



# **OBRUK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**

## İçindekiler

- 1) Merkezin amacı
- 2) Obruklar hakkında genel bilgilendirme
- 3) Dünya'daki karstik alanlar
- 4) Avrupa'daki karstik alanlar
- 5) Dünya'dan örnekler
- 6) Türkiye'de karbonatların dağılımı
- 7) Türkiye'den örnekler
- 8) Merkezin mevcut idari yapısı
- 9) Merkezin mevcut idari yapısı

# Obruk Uygulama Ve Araştırma Merkezi

**KTÜN Obruk Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin kurulması Konya çevresindeki obruk oluşumları, nedenleri, çözüm önerileri ve izleme alanında yapılacak araştırmaların teorik ve uygulamalı çalışmalarını sürdürmek, eğitim vermek, problemlere çözüm yolları aramak, danışmanlık hizmetleri vermek, bilimsel ve teknik çalışma ve toplantılar yapmak amacıyla Konya Teknik Üniversitesi Rektörlüğü'nün teklifi ve KTÜN Senatosu'nun 11/09/2019 tarih ve 17-08 sayılı kararı ile kabul edilmiştir. YÖK ve ÜAK ile gerekli yazışmalardan sonra 05/01/2020 tarih ve 30999 sayılı Resmi Gazete'de yönetmeliği yayınlanarak çalışmalarına başlamıştır.**





## OBRUK OLUŞUMLARI

Obruk bir tür karstik yeryüzü şekli olup Konya Kapalı Havzasındaki mevcut karstlaşma süreçleri ile oluşan çökme dolinleri yörede ilk oluştuğu Obruk Platosu'ndaki Kızören çöküntüsüne atfen **obruk** olarak tanımlanmıştır.

Slavca bir kelime olan dolina'dan türetilen **doline** kelimesi, esas olarak Avrupalı jeomorfologlar tarafından kullanılmakta iken **sinkhole (obruk)** terimi, uluslararası literatürde daha çok mühendislik ve çevre sorunları araştırmaları ile ilgili olarak kullanılmaktadır.

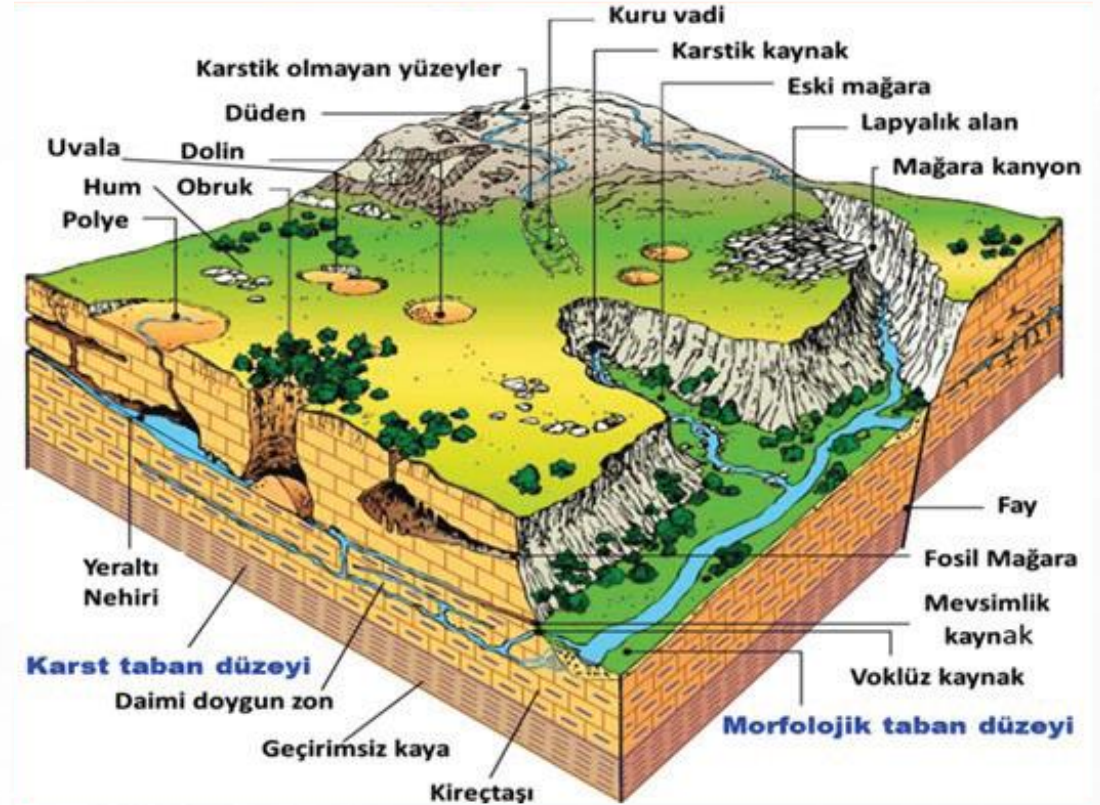




## KARSTLAŞMA VE OBRUKLAR

“**Karst**” deyimi Eski Yugoslavya'da Adriyatik Denizi kıyısındaki kireçtaşı platolarında kireçtaşlarının yüzey ve yeraltı suları ile çözünmesi ve aşındırılması sonucunda meydana gelen tipik morfolojik yerşekilleri tanımlamak için Slavcada “**susuz kayalık dağ**” anlamına gelen “**Kras**” kelimesinden veya İtalyanca'daki “**Carso**” kelimesinden türetilmiştir (Sür, 1994).

**Karbonatlı, sülfatlı ve klorürlü** kayaların çözünmeleri ile doğal koşullarda gelişen ve büyüklüklerine göre **polye** (gölova ya da dağarası ova) **dolin** (koyak), **uvala**, **düden** (subatan), **obruk**, **karren**, **lapy** ve **mağara** gibi yerşekilleri topluluğuna “**karst topografyası**”, karstik yerşekillerinin oluşum süreçlerine ise “**karstlaşma**” denilmektedir.

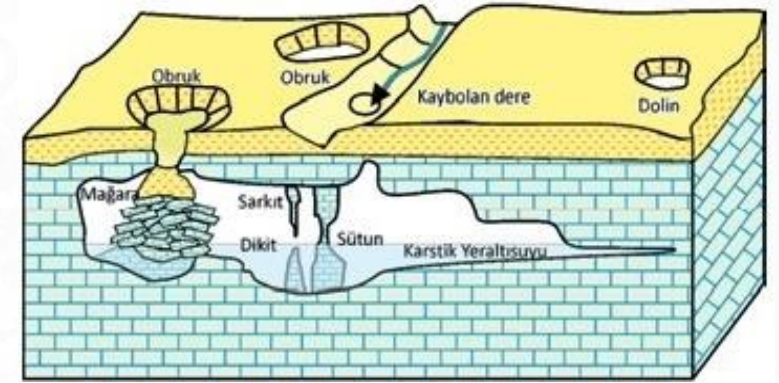


Dünya'da boyutları onlarca kilometreye derinlikleri birkaç km'ye ulaşan obruk oluşumlarının varlığı bilinmektedir.

## OBRUK OLUŞUMUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

**Obruk oluşumları için başlıca etkenler (Arık ve ark., 2020).**

- **Jeolojik koşullar:** Litolojik, mineralojik, petrografik, jeokimyasal özellikler
- **Yapısal jeoloji ve Tektonik koşullar:** Kıvrımlar, kırık, çatlak ve boşluklar ile fayların türü, konumları ve atımları
- **Hidrojeolojik koşullar:** Yüzey ve yeraltı sularının seviyesi, suların pH, EC, sıcaklık ve hidrokimyasal özellikleri
- **Meteorolojik koşullar:** İklim, yağış, sıcaklık ve buharlaşma
- **Coğrafik ve jeomorfolojik koşullar:** Yükselti, yüzey şekilleri bitki örtüsü
- **Paleocoğrafik koşullar:** Paleoiklim ve bitki örtüsü, çökelme ortamları
- **Sedimentolojik koşullar:** Çökelme koşulları, tabakaların konumları, kalınlıkları, derecelenmeleri, tabaka altı, tabaka içi ve tabaka üstü yapılar, kayaçların gözeneklilik ve geçirimsizlikleri





## OBRUK OLUŞUMUNU ETKİLEYEN TEMEL FAKTÖRLER

### 1. LİTOLOJİK FAKTÖRLER

Karstlaşmanın gelişebilmesi için en önemli faktör **litolojik özellikler** olup yer kabuğunun üst kesiminin önemli bir bölümü (yaklaşık %15-20) karstlaşmaya uygun kayaç ve minerallerle kaplıdır.

