



PAZARYERİ HÖYÜK (BUCAK, BURDUR) YER RADARI ARAŞTIRMASININ ÖN SONUÇLARI*

PRELIMINARY RESULTS FROM GPR SURVEY AT PAZARYERİ HÖYÜK (BUCAK, BURDUR)

Ralf H. BECKS¹, Çağlayan BALKAYA², Bilge Ayça POLAT BECKS³, Olcay ÇAKMAK⁴

1. Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, ralfbecks@mehmetakif.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-9497-2286>

2. Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, caglayanbalkaya@sdu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-0191-8564>

3. Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, aycapolat@mehmetakif.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6632-7389>

4. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, olcaycakmak@sdu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4282-4481>

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Article Type
ResearchArticle

Başvuru Tarihi/Application Date
19.02.2025

Yayına Kabul Tarihi/Acceptance Date
10.05.2025

DOI
10.20875/makusobed.1642398

*Pazaryeri Höyük Kurtarma Kazısı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün izni ile Burdur Müzesi yürütücülüğünde gerçekleştirilmiş olup, başta Genel Müdürlüğümüz ve Müze Müdürlüğümüz olmak üzere çalışmamıza olanak sağladıkları için içtenlikle teşekkür ederiz. 4318-YL1-15 Proje numarası ile çalışmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkür ederiz. 0597-Güdümlü-19 Proje numarası ile çalışmayı destekleyen Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi 'ne Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkürlerimizi sunarız.

Öz

Burdur'un Bucak ilçesine bağlı Ürkütlü köyü'nün doğusunda konumlanan Pazaryeri Höyük, 2017 yılında Prof. Dr. Ralf H. Becks'in başkanlığındaki "Şeref Höyük / Komama ve Çevresi Yüzey Araştırması" sırasında keşfedilmiştir. Yaklaşık 10 dönüm büyüklüğündeki küçük ve yassı höyüğün merkezinde büyük ve derin bir kaçak kazı çukuru açılarak zarar verilmiştir. Burdur Müzesinin koordinasyonunda, alanın stratigrafik yapısının, mimari özelliklerinin ve kaçak kazı toprağındaki olası buluntuların belirlenmesi amacıyla 2019 yılında kurtarma kazılarına başlanmıştır. Buluntular, höyüğün Erken Tunç Çağı 2-3 (M.Ö. 2600-2000) evrelerinde yerleşim gördüğünü göstermektedir. Yörenin en büyük ve önemli merkez yerleşmesi konumundaki Şeref Höyük ile benzer evrelerde olan höyüğün muhtemelen yerleşim dışı bir uydu mahallesi olarak kullanıldığı düşünülmektedir. Höyükte arkeojeofizik uygulama yer radarı yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen umut verici sonuçlar doğrultusunda belirlenen 5 m × 8 m boyutlarındaki bir alanda gerçekleştirilen arkeolojik açma höyüğün belirli bir tasarım dahilinde inşa edildiğini göstermiştir. Buna göre, höyük, Batı Anadolu Kültürleri ile uyumlu megaron ve megaroid tipli büyük yapılardan oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Burdur, Göller Yöresi, Pazaryeri Höyük, Erken Tunç Çağı, Arkeojeofizik, Yer Radarı, Şeref Höyük.

Abstract

The Pazaryeri Mound, located to the east of Ürkütlü Village in the Bucak district of Burdur, was discovered in 2017 during the "Şeref Mound / Komama and Surroundings Surface Survey" led by Prof. Dr. Ralf H. Becks. The small and shallow settlement mound, approximately 10 acres in size, had been damaged by a large, deep illegal excavation pit in its center. In 2019, rescue excavations were initiated under the coordination of the Burdur Museum to determine the stratigraphic structure, architectural features, and possible finds in the disturbed soil. The results suggest that the mound was occupied during the 2nd to 3rd phases of the Early Bronze Age (2600-2000 BC). Given that it shares similar phases with the Şeref Mound, the region's largest and most significant central settlement, it is believed that the Pazaryeri Mound served as an off-site satellite settlement. The archaeogeophysical investigation of the mound was carried out using the ground-penetrating radar method. Based on the promising results, the archaeological excavation, which was carried out on an area of 5 m × 8 m, revealed that the mound was built according to a specific design. According to this, the mound consists of large structures of the megaron and megaroid type, which correspond to the Western Anatolian cultures.

Keywords: Burdur, Lakes Region, Pazaryeri Höyük, Early Bronze Age, Archaeogeophysics, Ground Penetrating Radar, Şeref Höyük.

Bu makaleye atıfta bulunmak için:

Becks, R. H., Balkaya, Ç., Polat Becks, B. A. ve Çakmak, O. (2025). Pazaryeri höyük (Bucak, Burdur) yer radarı araştırmasının ön sonuçları. *MAKU SOBED*, (41), 217-230. <https://doi.org/10.20875/makusobed.1642398>

EXTENDED SUMMARY

The Pazaryeri Mound, located east of the village of Ürkütlü in the Bucak district of Burdur, Turkey, is an archaeological site of remarkable importance that offers insights into the socio-cultural dynamics of the Early Bronze Age. The mound, which was discovered in 2017 during the “Şeref Mound / Komama and Surroundings Surface Survey” led by Prof. Dr. Ralf H. Becks, has attracted attention due to its unique settlement features and the damage caused by illegal excavations. These unauthorized activities, which took place in the winter of 2016-2017, have raised significant concerns about the preservation of the site and highlighted the need for systematic documentation and protection through scientific methods. This study aims to address these issues by providing a comprehensive understanding of the site's stratigraphy, architecture and cultural significance.

The Pazaryeri Mound plays an essential role in understanding settlement patterns during the Early Bronze Age, particularly in the under-represented region of Pisidia. While much of the research has focused on large sites such as the Şeref Mound, smaller satellite settlements such as Pazaryeri offer valuable perspectives on the dynamics within the broader regional network. This study seeks to answer crucial questions: What do the stratigraphic layers reveal about the historical occupation of the site? How does the architectural design of Pazaryeri compare to other contemporary settlements, particularly the Şeref mound?

The mound, which covers an area of around 10 acres, was significantly disturbed by illegal excavations in the winter of 2016-2017. A large pit of about 8 m × 9.7 m and 5 m deep was dug in the middle of the mound, probably by people looking for burial chambers. This excavation caused considerable damage to the cultural deposits and architectural features of the site. The disturbed soil exposed a variety of artifacts from the Early Bronze Age, including pottery fragments and small figurines such as the Çaykenarı idol, which were later collected and taken to the Burdur Museum for conservation. These illegal activities underline the urgent need for systematic archaeological documentation and conservation.

To address these concerns, the study employed Ground Penetrating Radar (GPR), a non-invasive geophysical method that allows for the visualization of subsurface features without the need for extensive excavation. GPR sends electromagnetic waves into the ground and detects the reflected signals, providing critical information about the stratigraphy and buried structures. The GPR survey, covering an area of 1292 m², used a 500 MHz frequency antenna to produce detailed two-dimensional radargrams and time slices. This method enabled the identification of potential archaeological features such as walls, buildings, and megaron structures, which are characteristic of Western Anatolian cultures during the Early Bronze Age.

The results of the GPR survey were promising, showing high amplitude reflections indicative of subsurface architectural elements. These results were confirmed by the subsequent archaeological excavations, which uncovered distinct architectural floor plans, including large megaroidal structures indicative of organized settlement planning. These structures indicate that the Pazaryeri Mound was part of a larger settlement network and may have functioned as a satellite settlement of the dominant Şeref Mound. The stratigraphy uncovered at the site indicates several phases of occupation, suggesting that the site was inhabited over a longer period of time. The artifacts found, including pottery and figurines, shed light on the material culture of the region and the role of Pazaryeri in regional trade networks.

