

ARKEOLOJİK YÜZEY ARAŞTIRMALARINDA DİJİTAL TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI: NENESU PROJESİ ÖRNEĞİ

UTILIZATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES FOR ARCHAEOLOGICAL SURVEYS: NENESU PROJECT EXAMPLE

Fevzi Volkan GÜNGÖRDÜ

Nevşehir Hacıbektaş Veli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü

volkangungordu@nevsehir.edu.tr

ORCID No: 0000-0002-8483-2415

ÖZ

Günümüzde arkeolojik araştırmalarda dijital teknolojilerin kullanımı, fayda sağlayan yan bir unsur olmaktan çıkıp, araştırma projelerinin temel gereklilikleri içerisine dâhil olmuştur. Arkeolojik yüzey araştırmaları ve kazı çalışmalarında varlığı tespit edilen materyal kültür kapsamındaki her bir buluntunun belgelenme ve yorumlanma süreçlerinde dijital teknolojilerin kullanımı, verinin tespiti ve değerlendirilmesi sonucunda oluşturulan bilginin, hem elde edilme süresi hem de niteliği açısından, geçmiş araştırma yöntemleri ile karşılaştırıldıklarında çok daha başarılı sonuçlar ortaya koymaktadır. Nevşehir İli Neolitik Çağ Yüzey Araştırmaları Projesi (NENESU), Merkezi Volkanik Kapadokya Bölgesi olarak tanımlanan Nevşehir ili ve ilçelerin kapsamında, bölgenin tarihöncesi kültürleri üzerine elde var olan sınırlı bilgileri, günümüz dijital teknolojilerinin tercih edildiği güncel araştırma yöntemlerinin kullanılarak geliştirmek amacıyla 2019 yılında araştırmalarına başlamıştır. Projenin ana hedefi eldeki bölgesel ölçekli sınırlı bilgilerin aksine Merkezi Volkanik Kapadokya Bölgesi'nin tarihöncesi kültürlerinin bütüncül bir bakış açısı içerisinde değerlendirilmesidir.

Bu makale NENESU projesi kapsamında arkeolojik buluntu yerlerinin tespiti, belgelenmesi ve yorumlanması süreçlerinde güncel dijital teknolojilerin kullanımı ve sağladığı avantajları ortaya koymayı hedeflemektedir.

ABSTRACT

Nowadays utilization of digital technologies for archaeological investigations is no longer a subsidiary component, it is one of the fundamental requirements on the research projects. During the archaeological surveys and excavations by means of digital technologies, the process of documentation and interpretation of the findings which are within the scope of material culture, reveal much more successful results than previous research methodologies in terms of time consuming and the qualification of the knowledge. Nevşehir Neolithic Survey Project (NENESU) aims to improve the limited information on the prehistoric cultures of the Central Volcanic Cappadocia Region which refers mainly Nevşehir city and its periphery. The primary target of the project is in contrast to the current limited knowledge, the evaluation of the prehistoric cultures of the Central Volcanic Cappadocia region with a holistic perspective by means of current digital technologies.

This article aims to exhibit the utilization and advantages of the digital technologies during the process of the identification, documentation and interpretation of archaeological sites.

Geliş Tarihi:

26.05.2022

Kabul Tarihi:

08.08.2022

Yayın Tarihi:

27.10.2022

Anahtar Kelimeler:

Kapadokya,
Nevşehir,
Tarihöncesi, Yüzey
Araştırması, Dijital
Metodolojiler.

Keywords:

Cappadocia,
Nevşehir, Survey,
Digital
Methodologies.

DOI: <https://doi.org/10.30783/nersosbilen.1121801>.

Atf/Cite as: Güngördü, F. V. (2022). Arkeolojik Yüzey Araştırmalarında Dijital Teknolojilerin Kullanımı: Nenesu Projesi Örneği. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, Dijitalleşme Özel Sayısı*. 142-150.

Giriş

Günümüzde sosyal bilimlerin birçok farklı dalında “dijitalleşme” ile ilişkili çeşitli kavramların bilimsel araştırma yöntemlerine dâhil olduklarını görmekteyiz. Bu kapsamda arkeoloji bilimi içerisinde “dijital arkeoloji”, “dijital kültürel miras”, “arkeolojik alan araştırmalarında dijitalleşme” ve benzeri konular son yıllarda sıklıkla üzerinde durulan başlıklar arasındadır¹. Dijitalleşme, arkeoloji içerisinde bir nevi yardımcı bir ara eleman olarak tanımlanabilir. Arkeolojik araştırmalarda ortaya çıkarılan materyal kültür öğelerinin saptanma, belgeleme, yorumlama ve yayınlama aşamalarında özellikle bilginin elde edilme süreci ve niteliği açısından bakıldığında geçmiş araştırma yöntemleri ile karşılaştırıldıklarında dijital yöntemlerin sağladıkları faydalar açıkça görülmektedir².

