



T.C.

BATMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİİRT BAŞUR HÖYÜK KAZISINDA ELE GEÇEN BAZI
METAL ESERLERİN ARKEOMETRİK
KARAKTERİZASYONU

Hakkı ÖZTOPRAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Arkeometri Anabilim Dalı

Kasım-2019

BATMAN

Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Hakkı ÖZTOPRAK tarafından hazırlanan “Siirt Başur Höyük Kazısında ele Geçen Metal Eserlerin Arkeometrik Karakterizasyonu” adlı tez çalışması 19/11/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Arkeometri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Doç. Dr. Mahmut AYDIN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Esra KAÇMAZ LEVENT

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul KESKİN

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

İmza

Mahmut Aydın
.....

Esra Kaçmaz Levent
.....

Ertuğrul Keskin
.....

Prof. Dr. Semra Tığrek
Prof. Dr. Semra TİĞREK
FBE Müdürü


TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Hakkı ÖZTOPRAK

Tarih: 19.11.2019

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SİİRT BAŞUR HÖYÜK KAZISINDA ELE GEÇEN BAZI METAL ESERLERİN ARKEOMETRİK KARAKTERİZASYONU

Hakkı ÖZTOPRAK

**Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Arkeometri Anabilim Dalı**

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Esra KAÇMAZ LEVENT

2019, 71 sayfa

Jüri

**Doç. Dr. Mahmut AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Esra KAÇMAZ LEVENT
Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul KESKİN**

Bu çalışmada Başur Höyük kazısında 2007 yılından bu yana sürdürülen arkeolojik kazılarda gün yüzüne çıkarılan metal eserlerin arkeometrik analizi yapılmıştır. Başur Höyük kazısı Siirt ilinde bulunmaktadır. Bu yüksek lisans tez çalışmasında 2007-2019 yılları arasında Başur Höyük mezar kazılarında gün yüzüne çıkarılan ve Batman müze envanterine kayıtlı metal eserler arkeometrik yönden incelenmiştir.

Batman Müzesine kayıtlı 22 adet envanterlik metal eser Taşınabilir Enerji Dağılımlı X Işını Floresans Spektrometresi (P-EDXRF) kullanılarak arkeometrik analizleri yapılmıştır. Tahribatsız yöntemlerin başında gelen P-EDXRF analiz yöntemiyle kültür varlıklarının kimyasal kompozisyonları ortaya çıkarılarak eserlerin hangi elementlerden oluştuğu ve elementlerin eserdeki yoğunlukları hakkında bilgiler elde edilmiştir. Eserlerden tahribatlı analiz yapma izni verilmediğinden ve ender olan bu eserlerden parça almak etik ve yasal olmadığından tahribatsız analiz yöntemi seçilmiştir. Analizleri gerçekleştirilen envanterlik eserlerin tamamı Siirt Başur höyük kazısında ortaya çıkarılan mezarlarda mezar hediyesi olarak konulduğu düşünülen eserlerdir. Envantere kayıtlı eserler Erken Tunç Çağına tarihlenmiştir.

Yapılan analizlerde 22 adet müze envanterine kayıtlı metal eserlerin arkeometrik analiz sonuçları değerlendirildiğinde eserlerin % 93 bakır elementinden oluştuğu tespit edilmiştir. Bakır ile birlikte yaklaşık % 8 ortalamaya sahip arsenik elementinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Hilal biçimli metal objelerin de bakır ve gümüş alaşımından yapıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arkeometri, Bakır, Arsenik, Gümüş, Kurşun, Metal, P-EDXRF

ABSTRACT

MS THESSIS

ARCHEOMETRIC CHARACTERIZATION OF SOME METAL ARTIFACTS FOUND IN THE SİİRT BAŞUR HÖYÜK EXCAVATION

Hakkı ÖZTOPRAK

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
BATMAN UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN ARCHEOMETRY**

Consulter: Assistant Prof. Dr. Esra KAÇMAZ LEVENT

2019, 71 Pages

Jury

Assoc. Prof. Dr. Mahmut AYDIN

Assistant Prof. Dr. Esra KAÇMAZ LEVENT

Assistant Prof. Dr. Ertuğrul KESKİN

In this study, archaeometric analysis of metal artifacts unearthed during archaeological excavations carried out since 2007 in Başur Höyük excavation was carried out. The excavation of Başur Höyük is located in the province of Siirt/Turkey. In this master thesis, metal objects that were unearthed during the burial excavations of Başur Höyük from 2007 to 2019 and recorded in Batman museum inventory were examined in archaeometric aspect.

Archaeometric analyzes were carried out by using Portable Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometer (P-EDXRF) on 22 metal works registered in Batman Museum inventory. P-EDXRF analysis method, which is one of the leading methods of non-destructive methods, revealed the chemical compositions of the cultural assets and obtained information about the elements and the densities of the elements. Nondestructive analysis method was chosen because it is not allowed to make destructive analysis of the works and it is unethical and legal to take pieces from these rare art objects. All of the inventoried artifacts analyzed are thought to have been placed as burial gifts in the graves uncovered during the Siirt Başur Höyük excavation. The objects registered in the inventory are dated to the Early Bronze Age.

In the analysis, when the archaeometric analysis results of the metal objects recorded in 22 museum inventory were evaluated, it was found that the artifacts consisted of 93% copper elements. It has been determined that arsenic element which has an average of 8% is used together with copper. The crescent-shaped metal objects were made of copper and silver alloy.

Keywords: Archeometry, Copper, Arsenic, Silver, Lead, Metal, P-EDXRF

ÖNSÖZ

Tez işlemlerimin her evresinde kıymetli zamanını, deneyimlerini ve bilgilerini benden esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Esra KAÇMAZ LEVENT'e, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölüm Başkanı Prof. Dr. Abdulkadir LEVENT hocama, Arkeometri dalındaki bilgi birikimini aktararak beni yönlendiren ve Batman Üniversitesi Arkeometri Anabilim Dalı Bölüm Başkanı ve kurucusu Doç. Dr. Mahmut AYDIN'a teşekkürlerimi sunarım. Eserlerin üzerinde çalışma yapmamı sağlayan ve çalışma izni veren Siirt Başur Höyük Kazı Başkanı Doç. Dr. Haluk SAĞLAMTİMUR'a ve Batman Müze Müdürlüğüne teşekkür ederim. Ayrıca tezimde bilgi ve becerilerinden istifade ettiğim Batman Üniversitesi Arkeometri Anabilim Dalı Yüksek Lisans mezunu İzzettin CAN'a ayrıca Arkeolog Kemal ATAĞ'a teşekkürlerimi bildiririm.

Hakkı ÖZTOPRAK
BATMAN-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
GRAFİKLER LİSTESİ	xii
BÖLÜM 1	1
1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	5
2. MADENCİLİK VE SİİRT BAŞUR HÖYÜK	5
2.1. Anadolu'da Maden Kullanımı Tarihiçesi	5
2.2. Maden Yapım Teknikleri.....	6
2.3. Siirt Başur Höyük	8
2.3.1. Konum	8
2.3.2. Siirt Başur Höyük Araştırma Tarihiçesi ve Arkeolojik Kazılar.....	8
2.3.3. Sitratigrafi ve Mimari	9
2.3.4. Mezarlar ve Buluntuları	13
BÖLÜM 3	136
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Taşınabilir Enerji Dağılımlı X - Işınları Floresans Spektrometresi (P-EDXRF)	17
3.2.1.1. P-EDXRF Cihazının Çalışma Prensibi	19
3.2.1.2. P-EDXRF Cihazının Avantajları ve Dezavantajları	20
BÖLÜM 4	21
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	21
4.1. P-EDXRF Analiz Sonuçları.....	21
4.1.1. Mızrak Uçları	212
4.1.2. İğneler	26

4.1.3.Mühürler.....	29
4.1.4.Kaşıklar ve Metal Objeler.....	32
4.1.5.Hilal Biçimli Metal Objeler.....	35
BÖLÜM 5	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	38
5.1. Sonuç	38
5.2. Öneriler	39
KAYNAKÇALAR.....	40
EKLER	44
EK-1: ŞEKİL LİSTESİ.....	45
EK-2: TABLOLAR	53
ÖZGEÇMİŞ	59

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

°C : Santigrat derece

cm : Santimetre

% :Yüzde

µm : Mikrometre

BH : Başur Höyük

Ed.: Editör

ETÇ: Erken Tunç Çağı

kV : Kilovolt

km : Kilometre

m: Metre

M.Ö.: Milattan Önce

M.S.: Milattan Sonra

ND: Not Detected (Tespit Edilemedi)

P-EDXRF: Taşınabilir Enerji Dağılımlı X-Işını Floresans Spektrometresi

ppm: Milyonda bir oranında

SRM: Standart Referans Malzeme

vb.: ve benzeri

vd.: ve diğerleri

XRF: X-Işınları Floresans Spektrometresi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Başur Höyük Genel görünüm.....	46
Şekil 2. Başur Höyük ve Başur Çayı	45
Şekil 3. Başur Höyük Topografik Plan.....	46
Şekil 4. Başur Höyük'ün Haritadaki Konumu.....	47
Şekil 5. Başur Höyük Erken Tunç I Mezarlık Alanı.....	48
Şekil 6. Başur Höyük Erken Tunç I Mezarlık Alanı Çizimi.....	48
Şekil 7. Buluntularıyla Sandık Mezarlar.....	49
Şekil 8. Analizi Yapılan Mızrak Uçları Çizimi	49
Şekil 9. Analizi Yapılan İğnelerin Çizimi	50
Şekil 10. Analizi Yapılan Metal Eserlerin Çizimi	51
Şekil 11. P-EDXRF Cihazının Çalışma prensibi	20
Şekil 12 P-EDXRF Cihazı.....	52

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Sertifikalı tunç ve P-EDXRF analiz sonuçları	18
Tablo 2: Sertifikalı gümüş ve P-EDXRF analiz sonuçları	18
Tablo 3: Analiz edilen bakır eserlerin P-EDXRF Analiz Sonuçları	21
Tablo 4: Mızrak Uçlarının Eser Envanter ve Analiz Numaraları	23
Tablo 5: Mızrak Uçlarında Tespit Edilen Analiz Sonuçları	25
Tablo 6: İğnelerin Eser Envanter ve Analiz Numaraları	26
Tablo 7: İğnelerde Tespit Edilen Analiz Sonuçları	28
Tablo 8: Mühürlerin Eser Envanter ve Analiz Numaraları	29
Tablo 9: Mühürlerde Tespit Edilen Analiz Sonuçları	30
Tablo 10: Kaşıklar ve Metal Objenin Eser Envanter ve Analiz Numaraları	32
Tablo 11: Kaşıklar ve Metal Objede Tespit Edilen Analiz Sonuçları	33
Tablo 12: Hilal Biçimli Metal Objelerin Eser Envanter ve Analiz Numaraları	35
Tablo 13: Hilal Biçimli Metal Objelerde Tespit Edilen Analiz Sonuçları	36
Tablo 14 : Analizleri gerçekleştirilen Siirt Başur Höyük'te çıkarılan envanterlik metal eserlerin envanter kodları, XRF analiz kodu malzemesi ve metalin türü	53
Tablo 15: Yirmi iki adet envanterlik eserin envanter numaraları ve xrf analiz kodları	55

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Mızrak uçlarının Cu ve As oranları (%)	24
Grafik 2: Mızrak uçlarında tespit edilen az ve iz elementler (%)	24
Grafik 3: İğnelerde Tespit edilen Cu ve As oranları Grafiği (%)	27
Grafik 4: İğnelerde Tespit edilen az ve iz element oranları Grafiği (%)	27
Grafik 5: Mühürlerin Cu ve As oranları grafiği (%)	31
Grafik 6: Mühürlerin Az ve İz element grafiği (%)	31
Grafik 7 : Kaşık ve metal objenin Cu ve As oranları (%)	34
Grafik 8 : Kaşık ve Metal objenin Az ve İz element oranları	34
Grafik 9: Hilal Biçimli Metal objelerin Cu ve Ag Oranları	37
Grafik 10: Hilal Biçimli Metal objelerin Az ve İz element oranları	37

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Arkeometri bilim dalı, insanlığın geçmiş zamanının incelenmesi, değerlendirilmesi ve kazılar sonucunda gün yüzüne çıkan kültür varlıklarının pozitif bilimler yoluyla analiz edilip değerlendirilmesidir. (Esin, 1996). Günümüzden önceki zamanda yaşayan insanların yaşamını anlamaya ve kurmaya çalışan, arkeolojiyi destekleyen kolay anlaşılabilmesini sağlayan, arkeolojinin fen ve doğa bilimleri yani farklı disiplinleri bir araya getirerek önceki tarihi araştırmaya ve anlamaya çalışan sağlıklı bilgi almamıza yarayan gelişen gittikçe önemi artan bir bilim dalıdır. (Tite, 1991).

Arkeometri bilim dalı, kültür varlıklarını disiplinler arası çalışmalarla inceleyen analiz eden bir bilim dalıdır. Kazı alanlarında ve arazide yapılan incelemelerde gün yüzüne çıkarılan kültür varlıklarının (Metal, seramik, taş, ahşap vb.) eserlerin analiz çalışmalarının yapılması ve araştırılmasını ifade eder.

Bünyesinde barındırdığı kültür varlıklarıyla önemli coğrafi konuma sahip olan Anadolu'da arkeometri bilim dalının kullanımı açısından oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Kültür varlıklarının korunabilmesin de arkeolojik çalışmalar ve araştırmaların önemi büyüktür. Restorasyon ve konservasyon işlemlerinin doğru uygulanmasında arkeometri bilimine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda çok sayıda analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Bu analiz yöntemleri özellikle Kültür ve Turizm Bakanlığına bağlı müzeler, restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarında, üniversitelerde kurulan bilim laboratuvarlarında arkeometri analiz yöntem ve teknikleri kullanılmaktadır. Eserlere zarar vermeyen bu yöntemler kültür varlığının geleceğe taşınması ve korunmasında büyük avantaj sağlamaktadır. Bu amaçla çeşitli arkeometrik metotlar geliştirilmiş olup bu kapsamda birçok müze, restorasyon ve konservasyon laboratuvarları, araştırma merkezleri, üniversite kurumlarında analiz yöntem ve tekniklerini uygulamaktadır. (Karadağ ve Torgan, 2017).

Arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan materyallerle ilgili yapılan çalışmalarda özellikle dikkat edilmesi gereken analizi yapılacak olan kültür varlığına zarar vermemek veya mümkün olduğunca zararı en aza indirmek olmalıdır. Analizi düşünülen kültür varlığına uygulanacak olan analiz yönteminin ne olacağına eserin türüne göre karar vermek oldukça önemlidir. Doğru sonuç alabilmek adına aslında yapılacak analizin

arkeometri bilimi açısından kullanılacak tekniklerle ilgili herhangi bir engel yoktur. Farklı yöntem ve ekipmanlarla yapılan birçok fiziksel ve kimyasal yöntemler de vardır. (İssi, 2011).

Bulunan kültür varlıkları hakkında yapılacak araştırmalarda kullanılacak yöntemin zarar vermeyen bir yöntem olması istenir. Kimyasal kompozisyon çalışmasının doğru çıkabilmesi adına, şartların doğru belirlenmesi gerekli hazırlığın yapılması ve analiz çalışmasından neler beklediğimize bağlı olarak değişiklik arz edebilir. Belirlen yöntemin doğru yapılması oldukça önemlidir çünkü her yöntemin kendine göre avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır. P-XRF Arkeometri biliminde oldukça fazla kullanılan spektroskopik bir analiz yöntemidir. Nicel ve nitel olarak elementel analiz imkanı sağlayarak orjin belirlenmesinde kullanılabilir. (Özçatal, 2013).

Seçilen kültür varlıklarının herhangi bir tahribata uğramaması kadar yapılan analizlerin bilimsel veriler ışığında doğru bilgi edinilmesi de bir o kadar önemlidir. Bundan dolayı tahribatsız analiz yöntemleri geliştirilmiş ve bu yöntemlerle yapılan analizlerde obje veya malzemeye herhangi bir hasar vermeden, malzemenin veya objenin özellikleri hakkında bilgi verebilen teknikler kullanılmıştır. Tahribatsız analiz yöntemleri incelenecek olan eserin bizzat üzerinde uygulanabilmektedir ve bu nedenle de arkeolojik malzemelerin analizinde ve incelenmesinde tercih edilen teknikler olmaktadır. Gelişen teknoloji ile beraber birçok tahribatsız analiz yöntemi bu amaçla kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında en önemli tahribatsız analiz teknikleri ise Taşınabilir Enerji Dağılımlı X-Işınları floresans Spektrometresidir(P-EDXRF) (Tuğrul, 2013). Tahribatsız analiz teknikleri malzemelerde herhangi bir hasarın oluşmaması, daha sonrasında yerine konması mümkün olmayan arkeolojik nitelikli eserlerin incelenmesi açısından oldukça önemli olup, analiz yapmada uygun tekniklerdir (Tuğrul ve Darga, 2000).

Ülkemizde Kültür ve Turizm Bakanlığımızın yoğun desteğiyle yapılan arkeolojik kazı çalışmalarında ortaya çıkarılan kültür varlıklarının başında gelen metal eserlerin içeriğinde yer alan elementlerin ne olduğunun analizini sağlayan arkeometrik bir çalışma metodu olan P-EDXRF cihazı kullanılmıştır.

İnsanoğlunun madeni bulması ve bunu çeşitli yöntemlerle metal araç gereçlere çevirmesi toplumların sosyal ve ekonomik gelişiminde önemli yere sahiptir. Bu öneme sahip metal zamanla geliştirilerek insanoğlunun ihtiyaçları karşılayan önemli bir madde olmuştur. Bu gelişime bağlı olarak kullanılan metalin önemi, yoğunluğu ve türüne göre

çağlara isim olmuştur. Gelişen teknoloji ile beraber çeşitli disiplinlerden yararlanılarak (arkeoloji, tarih, fen) gibi bilim dallarının bir araya gelmesiyle madencilğin araştırılması ve eski maden teknolojisinin nasıl geliştiği ile ilgili araştırma amaçlı arkeometalurji yeni bir bilim alanı olmuştur. Arkeometalurji sayesinde madenin nasıl ve nerden bulunduğu, nasıl işlendiği ile ilgili bilgilere ulaşmamız daha kolay olacaktır. İnsanoğlunun metali bulması ve bunu işlemesi M.Ö. 8. binlere tarihlendirilmektedir. İnsanoğlunun tanıştığı ilk metal işlemesi kolay olmasından kaynaklı bakır olmuştur. Hemen hemen yapılan tüm kazılarda metale rastlanılmıştır. Günümüzden 10.000 yıl önce Çayönü Tepesi ve Aşıklı Höyük kazılarında gün yüzüne çıkarılan metal aletlerin burada yaşayan insanların aslında daha çanak çömlek üretimi yapmadan önce yaşadıkları yerde doğal olarak bulunan nabit bakırı toplayıp balık oltası, iğne ve boncuk gibi küçük nesnelere üretilip kullanmışlardır. Madenin bulunması ve gün geçtikçe geliştirilerek aletler çevrilmesi metalin birçok alanda kullanılmasına insanoğlunun avcılık ve toplayıcılık alanında ilerlemesi önemli ölçüde etkilemiştir. Arkeometalurji bilimin temel amaçlarının başlıca araştırma alanları maden yatağının bulunması ve burdan alınan maden cevherinin nasıl işlendiği hangi tekniklerin kullanıldığı (ergitme, izabe, dövmeçilik, döküm, kaplamacılık) gibi yapım tekniklerinin araştırılması olarak ifade edilebilir. Maden cevherinin hangi maden yatağından geldiğinin araştırılmasında Arkeometalurjiden yararlanılmaktadır. Böylece hem eski kültürlerin teknolojileri hakkında bilgi edinilmekte hem de toplumların ticari ilişkileri hakkında yeni veriler kazanılmaktadır (Yalçın ve ark., 1994; Yalçın, 2013).

