

# TÜRKİYE MADENCİLİK TARİHİNE AİT TOKAT BÖLGESİNİ KAPSAYAN YENİ BULUNTULAR

NEW FINDINGS ON THE MINING HISTORY OF TURKEY AROUND TOKAT REGION

Ergun KAPTAN

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

ÖZ.— Tokat, Orta Karadeniz bölümünde yer alan ve milâttan önceki devirlerden bilinen tarihî dönemlere değin, yeraltı madenciliği ile eski metalürjiyi tanıtan çeşitli materyeller vermiş önemli bir bölgedir.

Eski metalürjiye ait ilk Tunç Çağını içeren buluntu yeri Almus ilçesi yöresindedir. Ayrıca Erbaa-Kozlu yöresin deki prehistorik yeraltı madenciliğinin tarihi ise C-14 analizi ile saptanmış olup, şimdilik Anadolu'ya ait tek buluntudur.

Bu örnekler, Türkiye madencilik tarihi için azımsanamayacak önemi büyük buluntulardır.

ABSTRACT.— The city of Tokat and its surroundings in the central Black Sea region are the important localities which provide various materials revealing the subsurface mining and the mineral processing techniques of the times of B.C. up to the recent.

The first locality, having the indicators of early Bronze Age, is the Almus, Tokat region. Nevertheless the age of the prehistoric subsurface mining in the Erbaa-Kozlu region, has been determined by utilizing the C-14 method. This is the only finding pertaining of the Anatolia.

These findings are very important discoveries for the History for of the Turkish Mining.

## L GİRİŞ

Zengin ve çeşitli maden kaynaklarına sahip Anadolu'da bakır madenlerinin işletilerek bakır cevherlerinin ergitilmesi sonucunda elde edilen bakır külçelerinin yeniden döküm yoluyla işlenmesi ya da çeşitli alaşımlar yapılarak, çağın teknik koşullarına göre, gereksinimi karşılayacak şekildeki materyellerin üretiminde kullanılmış olmaları, binlerce yıl öncesine değin uzanmaktadır.

Anadolu'da nabit bakırın ilk kullanıldığı tarih günümüzden yaklaşık olarak 9000 yıl öncesini kapsamaktadır.

Karadeniz Bölgesinin Orta Karadeniz bölümünde yer alan Tokat, Anadolu'nun milâttan önceki devirlerden yakın tarihî dönemlere değin madencilik işlevlerinin yoğun olduğu bir bölge olarak bilinmektedir.

Tokat bölgesinde yapılmış olan genel araştırmalar sırasında yeraltı madenciliği ile eski metalürjiye ait çeşitli kalıntılar arasında «Türkiye madencilik tarihi» için son derece önemli yeni buluntular saptanmıştır (Kaptan, 1976; U.N.D.P., 1974).

Günümüzde Anadolu'daki eski yerleşim merkezlerinin dışında kalan ve İlk Tunç Çağına ait bakır cevherlerinin ergitilmiş olduğu-şimdilik bilinen- tek yer, Tokat ilinin Almus ilçesi yöresindedir.

Ayrıca Erbaa ilçesinde yıllarca önce açığa çıkartılmış olan Horoztepe buluntuları, M.Ö. 2100 yıllarını içeren genellikle tunç ve elektrondan (altın+gümüş) yapılmış eski metalürjinin kanıtı sayılan dökümcülükte ileri bir tekniğe ulaşmış, anılmaya değer çeşitli metalik materyeller vermiş, örnek bir yerdir (Özgüç ve Akok, 1958).

Önemli bir diğer husus da Tokat ve özellikle Erbaa yöresi için sözü edilen çağlarda tunç üretime gereksinim duyulan kalay mineralinin nereden ve nasıl sağlanmış olduğudur. Bu konu eski Anadolu madencilik tarihi için hâlâ çözümlenememiş önemli bir sorundur. Çünkü günümüzde bile Anadolu'da kalay yataklarının varlığı henüz saptanamamıştır.

Yine Erbaa-Kozlu yöresindeki bakır mineralizasyonunun günümüzden yaklaşık olarak 6000 yıl öncesinden tarihî dönemlere değin bilindiği ve buradaki sülfürlü bakır yatağının eski Anadolu madencileri tarafından başarıyla işletilmiş olduğu saptanmıştır.

## H. ALMUS YÖRESİNE AİT BULUNTULAR

### A. Bakımlı köyü buluntuları

1. *Buluntu yeri ve buluntuların tanıtımı.* — Buluntu yeri olan Ali Karacaca ait tarla coğrafi konumu bakımından, Tokat ilinin Almus ilçesine bağlı Bakımlı (Mamo) köyünün 1 km kuzeybatısında (Şek. 1),

Bakır cevherinin ergitilmesi sonucunda açığa çıkan cüruflardan oluşan bu küçük cüruf deposunun içinde, ergitme fırınına ait pişmiş toprak parçaları ile eski metalurjistlerin seramik parçaları da bulunmuştur. Ergitme fırınının yan duvarlarına ait pişmiş toprak parçalarının (sıva parçaları) azınlıkta olmasına karşın, Hisarcıkayı köyü Sarkız mevkii (Çankırı) cüruf deposu içinde tüm ayrıntıları ile 1973 yılında açığa çıkartılan ergitme fırınına ait kalıntılarla büyük bir benzerlik içindedir (Jesus, 1978). Bulunan bazı iri cürufların pişmiş toprak parçaları ile yapılmış bir durumda olması, bakır cevherinin ergitilmesi süresince bu cürufların fırının yan duvarlarına yapışmış olduğunu kanıtlar. Ayrıca eski metalurjistlere ait dış yüzeyi perdahlı kızılımsı renkli, iç yüzeyinde küçük cüruf kalıntıları olan, hamuru ise kum katkılı, 12 cm uzunluğunda 1 cm kalınlığındaki bir seramik parçası sayesinde, bu cüruf deposunun Eski Tunç Çağına ait olduğu saptanmıştır.