Arkeolojik yüzey araştırmalarında dijital araştırma yöntemleri, incelenen coğrafyanın farklı karakterler üzerinden tanımlanması, araştırılan coğrafya üzerinden muhtemel arkeolojik buluntu yerlerinin tespiti, saptanan buluntu yerinin çevredeki diğer coğrafi faktörler ile olan ilişkisinin anlaşılması, arkeolojik yüzey buluntularının alan içerisindeki dağılımı ve yoğunluk değişkenliklerinin sergilenmesi gibi farklı verileri ortaya koymaktadırlar. Arkeolojik yüzey araştırmalarında “dijital araştırma yöntemleri” kazı çalışmaları öncesinde alanın arkeolojik karakterinin anlaşılması ile ilişkili önemli verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi sürecinde öne çıkmaktadırlar.

Nevşehir ili Neolitik Çağ Yüzey Araştırmaları Projesi (NENESU)

Orta Anadolu Bölgesi'nin güneydoğusu volkanik yeryüzü şekillerinin yoğunluğu ve çeşitliliği göz önünde bulundurularak jeologlar tarafından “Volkanik Kapadokya Bölgesi” olarak tanımlanmıştır³. Volkanizmanın yayılımı temel alınarak üç farklı bölüme ayrılan bölgenin batısını oluşturan Niğde ve Aksaray illeri “Batı Volkanik Kapadokya”, bölgenin merkezi olarak da tanımlayabileceğimiz Nevşehir ili ve çevresi “Merkezi Volkanik Kapadokya”, bölgenin doğusunu oluşturan Kayseri ili ve çevresi ise “Doğu Volkanik Kapadokya” olarak ayrılmaktadır.

Nevşehir ili kapsamında volkanizma temelli yeryüzü şekillerinin en yoğun olarak görüldüğü bölge Acıgöl-Derinkuyu hattı olarak tanımlanabilir. Jeologların “Derinkuyu-Acıgöl yığını” olarak tanımladıkları bölge birçok volkan konisi, volkan ağızı ve birkaç volkan kraterini içerisinde barındırmaktadır⁴. Jeolojik açıdan Derinkuyu-Acıgöl yığını aslında Batı Volkanik Kapadokya'nın volkanizmasının daha doğu da ki uzantısı olarak da tanımlanabilir.

Nevşehir ili ve çevresinin tarihöncesi kültürleri üzerine yapılan ilk araştırmalar 1960'lı yıllarda başlamıştır. Giorgio Pasquare 1963-1964 yıllarında Nevşehir'in Ürgüp ilçesinde bulunan Avla Dağ'da jeolojik yüzey araştırmaları gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmalarda bazı alanlarda tarihöncesi dönemler içerisinde değerlendirilebilecek arkeolojik buluntuların görülmesi üzerine İngiliz arkeolog Ian Todd ile ortak bir çalışma hazırlanmıştır⁵. Ian Todd 1964-1966 yılları arasında Orta Anadolu Bölgesinde yüzey araştırmaları gerçekleştirmiş ve bu çalışmalar kapsamında Nevşehir sınırları içerisinde de incelemeler yapmıştır. Bölgede 1990'lı yıllarda Sachirio Omura, Nur Balkan-Atlı ve Marie Claire Cauvin, Süleyman Yücel Şenyurt ve Sevil Gülçur'un Nevşehir'in farklı alanlarında arkeolojik yüzey araştırmaları gerçekleştirmişlerdir⁶. 2011 yılında bölgede Okşan Başoğlu tarafından yapılan paleoantolojik yüzey araştırmaları sırasında tespit edilen Sofular Höyük'te 2016 yılında arkeolojik kazılar başlatılmış ve Çanak Çömleksiz Neolitik Dönem'e tarihlendirilen buluntular tespit edilmiştir⁷.

Nevşehir ili ve ilçeleri kapsamında tanımlayabileceğimiz “Merkezi Volkanik Kapadokya” bölgesinin tarihöncesi kültürleri üzerine yukarıda bahsedilen araştırmaların bölgenin belirli bölümlerine odaklanmaları, bölgeyi bütüncül bir bakış açısı kapsamında değerlendiren bir araştırmanın eksikliğini göz önüne sermektedir. Bu sebeple, 2019 yılında “Nevşehir ili Neolitik Çağ Yüzey Araştırmaları Projesi” (NENESU) bölgede çalışmalarına

¹ Özgüner, 2021: 117.

² Evans ve Patrick, 2006: 2,7. Özgüner, 2021: 118.

³ Toprak, 1998: 55.

⁴ Toprak, 1998: 63.

⁵ Todd ve Pasquare, 1965, Todd, 1980.

⁶ Omura, 1990., Şenyurt, 1998, 1999., Balkan-Atlı ve Cauvin, 1998., Gülçur, 1999.

⁷ Güngördü, Başoğlu, 2019.

başlamıştır. Projenin temel hedefi güncel dijital araştırma yöntemlerinin yardımıyla bölgede var olan tarihöncesi kültürlere ait muhtemel yerleşim yerlerinin saptanmasıdır.

