



Uşak İlinin Jeosit Potansiyeli ve Jeomiras Değerleri
Geosite Potential and Geoheritage Assets of Uşak Province

Gözde Zorlu Dündar^{1*} , Selahattin Polat² 

¹ Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, Uşak, Türkiye

² Uşak Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Uşak, Türkiye

• Geliş/Received: 16.10.2025 • Düzeltmiş Metin Geliş/Revised Manuscript Received: 09.02.2026 • Kabul/Accepted: 13.02.2026
• Çevrimiçi Yayın/Available online: 17.05.2026 • Baskı/Printed: 22.05.2026

Araştırma Makalesi/Research Article

Türkiye Jeol. Bül. / Geol. Bull. Turkey

Öz: Jeositler, geçmişten günümüze uzanan jeolojik veya jeomorfolojik olay, süreç ve özellikleri temsil eden; fosil toplulukları, mineraller, kayalar, yapısal unsurlar ve yüzey şekilleri gibi doğal öğeleri içerir. Ayrıca, antik taş ocakları, antik su yolları ve kaya meskenleri gibi kültürel unsurları da kapsamaktadır. Jeolojik miras/jeomiras ise; bilimsel, eğitsel ve peyzaj değeri açısından önem taşıyan, doğal veya insan kaynaklı tehditlere karşı sürdürülebilir bir yaklaşımla korunması gereken jeolojik- jeomorfolojik oluşumlardır.

Yaklaşık 5.341 km²'lik yüzölçümüne sahip Uşak ili sınırları içinde, jeomiras değeri bulunan ve jeoturizmin gelişimi için önemli bir potansiyel oluşturan doğal ve kültürel jeositler yer almaktadır. Uşak ilinde faylar, fay basamakları, bitki ve omurgalı hayvan fosil yatakları, pişme zonları ve alterasyon zonları gibi jeosit potansiyeli taşıyan unsurlar tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak, travertenler, traverten konileri, dasit sütunları, peribacaları, kanyon vadiler, vadi içi yatak çukurları, badlands topografyası ile aşınım ve birikim kökenli karstik şekiller de incelenmiş ve jeosit sınıflandırması kapsamında değerlendirilerek morfolojik ve jeolojik özellikleri açıklanmıştır. Uşak ili, doğal süreçlerle oluşmuş jeosit çeşitliliğinin yanı sıra, kültürel ve tarihi mirastan kaynaklanan bir çeşitliliğe de sahiptir. Bu kapsamda, antik su yolları, antik yollar, antik taş ocakları, kaya mezarları, höyükler, tümülüsler ve kaya (mağara) yerleşimleri gibi kültürel jeositler belirlenmiş ve özellikleri detaylandırılmıştır.

ProGEO'nun jeosit sınıflandırmasına göre, araştırma alanında yedi farklı sınıfa ait toplam 64 jeositin tespit edilmiş olması, Uşak ilinin jeolojik, jeomorfolojik ve jeo-arkeolojik açıdan zengin bir doğal ve kültürel miras potansiyeli taşıdığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Jeomiras, jeomorfoloji, jeosit, jeoturizm, Uşak.

Abstract: Geosites encompass natural elements that represent geological or geomorphological events, processes, and features extending from the past to the present, including fossil assemblages, minerals, rocks, structural components, and landforms. They also include cultural elements such as ancient quarries, water channels, and rock dwellings. Geological heritage (geoheritage) consists of geological-geomorphological formations that possess significant scientific, educational, and landscape value and must be preserved against natural or anthropogenic threats through a sustainable approach.

Within the borders of Uşak province, which has a surface area of approximately 5,341 km², there are natural and cultural geosites that have geoheritage value and represent significant potential for the development of geotourism. Elements with geosite potential in Uşak province, including faults, fault scarps, plant and vertebrate fossil deposits, skarn zones, and alteration zones, were identified. In addition, landforms identified during fieldwork—namely travertines, travertine cones, dacite columns, fairy chimneys, canyon valleys, intra-valley bed depressions, badland

topography, and erosion- and deposition-derived karstic forms—were examined, classified as geosites, and their morphological and geological characteristics were described. Uşak province hosts not only a diversity of geosites formed by natural processes but also a variety derived from cultural and historical heritage. In this context, cultural geosites such as ancient water channels, ancient roads, ancient quarries, rock tombs, mounds (höyük), tumuli, and rock (cave) settlements were identified and their characteristics detailed.

According to ProGEO's geosite classification, the identification of a total of 64 geosites from seven different classes in the research area demonstrates that Uşak province possesses a rich natural and cultural heritage potential from geological, geomorphological, and geoarchaeological perspectives.

Keywords: *Geoheritage, geosite, geotourism, geomorphology, Uşak.*

GİRİŞ

Jeositler, mineraller, kayaçlar, yapılar, istifler, fosil toplulukları, yer şekilleri veya arazi parçaları gibi güncel veya geçmişteki herhangi bir jeolojik süreç, özellik veya olayı temsil eden unsurlardır. Jeolojik miras ise, bilimsel öneme sahip, estetik veya görsel değer taşıyan, aynı zamanda doğal veya insan kaynaklı faktörlerle yok olma tehlikesi altında bulunan jeositler olarak tanımlanır (Wimbledon, 1996; Kazancı vd., 2015).

ProGEO (International Association for the Conservation of Geological Heritage) yer bilimlerinin tüm alt disiplinlerini kapsayacak şekilde, jeositleri on temel kategoride sınıflandırmıştır (ProGEO Group, 1998; Kazancı vd., 2015). Bu kategoriler şunlardır: a) stratigrafik, b) ortamsal, c) volkanik, metamorfik ve tortul kayaç petrolojisi, dokular, yapılar, olaylar ve provenanslar, d) mineralojik ve ekonomik, e) yapısal, f) jeomorfolojik yapılar, aşınma-depolanma süreçleri, yer şekilleri ve arazi manzaraları, g) göktaş kaynaklı olaylar, h) kıta ve okyanus ölçeğindeki olaylar ile levha tektoniği ilişkileri, i) denizaltı jeolojisi ve j) tarihi ve kültürel jeositler.

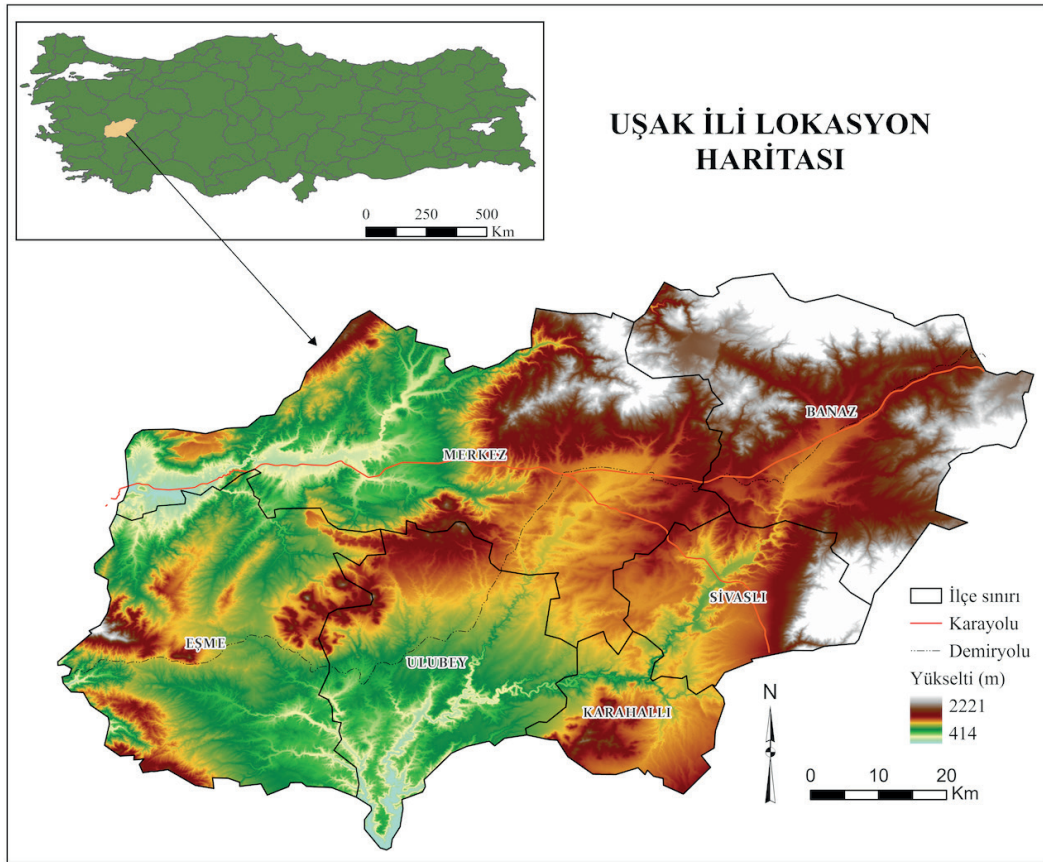
Jeolojik veya jeomorfolojik olay ile süreçlerin kanıtları olan jeositler, tanınması, korunması ve ziyaret edilmesi gereken alanlardır. Yok olma tehdidi altındaki ve korunması gereken jeositler “jeolojik miras” olarak kabul edilir. Bunlar, jeolojik geçmişi veya yer kabuğunun evrimini arazi, istif, mineral, kayaç, fosil, yer şekli, yapı, doku gibi somut verilerle ortaya koyarlar. Bu

oluşumlar, ülkeler için korunması gereken bilimsel değerler ve zenginlikler arasında yer alır (Kazancı ve Şaroğlu, 2009).

Jeositler; jeolojik oluşum özellikleri, görsel etkileycilikleri ve nadir bulunmaları nedeniyle korunması gereken doğal unsurlardandır. Farklı koruma statüleri altında değerlendirilseler de aynı zamanda yüksek jeoturizm potansiyelleri sayesinde ekonomik katkı sağlayabilen doğal kaynaklardır. Dünyada ve Türkiye’de jeosit olarak tanımlanan oluşumların sayısında ve bu alanlara olan ilgide son yıllarda belirgin bir artış gözlemlenmektedir.

Jeolojik miras (jeomiras) alanları, yer kabuğunun geçmişine ilişkin oluşumları barındıran ve zengin değerlere sahip olduğundan ayrıca doğa bilincinin oluşmasına katkı sağladığından dolayı gelecek nesillere aktarılması için koruma altına alınması gereken yerlerdir. Bilimsel, turizm, estetik-görsel ve eğitim değerleri olan jeomiras unsurlarını görmek amaçlı ziyaretçi çekmeleri, bu oluşumları jeoturizm potansiyeli açısından önemli kılar. Bu jeolojik miras alanlarına yapılan ziyaretler ve etkinlikler, eğitsel jeoturizm ve dinlence jeoturizmi olarak iki ana gruba ayrılmaktadır (Kazancı vd., 2015).

Uşak ili, Ege Bölgesi’nde, yaklaşık 38°10’–38°55’ K enlemleri ile 28°45’–30°01’ D boylamları arasında İç Batı Anadolu Eşiği üzerinde bulunur (Şekil 1). Kütahya, Denizli, Manisa ve Afyonkarahisar illeriyle çevrilidir. İlin yüzölçümü yaklaşık 5.341 km²’dir.



Şekil 1. Uşak İli lokasyon haritası.

Figure 1. Location map of Uşak province.

Bu çalışma, Uşak ilinin ulusal ve uluslararası düzeyde önem arz eden jeositleri ile jeomiras unsurlarını ayrıntılı olarak belirlenmesini amaçlamaktadır. Bunun yanı sıra, elde edilen sonuçların bölgedeki jeoturizm planlamalarına, belirlenebilecek jeoçizim rotalarına ve jeoyollara bilimsel bir temel oluşturması hedeflenmektedir.

GENEL JEOLJİK ÖZELLİKLER

Uşak ilinde, Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik dönemlerine ait metamorfik, magmatik ve sedimanter kökenli kaya birimleri yüzeylenmektedir (Şekil 2).

Eşme Formasyonu

Sahanın temelini, Paleozoyik yaşlı Eşme Formasyonu oluşturur. Eşme Formasyonu, mikalı gözlü gnayslar, mikaca zengin gnayslar, kuvars-feldispat-mika şistler, kalkşistler, granatlı mikaşistler, en üst seviyelerde ise klorit-serisit şist ve kuvarsitler meydana getirir (Şekil 3a ve b). Formasyon, tipik olarak Eşme ilçesinin batısında yüzeylendiği için bu ad verilmiştir (Ercan vd., 1978). Hem gözlü gnayslar hem de örtü şistleri, ilin batısında Eşme ilçesinde KD-GB uzanımlı bir kuşak boyunca yüzeylenmektedir. Uşak'ın kuzeybatısında Kızıl Dağ, Adıgüzel Barajı'nın yukarı kesimi, Sivasslı ilçesinde Eldeniz, Cinoğlu ve Ketenlik köyleri çevresi birimin yüzeylenmiş

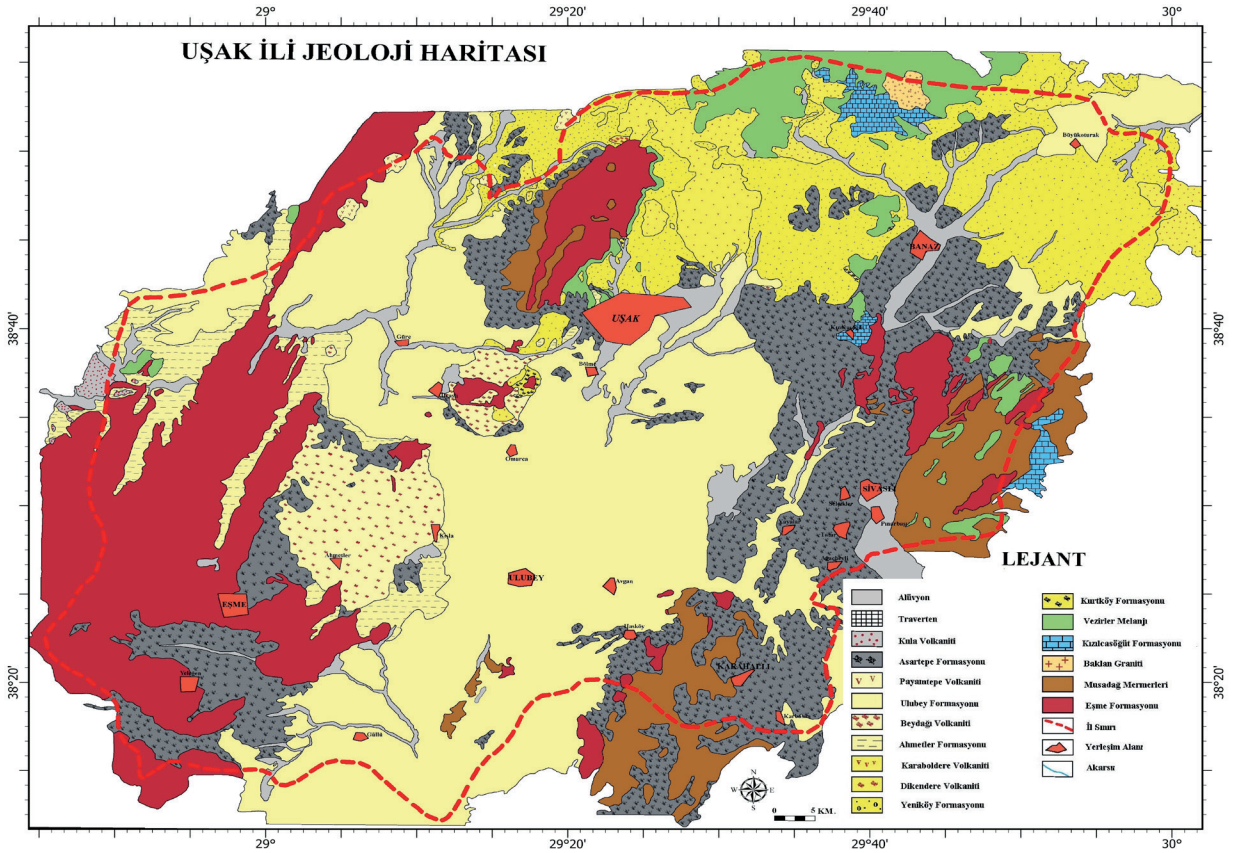
olduğu yerlerdir. Gözlü gnayslar, tektonik etkiler sonucunda Kısık köyü doğusundaki İmren Dere vadisinde ve Gediz Çayı'nın oluşturduğu Çataltepe Boğazı'nın alt kesimlerinde yüzeylenme imkânı bulmuştur. Menderes Masifi'nin çekirdeğini oluşturan gözlü gnays ve gnayslarla örtü şistler, birbirinden ayırt edilmemiş olup tamamı Eşme Formasyonu adı altında gruplandırılmıştır (Ercan vd., 1978).

Musadağı Mermerleri

Paleozoyik'in son dönemi olan Permien'de oluşmaya başlayan ve Mesozoyik'in ilk dönemi Triyas'ta oluşumunu sürdüren beyaz, bej, açık gri, koyu gri, mavi renkli mermerlerden oluşan birimi, Karahallı batısındaki Musadağı Tepe'den (939 m) dolayı Ercan vd. (1978) Musadağı mermerleri,

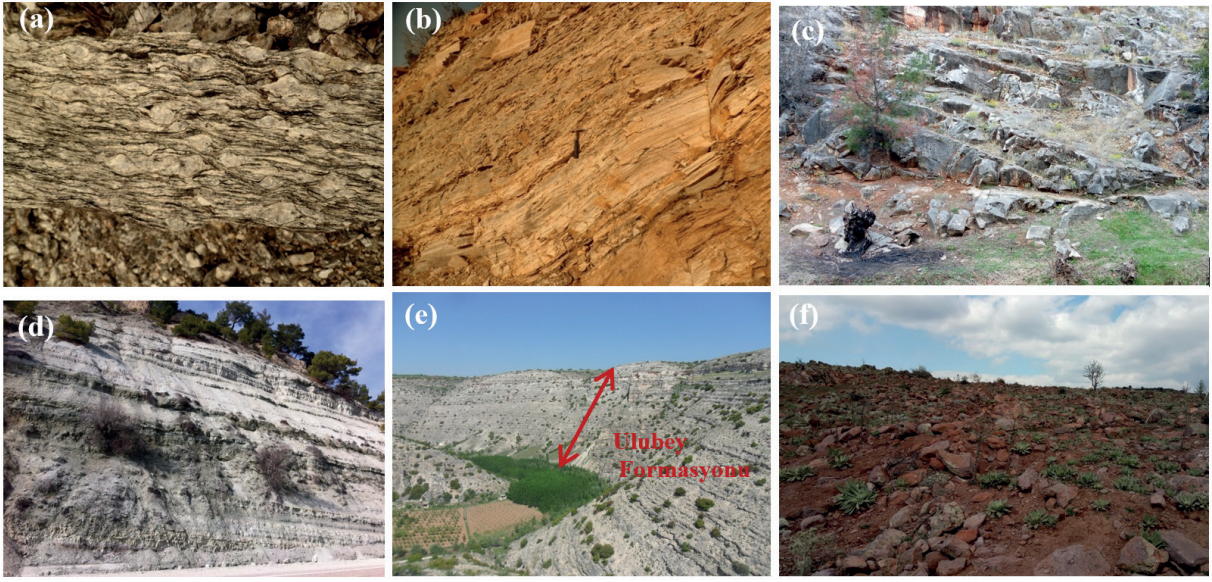
Konak vd. (1986) ise Karahallı Formasyonu olarak adlandırmıştır. Mermerler, Karahallı ilçesinde geniş bir yayılıma sahiptir. Bulkaz Dağı, Ulubey ilçesi Çamlıbel ve Hanyeri çevresinde Banaz Çayı vadisi mermerlerin mostra verdiği yerlerdir (Şekil 3c). Söz konusu mermerlerin içinde herhangi bir fosil bulunmamasıyla birlikte, yakın çevrede yapılan çalışmalarda (Akkuş, 1962; Kalafatçıoğlu, 1962; Boray vd., 1973) birim içinde Permien ve Triyas'a ait fosillere rastlanmıştır. Birime Akkuş (1962) Mesozoyik, Kalafatçıoğlu (1962) Permien-Mesozoyik, Boray vd. (1973) ise Üst Triyas yaşını vermişlerdir (Ercan vd., 1978).

Menderes Masifi metamorfizmasının üzerinde Jura ve Kretase yaşlı kaya birimleri durur. Bunlar, Orta-Üst Jura yaşlı Kızılcaşöğüt Formasyonu ile Üst Kretase yaşlı Vezirler Melanjı'dır.



Şekil 2. Uşak ili jeoloji haritası. (Ercan vd., 1978'den değiştirilerek).

Figure 2. Geological map of Uşak province (Modified from Ercan et al., 1978).



Şekil 3.a) Menderes Masifi'nin çekirdeğine ait gözlü gnayslar (Üçkuyular kuzeyi), **b)** Eşme Formasyonu'nu oluşturan şistler, **c)** Musadağı mermerleri, **d)** Ahmetler Formasyonu (Çatalbayır köyü batısı, Selendi-Uşak karayolu), **e)** Orta Miyosen yaşlı Ulubey Formasyonu, **f)** Aglomera, andezitik lav ve tüfleri içeren Beydağı volkaniti.

Figure 3.a) Augen gneisses belonging to the core of the Menderes Massif (north of Üçkuyular), **b)** Schists constituting the Eşme Formation, **c)** Musadağı marbles, **d)** Ahmetler Formation (West of Çatalbayır village, Selendi-Uşak highway), **e)** The Middle Miocene Ulubey Formation, **f)** The Beydağ Volcanic Unit, containing agglomerate, andesitic lava, and tuffs.