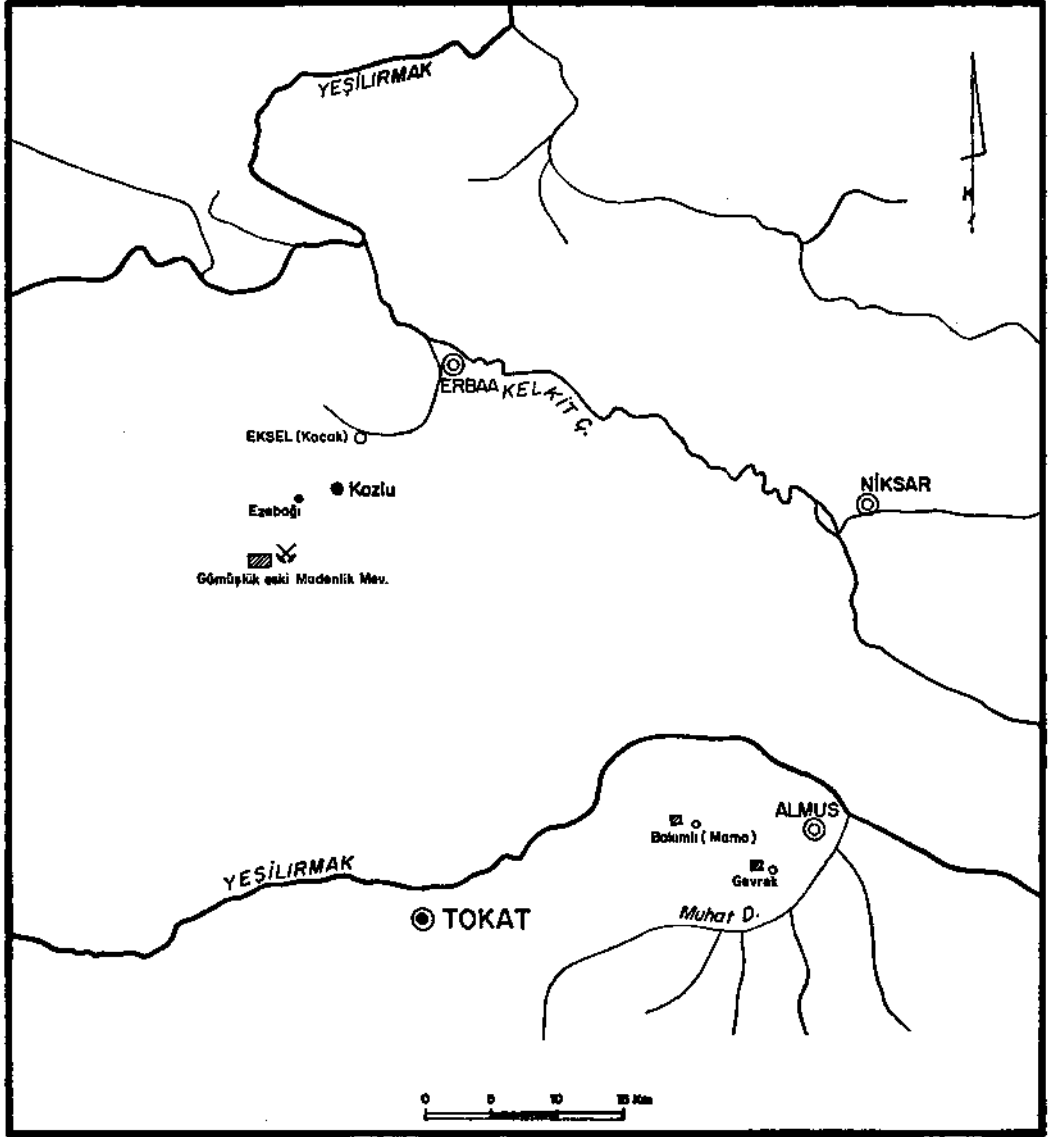
2. *Cürufların genel özellikleri.* — Cüruflar genellikle iri taneli, gözenekli, hafif ve mat siyah renklidirler. Anlatımı yapılan cüruflarda izlenen ve bal peteğine benzeyen gözenekler, cevherin ergitilmesindeki reaksiyon sırasında oluşan çeşitli gazların, açığa çıkan cüruflarda bıraktığı şekillerdir. Bazı cürufların üzerinde ise yeşil renkli bakır oksit izleri vardır. Cürufların optik spektrografik yarı-kantitatif analiz sonuçlarında bakırın % 0.004 olarak saptanması ve aynı zamanda cürufların genellikle hafif olmaları, eski metalurjistlerin bakır cevherinin ergitmesinde son derece başarılı olduklarını kanıtlar. Sözü edilen bakır cürufu deposunun küçük bir alanı kapsamaması, buradaki ergitmenin bir defa yapılmış olduğunun işareti olarak kabul edilmelidir.

Bu cüruf deposu Anadolu'da maden cevherinin bilinçli ve başarılı olarak ergitilmiş olduğu Eski Tunç Çağına (M.Ö. 3000-2000) ait şimdilik tek buluntudur.

### B. Gevrek köyü buluntuları

1. *Buluntu yeri ve buluntuların tanıtımı.* — Buluntu yeri olan Muharrem Denli'ye ait tarladaki küçük cüruf deposu, Almus ilçesinin güneybatısındaki Gevrek köyünün Gevrek alam mevkiindedir (Şek. 1).

Bu küçük cüruf deposunun içerisinde ergitme fırınına ait kalıntılara tesadüf edilememiştir. Ancak cüruflar arasında pişmiş topraktan yapılmış bir döküm kalıbı parçası bulunmuştur (Foto 1). Anadolu'da madencilik tarihi için çok önemli bir buluntudur. Çünkü bu materyel ergitilmiş bakır cevherinin, belirlenmiş boyutlarda ve ağırlıktaki bakır külçelerine ait olan döküm kalıplarının bir parçasıdır. Genel görünümü itibarıyla buluntu yerindeki cüruflarla birlikte büyük bir benzerlik içindedir.



Şek. - 1

2. *Materyelin genel tanımı.* — MTA Enstitüsü Tabiat Tarihi Müzesinin mineraloji bölümünde 20 envanter numarası ile korunmakta olan döküm kalıbı parçasının genel tanımı:

Bulunduğu yer : Gevrek köyü, Gevrek alanı mevkii, M. Denli'ye ait tarladaki cüruf deposu.

Devri : **Tunç Çağı (muhtemelen).**

ismi : **Döküm kalıbı (Şek. 2).**

Boyutlan : **Orijinal boyutları bilinmemektedir.**

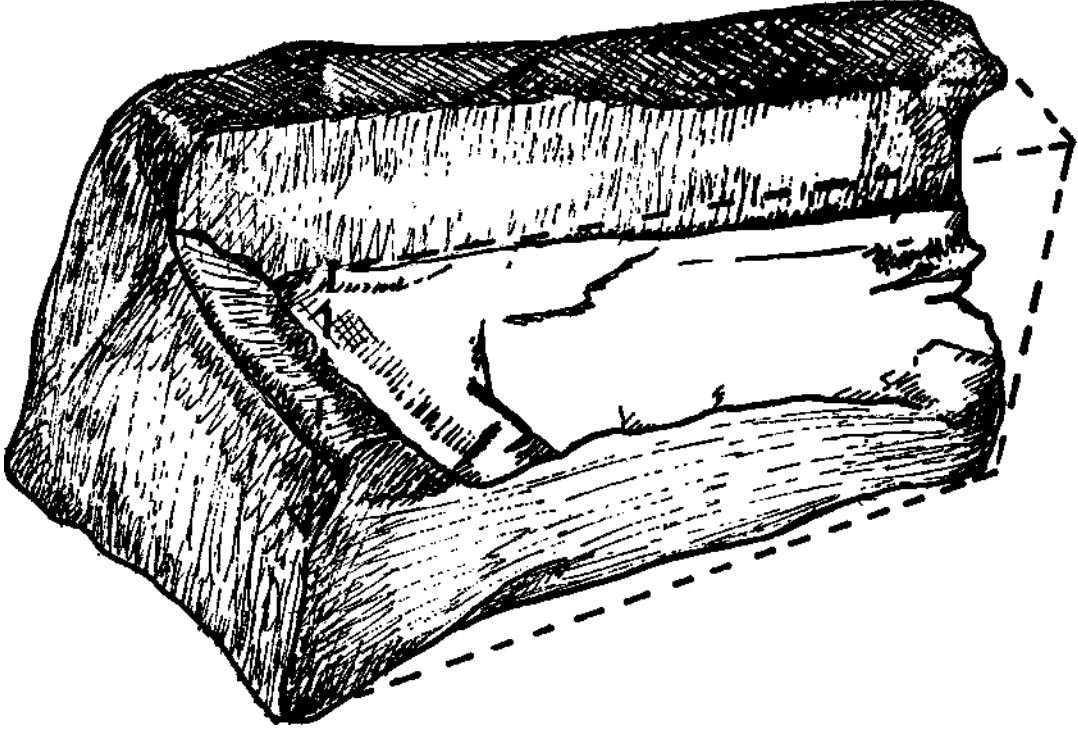
a. Uzunluğu: 6.5 cm

b. Eni: 4.5 cm

c. Yerden yüksekliği: 4 cm

d. Derinlik: 2 cm

Özelliği: Cüruf deposu içinde bulunmuş pişmiş topraktan yapılmış, dikkörtgen yüzeyli ve mat siyah renklidir. Hammaddesi olan killi toprağın demirce zengin olması ve yüksek ısı nedeniyle -genel formu bozulmadan- yapısal olarak şekil değiştirmiştir.