Mezarlardan ele geçen metal eserler, kullanım amaçları göz önünde bulundurularak silahlar, süs eşyaları ve aletler olmak üzere üç ana başlık altında toplanmıştır (Batıhan, 2014)

Metaller buluntuların önemli bir kısmını oluşturur. Bulunduğu dönemin sosyo ekonomik yapısı ve zenginliğini yansıtan arkeolojik önemli bir veridir. Kültür varlıklarının incelenmesinde ve araştırılmasında analiz yöntemi önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda Siirt/Başur Höyükte çıkarılan ve Batman Müze Müdürlüğü envanterine kayıtlı olan metal eserler, metal örneklerimiz olmuştur. Bu eserler üzerinde taşınabilir tahribatsız önemli yöntemlerden biri olan P-EDXRF yöntemi ile incelenmiştir.

Tezimizin ana konusu Siirt Başur Höyük kazısında ortaya çıkarılan Batman Müze Müdürlüğü envanterine kayıtlı mezar hediyesi metallerin kimyasal kompozisyonlarını belirlemede arkeometrik analiz yöntemi ile elde edilen analiz sonuçları kapsamında metal eserlerin içerdiği alaşımları tespit etme ve kimyasal yapısını ortaya koymaktır.

Bu kapsamda metalin içerisindeki alaşım elementlerinin tespit edilmesiyle ile metal işleme teknolojisini saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Analizler işığında, Başur Höyük kazısında gün işığına çıkarılan metal eserlerin kimyasal içeriği hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen verilerin Başur Höyük ve çevresine dair arkeo metalürji bilimine işık tutması açısından oldukça önem arz etmektedir.



BÖLÜM 2

2.MADENCİLİK VE SİİRT BAŞUR HÖYÜK

2.1. Anadolu'da Maden Kullanımı Tarihçesi

En eski metal nesnelere, mineral kaynakları açısından oldukça zengin, geniş ve yüksek alanları topraklarında barındıran Anadolu'da görülür. En eski metal buluntulara Çanak Çömleksiz Neolitik Dönem'de rastlanır. Bakırın tel haline gelme özelliği çok erken dönemlerde keşfedilmiştir. Anadolu'da madencilikle ilgili bilgilerimiz 60 yerleşmedeki kazılarda bulunan işlenmiş nesnelere, curuf ve mineraller sayesinde gelişmiştir (Di Nocera ve Palmieri, 2003). Bu yerleşimlerden en eskilerinden olan Güneydoğu Anadolu'daki Çayönü yerleşimi gerek bakır nesnelere çeşit ve miktarında gerekse metalurji alanında pro-teknolojik aşamaların izlendiği bir yer olması açısından Çanak Çömleksiz Neolitik'te ayrıcalıklı bir yere sahiptir. En eski bakır nesne İlk Kültür Basamağı'nın sonlarında görülmekle birlikte Yuvarlak Planlı Çukur Barınaklar Evresi (M.Ö. 10.200-9.400) arasında birkaç adet işlenmiş ve işlenmemiş malahit parçasına rastlanmıştır (Erim Özdoğan, 2007). Yine Çayönü yerleşiminde bakır madeninden yapılmış boncuklar da bulunmuştur. Orta Anadolu'da bir diğer Neolitik yerleşim alanı olan Aşıklı höyük'te de bakır kullanımına dair kanıtlara rastlanır. Madencilik teknolojisi bu kadar erken bir dönemde kullanılmasına rağmen, Neolitik Dönem'de maden ergitme tekniği henüz gelişmemiş, metal nesnelere günlük yaşamda genelde süs olarak kullanılmıştır (Di Nocera ve Palmieri, 2003).

Geç Neolitik'ten Erken Kalkolitik Çağ'a geçişte Anadolu'da teknik gelenekler açısından kültürel bir kesintiden söz edilemez; aksine bir gelişim, devamlılık söz konusudur. Buna karşılık her iki dönem arasındaki en belirgin özellikler madencilikte karşımıza çıkar. Örneğin döküm tekniği ile iki ayrı maden filizinin birlikte eritilerek kullanılması Kalkolitik Çağ'ın ortaya koyduğu yenilikler arasındadır (Atak, 2012). Kalkolitik Çağ'a ait bakırdan yapılmış materyaller, taş aletlere oranla daha azdır. M.Ö.5000 yıllarında Anadolu insanları için bakır çok değerliydi. Bu nedenle bakır, gereksinim duyulan ok uçları, balta, keski, bız savaş ve av malzemeleri gibi önemli materyallerin üretiminde kullanılmaktaydı (Kaptan, 1990). M.Ö. 4000 yıllarının ikinci yarısından itibaren madencilik faaliyetleri Anadolu'da gittikçe artan sayıda büyüme ve

gelişme gösterir. Araştırılan her merkezde maden ergiten ve işleyen işleklere rastlanmıştır (Bilgi vd., 2004).

Doğu Anadolu'da Fırat'ın kıyısında yer alan Değirmentepe Höyüğü'nde yoğun bir bakır üretiminin yapıldığı anlaşılmıştır. Değirmentepe'deki Geç Obaid safhasından bir bakır atölyesi, Fırat'ın üzerinde Norşuntepe'de bakır atölyesi sadece kısa ön raporlardan bilinir. Doğu Anadolu'da Elazığ yöresindeki Altınova'da dönemin küçük ticari merkezleri konumundaki Tepecik ve Norşuntepe'de ele geçirilen bakırcılıkla ilgili işler ile maden köpüğü, izabe fırınları, bakır kümeleri ve döküm kalıpları metalürji etkinliklerinin en açık belgeleridir (Atak, 2012). Geç Kalkolitik Dönem'de metallerin saf denebilecek ilk örnekleri bulunmuştur. İlk önce kurşun ve gümüşün, daha sonra da altının yavaş yavaş insanlık tarihine yerini aldığına tanık olunur. Anadolu'da ilk gümüş buluntular. Elazığ-Korucutepe, Denizli-Beycesultan gibi yerleşimlerde ele geçmiştir (Bilgi vd., 2004).

Tunç Çağı'nda insanlar daha etkili silahların üretilmesine, kaliteli, sağlam, ince ve hafif kaplar ile daha zarif süs eşyalarının yapılmasına olanak tanıyan tuncu elde etmişlerdir. Neolitikten beri kullanılan bakıra, M.Ö. 4. binin sonunda bir miktar kalay katarak elde edilen bu alaşım, maden sanatında yepyeni bir çığır açmıştır. Bu çağa adını veren tuncun keşfi ile, başta döküm tekniği olmak üzere metalürji alanında önemli gelişmeler yaşanmıştır. İlk Tunç Çağı II döneminden itibaren kentsel yerleşmelerin çoğalmasıyla birlikte madene olan talep de artmıştır. Madene olan talebi karşılamak için küçük işletmelerin yerini artık büyük işletmeler almıştır. Maden ocaklarının endüstriyel olarak işletildikleri, elde edilen cevherlerin galeriler açılarak yeraltından çıkarıldığı, izabe işlemlerin ise eskiden olduğu gibi yerleşme yerlerinde değil, maden cevherin çıkarıldığı galerilere yakın yerlerde yapılmaya başlandığını araştırmalar ortaya çıkarmıştır (Başak, 2010).

2.2. Maden Yapım Teknikleri

Madenlerin, ısıtılınca kolay işlenebildikleri, hatta ateşte uzun süre bekletildiklerinde eridikleri, soğuyunca da yeniden katılaştıklarının anlaşılması, metalürjideki en önemli keşif olmuştur. Bu alandaki ilk önemli adım ise tavlamanın keşfi olmuştur. Arkeolojik kazı sonuçları, tavlamanın ilk olarak Anadolu'da, Neolitik Dönem'de gerçekleştirildiğini ortaya koymuştur. Çayönü yerleşimi "Kafataslı Yapı"da ele geçen bakır bir boncuk, erken evrelerden itibaren madenlerin tavlandığını ve dövme

tekniklerinin de bilindiğini göstermiştir (Başak, 2010,20). Neolitik insanları önceki deneyimlerinden de yola çıkarak nabit bakırı döverek kolayca şekil aldığını görmüşlerdir. Soğuk dövülen bakırın zamanla çatladığını ve kırılıp parçalandığını ama ısıtıldığında bu yeni maddenin daha kolay işlendiğini, plastik özelliğini artırdığını gözlemlemişlerdir. Böylece bakırı ısıtıp döverek, levha haline getirip ve bu levhalardan da boncuklar ve deliciler elde etmişlerdir (Bilgi vd., 2004).

Kalkolitik Dönem’de M.Ö. 5. binyılları sonlarına doğru bakır cevherleri ilk defa potalarda ergitilmeye başlanmış ve saf denilebilecek bakır elde edilmiştir. Dönemin ustaları izabe yoluyla elde ettikleri bakırı, çeşitli yöntemler izleyerek işlemişlerdir. Kilden potalarda kazanılan küçük bakır parçalarını tekrar ısıtıp sıvılaştırmış ve kalıplara dökerek kabaca şekillendirmişler ve daha sonra soğuyarak sertleşen bakırı, döverek son şeklini vermişlerdir. Böylece bakır ilk döküm örneklerini oluşturan balta/keski gibi aletlerin yapımında kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca, M.Ö. 5000 yıllarına rastlayan bu dönemde rulo başlı iğneler de dövülerek elde edilmiştir. Bu tür örneklerle, İkiztepe, Alacahöyük, Büyük Güllücek, Kuruçay gibi yerleşimlerde rastlanmıştır (Bilgi Ark., 2004).. M.Ö. 5. bin yılda Kalkolitik Dönem’de Anadolu yerli halkının bakırı döküm yoluyla işleme tekniğini öğrendiğini kanıtlayan buluntular arasında Mersin-Yumuktepe örneklerini sayabiliriz. Ayrıca Yumuktepe kazılarında M.Ö.4300 yıllarını kapsayan ve kalayın muhtemelen bir alaşım maddesi olarak kullanıldığı kanısını kuvvetlendiren bir materyal ele geçmiştir (Kaptan, 1990).

Madencilik faaliyetlerinin Anadolu’da büyük bir gelişim gösterdiği M.Ö.4. bin yıllarında dövme tekniği ile yapılan nesnelere yapımında ideal bir maden olan bakır, tuncun henüz keşfedilmediği dönemlerde, döküm için çok elverişli bir maden olmamasına rağmen, döküm eserlerinin yapımında da kullanıldığı, araştırmalar ortaya çıkarmıştır. Bu döneme ait yerleşim yerlerinde yapılan kazılar, hemen her yerleşim yerinde metal ergiten ve işleyen işliklerin olduğunu göstermiştir. Mersin-Yumuktepe, Çorum-Büyük Güllücek ve Burdur-Kuruçay da bulunan yassı balta ve keski, tekli kalıplar kullanılarak bu devirde döküm tekniğiyle nesnelere imal edildiğini gösteren önemli bulgulardan bazılarıdır (Başak, 2010).

Tunç Çağı’nda başta döküm tekniği olmak üzere metalurji alanında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Tunç üretimiyle seri üretime geçilen bu dönemde döküm, tavlama, kaynak, kaplama gibi tekniklerde büyük başarılar kaydedilmiştir. Tunç Çağı’nda sadece bronz kullanılmamış başta altın, gümüş, bakır, ve elektrik olmak üzere birçok madenin işlenmesi de çok iyi öğrenilmiştir (Başak, 2010). Güneydoğu

Anadolu'daki Siirt Başur Höyük yerleşiminde Tunç Çağı I'e (3100-2900) tarihlenen mezarlarda ele geçen zengin gömü hediyelerindeki metal eserler, döküm ve dövme tekniğiyle şekillendirilmiştir (Sağlamtimur, 2017; Batuhan, 2014). Metal eserler, Siirt Başur Höyük mezar buluntuları alt başlığıyla detaylı biçimde ele alınacaktır.

2.3. Siirt Başur Höyük

2.3.1. Konum

Botan Vadisi-Bitlis Vadisi yol hattının bir kesimini oluşturan Bitlis Vadisi'nin devamı niteliğindeki Başur Çayı'nın batısında yer alan tarımsal alanlar, teraslar biçiminde alçalarak batıya doğru iner (Şekil 1). Başur Çayı'nın yaklaşık 150 metre batısında bulunan 7-8 metre yüksekliğindeki son konglomera terasın üzerinde, yaklaşık 15 metrelik kültürel dolguya sahip Başur Höyük yer almaktadır. Yaklaşık olarak 250x150 metre boyutlarıyla bölgenin büyük höyükleri arasındadır (Şekil 2). Höyüğün bu boyutlara ulaşmasında, yukarıda özetlenen güzergâh üzerinde yer alması kuşkusuz önemli bir etkidir. Çevredeki geniş tarımsal araziler ve uygun topografik yapı gibi diğer unsurlar da höyüğün sürekli yerleşilmesine etki eden nedenler arasında olmalıdır (Sağlamtimur ve Ozan, 2013).

Siirt-Kurtalan-Bitlis yol kavşağının hemen karşısında yer alan höyük (Şekil 4), bu konumu itibarıyla Güneydoğu Anadolu'dan gelerek Doğu Anadolu'ya giden doğal vadi yollarıyla ilişkili gibi görünmektedir (Sağlamtimur, 2012). Başur Höyük'ün kuzeyinden, Bitlis Vadisi aracılığı ile Van Gölü Havzası'na ve batısından Kurtalan üzerinden Batman ve Diyarbakır düzlüklerine ulaşmak mümkündür. Höyükte, Neolitik dönemden itibaren yerleşimin olmasında, Başur Çayı kenarında konumlanmasının yanı sıra (Şekil 3), yukarıda belirtilen yol ağının da önemli bir etken olduğu göz önünde bulundurulmaktadır (Sağlamtimur, 2012).

2.3.2. Siirt Başur Höyük Araştırma Tarihçesi ve Arkeolojik Kazıları

Başur Höyük, ilk defa R. Braidwood ve H. Çambel'in öncülüğünde oluşturulan karma bir ekip tarafından 1963 yılında başlatılan Siirt ili yüzey araştırmasında tespit edilmiştir S 64/4 olarak kodlanan yerleşim, Benedict (1980): "Başur Çayı sel yatağında kurulan ve tepe üstünde yıkıntılar bulunan çıplak bir höyük" diye tanımladı. Araştırmalar sonucunda höyükte toplanan 450 parçaya yakın seramik, az miktarda

çakmaktaşı ve doğal cam toplanmıştır (Batıhan, 2014). Höyük yüzeyinde toplanan ilk buluntular, daha sonra P. Benedict tarafından yayımlanmıştır (Sağlamtimur, 2013a).

Ilısu HES projesi kapsamında, Yukarı Dicle Vadisinde yer alan ve Ilısu Barajı suları altında kalacak olan Başur Höyük'te. 2007 yılında başlayan ve günümüzde halen devam eden kurtarma kazıları, daha önce Mardin Müze Müdürlüğü Başkanlığı'nda, 2011 yılından itibaren ise Batman Müze Müdürlüğü Başkanlığı'nda ve Ege Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Haluk Sağlamtimur'un bilimsel danışmanlığındaki bir ekip ile yürütülmektedir.

2.3.3. Stratigrafi ve Mimari

2007 yılında başlayan Başur Höyük kurtarma kazılarında şimdiye kadar 5 kültür katına ulaşılmıştır (Sağlamtimur, 2013a):

- 1- Ubeyd Dönemi (M.Ö. 5. binyıl)
- 2- Geç Uruk Evresi (M.Ö. 4. bin yıl)
- 3- Erken Tunç Çağı (M.Ö. 3. binyıl)
- 4- Orta ve Geç Tunç Çağları (M.Ö. 2. binyıl)
- 5- Ortaçağ Yapıları (M.S. 7.-14. yy.)

Ubeyd Dönemi (M.Ö. 5. binyıl)

Başur Höyük'te arkeolojik kazılar ile tespit edilebilen en eski yerleşim katları, Ubaid 3 ve 4. Evreleri ile biraz öncesine işaret etmektedir. Konu edilen en eski yerleşim katları höyüğün güney yarısında yer almaktadır. Bu alanda, Kalkolitik Dönem'in farklı süreçlerini yansıtan yerleşim katları belirlenmiştir (Sağlamtimur vd., 2018). Başur Höyük'te bugüne değin en erken tabakaya, P7 plankaresinde açılan 10 x 5 metrelik sondajda ulaşılmıştır. Sondaj çalışmasının yapıldığı P7 plankaresinde, Geç Uruk yapı katlarının son seviyesini belirleyen yaklaşık 8-10 cm kalınlığındaki çakıl dolgunun kaldırılmasından sonra yer yer ısıya maruz kalmış döküntü kerpiç parçalarıyla tanımlanan bir arkeolojik dolgu kazılmıştır. Bu dolgu içerisindeki çoğunluğu astarsız ve bezemesiz, bir bölümü kırmızı ve devetüyü/krem astar üzerine koyu renk boya bezemeli Ubaid Dönemi (Terminal Ubaid) çanak çömlekleri höyükte MÖ 5. binyılın ikinci yarısına doğru inildiğini göstermektedir (Sağlamtimur ve Ozan, 2014).

Geç Uruk Evresi (M.Ö. 4. binyıl)

Yerleşimde, M.Ö. 4. binyılın ikinci yarısına tarihlenen dönem Güney Mezopotamya kökenli Geç Uruk evresine karşılık gelir. Hammadde kaynaklarının daha etkin kullanımını yönelik yeni bir ekonomik modelden kaynaklı, bu kültür İran, Kuzey Suriye ile Güneydoğu Anadolu gibi geniş bir alana yayılmıştır Höyükte M.Ö. 4. binyıla tarihlenen yapılar höyüğün güneyindeki geniş bir alanda ortaya çıkarılmıştır. M.Ö. 4. binyıl yapıları, daha geç döneme tarihlenen yapılarının tahribatına rağmen kısmen iyi korunmuş durumdadır (Sağlamtimur, 2012). Kamusal yapılar çakıl taşlarıyla yapılmış bir platform üzerinde yer alırken, domestik yapılar, kamusal yapıların doğusunda ve batısında oluşturulan terasların üzerine inşa edilmiştir (Sağlamtimur vd., 2018). Yapılar, birbirine bitişik çok odalı mekanlardan oluşmaktadır. Taş temel kalınlıkları güçlü duvarlara sahip mekânları veya ikinci katların olabileceğini göstermektedir. Mekânların üzerinden kaldırılan dolgulardan anlaşıldığı üzere yoğun yangın geçirmiş kerpiç blokları, bu dönem yapılarının muhtemelen bir yangınla tahrip olduğunu göstermektedir. Başur Höyük'te yapılan kazılar ile ortaya çıkartılan ve büyük bir yapı kompleksinin bir bölümü olduğu anlaşılan anıtsal bir yapı bu açıdan dikkat çekicidir. Sal taşları ile döşeli, güney taraftan girişi olan mekânın hemen yanına daha geç bir evrede başka bir yapı inşa edilmiştir. Mekân içerisinde bulunan 1.80 metre çapındaki ateş çukuruyla bu yapının işlevi henüz tam olarak anlaşılammıştır (Sağlamtimur, 2012). Mekanlarda, alt yapı faaliyetleri olarak ele alınabilecek, atık su sorununa yönelik kullanılmış olduğu düşünülen pişmiş topraktan künkler de bulunmaktadır (Sağlamtimur vd., 2018).

