

# 4. ISPEC INTERNATIONAL CONGRESS ON CONTEMPORARY SCIENTIFIC RESEARCH

November 14-15, 2023 / Ganja State University, Azerbaijan



**EDITOR**

**Assoc. Prof. Dr. Cansu TUTKUN**

**ISBN: 978-1-955094-61-0**

**[www.ispeccongress.org/science](http://www.ispeccongress.org/science)**

## APAK-BEŞAĞIL (KARAPINAR, KONYA) ÇEVRESİNİN JEOLJİSİ VE OBRUK OLUŞUMLARI

### Alper DÜLGER

Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği  
Bölümü  
ORCID: 0000-0003-3380-7663

### Fetullah ARIK

Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği  
Bölümü  
ORCID: 0000-0003-0833-7778

### Özet

Bu çalışma Konya ili Karapınar ilçesinin batısında bulunan Apak ve kuzeybatısında bulunan Beştaş arasında kalan bölgenin jeolojik özellikleri ile bölgedeki obrukların dağılımı ve çevresel etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bölgede Mesozoyik-Senozoyik yaşlı birimler yüzeylemekte olup Triyas-Jura yaşlı Kızılören formasyonu, Jura-Kretase yaşlı Lorasdağı formasyonu ve Üst Kretase yaşlı Midostepe formasyonu çalışma alanının temelini oluştururken Üst Kretase yaşlı Hatip Ofiyolitli Melanjı temel birimlerin üzerinde tektonik dokanakla yerleşmiştir. Mesozoyik yaşlı birimler Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı İnsuyu formasyonu ile uyumsuz olarak örtülürken Pleyistosen yaşlı Divanlar ve Eğilmez formasyonları bu birimi uyumsuz olarak örtmektedir. Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karacadağ volkanitleri daha yaşlı birimleri keserek yüzeylemektedir. Geç Pleyistosen-Holosen yaşlı Hotamış formasyonuna ait Börücekyayla, Küpbasan, İsmil, Sazlıpınar ve Bataklık üyeleri diğer birimleri uyumsuzlukla örterken güncel ve eski akarsu çökelleri ile taraça çökelleri ile temsil edilen Alüvyonlarla uyumsuz olarak örtülmektedir.

Çalışma alanı içerisinde 50 adedinin derinliği 1-76 m arasında, 7 adedinin derinliği 1 m'den daha sığ olmak üzere toplam 57 adet obruk tespit edilmiştir. Ölçümleri yapılan obrukların kısa eksenleri 2.2 m ile 207 m, uzun eksenleri ise 2.5 m ile 650 m arasında değişmektedir. Çalışma alanında bulunan obrukların 40'ı İnsuyu ve 17'si Hotamış formasyonunun içinde yer almaktadır (Börücekyayla: 10, Sazlıpınar: 7). Bölgede imar planlamaları için yapılan sığ sondajlarda ve jeofiziksel araştırmalarda örtülü boşluk sayılabilecek bazı anomaliler tespit edilmiş olup bazı obrukların çevresinde konsantrik yarıklar bulunmaktadır. Bölgede yapılan derin sondajlarda ise farklı seviyelerde ve farklı büyüklüklerde örtülü boşluklar belirlenmiştir. Obrukların bazıları aktif olarak kullanılan tarım arazilerinde oluşurken bazı obruklar yerleşim alanları, ulaşım ağları, enerji iletim hatlarına oldukça yakındır. Obruk oluşumları nedeniyle yerleşim, tarım, ulaşım, enerji ve diğer alt yapı yatırımları ile insan ve diğer canlıların zarar görmemeleri, can/mal kayıplarının en aza indirilmesi için daha detaylı jeofiziksel araştırmalar ve sondaj çalışmaları gerçekleştirilerek yeraltındaki örtülü boşlukların tespit edilmelidir. Yerleşim alanları ve diğer alt yapı yatırımları için yapılan imar planına esas çalışmalarda doğru yer seçimi için obruk araştırmalarında elde edilen verilerden yararlanılması uygun olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Konya, Karapınar, Obruk, Risk Azaltma, İmar Planı