Şek. - 2

3. *Benzer buluntularla karşılaştırma.* — Almus-Gevrek köyü döküm kalıbına genel formu bakımından benzer özellikleri içeren Kültepe-Kaniş Karum'da (Kayseri) açığa çıkartılan bir atelyede bulunan taştan ve pişmiş topraktan yapılmış kalıplar, anılmaya değer örnekler arasında yer alır (Özgüç, 1955). Fakat bunlar, mevcut külçe madenlerin yeniden ergitildikten sonra, gereksinimi duyulan materyellerin üretiminde kullanılmıştır. Bu nedenle Almus-Gevrek materyelinden farklıdırlar.

Kültepe-Kaniş'in yakınındaki bir tarlada bulunan ve yine M.Ö. 2000 yılı başlarına ait steatitten yapılmış dikkörtgen prizma şeklindeki bir başka kalıp da, bazı figürlerin yapımında kullanılmıştır (Emre, 1969). Bu kalıbın steatitten yapılması ve diğerleri gibi külçe madenin yeniden ergitilerek, yukarıda değinilen materyelin üretiminde kullanılmış olması, Almus-Gevrek'teki cüruf deposu içinde bulunan döküm kalıbından çok değişik özellikleri olduğunu kanıtlar.

Gelidonya burnu (Antalya-Finike) açıklarında batık antik bir gemiden çıkartılan 39 adet bakır külçesi ve parçaları ise Tunç Çağı sonlarına (M.Ö. 1200) ait olup, külçelerin genel görünüşleri, gerilmiş öküz derisi formundadır (Maddin ve Muhly, 1974; Wheeler, Maddin ve Muhly, 1975). Döküm kalıplarının bulunamamış olmasına karşın, Almus-Gevrek köyü cüruf deposu içinde bulunan döküm kalıbından çok farklı kalıplardan elde edilmiş olmalıdırlar. Belki de bu özellik Güney ve Güneybatı Anadolu'nun kendine özgü döküm kalıplarının bir özelliğidir.

Almus-Gevrek köyünde bulunan materyelin gerçek boyutlarını saptamak olanaksızdır. Ancak Tokat bölgesinde külçe bakır ticareti yapan eski Anadolu insanların Tunç Çağında dikkörtgen yü-

zeyli ve 2 cm derinliğindeki döküm kalıpları sayesinde, ticarete standarda ulaşan belirli bir ölçüye sahip olduklarını söyleyebiliriz. Bu nedenle sözü edilen döküm kalıbı, eski Anadolu metalürjisi için önemli sayılan son derece ilginç bir örnektir.

4. *Cürufların genel özellikleri.* — Gevrek alanı mevkiindeki bu küçük cüruf deposunu oluşturan cürufların dış ve iç görünüşleri mat siyah renklidir. Diğer lokalitelerde saptanan cüruflara oranla daha güç kırılan bir özelliğe sahiptir. Kırıldıkları takdirde iç yapılarında, ergitme sırasında cürufların akışkanlığını sağlamak için eklenen katkı maddelerinden kireçtaşı, değişikliğe uğramadan bazı cüruflarda 5-6 mm büyüklüğünde parçacıklar halinde kalmıştır. Cürufların ağır olmaması ve optik-spektrografik yarı-kantitatif analiz sonuçlarında, bakırın % 0.015 olarak saptanması, yapılan bakır cevheri ergitmesinin başarılı geçtiğini doğrulamaktadır.

### III. ERBAA-KOZLU YÖRESİNE AİT BULUNTULAR

#### A. Kozlu buluntuları

*L Buluntu yeri ve buluntuların tanıtımı.* — Gümüşlük eski madenlik mevki olarak anılan buluntu yeri, Erbaa ilçesine 28 km uzaklıkta olup, coğrafi konumu bakımından Erbaa'nın güneyindeki Kozlu bucağının 9 km güneybatısındadır (Şek. 1). Ayrıca Tokat masifinin kuzey kenarında, Kuzey Anadolu Fayının 15 km güneyindedir.

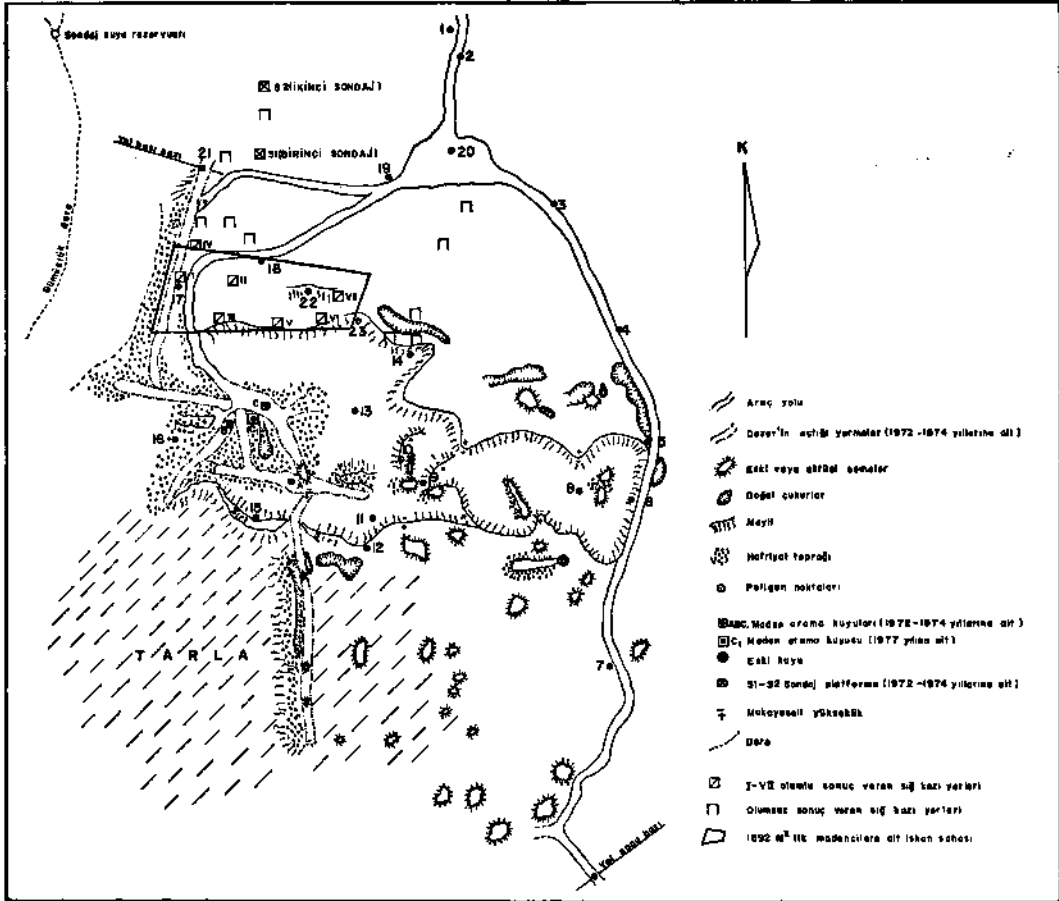
Gümüşlük eski madenlik mevkiini içeren büyük bir bölüm, genellikle gürgen ve kısmen de kayın ağaçları ile kaplıdır. Sık fundalıkların ve orman gülü (*Rhododendron ponticum*) olarak anılan zengin bir ağaç altı florasının varlığı nedeniyle burada araştırma koşulları son derece güçtür. Topografik eğimi kuzeyden güneye doğru fazla dik olmayan bir meyille büyük çöküntüye değin uzanmaktadır. Diğer bölümü ise doğu-batı doğrultusunda ağaçsız orman florasından yoksun ve büyük çöküntü-talus ve tumba sahası olarak saptanmış olan boş bir alandır (Şek. 3).