Geç Uruk evresindeki yapılarda ele geçen çanak çömlek formları; kaseler, çanaklar, çömlekler, şişeler ve tabaklardır (Sağlamtimur vd., 2018). Başur Höyük'ün M.Ö. 4. binyılın ortalarından itibaren Mezopotamya ile yoğun ilişkileri bulunduğunu gösteren çok sayıdaki devrik ağızlı kâselerin yanı sıra bulunan bir diğer kap türü çarkta biçimlendirilmiş konik kaselerdir (Sağlamtimur ve Ozan, 2013). Kalıp yapımı olan devrik ağızlı kaseler ağırlıklı olarak bitkisel katkı; çarkta yapılmış konik kaseler ise mineral katkıdırlar. Çömlek formları arasında akıtacaklı, tutamaklı, küresel gövdeli, boyunsuz ve kısa boyunlu çömlekler yer alır. Çekiç başlı ve omurgalı çanaklar da yerleşimde görülen çanak çömlek formu arasındadır (Sağlamtimur vd., 2018).

Erken Tunç Çağı (M.Ö. 3. binyıl)

2011 yılında yürütölen arkeolojik çalışmalar, höyüğüñ güneydoğusunda Erken Tunç Çağı'na ait bir mezarlık alanının var olduğunu göstermişti. 2012 ve 2013 yılları kazı çalışmalarında, yerleşimin güneybatı ile kuzeybatısında bu döneme ait yerleşim katlarının da varlığı anlaşılmış ve buna ek olarak mezarlık alanının kuzeydoğu yönünde genişlediği tespit edilmiştir. Böylece, yerleşimin bu dönemde bir mezarlık alanı olarak kullanılmadığını gösteren bulgulara kısıtlı bir alanda ulaşılmıştır (Batıhan, 2014). Güneydoğu yamacında 2011-2015 yılları arasında yapılan kazı çalışmalarında, Geç Uruk Dönemi költür tabakasına ait yapıları tahrip ederek inşa edilmiş olan taş sandık ve basit toprak tiplerinde toplam 17 mezar açığa çıkartılmıştır (Sağlamtimur vd., 2018). 2012 yılındaki çalışmalarda Erken Tunç Çağı yerleşim katları, höyüğüñ güneybatısında P5-R5 plan karelerinde ve kuzeybatısında G5-6 plan karelerinde ortaya çıkarılmıştır. Erken Tunç Çağı yerleşiminin en az üç yapı katından olduğu anlaşılmaktadır. Kuzeybatı G5-6 plan karelerinde bulunan geç yapı katlarında mimariye ilişkin, yoğun tahribat gördüğüñden, sadece sıvalı tabanlar korunmuştur. Erken yapı katında, yan duvarına bitişik düzenlenmiş bir ocağa sahip nişli bir kerpiç yapı, aynı döneme ait diğer yapılardan farklı bir görünüm sunmaktadır. Bu yapı, kalın kerpiç duvarlı ve taş temelsizdir. Kuzeydoęu-güneybatı yönünde uzanan arka duvarında bir niř vardır. Yapının kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan yan duvarının kenarında bir ocak ortaya çıkarılmıştır. Bu nişli yapının yanındaki ocağın son derece küçük bir ateş haznesinin bulunması, ateş haznesinde bulunan küçük yanmış kemik parçaları ayrıca ocağın etrafında yer alan üç büyük çömlek gibi bulgular, ocağın günlük işlerden çok ritüel amaçlı kullanıldığını işaret etmektedir (Sağlamtimur ve Ozan, 2014).

Tunç Çağının erken dönemlerine tarihlenen yerleşim katlarından ince taneli ve arıtılmış bir kilden yapılmış, hamurunda kil ve mika dışında herhangi bir katkı bulunmayan çanak çömlekler tespit edilmiştir. Ancak aynı döneme tarihlenen mezarlardan farklı olarak mutfak kabı olarak tanımlanabilecek iri taşık ve bitki katkılı örnekler de bulunur. Hamur genellikle açık kahverengi ve yeşilimsi/krem renktedir. Biçimler çeşitli türde çanaklar ile boyunlu ve boyunsuz çömleklerden oluşur. M.Ö. 3. binyılın ortalarına ve ikinci yarısına tarihlenen yerleşim katlarında ise devetüyü, açık ve koyu kahverengi, açık kahve/gri yüzeyli, kırmızı astarlı çanak çömlekler ortaya çıkarılmıştır. Akıtacaklı, yüksek ayaklı ve kaideli, halka ve disk dipli çanak ve çömlekler, yine ağız kenarı dışa kıvrık uzun ve kısa boyunlu çömlekler bu yerleşim

katlarında ortaya çıkarılan çanak çömlek biçimlerini oluşturur (Sağlamtimur ve Ozan, 2014).

Orta ve Geç Tunç Çağları (M.Ö. 2. binyıl)

Höyük üzerinde çalışılan birçok açmada M.Ö. 2. binyıla ait mimariye rastlanmıştır. Bazı plan karelerde M.Ö. 2. binyıl yapılarının bulunmaması, bu kesimlerin iskân edilememesinden çok sonraki dönemlerin iskân katları tarafından tahrip edilmesi ile bağlantılıdır. Nitekim birkaç evreli Ortaçağ yapılarının temelleri yer yer M.Ö. 2. binyıl tabaklarına kadar inmektedir. M.Ö. 2. binyılın ikinci yarısına tarihlenen mekânlar genellikle taş temel üzerine 2 katlı kerpiç yapılardan oluşmaktadır. Bir bölümü iki katlı inşa edilmiş olan bu yapıların zemin katlarının büyük bir bölümü depolama amaçlı kullanılmıştır. Ortaya çıkartılan M.Ö. 2. binyıl mimarisi genel olarak çok odalı ve birleşik yapılardan oluşmaktadır. 2. binyıl tabakasında ele geçen çanak çömleklerin bir bölümü kızıl-kahverengi astarlı çanak çömleklerden ve Habur çanak çömleklerinden oluşmaktadır. Bunun yanı sıra aynı tabakalarda ağız kenarı boyalı, keskin omurgalı ve çoğunlukla açık bir çanak çömlek grubu ele geçmiştir. M.Ö. 2. binyıl yapılarından ortaya çıkartılan küçük buluntular arasında çok sayıda ana tanrıça figürini bulunmaktadır. Kolları ve başı kırık olan ana tanrıçalardan biri kırmızı boya ile boyanmıştır (Sağlamtimur, 2012).

Geç Tunç Çağı yapıları, Orta Tunç Çağı'ndakilerden farklı olarak daha anıtsal ve düzenli bir görünüme sahiptir. Bu dönemde yapıların taş temel yükseklikleri 1,5 metreye kadar ulaşmıştır. Yapılar bağımsız mekanlardan çok, düzenli sokaklar etrafına yerleştirilmiş ve birden çok odası bulunan bir yapı kompleksinin bölümleri şeklindedir (Batıhan, 2014).

Ortaçağ (M.S. 7.-14. yy.)

Başur Höyükt'e bulunan Ortaçağ yapıları neredeyse höyüğün tüm yüzeyine yayılmış durumdadır. Yapıla kazılar neticesinde, Ortaçağ tabakasının 2 evreli olduğu saptanmıştır. Birbirini tahrip etmiş üst üste binen Ortaçağ yapıları ve Erken Ortaçağ yapılarını kesen çöp çukurları yer yer görülmektedir (Sağlamtimur, 2012; Sağlamtimur, 2013b). Ortaçağ'daki geç evre yapıları, geniş avlulu, birbirine çok yakın olmayan yapılardan oluşmaktadır (Sağlamtimur, 2012). Höyüğün yaklaşık 1 km. kadar kuzeyindeki tarlalarda Ortaçağ köyünün mezarlık alanı bulunmaktadır. Ortaçağ'daki geç evre mekanlarının kısmen korunmuş durumdaki taş temellerin aralarında çok sayıda günlük kullanım kapları ve mekanlara ait avlularda çok sayıda silo çukuru açığa çıkarılmıştır (Sağlamtimur, 2012; Sağlamtimur, 2013b).

Bu tabakadan ortaya çıkartılan çanak çömleklerin büyük bölümü hamurun kendi rengine bej astarlı veya açık kahverengi hamura sahip, tarak bezemeli Ortaçağ anak ömleklerinden oluşmaktadır. Aynı tabakadan sayıları az olmakla birlikte sırlı çanak çömlekler de ortaya çıkartılmıştır. Söz konusu çanak çömlekler M.S. 12-14 yüzyıla tarihlenmektedir. Ayrıca bu tabakadan pişmiş topraktan yapılmış, farklı boyutlarda çok sayıda tezgah ağırlığı ortaya çıkarılmıştır (Sağlamtimur, 2012). Höyüğün üst seviyelerinde başka bir açmada bulunan gümüş bir sikke ise Emevi Halifesi II. Mervan'a tarihlenmektedir. H. Sağlamtimur (2012) bu gümüş sikkeye dayanarak, höyüğün üst kısmında ortaya çıkartılan ve büyük bölümü tahrip olmuş Ortaçağ yapılarının bir bölümünün Emevi Dönemine tarihlenmesi gerektiğini düşünmektedir.

2.3.4. Mezarlar ve Buluntuları

Höyüğün güneydoğusunda üst seviyeden başlayan mezarlar, kuzeydoğuya ve höyüğün eteklerine doğru eğimli arazi üzerinde, aşağı doğru inmektedir. Arazinin teraslanması sonrasında gömülerin yerleştirilmesi ile birlikte, mezarların büyük bir bölümü Geç Kalkolitik Dönem'e (Geç Uruk Dönemi) tarihlenen mimari yapıları ve kültürel dolguları tahrip etmiştir. Erken Tunç Çağı I Dönemi'ne tarihlenen 9 adet taş sandık mezar ile bunlarla bağlantılı veya birlikte yapılmış 2 adet toprak mezar ve 6 adet basit toprak tipinde toplam 17 mezar (Şekil 5) gün ışığına çıkarılmıştır (Sağlamtimur, 2017).

Başur Höyük'te açığa çıkarılan mezarların büyük bir kısmı taş sandık mezar tipindedir. Bunlar, genellikle dört adet yekpare kireçtaşı plaka ve bunların üzerini kapatan bir kapak taşı ile çevrelenmiş, dikdörtgen formda inşa edilmiş mezarlardır (Şekil 7). En küçük taş sandık mezar 70x95 cm. boyutlarında iken; en büyüğü kareye yakın bir formda 2.25x2.35 metre boyutlarındadır. Taş sandık mezarlardan M1, M2, M3, M6, M9, M13 ve M15 doğu-batı doğrultusunda konumlandırılmışken, M11 ve M12 adlı küçük taş sandık mezarlar ise kuzey-güney doğrultusunda konumlandırılmıştır. Diğer taş sandık mezarlara göre oldukça küçük boyutlarda olan söz konusu iki küçük mezarın, içlerinde herhangi bir kemik parçasına rastlanılmaması ve mezar içerisinde boşluk bırakılmayacak şekilde gömü hediyeleri ile doldurulmuş olmasından hareketle, bu mezarların sadece temsili mezarlar olduğu düşünölmektedir (Sağlamtimur, 2017).

Başur Höyük'te 8 adet toprak mezar tespit edilmiştir (M4, M5, M7, M8, M10, M14, M16, M17). Bu mezarlardan iki örneğin (M7 ve M8) Geç Uruk tabakasına ait yapının taş sıra kalıntısını kullandığı ve iki mezar arasında bir sınır oluşturduğu görülmektedir. Söz konusu basit toprak mezarlardan bazıları diğer basit topraklardan ayrı olarak, kireçtaşı plakalardan kapak taşlarının olduğu da tespit edilmiştir. İnsan iskeletlerinin taş sandık mezardakilere oranla daha iyi korundukları görülmektedir. Yetişkin ve çocuklara ait gömüler genellikle hoker pozisyonunda, belirli bir yön birliği olmadan yerleştirilmişlerdir. Toprak mezarların genelinde çoklu gömüler söz konusudur. Bazı örneklerde altı gömü bulunurken, bir örnekte (M16) elliye yakın gömü yer almaktadır (Sağlamtimur, 2017). Mezarlarda ele geçen organik kalıntılardan alınan C14 sonuçlarına göre, bu mezarların ETÇ'nin hemen başlarına (M.Ö. 3100-2900) tarihlenmektedir (Sağlamtimur vd., 2018).

Mezarlardaki en önemli buluntu grubunu çanak çömlekler oluşturmaktadır. Çanak çömlekler mal gruplarına göre üç genel başlık altında toplanmıştır. Bunların büyük bir kısmı boya, kazıma ve kabartma bezemeli ve bezemesiz örneklerden oluşan Ninive 5 kapları, az sayıda da olsa Fırat Bölgesi'nin tipik ETÇ kaplarından olan Geç Saklı Astar Bezemeli Kaplar ve Transkafkasya etkili koyu yüzlü açık kaplardan oluşmaktadır. Devetüyü, yeşil, kırmızımsı sarı, açık gri renkte kaliteli hamura sahip çoğunluğu çark yapımı olan bu kaplar Ninive 5 çanak çömlek geleneği içinde değerlendirilmektedir. Kapların üzerinde boya, kazıma, kabartma ve perdah bezemeler dışında bezemesiz örnekler de vardır. Genellikle mika ve kireç katkılı, iyi pişmiş, arıtılmış bir hamura sahiptir. Bu kaplar; Güneydoğu Anadolu Bölgesi ETÇ yerleşimlerinde sıklıkla görülen yarı küresel gövdeli kase, yüksek ayaklı çanak (meyvelik), ip delik tutamaklı vazo ve çömlek formlarındadır (Sağlamtimur, 2017).

Mezarlarda ele geçen bir başka buluntu topluluğu ise tezimizin konusunu oluşturan metal eserlerdir. ETÇ I'nin hemen başına tarihlenen metal eserler; silahlar, süs objeleri, metal kapların törensel ve prestij amaçlı kullanıldığı düşünülen ünik buluntulardan, sayıları binleri bulan gömü hediyelerinden oluşmaktadır (Şekil. 8.-9.) Metal eserler, Yukarı Dicle Vadisi'nin madencilik faaliyetlerine ışık tutacak düzeyde, ince işçiliğe sahiptir. Silahlar mezar repertuarına ait metal eserlerin büyük bir çoğunluğunu oluşturmaktadır. En erken örneklerini Arslantepe VIA 16 tabakasında gördüğümüz boğumlu mızrak uçlarının benzerlerini yüzü aşkın örnek ile Başur Mezarlarında da görmekteyiz (Şekil 8.). Mızrak uçlarının uzunlukları 15-50 cm arası değişmektedir (Sağlamtimur, 2017). Mızrak uçları teknik olarak, çift parçalı kalıplara

dökülmektedir. Kalıpta döküm tekniği ile üretilen mızrak uçları daha sonra dövme tekniği ile şekillendirilmektedir (Batıhan, 2014). Süs objeleri olarak kullanılan ve uzunluğu 5-10 cm arasında değişen küçük boyutlu iğneler dışında, 60-70 cm uzunluğunda olasılıkla ritüel amaçlı olarak kullanılan veya ölüyü saran kumaşı tutturmaya yarayan iğneler de bulunmaktadır (Şekil 9.). Küçük boyutlu iğneler genellikle ölünün kafatasının yanında veya çene kısmında tespit edilmiştir. İğnelerin bir kısmının kabartma ve kazıma bezeme ile süslendiği görülmektedir. Yassı başlı, piramidal veya düz başlı iğnelere ek olarak gövdesinde deliği bulunan ve gözlü iğneler (toggle pin) olarak adlandırılan örnekler de mevcuttur. Törenselle amaçlı kullanıldığı düşünülen ritüel nesnelere arasında özellikle boğa ve keçi, köpek ve karışık yaratıkların betimlendiği libasyon kapları yer almaktadır. Hayvanların betimlendiği örnekler alt ve üst olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır (Sağlamtimur, 2017).

Bunların yanı sıra mezarlarda, genellikle özel mülkiyet ile özdeşleştirilen silindir mühürler azımsanmayacak sayıda (Şekil 10.) Bazı örneklerin üzerinde plastik olarak kuş, keçi, boğa gibi hayvanların aplike edildiği görülürken, hayvanların betimlenmediği bir sap kısmından oluşan silindir mühürler de yer almaktadır. Bu mühürlerden elde edilen baskılardan anlaşıldığı üzere insan, hayvan, karışık yaratıklar ve geometrik motiflerin oluşturduğu çeşitli kompozisyonların, olasılıkla, bizim bilmediğimiz belirli bir mitolojik hikayeye atıfta bulunduğu düşünülebilir. Özellikle geometrik motiflerin kullanıldığı silindir mühürler Jemdet Nasr stilineki mühürlerle benzerlik göstermektedir. Mezarlarda ortaya çıkarılan diğer buluntu grubunu çeşitli taşlardan üretilmiş eserler oluşturmaktadır. Bunlar arasında oyun taşları, bir adet taş kap, bir adet taş balta, boncuklar ve silindir mühürler yer almaktadır. Taş silindir mühürler, metal silindir mühürlerin aksine, plastik eklentilere sahip değildir (Sağlamtimur, 2017).

BÖLÜM 3

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Tezimizin materyalini oluşturan metal eserler Siirt/Başur Höyük kazı başkanı Doç. Dr. Haluk SAĞLAMTİMUR, başkanlığında yapılan Şekil 6'da görünen mezarlarda farklı yıllarda (2007-2019) arasında yapılan kazılarda birbirinden farklı mezarlarda yapılan arkeolojik kazı sonucunda ele geçen metal buluntuları temsil edecek şekilde ve farklı ihtiyaçlar için kullanılan mezar buluntuları arasında yer alan müze envanterine kayıtlı metaller grubunun içerisinde seçilmiş 22 adet envantere kayıtlı metal örneklerinden seçilmiştir. Seçilen envanterlik eserler özellikle farklı formlardan belirlenerek araştırmanın bütünlüğü esas alınmıştır. Belirlenen 22 adet metal envanterlik eserlerin belgelenmesi ve tanımlanması, Batman Müze Müdürlüğünde gerçekleştirilmiştir (Tablo 14). Tüm metal örnekler ölçek ile fotoğraflanarak belgelenmiştir. Yapılan analizler özellikle bir kısım eser üzerinde doğru sonuç almak adına farklı noktalardan analiz yapılarak eserlerin üretim teknikleri ve alaşımın homojen dağılıp dağılmadığının tespiti için özellikle gerçekleştirilmiştir. Analizlerin her birine ayrı ayrı numara verilmiştir. Müzede kayıtlı eser numarasına hem bulunduğu mezar numarası hem de ve eser analiz numaraları ile kodlanmıştır. **M12.P10.19.06 - #3C**, **M15.P10.28.207 - #48C** şeklinde kodlamaları yapılarak kayıt altına alınmış ve arkeometri yöntemleri kullanılarak fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Eserler üzerinde yapılan yüzey analizlerinde; metal yüzeylerinin korozyonla kaplanmış olması, dönemin üretim teknolojisine bağlı olarak alaşımların homojen olmaması ve hammadde kaynağının özgün kimyasal yapısından kaynaklanan farklı alaşım kompozisyonları gibi nedenler yüzünden, verilerin tanımlanmasında ve yorumlanmasında yer yer zorluklar ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeplerle çalışma yapılacak örneklerin “kirlenmemiş” yani herhangi bir koruma işlemine tabi tutulmamış olması veya uygulanan yöntem veya kimyasalların bilinmesi gerekmektedir. Özellikle tahribatsız bir yöntem olan Taşınabilir Enerji Dağılımlı X-Işımları Floresans (P-EDXRF) gibi yüzeysel analiz yapılan yöntemler kullanılmaktadır. Mümkünse analiz yapılacak alan üzerinde kimyasal temizlik yapılarak kirlere arındırılmalıdır (Karatak ve ark., 2016).