Kızılcasöğüt Formasyonu

Kızılcasöğüt Formasyonu, Musadağı mermerleri üzerine uyumsuz olarak gelir. Gri-mavimsi ve beyaz renkli denizel ortamda çökelmiş dolomitik kireçtaşlarından oluşan birim, masif ve tabakalı bir yapı sergiler. Banaz İlçesi'ne bağlı Kızılcasöğüt beldesi çevresinde ve Çokrağan kaynağı yakınındaki Çalüstü Tepe'de yüzeylenir. Bingöl (1977)'in, Çiçeklikaya dolomitik kireçtaşı üyesi olarak adlandırdığı birimde Orta-Üst Jura yaşını veren fosiller tespit etmiştir. Kireçtaşları, Vezirler melanjı ile tektonik dokanaklı olup Baklan graniti tarafından kesilmiştir.

Vezirler Melanjı

Vezirler Melanjı çeşitli boyutlarda ultramafik kayalar (harzburjit, dünit, lertzolit), radyolarit, pembe renkli çörtlü kireçtaşı, çamurtaşı, spilit-tüf,

magnezit ve mermer gibi farklı litolojik birimler içerir (Ercan vd., 1978; Başarı, 1982). Bingöl (1977)'in Muratdağı Melanjı, Ercan vd. (1978) Vezirler Melanjı olarak adlandırdığı ofiyolitli melanj, Uşak batısında Huzurpark kuzeyinden itibaren yüzeylemeye başlar. Vezirler mahallesi, Sorkun, Belkaya, Dağyenice köyleri dolaylarında yüzeylemeler verir. Banaz kuzeybatısında Kapıdağ'da ve en geniş yüzeylenmeyi ise Murat Dağı'nda yapmaktadır.

Melanjin oluşumu ve bölgeye yerleşimi sırasındaki tektonik etkiler nedeniyle kaya birimlerinin ilksel stratigrafik ilişkileri bozulmuştur. Melanjın yerleşim yaşını Akdeniz ve Konak (1979), Günay vd. (1986) Maastrichtiyen-Eosen, Ercan vd. (1978) Senomaniyen'den daha genç olduğunu, Öztürk vd. (2003) Üst Kretase, Aydoğan vd. (2008) ise Kretase kabul edilmiştir. Bingöl (1977) ise melanja 70 my. yerleşim yaşı vermiştir.

Baklan Graniti

Bahadır köyü kuzeybatısında Baklan Tepe (1964 m) çevresinde yer alır. Baklan Graniti, granodiyoritik bileşime sahip Uşak ilindeki tek plütonik küttedir. Granitler yaklaşık 15 km² lik bir alanda mostra verir. Kütle, Kızılcasöğüt Formasyonu ve Vezirler Melanjını keserek sokulum yapmış ve temas ettiği kayalarda metamorfizmaya neden olmuştur. Bingöl (1977), Sr/Rb yöntemine göre granitin 52 ± 7 milyon yıl yaşında olduğunu ve Paleosen-Eosen aralığında yerleştiğini öne sürerken; Aydoğan vd. (2008) ise K-Ar yöntemine dayanarak 17.8 ± 0.7 ile 19.4 ± 0.9 Milyon yıl (Erken Miyosen) yaşını önermişlerdir.

Neojen Birimleri

İl arazisinde Alt Miyosen'den Pliyosen'e kadar uzanan aralıkta çökelmiş tortul ve volkanik birimler yüzeylenmektedir. Ercan vd. (1978) tarafından bu birimler; Hacıbekir Grubu ve İnay Grubu adı altında incelenmiştir. Hacıbekir Grubu'nu, akarsu-göl ortamında çökelmiş konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı tortulları ve volkanitler meydana getirir. Grupta Kürtköyü Formasyonu, Yeniköy Formasyonu, Dikendere Volkanitleri, Küçükderbent Formasyonu ve Karaboldere Volkanitleri yer alır.

Kürtköy Formasyonu

Formasyon, alüvyon yelpazesi ve nehir yatağı ortamını temsil eden kumtaşı ve çakıltaşlarından oluşur. Birim altta blok ve çakıllarından oluşan yeşil renkli tek kökenli konglomeralarla başlamakta, çeşitli çakılları içeren az yuvarlaklaşmış, çok kökenli konglomeralarla devam etmektedir (Ercan vd., 1978). Formasyon Uşak ile Sorkun köyü arasındaki yol yarmasında tip kesitini vermektedir. Kürtköyü Formasyonu üzerinde uyumlu olarak Yeniköy Formasyonu çökelleri yer aldığından,

yaşı Alt Miyosen kabul edilmiştir (Ercan vd., 1978).

Yeniköy Formasyonu

Formasyon açık sarı, beyaz, açık yeşilimsi, kirli beyaz renk tonlarında gözlenen kumtaşı, çakıltaşı, marn, killi kireçtaşlarından meydana gelir. İstif içinde yer yer kömür tabakaları bulunur. Bu kömür mercekleri, bataklık ve akarsu çökelmeleri arasındaki etkileşimi yansıtmaktadır. Özellikle Ahırdağı batı eteklerinde geniş bir yayılım gösterir. Kürtköyü Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir. Ercan vd. (1978), Günay vd. (1986), Seyitoğlu (1997) Orta-Üst Miyosen, Bingöl (1977) Orta Miyosen, Ersoy ve Helvacı (2007) ile Karaoğlu ve Helvacı (2012) Alt Miyosen yaşını vermişlerdir.

Küçükderbent Formasyonu

Yeniköy Formasyonu üzerinde uyumlu olarak gelen Küçükderbent Formasyonu kireçtaşı ve karbonatlı kiltası-silttaşının oluşturduğu gölsel çökellerden oluşur. Kumtaşı, kiltası, tüfit, bitümlü şeyl, çamurtaşı ara düzeyleri de kapsar. Küçükderbent Formasyonu, yer yer jipsli düzeyler içerir (Ercan vd., 1978). Derbent, İlyaslı çevresi istifin en iyi gözlemlendiği yerlerdir. Bitümlü şeyl düzeylerindeki yaprak, ostracod ve balık fosilleri ile kömür düzeylerinden aldıkları spor ve polenlere dayanarak formasyona Üst Miyosen yaşı atfedilmiştir (Ercan vd., 1978).

Dikendere Volkanitleri

Dikendere Volkanitleri riyolit, riyodasit, andezit, traki-andezitik lav ve tüflerden ibarettir. Yukarıkaracahisar köyü çevresinde, Uşak kuzeyinde Dikendere vadisinde yüzeylenir. Birime Ercan vd. (1977, 1978) Orta Miyosen, Bingöl (1977) radyometrik yaş tayinine göre 16-20 my. yaşını vermiştir.

Karaboldere Volkanitleri

Riyodasit-trakiandezit ve andezitik türde lav, tuf ve aglomeralardan oluşur. Volkanizma, gölsel ortamda Küçükderbent formasyonunun tortullarının çökelişi sürerken başlamış, yer yer göle tuf gerci de vermiştir. Uşak kuzeyinde Elmadağ'da ve güneyde Karabol köyü yöresinde geniş alanlarda yüzlek verir. Üst Miyosen yaşı kabul edilmiştir (Ercan vd., 1977).

Ercan vd. (1978) tarafından tanımlanmış İnay Grubu ise altta akarsu-göl ortamını temsil eden Ahmetler Formasyonu, gölsel kireçtaşlarından oluşan Ulubey Formasyonu ve Beydağı volkanitlerinden ibarettir.

Ahmetler Formasyonu

Ercan vd. (1978) tarafından tanımlanan Alt-Orta Miyosen yaşlı birim sellenme ve kaymalar ile moloz akması çökellerinden oluşan Merdivenlikuyu üyesi, konglomera, kumtaşı, tüfit, kıltaşı, marn ve kireçtaşları ve akarsu çökellerinden oluşan Balçıklıdere üyesi ve silttaşı, kıltaşı, tüfitlerden oluşan gölsel ortamı yansıtan Gedikler üyesi olmak üzere üç üyeye ayrılmıştır (Şekil 3d). Gedikler üyesi jips mercekleri içerir. Formasyonun kalınlığı 400 m'ye kadar ulaşır (Göktaş vd., 2025). Formasyonunun havza kenarı tortulları, Beydağı Volkanitleri üzerinde çökelmiştir (Karaoğlu ve Helvacı, 2012). Ulubey formasyonuna ait gölsel kireçtaşları ile yanal ve düşey geçişlidir.

Ulubey Formasyonu

Ulubey Formasyonu gri, bej ve kalın ile çok kalın tabakalı ve masif yapıya bol karstik boşluklu gölsel kireçtaşlarından ibarettir (Şekil 3e). Uşak ili arazisinde en geniş yayılışa sahip olan bu formasyon, genellikle yatay veya yataya yakın konumda olmakla birlikte, Clandras Su Kemerini ile

Yayalar köyü arasında gevşek kıvrımlı bir yapıya sahiptir. Birim diyatomit mercekleri ile gastropod ve lamellibranch fosilleri içermektedir (Ercan vd., 1978). Ulubey Formasyonu'nun kalınlığı yaklaşık 300 m'ye ulaşmaktadır. İstif, Ahmetler Formasyonu ile yanal ve düşey yönde geçişlidir. Asartepe Formasyonu ise uyumsuz olarak gelir. Ercan vd. (1978) Ulubey Formasyonu için Pliyosen yaşı öngörülürken, Seyitoğlu vd. (2009) yaptıkları çalışmalarla formasyonun Orta Miyosen yaşta olduğunu ortaya koymuşlardır.

Beydağı Volkanitleri

Andezit, trakiandezit, riyolit, riyodasit, dasit, tuf ve aglomeralardan oluşur. Aglomeraların içerisinde Menderes Masifi'ne ait metamorfik kayaç bileşenlerine rastlanmaktadır. Alt-Orta Miyosen zamanındaki volkanizmanın eseri olan bu volkanitler İtecik Tepe (1250 m), Kışladağı (1298 m), Beydağı (1210 m) ve çevresinde geniş mostra verir. Seyitoğlu (1997) birimin yaşını Alt-Orta Miyosen olarak belirlemiştir (Şekil 3f).

Asartepe Formasyonu

Asartepe Formasyonu; kırmızımsı kahverengi, turuncu ve yer yer beyaz renkli, gevşek kireç-tuf-kil çimentolu, orta-kalın ve zayıf tabakalı, polijenik, yarı yuvarlaklaşmış çakıllı konglomera-kumtaşı ve çamurtaşı ardalı, ince marnlı-kireçli seviyeler içeren akarsu kökenli çökellerden meydana gelir. Alüvyal yelpaze ortamında çökelmiştir. Formasyon içerisinde kanal dolguları gözlenmektedir (Ercan vd., 1978). Ulubey Formasyonu üzerinde uyumsuz bir şekilde yer alır. Ercan vd. (1978) tarafından Pliyosen yaşı verilen bu formasyon son zamanlarda yapılan çalışmalar ve bulunan fosiller ile Üst Miyosen döneminde özellikle Vallesiyen ve Turoliyen (~9 Ma) arasında geliştiği tespit edilmiştir (Şen vd., 1994; Seyitoğlu vd., 2009; Alçiçek vd., 2019; Tarhan, 2021; Göktaş vd., 2025).

Payamtepe Volkanitleri

Üst Pliyosen’de iklimin kuraklaşması sonucu göllerin kurumasını ve kireçtaşlarının litifikasyonunu takiben, sahada yeni bir volkanik evre başlamıştır. Bu evrede, Payamtepe volkanitleri olarak adlandırılan bazaltik lavlar ile az miktarda tüf ve aglomera oluşmuştur (Ercan vd., 1978). Payamtepe volkanitleri, Zahmanlar köyü batısında Payamtepe’de, Üçkuyular köyü Adiyeler mahallesi çevresinde, Eynehan ve Göğem köyü yakınlarında görülmektedir. Tortul formasyonlarla olan ilişkilerine dayanarak Üst Pliyosen yaşlı olduğu sonucuna varılmıştır (Ercan vd., 1977).

Kuvaterner

Sahada Kuvaterner, travertenler, taraça depoları, yamaç molozları ve eski-yeni alüvyonlar (Üst Kuvaterner) ile temsil edilmektedir (Ercan vd., 1978; Gökğöz vd., 2011). Travertenler Aksaz, Hanyeri, Örencik, Akbulak, Hasköy, Hamamboğazi, Derbent köyü Karakaya Mahallesi güneyi, Sürmecik (Gedikler) ve Öksüz-Kızılcaşöğüt arasında Bağarası mevkiinde termal ve mineralli sular tarafından çökeltilmişlerdir. Banaz ilçesi Kızılcaören köyü güneybatısındaki Sürmecik (Uyuzhamamı) ve çevresi, travertenlerin en geniş yüzeylendiği alanlardan biridir. Maksimum 10 m kalınlığındaki travertenler içinde bulunan çeşitli omurgalı hayvan fosilleri ile Paleolitik Çağ’a ait yontmataş aletler, birimin Alt-Orta Kuvaterner yaşında olduğunu işaret etmektedir.

UŞAK İLİ JEOSİTLERİ

Uşak ilinde ProGEO’nun jeosit sınıflandırmasına göre yedi farklı sınıfta toplam 64 jeosit bulunmaktadır (Şekil 4). Bu sınıflar şunlardır: Grup a: Stratigrafik, Grup b: Ortamsal, Grup c: Volkanik, Metamorfik ve Tortul Petroloji; Dokular ve Yapılar; Olaylar ve Provenanslar, Grup d: Minerolojik, Ekonomik, Grup e: Yapısal, Grup

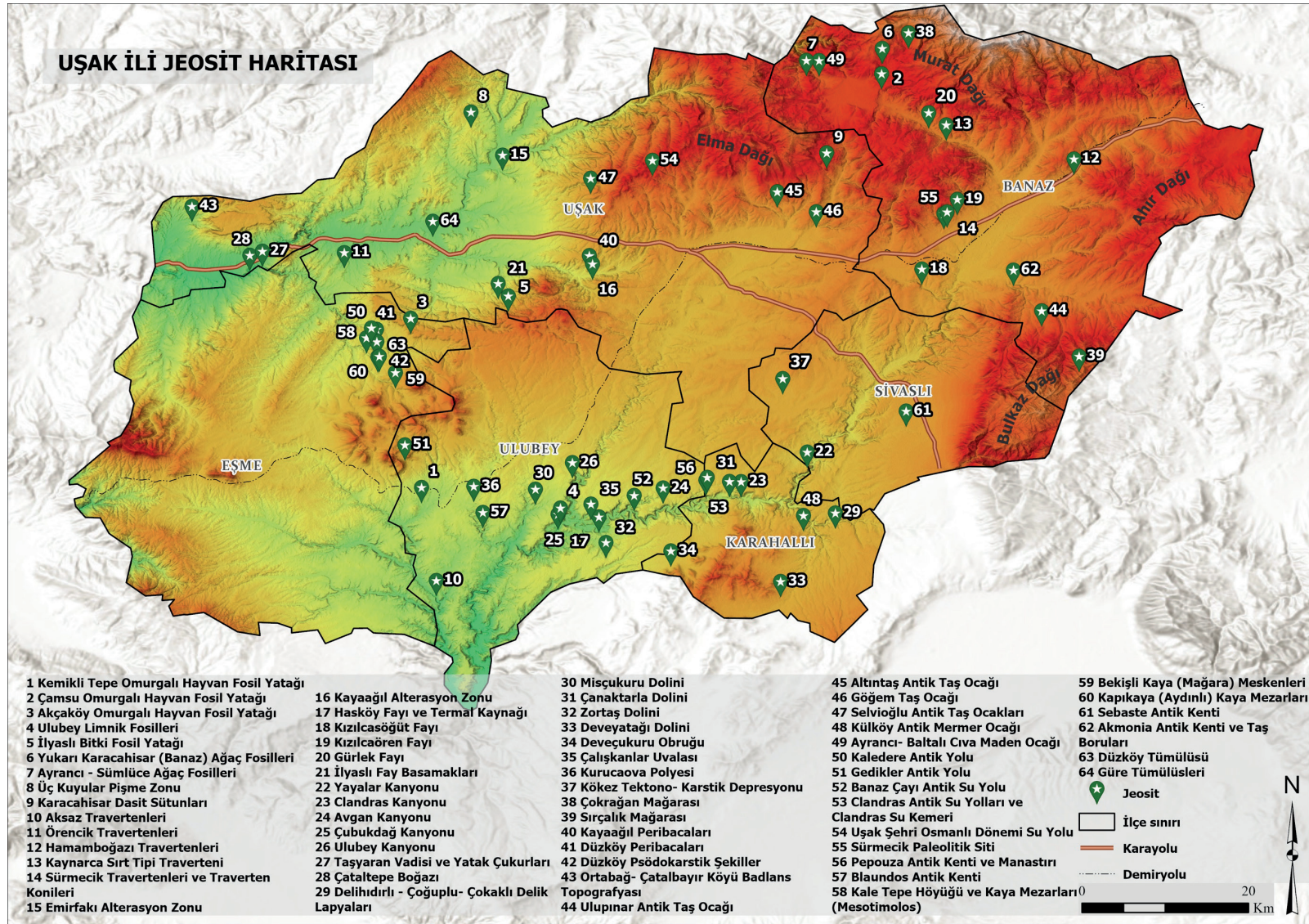
f: Jeomorfolojik Yapılar, Aşınma ve Depolanma Süreçleri, Yer Şekilleri ve Arazi Manzaraları ve Grup g: Tarihi ve Kültürel.

Paleontolojik Jeositler

Paleontolojik jeositlerin, tanıtılması ve korunması gerekmektedir. Bunlardan memeli fosilleri, biyokronolojinin oluşturulmasına, paleoekoloji ve paleoklimatolojinin anlaşılmasına ve sonuçta paleocoğrafyanın aydınlatılmasına katkı sağlamaktadır. Türkiye’de günümüze kadar yaklaşık 424 memeli fosil yatağı tespit edilmiştir. Bunların büyük bir kısmı Neojen’e sadece 34 bulgu yeri ise Pleyistosen zamanına aittir (Kaya ve Saraç, 2007). Uşak il sınırları içerisinde yer alan paleontolojik jeositler, bilimsel açıdan taşıdıkları önemin yanı sıra yerbilimleri eğitimi kapsamında değerlendirilebilecek yüksek jeosit potansiyeline sahiptir (*Grup a*).

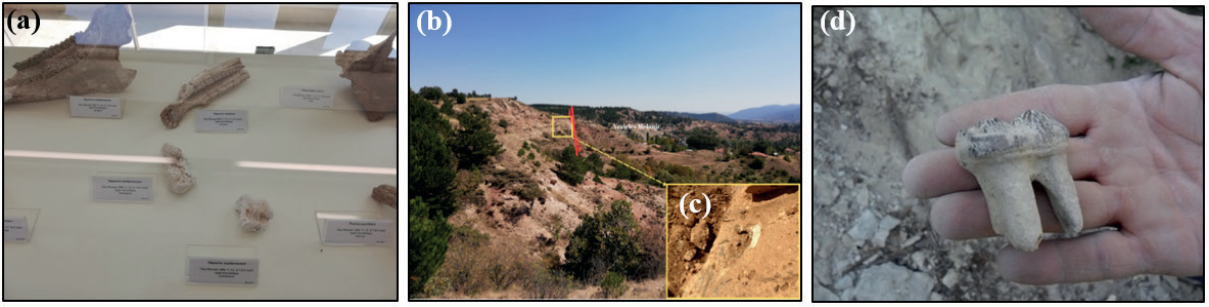
Kemikli Tepe omurgalı (vertebreli) hayvan fosili yatağı

Fosil yatağı, Ulubey’in Karacaahmet köyünün 4,5 km güneybatısında, Balçıklı derenin batı yamacında yer almaktadır. Sahada 29 farklı memeli hayvana ait fosil bulunmuştur. Biyostratigrafik ve magnetostratigrafik çalışmalara göre Kemiklitepe fosil lokalitesine Üst Miyosen yaşı verilmiştir (Yalçınlar, 1983; Ozansoy, 1969; Ercan vd., 1978; Tuna, 1985; Şen vd., 1994; Seyitoğlu vd., 2009). Fosillerin lokalitesi Asartepe Formasyonu’na aittir. Dolayısıyla Asartepe Formasyonu’nun yaşı da Üst Miyosen’dir. Kemiklitepe fosil sahasında Seyitoğlu vd. (2009) tarafından elde edilen bulgulara göre, genel olarak deforme olmamış İnay Grubu’nun yaşı da “Alt-Orta Miyosen” olması gerektiği ortaya konulmuştur. Kemikli Tepe omurgalı biyozonuna ait fosillerin bir kısmı MTA Genel Müdürlüğü binasında sergilenmektedir (Şekil 5a). Saha, 06.10.2020 tarih ve 31266 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan karar ile “Kesin Korunacak Hassas Alan” olarak ilan edilmiştir.



Şekil 4. Uşak ili jeosit haritası.

Figure 4. Geosite map of Uşak province.



Şekil 5. a) MTA Genel Müdürlüğü binasında sergilenen Kemikli Tepe omurgalı hayvan fosilleri, **b)** Çamsu Omurgalı Hayvan Fossil Yatağı ve eğim atımlı fay, **c)** Kumtaşları içinde fossil ve fay düzlemi, **d)** Konglomera ve kumtaşı tabakaları içinde yer alan Akçaköy Omurgalı hayvan fosilleri.

Figure 5. a) Kemikli Tepe vertebrate fossils on display at the MTA General Directorate Building **b)** The Çamsu vertebrate fossil bed and a dip-slip fault, **c)** Fossil and fault plane within the sandstones, **d)** Akçaköy vertebrate fossils found within conglomerate and sandstone layers.

Çamsu omurgalı hayvan fosil yatağı

Banaz İlçesi'ne bağlı Çamsu köyünün batı kesiminde kırmızı ve bej renkli marn ile konglomeralar içerisinde bulunmaktadır. Fossil yatağı, Arifçeşmesi mevkiinde ilk defa 1969 yılında Yalçınlar (1983) tarafından tespit edilmiştir. Sahada *Hipparion gracile*, *Gazella* sp. ve Carnivora takımına ait fosiller tanımlanmıştır. Fosiller, Çamsu köyünün kuzeyinde doğu-batı yönünde uzanan eğim atımlı fayın düzlemi üzerinde gözlenmektedir (Şekil 5b ve c).