MTA Enstitüsünde görevli Birleşmiş Milletler Ekibinin 1972-1974 yıllarında Kuzey Anadolu'daki yeni maden yataklarının bulunmasına yönelik araştırmalarını kapsayan çalışmalar, Gümüşlük eski madenlik mevkiinde de yapılmıştır. Sondajlı aramalar sırasında saptanan sülfürlü bakır yatağında ise yüzeyden yaklaşık olarak 45-50 m derinlikte eski bir maden galerisinin varlığını kanıtlayan izlere tesadüf edilmiştir. Ayrıca büyük çöküntü olarak nitelendirilmiş olan sahadaki üç adet maden arama kuyusunun kazısı sırasında 7 m derinlikte bazı antik maden kütüğü kalıntıları da ele geçmiştir. Bu materyellerin Finlandiya Jeoloji Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yaptırılmış olan C-14 analiz sonuçlarının verdiği tarih ise M.Ö.  $\pm$  2800 dür. Araştırma raporu (U.N.D.P., 1974) ile sadece bu konuya ilişkin yapılmış olan yayında (Giles ve Kuijpers, 1974), akıbeti meçhul bu materyeller hakkında daha fazla ayrıntılı bilgilere rastlanmamış olmasına karşın, bu mevkiideki bakır mineralizasyonunun, günümüzde bilinen en eski yeraltı bakır madenciliğinin yapıldığını tanıttak nitelikte önemli bir buluntu yeri olduğu vurgulanmaktadır.

, Türkiye ve dünya madencilik tarihi için çok önemli bir buluntu sayılan bu antik maden galerisini açığa çıkartmak ve ilk üretim evresi ile son üretim evresini kapsayacak tarihi saptamak amacıyla MTA Enstitüsü tarafından 1977 yılında araştırmalara başlanmış ve azımsanmayacak önemi büyük veriler elde edilmiştir. Genel araştırmaların ilk önemli sonuçları, büyük çöküntü olarak nitelendirilmiş olan sahadaki kazısı gerçekleştirilen bir maden arama kuyusunda saptanan materyeller sayesinde alınmıştır.

2. *C 1 maden arama kuyusu.* — Büyük çöküntü olarak nitelendirilmiş olan ve fakat 1977 yılı araştırmalarında (Kaptan, 1979) talus ve aynı zamanda tumba sahası olarak saptanan bu yerdeki

C I maden arama kuyusunun kazısı, yüzeyden itibaren 8.20 m derinliğe değin devam etmiştir. Kazı süresince çıkan materyellerin büyük çoğunluğunu yeşil şistler oluşturmuştur. Ayrıca bütün tabakalarda kuvars damarlı yeşil şistlere ve metadiyabaz materyellere de rastlanmıştır.



Şek. - 3

Yüzeye yakın derinliklerde (2.10 m), bakır oksit izleri taşıyan üç adet eski madencilere ait seramik parçaları bulunmuştur. Bu materyeller milattan sonra dördüncü yüzyılı içeren örnekler olup, C I maden arama kuyusunun yaklaşık 50-60 m kuzeyindeki ormanlık sahada saptanan eski madencilerin yerleşme alanındaki, son üretim evresinin sonlarına ait buluntularla aynı tarihi kapsamaktadır.

Bu nedenle C I maden arama kuyusunun yüzeyden itibaren 3 metrelik bölümü, yukarıda değinilen çağdan, günümüze değin oluşan bir dolguyu temsil etmektedir.

Özellikle 5-6 m derinliklerde rastlanan mor ve kahverengi şistler, büyük bir olasılıkla, bu renklerini hematit ve limonit minerallerinden almıştır. Örneklerin bazıları tektonizma tesiriyle kırık ve çatlak bir strüktür kazanmış, daha sonra ise altere olmuş ve yer yer oksidasyon nedeniyle boyanmışlardır.

Yedinci metrede bulunan cevher cürufu, bu tabakanın en ilginç buluntusudur.

Genellikle beşinci metreden sonra limonitli killi topraklar içerisinde ana kayaya (8.20 m) değin odunkömürü tanecikleri saptanmıştır.

Ana kayaya yakın yerlerde metamorfik şist grubundan oluşan materyeller vardır. Genellikle fillitik karakterdeki kayaç materyelleridir. Bu örneklerin içinde pirit oluşumları vardır.

Kazı süresince çok sayıda olmamasına karşın, genellikle bütün tabakalarda sekonder bakır minerallerinden malahit ve malahitten daha az azurit örneklerine tesadüf edilmiştir.

Cl maden arama kuyusunun en ilginç buluntusu antik maden kütüğü kalıntılarıdır.

3. *Antik maden kütüğü kalıntıları.* — Cl maden arama kuyusunun 8.20 metre derinliğinde ve ana kaya üzerinde saptanmış olan iki adet maden kütüğü kalıntılarının ikisi de birbirini tamamlayan iki parça halinde bulunmuştur (Foto 2).

Bu materyellerin İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mahsûllerini Değerlendirme Kürsü Başkanlığı laboratuvarlarında yapılan mikroskopik irdelenmeleri sonucunda, uzun süre basınç altında kaldıkları için dokularının sıkışarak esas şekillerini değiştirmiş oldukları saptanmış olup, anılan örneklerin çam ağacı cinsinden oldukları belirlenmiştir.

Böylece antik maden kütüğü kalıntılarının ait olduğu ağacın saptanan cins tayinleri, bu bölgenin sadece bitki örtüsünü değil-bir ölçüde-paleoklimatolojisinin de açıklanmasına katkıda bulunmuştur.

Günümüzde maden galerilerinde kullanılan maden direği ya da bağ yapımında kullanılan kütüklerin daha sağlam olmaları nedeniyle genellikle çam ağaçlarından seçilmekte olduğunu özellikle belirtmek gerekir. Bu durum Anadolu'nun eski yeraltı madenciliğini daha da ilginç bir duruma dönüştürmektedir. Ancak eski madencilerin çam ağaçlarına ait kütükleri-günümüzde olduğu gibi-sağlamlığı bakımından bilinçli olarak kullanıp kullanmadıklarını açıklığa kavuşturmak için, başka yörelerde bulgulanması olası maden ocaklarındaki benzer buluntulara gereksinim vardır.

#### 4. *Antik maden kütüğü kalıntılarının genel tanımı*

Lokalite : Erbaa-Kozlu, Gümüşlük eski madenlik mevki.

İsmi : Antik maden kütüğü kalıntıları.

Devri : M.ö. ± dördüncü bin yılı başlarına ait.

Boyutları : Kütük a iki parçadan oluşmaktadır (Foto 2). İlk parçasının uzunluğu 36 cm, ikinci parçasının uzunluğu 15 cm, toplam uzunluğu 51 cm dir. Kütük b iki parçadan oluşmaktadır (Foto 2). İlk parçasının uzunluğu 37 cm, ikinci parçası 18 cm, tüm uzunluğu 55 cm dir. Boyutları verilen materyellerin ölçümleri *in-situ* durumda alınmıştır. Anlatımı yapılan örneklerin kurtarılması sırasında kütük a iki parça, kütük b ise üç parça olarak çıkartılmıştır. Kütük a nin 36 cm uzunluğundaki ilk parçası, MTA Enstitüsü Tabiat Tarihi Müzesinin Mineraloji Bölümündeki Türkiye Madencilik Tarihi Köşesinde sağlam olarak korunmaktadır.

