

FARKLI JEOFİZİK YÖNTEMLER KULLANILARAK MAĞARALARIN ARAŞTIRILMASI: YARIMBURGAZ MAĞARASI (KÜÇÜKÇEKMECE, İSTANBUL) ÖRNEĞİ

Savaş Karabulut^a, Mualla Cengiz Çinku^b, Okan Tezel^b

^aTMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası İstanbul Şube, Şişli, İstanbul

^bİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü 34320 Avcılar
(savaskarabulut@gmail.com)

ÖZ

İstanbul (KB Türkiye)'de yer alan Yarımburgaz mağarası ilk insan kültürüne ait evsahipliği yapmış ve önemli arkeolojik ve paleontolojik kaynakları beraberinde muhafaza etmektedir. Mağara Eosen yaşlı Kırklareli formasyonuna ait kireçtaşları içinde yeraltısuyu erozyonu sonucu oluşmuştur. Daha önceki çalışmalarda belirtilen ve iki ağızlı mağaralar sınıfına giren bu mağaranın varlığı genel hatları ile ortaya çıkarılsa da, mağaranın ana hatları ve içerisindeki sediman dolgunun uzanımı ile ilgili herhangi bir jeofizik çalışması yapılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı mağara araştırmalarında kullanılacak jeofizik yöntemlerin öncelik sırasının belirlenmesi ve farklı jeofizik yöntemlerin uygulanmasıyla mağaranın boyut, pozisyon, boşluk ve derinliklerinin belirlenmesine dayanmaktadır. Farklı Jeofizik Yöntemler kullanılarak (Çok kanallı Yüzey Dalga Analizi (MASW), Mikrotremor dizilim yöntemi (ReMi)), mikrotremor tek istasyon yöntemi, Elektrik Tomografi Ölçümü ve mikrogravite) elde edilen veriler değerlendirilerek, böyle bir ortamda jeofizik yöntemlerden elde edilen sonuçların başarılı bir şekilde uygulanabileceği görülmüştür. Bu tür araştırmalarda hangi jeofizik yöntemlerin öncelikli olarak uygulanabileceği de bu kapsamda belirlenmiş ve ilk olarak mikrogravite araştırmalarıyla mağara geometrisinin ve içi hava ile dolu boşlukların belirlenmesinin çalışmayı büyük oranda kolaylaştıracağı ortaya konmuştur. Elektrik tomografi yönteminde ise yeraltındaki boşlukların üzerine gelindiğinde yüksek rezistivite değerlerinin belirgin bir şekilde öne çıktığı, yüzey dalgası yönteminde boşlukların ve çevresindeki ayrılmış alanın düşük hız zonlarındaki gibi belirgin hız farklılıklarının olduğu görülmüştür. MASW ve ReMi sonuçlarıyla yanal yöndeki yoğunluk farklılıklarının açık bir şekilde tanımlandığı belirlenmiştir. Özellikle kireçtaşı gibi mühendislik kayalarının üzerine gelindiğinde temel zemin frekansının azaldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yarımburgaz mağarası, Yeraltı boşluğu, Jeofizik, Mikrogravite, Frekans

INVESTIGATION OF CAVES WITH DIFFERENT GEOPHYSICAL TECHNIQUES; A CASE STUDY IN YARIMBURGAZ, KÜÇÜKÇEKMECE LAKE, NW İSTANBUL, TURKEY

Savaş Karabulut^a, Mualla Cengiz Çinku^b, Okan Tezel^b

^aTMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası İstanbul Şube, Şişli, İstanbul

^aİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü 34320 Avcılar
(savaskarabulut@gmail.com)

ABSTRACT

The Yarımburgaz cave which is located in the city of İstanbul, NW Turkey plays an important host to the first human culture and preserve significant archaeological and paleontological resources. The cave was formed as a result of a subterranean stream erosion on the limestones of the Eocene Kırklareli formation. It has been reported that a double cave with upper and lower entrance chambers exist, although no geophysical research was conducted to detect the cave's trunk passages and the extend of the sediment fill inside the cave.

The aim of this study was to test the preferred order for detection the response to different geophysical methods applied on the cave. We therefore carried out a series of geophysical study to determine the size, position, and depth of sinkholes inside the caves. Integrated methodological approaches including multichannel analysis of surface wave (MASW) 2- microtremor array method, 3-single station microtremor measurements, 4-electrical tomography (ET) measurements and 5-microgravity imaging showed that the geophysical response was succesfully applied. Based upon the flow-chart we concluded that the microgravity survey should be applied as a first step to detect the air-filled void and the geometry of the cave. The electric tomography method was well applied showing high resistivity values across the voids. The surface wave method showed that the low-velocity zones are detected in various locations of the cave. In addition, the results of MASW and ReMi methods showed clearly the density variation in the lateral direction. Fundamental frequency value above void decrease according to the properties of geological units in lateral direction, especially when they are engineering rock such as limestone.

Keywords: Yarımburgaz cave, Sinkhole, Geophysics, Microgravity, Frequency