

Myrina ve Gryneion

**Kültürel Mirasın Korunması ve Geleceğe Aktarılması
Çalışmalarında Gryneion Antik Kenti Sahasında
Arkeojeofizik Araştırmalar**

FETHİ AHMET YÜKSEL | MURAT ÇEKİLMEZ | KERİM AVCI



MYRINA VE GRYNEION-3

Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları [MYGAR]

Archaeological Surveys on Myrina and Gryneion

Kültürel Mirasın Korunması ve Geleceğe Aktarılması Çalışmalarında
Gryneion Antik Kenti Sahasında Arkeojeofizik Araştırmalar

Fethi Ahmet YÜKSEL | Murat ÇEKİLMEZ | Kerim AVCI

CİLT/VOLUME III



**ALİAĞA
BELEDİYESİ**



T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI



1983
KÜLTÜR VARLIKLARI
VE
MÜZELER
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



TÜRK TARİH
KURUMU



Aliaga Kent Kitaplığı

MYRINA VE GRYNEION-3

Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları [MYGAR]
Archaeological Surveys on Myrina and Gryneion

**Kültürel Mirasın Korunması ve Geleceğe Aktarılması Çalışmalarında
Gryneion Antik Kenti Sahasında Arkeojeofizik Araştırmalar**

Fethi Ahmet YÜKSEL | Murat ÇEKİLMEZ | Kerim AVCI

ALİAĞA KENT KİTAPLIĞI 15

Genel Yayın Yönetmeni
Şenol GÖK

Yayın Koordinasyon
Ali Osman KARATEKİN

Grafik Tasarım ve Uygulama
G Ü V E N T O R O S
G R P H C D S G N R

Dizgi Kontrol
Kamile Tutku ERDEM

Yönetim Yeri

Aliağa Belediyesi
Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü
Kültür Mah. Lozan Cad. No: 47 Aliağa-İZMİR
Tel: (0232) 399 00 00 Fax: (0232) 616 37 19
kentarsivi@aliaga.bel.tr
www.aliaga.bel.tr www.aliaga.com.tr
Sertifika No: 48116

Basım Yeri

Dinç Ofset Matbaa
1145/4 Sokak No:11/C Yenişehir-İZMİR
Tel & Fax: 0232 459 49 61-63
Sertifika No: 45147

Birinci Baskı **Mayıs 2021** Baskı Adedi **2000** ISBN **978-975-8160-04-4**

Bu kitap, Aliağa Kent Kitaplığı tarafından yayına hazırlanmış olup, Aliağa Belediyesi'nin ücretsiz kültür hizmetidir. Bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilmeden tanıtım için yayımlanacak yazılar dışında Aliağa Belediyesi'nin yazılı izni alınmadan çoğaltılamaz. Satılamaz.

© **Aliağa Belediyesi**

6	Sunuş	Serkan ACAR / Aliağa Belediye Başkanı
----------	--------------	--

9	Giriş	
----------	--------------	--

15	Gryneion Arkeolojik Araştırmaları	I.BÖLÜM
-----------	--	----------------

1.1.	Gryneion'un Konumu ve Çevresi	15
1.2.	Arkeolojik Yüzey Araştırması Alanı	16
1.3.	Tarihçe ve Yapılan Araştırmalar	19
1.4.	Conze ve Diğerlerinin Araştırmaları (Altertümer von Pergamon, 1912)	25
1.5.	Apollon Tapınağı Araştırması	27
1.6.	Apollon Tapınağı'nın Korusu Konusundaki Araştırmalar	30
1.7.	Nekropol'de Bulunan Seramikler Konusundaki Araştırmalar	31
1.8.	Yüzey Araştırmalarında Bulunan Arkeolojik Veriler	33

39	Gryneion Antik Kenti Sahasında Arkeojeofizik Araştırmalar	II.BÖLÜM
-----------	--	-----------------

2.1.	Arkeolojide Jeofizik Uygulamalar	40
2.2.	Arkeolojide Kullanılan Jeofizik Yöntemler	41
2.3.	Arkeolojide Jeoradar (GPR) Çalışmaları	43
2.4.	Veri İşlem	49
2.5.	Gryneion Antik Kenti Sahasında Jeoradar (GPR) Çalışmaları	50
2.6.	Tapınak Alanında Jeoradar (GPR) Ölçümleri	54

97	Kültürel Miras Kapsamında Gryneion Apollon Tapınağı'nın Belgelenmesi, Korunması ve Geleceğe Aktarılması	III.BÖLÜM
119	Gryneion Antik Kenti Sahasında Arkeojeofizik Araştırmaların Genel Değerlendirmesi	IV.BÖLÜM
133	Özet / Abstract	
143	Kaynakça	
153	Özgeçmişler	



Aliğa Kent Kitaplığı

Sunuş

Aliağa ve çevresinin 8.500 yıla ulaşan uygarlık tarihini kayıt altına alarak elde edilecek bilgi birikimini geleceğe taşımak için 2014 yılında başlattığımız Kent Belleği Araştırmaları ve “Aliağa Kent Kitaplığı” Kültür Yayınları projemizde 15. esere ulaşmanın heyecanı ve kıvancı içindeyiz.

Aliağa'nın da içinde bulunduğu çevre, yerleşik yaşama geçtiği Neolitik Dönem'den bu yana insanlığa ev sahipliği yapıyor. Kyme, Myrina, Gryneion, Tisna, Aigai, Elaia, Larissa gibi antik yerleşimler bölgemizdeki büyük tarih, arkeoloji ve kültür potansiyelini gösteriyor.

Gryneion, günümüzde Yeni Şakran ile Hacıömerli mahallemiz önünde denize bir dil şeklinde uzanmış yarımada üzerinde bulunuyor. Tarihçi ve Coğrafyacı Strabon, Gryneion'da beyaz mermerden yapılmış, görkemli bir Apollon Sanağı bulunduğunu söyler. Myrina ise tarih boyunca terrakotta denilen küçük heykelcikleriyle meşhur, günümüzdeki adı Güzelhisar olan Antik Pythikos nehrinin denize döküldüğü bir yerde kurulmuştur. Bu kentlerimizde arkeolojik kazıların başlaması ve Aliağa'mızın tarih ve kültür turizminde de tanınan bir kente dönüşmesi en büyük temennimizdir.

2015 yılından itibaren Myrina ve Gryneion Antik Kentleri sahasında Kültür Bakanlığı'nın arkeolojik yüzey araştırmaları izinleriyle çalışmalar yapan Doç. Dr. Murat çekilmez ve bilim ekibinin elde ettiği bilimsel bulguları, 2017 yılında *“Myrina ve Gryneion 1.Cilt: Belgeler ve Yeni Araştırmalar”* ve 2018 yılında *“Myrina ve Gryneion 2. Cilt: Son Araştırmalar ve Disiplinlerarası Araştırmalar”* adıyla yayınlamıştık. Elinizde tuttuğunuz bu eser, Myrina ve Gryneion Antik Kentleri'mizle ilgili 3. yayın özelliğini taşıyor. Bu eserde geniş araştırma sahasının jeofizik verileri ve bulguları da ilk kez yayınlanıyor.

2015 yılından bu yana Myrina ve Gryneion Antik Kentleri'nde bilimsel yüzey araştırmalarına izin veren Kültür ve Turizm Bakanlığı'mıza, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü'ne, Türk Tarih Kurumu Başkanlığı'na, Aliağa Kent Belleği'ni oluşturma ve geleceğe taşıma idealimizin önemli eserlerinden birini kazandıran Doç. Dr. Murat çekilmez başkanlığındaki bilim ekibine, değerli hocalarımıza şehrimizin tarihine ve kültürüne katkılarından dolayı teşekkür ediyor, bu değerli eserin tüm okuyuculara yararlı olmasını diliyorum.

Serkan ACAR

Aliağa Belediye Başkanı

Mayıs/2021



“Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları, Kültürel Mirasın Korunması ve Geleceğe Aktarılması Çalışmalarında Gryneion Antik Kenti Sahasında Arkeojeofizik Araştırmalar” adlı bu eser, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü’nün izinleriyle Doç. Dr. Murat Çekilmez başkanlığındaki bilim ekibi tarafından yürütülen Myrina ve Gryneion Antik Kentleri arkeolojik yüzey araştırmaları kapsamında elde edilen verileri içermektedir. Eserde, İzmir ilinin Aliğa ilçesi sınırları içerisinde yer alan Myrina ve Gryneion Antik Kentleri’nde yapılan araştırma, kazılar ve yayınlarla birlikte 2015, 2016 ve 2017 yılı yüzey araştırmalarında bulunan veriler değerlendirilmektedir. Elinizde bulunan bu eserdeki amacımız, 2017 yılı araştırmalarında elde edilen jeofizik verilerinin ve bulgularının bilim dünyasına sunulmasıdır.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Murat Çekilmez tarafından yürütülen Myrina ve Gryneion Antik Kentleri Arkeolojik Yüzey Araştırması (MYGAR), T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü’nün izinleriyle 2015 yılından itibaren gerçekleştirilmektedir. Başlangıçtan itibaren yapılan araştırmalar ve elde edilen buluntular, *“Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları, Belgeler ve Yeni Araştırmalar”* 1. cilt, Aliğa Kent Kitaplığı Dizisinin 3. yayını olarak, Aliğa Belediyesi’nin destekleriyle 2017 yılında bilim dünyasına sunulmuştur. 2018 yılında ise *“Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları, Son Araştırmalar ve Disiplinler Arası Çalışmalar”* adlı 2. cilt Aliğa Belediyesi’nin destekleriyle yayınlanmıştır. Elinizde bulunan bu eser ise yüzey araştırmasının 3. cildir.

2015 yılından itibaren başlayan arkeolojik yüzey araştırmalarının öncelikli hedeflerinden biri de arkeoloji dışında farklı bilim dallarının katkılarıyla kültürel mirasın belgelenmesi ve korunmasıyla ilgili çalışmalardır. Bu amaçla 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında sözü edilen korunması gerekli taşınır ve taşınmaz kültür varlıkları belgelenmekte ve envanterlenmektedir. Gryneion’daki tapınak alanında, toprağa herhangi bir fiziki müdahalede bulunmaksızın yer altındaki kültür

varlıklarının belgelenmesi ve görüntülenmesi amacıyla 2017 yılında arkeojeofizik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Söz konusu araştırmalar, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalı Dr. Öğr. Üyesi Fethi Ahmet Yüksel ve Jeofizik Mühendisi Kerim Avcı tarafından yürütülmüştür.

Gryneion'da planlanan kazılara başlamadan önce jeofizik mühendisleri ve arkeologlar tapınak alanında araştırmalar yürütmüştür. Burada yapılan çalışmalarda toprağın altındaki korunması gerekli, taşınmaz kültür varlıklarının konumları, ölçüleri ve yapısal özellikleri arkeojeofiziksel araştırmalar sonucunda belirlenebilmiştir. Çalışmada ayrıca kültür varlıklarının üç boyutlu görünüşleri elde edilmiştir.

Yüzey araştırmalarının gerçekleşmesini sağlayan izinler ve destekleri nedeniyle T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'ne, İzmir İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'ne ve bizleri her fırsatta destekleyen İzmir Müzesi Müdürlüğü'ne çok teşekkür ederiz.

Myrina ve Gryneion Antik Kenti yüzey araştırmaları Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FEF-16001 kodlu “*Myrina ve Gryneion Antik Kenti Araştırmaları*” adlı bilimsel araştırma projesiyle desteklenmektedir.

Arkeojeofizik araştırmaların finansmanı, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen FEF-16001 kodlu “*Myrina ve Gryneion Antik Kenti Araştırmaları*” adlı bilimsel araştırma projesinden karşılanmıştır. Bu kapsamda projeyi ve yüzey araştırmalarımızı en başından beri destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Cavit Bircan, Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Recai Tunca, Fen Edebiyat Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Sabri Kılınç ve Arkeoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Engin Akdeniz hocalarımıza destekleri için çok teşekkür ederiz. Koordinatörlük biriminde görevli Halit Yalçın ve Selami Uysal'a nazik yaklaşımları nedeniyle teşekkür ederiz.

Myrina ve Gryneion Antik Kenti Arkeolojik Yüzey Araştırması (MYGAR), 2017 yılından itibaren T.C. Başbakanlık, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Tarih Kurumu Başkanlığı tarafından desteklenmektedir. Destekleri nedeniyle Türk Tarih Kurumu Başkanlığı'na, Prof. Dr. Refik Turan'a ve Türk Tarih Kurumu yetkililerine teşekkür ederiz.

Yüzey araştırmasının 2015 yılında başlamasından itibaren Aigai kazıları eski başkanı ve Ege Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ersin Doğer tarafından araştırmalarımıza büyük bir bilimsel destek verilmektedir. Aiolis Bölgesi'ni karış karış gezerek büyük bir birikime sahip olan hocamıza destekleri, önerileri ve yardımları için çok teşekkür ederiz. Destekleri nedeniyle ayrıca Prof. Dr. Nurettin Öztürk ve Doç. Dr. Lale Doğer'e teşekkürler.

Bu çalışmanın yayınlanmasındaki destekleri yanında yüzey araştırmaları sırasında ekibin konaklama, yiyecek-içecek ve diğer ihtiyaçlarının karşılanması konusunda en büyük destekçimiz Aliağa Belediye Başkanı Serkan Acar olmuştur. Belediye Başkanlığı, bölgenin ekonomik kalkınmasının yanı sıra çevresel, sosyal ve kültürel yaşamına katkıda bulunmayı öncelikleri arasında değerlendirmektedir. Bu kapsamda bölgenin sosyal ve kültürel izlerini yansıtan araştırmalarımızda bizleri destekleyen Aliağa Belediye Başkanı Serkan Acar'a, ve belediye personeline çok teşekkür ederiz.

Müze eserleri, kazı ve yüzey araştırmalarında elde edilen eserlerin ve verilerin yayın çalışmalarının artması temennisiyle, saygılarımızla.

Mayıs 2021



Myrina Antik Kenti-Aliğa/İzmir





Aliaga Kent Kitaplığı

Bölüm-I

Μυρίνα ve Γρυπείον-3

Gryneion
Arkeolojik
Araştırmaları

Gryneion Arkeolojik Araştırmaları

1. 1. Gryneion'un Konumu ve Çevresi

Bu çalışmada, 2015 yılından itibaren Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün izinleriyle, İzmir ili Aliaga ilçesi sınırlarındaki Myrina ve Gryneion Antik Kentleri ve çevresinde gerçekleştirilen arkeolojik yüzey araştırmalarıyla birlikte yapılan arkeojeofizik çalışmalarda elde edilen veriler değerlendirilmektedir [Fig 1].



Fig. 1 Gryneion ve çevresindeki Aioli yerleşimleri [Digital Atlas of the Roman Empire].

İzmir ilinin 51 km kuzeybatısında, Aliaga ilçesi sınırları içerisinde, ilçe merkezinden 13 km kuzeydoğudaki Temaşalık Burnu üzerinde yer alan Gryneion, İzmir-Çanakkale karayolu üzerindedir. Karayolu, yerleşimi doğu

ve batı alanı olmak üzere iki bölüme ayırmıştır. Elaitikos Kolpos (Çandarlı Körfezi) içerisinde kuzeyindeki Akmermer ve güneyindeki Mersinli Koyu arasında yarımada ve kara bağlantısı üzerinde konumlanmıştır. Hacıömerli Mahallesi sınırları içindeki Gryneion'un kuzeydoğusunda Yenişakran Mahallesi, güneybatısında ise Çaltılıdere Mahallesi yer almaktadır. Antik çağda, kuzeyinde Pitane ve Elaia, güneyinde Akhaion Limen [Çaltılıdere Höyüğü?], Myrina, Kyme, ve Tisna/Titne, doğusunda ise Aigai Antik Kentleri arasında yer almaktadır [Fig. 2].

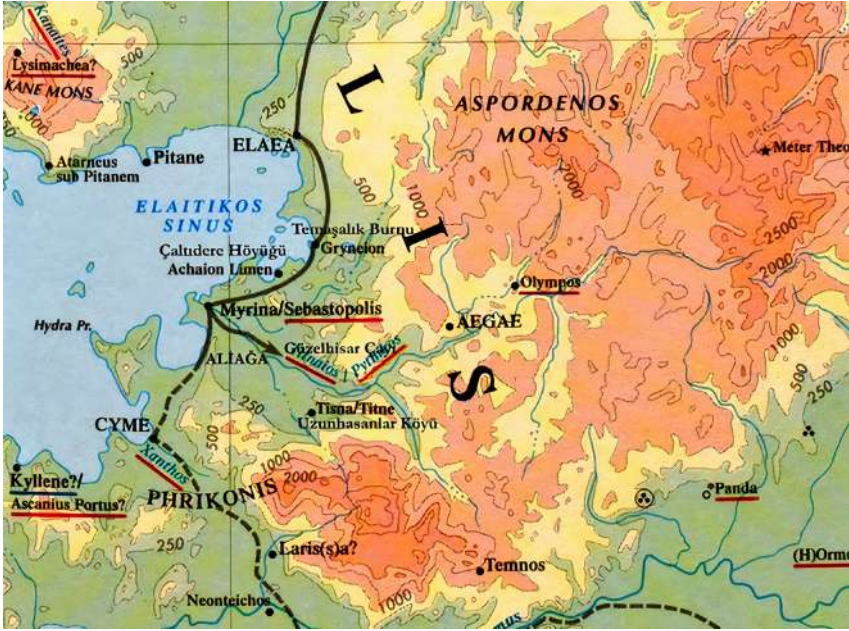


Fig. 2 Gryneion ve çevresi [Talbert, R. J. (ed.). 2000'den alınmıştır].

1. 2. Arkeolojik Yüzey Araştırması Alanı

2015 yılından itibaren yürütülen araştırmalarda çalışma sahasının kesin sınırları belirlenmiştir. Çalışma alanı İzmir iline bağlı Aliaga ilçesinin kuzeyindeki Myrina ve Gryneion yerleşimleri ile bu kentlerin territoriumudur. Çalışma alanı kuzeybatıda Karga Burnu'ndan kuzeydoğuda Yüksekköy mevkiine uzanır, doğu sınırlar düz bir hat halinde güneye doğru Kapukaya, Karakaya, Kalabak ve Karadivlit mevkiine, güneydoğu sınırı ise Karaköy mevkiine uzanmaktadır. Aliaga ilçe merkezinin kuzeyinde yer alan güney sınır düz bir hat halinde doğudan batıya doğru Karaköy, Uzunburun ve Kayalanovası'ndan devam ederek güneybatıda Aliaga limanı içerisindeki Tuzla Burnu'na kadar sürer [Fig. 3].

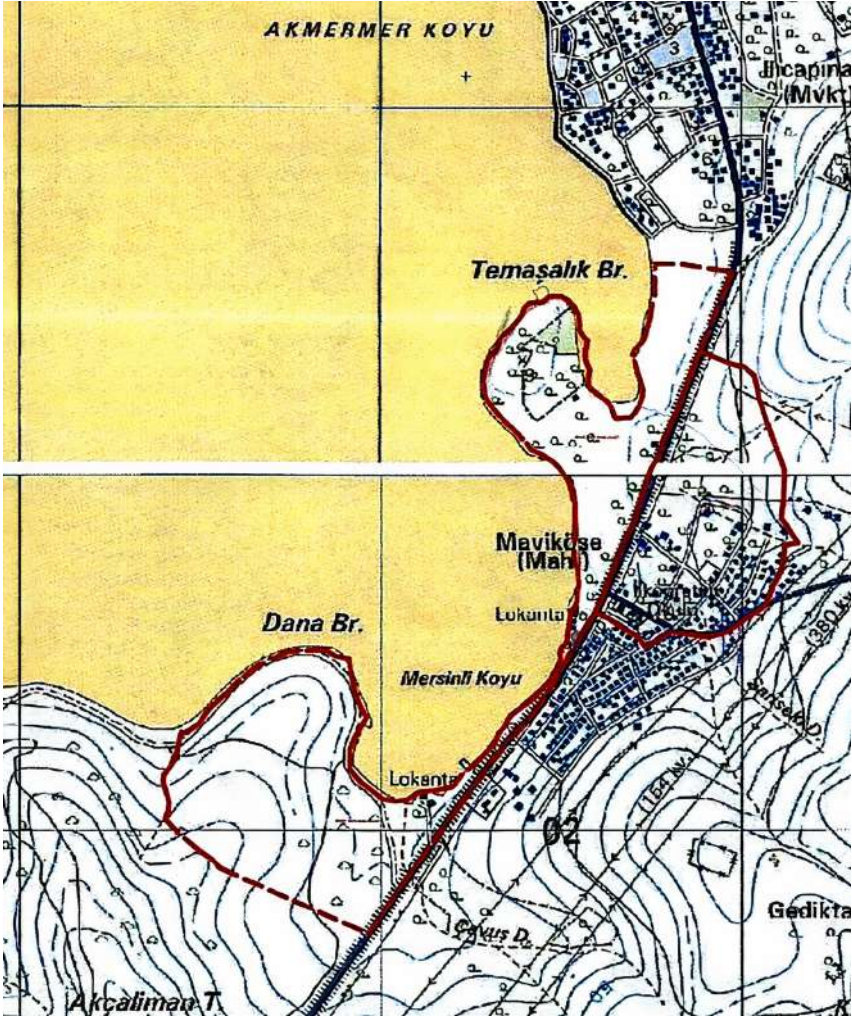


Fig. 4 Gryneion ve çevresi.

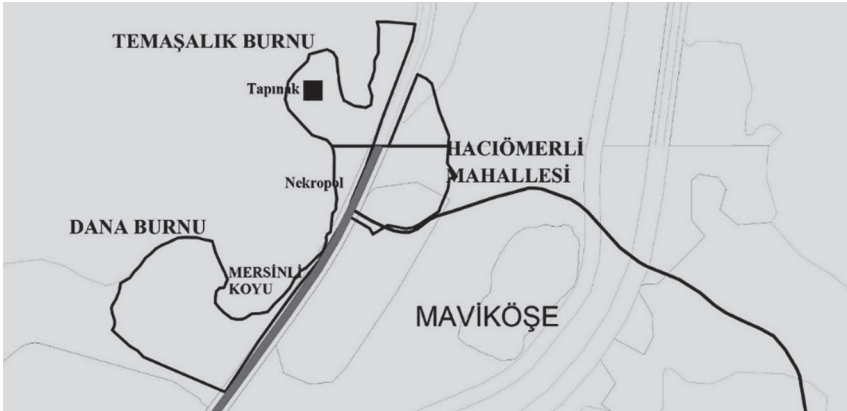


Fig. 5 Gryneion yüzey araştırmaları sırasında saptanan alanlar.

1. 3. Tarihçe ve Yapılan Araştırmalar

İlk defa Herodotos, Kyme, Larisa, Neonteikhos, Temnos, Killa, Notion, Aigiroessa, Pitane, Aigai, Smyrna ve Gryneion ile on iki Aiol kenti arasında saydığı Myrina'nın bulunduğu bölgenin yerleşim açısından Ionia'ya göre daha elverişli ancak iklim bakımından elverişsiz olduğunu belirtir² [Fig. 6].



Fig. 6 Gryneion'daki kutsal alanın çevresindeki teraslı alan.

Ksenophon, "*Hellenika*" adlı eserinde, Gorgion ve Gongylos adlı iki kardeşin Thibron'a bağlılık yemini ettiklerini, Gorgion'un Gambrion-Palaegambri-on'un, Eretrialı Gongylos'un ise (M.Ö. 399 yılında) Myrina ve Gryneion'un hükümdarı olduğunu belirtir. Ayrıca Gongylos, daha önce Pers yönetimini benimsediği için bu kentlerin hediye olarak verildiğini eklemektedir³.

Yaşlı Plinius, Aiolis kentlerini sıraladığı 5. kitabının 32. bölümünde, Kyme kentinden sonra gelen Myrina'nın daha önceki isminin Sebastopolis olduğunu, kentin kırk stadion uzağında Gryneion yerleşiminin olduğunu belirtmektedir⁴.

Baltazzi, Myrina ve Gryneion'un Pergamon topraklarının sınırları içinde kaldığını düşünmektedir⁵. Reinach, İstanbul Arkeoloji Müzesi'ndeki

2 Hdt. 1. 149.

3 Ksen. Hell. 3. 1.

4 Plin. Nat. Hist. 5. 32.

5 Baltazzi 1881, 283-284.

bir Apollon heykelini değerlendirdiği 1896 yılındaki yayınında Gryneion Apollon Tapınağı'ndan bahsetmektedir⁶.

Bean, Attika-Delos Birliği'ndeki kentin bir talent ödediğini, M.S. 17 yılında bir deprem sonucunda Tiberius'un kente yardım yaptığını ve kentin adının Sebastopolis olarak değiştiğini, sonra tekrar Myrina olarak anıldığına değinmektedir. Araştırmacı, kentin hemen kuzeyinde bulunan Gryneion'un zamanla bağımsızlığını yitirip Myrina'ya bağlandığını, kentin Gryneion'da bulunan Apollon kutsal alanı nedeniyle önemli olduğunu belirtmektedir. M.S. 106 yılında geçirdiği deprem sonrası Hristiyanlığın yükselişiyle birlikte kentin kutsal yerlerinin önemini kaybettiğini aktarmaktadır⁷.

1979 yılı Kyme kurtarma kazısı kapsamında, Myrina ve Gryneion Antik Kentleri'ne değinilmektedir⁸. Lagona, 1982 yılındaki *"Anadolu'nun Batı Kıyısının Topografisi ve Kyme Kazı Kampanyası"* başlıklı çalışma kapsamında Larissa, Myrina ve Gryneion Antik Kentleri'nde topografik araştırmalar yürütmüştür. Özellikle Bean'in yayınlarından yola çıkılarak kentin daha önce tanımlanmayan bölümlerinde araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Liman ve bu yapıyla bağlantılı uzun bir dalgakıran ve yuvarlak bir kule tespit edilmiştir. Yüzey araştırmalarında seramik parçaları, bronz bir yüzük ve fırınlanmış seramik parçalarına rastlanmıştır⁹.

Malay, 1983 yılında yayınlanan *"Kyme'de Bulunan Üç Yeni Dekret"* adlı yayınında yazıtlardan yola çıkarak Kyme'de bir Homonia tapınağı olduğunu belirtir. Araştırmacı bu görüşten yola çıkarak tapınağın Roma ya da komşu bir kent ile Kyme arasındaki dostluğu pekiştirmek için kurulmuş olabileceğini belirtir. Bunun dışında Kyme ve Myrina arasında ortak bir Homonia parasının olduğunu, bu nedenle Homonia Tapınağı'nın Kyme ve Myrina arasındaki dostluk ve kardeşlik duygularını pekiştirmek için yapılmış olabileceğini belirtir. Aynı yayındaki üçüncü yazıtta bahsedilen Arkhippe'nin şehre bağlı olduğu tarlaların Akhaia Bölgesi'nde [Khoros Akhaios]

6 Reinach 1896, 157.

7 Bean 1997, 87.

8 Uçankuş 1980, 139 vd.

9 Lagona 1983, 45 vd.

olduklarından hareketle Myrina ve Gryneion arasındaki Akhaion Limen'dan söz edildiği belirtilmektedir¹⁰.

2001 yılında ise Erkanal ve İren tarafından Myrina'nın çevresindeki Hatundere Köyü çevresi, Musabey Köyü, Menemen ve Sakaltepe'de yüzey araştırmaları gerçekleştirilmiştir. 2001-2003 yılları arasında aynı araştırmacılar tarafından Kuzey İzmir-Menemen araştırmaları kapsamında diğer merkezlerle birlikte Myrina ve Gryneion'u da kapsayan Güney Aiolis bölgesi yüzey araştırmalarına devam edilmiştir¹¹.

Tuna Nörling, “Batı Anadolu’da Attika Siyah Fig. Seramiğinin Yayılımı” adlı çalışmasında, Aiolis Bölgesi örnekleri arasında Myrina ve Gryneion buluntularından bahsetmektedir. Araştırmacı, Aiolis ve Lesbos’ta M.Ö. 600-450 tarihleri arasına tarihlenen seramiklerin birçoğunun M.Ö. 575-525 arasından olduğunu ve yüzyılın sonuna doğru eserlerin miktarında azalma olduğunu belirtir¹².

Foça tarafından 2011 yılında tamamlanan Aliğa ilçesi sınırlarındaki Kendirici mevkii, İDÇ liman kurtarma kazısında ortaya çıkarılan bir grup mezar incelenmiştir. Araştırmacı, M.Ö. VIII. yüzyılın başlarında Anadolu kıyıları ile Aliğa Körfezi çevresinde Aiolis Bölgesi’ne ait on iki kent devletinin konfederasyon oluşturacak şekilde birleştiğini ve bu birliğin dini birleşim ya da ortak kutsal alanının Gryneion’daki Apollon kutsal alanı olduğunu belirtir¹³.

2011 yılında Atatürk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nurettin Öztürk tarafından Myrina ve Gryneion Antik Kentleri’nde yüzey araştırmalarına başlanmıştır¹⁴.

Temaşalık Burnu üzerinde, bir tapınağa ait kalıntılar, sur duvarları, nekropol alanı, teraslar ve atölyeler gibi antik çağa ait çeşitli kalıntılar yer almaktadır. Yarımada’nın kuzey batısında yer alan alan yaklaşık 100 x 100 m

10 Malay 1983, 44 vd.

11 Erkanal – Öktü – İren 2004, 245 vd.

12 Tuna Nörling 1994, 439 vd.

13 Foça 2011, 5 vd.

14 Öztürk 2012, 151-161; Öztürk – Güloğlu – Girgin 2014; Öztürk – Girgin – Güloğlu – Leygara 2014; Öztürk – Güloğlu – Leygara 2014, 375-384.

boyutlarındaki dörtgen formlu alanda sütun tamburlarıyla birlikte çeşitli formda duvar kalıntılarına rastlanmış ve bu alanın bir tapınağa ait olabileceği düşünülmüştür. Bunun üzerine alanda yapılan çalışmalarda buranın antik yazarlarda bahsedilen Apollon kutsal alanı olabileceği üzerinde durulmuştur [Fig. 7].



Fig. 7 Tapınak alanının üstten görünümü.