Özelliği : 8.20 m derinlikte bulunmuştur. Bakır sülfat eriyikli ve sızıntı halindeki yeraltı sularının etkisi altında kalmış ve bu nedenle bulunduğu ortamdaki çürümeyi kolaylaştırıcı diğer doğal etmenlere karşı günümüze değin çok iyi korunmuşlardır. Ayrıca bakır oksit izleri taşıyan materyellerin üzerinde darbe izleri vardır. Örneğin 35 cm uzunluğundaki kütük a kalıntısının üzerinde 2-2.5 cm uzunluğunda sözü edilen çağın kesici aletlerinin iki adet darbe izi saptanmıştır (Foto 3). Darbe izini bırakan kesici aletler için günümüz baltalarının prototipi sayılan primitif örnekleri olabileceği söylenebilir. Yine aynı materyelin 26.5 santimlik bir bölümü boyu doğrultusunda yontularak inceltirilmiştir (Foto 4).

5. *Antik maden kütüğü kalıntılarının saptanan yaşı.* — Antik maden kütüğü kalıntıları, yan kaçağtan sızan bakır sülfat eriyikli yeraltı sularının koruyucu etkisi altında kalmış olmaları nedeniyle C -14 analizine son derece elverişli bir durumda bulunmuşlardır. Bu örneklerin O.D.T.Ü. Fizik Bölümü laboratuvarlarında 5568 yarıömür değerine göre yapılmış olan C - 14 analiz sonuçlarının verdiği tarih:

Günümüzden önce (1950 den önce).....5739 ± 109

Milattan önce.....3789 ± 109 dur.

C- 14 yöntemiyle saptanan bu tarih, büyük bir olasılıkla buradaki madencilik işlevlerini! ilk üretim evresini kapsayan ve milattan önce dördüncü bin yılı başlarına ait eski Anadolu yeraltı madenciliğini tanıtan ilk bulgulardır.

6. *Karşılaştırma.* — 1972-1974 yıllarındaki uzmanların araştırmaları süresince, yaklaşık 7 m derinliğe ulaşan üç adet maden arama kuyusundan (Şek. 3) irdelenmek üzere çeşitli materyeller alındığı ve bu arada maden kütüğü kalıntılarında da tesadüf edilmiş olduğunu içeren bilgilere -çok kısa da olsa- araştırma raporunda değinilmiştir (U.N.D.P., 1974). Kazı sırasında bulunduğu ifade edilen ve fakat günümüzde mevcut olmayan kütük parçalarına ait C - 14 analizinin verdiği tarih M.Ö. ± 2800 dür (Giles ve Kuijpers, 1974; U.N.D.P., 1974).

1977 yılında yapılan genel araştırmalarda 8.20 m derinlikte ana kaya üzerinde bulunan antik maden kütüğü kalıntılarının C - 14 analiz yöntemiyle saptanan tarihi ise M.Ö. 3789 ± 109 dur (Kaptan, 1979). Bu iki ayrı C - 14 analiz sonuçları arasında yaklaşık olarak bin yıllık bir fark vardır. Bu farkın başlıca nedeni, 1972-1974 yılı araştırmalarına ait materyeller ile 1977 yılına ait buluntuların farklı derinliklerde ele geçmiş olması ve dolayısıyla ayrı dönemlerin materyellerini temsil etmiş olabileceğinden doğmaktadır.

Gümüşlük eski madencilik mevkiindeki son buluntuların verdiği tarih ise, büyük bir olasılıkla, buradaki madencilik işlevlerinin ilk üretim evresini kapsayan tarih olmalıdır.

7. *Büyük çöküntü-talus ve tumba.* — Büyük çöküntü-talus ve tumba olarak nitelendirilen bu yer, doğu-batı doğrultusunda yaklaşık 350-400 metrelik orman florasından yoksun boş bir alanı kapsamaktadır. Genellikle 8 m derinliğe ulaşan ve çok eski çağlardan günümüze değin oluşmuş bir dolguya sahiptir.

C 1 maden arama kuyusundan elde edilen materyellerin irdelenmesi ile büyük çöküntüde binlerce yıl süreyle biriken dolgunun, genellikle doğal etmenlerin oluşturduğu bir bayır dolgusu (talus) olduğu saptanmıştır (Kaptan, 1979).

Ayrıca burada 7 m uzunluğunda, 2 m genişliğinde ve 2.50 m derinliğinde bir yarma yapılmıştır. Kazı sırasında 1-2 m derinlikte ağaç gövdesi parçaları 2.50 m derinlikte ise ağaç köklerine tesadüf edilmiştir. Bu örneklerin, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Mahsüllerini Değerlendirme Kürsüsü laboratuvarlarındaki irdelenmeleri sonucunda, uzun süre basınç altında kaldıkları belirlenmiş olup, meşe ağacı cinsinden oldukları saptanmıştır. Böylece yüzeye yakın meşe ağacı kalıntılarının çok yakın dönemleri kapsamayacağı belirlenmiştir. Bundan böyle buradaki madencilik işlevleri -şimdilik bilinmeyen nedenlerle- yüzyıllarca süren bir duraklama evresi geçirmiştir. Büyük bir olasılıkla bu evre, buradaki maden işletmeciliğinin son evresi olmalıdır. Çünkü büyük çöküntü -talus ve tumba sahasını oluşturan ve 8 m derinliğe ulaşan dolgunun yüzeye yakın bölümü, sözü edilen evrede ince humuslu bir toprakla kaplanmış ve geçen zaman içerisinde burada seyrek de olsa, çoğunluğu meşe ağacı olan orman ağaçlarının yetişmiş olduğu anlaşılmıştır. Yapılan yarma ve diğer yüzeysel kazılardan bu oluşumun adı geçen sahanın doğusunda yer aldığı saptanmıştır.



Büyük çöküntü-talus ve tumba sahası olarak tanımlanan sahanın kuzeyinde bulunan ve bu sahanın kuzey sınırını oluşturan meyilli ormanlık arazi, buradaki madencilik faaliyetlerinin son evresini kapsayan eski madencilerin yerleşme alanıdır. Bu dönemin madencileri, büyük çöküntüdeki dolgunun yüzeyden itibaren 2.50-3 metrelik bölümünün-doğal etmenlerle birlikte- oluşumunda hızlı sayılan bir katkısı olmuştur. Böyle bir yargıya varılmasının başlıca nedeni, C I maden arama kuyusunun kazısı sırasında 2.10 m derinlikte, milattan sonra dördüncü yüzyılı içeren seramik parçalarının bulunmasıdır. Burası aynı zamanda eski madencilerin günlük yaşamlarını içeren çeşitli materyellere ait artıkların karıştığı bir çöplük sahası olmalıdır. Ayrıca maden işletmeciliğinin yapıldığı bütün dönemlerde bir tumba sahası olarak da kullanılmıştır. Dolayısıyla buraya atılmış olan paşaların, dolguların yüzeye değin oluşumundaki katkısı büyük olmuştur.