- **Karbonatlı kayaçlar** (Ca, Mg, Na karbonatlar): **kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn, dolomit, tebeşir, mermer, trona, termonatrit, gaylusit, vb.**
- **Sülfatlı kayaçlar** (Ca, Mg, Na sülfatlar): **jips, anhidrit, tenartit, mirabilit, globerit, vb.**
- **Klorürlü Kayaçlar** (Na, K, Mg klorürler): **halit, silvin, polihalit, karnalit, vb.**
- **Konya Kapalı Havzası'nda Senozoyik öncesi temeli oluşturan pek çok formasyon kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı, kristalize kireçtaşı, kalkışist ve mermer gibi karbonatlı kayaçlardan oluşmaktadır.**
- **Ayrıca Obruk oluşumlarının en yaygın görüldüğü İnsuyu formasyonu genellikle karbonatlı kayaçlardan oluşurken daha genç sedimanlar içinde karbonatın yanı sıra çözünürlükleri karbonatlardan çok daha fazla olan jips, anhidrit, halit, tenartit, bor tuzları gibi çözünebilir mineraller yaygındır.**





## EVAPORİTLERİN OBRUK DUYARLILIKLARI

- Evaporitlerin daha yüksek çözünürlüğü ve daha düşük mekanik mukavemeti nedeniyle, obruk oluşumuna duyarlılıkları **karbonat karst arazilerinden daha fazladır.**
- Doğal ortamlarda **kalsit ve dolomit**in çözünürlükleri, büyük ölçüde CO<sub>2</sub> kısmi basıncı tarafından kontrol edilen pH'a bağlı olarak genellikle 0,5 gr/l'den düşüktür (Ford ve Williams 1989).
- Saf suda **Jips (CaSO<sub>4</sub> 2H<sub>2</sub>O)** çözünürlüğü 2,4 g/l'dir.
- **Halitin (NaCl-yemek tuzu)** çözünürlüğü ise 360 gr/l'dir.
- Ukrayna'nın batısındaki yüzeysel hidrojeolojik koşullarda (Klimchouk ve Aksem 2005) jips çözünme oranları 29 mm/yıl olarak ölçülmüştür.
- Evaporitler karbonat kayaçlarından daha sünek bir reolojiye sahip olup daha düşük mukavemetleri ve daha yüksek çözünme özellikleri nedeniyle deformasyon süreçleri kısa sürede yaygınlaşabilmektedir.
- Evaporitik alanlarda meydana gelen karstlaşmaya bağlı olarak yeraltındaki çözünme **bölgesel ölçekte zemin çökmesine neden olabilmektedir.**
- Evaporitlerde çözünme ve çökme olayları uzun süreler boyunca gerçekleştiğinde birkaç kilometreye kadar genişlik ve yüzlerce metreye ulaşabilen derinlikte çökme yapıları üretebilirler.



## OBRUK OLUŞUMUNU ETKİLEYEN TEMEL FAKTÖRLER

### 2. HİDROJEOLÖJİK VE HİDROKİMYASAL ÖZELLİKLER:

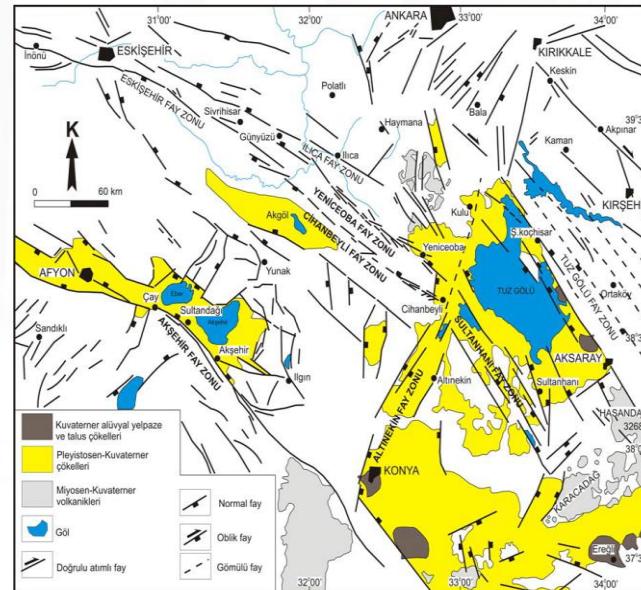
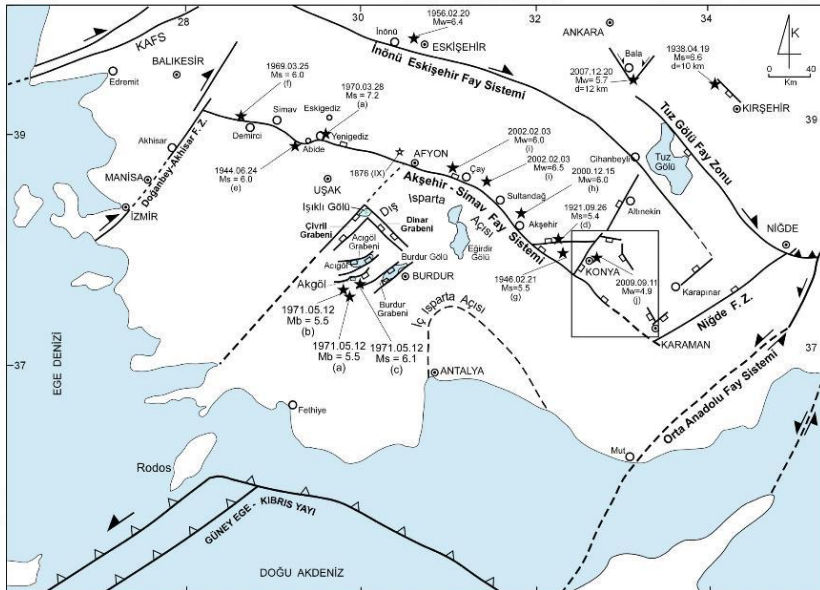
- Karstlaşmada en önemli etkenlerden biri **yüzey ve yeraltı suları varlığı, suların seviyesi, sıcaklığı, yeraltı su akım yönü, debi ve suyun hidrokimyasal özellikleridir**. Son yıllarda suların kökeni de araştırılmakta olup yüzey kökenli (epijen) ve derin kökenli (hipojen) suların karstlaşmaya birlikte etki ettikleri değerlendirilmektedir
- Suların sıcaklık ve çözünmüş **karbondioksit ( $\text{CO}_2$ )** içeriği karstik kayaçların çözünmesinde son derece önemlidir. Karbonatlı kayaçlar normal atmosferik koşullarda sınırlı oranda çözünürken  $\text{CO}_2$  bakımından zengin sularla temas etmeleri halinde daha fazla çözünmektedir. Karbonatlı kayaçların kırık ve çatlakları boyunca ilerleyen  $\text{CO}_2$ 'li yeraltı sularının düşey doğrultudaki hareketleri çözünebilir kayaçların altındaki çözülmeyen karst taban seviyesi ile bölgenin genel jeomorfolojik taban düzeyi ile sınırlıdır.
- Ayrıca suların pH'ını etkileyen bir diğer bileşen de **çözünmüş  $\text{SO}_2$  varlığıdır**. Genellikle hipojen kökenli olan  $\text{SO}_2$  suların asitliğini artırarak karbonatlı kayaçların çözülmesini hızlandırmaktadır.
- **Konya Kapalı Havzası'nda genel olarak yeraltı suyu akım yönü güneyden kuzeye Tuzgölü'ne doğrudur. Yağışlar Ülke ortalamasının yarısından daha az olup hem kuraklık hem de aşırı ve kontrolsüz yeraltı suyu kullanımı nedeniyle yeraltı su seviyesi her geçen yıl artan oranda düşmektedir. Yağışlarla gelen sularla birlikte genç volkanizmadan kaynaklanan asidik nitelikli sular çözünebilir kayaçlarla daha fazla temas etmekte ve çözünmeyi hızlandırmaktadır.**



## OBRUK OLUŞUMUNU ETKİLEYEN TEMEL FAKTÖRLER

### 3. YAPISAL JEOLojİK ÖZELLİKLER:

- Karstlaşmada en önemli etkenlerden biri de yapısal jeoloji yani bölgedeki kıvrım, kırıkların varlığı ve mekanizmalarıdır. Yeraltındaki kırık ve çatlaklar yeraltı sularının hareketini kolaylaştırmakta böylece su kayaç etkileşimini artırmaktadır.
- Konya Kapalı Havzası Orta Anadolu Ovalar bölgesinde Neotektonik olaylardan aşırı etkilenen bir bölgede yer almaktadır. Havzayı sınırlayan ana fay zonlarının yanı sıra havza içinde çok sayıda aktif fay vardır.**