Akçaköy omurgalı hayvan fosil yatağı

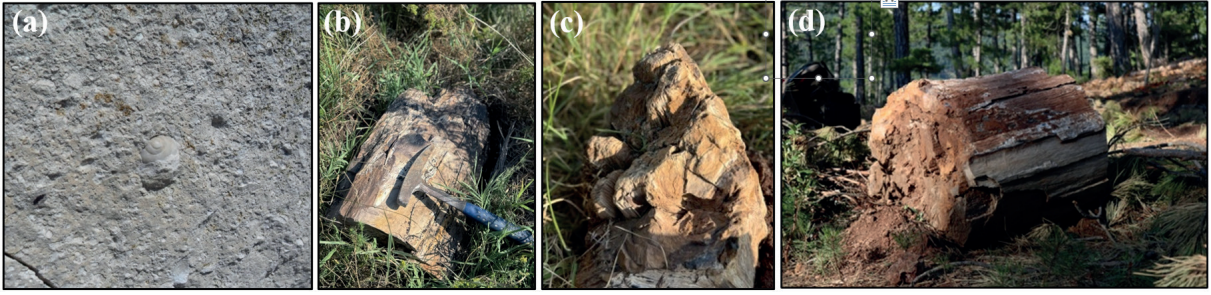
Yalçınlar (1947) tarafından tespit edilen fosil yatağı, Uşak'ın 30 km güneybatısında Akçaköy-Karacaömerli-Tepeköy arasında yer almaktadır. Kemik fosilleri Akçaköy mezarlığı ve yerleşimin kuzeyindeki Ayrıklıöz dere vadisinin üst kesimlerinde dağınık halde gözlenmektedir. Bu alan, Türkiye'nin en zengin omurgalı fosil yataklarından biri olarak kabul edilmektedir (Yalçınlar, 1983). Yatakta başlıca; *Mastodon* sp., *Aceratherium* sp., *Rhinoceros* sp., *Hipparion gracile*, *Palaeoreas* sp. ve *Gazella* sp. fosilleri tanımlanmıştır (Yalçınlar, 1946; Yalçınlar, 1983) (Şekil 5d).

Ulubey gölsel (limnik) fosilleri

Ulubey Çayı ve Yavru Çayı'nın oluşturduğu kanyonlarda, pembe ve nispeten gri renkli kireçtaşları içinde *Planorbarius cornu* Brongn, *Bulimus phrygius* Fischer, *Lymnaea (Stragnicola)* sp. aff. *palustris* Müller, *Segmentina* sp., *Planorbis (Planorbis)* sp., *Valvata* sp. ve *Pisidium* sp. fosilleri bulunmaktadır. Gölsel fosillere, Ulubey Formasyonu'nun yayılış gösterdiği alanlarda rastlanılır. Ancak belirlenen konumda yoğun olarak bulunması ve net bir şekilde izlenmesi jeosit olma değerini arttırmaktadır (Şekil 6a).

İlyaslı bitki fosil yatağı

Fosiller, İlyaslı köyünün güneydoğusunda yer alan linyit ocağında ince taneli, ince tabakalı, laminalı kumtaşı, silttaşı, kiltası ve marnlardan oluşan, yer yer linyit seviyeleri içeren sedimanter istif içerisinde çeşitli bitki, yaprak ve dal parçalarını içermektedir. Birim gölsel ortamda oluşmuş olup, bu bitki fosilleri yörenin paleoflorası hakkında önemli ipuçları sunmaktadır.



Şekil 6. a) Orta Miyosen yaşlı Ulubey gösel fosilleri. **b ve c)** *Sequoioxylon*'lara ait silisleşmiş ağaç fosilleri, **(d)** Ayrancı-Sümlüce'de bulunan çam (*Pinuxylon*) cinsine ait ağaç fosilleri (85 x 65 cm boyutlarında).

Figure 6. a) *Ulubey Limnic fossils of Middle Miocene age. b & c)* *Silicified tree fossils belonging to Sequoioxylon, d)* *Tree fossils of the pine (Pinuxylon) genus found in Ayrancı-Sümlüce (measuring 85 × 65 cm).*

Yukarı Karacahisar (Banaz) ağaç fosilleri

Yukarı Karacahisar ağaç fosilleri, Uşak'ın kuzeydoğusunda ve 40 km mesafededir. Fosiller, Küçükler Baraj Gölü'nün batısında ve yaklaşık 3,1 km²'lik bir alanda dağınık halde bulunmaktadır (Polat vd., 2019). Bingöl (1977)'nin Muratdağı melanjı olarak nitelendirdiği ofiyolitli karışığın üst seviyelerinde kırmızı ve kahverengi renkleriyle dikkat çeken, yaklaşık 30 m kalınlığa ulaşan, nikel, kobalt ve demir cevheri içeren lateritik birikimler içerisinde bulunmaktadır. Silisleşmiş ağaç fosillerinin, *Sequoioxylon* cinsine ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 6b ve c). Alanda farklı ağaç türlerine ait fosil bulgusuna rastlanılmamış olması sekoya türünün saf topluluk oluşturduğunu işaret etmektedir. Fosiller, Eosen-Oligosen (Paleojen) dönemine ait orman yapısı, iklim özellikleri ve toprak koşulları hakkında önemli veriler sunmaktadır. Ayrıca söz konusu zamanda bölge ikliminin ılıman karakterde olduğunu göstermektedir (Polat vd., 2019).

Ayrancı (Combur)-Sümlüce ağaç fosilleri

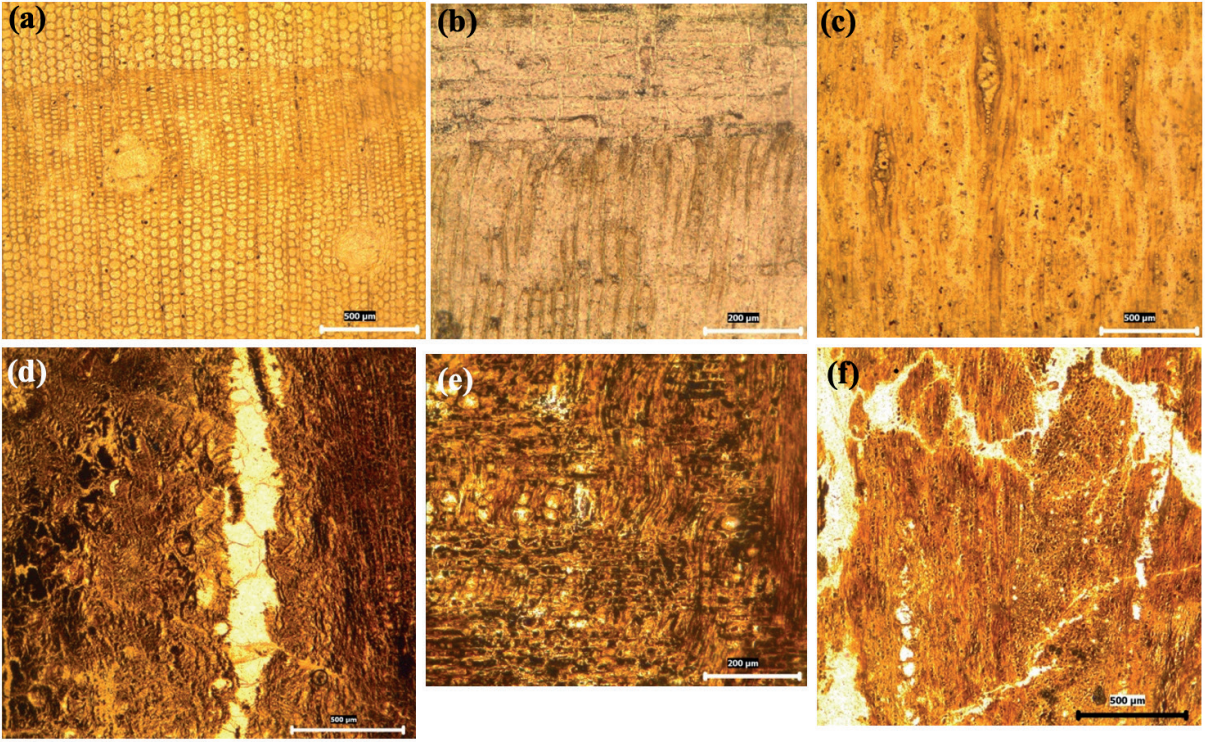
Ayrancı, köyünün batısında Sümlüce mevkiinde tespit edilmiştir (38,865745°K-29,526815° D). İki büyük petrifiye bloktan biri 85 x 65 cm, diğeri ise 60 x 58 cm boyutlarındadır (Şekil 6d).

Arazide çok sayıda küçük boyutlu ağaç fosilleri gözlemlenmektedir.

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı laboratuvarında yapılan analizler, petrifiye örneklerinin çam (*Pinuxylon*) (Şekil 7a, b ve c) ve meşe (*Quercoxylon*) cinsine (Şekil 7d, e ve f) ait olduğunu ortaya koymuştur. Fosiller, açık sarı, yeşil ve gri renkli konglomera, kumtaşı, killi kireçtaşı ve tuf ara katmanları içeren Yeniköy Formasyonu içinde bulunmaktadır. Fosillerdeki odun dokusu iyi korunmuştur. Saha güneyindeki Elmadağı merkezli volkanizmanın, ağaçların fosilleşmesinde etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Üç Kuyular Pişme Zonu

Yeniköy Formasyonu ile metamorfik kayalar arasındaki temas, Kıran-Kadıoğlu-Kurtçamı bölgesinde belirgin şekilde izlenebilen düşük açılı bir normal fay (K40-55°D) ile temsil edilmektedir. Bu fay sistemi sonucunda, Adiyeler Mahallesi doğusunda ve Zahman köyü kuzeyindeki Payam Tepe'de (1027 m) volkanik aktiviteler gerçekleşmiştir. Seyitoğlu (1997), K/Ar tarihleme yöntemiyle trakiandezitik lavların $15,5 \pm 0,4$ milyon yıl yaşında olduğunu belirlemiştir.



Şekil 7. *Pinuxylon* cinsine ait kesitler: **a)** Enine kesit, **b)** Radyal kesit, **c)** Teğet kesit. *Quercoxylon* cinsine ait kesitler: **d)** Enine kesit, **e)** Radyal kesit **f)** Teğet kesit.

Figure 7. Sections belonging to the genus *Pinuxylon*: **a)** Transverse section, **b)** Radial section, **c)** Tangential section. Sections belonging to the genus *Quercoxylon*: **d)** Transverse section, **e)** Radial section, **f)** Tangential section.

Üçkuyular köyü Adiyeler mahallesi yakınındaki Güllügedik Tepe (850 m) ve Kocakale Tepe (914 m) gibi yükseltilerdeki volkanik sokulumlar, metamorfik şistleri etkileyerek mor renkli bir görünüm kazanmalarına yol açmıştır (Şekil 8a). Pişme sürecine bağlı olarak şistlerdeki foliasyon yapısı bozulmuş ve kırıntılı bir ayrışma dokusu gelişmiştir. Bu olay sonucunda kalınlığı 2 m'ye ulaşan kırmızımsı-mor renkli bir pişme (termal metamorfizma) zonu ortaya çıkmıştır (*Türkiye Çatı Listesi, Grup c*).

Karacahisar Dasit Sütunları

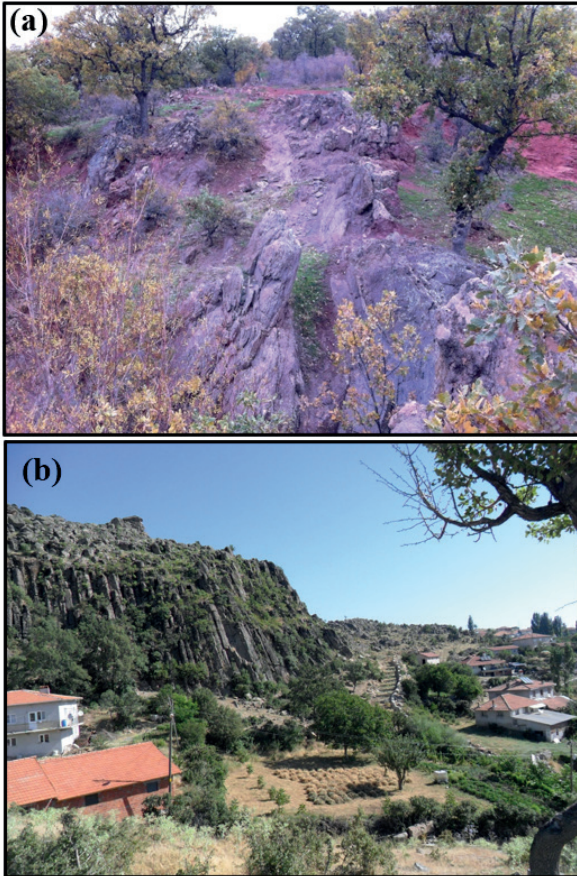
Uşak'ın 17 km kuzeydoğusunda, Aşağı Karacahisar yerleşmesi gerisinde yer almaktadır. Volkanik kökenli Elmadağı'nın doğusunda bulunan dasitik kayalar, Kavacık deresinin

doğusundaki Davulkaya Tepe (1293 m) ve kuzeybatısındaki sırt boyunca yüzeylenmektedir (Şekil 8b). Köyün kuzeybatısında gelişen sütunlar, tipik soğuma yapıları sergilemektedir. Sütunların genişlikleri 1 metreyi aşmaktadır (*Türkiye Çatı Listesi, Grup c*).

Traverten Jeositleri

Türkiye'de Kuvaterner yaşlı traverten ve tufa oluşumları oldukça yaygındır (Pedley, 2009; Özkul vd., 2010; Polat, 2011; Koşun, 2012; Toker Tagliasacchi, 2018). Travertenler dönemlerinin ve bölgelerin tektoniği, depremselliği (Piccardi, 2007; Uysal vd., 2007; Mesci vd., 2008; Çolak Erol vd., 2015; Kumsar vd., 2016; Van Noten vd., 2019), ortam-çevre koşulları ve iklimi (Andrews

vd., 2000; Özkul vd., 2002; Kele vd., 2011; Özkul vd., 2013; Toker vd., 2015) ve yaşam izlerine (Erten vd., 205; Kappelman vd., 2008; Pandolfi ve Erten, 2017) dair kayıtları bünyelerinde barındırmaları ayrıca çeşitli yapılarda malzeme olarak kullanılmaları nedeniyle önemlidir. Traverten/tufa topografyası, doğanın insanlara bahsettiği önemli bir miras ve ekolojik zenginliktir (Dong vd., 2023). Özellikle travertenlerin morfolojik özellikleri turistik açıdan önemlidir. Dünya’da jeoturizme konu olan yerlerden bir kısmı travertenlerin yüzeylendiği alanlardır. İldeki travertenler *Türkiye Çatı Listesi’nde Grup d*, kategorisinde yer almaktadır.



Şekil 8. a) Volkanik faaliyet sonucunda şistlerde meydana gelen pişme zonu (Adiyeler mevkii), **b)** Miyosen yaşlı Karaboldere Volkanitlerinin oluşturduğu dasit sütunları (Kuzey yönüne bakış).

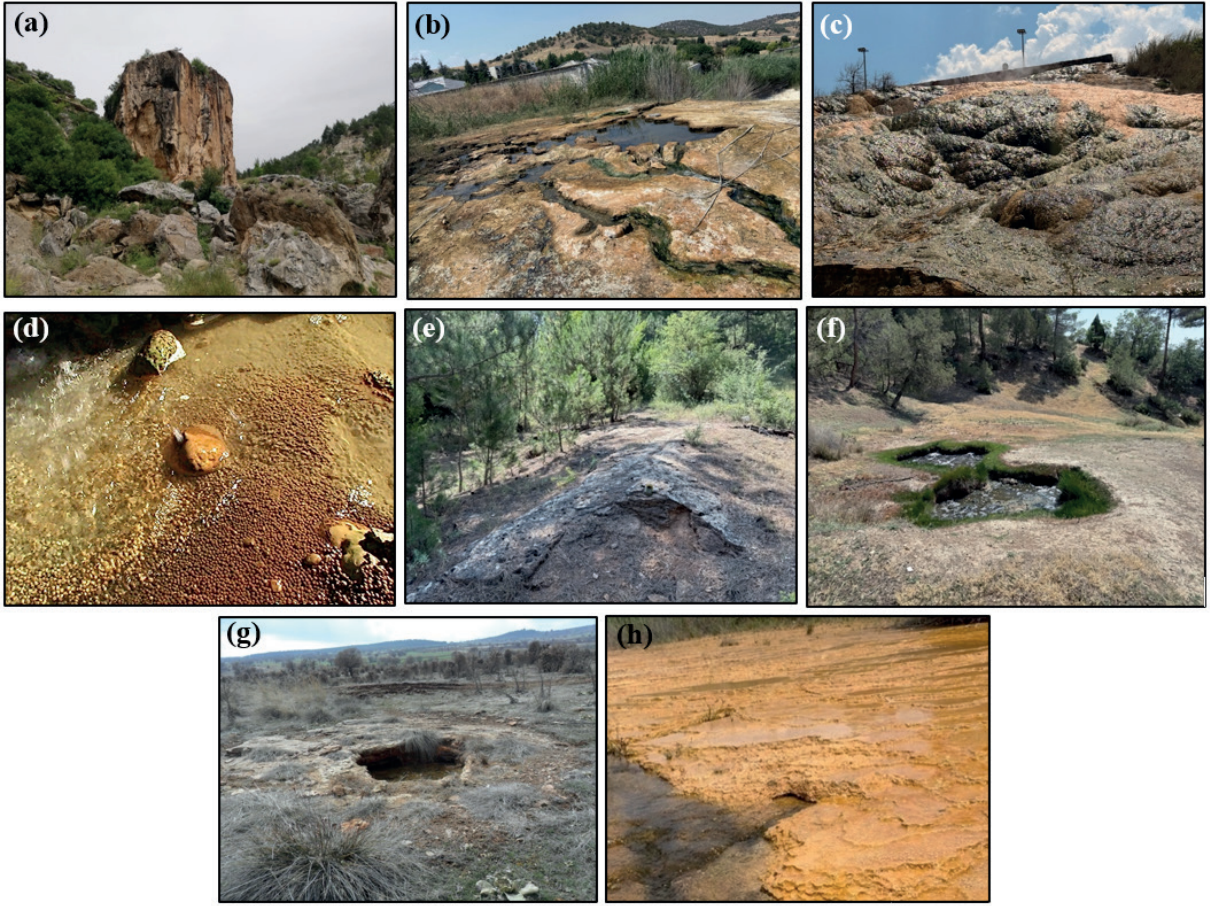
Figure 8. a) The contact metamorphic aureole (skarn zone) in schists caused by volcanic activity (Adiyeler locality), **b)** Dacite columns formed by the Miocene Karaboldere Volcanics (view to the north).

Aksaz travertenleri

Aksaz köyünün Aksaz mahallesi güneyinde, Hamam (Aksaz) Çay vadisinde yer alan travertenler, vadi boyunca yüzeylenmektedir. Bu travertenler, sıcaklığı 33-37, 6 °C arasında değişen Aksaz termal sularının etkisiyle oluşmuştur (Polat ve Güney, 2013; Özkul vd., 2014). Sahada teras ve sırt tipi travertenler bulunmaktadır. Sırt tipi travertenler dışındaki birimler oldukça gözenekli olup bol miktarda bitki kalıbı içermektedir. Aksaz bölgesindeki travertenler yaklaşık 153 bin ile 185 bin yıl arasında çökelmiştir ve hem buzul hem de buzul arası dönemlere karşılık gelmektedir. Daha genç travertenler, Roma Dönemi hamam kalıntılarına ve güncel dere yatağına daha yakın konumda bulunur (Özkul vd., 2014). Aksaz Hamamı çevresinde yer alan ve 85° eğime sahip sarp yüzey, tahrip olmuş bir sırt tipi travertenin kanal dolgusunu temsil etmektedir. Bu dolgu 13 m kalınlığındadır (Şekil 9a). Aksaz travertenlerinin, Blaundos antik kentinde yapı taşı olarak kullanıldığı bilinmektedir (Polat ve Güney, 2013).

Örencik travertenleri

Uşak’ın 38 km batısında Örencik köyünün kuzeyinde yer almaktadır. Travertenler D-B doğrultusunda uzanan, Taşlı Tepe ile Tekke Tepe kuzeyinden geçen fay hattı üzerinde depolanmışlardır. Eski traverten depolarından ikisi Damlakça dere vadisinde, diğeri ise Örencik Kaplıca tesisi girişinde yüzeylenmektedir. Güncel traverten çökelişi, kaplıca tesislerinin kuzeyinde sürmektedir (Şekil 9b).



Şekil 9. a) Aksaz Travertenleri, b) Örencik Travertenleri, c) Hamamboğazı Travertenleri, d) Hamamboğazı oolit ve pizolit oluşumu, e) Kaynarca sırt tipi traverteni, f) Hatıpler köyü kuzeyinde hidrojen sülfür (H_2S) gaz çıkışları, g) Sürmecik traverten konisi, h) Sürmecik'te güncel oluşumlu traverten çökeli.

Figure 9. a). Aksaz Travertines, b) Örencik Travertines, c) Hamamboğazı Travertines, d) Hamamboğazı oolite and pisoid formation, e) Kaynarca ridge-type travertine, f) Hydrogen sulphide (H_2S) gas emissions to the north of Hatıpler village, g) Sürmecik travertine cone, h) Current travertine deposition in Sürmecik.

Hamamboğazı travertenleri

Hamamboğazı travertenleri, Uşak-Afyon karayolunun doğusunda, Hamamboğazı termal kaynakları ve çevresinde yayılım göstermektedir. Travertenler, KD-GB yönlü normal fay hattı boyunca yüzeye çıkan maksimum $67,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklığındaki suların eseridir (Özkul vd., 2016). Suyun kimyasal özelliklerine bağlı olarak travertenler; yeşil, kırmızı ve sarı renklere sahiptir.