The use of GPR method proved invaluable, not only in preserving the integrity of the site, but also in gaining a better understanding of its spatial organization. This non-invasive method enabled precise planning of excavations in areas that had been disturbed by illegal excavations, allowing important archaeological features to be preserved. The integration of GPR data with excavation results led to a more comprehensive understanding of the architecture of Pazaryeri and its connections to other settlements in the region.

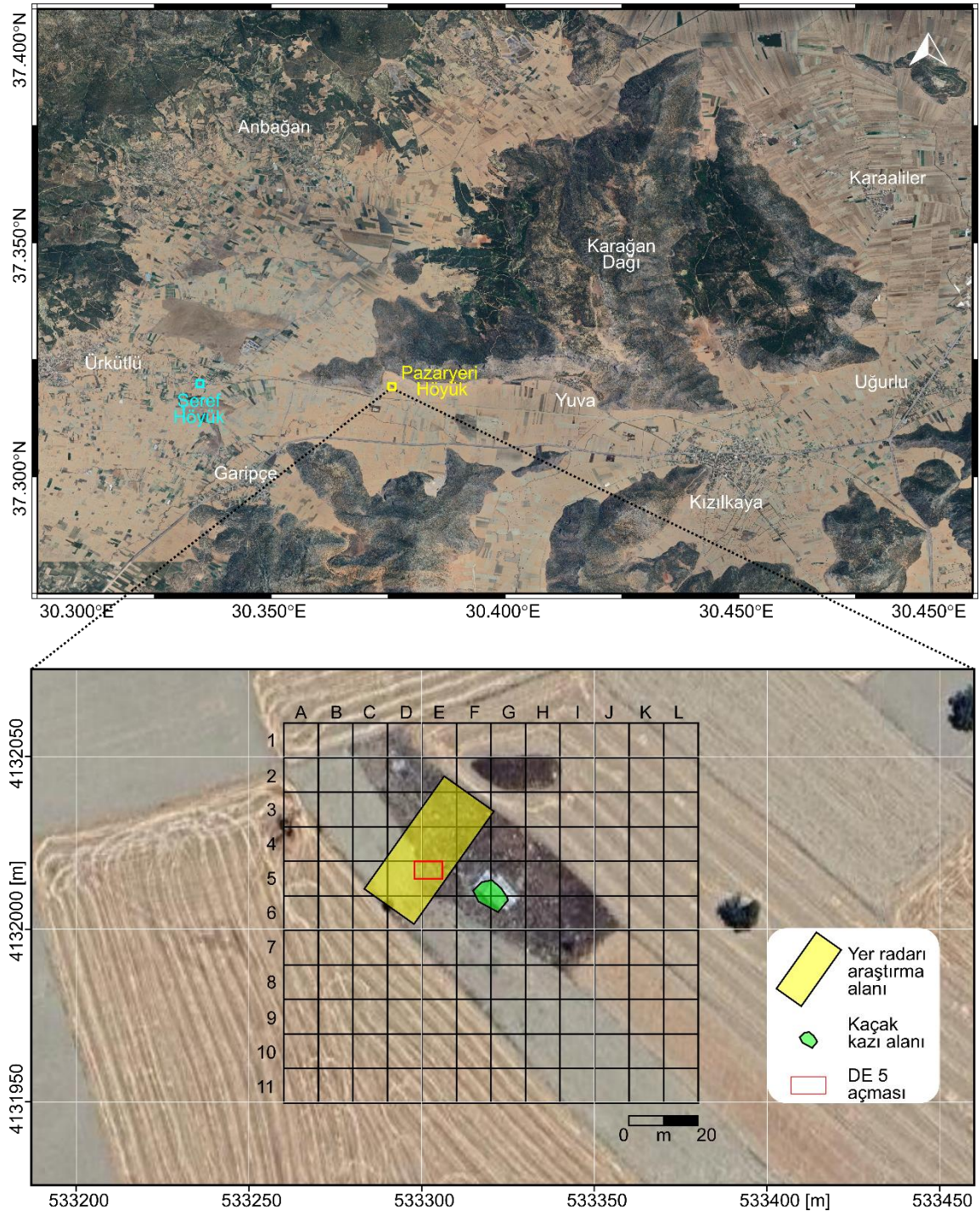
This study makes an important contribution to the study of Early Bronze Age settlements in Pisidia, particularly the role of smaller sites such as Pazaryeri in a broader socio-economic system. The comparative analysis of Pazaryeri and larger centers such as the Şeref Mound reveals a complex network of interconnected settlements, all of which contributed to the cultural and economic development of the region. It is recommended that an environmental analysis be added to the GPR investigations, which could provide additional context for the historical significance of the site. By further exploring the relationships between the settlements and their regional networks, future investigations will deepen our understanding of Early Bronze Age society in western Anatolia.

To summarize, the Pazaryeri Mound is an important site for understanding the early development of settlement structures and cultural practices in the Pisidian region. The interplay between illegal excavations and modern technological approaches underscores the importance of continued archaeological research, especially in the face of ongoing threats to cultural heritage. The results of this study provide a solid foundation for future investigations aimed at uncovering the rich archaeological narratives embedded in the Pazaryeri Mound and providing valuable insights into the socio-political and economic dynamics of the Early Bronze Age in the region.

1. GİRİŞ

Pazaryeri Höyük; Bucak ilçesi, Ürkütlü köyü sınırları içerisinde, Karağan Dağı ile Bozburun kaya kütlesi arasında geçit veren Dervent mevkinin güneyindeki küçük ovalık bir alana konumlanmaktadır. Ürkütlü köyünün 6 km doğusunda, Yuva köyünün ise 3 km batısında bulunan höyük, köyler arasındaki asfalt yolun 130 m kuzeyindedir (Şekil 1). Oldukça alçak bir yapıya sahip olduğundan, ilk kez 2017 yılında gerçekleştirilen Şeref Höyük / Komama Yüzey Araştırmaları sırasında keşfedilmiş ve literatüre girmiştir. 2016-2017 kışında kaçak kazıya uğrayan höyüğün tam merkezinde, iş makinesi ile yaklaşık $8 \text{ m} \times 9,7 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ boyutlarında büyük bir çukur açılmıştır (Resim 1, sol panel). Kaçak kazıcıların, höyüğü bir tümülüs olarak düşündükleri ve merkezinde bir mezar odası aradıkları anlaşılmaktadır. Gerçekleştirilen bu kaçak kazılar, maalesef, höyükteki tabakalanma ve mimari kalıntılara büyük zarar vermiştir (Resim 1, sağ panel).

Şekil 1. Pazaryeri Höyük Yer Bulduru Haritası (Üstte) ve Karelaj Sistemi Üzerinde Yer Radarı Çalışma Alanı, Kaçak Kazı Alanı ve Arkeolojik Açmanın Konumları (Altta)