NENESU Projesi Kapsamında Dijital Araştırma Yöntemlerinin Kullanımı

Günümüzde arkeolojik yüzey araştırmalarında güncel dijital metodolojilerin sıkça kullanıldığını ve bilginin elde edilme ve yorumlanma sürecine önemli katkılar sağladıkları farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur. Coğrafi bilgi sistemleri (CBS), uzaktan algılama, uzaktan kontrollü hava sistemleri ve mobil GPS⁸ kullanımı birçok farklı kavram artık yüzey araştırması projelerinin olmazsa olmaz araştırma yöntemleri içeresine dâhil edilmektedir. NENESU projesi kapsamında çeşitli dijital araştırma yöntemleri, farklı alanlarda farklı araştırma problemlerini çözmek için kullanılmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde proje kapsamında kullanılan farklı dijital araştırma yöntemleri hakkında bilgi verilecektir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Vasıtasıyla Avla Dağ Tarihöncesi Lokasyonlarının Yeniden Keşfi.

Avla Dağ, Nevşehir il merkezinin 20 km doğusunda, Ürgüp ilçesinin 8 km güneydoğusunda, Damsa Çayı vadisinin doğu kenarında bulunmaktadır (Şekil 1). Dağ, kuzey-güney doğrultusunda 16 km, doğu-batı doğrultusunda ise 4.5 km lik bir alanı kaplamaktadır. Avla Dağ'ın batı yamacının kıyısında, kuzey-güney doğrultusunda akış gösteren Damsa Çayı, Kızılırmak Nehri'nin bir kolu olup, çevresindeki bölgenin temel su kaynağıdır. Damsa Çayı vadisi deniz seviyesinden 500 m yüksekliktedir. Tarihöncesi yerleşim stratejileri açısından değerlendirildiğinde, günümüzde ortalama yüksekliğin 900 m civarında olduğu Volkanik Kapadokya Bölgesinde, mevsimlik bir yerleşim stratejisi kapsamında, sıcaklık değerlerinin düşük seviyelerde gezindiği sonbahar ve kış mevsimlerinde, düşük yükselti değeri ve vadinin kapalı coğrafi karakteri sebebiyle, yarı göçebe insan toplulukları açısından uygun yaşam koşullarını sunmaktadır. Sıcaklık değerlerinin daha yüksek seviyelere ulaştığı ilkbahar ve yaz aylarında ise 1000 m nin üzerindeki yükselti seviyesiyle Avla Dağ, yarı göçebe insan toplulukları açısından tercih edilebilir özellikler ortaya koymaktadır⁹.

Avla Dağ'da ilk bilimsel araştırmalar 1963-1964 yıllarında Gorgio Pasquare tarafından gerçekleştirilen jeolojik yüzey araştırmalarıdır. Pasquare, Avla Dağ'ı bir volkanik tuf tabakası olarak tanımlar ve oluşumunda Miyosen-Paleosen dönemleri arasında bölgede gerçekleşen volkanik patlamaların etkili olduğunu belirtir¹⁰. Yapılan araştırmalar sırasında Avla Dağ'ın farklı alanlarında çok sayıda obsidiyen buluntuların saptanması üzerine, alan daha sonra Ian Todd tarafından tekrar ziyaret edilir ve 1965 yılında *Anatolian Studies* dergisinde ortak bir çalışma yayınlanır. Bu çalışmaya göre Avla Dağ'ın, Damsa Nehri'nin aktığı vadiye bakan doğu yamacında, altı farklı alanda, çok sayıda obsidiyen buluntu ile karşılaşmıştır. Özellikle doğu yamacının alçak seviyelerinde 1,5 ve 2 numaraları ile adlandırılan alanlarda tespit edilen buluntuların fazlalığı dikkat çekicidir. Daha yüksek seviyelerdeki 3, 6 ve 4 numaralı alanlar da saptanan buluntular ise sayısal olarak çok daha azdır¹¹.

Günümüzde, Avla Dağ'ın keşfinden altmış yıl sonra, bölgenin yoğun rüzgâr ve toprak erozyonuna maruz kalması sebep olarak gösterilerek Todd ve Pasquare' in bahsettikleri buluntu yerlerinin toprak dolguları altında kaldıkları ve tekrar tespitlerinin mümkün olmadığı düşünülmekteydi. NENESU projesinin 2019 yılı araştırmalarının temel hedefi, Merkezi Volkanik Kapadokya bölgesinde yerleşik hayata geçiş sürecinin anlaşılması hususunda büyük öneme sahip Avla Dağ üzerindeki tarihöncesi buluntu merkezlerinin günümüz dijital araştırma yöntemleri kullanılarak tekrar keşfedilmesidir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tuna Kalaycı tarafından “mekânlara ait verilerin bir araya getirildiği, işlendiği, yönetildiği ve sunulduğu bir sistemler topluluğu” olarak tanımlanmıştır. Her türlü mekânsal verinin özellikle birbirleri üzerine çakıştırılarak kullanıldığı bu sistem¹² arkeolojik yüzey araştırmalarında arkeologlara mekânsal analiz açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

⁸ Global Positioning Systems.