P-EDXRF bir yüzey analiz tekniği olmasından ötürü yapılan analiz metalinin eserlerin derinliğinde değil de yüzeyinden yapılmıştır. Temizleme işlemi yapılmadığı

sürece bu yöntem yüzeydeki kirlenme ve korozyonlardan etkilenmektedir (Aydın ve Devecioğlu, 2015).

Tezimizin ana konusunu oluşturan ve müze envanterine kayıtlı 22 adet çeşitli formlarda günlük araç gereç ve savaş aletleri olarak kullanıldığı düşünülen metal eserler erken tunç çağına tarihlendirilmektedir.

3.2. Yöntem

Arkeometri farklı disiplinlerden yararlanarak ve hepsini bir araya getirerek analitik kimya yöntemleri, arkeolojide birçok kafamızda soru işareti yaratan konuların aydınlatılmasına yardımcı olmaktadır. Bu yöntemler; eserlerin içerdiği maddeleri, üretim teknolojisi, hangi bölgede üretildiği ve buna bağlı olarak ticari ilişkiler, üretim çağı, materyalin ham maddesinin çevresindeki kaynaklardan sağlanıp sağlanmadığını benzerlikleri veya sahteliğini aydınlatılabilir. Amaca yönelik olarak nitel, yarı nicel veya nicel analiz yapılarak eserin ana bileşenleri, az ve iz element içerikleri saptanmaktadır (Kunç, 1985).

Siirt/Başur Höyük mezar kazılarında gün yüzüne çıkan farklı işlevlere sahip ve çeşitli formlardaki mezar hediyesi metallerinin kimyasal kompozisyonun belirlenmesi amaçlı bu tezde, metal eserlerin analizlerinde tahribatsız analiz yöntemi kullanılmıştır. Tamamen tahribatsız bir analiz yöntemi olan, mikro ve tahribatsız yöntem Taşınabilir Enerji Dağılımlı X-Işınlı Floresans Spektrometresi(P-EDXRF) analiz yöntemi ile metal eserler incelenmiştir.

3.2.1. Taşınabilir Enerji Dağılımlı X - Işınlı Floresans Spektrometresi


Taşınabilir Enerji Dağılımlı P-EDXRF yöntemi, esere zarar vermeyen, hızlı, doğru ve hassas analiz yeteneğine sahip olup; metal, alaşım ve jeolojik örnekler analiz edilebilmektedir. Tahribatsız, hızlı, insutu durumundaki eserlerin analizini doğru ölçüm yapabilme yeteneğine sahip bir nükleer ölçüm tekniği olan P-EDXRF spektrometresi arkeometride kullanılan cihazların başında gelir.

Bu araştırmada numunelerimizin analizinde Batman Üniversitesi Arkeometri Anabilim Dalı'nda bulunan P-EDXRF cihazı ile analiz edilebilen elementlerin tarama limitleri belirlenerek tespit edilebilmektedir. Analiz çalışmaları yapılan Batman Müze envanterine kayıtlı çeşitli formlardaki metaller daha öncesinde konservasyon işlemi


gördüğünden analiz çalışmalarından önce herhangi bir hazırlık işlemi yapılmamıştır. Analiz sırasında örnekler doğrudan spektrometrenin üzerinde yer alan analiz ışın penceresinin üzerine konularak analiz edilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. Araştırma çalışmamızda yapılan tüm analizlerde esere zarar vermeden yerinde doğrudan analiz yapma imkânı veren, metal eserlere zarar vermeyen, taşınabilir olmasından dolayı “in situ” analiz imkânı tanıyan, anında analiz sonuçlarına ulaşılabilen ve kültür varlıklarının incelenmesinde yaygın olarak kullanılan P-EDXRF kullanılmıştır. Eserlere yönelik element analiz aşamasında, tüm envantere kayıtlı bulunan metal eserlerin element içerikleri için tahribatsız analiz yöntemlerinden biri olan ve Batman Üniversitesi Arkeometri Anabilim Dalı bünyesinde bulunan Olympus, Delta Premium Marka P-EDXRF cihazı kullanılmıştır. (Aydın ve Zoroğlu, 2018).

Sertifikalı Referans Malzemelerin Sertifika ve P-EDXRF Analiz Sonuçları

Tablo 1: Sertifikalı Tunç P-EDXRF analiz sonuçları

	Ag	Sb	As	Cu	Fe	Ni	Pb	Si	Sn	Zn
SRM Tunç (CDA 314UNS C31400) 	0,002	0,006	0,003	90,08	0,007	0,004	1,99	0,002	0,029	7,81
P-XRF Değerleri	ND	ND	ND	90,11	ND	0,019	1,7	0,1	ND	7,89

Tablo 2: Sertifikalı Gümüş ve P-EDXRF analiz sonuçları

SRM Gümüş (132x925Zn3)	Ag	Cu	Zn
Değerleri 	92,64	4,53	2,88
P-XRF value	91,95	5,19	2,85

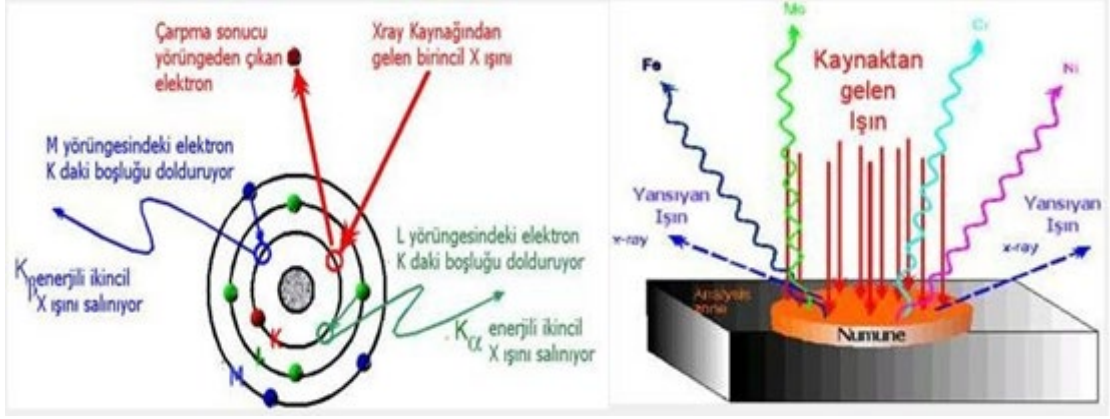
Tablo 1. ve Tablo 2. değerlendirildiğinde P-EDXRF sonuçlarıyla tunç ve gümüş sertifika değerleri arasında temel elementlerdeki farklılıklar bile %0,50'nin altında olduğu tespit edilmiştir. Bundan dolayı mevcut çalışmada kullanılan spektrometrenin doğru sonuçlar verdiğine dair güvenilir veriler elde edilmiştir (Aydın ve Zoroğlu, 2018).

Batman Üniversitesi Arkeometri Anabilim Dalı'nda bulunan ve metal örneklerin element içeriklerinin belirlenmesinde kullanılan X-Işını spektrometre Şekil 11'de görülmektedir.

Spektrometrenin farklı modlarında farklı elementler tespit edilebilmektedir. Spektrometrenin toprak kökenli numuneler için Soil ve Geochem modu, saf metal (altın, gümüş, platin vb.) numuneler için ise Precious (değerli metal modu) ve alaşımlar için Alloy Plus Modları bulunmaktadır. Her modda farklı enerjiler kullanıldığı gibi farklı elementler tespit edilebilmektedir. Başur Höyük metal analizlerinde analiz edilen metaller bakır alaşımları olduğundan dolayı Alloy Plus modu kullanılmıştır. Analizlerde, oluşabilecek hataları en aza indirmek ve metal eserlerde birden fazla malzemenin bir arada kullanıldığından dolayı segreposyanlarda düşünülerek eserlerin farklı noktalarında analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Her metal örnek için analizin ortalama süresi 30 ila 45 saniye arasında gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.1. P-EDXRF Cihazının Çalışma Prensibi

Analiz yöntemlerinin başında gelen X-Işını Floresans spektrometresi, daha bilinen adıyla XRF analizi, maddenin element yönüyle kompozisyonunun belirlenmesi için kullanılan tahribatsız yöntemdir. Bu yöntemde belirlenen numuneye, yüksek enerjili X-ışınları uygulanır. Örnek yüzeyinin yüksek enerjili bir X-ışını kaynağı ile ışınlanması sonucu, elementlerde atom çekirdeğine en yakın katmanlarındaki elektronlar atomdan uzaklaşırlar. Daha sonra bir üst veya daha üstteki katmanlarda bulunan elektronlar, enerji kaybederek oluşan bu boşluğu doldurur ve bu süreçte kaybedilen enerji, yine bir X-ışını olarak salınır (Şekil 11.) Her element farklı elektron yapısında olduğu için, salınan X-ışınının enerjisi de analit elemente özgü ve tanımlayıcı nitelikte olur. Bu yöntem temelde, örnekten geri salınan X-Işınının, bir detektörlerle algılanması ve X-ışınının enerji karakterine göre elementin kimliğinin belirlenmesi prensibine dayanır. (Ataman, 2012)



Şekil 11. P-EDXRF Çalışma prensibi (<http://www.repamet.com>)

3.2.1.2. P-EDXRF Cihazının Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları

- Analizi yapılacak kültür varlığına hiçbir müdahale yapılmadan bile analiz çalışması gerçekleştirilebilir. Eserin boyutuna göre ölçüm gerçekleştirilebilir.
- Kültür varlığına herhangi bir zarar vermeden analiz çalışması gerçekleştirir.
- Kültür varlıklarının geleceğe taşınmasında uygulanacak yöntemin belirlenmesinde önemli bir etkidir.
- Bu cihaz sayesinde farklı özelliklere sahip metal, cam, seramik, toprak ve taş eserler analiz edilebilmektedir.
- Analiz çalışmasının hızlı bir şekilde yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Dezavantajları

- Eserin hammaddelerini yüzeyden ölçmektedir.
- Eser yüzeyine uygulanan konservasyon çalışmalarından dolayı yanıltabilir.
- Toprak altından çıkarılan eserlerin korozyona maruz kalması nedeniyle analiz sonuçları yüzeydeki kirliliğe göre çıkabilmektedir.

BÖLÜM 4

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. P-EDXRF Analiz Sonuçları

Bu çalışmada 22 adet envanterik eserin 19 unda toplam 43 adet analiz yapılmıştır. Yapılan analizlerin ana element sonuçları 19 bakır eser için Tablo 3'te verilmiştir. Gümüş içerikli bakır eserler ayrı bir tabloda değerlendirilmiştir (Tablo 13). Bakır eserlerde iki adet ana element tespit edilmiştir bunlar bakır ve arseniktir. Bakır (Cu) oranı tüm eserlerde en küçük değer %64.1 en büyük değer % 96.7 arasında değişmektedir. Ortalama %90,6 değere sahiptir. Arsenik oranına bakıldığında % 1.7 ile 25,6 arasında değişmektedir. Ortalama % 7,6 değere sahiptir. Az ve iz element olarak Si, P, S, V, Fe, Co, Ni, Sb ve Pb tespit edilmiştir (Tablo 3). Analiz edilen 22 adet envanterlik eserin arkeometrik değerlendirilmesi eserlerin işlevlerine göre sınıflandırılarak yapılmıştır.

Tablo 3: Analiz edilen bakır eserlerin P-EDXRF Analiz Sonuçları








Analiz No	Envanter No	Analiz Yapılan Nokta	Mg, Al, Ti, Cr, Mn, Zn, Nb, Mo, Pd, Cd, Sn, Zr, Hf, Ta, W, Re, Pt, Au, Bi, Ag, Hg	Elementler										
				Si	P	S	V	Fe	Co	Ni	Cu	As	Sb	Pb
#3C	P10.19.06	Sivri Uç	ND	0,16	0,27	ND	ND	0,36	ND	ND	92,5	6,45	ND	0,26
#4C	P10.19.06	Ortası	ND	0,2	0,21	ND	ND	0,26	ND	ND	89,6	9,48	ND	0,29
#5C	P10.19.06	Sap giriş kısmı	ND	0,17	0,22	ND	ND	0,27	ND	ND	95,8	3,44	ND	0,13
#6C	P10.28.144	Sivri Uç	ND	0,21	0,22	ND	0,11	0,27	ND	ND	92,7	6,52	ND	ND
#7C	P10.28.144	Ortası	ND	0,18	0,25	ND	ND	0,36	ND	ND	91,2	8	ND	ND
#9C	P10.28.144	Sap giriş kısmı	ND	0,18	0,23	ND	ND	0,33	ND	ND	89,3	9,94	ND	ND
#10C	P10.28.144	Sap tutamağı	ND	0,16	0,24	ND	ND	0,46	ND	ND	96,4	2,71	ND	ND
#11C	P10.21.80	Sivri Uç	ND	0,24	0,27	0,16	ND	0,23	0,11	1,54	93,7	3,76	ND	ND
#12C	P10.21.80	Ortası	ND	0,16	0,25	ND	ND	0,21	0,06	0,91	94,5	3,91	ND	ND
#13C	P10.21.80	Sap giriş kısmı	ND	0,16	0,25	ND	ND	0,31	0,11	1,41	94,4	3,32	ND	ND
#14C	P10.21.80	Sap tutamağı	ND	0,23	0,26	ND	ND	0,75	ND	0,61	96,4	1,72	ND	ND
#16C	P10.28.79	Sivri Uç	ND	0,15	0,24	ND	ND	0,41	ND	ND	93,2	5,47	ND	0,56
#17C	P10.28.79	Ortası	ND	0,14	0,25	ND	ND	0,61	ND	ND	87,6	10,8	ND	0,56
#18C	P10.28.79	Sap giriş kısmı	ND	0,14	0,2	ND	ND	0,48	ND	ND	90,1	8,26	ND	0,77
#19C	P10.28.79	Sap tutamağı	ND	0,19	0,27	ND	ND	0,24	ND	ND	95,3	3,66	ND	0,39
#21C	P10.28.96	Sivri Uç	ND	0,17	0,32	ND	ND	0,34	ND	ND	89,9	9,21	ND	0,08
#22C	P10.28.96	Ortası	ND	0,17	0,3	ND	ND	0,37	ND	ND	87,3	11,7	ND	0,09
#23C	P10.28.96	Sap giriş kısmı	ND	0,27	0,42	ND	ND	0,41	ND	ND	91,7	7,08	ND	0,09
#24C	P10.28.96	Sap tutamağı	ND	0,21	0,33	ND	ND	0,41	ND	ND	93	5,72	ND	0,31
#25C	P10.28.74	Sivri Uç	ND	0,16	0,22	ND	ND	0,27	ND	0,41	95,7	3,26	ND	ND
#26C	P10.28.74	Ortası	ND	0,14	0,26	ND	ND	0,36	ND	0,43	95,1	3,67	ND	ND

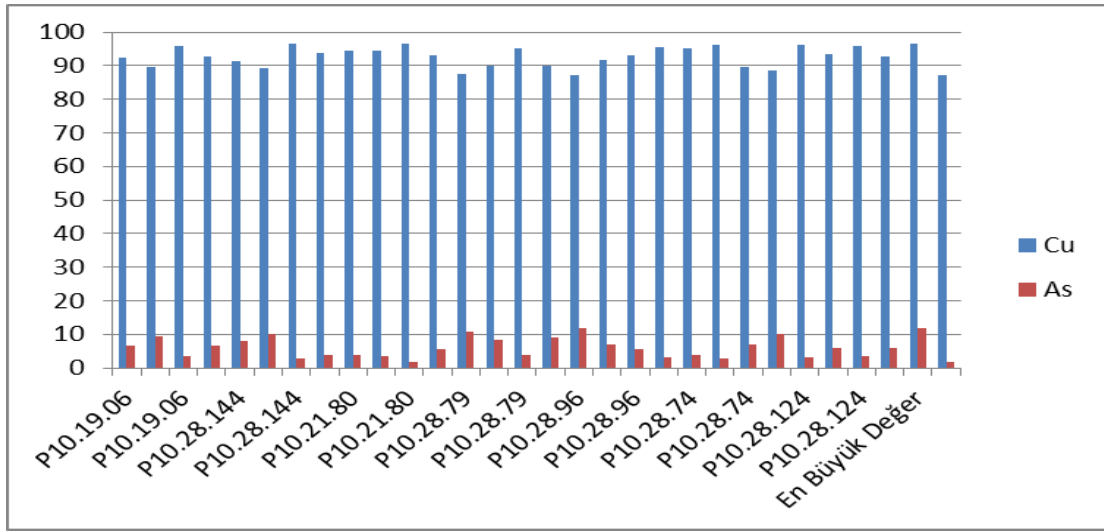
Analiz No	Envanter No	Analiz Yapılan Nokta	Mg, Al, Ti, Cr, Mn, Zn, Nb, Mo, Pd, Cd, Sn, Zr, Hf, Ta, W, Re, Pt, Au, Bi, Ag, Hg	Si	P	S	V	Fe	Co	Ni	Cu	As	Sb	Pb
#27C	P10.28.74	Sap giriş kısmı	ND	0,15	0,34	ND	ND	0,42	ND	ND	96,3	2,83	ND	ND
#28C	P10.28.74	Sap tutamağı	ND	0,2	0,41	ND	ND	1,35	ND	0,12	89,7	6,81	ND	1,42
#29C	P10.28.124	Sivri Uç	ND	0,17	0,23	ND	ND	0,72	ND	ND	88,7	10,2	ND	ND
#30C	P10.28.124	Ortası	ND	0,12	0,22	ND	ND	0,16	ND	0,06	96,4	3,08	ND	ND
#31C	P10.28.124	Sap giriş kısmı	ND	0,15	0,23	ND	ND	0,27	ND	ND	93,3	6,05	ND	ND
#32C	P10.28.124	Sap tutamağı	ND	0,16	0,25	ND	ND	0,27	ND	ND	95,9	3,4	ND	ND
#33	P10.21.102	Gövde	ND	0,23	0,28	0,14	ND	1,08	ND	0,22	87,2	10,7	ND	0,14
#34	P10.21.102	Gövde ortası	ND	0,23	0,32	0,16	ND	0,72	ND	0,24	93,8	4,47	ND	0,03
#35	P10.21.107	Baş	ND	0,23	0,29	0,15	ND	0,19	ND	0,03	96,7	2,26	ND	0,15
#36	P10.21.107	Gövde	ND	0,39	0,54	0,32	ND	0,28	ND	0,07	88,8	9,16	ND	0,45
#37	P10.21.107	Sivri Uç	ND	0,46	0,59	0,32	ND	0,18	ND	ND	89,8	8,29	ND	0,4
#38	P10.21.15	Gövde	ND	0,44	0,62	0,3	ND	0,67	ND	0,05	80,5	17,2	ND	0,21
#39	P10.23.02	Gövde	ND	0,46	0,65	0,28	0,08	2,44	ND	ND	91	4,98	ND	0,09
#40	P10.28.266	Gövde	ND	0,32	0,4	0,2	ND	0,92	ND	ND	89,7	8,43	ND	0,06
#41	P10.28.297	Ortası	ND	0,27	0,34	0,17	ND	1,76	ND	ND	81,4	16	ND	0,03
#42	P10.28.227	Ortası	ND	0,36	0,42	0,21	ND	4,15	ND	0,07	73,2	21,2	ND	0,42
#43	P10.21.95	Gövde	ND	0,21	0,24	0,12	ND	0,5	ND	0,1	93,4	5,35	ND	0,11
#44	P10.21.95	Baş	ND	0,29	0,36	0,16	ND	1,03	ND	ND	91,6	6,42	ND	0,14
#45	P10.28.209	Baş	ND	0,28	0,36	0,12	0,04	2,1	ND	ND	93,1	3,92	ND	0,05
#49	P10.28.255	Ortası	ND	0,26	0,33	0,19	ND	0,42	ND	0,12	92,3	5,54	ND	0,88
#50	P10.28.250	Gövde	ND	0,19	0,26	0,12	ND	6,56	0,28	2,59	64,1	25,6	0,22	0,14
#51	P10.28.230	Ortası	ND	0,18	0,23	0,1	ND	0,1	ND	0,03	83,9	15,3	ND	0,2
		Ortalama		0,22	0,31	0,19	0,08	0,79	0,14	0,5	90,6	7,56	0,22	0,3
		En Küçük Değer		0,12	0,2	0,1	0,04	0,1	0,06	0,03	64,1	1,72	0,22	0,03
		En Büyük Değer		0,46	0,65	0,32	0,11	6,56	0,28	2,59	96,7	25,6	0,22	1,42

4.1.1.Mızrak Uçları

Başur höyük mezar kazılarında gün yüzüne çıkarılan 7 adet mızrak ucu erken tunç (M.Ö. 3000-2750) çağına tarihlendirilmektedir. Mezar gömülerinde bulunan mızrak uçlarının o dönemde halkın kendini savunması amaçlı kullanıldığı düşünülmektedir. Mezarlarda bulunan kemikler bazı mezarlarda erkek, bazı mezarlarda kadın, bazı mezarlarda ise beraber gömülmüş kadın, erkek ve çocuk kemiklerine rastlanılmıştır. 7 adet mızrak ucu P-EDXRF ile analiz edilmiştir. Her eserden birden fazla analiz yapılarak bakır ve diğer elementlerin eserin değişik bölgelerine göre dağılımı ortaya konmuştur. 7 eserden toplam 27 adet analiz yapılmıştır (Tablo 5). Eserlerin yüzey kirliliğinden etkilenmemesi için P-EDXRF ile birlikte silisyum filtresi kullanılmıştır. Bundan dolayı silisyum oranları oldukça düşük ölçülmüştür. 7 adet mızrak ucu analiz sonuçlarına bakıldığında; Bakır (Cu) oranları %87 ve 96 arasında değişmektedir ve % 92,8 ortalamaya sahiptir. Eserlerin bakırdan yapıldığı tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 4: Mızrak Uçlarının Eser Envanter ve Analiz Numaraları

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
1	M12.P10.19.06	#3C #4C #5C	
2	M15.P10.28.144	#6C #7C #9C #10C	
3	M13.P10.21.80	#10C #12C #13C #14C	
4	M15.P10.28.79	#16C #17C #18C #19C	
5	M15.P10.28.96	#21C #22C #23C #24C	
6	M15.P10.28.74	#25C #26C #27C #28C	
7	M15.P10.28.124	#29C #30C #31C #32C	

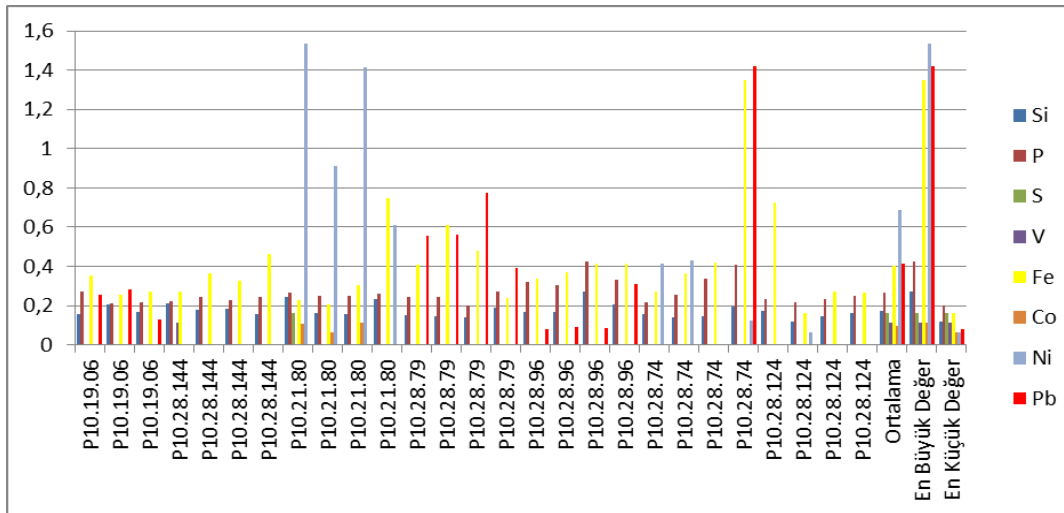


Grafik 1: Mızrak uçlarının Cu ve As oranları (%)

Arsenik (As) oranlarına bakıldığında %1,72 ile 11,73 arasında değişmekte ve % 5,93 ortalamaya sahiptir. Mızrak uçlarının üretiminde yüksek oranda Arsenikli bakır kullandıkları tespit edilmiştir.

Kurşun (Pb) Bütün ok uçlarında tespit edilen iz elementlerden biri de kurşundur. % 0,08 ile 1,42 arasında değişmekte ve %0,41 ortalamaya sahiptir (Tablo 5).

Demir (Fe) bütün mızrak uçlarında demir elementi tespit edilmiştir. Demir % 0,16 ile 1,35 arasında değişmekte ve %0,40 ortalamaya sahiptir (Tablo 5).



Grafik 2: Mızrak uçlarında tespit edilen az ve iz elementler (%)







Tablo 5: Mızrak Uçlarında Tespit Edilen Analiz Sonuçları

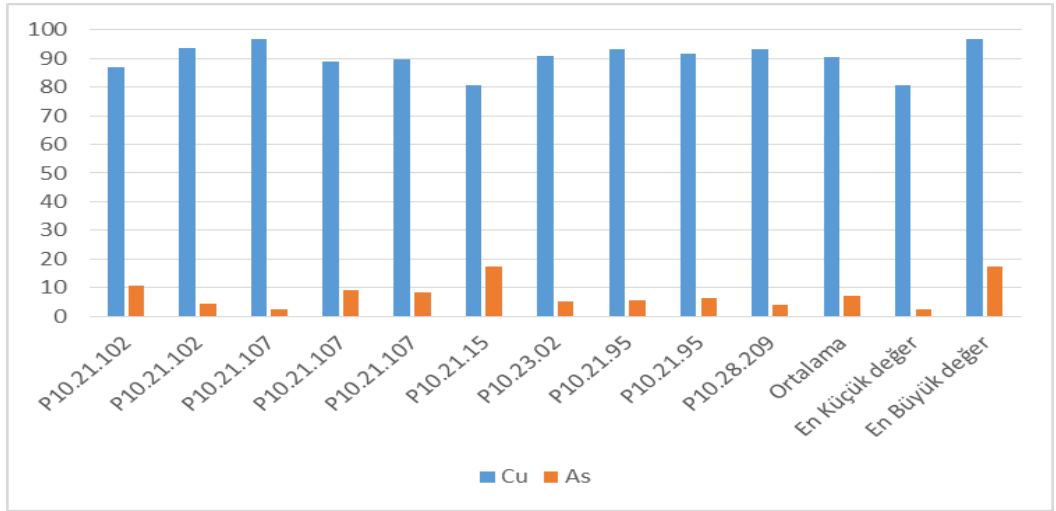
Analiz No	Envanter No	Analiz Yapılan Nokta	Mg, Al, Ti, Cr, Mn, Zn, Nb, Mo, Pd, Cd, Sn, Zr, Hf, Ta, W, Re, Ag, Sb, Hg, Pt, Au, Bi	Si	P	S	V	Fe	Co	Ni	Cu	As	Pb
#3C	P10.19.06	Sivri Uç	ND	0,155	0,27	ND	ND	0,36	ND	ND	92,52	6,45	0,26
#4C	P10.19.06	Ortası	ND	0,204	0,21	ND	ND	0,26	ND	ND	89,56	9,48	0,29
#5C	P10.19.06	Sap giriş kısmı	ND	0,171	0,22	ND	ND	0,27	ND	ND	95,77	3,44	0,13
#6C	P10.28.144	Sivri Uç	ND	0,21	0,22	ND	0,11	0,27	ND	ND	92,66	6,52	ND
#7C	P10.28.144	Ortası	ND	0,179	0,25	ND	ND	0,36	ND	ND	91,21	8	ND
#9C	P10.28.144	Sap giriş kısmı	ND	0,184	0,23	ND	ND	0,33	ND	ND	89,32	9,94	ND
#10C	P10.28.144	Sap tutamağı	ND	0,158	0,24	ND	ND	0,46	ND	ND	96,43	2,71	ND
#11C	P10.21.80	Sivri Uç	ND	0,245	0,27	0,161	ND	0,23	0,109	1,54	93,69	3,76	ND
#12C	P10.21.80	Ortası	ND	0,164	0,25	ND	ND	0,21	0,062	0,91	94,49	3,91	ND
#13C	P10.21.80	Sap giriş kısmı	ND	0,157	0,25	ND	ND	0,31	0,114	1,41	94,44	3,32	ND
#14C	P10.21.80	Sap tutamağı	ND	0,233	0,26	ND	ND	0,75	ND	0,61	96,43	1,72	ND
#16C	P10.28.79	Sivri Uç	ND	0,154	0,24	ND	ND	0,41	ND	ND	93,17	5,47	0,56
#17C	P10.28.79	Ortası	ND	0,144	0,25	ND	ND	0,61	ND	ND	87,61	10,83	0,56
#18C	P10.28.79	Sap giriş kısmı	ND	0,141	0,2	ND	ND	0,48	ND	ND	90,14	8,26	0,77
#19C	P10.28.79	Sap tutamağı	ND	0,189	0,27	ND	ND	0,24	ND	ND	95,25	3,66	0,39
#21C	P10.28.96	Sivri Uç	ND	0,167	0,32	ND	ND	0,34	ND	ND	89,89	9,21	0,08
#22C	P10.28.96	Ortası	ND	0,169	0,3	ND	ND	0,37	ND	ND	87,34	11,73	0,09
#23C	P10.28.96	Sap giriş kısmı	ND	0,27	0,42	ND	ND	0,41	ND	ND	91,72	7,08	0,09
#24C	P10.28.96	Sap tutamağı	ND	0,208	0,33	ND	ND	0,41	ND	ND	93,01	5,72	0,31
#25C	P10.28.74	Sivri Uç	ND	0,159	0,22	ND	ND	0,27	ND	0,41	95,68	3,26	ND
#26C	P10.28.74	Ortası	ND	0,143	0,26	ND	ND	0,36	ND	0,43	95,14	3,67	ND
#27C	P10.28.74	Sap giriş kısmı	ND	0,148	0,34	ND	ND	0,42	ND	ND	96,27	2,83	ND
#28C	P10.28.74	Sap tutamağı	ND	0,197	0,41	ND	ND	1,35	ND	0,12	89,7	6,81	1,42
#29C	P10.28.124	Sivri Uç	ND	0,174	0,23	ND	ND	0,72	ND	ND	88,72	10,15	ND
#30C	P10.28.124	Ortası	ND	0,12	0,22	ND	ND	0,16	ND	0,06	96,36	3,08	ND
#31C	P10.28.124	Sap giriş kısmı	ND	0,146	0,23	ND	ND	0,27	ND	ND	93,3	6,05	ND
#32C	P10.28.124	Sap tutamağı	ND	0,161	0,25	ND	ND	0,27	ND	ND	95,92	3,4	ND
			Ortalama	0,176	0,27	0,161	0,11	0,4	0,095	0,69	92,81	5,943	0,41
			En Büyük Değer	0,27	0,42	0,161	0,11	1,35	0,114	1,54	96,43	11,73	1,42
			En Küçük Değer	0,12	0,2	0,161	0,11	0,16	0,062	0,06	87,34	1,72	0,08

4.1.2 İğneler

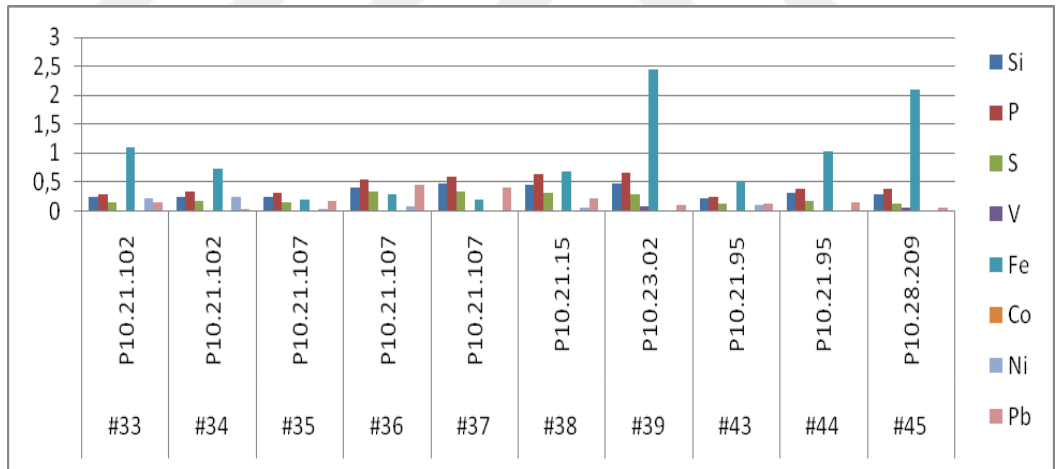
Başur Höyük mezar kazılarında ortaya çıkarılan 6 adet envanterlik eser olan iğneler erken tunç çağına tarihlendirilmektedir. İğnelerin ritüel amaçlı veya ölüyü saran örtü yada bezleri birbirine tutturmak amaçlı kullanıldığı düşünülmektedir. Mezarlarda bulunan kemikler bazı mezarlarda erkek, bazı mezarlarda kadın, bazı mezarlarda ise beraber gömülmüş kadın, erkek ve çocuk kemiklerine de rastlanılmıştır. 6 adet envanterlik eser P-EDXRF ile analiz edilmiştir. Her eser üzerinde birden fazla analiz yapılarak bakır ve diğer elementlerin eserin değişik bölgelerine göre dağılımı ortaya konmuştur. 6 eser üzerinde toplam 10 analiz yapılmıştır (Tablo 7). Eserlerin yüzey kirliliğinden etkilenmemesi için P-EDXRF ile birlikte silisyum filtresi kullanılmıştır. Bundan dolayı silisyum oranları oldukça düşük ölçülmüştür. 6 adet iğnenin analiz sonuçlarına bakıldığında;

Tablo 6: İğnelerin Eser Envanter ve Analiz Numaraları

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
8	M13.P10.21.102	#33C #34C	
9	M13.P10.21.107	#35C #36C #37C	
10	M14.P10.23.15	#38C	
11	M14.P10.23.02	#39C	
12	M13.P10.21.95	#43C #44C	
13	M15.P10.28.209	#45C	



Grafik 3: İğnelerde Tespit edilen Cu ve As oranları Grafiği (%)



Grafik 4: İğnelerde Tespit edilen az ve iz element oranları Grafiği (%)

Tablo 7: İğnelerde Tespit Edilen Analiz Sonuçları

Analiz No	Envanter No	Analiz Yapılan Nokta	Mg, Al, Ti, Cr, Mn, Zn, Nb, Mo, Pd, Cd, Sn, Zr, Hf, Ta, W, Re, Pt, Au, Bi	Si	P	S	V	Fe	Ni	Cu	As	Pb
#33	P10.21.102	Gövde	ND	0,23	0,28	0,14	ND	1,08	0,22	87,2	10,7	0,14
#34	P10.21.102	Gövde ortası	ND	0,23	0,32	0,16	ND	0,72	0,24	93,8	4,47	0,03
#35	P10.21.107	Baş	ND	0,23	0,29	0,15	ND	0,19	0,03	96,7	2,26	0,15
#36	P10.21.107	Gövde	ND	0,39	0,54	0,32	ND	0,28	0,07	88,8	9,16	0,45
#37	P10.21.107	Sivri Uç	ND	0,46	0,59	0,32	ND	0,18	ND	89,8	8,29	0,4
#38	P10.21.15	Gövde	ND	0,44	0,62	0,3	ND	0,67	0,05	80,5	17,2	0,21
#39	P10.23.02	Gövde	ND	0,46	0,65	0,28	0,08	2,44	ND	91	4,98	0,09
#43	P10.21.95	Gövde	ND	0,21	0,24	0,12	ND	0,5	0,1	93,4	5,35	0,11
#44	P10.21.95	Baş	ND	0,29	0,36	0,16	ND	1,03	ND	91,6	6,42	0,14
#45	P10.28.209	Baş	ND	0,28	0,36	0,12	0,04	2,1	ND	93,1	3,92	0,05
			Ortalama	0,32	0,43	0,21	0,06	0,92	0,12	90,6	7,28	0,18
			En Küçük Değer	0,21	0,24	0,12	0,04	0,18	0,03	80,5	2,26	0,03
			En Büyük Değer	0,46	0,65	0,32	0,08	2,44	0,24	96,7	17,2	0,45

Bakır (Cu) oranları %80.5 ve 96.7 oranları arasında değişmektedir ve % 90,6 ortalamaya sahiptir. Analiz sonuçlarına göre iğne olarak kullanıldığı düşünülen eserlerin bakırdan yapıldığı tespit edilmiştir.

Arsenik (As) oranlarına bakıldığında %2,26 ile 17,2 arasında değişmekte ve % 7,28 ortalamaya sahiptir. İğnelerin üretiminde yüksek oranda Arsenikli bakır kullandıkları tespit edilmiştir.




Kurşun (Pb) Bütün iğnelerde tespit edilen az ve iz elementlerden biri de kurşundur. %0,03 ile 0,45 arasında değişmekte ve % 0,45 ortalamaya sahiptir (Tablo 7).

Demir (Fe) Bütün iğnelerde tespit edilen az elementlerden olan demir elementi tespit edilmiştir. Demir % 0,18 ile 2,44 arasında değişmekte ve %0,92 ortalamaya sahiptir (Tablo 7).

4.1.3 Mühürler

Başur Höyük mezar kazılarında gün yüzüne çıkarılan 3 adet mühür envanterlik eser erken tunç çağına tarihlendirilmiştir. Mezarlarda bulunan kemikler bazı mezarlarda erkek, bazı mezarlarda kadın, bazı mezarlarda ise beraber gömülmüş kadın, erkek ve çocuk kemiklerine de rastlanılmıştır. Mühürler özel mülkiyeti temsil etmekle beraber üzerlerinde kullanılan simgeler dikkat çekicidir. 3 adet envanterlik eser P-EDXRF cihazıyla analiz edilmiştir. Eserler üzerinde birer kez analiz yapılmıştır. Başta bakır olmak üzere diğer elementlerin tespiti yapılmıştır. 3 eser üzerinde toplam 3 adet analiz yapılmıştır (Tablo 9). Eserlerin yüzey kirliliğinden etkilenmemesi için P-EDXRF ile birlikte silisyum filtresi kullanılmıştır. Bundan dolayı silisyum oranları oldukça düşük ölçülmüştür. Analizler yüzey kirliliğinden minimum seviyede etkilenmiştir. 3 adet mühür eserin analiz sonuçlarına bakıldığında;

Tablo 8: Mühürlerin Eser Envanter ve Analiz Numaraları

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
14	M15.P10.28.297	#41C	
15	M15.P10.28.227	#42C	
16	M15.P10.28.255	#49C	

Tablo 9: Mühürlerde Tespit Edilen Analiz Sonuçları

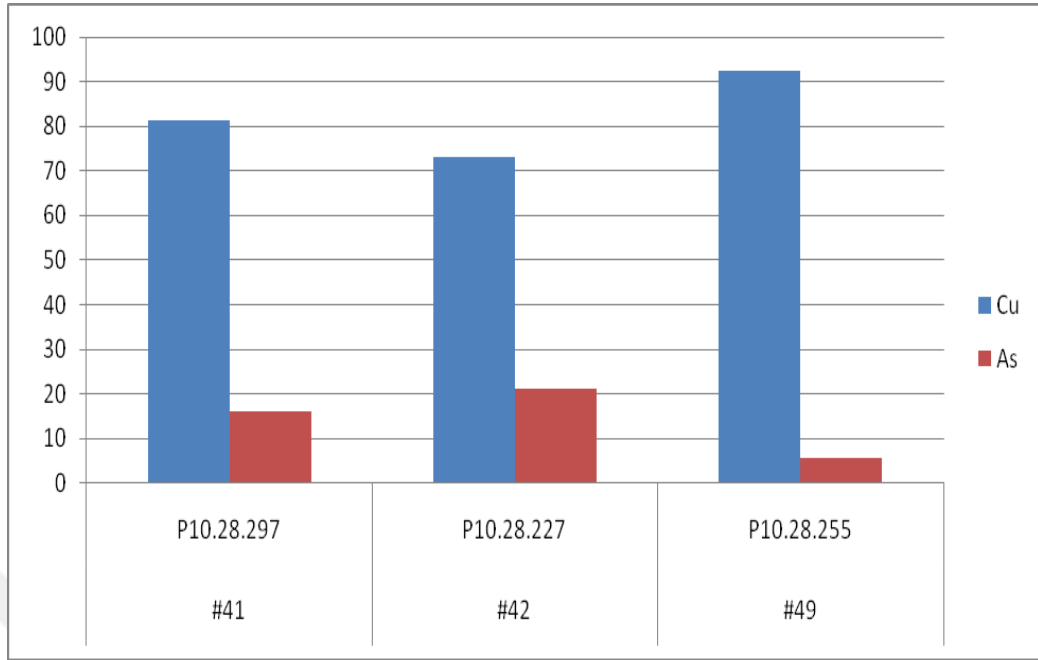
#	Envanter No	Analiz Yapılan Nokta	Mg, Al, Ti, Cr, Mn, Zn, Nb, Mo, Pd, Cd, Sn, Zr, Hf, Ta, W, Re, Pt, Au, Bi	Si	P	S	Fe	Ni	Cu	As	Pb
#41	P10.28.297	Ortası	ND	0,27	0,34	0,17	1,76	ND	81,4	16	0,03
#42	P10.28.227	Ortası	ND	0,36	0,42	0,21	4,15	0,07	73,2	21,2	0,42
#49	P10.28.255	Ortası	ND	0,26	0,33	0,19	0,42	0,12	92,3	5,54	0,88
		Ortalama	ND	0,3	0,36	0,19	2,11	0,1	82,3	14,2	0,44
		En Küçük Değer	ND	0,26	0,33	0,17	0,42	0,07	73,2	5,54	0,03
		En Büyük Değer	ND	0,36	0,42	0,21	4,15	0,12	92,3	21,2	0,88

Bakır (Cu) oranları %73.2 ve 92.3 oranları arasında değişmektedir ve % 82,3 ortalamaya sahiptir. Analiz sonuçlarına göre mühür olarak kullanıldığı düşünülen eserlerin bakırdan yapıldığı tespit edilmiştir.

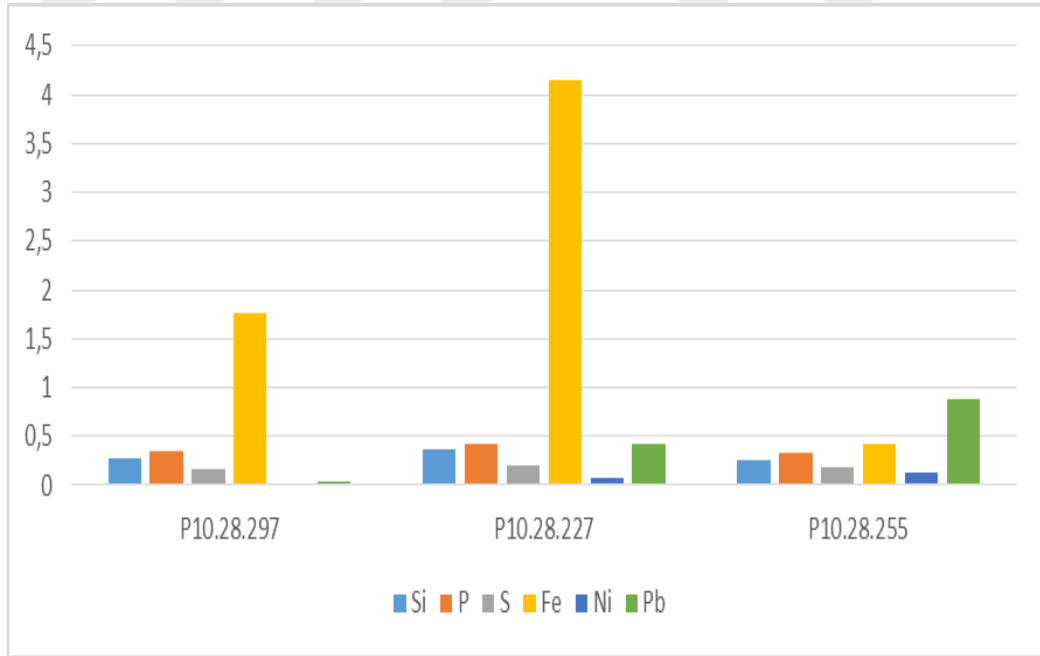
Arsenik (As) oranlarına bakıldığında %5,54 ile 21,2 arasında değişmekte ve % 14,2 ortalamaya sahiptir. Mühürlerin üretiminde yüksek oranda Arsenikli bakır kullandıkları tespit edilmiştir.

Kurşun (Pb) Bütün mühürlerde tespit edilen az ve iz elementlerden biri de kurşundur. %0,03 ile 0,88 arasında değişmekte ve %0,44 ortalamaya sahiptir (Tablo 9).

Demir (Fe) Bütün mühürlerde az orandaki elementlerden biri olan demir elementi tespit edilmiştir. Demir % 0,42 ile 4,15 arasında değişmekte ve %2,11 ortalamaya sahiptir (Tablo 9).



Grafik 5: Mühürlerin Cu ve As oranları grafiği (%)



Grafik 6: Mühürlerin Az ve İz element grafiği (%)

4.1.4 Kaşıklar ve Metal Objeler

2 adet kaşık eser ve 1 adet metal obje erken tunç çağına tarihlendirilmiştir. Kaşıkların dini törenlerde kullanıldığı düşünülmektedir. Mezarlarda bulunan kemikler bazı mezarlarda erkek, bazı mezarlarda kadın, bazı mezarlarda ise beraber gömülmüş kadın, erkek ve çocuk kemiklerine de rastlanılmıştır. Eserler P-EDXRF cihazıyla analiz edilmiştir. Eserler üzerinde birer kez analiz yapılmıştır başta bakır olmak üzere diğer elementlerin tespiti yapılmıştır. 3 eser üzerinde toplam 3 adet analiz yapılmıştır (Tablo 11). Eserlerin yüzey kirliliğinden etkilenmemesi için P-EDXRF ile birlikte filtre kullanılmıştır. Bundan dolayı silisyum oranları oldukça düşük ölçülmüştür. 3 adet eserin analiz sonuçlarına bakıldığında;

Tablo 10: Kaşıklar ve Metal Objenin Eser Envanter ve Analiz Numaraları

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
17	M15.P10.28.266	#40C	
18	M15.P10.28.250	#50C	
19	M15.P10.28.230	#51C	

Tablo 11: Kaşıklar ve Metal Objede Tepit Edilen Analiz Sonuçları

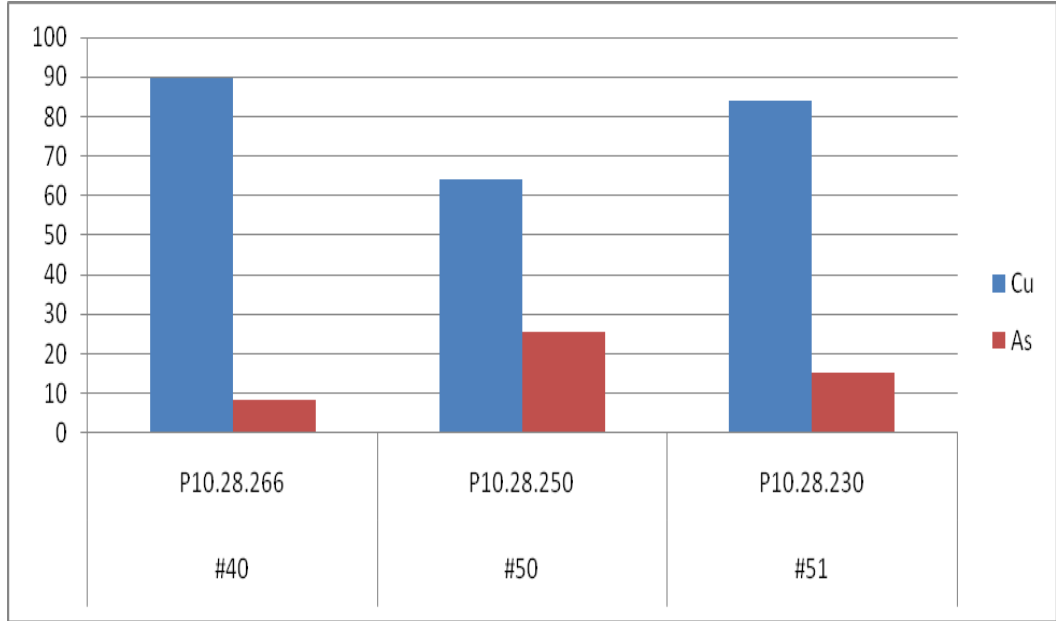
A. no	Envanter No	Analiz Yapılan Nokta	Mg, Al, Ti, Cr, Mn, Zn, Nb, Mo, Pd, Cd, Sn, Zr, Hf, Ta, W, Re, Pt, Au, Bi	Si	P	S	Fe	Co	Ni	Cu	As	Sb	Pb
#40	P10.28.266	Gövde	ND	0,32	0,4	0,2	0,92	ND	ND	89,7	8,43	ND	0,06
#50	P10.28.250	Gövde	ND	0,19	0,26	0,12	6,56	0,28	2,59	64,1	25,6	0,22	0,14
#51	P10.28.230	Ortası	ND	0,18	0,23	0,1	0,1	ND	0,03	83,9	15,3	ND	0,2
		Ortalama	ND	0,23	0,3	0,14	2,53	0,28	1,31	79,2	16,4	0,22	0,13
		En Küçük Değer	ND	0,18	0,23	0,1	0,1	0,28	0,03	64,1	8,43	0,22	0,06
		En Büyük Değer	ND	0,32	0,4	0,2	6,56	0,28	2,59	89,7	25,6	0,22	0,2

Bakır (Cu) oranları %64.2 ve %89.7 oranları arasında değişmektedir ve % 79,2 ortalamaya sahiptir. Analiz sonuçlarına göre eserlerin bakırdan yapıldığı tespit edilmiştir.

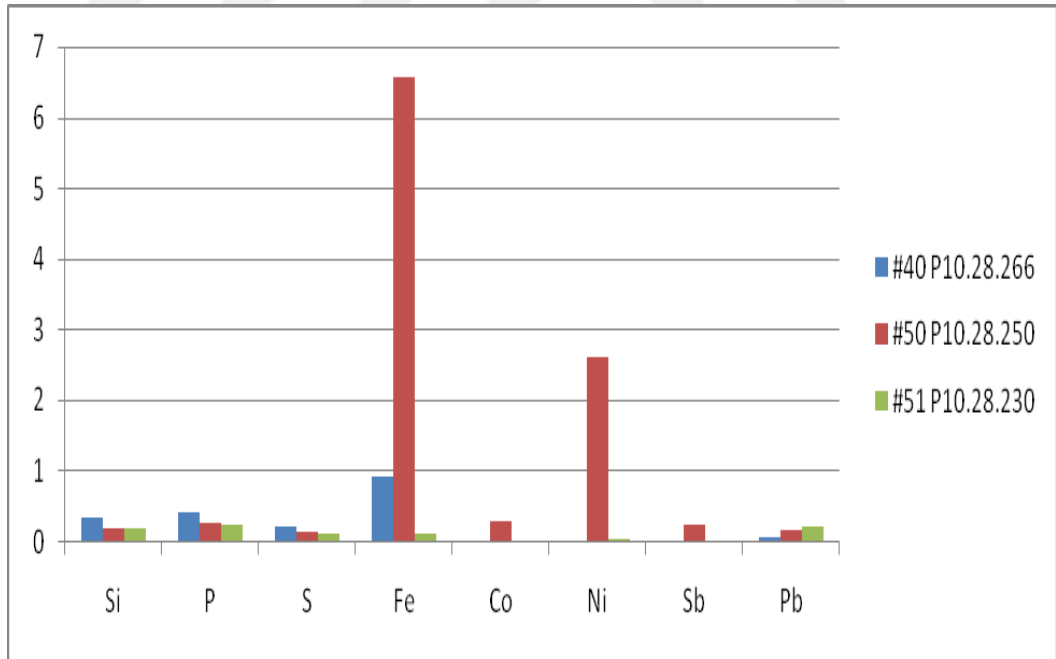
Arsenik (As) oranlarına bakıldığında %8,43 ile 25,6 arasında değişmekte ve % 16,4 ortalamaya sahiptir. Eserlerin üretiminde yüksek oranda Arsenikli bakır kullandıkları tespit edilmiştir.

Kurşun (Pb) Burada tespit edilen iz ve az elementlerden biri de kurşundur. %0,06 ile 0,2 arasında değişmekte ve % 0,13 ortalamaya sahiptir (Tablo 11).

Demir (Fe) Bütün eserlerde iz elementlerden olan demir elementi tespit edilmiştir. Demir % 0,1 ile 6,56 arasında değişmekte ve %2,53 ortalamaya sahiptir (Tablo 11).



Grafik 7 : Kaşık ve metal objenin Cu ve As oranları (%)






Grafik 8 : Kaşık ve Metal objenin Az ve İz element oranları (%)

4.1.5 Hilal Biçimli Metal Objeler

3 adet hilal biçimli metal eser erken tunç çağına tarihlendirilmiştir. Mezarlarda bulunan kemikler bazı mezarlarda erkek, bazı mezarlarda kadın, bazı mezarlarda ise beraber gömülmüş kadın, erkek ve çocuk kemiklerine de rastlanılmıştır. 3 P-EDXRF cihazıyla analiz edilmiştir. 3 eser üzerinde toplam 6 adet analiz yapılmıştır (Tablo 13). Eserlerin yüzey kirliliğinden etkilenmemesi için P-EDXRF ile birlikte silisyum filtresi kullanılmıştır. Bundan dolayı silisyum oranları oldukça düşük ölçülmüştür. 3 adet eserin analiz sonuçlarına bakıldığında;

Tablo 12: Hilal Biçimli Metal Objelerin Eser Envanter ve Analiz Numaraları

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
20	M15.P10.28.207	#46C #52C #53C #55C	
21	M15.P10.28.357	#48C	
22	M15.P10.28.362	#47C	

Tablo 13: Hilal Biçimli Metal Objelerde Tespit Edilen Analiz Sonuçları

A.No	Envanter No	Analiz Yapılan Nokta	Mg, Al, Ti, Mn, Co, Zn, Ga, Ge, Nb,Zr, Mo, Ru, Rh, Pd, Cr, In, Sn, Hf, Ta, W, Re, Ir, Pt, Au, Bi	Si	P	S	V	Fe	Ni	Cu	As	Ag	Os	Hg	Pb
#46	P10.28.20 7	Uç kısmı (Temizlik Öncesi)	ND	0,49	1,23	0,44	ND	0,14	ND	60,47	0,39	33,63		3,11	0,10
#52C	P10.28.20 7	Uç kısmı (Temizlik Sonrası)	ND	2,44	6,87	1,92	ND	ND	ND	64,83	ND	23,94		ND	ND
#53C	P10.28.20 7	Uç kısmı (Temizlik Sonrası)	ND	0,24	0,25	ND	ND	ND	ND	59,93	1,16	37,71		0,33	0,39
#55	P10.28.20 7	Uç kısmı (Temizlik s.	ND					0,18	ND	71,10		25,97	2,75		ND
#47	P10.28.36 2	Uç kısmı	ND	0,44	1,06	0,38	0,15	0,13	0,10	85,54	3,68	7,82		0,66	0,05
#48	P10.28.35 7	Uç kısmı	ND	0,53	0,47	0,25	ND	0,08	ND	64,09	0,41	32,52		1,50	0,14
Ortalama				0,83	1,98	0,75	0,15	0,13	0,10	67,66	1,41	26,93	2,75	1,40	0,17
En Küçük D				0,24	0,25	0,25	0,15	0,08	0,10	59,93	0,39	7,82	2,75	0,33	0,05
En Büyük D				2,44	6,87	1,92	0,15	0,18	0,10	85,54	3,68	37,71	2,75	3,11	0,39

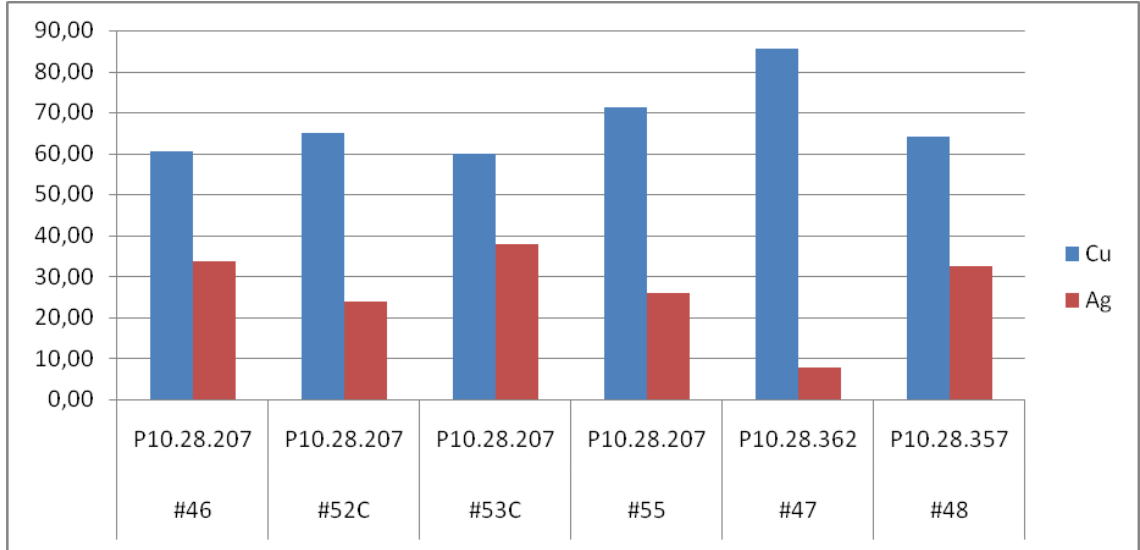
Bakır (Cu) oranları %59.93 ve %85.54 oranları arasında değişmektedir ve % 67,66 ortalama sahiptir. Analiz sonuçlarına göre eserlerin ana hammaddesinin bakırdan yapıldığı tespit edilmiştir.

Gümüş (Ag) oranları %7.82 ve 37.71 oranları arasında değişmektedir. Ortalaması 26.93 oranına sahiptir (Tablo 13). Eserlerde yüksek oranda gümüş olduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen 22 envanterlik Başur höyük eserlerinde yalnızca bu grup eserlerde gümüş tespit edilmiştir. Eserlerin gümüş mü yoksa bakır mı olduğu, ya da bakır gümüş alaşımı mı olduğunu anlamak için eser üzerinde derin korozyon temizliği yapmak gerekmektedir. Ancak envanterlik eser olduğundan bu tür bir temizlik yapılamamıştır.

