

Makale Gönderim Tarihi: 16.10.2023

Yayına Kabul Tarihi: 14.11.2023

## Arkeolojik ve Tarihsel Bağlamda Kütahya’da Madencilik ve Metal İşçiliğine Dair Yeni Bulgular

*New Findings on the Archaeological and Historical Context of Mining and Metalworking Activities in Kütahya*

Atalay Karatak<sup>1\*</sup>, Erkan Fidan<sup>2</sup>, Hakkı Levent Keskin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kültür Varlıklarını Koruma Doktora Programı, Ankara<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fak., Arkeoloji Böl., Bilecik

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Protohistorya ve Önasya Arkeolojisi Anabilim Dalı, Ankara

\*Sorumlu Yazar: E-Posta: [atalaykaratak@gmail.com](mailto:atalaykaratak@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1079-9429>.

### Özet

Bu makalede, “Metalik Maden Endüstrisinin Tarihsel Süreç Boyunca Teknolojik ve Kültürel Gelişime Etkisi: Kütahya İli Örneğinde Multidisipliner ve Diyakronik Bir Analiz” başlıklı projenin ilk sezon (2022) sonuçlarına dair bir ön değerlendirme sunulmaktadır. Projenin saha çalışması ayağı, “Eskişehir ve Kütahya İlleri Tarih Öncesi Dönem Yüzey Araştırması (EKAR)” projesine entegre bir biçimde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca projenin 2022 çalışmalarında elde edilen veriler, EKAR Projesi kapsamında yürütülen çalışmaların 2020 ve 2021 sezonlarına ait sonuçlarla birlikte ele alınarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Domaniç, Emet, Hisarcık, Kütahya (Merkez ilçe), Tavşanlı ve Simav ilçelerinde incelemeler yapılmıştır. Bu ilçelerdeki saha çalışmaları arkeolojik alanlar, tarihi alanlar, metalik maden cevherleşmeleri ile sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntı barındıran kırsal alanlar olmak üzere dört farklı tipte alanda gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Arkeometalurji, Cüruf, Kütahya, Sanayi Öncesi Madencilik Tarihi, Metalik Maden Cevherleşmeleri.

### Abstract

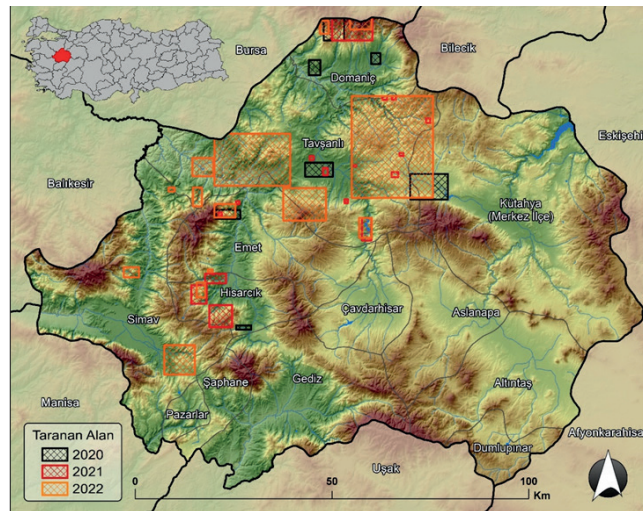
This paper presents a preliminary assessment of the results of the first season (2022) of the project titled “The Impact of Mining and Metal Industry on Technological and Cultural Development Throughout History: A Multidisciplinary and Diachronic Analysis of Kütahya Province as a Case Study”. The fieldwork phase of the project was integrated with the “Eskişehir and Kütahya Provinces Prehistoric Survey (EKAR)”. In addition, the data obtained in the 2022 studies of the project were evaluated together with the 2020 and 2021 season’s results of the EKAR project. Beside the central district of Kütahya Domaniç, Emet, Hisarcık, Tavşanlı and Simav were surveyed and investigated. Fieldwork in these districts was carried out in four different types of areas: archaeological sites, historical sites, metal ore mineralizations, and rural areas containing remains of pre-industrial metallurgical activities.

**Keywords:** Archaeometallurgy, Kütahya, Metal Ores, Pre-Industrial Mining History, Slag.

## 1. Giriş

2017 yılından bu yana Prof. Dr. E. Fidan başkanlığında devam eden Eskişehir ve Kütahya İlleri Tarih Öncesi Dönem Yüzey Araştırması (EKAR) projesinin (Fidan vd., 2019) amaçlarından biri Kütahya'nın zengin arkeometalürjik potansiyelini ortaya koymak üzerine kurgulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda EKAR'ın ilk iki sezonunda, Dr. M. Massa yürütücülüğünde gerçekleştirilen ve tüm Batı Anadolu'yu kapsayan Maden Yataklarından Mezarlara (From Mines to Graves) Projesi'yle (Massa, 2018) ortaklaşa çalışmalar sürdürülmüştür (Fidan vd., 2019). EKAR 2017-2019 saha çalışmaları Kütahya'nın arkeometalürjik envanterine dair önemli veriler ortaya koymuştur (Fidan, 2020: 87-89). Bu bağlamda, EKAR Projesi'nin 2020 yılı ve sonrasındaki saha çalışmalarında (Karatak vd., 2021; Fidan vd., 2022), bütünüyle Kütahya'nın arkeometalürjik geçmişi üzerine yoğunlaşmıştır. Bu saha çalışmalarında madencilik, metalürji ve metal işçiliği gibi iş kollarının ilk ve erken safhalarının daha iyi anlaşılması ve aydınlatılması ana amaç haline gelmiştir. Bu doğrultuda yapılan saha çalışmalarında, Kütahya'nın incelenen tüm kesimlerinde sanayi öncesi dönemde yoğun bir biçimde gerçekleştirilen madencilik, metalürji ve metal işçiliğine yönelik aktivitelere dair somut kanıtlar ve kalıntılar tespit edilmiştir (Karatak vd., 2021: 184). Bu kapsamda elde edilen verilerin, yalnızca arkeoloji biliminin yöntemleriyle çok yönlü bir biçimde anlamlandırılıp yorumlanamayacağı görüldüğünden farklı uzmanlık alanlarının ortaklaşa yapacağı ve tüm il geneline yayılan multi-disipliner bir çalışmaya gerek duyulduğu anlaşılmıştır.

2022 yılı itibariyle ise Doç. Dr. H. L. Keskin yürütücülüğündeki "Metalik Maden Endüstrisinin Tarihsel Süreç Boyunca Teknolojik ve Kültürel Gelişime Etkisi: Kütahya İli Örneğinde Multi-disipliner ve Diyakronik Bir Analiz" başlıklı bir proje hayata geçirilmiştir. Arkeoloji, jeoloji ve tarih disiplinlerinin katılımıyla başlanan bu proje Kütahya'nın metalik maden varlığı, sanayi öncesi dönemdeki metalürjik faaliyetler, metal işçiliği gelenekleri ve bu geleneklerdeki dönüşümler aracılığıyla; kültürel, sosyal ve ekonomik konular üzerindeki etkilerini geniş bir zamansal ve coğrafi aralıkta artzamanlı olarak ortaya koymayı hedeflemektedir. 2022 sezonu itibariyle saha çalışması ayağı EKAR Projesi kapsamında gerçekleştirilen proje kapsamında; Domaniç, Emet, Hisarcık, Kütahya (Merkez ilçe), Tavşanlı ve Simav ilçeleri taranmıştır. Arkeolojik alanlar, tarihi alanlar, metalik maden cevherleşmeleri ile sanayi öncesi metalürjik aktivitelere dair kalıntı barındıran kırsal alanlar olmak üzere dört farklı tipte alanda gerçekleştirilen taramalardan elde edilen veriler; EKAR Projesi'nin 2020-2021 sezonlarına ait verilerle bütünleşik olarak değerlendirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. 2020-2022 saha çalışmalarında taranan alanlar.

## **2. İncelenen Alanlar ve Bulgular**

2020-2022 sezonlarında, 6 farklı ilçenin çeşitli kesimlerini kapsayan incelemelerde çok sayıda arkeolojik, tarihi ve kırsal alanda sanayi öncesi metalurjik aktivitelere ait kalıntılar tespit edilmiştir. Bu alanlarda yapılan tespitlerde, sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair en önemli kalıntıları cüruflar oluşturmaktadır. Tespit edilen cüruflara ek olarak, incelenen alan ve noktalardan bazılarında ise tarihlleme yapmaya olanak sağlayacak nitelikte arkeolojik materyal de tespit edilmiştir. Söz konusu materyal arasından karakteristik özellikler sergileyenler, analogik ve arkeometrik açıdan incelenmek üzere toplanmıştır. Bu alanlarda yapılan örnekleme çalışmaları, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ve Kültür ve Tabiat Varlıklarıyla İlgili Olarak Yapılacak Araştırma, Sondaj ve Kazılar Hakkında Yönetmelik tarafından belirlenen usul ve esaslar uyarınca; yüzeyden örnekleme yöntemine dayalı olarak yapılmıştır.

Buna ek olarak, Kütahya il sınırları içerisinde kalan 20 metalik maden cevherleşmesi ziyaret edilerek jeolojik örnekleme yapılmıştır. 15'i günümüzde işletilmekte olan veya yakın zamana kadar işletildiği bilinen bu cevherleşmelerden; demir (manyetit, hematit, pirit ve spekülarit), bakır (kalkopirit), kurşun (galenit), çinko (sfalerit), antimuan (stibnit), krom (kromit), manganez (pirolüsit ve pilomelan) cevherlerine ait örnekler mineralojik olarak incelenmek üzere alınmıştır.

Ayrıca, birden fazla çağ ve döneme ait buluntular içermekle birlikte, baskın buluntu gruplarına göre ağırlıklı olarak Roma-Erken Doğu Roma (Bizans) dönemleri (MÖ II. yüzyıl - MS VII. yüzyıl) ile Tunç Çağlarına (MÖ III-II. binyıl) tarihlenen toplam 19 arkeolojik alan ile Osmanlı Dönemi'ne tarihlenebilecek 1 tarihi alanda sanayi öncesi metalurjik aktivitelere ait kalıntılar (cüruflar, fırın kalıntıları ve çok çukurlu taş havan) tespit edilmiştir. Ayrıca bu alanlar dışında kalan 13 kırsal alan veya noktada da çoğunluğunu cürufların teşkil ettiği sanayi öncesi döneme ait çeşitli metalurjik kalıntılar saptanmıştır.

### **2.1. Kütahya (Merkez İlçe)**

Merkez ilçe sınırları içerisinde gerçekleştirilen çalışmalar, yalnızca Gümüşköy ve yakın çevresi ile sınırlıdır. Gümüşköy'deki çalışmalarda, açık işletme niteliğinde işletilmekte olan gümüş madeni sahasının güneydoğu kesiminde bulunan ve daha önceki çalışmalarda sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntılar tespit edilmiş olan Aktepe, Tavukkırantepe, Sığırreğitepe (Kaptan, 1982: 141-146; Fidan vd., 2019: 28) incelenmiştir. Ayrıca maden sahasının doğu kesiminde bulunan ve farklı kaynaklarda Tepe (Hisar) Höyük (Karatak, vd., 2021: 182) veya Hisar-tepe Höyük (Massa ve Fidan, 2019: 209) olarak tanımlanan höyük ile maden sahasının kuzeyindeki Gümüş Höyük (Massa ve Fidan, 2019: 209) incelenmiştir. Bu kırsal ve arkeolojik alanlarda yapılan incelemelerde, önceki çalışmalardaki verilerle paralellik gösterir biçimde; sanayi öncesi gümüş metalurjisiyle ilişkili olabilecek az miktarda metal cürufu tespit edilmiştir. Söz konusu cüruf parçaları, izabe işlemi sırasında fırın içerisinde oluşan eriyik cürufun, akıtma deliği (tap hole) vasıtasıyla fırından sıvı halde tahliye edilmesiyle oluşan ve akıtma cürufu (tap slag/tapping slag) olarak adlandırılan cüruflarla (Cleere, 1971: 215; Bachmann, 1982: 4; Pleiner, 2000: 263; Hauptmann, 2014: 94) morfolojik olarak uyuşmaktadır ve bazıları oldukça az düzeyde olmakla birlikte, tamamı manyetik özellik taşımaktadır.