## GEOLOGY AND SINKHOLE FORMATIONS AROUND THE APAK-BEŞAĞIL REGION (KARAPINAR, KONYA)

### Abstract

This study was carried out to evaluate the geological characteristics of the region between Apak, located in the west and Beşağıl located in the northwest of Karapınar district of Konya province, and the distribution and environmental effects of the sinkholes in the region. Mesozoic-Cenozoic aged units crop out in the region, and the Triassic-Jurassic aged Kızılören formation, the Jurassic-Cretaceous aged Lorasdağı formation and the Upper Cretaceous aged Midostepe formation form the basis of the study area, while the Upper Cretaceous aged Hatip Ophiolitic Melange is located on the basement units with a tectonic contact. While Mesozoic aged units are unconformably covered by the Upper Miocene-Pliocene aged İnsuyu formation, Pleistocene aged Divanlar and Eğilmez formations unconformably cover this unit. Upper Miocene-Lower Pliocene aged Karacadağ volcanics crop out by cutting the older units. While the Börücekyayla, Küpbasan, İsmil, Sazlıpınar and Bataklık members of the Late Pleistocene-Holocene Hotamış formation unconformably cover the other units, they are unconformably covered by alluviums represented by current and old fluvial deposits and terrace deposits.

A total of 57 sinkholes were identified in the study area, 50 of which were between 1-76 m deep and 7 of which were shallower than 1 m. The short axes of the measured sinkholes vary between 2.2 m and 207 m, and the long axes vary between 2.5 m and 650 m. Of the sinkholes in the study area, 40 are located in the İnsuyu and 17 in the Hotamış formation (Börücekyayla: 10, Sazlıpınar: 7). In the shallow drillings and geophysical surveys carried out for settlement development planning in the region, some anomalies that can be considered as covered cavities have been detected, and there are concentric fissures around some sinkholes. In the deep drillings carried out in the region, covered cavities at different levels and sizes were identified. While some of the sinkholes occur in actively used agricultural lands, some sinkholes are very close to residential areas, transportation networks and energy transmission lines. In order to prevent damage to humans and other living beings and to minimize loss of life/property due to settlement, agriculture, transportation, energy and other infrastructure investments due to sinkhole formations, more detailed geophysical surveys and drilling studies should be carried out and covered cavities underground should be identified. It would be appropriate to benefit from the data obtained from sinkhole research in order to choose the right location in the studies based on the zoning development plan for residential areas and other infrastructure investments.

**Keywords:** Konya, Karapınar, Sinkhole, Risk Reduction, Development Zoning Plan

### 1. GİRİŞ

Slovenya’da “susuz kayalık dağ, kıraç ve verimsiz, çorak alan, taşlık arazi” anlamına gelen kar(r)a sözcüğünden türemiş olan “Karst” deyimi daha sonra “kars” ve nihayet “Kras”a dönüşmüştür. Roma döneminden itibaren İtalya’da komşu Slovenya’nın sınırındaki Trieste’nin iç kesimlerindeki bölgenin adı İtalyanca’da “Carso” ve/veya “Carsus” olarak anılmış daha sonra Avusturya-Macaristan İmparatorluğu döneminde Karst olarak tanımlanmıştır (Kranjc, 2011). Karbonatlı ve evaporitli kayaların çözümleri ile doğal koşullarda gelişen ve büyüklüklerine göre polye (gölova ya da dağarası ova) dolin (koyak), düden (subatan), obruk, lapyva ve mağara gibi tipik yerşekilleri topluluğuna "karst topografyası", karstik yerşekillerinin oluşum süreçlerine ise “karstlaşma” denilmektedir (Nazik, 2018).

Türkçe kökenli bir kelime olan obruk (doline/sinkhole) karstik arazilerde boru, baca veya kuyu şeklinde, yeni oluşumlarda keskin köşeli, eski oluşumlarında ise daha yayvan görünümlü çökmeleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Türkiye’de Konya kapalı Havzası’nda binlerce yıldır oluşumu devam eden çökme dolinlerini tanımlamak için kullanılan “obruk” deyimini ilk oluştuğu Obruk Platosu’ndaki Kızören çöküntüsüne atfen yöresel olarak “çöküntü” veya “çökmek” anlamında kullanılan “opmak” kelimesinden türetilmiştir. Daha sonra Konya çevresinde oluşan bu tür karstik çöküntülerin tamamı obruk olarak tanımlanmış ve bilimsel literatürde de obruk tanımı kabul görmüştür (Arık, 2018; Arık, 2022).

İnsanlık geçmişten bu yana başta deprem olmak üzere kütle hareketleri (heyelan, çamur ve moloz akması, kaya düşmesi vb), meteorolojik ve hidrojeolojik kaynaklı taşkın, sel, çığ ve fırtınalar, tasman/zemin çökmeleri ve obruklar gibi doğa kaynaklı afetlere maruz kalmakta ve telafisi mümkün olmayan can ve mal kaybı yaşamaktadır. Obruklar da doğa kaynaklı bir afet olarak bir yandan sebep oldukları can ve mal kayıpları ile insanları tedirgin ederken öte yandan bazıları olağanüstü görsel güzellikleri ile korunması gereken jeo-çeşitlilik ve doğal jeolojik miras alanlarıdır.