içinde, yer radarı yöntemi, ülkemizde gerçekleştirilen arkeolojik araştırmalarda hem tek başına hem de diğer jeofizik yöntemlerle birlikte etkin olarak kullanılmıştır. Seren vd. (2008), Eosen yaşlı volkanik tüf içinde oyulmuş bir dizi yer altı galerisinden oluşan Aydıntepe (Bayburt) yer altı yerleşiminin tünel ve odalarının belirlenmesi amacıyla, 100 MHz merkez frekansında korumasız bir anten kullanarak yer radarı yöntemini uygulamıştır. Bu çalışma, yüksek genlikli yansıma hiperbolleri ile tünellerin yerlerini başarıyla belirlemiş ve ayrıca modern inşaatın kaynaklanabilecek gelecekteki hasarları önlemek amacıyla önemli veriler sunmuştur. Yalçiner vd. (2009), Nysa Antik Kenti'nin (Sultanhisar, Aydın) batısında yer alan belirli bölgelerde toprak altında kalmış arkeolojik kalıntıları tespit etmek amacıyla yer radarı yöntemini kullanmıştır. Çalışmada, 250 MHz ve 500 MHz frekanslı iki korumalı anten ile 22 farklı ölçüm profili üzerinde elde edilen yansıma verileri değerlendirilerek kent kütüphanesi yakınlarında bir tapınağın kalıntıları keşfedilmiş ve arkeolojik kazılarla da doğrulanmıştır. Kadioglu vd. (2013), Nysa Antik Kenti'ndeki kalıntıların ve Hellenistik döneme ait sokak sisteminin görüntülenmesi amacıyla yer radarı yöntemini kullanmıştır. Polarize mikroskop ve Konfokal Raman spektroskopisi ile gerçekleştirilen kaya örneği analizleri, kalıntıların büyük ölçüde Batı Anadolu mermer ocaklarından çıkarılan Jura-Kretase karbonat kayalarından inşa edildiğini göstermiştir. Ayrıca, yer radarı çalışmasının sonuçları ile üç önemli sokak belirlenmiş ve bu bulgular arkeolojik kazılarla doğrulanmıştır. Balkaya vd. (2018), Pisidia Antiokheia'sının (Yalvaç, Isparta) giriş kapısına yakın bir alanında yer radarı ve doğru akım elektrik öz direnç (DAÖ) tomografi ölçümleriyle tümleşik bir arkeojeofizik çalışma gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada, alanda mevcut olan ve gözetleme kulesi olduğu düşünülen 55 m uzunluğundaki bir arkeolojik yapının karşısında, yapının apsisleriyle uyumlu bir apsisin varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulguların doğrulanması amacıyla deneme kazıları yapılması önerilmiştir. Küçükdemirci vd. (2018), Aizanoi Antik Kenti'nde (Çavdarhisar, Kütahya) yer altındaki arkeolojik kalıntıların ve bunların fiziksel ve geometrik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla manyetik ve yer radarı yöntemlerini uygulamıştır. Her iki yöntemle de düzgün geometrik uzanımlara sahip yapı kalıntılarının varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca, her iki verinin bütünleştirme teknikleriyle yapılan değerlendirmeleri, yer altındaki anomaliler hakkında daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini ve farklı önemli bilgilere ulaşılmasını sağlamıştır. Akca vd. (2019), Side Antik Kenti'ndeki Geç Antik Çağ/Erken Bizans dönemine ait bir bahçe alanının tasarımı ve kullanımını incelemek amacıyla DAÖ ve yer radarı yöntemlerini kullanmıştır. 2016 ve 2017 yıllarında gerçekleştirilen iki arkeojeofizik araştırma sonucunda Roma İmparatorluk dönemine ait olduğu öngörülen arkeolojik yapıların izleri belirlenmiştir. Yılmaz vd. (2019), Isparta'nın Kılıç Köyü sınırlarında, yer radarı ve DAÖ yöntemleriyle bir arkeojeofizik araştırma gerçekleştirmiştir. Yer radarı uygulamaları sonucunda, üç nefli bir bazilikanın kalıntıları tespit edilmiştir. Ayrıca, DAÖ tomografi çalışmasının bulguları da bu sonucu desteklemiştir. Kılıç Köyü'nün antik Baris kenti ile ilişkili olabileceği öngörüldüğü için bu bulguların daha ayrıntılı arkeolojik incelemelerle ele alınması gerektiği vurgulanmıştır. Balkaya vd. (2020), Isparta ilinin Eğirdir ilçesine bağlı Pisidia Mallos Antik Kenti'nde, Hellenistik Döneme ait yapı kalıntılarının araştırılması amacıyla toplam 223 ölçüm profili üzerinde yer radarı yöntemiyle bir arkeojeofizik çalışma gerçekleştirmiştir. Elde edilen bulgular, toprak altında düzenli bir geometriye sahip yapı kalıntılarının varlığını açıkça ortaya koymuştur. Balkaya vd. (2021), Doliche Antik Kenti (Dülük, Gaziantep) arkeolojik kazı çalışmalarına rehberlik etmek amacıyla yer radarı ve DAÖ yöntemlerini uygulamıştır. Bu araştırmaların bulguları, özellikle killi kireçtaşıyla yapılan yapılar nedeniyle zorlu bir alan olmasına rağmen, bazilika duvarlarının kalıntıları ve yer altındaki insan yapımı diğer yapıların izlerini ortaya koymuştur. Elde edilen bu bulgular, arkeolojik kazılarla doğrulanmış ve gelecekteki kazılar için potansiyel alanların belirlenmesine destek olmuştur. Ogretmen Aydın vd. (2022), çalışmalarında, 13. yüzyılda inşa edilen Akçakale Kalesi'nin iç alanında yüzey altındaki arkeolojik yapı izlerini araştırmak amacıyla yer radarı ölçümleri gerçekleştirmiştir. Bu uygulamadan elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle oluşturulan iki ve üç boyutlu (2B ve 3B) yer altı görüntüleri, olası arkeolojik yapıların belirlenmesini sağlamıştır. Kazılar sonucunda, jeofizik sonuçlar ile uyumlu arkeolojik bulgular yer radarı yönteminin başarısını ortaya koymuştur. Balkaya vd. (2023), Sidera Antik Kenti'nin (Bayat, Isparta) toprak altında kalan arkeolojik yapılarının lokasyon, derinlik ve uzanımlarını yer radarı yöntemiyle araştırmış ve bu çalışma 2 m derinlik seviyelerinde sığ yer altının yüksek çözünürlüklü görüntülerini sunmuştur. Büyüksaraç vd. (2023), Ahlat (Bitlis) Meydan Mezarlığı dışındaki olası mezarların araştırılmasında manyetik ve yer radarı yöntemlerini kullanarak kazı yapılacak alanları belirlemiştir.

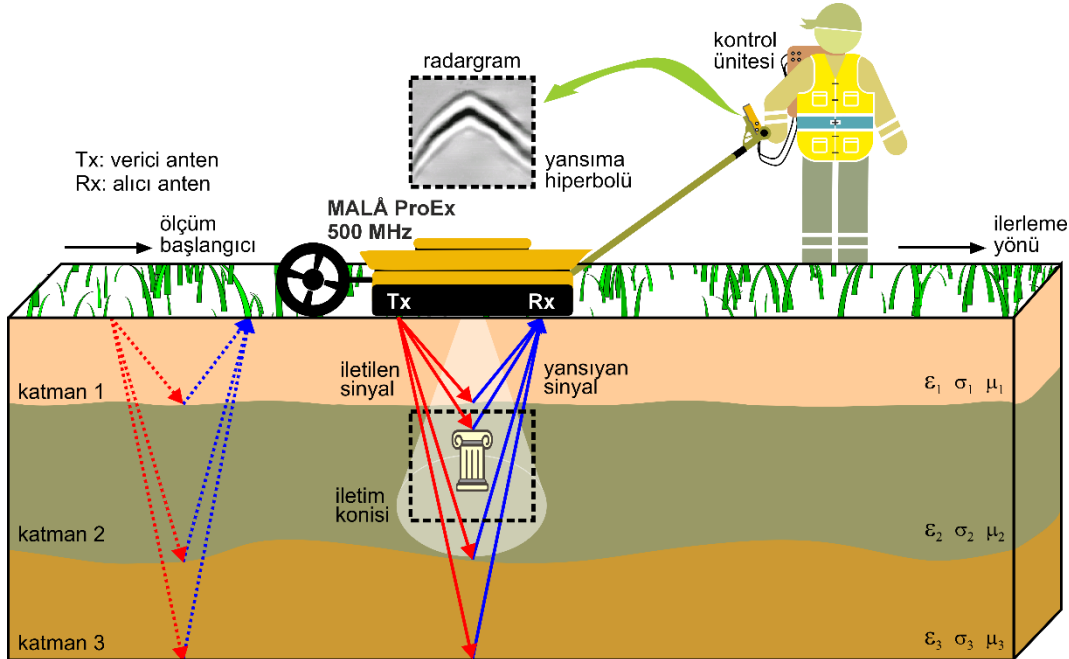
Bu çalışma kapsamında, Pazaryeri Höyük'te arkeojeofizik bir araştırma yer radarı yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. 500 MHz merkez frekanslı korumalı bir sistemin kullanıldığı yer radarı uygulamalarında, höyüğün toprak altındaki sığ yapıları ve mimari özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Yer radarı bulguları höyüğün mekânsal dağılımı hakkında daha kapsamlı bir anlayış sunarken höyüğün mevcut yapısal durumunun haritalanmasına da katkıda bulunmuştur. Elde edilen önsel sonuçlar, höyüğün korunması dikkate

alınarak, gelecekteki jeofizik araştırmalar ve kazı çalışmalarının etkin bir şekilde planlanmasına katkı sağlamıştır.