Yaklaşık 250 m boyunca $K45^{\circ}\text{D}$ doğrultusunda uzanan sırt tipi bir traverten kütlesi

üzerinde üç farklı çatlak sistemi gelişmiştir. Bu açılma çatlaklarından çıkan sular, tek bir traverten sırtı oluşturacak şekilde çökelmiştir. Yaklaşık 75 m kalınlığındaki sırtın hem doğusunda hem de batısında, güncel traverten çökeli (Şekil 9c) devam etmektedir (Zorlu vd., 2024). Travertenlerin su çıkış yollarını tıkaması nedeniyle, kaynakların zamanla yerleri değişmektedir (göç etmektedir). Termal kaynakların çıkış ağızlarında kahverengi ve sarı renklere, küresel bir geometriye sahip olan oolit ve pizolit taneleri gözlenir (Şekil 9d).

Sahadaki güncel travertenleri çökeltten sıcak sular, sondaj kuyularından boşalmaktadır. Sondaj kuyusuna yakın, ilk 4-5 metrelik mesafede, kanal içinde ender görülen lifsi-şeritsi 'streamer' traverten litotipi gelişmiştir (Özkul vd., 2016).

Kaynarca sırt tipi travertenleri

Banaz İlçesi Yeşilyurt köyü, Dere Mahallesi, Hacıbahri Damı yakınında yer alır. KB-GD yönlü Gürlek fayı tarafından kontrol edilen Hüyük dere vadisinin güneyinde konumlanmıştır. "Kaynarca" adını taşıyan, demir bakımından zengin soğuk mineralli suyun yüzeye çıktığı noktada, kalsiyum karbonatın üst üste birikmesiyle oluşmuştur. Oldukça basık bir morfolojiye sahiptir. Bol gözenekli olması ve bitki kalıpları içermesi nedeniyle tufa özelliği taşır. Yaklaşık 10 m uzunluğundaki sırt, vadinin uzanış doğrultusuna paraleldir. Sırtın merkezi açılma çatlakları doğrultusu, sahanın KB-GD yönünde sıkıştığını, KD-GB yönünde ise genişlediğini göstermektedir (Şekil 9e).

Kaynarca kaynağı kuzeyinde, D-B yönünde akararak Gürlek Çayı'na karışan Ekşisu derenin yatağında ve birleştiği noktanın güneyinde yamacın alt kesimlerinde belirgin şekilde hidrojen sülfür (H₂S) gaz çıkışları görülmekte ve duyulmaktadır. Bu hattın birkaç kilometre güneybatısında, Kükürtdamı Mahallesi yakınındaki Küllü dere vadisinde ayrıca Hatıpler köyü kuzeyinde de H₂S gaz çıkışları gözlemlenir (Şekil 9f).

Sürmecik travertenleri ve traverten konileri

Sürmecik travertenleri, Banaz'ın batısında, Kızılcaören köyü ile Yalancı dere vadisi arasında yer alır. Travertenler yaklaşık 1 km²'lik bir alan kaplar. Yerel halk tarafından 'Uyuzhamamı' adıyla bilinen alanda travertenler, fay hattı boyunca yüzeye çıkan sıcak ve soğuk sular (14-24 °C) tarafından oluşturulmuştur (Polat, 2017). Sahanın güneybatısında, bağıl yüksekliği 50

cm'ye ulaşan 13 adet küçük traverten konisi, fay hattı boyunca sıralanmaktadır (Şekil 9g). Alanın kuzeydoğusundaki topografyada belirgin bir şekilde görülen üç koniden ikisi madencilik faaliyetleri sonucunda ortadan kaldırılmış, yalnızca biri özgün morfolojisini koruyabilmiştir. Travertenler kahverengi, krem renkli ve gözenekli olup tufa özelliği göstermektedir. Aktüel traverten çökeli Yalancı dere vadisinde mikro teraslar şeklinde gerçekleşmektedir (Şekil 9h).

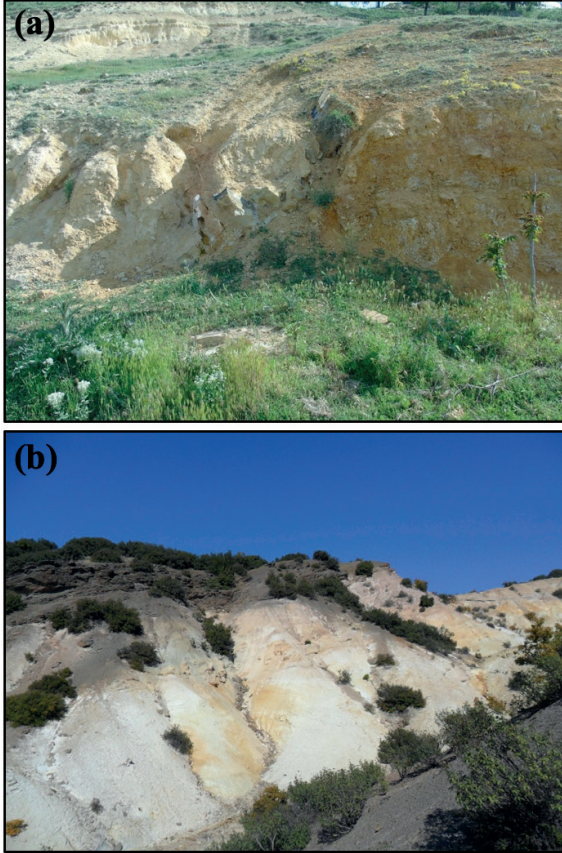
Tektonik Jeositler

Türkiye, büyük depremlerin çok sık meydana geldiği ve dolayısıyla aktif tektonikle ilgili jeolojik ve jeomorfolojik kayıtların çok bulunduğu bir ülkedir. Her biri birer jeosit olan bu tektonik kayıtlar, korunması gerekli jeomiras öğeleridir. Fay boyunca gözlenebilen jeositler deprem kırıkları ve bunlara bağlı yüzey deformasyonu ve ötelenmeler, fay aynaları, ötelenmiş morfolojik öğeler, basınç sırtları, kripler, açılma çatlakları, travertenler, ezik zonlar, yaş ve atım korelasyonlarında kullanılan fosilli düzeyler vb. şeklindedir (Şaroğlu ve Emre, 2006). Aktif fayların temel özelliklerini belgelemek yer bilimleri disiplinleri, planlamacılar ve mühendisler için önemli ölçüde fayda sağlamaktadır (Emre vd., 2018). Uşak ilinde yer alan önemli faylar ve alterasyon zonları tektonik jeositler olarak sınıflandırılmıştır (*Grup e*). Bu alanlar, toplumda deprem konusunda farkındalık oluşturmak için ve yerbilimleri ile coğrafya eğitim alanları olarak düşünülmüştür (Özkul vd., 2025).

Emirfakı alterasyon zonu

Yerkabuğunun nispeten sığ kesimlerindeki kayaçların içlerinde dolaşan sıcak akışkanlarla (hidrotermal çözeltiler) kimyasal ve mineralojik olarak değişime uğrama süreci "hidrotermal alterasyon" olarak tanımlanır (Şener, 2011). Emirfakı köyünden geçen fay hattı boyunca, Kuyu deresinin kuzeyinde, Yeniköy Formasyonu içine

sızan demir ve kükürt bakımından zengin sular hidrotermal alterasyona neden olmuştur (Şekil 10a). Sahada, geçmişteki sıcak su çıkışlarıyla ilişkili olarak çökelmiş kahverengi, kırmızı ve sarı renklerde demir oksitler ve kükürt oksitler gözlemlenmektedir (Gökgöz vd., 2011).



Şekil 10. Hidrotermal alterasyon zonları, **a)** Emirfakı alterasyon zonu, **b)** Kayağıl alterasyon zonu.

Figure 10. Hydrothermal alteration zones, **a)** Emirfakı alteration zone, **b)** Kayağıl alteration zone.

Kayağıl alterasyon zonu

Kayağıl köyü kuzeyinde yer almaktadır. Uşak şehri güney çevre yolu yarmasında alterasyon zonu net şekilde izlenmektedir. Alterasyon zonu KB-GD doğrultusunda, Kurtçukuru Tepe (842 m) ile Gelincik Tepe (961 m) arasında uzanır. Termal kaynak suları, alttaki metamorfik şistleri ve üstteki

volkanik kayaları etkileyerek sarı, kırmızı ve yeşil renklere boyamıştır (Şekil 10b).

Hasköy Fayı ve termal kaynağı

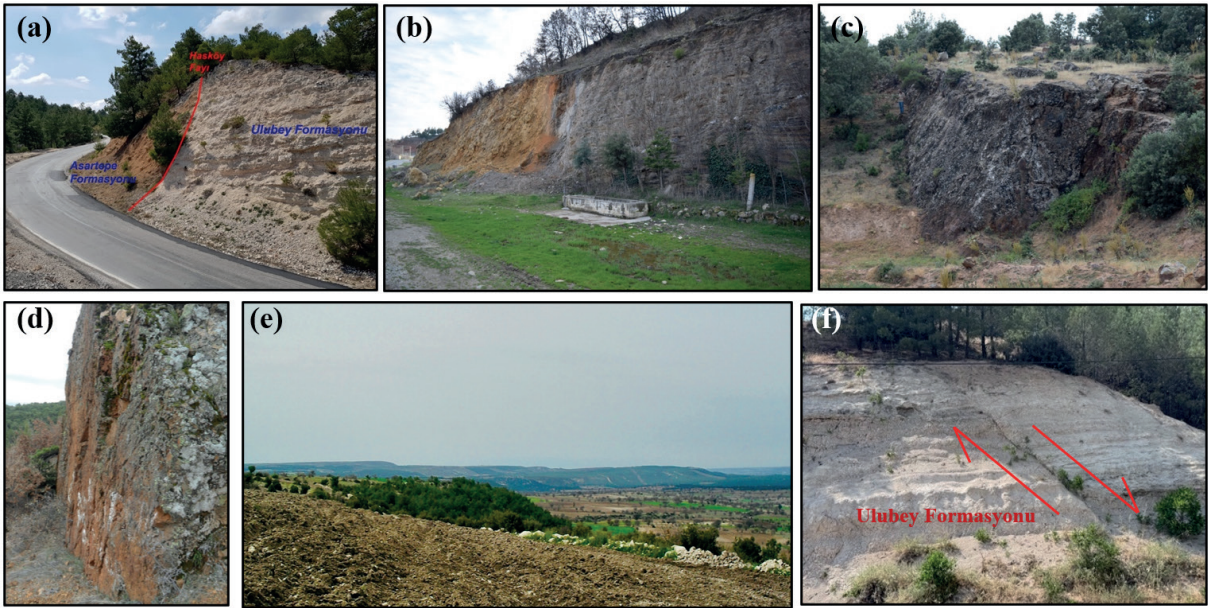
Hasköy Fayı, Banaz Çayı kanyonu içinde ve Hasköy yerleşim alanının batısında konumlanır. KD-GB doğrultusunda uzanan normal eğim atımlı Hasköy fayı, yaklaşık 700 m kadar izlenebilmektedir. Karahallı-Ulubey karayolu yarması, Ulubey Formasyonu ile Asartepe formasyonu arasındaki tektonik dokanağın gözlemlendiği noktadır (Şekil 11a). Bu tektonik yapı üzerinde iki termal kaynak çıkar; Hasköy ve Acısu termal kaynakları. Bunlardan 33,1 °C sıcaklıktaki Hasköy kaynağı, Banaz Çayı'nın kenarında birçok noktadan boşalır. Acısu kaynağı ise Hasköy termal kaynağına yakınında olup 25,7 °C sıcaklığındadır (Gökgöz vd., 2011).

Kızılcaşöğüt Fayı

Kızılcaşöğüt Fayı, K30°D doğrultusuna sahiptir. Kızılcaşöğüt-Erice yolu üzerinde, şistler ile kireçtaşları arasındaki tektonik dokanağı oluşturur. Daha kuzeydoğuda Vezirler Melanjı ile Yeniköy formasyonunu keser ve Kızılcaören köyü istikametine kadar uzanır. Sürmecik termal kaynakları ve konileri bu fay hattı boyunca sıralanır (Şekil 11b).

Kızılcaören Fayı

Kızılcaören Fayı, Derbent ile Banazköy arasında yaklaşık 20 km uzunluğa sahip eğim atımlı bir normal faydır. Kuzey blok yükselmiş, güney blok ise alçalmıştır. Jeolojik ve jeomorfolojik olarak diri bir faydır. Fay, Vezirler melanjı ile Yeniköy Formasyonu arasında gelişmiştir. Fay dikliği, Kapıdağı'ndan inen akarsular tarafından parçalanmış ve fay façetaları oluşmuştur. Kızılcaören köyü kuzeyinde fayın morfolojik izleri oldukça belirgindir (Şekil 11c).



Şekil 11. a) Kuzeydoğu-güneybatı doğrultuda uzanan Hasköy fayı, **b)** KD-GB doğrultulu Kızılcaşöğüt fayı (GB'ye bakış), **c)** Kızılcaören fay düzlemi (B'ye bakış), **d)** Gürlek Çayı vadisini denetleyen Gürlek fayına ait fay sarplığı (G'ye bakış), **e)** İlyaslı fay basamakları (B'ye bakış), **f)** İlyaslı-Uşak karayolu yarmasında yer alan verev atımlı fay.

Figure 11. a) Hasköy fault, which trends NE-SW, **b)** Kızılcaşöğüt fault with a northeast-southwest orientation (view to the SW), **c)** Kızılcaören fault plane (view to the W), **d)** Fault scarp of the Gürlek Fault controlling the Gürlek stream valley (view to the S), **e)** İlyaslı Fault steps (view to the W), **f)** Dip-slip fault located in the İlyaslı-Uşak highway cut.

Gürlek Fayı

Gürlek Fayı, Comburt Ovası güneyinden başlar, Yeşilyurt köyüne doğru yaklaşık 24 km boyunca uzanır. Kuzeye 50°-60° eğimli verev atımlı normal bir faydır. Gürlek Çayı (Hüyük Çayı) vadisini denetler. Kocakızılkaya çevresinde Kızılcaören Fayı ile kesişir. Kocakızılkaya mevki fay düzleminin gözlemlendiği bir noktadır (Şekil 11d). 40–50 m kadar eğim atımı nedeniyle Kapıdağı'ndan inen akarsuların vadileri asılı kalmıştır. Emre vd. (2018), Simav Fay Zonu (SFZ) içinde Banaz Segmenti (BS) olarak göstermiş ve 6.71 büyüklüğünde deprem üretebileceğini hesaplamışlardır.

İlyaslı fay basamakları

Uşak'ın batısında, Eskisaray-İlyaslı-Güre-Karacaömer yerleşimleri arasındaki alan, genel uzanımı D-B doğrultulu çok sayıda verev

atımlı fay tarafından parçalanmıştır. Yoncalı deresinin kolları, bu fayları enine keserek fay dikliklerinin (skarplar) sürekliliğini bozmuş ve fay fasetlerine (yamaç) dönüştürmüştür. İlyaslı köyü, bu fay fasetlerinden birinin önünde kurulmuştur. Günümüzde, fay basamaklarının bulunduğu alanlarda tarımsal faaliyet yapılırken, fay dikliklerinin üzeri kızılçam ormanlarıyla kaplıdır. Yoncalı dere vadisinin ikiye böldüğü bu alanın batısında 5, doğusunda ise 6 fay basamağı belirgin bir şekilde izlenmektedir (Şekil 11e ve f). Basamakların yükseltisi Karabol Çayı vadisinden güneye doğru gidildikçe artar.

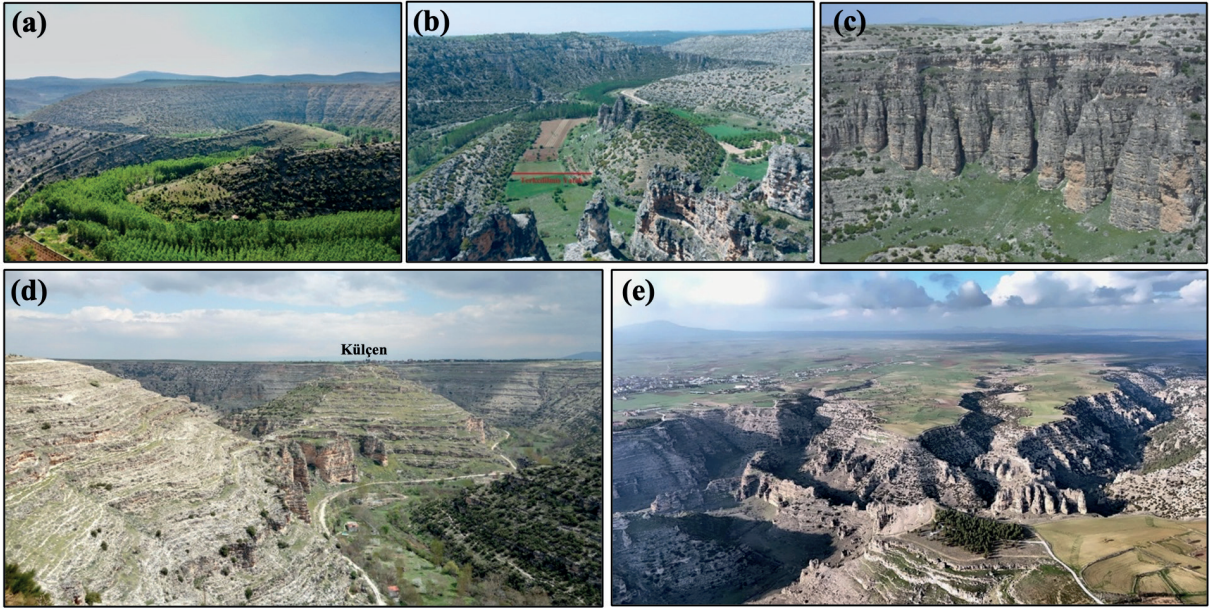
Kanyonlar

Akarsuların yerkabuğunu düşey yönde derince kazmasıyla ortaya çıkan kanyonların dik yamaçları boyunca yörenin kaya türleri, istiflenme, jeolojik yapısı ve aşınma şekilleri açık bir şekilde gözlenir

hale gelir. Kanyonlar, çevresine göre öne çıkan ve insanların daha çok dikkatini çeken doğal ve jeolojik-jeomorfolojik yapılardır (Gül ve Özkul, 2023). 74 km uzunluğundaki Banaz Çayı Kanyonu; çalışma kapsamında Yayalar kanyonu, Clandras Kanyonu, Avgan Kanyonu, Çubukdağ Kanyonu ve Ulubey Kanyonu olmak üzere beş ayrı jeosit olarak belirlenmiştir. Sahadaki kanyon jeositleri, jeodeğer, jeoçeşitlilik, jeoturizm ve kültürel jeosit değeri nedeniyle öne çıkmakta ve jeo eğitim için önemli bir alan niteliği taşımaktadır. Kanyonlar, Türkiye Jeositleri Çatı Listesi'nde 'Grup f'de yer alır (Kazancı vd., 2015). Çalışmanın kapsamı dışında olduğundan dolayı kanyonlar hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

Banaz Çayı kanyonu

Murat Dağı'ndan kaynaklarını alan Banaz Çayı, Ulubey platosunda gömük (boğaz) menderesler çizerek derin bir kanyon vadi içinde akar. Banaz Çayı Kanyonu'nun (BÇK) gömük menderesli bir yapıda ve bir aşınım yüzeyi (En Alt Pleyistosen) içerisinde gelişmiş olması, sahanın morfojenezinde genç tektonik hareketlerle oluşan bir gençleşmenin etkili olduğunu göstermektedir (Şekil 12a, b ve c). Kanyonda temel araziye Eşme Formasyonu ve Musadağı mermerleri, örtü birimini ise Ahmetler Formasyonu ve Ulubey Formasyonu oluşturur. Uşak ilinde en geniş yayılıma sahip birim Ulubey Formasyonu'dur (Şekil 3). Uşak ilindeki en önemli jeositlerden biri olan BÇK, büyük ölçüde görsel Ulubey Formasyonu içinde açılmıştır (Dündar, 2019). Banaz Çayı ve yan kolları, bu yapıyı maksimum 185 m kadar yarmıştır.



Şekil 12. a) Banaz Çayı Kanyonu'nun menderesli yapısının görünüşü (Doğuya bakış), b) Mera tepe terk edilmiş menderes yatağı, c) Menderes yeniklerinde görülen karstik kuleler (Mera Tepe Batısı), d) Kazancı Deresi (Ulubey Deresi) tarafından oluşturulan Ulubey Kanyonu (Doğuya bakış) e) Ulubey Kanyonu (Foto: A.A. Dur).

Figure 12. a) View of the meandering Banaz River Canyon (view to the East), b) Mera Hill abandoned meander channel, c) Karstic towers observed in the meander loops (west of Mera Hill), d) Ulubey Canyon formed by Kazancı stream (Ulubey stream) (view to the East), e) Ulubey Canyon (Photo: A.A. Dur).