### **2.2. Simav**

Simav ilçesindeki çalışmalar Evciler, Kalkan ve Karakoca köylerinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu köylerde günümüzde işletilmekte olan açık işletme niteliğindeki Kalkan (Fe) (Özgen vd., 1980: 402; Cihnioglu vd., 1994: 291; MTA, 2010), kapalı işletme niteliğindeki Evciler (Dağardı) (Sb) (Özgen vd., 1980: 401; Karabel, 2013: 25-26; MTA, 2010) ve karma işletme niteliğindeki

Karakoca (Cu-Pb-Zn) (Özgen vd., 1980: 401; MTA, 2010) maden sahaları incelenmiş ve bu üç sahadan da jeolojik örnekleme yapılmıştır.

Simav'da yalnızca, Roma İmparatorluk Dönemi'ne (MÖ 31 - MS 395) tarihlenen (Türktüzün ve Ünan, 2015: 67-71) Karakoca-Ören Arkeolojik Alanı'nda; sanayi öncesi metalurjik aktivitelere ait, tamamı manyetik özellik taşıyan (demir içerikli) ve morfolojik olarak akıtma cürüflarıyla uyumlu çok sayıda cüruf parçası tespit edilmiştir. Cüruf parçalarının tespit edildiği bu arkeolojik alan, günümüzde işletilmekte olan Karakoca (Cu-Pb-Zn) maden sahasının kuş uçuşu 1,8 km kuzeybatısında bulunmaktadır. Söz konusu maden sahasının veya aynı Cu-Pb-Zn cevherleşmesinin başka bir kesiminin Roma Dönemi'nde işletildiğine dair herhangi bir somut kanıt rastlanmamıştır. Buna karşın, günümüzde tanınan ve ekonomik değeri bulunan önemli metalik maden yataklarının/cevherleşmelerinin erken dönemlerde de işletildiğine dair veriler günden güne artmaktadır (Hauptmann, 2007: 11). Bu olgu Karakoca-Ören Arkeolojik Alanı'nın çok yakınında bulunan bu cevherleşmenin en azından Roma Dönemi'nde işletilmiş olabileceği ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

### 2.3. Emet

Emet ilçesindeki araştırmalar Eğrigöz, Göncek, Küreci, Subak ve Yaylayolu köylerinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu köylerde Eğrigöz (Pb) (Özgen vd., 1980: 402; MTA, 2010), Göncek (Fe) (Özgen vd., 1980: 402; Cihnioğlu vd., 1994: 294; MTA, 2010) Küreci (Fe) (Özgen vd., 1980: 402; Cihnioğlu vd., 1994: 289; MTA, 2010) cevherleşmeleri incelenmiş ve jeolojik örnekleme yapılmıştır.

Subak Köyü'ndeki incelemelerde, köyün batısında yer alan ve Erken Tunç Çağı buluntularıyla bilinen Subak Höyük'te (Türker ve Çizikci, 2018: 199) belirgin bir morfolojiye sahip olmayan, ancak düşük manyetik özellik taşıyan metal cürüfları tespit edilmiştir. Morfolojik olarak net bir tanımlama yapılamamakla birlikte, izabe sürecine ait oldukları anlaşılan söz konusu cürüfların, hangi metal veya metallerin üretim artıkları oldukları tespit edilememiştir. Buna karşın, Subak Höyük'ün yakınlarında bulunan çeşitli kurşun cevherleşmeleri, özellikle de 5 km kuzeydeki polimetalik/kompleks nitelikteki Çakırismet Çiftliği (Pb-Zn-Cu) cevherleşmesi (Özocak, 1977: 44) höyükte tespit edilen cürüfların kurşun izabesine ait artıklar olabileceğini düşündürmektedir.

Küreci Köyü'nde ise Küreci (Fe) cevherleşmesi (Özgen vd., 1980: 402; Cihnioğlu vd., 1994: 289; MTA, 2010; Kuşçu, 2019: 291) ile bu cevherleşmenin bulunduğu Maden Mevkii'nde 2019 yılına kadar açık işletme niteliğinde işletilen demir madeni sahası incelenmiştir. Eski işletme aynalarının bulunduğu sahanın batı yamacında yapılan incelemelerde düşük manyetik özellik taşıyan, gevrek, görece hafif ve oldukça gözenekli bir adet cüruf topağı tespit edilmiştir. Söz konusu topak sinder (cinder) veya kömür izlenimi veren cüruf topağı (slag lump with impressions of charcoal) (Dungworth, 2011: 229) olarak tanımlanan ve Türkçeye "mucur" olarak çevrilebilecek sanayi öncesi metalurjik aktivitelere ait spesifik kalıntılarla morfolojik olarak uyuşmaktadır. Diğer izabe cürüflarının aksine, yapısında fırın koşullarında kısmen çözülmüş cevher, yakıt ve fırın çeperine ait parçalar barındıran bu tip kalıntılar (Morton ve Wingrove, 1969: 55; Bachmann, 1982: 30; McDonnell, 1986: 146; Hauptmann, 2020: 233) genellikle demir izabesi veya demir işçiliğiyle ilişkilendirilmektedir (Bachmann, 1982: 30; Tylecote 1987: 291-298). Mucurun bulunduğu Küreci (Fe) cevherleşmesinin cevher minerallerinin hematit ve spekülait ( $Fe_2O_3$ ) olması da (Cihnioğlu vd., 1994: 289) bu veriyle uyuşmaktadır. Bu nedenle, söz konusu mucurun demir metalurjisine ait bir kalıntı olduğunu söylemek mümkün olmakla birlikte, Anadolu



metal endüstrisi kronolojisi (Yalçın, 2016) bağlamında Tunç Çağı sonrasına ait olması gerektiği dışında spesifik bir tarihleme yapmak mümkün değildir.

Emet'te inceleme yapılan bir diğer köy olan Eğrigöz Köyü'nde ise köyün kuzeybatısında yer alan ve Temenni Tepesi olarak anılan kayalık alanın kuzey yamacındaki bir terasta, Osmanlı Dönemi'ne ait olabilecek çanak-çömlek parçaları ile birlikte, bir adet demir kütlesi tespit edilmiştir (Karatak vd. 2021: 182). Söz konusu demir kütlesinin gözeneksiz ve sıkı yapısı, demirci başlangıç malzemeleri olarak da bilinen (Güder, 2015: 12), henüz ikincil işlemeden geçmemiş ara ürünlerle (van der Merwe ve Avery 1982: 147; Pleiner, 2003: 188; Yahalom-Mack ve Eliyahu-Behar, 2015: 293-294; Karatak ve Akyol, 2020: 313-314) morfolojik olarak uyuşmaktadır. Eğrigöz (Akrokos) Kalesi (Türktüzün, 2015: 130) dışında, Eğrigöz Köyü'nde bulunan eski eserlerin büyük çoğunluğunun, köyün kaza/kariye statüsünde olduğu Osmanlı Dönemi'ne ait olduğu bilinmektedir (Uysal, 1992: 298). Dolayısıyla kesin olarak tarihlenemeyen bu ara ürünün, köy ve yakın çevresinde oldukça az yayılım gösteren erken dönemlerden ziyade, Eğrigöz'ün en yoğun iskân gördüğü Osmanlı Dönemi'ne ait bir demirci işliğine ait olması daha muhtemeldir. Zira, Osmanlı Dönemi'ne ait demirci işliklerinde önceki yıllarda yapılan çalışmalarda, bu tipte birçok ara ürün tespit edilmiştir (Özbal, 2010: 240).

Emet'te metalurjik aktivitelerden ziyade metal işçiliğiyle ilgili kalıntı tespit edilen ikinci köy Yaylayolu'dur. Yaylayolu Köyü sınırları içerisinde yer alan ve Doğu Roma (Bizans) Dönemi'ne tarihlenen Yaylayolu-Ören Arkeolojik Alanı'nda (Fidan vd., 2023: 405) demirci işliklerindeki ocaklarda yapılan metal işçiliği faaliyetleri sonucunda oluşan plano-konveks formu ocak cüruflarıyla (McDonnell, 1989: 3; Bayley vd., 2001: 14-18; Serneels ve Perret, 2003: 472-473; Selskienè, 2007: 22; Karatak, vd., 2019: 29; Hauptmann, 2020: 244) morfolojik olarak uyuşan iki adet cüruf ve aynı cüruf türüne ait üç adet parça tespit edilmiştir. Yaylayolu-Ören Arkeolojik Alanı'nda yapılan incelemelerde izabe süreçleriyle ilgili herhangi bir kalıntı tespit edilememiştir. Ancak tespit edilen demirci ocağı cürufları ve parçaları, Yaylayolu-Ören Arkeolojik Alanı'nda Doğu Roma (Bizans) Dönemi'nde işletilen en az bir demirci işliğinin olduğuna işaret etmektedir.

#### **2.4. Hisarcık**

Hisarcık ilçesindeki çalışmalar; Güldüren, Hasanlar, Karaağıl, Saklar ve Kutlubeyler köylerinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu köylerde Güldüren (Fe) (Cihnioğlu vd., 1994: 292; MTA, 2010) ve Karaağıl (Fe) (Özgen vd., 1980: 402; Cihnioğlu vd., 1994: 290; MTA, 2010) cevherleşmeleri incelenmiş ve bu cevherleşmelerden jeolojik örnekleme yapılmıştır. Güldüren, Hasanlar, Karaağıl ve Kutlubeyler köylerinde ise sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntılar tespit edilmiştir.

Güldüren Köyü sınırlarında yapılan incelemeler, Güldüren (Fe) cevherleşmesi (Cihnioğlu vd., 1994: 292; MTA, 2010) ve çevresini kapsamaktadır. Yalnızca jeolojik örnekleme yapılan Güldüren (Fe) cevherleşmesinde, arkeolojik veya tarihi dönemlere ait herhangi bir buluntu ve/veya kalıntı tespit edilememiştir. Ancak, kuş uçuşu 1 km batıda yer alan Yellitepe Mevkii'ndeki derenin eski sekilerinde, plano-konveks formu ve manyetik özellik taşıyan bir adet cüruf tespit edilmiştir (Şekil 2a). Söz konusu örnek, akıtma cüruflarının alt grubu olarak sınıflandırılabilir sızırma cürufu (raked slag) (McDonnell, 1986: 114) ile morfolojik olarak uyuşmaktadır. Bahse konu bu cüruf; izabe işlemi sırasında oluşan ve akmaya karşı dirençli (yüksek viskoziteli) cüruf eriyiğini, gelberi veya tırmık yardımıyla sıyırılması ve fırın dışına çekilmesiyle oluşmaktadır (McDonnell, 1986: 114; Pleiner, 2000: 262; Hauptmann, 2007: 253). Dışarı çekilen cürufun fırın önünde açılan basit ve sığ bir çukurda toplanmasıyla, plano-konveks formu sızırma cüruf-

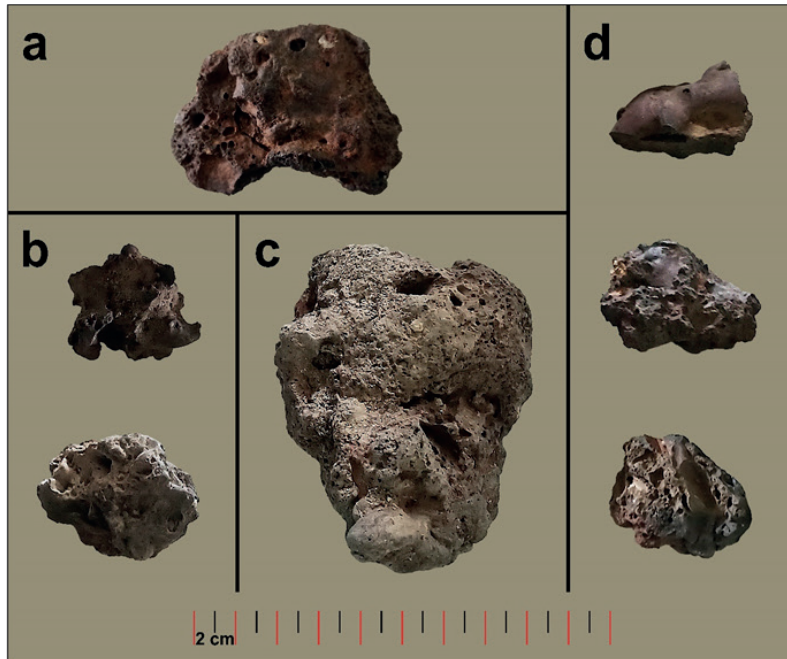
ları oluşabilmekle birlikte, spesifik bir form vermeyen topaklar halinde de görülebilmektedirler (McDonnell, 1986: 114).