2. YER RADARI YÖNTEMİ

Yer radarı görece sığ derinliklerdeki arkeolojik yapıların araştırılmasında yaygın olarak tercih edilen tahribatsız bir jeofizik yöntemdir. Bu yöntem, kazı yapılmadan toprak altında kalmış yapıları, eserleri ve mimariyi belirlemek ve haritalamak amacıyla yüksek frekanslı darbeli elektromanyetik (EM) dalgalar kullanır. Temel yer radarı araştırma ekipmanı; verici ve alıcı antenler, radar kontrol ünitesi ile bir veri depolama ve görüntüleme aygıtından oluşan bir sistemdir. Yer radarı yönteminin temel çalışma prensibinin basitleştirilmiş bir şematik gösterimi Şekil 2'de sunulmuştur. Buradan da görüldüğü gibi, sistemin verici anteni aracılığıyla yer altına iletilen elektromanyetik dalgalar yerin derinliklerine inerken karşılarına bir nesne veya farklı EM özelliklere sahip bir katman sınırı çıktığında, dalganın bir kısmı geri yansır ve yüzeye doğru geri döner. Yüzeydeki alıcı anten, geri yansıyan sinyalin genliğini kaydeder ve gidiş-geliş süresini ölçer. Bu veriler, yer altındaki malzeme sınırlarının derinliği ve özellikleri hakkında bilgi verir. Yansıyan sinyalin genliği, malzeme özelliklerindeki değişikliklere (dielektrik sabiti, manyetik geçirgenlik, elektriksel iletkenlik gibi) bağlıdır. Geri yansıyan sinyaller, belirli bir anten pozisyonu için kaydedilir ve böylece radar izleri elde edilir. Sistemin yer yüzeyi boyunca ölçüm yönünde hareket ettirilmesiyle elde edilen izler yan yana görüntülendiğinde radar profili veya radargram oluşur (Şekil 2). Arkeolojik çalışmalarda yer radarı, duvarlar, temeller, mezarlar gibi toprak altındaki yapıları tanımlamak, eski yolları ve patikaları haritalamak, yer altındaki eserleri ve kültürel tabakaları ortaya çıkarmak, ayrıca geçmiş insan etkinlikleri ile ilgili stratigrafik ve jeomorfolojik analizleri yapmak amacıyla sıklıkla kullanılır. Bu nedenle, yer radarı, kazı çalışmalarına yardımcı olarak yer altında saklı kalmış arkeolojik kalıntı ve unsurların konumları ve kapsamı hakkında değerli veriler sunar ve böylece arkeologların stratejik planlamalarını kolaylaştırır (Balkaya vd., 2023).

Şekil 2. Yer Radarı Yönteminin Temel Çalışma Prensibinin Şematik Gösterimi



Arkeolojik alanlarda yer radarı uygulamasının pek çok avantajı bulunmaktadır. Yer radarı ile DAÖ ve manyetik gibi diğer jeofizik yöntemler, arkeolojik alanların belgelenmesinde etkilidir (Kaya vd., 2022) ve arkeolojik kazıya gerek kalmadan alanın bütünlüğünün korunmasına olanak tanır. Yer radarı, yer altındaki özelliklerin yüksek çözünürlüklü görüntülerini elde edebilir ve toprak altındaki yapılar ile eserlerin ayrıntılı bir şekilde haritalanmasını sağlar. Ayrıca, geniş alanları hızlı ve etkili bir biçimde araştırma yeteneği onu geniş arkeolojik alanların araştırılması için uygun hale getirir. Ancak, uygulamada yöntemin dikkat edilmesi gereken bazı sınırlamaları da mevcuttur. Yer altı malzemelerinin elektriksel özelliklerine bağlı olarak, EM dalgaların frekansı ve alan koşulları, radar sinyalinin nüfuz edebileceği derinliği etkileyebilir. Yer radarı verilerinin doğru bir şekilde yorumlanması, arkeolojik özelliklerin yer altındaki mevcut doğal yapılar ya da diğer anormal durumlarla karıştırılmaması uzmanlık gerektirir. Bunun yanı sıra, yüksek elektriksel

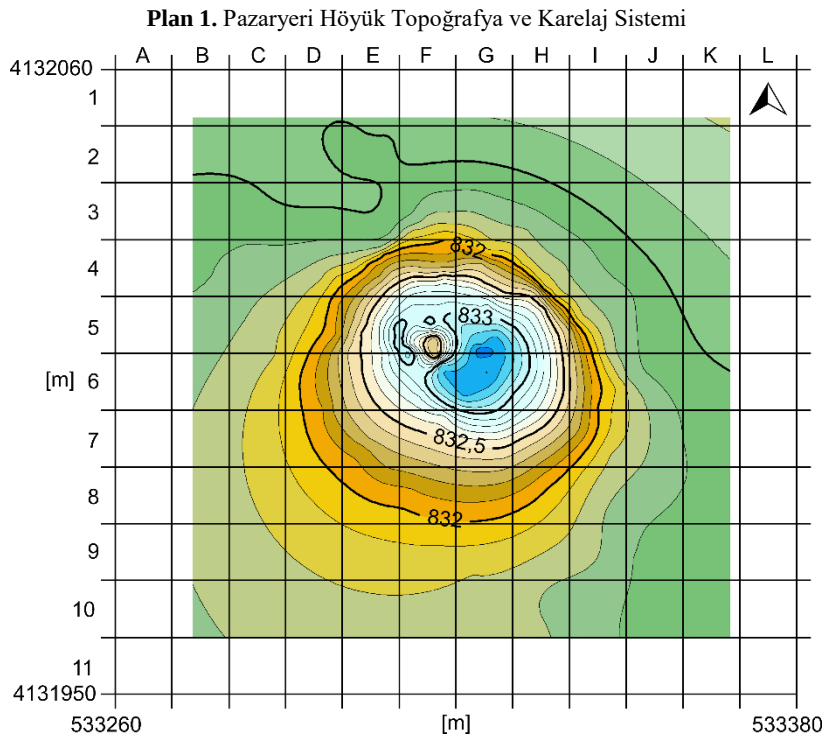
iletkenliğe sahip kil veya nemli topraklar, EM sinyalin derinlere inmesini kısıtlayabilir. Yöntem ayrıca, çevresel ve kültürel faktörlerden kaynaklanan gürültüye karşı da hassastır. Ağaçlar, kökler ve hayvan yuvaları gibi engeller, istenmeyen yansıma ve saçılmalara yol açarak toplanan verilerin kalitesini bozabilir. Ayrıca, yakın çevredeki yapılar, elektrik hatları, çitler ve metal nesnelerden kaynaklanan kültürel gürültü, verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini önemli ölçüde etkileyebilir (Balkaya vd., 2023).