Gryneion'daki Apollon Tapınağı hakkındaki ilk bilgileri antik çağ yazarları vermektedir. Strabon, Akhaların Limanı'ndan sonra Gryneion kasabasında Apollon'a ait bir kutsal alan, eski bir kehanet mekânı ve beyaz taştan çok değerli bir tapınak bulunduğunu, Akhaların Limanı'ndan kırk stadion uzaklıkta olduğunu belirtir¹⁵. M.S. II. yüzyılda yaşamış olan seyyah ve coğrafyacı Pausanias, Gryneion'da keten yetiştirildiğinden, buradaki meyve vermese de kokulu ağaçlardan oluşturulmuş çok güzel bir korudan ve bu korunun Apollon'un en güzel korusu olduğundan bahseder¹⁶. Yaşlı Plinius, önceleri ada şeklinde olan Gryneion'un daha sonra kara ile birleştiğini ve sadece limanlarının kaldığını bildirmektedir¹⁷. Aynı antik yazar, Myrina ve Gryneion kıyılarında yer alan istiridyelerden ve onların faydalarından bahsetmektedir¹⁸. M.S. VI. yüzyılda yaşamış olan Stephanus Byzantinus, Gryneion'un Myrina'nın kasabası olduğunu, orada hem Apollon'a ait bir kutsal alan hem de eski bir kehanet mekânı, hem de beyaz taştan çok değerli bir tapınak olduğunu ve içerisinde ibadet edildiğini belirtir¹⁹.

Antik çağ yazarları dışında Myrina basımlı sikkeler üzerinde de en çok karşımıza çıkan tanrı Apollon'dur. M.Ö. 160-140 arasına tarihlenen Myrina basımlı bronz sikkelerin ön yüzünde genellikle sağa dönük çelenkli Apollon başı, arka yüzde ise ayakta ve sağa dönük Apollon Grynios, sol elinde defne dalı, sağ elinde phiale taşımaktadır²⁰ [Fig. 8].



Fig. 8 Hellenistik Dönem Myrina sikkesi²¹.

15 Strab. 13. 3. 5; Aydaş 2017, 96.

16 Paus. 1. 21. 7.

17 Plin. Nat. 5. 32.

18 Plin. Nat. 32. 21.

19 Stephanos Byzantinos 213.

20 Hoover – Macdonald 1999-2000, Fig. 1.

21 Hoover – Macdonald 1999-2000, Fig. 1.

Hellenistik Dönem örnekleri dışında Roma İmparatorluk Dönemi'nde de Apollon sikkeler üzerinde en çok karşımıza çıkan tanrıdır. Marcus Aurelius Dönemi'ne tarihlenen Myrina basımı bir sikkenin ön yüzünde sağa, sakallı imparator başı verilirken arka yüzde ayakta, himation giyimli, sağ elinde patera, sol elinde ise defne dalı tutan Gryneion Apollon'u betimlenmiştir²² [Fig. 9].



Fig. 9 Marcus Aurelius Dönemi'ne tarihlenen bronz sikkenin ön ve arka yüzü²³.

M.S. 193-211 yılları arasında Septimus Severus ve Julia Domna dönemlerine tarihlenen Myrina basımlı bronz bir sikkenin arka yüzünde bir tapınağın ön cephesi betimlenmiştir²⁴ [Fig. 10]. Buradaki betimlemede, alınlıklı ve cephesinde altı adet sütunu bulunan (hexastyle) tapınağın ortasında ayakta ve himation giyimli olan Gryneion Apollonu, sağ elinde patera, sol elinde ise defne dalı ile betimlenmiştir²⁵.



Fig. 10 M.S. 193-211 yılları arasında Septimus Severus ve Julia Domna dönemlerine tarihlenen sikkenin arka yüzü²⁶.

1992 yılında, Gryneion'da, İzmir Arkeoloji Müzesi Müdürü Turhan Özkan tarafından kurtarma kazısı gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, literatüre değindikten sonra yarımada

22 Wroth 1894, BMC 43.

23 Wroth 1894, BMC 43.

24 Wroth 1894, BMC Myrina 44.

25 Franke 2007, 76, Nr. 335, (1668).

26 Franke 2007, 76, Nr. 335, (1668).

üzerinde Apollon Tapınağı'nın olması gereken yerde Çıfıt Kalesi olarak adlandırılan geç dönem yapısının kalıntılarının bulunduğunu belirtir²⁷.

Gryneion Apollon Tapınağı ve konusu hakkındaki en önemli ve kapsamlı çalışma, Prof. Dr. Ersin Doğer ve Öğretim Üyesi Hilal Ortaç tarafından ele alınan, “Osmanlı Dönemi'nde Güzelhisar-ı Menemen Kazası Tahrirlerinden (15.-17. Yüzyıllar) Hareketle Apollon Gryneion Kutsal Korusu'nun Sınırları Üzerine Yeni Veriler” adlı makaledir. Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları 2. cildi kapsamında 2018 yılında yayınlanan çalışmada antik kaynaklar tarafından aktarılan veriler ve diğer bilgiler detaylı olarak sunulmuştur²⁸.

1.4. Conze ve Diğerlerinin Araştırmaları (Altertümer von Pergamon, 1912)

1912 yılında yayınlanan “Altertümer von Pergamon I” adlı yayında Conze ve diğer araştırmacıların üzerinde durdukları alanlardan biri de Myrina ve Gryneion yerleşimleridir. Araştırmacılar, ilk olarak Apollon Tapınağı'yla ünlü Gryneion'un lokalizasyonu konusunda önerilerde bulunur. Daha sonra kentin Şakran Burnu ile Hacıahmet Ağa mevki arasında olduğu belirtilir. Strabon tarafından bahsedilen Akhalıların Limanı [Akhaion Limen] adlı bölge kentin güneyine yerleştirilmektedir²⁹ [Fig. 11].

Araştırmacılara göre Gryneion, özellikle mimari parçalar ve diğer kalıntılar nedeniyle, “Yahudi Kalesi” anlamına gelen Çıfıt Kalesi'yle aynı alanda yer almaktadır. Burada yapılan çalışmalarda, 68 x 84 m ölçülerinde dörtgen planlı ve 1,70 m kalınlığında duvarları, düzensiz taşlardan örülmüş bir Ortaçağ kalesinden bahsedilmektedir. Bu dörtgen formlu yapının yanında architrav blokları ile sütun tamburları tespit edilmiştir. Araştırmacılara göre Çıfıt Kalesi, deniz seviyesinden 3 m kadar yukarıda bir teras üzerinde

27 Özkan 1994, 2.

28 Doğer – Ortaç 2018.

29 Conze vd. 1912, 98 vd.

yer almaktadır. Gryneion'da böyle bir yapının Apollon Tapınağı'ndan daha geç dönemden olması gerektiği üzerinde durulmuştur³⁰ [Fig. 12].

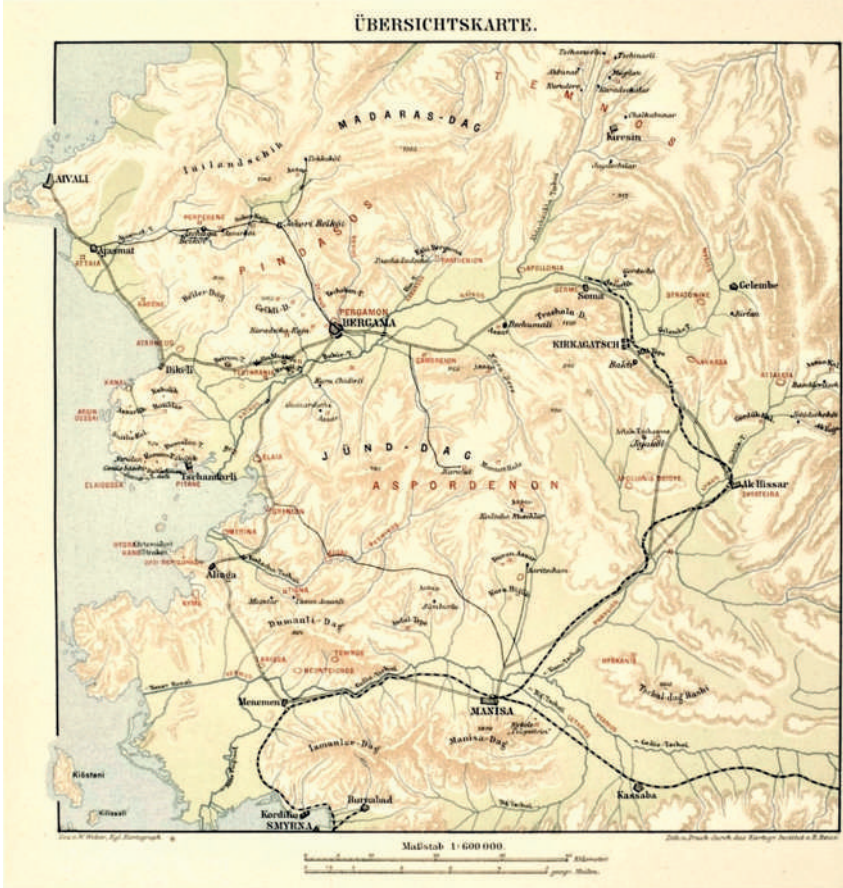


Fig. 11 Altertümer von Pergamon, 1912 cildinde yer alan Pergamon ve çevresini gösteren harita [Conze vd. 1912, 64].

Keene, 1959 yılında Türk Arkeoloji Dergisi'nde yayınlanan makalesinde 1957 yılında İzmir-Bergama yol yapımı sırasında Gryneion'da yapılan kazı çalışmaları ve buluntuları değerlendirmiştir³¹. Karayolu çalışmaları sırasında mozaik bir taban ile deniz kenarında yaklaşık 12 m boyunca devam eden nekropol alanı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar sırasında mozaik ve kırık lahit parçalarına rastlanmıştır ve bunun üzerine kazılar başlamıştır. Araştırmacı tarafından Geç Roma Dönemi'ne tarihlenen bu mozaikli

30 Conze vd. 1912, 98 vd.

31 Keene 1959, 55-59.

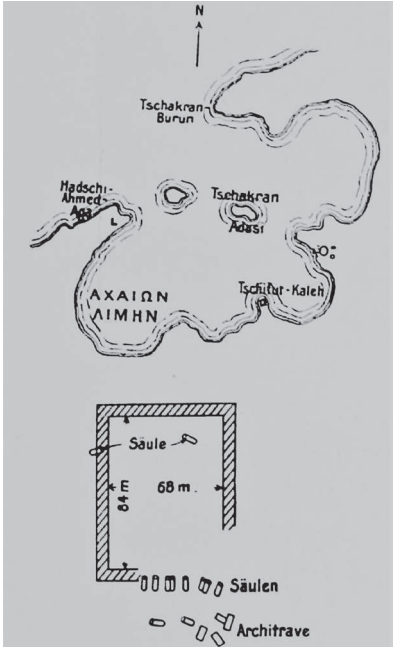


Fig. 12 Altertümer von Pergamon I, 1912 cildinde yer alan Gryneion'daki kalıntıları gösteren çizim [Conze vd. 1912, 98].

alanının üzeri daha sonra kapatılmıştır. Aynı alanda deniz kenarında ise mezarlık alanı ve içerisinde kırık lahit ve seramik parçalarına rastlanmıştır. Ele geçen sağlam durumdaki seramiklerin büyük çoğunluğu M.Ö. V. yüzyıla tarihlenen siyah figürlü eserlerdir. Bunun dışında ele geçen eserlerden yola çıkılarak M.Ö. VI. yüzyıldan Geç Roma İmparatorluk Dönemi'ni de kapsayan arkeolojik eserlerin ele geçtiği saptanmıştır³².

1.5. Apollon Tapınağı Araştırması

Gryneion'daki Apollon Tapınağı konusunda en kapsamlı çalışma ise G. Ragone'nin, 1990 yılında Studi Ellenistici III'de yayınlanan "*Il Tempio di Apollo Gryneios in Eolide, Testimonianze Antiquarie, Fonti Antiche, Elementi per la Ricerca Topografica*" adlı makalesidir³³ [Fig. 13].

Araştırmacı, 1988 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında yürüttüğü yüzey araştırmalarının verilerine göre çalışmayı tamamlamıştır. Çalışmanın başlangıcında 1447-1954 yılları arasında Gryneion ve Apollon Tapınağı'yla ilgili yapılan araştırmalar aktarılmıştır. Bu kapsamda eskiden günümüze doğru Anconalı Ciriaco, Chandler, Leake, Texier, Pullan, Pottier ve Reinach'ın Gryneion ve tapınak konusundaki anlatımlarına yer verilmiştir. Araştırmacıya göre 1883 yılında İstanbul Müzesi Müdürü Osman Hamdi Bey'in öncülüğünde Demosthenes Baltazzi Bey ve Fransızlar tarafından bu alanlarda kazı çalışması yapılmasına ve daha geniş çapta araştırma yürütülmesine karar verilmiştir. Bunun dışında W. von Diest ve diğer araştırmacılar

32 Keene 1959, 55-59.

33 Ragone, G., "*Il Tempio di Apollo Gryneios in Eolide, Testimonianze Antiquarie, Fonti Antiche, Elementi per la Ricerca Topografica*", Studi Ellenistici III, 1990, 9-111. Ragone'nin İtalyanca makalesinin Türkçe çevirisi için Prof. Dr. Ersin Doğer'e çok teşekkür ederim.

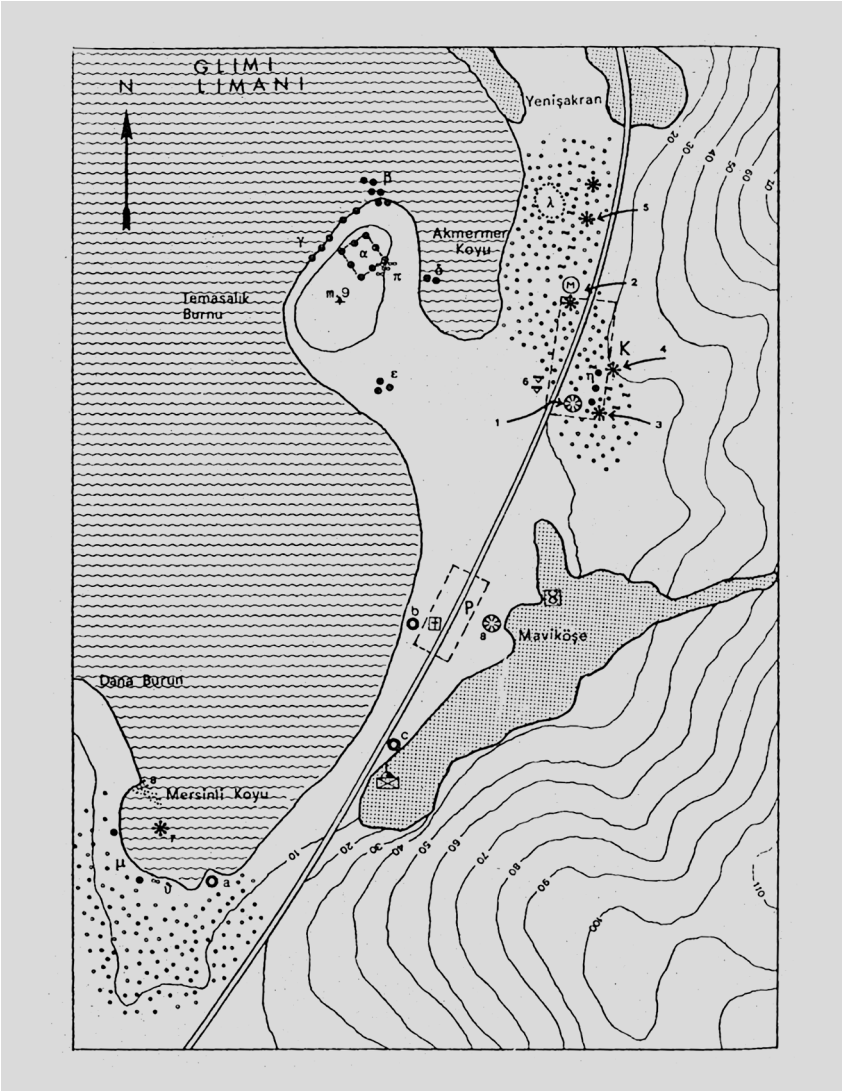
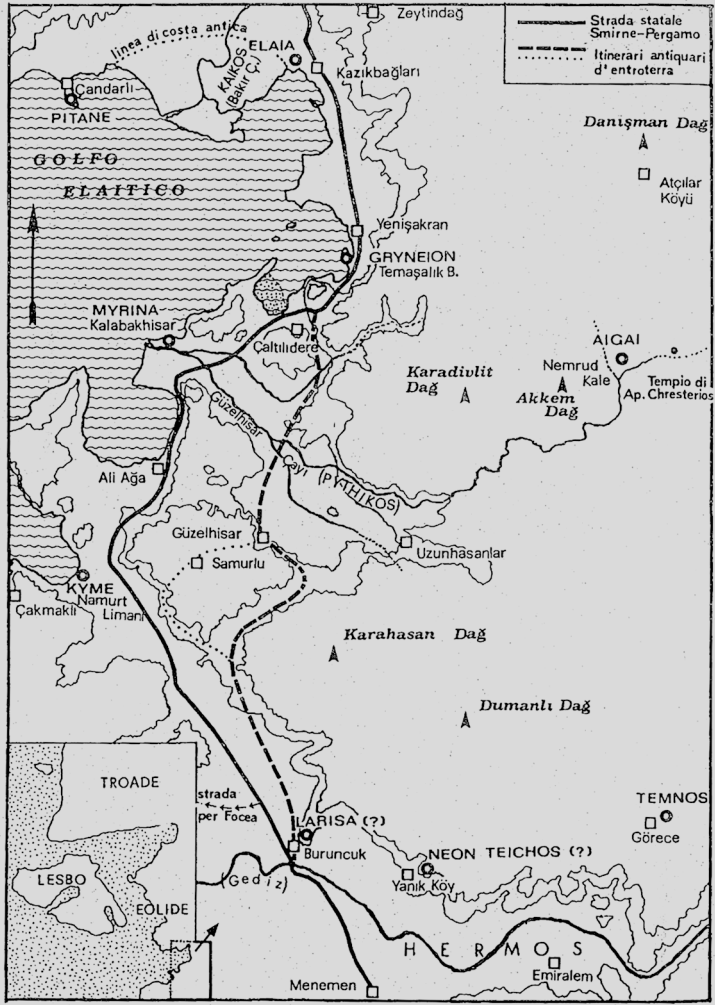


Fig. 13 Gryneion ve çevresindeki kalıntılar³⁴.

tarafından 1886 yılının Nisan ve Haziran ayları arasında Pergamon ve çevresindeki alanlar konusunda araştırmalar yürütüldüğü belirtilir. 1887'de tekrar von Diest tarafından Gryneion'un ziyaret edildiği, 1912'de Schuchhardt tarafından bir araştırma yürütüldüğü ve 1964 yılında Stark'ın, Gryneion ve tapınağın yeri konusunda önerilerde bulunulduğu aktarılmıştır³⁵ [Fig. 14].

34 Ragone 1990, Tav. VIII.

35 Ragone 1990, 9 vd.



Golfo di Çandarlı (Çandarlı Körfezi): siti antichi, itinerari antiquari, toponomastica moderna.
[Rielaborazione a disegno della tav. precedente. Scala 1: 200.000].

Fig 14. Grynion ve çevresi haritası³⁶.

Ragone çalışmasında 1957-1984 yılları arasındaki modern keşiflere değinmektedir. Araştırmacı, 1957 yılındaki İzmir-Bergama yol onarımları sırasında çıkan ve daha sonra kazılan alanlardaki verilerden bahseder. Araştırmacıya göre 1963 yılında Bean kenti ziyaret eder ve gözlemlerini aktarır. 1972-1973 yıllarında Bergama Müzesi tarafından Grynion'da, özellikle de nekropol alanında, bir kurtarma kazısı gerçekleştirilir. S. Lagona, 1982 yılı

36 Ragone 1990, Tav. VI.

Kyme kazıları kapsamında Gryneion'da araştırmalar yürütmüştür. 1983-1984 yıllarında ise R. Meriç tarafından alanda çalışmalar yürütülür³⁷.

Ragone çalışmanın devamında Gryneion yarımadası ve bölgesinin o günkü durumu konusunda elde ettiği verileri aktarır. Ragone, ilk olarak bölgenin topografyası üzerinde durmaktadır. Daha sonra deniz kenarındaki dörtgen alanda Orta Çağ ve Bizans Dönemi'ne ait duvar bloklarıyla birlikte yivsiz sütun tamburlarının bulunduğu belirtilmiştir. Aynı alanda Klasik, Hellenistik ve Roma İmparatorluk Dönemi'ne ait seramik parçalarının bulunduğu, özellikle Keene ve Meriç tarafından saptanan M.Ö. II. binyıla ait seramik parçaları nedeniyle kentte M.Ö. II. binden itibaren yerleşimin olması gerektiği belirtilmiştir³⁸.

1.6. Apollon Tapınağı'nın Korusu Konusundaki Araştırmalar

2018 yılında yayınlanan Myrina ve Gryneion arkeolojik yüzey araştırmaları 2. bandında bölgede uzun yıllardır araştırmalar yürüten Ege Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ersin Doğer ve Ege Üniversitesi, Tarih Bölümü Öğretim Üyesi Hilal Ortaç tarafından ele alınan “Osmanlı Dönemi'nde Güzelhisar-ı Menemen Kazası Tahrirlerinden (15.-17. Yüzyıllar) Hareketle Apollon Gryneion Kutsal Korusu'nun Sınırları Üzerine Yeni Veriler” adlı makale ile konu hakkındaki yeni ve son veriler değerlendirilmiştir³⁹. Çalışmada antik çağ yazarlarının Apollon Tapınağı ve korusu hakkındaki görüşlerine yer verilmiştir. Bunun dışında tahrir defterlerindeki bilgilerden yararlanılarak korunun XVI. yüzyıldaki yaklaşık sınırları belirlenmiştir. Çalışmaya göre Temaşalık Korusu yaklaşık 7.500 hektara ulaşmaktadır. Sonuç olarak, Temaşalık Korusu'nun sınırlarının Apollon Gryneion kutsal korusunun mirası olduğu varsayımı üzerinde durulmuştur⁴⁰.

Doğer ve Ortaç'a göre Apollon kültünün ve kehanetlerinin yer altı suyu ile ilişkisi vardır. 1990 yılından önce bu bölgede araştırmalar yürüten

37 Ragone 1990, 31 vd.

38 Ragone 1990, 38.

39 Doğer ve Ortaç 2018.

40 Doğer ve Ortaç 2018.

G. Ragone, tapınağı su kaynaklarının yakınında ve kutsal korunun ortasında düşünülmektedir. G. Ragone'ye göre tapınak ve çevresindeki kutsal koru günümüzde kurak bir görünüm veren Temaşalık yarımadasında değil, İzmir-Bergama karayolunun hemen doğusunda, altında ve Maviköşe'nin kuzeyinde kendini gösteren sulak alanda birikmiş alüvyonun derinlerinde olmalıdır⁴¹. Ragone, Doğer ve Ortaç, çalışmalarında Gryneion Apollon Tapınağı'nın farklı bir alanda olabileceği üzerinde durmaktadır. Son derece önemli bilgiler sunan bu görüş ve önerilerden yola çıkılarak gelecek yıllarda özellikle Maviköşe'nin kuzeyinde ve karayolunun doğusundaki alanlarda jeofizik çalışmalarının yapılması ve bu çalışmaların kazılarla desteklenmesi planlanmaktadır⁴².

1.7. Nekropol'de Bulunan Seramikler Konusundaki Araştırmalar

Gryneion'da tanımlanabilir durumdaki alanlardan biri de Nekropol'dür. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kaan İren, İstanbul Üniversitesi'nde 1993 yılında tamamladığı "*Gryneion Antik Nekropol'ündeki Seramik Malzeme*" adlı yüksek lisans tezinde, 1973-1975 yılları arasında gerçekleştirilen kurtarma kazılarında bulunan seramikleri değerlendirmiştir⁴³. Bu çalışma Gryneion seramikleri konusundaki en detaylı ve tanımlayıcı araştırmadır. Araştırmacı, kentin coğrafi konumu ve tarihçesine değindikten sonra, araştırma tarihçesi üzerinde durmakta ve ardından tez konusu olarak ele alınan Oryantalizan seramikleri sınıflandırmaktadır. Açık kaplar grubu içerisinde dinos, krater ve tabakları, kapalı kaplar grubu içerisinde ise amphora, aryballos ve oinokhoeleri detaylı olarak anlatmaktadır. Bergama Müzesi'nde korunan eserlerin Oryantalizan Dönem'in özelliklerini yansıttığı ve M.Ö. 630'dan sonra bu etkinin görüldüğü tespit edilmiştir. Beyaz astar ve kırmızı boya bu bölgeye özgü görülmektedir. Üretilen eserlerin bölgesel özellikler gösterdiği, bezeme formunun çoğunlukla kuzey Ionia kökenli olduğu ve bunun sonucunda

41 Doğer ve Ortaç 2018.

42 Doğer ve Ortaç 2018.

43 İren 1993, 1 vd.

özgün bir Oryantalizan biçim ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır⁴⁴. Bunun dışında siyah figürlü Aiolis vazoları, basit bezekli kaplar ve gri tek renkli vazolar olmak üzere Gryneion buluntusu seramikler detaylı olarak incelenmiştir. Siyah figürlü Aiolis seramikleri grubu içerisinde açık kaplar tipolojisi altında krater ve tabaklar, kapalı kaplar tipolojisinde ise oinokhoe incelenmiştir. Sonuç olarak çalışmada ele alınan malzeme M.Ö. 550-525 yılları arasına tarihlenerek seramiklerin Aiolis'e özgü siyah figür bezeme tekniğinin varlığını doğruladığı belirtilmiştir⁴⁵ [Fig. 15].



Fig. 15 Gryneion Nekropolü'nden bulunan seramik örnekleri⁴⁶.

İren tarafından ele alınan eserler arasında Geometrik Dönem'e tarihlenen seramiğe rastlanmamıştır. M.Ö. 630'dan önceye tarihlenen seramik olması nedeniyle nekropolün M.Ö. 630'dan önce kullanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı, Klaros ve Gryneion arasındaki ilişkilerden yola çıkarak Gryneion'un M.Ö. 630'lu yıllarda Klaros'un desteğiyle kurulan bir kehanet merkezi olup olamayacağı sorusu üzerinde durmaktadır. Diğer düşüncede ise kehanet merkezinin daha erken, iskânın ise M.Ö. 630'da başlamış olabileceği belirtilir. Bu nedenle Gryneion'da M.Ö. I. binyılları başları

44 İren 1993, 42 vd.

45 İren 1993, 63 vd.

46 İren 1993, Lev. A, 1-4.

ile M.Ö. 630 yılları arasında yerleşim olup olmadığını söylemek için daha çok veriye ihtiyaç duyulduğu belirtilir⁴⁷.

1.8. Yüzey Araştırmalarında Bulunan Arkeolojik Veriler

Gryneion'da şimdiye kadar saptanan M.Ö. II. binyıllara ait izlerin tamamını seramik parçaları oluşturmaktadır. İlk olarak Keene ve Meriç ile, 1992 yılında burada kazı çalışmaları gerçekleştiren Özkan, M.Ö. II. binyıla ait seramiklerden bahsetmektedir. 2015 yılından itibaren yürütülen yüzey araştırmaları sırasında tapınak olarak tanımlanabilecek dörtgen formlu yapı içerisinde sadece bir adet M.Ö. II. binyıla tarihleyebileceğimiz seramik gövde parçasına rastlanmıştır [Fig. 16].



Fig. 16 Tapınak alanı içinden bulunan M.Ö. II. binyıla ait seramik gövde parçası.

Bunun dışında tapınak alanı olarak tanımlanabilecek alanın çevresinde ortalama 60 cm çapında sütun tamburları tespit edilmiştir [Fig. 17-18].



Fig. 17 Tapınak alanı çevresinde bulunan sütun tamburu.

47 İren 1993, 102 vd.



Fig. 18 Tapınak çevresinde bulunan sütun tamburu.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, Gryneion sikkelerinin bir yüzünde yer alan deniz çift kabuklusu *Pinna Nobilis*'in, Temaşalık Burnu'nun güney-batısındaki deniz tabanındaki varlığının tespitine yönelik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Gryneion'un, sadece MÖ IV. yüzyıl sonu – III. yüzyıl başında bronz sikke bastığı bilinmektedir⁴⁸. Bu sikkeler üzerinde yer alan *Pinna Nobilis* betimleri, Myrina ve Kyme'nin olduğu kadar Gryneion'un da arması haline gelmiştir [Fig. 19]⁴⁹.



Fig. 19 Bir yüzünde Apollon tasviri, diğer yüzünde ise *Pinna Nobilis* bulunan sikke.

48 Tekin 2017, 103.

49 Tekin 2017, 113; No.58 ön, No.55 arka.

Plinius, istiridyelerin tatlı suları ve denize döküldüğü yerleri sevdiğinden bahsederken, bazen Gryneion ve Myrina'daki gibi nehirlerin denize ulaştığı yerlerden uzakta da yaşadıklarından bahsetmektedir⁵⁰. Fakat Temaşalık Burnu'nun güneybatı deniz hattı boyunca bölgede karşılaştığımız yoğun sazlıklar, tatlı suyun varlığını kanıtlar niteliktedir. Ayrıca Kaikos'un (Bakırçay) yatağını değiştirmeden önce tatlı sularını Çandarlı Körfezi'ne bıraktığı bilinmektedir. Sonuç olarak deniz tabanında yapılan çalışmalarda birçok deniz çift kabuklusu olan *Pinna Nobilis*'in tespiti yapılmıştır [Fig. 20]. Tespiti yapılan bu deniz kabukluları hakkında Plinius, hastalık ve yaralar üzerinde iyileştirici etkisinin olduğundan detaylıca bahsetmektedir⁵¹.



Fig. 20 Araştırmalar sonucu Temaşalık Burnu'nun güneybatısındaki deniz tabanında tespit edilen *Pinna Nobilis*ler.