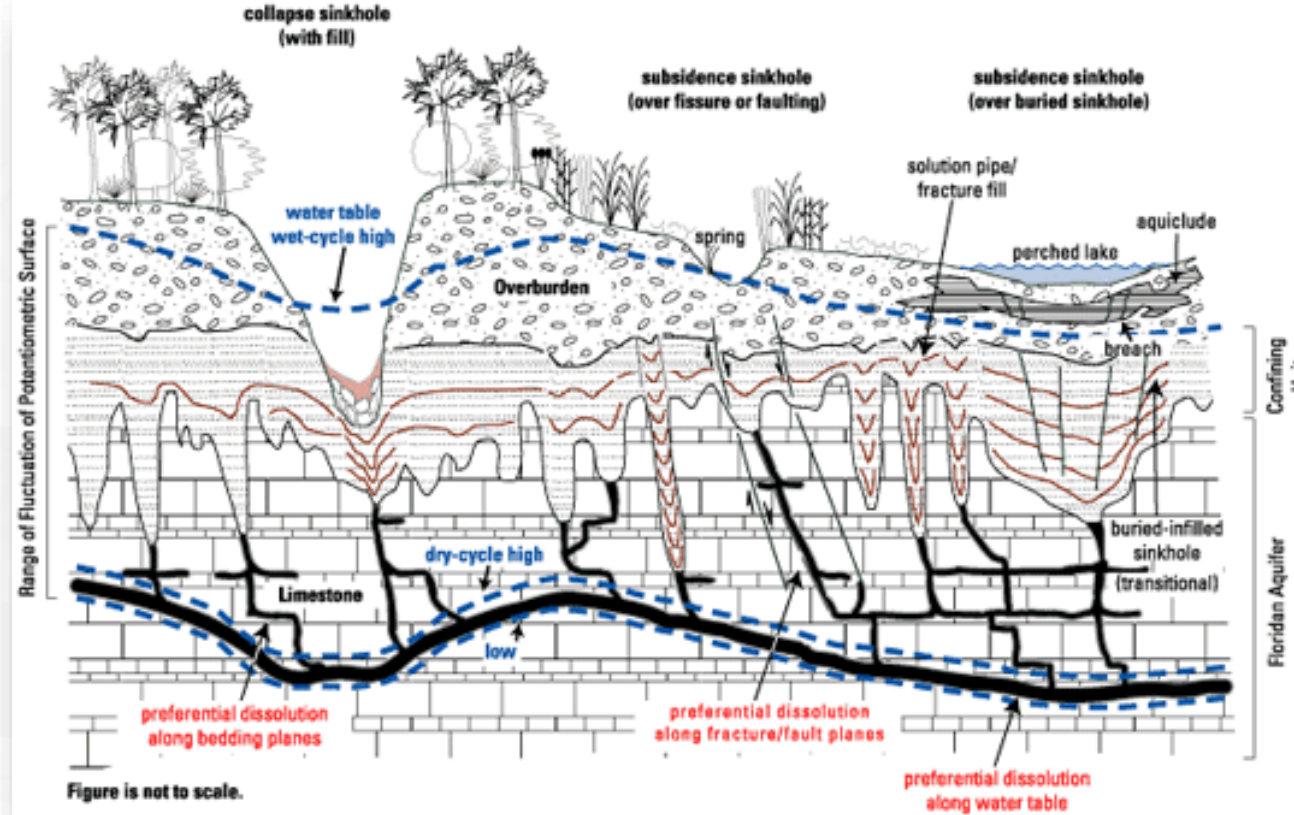
## KARST VE OBRUK OLUŞUM MEKANİZMASI



Jura-Kretase kireçtaşları  
(Toroslar)

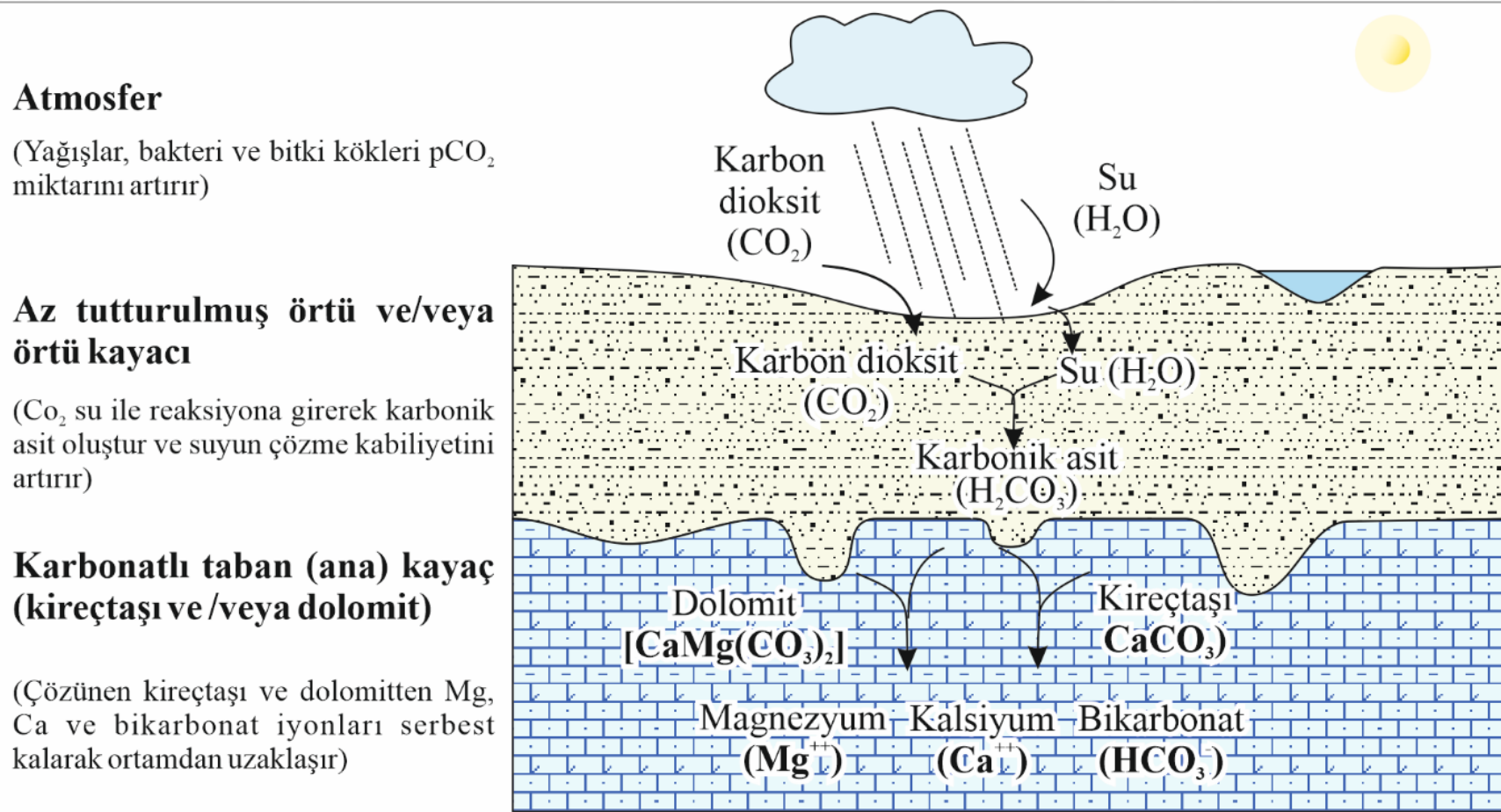


Neojen kireçtaşları  
(Akyokuş)



**Kireçtaşı içinde kanal sistemleri , mağaralar gelişir.**

## KARST VE OBRUK OLUŞUM MEKANİZMASI

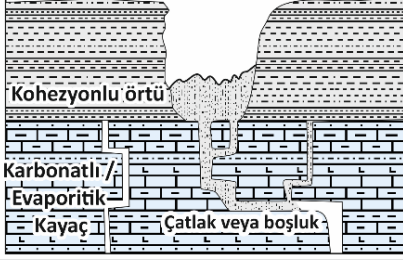
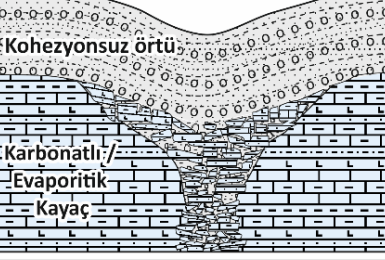
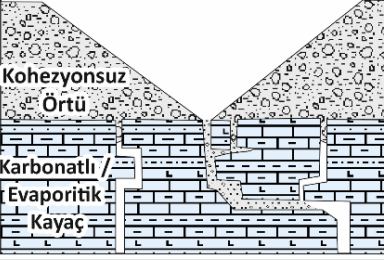
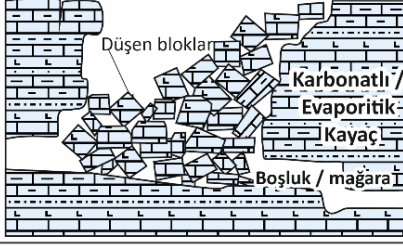
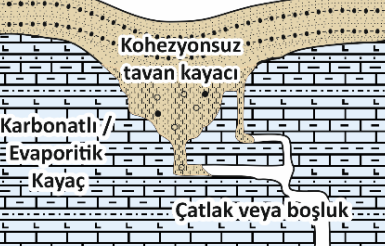