Büyük çöküntüdeki dolguların üçüncü metresinden 8.20 metredeki derinlikte ele geçen antik maden kütüğü kalıntılarının bulunduğu ana kayaya değin oluşan dolgular için bayır dolgusunu (talus) hızlandıran -doğal etmenlerin ve paşaların dışında- daha eski çağların uygarlıklarını kapsayacak madencilere ait antik materyellere tesadüf edilememiştir. Ancak C I maden arama kuyusunun beşinci metresinden itibaren ana kayaya değin dağınık ve zaman zaman toplu olarak limonitli killi toprak içerisinde odunkömürü parçalarına rastlanılmıştır. Bu son derece önemli bir özelliktir. Çünkü odunkömürü, bulunduğu her yerde, mevcut bir yaşamın varlığını kanıtlayan en iyi buluntulardır.

Antik maden kütüğü kalıntıları, sahanın birçok yerlerinde ana kaya üzerinde ya da ana kayaya yakın derinliklerde de var olmalıdır. Örneğin, önceki araştırmalara ait 7 m derinlikte bulunduğu ifade edilen ve fakat akıbeti meğhul antik maden kütüğü kalıntılarını içeren bilgiler, bu görüşü doğrular niteliktedir.

Bütün bu verilerden anlaşıldığına göre, büyük çöküntü-talus ve tumba olarak nitelendirilen sahayı oluşturan 8 metrelik dolgunun, buradaki madencilik işlevlerinin ilk üretim evresinde var olmadığı kesinlikle saptanmıştır. Sonuç olarak anlatımı yapılan günümüzdeki dolguların oluşumunda yalnız doğal etmenlerin değil, burada maden işletmeciliği yapan eski madencilerin katkısının da büyük olduğu belirlenmiştir.

8. *Madencilere ait yerleşme alanı.* — Büyük çöküntü - talus ve tumba sahasının kuzey sınırından itibaren başlayan ve kayın, gürgen ağaçları ile kaplı olan arazide 1977 yılında yapılan yüzeysel araştırmalardan sonra, eski madencilerin çeşidi az materyeller! ile Roma devrine ait ve M.S. ± 308-324 yıllarını kapsayan bronzdan yapılmış bir adet para bulunmuştur. Dolayısıyla burasının eski madencilerin yerleşme alanı olabileceği varsayılmıştır. Bu nedenle yerleşme alanının sınırlarını saptamak ve tarihleyebilmek amacıyla yönelik 17 adet sığ kazı yapılmıştır. Bu kazılardan yedi adedi eski madencilerin yerleşim alanı olabileceği hakkında olumlu sonuç veren ve sınırlarını saptayan kazılar olmuştur. Yapılan ölçümlerde yerleşme alanının 1892 m<sup>2</sup> olduğu saptanmıştır (Şek. 3).

Olumlu sonuç veren sığ kazılarda, genellikle orta irilikte yeşil şistlere, sütlü kuvars parçalarına, sekonder bakır minerallerinden malahit-azürit örneklerle, çok az miktarda hematit-limonit ve demir şapka yumrularına, iri taneli çam ağacına ait odunkömürü ile çeşitli antik seramik parçalarına rastlanmıştır.

Kazıların ortak özellikleri arasında yer alan ve 40-50 cm derinliklerde saptanan 5-6 cm kalınlığındaki yanmış toprak tabakasına, kazı yeri VI, VII de tesadüf edilememiştir.

Kazı yeri V de şiddetli bir ateşin oluşturduğu izler saptanmıştır. Bu izleri antik materyellerin tümünde saptamak mümkündür. Ayrıca buradaki yanmış toprak tabakası diğer kazı yerlerinden farklı olup, çok kuvvetli bir ateşin varlığını kanıtlayacak niteliktedir. Maden cürüfları, seramik buluntularla birlikte bu tabakanın üstünde bulunmuştur. Sütlü kuvars parçaları ile 3-5 cm iriliğindeki çam ağacına ait çok sayıda bulunan odunkömürleri, burada yapılmış olan ergitme için gerekli materyelle-

rin bir kısmını kapsar. Birçok yerlerde olduğu gibi, burada da ergitme sırasında sütlü kuvarsın eski metalurjistler tarafından katkı maddesi olarak kullanılmış olduğu yadsınamaz. Cürufların az miktarda bulunmasına karşın, cevherin ergitilmesi için gerekli odunkömürünün daha fazla bulunmasını açıklamak son derece güçtür. Belki de burada küçük bir ergitme atelyesi vardı. Ancak bir maden ergitme atelyesinde bulunması gereken araç ve gereçler ile devamlı bir ergitme sonucu açığa çıkması gerekli ölçüde cüruflara tesadüf edilememiştir. Bunun nedeni ise, büyük bir olasılıkla, burada deneysel anlamda ya da ergitme işlerinden anlayan bir ustanın gösteri amacına yönelik bir ergitme yapmış olabileceği şeklinde açıklanabilir. Ayrıca yanmış toprak tabakasının taşıdığı özellikler ile seramik buluntulardaki yüksek ateşin oluşturduğu izler ve iri taneli odunkömürüyle az miktarda bulunan maden cürufları, belki de ergitme sırasında bir yangın çıktığını ve bu yangının ilk defa buradan başlayıp tüm yerleşme alanını kapsamış olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Maden cürufları sadece kazı yeri II, V ve Vil de antik materyellerle birlikte saptanmıştır. Cüruflar kazı yeri II de çok az hematit-limonit ile kazı yeri V, Vil de ise demir şapka yumrularıyla beraber bulunmuştur. Maden cevherlerinin ergitildiği yerlerde açığa çıkan cüruflara oranla çok azdır. Bu özellik anlatımı yapılan yerleşme alanında sürekli bir ergitmenin yapılmamış olduğunu doğrulamaktadır. Ayrıca cürufların farklı görünümde oldukları saptanmıştır. Ele geçen cüruflar, şu şekilde sınıflandırılabilir:

1. Gözenekli çok hafif cüruflar
2. Camsı cüruflar
3. Dışı ve içi gözeneksiz mat siyah renkli cüruflar

4. Klasik tip cüruflar. Dışı mat siyah renkli, iç yapıları parlak küçük gözenekli cüruflardır. Bu tip cüruflara Anadolu'daki birçok eski cüruf deposunda oldukça sık rastlanmaktadır.

irdelenen gözenekli hafif cürufların bazılarının iç yapılarında odunkömürü parçacıkları, klasik tip cürufların iç yapılarında ise elemental bakır izleri saptanmıştır. Camsı cüruflarla gözenekli hafif cürufların içinde metal artıklarının bulunmaması, başarılı bir ergitmenin özellikleridir. Ayrıca ergitme sırasında katkı maddesi olarak kullanılmış olan sütlü kuvars parçalarının bazı cürufların içinde değişmeden kaldıkları saptanmıştır. Bir kısmının içeriğinde ise miktatsız çekim alanına girecek oranda demir kalıntıları vardır. Cürufların optik spektrografik yarı-kantitatif analizleri yapılmış olup, kazı yeri II nin cüruflarında Fe % 10 dan büyük, Cu % 0.7; kazı yeri V in cüruflarında ise Fe % 10 dan büyük, Cu % 0.4 olarak saptanmış olduğunu özellikle belirtmek gerekir. Analiz sonuçları ile yukarıda değinilen cürufların genel durumları, burada yapılmış olan deneysel ya da gösteri amacına yönelik bakır cevheri ergitmesinin başarılı geçtiğini doğrulamaktadır.

Demir şapka yumruları, antik buluntularla birlikte kazı yeri V ve Vil de ele geçmiştir. Çağın madencileri bakır cevherinden değişik görünümde olan demir şapka yumrularını maden sahasından kolaylıkla toplayarak, sahip oldukları teknik olanaklar ölçüsünde ve sadece deneysel amaçla ergitilip ergitemeyeceğini saptamak için buraya getirmiş olmalıdırlar. Çünkü bu materyellerde başarısız bir ergitme deneyiminin veya bir yangının oluşturduğu izler vardır.