3. BULGULAR

Pazarhöyük 2019 yılı kazılarındaki temel amaç, kaçak kazıların atık toprağının kontrolü, kaçak kazı çukurunun belgelenmesi ve yüzeyde gözlemlenen mimarinin incelenmesi olmuştur. Bu doğrultuda, genel bir bitki ve yüzey temizliği sonrasında gerçekleştirilen işlemler; sırasıyla, höyüğün topoğrafyasının belirlenmesi, kaçak kazı topraklarının elenerek atılması ve kaçak kazı çukuru profillerinin düzeltilerek belgelenmesi olmuştur. Yer radarı ölçümleriyle arkeojEOFİZİK uygulamadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yüzeydeki mimarinin devamlılığının incelenmesi amacıyla DE-5 açması açılmıştır.

3.1. Höyüğün Topoğrafyası

Karağan Dağı'nın güneybatısında yer alan alüvyal ova üzerinde bulunan höyük, kuzey yönündeki doğal geçit işlevi gören yol güzergahının üzerinde konumlanmakta olup, bu güzergahı kontrol eden stratejik bir öneme sahiptir. İlk aşamada, höyüğün plan ve haritasını oluşturmak amacıyla yüzey temizliği yapılmış ve kaçak kazı topraklarının elenerek atılması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kazı sırasında yapılacak ölçümlerde kullanılacak sabit noktalar belirlenmiş ve höyük yüzeyi, CORS ve Total Station teknikleriyle yapılan ölçümlerle 10 m x 10 m ölçülerinde, koordinatlarla uyumlu kareajlar oluşturularak kazıya ve özellikle mimari belgelemeye uygun hale getirilmiştir. Ardından, eşyüksekti eğrilerini içeren bir topografik plan hazırlanmıştır (Plan 1). Höyüğün denizden yüksekliği ise 833 m olarak belirlenmiştir.



Genel olarak, büyük boyutlu ve işlenmeden kullanılan kireçtaşı bloklardan inşa edilmiş duvarlar, alanın hem batı hem de kuzey kesimlerinde belirgin bir şekilde izlenebilmektedir. Etrafındaki tarlaların işlenmesi sonucu, höyüğün kenar bölgelerinde kısmi hacim kayıpları gözlemlenmiştir. Pazaryeri, yassı yapıda ve küçük boyutlu bir höyük olup, çapı yaklaşık 65 m, oviden yüksekliği ise 1,6 m civarındadır. Ancak, höyük yalnızca ova yüzeyindeki yükseltiden ibaret değildir ve kısmen tarlaların altında da devam etmektedir. Nitekim, ova yüzeyinden 1,6 m yüksek olmasına rağmen, kaçak kazı çukurunda tespit edilen kültür tabakalarının en az 4,5 m derinliğe kadar devam etmesi, höyüğün alüvyal ova tabanının en az 2,9 m altına kadar uzandığını göstermektedir. Dik yamaçlarla çevrili vadilerde yer alan bu bölgede alüvyal birikim

hızı oldukça yüksektir. Bu durum, özellikle höyüğün kenar kesimlerinde alüvyonla dolmuş bir yüzeyin oluşmasına yol açmıştır. Bu bağlamda, höyüğün bulunduğu ova ve komşu vadilerde gerçekleştirilecek jeomorfolojik incelemeler ve sediment analizleri, dolgunun oluşum süreci ve birikim dinamikleri hakkında daha ayrıntılı bilgi edinilmesine olanak tanıyacaktır.

1.2. Kaçak Kazı Çukuru Belgeleme Çalışmaları

Yüzey temizliği sonrası kaçak kazı atık toprağı elenerek kontrol edilmiştir. Kazılar sırasında toplamda 120 küçük buluntu elde edilmiştir; bunlardan 18'i envanterlik, 102'si ise etütlük olarak Burdur Müzesine teslim edilmiştir. Kaçak kazı çukurunun belgelenmesi, meydana gelen büyük tahribatın ardından, geri kazanılabilir verilerin elde edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Höyüğün tabakalanmasının anlaşılması ve mimarisinin belgelenmesi amacıyla, ilk aşamada Resim 3'te görülen kesitler temizlenmiştir. Çukur, kaba bir trapez formuna sahip olup, uzunluğu 9,7 m ve genişliği 4,5 ile 7 m arasında değişmektedir. Toplamda 47,6 m²lik bir alanı kaplayan çukurdan yapılan hesaplamalar, en az 210 m³ toprak çıkarıldığını göstermektedir. Bu toprak, toprak içerisinde yapılardan sökülen taşlar ve kerpiç parçaları ile birlikte tüm hafriyat höyük üzerinde çukurun güney kenarına yığılmış durumdadır. Kazılar sırasında, manuel yöntemlerle kaçak kazı toprağı yeniden kazılmış ve atık toprak dikkatlice elenerek içerisindeki çanak çömlek parçaları ve küçük buluntular dikkatlice ayrıştırılmıştır.

Resim 3. Kaçak Kazı Çukuru Kesitlerinden Bir Örnek (Solda) ve Belgeleme Çalışmalarından Bir Görüntü (Sağda)



Kaçak kazı çukuru profillerinde, özellikle uzun olan güney profili boyunca çok sayıda duvarın devam ettiği gözlemlenmiştir. Bunlardan biri, oldukça büyük bloklardan inşa edilmiştir. Bu duvar, tüm profil yüksekliği boyunca devam etmektedir ve üst kısmında başka bir evreye ait olduğu düşünülen küçük taşlı örgü dikkati çekmektedir (Resim 2, sağ panel). Çok sayıda tabaka bu duvara dayanmaktadır. Batıya doğru ise taş duvarlar kerpiç tabakalara dönüşmektedir. Bu kerpiç tabakalar arasında çok sayıda taban tespit edilmiştir; bunlar yatay tabakalardır ve bazıları üzerinde kalın yanık ve kül tabakaları gözlemlenmektedir. Yapılan profil değerlendirmeleri, kaçak kazı çukurunda yaklaşık 4,5 m derinliğinde bir kültür tabakasının bulunduğunu ve bu tabaka içinde en az beş yapı evresine ait kalıntıların yer aldığını ortaya koymaktadır.

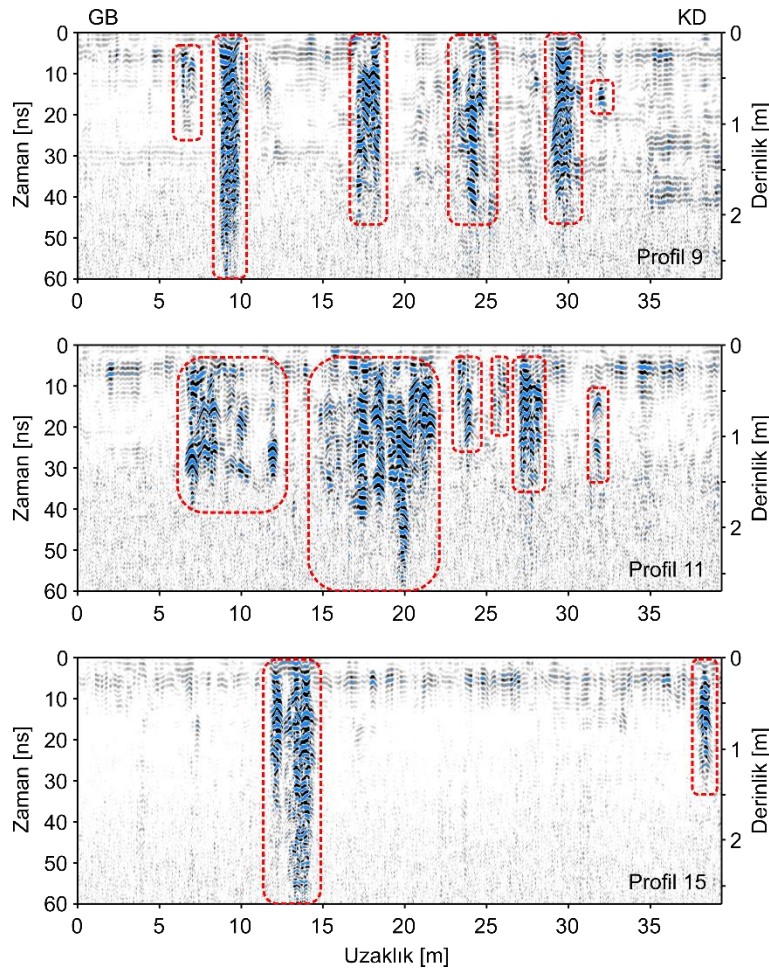
1.3. Pazaryeri Höyük Yer Radarı Uygulaması