50 Plin. Nat. XXXII, 21, 6.

51 Plin. Nat. XXXII, 21, 6.







Aliağa Kent Kütüphanesi

Bölüm-II

Μυρίνα ve Γρυπείον-3

Gryneion
Antik Kenti
Sahasında
Arkeojeofizik
Araştırmalar

Gryneion Antik Kenti Sahasında Arkeojeofizik Araştırmalar

Araştırma alanı, Yenişakran'a gelmeden önce, kıyıdaki Hacıömerli Mahallesi'nin karşısında, Temaşalık yarımadası üzerinde yer alan tapınak alanıdır⁵². Gryneion'da varlığı antik kaynaklarda konu edilen fakat yapısı hakkında çok fazla bilgi bulunmayan bu kutsal alanın (tapınağın) oturum alanı ve çevresine ait yer altı görüntülenmesi için GPR yöntemi kullanılmış, toprak altında kalmış arkeolojik materyal ve yapı temel kalıntıları haritalanmıştır⁵³.

Yer radarı (*Ground Penetrating Radar – GPR*), yer altı arkeolojik ve jeolojik yapıları görüntülemek için, son yıllarda, yaygın olarak kullanılan yüksek frekanslı elektromanyetik prensip ile çalışan bir jeofizik yöntemidir⁵⁴. Yer radarı metodunun arkeolojik ve yüzeye yakın, sığ araştırma ve uygulamalarında kullanımı son dönemlerde büyük oranda artmaktadır. Bunun nedeni bu yöntemle yer altı görüntülemesinin hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilmesidir. Arkeolojik çalışmalarda antik şehir, tapınak, mezar, duvar, temel, dehliz ve benzeri tarihi kalıntıların bulunması amacıyla yer radarı GPR kullanılmaktadır. Yer altında bulunan bu eski yapıların kazı yapılmaksızın, tahribatsız olarak, keşfi veya zorunlu kazı çalışması yapılması gereken bölgelerde bulunan antik yapıları tahrip etmeden çalışmaların yürütülmesi için GPR yöntemi büyük kolaylık sağlamaktadır. Özellikle de toprak altında kalan eski yapılar ve mezar boşlukları başarılı bir şekilde görüntülenebilmektedir⁵⁵.

52 Akurgal 1962.

53 Yüksel 2018; Yüksel ve Avcı, 2018; Yüksel vd., 2018.

54 Dojack 2012.

55 Daniels 1989.

Gryneion Antik Kenti tapınak alanı ve çevresinde arkeolojik kazı çalışmalarına başlamadan önce GPR yöntemi kullanılarak gelecekte yapılması düşünülen arkeolojik kazıların planlamasına yardımcı olması amaçlanmıştır. Yapılan jeofizik çalışmalar sonucunda iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) jeoradar yer altı görüntüleri elde edilmiştir.

2.1. Arkeolojide Jeofizik Uygulamalar

Jeofizik, arkeolojik nesnelere zarar vermeden yerlerini tespit eden tek bilim dalıdır. Arkeologlar geleneksel arkeolojik kazı çalışmalarına başlamadan önce alanı 10 x 10 m aralıklarla kareleleyip daha sonra bu 10 x 10 metrelik plankarelerde, mala ve fırça ile kazı yapılmaktadırlar. Bu tür arkeolojik kazılar, çok fazla insan gücüne gereksinim duyar, zaman ve maliyeti oldukça fazla çalışmalardır. Kazı öncesi, kazılacak alanda yer altındaki yapı kalıntısı ve arkeolojik değerlerin bilinmesi kazının başarısı için oldukça büyük önem taşımaktadır. Eski dönemlerde höyük, tümülüs, savunma yapıları, kanal, yol, akropol ve nekropol vb. olarak kullanılan yerlerin kazı öncesi taranması gerekmektedir. Bu tarama işlemi klasik arkeolojik araştırmalarla yapılması mümkün değildir. Ayrıca birçok arkeolojik materyalin üzerindeki doğal veya yapay örtü toprak nedeni ile yerlerinin belirlenebilmesi olanaksızdır. Kazmadan, tahribatsız olarak, yer altındaki nesnelerin görüntüsü ancak jeofizik yöntemlerle belirlenebilir.

Arkeolojik kalıntıların ve malzemenin aranmasında jeofizik yöntemler 1940'lı yıllardan bu yana arkeolojide kullanılmaktadır. Büyük arkeolojik alanların haritalanmasında kullanılan birçok jeofizik yöntem (elektrik, elektromanyetik, manyetik, sismik yansıma vb. yöntemler) vardır. Mesela, manyetik gradyometre ölçüleri ile 10.000 m² alan 0,5 x 0,25 m grid aralıkları ile bir günde ölçülebilir. Arkeologlar, kendi kazı alanlarında yapılan jeofizik çalışmaları “Arkeolojik Uzaktan Algılama (*Archaeological Remote Sensing*)”, “Arkeojeofizik (*Archaeogeophysics*)” veya “Arkeolojik Aramalar (*Archaeological Prospection*)” olarak isimlendirmektedirler⁵⁶. Ülkemizde ise daha çok “Arkeojeofizik” terimi kullanılmaktadır. Bir arkeolojik nesnenin tarihlendirmesi (*archaeomagnetic dating*) veya kökenini araştırma (*isotopic provenance*) çalışmaları ile antik dönemdeki ticaret ve haberleşme konu-

56 Wynn 1986.

sunda bilgiler edinilmektedir. Bu tip geniş kapsamlı çalışmalar, *arkeofizik* (*archaeophysics*) çalışmalar olarak isimlendirilmektedir⁵⁷.

Bir alanda, kurtarma veya koruma önlemleri almak üzere arkeolojik döneme ait nesnelerin hızlı bir şekilde belirlenmesi çalışmalarına “*Kurtarma Arkeolojisi*” (*rescue archaeology*) denmektedir. Arkeoloji özel bölüm fiziği çalışmaları ile kalıntıların yerleri, boyutları ve yüzeyden derinlikleri hızlı şekilde belirlenir ve kurtarma kazılarının hızlı şekilde yapılması sağlanır. Kurtarma kazıları sırasında jeofizik çalışma yapılmasının ekonomiye büyük katkı vardır. Jeofizik çalışmalar, kurtarma kazılarının daha hızlı yapılmasını sağlayacağından, beklemeden kaynaklanacak maddi kaybı büyük oranda düşürecektir⁵⁸.

2.2. Arkeolojide Kullanılan Jeofizik Yöntemler

Arkeojeofizikte kullanılan Jeofizik Yöntemler kullanım sıklığına göre sırasıyla şunlardır:

[A] Doğru Akım Özdirenç (Rezistivite) Yöntemi (DAÖ veya Özdirenç Yöntemi):

Arkeolojik alanlarda en çok tercih edilen ve en başarılı jeofizik yöntemlerdendir. Yöntem, arkeolojik alanlarda ilk kez 1940’lı yıllarda İngiltere’de kullanılmıştır⁵⁹. Ülkemizde ise bu yöntem 1990’lı yılların başından beri kullanılmaktadır⁶⁰. Özellikle son 20 yılda yöntemde geliştirilen çok-elektrotlu ve çokkanallı aletler sayesinde ölçü almak kolaylaşmıştır. Yöntemde ölçüler birbirine paralel doğrultular boyunca sondaj-profil ölçü tekniği ile alınmakta ve tüm veriler birlikte kullanılarak üç-boyutlu ters çözüm yapılmaktadır. Ters çözüm sonucu yer içindeki gömülü nesnelerin üç yönde (x, y, z) boyutları ve yüzeyden derinliği verilebilmektedir. Yöntem, gömülü yapıların çevresindeki yapıya göre özdirenç farklılığını kullanmaktadır. Yöntemde gömülü yapının yüzeyden derinliği yapının boyutu ile orantılı olarak 5-10 m derinde olsa bile bulunabilmektedir. Yöntemin manyetik yöntemle göre en önemli üstünlüğü yapının gerçek boyutu ve yüzeyden derinliğinin bulunabilmesidir.

57 Aitken 1974.

58 Candansayar 2013.

59 Atkinson 1952.

60 Candansayar 2013.

[B] Manyetik Yöntem:

Arkeoloji jeofiziği uygulamalarında geniş alanların hızlı şekilde taranarak haritalanmasında en yaygın kullanılan jeofizik yöntemdir. Günümüzde aralarında belirli mesafe olan (1-1,2 m) iki manyetik alıcı (*Manyetik Gradyometre*) ile “gradyen” ölçüsü alınmaktadır. Bu yeni ölçü sistemleri ile bir baz istasyonuna ihtiyaç duyulmamaktadır. Gradyometreler ile ölçü almak hızlı ve kolaydır. Özellikle yüzeye çok yakın (1-2 m civarı) metalik nesneler, pişirilmiş topraktan yapılmış malzemeler, kerpiç duvar gibi arkeolojik yapıların bulunmasında etkilidir. Ancak bu yöntem bir iki metreden daha derinde bulunan yapıların bulunmasında araştırma derinliği sorunu nedeniyle kullanılamaz. Manyetik Yöntem ilk olarak arkeolojik alanlarda 1950’li yıllarda kullanılmıştır⁶¹.

[C] Elektromanyetik (EM) Yöntemler:

Jeofizik alanında kullanılan birçok EM yöntem vardır. Bu yöntemler de arkeojeofizik uygulamalarında kullanım sıklığına göre şu şekilde sıralanabilir;

- Yatay Halka EM (HLEM Horizontal Loop EM or Slingram)⁶²
- Yer Radarı (*Ground Penetrating Radar*)⁶³
- Çok Alçak Frekans EM ve Radio-Manyetotellürik (VLF-Very Low Frequency)
- Geçici EM yöntem (*Transient EM*)⁶⁴.

EM yöntemlerle araştırma konusunda ilk ayrıntılı çalışma Tabbag (1986) tarafından verilmiştir. EM yöntemler, yer altındaki arkeolojik nesnelerin çevresine göre iletkenlik (1/özdirenç) farklılığına göre belirlenmesini sağlar. Ülkemizde arkeolojik alanlarda en çok kullanılan EM yöntem yer radarı yöntemidir

[D] Gravite Yöntemi:

Yöntem önceleri sınırlı uygulanmıştır⁶⁵. Fakat, mikrogravite aleti geliştirilince arkeolojik alanlarda sıkça kullanılmaya başlanmıştır.

61 Belshe 1957.

62 Scollar 1962.

63 Bevan ve Kenyon 1975; Vaughan 1986.

64 Colani ve Aitken 1966.

65 Kolendo vd. 1973.

[E] Doğal Uçlaşma (SP-Self Potential):

Yöntem ilk olarak denizde 1864 yılında batmış bir teknenin aranmasında kullanılmıştır⁶⁶.

[F] Yapay Uçlaşma Yöntemi (IP-Induced Polarization):

Yöntem ilk olarak 1960'larda sınırlı çözüm gücü ile nadiren kullanılmaktadır⁶⁷.

[G] Sismik Yansıma Yöntemleri:

Homojen kaya kütlelerinde veya antik taş yapılarda bulunan boşlukları tespit etmek için de kullanılmıştır⁶⁸.

2.3. Arkeolojide Jeoradar (GPR) Çalışmaları

XX. yüzyılın son çeyreğinde elektronik alanında yaşanan hızlı gelişmeler, bir dönem güç ve pahalı bir iş olan ışık hızı ölçümlerini oldukça ucuz, kolay ve hassas bir şekle dönüştürmüştür. 1970'li yıllarda milisaniye (10^{-3} s) hassasiyetle yapılan zaman ölçümleri, 1980'li yıllarda mikrosaniye (10^{-6} s), 1990'lı yıllarda ise nanosaniye (10^{-9} s) hassasiyete kadar inmiştir. Elektronikteki bu ilerlemelere paralel olarak, yer altında ışık hızına yakın bir hızla hareket eden elektromanyetik dalgaların yolculuk sürelerinin nanosaniye mertebesinde ölçülebilmesi, sıg jeofizik görüntüleme metotlarına önemli katkılar sağlamıştır. Yer radarı yukarıda sözü edilen bu gelişmelerin somut bir sonucudur.

Genel hatlarıyla bir yer radarı, verici anten, alıcı anten ve kayıtçıdan oluşmaktadır. Verici anten, yatay doğrultuda elektrik alan vektörüne sahip (*TE: Transvers Elektrik*), birkaç nanosaniye süreli bir elektromanyetik sinyal üretecek şekilde tasarlanmıştır. Alıcı anten ise, yine aynı yönde, yer altı derinliklerinden dönen elektromanyetik sinyali algılayacak doğrultuda konumlandırılmıştır. Yer altında, her iki tarafı farklı dielektrik özelliğe sahip kayaçlardan oluşan bir ara yüzey varsa, elektromanyetik dalga bu ara yüzeyde yansıma ve iletme uğrayacaktır. Elektromanyetik dalgalara ait yansıma ve iletim esasları aşağıda verilmiştir⁶⁹.

66 Corvin 1973.

67 Aspinall ve Lynam, 1968.

68 Dolphin 1981.

69 Ecevitoglu 2001.

Çok yüksek frekansların kullanılması durumunda Maxwell denklemleri düzenlenirse $\nabla \times \mathbf{e} = -\mu \frac{\partial \mathbf{h}}{\partial t}$ ve $\nabla \times \mathbf{h} = \epsilon \frac{\partial \mathbf{e}}{\partial t}$ bulunur. Dalga denklemleri ise $\nabla^2 \mathbf{h} = \mu \epsilon \left(\frac{\partial^2 \mathbf{h}}{\partial t^2} \right)$ ve $\nabla^2 \mathbf{e} = \mu \epsilon \left(\frac{\partial^2 \mathbf{e}}{\partial t^2} \right)$ olarak verilir. Bu denklemlerin çözümleri $\mathbf{E} = \mathbf{E}_0 e^{-i(\omega t - k z)}$ ve $\mathbf{H} = \mathbf{H}_0 e^{-i(\omega t - k z)}$ ile verilir. $\mathbf{E}_0$ ve $\mathbf{H}_0$ düzlem dalga için başlangıç değerleridir. Burada $k^2 = \mu_0 \epsilon \omega^2$ olduğu hatırlanmalıdır. Serbest uzayda $\epsilon = 8.854 \times 10^{-12}$ Farad/M alınırsa göreceli permittivity ϵ/ϵ_0 ile tanımlanır. Göreceli permeability, μ de EM dalganın yayınımlarını etkiler fakat μ/μ_0 oranı birim değerine yakındır (Serbest uzayda $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$).

Dalga denklemlerin çözümünden elde edilen E ve H değerleri kullanılarak Z empedans değeri, $Z = E_x / H_y = \mu_0 \omega / k$ elde edilir. Serbest uzayda Z değeri $Z_0 = (\mu_0 / \epsilon_0)^{1/2} = 120\pi = 377$ ohm bulunur. Yer içinde ise iletkenlikten dolayı tanım zorlaşır. Bu nedenle karmaşık permittivity tanımı yapılır, $\epsilon' = \epsilon + i \sigma / \omega$ kayıp tanjantı (loss tangent) $\tan \delta = \sigma / \omega \epsilon$

Kayıp tanjantının büyüklüğü sönümün yüksekliğine işaret eder. İletken ortamlarda empedans bağıntısı ise $Z_0 = \mu_0 e^{-i\delta/2} / (\epsilon^2 + \sigma^2 / \omega^2)^{1/4}$ ile verilir. Uygulamada empedans bağıntısı pek kullanılmaz. Yöntemin anlaşılması için gerekli diğer değişkenler ise aşağıda kısaca tanımlanmıştır. $k = \alpha + i\beta = \omega \mu_0^{1/2} \epsilon^{1/2} (1 + \delta^2)^{1/4} e^{i(\frac{1}{2} \arctan \delta)/2}$ ile verilirse, $\alpha = \omega \mu_0^{1/2} \epsilon^{1/2} (1 + \delta^2)^{1/4} \cos(\frac{1}{2} \arctan \delta)$ ve $\beta = \omega \mu_0^{1/2} \epsilon^{1/2} (1 + \delta^2)^{1/4} \sin(\frac{1}{2} \arctan \delta)$ bulunur. Düzlem dalganın faz hızı, faz cephesinin yer değiştirme oranı olarak tanımlanırsa $\omega t - \alpha z = \text{sabit}$ yazılabilir. Burada sabitlik koşulu için t arttıkça z derinliğinin de artması gerekir. Değişimlerin oranı hız bağıntısını verecektir, $v = dz/dt = 2\pi f / \alpha$.

Herhangi bir malzeme içinde EM alanın dalga boyu dalga hızının frekansa bölünmesi ile elde edilir, $\lambda = v / f = 2\pi / \alpha$. 100 MHz kullanan GPR dalgasının havadaki dalga boyu 3m, hızı $v = 0,1 \text{ m/nsn}$ olan kayada 10 cm ve hızı $v = 0,01 \text{ m/msn}$ olan tuzlu suda 1 cm'dir. Sönüm faktörü δ_e için $\delta_e = 1/\beta = (\omega \mu_0^{1/2} \epsilon^{1/2} 2^{-1/2})^{-1} (1 - (1 + \delta^2)^{1/2})^{-1/2}$ yazılabilir⁷⁰.

André Marie Ampère (1775-1836), Michael Faraday (1791-1867) ve Karl Friedrich Gauss (1777-1855)'un yapmış olduğu çalışmalar, kendisi de bir elektromanyetik dalga olan ışığın boşlukta aşağıdaki bağıntı ile verilen c hızıyla yayıldığını ortaya koymuştur⁷¹

70 Pekşen 2011.

71 Sears vd. 1982.

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

Burada $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$, $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$ olup $c \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ bulunur. ϵ_0 boşluğun permitivitesi, μ_0 ise boşluğun permeabilitesidir. Elektromanyetik dalganın madde içinde yayılması halinde c hız bağıntısı:

$$w = \frac{1}{\sqrt{\epsilon \mu}}$$

şeklinde ifade edilir. Burada, ϵ maddenin permitivitesini, μ ise maddenin permeabilitesini göstermektedir. Maddenin bağıl permitivitesi K , bağıl permeabilitesi K_m olarak tanımlanırsa:

$$\begin{aligned}\epsilon &= K \epsilon_0 \\ \mu &= K_m \mu_0\end{aligned}$$

olur. c , ϵ ve μ bağıntıları, w hız bağıntısına yerleştirilirse:

$$w = \frac{c}{\sqrt{K_m K}}$$

elde edilir. Zayıf manyetik özelliklere sahip malzemeler için bağıl permeabilite $K_m \approx 1$ olarak alınabilir. Bu durumda elektromanyetik dalga hızı w yalnızca malzemenin K bağıl permitivitesinin bir fonksiyonu olacaktır:

$$w = \frac{c}{\sqrt{K}}$$

Verilen bir f frekansı için elektromanyetik dalga boyu:

$$\lambda = \frac{w}{f}$$

şeklinde ifade edilir.

Bu aşamada elektromanyetik dalgaların yansıma ve iletim esasları incelenebilir. λ_1 elektromanyetik dalganın halen içinde ilerlemekte olduğu ortamdaki boyu, λ_2 elektromanyetik dalganın birazdan içerisine iletileceği ortamdaki boyu olsun. Bu durumda yansıma katsayısı R :

$$R = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_2 + \lambda_1}$$

iletim katsayısı T :

$$T = 1 - R$$

şeklinde tanımlanır. w ve λ bağıntıları, R ve T bağıntıları içine yerleştirilirse R ve T için aşağıdaki bağıntılar elde edilir (Annan ve diğ., 1975; Hollender ve Tillard, 1998):

$$R = \frac{\sqrt{K_1} - \sqrt{K_2}}{\sqrt{K_1} + \sqrt{K_2}} \quad T = \frac{2\sqrt{K_2}}{\sqrt{K_1} + \sqrt{K_2}}$$

R ve T bağıntılarında K_1 elektromanyetik dalganın halen içinde ilerlemekte olduğu ortamın permitivitesini, K_2 ise elektromanyetik dalganın birazdan içerisine iletileceği ortamın permitivitesini göstermektedir. Bazı malzemelere ait bağlı permitivite: K değerleri aşağıdaki tabloda [Tablo 1] verilmiştir⁷²

Aşağıdaki tablodan K değerinin önce havadan yere, sonra nispeten kuru olan yeryüzünden daha ıslak 30-60 m derinliklerdeki yer altı su seviyesine inildikçe genelde giderek arttığı anlaşılmaktadır. W bağıntısında da belirtildiği gibi K 'nin genel olarak derinlikle artması, elektromanyetik dalga hızının giderek azalmasına ve dolayısıyla elektromanyetik ışının giderek normale yaklaşmasına neden olacaktır. Bu durum sismik yöntemlerde karşılaşılan tersidir. Sismik hızların derinlikle artma eğilimi, sismik kırılma yönteminin kullanılabilmesine olanak tanımaktadır. Öte yandan elektromanyetik dalga hızının derinlikle azalması, yer radarında kırılma yönteminin kullanılma şansını azaltmaktadır. Yer radarında en çok kullanılan

72 Bevan 1975.

yöntem sıfır ofsetli, kaynak-alıcı uzaklığı sıfır olan, yansıma yöntemidir. Literatürde yeni yansıma sismliğine benzer çok kanallı -ofsetli- yer radarı yağma kesitleri de görülmeye başlanmıştır.

Malzeme	K	Malzeme	K
Hava	1	Demir	1
Bakır	1	Saf su	81
Deniz suyu	81	Buz	4
Kuru kum	3-6	Islak kum	20-30
Silt	5-30	Kil	5-40
Islak toprak	30	Ekilmiş toprak	15
Taşlı toprak	7	Kuru kumlu toprak	3
Islak kumlu toprak	25	Kuru killi toprak	2
Islak killi toprak	15	Kuru özlü toprak	2
Islak özlü toprak	19	Islak kumtaşı	6
Islak kilaşı	5-15	Kuru kireçtaşı	7
Islak kireçtaşı	4-8	Islak bazalt	8
Kuru granit	5	Islak granit	7
Asfalt	4-6		

Tablo 1 Farklı ortamların bağıl permitivite değerleri.

Bağıl permitivite K, sığalara ait dielektrik sabiti ile eşanlamlıdır. Bir sığaya ait dielektrik sabitinin büyümesi, o sığanın polarlanma yolu ile daha çok elektromanyetik enerji biriktirebilmesi anlamına gelir. Bir maddenin yapısını oluşturan nötr durumdaki moleküller, üzerlerinden geçen elektromanyetik dalganın etkisi altında polarize olurlar ve içerilerine elektromanyetik enerji depolarlar. Bunun hemen ardından söz konusu enerjiyi tekrar elektromanyetik dalga olarak geri verirler. Elektromanyetik dalga madde içerisinde bir molekülden diğerine bu şekilde ilerler. Olay bu açıdan sismik dalgaların madde içindeki ilerlemesine çok benzemektedir. Fakat elektromanyetik dalgalar madde olmaksızın uzay boşluğunda da ilerleyebilirler. Sismik dalgaların ilerleyebilmesi için ortamın maddeden oluşması şarttır (Sismik yansıma katsayısının tanımındaki yoğunluk parametresinin nedeni).

Yere gönderilen elektromanyetik sinyal harmonik bir yapıya sahip olup etken bir frekans içermektedir. Bu frekansın değeri nüfuz derinliğini, soğurulma miktarını ve saçılma derecesini belirler. Söz konusu frekans 10 MHz

den küçük olduğunda, nüfuz derinliği artarken iki olumsuz durumla karşılaşılır: (1) düşen frekansla birlikte düşey çözünürlüğün azalması, (2) düşük frekanslarda madde içerisindeki polarlanabilir unsurların polarize olmak yerine asıl konumlarını terk ederek elektrik iletkenliğe (akım) neden olmaları. Düşük frekanslarda elektromanyetik enerjinin elektrik iletkenliğe dönüşmesi soğrulmanın başlıca nedenidir. 300 MHz den yüksek frekanslarda ise madde içerisindeki polarlanabilir unsurlar orijinal yerlerini terk etmeye fırsat bulamayacaklarından elektrik iletkenliğinin neden olduğu soğrulmadan etkilenmeyeceklerdir. Bununla beraber yüksek frekanslarda bir etki-tepki gecikmesi sorunu yaşanacak, bunun sonucu artan frekansla birlikte bağıl permitivitede frekans bağımlı bir azalma söz konusu olacaktır. Öte yandan frekans arttıkça düşey çözünürlükte bir iyileşme olurken, bu kez nüfuz derinliği azalmaktadır. Yüksek frekanslar yer radarı kesitlerinde fazla sayıda saçılma hiperbolünün de ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Pratikte kullanılan anten frekansları 80 MHz, 100 MHz, 120 MHz, 300 MHz, 500 MHz, 750 MHz, 900 MHz, 1 GHz ve 2.5 GHz'dir. 80 MHz'lık bir antenle 40 m derinliklere nüfuz edilebilirken, 2.5 GHz'lik bir antenle 40 cm derinlikteki bir duvarın içi incelenebilmektedir.

Yukarıda yapılan tartışmalardan anlaşılacağı üzere, yer altı ne denli dirençli (az iletken) ise, yer radarı görüntüleri o denli kaliteli olmaktadır. Nüfuz derinliğinin önemli olduğu durumlarda, ortamın mümkün olduğunca kuru (rutubetsiz) olması gerekmektedir. Elektromanyetik dalgalar yer altı su seviyesine ulaştıklarında göreceli olarak daha iletken bir ortama girmektedirler. Bu söz konusu ıslak seviyede, hem önemli bir bağıl permitivite kontrastı oluşmakta (R bağıntısı), hem de elektrik iletkenliğinin bu seviyedeki ani artışı nedeniyle, yansıyarak yeryüzüne gelen elektromanyetik sinyalin genliğinde ve yüksek frekans içeriğinde soğrulmaya bağlı olarak önemli azalmalar görülmektedir. Bunun sonucu olarak yer radarı kesitlerinde, yer altı su seviyesinden itibaren derinlere doğru inildikçe, soğrulmaya bağlı olarak genlik ve yüksek frekanslar azalmakta, kesitte yer altı su seviyesinin altındaki bölümlerde enerji 'süpürülmüş' bir görünüm arz etmektedir⁷³.

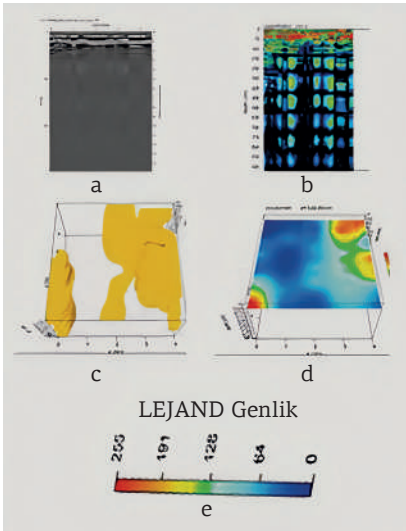
73 Ecevitoglu 2001; Pekşen 2011.



Fig. 21 Yer radarı ve ekipmanları.

2. 4. Veri İşlem

Arazide ölçümler kontrol edilerek alındıktan sonra, önce alınan sinyallere Static Corection ile istenmeyen veri atılmıştır, devamında devow filtre (subtract-mean) uygulanmıştır, daha sonra gaile veriye kazanç sağlanmıştır, en son band geçişli filtre uygulanarak (bandpass butterworth) veri kalitesi artırılmış ve istenmeyen gürültüler yok edilmiştir [Fig. 22].



İnceleme alanında yapılan jeofizik ölçüm çalışmalarından elde edilen verilerin veri işlem aşamasından sonra iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) yer altı jeoradar görüntüleri oluşturulmuştur. Bu görüntülerde anomali olarak belirlenen lokasyonlar ve tarihsel kalıntıların neden olduğu düzenli anomali yerleri işaretlenmiştir.

Fig. 22 GPR ölçümlerinden elde edilen radargram arazi ve veri işlem çıktıları. a) Arazide alınan 250 Mhz bir ham veri

(PROFILE_0001_A1.DAT), b) Proses işleminden sonra, c) Elde edilmiş radargram kesiti ve paralel hatlardan elde edilen üç boyutlu (3D) Jeoradar görünümü, d) Kat haritası, e) Lejand (Kat haritalarında kullanılan genlik skalası).

2.5. Gryneion Antik Kenti Sahasında Jeoradar (GPR) Çalışmaları

Bu çalışma, İzmir ili Aliğa ilçesi Gryneion Antik Kenti sahasında gerçekleştirilmiştir. Bu arkeojeofizik çalışmada, sahada, eski dönemlere ait kalıntıların tahkiki amacıyla jeofizik yöntemlerden biri olan Jeoradar (Yer radarı-GPR) yöntemi kullanılmıştır. Yapılan jeofizik çalışmalar sonucunda iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) Jeoradar yer altı görüntüleri elde edilmiştir.

İzmir ili Aliğa ilçesi Gryneion Antik Kenti sahasında gerçekleştirilen GPR ölçümlerinin yapıldığı çalışma alanının koordinatları aşağıda Tablo 2'deki gibidir.

Enlem	Boylam
38°52'39.25"K	27° 3'40.24"D
38°52'34.39"K	27° 3'38.06"D
38°52'34.91"K	27° 3'41.09"D
38°52'37.75"K	27° 3'43.37"D

Tablo 2 Çalışma alanının koordinatları.

Araştırma alanında, ölçü konumlandırmasına bağlı olarak 212 profilde, vaziyet planında da gösterilen sekiz bölgede, kendi içerisinde saha kotundan 5 m derinliğe kadar Jeoradar ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen GPR verilerinden, veri işlem aşamalarından sonra, iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) yer altı görüntüleri elde edilmiştir.

Çalışmada, Mala marka GPR ölçüm cihazı ve ekipmanları (ProEx ünite, 250 Mhz anten, notebook, DGPS anten) kullanılmıştır. GPR verileri (radargramlar), Reflex 2D ve üç boyutlu grafik yazılımları (Slice 3D) kullanılarak yorumlanmıştır.

Bu arkeojeofizik araştırma projesi, “Myrina ve Gryneion Antik Kentleri 2017 Yılı Arkeolojik Yüzey Araştırması” kapsamında, İzmir ili Aliğa ilçesi Gryneion Antik Kenti sahasında gerçekleştirilmiştir [Fig. 23].