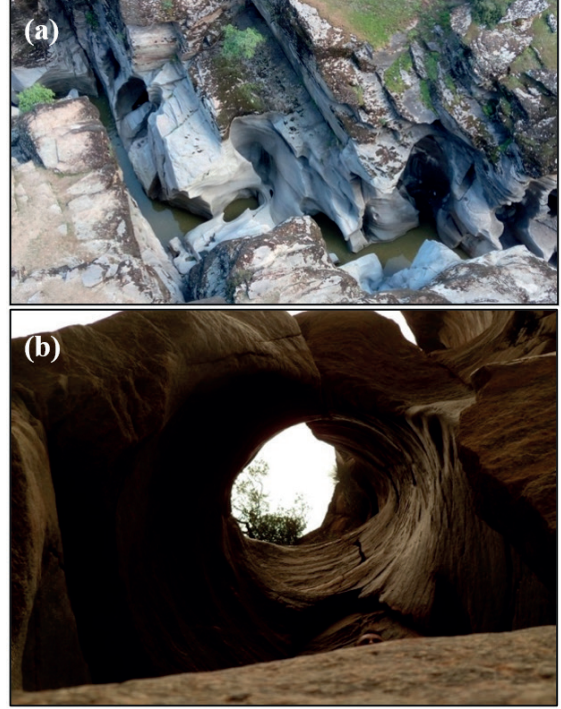
BÇK'nin oluşumunda akarsu (flüvyal) etkilerinin yanı sıra, tektonik faaliyetlerin ve kireçtaşlarının çözünme (karstlaşma) süreçlerinin de çeşitli derecelerde katkısı olmuştur. BÇK, Ege Bölgesi'nde dikey yönlü gerçekleşen tektonik yer hareketleri ile akarsu aşındırması arasındaki ilişkileri göstermesi ve nadir görülen yüzey şekillerini içinde barındırması nedeniyle önemli jeositlerdendir. BÇK, tek bir bölüm halinde değildir, başlıca beş ayrı bölüme ve jeosite ayrılmıştır. Bunlar, ana akarsu vadisindeki Yayalar Kanyonu Jeositi, Clandras Kanyonu Jeositi, Avgan Kanyonu Jeositi, Çubukdağ Kanyonu Jeositi ve yan kol Ulubey deresinin (Kazancı deresi) oluşturduğu Ulubey Kanyonu Jeositi olarak belirlenmiştir. Bunlardan Ulubey Kanyonu Mart 2024'te açıklanan "Türkiye'nin En İyi 100 Jeolojik Mirası ve Anahtar Jeolojik Alanları" listesinde, Uşak ilinden listeye giren tek jeosit olma özelliğini taşır (Şekil 12d ve e). Ulubey Kanyonu, Türkiye'de erişilebilirlik açısından en avantajlı kanyonlardan biridir.

Taşyaran (İmren) Vadisi ve Yatak Çukurları

Taşyaran (İmren) vadisi, Uşak'ın 46 km batısında yer alır (Şekil 13a). İmren deresi, Çatal Tepe (900 m) ve Aktaş Tepe'nin üzerinde bulunduğu Paleozoyik yaşlı birimlerden oluşan eşik içindeki faylı vadisinde akarsu yatağında suyun hidrolik gücü ve korozyon etkisi ile oluşan, derinliği genişliğinden fazla olan silindirik veya çanak şeklinde çok sayıda aktif ve pasif akarsu yatak çukuru (pothole) ile dikkati çekmektedir. Çukurlar, akarsuyun taşıdığı çakıl, kum gibi malzemelerin ana kayayı dönerek aşındırması sonucu meydana gelmiştir.

Eski ve pasif durumdaki yatak çukurlarından bazıları, akarsuyun yatağını daha derine doğru aşındırması sonucu, güncel vadi tabanından yukarıda, asılı konumda kalmışlardır (Polat ve Deniz, 2017), (Şekil 13b). İmren deresi vadisinin 53,50 hektarlık bir bölümü, Taşyaran Vadisi Tabiat

Parkı adı altında 22.06.2016 tarihinde Türkiye'nin 209. tabiat parkı olarak tescillenmiştir.



Şekil 13. a) Paleozoyik yaşlı birimler içinde oluşan Taşyaran Vadisi, b) Taşyaran Vadisi'nde asılı kalmış yatak çukuru.

Figure 13. a) Taşyaran valley formed within Palaeozoic units, b) Suspended stream pothole in the Taşyaran valley

Çataltepe Boğazı

Boğaz, Uşak'ın batısında Yenişehir ile Kısıkköyleri arasında yaklaşık 14 km boyunca KD-GB doğrultusunda uzanır. Gediz Irmağı'nın, kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan eşiği yarması sonucu oluşmuştur. Irmak, üstte Balçıklıdere ve Ulubey Formasyonu'nu, temelde ise Paleozoyik yaşlı Eşme formasyonuna ait metamorfik kayaları yarararak antedant karakterli bir boğaz açmıştır. Boğazın batısında ve doğusunda KD-GB doğrultulu fay hatları uzanmaktadır. Kuzeydeki fay, Taşkonak köyü

kuzeyinde yol yarmasında net bir şekilde izlenmektedir. Doğudaki fay ise Kocahasan-Hamamdere-Çatal-Yenişehir hattını takip etmektedir. Yöre halkı, bu fay hattı üzerinde, Çatal yerleşiminin güneybatısındaki İmren vadisinde 1966 yılına kadar bol debili bir termal kaynağın çıktığını belirtmektedir. Bu fayların yanı sıra, boğazı eğim atımlı çok sayıda fay kesmektedir. Boğaz içinde ve dışında Ulubey Formasyonu'nun farklı yükseltilerde gözlenmesi, Ulucak yerleşimi çevresinde görüldüğü gibi, aslen yatay konumlu Balçıklidere Formasyonu'nun batıya doğru eğimli durumu, bölgedeki genç tektonik hareketleri işaret etmektedir. Çataltepe Boğazı'nın içinde açıldığı eşiğin üst seviyelerinde, 700-800 m yükseltilerinde şist ve gnaysları kesen bir fosil aşımın yüzeyi dikkat çekmektedir. Paleozoyik birimler üzerinde yer alan Miyosen-Pliyosen yaşlı sedimentlerin sıyrılması sonucunda fosil aşımın yüzeyi ortaya çıkmıştır.

Karstik Jeositler

Karstik alanlar, jeolojik ve jeomorfolojik mirasın önemli öğeleridir ve turizm açısından jeomorfolojik yapıları ana tema olarak görülmekte, doğal peyzajı oluşturmada ve turistlerin yoğun ilgisini de çekmektedir (Newsome ve Dowling, 2018). Karstik jeositler; koruma-kullanma, turizmin geliştirilmesi, bilimsel araştırmalar ve jeo eğitim açısından çok yüksek bir değere sahiptir (Delle Rose vd., 2014; Ruban, 2018). Uşak ilindeki lapyta, dolin, obruk, uvala, polye ve mağara gibi karstik şekiller jeosit olarak belirlenmiştir (*Grup f*). Jeçeşitlilik arz eden bu jeositler gelecekte oluşturulabilecek bir karstik jeo eğitim rotasına hazırlanmasına temel oluşturması ve sahada karstik afetlere karşı farkındalık oluşturması açısından önemlidir.

Delihıdırlı – Çoğuplu – Çokaklı delik lapyaları

Uşak ilinde, karst topoğrafyasının en küçük boyutlu aşımın şekilleri olan lapyalardan, delikli lapyta formu yoğun olarak görülmektedir. Delikli

lapyalar, Karahallı ilçesine bağlı Delihıdırlı, Çoğuplu, Çokaklı, Alfaklar ve Karayakuplu yerleşimleri arasında kalan bölgede kireçtaşları (Ulubey Formasyonu) üzerinde yaygındır. Bu yoğunlukta delikli lapyayı, platonun başka bir yerinde görmek mümkün değildir. Bu durum, kireçtaşlarının kalınlığı, eğimi, kimyasal bileşimi ve tektonik yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle kireçtaşlarının silis ve kil içeriği, lapyta gelişimini etkilemektedir. Dairesel şekle sahip bu lapyaların maksimum derinliği 150 cm'dir. Delik lapyaların ağız genişlikleri birkaç santimetreden 20 cm'ye kadar değişiklik gösterir. Lapyaların içleri genellikle toprakla doludur (Polat ve Kargı, 2008).

Misçukuru Dolini

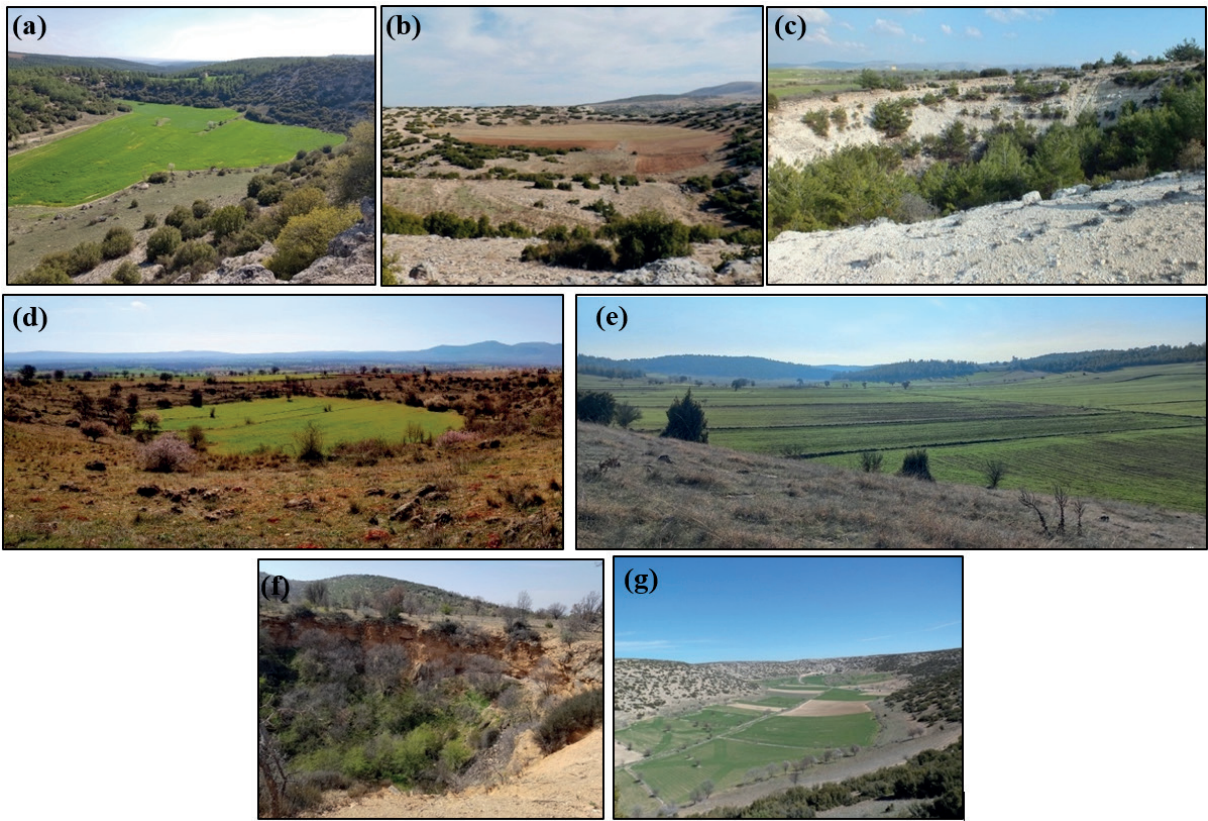
Dolin, Ulubey'in 2,5 km güneybatısında, Karaağaç dere ile Misçukuru dere arasında yer alır. Ulubey Formasyonu'na ait kireçtaşları içinde gelişmiştir. Dolin tabanı, D-B doğrultusunda 125 m, K-G yönünde ise 175 m uzunluğa sahiptir. Yaklaşık 35 m derinliğindeki dolin, çökme tipi doline örnek teşkil eder (Şekil 14a).

Çanaklarla Dolini

Çanaklarla Dolini, Avgan yerleşiminin doğusunda, Ulubey Formasyonu içinde gelişmiştir. Dairesel şekle yakın, sığ bir dolin olup, D-B yönünde 220 m, K-G yönünde ise 190 m ölçülere sahiptir. Tabanı, terrarosa topraklarla kaplıdır ve bol miktarda çanak-çömlek kalıntısını barındırmaktadır (Şekil 14b).

Zortaş Dolini

Ulubey İlçesi'ne bağlı Büyük Kayalı köyünün kuzeydoğusunda, Zortaş Tepe (748 m) civarında yer alır (Şekil 14c). Huni şeklinde bir geometriye sahiptir. Dolinin ağız çapı 100 m, derinliği ise 23 metredir. Dolin iki aşamalı çökme süreci sonucunda oluşmuştur (Polat ve Güney, 2013).



Şekil 14. **a)** Misçukuru dolini (KB'ye bakış), **b)** Çanaktarla dolini (K'ye bakış), **c)** Zortaş dolini (D'ye bakış), **d)** Deveyatağı dolini (G'ye bakış), **e)** Fluvio-karstik kökenli Kurucaova Polyesi (G'ye bakış), **f)** Deveçukuru obruğu (GB'ye bakış), **g)** Çalışkanlar Uvalası.

Figure 14. **a)** Misçukuru doline (view to the NW), **b)** Çanaktarla doline (view to the N), **c)** Zortaş doline (view to the E), **d)** Deveyatağı doline (view to the S), **e)** fluvio-karstic Kurucaova polje (view to the S), **f)** Deveçukuru sinkhole (view to the SW), **g)** Çalışkanlar uvala.

Deveyatağı (Abdilinçukuru) Dolini

Dolin, Karahallı'nın güneyindeki Şaştepe (961 m) yakınlarında yer alır. Tabanında tarım yapılan dolin, erime sonucu oluşmuştur. Ağız çapı 210 m, taban çapı 45 m, derinliği ise 8 m'dir (Şekil 14d). Permo-Triyas yaşlı mermerler içinde açılmıştır. Doğuya doğru eğimli mermer tabakaları nedeniyle asimetrik bir profile sahiptir (Polat ve Güney, 2013).

Deveçukuru Obruğu

Karahallı Bekiköy yerleşmesinin 2,5 km batısında bulunur. Güneydeki tepelik alan ile plato arasında

geçiş zonunda yer almaktadır (Şekil 14f). Obruğun ağzı, deniz seviyesinden yaklaşık 820 m yüksekliktedir. Derinliği 20 m, ağız çapı 45 m, taban çapı ise 35 m olarak ölçülmüştür (Polat ve Güney, 2013).

Çalışkanlar Uvalası

Ulubey ilçesi Çalışkanlar mahallesinin güneyinde, Banaz Çayı vadisi kuzey yamacında konumlanmıştır. Kalpak Tepe kuzeyindeki uvalanın sularını Ulacık dere ve Çirkin dere drene etmektedir. Taban yükseltisi 590 m olan uvala KD-GB yönünde 1150 m, K-G doğrultusunda

ise 250 m boyutlarındadır. Güneye doğru kavisli bir şekle sahip olan uvalanın tabanında tarım yapılmaktadır. Tabanında akarsu kökenli çakılların bulunmaması ve güneye doğru kavisli olması, çukurluğun Banaz Çayı'na ait asılı kalmış gömülü bir menderes parçası olmadığını göstermektedir. Nitekim Banaz Çayı'nın oluşturduğu menderes parçaları incelendiğinde, kanyonun kuzeyinde yer alanlar kuzeye, güneyinde yer alanlar ise güneye doğru kavislidir. Bu husus söz konusu depresyonun karstik kökenli olduğunun işaretidir (Şekil 14g). Uvala, dış drenaja açılmış olması nedeniyle orijinal morfolojisini büyük ölçüde yitirmiştir. Tabanında belirgin bir yarılmaya rastlanmaması, drenaja jeolojik olarak yakın bir zamanda açıldığını göstermektedir.

Kurucaova Polyesi

Polye, Ulubey'in Aksaz köyünün doğusunda yer alır. Polyenin kuzeyinden Ulubey-Güney karayolu geçmektedir. Ulubey Formasyonu içinde gelişmiş olan bu polye KD-GB doğrultusunda 3,5 km uzun eksene, yaklaşık 605 m taban yükseltisine ve 2,3 km² alana sahiptir. Oluşumunda flüvyal (akarsu) süreçlerin de rol oynaması nedeniyle flüvio-karstik kökenli bir polyedir. Kalabak dere tarafından dış drenaja açılmış olması nedeniyle bozulmuş polye sınıfına girmektedir (Şekil 14e).

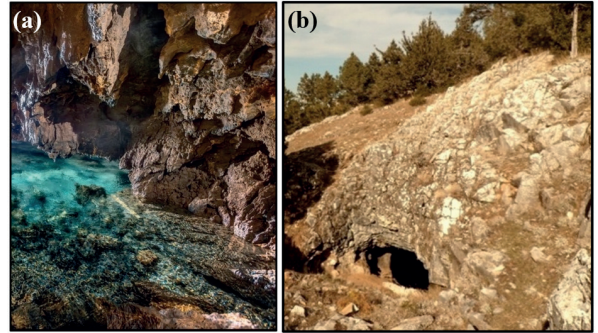
Kökez Tektono-Karstik Depresyonu

Kökez yerleşiminin batısında bulunan bu depresyonun taban yükseltisi 890 metredir. Tabanı kalın bir toprak örtüsüyle kaplıdır. Hacım, Yoncalı ve Kökez köylerine ait tarım arazilerini barındıran bu sahayı; Çillihane Tepe (977 m), Demir Tepe (1013 m), Savcılar Tepe (924 m), Kökezkırı Tepe (926 m) ve Kaklık Tepe (948 m) gibi yükseltiler kuşatır. Kapalı bir havza özelliği taşıyan depresyonda, sentripetal bir drenaj ağı gelişmiştir ve depresyonda daimî akışa sahip bir

akarsu bulunmamaktadır. Depresyon temelde karstik kökenli olmakla birlikte, oluşumunda tektonizmanın da payı vardır.

Çokrağan Mağarası

Mağaralar, Kuvaterner dönemi için iyi doğal arşivlerden biri olmaları, paleoortam ile paleoiklim koşullarının yeniden yapılandırılmasına olanak tanımaları nedeniyle büyük bilimsel değere sahip karstik oluşumlardır. Çokrağan Mağarası, Yukarı Karacahisar köyü kuzeyinde, Çalüstü Tepe'de yer almaktadır. 2050 m uzunluğa sahip mağara Jura yaşlı rekristalize kireçtaşları içinde gelişmiştir. Birbirine bağlı ancak farklı dönemlerde oluşmuş üç ayrı seviyeden meydana gelir (Baykara, 2007; Polat ve Güney, 2013). Girişe göre en derin noktası -37 metredir (Baykara, 2007). Sarkıt, dicit ve sütun gibi birincil karstik birikim şekilleri bakımından zengin olan mağaranın içinde göl bulunmaktadır (Şekil 15a). Mağara sisteminden, 1346 m yükseltide yer alan ve Uşak'ın içme suyu ihtiyacının bir kısmını karşılayan Çokrağan (Çukurayn) kaynağı boşalır.



Şekil 15. a) Çokrağan Mağarası ve içindeki gölün görünüşü (Foto: E. Kulaksızoğlu), **b)** Sırçalık Mağarası girişi.

Figure 15. a) Çokrağan Cave and the lake inside it (Photo: Ertuğrul Kulaksızoğlu), **b)** Entrance of the Sırçalık Cave.

Sırçalık Mağarası (Boduşdamı-Banaz)

Sırçalık Mağarası, Boduşdamı mahallesinin (Banaz-Ulupınar) 2,5 km güneydoğusunda, Kaleboynu Tepe'nin (1709 m) batı yamacındadır. Paleozoyik yaşlı mermerler içinde düşey olarak gelişmiştir. Mağara ağzı, deniz seviyesinden 1530 m yükseklikte, mermerler ile şistlerin dokanağında açılmıştır (Şekil 15b). Giriş ağzı yaklaşık 6x3 m ebatlarındadır (Polat, 2017). Derinliği 38 m, toplam uzunluğu ise 370 m olarak ölçülmüştür. Mağara, fosil mağara özelliği taşımaktadır. Sarkıt, dikit ve sütun gibi birikim şekillerinin bulunduğu giriş salonu, defneciler tarafından tahrip edilmiştir.

Kayaağıl Peribacaları

Peribacaları, Kayaağıl köyünün kuzeyindeki yamaçlarda ve doğuda Ilıcasu dere vadisinin güney kesiminde gözlemlenmektedir. Kayaağıl Belediye Termal Tesisleri'nin kuzeyindeki peribacaları, beyaz renkli ignimbritler içerisinde şekillenmiştir. Sınırlı bir alanda yayılım gösteren peribacalarının gövde ve şapka (takke) kısımları ignimbritlerden oluşur (Şekil 16a). Gelinkayası mevkiinde yer alan peribacaları, kırmızı renkli gövdelere sahip olmalarıyla dikkat çeker.

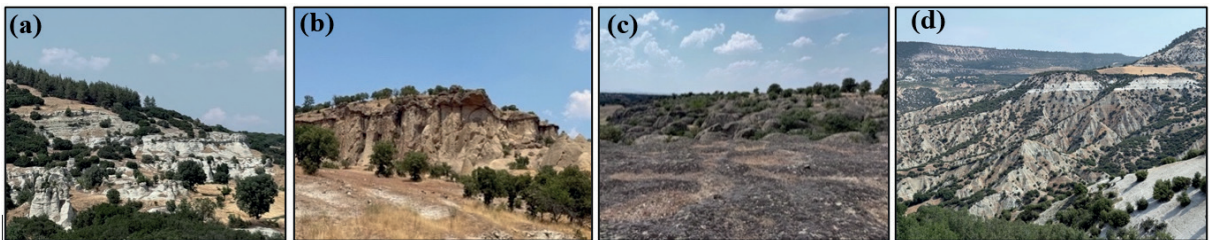
Düzköy Peribacaları

Düzköy Peribacaları, Eşme'nin kuzeydoğusunda, Aydınlı köyü Düzköy mahallesi yakınlarında,

Kale dere ve Gök dere vadilerinin yamaçlarında yer alır. Düzköy peribacalarının yüksekliği 6 m, çapı ise yaklaşık 3 metredir (Polat, 2017). Peribacaları, ignimbritler, andezitler ve volkanik breşlerden oluşan Beydağı volkanitleri içinde gelişmiştir. Peribacalarının gövde ve şapka (takke) kısımları farklı kayaç türlerinden meydana gelmektedir. Kale dere vadisinin genel olarak kuzey yamaçlarındakilerin gövdesini ignimbritler, takkesini ise kornişlerden kopan andezit blokları oluşturmaktadır (Şekil 16b). Seyriboz Damları batısındaki akarsu vadisindeki peribacaları ise volkanik breşler içinde gelişme imkânı bulmuştur.