Bunun yanında, Güldüren (Fe) cevherleşmesinin kuş uçumu 1,8 km, Yellitepe Mevkii'nin ise 1 km güneybatısında bulunan Dede Düzü Mevkii'nde; birkaç adetle sınırlı ve manyetik özellik taşıyan cüruflar tespit edilmiştir. Boyları 5 cm'yi geçmeyen ve sicimsi bir görünüm sergileyen bu cüruflar; sıvı haldeyken kömür yatağında soğuyarak oluşan, küçük boyutlu ve parlak yüzeyli cüruf damlalarıyla (slag prill) (Crew, 2000: 39; Dungworth, 2011: 227, Pl. 47) morfolojik olarak uyuşmaktadır. Bu cüruf damlalarının birebir benzerlerine, yine birkaç adetle sınırlı olmak üzere, Hasanlar Köyü'ndeki Çakmacık Mevkii'nde de rastlanmıştır. Yine aynı mevkide, dere yatağı içerisinde, manyetik özellik taşıyan akıtma cürufu parçaları ve yumruk büyüklüğünde çok sayıda manyetit cevheri tespit edilmiştir. Cüruf ve cevher parçalarının tespit edildiği dere yatağı, Eskişehir Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nca Hasanlar Roma Dönemi Yerleşimi olarak tescillenen yerleşimin hemen yanında, 0,6 km kuzeydoğuda yer almaktadır. Çakmacık Mevkii Karaağıl Skarn Demir Zonu'nun (Uğurcan ve Oyman, 2016: 321-323; Gürçan, 2018: 30) hemen kuzeydoğusunda yer almasına rağmen, etrafında herhangi bir demir oluşumuna rastlanamamıştır. Ancak cüruflar ve cevher parçalarının tespit edildiği Çakmacık Mevkii'nin kuş uçumu 2,5 km kuzeybatısında Gönçek, kuş uçumu 4 km güneybatısında ise Güldüren demir cevherleşmeleri bulunmaktadır. Her iki cevherleşmenin de mineral parajenezinde manyetit bulunduğu bilinmektedir (Cihnioğlu vd., 1994: 292, 294). Bu nedenle, Hasanlar Yerleşimi ve Çakmacık Mevkii'yle bu iki demir cevherleşmesi arasında olası bir hammadde-üretim ilişkisi olması kuvvetle muhtemeldir. Çakmacık Mevkii (Hasanlar) ve Dede Düzü Mevkii'nde (Güldüren) tespit edilen cüruf damlalarını ve diğer kalıntıları tarihlemeye olanak sağlayacak herhangi bir buluntu ve/veya kalıntı tespit edilememiştir. Ancak hem Dede Düzü hem de Çakmacık mevkilerinde tespit edilen cüruf damlalarının, Roma Dönemi'nde geliştirildiği ve Ortaçağ süresince de kullanıldığı bilinen gelişkin çanak fırın (developed bowl furnace) (Tylecote, 1992: 49) veya kubbeli fırın (domed furnace) (Cleere, 1972: 11-14; Pleiner, 2000: 163) olarak tanımlanan, cüruf çıkışının mümkün olmadığı (cüruf akıtma deliği olmayan) izabe fırınlarıyla ilişkili olduğu ifade edilmektedir (McDonnell, 1986: 87; Tylecote, 1992: 49). Dolayısıyla, arkeolojik olarak Roma Dönemi'yle tanımlanan Hasanlar Yerleşimi'nin hemen yanındaki Çakmacık Mevkii'nde tespit edilen cüruf damlalarının, teknolojik olarak da Roma Dönemi'yle uyuştugu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, Çatmacık Mevkii'ndeki cüruf damlalarının morfolojik ve teknolojik olarak birebir benzerleri niteliğinde olan Dede Düzü Mevkii cüruf damlaları için kesin bir tarihleme yapmak mümkün değildir. Ancak Çakmacık Mevkii ve Hasanlar Yerleşimi verileri ışığında, Roma Dönemi'nin Dede Düzü Mevkii cüruf damlaları için terminus post quem teşkil ettiğini söylemek mümkündür.

Hisarcık'ta inceleme yapılan bir diğer köy olan Karaağıl'daki çalışmalar; Karaağıl (Fe) cevherleşmesi (Özgen vd., 1980: 402; Cihnioğlu vd., 1994: 290; MTA, 2010) ve burada açık işletme niteliğinde işletilmekte olan demir madeni sahası ile çevresini kapsamaktadır. Yalnızca jeolojik örnekleme yapılabilen işletmede, arkeolojik ve/veya tarihi nitelikte herhangi bir buluntu veya kalıntı tespit edilememiştir. Ancak işletmenin bulunduğu tepenin güney yamacındaki akarsu vadisi içerisinde, Bekarkıran Mevkii olarak anılan alanda, boyutları değişiklik gösteren çok sayıda manyetit parçası ile birlikte, manyetik özellik taşıyan çok sayıda cüruf tespit edilmiştir (Şekil 2b-c). Tespit edilen örnekler morfolojik açıdan akıtma ve sıyırma cüruflarıyla uyuşmaktadır. Ancak buradaki sıyırma cürufları, Yellitepe'de tespit edilen örnek gibi plankonveks formda değil, spesifik bir form vermeyen topaklar halindedir (Şekil 2c). Bünyesinde az miktarda da olsa kurşun (Pb) ve çinko (Zn) ihtiva ettiği bilinen Karaağıl (Fe) cevherleşmesin-

deki (Cihnioğlu vd., 1994: 61) bu kalıntıların, sanayi öncesi demir üretiminin artıkları olması kuvvetle muhtemel olmakla birlikte; kurşun ve/veya çinko üretimine ait olabilecekleri ihtimali de göz ardı edilmemelidir. Karaağıl demir madeni sahası ve Bekarkıran Mevkii'nde yapılan incelemelerde tarihleme yapmaya olanak sağlayacak nitelikte herhangi bir arkeolojik buluntu tespit edilememiştir. Ancak, cürufların tespit edildiği akarsu vadisinde, Osmanlı Dönemi'ne ait olabilecek bir yapının taş temellerine ait kalıntılar bulunmuştur. Köprü veya bent mimarisine benzemeyen bu kalıntıların, değirmen veya çark olabilecek başka bir su yapısına ait olabileceği değerlendirilmiştir. Osmanlı Devleti'nde 16.-19. yüzyıllar arasında değirmen ve çark yapılarının metalurji ve metal işçiliğinde kullanıldığı bilinmekle (Danışman vd., 2007: 13; Nerantzis, 2009: 66; Yazıcı-Metin, 2017: 678) birlikte, Bekarkıran Mevkii'nde bu olguyu destekleyecek kesin bir kanıt tespit edilememiştir.

Saklar Köyü'nde ise Kırıkkaya Mevkii'ndeki kayalık alanda, yerel halk tarafından 1960'lı yıllarda işletildiği ifade edilen kapalı işletme niteliğindeki bir demir madeni tespit edilmiştir. Karaağıl Skarn Zonu'nun güney kesimlerindeki küçük demir damarlarından birinde (Engin vd., 2000; Uğurcan ve Oyman, 2016: 321-323; Gürcan, 2018: 30) ve aynı kayalık üzerinde farklı noktalarda açılmış dört adet galeriden oluşan bu madende yapılan incelemelerde arkeolojik veya tarihi dönemlere ait tanımlayıcı nitelikte herhangi bir buluntu ve/veya kalıntı tespit edilememiş, yalnızca jeolojik örnekleme yapılmıştır. Bununla birlikte, söz konusu galerilerin kuş uçuşu 0,6 km güneydoğusunda, Kutlubeyler Köyü sınırları içerisinde bulunan ve yerel halk tarafından Ören Mevkii olarak anılan Yayla Mevkii'nde, sanayi öncesi metalurjik aktivitelere ait cüruf parçalarının yoğun olarak bulunduğu bir kırsal izabe alanı tespit edilmiştir. Yayla (Ören) Cüruf Lokalitesi olarak tanımlanan, yaklaşık 200 m çaptaki bu alanda tespit edilen cüruf parçalarının büyük bir bölümü akıtma cüruflarıyla morfolojik olarak uyuşmakta ve tamamı manyetik özellik göstermektedir (Şekil 2d). Aynı alanda, izabe fırın veya fırınlarına ait olabilecek yanmış tuğla parçaları ile birlikte Geç Ortaçağ veya Osmanlı Dönemi'ne ait olabilecek oldukça az sayıdaki çanak-çömlek ve tuğla parçaları da tespit edilmiştir. Söz konusu buluntu ve kalıntılar, tarihleme yapmayı görece mümkün kılmakla birlikte, bu kırsal üretim alanının tarihi hakkında net bir zaman aralığı önermek mevcut veriler ışığında mümkün değildir.



Şekil 2. Hisarcık'ta tespit edilen çeşitli türdeki cüruf örnekleri.

## 2.5. Domaniç

Domaniç ilçesindeki çalışmalar Kozluca, Ortaca, Saruhanlar ve Tıraz köylerinde gerçekleştirilmiştir. Porfiri tip bakır-molibden cevherleşmelerinin yaygın olduğu bu yörede, geniş ölçekte Domaniç (Cu-Mo) cevherleşmesi olarak da tanımlanan (Cengiz ve Genç, 2003: 47), Ortaca (Cu-Mo) cevherleşmesi (Sendir, 2009: 4, 23) incelenmiş ve jeolojik örnekleme yapılmıştır.

Dağlık ve ormanlık yapısı nedeniyle, höyükleşme şeklinde gelişen bir yerleşim örüntüsünün bulunmadığı Domaniç'te, yalnızca üç tane höyük tipi yerleşim bilinmektedir (Ünan, 2018: 70). Bu üç yerleşimden, Çiftlikköy Köyü sınırları içerisindeki Kocahöyük'te ve Saruhanlar Köyü sınırları içerisindeki Saruhanlar Höyük'te metalurjik aktivitelere ait cüruflar tespit edilmiştir (Ünan, 2018: 68; Karatak vd., 2021: 180; Fidan vd., 2022: 369).

Söz konusu höyüklerden Saruhanlar Höyük, 2020 çalışmaları kapsamında incelenmiş ve höyüğün kuzeydoğu kesiminde yarısı toprak altında kalmış, yüzeyinde 6-8 cm çap ve 3-4 cm derinlikte çukurlar olan bir kaya bloğu tespit edilmiştir (Karatak vd., 2021: Foto. 5). Çok çukurlu taş havan olarak tanımlanan bu blok, sanayi öncesi dönemde cevher zenginleştirmede kullanılan çok çukurlu taş havanlarla (Kaptan, 1987: 228; Kaptan, 1992: 96; Kaptan ve Yurttagül, 1996: 65; Kaptan, 1997: 46) biçimsel ve işlevsel olarak uyuşmaktadır. Buna ek olarak, Saruhanlar Höyük'te mucuru andıran cüruf topakları tespit edilmiştir. Söz konusu cüruf topakları çeşitli kaynaklarda serbest silika cürufları (free-silica slags) (Rothenberg ve Blanco-Freijeiro, 1981: 68, 176), fırın konglomerası (furnace conglomerate) (Bachmann, 1982: 30) veya konglomera cüruf (conglomerate slag) (Bourgarit, 2019: 206) olarak tanımlanan ve Türkçeye "yığışım cürufu" olarak çevrilebilecek spesifik bir cüruf türüyle morfolojik olarak uyuşmaktadır. Mucurlara benzerliğiyle bilinen bu tür cürufların (Bachmann, 1982: 30) tek bir metalin üretim sürecine ait olmadığı, hem bakır, hem demir, hem de gümüşün izabesi esnasında oluşabilecekleri ifade edilmektedir (Kassianidou, 1993: 40-41; Hauptmann, 2020: 241-242). Erken Tunç Çağı buluntularıyla tanımlanan Saruhanlar Höyük'ün (Ünan, 2018: 69), Sarıçayırıyayla ve Ortaca gibi porfiri tip polimetallik bakır cevherleşmelerinin (Sendir, 2009: 53) hemen güneyinde yer alması söz konusu yığışım cüruflarının bakır metalurjisinin üretim artıkları olabileceği ihtimalini kuvvetlendirmekle birlikte, yapısında ve yüzeyinde bakıra dair belirgin emareler gözlenmeyen bu cürufların, hangi metalin üretim sürecinin artığı olduklarını arkeometrik analizler olmaksızın kesin olarak saptamak mümkün değildir.