Küresel olarak karasal alanların %15’i karstlaşmaya uygun karbonatlı ve evaporitik kayalarla kaplı (Goldscheider vd. 2020) olup genellikle Türkiye’nin de içinde bulunduğu kuzey yarım kürede orta enlemler boyunca her yıl sayısız karstik olay ve boyutları yüzlerce metreye ulaşabilen obruklar oluşmaktadır (Arık ve Dülger, 2023). Obruk oluşumları dünya genelinde Amerika kıtasında Meksika, Kanada ve ABD, Avrasya’da Akdeniz kıyısı boyunca uzanan Portekiz, İspanya, Fransa, İtalya, Arnavutluk, Karadağ ve Yunanistan ile Türkiye’nin Akdeniz ve Toroslar bölgeleri ile İngiltere, Almanya, Polonya, Ukrayna, Rusya, Ortadoğu’da Lübnan, Filistin, İsrail, Suriye, Irak ve İran, Asya’da Afganistan, Pakistan, Hindistan ve Çin’de oldukça yaygındır (Arık, 2022).

Türkiye’de karbonatlı ve evaporitik kayalar oldukça yaygın olup Akdeniz ve Toros kuşağında oldukça geniş alanlarda karstik süreçlere bağlı olarak dolin, düden, uvala, polye, lapyta, karren ve mağara şeklinde binlerce karstik yeryüzü şekli vardır. Güncel obrukların yayılımı ise Senozoyik yaşlı karbonatlı ve evaporitik kayalarla ilişkili olup özellikle Konya ve yakın çevresindeki Karaman, Aksaray, Eskişehir, Nevşehir ve Niğde olmak üzere Orta Anadolu Bölgesi’ndeki karbonatlı kayaların bulunduğu bölgelerde obruk oluşumları oldukça yaygındır. Evaporitik kayaların bulunduğu karstik arazilere sahip olan Çankırı, Çorum ve Sivas’ta da çok sayıda obruk oluşmuştur. Ayrıca Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgeleri’nde Batman, Şanlıurfa, Bitlis, Siirt, Diyarbakır ve Erzurum ile birlikte Batı Anadolu’da Manisa, Denizli, Bilecik’te obruk oluşumu giderek yaygınlaşmıştır (Arık ve Dülger, 2023; Arık vd., 2023).

Karstik alanlarda obruk oluşumunda karbonatlı ve evaporitik kayaların çözünme ve çökme süreçlerini doğrudan etkileyen ana faktörler litolojik özellikler, içinde buldukları bölgenin hidrolojik, hidrojeolojik ve hidrokimyasal özellikleri, aktif yapısal jeolojik özellikleri, iklim ve morfolojik özellikleridir (Gutierrez vd., 2008). Son yıllarda birçok doğal ve antropojenik etkenle birlikte iklim değişikliğine bağlı meydana gelen kuraklık, ani ve şiddetli yağışlar ile aşırı ve kontrolsüz yeraltı suyu tüketimi yeraltı su seviyesini hızlı değiştirmekte ve obruk oluşumlarını artırmaktadır (Arık ve Dülger, 2023). Sayıca giderek çoğalan obruklar başta yerleşim alanları ve yapılar olmak üzere, tarımsal alanlar, meralar, enerji yatırım alanları, karayolu ve demiryolu gibi ulaşım ağları, petrol ve doğal gaz boru hatları ile elektrik, su ve diğer alt yapı yatırımları için tehlikeli hale gelmiştir.

Obruk riskinin azaltılması ve tedbir alınması için ayrıntılı uzaktan algılama, saha araştırmaları ve yeraltı araştırma yöntemleri ile var olan ve gelecekte oluşması muhtemel obrukların konumu, boyutları, doğal ve antropojenik faktörlerle ilişkisini içeren doğru ve eksiksiz obruk veri tabanı çalışmaları yapılması gerekmektedir (Arık vd., 2023). Obruk veri tabanı çalışmaları ile elde edilen verilere göre oluşturulacak obruk duyarlılık ve tehlike haritaları mevcut obruklarla ilgili sayısal verilerin yanısıra potansiyel obruk tehlikesini de kapsayacağı için yerel ve genel idarelerin imar planlama çalışmalarının yanısıra yöre halkı ve yatırımcılar için sağlıklı ve güvenli yer seçimi konularında başvurulacak kıymetli bir bilgi kaynağı olacaktır.