Yerleşme alanında olumlu sonuç veren yedi adet sığ kazıda 1 metre derinlikten sonra materyel vermeyen sert killi olan ana toprağa rastlanmıştır. Buradaki bazı kazı yerlerinde -kazı yeri II, III, V te olduğu gibi- 1.50-2 metre derinliğe değin kazılara devam edilmiş olmasına karşın, eski madencilere ait ev temellerine ve dolayısıyla yapı taşlarına tesadüf edilememiştir.

Yanmış toprak tabakası 40-50 cm derinliklerde ve sadece I, II, III, IV, V te saptanmıştır. Genellikle bu tabakanın üstünde çoğunluğu aş kaplarından olan işçiliği son derece kaba, hamuru ise kum katkılı ve şist parçacıkları ile mika grubu minerallerden muskovit parçacıkları içeren çeşitli

seramik örnekler bulunmuştur. Bu materyeller, mevsimlik bir konaklama alanına ait olmayıp, M.Ö.  $\pm 2$  nci yüzyıl ile M.S.  $\pm 3$  ve 4 üncü yüzyılları kapsayan ve yeraltı maden işletmeciliğiyle uğraşmış bir orman köyü kültürünü tanıtan buluntulardır.

Eski madencilere ait 1892 m<sup>2</sup> lik yerleşme alanındaki antik materyellerin sahip olduğu tarih, buradaki madencilik işlevlerinin son üretim evresini içeren tarih olmalıdır. Mevcut verilere göre bu yerleşme alanı büyük bir olasılıkla yangınla son bulmuş ve bir daha da yerleşme olmamıştır.

9. *Antik maden galerisi.* — Gümüşlük eski madenlik mevkiindeki antik maden galerisinin -mevcut bilgilere göre-günümüzdeki varlığı yadsınamaz. Sondajlı maden aramaları sırasında, kuzey-güney yönü doğrultusunda gerçekleştirilen iki sondajdan biri olan SI sondajının 45°G eğimli olarak 80.9 metrede tesadüfen bir maden galerisine isabeti saptanmıştı (Giles ve Kuijpers, 1974; U.N.D.P., 1974). Bu durumda sözü edilen maden galerisinin topografik yüzeyden 45-50 metre derinlikte olduğu sanılmaktadır. Bu derinlik eski madencilerin belki de mineralizasyon zonu doğrultusunda ulaştıkları en son derinlik olmalıdır. Büyük bir olasılıkla antik maden galerisinin başlangıçta kuyu görünümünde yuvarlak tabanlı bir girişi olup, daha derinlerdeki cevherli tabakalara ulaşabilmek için madencilerin desandre (basamaklı) bir yöntem uygulayıp, daha sonraları bir galeri oluşturdukları varsayılmaktadır. Ayrıca günümüzdeki maden galerilerinde yapıldığı gibi buradaki antik maden galerisinde de çağın madencilerinin 45-50 metre derinliğe inebilmek için, istenmeyen taş-toprak döküntülere ve dolayısıyla oluşacak göçüklere karşı, ağaç kütüklerini bağ olarak kullanmış olmaları gereklidir. Büyük çöküntü-talus ve tumba sahasında 8.20 m derinlikte ana kaya üzerinde ele geçen buluntular da bu görüşü bir ölçüde doğrulamaktadır. SI sondajının isabetiyle belirlenen ve doğu-batı doğrultusunda yer alan antik maden galerisinin topografyadaki izdüşümü, eski madencilik faaliyetlerinin son üretim evresini kapsayan 1892 m<sup>2</sup>lik yerleşme alanının altına isabet etmektedir (Şek. 3). Anılan arazi parçasının orman ağaçlarından oluşan özel durumu ve karşılaşılan çeşitli teknik güçlükler nedeniyle yeryüzü düzeyinden 45-50 m derinlikte olan antik maden galerisinin açığa çıkartılması şimdilik mümkün olmamıştır. Ayrıca yapılan türn araştırmalara karşın, büyük çöküntü-talus ve tumba sahasında saptanan antik maden kütüğü kalıntılarının dışında, ilk üretim evresine ait olan ve M.Ö.  $\pm 4$  üncü bin yıllarını içeren yeraltı madencilik faaliyetlerini sürdürmüş olan madencilerin bir yerleşme alanı ile bunların kültürünü tanıtan başka materyellere rastlanamamıştır.

10. *Benzer buluntular.* — Ülkemizde milattan önceki devirlere ait ilk buluntuya Murgul madeni Anayatak açık işletmesinde rastlanmıştır. Günümüzde yok olan bu galeri, oksit cevher içinde açığa çıkartılmış ve ele geçen tahtadan yapılmış bir madenci küreği sayesinde M.Ö. I inci bin yılının ikinci yarısına ait olduğu saptanmıştır (Kaptan, 1977). Bilinen ve tarihlenen diğer buluntular ise daha yakın tarihî dönemleri kapsamakta olup, yine Doğu Karadeniz Bölgesine aittirler. Örneğin, Giresun ilinin Espiye ve Bulancak ilçesi yöresindeki antik maden ocakları milattan sonra 11-13 üncü yüzyılları içeren buluntulardır (Kaptan, 1978). Ayrıca Anadolu'da çeşitli maden işletmelerinde rezervi geliştirmek için yapılan sondajlı aramalar ile diğer genel araştırmalarda, tarihî dönemlere ait yeraltı maden işletmeciliğini tanıtan eski galerilere, Sivas-Koyulhisar Kurşunlu köyünde, Malatya-Pötürge'nin Çanakçı mevkiinde, Elâzığ-Maden'in Çitliköy'ü (Helindir) ile Keban simli kurşun işletmesi Hazine mağarası mevkiinde, Ergani-Maden'de, Niğde-Çamardı yöresinde, Kayseri-Denizovası çinko-kurşun madeninde ve Adana-Saimbeyli'nin Asilik mevkiinde tesadüf edilmiştir. Bu örneklerle, yapılacak genel araştırmalar sayesinde, Batı Anadolu'da da azımsanmayacak oranda rastlanabileceği belirlenmiştir.

Gümüşlük eski madenlik mevkiindeki antik maden galerisinin sahip olduğu tarihle çağdaş sayılan Avrupa'daki bazı ülkelerde de çeşidi az buluntular vardır. Örneğin, Yugoslavya'da doğu Serbia'da Rudna Glava'daki yeraltı bakır madenciliğinin yapıldığını tanıtan ve M.Ö. 4 üncü bin yıllarını kapsayan, 25-30 m derinlikteki ünlü antik maden galerisi yakın zamanlara değin tek örnek olarak

kabul edilmektedir (Wertime, 1973). Ancak geçtiğimiz yıllarda Bulgaristan'da, ülkemiz sınırlarının kuzeybatısına yakın Istranca ormanlarının Ayupınar mevkiinde, yeraltı maden kaynaklarının antik buluntularla saptanabilmesi amacıyla yönelik Moskova Arkeoloji Enstitüsü uzmanlarınca yapılmış olan müşterek araştırmalarda, M.Ö. 5 inci bin yıllarına ait 20 metre derinlikte antik bir maden ocağı ile kemik ve geyik boynuzundan yapılmış primitif madenci aletleri bulunmuştur. Yine aynı yörede M.Ö. 3-1 inci bin yıllarını içeren yaklaşık 300 adet eski maden ocağı saptanmıştır. Ayrıca tüm bu buluntular sayesinde Bulgaristan'daki adı geçen bölgede bir milyon tonun üstünde bakır rezervinin saptanmış olduğu belirtilmiştir.