Yığışım cüruflarına ek olarak, Saruhanlar Höyük'ün güneydoğu eteğinde, tarla temizliği amacıyla oluşturulmuş bir taş öbeğinde, oldukça yüksek manyetiklik özelliği gösteren bir demir kütlesi tespit edilmiştir. Gözeneksiz yapısı ve ağırlığıyla dikkat çeken bu demir kütlesi; birincil işlemeden geçirilmiş sünger demir külçeleriyle (bloom, luppe) (Pleiner, 2003: 183; Yalçın, 2004: 222; Güder, 2015: 12; Karatak ve Akyol, 2020: 314) morfolojik olarak uyuşmaktadır. Bunun yanında, her iki yanda da izlenen birbirine paralel kesi izlerinden, asıl külçenin sıcakken kesildiği ve yaklaşık 2/3'lük bir kısmının kullanıldığı, tespit edilen kütlenin ise asıl külçenin yaklaşık 1/3'lük bir kısmını teşkil ettiği anlaşılmıştır. Söz konusu külçe parçasının bulunduğu taş öbeğinin hemen yanında üç adet başka mimari elemanla birlikte, bir adet mermerden yapılmış ikiz sütun tespit edilmiştir. Erken Doğu Roma (Bizans) Dönemi mimari geleneğinin oldukça karakteristik yapı elemanları arasında sayılan bu tip ikiz sütunların birebir benzerleri, stilistik olarak MS 4.-6. yüzyıl aralığına tarihlenmektedir (Parman, 2002: 200, Lev. 134/184; Cumalıoğlu, 2011: 257-258, Kat. No. 180-181; Arslan, 2014: Lev. 32/67-72). Fakat Saruhanlar Höyük'ün tepe kısmında bu döneme dair herhangi bir buluntu veya kalıntıya rastlanmamıştır. Buna karşın, höyüğün güney eteğinde bulunan ve ayrı bir arkeolojik alan olarak tescillenen Kalesırtı Yerleşimi, Roma-Erken Doğu Roma

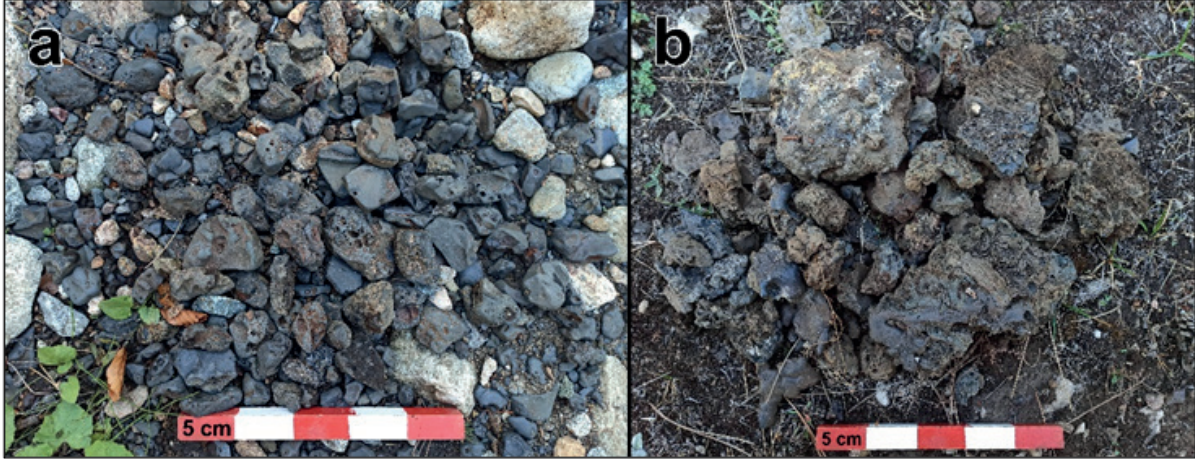


(Bizans) Dönemi'yle tanımlanmaktadır (Ünan, 2018: 65). Dolayısıyla, asıl konumu bilinmeyen ancak birbiriyle çok yakın mesafede bulunan külçe parçası ve ikiz sütunun; Saruhanlar Höyük'ün tepe kısmı için fazla geç bir örnek olduğu, bu nedenle de höyüğün güney eteğinde bulunan ve Roma-Erken Doğu Roma (Bizans) Dönemi'yle tanımlanan Kalesırtı Yerleşimi'ne ait olması gerektiği anlaşılmıştır. Anadolu'da kesilmiş sünger demir külçesi olarak tanımlanabilmiş oldukça az sayıda geç örneğin varlığı bilinmekle birlikte (Güder, 2015: 87-88, 253); farklı coğrafyalarda Kalesırtı Yerleşimi'yle aynı zamansal aralığa tarihlenmiş oldukça fazla sayıda kesilmiş sünger demir külçesi ve külçe parçası olduğu bilinmektedir (Pleiner, 2003: 185-186; Fluzin vd., 2011: 224).

Domaniç'te, Kocahöyük ve Saruhanlar Höyük/Kalesırtı Yerleşimi dışında kalan sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntıların tamamı Uludağ'ın güneydoğu uzantılarından 2020 m yüksekliğindeki Domaniç Dağı'nın (Altaş, 2008: 282), doğuda Yırce Dağı eteklerine kadar uzanan yoğun bitki örtüsü ve ormanla kaplı güney kesimlerinde tespit edilmiştir. 2020-2022 sezonlarındaki çalışmalar kapsamında, onlarca noktada yapılan tespitlerde elde edilen arkeo-metalurjik veriler Domaniç Dağı başlığı altında toplanmıştır. Bu bağlamda, Domaniç Dağı'nın güney yamaç ve eteklerinde yapılan çalışmalarda, sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntı tespit edilen mevkiiler Bileylik Mevkii, Bileylik Yaylası, Eğridere, Gürgenyayla ve Topuk Deresi'dir. 2021 sezonu çalışmalarının ön değerlendirmeleri kapsamında, Topuk Deresi ve Eğridere cüruflarıyla benzerlik taşıdığı ifade edilen ve "cürufların yol yapımı sırasında mevcut cüruf dolgularının dağıtılmasıyla mı yola saçıldığı, yoksa başka bir alandan getirilen stabilize yol malzemesiyle mi birlikte geldiğinin tespiti; bu alanın tanımlanması konusunda karşılaşılan en büyük sorunu teşkil etmektedir." ibaresiyle raporlanan Gürgenyayla Mevkii'ndeki cürufların (Fidan vd. 2023: 403) bir bölümünün, Domaniç Orman İşletme Müdürlüğü'nce Gürgenyayla'nın hemen batısındaki Eğridere'den getirildiği ve bu mevkideki orman yollarının bir kısmında stabilize yol malzemesi olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Ancak bu durum Gürgenyayla'dan elde edilen tüm verilere şüpheyle yaklaşılması gerekliliğini doğurmuş ve Gürgenyayla Mevkii'nin tamamı tasnif dışı bırakılarak değerlendirmeye alınmamıştır.

Kozluca Köyü'nün kuzeyinde, Ortaca Köyü'nün kuzeydoğusunda yer alan Eğridere Mevkii, Domaniç Dağı'ndaki çalışmalarda cürufların tespit edildiği en geniş sahadır. Mevkiye adını veren Eğridere'nin yatağı içerisinde, oldukça fazla sayıda cüruf tespit edilmiştir. Birçoğu dere içerisinde aşınarak karakteristik görünümlerini yitirmiş olan ve net bir tanımlama yapmaya olanak vermeyen bu cüruflardan (Şekil 3a) tanımlanabilecek nitelikte olanları, morfolojik olarak akıtma cüruflarıyla uyumaktadır. İstisnasız tamamı manyetik özellik taşıyan bu cüruflar dere yatağı ve derenin eski sekilerinde, kuzeyde Eğridere Tepe ve Gürgenyayla'ya kadar olan kuzey-güney aksındaki derenin yaklaşık 5 km'lik yatağı boyunca kesintisiz olarak devam etmektedir. Aynı durum, Eğridere'nin batısındaki Topuk Deresi'nde de görülmektedir. Ancak Topuk Deresi'ndeki yoğunluk Eğridere'den görece daha azdır ve cüruflar daha küçük boyutlardadır.

Bunlara ek olarak Eğridere'de, dere yatağına paralel açılan bir orman yolunun kesitinde, yaklaşık 40 cm kalınlığında ve 1 m genişliğinde bir cüruf dolgusu tespit edilmiştir. Söz konusu dolguda tespit edilen cüruf parçaları (Şekil 3b), dere içerisindeki parçalardan daha büyük boyutlarda ve morfolojik olarak tanımlanabilir niteliktedir. Üzerlerinde belirgin akma izleri ve odun kömürü negatifi de bulunan bu cüruf parçaları, morfolojik olarak akıtma cüruflarıyla uyumaktadır. Eğridere Cüruf Lokalesi olarak tanımlanan bu noktada tespit edilen cüruf parçaları, Eğridere Mevkii'nde tespit edilebilmiş tek in situ cüruflar olması bakımından önem taşımaktadır. Ancak buna karşın, söz konusu cürufların hangi metalin üretim sürecine ve hangi döneme ait oldukları henüz tespit edilememiştir.



Şekil 3. Eğridere Mevkii'nde tespit edilen cüruf örnekleri.

Domaniç Dağı'nda sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntılar tespit edilen bir diğer alan ise Bileylik Mevkii'dir. Tıraz Köyü'nün kuzeyinde, İnegöl-Domaniç sınırına oldukça yakın bir alanda bulunan bu mevkide, iki farklı noktada cüruflar tespit edilmiştir. Bileylik Yaylası'nın doğu kesimindeki ilk noktada, 50 m çaptaki alana dağınık olarak yayılmış halde tespit edilen cürufların tamamı manyetik özellik taşımaktadır ve morfolojik olarak akıtma cüruflarıyla uyusmaktadır. Bu alanın 0,6 km doğusunda, Bileylik Tepe'nin güney yamacında, yaklaşık 40 m çapındaki bir alanda manyetik özellik taşıyan çok sayıda cüruf tespit edilmiştir. Bileylik Cüruf Lokalitesi olarak tanımlanan bu alandaki cürufların tamamı kırık haldedir. En büyüğü yumruk boyutlarında olan bu cürufların, nispeten izole ve yüksek sayılabilecek bu noktada (1650 m) herhangi bir dış etmenle bu derece küçük boyutlarda kırılması pek mümkün gözükmemektedir. Ancak eski cüruf yığın veya lokalitelerinde, yeniden izabe veya indirgeyici/eritken (flux) elde etmek amaçlarıyla kırılmış cüruf parçalarının bulunması bilinen bir olgudur (Tylecote, 1992: 3; Hauptmann, 2007: 253; 2020: 206, 236-241). Bu nedenle Bileylik Cüruf Lokalitesi'ndeki cürufların hangi amaçla yapıldığı bilinmemekle birlikte, bilinçli olarak kırılmış olabilecekleri düşünülmektedir. Bunun yanında, Bileylik Cüruf Lokalitesi'nde yaklaşık 4 m çapta ve 40 cm kalınlığında siyah renkli cüruf barındıran bir dolgu mevcuttur. Söz konusu bu dolgunun hemen aşağısında, ocak kalıntısı olabilecek yumruk veya yumurta büyüklüğünde çok sayıda moloz taş tespit edilmiştir. Söz konusu taşlardan bazılarının tek yüzeyleri vitrifiye olmuş (camsılaşmış) halde veya sıvı metal sıvamalarıyla kaplıyken, bazılarının tüm yüzeylerinde sıvı metal sıvamaları olduğu görülmüştür. Buradaki cürufların bazılarının üzerinde odun kömürü negatifleri de tespit edilmiştir. Domaniç Dağı'nda yapılan incelemelerde; büyük ölçekli bir odun kömürü üretimiyle ilişkili olabilecek ve ormansızlaşma şeklinde izlenen, doğal düzenin bozulduğu bariz bir ekolojik bir değişimin izlerine (Wertime, 1983: 451-452) rastlanmamıştır. Ancak, toplam arazinin %53 gibi önemli bir bölümünün orman olduğu Domaniç'te (Altaş vd., 2006: 79) oldukça bol olan kaynakların, ihtiyaç duyulan miktarlarda ve küçük ölçekte odun kömürü üretiminde kullanılmış olması kuvvetle muhtemeldir. Bunun yanında, Bileylik Cüruf Lokalitesi'nde tespit edilen bazı cürufların bünyesinde mercimek büyüklüğünde kireçtaşı parçacıkları barındırdığı kesitlerinden görülebilmektedir. Bu durum, bu alanda yapılan izabe işlemlerinde cüruf yapıcı özelliği bulunan kireçtaşının indirgeyici/eritken (flux) olarak kullanıldığını göstermektedir (Maddin, 1975: 64; Bachmann, 1982: 10; Tylecote, 1987: 329; Pleiner, 2000: 284). Ancak kireçtaşının düşük sıcaklıklarda çözünmesi çok zor olduğundan; erken dönemlerde yapılan izabelerde indirgeyici olarak parçacık yerine toz haline getirilmiş kireçtaşının kullanılmış olabileceği ifade edilmektedir (Tylecote, 1987: 329-330). Dolayısıyla, cüruflarda tespit edilen kireçtaşı indirgeyicilerin boyutları, dolaylı yoldan Bileylik'te yapılan metal üretiminin erken dönemlere ait olamayacağını