Düzköy Psödokarstik Şekiller

Eşme ilçesinin Düzköy, Gökçukur ve Bozlar yerleşimleri arasında, Gök Dere ile Çınarlı Dere vadileri arasında kalan alanda, ignimbritler üzerinde boyutları farklı ve sayıca oldukça fazla olan çukur ve oluk şekiller dikkati çeker. Şekillerin karstlaşma ile bir ilişkisi yoktur. Bu nedenle psödokarstik şekillerdir. Özellikle Düzköy mahallesinin güneyindeki Kapıkaya mevkiinde yoğun olarak bulunurlar. Bu çukurlar ve oluklar, suyun ana kaya üzerinde fiziksel ve kimyasal aşındırıcı etkisi sonucu oluşmuş ayrışma çukurlarıdır. Genişlikleri birkaç santimetre ile maksimum 4 m arasında değişir. Derinlikleri 70-80 cm olan bu çukurlar eğimin az olduğu yerlerde ignimbrit yüzeylerinde görülmektedir (Şekil 16c).



Şekil 16. a) Kayaağıl peribacaları, b) Takkesi andezit, gövdesi ignimbritlerden yapıli peribacaları (Kale dere vadisi K yamaçları), c) İgnimbritler üzerinde gelişen psödokarstik şekiller, d) Ortabağ-Çatalbayır badlands topografyası.

Figure 16. a) Kayaağıl fairy chimneys, b) Fairy chimneys with andesite caps and ignimbrite bodies (N slopes of Kale Dere Valley), c) Pseudokarst features developed on ignimbrites, d) Ortabağ-Çatalbayır badland topography.

Ortabağ-Çatalbayır Köyü Kırgıbayırı Topografyası

Uşak ilinde kırgıbayır topoğrafyasına, Çatalbayır-Ortabağ-Ulucak yerleşimleri boyunca (Şekil 16d) ayrıca Fakılı ile Güre yerleşimleri arasındaki yamaç kuşağında rastlanmaktadır. Günümüzde de gelişimini aktif olarak sürdüren bu yer şekli, Alt-Orta Miyosen yaşlı, iyi pekişmemiş kiltası, kumtaşı, jips, marn ve tuf ardalanmasından oluşan göl ve akarsu kökenli çökeltiler üzerinde gelişmiştir. Bölgedeki badlands topoğrafyası, yüzey şekillenmesinde erozyonel süreçlerin etkinliğini ve hızını gözler önüne sermesi bakımından oldukça dikkat çekicidir. Nitekim bu sahalarda aşınım ve birikim süreçleri son derece hızlı ve yoğun işlemekte, bir yıl gibi kısa bir süre içinde dahi belirgin morfolojik değişimler gözlemlenebilmektedir.

Kültürel Jeositler

Tarihsel ve/veya arkeolojik özellikler barındıran yer şekilleri ile arazi parçaları kültürel jeosit olarak tanımlanmaktadır. Yontma taş aletler, sanat eserlerinin üretiminde kullanılan doğal hammaddeler, bu üretim süreçlerine ait kaya yüzeyi izleri, kaya yerleşimleri, kaya mezarları, antik yollar ve antik taş ocakları bu sınıflandırma kapsamında ele alınmaktadır (*Grup j*).

Antik taş ocakları

Antik taş ocakları, işletme çukurları ve terk edilmiş maden alanları, özel bir jeoturizm değeri taşır. Bu alanlar, yüzeydeki jeolojik oluşumları gözlemlenmek için birer açık hava laboratuvarı işlevi görür ve turist trafiğinin ihtiyaçları doğrultusunda bilinçli bir şekilde düzenlendiğinde hem turistik hem de eğitsel anlamda mükemmel

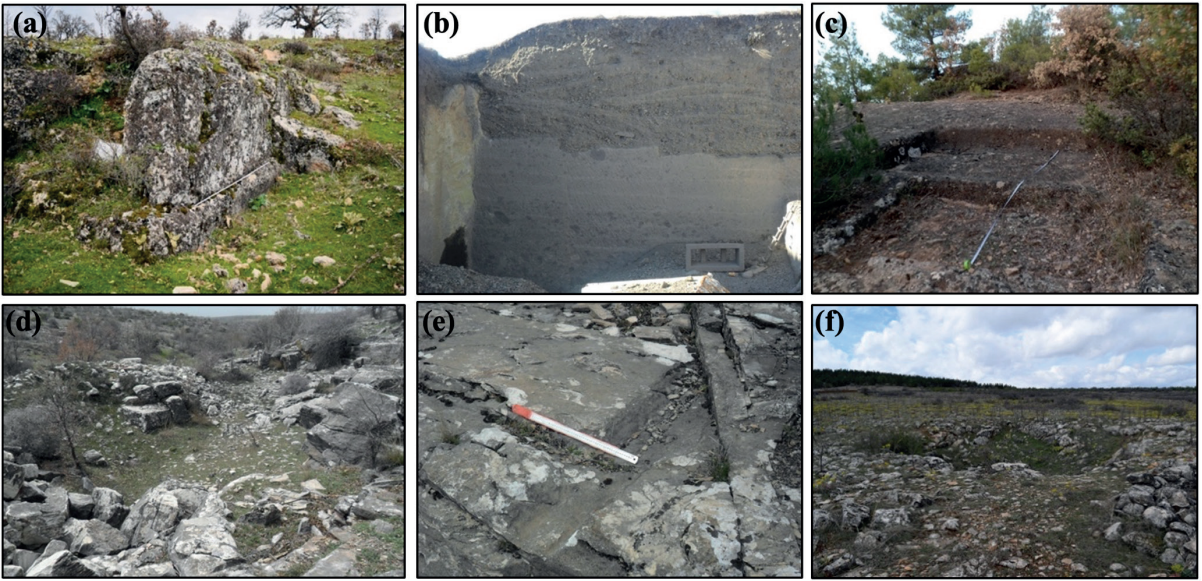
birer cazibe merkezine dönüşebilmektedir. Antik taş ocakları, insanın çağlar boyunca kayaçları işlediği alanlar olup, arkeolojik açıdan önem olmaları yanında jeoarkeoloji, jemiras, jeoturizm ve kültürel jeoloji açısından da önemlidir. Tarihsel süreçte yapı taşı çıkarımı ve şekillendirilmesine ilişkin bulgular içermesi nedeniyle Uşak'ta yer alan antik kentlerde kullanılan yapı malzemelerinin hammadde kaynaklarının belirlenmesi açısından büyük değere sahiptir.

Ulupınar antik taş ocağı

Antik mermer ocağı, Banaz ilçesi Ulupınar köyünün yaklaşık 1 km güneybatısında bulunmaktadır. Ocak izleri, Kocapınar kaynağının güneyindeki yamaçta yer alır (Şekil 17a). Asgari (1981), buradaki beyaz renkli, ince-orta taneli mermerlerin, yaklaşık 5 km kuzeyde bulunan Akmonia antik kentinin, yapıtaşı ihtiyacını kısmen karşılamış olabileceğini öne sürmektedir.

Altıntaş antik taş ocağı

Uşak şehrindeki Ulucami, Burma Cami ve Boduroğlu Cami gibi tarihî yapıların inşasında kullanılan ve günümüzde de çıkarılmaya devam eden Altıntaş Taşı, volkanik kökenlidir. İnşaat ve mimaride yüksek dekoratif özellikleri nedeniyle tercih edilen bu yapı malzemesi, Uşak'ın kuzeydoğusundaki Altıntaş köyü sınırları içinde Altıntaş Göleti ile Çarık dere arasında kalan sırt üzerindeki ocaklardan çıkartılmaktadır. Halk arasında "Küfeki Taşı" olarak adlandırılan koyu gri renkli bu taş, yapısı itibarıyla bir aglomeradır (Polat, 2017) (Şekil 17b). Aglomeralar, Elmadağ stratovolkanının ürünüdür. Günümüzde, Altıntaş köylüleri tarafından oldukça dar bir alanda ve sınırlı miktarda çıkarılan bu taş, Uşak ve çevre illerde pazarlanmaktadır.



Şekil 17. a) Ulupınar antik taş ocağı çıkarım yuvaları, **b)** Altıntaş antik taş ocağında Karaboldere volkaniti olarak adlandırılan aglomeralar. **c)** Göğem taş ocağı. (Şerit metre 310 cm), **d)** Roma dönemine ait Selvioğlu mermer ocaklarının bir bölümü, **e)** Çıkarım yuvası (Selvioğlu mermer ocakları), **f)** Külköy antik mermer ocağı.

Figure 17. a) Extraction pits in the Ulupınar ancient stone quarry. **b)** Agglomerates identified as Karaboldere volcanics in Altıntaş ancient stone quarry. **c)** Göğem stone quarry (measuring tape: 310 cm). **d)** A section of the Selvioğlu marble quarries dating back to the Roman period, **e)** Extraction pit (Selvioğlu marble quarries), **f)** Külköy ancient marble quarry.

Göğem taş ocağı

Taş ocağı, Göğem köyünün kuzeybatısında, Göğem dere vadisinin doğu yamacında bulunur. Ocak, Yeniköy Formasyonu içinde yer alan kumtaşlarının, yapı malzemesi ve değirmen taşı yapımı amacıyla işlendiği bir sahadır. Malzemenin alındığı yerler net şekilde izlenebilmektedir. Çıkarılan blokların, büyük olasılıkla Ortaköy'ün kuzeyindeki antik yerleşimde kullanıldığı düşünülmektedir (Şekil 17c).

Selvioğlu antik taş ocakları

Uşak ilindeki en önemli antik mermer ocaklarıdır. Ocak, Selvioğlu köyünün Hediler mahallesi ile Tepearası Tepe (1068 m) arasında, Kaklık derenin kollarından periyodik akışlı akarsu vadisinin her iki yamacında yer alır. Ocaklar, K-G kıvrım eksenine sahip, çekirdeği şistlerden oluşan

antiklinalin batı kanadındaki gri ve beyaz renkli, batıya doğru 40-50° arasında değişen eğime sahip mermerler içinde açılmıştır (Şekil 17d ve e). Antik dönemde bu ocaklardan büyük boyutlu taşların çıkarıldığı ve lahit yapımında kullanıldığı düşünülmektedir. Ocakların kenarındaki pasa yığınları günümüze kadar ulaşmıştır. İki ayrı ocakta yazıt bulunmaktadır. Bunlardan birinde, taş kesme ve işleme zanaatkarlarını belirtmek için kullanılan “lithoxoos” ve “latomos” gibi isimlerin yer alması oldukça ilgi çekicidir (Asgari, 1981). Ocaklarda alet izleri, taş çıkarım olukları ve basamaklar net bir şekilde seçilebilmektedir.

Külköy antik mermer ocağı

Antik ocak, Karahallı ilçesi Külköy'ün kuzeydoğusunda yer alır. Ocaklar, Taşburun Tepe'nin doğusunda, 850-900 m yükselteleri

arasında yüzeyleyen Musadağ mermerleri içinde açılmıştır. Sığ dolin şeklinde bir morfolojiye sahip çok sayıda ocak bulunmaktadır. Ocakların derinliği maksimum 3 metredir (Şekil 17f). Ocaklarda pasa yığınları, taş yuvaları, basamaklar, murç izleri, yapı malzemesi alımı sırasında oluşturulmuş kanallar gibi birçok üretim izi ve hatta yarı işlenmiş taşlar göze çarpmaktadır. Sebaste antik kentinin inşasında kullanılan mermerlerin bir kısmının bu ocaklardan sağlanmış olma ihtimali oldukça yüksektir.

Baltalı cıva maden ocağı

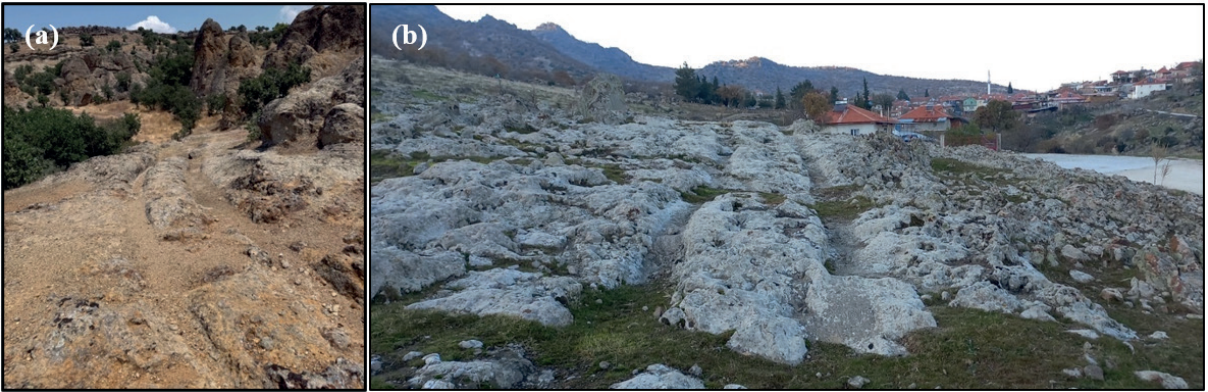
Madencilik faaliyetleri, kültürel mirasın birer anıtıdır. Ayrıca, terk edilmiş maden ocakları; jeolojik nadirlikler barındırmaları, ilgi çekici kayaç ve mineralleri, jeolojik yapıları ve stratigrafik birimleri sergilemeleri ve çeşitli doğal, ekolojik ve peyzaj değerlerine sahip olmaları nedeniyle önemli jeomiras unsurlarıdır. Eski galeriler, çukurlar ve diğer madencilik yapıları, önemli antropojenik yer şekillerini oluşturur. Baltalı'daki cıva maden ocakları, köyün batısındaki Madensivrisi Tepe ve Çakırız Tepe'de

yoğunlaşmıştır. Volkanik aktiviteye bağlı yoğun silisleşme süreçleri sırasında, riolitik tüfler kaolinleşmeye uğramış; bu süreçle eşzamanlı olarak, hidrotermal akışkanlar mevcut çatlak sistemleri boyunca yükselerek yüzeye yakın zonlarda zinober (HgS-Cıva sülfür) içeren ikincil silisli kayaç oluşumuna neden olmuştur.

Antik Yollar

Kale Dere antik yolu

Antik yol, Eşme ilçesine bağlı Aydın köyü Düzköy mahallesi ile Camili köyü arasında, antik Mesotmolos yerleşiminin yakınlarında yer alır. Yol, Kale deresini verevine kesmektedir. Yol izleri, vadinin kuzey yamacında daha belirgin bir şekilde korunmuştur ve 360 metrelik bir mesafe boyunca, araç tekerleklerinin ignimbritler üzerinde bıraktığı oyuk izleri sayesinde takip edilebilmektedir (Şekil 18a). Antik yolun inşasında, önlerine çıkan sırtlarda, yer yer kayaları yarararak geçitler açmak suretiyle ilerledikleri anlaşılmaktadır. Yolun güneydeki uzantısı ise tarımsal faaliyetler nedeniyle belirginliğini yitirmiştir.



Şekil 18.a) Kaledere Vadisi kuzeyinde ignimbritler üzerinde açılan antik yol (KB'ye bakış), **b)** Volkanik breşler üzerinde açılan Gedikler Antik Yolu (K'ye bakış).

Figure 18.a) An ancient road carved into ignimbrites located north of the Kaledere valley. (View to the NW), **(b)** The Gedikler Ancient Road carved into volcanic breccia lithologies. (View to the N).

Gedikler antik yolu

Ulubey ilçesi Gedikler köyü güneyinde antik yol kalıntıları bulunmaktadır. Köyün güneyindeki stabilize yola paralel uzanan yol, volkanik breşler üzerinde açılmıştır. Yaklaşık 90 metrelik bir mesafe boyunca takip edilebilen yolda, araç tekerleklerinin volkanik breşleri aşındırmasıyla oluşturduğu kanallar ve tekerlek izleri belirgindir (Şekil 18b).

Antik Su Yolları ve Su Kemerleri

Banaz Çayı antik su yolu

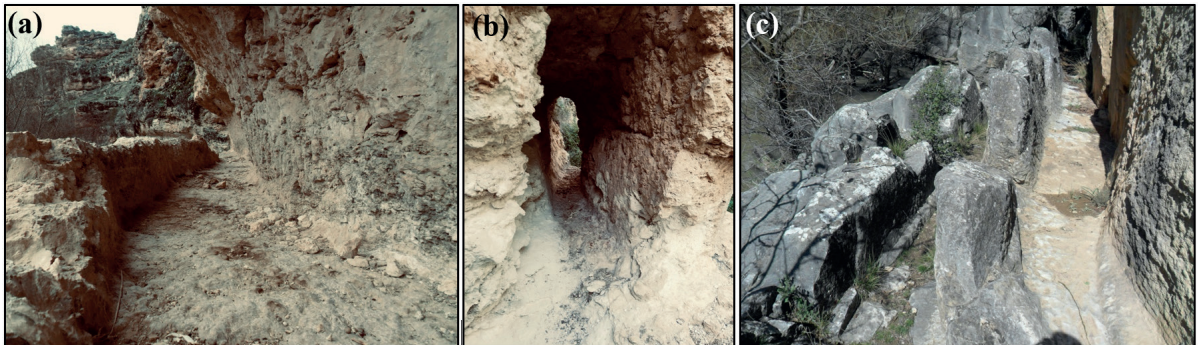
Antik su kanalı Banaz Çayı'nın oluşturduğu Avgan Kanyonu bölümünde, kanyonun kuzey yamacındadır. Kanyonun uzanışına paralel olarak inşa edilmiştir. Su kanalı, kireçtaşlarının oyulması ve bazı kesimlerde ise tüneller açılması şeklinde yapılmıştır (Şekil 19a ve b).

Doğal süreçler (moloz akıntıları, akarsu aşındırması, seller) ve beşerî faktörler (tarım ve yol yapım çalışmaları) nedeniyle kanalları kesintisiz bir şekilde izlemek mümkün değildir. Kanalın, kanyon içindeki tarım arazilerini sulama amacıyla yapıldığı düşünülmektedir.

Clandras antik su yolları ve Clandras su kemeri

Clandras Antik Su Yolu, Karahallı ilçesine bağlı Karayakuplu köyü sınırları içinde yer alır. Sistem, Clandras Su Kemerinden başlayarak Pepouza antik yerleşiminin yakınına kadar uzanır. Kanallar, vadinin kuzey yamacında birbirine paralel üç hat (Şekil 19c), güney yamacında ise tek hat şeklinde oyulmuştur. Kuzeydeki vadi tabanına en yakın olan kanalın uzunluğu yaklaşık 1.7 km'dir. Bu su iletim kanalları, bazı kesintiler olmakla birlikte, genellikle mermerler içine oyulmuştur. Kaya devrilmesi, heyelan gibi kütle hareketleri ile diğer doğal süreçlerin yanı sıra insan kaynaklı faktörler de kanallarda tahribata yol açmıştır. Bu nedenlerle, belirtilen kesimde kanalların bazı bölümleri tamamen yok olmuştur. Kanalların derinliği maksimum 180 cm, genişliği ise ortalama 50 cm'ye ulaşmaktadır.

Clandras Su Kemerini, Clandras Kanyonu Jeositi'nin başlangıç kesiminde, Banaz Çayı üzerinde inşa edilmiştir. Yapım tekniği ve mimari özellikleri bakımından oldukça dikkat çeken bu yapı, çeşitli kaynaklarda "köprü" olarak da anılmaktadır. Kemer, Banaz Çayı seviyesinden yaklaşık 17 m yükseklikte, 24 m uzunluğunda ve 1,75 m genişliğindedir. Tek gözlü olarak inşa edilen yapı, Helenistik ve Roma öncesi dönemlere ait mimari izler taşımaktadır.



Şekil 19. a) Ulubey Formasyonu kireçtaşları içerisine açılmış antik su yolu, b) Suyu iletmek için açılan tünel, c) Clandras kanyonu kuzey yamacında 3 hat şeklinde açılmış su yolları.

Figure 19. a) An ancient water channel carved into the limestones of the Ulubey Formation, b) Tunnel excavated for water conveyance, c) Three distinct water channels carved along the northern slope of the Clandras canyon.

Uşak şehri Osmanlı dönemi su yolu

Cumhuriyet öncesi dönemde Uşak'ın su ihtiyacının büyük bölümü, halkın Kızıldağ olarak adlandırdığı; Kolankaya Tepe, Yumurcak Tepe (1278 m) ve Kıran Tepe (1387 m) gibi tepelik alanın güney yamacında akan Menevşelikkaya dere, İpırılar dere, Hacıahmet dere ve Çokkozlar gibi akarsuların yukarı havzalarındaki kaynaklardan karşılanmıştır. Toplanan sular, tünel ve toprak borular aracılığıyla şehir içindeki çeşmelere iletilerek yerleşimin su ihtiyacı giderilmeye çalışılmıştır. Günümüzde, Cevizüstü derenin kabul havzasında, Çallıoğlu Mahallesi ile Pırtılar Mahallesi arasında ve Ilıcaksu derenin kollarından Bağdere vadisinde su yollarının kalıntılarına rastlanmaktadır. Toprak altına inşa edilmiş olan su yolları, 160 cm yüksekliğinde ve 70 cm genişliğinde tünel formundadır.

Antik Yerleşimler

Sürmecik paleolitik sitesi

Sürmecik Paleolitik Siti, Banaz'ın batısında, Kızılcaören köyünün 2,5 km güneybatısında yöre halkının Sürmecik veya Uyuzhamamı olarak adlandırdığı bölgede yer almaktadır. Ankara-İzmir Karayolu'nun 700 m kuzeyindedir. Şu ana kadar Türkiye'de saptanmış en büyük ve en önemli

Alt-Orta Paleolitik dönemine ait açık hava sitesi olma özelliğine sahiptir. Anadolu prehistoryası açısından büyük önem taşıyan bu saha, Alt-Orta Paleolitik Çağ'a ait yontma taş endüstrisini yansıtan taş aletlerin bulunduğu en büyük açık hava sitidir ve arkeolojik değeri ulusal ve uluslararası düzeydedir. 2016 ve 2017 yılı kazı sezonlarında toplam 85.805 adet yontmataş endüstrisine ait malzeme ele geçirilmiştir (Şekil 20a ve b).