İzmir ili Aliğa ilçesi Gryneion Antik Kenti sahasında, ölçü konumlandırmasına bağlı olarak sekiz bölgede Jeoradar (GPR) ölçümleri gerçekleştirilmiştir [Fig. 24]. Gryneion Antik Kenti tapınak alanı çok büyük olduğundan



Fig. 23 Gryneion sahası jeofizik çalışma bölgesi yer bulduru hava görüntüsü, Aliğa/İzmir [Google Earth].

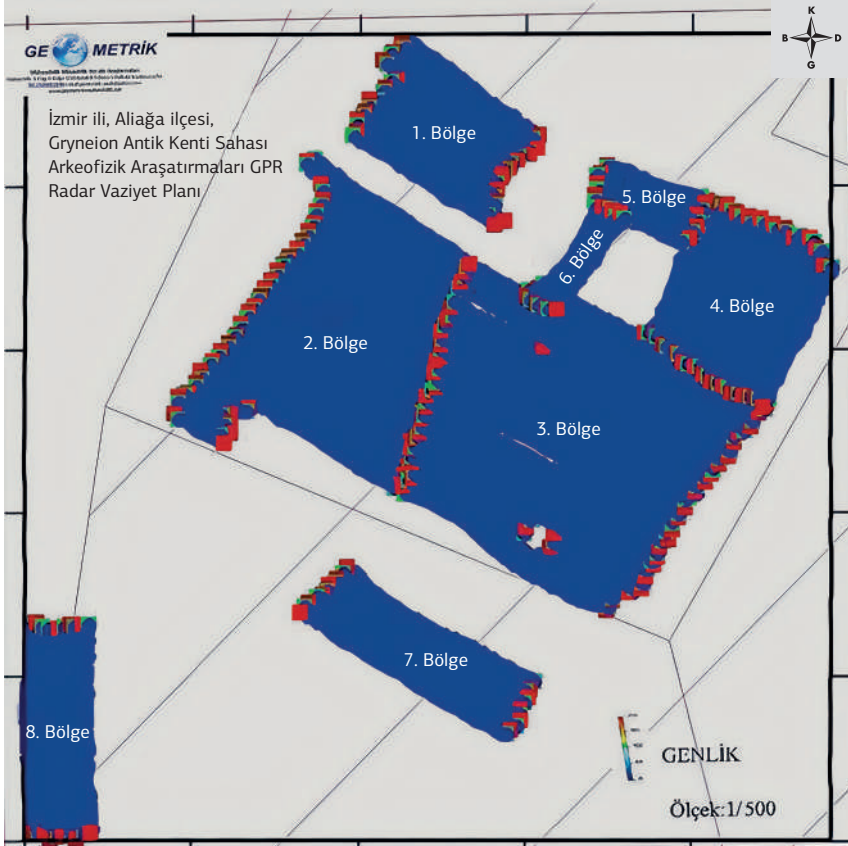


Fig. 24 Gryneion Antik Kenti tapınak alanı ve çevresindeki GPR ölçüm bölgelerinin vaziyet planındaki yeri, Aliğa/İzmir.

altı bölgeye ayrılarak GPR ölçümleri yapılmıştır. Tapınak alanının 1 ve 2 No.lu GPR ölçü bölgelerinden yaklaşık 70-80 cm yüksek kotta 3, 4, 5, 6 No.lu bölgelerinin çevrelediği, bu alanın orta KB kenarına yakın, yaklaşık 60-70 cm yükseklikli ve üzerinde yaşlı, büyük ve kalın bir ağacın yer aldığı platform bulunmaktadır. 7 No.lu bölge tapınak alanının GD kenarında tapınak alanı seviyesinden yaklaşık 100 cm aşağıdaki tarlada bulunmaktadır. 8 No.lu bölge ise tapınak alanının G'inde kıyıya paralel K_G yönlü konumdadır [Fig. 25-26].



Fig. 25 Gryneion Antik Kenti GPR (Yer radarı) ve arkeoloji ekibi, Aliağa/İzmir.

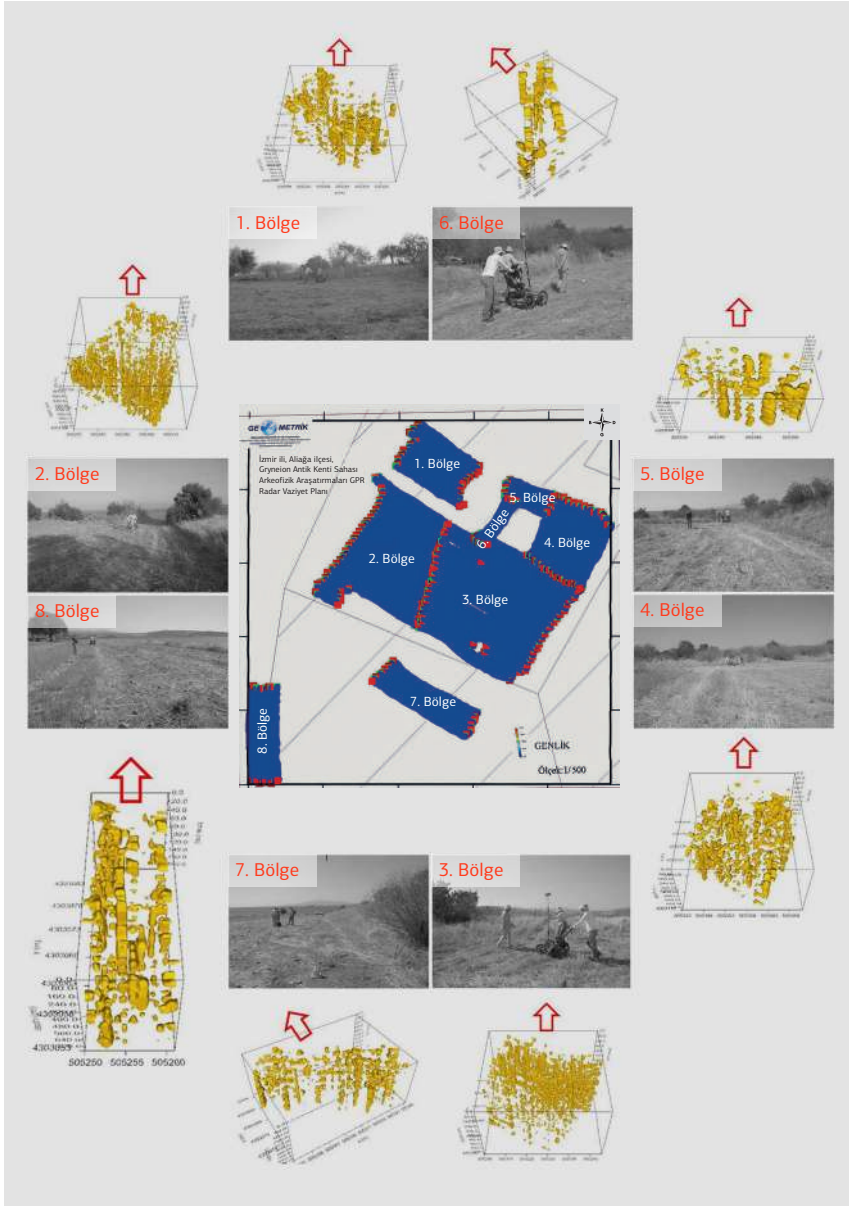


Fig. 26 Gryneion Antik Kenti tapınak alanı ve çevresindeki GPR ölçüm bölgelerinin vaziyet planındaki yeri ve iki (2D) ve üç (3D) boyutlu GPR görüntüleri, Aliağa/İzmir.

2.6. Tapınak Alanında GPR Ölçümleri

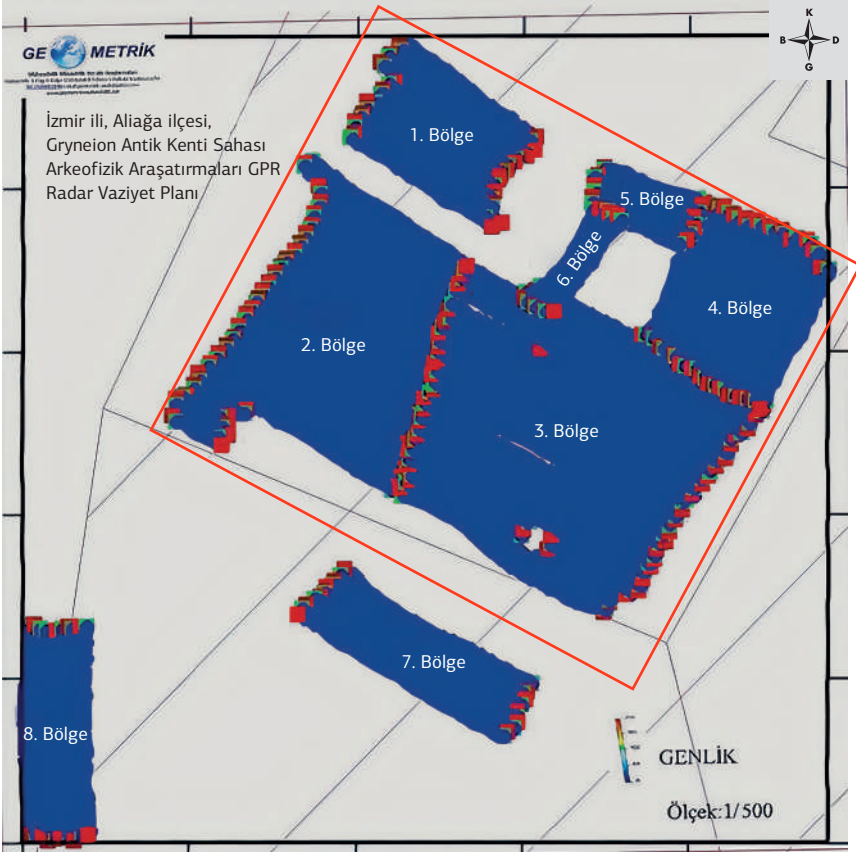


Fig. 27 Gryneion Antik Kenti sahası tapınak alanının vaziyet planındaki yeri, Aliaga/İzmir.

Gryneion Antik Kenti sahasında tapınak olarak tanımlanan alan altı bölgeye ayrılarak her bir bölgede GPR ölçümleri yapıldı [Fig. 27]. Gryneion Antik Kenti tapınak alanının 1'den 6 No.lu bölgelerde gerçekleştirilen GPR ölçüm çalışmalarının vaziyet planında yeri Fig. 27'de, ölçüm çalışmalarının ve alanının görüntüsü Fig. 29'da görülmektedir. Araştırma sahasında gerçekleştirilen Jeoradar (GPR) ölçüm çalışmaları ve değerlendirmeleri neticesinde elde edilen 50 cm aralıklı, 50 cm'den 250 cm derinliğe kadar, anomali dağılımı kat haritaları Fig. 28'de görüntülenmektedir. Anomali dağılımı kat haritalarında yüksek genlikli anomaliler gözlenmiştir. Belirlenen bu yüksek genlikli anomaliler, lineer uzanımlı, paralel gidişli, kare, dikdörtgen şekilli geometrik formda (mimari yapı formunda), münferit ve herhangi bir geometrik form vermeyen lokalize olarak görüntülenmiştir.

Çalışma alanında ölçümlenen, derinliğe bağlı olarak değişen, bu yüksek genlikli anomalilerin farklı açılardan üç boyutlu (3D) hacimsel küp model görünüşleri Fig. 26'da yer almaktadır.

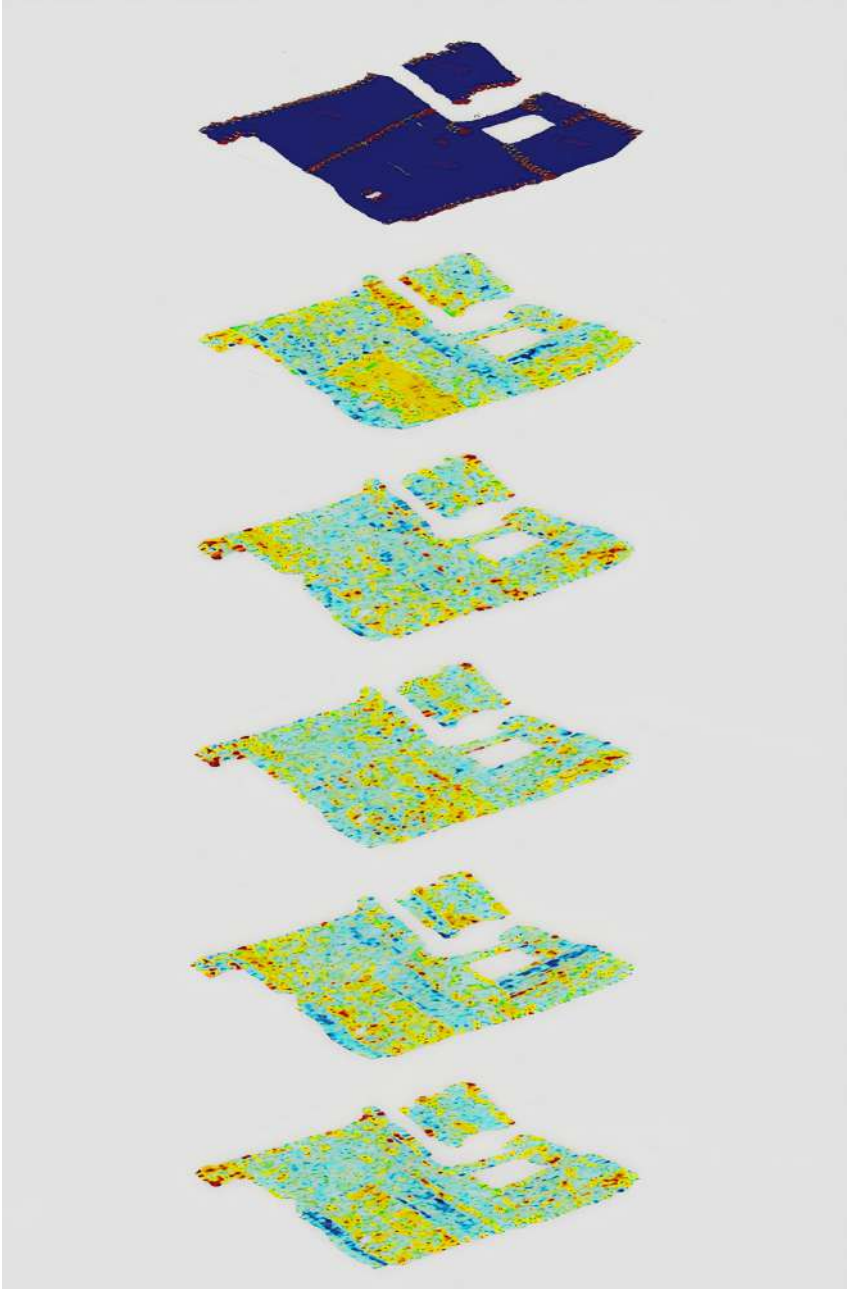


Fig. 28 Gryneion Antik Kenti sahasında tapınak alanına ait GPR ölçüm görüntülerinin iki boyutlu (2D) kat haritalarının, 50 cm aralıklarla 50-250 cm seviyelerin, birlikte görünüşleri, Aliğa/İzmir.

Gryneion Antik Kenti tapınak alanında [Fig. 29, 30, 34] 1 No.lu ölçü bölgesi KB-GD doğrultulu olup [Fig. 27], alanın ilk 50 cm derinliğinde, GB tarafında (sağ tarafta) boylu boyunca KB-GD doğrultusunda uzanan mimari yapı temelleri formu veren yan yana kare görünümlü yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir. 100, 150 ve 200 cm derinliklerde alana yayılı geometrik form veren ve kısmen münferit lokalize olmuş herhangi bir geometrik form vermeyen yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir. Alanın 250 cm kat haritasında bölgenin ortasında ve KD kenarında (sol tarafta) KB-GD yönlü iki paralel doğrusal yüksek genlikli anomali dağılımı dikkati çekmektedir. 346 cm derinlik kat haritasında ise alanın ortasında kesiksiz KB-GD doğrultulu doğrusal hat halinde yüksek genlikli anomali dağılımı görüntülenmiştir [Fig. 32-33]. Gryneion Antik Kenti tapınak alanında 1 No.lu bölgenin üç boyutlu yüksek genlikli anomali dağılımı, farklı açılardan bakışlarla, Fig. 35'te görüntülenmiştir.



Fig. 29 Gryneion Antik Kenti 1 No.lu bölgede GPR ölçümü, Aliğa/İzmir.



Fig. 30 Gryneion Antik Kenti 1 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı Aliğa/İzmir.

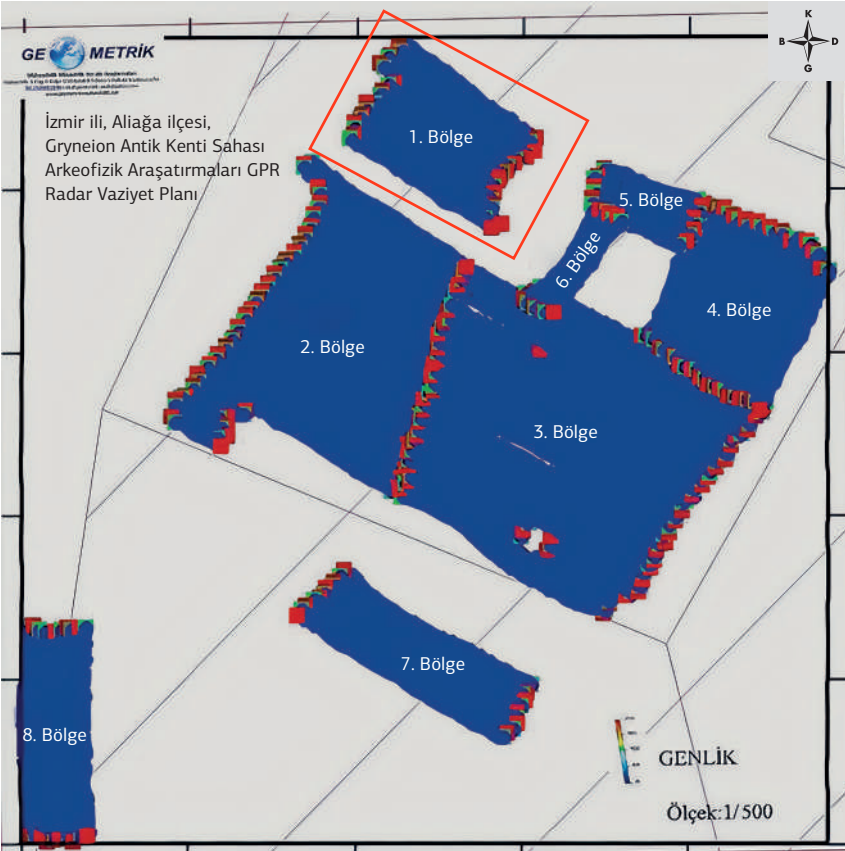


Fig. 31 Gryneion Antik Kenti sahası 1 No.lu bölgenin vaziyet planındaki yeri, Aliğa/İzmir.

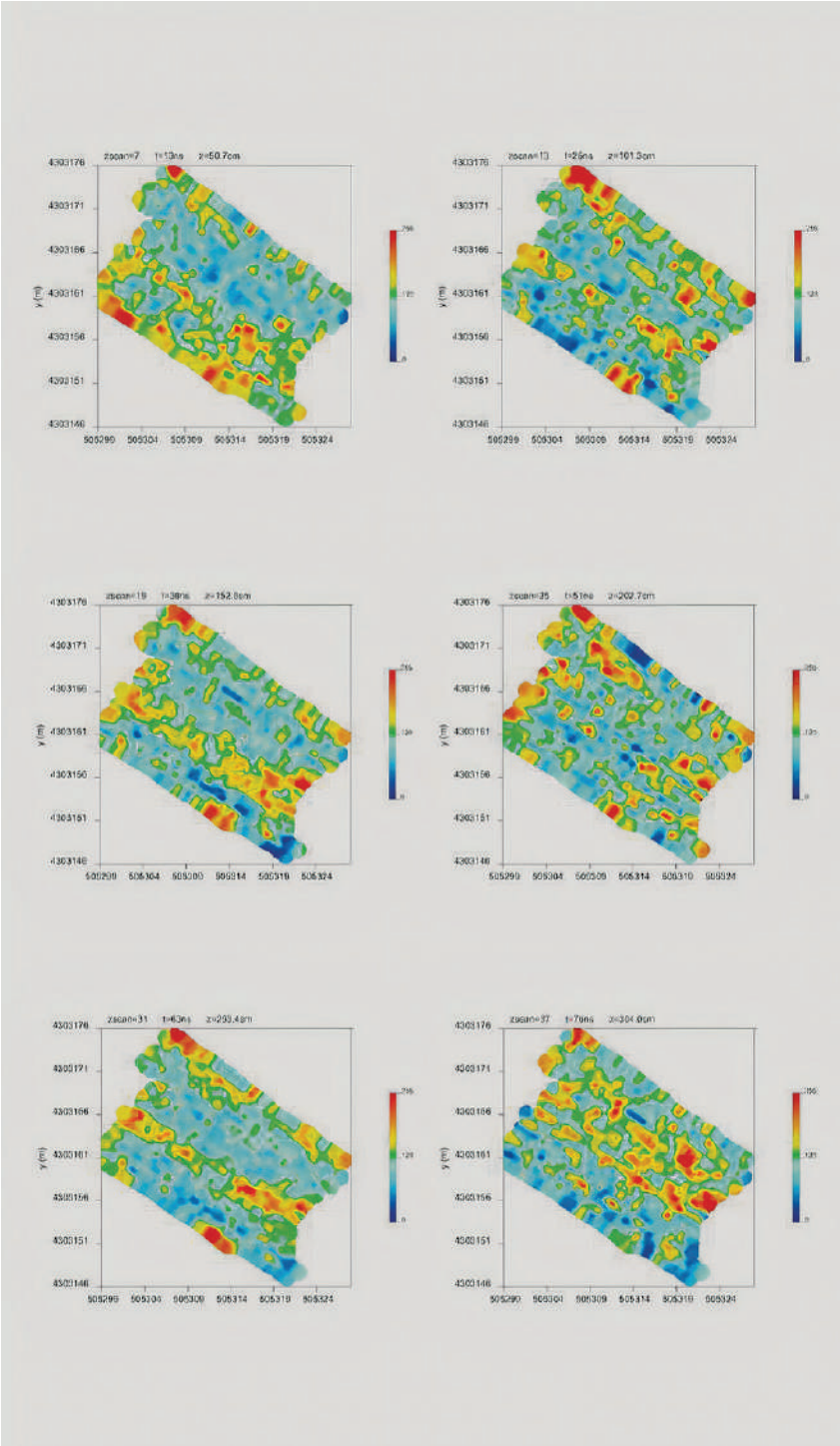


Fig. 32 Gryneion Antik Kenti 1 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

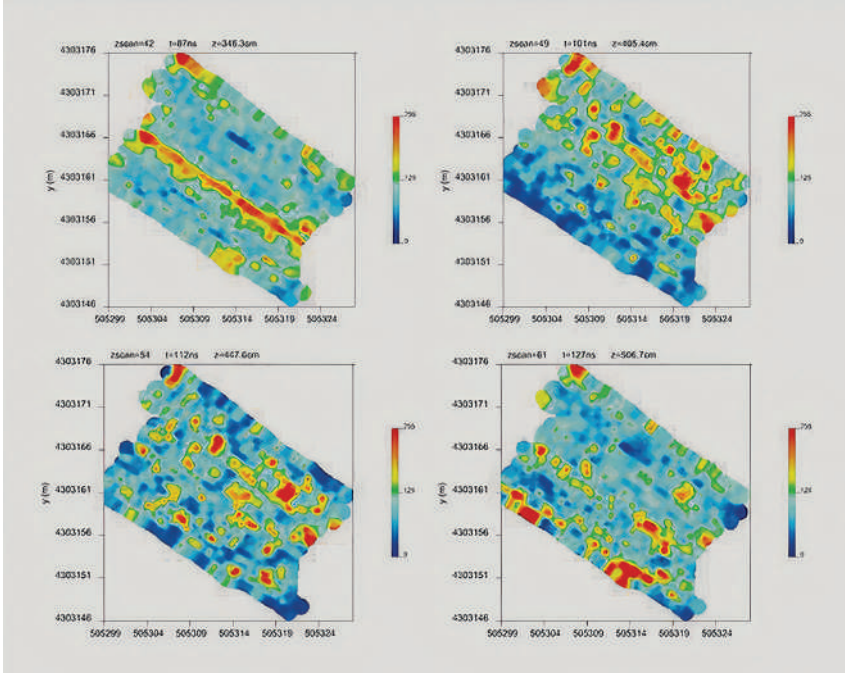


Fig. 33 Gryneion Antik Kenti 1 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.



Fig. 34 İzmir ili, Aliğa ilçesi, Gryneion Antik Kenti 1 No.lu Bölgede GPR ölçümü.

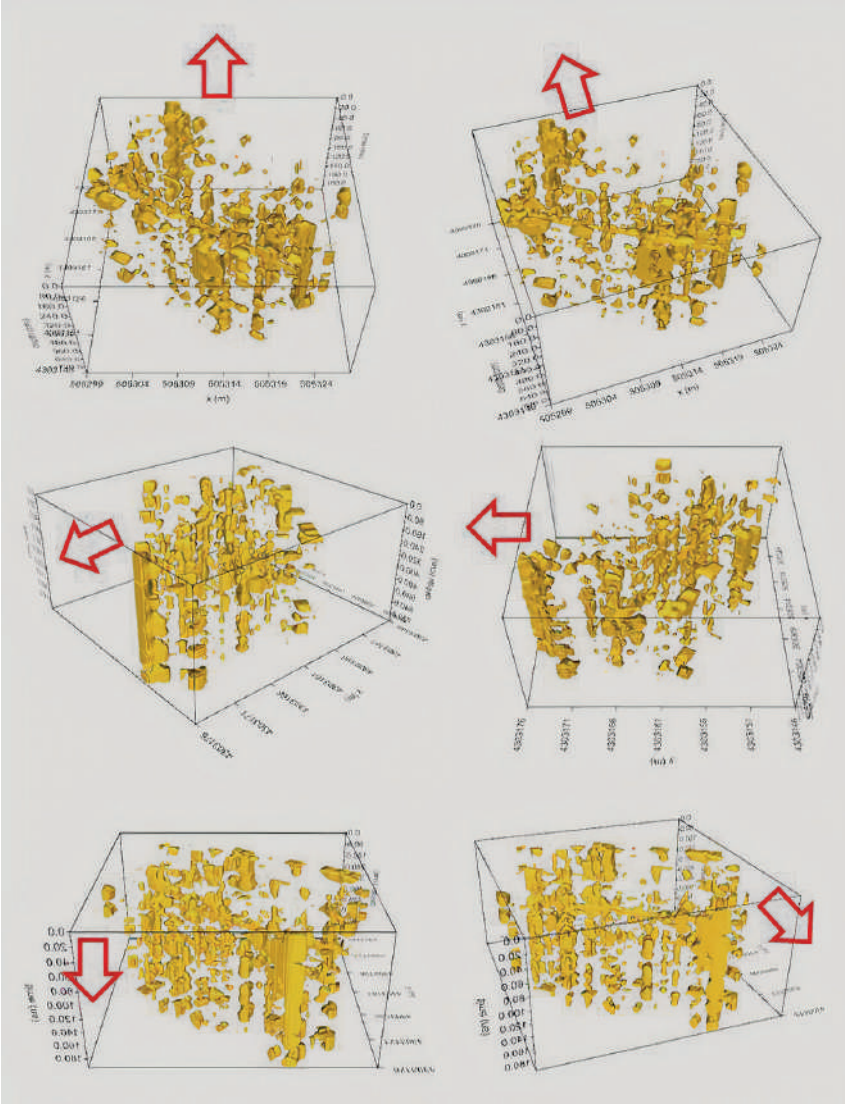


Fig. 35 Gryneion Antik Kenti sahasında 1 No.lu bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görünümü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model Jeoradar görünümüleri, Aliğa/İzmir.

Gryneion Antik Kenti tapınak alanında [Fig. 36, 38, 41] 2 No.lu ölçü bölgesi KB-GD doğrultulu olup [Fig. 37], alanın ilk 50 cm derinliğinde, alanın, özellikle, KD kenarında (sol taraf) KB-GD gidişli ve KB kenarında (deniz tarafı) KD-GB gidişli bant halinde, yan yana eşit boyutlu kare ve köşeli formda, yoğun yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir. 100-500 cm arasında 50 cm derinlik kat haritalarında alanın GB kenarı (sağ taraf) boyunca, geniş bantlı, yaygın dağılımlı ve içinde köşeli ve kare geometrik

form veren yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir. 350 ve 400 cm derinlik kat haritalarında, alanın yaklaşık 2/3'ünü kaplayan, yaygın olarak eşit boyutta kare ve köşe formlar içeren, yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir [Fig. 39-40]. Gryneion Antik Kenti tapınak alanında 2 No.lu bölgenin üç boyutlu (hacimsel küp modeli) yüksek genlikli anomali dağılımı, farklı açılardan bakışlarla, Fig. 42'de görüntülenmiştir.



Fig. 36 Gryneion Antik Kenti 2 No.lu bölgenin görünümü, Aliğa/İzmir.