göstermektedir. Bunun yanında, kireçtaşının indirgeyici olarak çalışmasını sağlamak için fırın içi sıcaklığın en az 1300 °C olması gerekmektedir. Bu sıcaklıklara yakıt olarak odun kömürü kullanılan yüksek fırınlarda (charcoal blast furnace) kolaylıkla erişilmesinin yanında, bazı baca fırınların (shaft furnace) da bu sıcaklığa çıkılabildiği bilinmektedir (Tylecote 1987, 329-330; 1992: 77). Ayrıca, 1300 °C ve üzerindeki sıcaklığa erişilebilmek için fırın içi ortamının körük ve üfleçlerle beslenmesi gerekmektedir (Hauptmann, 2020: 191). Ancak Bileylük'te bu iki tip fırından hangisinin kullanıldığını ya da hangi tip körük ve üfleçlerle, fırın içi ortam sıcaklığının hangi derecelere kadar yükseltildiğini arkeometrik analizlere başvurmadan söyleyebilmek mümkün değildir. Bunun yanında, Bileylük'te hangi metal veya metallerin üretiminin yapıldığı bilinmemekle birlikte, Domaniç Dağı'ndaki mevcut metalik maden kaynakların kullanıldığı açıktır.

Domaniç Dağı'nın kuzey batısında ve en yüksek noktasında (2020 m) bulunan, 13 milyon ton rezervli Kütahya'nın en önemli bakır yatağı niteliğindeki Sarıçayırıyayla porfiri bakır-molibden cevherleşmesi (Sendir, 2009: 9), yalnızca Bileylük için değil Domaniç Dağı'ndaki tüm kırsal izabe alanları için muhtemel hammadde kaynakları arasında geniş yayılım alanı ve yüksek rezerviyle öne çıkmaktadır. Ancak literatürde Sarıçayırıyayla (Cu-Mo) cevherleşmesinin arkeolojik veya tarihi dönemlerde kullanılmış olduğuna dair herhangi bir veri bulunmamaktadır. Bunun yanında, Domaniç Dağı sırtlarındaki Kazmut Tepe'nin Bursa-İnegöl sınırlarında kalan kesiminde bulunan Tahtaköprü Bakır Madeni, bu yörede arkeolojik veya tarihi dönemlerde kullanılmış olduğu 14C analizleriyle ispatlanan tek madendir. Tahtaköprü Bakır Madeni'ndeki galeriler, tarihöncesi dönemlerde de kullanılmış olabileceği notuyla, Erken Doğu Roma (Bizans) Dönemi'ne (Kal. GÖ 1580±35 - MS 5. yüzyıl) tarihlenmiştir (Wagner vd., 1984: 155; Wagner ve Öztunalı, 2000: 39; Pernicka vd., 2003: 159). Domaniç Dağı sırtlarına ek olarak, dağın güney kesimindeki birçok alandan alınan karotlar, bu kesimin de metalik mineraller bakımından oldukça zengin olduğunu ve çeşitlilik barındırdığını göstermiştir. Söz konusu karotlardan elde edilen sonuçlar, Domaniç Dağı'nın güneyindeki cevherleşmelerin mineral parajenezlerinde gözlenen en yaygın mineralin pirit (FeS<sub>2</sub>) olduğunu ve bolluk sırasına göre kalkopirit (CuFeS<sub>2</sub>), bornit (Cu<sub>5</sub>FeS<sub>4</sub>), sfalerit (ZnS) ve pirotin (Fe<sub>1-x</sub>S) minerallerinin de bulunduğunu göstermiştir (Sendir, 2009: 55). Bu veri Bileylük'te (hatta Domaniç Dağı'nın güneyinde tespit edilen tüm kırsal izabe alanlarında) hangi metal üretilirse üretilsin, hammadde olarak sülfürlü cevherlerin kullanılmış olması gerektiğini göstermektedir.

## **2.6. Tavşanlı**

Tavşanlı ilçesindeki çalışmalar; Balıköy, Başköy, Çaltılı, Çamalan (Alabarda), Çobanlar, Doğanlar, Dudaş, Gazelyakup, Gümüşyeniköy, Karacakaş köyleri ile Ada, Çardaklı ve Tepecik mahallelerinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu köylerde yakın zamana kadar işletilmiş olan açık işletme niteliğindeki Balıköy (Madenler) (Cr) (Çiftçi vd., 2019: 90, 95), Çamalan (Alabarda) (Cr) (MTA, 2010; Çiftçi vd., 2019: 93), Çatak (Çobanlar) (Fe) (Özgen vd., 1980: 401; Cihnioglu vd., 1994: 288) ile karma işletme niteliğindeki Gümüşyeniköy (Elmalı) (Cr) (Çiftçi vd., 2019: 90, 95) ve Koca Maden (Madenler) (Cr) (Bacak ve Uz, 2016: 47; Çiftçi vd., 2019: 90, 95) maden sahalarından jeolojik örnekleme yapılmıştır. Ayrıca Başköy (Ovacık) (Mn) (Özgen vd., 1980: 404; MTA, 2010), Çobanlar (Mn) (Özgen vd., 1980: 404) ve Dudaş (Ba-Pb-Cu) (Akyol, 1975: 161; Özgen vd., 1980: 406) cevherleşmeleri de çalışma kapsamında incelenmiş ve jeolojik örnekleme yapılmıştır.

Bunlara ek olarak, Başköy Köyü sınırları içerisinde kalan Saraycık Yerleşimi (Kocabaş, 2021: 53) ve Karacakaş Köyü sınırları içerisinde kalan Fincan Kayalıkları Yerleşimi'nde (Kocabaş,



2021: 58) cevher zenginleştirmede kullanılan çok çukurlu taş havanlarla biçimsel olarak uyuşan kaya blokları tespit edilmiştir. Saraycık Yerleşimi'nde tespit edilen çanak-çömlek parçalarının çoğunluğunun Roma Dönemi'ne ait olduğu, bununla birlikte söz konusu yerleşimde Orta Tunç Çağı'na tarihlenen çanak-çömlek parçalarının da tespit edildiği ifade edilmektedir (Kocabaş, 2021: 53, 261). Ayrıca Fincan Kayalıkları Yerleşimi'nde Erken Tunç Çağı ile Klasik Dönem ve sonrası olarak tanımlanan çanak-çömlek parçalarına ek olarak (Kocabaş, 2021: 58, 261), Roma-Doğu Roma (Bizans) ve Osmanlı dönemlerine tarihlenebilecek çanak-çömlek parçaları da tespit edilmiştir. Eldeki bu veriler, her iki yerleşimde de iskânın çok geniş bir zamansal aralığı kapsadığını göstermektedir. Dolayısıyla söz konusu kaya bloklarını spesifik bir zaman aralığına oturtmak mümkün değildir. Ayrıca, her iki yerleşimde de yapılan kısıtlı incelemelerde, metalurjik aktivitelere ait hiçbir kalıntı tespit edilememiştir. Dolayısıyla, tespit edilen bu iki taş bloğun cevher zenginleştirmede kullanıldığı yönünde bir yorum yapabilmek -şimdilik kaydıla-mümkün değildir.

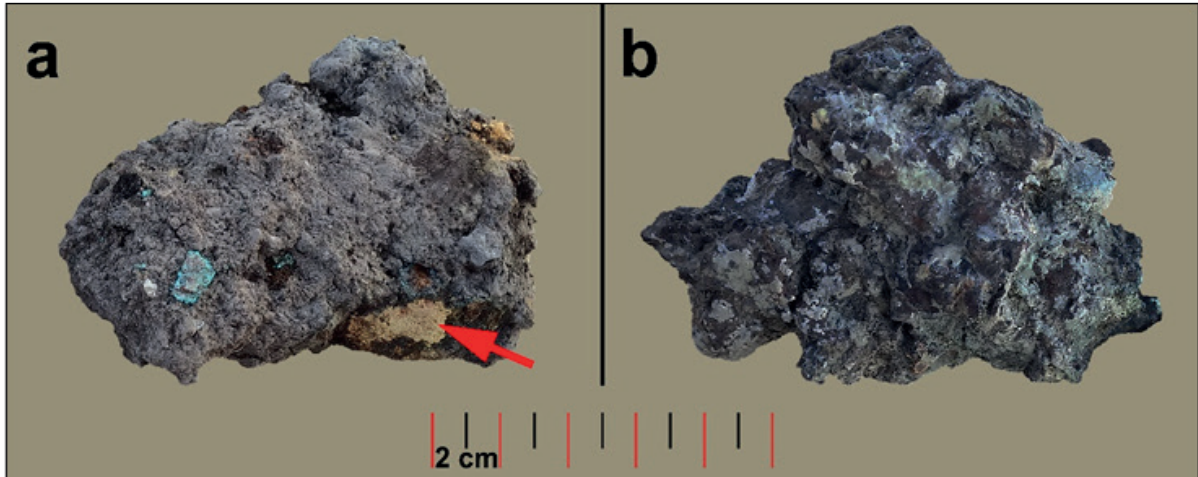
Tavşanlı ilçe merkezinde sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntıları daha önce çalışılan, Tepecik Mahallesi'ndeki Tepecik Höyük (Efe, 1990: 407; Efe 2002: 54; Fidan vd., 2020: 22; Karatak vd., 2021: 181) ile Ada Mahallesi'ndeki Tavşanlı Höyük (Massa ve Fidan 2019: 208; Fidan, 2020: 87; Fidan vd., 2022: 368) bu çalışma kapsamında da incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonrasında elde edilen veriler, önceki çalışmalarda Tepecik Höyük'ten (Efe, 2002; Fidan vd., 2020) elde edilen Tunç Çağı'na yönelik verilerle paralellik göstermektedir. Bunun yanında, 2021 itibariyle Cumhurbaşkanlığı Kararlı Kazı statüsünde bilimsel ve sistematik kazı çalışmalarına başlanan Tavşanlı Höyük'te de önceki yüzey araştırmalarında elde edilen verilerle paralel sonuçlara ulaşılmakla birlikte; yüzey araştırmalarıyla tespiti mümkün olmayan birçok yeni veri elde edilmiştir. Bu anlamdaki en önemli veri, Orta Tunç Çağı tabakasında ve tam halde bulunmuş pişmiş toprak bir potadır. Oval formda ve akıtacaklı olan bu potaya ek olarak, bakır metalurjisinin çeşitli süreçlerine ait cüruf lar da Tavşanlı Höyük'te tespit edilen önemli arkeometalurjik veri kaynakları arasındadır. Tavşanlı Höyük'te tespit edilen arkeometalurjik buluntu ve kalıntılar, başlı başına ayrı bir çalışmanın konusunu teşkil etmekte ve hali hazırda bu konu hakkında yayın çalışmaları devam etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Tavşanlı Höyük verilerine yalnızca genel değerlendirme içerisinde değinilecektir.