İtalya'da Udine-Tarvisio kentleri yakınında Cave Del Predil'de bulunan Moute Re tepesindeki Pb-Zn maden ocağında saptanan 200 metre uzunluğu olan ve Sebastiani madeni olarak anılan yamaç galerisinin en eski işletme tarihi ise M.Ö. 1 inci bin yılını kapsamaktadır.

Benzer buluntulara ait bir başka örnek de Avusturya'da vardır. Graz eyaletinin Zeiring yöresindeki eski maden ocaklarının Roma devrinde gümüş elde etmek için çalıştırıldığı bilinmektedir. Yine buradaki maden ocaklarının 1265-1361 tarihleri arasında sürekli olarak ve genellikle demir cevheri için işletildiğini belirleyen arşiv kayıtları mevcuttur (Haditsch, 1967).

Böylece ülkemizde ve Avrupa'daki antik maden ocaklarının genel olarak bir kısmına ait tarihlendeki yerine göre sırasıyla değiniJdi. Bütün bu örneklemeler, Anadolu prehistorik yeraltı madencilikini tanıtan Gümüşlük eski madencilik mevkiindeki antik maden galerisinin önemini daha iyi belirlemektedir.

#### IV. SONUÇ

Tokat bölgesine ait buluntular, bölgenin madencilik faaliyetleri yönünden son derece ileri bir düzeye ulaştığını kanıtlamaktadır.

Gümüşlük eski madencilik mevkiindeki madencilik faaliyetleri M.Ö. ± 4 üncü bin yılı başlarından itibaren bilinen tarihî dönemlere değin, tarihsel işlevini binlerce yıl süreyle devam ettirmiş Anadolu'ya ait tek buluntu yeridir. İlk üretim evresine ait C-14 analizinin verdiği tarihi karşılaştıracak materyellere rastlanmamış olmasına karşın, bu mevkiideki bakır mineralizasyonunun, Anadolu'da şimdilik bilinen en eski bakır madencilikini yapıldığını tanıttak nitelikte olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle yalnız Türkiye madencilik tarihi için değil, dünya madencilik tarihine katkısı olan ilginç bir örnektir.

Günümüzde Almus-Bakımlı (Mamo) köyündeki Eski Tunç Çağını (M.Ö. 3000-2000) kapsayan ve çağın teknik koşullarına göre yapılan başarılı bir ergitme sonucu açığa çıkmış cürüflardan oluşan bakır cürufu deposu ise, Anadolu'da eski metalürjinin en eski ve ilk buluntusu olarak saptanmıştır.

Almus-Gevrek köyü bakır cürufu deposu içinde ele geçen pişmiş topraktan yapılmış döküm kalıbı parçası, yapıldığı madde ve genel formu bakımından özelliği olan bir materyeldir. Sözü edilen örnek, büyük bir olasılıkla, Tunç Çağı insanının bu bölgede külçe maden ticaretini standarda sahip ölçülerle yapmış olduklarını belirlemektedir.

Ayrıca Tokat bölgesinde, konuya ilişkin çeşitli yerlerde yapılmış olan genel araştırmalarda, bakır cevherinin çıkartıldığı eski işletme merkezleri ile ergitme işlerinin yapıldığı lokalitelerin genellikle değişik ve uzak yörelerde olduğu saptanmıştır. Böylece maden ocağını işleten madencilerle eski metalurjistlerin ve külçe maden ticareti yapanların, büyük bir olasılıkla, mesleklerinde uzmanlaşmış kişiler oldukları açıklanabilmektedir.

Anlatımı yapılan Gümüşlük eski madenlik mevki sülflü bakır yatağını, Almus-Bakımlı (Mamo) köyü cüruf deposunu ve Almus-Gevrek köyü cüruf deposu içinde bulunan döküm kalıbı parçasını, bölgenin prehistorik yeraltı madenciliği ile eski metalürjisini -bir ölçüde- açıklığa kavuşturan ve Türkiye madencilik tarihine katkısı olan önemi büyük buluntular olarak kabul ediyoruz.

#### KATKI BELİRTME

Gümüşlük eski madenlik mevkiinde yapılan araştırmalar sırasında, yardımlarım gördüğüm MTA Enstitüsünden Jeolog Atilla Özgüneyli ile konuk uzmanlardan Dr. Kenji Okabe'ye, A.Ü. Fen Fakültesinden Dr. A. Koçyiğit'e, C - 14 analizleri için O.D.T.Ü. Fizik Bölümünden M. Özbakan'a, seramik buluntuların tanısında yardımcı olan A.Ü. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesinden Dr. Aykut Çınaroğlu'na, bazı materyellerin İ.Ü. Orman Fakültesi laboratuvarlarındaki determinasyonları için Prof. Dr. A. Berkel'e, İtalya'da Cave Del Predil'deki Sebastiani madeni hakkında gerekli bildirimde bulunan Maden Müh. Furio Sintich'e, 1976 yılında MTA Enstitüsündeki konferansı sırasında konuya ilişkin verdiği değerli bilgiler için Moskova Arkeoloji Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. E. Chernykh'e içtenlikle teşekkür ederim.

*Yayına verildiği tarih, 6 haziran 1980*

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Emre, K., 1969, Kültepe menşeli yeni bir kalıp: Belleten xxxııı, 163-170, Ankara.
- Giles, D.L. ve Kuijpers, E.P., 1974, Reports. Stratiform copper deposit, Northern Anatolia, Turkey: Evidence for Early Bronze 1(2800 B.C.) mining activity: Science, 186, 823-825.
- Haditsch, J.G., 1967, Die Zeiringer lagerstätten: Archiv für lagerstättenforschung in den ostalpen, 6,7-26.
- Jesus, P.S., 1978, A copper smelting furnace at Hisarcıkayı, near Ankara, Turkey: Journal of the Historical Metallurgy Society, 12, 2, 104-107.
- Kaptan, E., 1976, Türkiye madencilik tarihi ve kalayın kökeni hakkında Kahramanmaraş, Tokat, Ordu, Kastamonu ve Çorum bölgelerindeki eski cüruf depolarında yapılan genel bir araştırma: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap., 5546 (yayımlanmamış), 27-38.
- , 1977, Murgul madenindeki Anayatak kökenli eski devirlere ait bir buluntu: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 89, 90-94.
- , 1978, Espiye-Bulancak yöresindeki eski maden ocaklarına ait buluntular: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 91, 117-129.
- , 1979, Erbaa-Kozlu bölgesindeki eski bakır madeni ocağında Türkiye madencilik tarihi için yapılan yeni bir araştırma: Maden Tetkik ve Arama Enst., Rap., 6460 (yayımlanmamış), 3-42.
- Maddin, R. ve Muhly, J.D., 1974, Some notes on the copper trade in the ancient mid-east: Journal of Metals, 26, 5, 2.
- Özgüç/T., 1955, Koloni devrinin geç safhasına (İb) ait bir atelye hakkında: Belleten xıx, 73-74.
- ve Akok, M., 1958, Horoztepe: T.T.K., V. seri, 18, Ankara.
- U.N.D.P., 1974, Mineral exploration in two areas, Turkey technical report 4, detailed investigations of geochemical anomalies: Maden Tetkik Arama Enst., Rap., 5304/A (yayımlanmamış), 86-87.
- Wheeler, T.S.; Maddin, R. ve Muhly, J.D., 1975, Ingots and the bronze age copper trade in the mediterranean: A progress report: Expedition 17, 4, 34-38.
- Wertime, T.A., 1973, The beginnings of metallurgy: A new look: Science, 182, 879-881.

Ergun KAPTAN



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4