Bu araştırmada ülkemizde obrukların en çok olduğu Konya İli Karapınar ilçesinin batı – kuzeybatısında bulunan Apak, Akçayazı, Beşağıl ve Akviran yerleşimlerinin arasında kalan bölgenin jeolojik özellikleri ve obruk oluşum potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 2.4. Genel Jeoloji ve Stratigrafi

İnceleme alanını kapsayan Konya-Ereğli arasındaki Eski Konya Gölü ve yakın çevresinde Paleozoyik'ten günümüze kadar oluşan metamorfik, magmatik ve sedimanter kökenli birimler yüzeylenmektedir (Şekil 1). Bölgede en altta fillit, metakumtaşı, rekristalize kireçtaşı, metaçört, şist ve metakarbonat olistolitlerinden oluşmuş Bağrıkkurt formasyonu temeli oluşturmaktadır. Birbiri ile yanal düşey geçişli olan Üst Permien - Alt Jura yaşlı dolomit ve dolomitik kireçtaşlarından oluşan Kızılören formasyonu, Üst Triyas - Alt Kretase yaşlı başlıca kalın platform tipi yer yer metaçört aratabakalı, mikritik kireçtaşı, kristalin kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarından oluşan Lorasdağı formasyonu ve Üst Kretase yaşlı çörtlü kireçtaşı ve çörtlü mikritik kireçtaşlarından oluşan Midostepe formasyonları temel birimler üzerine uyumsuzlukla gelmektedir.

Başlıca bej, sarımsı beyaz, kirli beyaz renkli kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn ve bu karbonatlı kayaçlarla ara seviyeli konglomera, kumtaşı, çamurtaşı ve kilttaşlarından oluşan Üst Miyosen – Pliyosen yaşlı İnsuyu formasyonu Senozoyik öncesi temel birimlerin üzerinde uyumsuzlukla durmaktadır. Pleyistosen – Holosen döneminde çeşitli evrelerde gelişen Karapınar volkanikleri daha yaşlı birimleri keserken aynı dönemde oluşan Hotamış formasyonu ile yanal düşey geçişlidir. Hotamış formasyonu ise Eski Konya Gölü'nün kıyı, delta ve derin kesimleri ile göl tabanında oluşan ait birbiri ile yanal düşey geçişli Börücekyayla, Küpbasan, İsmil, Sazlıpınar ve Batakılık üyeleri ile temsil edilmektedir (Şekil 1).

### 2.5. Karapınar ve Konya Çevresinde Obruk Oluşumları

İnceleme alanı yakın çevresinde Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı karbonatlı kayaçlarda paleokarstlaşmalara bağlı çok yaygın lapyalar/karren, uvala, dolin/düden, polye, mağara vb karstik morfoloji baskındır. Bölgede oldukça geniş alanlarda yüzeyleyen Üst Miyosen – Pliyosen yaşlı İnsuyu formasyonu içinde ise diğer karstik yapıların yanısıra yüzlerce obruk oluşmuştur. Günümüzde ise obruklar giderek düşen yeraltı su seviyesi ile ilişkili olarak daha düşük kotlu alanlarda yayılım gösteren Kuvaterner-Holosen yaşlı Hotamış formasyonu içinde örtü çökmesi tipinde oluşmaktadır.

Obruk oluşumları Karapınar çevresinde binlerce yıldır gerçekleşmesine karşın son dönemlerde obruk oluşum sayıları katlanarak artmaktadır. Yeraltı suyunun kullanılmadığı eski dönemlerde yeraltı su seviyesi daha yüksek olup obruklar genellikle insanların yaşamadığı daha yüksek kotlu dağlık ve tepelik alanlarda oluşmuştur.

Günümüzde ise iklim değişikliğine bağlı kuraklıkla birlikte aşırı ve kontrolsüz yeraltı suyu kullanımı nedeniyle her geçen yıl yeraltı su seviyesi düşmekte ve buna bağlı olarak obruklar da daha düşük kotlu bölgelerde daha fazla sayıda meydana gelmektedir. Bölge genelinde yeraltı suyunun kullanılmadığı 1970’li yıllara kadar birkaç yılda bir oluşan obruklar sayıca giderek artmış ve 2000’li yıllardan sonra yılda birkaç adet obruk oluşmaya başlamıştır. 2005 yılından sonra ise inceleme alanının bulunduğu Akkuyu bölgesi gibi Karapınar ilçesi içindeki Hotamış, Kamışağıl, Seyithacı, Nasuhpınarı, Yağmapınar ve Kayalı bölgelerinde onlarca obruk oluşmuştur. Son yıllarda obruk oluşum sayısı yılda 20’ye ulaşmıştır. Bölgede yapılan çalışmalarda 2017 yılı sonu itibariyle 299 obruk oluşumu tespit edilirken (Orhan vd., 2017) sadece Karapınar ilçesinde 2020 yılı itibariyle 505 adet obruk (Eren vd., 2020; Arık vd., 2020) ve 2023 yılı itibariyle Konya il genelinde 700 civarında 1 m’den daha derin obruk/çökme yapısı tespit edilmiştir (Arık vd., 2021; Arık vd., 2022, Arık, 2022; Arık ve Dülger, 2023). Dolayısıyla güncel obruklar yaygın olarak insanların yaşamlarını sürdürdükleri yerleşim alanları, geçimlerini sağladıkları tarımsal alanlarla, önemli karayolları ve enerji yatırım alanlarında oluşmaya başlamış ve bir tehlike haline gelmiştir.