Tavşanlı ilçe sınırları içerisinde Tepecik Höyük ve Tavşanlı Höyük dışında, Bük Höyük'te de Tunç Çağı'ndaki metalurjik aktivitelere dair önemli verilere ulaşılmıştır. 2020 yılı saha çalışmaları kapsamında Dudaş Köyü sınırları içerisinde ilk kez tespit edilen Bük Höyük, Kaya-boğazı Baraj Gölü'nün su toplama havzası içerisinde yer almaktadır. Değişken su seviyesinin aşındırması sonucunda höyüğün büyük bir kısmı yok olmuştur. Buna karşın, höyüğün kalan dolgusunda az sayıda Doğu Roma (Bizans) Dönemi'ne tarihlenebilecek çanak-çömlek parçalarının yanında, ağırlıklı olarak Erken ve Orta Tunç çağlarına ait çanak-çömlek parçaları tespit edilmiştir. Ayrıca, Erken Tunç Çağı'na tarihlenen malzemenin yoğun olarak görüldüğü bir kaçak kazı çukurunda, biri kaçak kazı çukuru içerisinde, diğeri çukurun hemen yanında olmak üzere iki adet kütleli nitelikte cüruf tespit edilmiştir (Fidan vd., 2023: 408). Söz konusu bu cüruf lar, yassı cüruf keki (flat slag cake) (Hauptmann, 2020: 231) olarak tanımlanan cüruf türüyle morfolojik olarak uyuşmaktadır. Ancak her iki cüruf keki de birbirinden farklı yapısal özellikler sergilemektedir. Bu durum, söz konusu cüruf keklerinin aynı üretimin farklı evrelerine veya birbirinden tamamen farklı üretim süreçlerine ait olduklarına işaret etmektedir. Öyle ki, cüruf keklerinden ilki (Şekil 4a) diğere göre daha ağır ve daha gözeneksiz yapıdadır. Ayrıca yüzeyinde ve kesitinde diğere cüruf kekinde görülmeyen sarı renkli bir maddeden oluşan topaklanmalar mevcuttur (Şekil 4a, kırmızı işaret). Bu durum, söz konusu cüruf kekinin karmaşık



bir dizi işlem yardımıyla sülfürlü minerallerden olabildiğince saf metal elde edilmesi esasına dayanan mat üretimine (Rostoker vd., 1989: 70) ait bir kalıntı olabileceğini düşündürmektedir. Mat üretimi süresince oluşan cüruf keklerinin düşük viskoziteye sahip olmalarının yanında, çeşitli sülfürlerin cüruf keklerinin yapılarında damla büyüklüğünde birikebildiği bilinmektedir (Bachmann, 1982: 17; Rostoker vd., 1989: 84; Hauptmann, 2007: 178; 2020: 228-229, 512). Buna ek olarak, Bük Höyük, Dudaş (Ba-Pb-Cu) cevherleşmesinin bulunduğu jeolojik birim üzerinde yer almaktadır ve mineral parajenezinde düşük miktarda da olsa kovelin (CuS) bulunmaktadır (Akyol, 1975: 170). Bu durum, her ne kadar bakırca oldukça zayıf olsa da Dudaş Köyü'ndeki yerel bakır kaynağının kullanılmış olması halinde, buradaki izabe sürecinin bakır matı üretimi şeklinde olabileceğini akla getirmektedir.

Buna karşın, Bük Höyük'te tespit edilen cüruf keklerinden diğeri (Şekil 4b) morfolojik olarak daha net tanımlanabilir niteliktedir. Söz konusu cüruf keki, iç yapısının 1 cm'den küçük gözeneklere, yüzeylerinin ise köpük gibi görünen yumrulara sahip olmasıyla tanımlanan yumrulu cüruf kekleriyle (slag foam) (Hauptmann, 2020: 231) morfolojik olarak uyuşmaktadır. Bakır üretiminin kalıntıları niteliğinde olan bu tür cüruf keklerine ait parçalar, Anadolu ve Güneybatı Asya'da Erken Tunç Çağı'na tarihlenen birçok arkeolojik merkezde tespit edilmiştir (Hauptmann, 2020: 231-232). Bu durum, cüruf kekleriyle birlikte tespit edilen diğer arkeolojik materyalin tarihlenmesiyle de uyuşmaktadır. Bunun yanı sıra, Bük Höyük'ün 3 km kuzeyinde ve yine Kayaboğazı Baraj Gölü'nün su toplama havzasında bulunan ve Erken Tunç Çağı buluntularıyla tanımlanan Ada Höyük'te (Kocabaş, 2021: 52-53), Tavşanlı Ovası'nın merkezinde yer alan Erken Tunç Çağı yerleşimleri olan Tepecik Höyük (Efe, 2002: 54, Fig. 3) ve Tavşanlı Höyük'e ek olarak, 2021 yılı çalışmaları kapsamında ilk kez tespit edilen Çatmacık Arkeolojik Alanı'nda da (Fidan vd., 2023: 410) aynı türde yumrulu cüruf keklerine ait parçalar tespit edilmiştir.



Şekil 4. Bük Höyük'te tespit edilen cüruf kekleri.

Tavşanlı'da sanayi öncesi metalurjik aktivitelerine dair kalıntı tespit edilen bir diğer köy Gazelyakup'tur. Köyün güneybatısında yer alan Gazelyakup Asarlık Yerleşimi'nde (Kocabaş, 2021: 61), Orta Tunç Çağı ile Klasik Dönem ve sonrası olarak tanımlanan yüzey buluntularına (Kocabaş, 2021: 261) ek olarak, Erken Tunç Çağı'na tarihlenebilecek çanak-çömlek parçaları tespit edilmiştir. Bunun yanında yerleşimin güneybatı kesiminde Roma Dönemi'ne ait mermer lahit kapaklarına ait parçalar, çakmak taşı üretim artıkları ve tekil bir mucur tespit edilmiştir. Söz konusu mucur, Küreci'deki (Emet) demir madeni sahasında tespit edilen örneklerle aynı özellikleri taşımakla birlikte biraz daha büyük boyuttadır. Mucurların, ağırlıklı olarak demir metalurjisi ve demir işçiliği ile ilişkili olduğu (Bachmann, 1982: 30; Tylecote 1987: 291-298) göz önünde

bulundurulduğunda, bu mucurun Tunç Çağı'ndan ziyade, Gazelyakup Asarlık Yerleşimi'nde varlığı bilinen daha sonraki dönemlere (Roma Dönemi?) ait metalurjik aktivitelerin bir kalıntısı olması gerekmektedir.

Tavşanlı'da sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntıların tespit edildiği bir diğer köy Çaltılı'dır. Çaltılı köy merkezinin kuş uçuşu 1 km güneybatısında, Alanbaşı (Sarnıç) Mevkii olarak anılan alanda, daha önce bilinmeyen yeni bir arkeolojik alan tespit edilmiştir. Alanbaşı (Sarnıç) Arkeolojik Alanı olarak tanımlan alanda, Roma-Doğu Roma (Bizans) dönemlerine tarihlenebilecek kiremit parçaları, büyük boyutlu pişmiş toprak kaplara ait parçalar, dibek taşı (mortar) parçaları ve yapı temel kalıntıları saptanmıştır. Buna ek olarak, söz konusu arkeolojik alanda akıtma cürufları ile akıtma cüruflarının alt grubu olarak sınıflandırılabilir plano-konveks cüruf kekleriyle (plano-convex slag cake) (Tylecote, 1992: 36; Pleiner, 2000: 223; Hauptmann, 2020: 238) morfolojik olarak uyuşan cüruflar tespit edilmiştir. Bu tip cüruf kekleri, ön kısmında cüruf akıtma çukuru (slag pit, forepit, slag basin) bulunan fırınlarda yapılan izabe işlemlerinin artığı niteliğindedir (Cleere, 1971: 16; Tylecote, 1992: 36; Pleiner, 2000: 223; Hauptmann, 2007: 98; Bielenin ve Suliga, 2008: 64). Alanbaşı (Sarnıç) Arkeolojik Alanı'nda herhangi bir fırın kalıntısı tespit edilememekle birlikte; Levant ve Anadolu'da bu tip fırınların kullanımının Geç Tunç Çağı'na kadar uzandığı bildirilmektedir (Tylecote, 1992: 36). Ayrıca, Dereköy Antik Bakır Madeni'nde (Kırklareli) MS 72-219 yılları arasına tarihlenen, aynı tür fırınların kalıntısı niteliğindeki plano-konveks cüruf kekleri tespit edilmiştir (Kurt, 2020: 152). Dolayısıyla bu tip cüruf keklerinin, yalnızca morfolojik tanımlamayla spesifik bir tarih aralığına oturtulması mümkün değildir. Ancak, Alanbaşı (Sarnıç) Arkeolojik Alanı'nda varlığı tespit edilen diğer arkeolojik materyalin tamamı, Roma-Doğu Roma (Bizans) dönemlerine aittir ve bu arkeolojik alanda başka bir dönem tespit edilememiştir. Buna dayanarak, burada tespit edilen akıtma cüruflarının ve cüruf keklerine ait parçaların Roma-Doğu Roma (Bizans) dönemlerine ait metalurjik aktivitelerinin kalıntıları olduğunu söylemek mümkündür. Buna karşın, tamamı manyetik özellik taşıyan bu cüruf parçalarının, hangi metalin veya metallerin üretim artığı olduğu konusunda arkeometrik analiz verileri olmaksızın yorum yapmak mümkün değildir.

Alanbaşı (Sarnıç) Arkeolojik Alanı'yla benzer bir durum, Çamalan (Alabarda) Köyü'nde tespit edilen sanayi öncesi metalurjik kalıntılarda da görülmektedir. Çamalan köy merkezinin kuş uçuşu 1,3 km kuzeydoğusundaki Kocaçayır (Ören) Mevkii'nde bulunan Çamalan Yerleşimi'nde de yalnızca Roma-Doğu Roma (Bizans) dönemlerine tarihlenen arkeolojik materyalle (Kocabaş, 2021: 55, 261) birlikte; akıtma cürufu parçaları ve Alanbaşı (Sarnıç) Arkeolojik Alanı'nda tespit edilen plano-konveks cüruf kekleriyle aynı tipteki cüruf keklerine ait parçalar tespit edilmiştir. Bu yerleşimde de tespit edilebilen tek dönem Roma-Doğu Roma (Bizans) dönemi olduğundan, söz konusu üretim artıklarının bu döneme ait olması gerekmektedir. Ancak Çamalan Yerleşimi'nde de söz konusu cüruf parçalarının hangi metal veya metallerin üretim süreçlerine ait olduklarını söyleyebilmek bu aşamada mümkün değildir.

Arkeolojik alanlar dışında, Tavşanlı'nın kırsal alanlarında da plano-konveks cüruf kekleriyle morfolojik olarak uyuşan cüruf örnekleri tespit edilmiştir. Söz konusu örnekler, Eğrigöz Dağı'nın kuzeybatı eteğindeki Çatak Devlet Ormanı'nın Çobanlar Köyü kırsalındaki Cevizyayla, Çatak ve Karanlıkdere mevkiilerinde yapılan incelemeler sonucu bulunmuştur. Bu üç mevkideki çeşitli noktalarda tespit edilen cürufların tamamı, Çatak (Çobanlar) (Fe) cevherleşmesinin (Özgen vd., 1980: 401; Cihnioglu vd., 1994: 288) bulunduğu tepenin hemen batı eteğindeki akarsu yatağında ve akarsuyun eski sekilerinde tespit edilmiştir. Akarsu yatağının 3,5 km'lik bölümünde, yer yer yoğunlaşan ve tamamı manyetik özellik gösteren bu cürufların birçoğu, akarsu içerisinde

aşınarak karakteristik görünümünü yitirdikleri için morfolojik olarak net bir tanımlama yapılabilmek mümkün olmamıştır. Buna karşın, Cevizyayla olarak anılan mevkide, 30 m çaptaki bir alanda yoğunlaşan çok sayıda plano-konveks cüruf keki parçası ve fırın çeperlerine ait yanmış kil parçaları ayırt edilebilir niteliktedir (Şekil 5). Cevizyayla Cüruf Lokalitesi olarak tanımlanan bu alanda tespit edilen tanımlanabilir cüruf parçaları, morfolojik olarak akıtma cüruflarıyla ve plano-konveks cüruf kekleriyle uyusmaktadır. Ancak bu alanda ve çevresinde yapılan kısıtlı incelemelerde, tespit edilen cüruf parçalarını tarihleme için kullanılacak hiçbir arkeolojik veya tarihi materyal tespit edilememiştir. Buna ek olarak, Cevizyayla Cüruf Lokalitesi'ne kuş uçuşu 0,5 km mesafede mostra veren ve yerel halk tarafından 1960'lı yıllara kadar işletildiği ifade edilen açık işletme niteliğindeki bir demir madeni sahası bulunmaktadır. Dolayısıyla günümüzde bile yüzey madenciliğine olanak verecek durumdaki Çatak (Çobanlar) demir kaynaklarının; yalnızca çok yakın mesafede bulunan Cevizyayla için değil, benzer süreçlere ait kalıntıların tespit edildiği Çatak ve Karanlıkdere mevkilerindeki üretimler için de hammadde kaynağı olarak kullanılmış olması kuvvetle muhtemeldir.



Şekil 5. Cevizyayla Cüruf Lokalitesi'nde tespit edilen çeşitli metalurjik kalıntılar.