⁹ Bölgenin tarihöncesi dönemlerinde de sıcaklık ve yükseklik arasındaki ilişkinin benzer olduğu düşünülmektedir.

¹⁰ Todd ve Pasquare 1965: 95.

¹¹ Todd ve Pasquare 1965: 97.

¹² Kalaycı, 2018: 93-94.

Todd ve Pasquare'in 1965 yılında *Anatolian Studies* dergisinde yayınladıkları makale de Avla Dağ'ın tarihöncesi buluntu yerlerinin konumlarını gösteren altmış yıl önce hazırlanmış olan harita üzerinden CBS yazılımları vasıtasıyla coğrafi referanslı (georeference) bir harita elde edilmesi 2019 yılı NENESU projesi araştırmalarının ilk basamağını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda 1965 yılı makalesinde kullanılan harita "jpeg" resim dosyası formatına dönüştürülmüştür. QGIS yazılımı üzerinde Quick Map Services eklentisinden bir OSM¹³ standart haritası açılıp yazılımın Raster menüsündeki Georeferencer hizmetiyle açılan güncel harita üzerine 1965 yılında çizilen Avla Dağ haritası eklenmiştir. Ancak bu harita da herhangi bir coğrafi referans bulunmadığı için, herhangi bir yer kontrol noktasına da mevcut değildir. OSM haritasının tutarlı değerleri temel alınarak iki harita üzerindeki benzerliklerden yola çıkılarak koordinat bilgileri tanımlı noktaları referans alarak, Todd ve Pasquare'in hazırladığı jpeg formatındaki harita coğrafi referanslı "Geotiff" dosyası haline dönüştürmüştür. Bu sayede Todd ve Pasquare'in altmış yıl önce çizdikleri harita, coğrafi referansları tanımlanmış, coğrafi bilgi sistemleri üzerinde kullanılabilir bir hale getirilmiştir (Şekil 2).

Küresel Konumlama Sistemlerinin (KKS-GPS) Kullanımı

Küresel konumlama sistemleri (KKS) günümüzde özellikle mobil teknolojilere dâhil edilmeleriyle birlikte sıklıkla kullanılan bir coğrafi yön ve konum tespit etme teknolojisidir. Arkeolojik yaygın (extensive) yüzey araştırmalarında küresel konumlama sistemlerinin kullanımı artık olmazsa olmaz bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır¹⁴.

NENESU projesi 2019 yılı araştırmalarının ikinci basamağı ise CBS yazılımları vasıtasıyla üretilen coğrafi referanslı harita yardımıyla, Avla Dağ tarihöncesi yerleşim yerlerinin konumlarının belirlenmesidir. Bu süreçte üretilen geotiff formatındaki harita, Google Earth yazılımı üzerine çakıştırıldığında Todd ve Pasquare'in haritasının gösterdiği noktalar üzerinden "KML" (Keyhole Markup Language) dosyaları üretilmiştir. Bu dosya formatı coğrafi verilerin tarayıcılarda gösterilmesine olanak sağlamaktadırlar. Avla Dağ tarihöncesi buluntu yerleri için oluşturulan KML dosyaları bir mobil KKS yazılımı olan "Compass 55" içerisine aktarılarak, küresel konumlama sistemleri vasıtasıyla belirlenen konumlara ulaşımı sağlayacak en uygun rota tarifleri yazılım tarafından kullanıcıya önerilmektedir. 2019 yılı Avla Dağ arkeolojik yüzey araştırmalarında, CBS ve KKS yazılımları vasıtasıyla elde edilen rotalar üzerinden, toprak ve rüzgâr erozyonu sebebiyle toprak dolguları altında kalıp, tespit edilebilirlikleri çok düşük bir ihtimal olarak görülen Avla Dağ'ın tarihöncesi buluntu yerleri tekrar keşfedilmiştir (Şekil 3).

Küresel konumlama sistemlerinin arkeolojik yaygın yüzey araştırmaları açısından sağladığı bir başka fayda ise tespit edilen arkeolojik alandaki her bir buluntu konumunun KML formatında kayıt edilmesi sonucunda alandaki buluntu dağılımının haritalar üzerinden izlenebilmesidir. 2019 yılı Avla Dağ araştırmalarında her bir tarihöncesi buluntu yeri için saptanan tüm buluntulardan konum verisi alınması ve alınan bu verilerin CBS ortamına aktarılması sayesinde arkeolojik alan içerisinde buluntuların dağılımı dijital ortamda net bir şekilde izlenebilmektedir.