## OBRUK OLUŞUM TIPLERİ

|                            | ÇÖKME-YIKILMA<br>(COLLAPSE)                                                                                                                                                                                             | OTURMA-SARKMA-BÜKÜLME<br>(SAGGING)                                                                                                                                                                                             | YUTULMA-BOĞULMA<br>(SUFFOSION)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÖRTÜ KAYAÇ<br>(COVER ROCK) | Alttaki çözünebilen karbonatlı / evaporitik kayaçların içindeki mağara ve boşlukların büyümesi çökmesi sonucu üstte su ile çözünmeyen kohezyonlu örtü malzemesi aniden kırılarak çökmektedir.                           | Alttaki çözünebilen karbonatlı / evaporitik kayaçların içindeki mağara ve boşlukların büyümesi çökmesi ile birlikte üstteki kohezyonsuz örtü malzemesinin bu boşluklara hareket ederek yüzeyde örtü kayacındaki çöküntülerdir. | Kohezyonsuz örtü malzemesinin yüzey suları ile alttaki çözünebilen karbonatlı/evaporitik kayaçların kırık ve çatlaklarına taşınması ve yutulması sonucu ana kayacın yüzeylemesine kadar ilerleyen yayvan kenarlı çökmeler                                                                                                                           |
| ANA KAYAÇ<br>(BED ROCK)    | Karbonatlı kayaçlar ve/veya evaporitik kayaçlardan oluşan bir bölgede alttaki mağara veya küçük boşlukların giderek büyümeleri ani olarak tavanın çökmesi sonucu oluşan kırıklı, çatlaklı, boşluklu morfolojik yapılar. | Karbonatlı / evaporitik kayaçların yüzey şartlarında yavaş yavaş çözünerek çözünmesi çözünen malzemenin alttaki kırık ve çatlaklara taşınması ile oluşurlar. Yer yer küçük çökmeler meydana gelebilir.                         | <b>ÇÖZÜNME (SOLUTION)</b><br>Karbonatlı / evaporitik kayaçların bulunduğu yerlerde çatlaklı, kırıklı ve suda çözünebilen kayaçların yüzey şartlarında yavaş yavaş çözünerek çözünen malzemenin alttaki kırık ve çatlaklara taşınması ile oluşurlar.<br>Jennings, 1985<br>Waltham ve ark., 1995<br>Galloway ve ark., 1999<br>Gutierrez ve ark., 2008 |
| TAVAN KAYAÇ<br>(CAP ROCK)  | Alttaki karbonatlı kayaçları örten kohezyonlu, sıkı tavan kayacının alttaki kayaçların kırık ve boşluklarının büyümesi sonucu ani olarak çökmesi sonucu oluşur.                                                         | Eski çözünme veya çökme obruklarının zamanla kohezyonsuz tavan kayacına ait malzeme ile doldurulduğu yerlerde morfolojik olarak hafif çöküntüler şeklinde gözlenen obruklardır.                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

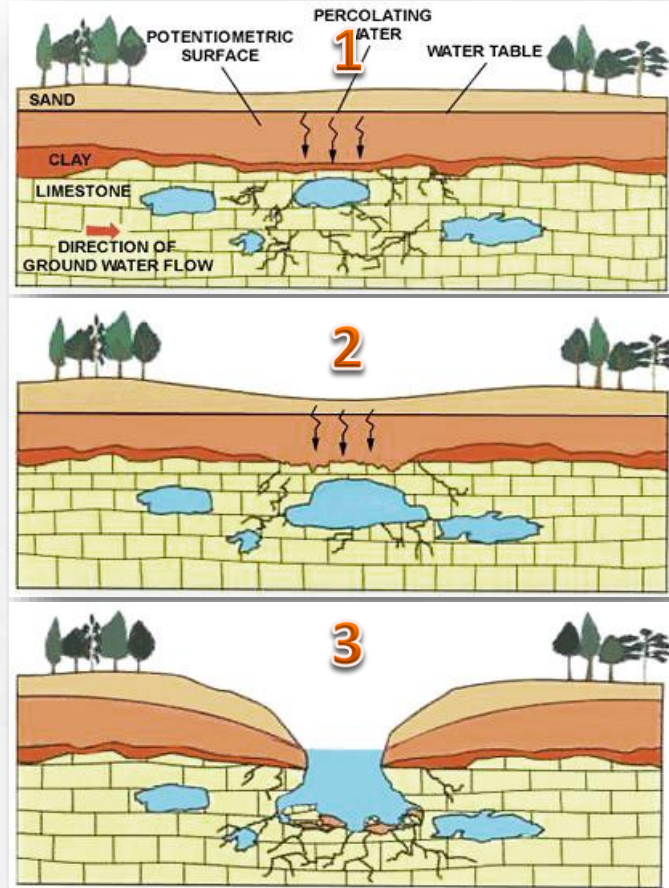
## OBRUK OLUŞUM MEKANİZMASI

|                             | ÇÖKME-GÖÇME (COLLAPSE)                                                                                                        | OTURMA-SARKMA (SAGGING)                                                                                                         | BOĞULMA (SUFFOSION)                                                                                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÖRTÜ KAYACI<br>(Cover rock) | <b>Örtü çökmesi (dropout)</b><br>           | <b>Örtü oturması (sagging)</b><br>           | <b>Boğulma (suffosion)</b><br>       |
| ANA KAYAÇ<br>(Bedrock)      | <b>Ana kayaç çökmesi (collapse)</b><br>     | <b>Ana kayaç oturması (sagging)</b><br>      | <b>Çözünme (solution) obruğu</b><br> |
| TAVAN KAYACI<br>(Cap rock)  | <b>Tavan kayacı (caprock) çökmesi</b><br> | <b>Tavan kayacı (caprock) oturması</b><br> | Jennnings (1985)<br>Waltham ve ark. (1995)<br>Galloway ve ark. (1999)<br>Gutierrez ve ark. (2008)                       |

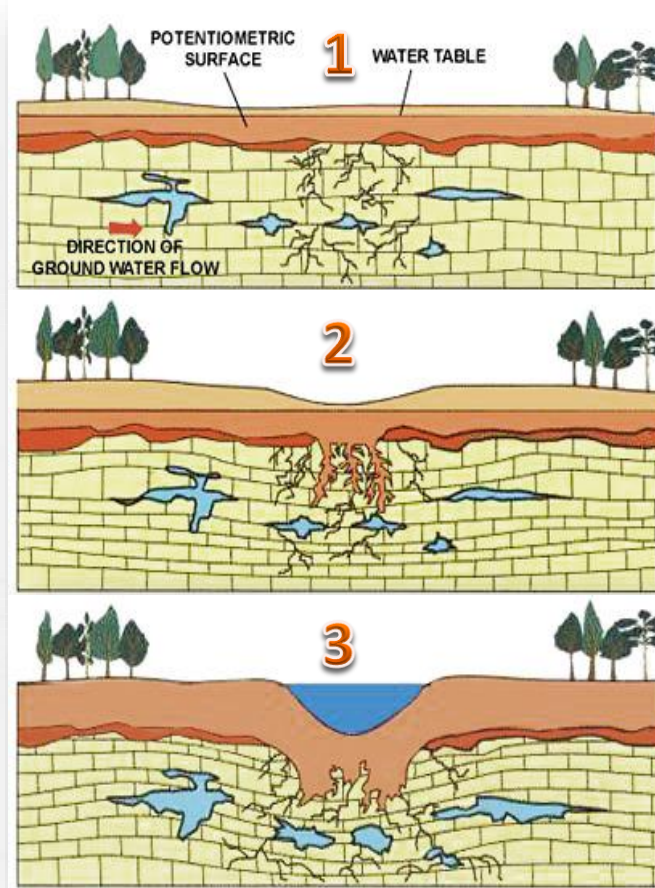


## KONYA'DAKİ OBRUK TİPLERİNİN OLUŞUM SÜREÇLERİ

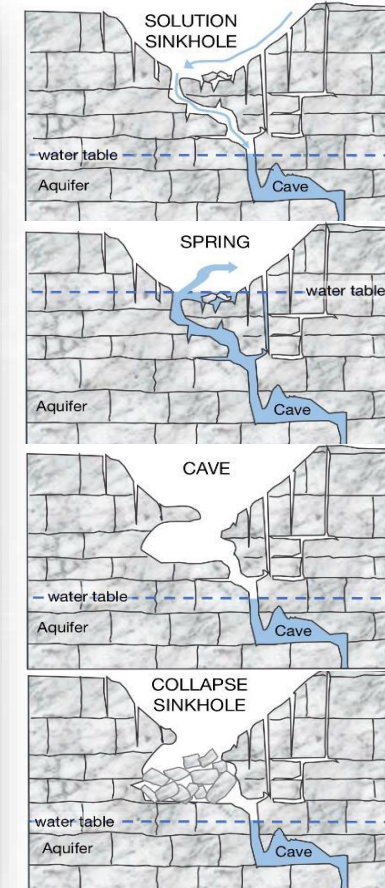
### Çökme Obruğu (Collapse)