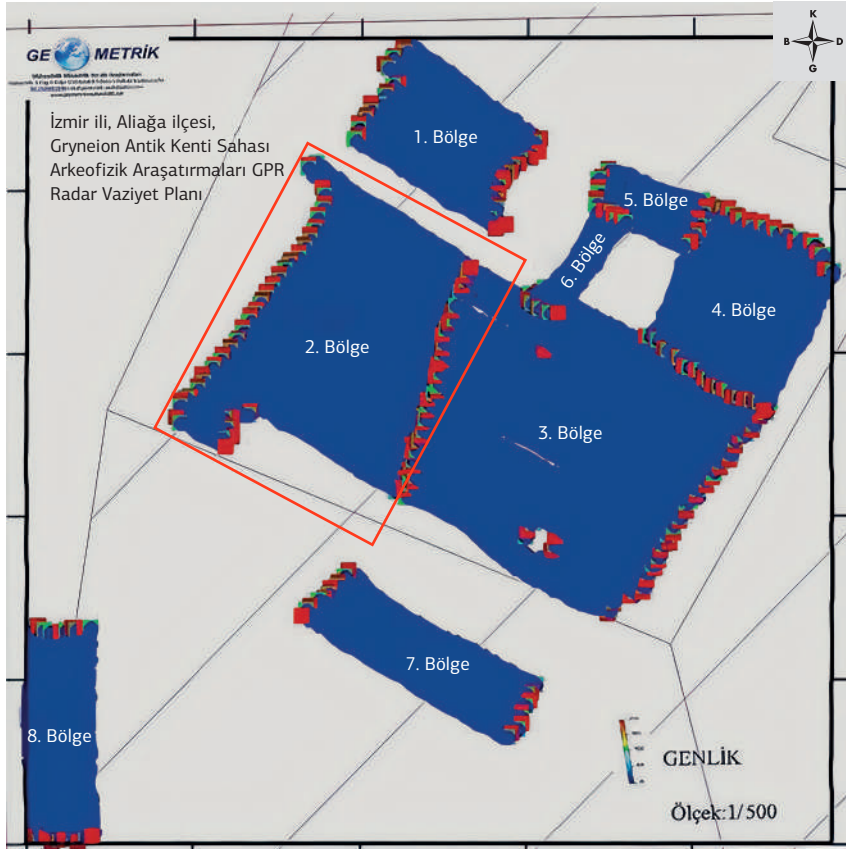


Fig. 37 Gryneion Antik Kenti sahası 2 No.lu bölgenin vaziyet planındaki yeri, Aliğa/İzmir.



Fig. 38 Gryneion Antik Kenti 2 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

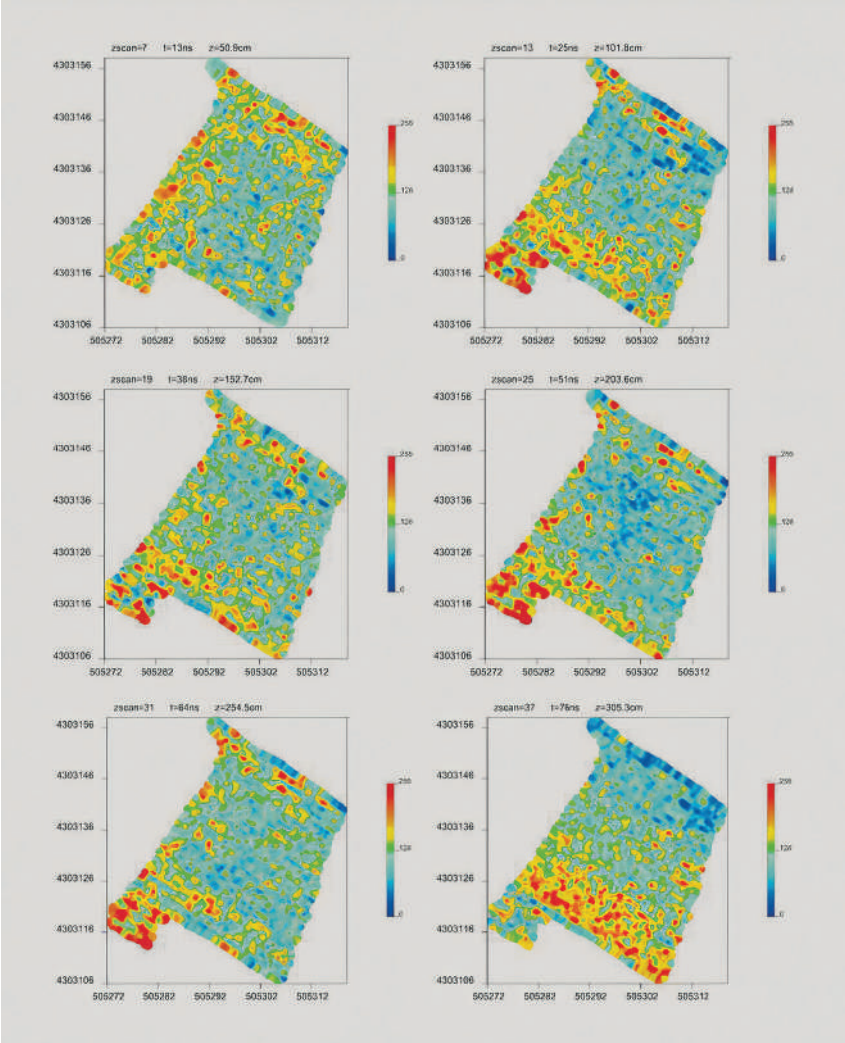


Fig. 39 Gryneion Antik Kenti 2 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

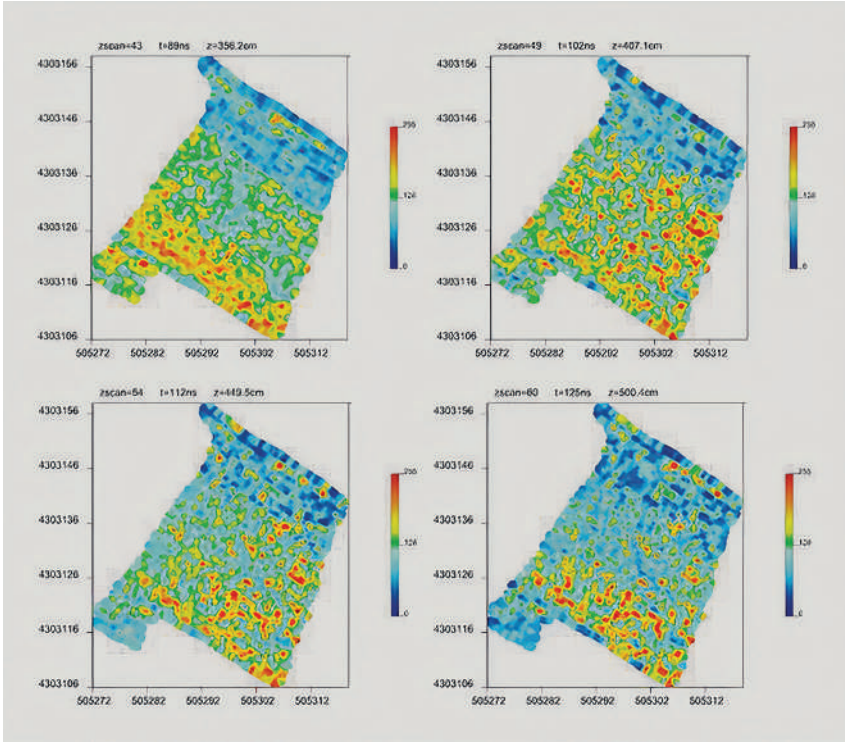


Fig. 40 Gryneion Antik Kenti 2 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.



Fig. 41 Gryneion Antik Kenti 2 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı Aliğa/İzmir.

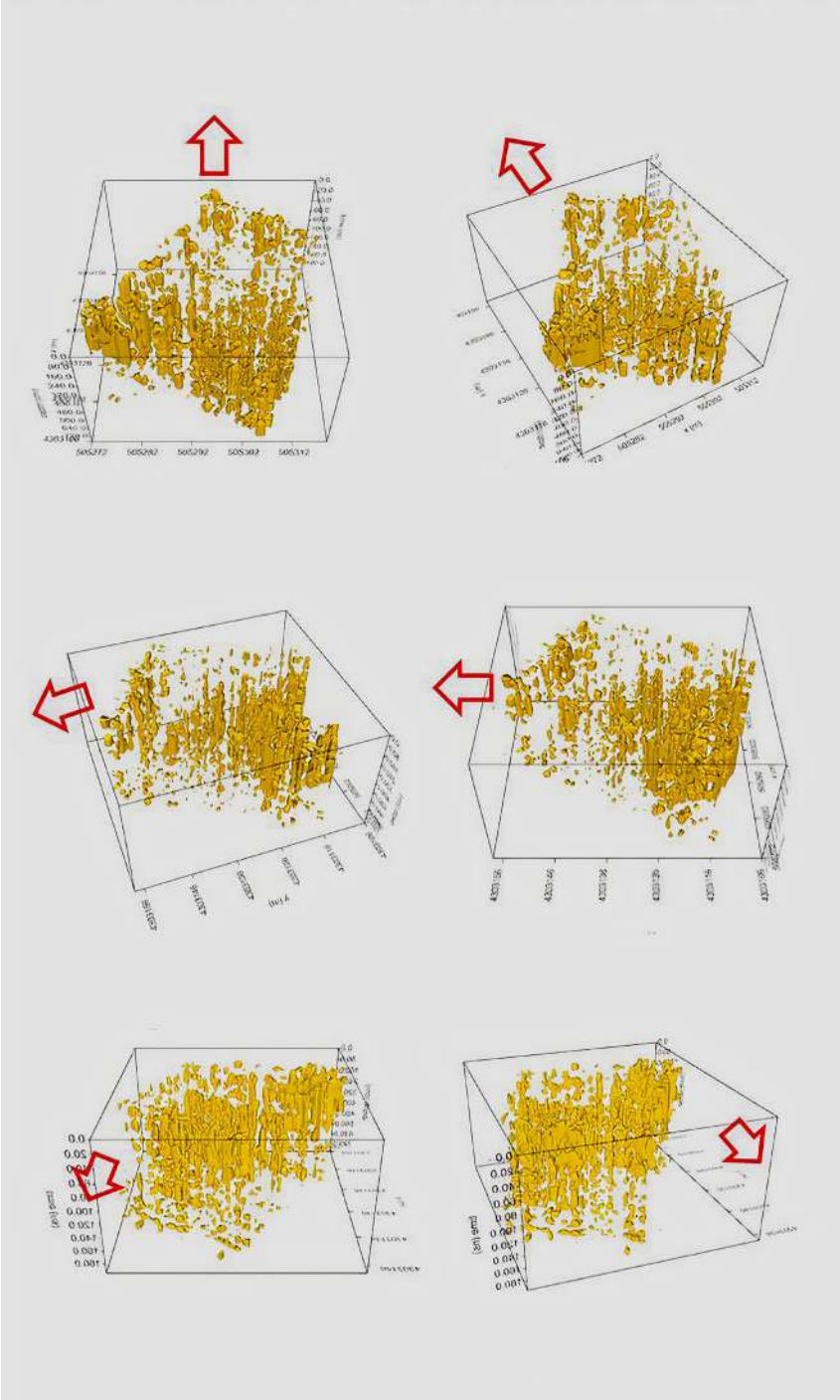


Fig. 42 Gryneion Antik Kenti sahasında 2 No.lu bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görünümlü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model Jeoradar görünümleri, Aliğa/İzmir.

Gryneion Antik Kenti tapınak alanında [Fig. 43, 45], hemen hemen kare görünümlü, 3 No.lu ölçü bölgesi KB-GD doğrultuludur [Fig. 44]. Alanın ilk 50, 200 ve 250 cm kat haritalarında alanın GB (sağ kenar) tarafında, kenardan ortaya doğru, geniş bant halinde kare ve köşe formları içeren KB-GD gidişli; alanın KD (sol kenar) tarafında 300, 350 ve 400 cm kat haritalarında dar bant halinde ve alanın orta ve genelinde 100, 150, 200 ve 250 cm kat haritalarında yaygın geometrik form veren, köşeli ve yer yer lokalize olmuş yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir [Fig. 46-47]. En alt kat haritalarında yan yana ve hemen hemen eşit boyutlu kare ve dikdörtgen görünümlü yüksek genlikli anomali formları tapınağın temelini oluşturan büyük bloklardan kaynaklanıyor olabilir. Gryneion Antik Kenti tapınak alanında 3 no.lu bölgenin üç boyutlu (hacimsel küp modeli) yüksek genlikli anomali dağılımı, farklı açılardan bakışlarla, Fig. 49'da görüntülenmiştir.



Fig. 43 Gryneion Antik Kenti 3 No.lu bölgenin görünümü, Aliğa/Izmir.

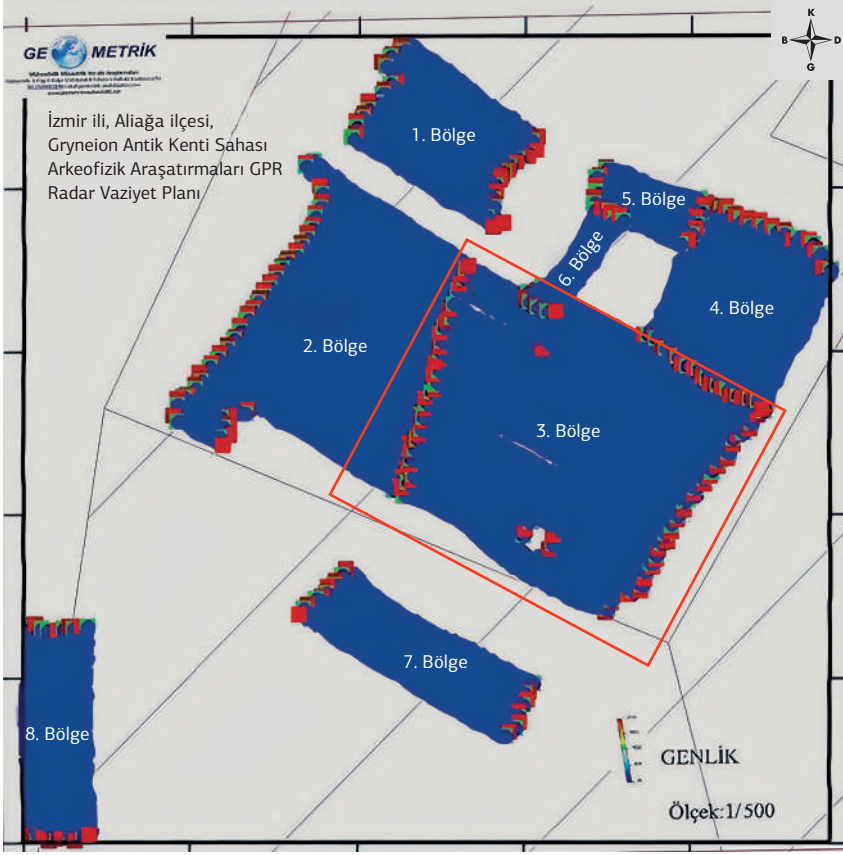


Fig. 44 Gryneion Antik Kenti sahası 3 No.lu bölgenin vaziyet planındaki yeri, Aliağa/İzmir.



Fig. 45 Gryneion Antik Kenti 3 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliağa/İzmir.

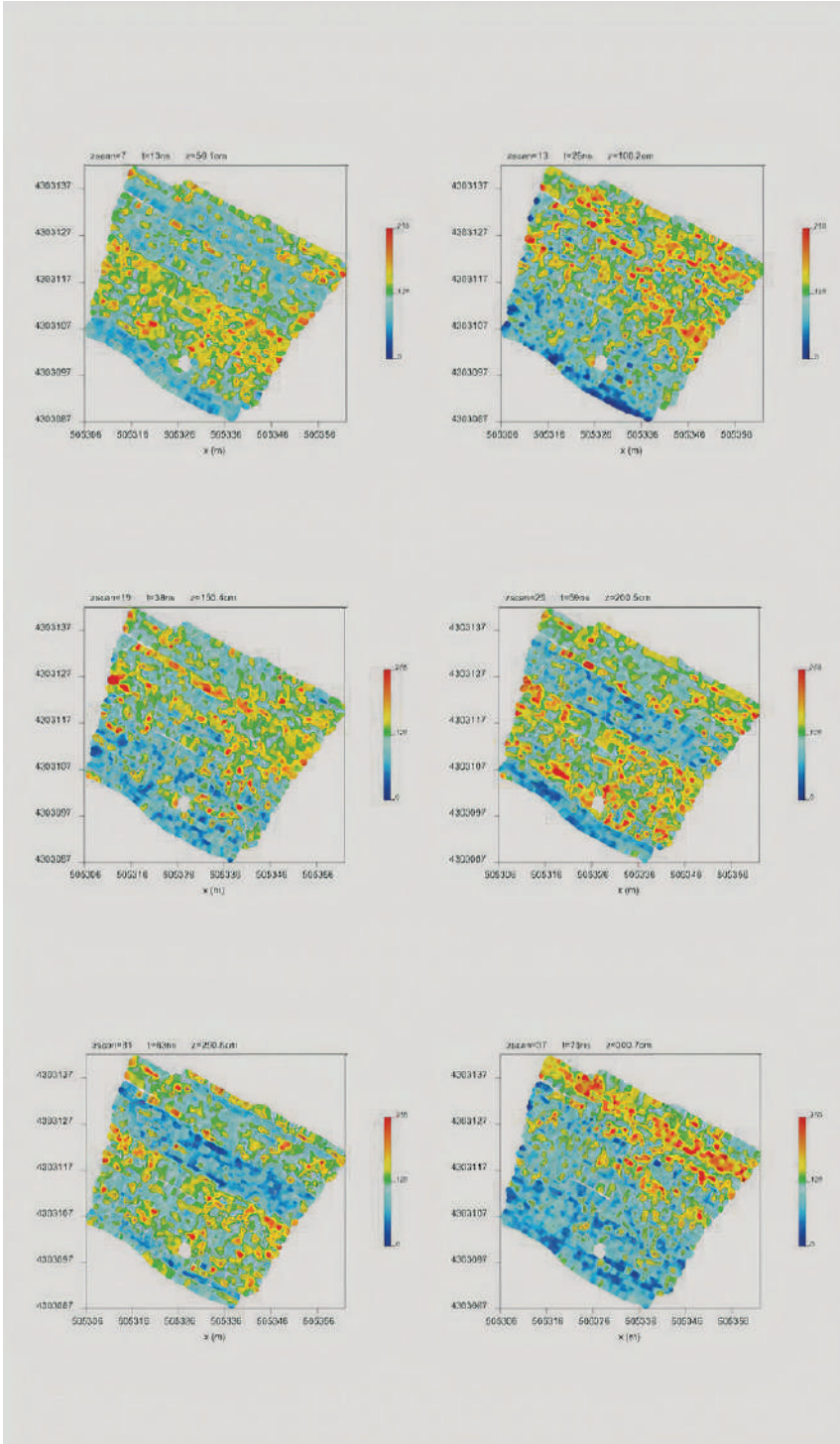


Fig. 46 Gryneion Antik Kenti 3 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

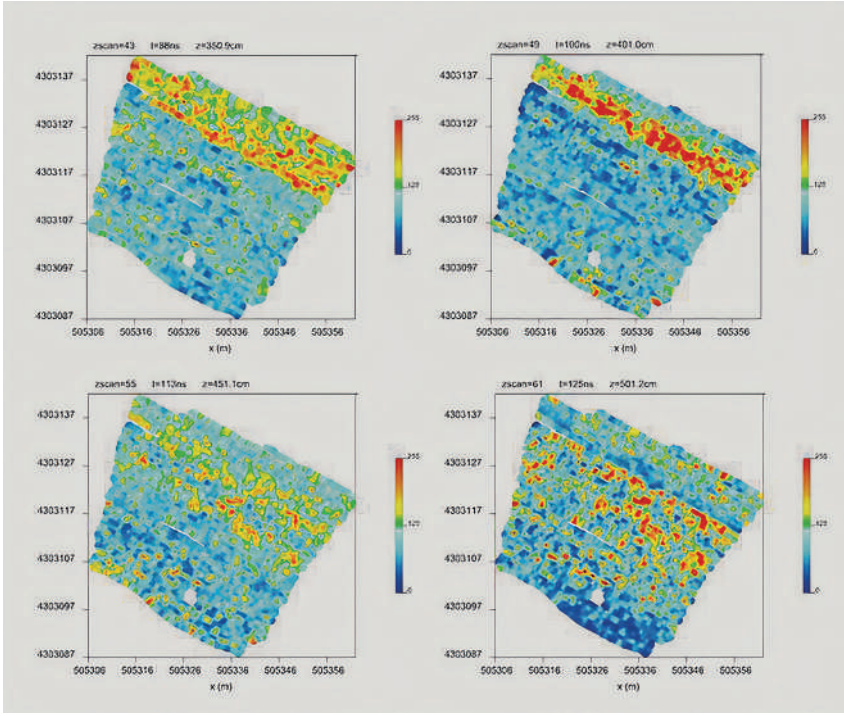


Fig. 47 Gryneion Antik Kenti 3 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.



Fig. 48 Gryneion Antik Kenti 3 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

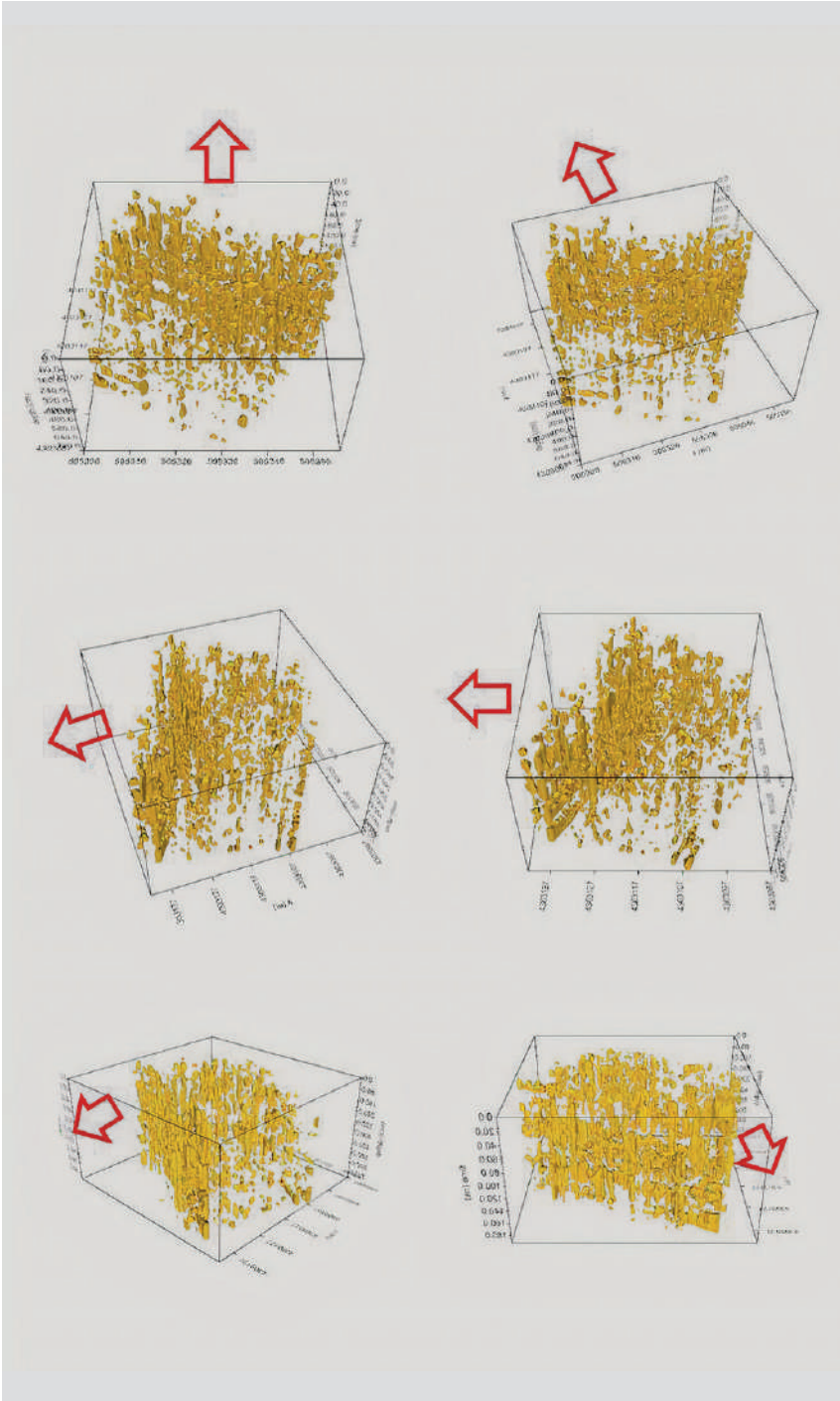


Fig. 49 Gryneion Antik Kenti sahasında 3 No.lu bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görünümlü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model Jeoradar görüntüleri, Aliğa/İzmir.

Gryneion Antik Kenti tapınak alanında [Fig. 50, 52, 55], kare görünüm-
lü, 1 ve 2 No.lu alanlardan yaklaşık 70-80 cm yüksek kotlu, 4 No.lu ölçü
bölgesi KD-GB doğrultulu olup [Fig. 51], alanın ilk 50 cm kat haritasında
alanın GD (sağ kenar) tarafında kenardan ortaya doğru geniş bant halinde
kare ve köşe formları içeren KD-GB gidişli; alanın genelinde 100-500 cm
arasında 50 cm aralıklı kat haritalarında alanın genelinde yaygın ve loka-
lize geometrik form veren, köşeli (mimari temel formu veren) ve yer yer
kümelenmiş yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir [Fig.
53-54]. Gryneion Antik Kenti tapınak alanında 4 No.lu bölgenin üç boyutlu
(hacimsel küp modeli) yüksek genlikli anomali dağılımı, farklı açılardan
bakışlarla, Fig. 56'da görüntülenmiştir.



Fig. 50 Gryneion Antik Kenti 4 No.lu bölgenin görünümü, Aliğa/İzmir.

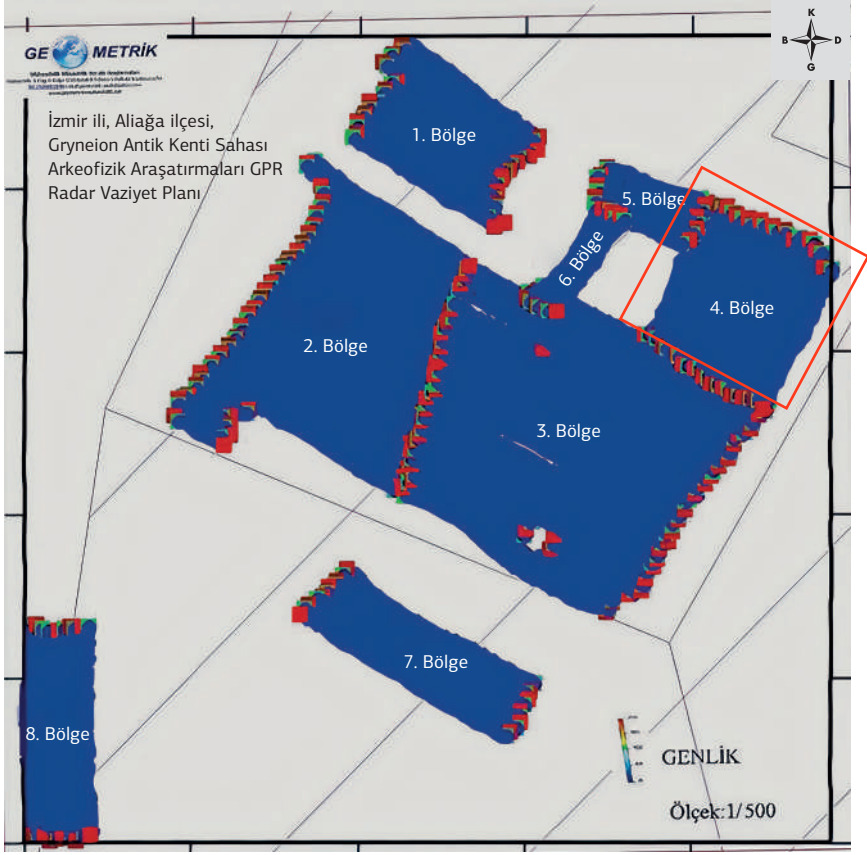


Fig. 51 Gryneion Antik Kenti sahası 4 No.lu bölgenin vaziyet planındaki yeri, Aliağa/İzmir.



Fig. 52 Gryneion Antik Kenti 4 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı Aliğa/İzmir.