Uzaktan Kontrollü Hava Sistemlerinin (Remotely Piloted Aerial Systems) Kullanımı

Uzaktan kontrollü hava sistemleri sahip oldukları yüksek çözünürlüklü görüntüleme donanımları ve küresel konumlama sistemleri vasıtasıyla arkeolojik alanların konum verisi eklenmiş fotoğraflarını çekilebilmektedirler¹⁵. İnsansız hava araçları (İHA), içerisinde bir pilot bulunmadan, KKS verileri sayesinde daha önceden tanımlanmış bir uçuş rotasını otomatik olarak uygulayarak arkeolojik alanın yüksek çözünürlüklü fotoğraflarını elde etmek için kullanılırlar¹⁶. Elde edilen iki boyutlu fotoğraflar temel alınarak dijital fotogrametri teknolojileri yardımıyla alanın üç boyutlu modeli oluşturulmaktadır¹⁷.

¹³ Open Street Map

¹⁴ Kalaycı, 2018: 71-72.

¹⁵ Kalaycı, 2018: 88.

¹⁶ Kahveci ve Can, 2017: 512, Polat ve Polat, 2020: 652.

¹⁷ Casu ve Pisu, 2019: 1523, Polat ve Polat, 2020: 651.

Topraktepe Nevşehir ili Avanos ilçesinin 2 km güneybatısında bulunmaktadır. Deniz seviyesinde 1040 m yükseklikte bulunan tepe 200 x 200 m boyutlarındadır (Şekil 4). NENESU projesi kapsamında alanda 2020-2021 yıllarında gerçekleştirilen arkeolojik yüzey araştırmaları sonucunda tepenin kuzey ve güney eteklerinde tarihöncesi dönemler içerisinde değerlendirilebilecek çanak çömlek örneklerinin yanı sıra obsidiyen ve çakmaktaşıdan buluntular saptanmıştır.

Topraktepe çanak çömlek örnekleri arkeoloji literatüründe “Koyu Yüzlü Açıklı Mallar” olarak tanımlanan bir grup içerisinde tanımlanmaktadır. Tamamı el yapımı, bazı örneklerde sadece dış yüzeyin bazı örneklerde ise hem iç hem de dış yüzeyin perdahlandığı çanak çömlekler hem hamur özellikleri hem de formlar temel alınarak yapılan bir karşılaştırma sonucunda Aksaray sınırları içerisindeki Güvercinkayası yerleşimi örnekleri ile büyük benzerlikler göstermektedir. Bu bağlamda Topraktepe yüzey çanak çömlek buluntuları, Güvercinkayası örnekleri ışığında MÖ 5200-4500 yılları arasındaki Orta Kalkolitik Dönem kapsamında¹⁸ değerlendirilmelidir.

Topraktepe’de arkeolojik yüzey araştırması çalışmaları kapsamında alanda belirlenen yer kontrol noktaları yardımıyla drone kullanılarak, önceden belirlenen rota kapsamında otonom uçuş düzenlenmiş ve hava fotoğrafları çekilmiştir. Pix4d, Dronedeploy ve benzeri uygulamalar küresel konumlama sistemlerini kullanarak belirlenen alanda drone ile otomatik uçuş ve fotoğraf çekimi gerçekleştirebilmektedirler. Çekilen coğrafi referanslı hava fotoğraflarının işlenmesi sürecinde Agisoft Metashape, Pix4d ya da Webodm benzeri yazılımları kullanılabilir. Bu yazılımlar SFM (Shape From Motion) algoritması kullanarak coğrafi referanslı 2 boyutlu fotoğraflardan 3 boyutlu model oluşturmaktadırlar¹⁹. Topraktepe de gerçekleştirilen yüzey araştırmalarında tepenin kuzey ve güney yamaçlarında tespit edilen buluntulara ait küresel konumlama sistemleri vasıtasıyla elde edilen konum bilgileri ışığında, arkeolojik buluntuların dağılımı üç boyutlu model üzerinde gösterilmiştir (Şekil 5).

Sonuç

Son yıllarda birçok bilim dalıyla benzer bir şekilde arkeoloji bilminde de dijitalleşmenin araştırma yöntemleri kapsamında son derece öne çıktığını görmekteyiz. Hem yüzey araştırmalarında hem de kazı çalışmalarında dijital teknolojiler, saptanan verilerin bilgiye dönüştürülmesi süreçlerinde hem bilginin elde edilme süresi hem de niteliği açısından önemli faydalar sağlamaktadırlar.

Nevşehir Neolitik Çağ Yüzey Araştırmaları Projesi’nin ana hedefi, günümüzde Aksaray ve Niğde illeri temelinde bilgi sahibi olduğumuz, Volkanik Kapadokya Bölgesi’nin tarihöncesi kültürlerinin, sadece bu iki il kapsamında tanımlanmasının ötesinde, Nevşehir ilinin de dahil edilmesiyle birlikte daha bütüncül bir bakış açısı içerisinde değerlendirilmesidir. Benzer bir şekilde, Nevşehir ili kapsamında daha önceki yıllarda gerçekleştirilen az sayıdaki yüzey araştırmalarının da bölgenin belirli bölümlerini odaklayan çalışmalar olmaları, ilin tümünü kapsayan bütüncül bir araştırma projesinin gerekliliğini ortaya koymuştur.