### Bükülme-Oturma Obruğu (Sagging)



### Çözünme Obruğu (Solution)

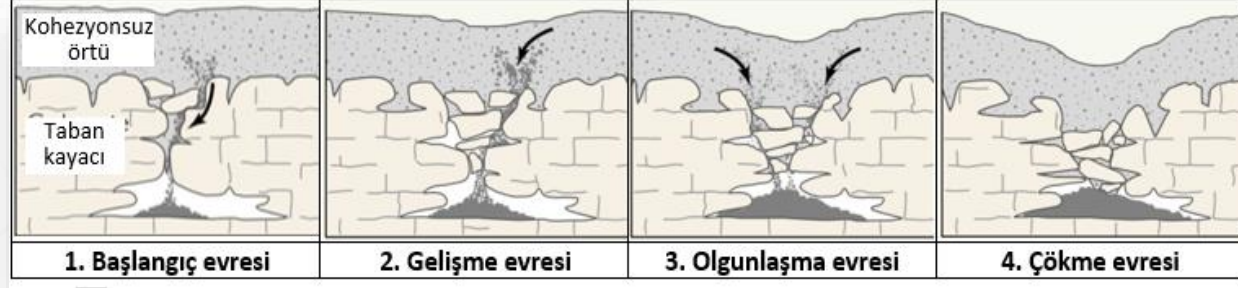




## ÖRTÜ MALZEMESİNİN OBRUK OLUŞUMUNA ETKİSİ

### Kohezyonsuz Örtü Malzemesi

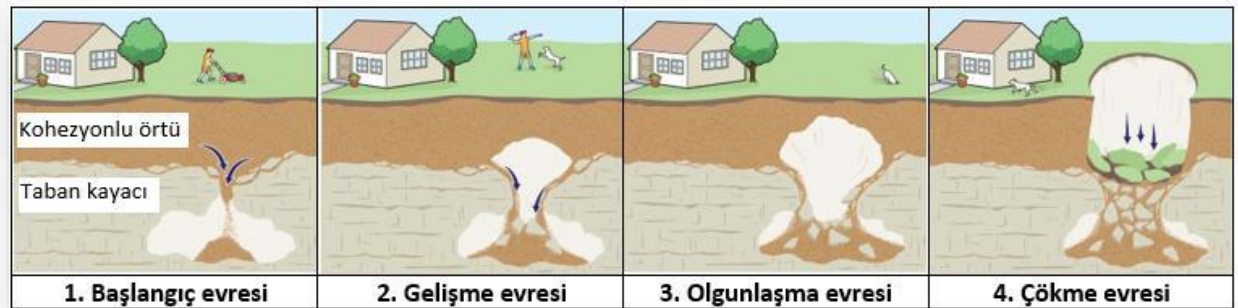
İnce kum ve silt gibi kırıntılardan oluşan kohezyonsuz alanlarda alttaki çözünabilir kayaçların çatlak ve kırıkları yağışlarla aşağı hareket eden kum ve silt gibi malzemelerle doldurulmakta olup alttaki boşlukların üzerinde yavaş yavaş yaklaşık dairesel geometrili değişken boyutlu çukurluklar oluşmaktadır.



Sürekli olarak çöken bir yapıya sahip oldukları için yüzeyden izlenebilirler. Ani olarak çökme beklenmediği için üzerinde yaşayanlar için erken uyarı ve izleme sistemleri geliştirilerek tehlikenin giderilmesi için önlem alma imkanı bulunmaktadır.

### Kohezyonlu Örtü Malzemesi

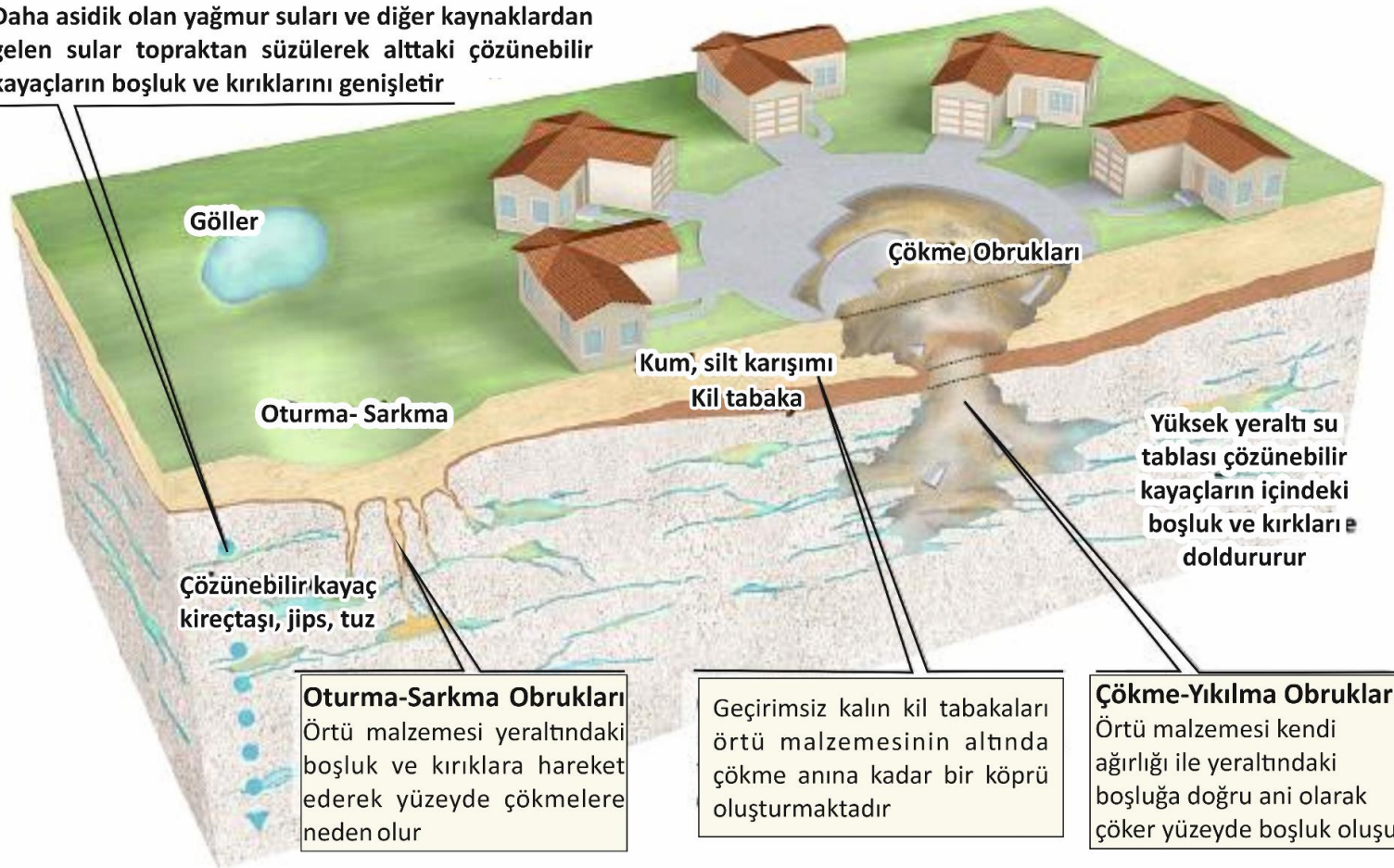
Kil bakımından zengin kohezyonlu örtülerin olduğu yerlerde ise örtü tabakası yağışlarla aşağıya çok malzeme hareket etmemekte olup alttaki boşluk giderek büyümekte ve örtü malzemesinin ağırlığı ile ani kesin kenarlı çökmeler meydana gelmektedir.



Bu tip obrukların gelişiminde çökme öncesinde yüzeyde herhangi bir belirti vermediği için önlem almak oldukça zordur. Dolayısıyla obruk riski olan kohezyonlu örtü veya tavan kayacının bulunduğu bölgelerde periyodik olarak yeraltı yapısı izlenmelidir.