Sürmecik Paleolitik Açık Hava Siti gerek sayısal gerekse Paleolitik alet tür ve hammadde çeşitliliği açısından çok zengindir. Buluntular arasındaki iki yüzeyle uçlar ve yaprak biçimli uçlar, Türkiye'de ilk kez tespit edilmiştir. Anadolu'da şimdiye kadar başka hiçbir Paleolitik yerleşimde bu denli fazla sayıda yontmataş alet ele geçmemiştir. Paleolitik aletlere, genellikle travertenlerin altındaki limonit ve kil tabakaları ile traverten konisi kanalını dolduran kum-çakıl depolarında rastlanmıştır; travertenlerin içinde ise çok az sayıda bulunmuştur. Ayrıca Paleolitik çağa ait dolgular içinde at, sığır ve geyik gibi büyük memelilere ait omurgalı hayvan fosilleri de (Şekil 20c) içermektedir (Polat, 2018). Yaklaşık 420.000-300.000 yıl öncesine tarihlenen bu paleofauna kalıntıları ile *Homo neanderthal* insanlara ait ilk kültürel eserlerin aynı tabakalarda birlikte bulunması, sahanın jeokültürel miras açısından taşıdığı olağanüstü önemi ortaya koymaktadır.



Şekil 20. a) İki yüzeyle alet, b) Orta Paleolitik'e ait uçlar, c) Omurgalı hayvan fosili (Foto: Uşak Müzesi).

Figure 20. a) Biface tool, b) Middle Palaeolithic points, c) Fossil of a vertebrate animal (Photos: Uşak Museum).

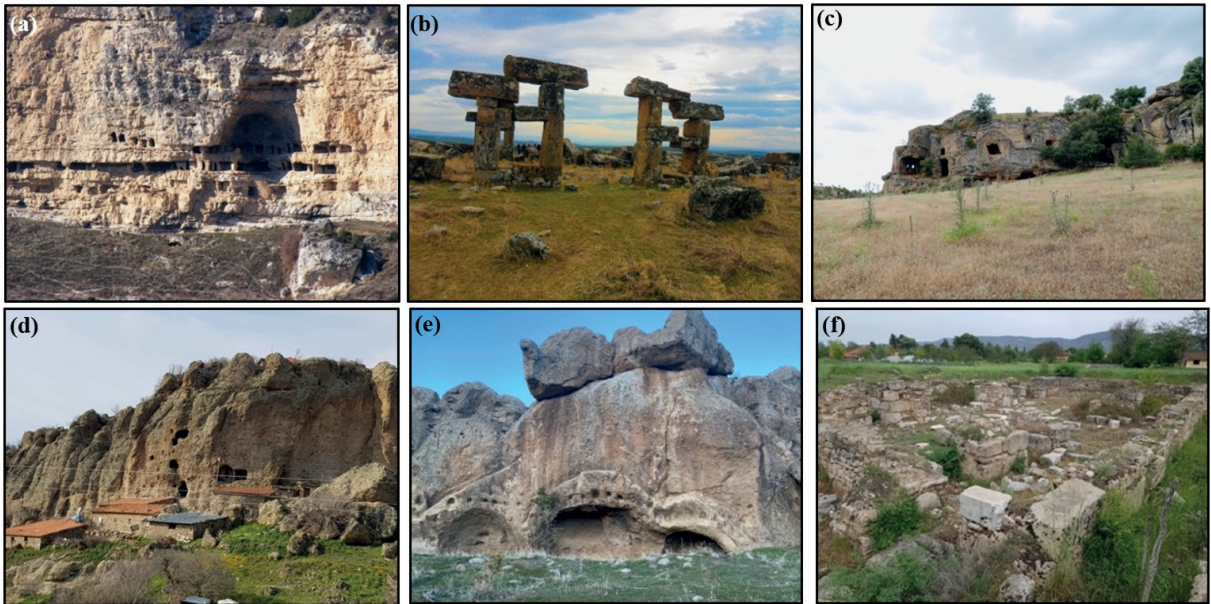
Pepouza antik kenti ve manastırı

Pepouza Antik Kenti, Karayakuplu köyünün 1 km güneybatısında, Banaz Çayı vadisinin genişlediği alanın kuzey kesiminde yer almaktadır (Şekil 21a). Kent, MÖ 165 yılı civarında kurulmuş ve Roma Dönemi'nde de önemini sürdürmüştür. Hem Roma hem de Bizans dönemlerinde önemli bir dini merkez olarak kabul edilmiştir (Tabbernee ve Lampe, 2008). Bölgeye yerleşen topluluğun, Hristiyanlığın erken dönem mezheplerinden Montanizm'i benimseyen bir grup olduğu ifade edilmektedir. Pepouza'nın Montanizm mezhebinin idari ve dini başkenti olduğu belirtilmektedir. Montanistler, Pepouza'yı İncil'de "Yeni Kudüs" olarak geçen ve Mesih'in geleceği kutsal yer olarak kabul etmekteydi (Batuk, 2003). Kanyon içindeki yerleşimin Pepouza Antik Kenti olduğunu işaret eden birçok kanıt bulunduğu belirtilmektedir. Bu kanıtların en önemlilerinden biri, yerleşimin batısında, kanyonun kuzey yamacında ve bir menderes boynunu oluşturan kesimde, kireçtaşları içine oyulmuş büyük bir Bizans manastırının

keşfedilmiş olmasıdır. Çok katlı olan manastırın inşasında, kireçtaşı tabakalarının düzlemlerinden büyük ölçüde yararlanılmıştır.

Blaundos antik kenti

Kent, Uşak'ın 30 km güneybatısında, Ulubey ilçesinin Sülümenli köyü kuzeydoğusunda yer alır. İnay deresi ve doğudaki isimsiz bir derenin oluşturduğu savunmaya son derece elverişli, derin ve gömük menderesli kanyon vadilerle çevrili Sülümenlikalesi Tepe'nin (690 m) üst kesiminde ve yamaçlarına yayılmıştır (Şekil 21b). Büyük İskender döneminde, Makedonyalı askerler için kurulmuş bir garnizon kenti olduğu kabul edilmektedir. Blaundos, yüksek turizm potansiyeline sahip Ulubey Kanyonu'na yakın konumu nedeniyle Uşak'ın en çok ziyaret edilen antik kentlerinden biridir. Denizli Çürüksu Havzası'ndaki Hierapolis, Laodikeia, Tripolis ve Colossai gibi antik kentlerde olduğu gibi geçmişte ana yapı taşı traverten olmuştur (Özkul vd., 2024).



Şekil 21. a) Pepouza Manastırı (Karahallı-Karayakuplu köyü), b) Blaundos Antik Kenti, c) Kale Tepe kaya mezarları, d) Bekişli kaya meskenleri, e) İgnimbitler içerisinde açılmış kaya mezarları, f) Sebaste Antik Kenti.

Figure 21. a) Pepouza Monastery (Karahallı-Karayakuplu village), b) Blaundos ancient city, c) Kale Tepe rock-cut tombs, d) Rock-cut dwellings of Bekişli, e) Rock-cut tombs carved into ignimbrites, f) Ancient city of Sebaste.

Blaundos Antik Kenti'nin yapımında da büyük oranda traverten kullanılmıştır. Travertenler, Aksaz kaynakları çevresinden, Kalabak dere vadisinden ve Hanyeri köyü yakınlarındaki ocaklardan temin edilmiştir.

Kale Tepe höyüğü ve kaya mezarları (Mesotmolos)

Aydınlı köyünün Düzköy Mahallesi'nin yaklaşık 1,5 km kuzeybatısında, Kale deresi yamacında konumlanan Kale Tepe Höyüğü ve ignimbirit kayalar içine oyulmuş çok sayıda kaya mezarı bulunmaktadır. Bu höyük ve kaya mezarları, antik Likya kenti Mesotmolos'un sınırları içinde yer alır. Kaya mezarlarının oyulduğu ignimbiritler, Pliyosen yaşlı Beydağ volkanitlerine aittir (Şekil 21c). Kale Tepe'nin batı, kuzey ve güney yamaçları, oldukça dik bir topografik profile sahiptir. Bu nedenle, yerleşimin bu yönlerdeki doğal sınırları, akarsu vadisinin sarp yamaçları tarafından çizilmektedir.

Bekişli kaya (mağara) meskenleri

Bekişli köyünde, Emirler Tepesi'nin doğu ve güney yamaçları ile Değirmen dere vadisinin kuzeyinde yer alan kaya meskenleri, iç planları bakımından ne estetik ne de mimari açıdan dikkat çekici özellikler sergilemektedir (Şekil 21d). Oldukça sade bir tarzda oyulmuş olan bu meskenlerde herhangi bir süsleme unsuruna rastlanmamaktadır. Aglomeralar içine oyulan bu yapılar, sahip oldukları litolojik özellikler (kayaç yapısı) nedeniyle işlenmeye pek elverişli değildir (Ceylan, 2007). Köy halkı bu meskenleri ahır, samanlık ve depo olarak kullanmakta olup, bu durum kaya meskenlerinin zamanla tahrip olmasına neden olmaktadır.

Kapıkaya (Aydınlı) kaya mezarları

Kaya mezarları, Aydınlı köyünün yaklaşık 1,5 km kuzeydoğusunda, Eşme-Uşak karayolunun 300

m batısında yer almaktadır. Mezarlar, Değirmen deresinin bir yan kolunun oluşturduğu vadinin dik yamaçlarına oyulmuştur. Alanda, yaklaşık 20-25 m yüksekliğindeki doğal bir kaya kütleleri üzerinde beş ila altı adet kaya mezarı tespit edilmiştir (Şekil 21e) (Ceylan, 2007).

Sebaste antik kenti

Antik kent, Sivaslı ilçe merkezinin 2 km batısında, Selçukler beldesindedir. Antik kent, çevredeki ticaret yollarının kesiştiği merkezi bir lokasyonda yer almasıyla stratejik bir öneme sahiptir. Yerleşim, Roma İmparatoru Augustus tarafından kurulmuş olup, döneminin 12 önemli kentinden biriydi. Sebaste, MS 9. yüzyılda çevresindeki yerleşimlerin piskoposluk merkezi haline gelmiştir. Hitit, Luvi, Lydia ve Frigya uygarlıklarına ait izler taşıyan kentte, 1966-1978 yılları arasında Prof. Dr. Nezih Fıratlı başkanlığında kazı çalışmaları yürütülmüştür. Bu kazılarda iki kilise ve bir hamamın kalıntıları ortaya çıkarılmıştır (Şekil 21f). Kentte kullanılan mermerlerin büyük olasılıkla Bulkaz Dağı'nın batısındaki ocaklardan getirildiği düşünülmektedir (Asgari, 1981). Ayrıca, Külköy'ün kuzeydoğusundaki ocaklardan çıkarılan mermerlerin de kullanılmış olması muhtemeldir.

Akmonia antik kenti ve taş borular

Kent, Uşak'ın Banaz ilçesine bağlı Ahat köyünün güneyinde, Kuruçay Dere ile Çimenli Dere arasında uzanan sırtın üzerinde (1000 m) kurulmuştur (Şekil 22a ve d). Sandıklı-Banaz arasındaki ana ulaşım güzergâhı üzerinde bulunması, Banaz Ovası'na hâkim konumu, Kuruçay tarafından beslenen verimli tarım arazileri ve korunaklı topoğrafyası, kentin burada kurulup gelişmesinde etkili olan başlıca faktörlerdir.

Antik Akmonia Kenti'nin su ihtiyacını karşılamak üzere inşa edilmiş taş borular dikkat çekicidir (Şekil 22b ve c). Taş borular,

tufa kütlelerinin küp şeklinde kesilip, içlerinin birbirine geçmeli olacak şekilde oyulmasıyla (52-68 cm uzunluğunda) yapılmıştır. Boruların iç çapı 18 cm'dir. Kanalin iç yüzeyi, krem renginde, 1 cm ile 5 cm arasında değişen kalınlıkta kireç tabakası ile kaplıdır. Yapılan saha çalışmalarında, alanda toplam 83 adet taş boru tespit edilmiştir.

Tümülüsler

Tümülüs, Latince bir kelime olan "tumulus" kelimesinden gelir ve yığın ya da tepe anlamı taşır. Bir mezarın üzerini örten toprak ve taş yığınının oluşan yapay bir tepedir (Zeren Hasdağlı, 2017). Türkiye'deki örnekler arasında, Manisa-Salihli

sınırları içindeki Bin Tepeler Tümülüsleri, UNESCO Dünya Kültürel Miras Listesi'ne dahil edilerek uluslararası öneme sahip bir alan olarak korunmaktadır. Benzer şekilde, Ankara-Polatlı'da bulunan Gordion Tümülüsü, Frig uygarlığıyla ilişkili hem kültürel hem de topografik açıdan değerli bir jeosit olarak öne çıkmaktadır. ProGEO'nun jeosit sınıflandırmasına göre Grup- j sınıfına dâhil edilen Düzköy ve Güre Tümülüsleri bilimsel, eğitim, kültürel ve turizm değerlerine sahiptir. Tarihi ve kültürel öneminden dolayı ulusal ölçüde nadirlikte bir kültürel jeositir. Bu alanlar, kültürel miras değerlerinin yanı sıra bölgenin jeoturizm potansiyeli açısından da önemli jeositler niteliğindedir.



Şekil 22.a) Akmonia Antik Kenti doğu girişi, **b ve c)** Traverten (Tufa) kütlelerden oluşturulan taş borular, **d)** Akmonia Antik Kenti.

Figure 22.a) East entrance of the ancient city of Akmonia, **b and c)** Stone pipes formed from travertine (Tufa) masses, **d)** Ancient city of Akmonia.



Şekil 23.a) Düzköy Tümülüsü, **b)** Güre Tümülüslerinden Aktepe Tümülüsü'nün girişi.

Figure 23. a) Düzköy Tumulus, **b)** Entrance to the Aktepe Tumulus, one of the Güre Tumuli.

Düzköy Tümülüsü

Düzköy Tümülüsü, Düzköy mahallesinin 750 m doğusunda, Gök derenin kenarında yer alır. Deniz seviyesinden 819 m yükseklikte olan tümülüsün bağıl yüksekliği yaklaşık 20 metredir (Şekil 23a). Yerel halk tarafından “Tepe Höyük” olarak adlandırılan Düzköy Tümülüsü’nün üst kısmında, çevredeki diğer tümülüslerde de olduğu gibi, defnecilik faaliyetlerine işaret eden bir çöküntü alanı bulunmaktadır (Ceylan, 2007).

Güre Tümülüsleri

Uşak’tan Gediz yönüne uzanan güzergâh, Lidya kültür alanının doğu sınırını oluşturan bir hat olarak kabul edilmektedir. Uşak’ın Lidya kültür bölgesi içinde yer alan Güre köyünün kuzeybatısında, Gediz Irmağı ile Güre Çayı’nın birleştiği noktada çok sayıda tümülüs tespit edilmiştir. Şimdiye kadar bu bölgede 16 adet tümülüs belirlenmiştir (Zeren Hasdağlı, 2017). Bu tümülüslerin en tanınmış olanı, Karun Hazinesi’nin çıkarıldığı Aktepe Tümülüsü’dür. Tümülüsün bulunduğu tepenin bağıl yüksekliği 30 m’dir. Aktepe Tümülüsü, yığma bir tepe değildir; Ahmetler formasyonuna ait doğal bir şahit tepenin içi oyularak tümülüs formuna dönüştürülmüştür (Şekil 23b).

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

ProGEO’nun jeosit sınıflandırma sistemine göre yapılan değerlendirmeler sonucunda, Uşak ili sınırları içerisinde toplam 64 adet jeosit belirlenmiştir. Bu jeositler, sahip oldukları jeolojik, jeomorfolojik ve tarihî-kültürel özelliklere göre yedi farklı gruba ayrılmıştır: Grup a (Stratigrafik Birimler): 3 jeosit; Grup b (Paleocoğrafya ve Ortamsal Unsurlar): 4 jeosit; Grup c (Magmatik, Metamorfik, Tortul Kayaçlar ve Yapılar): 2 jeosit; Grup d (Mineraloji ve Ekonomik Jeoloji): 7 jeosit; Grup e (Yapısal Jeoloji): 5 jeosit; Grup f (Jeomorfolojik Süreçler, Yer Şekilleri ve Peyzajlar): 22 jeosit; Grup j (Tarihî ve Kültürel Jeolojik Miras): 21 jeosit.

Yedi farklı grupta toplanan toplam 64 jeosit, Uşak ilinin jeolojik, jeomorfolojik ve arkeolojik çeşitlilik açısından zengin bir doğal ve kültürel miras potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Grup f (jeomorfolojik yapılar ve peyzajlar) ve Grup j (tarihî ve kültürel alanlar) içindeki yüksek jeosit sayısı, ilin hem doğal süreçlerle şekillenmiş etkileyici manzaralara hem de insanlık tarihiyle iç içe geçmiş jeolojik miras alanlarına ev sahipliği yaptığının bir göstergesidir. Bu bağlamda, Uşak’ın jeositleri, hem bilimsel araştırmalar hem de sürdürülebilir jeoturizm uygulamaları için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Uşak ili sınırları içerisinde 5 doğal miras alanı ve 9 arkeolojik alan resmî olarak koruma statüsüne alınmıştır. Ancak, koruma kapsamına henüz girmemiş diğer jeositler, hem doğal yıpranma hem de insan kaynaklı (antropojenik) müdahaleler nedeniyle tahribat riski altındadır. Bununla birlikte, sahada çökelişi günümüzde de devam eden traverten oluşumları, badlands (kırgıbayır) topoğrafyası ve gaz çıkışları gibi aktif jeolojik ve jeomorfolojik süreçler, bu dinamik süreçlerin doğrudan gözlemlenebilmesi açısından büyük önem taşımakta ve jeo eğitim bağlamında değerlendirilmesi gereken önemli jeomiras unsurları arasında yer almaktadır.

Jeositlerin ve jeomiras değerlerinin tanıtımı hem doğrudan hem de dolaylı yöntemlerle gerçekleştirilmelidir. Bu kapsamda düzenlenecek panel ve sempozyum gibi bilimsel etkinliklerin yanı sıra dergi ve kitap türündeki akademik yayınlar ile kitle iletişim araçlarında yer alan medya içerikleri, söz konusu alanların tanınırlığını önemli ölçüde artıracaktır.

EXTENDED SUMMARY

Geosites are significant natural features that bear witness to the long geological history of the Earth’s crust and possess scientific, aesthetic, and educational value in the form of minerals, rock

units, fossil assemblages, tectonic structures, and landforms. These assets are focal points not only of geological sciences but also of environmental conservation, cultural heritage, and tourism studies (Wimbledon, 1996; Kazancı et al., 2015). However, pressures arising from natural processes and anthropogenic activities necessitate the protection of these heritage sites. In this context, the identification, characterisation, and sustainable management of geosites have critical importance both for continuity of scientific research and for enhancing public awareness of geological heritage.

This study aims to investigate geosites with scientific, cultural, aesthetic, and touristic potential located in Uşak province, situated in the Inner Western Anatolia region of Türkiye. Uşak province is located between latitudes 38°10'–38°55'N and longitudes 28°45'–30°01'E, covering an area of approximately 5,341 km². The study area is bordered by the provinces of Kütahya, Denizli, Manisa, and Afyonkarahisar and is characterised by surface outcrops of metamorphic, magmatic, and sedimentary rock units ranging in age from the Palaeozoic to the Cenozoic.

The geosites located within the boundaries of Uşak province were classified into seven distinct groups based on their geological, geomorphological, and historical-cultural characteristics. These include Group a (stratigraphic units) comprising 3 geosites; Group b (palaeogeography and environmental elements) with 4 geosites; Group c (igneous, metamorphic, and sedimentary rocks and structures) with 2 geosites; Group d (mineralogy and economic geology) comprising 7 geosites; Group e (structural geology) with 5 geosites; Group f (geomorphological processes, landforms, and landscapes) comprising 22 geosites; and Group j (historical and cultural geological heritage) with 21 geosites. A total of 64 geosites grouped into these seven categories were examined in terms

of their morphological, geological, and cultural attributes, thereby revealing the geoheritage value and geotourism potential of the region.

Among the natural geosites, palaeontological geosites are particularly noteworthy. Mammalian fossils dating to the Late Miocene were identified at several localities, including Kemikli Tepe, Çamsu, and Akçaköy (Yalçınlar, 1983; Ozansoy, 1969; Ercan et al., 1978; Tuna, 1985; Şen et al., 1994; Seyitoğlu et al., 2009). In terms of plant fossils, the İlyaşlı plant fossil site and the silicified tree fossils from Yukarı Karacahisar (Polat et al., 2019) provide valuable insights into the palaeoflora of the region and the palaeoclimatic conditions in the past.

The travertine outcrops exposed in Uşak province are also noteworthy. The Aksaz, Örencik, Hamamboğazi, Sürmecik, and Kaynarca travertines formed from thermal and mineral-rich waters, exhibit active depositional processes, and are considered aesthetically valuable due to their chemically diverse and multicoloured composition (Özkul et al., 2014).

The region is also rich in karstic and pseudokarstic landforms. Karstic features include delik lapiaz; dolines such as Mişçukuru, Çanakarla, Zortaş, and Deveyatağı; karstic depressions such as Çalışkanlar uvala and Kurucaova polye; and caves including Çokrağan and Sırçalık. Pseudokarstic formations include the Düzköy formations, which resemble karstic features in appearance but formed through non-karstic processes. Collectively, these landforms highlight both the morphological diversity and the geotourism potential of Uşak province (Polat and Güney, 2013; Baykara, 2007). In addition, the canyon systems of Taşyaran Valley and Banaz River Valley, particularly fluvial erosion features such as potholes, constitute landscapes that are both educational and visually striking.