NENESU projesi araştırmalarının yukarıda belirtilen az sayıdaki bölgesel çaplı çalışmalardan ayrılan bir diğer noktası ise günümüz dijital teknolojilerinin çok daha yoğun bir biçimde kullanılmasıdır. Son yıllarda büyük gelişmelere sahne olan coğrafi bilgi sistemleri, arkeolojik yüzey araştırmalarında araştırmacılara birçok farklı noktada önemli faydalar sağlamaktadırlar. Yukarıdaki bölümlerde de belirtildiği üzere yaklaşık altmış yıl önce Avla Dağ’da gerçekleştirilen jeolojik yüzey araştırmaları sırasına keşfedilen tarihöncesi buluntu yerlerinin, yeni bir araştırma projesi içerisine dahil edilmemesi ve Volkanik Kapadokya bölgesinin yoğun bir şekilde rüzgâr ve toprak erozyonuna maruz kalmasının bir sonucu olarak, bahsedilen tarihöncesi buluntu yerlerinin toprak dolguları altında kalarak görülebilirliklerini yitirdikleri düşünülmektedir. Ancak coğrafi bilgi sistemlerinin sağladığı büyük fayda sonucunda, altmış yıl önceki teknolojilerle hazırlanan harita üzerinde coğrafi bilgi sistemleri vasıtasıyla gerçekleştirilen geliştirme çalışmaları sonucunda, Avla Dağ tarihöncesi buluntu konumlarını gösteren harita bir çizimden, coğrafi referanslı bir geotiff dosyası haline dönüştürülmüştür. Bu dosya yardımıyla buluntu yerlerinin güncel konum bilgileri saptanıp, küresel konumlama sistemlerini kullanan mobil aygıtlara yüklenerek, en uygun rota önerileri oluşturulmuştur. Hem coğrafi bilgi sistemlerinin hem de küresel konumlama sistemlerinin sağladıkları büyük faydalar sonucunda, Avla Dağ tarihöncesi buluntu yerleri tekrar keşfedilmiştir.

Uzaktan kontrollü hava sistemleri, arkeolojik yüzey araştırmalarında fayda sağlayan bir başka dijital teknoloji örneğidir. Önceden hazırlanan rotalar doğrultusunda insansız hava araçları vasıtasıyla belirli bir düzen içerisinde

¹⁸ Gülçur, 2004.

¹⁹ Polat ve Polat, 2020: 652.

çekilen konum bilgili iki boyutlu hava fotoğrafları, SFM²⁰ algoritmasını kullanan yazılımlar vasıtasıyla arkeolojik alanın üç boyutlu bir modelinin oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Topraktepe buluntu yerinde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda alanın üç boyutlu modeli hazırlanıp bu model üzerinden arkeolojik buluntuların alan içerisindeki dağılımı net bir şekilde izlenebilmiştir.