Kaçak kazı çukurunda gözlenen mimari kalıntıların nasıl devam ettiğinin belirlenmesi ve höyüğün dağılım alanı ile genel mimarisinin anlaşılması amacıyla, höyük yüzeyinin bir bölümünde yer radarı ölçümleriyle bir arkeojeofizik uygulama planlanmıştır. Bu uygulama, Şekil 1'in alt panelinde görülen 34 m × 38 m boyutlarındaki sarı renkli dikdörtgen alan içinde gerçekleştirilmiştir. GB-KD doğrultulu ve 50 cm aralıklı toplam 35 profil üzerinde 500 MHz merkez frekanslı bir anten sistemi kullanılarak 1292 m² büyüklüğünde bir alan araştırılmıştır. Toplanan veriler de-wow (çok düşük frekanslı bileşenlerin kaldırılması), sıfır zamanı düzeltmesi (ilk radar yansımasının doğru zaman dilimine yerleştirilmesi), kazanç ayarı (sinyal genliklerinin artırılması), bant geçişli filtre (istenmeyen frekansların elenmesi), migrasyon (yer altı yapılarının doğru konumlandırılması) ve arka plan kaldırma (yer altı yapıları dışındaki genel ortam gürültüsünün ayıklanması) gibi temel radar veri işlem teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Yansıma verilerinin detaylı analizi sonrasında elde edilen sonuçlar 2B radargramlar ve zaman dilimlerine (time slice) dönüştürülerek, yer altı yapılarına ilişkin düşey (derinlik) ve yanal dağılım değişimlerini gösteren kesitler oluşturulmuştur. Radargramlar, yer altındaki yapıları ve katmanları derinlik açısından inceleyerek yerleşim

alanlarının mekânsal dağılımı hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu görselleştirme, özellikle yüzey altındaki yapılar, duvarlar ve diğer arkeolojik kalıntıların yerini belirlemek için etkili bir yöntem sunmaktadır. Diğer taraftan, zaman dilimlerinin kullanımı, yer altı yapılarına dair daha kapsamlı bir bakış açısı kazandırmaktadır. Zaman dilimleri, belirli bir derinlik seviyesinde yatay kesitler olarak, yer altındaki yapıların yanal dağılımını ve bu yapılar arasındaki ilişkileri görselleştirmeye olanak tanımaktadır. Bu sayede, özellikle derinlikler arası bağlantılar ve yerleşimlerin mekânsal organizasyonu daha ayrıntılı bir şekilde incelenebilmektedir. Ayrıca, farklı derinliklerin görüntülenmesi, arkeolojik katların (/devirlerin) ortaya konmasını dolayısıyla farklı devirlerin saptanmasını sağlayabilir. Bu görselleştirmenin avantajları arasında verilerin daha dinamik bir şekilde sunulabilmesi, yapıların ve kalıntıların daha detaylı analiz edilebilmesi ve zaman içinde değişen arkeolojik özelliklerin izlenebilmesi yer almaktadır. Hem 2B radargramlar hem de zaman dilimlerinin birlikte analizi, yer altı yapılarının genel dağılımı ile yapıların ilişkileri hakkında daha kapsamlı bir anlayış elde edilmesine olanak sağlamaktadır.

Şekil 3, araştırılan alanda yer radarı ölçüm profilleri 9, 11 ve 15 için elde edilen radargramları sunmaktadır. Her bir radargramda, kırmızı kesik çizgiler arasında görülen yüksek yansıma genlikleri dikkat çekicidir. Yansıma sinyalleri, yüzeyin hemen 5-10 cm altından başlayarak, 100-200 cm derinliklere kadar devam etmekte ve bazı bölgelerde 250 cm derinliğe kadar izlenebilmektedir. Bu bulgular, yer altında farklı malzeme bileşimlerinin varlığını ve bu bileşimlerin dielektrik özelliklerinde belirgin farklılıklar oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Yüksek genlikli sinyaller, yer altında saklı arkeolojik yapılar, kalıntılar veya malzeme bileşimi değişikliklerinin göstergesi olabilir. Arkeolojik açıdan, bu yansıma verileri, yer altında gömülü yapıları, duvar kalıntılarını, zemin tabakalarını veya diğer arkeolojik öğeleri tespit etmek için büyük bir potansiyele sahiptir. Ayrıca, yansıma sinyallerinin belirli derinliklere kadar devam etmesi, bu yapıların ve kalıntıların iyi korunmuş olduğunu göstermektedir. Yapıların yer altındaki yanal yöndeki dağılımını belirlemek amacıyla farklı derinlik seviyelerinde dilimler oluşturulmuştur.

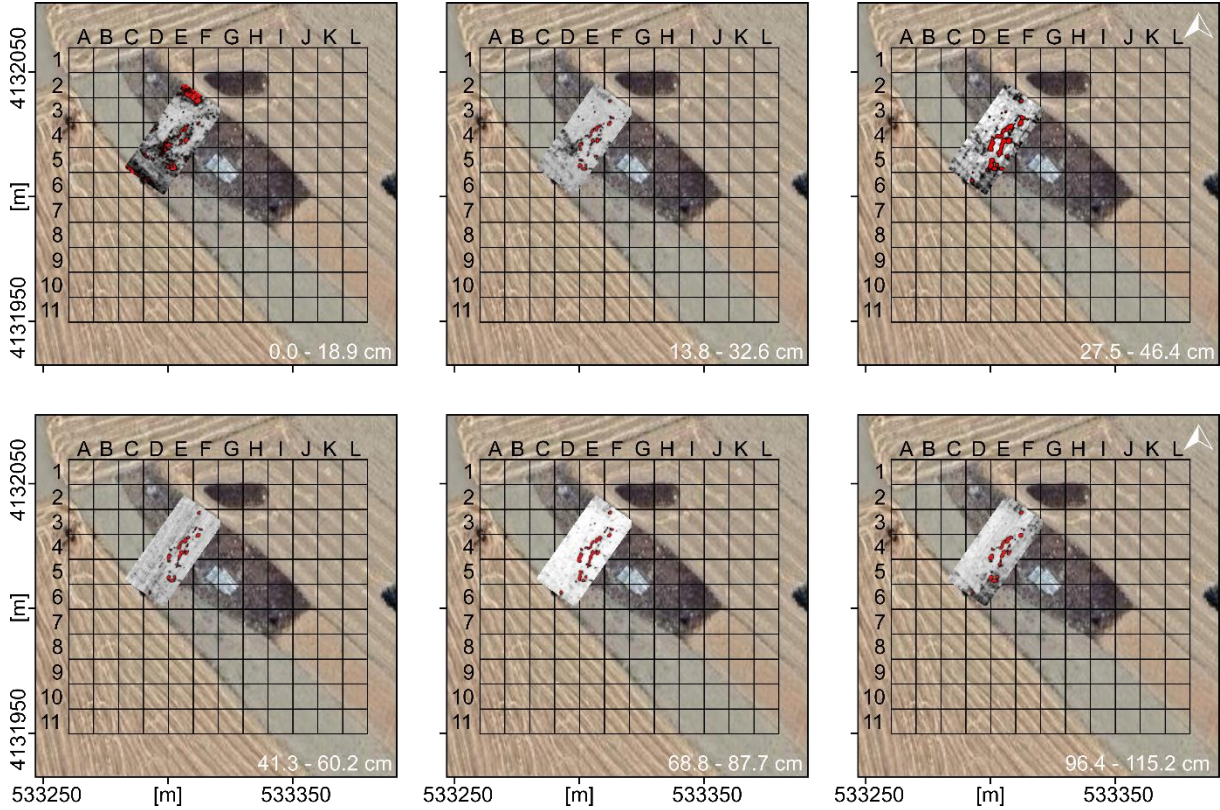
Şekil 3. Profil 9, 11 ve 15 İçin Elde Edilen Radargramlar