## 2.6. Apak-Beştaşlı Arasında Obruk Oluşumları

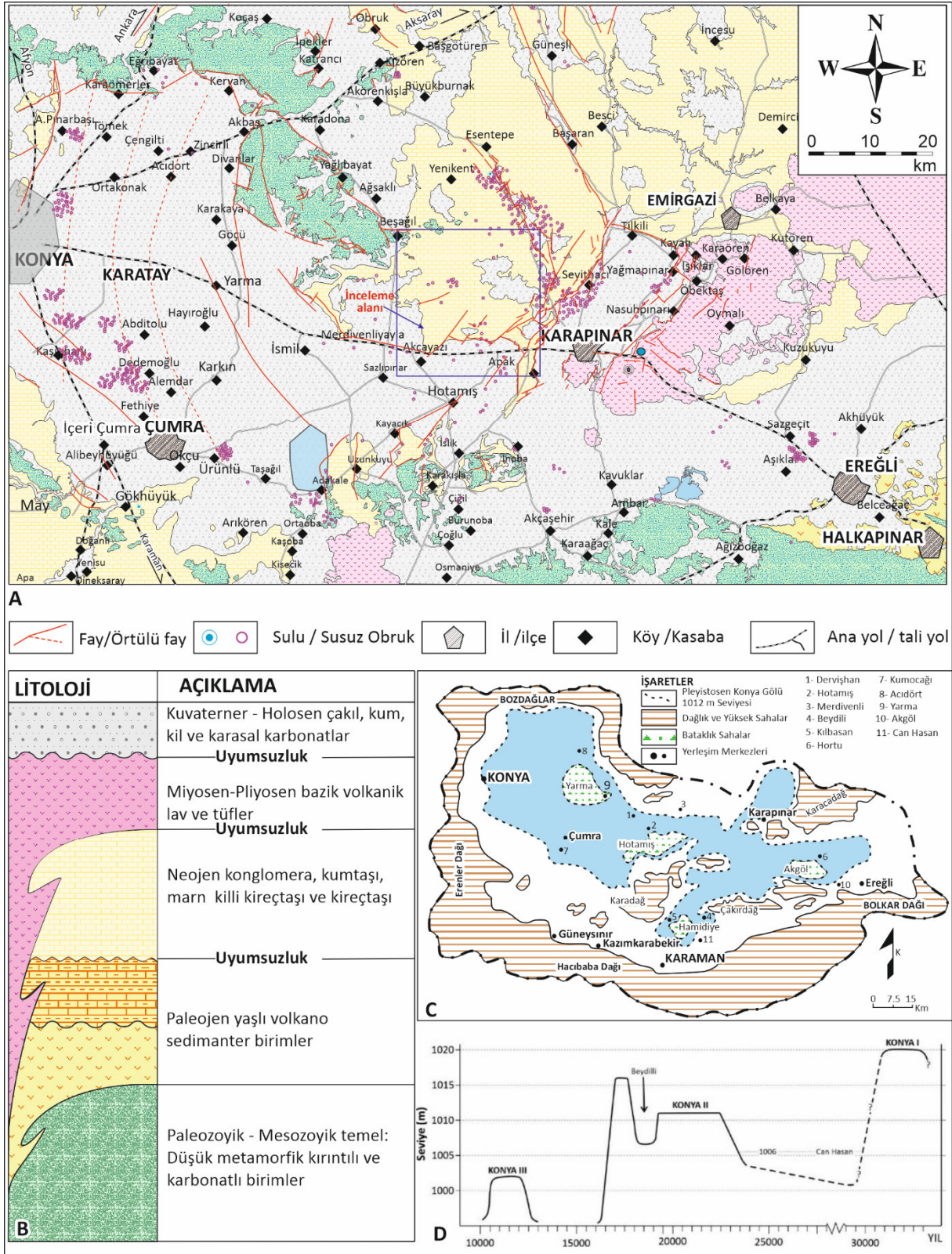
İnceleme alanı Karapınar İlçesi’nin batı-kuzeybatısındaki Apak, Kamışağıl, Akkuyu, Akçayazı, Beştaşlı ve Akviran yerleşimlerinin arasındaki bölgeyi kapsamakta olup Karapınar genelinde yapılan araştırmalara göre 2023 yılı itibariyle obruk, yüzey yarıkları, çökme ve oturmalar şeklinde 800’ün üzerinde yüzey deformasyonu belirlenmiştir. Karapınar’da meydana gelen obrukların büyük bölümü Üst Miyosen – Pliyosen yaşlı İnsuyu formasyonuna ait karbonatlı kayaçlarda oluşurken güncel obruklar ise yaygın olarak Pleyistosen – Holosen yaşlı Hotamış formasyonu içinde oluşmaktadır (Şekil 1). İnsuyu formasyonunu örten Kuvaterner-Holosen yaşlı gölsel ve karasal çökellerin içinde gözlenen obrukların büyük çoğunluğu alttaki İnsuyu formasyonu içinde devam eden karstik süreçlere bağlı olarak meydana gelmektedir.