### 3. Değerlendirme ve Sonuç

Kütahya'nın metalik maden varlığının önemli bir kısmı ilin batı kesimlerinde bulunmaktadır. Tespit ve bulguları bu çalışmada paylaşılan üç sezon içerisinde, sanayi öncesi dönemlerde kullanılmış ana ve alaşım metallerinin (antimuan, bakır, demir, gümüş, krom, kurşun ve manganez) Kütahya il sınırları içerisindeki en önemli kaynaklarının birçoğu ziyaret edilmiş ve jeolojik örnekleme yapılmıştır. Ayrıca saha çalışmalarında madencilik, metalurji ve metal işçiliğine yönelik uygulamaların çok çeşitli aşamalarına dair kalıntılar tespit edilmiştir. Kalıntıların tespit edildiği alanlar, niteliklerine göre arkeolojik alanlar, tarihi alanlar, metalik maden cevherleşmeleri ile sanayi öncesi metalurjik aktivitelere dair kalıntı barındıran kırsal alanlar olmak üzere dört farklı tipte sınıflandırılmıştır. Bunun yanı sıra, sanayi öncesi metalurjik aktivitelere ait kalıntıların tespit edildiği alanlarda, tarihleme yapmaya olanak sağlayacak arkeolojik materyaller Tunç Çağı ve Roma-Doğu Roma (Bizans) Dönemi'ne yoğunlaşmaktadır. Tunç Çağı yerleşimlerinde tespit edilen ve tamamı bakır metalurjisine ait olan cüruf kekleri, cüruf parçaları ve cevher zenginleştirmede kullanılan taş havan; Tunç Çağı yerleşimlerinde yerleşim içi veya yerleşim merkezli (site-centered production) olarak tanımlanabilecek (Lehner ve Yener, 2014: 539) bir üretim modeline işaret etmektedir. Ayrıca, Tavşanlı Ovası'nın merkezinde ve Dudaş Köyü'ndeki Tunç Çağı yerleşimlerinde tespit edilen cüruf keki parçaları, bu iki kesimdeki izabe



yöntemlerinde benzer ve eş zamanlı bir teknolojinin kullanıldığını göstermektedir. Buna karşın, Roma-Doğu Roma (Bizans) Dönemi'ne ait arkeolojik alanlar arasında henüz belirgin bir örüntü tespit edilememiştir. Diğer yandan Kütahya'nın incelenen kesimlerinde sanayi öncesi dönemde tek tip bir ergitme tekniği ya da fırın teknolojisinin kullanılmadığı ve metal üretiminde belirgin bir teknolojik çeşitliliğin olduğu anlaşılmaktadır. Son üç sezonda toplanan metalurjik kalıntılar ve cevher örnekleri üzerinde ilerleyen süreçlerde yapılması planlanan arkeometrik analizler ile Kütahya'nın henüz incelenmemiş kesimlerinde yapılacak saha çalışmalarıyla elde edilecek yeni veriler; bu çalışmada sunulan sonuçların teknolojik, kültürel ve ekonomik örüntülerinin daha geniş bir coğrafi ve tarihsel perspektifte sunulmasına katkıda bulunacaktır.

#### **4. Tartışma ve Sınırlılıklar**

Metalurjik süreçlerin ana atıkları olan cüruflar, içerisinde teknoloji tarihine dair değerli veriler barındıran önemli arkeolojik materyaller niteliğindedir (Karatak vd., 2019: 25). Buna karşın ülkemizde bu konuda Türkçe olarak kaleme alınmış çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu durumun yarattığı dezavantaj özellikle morfolojik sınıflandırmaya yönelik terimlerin Türkçe karşılıklarını oluşturmada ve kullanmada kendini göstermektedir. Anadolu coğrafyasından da örnekler barındıran, morfolojik sınıflandırmaya yönelik çalışmalar olmakla birlikte, bu çalışmalar (Bachmann, 1982; Hauptmann, 2014) Türkçe dışındaki dillerde yayımlanmıştır. Bu nedenle, makale içerisinde bazıları ilk kez önerilen Türkçe terimler tartışmaya, değiştirilmeye ve geliştirilmeye açıktır.

Buna ek olarak, cürufların dış görünüşüne dayalı yapılan sınıflandırmaların, teknik süreçleri anlamaya ve kabaca tarihleme yapmaya yardımcı olabileceği bilinmektedir (Hauptmann, 2020: 222). Bununla birlikte, Anadolu'da cüruf morfolojilerine göre kronolojik bağ kurulacak pek fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, makalede ağırlıklı olarak çevre coğrafyalarda yapılan çalışmalar üzerinden kronolojik bir karşılaştırma yapılmaya çalışılmıştır. Stratigrafi ve kontekt verilerinden yoksun “yüzey buluntuları” niteliğindeki bu cüruflar ve literatürdeki benzerleri arasında kurulan kronolojik bağlarda, arkeoloji biliminin göreceli/karşılaştırmalı tarihleme yönteminin oturduğu ana temel olan “analojiye dayalı eş zamanlılık oluşturma” ilkesi benimsenmiştir. Ayrıca, morfolojiye dayalı göreceli tarihlemeler, yakın coğrafyalardaki fırın ve izabe yöntemlerinde izlenen kolektif teknolojik gelişim evreleri ve cürufların bulunduğu arkeolojik-tarihi-kırsal alanlarda tespit edilen diğer arkeolojik ve jeolojik materyallerle de desteklenmeye çalışılmıştır. Herhangi bir arkeolojik, jeolojik veya teknik veriyle desteklenemeyen cürufların, yalnızca morfolojik özelliklerine göre tarihlenmesinden özellikle kaçınılmıştır.

#### **Teşekkür ve Katkı Belirtme**

Burada ön sonuçları sunulan çalışma “Metalik Maden Endüstrisinin Tarihsel Süreç Boyunca Teknolojik ve Kültürel Gelişime Etkisi: Kütahya İli Örneğinde Multidisipliner ve Diyakronik Bir Analiz” başlıklı ve 122K019 No.lu proje olarak TÜBİTAK tarafından ARDEB-1001 programı kapsamında desteklenmektedir. Çalışmaların yürütülmesinde Tavşanlı Belediyesi tarafından sağlanan araç ve lojistik destek de son derece önemlidir. Destek sunan kurumlara teşekkürü bir borç biliriz.

**Bilgi:** Bu çalışma 2022 yılında İzmir'de gerçekleşen 4. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı'nda sözlü olarak sunulmuştur.



## **Kaynakça**

Akyol, Z., 1975. Tavşanlı Dudaş Civarının Barit Zuhurları Hakkında Düşünceler. MTA Dergisi 85, 161- 173.

Altaş, N. T., 2008. Kentsel Fonksiyonları Az Gelişmiş Kasabalara Bir Örnek: Domaniç. Doğu Coğrafya Dergisi 13(20), 279-302.

Altaş, N. T., Gök, Y., Doğanay, S., 2006. Domaniç'te Kır Meskenleri. Doğu Coğrafya Dergisi 11(16), 63-88.

Arslan, A., 2014. Konya Çevresi Bizans Dönemi Mimari Plastığı. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Eskişehir, Doktora Tezi, 304 s (yayımlanmamış).

Bacak, G., Uz, B., 2016. Harmancık Güneyi (Bursa, Türkiye) Kromit Cevherleşmelerinin Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri. Uluslararası Katılımlı 7. Jeokimya Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı. Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınevi, 47-48.

Bachmann, H. G. 1982., The Identification of Slags from Archaeological Sites. London: University College London Institute of Archaeology Publications.

Bayley, J., Dungworth, D., Paynter, S., 2001. Archaeometallurgy: Guidelines for Best Practice, London: Historic England Publications.

Bielenin, K., Suliga, I., 2008. The Ancient Slag-Pit Furnace and the Reduction Process in the Light of New Archaeological Concept and Metallurgical Research. Metallurgy and Foundry Engineering. 34(1), 53-78.

Bourgarit, D., 2019. Mineralogy of Slags: A Key Approach for Our Understanding of Ancient Copper Smelting Processes. European Mineralogical Union Notes in Mineralogy. 20, 203-231.

Cengiz, İ., Genç, Y., 2003. Domaniç Kütahya Bakır-Molibden Cevherleşmesinin Jeolojisi ve Alterasyon Özellikleri. Jeoloji Mühendisliği Dergisi. 27(2), 47-75.

Cihnioğlu, M., İşbaşı, O., Ceyhan, Ü., Adıgüzel, O., 1994. Türkiye Demir Envanteri. Ankara: MTA Genel Müdürlüğü Matbaası.

Cleere, H. F., 1971. Ironmaking in a Roman Furnace. Britannia. Society for the Promotion of Roman Studies. 2, 203-217.

Cleere, H. F., 1972. The Classification of Early Iron-Smelting Furnaces. The Antiquaries Journal. 52, 8-23.

Crew, P., 2000. The Influence of Clay and Charcoal Ash on Bloomery Slags. Tizzoni, M., Tizzoni, C. C., editors. Il Ferro Nelle Alpi: Giacimenti Miniere E Metallurgia Dall'antichità Al XVI Secolo. Bienna: Comune di Bienna, 38-48.

Cumalıoğlu, A., 2011. Hadrianoupolis ve Çevresi Geç Antik - Erken Bizans Mimari Plastik Örnekleri. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, İzmir, Yüksek Lisans Tezi, 331 s (yayımlanmamış).

Çiftçi, Y., Dönmez, C., Parlak, O., Günay, K., 2019. Chromitite Deposits of Turkey in Tethyan Ophiolites. Pirajno, F., Ünlü, T., Dönmez, C., Şahin, M., editors. Mineral Resources of Turkey. Cham: Springer, 73-157.

Danışman, G., Özbal, H., Tanyeli, G., Yalçın, Ü., 2007. Kırklareli-Demirköy Endüstri Arkeolojisi Çalışmaları: 2005 Sezonu İlk Sonuçları 22. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı DÖSİMM Basımevi, 1-22.

Efe, T., 1990. 1988 Yılında Kütahya, Bilecik ve Eskişehir İllerinde Yapılan Yüzey Araştırmaları. VII. Araştırma Sonuçları Toplantısı. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 405-424.

Efe, T., 2002. The Interaction Between Cultural/Political Entities and Metalworking in Western Anatolia During the Chalcolithic and Early Bronze Ages. Yalçın, Ü., editor. Anatolian Metal II. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum, 49-65.

Engin, T., Özkan, Y. Z., Şener, F., Toprak, B., 2000. 1/1000.000 Ölçekli Türkiye Metalojeni Haritası. Ankara: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.

Fidan, E., 2020. Yeni Araştırmalar Işığında Kütahya'da Eski Anadolu Madenciliği. Yalçın, H. G., Stegemeier, O., editors. Metallurgica Anatolica: Ünsal Yalçın 65. Yaşgünü Armağan Kitabı. İstanbul: Ege Yayınları, 85-90.

Fidan, E., Keskin, H. L., Karatak, A., Seçer Fidan, S., Erol, E., Karadaş, F., 2022. Eskişehir ve Kütahya İlleri Tarih Öncesi Dönem Yüzey Araştırmaları (EKAR 2019-2020). Keskin C., editör. 2019-2020 Yılı Yüzey Araştırmaları I. Ankara: Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 363-376.

Fidan, E., Keskin, H. L., Karatak, A., Seçer Fidan, S., Kocabaş, M. A., 2023. Eskişehir ve Kütahya İlleri Tarih Öncesi Dönem Yüzey Araştırmaları (EKAR 2021), 38. Uluslararası Araştırma Sonuçları Toplantısı I, Ankara: Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 401-416.

Fidan, E., Türkteki, M., Türkteki, S., Massa, M., Oğuzhanoğlu Akay, U., Seçer Fidan, S., Afşar, M., 2019. Eskişehir ve Kütahya İlleri Tarih Öncesi Dönem Yüzey Araştırmaları (EKAR) 2017 Yılı Çalışmaları. 36. Araştırma Sonuçları Toplantısı II, Ankara: Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 21-40.

Fidan, E., Türkteki, M., Türkteki, S., Oğuzhanoğlu Akay, U., Seçer Fidan, S., Tuna, Y., 2020. Eskişehir ve Kütahya İlleri Tarih Öncesi Dönem Yüzey Araştırmaları (EKAR) 2018 Yılı Çalışmaları. 37. Araştırma Sonuçları Toplantısı II, Ankara: Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 15-33.