Yüzey ile 112,5 cm derinlikleri arasında toplam altı seviye için elde edilen derinlik dilim gösterimleri Şekil 4'te sunulmuştur. Derinlik dilimleri, alanda gerçekleştirilen toplam 35 ölçüm profilinin

kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi sonucunda oluşturulmuştur. Bu dilimler, radargramlar üzerinden yapılan analizler ile yer altının ayrıntılı bir görünümünü sunarken aynı zamanda alandaki potansiyel arkeolojik özellikler ile yer altı yapılarına dair değişimleri yanal yönde daha belirgin bir şekilde ortaya koymaktadır. Jeofiziksel açıdan bakıldığında, bu derinlik dilimlerinde gözlemlenen kırmızı yüksek genlikli ve koyu gri görece yüksek genlikli izler, yer altı malzemelerinin dielektrik özelliklerinde belirgin farklılıkların varlığını göstermektedir. Bu farklılıklar, sığ yer altı katmanlarında yüksek yansıtıcı yüzeyler, yapılar veya arkeolojik yapı kalıntıları gibi malzeme bileşimi değişikliklerine işaret etmektedir. Bu durum, alanın jeofiziksel haritasının (/jeofizik belgelenen) arkeolojik keşiflere yönelik sunduğu önemli ipuçlarını gözler önüne sermektedir.

Şekil 4. Araştırma Alanında Yüzey İle 115,2 Cm Derinlik Seviyeleri Arasında Oluşturulan Çeşitli Derinlik Dilim Kesitleri



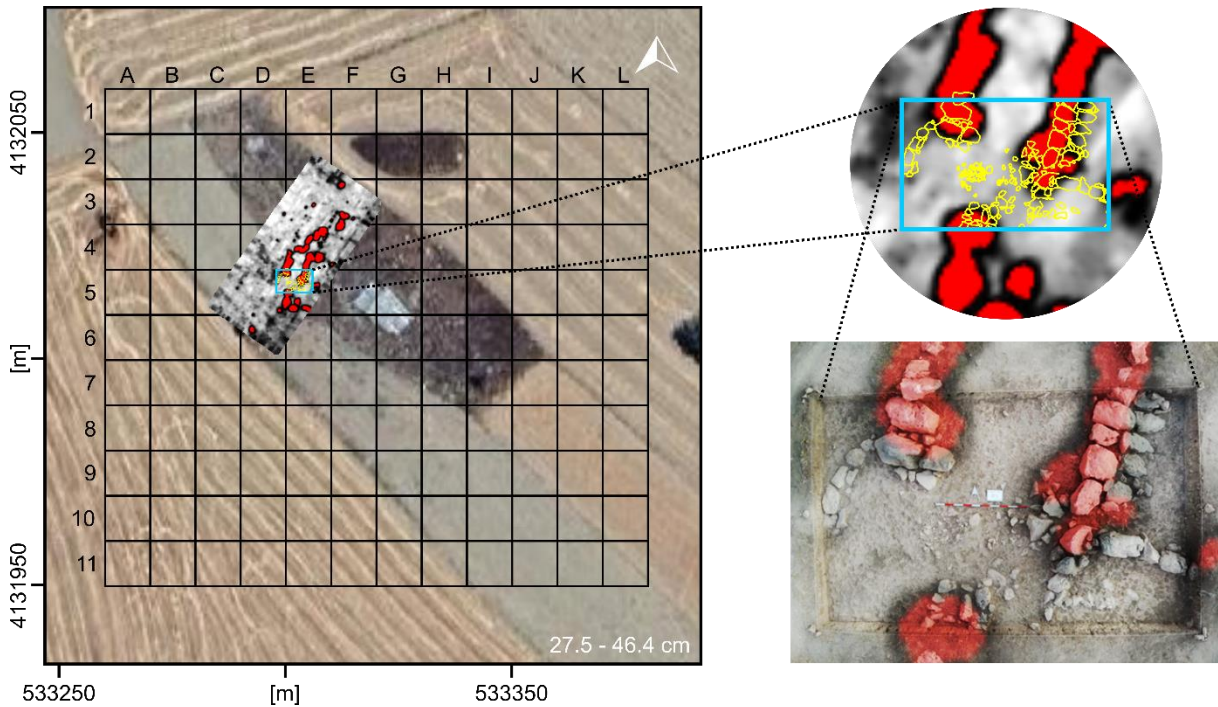
Resim 5. DE-5 Açmasında Bitişik Nizamda İnşa Edilen Megaron Planda Yapılar



4. SONUÇLAR

Jeofizik verilerden ulaşılan bilgiler (/belgeleme) sonucunda Erken Tunç Çağı'na ait mimarinin belgelenerek yerleşim işlevine dair daha ayrıntılı bilgi elde edilmesi amacıyla, höyük kenarında 5 m x 8 m ölçülerinde DE-5 açması açılmıştır (Resim 5). Araştırma sürecinde, yer radarı uygulamasının 27,5 cm–46,4 cm derinlik seviyesi için elde ettiği sonuçlar ile DE-5 açmasının bulguları karşılaştırılmış ve sonuçlar Şekil 5'te sunulmuştur. Jeofizik kesite göre, araştırma alanında umut verici kırmızı renkli yüksek yansıma genliklerinin genel olarak GB-KD doğrultusunda belirgin bir uzanım gösterdiği görülmektedir. Ayrıca, koyu gri renkteki görece yüksek genlikli yansımalar, bu yüksek genlikli sinyallere dik yönde ve kesitin özellikle KB bölümünde düzgün bir geometri ile izlenmektedir. Jeofizik kesit ile DE-5 açmasının bulguları karşılaştırıldığında, yer radarının özellikle büyük ölçekli taşların kullanıldığı bölümlerde belirgin şekilde yüksek genlikli izler elde ettiği gözlemlenmiştir. Büyük taşlar, radar sinyallerini güçlü bir şekilde yansıtarak daha net ve belirgin sonuçların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Buna karşın, küçük taşların bulunduğu bölgelerde radar sinyalleri daha zayıf bir şekilde yansımış ve bu da sinyalin geri dönüşünün zayıflamasına, dolayısıyla daha düşük genlikli ve daha az belirgin yansımalarla neden olmuştur. Sonuç olarak, araştırma alanında açığa çıkan yapının mimari kalıntılarının uzanımları, büyük oranda yer radarı sonuçlarıyla örtüşmekte ve bu bulgular, yer altı yapılarına dair elde edilen jeofizik sonuçların doğruluğunu ve güvenilirliğini desteklemektedir. Yakın gelecekte, höyük alanının tamamının yer radarı yöntemiyle çalışılması ve umut verici sonuçların elde edildiği bölgelerde doğru akım öz direnç yönteminin tomografi uygulamalarıyla desteklenmesi planlanmıştır.