4. ISPEC INTERNATIONAL CONGRESS ON CONTEMPORARY SCIENTIFIC RESEARCH

November 14-15, 2023 / Ganja State University, Azerbaijan

<https://www.ispeccongress.org/fenmuhendislik>

[instituteispec@gmail.com](mailto:instituteispec@gmail.com)



Karapınar çevresindeki obrukların büyük bir çoğunluğu aktif normal faylara paralel olarak belirgin bir çizgisel dizilim göstermektedir. Bölgede yüzey araştırmalarında belirlenen fayların yanısıra yeraltı araştırmaları ile tespit edilen çok sayıda örtülü kırık ve boşluk vardır. Bu kırık hatları bölge genelinde güneyden kuzeye doğru hareket eden yeraltı suyunun hareketini kolaylaştırarak karstik kayaçların çözünmesini artırmakta ve örtü altında boşluklar oluşturmaktadır ve var olan örtülü boşlukları büyüterek obruk oluşumlarını hızlandırmaktadır. Bölgedeki obrukların çoğunluğu jeolojik, yapısal ve hidrokimyasal koşullara ek olarak devam eden kuraklık ve aşırı su tüketimi sonucu düşen yeraltı su seviyesinin etkisiyle aktif Merdivenli, Akviran, Yenikent, Hotamış, Seyithacı ve Nasuhpınarı fay sistemlerine paralel olarak dağılım sunmaktadır. İnceleme alanında obruklar İnsuyu ve Hotamış formasyonunun sınırını oluşturan Merdivenli Fayı ve doğuya doğru devamındaki Akkuyu ve Apak fayı ile kuzeyde Akviran ve Yenikent kuzeydoğuda ise Seyithacı ve Nasuhpınarı faylarına paralel olarak çizgisel bir dağılıma sahiptir.

Apak-Beşağıl bölgesinde derinlikleri 76 m'ye ulaşan 57 adet obruk bulunmaktadır (Şekil 2). Bu obruklardan en iyi bilineni Konya – Adana Karayolu'nun yaklaşık 79. Km'sinde yolun 80 m kuzeyindeki Yarımoglu (Apak 3) obruğudur. Bölgede bilinen diğer obruklar ise Küpbasan Sekizli, Yavşançukuru, Kolca, Güllükuyu, Yırce ve Niğdeboğazı obruklarıdır. Obruklar genellikle dairesel geometriye sahip olup bazıları oval görünümlüdür. Obrukların kısa eksenleri 2.2 - 207 m, uzun eksenleri ise 2.5 - 650 m arasında değişmektedir. Çalışma alanındaki obrukların 40'ı İnsuyu formasyonu ve 17'si Hotamış formasyonu içinde yer almaktadır. Hotamış formasyonu içindeki obrukların 10'u Börücekyayla 7'si ise Sazlıpınar üyesi içinde bulunmaktadır. İnsuyu formasyonu içinde bulunan obruklar ana kaya çökmesi, Hotamış formasyonu içinde bulunanlar ise örtü çökmesi obruklarıdır. Obrukların alanları da değişken olup 4.9 m<sup>2</sup> ile 49376.5 m<sup>2</sup> arasında, hacimleri ise 1.6 - 2112435 m<sup>3</sup> arasında değişmektedir. Obruklarla ilgili şu ana kadar can kaybı olmamıştır. Ancak can kaybına neden olmasalar dahi obruklar önemli arazi kayıplarına neden olmaktadır.