Among the geosites with volcanic-origin, the Üçkuyular baking zone and the Karacahisar

dacite columns are particularly prominent. These structures are considered illustrative examples of the interaction between volcanic activity and metamorphic rocks, as well as of cooling-related volcanic textures. Tectonic geosites are observed along fault lines such as Kızılcaören, Kızılcaşöğüt, Gürlek, Hasköy, and İlyash. These faults play critical roles in understanding the surface expressions of geodynamic processes and landform development. The Emirfaki and Kayaagıl alteration zones developed as a result of interactions between ascending geothermal fluids and surrounding rocks along fault lines, leading to mineralogical alterations and colour changes.

Uşak province also possesses a rich inventory of cultural geosites. Ancient quarries (Ulupınar, Altıntaş, Göğem, Selvioğlu, Külköy), Roman and Hellenistic water channels (Clandras water channel, Ottoman water channel, Banaz water channel), archaeological sites (Blaundos, Pepouza, Sebaste, Akmonia), rock-cut tombs, and tumuli (Aktepe, Düzköy, Güre) provide clear evidence of this cultural heritage (Asgari, 1981; Ceylan, 2007).


In conclusion, the 64 geosites identified in Uşak province demonstrate the high level of geological, geomorphological, and cultural diversity in the region. This richness presents significant opportunities for the development of geotourism and for raising awareness of geoheritage. However, the sustainable conservation and utilisation of these sites require interdisciplinary collaboration and the support of local authorities. This study aims to contribute to the identification and classification of geosites in Uşak province, while also evaluating their potential for scientific, educational, and touristic use.

KATKI BELİRTME

Petrifiyelerin teşhisini ve analizini yapan Prof. Dr. Ünal Akkemik'e ve makalenin yayın süresince

yapıcı değerlendirmelerinden dolayı Prof. Dr. Mehmet Özkul'a ve hakemlere teşekkür ederiz.

ORCID

Gözde Zorlu Dündar  <https://orcid.org/0009-0005-7665-9965>

Selahattin Polat  <https://orcid.org/0000-0002-8042-1918>

KAYNAKLAR / REFERENCES

- Akdeniz, N. ve Konak, N. (1979). *Simav-Emet-Tavşanlı-Dursunbey-Demirci Yöresinin Jeolojisi* (Rapor No: 6547). Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara (Yayımlanmamış).
- Akkuş, M. F. (1962). Kütahya Gediz Arasındaki Sahanın Jeolojisi. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü Dergisi*, 58, 21-31, Ankara.
- Alçıçek, M. C., Mayda, S., ten Veen, J.H., Boulton, S. J., Neubauer, T. A., Alçıçek, H., Tesakov, A. S., Saraç, G., Hakyemez, H. Y., Göktaş, F., Murray, A. M., Titov, V. V., Jiménez-Moreno, G., Büyükmeriç, Y., Wesselingh, F. P., Bouchal, J. M., Demirel, F. A., Kaya, T. T., Halaçlar, K., Bilgin, M. & van den Hoek Ostende, L. W. (2019). Reconciling the stratigraphy and depositional history of the Lycian orogen-top basins, SW Anatolia. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 99(4), 551–570, <https://doi.org/10.1007/s12549-019-00394-3>
- Andrews, J. E., Pedley, M. & Dennis, P.F. (2000). Palaeoenvironmental records in Holocene Spanish tufas: a stable isotope approach in search of reliable climatic archives. *Sedimentology*, 47(5), 961–978. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3091.2000.00333.x>
- Asgari, N. (1981). Uşak Selçukler ve Çevresinden Roma Çağı Lahitleri ve Mermer Ocakları. *Türk Arkeoloji Dergisi*, 44, 11-47, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2158844>
- Aydoğan, S., Çoban, H., Bozcu, M. & Akıncı, Ö. (2008). Geochemical and mantle-like isotopic (Nd, Sr) composition of the Baklan Granite from the Muratdağı Region (Banaz, Uşak), western Turkey: Implications for input of juvenile magmas in the source domains of western Anatolia Eocene-Miocene granites, *Journal of Asian Earth Science*, 33(3-4), 155-176. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2006.10.007>

- Batuk, C. (2003). Millenarianist bir hareket olarak Montanizm. *Milal ve Nihal*, 1(1), 41-71.
- Baykara, M.O. (2007). *Çokrağan-Yukarı Karacahisar (Banaz-Uşak) Karstik Kaynaklarının Hidrojeolojik İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Bingöl, E. (1977). Muratdağı Jeolojisi ve Ana Kayaç Birimlerinin Petrolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 20(2), 13-66.
https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/e2265684fe2d0d6_ek.pdf
- Boray, A., Akat, U., Akdeniz, N., Akçaören, Z., Çağlayan, A., Günay, E., Korkmazer, B., Öztürk, E. M. & Sav, H. (1973). Menderes Masifinin Güney Kenarı Boyunca Bazı Önemli Sorunlar ve Bunların Muhtemel Çözümleri. *Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi*, 11-20, Ankara.
- Ceylan, M. A. (2007). Eşme (Uşak) Civarında Bazı Coğrafi Gözlemler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 15, 65-84, İstanbul.
- Çolak Erol, S., Özkul, M., Aksoy, E., Kele, S. & Ghaleb, B. (2015). Travertine occurrences along major strike-slip fault zones: structural, depositional and geochemical constraints from the Eastern Anatolian fault System (EAFFS), Turkey. *Geodinamica Acta*, 27(2-3), 155-174.
<https://doi.org/10.1080/09853111.2014.979530>.
- Delle Rose, M., Desideri, D., Patianna, M., Posi, M. E., Renzulli, A. & Zanchetta, G. (2014). Carbonate accretion processes, conservation and enjoyment of the 'Mannute Caves' Geoheritage Site (Salento, Southern Italy). *Geoheritage*, 6, 257-269.
<https://doi.org/10.1007/s12371-014-0117-9>
- Dong, F., Dai, Q., Jiang, Z., Chen, X., Xu, R., Zhang, O., An, D., Li, O., Zhang, T., Andelka, P.M., Capezzuoli, E., Li, B. & Mors, R.A. (2023). Travertine/tufa resource conservation and sustainable development call for a world-wide initiative, *Applied Geochemistry*, 148, 1-5, Article 105505.
<http://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2022.105505>
- Dündar, G. (2019). *Uşak İlinde Jeositler, Jeomorfositler ve Başlıca Problemleri*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Şaroğlu, F., Olgun, Ş., Elmacı, H. & Çan, T. (2018). Active fault database of Turkey. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 16(8), 3229-3275.
<https://doi.org/10.1007/s10518-016-0041-2>.
- Ercan, T., Dinçel, A. ve Günay, E. (1977). *Uşak Yöresinin Jeolojisi ve Volkanitlerin Petrolojisi* (Rapor No: 36354), Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara (Yayımlanmamış) Rapor.
- Ercan, T., Dinçel, A., Metin, S., Türkecan, A. ve Günay, E. (1978). Uşak Yöresindeki Neojen Havzalarının Jeolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 21, 91-106.
https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/bc7d9c600d61c08_ek.pdf
- Ersoy, E. & Helvacı, C. (2007). Stratigraphy and geochemical features of the Early Miocene bimodal (ultrapotassic and calc-alkaline) volcanic activity within the NE-trending Selendi Basin, Western Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Earth Science*, 16, 117-139.
<https://journals.tubitak.gov.tr/earth/vol16/iss2/1>
- Erten, H., Şen, Ş. & Özkul, M., (2005). Pleistocene mammals from travertine deposits of the Denizli basin (SW Turkey). *Annales de Paléontologie*, 91(3), 267-278.
<https://doi.org/10.1016/j.annpal.2005.06.001>
- Göktaş, F., Mayda, S. & Alçiçek, M.C., (2025). Stratigraphic Revision of the Selendi, Güre, and Uşak Neogene Basins, Western Anatolia. *Acta Geologica Sinica*, 99(2), 332-351.
<https://doi.org/10.1111/1755-6724.15279>
- Gökgöz, A., Özkul, M., Kaya, A., Hançer, M., Baykara, O., Örü, Z., Akın, T., Minissale, A, ve Vaselli, O. (2011). *Farklı rezervuarlara sahip Uşak İli Jeotermal Alanlarının Kavramsal Hidrojeokimyasal Modellenmesi* (Rapor no: 108Y018). TÜBİTAK (Yayımlanmamış).
- Günay, E., Akdeniz, N., Saroğlu, F. ve Çağlayan, A. (1986). *Murat Dağı-Gediz Dolaylarının Jeolojisi*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 74s.
- Kalafatçıoğlu, A. (1962). Tavşanlı-Dağardı Arasındaki Bölgenin Jeolojisi ve Serpantin ve Kalkerlerin Yaşı Hakkında Not, *Maden Tetkik Arama Enstitüsü Dergisi*, 58, 33- 46, Ankara.
- Kappelman, J., Alçiçek, M. C., Kazancı, N., Schultz, M., Özkul, M. & Şen, Ş., (2008). First Homo erectus from Turkey and implications for

- migrations into temperate Eurasia. *American Journal of Physical Anthropology*, 135, 110–116. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20739>
- Karaoğlu, Ö. & Helvacı, C. (2012). Structural evolution of the Uşak–Güre supra-detachment basin during Miocene extensional denudation in western Turkey. *Journal of the Geological Society*, 169(5), 627–642. <https://doi.org/10.1144/0016-76492011-014>
- Kaya, T. ve Saraç, G. (2007). Jeolojik Miras Açısından Türkiye Paleomemeli Faunası. 60. *Türkiye Jeoloji Kurultayı*, 16-20 Nisan 2007, (Bildiri Özetleri ve Basılmamış Sözlü Bildiri), Ankara.
- Kazancı, N. ve Şaroğlu, F. (2009). Türkiye Jeositleri Çatı Liste'si, 62. *Türkiye Jeolojik Kurultayı*, 266, Ankara.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F. ve Suludere, Y. (2015). Jeolojik Miras ve Türkiye Jeositleri Çatı Listesi. *MTA Dergisi*, 151, 263-272.
- Kele, S., Özkul, M., Gökgöz, A., Föziz, I., Baykara, M.O., Alçiçek, M.C. & Németh, T., (2011). Stable isotope geochemical and facies study of Pamukkale travertines: new evidences of low-temperature non-equilibrium calcite-water fractionation. *Sedimentary Geology*, 238(1-2), 191–212. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2011.04.015>
- Konak, N., Akdeniz, N. ve Çakır, M. H. (1986). *Çal-Çivril-Karahallı Dolayının Jeolojisi* (Rapor No: 8945). MTA, Ankara, (Yayımlanmamış).
- Koşun, E. (2012). Facies characteristics and depositional environments of Quaternary tufa deposits, Antalya, SW Turkey. *Carbonates and Evaporites*, 27(3–4), 269–289. <https://doi.org/10.1007/s13146-012-0089-2>
- Kumsar, H., Aydan, Ö., Şimşek, C. & D'Andria, F. (2016). Historical earthquakes that damaged Hierapolis and Laodikeia antique cities and their implications for earthquake potential of Denizli basin in western Turkey. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 75(2), 519–536. <https://doi.org/10.1007/s10064-015-0791-0>
- Mesci, B. L., Erkman, A. C., Gürsoy, H. ve Tatar, O. (2018). Fossil findings from the Sıcak Çermik fissure ridge-type travertines and possible hominid tracks, Sivas, Central Turkey. *Geodinamica Acta*, 30(1): 15-30. <https://doi.org/10.1080/09853111.2017.1406430>
- Newsome, D. & Dowling, R. K. (2018). Conclusions: thinking about the future. In R. Dowling & D. Newsome (Eds.), *Handbook of geotourism*. Edward Elgar Publishing.
- Ozansoy, F. (1969). Ege Fosil Omurgalı Faunaları ve Hipparion'lu Faunaların Dikey Yayılımı, *MTA Enstitüsü Dergisi*, 72, 189-193.
- Özkul, M., Varol, B. ve Alçiçek, M.C. (2002). Denizli Travertenleri'nin petrografik özellikleri ve depolanma ortamları. *MTA Dergisi*, 125, 13–29.
- Özkul, M., Gökgöz, A. & Horvatinčić, N. (2010). Depositional properties and geochemistry of Holocene perched springline tufa deposits and associated spring waters: a case study from the Denizli province, Western Turkey. In: Pedley, H.M. (Ed.), Tufas and Speleothems: Unravelling the Microbial and Physical Controls: *The Geological Society, London. Special Publications*, 336, 245–262. <https://doi.org/10.1144/SP336.13>
- Özkul, M., Kele, S., Gökgöz, A., Shen, C. C., Jones, B., Baykara, M. O., Föziz, I., Nemeth, T., Chang, Y. W. & Alçiçek, M. C. (2013). Comparison of the Quaternary travertine sites in the Denizli Extensional Basin based on their depositional and geochemical data. *Sedimentary Geology*, 294, 179–204. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2013.05.018>
- Özkul, M., Gökgöz, A., Kele, S., Baykara, M. O., Shen, C.-C., Chang, Y.-W., Kaya, A., Hançer, M., Aratman, C., Akin, T. & Örü, Z. (2014). Sedimentological and geochemical characteristics of a fluvial travertine: A case from the eastern Mediterranean region. *Sedimentology*, 61, 291–318. <https://doi.org/10.1111/sed.12095>
- Özkul, M., Gökgöz, A., Kele, S., Baykara, M. O., Shen, C. C., Kaya, A., Hançer, M., Akın, T. ve Örü, Z. (2016). Hamamboğazı (Banaz, Uşak) Jeotermal Sahasındaki Travertenlerin Çökeltme Özellikleri, 69. *Türkiye Jeoloji Kurultayı, 11-15 Nisan 2016 (Doğal Kaynakların Jeopolitikası) Bildiri Özleri Kitabı*, TMMOB JMO Yayın No:127.
- Özkul, M., Gül, A., Koralay, T., Özen, H., Semiz, B. & Duman, B. (2024). Denizli Travertine: A Global Heritage Stone Resource Nominee from Western Türkiye. *Geoheritage*, 16, Article 67. <https://doi.org/10.1007/s12371-024-00970-w>
- Özkul, M., Gül, A., Semiz, B., Koralay, T., Topal, S., Gökgöz, A., Özen, H., Erten, H., Hançer, M. ve

- Kumsar, H. (2025). Denizli İlinin (GB Türkiye) Jeoçeşitliliği ve Önemli Jeositleri / Geodiversity and Significant Geosites of the Denizli Province (SW Türkiye). *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 68(4), 145-188. <https://doi.org/10.25288/tjb.1559108>
- Pandolfi, L. & Erten, H., (2017). Stephanorhinus hundsheimensis (Mammalia, Rhinocerotidae) from the late early Pleistocene deposits of the Denizli Basin (Anatolia, Turkey). *Geobios*, 50(1), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.geobios.2016.10.002>
- Pedley, H.M. (2009). Tufas and travertines of the Mediterranean region: a testing ground for freshwater carbonate concepts and developments. *Sedimentology* 56, 221–246. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3091.2008.01012.x>
- Piccardi, L. (2007). The AD 60 Denizli Basin earthquake and the apparition of Archangel Michael at Colossae (Aegean Turkey). In Piccardi, L., Masse, W. B. (Eds.), *Geological Society, London, Special Publications 273*, 95–105. <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.2007.273.01.08>
- Polat, S. (2011). Türkiye’de Traverten Oluşumu, Yayılış Alanı ve Korunması. *Marmara Coğrafya Dergisi* 23, 389-428.
- Polat, S. (2017). Uşak İlinde Jeositler ve Jeomorfofitler, *Yüzey Araştırmaları ve Kazılar Işığında Uşak* (Ed., Czichon vd.), Matsis Matbaa Hizmetleri, 7-18, İstanbul.
- Polat, S. & Kargı, S. (2008). Karahallı (Uşak) İlçesinde Lapyalı Kalker Sökümü ve Çevresel Etkileri. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu-2008*, 54-63, Çanakkale.
- Polat, S. & Güney, Y. (2013). Uşak İli Arazisinde Karstik Şekiller, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27, 440 – 475, İstanbul.
- Polat, S. & Deniz, M. (2017). Taşyaran (İmren) Vadisinde Yatak Çukurları ve Turizm Potansiyeli (Uşak), *Marmara Coğrafya Dergisi*, 35, 204-217.
- Polat, S. (2018). Prehistorik Arkeoloji Çalışmaları Açısından Travertenlerin Önemi: Sürmecik (Banaz) Örneği, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 37, 306-321.
- Polat, S., Güney, Y., Ege, İ. & Akkemik, Ü. (2019). Banaz’da (Uşak) Yeni Bulunan Petrifiye Alanı ile İlgili İlk Bulgular, *Coğrafi Bilimler Dergisi/Turkish Journal of Geographical Sciences*, 17(2), 384-402. <https://doi.org/10.33688/aucbd.532176>
- ProGeo Group, (1998). A first attempt at a geosites framework for Europe -an IUGS initiative to support recognition of World heritage and European geodiversity. *Geologica Balcanica*, 28(3-4), 5-32, Sofia. <https://doi.org/10.52321/GeolBalc.28.3-4.5>
- Ruban, D. A. (2018). Karst as important resource for geopark-based tourism: Current state and biases. *Resources*, 7(4), 82. <https://doi.org/10.3390/resources7040082>
- Seyitoğlu, G. (1997). Late Cenozoic tectono-sedimentary development of the Selendi and Uşak-Güre basin: a contribution to the discussion on the development of eastwest and north trending basins in western Turkey. *Geological Magazine*, 134, 163-175. <https://doi.org/10.1017/S0016756897006705>
- Seyitoğlu, G., Alçiçek, M. C., Işık, V., Alçiçek, H., Mayda, S., Varol, B., Yılmaz, I. & Esat, K. (2009). The stratigraphical position of Kemiklitepe fossil locality (Esme, Uşak) revised: Implications for the Late Cenozoic sedimentary basin development and extensional tectonics in western Turkey. *Neues Jahrbuch Für Geologie und Paläontologie*, 251(1), 1–15. <https://doi.org/10.1127/0077-7749/2009/0251-0001>
- Şaroğlu, F. ve Emre, Ö. (2006). Aktif Tektonikle İlgili Jeositlere Türkiye’den Örnekler, 59. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri*, s.: 467.
- Şen, Ş., De Bonis, L., Dalfes, N., Geraads, D. & Koufos, G. (1994). Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie: 1. Stratigraphie et magnétostratigraphie. In Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie (ed. S., Sen), pp. 5–17. *Bulletin du Muséum National d’Histoire Naturelle*, 4e sér., 16, sec. C, no. 1.
- Şener, M. F. (2011). *Niğde ve Yakın yöresinin jeotermal kaynak potansiyeli* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Tabbernee, W. & Lampe, P. (2008). *Pepouza and Tymion: The Discovery and Archaeological Exploration of a Lost Ancient City and an Imperial Estate*, Almanya.
- Tarhan, E., Mayda, S., Kaya, T. T., Alçiçek, M.C., Karakütük, S. & Halaçlar, K. (2017).

- Hippopotamodon erymanthius* (Suidae, Mammalia) from Karabeyli, Uşak–Güre Basin, Turkey. *15th Annual Meeting of the European Association of Vertebrate Palaeontologists (EAVP)*, Munich, Germany Abstract Volume, 8.
- Toker Tagliasacchi, E. (2018). Orta-Geç Pleyistosen Yaşlı Gürlek-Kocabaş (Denizli) ve Örtülü (Afyon) travertenlerinin sedimantolojik özellikleri ve paleoortamsal gelişimine ait ilk bulgular (GB-Türkiye). *Türkiye Jeoloji Bülteni* 61(1), 1–22. <https://doi.org/10.25288/tjb.358160>
- Toker, E., Kayseri Özer, M. S., Özkul, M. & Kele, S. (2015). Depositional system and palaeoclimatic interpretations of Middle to Late Pleistocene travertines: Kocabaş, Denizli, south-west Turkey. *Sedimentology*, 62(5), 1360–1383. <https://doi.org/10.1111/sed.12186>
- Tuna, V. (1985). Kemiklitepe (Uşak-Eşme) omurgalı faunası Hipparionlarında odontolojik değişimler. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 28, 47-54, Ankara. https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/f4fe6a4411edc2f_ek.pdf
- Uysal, I. T., Feng, Y., Zhao, J., Altunel, E., Weatherley, D., Karabacak, V., Cengiz, O., Golding, S. D., Lawrence, M. G. & Collerson, K. D. (2007). U-series dating and geochemical tracing of late Quaternary travertine in co-seismic fissures. *Earth and Planetary Science Letters*, 257(3-4), 450–462. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2007.03.004>
- Van Noten, K., Topal, S., Baykara, Özkul, M., Claes, H., Aratman, C. & Swennen, R. (2019). Pleistocene-Holocene tectonic reconstruction of the Ballık travertine (Denizli Graben, SW Turkey): (De) formation of large travertine geobodies at intersecting grabens. *Journal of Structural Geology*, 118, 114–134. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2018.10.009>
- Wimbledon, W. A. P. (1996). National site election, a stop on the road to a European Geosit List. *Geologica Balcanica*, 26, 15-27.
- Yalçınlar, İ. (1946). Eşme civarında Miyosen'e ait bir omurgalı faunası, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası- B XI*, 2, 124-129, İstanbul.
- Yalçınlar, İ. (1947). Yukarı-Gediz Vadisinde Miosen'e Ait Vertebr Fosilleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 1(1), 164-177. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/720269>
- Yalçınlar, İ. (1983). *Türkiye'de Neojen ve Kuaterner Omurgalı Araziler ve Jeomorfolojik Karakterleri*. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayını No:2741, İstanbul.
- Zeren Hasdağlı, S. M. (2017). Uşak'taki Lidya Tümülüsleri. Czichon vd. (Ed.), *Yüzey Araştırmaları ve Kazılar Işığında Uşak*. Matsis Matbaa Hizmetleri, 63-72, İstanbul.
- Zorlu, K., Polat, S., Yılmaz, A., & Dede, V. (2024). An integrated fuzzy-rough multi-criteria group decision-making model for quantitative assessment of geoh heritage resources. *Resources Policy*, 90, Article 104773. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104773>