## ÖRTÜ MALZEMESİNİN OBRUK OLUŞUMUNA ETKİSİ

Daha asidik olan yağmur suları ve diğer kaynaklardan gelen sular topraktan süzülerek alttaki çözünabilir kayaçların boşluk ve kırıklarını genişletir

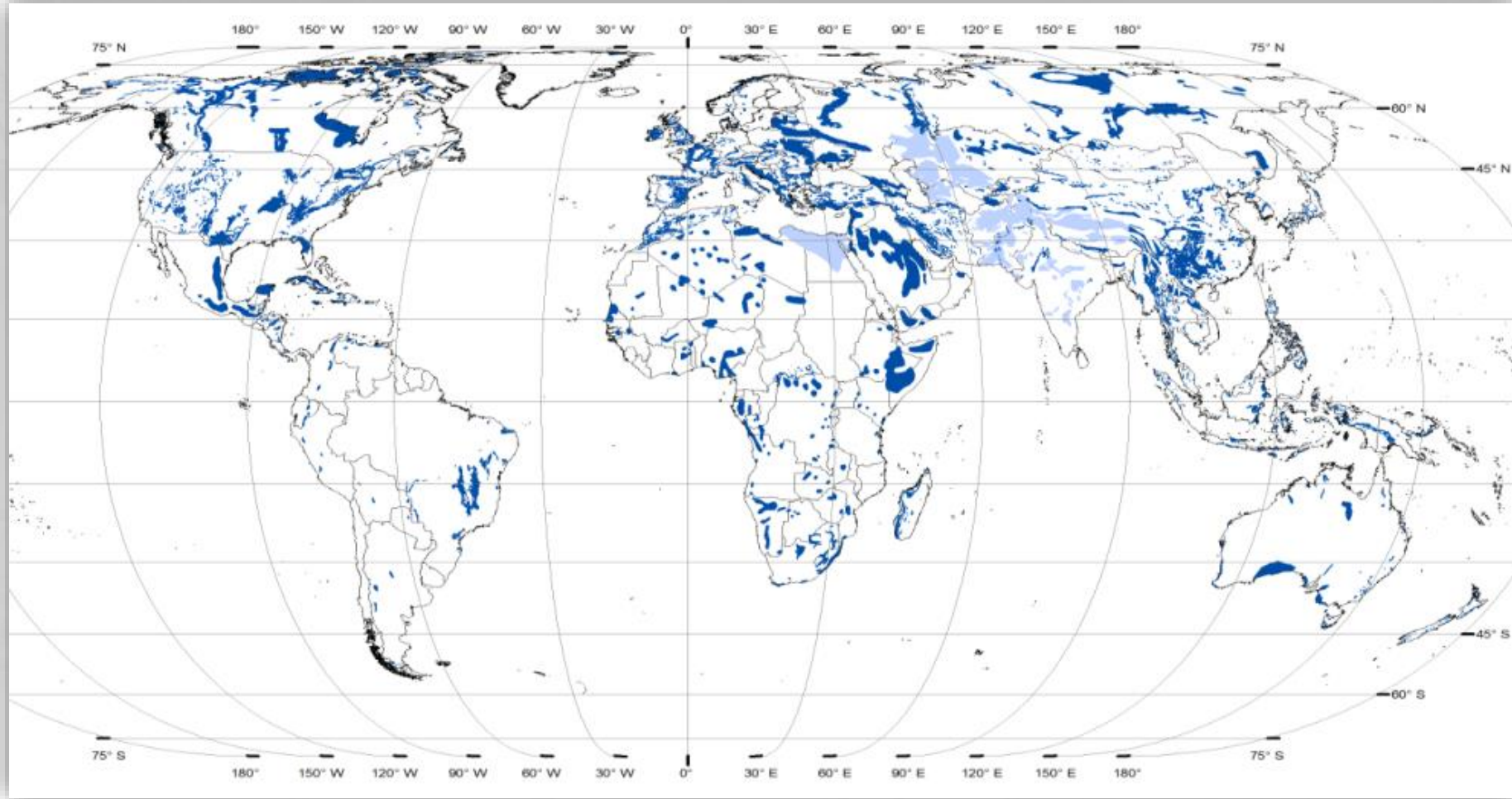


Southwest Florida Water Management District

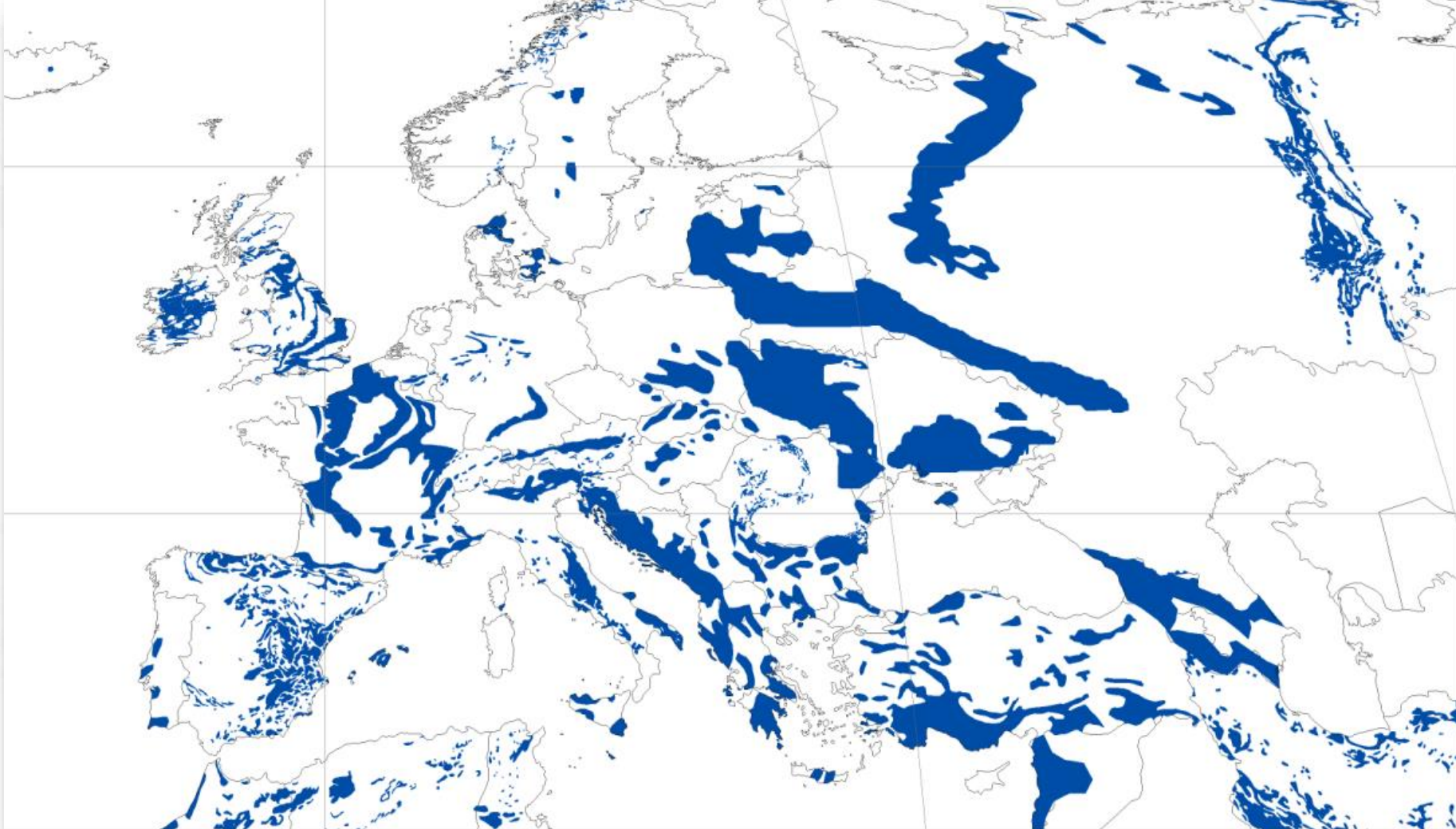
| OBRUK OLUŞUM SEBEPLERİ                                                                       | ETKİLERİ                                                                                                                                                                                                                                             | (1) DOĞAL SÜREÇLER                                                                                                                    | (2) İNSAN FAALİYETLERİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zemine aşırı su girişi (Örtü ve ana kaya)</b><br>(Gutiérrez vd., 2007)<br>(Johnson, 1989) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Çözülmeyi artırır</li><li>• Boğulmayı (yutulma) artıran süzülmeyi artırır</li><li>• Sedimanların ağırlığını artırır</li><li>• Sedimanların mekanik mukavemetini azaltabilir</li></ul>                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aşırı yağışlar,</li><li>• Seller,</li><li>• Kar ve buzul erimesi</li></ul>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tarımsal sulama,</li><li>• Kamu hizmetlerinden sızıntılar (boru, kanal, hendekler),</li><li>• Suyun depolanması</li><li>• Kayıp ve kaçaklar (şehirleşme, sulamalar)</li><li>• Suyun yönünün değiştirilmesi,</li><li>• Bitki örtüsünün kaldırılması,</li><li>• Sondajlar ve belgesiz kuyular,</li><li>• Sıvı enjeksiyonu</li></ul> |
| <b>Su tablası düşüşü</b><br>(LaMoreaux ve Newton 1986)                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Yavaş ve serbest su akışı</li><li>• Yeraltı su tablası çözülebilir kaya seviyesinin altına indirildiğinde, boğulma ve yutulmayı destekleyen daha hızlı aşağı süzülme döner.</li><li>• Sızma etkisi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• İklim değişikliği,</li><li>• Deniz seviyesi düşmesi</li><li>• Drenaj ağının düşmesi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Madencilik işlemleri için su tecrit veya susuzlaştırma,</li><li>• Göllerdeki su seviyesinin düşmesi (Ölü Deniz) (Frumkin ve Raz 2001)</li></ul>                                                                                                                                                                                   |
| <b>Suyun tutulması</b><br>(Johnson 2008b)                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Çözünme ve iç erozyon proseslerini destekleyen çok yüksek hidrolik gradyanlar oluşturabilir</li><li>• Yük uygular</li></ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Doğal Göller</li></ul>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Barajlar</li><li>• Göletler</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Buzulların erimesi</b><br>(Eraso vd., 1995)                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Çözünmeyi artırır</li><li>• Sedimanların gücünde önemli azalma</li></ul>                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• İklim değişikliği</li></ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kentsel gelişim</li><li>• Ormansızlaşma</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Statik yükler</b><br>(Waltham vd., 2005)                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Boşluk örtülerinin ve sıkıştırma işlemlerinin başarısını önler</li></ul>                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Çökelme süreçleri</li></ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mühendislik yapıları,</li><li>• Döküm alanları, Ağır vasıtalar</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dinamik yükler</b><br>(Michetti vd., 2005)                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Örtü kayanın direncini azaltır ve toprakların mukavemetinde azalmayı sağlayan sıvılaşma işlemlerine neden olabilir</li></ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Depremler</li><li>• Volkanik patlamalar</li></ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Yapay titreşimler</li><li>• Patlamalar</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Boşlukların üzerindeki örtünün incilmesi</b><br>(Guerrero vd., 2004)                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Boşluk örtülerinin mekanik mukavemetini azaltır</li><li>• Süzülme ve sızmayı yoğunlaştırabilir</li><li>• Yeraltı suyu akışları için yerel bir taban seviyesi oluşturabilir</li></ul>                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Erozyon süreçleri</li></ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kazı</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Yeraltı kazıları</b><br>(Lucha vd., 2008)                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Yeraltı suyu akışlarını bozmak boşluklar üzerindeki örtüleri zayıflatabilir</li></ul>                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biyogenik borular</li></ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Madencilik</li><li>• Tünel açma</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