Şekil 4. İnceleme alanı yakın çevresinde meydana gelen obrukların Google Earth üzerinde konumları



Bölgede yapılan jeolojik-jeoteknik etüt çalışmaları esnasında Hotamış formasyonu içinde yüzeyde belirgin çökme ve oturma bulunan alanlarda 30 m'ye kadar sığ sondajlar yapılmış ve farklı birim geçişleri, örtülü kırıklar ve küçük boşluklar kesilmiştir. Sondaj noktalarında belirgin kalınlıkta büyük boşluklar belirlenmesinin nedeni örtü altındaki boşlukların üst kesimlerde bulunan kohezyonsuz ince kum ve silt boyutunda malzemenin aşağı doğru hareket ederek bu boşlukları doldurmuş olmasıdır. İnceleme alanında yapılan çok elektrotlu elektrik öz direnç tomografi (ERT) çalışmalarında yüzeyden 30-40 m derinlikten itibaren 2000-3000  $\Omega$ m'den daha yüksek öz dirençli bölgeler tespit edilmiş olup bu anomaliler örtülü boşluklara karşılık gelmektedir. İnceleme alanı yakın çevresinde Küpbasan, Apak, Akkuyu ve Merdivenli bölgelerinde İnsuyu formasyonunu keserek temel kayalara kadar yapılan daha derin sondajlarda özellikle İnsuyu formasyonu içinde farklı seviyelerde değişken boyutlarda ve toplam kalınlıkları 25 m'ye ulaşan boşluklar kesilmiştir (Türk vd., 2013; Türk vd., 2019). Bölgede yeraltı su seviyesinin 70-80 m derinlikte olması nedeniyle örtü altındaki boşlukların genişleyerek birleşmesi halinde obruk oluşma ihtimali artmaktadır. Buna göre bölgede halen tehlikeli derecede obruk oluşum potansiyeli vardır.

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Apak-Beşagıl (Karapınar-Konya) arasında kalan bölgedeki obruklar Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı İnsuyu (40 adet) ve Kuvaterner – Holosen yaşlı Hotamış formasyonları (17 adet) içinde yayılım göstermektedir. Güncel obrukların çoğunluğu Hotamış formasyonu içinde örtü çökmesi türünde obruklardır. Hotamış formasyonu Börücekyayla üyesi kohezyonsuz ince taneli malzemeden oluştuğu için örtü altındaki çökmeler yüzeyde belirti vermemektedir. Hotamış formasyonu Sazlıpınar üyesi ise baskın olarak kohezyonlu kil, karbonat çamuru ve evaporitik mineraller içermekte olup örtülü boşluklar çökme anına kadar yüzeyde belirti vermemektedir. Bölgede litolojik, hidrojeolojik ve yapısal jeolojik faktörlerin kontrolünde iklim değişikliğine bağlı kuraklıkla birlikte aşırı ve kontrolsüz su talebi nedeniyle her geçen yıl düşen yeraltı suyu seviyesi obruk oluşum potansiyelini artırmaktadır. Yerleşim, tarım, ulaşım, enerji ve diğer alt yapı yatırımların obruklardan dolayı zarar görmemesi, mal ve can kaybının önlenmesi/azaltılmasını sağlayacak güvenli ve doğru yer seçimi için bölgede yapılacak yüzey araştırmaları asgari 50 m derinliğe kadar ilave jeofizik yöntemler ve sondajlarla ayrıntılı olarak desteklenmelidir. Böylece yeraltındaki örtülü boşluklar tespit edilerek bu verilerin ışığında imar planlamaları yapılmalıdır.

### KAYNAKÇA

Arık, F., 2018, Obruklar, Orta Anadolu'da Obruk Oluşumları ve Çözüm Önerileri, Maden ve İnsan Dergisi, ETKB, Maden İşleri Genel Müd. Bülteni, 1, 3, 46-53.

Arık, F., 2022, Dünya'da ve Türkiye'de Obruk Oluşumları; Tanım, Sınıflandırma ve Oluşum Koşulları; Farklı Yaklaşımlarla Madenler ve Değerli Taşlar (Ed.: O. Kavak, Y.K. Haspolat), 158-192.

Arık, F., Delikan, A., Göçmez, G., Özen, Y., 2020, "Karapınar (Konya) Çevresinde Obruk Alanlarının Tespit Edilmesi" Projesi Kapsamında Jeolojik Çalışmalar Projesi (No: 2020K14-138637-1), T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Konya İl Afet Ve Acil Durum Müdürlüğü, 164 S.

Arık, F., Delikan, A., Göçmez, G., Kansun, G., Döyen, A., Coşkun, B., Dülger, A., 2021, "Ereğli, Halkapınar, Emirgazi, Karatay, Çumra, Selçuklu ve Meram (Konya) Çevresinde Obruk Alanlarının Tespit Edilmesi" Projesi Kapsamında Jeolojik Çalışmalar Projesi (No: 2020K14-138637-2), T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Konya İl Afet Ve Acil Durum Müdürlüğü, 430 s

4. ISPEC INTERNATIONAL CONGRESS ON CONTEMPORARY SCIENTIFIC  
RESEARCH

November 14-15, 2023 / Ganja State University, Azerbaijan  
<https://www.ispeccongress.org/fenmuhendislik>  
instituteispec@gmail.com

Arık, F. ve Dülger, A., 2023, Obruk Temel Kılavuz, Konya Valiliği Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, (Ed: F. Çoruk, Ş. Arslan, Y. Akkaya, E. Gökkaya ve E. Gökkaya), Paradigma Akademi Yayınları, 132 s.

Arık, F., Delikan, A., Göçmez, G., Kansun, G., Döyen, A., Coşkun, B., Dülger, A., 2022, Konya Çevresinde Obruk Alanlarının Tespit Edilmesi Projesi Kapsamında “Selçuklu, Kadınhanı, Sarayönü, Yunak, Çeltik, Ilgın, Altınkekin, Cihanbeyli ve Kulu” bölgesi Jeolojik Çalışmalar Projesi (No: 2020K14-138637-3), T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Konya İl Afet Ve Acil Durum Müdürlüğü, 272 s

Arık, F., Bilgilioğlu, S.S., İban, M.C., Delikan, A., Göçmez, G., Döyen, A., Kansun, G., Gezgin, C., Bilgilioğlu, H. ve Dülger, A., 2023, Obruk Teknik Kılavuz, Konya Valiliği AFAD Müd, (Ed: F. Çoruk, Ş. Arslan, Y. Akkaya, E. Gökkaya ve E. Gökkaya), Paradigma Akademi, 259 s.

Eren, Y., Parlar, Ş. ve Coşkun, B., 2020, Konya Valiliği İl AFAD Müdürlüğü “Karapınar Çevresinde Obruk Alanlarının Belirlenmesi Projesi”, Yer Hareketleri Grubu Final Raporu, 193 s.

Goldscheider, N., Chen, Z., Auler, A. S., Bakalowicz, M., Broda, S., Drew, D., Hartmann, J., Jiang, G., Moosdorf, N., Stevanovic, Z., Veni, G., 2020, Global distribution of carbonate rocks and karst water resources, Hydrogeology Journal, 28, 1661-1677.

Gutiérrez, F., Cooper, A.H., Johnson, K.S., 2008, Identification, prediction and mitigation of sinkhole hazards in evaporite karst areas, Environmental Geology, 53:1007–1022, DOI 10.1007/s00254-007-0728-4

Kranjc, A., 2011, The Origin and evolution of the term “Karst” The 2nd International Geography Symposium GEOMED2010, Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011) 567–570

Nazik, L., 2018, Yeraltı Karanlıklar Dünyasının Gizemli Oluşumları: Mağaralar; Mavi Gezegen, TMMOB Jeoloji Müh. Odası, Popüler Yerbilimleri Derg., 2018, 24, 20-36

Orhan, O., 2017, Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Muhtemel Obruk Alanlarının Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 171s.

Türk, K., Erduran, B., Yılmaz, N.P., Sülükçü, S., Güner, İ.N., Ateş, Ş., Mutlu, G., Keleş, S., Çınar, A., Demirbaş, Ş., Özerk, O.C., Bulut, A., Sertel, N., Yeleser, L., Avcı, K., Ayva, A., Toksoy, A.T., 2013, Konya Havzası’nda Karstik Çöküntü Alanlarının Belirlenmesi ve Tehlike Değerlendirmesi. MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Rapor No.11250, Ankara, 334s.

Türk, K., Yılmaz, N.P., Sülükçü, S., Keleş, S., Köklü, Ş., Yeleser, L., S., Aykaç, Özerk, Z.R., Acar, C., Savaş, F., Çakır, K., Avcı, K., 2019, Konya Ovası Projesi (KOP) bölgesinde (Konya, Karaman, Aksaray, Niğde) karstik çöküntü alanlarının belirlenmesi ve tehlike değerlendirme projesi (Final Raporu), MTA Genel Müdürlüğü, Rapor No: 263 s., Ankara.