Sonuç olarak günümüzde, arkeolojik yüzey araştırmalarında dijital teknolojilerin kullanımı, sağladıkları faydalar doğrultusunda artık araştırma yöntemleri açısından olmazsa olmaz araçlar haline gelmişlerdir. Bu sebeple ülkemizde arkeoloji eğitiminde dijital teknolojiler üzerine odaklanmış derslerin sayılarının artırılmasının yanı sıra bir anabilim dalı olarak da “dijital arkeoloji” nin arkeoloji bölümlerine dahil edilmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- Balkan-Atlı, N., Cauvin, M. C. (1998). Aksaray, Nevşehir, Niğde İlleri Obsidiyen Yüzey Araştırması. *Araştırma Sonuçları Toplantısı* 15(2), 219-232.
- Casu, P., Pisu, C. (2019). 3D Reconstruction for the Interpretation of Partly Lost or Never Accomplished Architectural Heritage. *Geospatial Intelligence: Concepts, Methodologies, Tools and Applications, Information Resources Management Association, IGI Global* Volume 3, (pp. 1522-1558).
- Evans, T. L., Patrick, T. D. (2006). *Digital Archaeology: Bridging Method and Theory*. Routledge
- Gülçur, S. (1999). Aksaray, Nevşehir, Niğde İlleri 1998 Yüzey Araştırması. *Araştırma Sonuçları Toplantısı* 17(2): 149-162.
- Gülçur, S. (2004). Güvercinkayası The Black/Dark Burnished Pottery: General Overview. *TUBA-AR* 7, 141-164.
- Güngördü, F. V., Başoğlu, O. (2019). Kızılırmak Nehri Kenarında Bir Çanak Çömleksiz Neolitik Dönem Yerleşimi, Sofular Höyük. *Olba* 27, 41-60.
- Kalaycı, T. (2018). Arkeolojide Mekânsal Teknolojiler: Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri. S. Ünlüsoy, C. Çakırlar, Ç. Çilingiroğlu (Ed.) *Arkeolojide Temel Yöntemler*. Ege Yayınları.
- Kahveci, M., Can, N. (2017). İnsansız Hava Araçları: Tarihçesi, Tanımı, Dünyada ve Türkiye’deki Yasal Durumu. *Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Bilim ve Teknoloji Dergisi* 5(4), 511-535.
- Omura, S. (1990). 1989 Yılı Kırşehir, Yozgat, Nevşehir, Aksaray İlleri Sınırları İçerisinde Yürütülen Yüzey Araştırmaları. *Araştırma Sonuçları Toplantısı* 8, 69-90.
- Özgüner, P. (2021). Digitization in Archaeology and Archaeology Education in Turkey. *Journal of the Turkish Institute of Archaeology and Cultural Heritage* 1, 117-142.
- Polat, Y., Polat, R. T. (2020). Arkeolojik Alanların 3B Modelleme ve 360 Derece Panoramik Görüntü ile Anlatımı: Yazılıkaya/Midas Vadisi ve Midas Kale Örneği. *Gaziantep University Journal of Social Sciences* 19(3), 647-663.
- Şenyurt, S. Y. (1998). Nevşehir İli 1997 Yüzey Araştırması. *Araştırma Sonuçları Toplantısı* 16(1) 451-466.
- Şenyurt, S. Y. (1999). Nevşehir İli 1998 Yüzey Araştırması. *Araştırma Sonuçları Toplantısı* 17(2) 365-380.
- Todd, I. A. (1980). *The Prehistory of Central Anatolia I The Neolithic Period*. Paul Aström Förlag.
- Todd, I. A., Pasquare, G. (1965). The Chipped Stone Industry of Avla Dağ. *Anatolian Studies* 15, 95-112.
- Toprak, V. (1998). *Vent Distribution and its relation to regional tectonics, Cappadocian Volcanics, Turkey*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 85, 55-67.

²⁰ Structure From Motion

EXTENDED SUMMARY

Currently utilization of digital technologies is a crucial requirement for archaeological investigations. In terms of archaeological surveys, digital technology based research methodologies provide enormous information about archaeological sites such as the relationships between the site and the landforms around it, the distribution of the archaeological findings on the site or possible relationships between neighbor sites for instance trade routes or accessibility to the overground or underground resources.

Geographical information systems (GIS) are capable for both creating, managing, analyzing and mapping the data which archaeologists have during the field investigations. By means of GIS process, numerous data which come from the field provide crucial information especially about the geographical context of the site. Global positioning systems and remotely piloted aerial systems are could be defined as a component of geographical information systems which create diverse information that helps to understand the pattern and the relationships in the process of GIS.

In terms of geology, “Volcanic Cappadocia” points out to the southeastern part of the Central Anatolia. Volcanic Cappadocia could be separated in three different regions. The western territory which could be named as Western Volcanic Cappadocia that comprises rich volcanic landforms such as Hasan Mountain, Melendiz Mountain, Göllü and Nenezi Mountains. The central part of the Volcanic Cappadocia is called as Central Volcanic Cappadocia which refers Nevşehir city and its periphery. Volcanic landforms are located mainly in Acıgöl-Derinkuyu districts which are defined as Acıgöl-Derinkuyu cluster in terms of geology. The eastern part of the Volcanic Cappadocia region refers Kayseri city and its peripheral area comprising Erciyes mountain and the volcanic landforms around it.

The prehistoric investigations in Volcanic Cappadocia region based on the research projects which are conducted by Istanbul University’s department of prehistoric archaeology. Despite the fact that numerous archaeological surveys and excavations are exist, all research projects focused on the western part of the region which comprise Aksaray and Niğde cities. The limited information on the prehistory of the Central Volcanic Cappadocia comes from a number of archaeological survey projects which were carried out in the 1960s and the 1990s. These projects did not comprise the whole central region, each of them focused on the specific part of the region except Ian Todd’s surveys in the 1960s. Nevşehir Neolithic Survey (NENESU) conducted with the specific purpose of obtaining a holistic view of the Central Volcanic Cappadocia in both Cappadocian and Central Anatolian Prehistory. Moreover, due to the fact that the whole archaeological survey projects which were carried out in Central Volcanic Cappadocia region were conducted at least twenty years ago, current digital technologies were not applied in these projects. One of the primary goals of the NENESU project is the utilization of current digital technologies in field investigations.