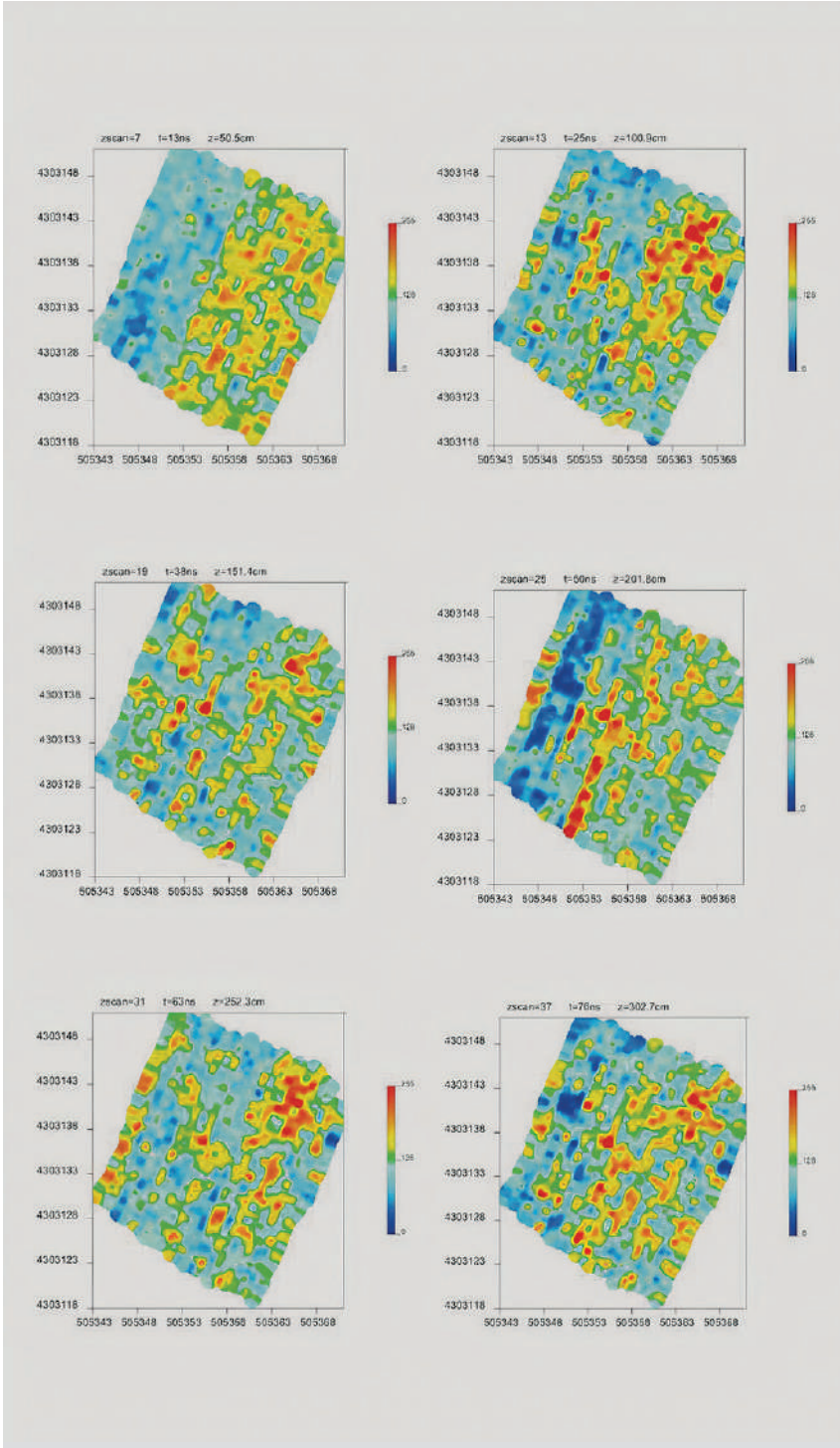


Fig. 53 Gryneion Antik Kenti 4 No.lu bölgenin 50 cm aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

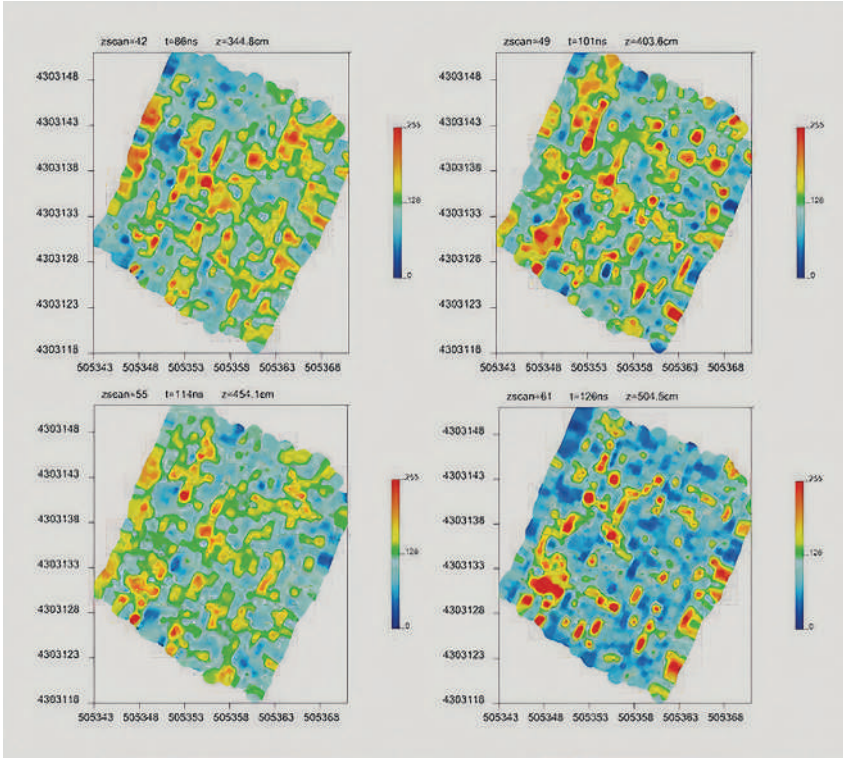


Fig. 54 Gryneion Antik Kenti 4 No.lu bölgenin 50 cm aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.



Fig. 55 Gryneion Antik Kenti 4 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

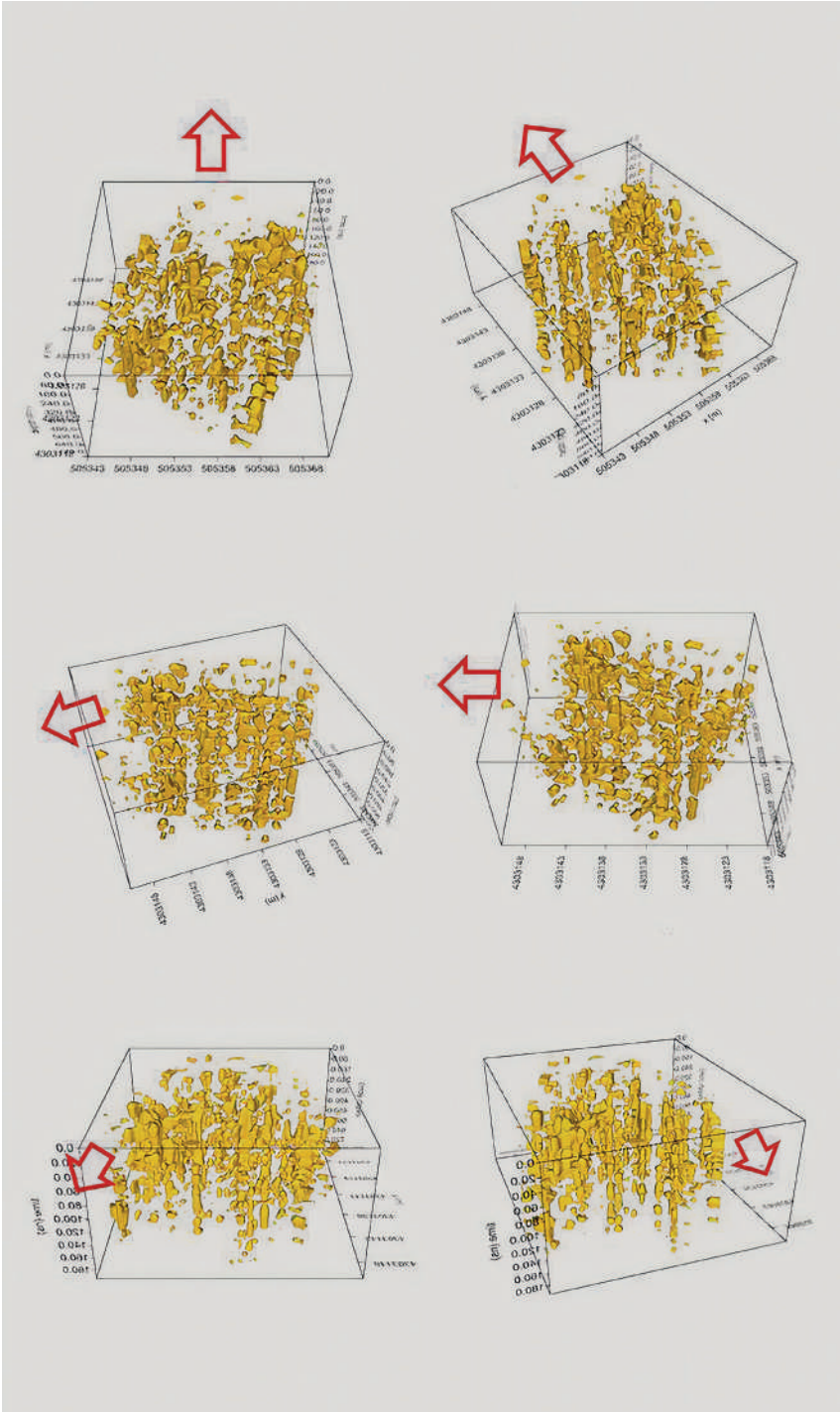


Fig. 56 Gryneion Antik Kenti sahasında 4 No.lu bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görünümlü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model Jeoradar görünümleri, Aliağa/İzmir.

Gryneion Antik Kenti tapınak alanında [Fig. 57, 59], dikdörtgen görünüm-
lü, 1 ve 2 No.lu alanlardan yaklaşık 70-80 cm yüksek kotlu, 5 No.lu ölçü
bölgesi KB-GD doğrultulu olup [Fig. 58], alanın 50 cm aralıklı kat harita-
larının 50 cm'den 500 cm'ye kadar tümünde, yaygın olarak lokalize geo-
metrik form veren, köşeli (mimari temel formunda) ve yer yer kümelenmiş
yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir [Fig. 60-61]. Grynei-
on Antik Kenti tapınak alanında 5 No.lu bölgenin üç boyutlu (hacimsel küp
modeli) yüksek genlikli anomali dağılımı, farklı açılardan bakışlarla, Fig.
62'de görüntülenmiştir.



Fig. 57 Gryneion Antik Kenti 5 No.lu bölgenin görünümü, Aliğa/İzmir.

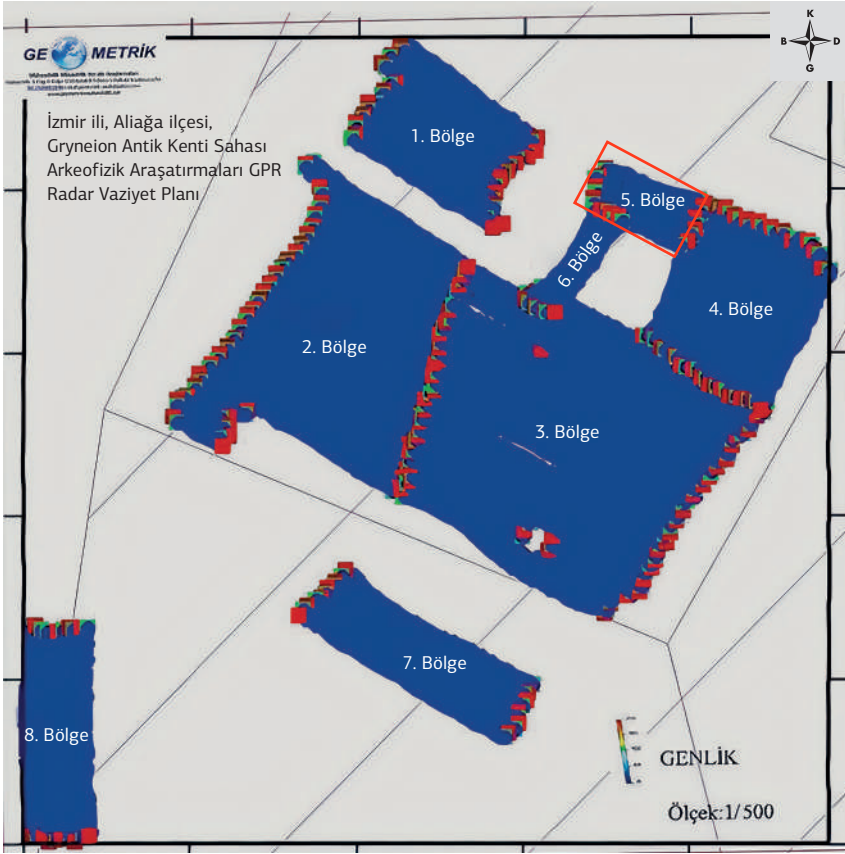


Fig. 58 Gryneion Antik Kenti sahası 5 No.lu bölgenin vaziyet planındaki yeri, Aliğa/İzmir.



Fig. 59 Gryneion Antik Kenti 5 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

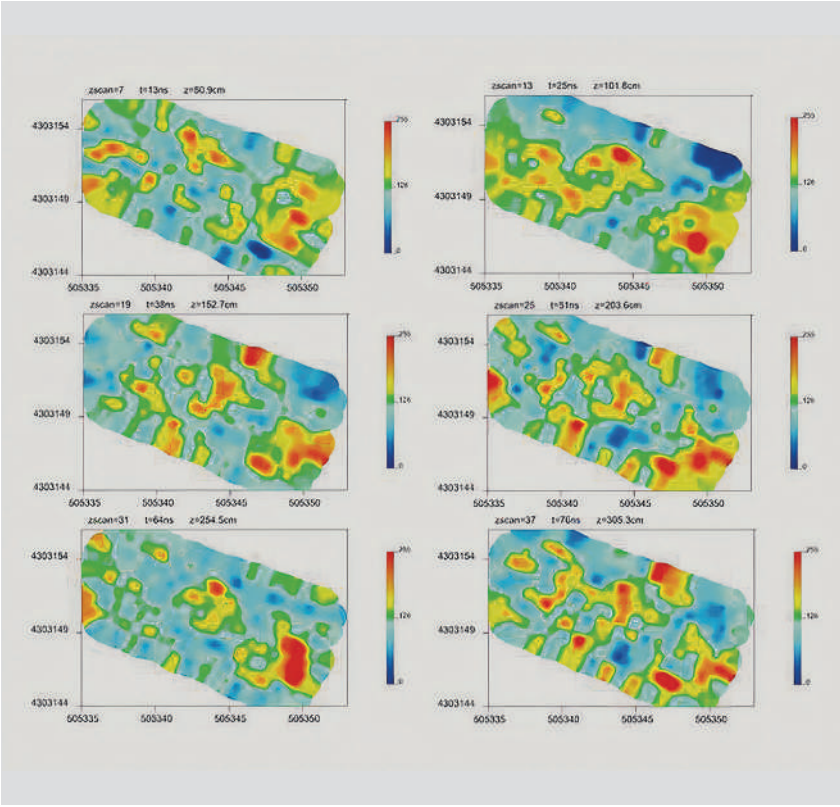


Fig. 60 Gryneion Antik Kenti 5 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

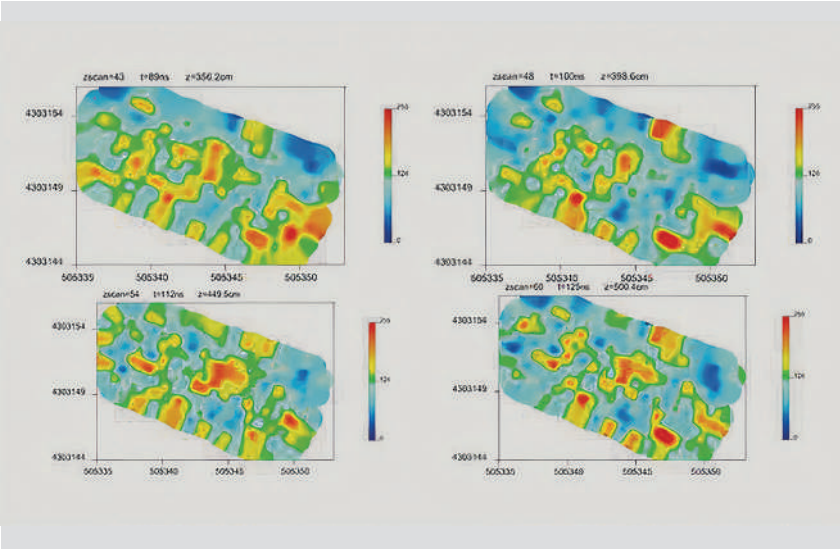


Fig. 61 Gryneion Antik Kenti 5 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

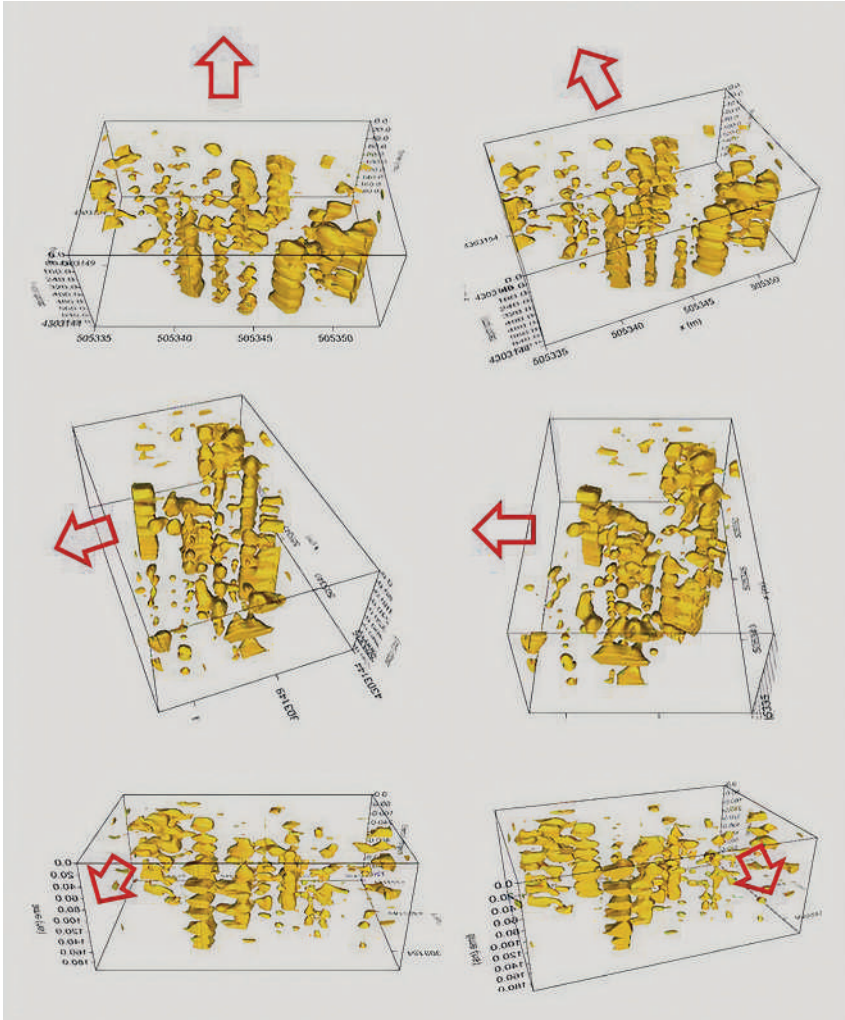


Fig. 62 Gryneion Antik Kenti sahasında 5 No.lu bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görünümü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model Jeoradar görünüşleri, Aliğa/İzmir.

Gryneion Antik Kenti tapınak alanında [Fig. 63, 65, 68], dikdörtgen görünümü, 1 ve 2 No.lu alanlarda yaklaşık 70-80 cm yüksek kotlu, 6 No.lu ölçü bölgesi KD-GB doğrultulu olup [Fig. 64], alanın 50 cm aralıklı, 50 cm'den 500 cm'ye kadar olan seviyelerinde alanın GD tarafında kesikli doğrusal, bölgenin genelinde kare ve köşe formları içeren yaygın ve lokalize geometrik form veren, köşeli (mimari temel formu görünümü) yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir [Fig. 66-67]. Gryneion Antik Kenti tapınak alanında 6 No.lu bölgenin üç boyutlu (hacimsel küp modeli) yüksek genlikli anomali dağılımı, farklı açılardan bakışlarla, Fig. 69'da görüntülenmiştir.



Fig. 63 Gryneion Antik Kenti 6 No.lu bölgenin görünümü, Aliğa/İzmir.

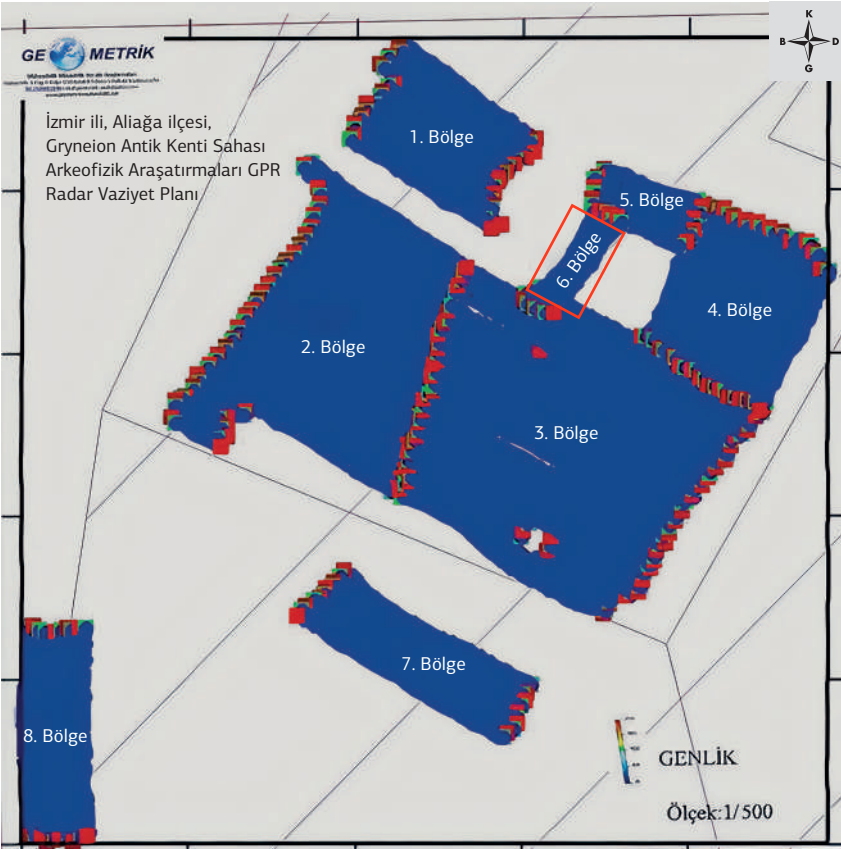


Fig. 64 Gryneion Antik Kenti sahası 6 No.lu bölgenin vaziyet planındaki yeri, Aliğa/İzmir.



Fig. 65 Gryneion Antik Kenti 6 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

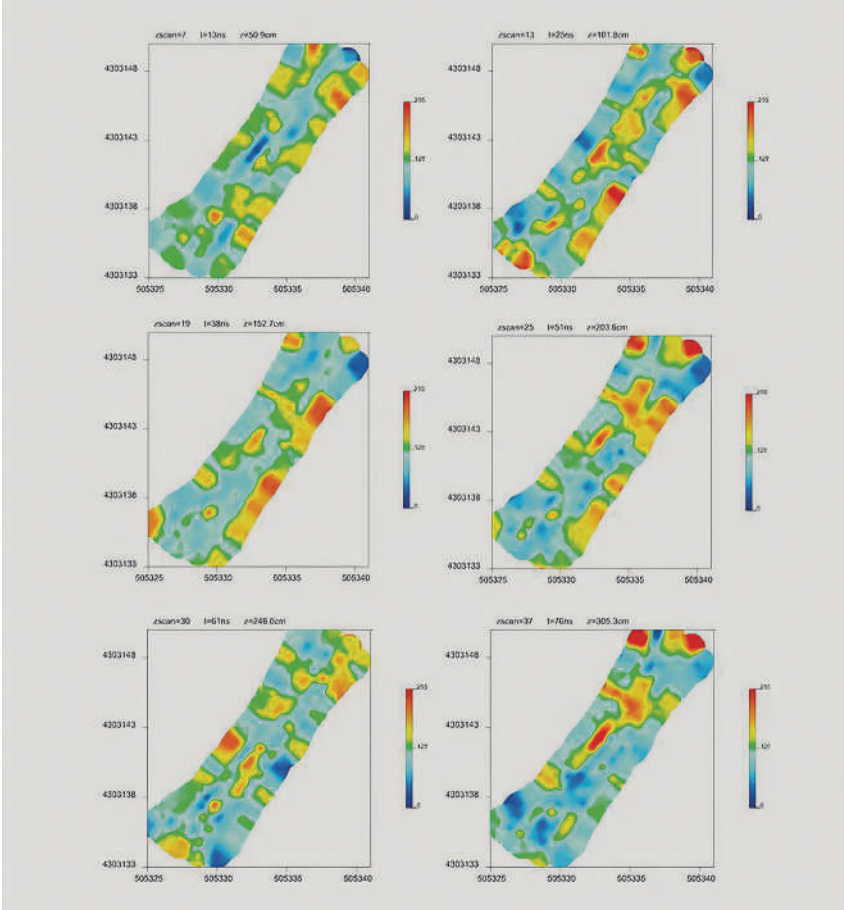


Fig. 66 Gryneion Antik Kenti 6 No.lu bölgenin 50 cm aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

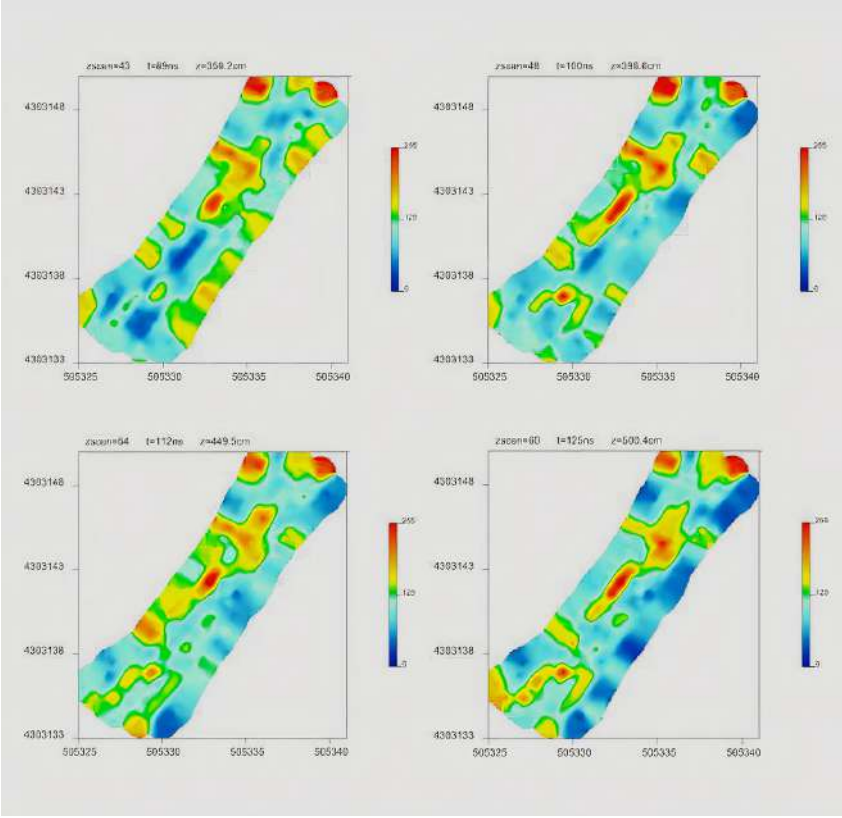


Fig. 67 Gryneion Antik Kenti 6 No.lu bölgenin 50 cm aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.



Fig. 68 Gryneion Antik Kenti 6 No'lu Bölgeye ait, GPR Radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

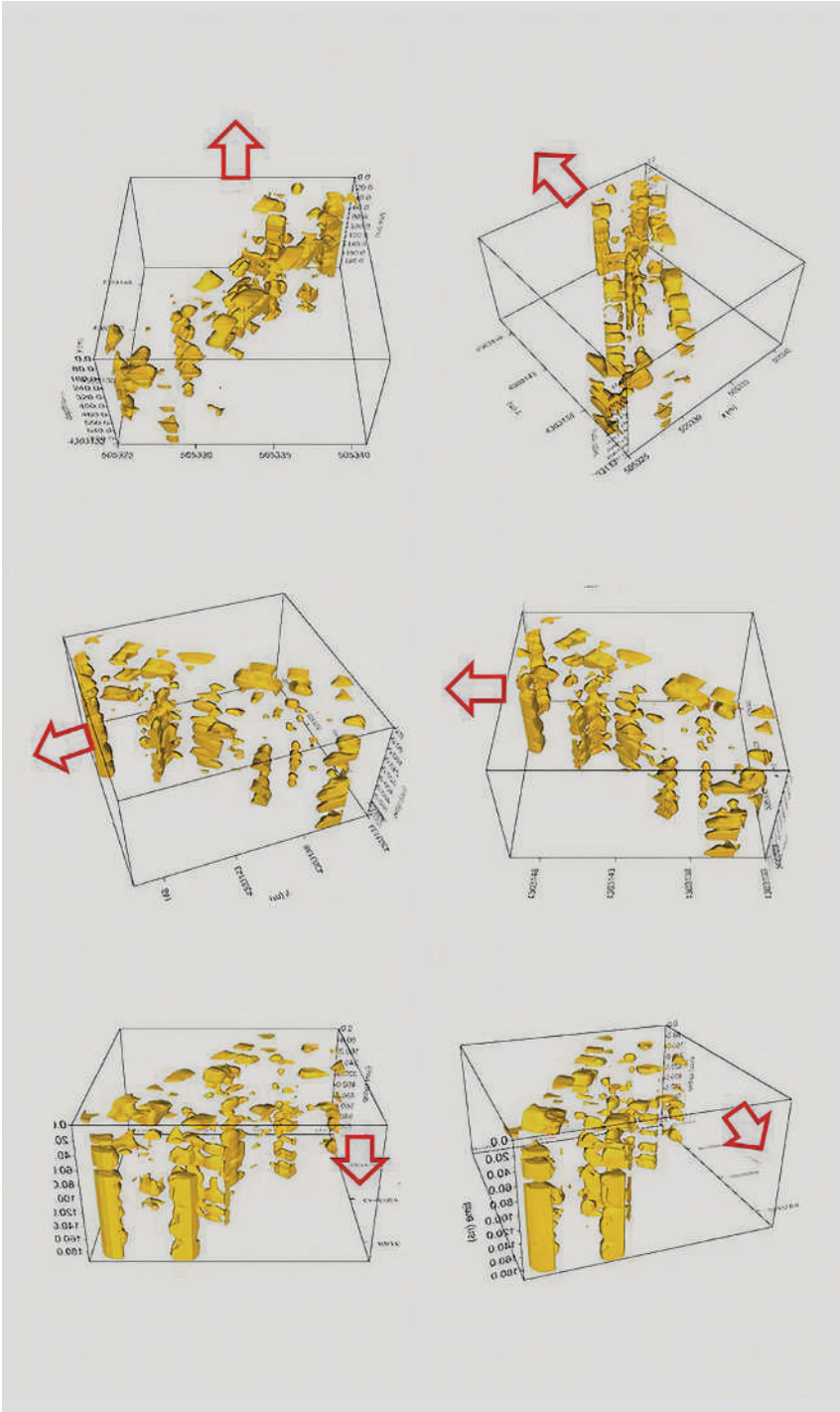


Fig. 69 Gryneion Antik Kenti sahasında 6 No.lu bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görünümlü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model Jeoradar görünümleri, Aliğa/İzmir.