Fluzin, P., Bauvais, S., Berranger, M., Pages, G., Dillmann, P., 2011. The Multidisciplinary Approach (Archaeology and Archaeometry) to Bloomsmithing Activities in France: Examples of Results from the Last Twenty Years. Hošek, J., Cleere, H., Mihok, L., editors. The Archaeometal-

lurgy of Iron: Recent Developments in Archaeological and Scientific Research. Prague: Institute of Archaeology of the ASCR, 73-86.

Güder, Ü., 2015. Anadolu'da Ortaçağ Demir Metalürjisi: Kubad Abad, Samsat, Kinet Höyük, Hisn Al-Tinat ve Yumuktepe Kazı Buluntuları. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Çanakkale, Doktora Tezi, 308 s (yayımlanmamış).

Gürcan, E., 2018. Eğrigöz ve Koyunoba Plütonları (Simav-Kütahya) Çevresindeki Pb-Zn-(Ag) Yataklarının Jeolojisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, Yüksek Lisans Tezi, 161 s (yayımlanmamış).

Hauptmann, A., 2007. The Archaeometallurgy of Copper: Evidence from Faynan, Jordan. Berlin: Springer.

Hauptmann, A., 2014. The Investigation of Archaeometallurgical Slag. Roberts, B. W., Thornton, C. P., editors. Archaeometallurgy in Global Perspective. New York: Springer, 91-105.

Hauptmann, A., 2020. Archaeometallurgy - Materials Science Aspects. Cham: Springer.

Kaptan, E., 1982. Türkiye Madencilik Tarihine Ait Kütahya-Gümüşköy ve Yöresini Kapsayan Buluntular. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi 97/98, 140-47.

Kaptan, E., 1987. Türkiye Madencilik Tarihine Ait Merzifon - Bakırçay Yöresindeki Kalıntılar. III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. Ankara: Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 225-234.

Kaptan, E., 1992. Eski Anadolu Madencilikine Ait Yeni Tarihlenen Buluntular. VII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 95-106.

Kaptan, E., 1997. Gümüşhacıköy-Gümüş Beldesindeki Çok Çukurlu Taş Havan. XII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. Ankara: Milli Kütüphane Basımevi, 43-56.

Kaptan, E., Yurttagül, E., 1996. Kaymaklı Yeraltı Şehri'ndeki (Nevşehir) Cevher Zenginleştirme Aleti. XI. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. Ankara: Milli Kütüphane Basımevi, 63-74.

Karabel, S. B., 2013. Dağardı (Kütahya) Bölgesi Gömülü Antimon Birikimlerinin Toprak Jeokimyası Prospeksiyonu ile Saptanması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 94 s (yayımlanmamış).

Karatak, A., Akyol, A. A., 2020. Genel Hatlarıyla Öntarihte Demir ve Çelik. Yalçın, H. G., Stegemeier, O., editors. Metallurgica Anatolica: Ünsal Yalçın 65. Yaşgünü Armağan Kitabı. İstanbul: Ege Yayınları, 311-318.

Karatak, A., Akyol, A. A., Bingöl, I., 2019. Magnesia'dan Ele Geçen Demir Cüruflarında Arkeometrik İncelemeler. 35. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Ankara: Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 25-42.

Karatak, A., Keskin, H. L., Seçer Fidan, S., Fidan, E., 2021. Eskişehir ve Kütahya İlleri Tarih Öncesi Dönem Yüzey Araştırması (EKAR) 2020 Yılı Madencilik ve Metal İşçiliği Araştırmaları. Ünan, S., editör. Kütahya Arkeoloji, Sanat Tarihi ve Tarih Araştırmaları: Kütahya Müzesi 2020 Yıllığı. Ankara: Bilgin Kültür Sanat, 173-194.

Kassianidou, V., 1993. The Production of Silver in Monte Romero, a 7th Century B.C. Workshop in Huelva, Spain. Papers from the Institute of Archaeology 4, 37-47.

Kocabaş, M. A., 2021. Tavşanlı Arkeolojisi ve Tavşanlı Belediye Müzesi'nde Bulunan Tunç Çağı'na Tarihlenen Pişmiş Toprak Eserler. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji Anabilim Dalı, Kütahya, Yüksek Lisans Tezi, 305 s (yayımlanmamış).

Kurt, Y., 2020. Istranca Masifindeki Dereköy Antik Bakır Madeni ve Demirköy Antik Demir Madeninin Jeolojik ve Arkeometalürjik İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, Doktora Tezi, 187 s (yayımlanmamış).

Kuşcu, İ., 2019. Skarns and Skarn Deposits of Turkey. Pirajno, F., Ünlü, T., Dönmez, C., Şahin, M., editors. Mineral Resources of Turkey. Cham: Springer, 283-336.

Lehner, J. W., Yener, K. A., 2014. Organization and Specialization of Early Mining and Metal Technologies in Anatolia. Roberts, B. W., Thornton, C. P., editors. Archaeometallurgy in Global Perspective. New York: Springer, 529-557.

Maddin, R., 1975. Early Iron Metallurgy in the Near East. Transactions of the Iron and Steel Institute of Japan 15(2), 59-68.

Massa, M., 2018. Metallurgical Technology and Metal Exchange Networks: A Case Study From The Western Anatolian Late Chalcolithic and Bronze Ages. Heritage Turkey 8, 39-40.

Massa, M., Fidan, E., 2019. Batı Anadolu Arkeometalürji Araştırmaları, 2018 Yılı Çalışmaları. 35. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. Ankara: Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 207-216.

McDonnell, J. G., 1986. The Classification of Early Ironworking Slags. University of Aston, College of Engineering and Physical Sciences, Birmingham, Doctoral Thesis, Vol. I, 235 p (unpublished).

McDonnell, J. G., 1989. A Model for the Formation of Smithing Slags. Historic Buildings and Monuments Commission for England, Ancient Monuments Laboratory, Report No.129/89, 18 s (unpublished).

Morton, G. R., Wingrove, J., 1969. Slag, Cinder and Bear. Bulletin of the Historical Metallurgy Group 3(2), 55-61.

MTA, Kütahya İli Maden ve Enerji Kaynakları, 2010. [https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden\\_potansiyel\\_2010/kutahya\\_madenler.pdf](https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/kutahya_madenler.pdf) (Erişim Tarihi: 18 Temmuz 2022).



Nerantzis, X. N., 2009. Byzantine and Ottoman Mineral Exploration and Smelting in Eastern Macedonia, Greece and their Implications for Regional Economies. University of Sheffield, Faculty of Arts and Humanities, Department of Archaeology and Prehistory, Sheffield, Doctoral Thesis, Vol. I, 223 p (unpublished).

Özbal, H., 2010. Demirköy Demirci İşliği. 25. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. Ankara: Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 237-262.

Özgen, S., Turgay, Ö., Tümer, L., 1980. Türkiye Maden Envanteri (İllere Göre). Ankara: MTA Enstitüsü, Bilimsel Dokümantasyon ve Yayın Dairesi.

Özocak, R., 1977. Batı Anadolu'da Metamorfik Serilerde Rastlanan Şistoziteye Uyumlu Görülen Bazı Pb-Zn-Cu Maden Yataklanmaları. MTA Dergisi 8, 43-47.

Parman, E., 2002. Ortaçağda Bizans Döneminde Frigya (Phrygia) ve Bölge Müzelerindeki Bizans Taş Eserleri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.

Pernicka, E., Eibner, C., Öztunalı, Ö., Wagner, G. A., 2003. Early Bronze Age Metallurgy in the North-East Aegean. Wagner, G. A., Pernicka, E., Uerpmann, H. P., editors. Troia and the Troad: Scientific Approaches. Berlin-Heidelberg: Springer, 143-172.

Pleiner, R., 2000. Iron in Archaeology: The European Bloomery Smelters. Praha: Archeologický ústav AVČR.

Pleiner, R., 2003. European Iron Blooms. Nørbach, L. C., editor. Prehistoric and Medieval Direct Iron Smelting in Scandinavia and Europe: Aspects of Technology and Science. Aarhus: Aarhus University Press, 183-189, 305-307.

Rostoker, W., Pigott, V. C., Dvorak, J. R., 1989. Direct Reduction to Copper Metal by Oxide-Sulfide Mineral Interaction. Archaeomaterials 3, 69-87.

Rothenberg, B., Blanco-Freijeiro, A., 1981. Studies in Ancient Mining and Metallurgy in South West Spain: Exploration and Excavation in the Province of Huelva. London: University College London - Institute for Archaeo-Metallurgical Studies.

Selskienė, A., 2007. Examination of Smelting and Smithing Slags Formed in Bloomery Iron-Making Process. Chemija 18(2), 22-28.

Sendir, H., 2009. Ortaca (Domaniç-Kütahya) Yöresi Cu-Mo-Zn Cevherleşmelerinin Jeolojik, Petrografik ve Jenetik İncelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Eskişehir, Doktora Tezi, 171 s (yayımlanmamış).

Serneels, V., Perret, S., 2003. Quantification of Smithing Activities Based on the Investigation of Slag and Other Material Remains. International Conference Archaeometallurgy in Europe Proceedings I. Milan: Associazione Italiana di Metallurgia, 469-478.

Türker, A., Çizikci, S. Y., 2018. Çiledir Höyük İdolları (2009-2012 ve 2014 Yılı Buluntuları). Ünan, S., editör. Kütahya Müzesi 2017 Yıllığı. Ankara: Bilgin Kültür Sanat, 191-212.

Türktüzün, M. 2015. Kütahya'nın Kaleleri. Ünan, S., editör. Kütahya Müzesi 2014 Yıllığı. Ankara: Dönmez Ofset, 123-165.

Türktüzün, M., Ünan, S., 2015. Karakoca Köyü Sondaj Kazısı. Ünan, S., editör. Kütahya Müzesi 2014 Yıllığı. Ankara: Dönmez Ofset, 67-101.

Tylecote, R. F., 1987. The Early History of Metallurgy in Europe. London-New York: Longman Higher Education.

Tylecote, R. F., 1992. A History of Metallurgy - Second Edition. London: Maney Publishing.

Uğurcan, O. G., Oyman, T., 2016. Iron Mineralization and Associated Skarn Development Around Southern Contact of the Eğrigöz Pluton (northern Menderes Massif-Turkey). Journal of African Earth Sciences 123, 309-337.

Uysal, A. O., 1992. Emet'in Eğrigöz Köyündeki Eserler. IX. Vakıf Haftası Kitabı. Ankara: Vakıflar Genel Müdürlüğü, 297-310.

Ünan, S., 2018. Domaniç Arkeolojik Araştırmaları. Ünan, S., editör. Kütahya Müzesi 2017 Yıllığı. Ankara: Bilgin Kültür Sanat.

van der Merwe, N., Avery, D., 1982. Pathways to Steel: Three Different Methods of Making Steel from Iron were Developed by Ancient Peoples of the Mediterranean, China, and Africa. American Scientist 70(2), 146-155.

Wagner, G. A., Öztunalı, Ö., 2000. Prehistoric Copper Sources in Turkey. Yalçın, Ü., editor. Anatolian Metal I. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum, 31-67.

Wagner, G. A., Pernicka, E., Seeliger, T. C., Öztunalı, Ö., Baranyi, I., Begemann F., Schmitt-Strecker, S., 1984. Kuzeybatı Anadolu'nun Erken Metalurjisi Hakkında Jeolojik Araştırmalar, MTA Dergisi 101/102, 92-128.

Wertime, T. A., 1983. The Furnace Versus the Goat: The Pyrotechnologic Industries and Mediterranean Deforestation in Antiquity. Journal of Field Archaeology 10(4), 445-452.

Yahalom-Mack, N., Eliyahu-Behar, A., 2015. The Transition from Bronze to Iron in Canaan: Chronology, Technology, and Context. Radiocarbon 57(2), 285-305.

Yalçın, Ü. 2004. Eskiçağ Demir Teknolojisi. Bilgi, Ö., editör. Anadolu Dökümün Beşiği. İstanbul: Döktaş, 221-224.

Yalçın, Ü., 2016. Anadolu Madencilik Tarihine Toplu Bir Bakış. MT Bilimsel 9, 3-13.

Yazıcı Metin, N., 2019. Demirköy'deki Fatih Dökümhanesi Kazı Çalışmalarında Ulaşılan Sonuçlar (2010-2015). Taş, E., editör. XX. Uluslararası Ortaçağ ve Türk Dönemi Kazıları ve Sanat Tarihi Araştırmaları Sempozyumu Bildirileri II. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Matbaası, 676-691.