Avla Dağ is located in Nevşehir city, Ürgüp district. In 1963-1964, geological surveys were conducted on Avla dağ by Giorgio Pasquare for the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA). During field studies some prehistoric materials such as obsidian tools and pottery fragments were identified in different locations on Avla Dağ. Ian A. Todd. studied on these lithic materials and n article entitled “The Chipped Stone Industry of Avla Dağ” was published in *Anatolian Studies*. However, after almost sixty years, there was no archaeological investigation on this site and presumed that the prehistoric material on Avla Dağ became invisible due to the erosion. The primary goal of the NENESU survey in 2019 was the re-discovery of the prehistoric locations in Avla Dağ. With the help of geographical information systems (GIS) and global position systems (GPS), the map which was drawn by Ian A. Todd and Giorgio Pasquare in 1965 is georeferenced by GIS applications and proper routes to the prehistoric locations on Avla Dağ identified using GPS. Finally six different prehistoric locations on Avla Dağ were rediscovered in 2019 by means of current digital technologies.

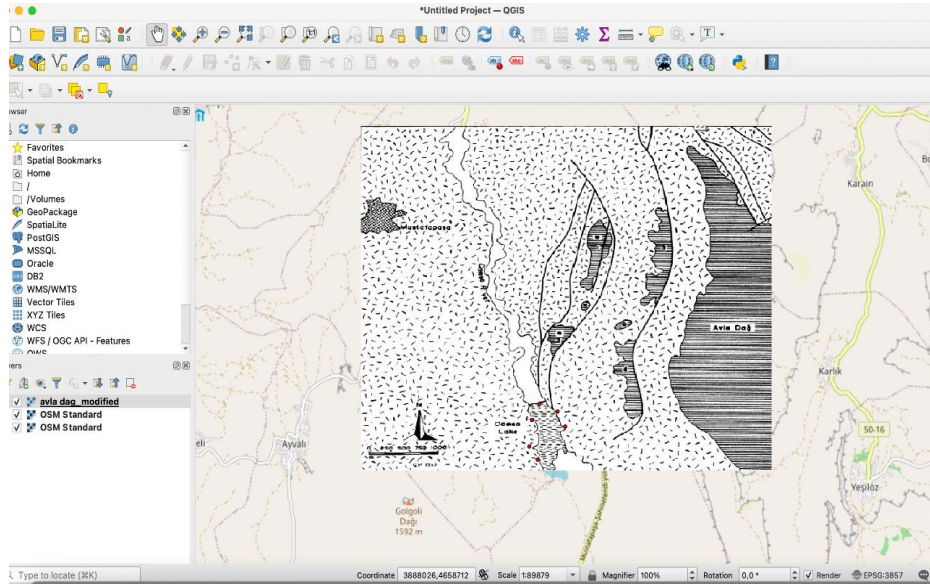
Topraktepe is another prehistoric site located in Nevşehir city, Avanos district. During 2020 survey season, some prehistoric pottery fragments and obsidian and flint tools were identified on the slopes of Topraktepe. Archaeological findings are comparable with famous Middle Chalcolithic site Güvercinkayaşı which is located in Aksaray city. By means of remotely piloted aerial systems, 2d georeferenced aerial photos of the site were taken and with the help of SFM based software, 3d model of the site was crated. Application of the distribution of archaeological materials on 3d model contribute to identify the primary settlement areas on Topraktepe.

In a conclusion, the utilization of digital technologies in archeological survey projects is a crucial requirement. “Digital archeology” courses must be placed in Turkey’s universities archeology departments in order to graduate archaeologists who are capable with the use of current digital technologies.

EK 1



Şekil 1. Avla Dağ ve Damsa Baraj Gölü



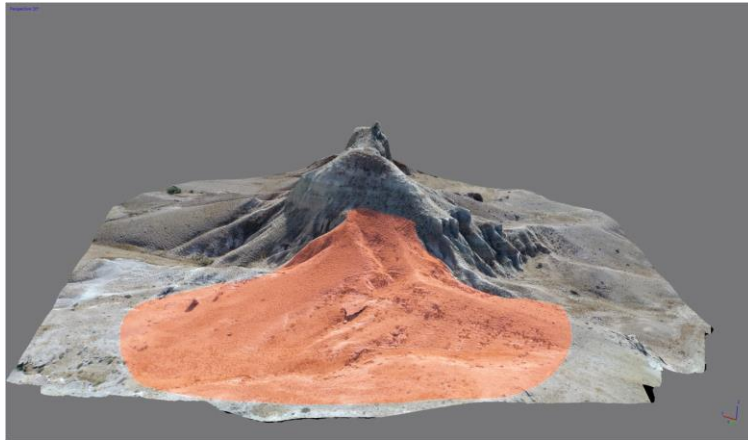
Şekil 2. Avla Dağ tarihöncesi buluntu yerleri için 1965 yılında hazırlanan haritanın coğrafi referanslandırılması.



Şekil 3. Küresel konumlama sistemleri kullanılarak Avla Dağ tarihöncesi buluntu yerlerinin konum ve rota bilgilerinin elde edilmesi.



Şekil 4. Topraktepe



Şekil 5. Topraktepe kuzey yamacı arkeolojik buluntularının dağılımının 3B model üzerine eklenmesi