## DÜNYA'DAKİ KARSTİK ALANLAR



## AVRUPA'DAKİ KARSTİK ALANLAR





## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER

### WINTER PARK, FLORİDA



© 2006 Brooks/Cole - Thomson

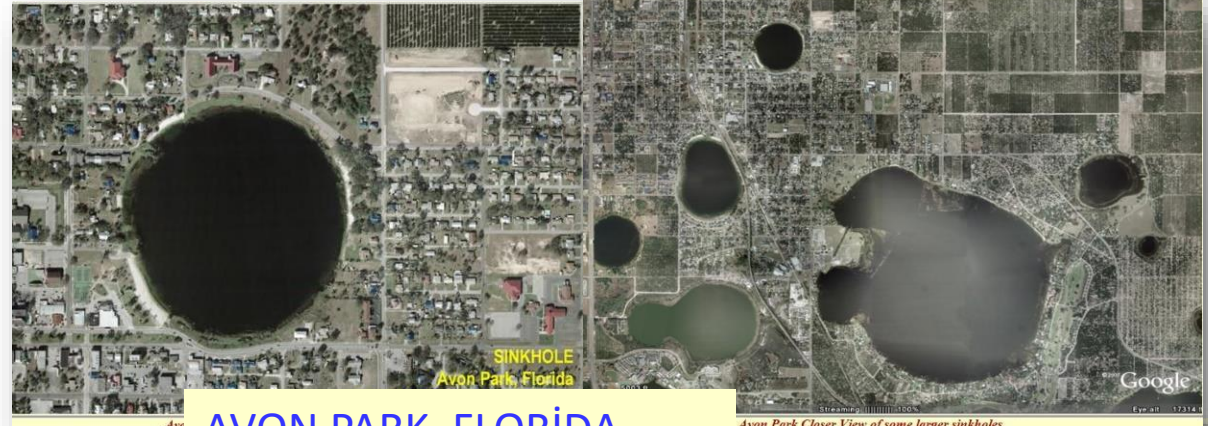
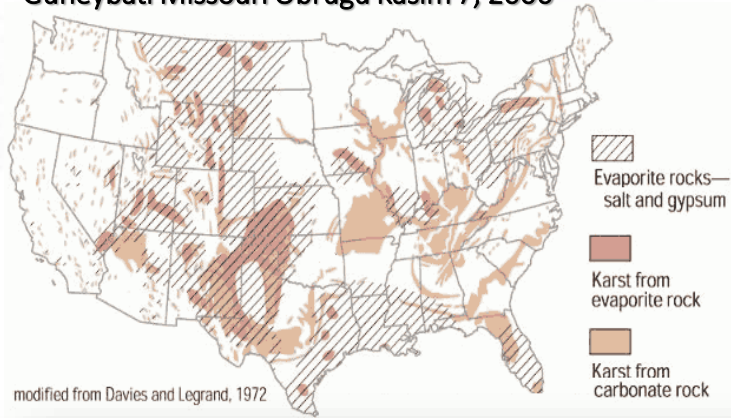
### GUATEMALA





## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER

Güneybatı Missouri Obruğu Kasım 7, 2006



AVON PARK, FLORİDA



Avon Park Overview showing many existing water filled sinkholes. Most of Florida looks like this from satellite view



Avon Park, Northwest Corner... new sinkholes and signs of others ready to break open



## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER





## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER





## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER



Allentown, Lehigh County, 1994



Photo by William E. Kochanov.





## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER





## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER





## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER





## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER

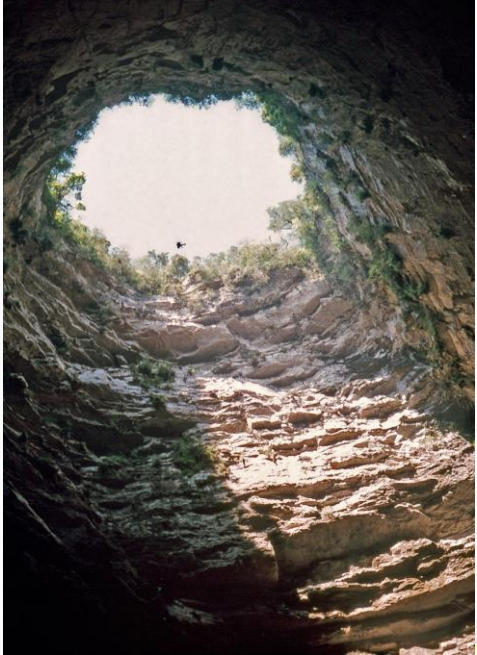


Malargüe - Pozo de las Ánimas





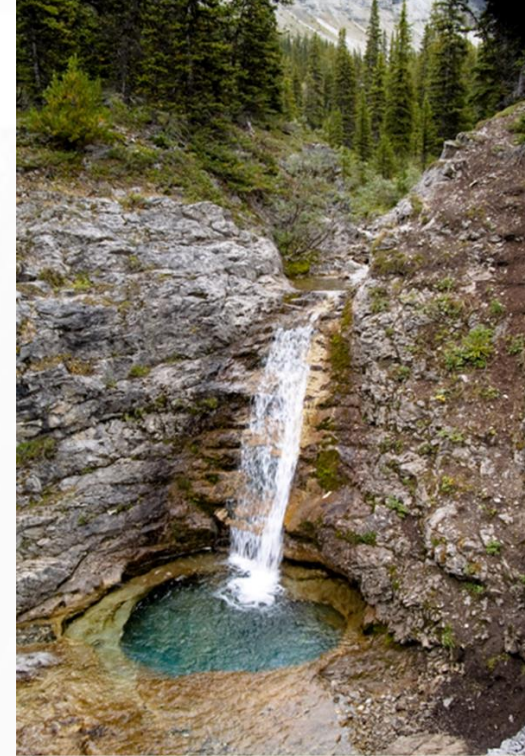
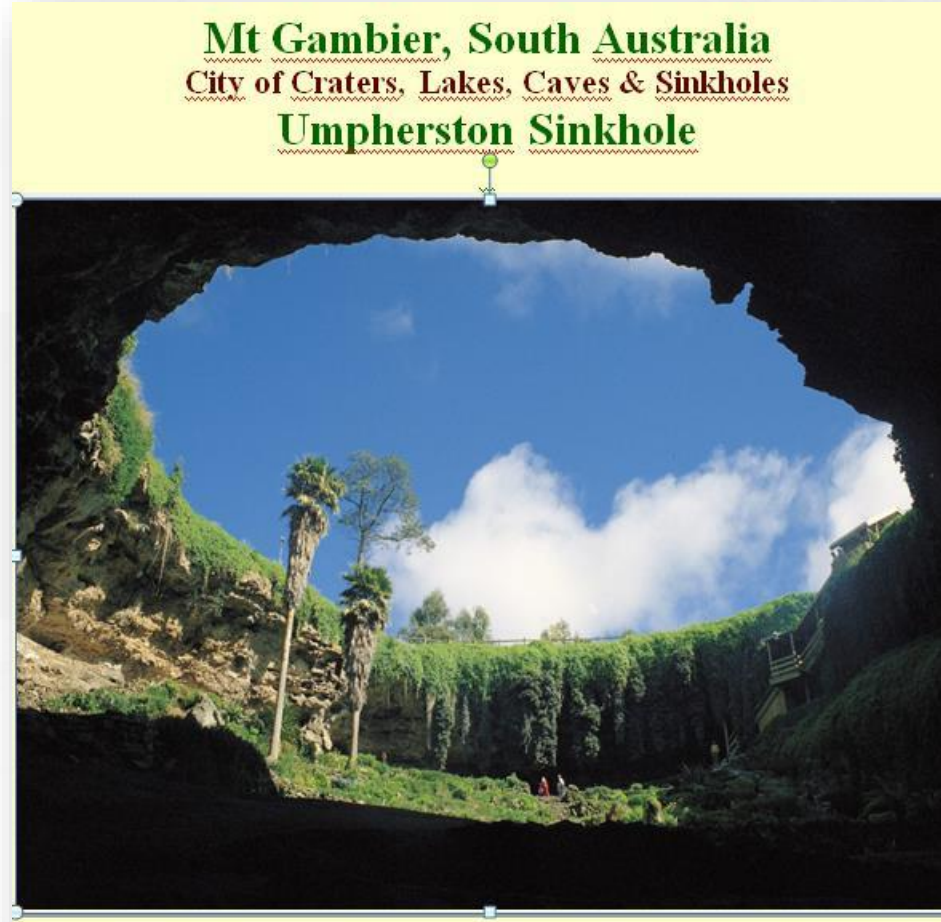
## DÜNYA'DAN ÖRNEKLER



Codroy Valley, Newfoundland



*Reproduced by permission of Trevor Bell, © 1997.*



*le in trail up towards Buller Pass, Alberta Canada. Photo by melan*

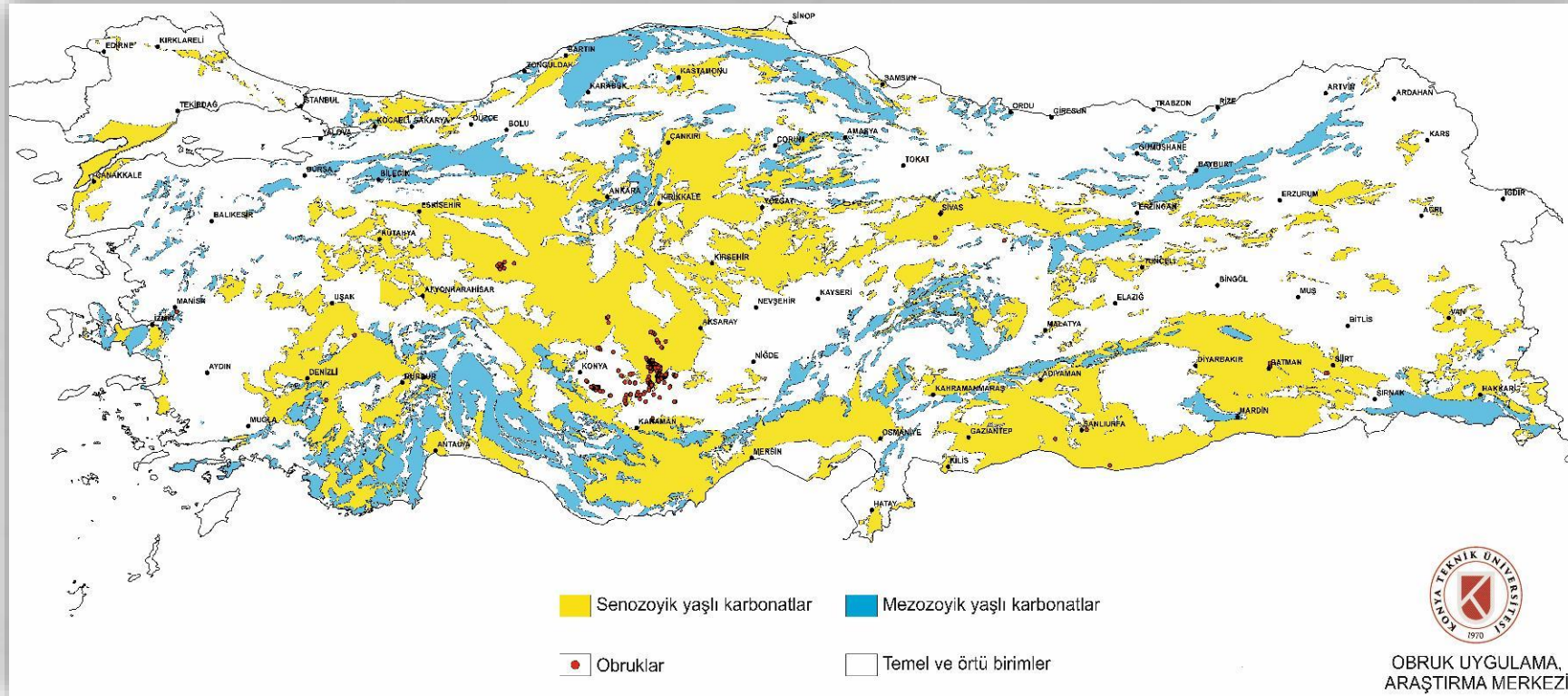


Warren County,  
Kentucky



## TÜRKİYE'DE KARBONAT - EVAPORİTLERİN DAĞILIMI VE OBRUK RİSKİ

Konya'ya komşu illerden **Karaman, Aksaray, Afyonkarahisar** ve **Eskişehir** ile son yıllarda **Denizli**'de de obruk oluşumları yaygınlaşmaktadır. Ayrıca **Sivas, Çankırı** ve **Çorum** gibi sülfatlı kayaların bulunduğu bölgelerde ve münferit olarak **Şanlıurfa, Diyarbakır, Batman, Erzurum, Çorum, Çankırı, Manisa** ve **Siirt**'te rastlanan obrukların bazıları yerleşim alanlarını tehdit etmektedir.









**Batman**



**Karaman**



**Çankırı**



**Sivas**



**Çorum**





Eskişehir



Denizli



Manisa



Bilecik





Afyonkarahisar



Aksaray



Niğde



Yozgat



Erzurum





## MERKEZİN MEVCUT İDARİ YAPISI



**Merkez Müdürü**  
**Prof. Dr. Fetullah ARIK**



**Merkez Müdür Yardımcısı**  
**Dr. Öğr. Üyesi Yeşim ÖZEN**



**Merkez Müdür Yardımcısı**  
**Arş. Gör. Alper DÜLGER**



**Arş. Gör. Dr. Berkant**  
**COŞKUNER**  
Merkez Yönetim Kurulu Üyesi



**Doç. Dr. Fatih SARI**  
Merkez Yönetim Kurulu Üyesi



**Dr. Öğr. Üyesi**  
**Güler GÖÇMEZ**  
Merkez Yönetim Kurulu Üyesi



**Dr. Öğr. Üyesi Hale ÖNCEL**  
Merkez Yönetim Kurulu Üyesi



## MERKEZİN FAALİYET ALANLARI

- Üniversite içi ve Üniversite dışında obruk araştırmaları ve izleme çalışmaları ile ilgili projelerde ihtiyaç duyulan teknik ve bilimsel araştırmaları gerçekleştirmek, akademik çalışma ve eğitim yapmak ve bu konularda danışmanlık hizmeti vermek.
- Obruk oluşumları, nedenleri, çözüm önerileri ve izleme ile ilgili alanlarda araştırma ve uygulamaya yönelik yerli ve yabancı kuruluşlarla iş birliği yapmak,
- Obruklarla ilgili bölge ve ülke kalkınmasına ve gelişmesine yardımcı olacak bilimsel ve teknolojik araştırmaları gerçekleştirmek,
- Amaca uygun ulusal ve uluslararası kongre, konferans, sergi ve kurslar düzenlemek,
- Obruklarla ilgili toplumu bilinçlendirmeye yönelik çalışmaları gerçekleştirmek.



İLBANK



ETİ MADEN İŞLETMELERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



TÜRKİYE PETROLLERİ ANONİM ORTAKLIĞI

# OBRUK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ