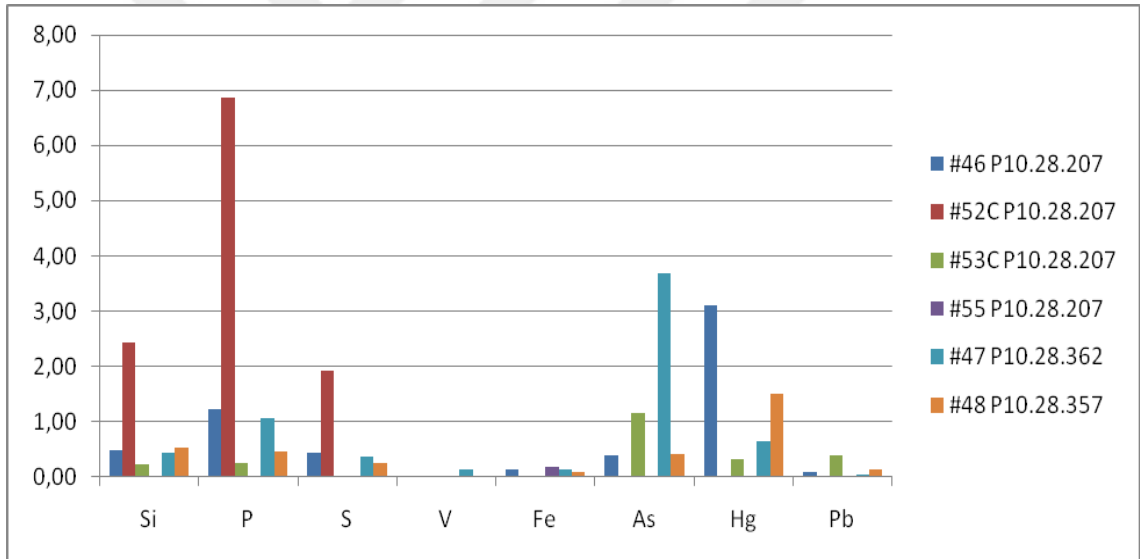
Arsenik (As) oranlarına bakıldığında %0,39 ile 3,68 arasında değişmekte ve % 1,41 ortalama sahiptir. Arsenik oranı en düşük eser grubudur. Eserlerdeki arsenik oranlarını üretim zamanında amaca göre değiştirildiğini de kanıtlamaktadır.

Kurşun (Pb) Burada tespit edilen iz elementlerden biri de kurşundur. % 0,05 ile 0,39 arasında değişmekte ve % 0,17 ortalama sahiptir (Tablo 13).

Demir (Fe) Bütün eserlerde iz elementlerden olan demir elementi tespit edilmiştir. Demir % 0,08 ile 0,18 arasında değişmekte ve % 0,13 ortalama sahiptir (Tablo 13).



Grafik 9: Hilal Biçimli Metal objelerin Cu ve Ag Oranları (%)



Grafik 10: Hilal Biçimli Metal objelerin Az ve İz element oranları (%)

BÖLÜM 5

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Bu çalışmada Başur Höyük kazısında 2007-2019 yılları arasında yapılan arkeolojik mezar kazıları sonucunda ele geçen ve Batman müzesi envanterine kayıtlı 22 adet metal eserin P-EDXRF ile element analizleri yapılmıştır.

Başur Höyük kazısında Tunç Çağı metal işleme teknolojisine dair önemli veriler elde edilmiştir. Bununla birlikte, bu tez çalışması ile Başur Höyük kazısında ait metal buluntularının alaşım kompozisyonları hakkında önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Bu tez çalışmasında sınıflandırılarak değerlendirilen ve müze kayıtlarında tunç olarak değerlendirilen eserlerin arsenikli bakırdan üretildiği tespit edilmiştir.

Eserlerin, bakır, arsenik, (kurşun ve demir) gibi az element alaşımlarının kullanımı ile üretildikleri tespit edilmiştir.

Başur Höyük kazısında 2007-2019 yılları arasında yapılan arkeolojik kazılar sonucunda ele geçen müze envanterine kayıtlı 22 adet eser üzerinde çalışma gerçekleştirilmiş olup eser sonuçlarına bakıldığında eserlerin çoğunda bakır ve arsenik metal alaşımlarının yoğunluğu göze çarpmaktadır.

Mızrak ucu eserlerde bakır ortalamasının % 93'lerde olması arsenik oranlarının % 6'larda olması şaşırtıcı olmuştur. Silah olarak kullanılan mızrak uçlarının sertliğinin sağlanması için yüksek oranda arsenik ya da kalay alaşımıyla yapılması beklenmektedir. Ancak bu tez çalışmasında çok yüksek oranda bakır ve az oranda arsenik tespit edilmiş olması, kalay tespit edilmemiş olması yeterli sertlikte mızrak ucu yapılmadığını da göstermektedir. Bu sonuç Kültepe'den elde edilen ok uçları sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Kültepe ok uçlarında da %90'ın üzerinde bakır tespiti yapılmıştır. (Ercanlı, 2012).

Tez konumuzda yaptığımız incelemelerde seçtiğimiz envanterlik eserlerden olan hilal biçimli eserlerde gümüş oranının yüksek olması oldukça dikkat çekici olmuştur. Bu eserlerde arsenik (As) oranının ortalaması %7 iken bu grup eserde oran %1,41'lere düştüğü tespit edilmiştir. Bu da bize arseniğin bilinçli kullanımının göstergesidir.

Sonuç olarak Başur Höyük kazılarından elde edilen eserlerin yüksek oranda bakırdan üretildiği tespit edilmiştir. Bakır içeriğinin yanı sıra tüm eserlerde alaşıma bilinçli katılan değişik oranlarda katıldığı düşünülen arsenik (As) de tespit edilmiştir. Hilal biçimli eserlerde de bakırın yanı sıra yüksek oranda gümüş kullanımı tespit

edilmiştir. Alaşıma bilinçli katılmadığı düşünölen ve cevherden alaşıma geöen az ve iz elementlere bakıldığında tüm eserlerde demir (Fe), fosfor (p), silisyum (Si) (muhtemelen yüzey kirliliğinden gelmektedir) tespit edilmiştir. Bu da bize muhtemelen tek bir bakır cevheri kullanımına işaret etmektedir. Tüm eserlerde tespit edilmemekle beraber eserlerin çoğunda kurşun (Pb) tespit edilmişken bazı eserlerde de nikel (Ni) ve kobalt (Co) tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

Siirt Başur Höyük Kazısında 2007-2019 yılları arasında yapılan arkeolojik mezar kazıları sonucunda ele gecen müze envanterine kayıtlı metal örnekler ile ilgili Başur Höyük Kazısında metal buluntularının üzerinde yapılan arkeometrik çalışma sonucunda yapılan bazı öneriler aşağıdaki gibidir;

- ❖ Arkeometrik çalışmaların mezar buluntuları arasında yer alan günlük araç gereçler, süs eşyaları, çiviler, oyun taşları, tıp malzemeleri vb. gibi envanterlik ve etütlük birçok eserleri kapsayacak şekilde genişletilmesi.
- ❖ Başur höyük çevresinde yer alan diğör höyüklerde bulunan metal ve metal olmayan eserlerin de incelenerek geniş çerçevede incelenmesi bu sayede yaşanan dönemin kompozisyonun çıkarılması önem arz etmektedir.
- ❖ Başur Höyük çevresinde metalurji amaçlı yüzey araştırması yapılarak bakır kaynaklarının tespiti ve bunların arkeometrik araştırmaları yapılarak Başur Höyük Kazıları sonuçlarıyla karşılaştırmaları yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇALAR

- Atak, K. (2012). Anadolu'da Kalkolitik Çağ Kabartma Bezemeli Seramik Geleneği, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji Anabilim Dalı, Konya, s. 10-11.
- Ataman, O.Y., 2012, Arkeometride Spektroskopi Yöntemleri, A.A. Akyol ve K.Özdemir (Ed.),*Türkiye'de Arkeometrinin Ulu Çınarları: Prof. Dr. AyMelek Özer ve Prof. Dr. Şahinde Demirci'ye Armağan*, Ankara: Homer Kitabevi, 87-96.
- Aydın, M. ve Devecioğlu, Ü., 2015, Bir Grup Gümüş Tarsos Sikkesinin Nüvizmatik ve Arkeometrik Açından Değerlendirilmesi, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, *Anadolu (Anatolia) Dergisi*, 41, 109-133
- Aydın, M. ve Zoroğlu, K. L., 2018, Kelenderis Seramik ve Metal Eserlerin Tahribatsız Arkeometrik Analiz Sonuçları, *40. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*(yayınlandı),6.
- Başak, O. (2010). Taş Çağı'ndan Tunç Çağı'na Anadolu Maden Sanatı'nın Gelişimi ve Kullanımı, Atatürk Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, *Dergisi* 2, s. 22-23.
- Batıhan, M. (2014). Başur Höyük Eski Tunç Çağı Mezarları ve Buluntuları, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji Anabilim Dalı, İzmir, s. 14-15, 62, 158-160, 176.
- Benedict, P. (1980). Güneydoğu Anadolu Yüzey Araştırması, Güneydoğu Anadolu Tarih Öncesi Araştırmaları, Ed. H. Çambel vd., İstanbul, s. 107.
- Bilgi, Ö., Özbal, H., Yalçın, Ü. (2004). Bakır-Tunç Döküm Sanatı, Anadolu, Dökümün Beşiği, Ed. Ö. Bilgi, İstanbul, s. 8-14..
- Di Nocera, G. M., Palmieri, A. (2003). Doğu Anadolu Madenciliği, *Arkeoatlas Dergisi* 2, İstanbul, s. 36.

- Ercanlı, L.. 2012, Asur Ticaret Kolonileri Çağında Kültepe Metal İşleme Teknolojisinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Orta Doğu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, Ankara, 80.
- Erim Özdoğan, A., (2007). Çayönü, Türkiye’de Neolitik Dönem, Yeni Kazılar, Yeni Bulgular, Ed. M. Özdoğan-N. Başgelen, *Arkeoloji ve Sanat Yayınları*, İstanbul, s. 81.
- Esin, U., 1996, Anadolu Arkeolojisinde Türk Arkeometrisi ile ilgili Şekil bir ek. 29. *Uluslararası Sempozyumu, Arkeometri üzerine. Ankara. 9-14 Mayıs 1994.* (A.M. Özer, Ş. Demirci ve G.D. Summers eds). TÜBİTAK. 351-364.
- İssi, A., 2011, Eskişehir-Şarhöyük (Dorylaion) Arkeolojik Kazılarında Ele Geçen Helenistik Dönem Seramiklerinin (Kalıplı Kaseler ve Batı Yamacı Seramikleri) Karakterizasyonu, Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 2-5.
- Kaptan, E. (1990). Türkiye Madencilik Tarihine Ait Buluntular, *MTA Dergisi* 111, Ankara, s. 176.
- Karadağ, R. ve Torgan, E., 2017, Farklı Dönem ve Materyallere Ait Arkeolojik Eserlerin Enstrümantel Analiz Yöntemleri ile İncelenmesi, 33. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı 2. Cilt*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 22- 26 Mayıs, Bursa, 179-190.
- Karatak, A., Akyol, A.A. ve İren, K., 2016, Daskyleion Arkeolojik Alanı Metal Buluntuları Üzerine Arkeometrik Ön Çalışmalar, 32. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Edirne, 149-166.
- Kunç, Ş., 1985, “Arkeolojik Eserlerde İz Element Analiz Yöntemleri”, *I. Arkeometri Sonuçları Toplantısı Bildirileri*, T.C. Kültür Ve Turizm Bakanlığı, Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 20-24 Mayıs, Ankara, 47-54.

- Özçatal, M., 2013, Seramik ve Metal Buluntuların Arkeometrik Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Ana Bilim Dalı*, 10-13.
- Sağlamtimur, H. (2012). Başur Höyük, *Ege Üniversitesi Arkeoloji Kazıları*, Ed. A. Çilingiroğlu vd., İzmir, s. 26, 28, 33-35.
- Sağlamtimur, H. (2013a). Siirt-Başur Höyük Botan Beyleri, Ed. Karul N., *Arkeoatlas Dergisi* 8, İstanbul, s. 72-73.
- Sağlamtimur, H. (2013b). Siirt-Başur Höyük 2008 Yılı Kazı Çalışmaları, *Ilisu Barajı ve HES Projesi Arkeolojik Kazıları 2004-2008 Çalışmaları*, Ed. Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü-Diyarbakır Müze Müdürlüğü, Diyarbakır, s. 263-264.
- Sağlamtimur, H. (2017). Siirt-Başur Höyük Erken Tunç Çağı I Mezarları: Ön Rapor, Ed. Aytaçlar, M. N. vd., *Arkeoloji Dergisi XXII*, İzmir, s. 3-6, 9.
- Sağlamtimur, H. ve Ozan, A. (2013). Siirt-Başur Höyük 2011 Yılı Çalışmaları, *34. Kazı Sonuçları Toplantısı, 1. Cilt*, Çorum, s. 261-262.
- Sağlamtimur, H. ve Ozan, A. (2014). Başur Höyük 2012 Yılı Kazı Çalışmaları, *35. Kazı Sonuçları Toplantısı, 3. Cilt*, Ankara, s. 515-518.
- Sağlamtimur, H., Ozan, A., Baştürk, E., Batıhan, M., Aydoğan, İ. (2018). Başur Höyük, Batman Müzesi Ilısı Hes Projesi Arkeolojik Kazıları, Batman Müze Müdürlüğü (yay.), Batman, s. 90-93.
- Tite, M.S., 1991, Archaeological Science - Past Achievements and Future Prospects, *Archaeometry* 31, 139-151.
- Tuğrul, B., 2013, Farklı Mühürlerin Tahribatsız Muayene Metotları ile İncelenmesi, *29. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 27-31 Mayıs, Muğla, 29-36.

Tuğrul, B. ve Darga M., 2000, Bir Hitit Mühür Baskısının Tahribatsız Muayene Metotları İle İncelenmesi, *16. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 22-26 Mayıs, İzmir, 49-56.

Yalçın, Ü., 2013, Anadolu Madenciliği, *III. ODTÜ Arkeometri Çalıştayı Bildiriler Kitabı*, Kültür Kongre Merkezi - D Salonu, Ankara, 17-28.

İnternet Kaynakları

<http://www.repamet.com> (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

(<http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/Public/42/078/42078088.pdf>)





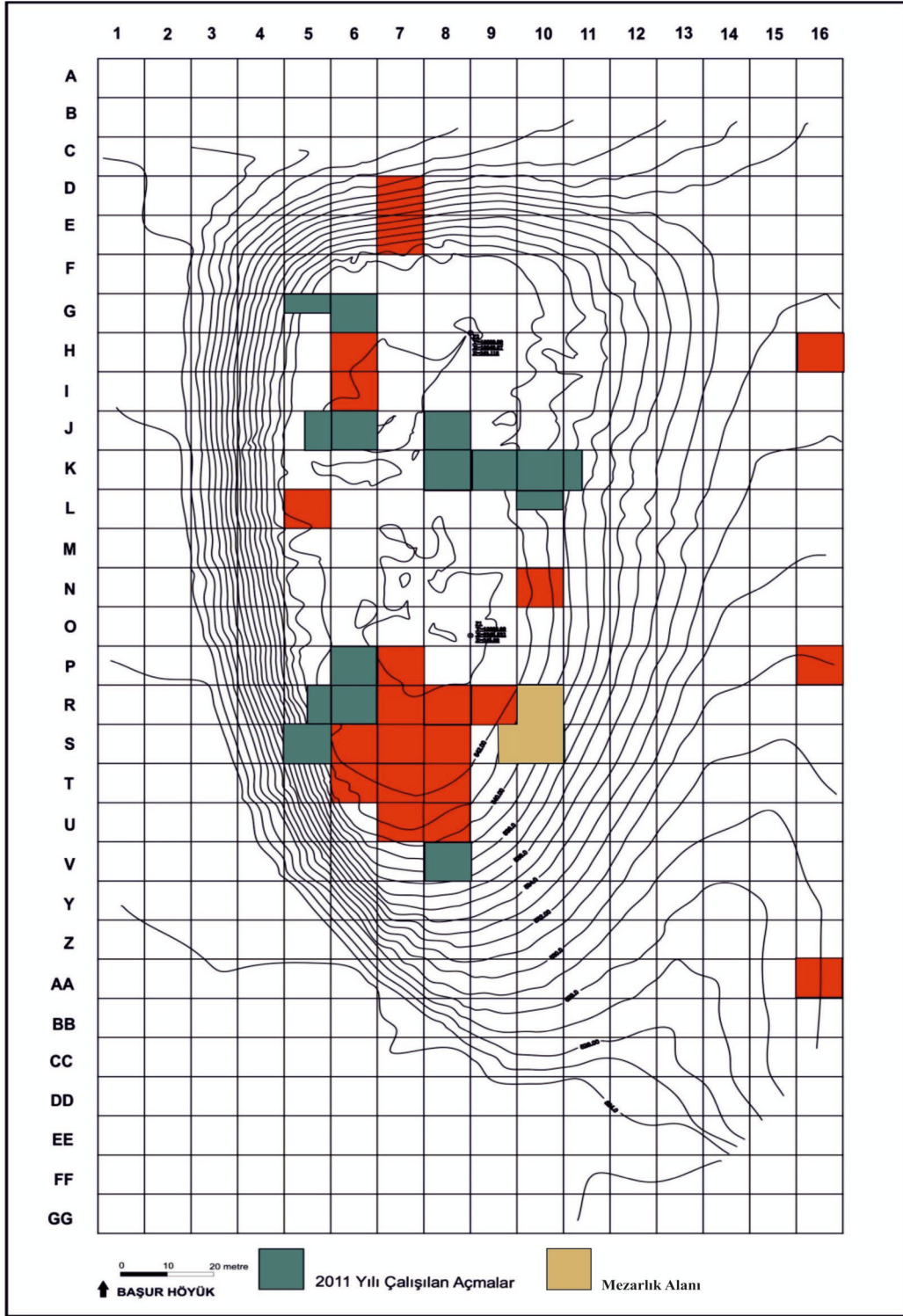
EK-1: ŞEKİLLER LİSTESİ



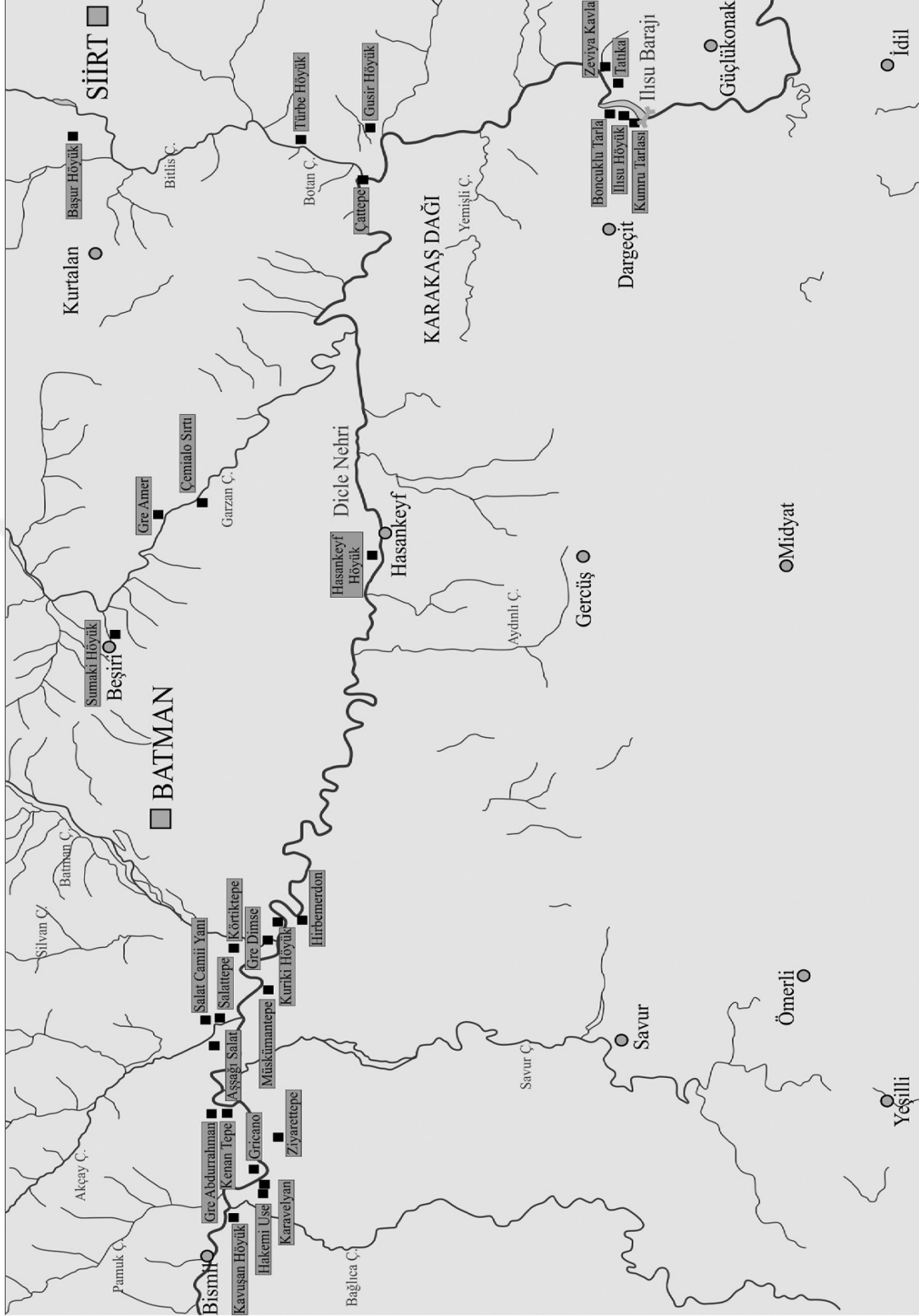
Şekil 1. Başur Hyk Genel Grnm (Sağlamtimur, 2017).