Gryneion Antik Kenti, 1-6 No.lu GPR ölçü bölgelerini içeren, tapınak alanının yaklaşık 100 cm alt kotunda [Fig. 70, 72] KB-GD uzanımlı dikdörtgen görünümlü, 2 ve 3 No.lu alanlara komşu 7 No.lu ölçü bölgesi, tapınak alınının GB kenarındaki tarlada konumlanmıştır [Fig. 71]. Alanın 50 cm aralıklı, 50 cm'den 500 cm'ye kadar olan seviyelerinde, alanın KD tarafında, tapınak alanının GB kenarına dik konumlu, birbirine paralel ve alanın tamamında kısa kesikli doğrusal, bölgenin genelinde dikdörtgen, kare ve köşe formları içeren yaygın ve lokalize geometrik form veren (mimari temel formu görünümü) yüksek genlikli anomali dağılımları görüntülenmiştir [Fig. 73, 74, 75, 76]. Gryneion Antik Kenti tapınak alanında 7 No.lu bölgenin üç boyutlu (hacimsel küp modeli) yüksek genlikli anomali dağılımı, farklı açılardan bakışlarla, Fig. 77'de görüntülenmiştir.



Fig. 70 Gryneion Antik Kenti 7 No.lu bölgenin görünümü, Aliğa/İzmir.

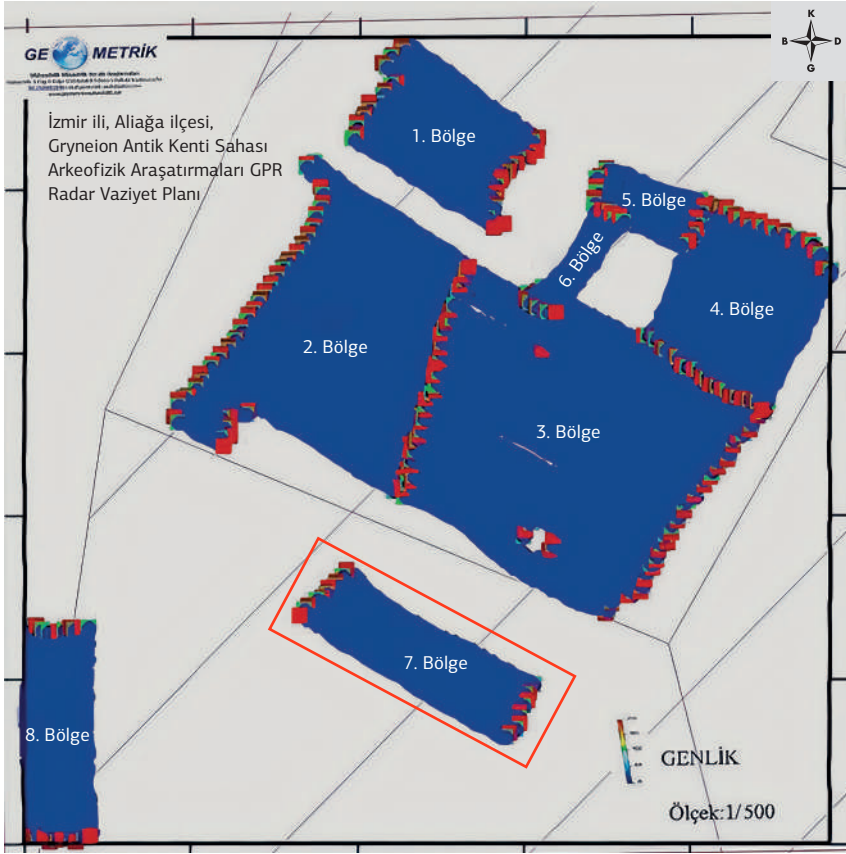


Fig. 71 Gryneion Antik Kenti sahası 7 No.lu bölgenin vaziyet planındaki yeri, Aliğa/İzmir.



Fig. 72 Gryneion Antik Kenti 7 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

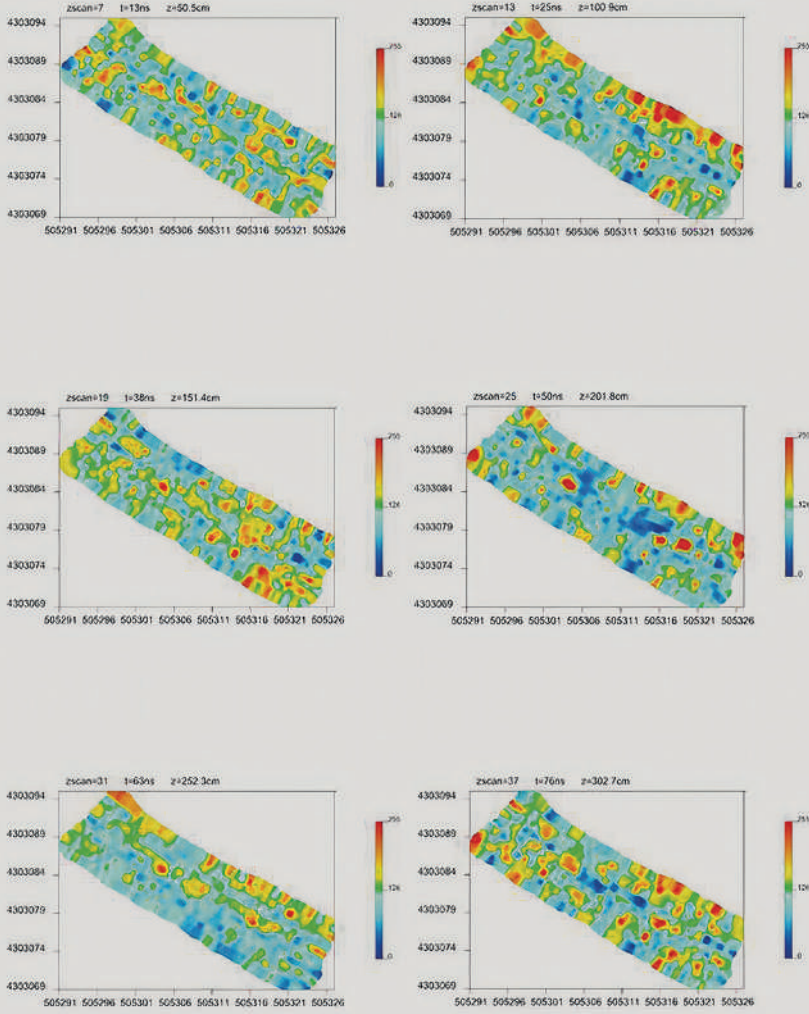


Fig. 73 Gryneion Antik Kenti 7 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

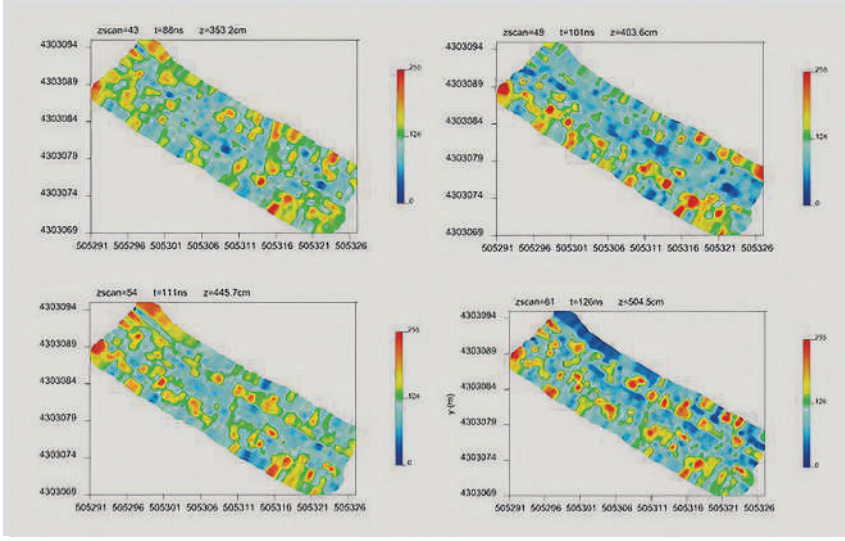


Fig. 74 Gryneion Antik Kenti 7 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa / İzmir.

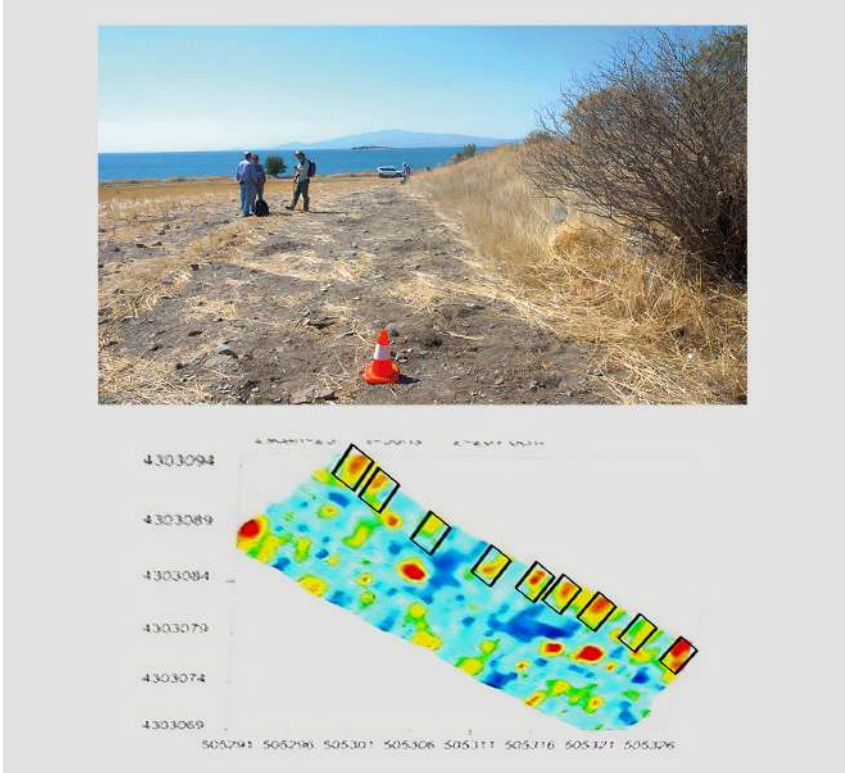


Fig. 75 Gryneion Antik Kenti 7 No.lu bölgeye ait 200 cm derinlik kat haritası ve tapınağa ait olası sütun konumlarını gösteren iki boyutlu GPR görüntüleri ve arazi fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

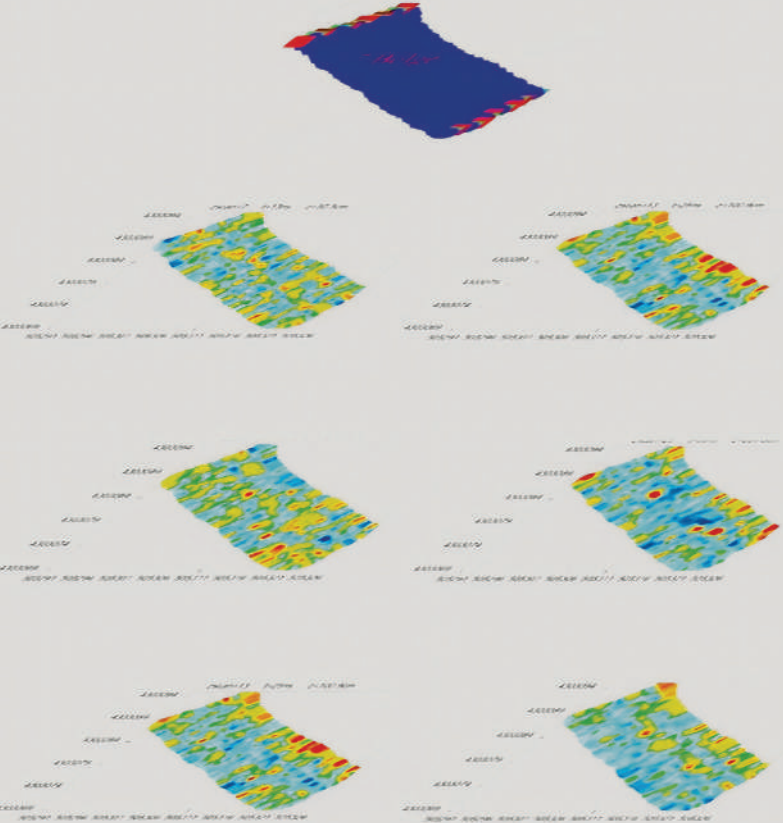


Fig. 76 Gryneion Antik Kenti 7 No.lu Bölgeye ait 50 cm aralıklı 50-250 arası kat haritalarına ait iki boyutlu GPR görüntüleri, Aliğa/İzmir.

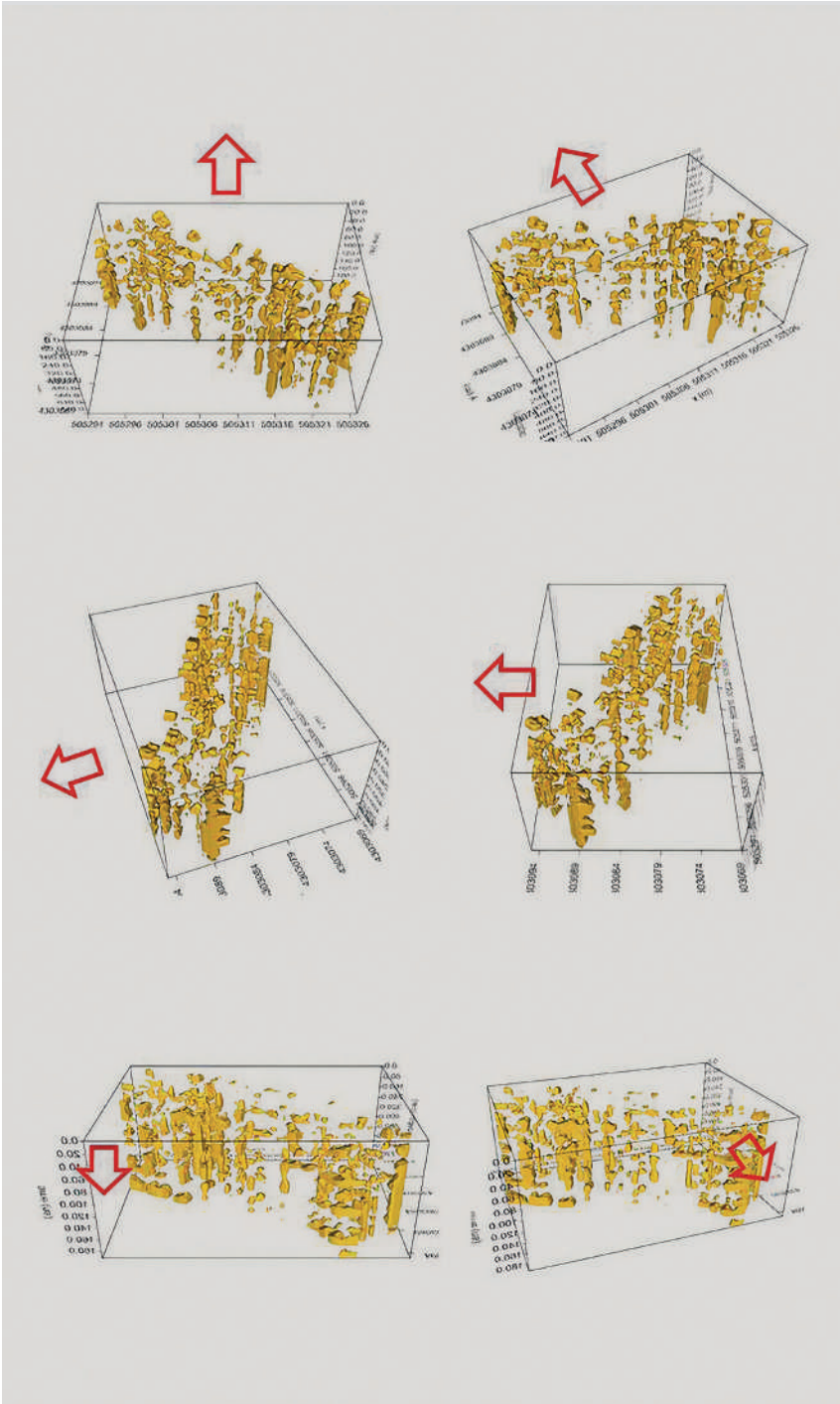


Fig. 77 Gryneion Antik Kenti sahasında 7 No.lu bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görünümlü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model Jeoradar görünümleri, Aliağa/İzmir.

Gryneion Antik Kenti tapınak alanının [Fig. 78, 80, 83] GB'sında KG uzanımı-
lı dikdörtgen görünümlü 8 No.lu ölçü bölgesi, tapınak alnının GB'sındaki
tarlada, deniz kenarına paralel olarak konumlanmıştır [Fig. 79]. Alanın 50
cm aralıklı, 50 cm'den 500 cm'ye kadar olan seviyelerinde alanın tamamın-
da dikdörtgen, kare ve köşe formları içeren yaygın ve lokalize geometrik
form veren (mimari temel formu görünümlü) yüksek genlikli anomali da-
ğılımları görüntülenmiştir [Fig. 81-82]. Gryneion Antik Kenti tapınak ala-
nında 8 No.lu bölgenin üç boyutlu (hacimsel küp modeli) yüksek genlikli



Fig. 78 Gryneion Antik Kenti 8 No.lu bölgenin görünümü, Aliğa/İzmir.

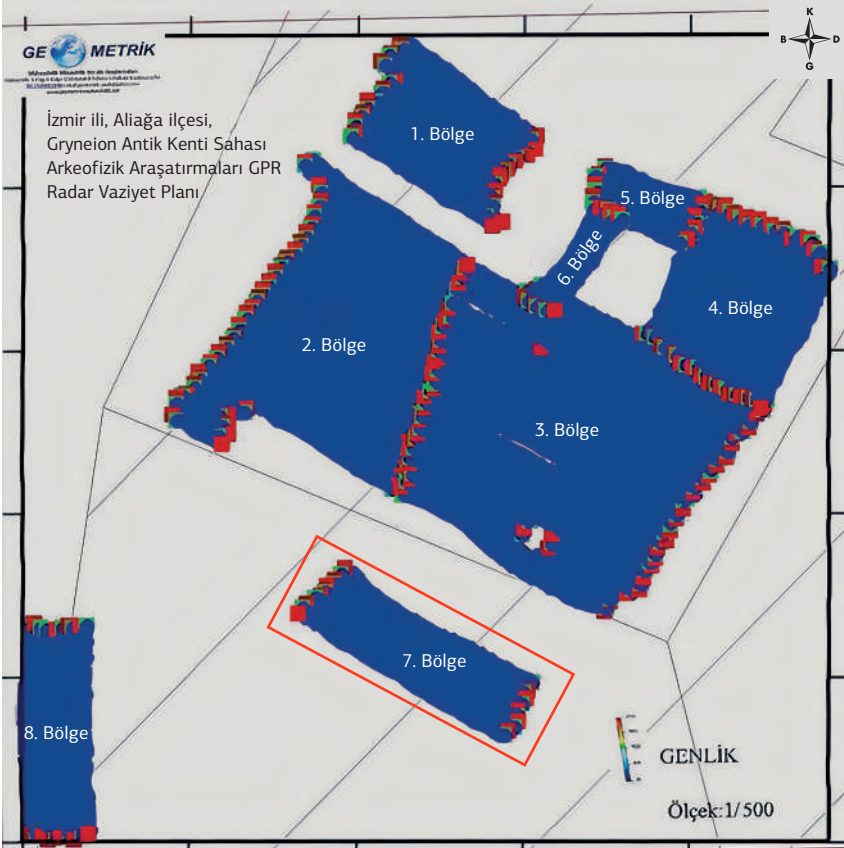


Fig. 79 Gryneion Antik Kenti sahası 8 No'lu Bölgenin vaziyet planındaki yeri, Aliğa/İzmir.



Fig. 80 Gryneion Antik Kenti 8 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

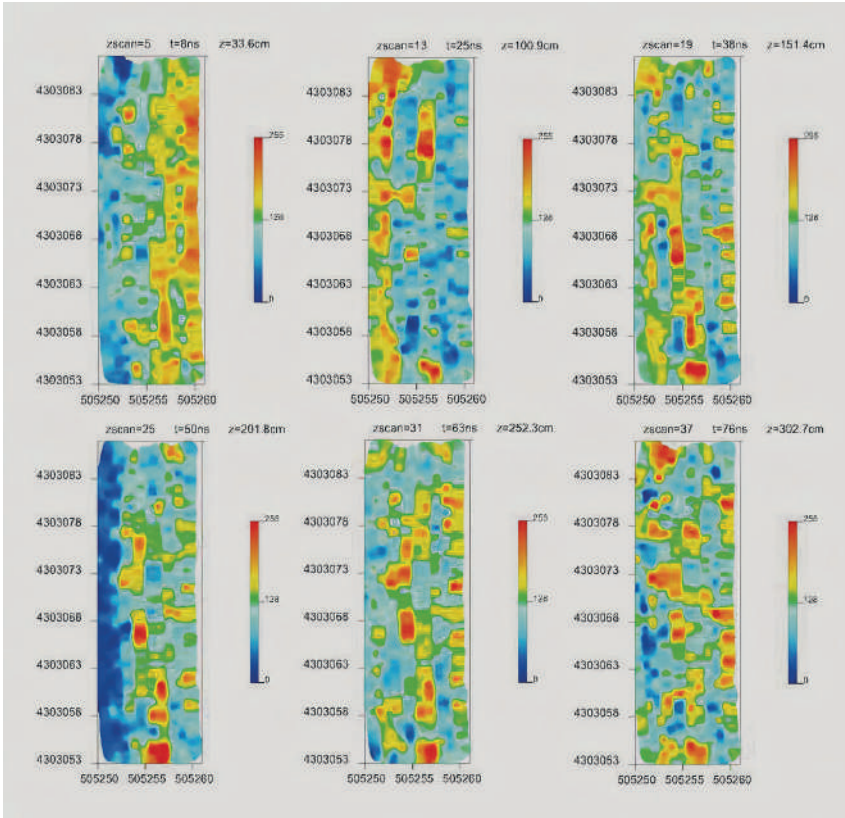


Fig. 81 Gryneion Antik Kenti 8 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.

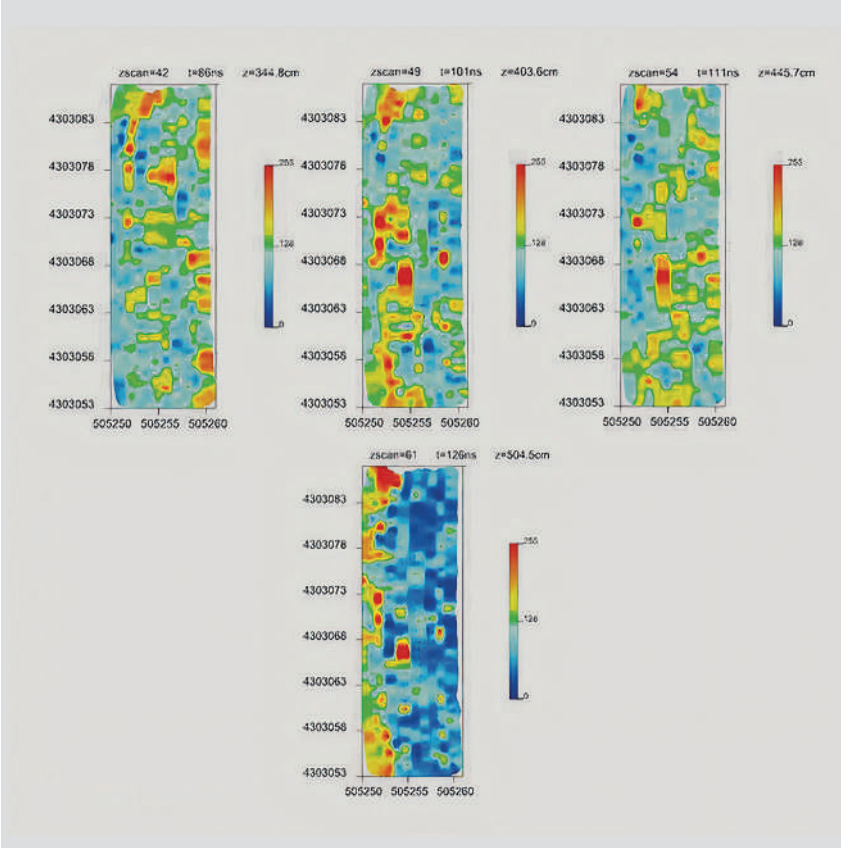


Fig. 82 Gryneion Antik Kenti 8 No.lu bölgenin 50 cm derinlik aralıklı, anomali dağılımı kat haritaları, Aliğa/İzmir.



Fig. 83 Gryneion Antik Kenti 8 No.lu bölgeye ait GPR radar ölçüm fotoğrafı, Aliğa/İzmir.

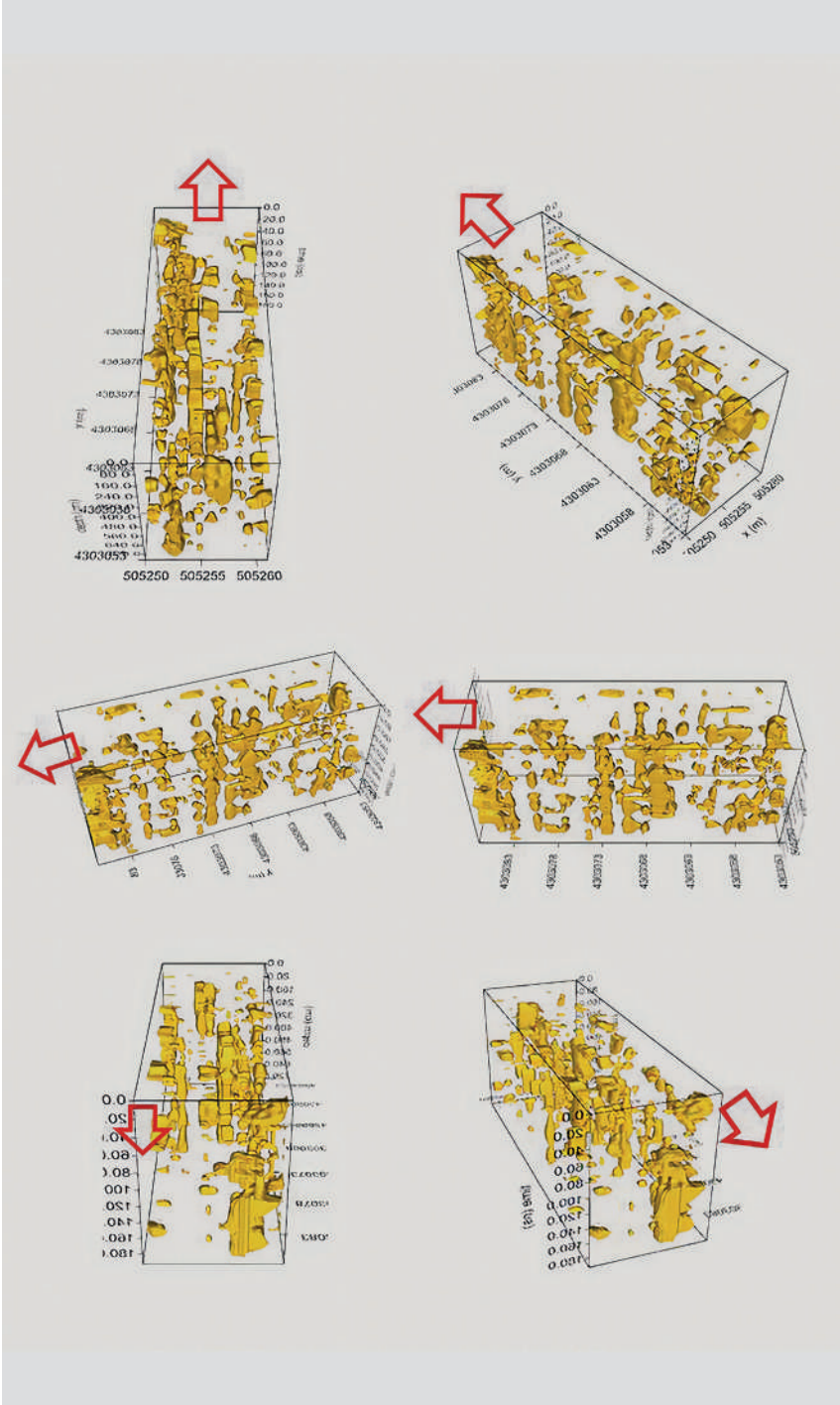


Fig. 84 Gryneion Antik Kenti sahasında 8 No.lu bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görünümlü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model Jeoradar görünüşleri, Aliğa/İzmir.







Aliağa Kent Kütüphanesi

Bölüm-III

Μυρίνα ve Γρυπείον-3

Kültürel Miras
Kapsamında
Gryneion Apollon
Tapınağı'nın
Belgelenmesi,
Korunması ve
Geleceğe
Aktarılması

Kültürel Miras Kapsamında Gryneion Apollon Tapınağının Belgelenmesi, Korunması ve Geleceğe Aktarılması

Çalışma kapsamında ele alınan konulardan biri Gryneion Apollon Tapınağı ve çevresindeki arkeolojik kültürel mirasın yerinde belgelenmesi, korunması ve geleceğe aktarılmasına dair önerilerdir. Bu öneriler belirlenirken, üzerinde yaşadığımız Anadolu topraklarındaki arkeolojik kültürel miras ve bölgedeki doğal kaynaklar ile birlikte doğal kültürel miras ele alınmıştır. 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 6. maddesine göre korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı niteliğindeki Gryneion Apollon Tapınağı'nın gelecek nesiller için belgelenmesi ve korunması gerekmektedir. Bu kapsamda alanda ilk olarak yüzey araştırmalarında belgeleme işlemlerine başlanmıştır. Belgeleme işlemlerinden sonra kazı çalışmalarıyla kalıntıları açığa çıkarma ve uzun vadede korumaya yönelik planlamalar yapılacaktır. Gryneion yerleşimi tapınağı, kutsal alanı ve diğer arkeolojik kalıntılarıyla Anadolu'ya ait kültürel miras özellikleri gösterirken doğal güzellikleri, bitki örtüsü ve su altı kalıntılarıyla doğal miras niteliklerine sahiptir.