Şekil 5. Yer Radarı Yöntemiyle 27,5–46,4 Cm Derinlik Seviyesi İçin Elde Edilen Sonuçlar İle DE-5 Bulgularının Karşılaştırılması



Kazılar, bitişik nizamda inşa edilmiş, taş temelli iki farklı yapının kalıntılarını gün yüzüne çıkarmıştır. Yer radar sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde, bu yapıların megaron planında olduğu gözlemlenmektedir. Duvarların kalınlığı ve kullanılan taşların büyüklüğü, yapının konumuna ve işlevine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Örneğin, evlerin arka duvarlarının kalınlığı 1,6 m'e kadar ulaşırken, ara duvarlarda bu kalınlık 0,5 m'e kadar düşmektedir. Dış duvarlarda ise büyük blok taşlar, iç ve dış yüzey olarak yerleştirilmiş ve aralarındaki boşluklar küçük taşlarla doldurulmuştur. İçe bakan duvar sırasındaki taşlar ise iç yüzeye doğru hafifçe eğilimlidir. Duvarların üst yapılarında kullanılan kerpiç ise günümüze kadar korunamamıştır.

Pazaryeri Höyük, Pisidia coğrafyasındaki Erken Tunç Çağı yerleşim planının hiyerarşik yapısının alt basamaklarını anlamamıza katkı sağlayan önemli bir alandır. Buluntular, höyüğün Erken Tunç Çağı'nın 2-3. Evrelerinde (M.Ö. 2600-2000) kullanım gördüğünü ortaya koymaktadır. Ancak kaçak kazı çukurunun alt kodlarında devam eden mimari izler, bu yerleşimin daha erken evrelerle de ilişkili olabileceğine işaret etmektedir. Bölgenin en büyük ve önemli yerleşim merkezi olan Şeref Höyük'ün yakınında bulunan

Pazaryeri, Şeref Höyük ile eş zamanlı olarak varlık gösteren küçük bir yerleşimdir. Kazı çalışmalarına ve jeofizik ölçümlere dayalı olarak, bu yerleşimin belirli bir plan doğrultusunda inşa edilmiş olduğu anlaşılmaktadır. Megaron ve megaroid tipli büyük evlerden oluşan mimari yapısı, Batı Anadolu Kültürleri ile tam bir uyum sergilemektedir. Anadolu'daki kazılarda, en fazla karşılaşılan arkeolojik mal grubunu oluşturan seramik buluntular kapsamında yerleşimin, büyük bir çeşitliliğe sahip olması dikkat çekicidir. Bu durum, yerleşim boyutunun her zaman ekonomik zenginlikle ilişkilendirilmesi gerektiği anlayışını da sorgulamaktadır. Mal grupları bakımından, Pazaryeri Höyük'ün Şeref Höyük ile benzer özellikler taşıdığı görülmektedir. Özellikle parlak siyah ve grimsi devetüyü malzemelerde kazı bezemesi ve enkrüstasyon gibi nitelikli örnekler dikkat çekmektedir.



Bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.

Makale ile ilgili notlar

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Arkeolog yazarlar kazıların yapılması ve değerlendirilmesi, Jeofizikçi yazarlar taramaların yapılması ve değerlendirilmesinden sorumludurlar. Araştırmanın tüm süreçlerine makale yazarları eşit derecede katkı sağlamıştır.

KAYNAKÇA

- Akca, İ., Balkaya, Ç., Pülz, A., Alanyalı, H. S. ve Kaya, M. A. (2019). Integrated geophysical investigations to reconstruct the archaeological features in the episcopal district of Side (Antalya, Southern Turkey). *Journal of Applied Geophysics*, 163, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2019.02.006>
- Balkaya, Ç., Kalyoncuoğlu, Ü. Y., Özhanlı, M., Merter, G., Çakmak, O. ve Talih Güven, İ. (2018). Ground-penetrating radar and electrical resistivity tomography studies in the biblical Pisidian Antioch city, southwest Anatolia. *Archaeological Prospection*, 25(4), 285-300. <https://doi.org/10.1002/arp.1708>
- Balkaya, Ç., Ekinci, Y. L., Çakmak, O., Blömer, M., Arnkens, J. ve Kaya, M. A. (2021). A challenging archaeo-geophysical exploration through GPR and ERT surveys on the Keber Tepe, City Hill of Doliche, Commagene (Gaziantep, SE Turkey). *Journal of Applied Geophysics*, 186, 104272. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2021.104272>
- Balkaya, Ç., Çakmak, O. ve Tütünsatar, H. E. (2023). Archaeogeophysical investigations at Seleukeia Sidera,” in: Hürmüzlü, B., Talloen, P., Sönmez, B. and Togan, S. (eds.), *Overview of the Archaeological Excavations and Research at Seleukeia Sidera* (2019–2022) (pp. 71-87). Ankara.
- Becks, R. ve Polat Becks, B. A. (2019). Şeref Höyük / Komama ve Çevresi Yüzey Araştırması 2018. *ANMED* 17, 14-17.
- Becks, R.ve Polat Becks, B. A. (2019). “2017 Yılı Şeref Höyük / Komama ve Çevresi Yüzey Araştırması”, 36. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 2019.
- Büyüksaraç, A., Kulaz, M., Bektaş, Ö., Dumankaya, O., Ekinci, Y. L. ve Koşaroğlu, S. (2023). Archaeo-geophysical Investigations in Ahlat Seljuk Square Cemetery, Bitlis, Eastern Anatolia Türkiye. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 10(3), 15-23). <https://doi.org/10.30897/ijegeo.1269913>
- Kadioglu, S., Kadioglu, M. ve Kadioglu, Y. K. (2013). Identifying of buried archaeological remains with ground penetrating radar, polarized microscope and confocal Raman spectroscopy methods in ancient city of Nysa, Aydın – Turkey. *Journal of Archaeological Science*, 40(10), 3569-3583. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.04.001>
- Kaya, M. A., Balkaya, Ç., Çakmak, O., Becks Polat, B. A. ve Becks, R. (2022). Arkeolojik belgelemede jeofizikğin değeri: Kremna Antik Kenti örneği, 8. Yerelektrik Çalıştayı Bildiri Özetleri Kitabı, s. 86-91, KTÜ, Trabzon.
- Küçükdemirci, M., Özer, E., Piro, S., Baydemir, N. ve Zamuner, D. (2017). An application of integration approaches for archaeo-geophysical data: Case study from Aizanoi. *Archaeological Prospection*, 25(1), 33-44. <https://doi.org/10.1002/arp.1583>
- Ogretmen Aydin, Z., Babacan, E., Seren, A. ve Gelisli, K. (2022). New historical findings discovery at inner areas of Akçakale Castle (Trabzon, Turkey) with GPR Method. *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences*, 40(2), 344-355. <https://doi.org/10.14744/sigma.2022.00037>
- Seren, A., Gelisli, K. ve Catakli, A. (2008). A geophysical investigation of the Late Roman underground settlement at Aydıntepe, Northeast Turkey. *Geoarchaeology*, 23(6), 842-860. <https://doi.org/10.1002/gea.20242>
- Yalçiner, C. Ç., Bano, M., Kadioglu, M., Karabacak, V., Meghraoui, M. ve Altunel, E. (2009). New temple discovery at the archaeological site of Nysa (western Turkey) using GPR method. *Journal of Archaeological Science*, 36(8), 1680-1689. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2008.12.016>
- Yılmaz, S., Oksum, E., Cakmak, O., Dogan, O. ve Tekelioğlu, E. (2018). Preliminary results of an integrated archaeo-geophysical survey on the basis of ancient finds unearthed by an illegal excavation at Kılıç Ören site (Isparta, Turkey). *Archaeological Prospection*, 25(3), 197-207. <https://doi.org/10.1002/arp.1702>

Yilmaz, S., Balkaya, Ç., Çakmak, O. ve Oksum, E. (2019). GPR and ERT explorations at the archaeological site of Kılıç village (Isparta, SW Turkey). *Journal of Applied Geophysics*, 170, 103859. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2019.103859>