Şekil 2. Başur Hyk ve Başur ayı (Batıhan, 2014).



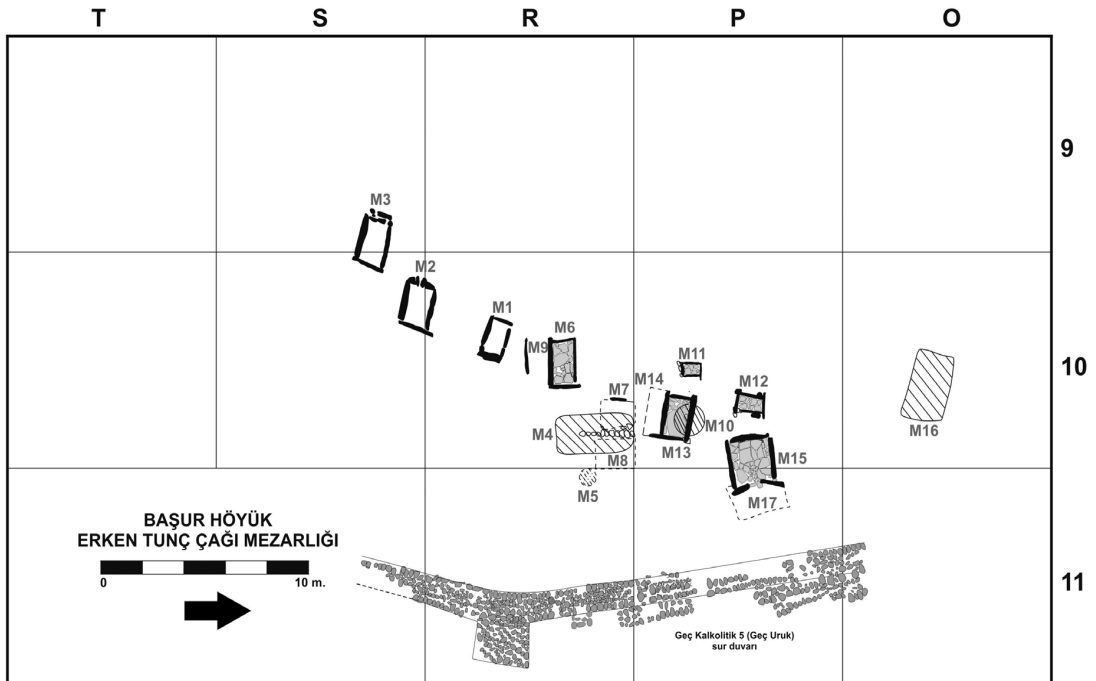
Şekil 3. Başur Höyük Topografik Plan (Batıhan, 2014).



Şekil 4. Başur Höyük'ün Haritadaki Konumu (Sağlamtimur, 2017).



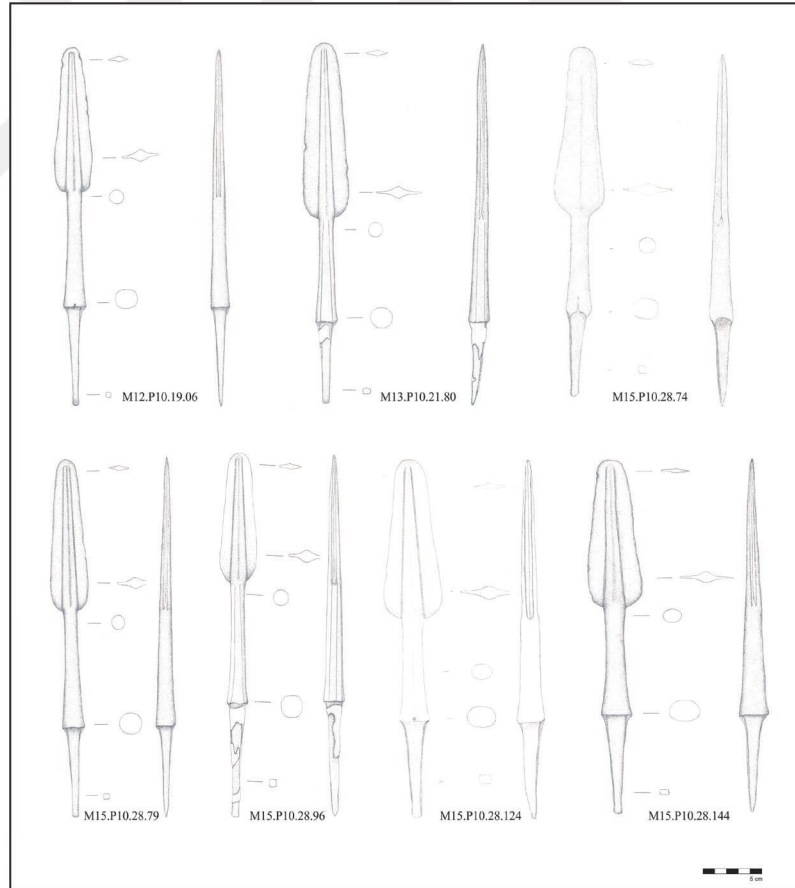
Şekil 5. Başur Höyük Erken Tunç Çağı I Mezarlık Alanı (Batıhan, 2014).



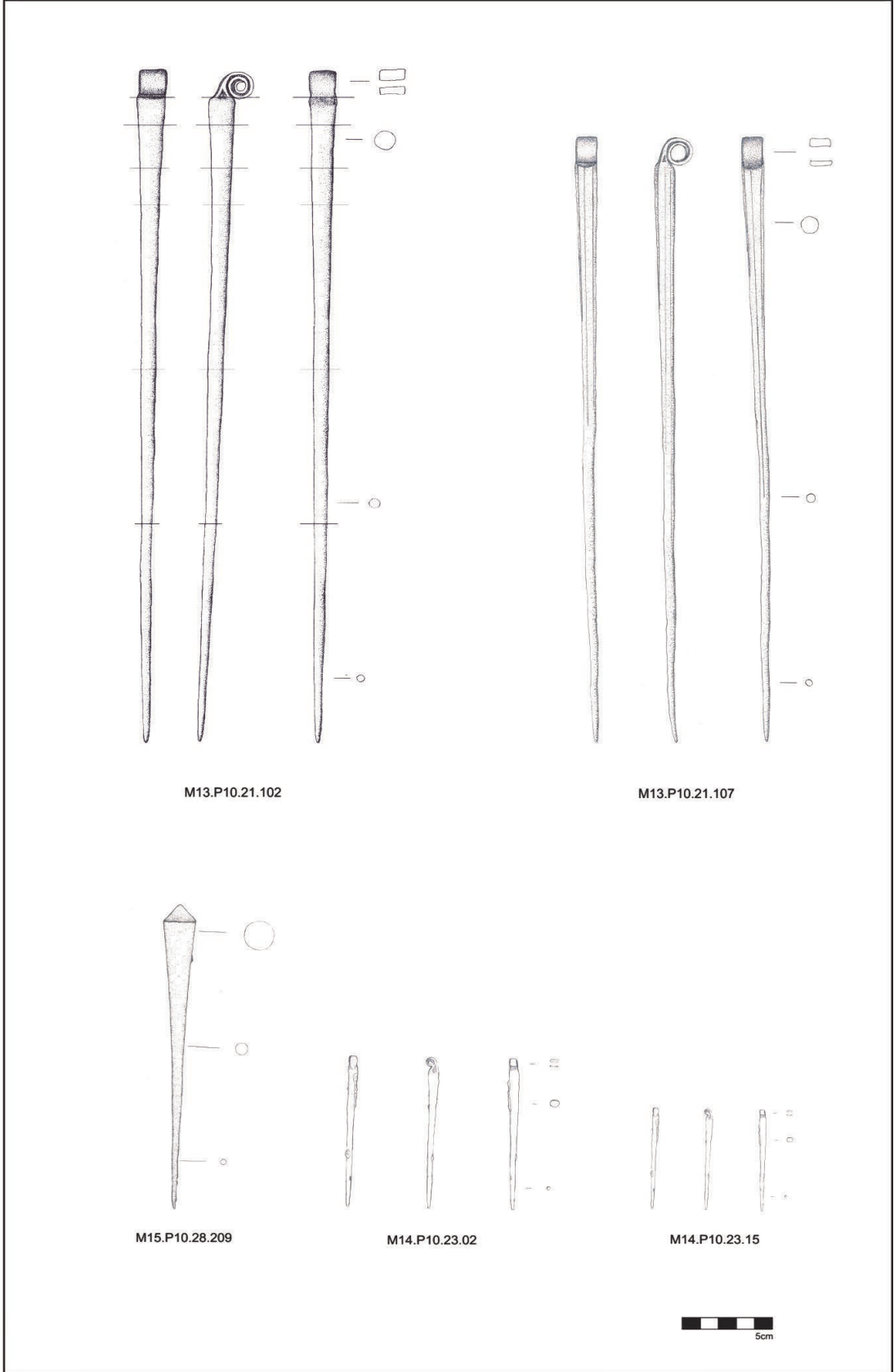
Şekil 6. Başur Höyük Erken Tunç Çağı I Mezarlık Alanı Çizimi (Sağlamtimur, 2017).



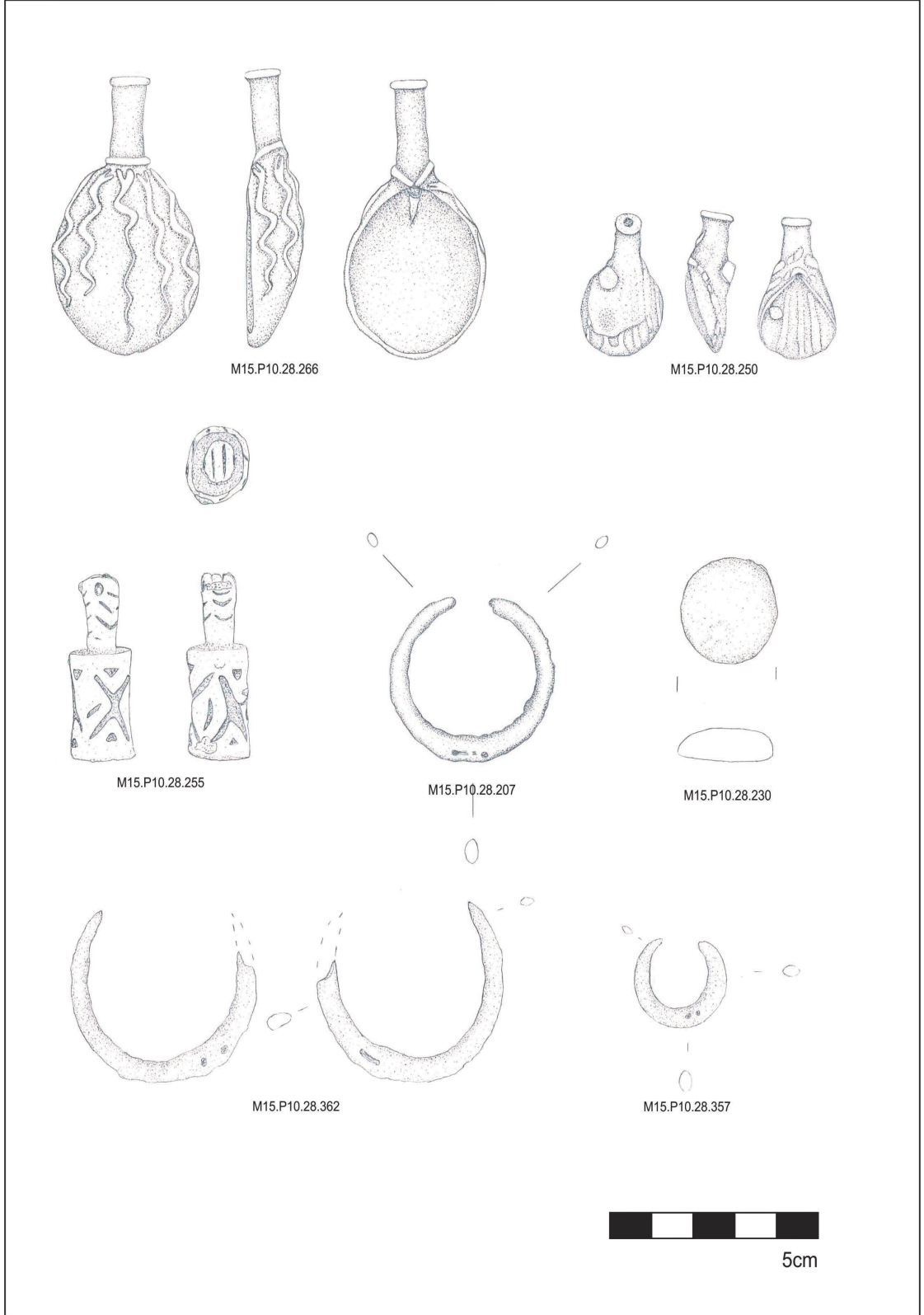
Şekil 7. Buluntularıyla Sandık Mezarlar (Batıhan, 2014).



Şekil 8. Analizi Yapılan Mızrak Uçları Çizimi (Başur Höyük Kazısı Çizimleri 2018 Arşivi).



Şekil 9. Analizi Yapılan İğnelerin Çizimi (Başur Höyük Kazısı Çizimleri 2018 Arşivi).



Şekil 10. Analizi Yapılan Metal Eserlerin Çizimi (Başur Höyük Kazısı Çizimleri 2018 Arşivi).



Şekil 12. Batman Üniversitesi Arkeometri Anabilim dalında kullanılan P-EDXRF cihazı

EK 2: TABLOLAR






Tablo 14: Analizleri gerçekleştirilen Siirt Başur Höyük’te çıkarılan envanterlik metal eserlerin envanter kodları, XRF analiz kodu malzemesi ve metalin türü

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Malzemesi	Türü
1	M12.P10.19.06	#3C #4C #5C	Metal	Mızrak Ucu
2	M13.P10.21.80	#10C #12C #13C #14C	Metal	Mızrak Ucu
3	M15.P10.28.74	#25C #26C #27C #28C	Metal	Mızrak Ucu
4	M15.P10.28.79	#16C #17C #18C #19C	Metal	Mızrak Ucu
5	M15.P10.28.96	#21C #22C #23C #24C	Metal	Mızrak Ucu
6	M15.P10.28.124	#29C #30C #31C #32C	Metal	Mızrak Ucu
7	M15.P10.28.144	#6C #7C #9C #10C	Metal	Mızrak Ucu
8	M13.P10.21.102	#33C #34C	Metal	Rulo Başlı İğne
9	M13.P10.28.107	#35C #36C #37C	Metal	Rulo Başlı İğne
10	M14.P10.23.02	#39C	Metal	Rulo Başlı İğne
11	M14.P10.23.15	#38C	Metal	Rulo Başlı İğne

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Malzemesi	Türü
12	M13.P10.21.95	#43C #44C	Metal	Spiral Başlı İğne
13	M15.P10.28.209	#45C	Metal	Konik Başlı İğne
14	M15.P10.28.250	#50C	Metal	Kaşık
15	M15.P10.28.266	#40C	Metal	Kaşık
16	M15.P10.28.227	#42C	Metal	Mühür
17	M15.P10.28.255	#49C	Metal	Mühür
18	M15.P10.28.297	#41C	Metal	Mühür
19	M15.P10.28.207	#46C #52C #53C #55C	Metal	Hilal Biçimli Obje
20	M15.P10.28.357	#48C	Metal	Hilal Biçimli Obje
21	M15.P10.28.362	#47C	Metal	Hilal Biçimli Obje
22	M15.P10.28.230	#51C	Metal	Yuvarlak Obje

TABLO 15: 22 adet Analizleri gerçekleştirilen Siirt Başur Höyük'te çıkarılan envanterlik metal eserlerin envanter kodları, XRF analiz kodu ve fotoğrafları.

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
1	M12.P10.19.06	#3C #4C #5C	
2	M13.P10.21.80	#10C #12C #13C #14C	
3	M15.P10.28.74	#25C #26C #27C #28C	
4	M15.P10.28.79	#16C #17C #18C #19C	
5	M15.P10.28.96	#21C #22C #23C #24C	

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
6	M15.P10.28.124	#29C #30C #31C #32C	
7	M15.P10.28.144	#6C #7C #9C #10C	
8	M13.P10.21.102	#33C #34C	
9	M13.P10.21.107	#35C #36C #37C	
10	M14.P10.23.02	#39C	

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
11	M14.P10.23.15	#38C	
12	M13.P10.21.95	#43C #44C	
13	M15.P10.28.209	#45C	
14	M15.P10.28.250	#50C	
15	M15.P10.28.266	#40C	
16	M15.P10.28.227	#42C	

Örnek No	Envanter Kodu	XRF Analiz Kodu	Numune Resim
17	M15.P10.28.255	#49C	
18	M15.P10.28.297	#41C	
19	M15.P10.28.207	#46C #52C #53C #55C	
20	M15.P10.28.357	#48C	
21	M15.P10.28.362	#47C	
22	M15.P10.28.230	#51C	

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hakkı ÖZTOPRAK
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : KURTALAN/04.05.1981
Telefon : 0533 722 92 24
Faks : -
e-mail : hakkı_oztoprak@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Batman Lisesi, BATMAN	1998
Üniversite	: Batman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, (Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü)	2013
Yüksek Lisans:	Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Arkeometri ABD	2019

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013 - 2017	Batman Müzesi	Restoratör
2018	Ankara Milli Kütüphane	Restoratör
2019	Batman Müzesi	Restoratör

UZMANLIK ALANI

- Arkeometri, Metal

YABANCI DİLLER

- İngilizce (Orta Seviye)