Çalışmanın başlıca problemi ya da bilinmeyeni, Gryneion'da varlığını bildiğimiz Apollon Tapınağı'nın yeridir. Diğer problem ise günümüzde var olan Çift Kalesi kalıntılarının hangi kalıntı ve buluntulardan oluştuğudur. Bu problemi ve bilinmeyenleri çözmeye yönelik olarak toprağa müdahale edilmeden yapabileceğimiz işlemlerin başında arkeojeofizik araştırmaları gelmektedir. Bu amaç doğrultusunda ilk defa 2017 yılında, yüzey araştırması ekibinde bulunan arkeologlarla birlikte İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi Fethi Ahmet Yüksel ve Jeofizik Mühendisi Kerim Avcı tarafından araştırmalar gerçekleştirilmiştir.



Fig. 85 Jeofizik çalışma bölgesi yer bulduru hava görüntüsü. [Google Earth].



Fig. 86 Gryneion'un tarihi fotoğrafları⁷⁴.

Yapılan araştırmalarda Gryneion yerleşimiyle ilgili eski fotoğraflara ulaşılmıştır⁷⁵. Bu fotoğraflarda günümüzde yer alan modern tarla sınırlarının henüz oluşmadığı görülmektedir. Diğer taraftan Bergama-İzmir karayolunun henüz yapılmadığı, bunun yerine toprak yol kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca yerleşimin hemen doğusunda yer alan günümüzdeki Hacıömerli

74 <http://arachne.uni-koeln.de/> internet adresinden yararlanılmıştır. Fotoğrafın çekildiği tarih belli değildir.

75 <http://arachne.uni-koeln.de/> internet adresinden yararlanılmıştır. Fotoğrafın çekildiği tarih belli değildir.



Fig. 87 Gryneion'un tarihi fotoğrafları⁷⁶.

Mahallesi'nin (köy) henüz bu bölgede olmadığı görülmektedir. Tapınak alanında kalıntıların dörtgen formunu koruduğu ve arkeolojik verilerin daha anlaşılır olduğu tespit edilmiştir [Fig. 86-87].

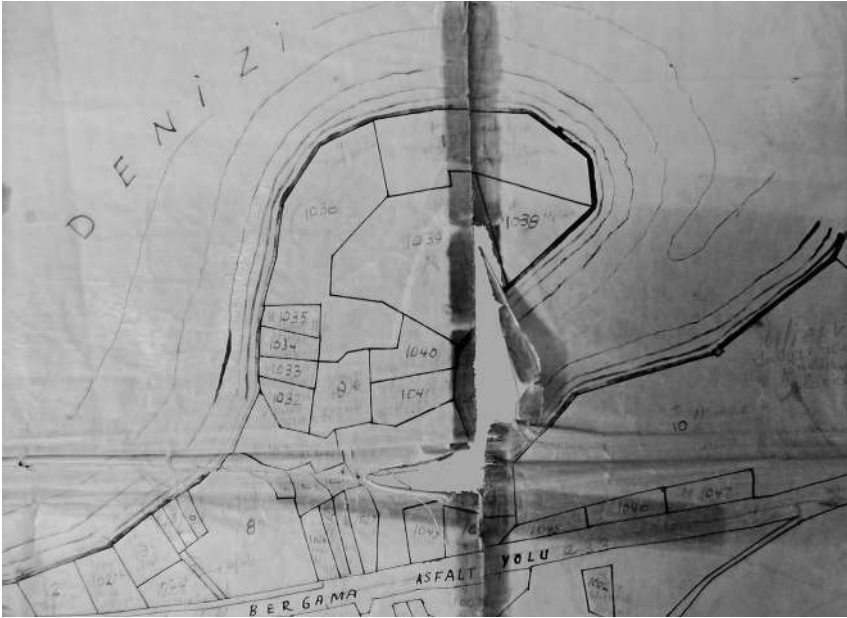


Fig. 88 Gryneion ve çevresinin kadastro haritasındaki parselleri.

76 <http://arachne.uni-koeln.de/> internet adresinden yararlanılmıştır. Fotoğrafın çekildiği tarih belli değildir.

Yukarıdaki detaylı fotoğraflardan anlaşılabileceği üzere zaman içerisinde Hacıömerli Köyü'nün yerleşimin doğusuna kurulmaya başlamasıyla birlikte yeni tarla sınırlarını gösteren düzenlemeler yapılmış ve yerleşim üzerinde tarım faaliyetleri başlamıştır. Tarım faaliyetleriyle birlikte kadaströ planları oluşturulmuş ve yerleşim parsellere ayrılmıştır.

Gryneion Apollon Tapınağı ve yerleşimle ilgili ilk bilimsel veriler 1912 yılında karşımıza çıkmaktadır. Pergamon araştırmaları kapsamında A. Conze, O. Berlet, A. Philippson ve C. Schuchhardt daha çok yüzey araştırmalarına dayanan tespitlerini aktarmıştır. Araştırmacılara göre Gryneion, özellikle mimari parçaları ve kalıntıları nedeniyle, “Yahudi Kalesi” anlamına gelen Çift Kalesi'yle aynı alanda yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda, 68 x 84 m ölçülerinde, dörtgen planlı ve 1,70 m kalınlığında duvarları olan düzensiz taşlardan örülmüş bir Orta çağ kalesinden bahsedilmektedir [Fig. 89]. Bu dörtgen formlu yapının yanında architrav bloklarıyla birlikte sütun tamburları tespit edilmiştir. Araştırmacılara göre Çift Kalesi, deniz seviyesinden üç metre kadar yukarıda bir teras üzerinde yer almaktadır. Gryneion'da böyle bir yapının Apollon Tapınağı'ndan daha geç dönemden olması gerektiği üzerinde durulmuştur⁷⁷.

Araştırmacılar tespit ettikleri 68 x 84 m ölçülerindeki dörtgen formlu bu yapının Gryneion Apollon Tapınağı'ndan daha geç dönemde inşa edilmiş Yahudi Kalesi anlamındaki Çift Kalesi olabileceğini tespit etmiştir. Aynı çalışmada dörtgen formlu yapının içi ve çevresinde sütun tamburlarına ait parçalar ve architrav blokları tespit edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen ve ekteki çizimde gösterilen sütun tamburları aynı alanda korunmuş olmasına rağmen günümüzde architrav blokları kayıptır. Özellikle bu çizimde gösterilen architrav bloklarının olduğu bölüm sonradan tarım alanı olarak kullanıldığından olasılıkla bu bloklar başka bir yere taşınmış olmalıdır. Eğer çizimde gösterilen bu sütun tamburları ve architrav blokları Gryneion Apollon Tapınağı'na ait ise tapınak, daha geç dönemde inşa edilen Çift Kalesi'nin altında ya da yakınında olmalıdır. Aslında bu çalışmanın konusunu oluşturan jeofizik araştırmaları bu probleme çözüm üretmek, Gryneion Apollon Tapınağı'nın yerini tespit edebilmek için yapılmıştır.

77 Conze vd. 1912, 98 vd.

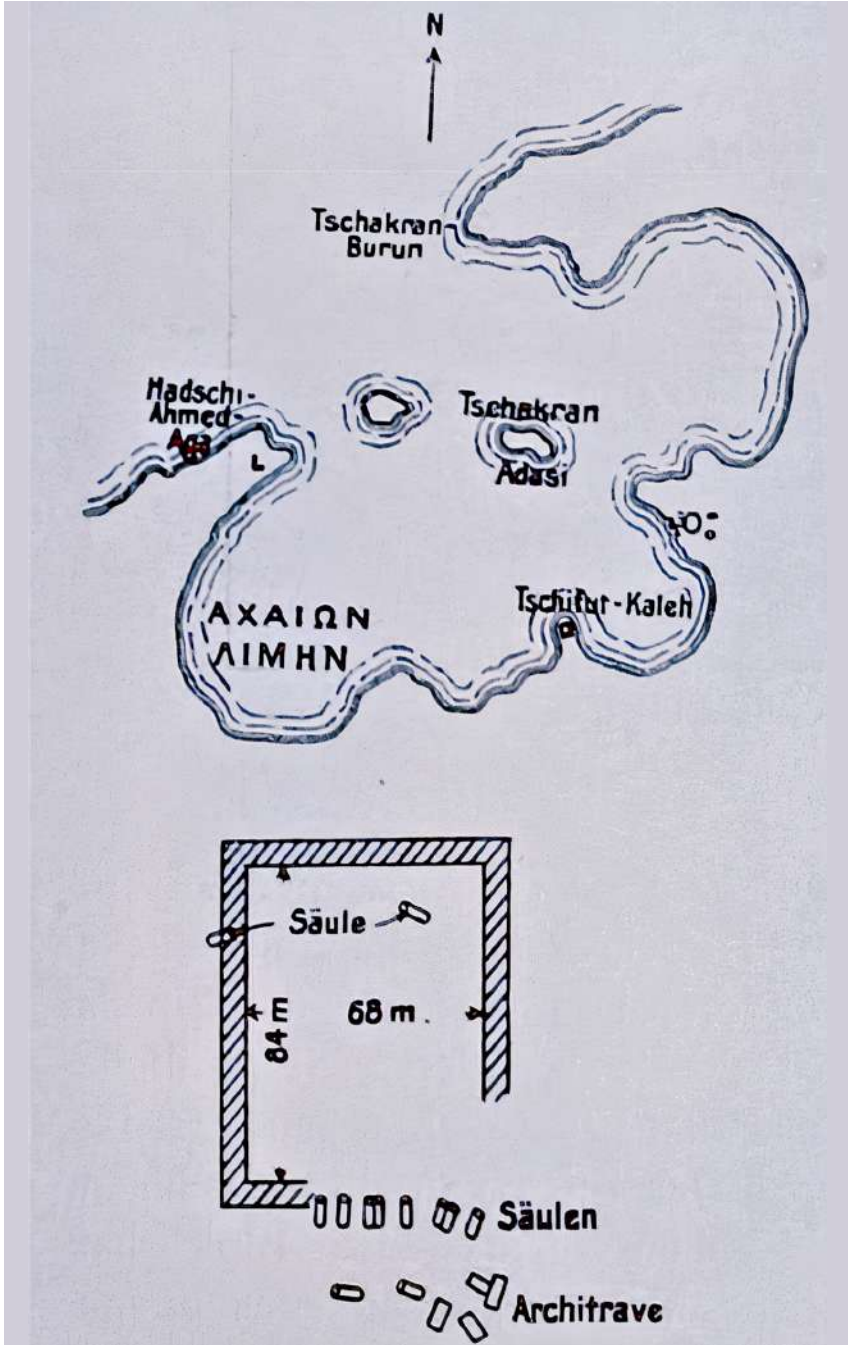


Fig. 89 Altertümer von Pergamon I, 1912 cildinde yer alan Gryneion'daki kalıntıları gösteren çizim⁷⁸.

78 Conze vd. 1912, 98.

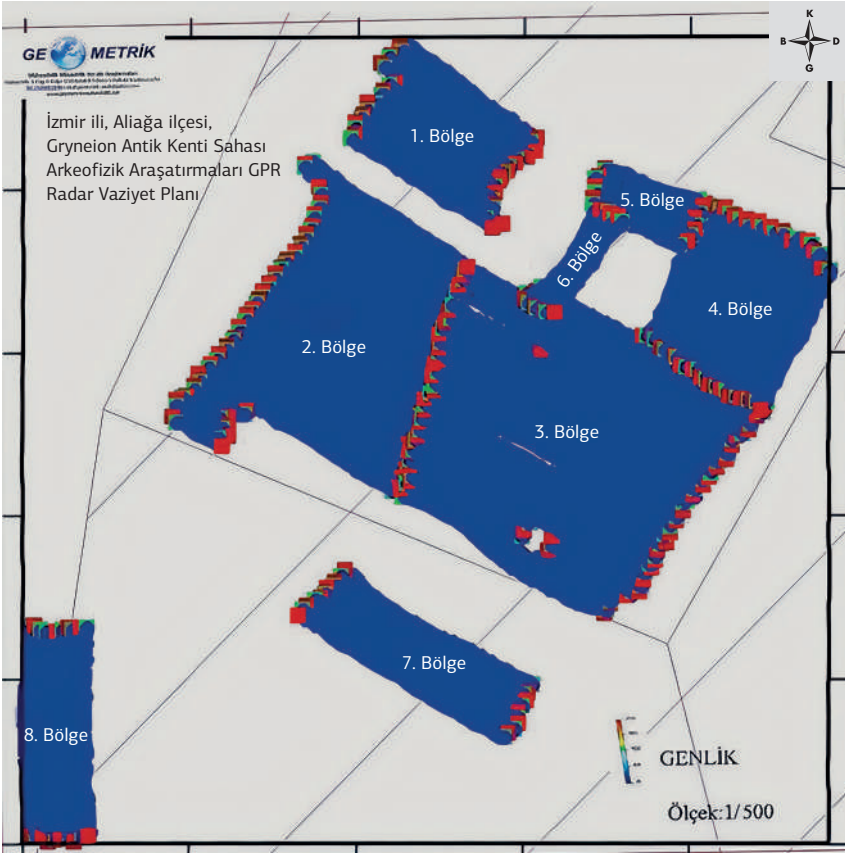


Fig 90 Gryneion Antik Kenti sahasında tapınak alanında ve çevresindeki GPR ölçüm bölgelerinin vaziyet planındaki yeri, Aliğa/İzmir.

Gryneion'daki Apollon Tapınağı'nın yeriyle ilgili şimdiye kadar iki farklı öneri sunulmuştur. Bunlardan birinci öneri deniz kenarındaki Çıfıt Kalesi olarak adlandırılan daha geç döneme ait yapı kalıntısının altıdır [Fig. 98]. Deniz kenarındaki batı kısmında 80,5 m, kuzeydeki teraslı alanda 95,6 m uzunluğunda olan dörtgen formlu bu alanda tapınak kalıntılarının olabileceği üzerinde durularak 2017 yılında arkeofizik araştırmalar gerçekleştirilmiştir.



Fig. 91 Tapınak çevresinde bulunan sütun tamburu.



Fig. 92 Tapınak çevresinde bulunan sütun tamburu.

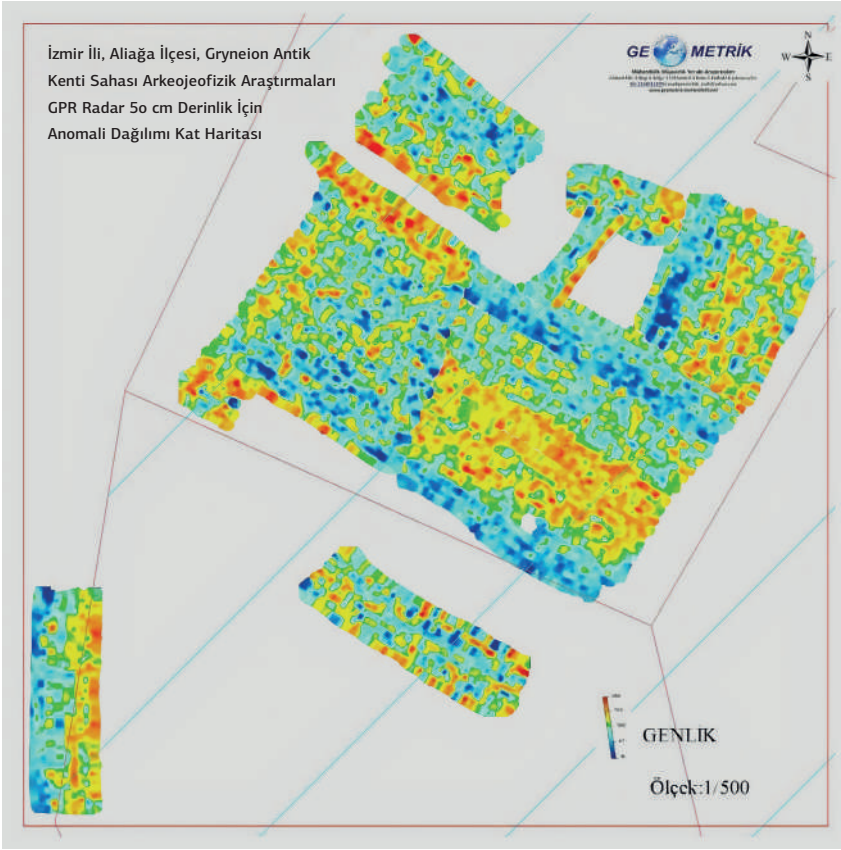


Fig. 93 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 50 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliağa/İzmir.

2017 yılında arazide gerçekleştirilen arkeojeofizik araştırmalara göre, dörtgen formlu alanın güneydoğusundaki kod olarak daha yüksel olan alanda toprağın hemen 50 cm altından başlayan yaklaşık doğu-batı doğrultulu yoğun kalıntılar görülmektedir. Aynı alanın güneybatısındaki yoğun kalıntılar ise yaklaşık 3,50 metreden başlamakta 5 metreye kadar devam etmektedir. Buradan aynı alanda farklı dönemlere ait iki ayrı kültür katı olabileceği değerlendirilmiştir.

Tapınağın bulunabileceği diğer alan önerisi ise Ragone ile birlikte Doğer ve Ortaç tarafından sunulmuştur. İkinci öneri alanı, Gryneion'da Maviköşe adlı mevkiinin kuzeyinde, günümüzde İzmir-Çanakkale karayolunun altında ve çevresinde yer alan bölümdür. Burası Hacıömerli Mahallesi Çanakkale Caddesi'nin doğusunda kalmaktadır. İkinci öneriyi ilk ortaya atan araştırmacı olan Ragone, 1990 yılında yayınlanan çalışmasında Apollon

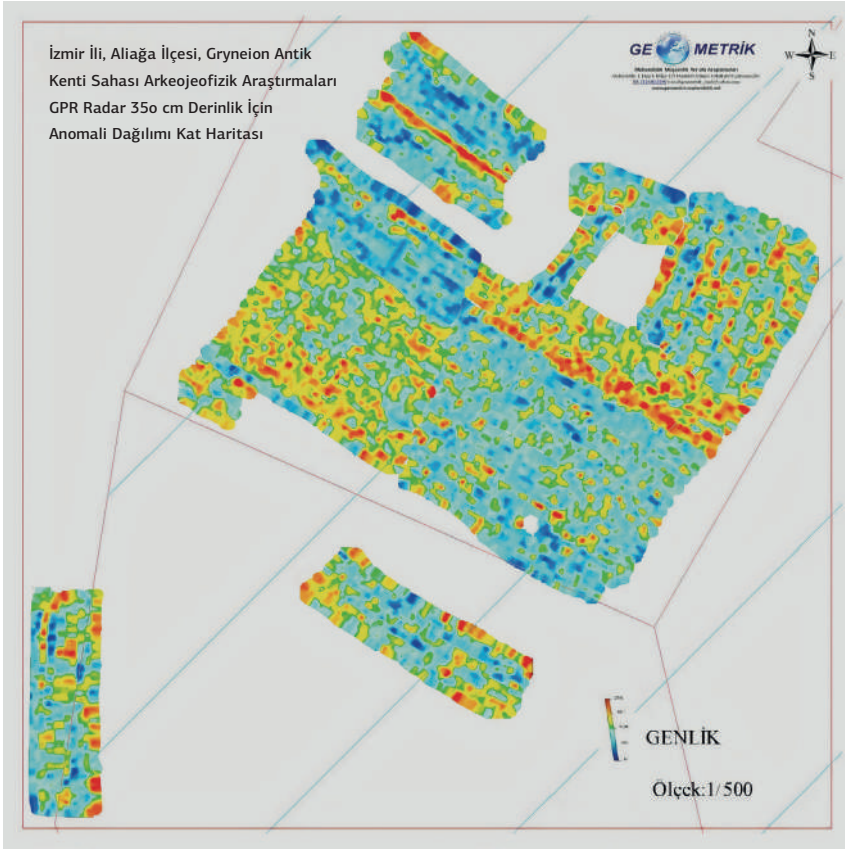


Fig. 94 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 350 cm derinliğindeki, anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

kültlerindeki kaynak suyu ihtiyacından yola çıkarak tapınağın 2 numaralı alanda olması gerektiğini belirtir. Araştırmacı bu görüşünü desteklemek için çeşitli öneriler sunmuştur. Bunlardan ilki tapınağın olması gereken 2 numaralı alanda bulunan 1955 yılı yapımı halk çeşmesidir⁷⁹.

79 Ragone 1990, Tav. XII, Nr. 1.



Fig. 95 Tapınak alanı olabilecek alanların yeri.

Bu çeşme ve çevresinde 2017 yılında yapılan yüzey araştırmalarında Ragoné'nin çalışmasında bahsettiği kaynak suya rastlanmıştır. Bu kaynak suyu bir zamanlar -en azından 1955 yılı ve sonrasında- sözü edilen çeşmede içme suyu olarak kullanılmıştır. Makalede bahsedilen bu kaynak suyu günümüzde hala aktif durumda akmaktadır. 1955 yapımı çeşme inşa edilirken Gryneion yerleşiminden bulunan devşirme blokların kullanıldığı tespit edilmiştir. Özellikle ince işçilik gösteren andezit blokların çeşmenin ön cephesinde kullanıldığı görülmektedir. Bunlardan 1,60 m uzunluğunda, 0,27 m yüksekliğinde, 0,20 m genişliğinde ve 0,11 m kalınlığında andezit blokla birlikte daha önce kapı eşiği olarak kullanılmış 1,45 m uzunluğunda ve 0,55 m yüksekliğinde bir başka andezit blok tespit edilmiştir. Eskiden eşik olarak kullanılan ikinci blok üzerinde sağda 14 x 20 cm, solda ise 11 x 15 cm ölçülerinde yuvalar tespit edilmiştir. Aynı çeşmenin arka yüzünde, alt kısmında ve yanlarında çeşitli boyutlarda devşirme bloklar kullanılmıştır. Çeşmenin çevresinde ise Roma İmparatorluk Dönemi özellikleri gösteren günlük kullanım kaplarına ait parçalara rastlanmıştır. Ancak son yıllarda çeşme ve çevresinde kaçak kazılar yapıldığı ve burada kullanılan devşirme blokların define arama uğruna tahrip edildiği görülmektedir. Ragoné çalışmasında aynı alanda bulunan çeşmeyle birlikte kaynak sularının çıktığı alana dikkat çekmektedir.



Fig. 96 Ragone'nin çalışmasında 1 numara ile belirttiği kaynak suyunun bulunduğu alandaki çeşme⁸⁰.

80 Ragone 1990, Tav. XII, Nr. 1.



Fig. 97 Ragone'nin çalışmasında 3 numara ile belirttiği kaynak suyu⁸¹.

Çeşmenin çevresindeki bitki örtüsü genel olarak sulak alanlarda karşımıza çıkan bitkilerden oluşmaktadır. Ragone'nin 1990 yılındaki makalesinde dikkat çektiği konulardan biri de çeşmenin çevresindeki yetişmiş kavak ağaçlarıdır. Söğütgiller familyasının bir üyesi olan kavak ağacı, iki evcikli odunsu bir ağaçtır ve genellikle sulak yerlerde yetişmektedir. Günümüzde aynı kaynak suyunun çıktığı sulak alanda yan yana kavak ağaçlarının var olduğu görülmektedir.

81 Ragone 1990, Tav. XIII.



Fig. 98 Ragone'nin çalışmasında 4 numara ile belirttiği kaynak suyu⁸².

82 Ragone 1990, Tav. XIII.



Fig. 99 Ragone'nin çalışmasında 5 numara ile belirttiği kaynak suyu⁸³.

83 Ragone 1990, Tav. XIV.



Fig. 100 Ragone'nin çalışmasında 5 numara ile belirttiği kaynak suyu⁸⁴.



Fig. 101 Olası tapınak alanını ve kaynakların yerini gösteren eski tarihli fotoğraf⁸⁵.

84 Ragone 1990, Tav. XIV.

85 <http://arachne.uni-koeln.de/> internet adresinden yararlanılmıştır. Fotoğrafın çekildiği tarih belli değildir.

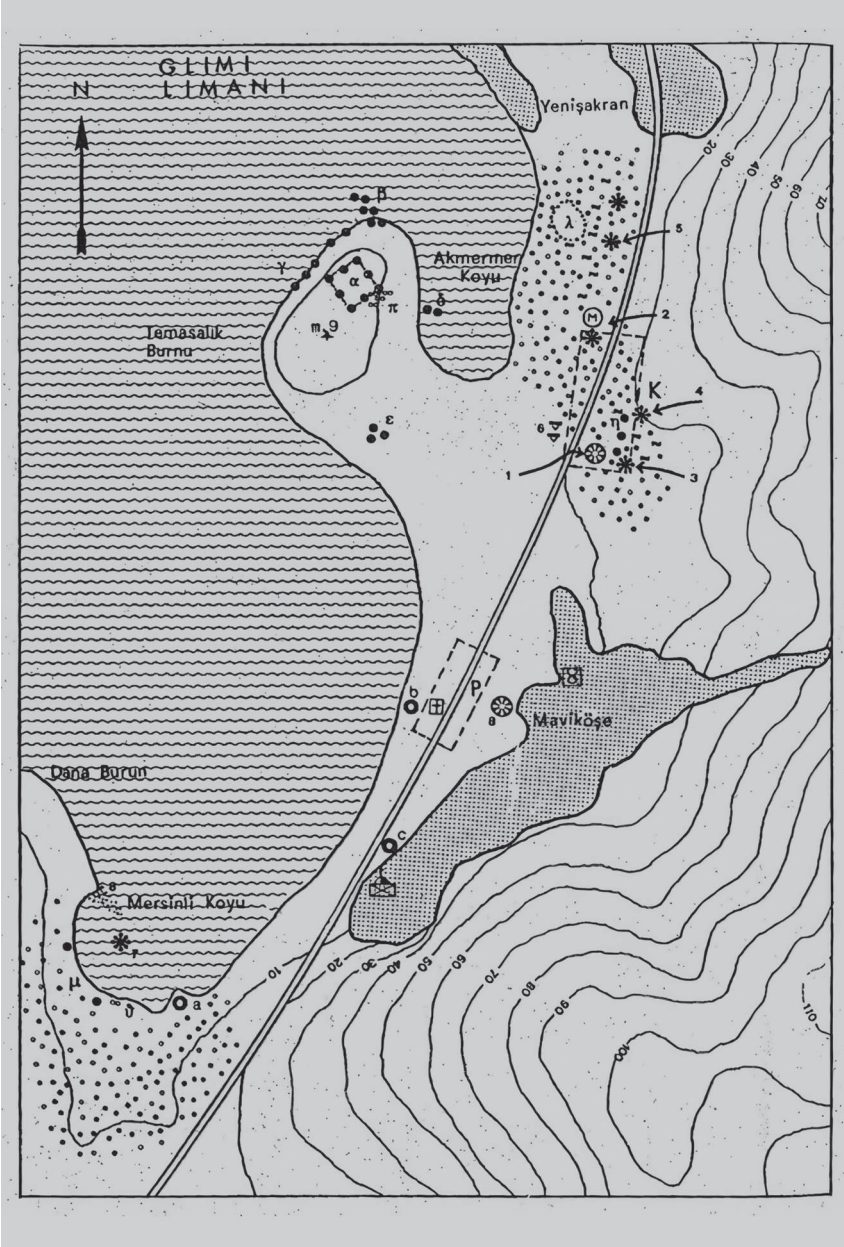


Fig. 102 Ragone'nin 1990 yılında yayında yer alan öneri çizimi⁸⁶.



Fig. 103 1955 yılı yapımı Gryneion halk çeşmesi.

Gryneion Apollon Tapınağı ve korusu hakkındaki en önemli ve kapsamlı çalışma, E. Doğer ve H. Ortaç tarafından ele alınan, “*Osmanlı Dönemi’nde Güzelhisar-ı Menemen Kazası Tahrirlerinden (15.-17. Yüzyıllar) Hareketle Apollon Gryneion Kutsal Korusu’nun Sınırları Üzerine Yeni Veriler*” adlı makaledir. Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları 2. cildi kapsamında 2018 yılında yayınlanan çalışmada antik kaynaklar tarafından aktarılan veriler ve diğer bilgiler detaylı olarak sunulmuştur⁸⁷.

Doğer ve Ortaç’a göre Apollon kültünün ve kehanetlerinin yer altı suyu ile ilişkisi vardır. 1990 yılından önce bu bölgede araştırmalar yürüten G. Ragone, tapınağı su kaynaklarının yakınında ve kutsal korunun ortasında düşünmektedir. G. Ragone’ye göre tapınak ve çevresindeki kutsal koru günümüzde kurak bir görünüm veren Temaşalık yarımadasında değil, İzmir-Bergama karayolunun hemen doğusunda, altında ve Maviköşe’nin kuzeyinde kendini gösteren sulak alanda birikmiş alüvyonun derinlerinde olmalıdır⁸⁸. Ragone ile birlikte Doğer ve Ortaç, çalışmalarında Gryneion Apollon Tapınağı’nın farklı bir alanda olabileceği üzerinde durmaktadır. Son derece önemli bilgiler sunan bu görüş ve önerilerden yola çıkılarak gelecek yıllarda özellikle Maviköşe’nin kuzeyinde ve karayolunun doğusundaki alanlarda jeofizik çalışmalarının yapılması ve bu çalışmaların kazılarla desteklenmesi planlanmaktadır⁸⁹.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mesut Kırmacı tarafından 2017 yılında Gryneion ve çevresindeki bitki örtüsü incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda sulak alan, tuzlu bataklıklar ve taban suyunun yüksek olduğunu gösteren taksonların araştırma alanında sıklıkla görüldüğü belirtilmiştir. Bunların en tipik olanı batı Anadolu’da kargı olarak bilinen ve sepet yapımında da kullanılan *Arundo donax* L.’dir⁹⁰.

87 Doğer ve Ortaç 2018.

88 Doğer ve Ortaç 2018.

89 Doğer ve Ortaç 2018.

90 Kırmacı 2018.



Fig. 104 *Arundo donax* L. (kargı)

Taban suyunun gösterge bitkilerinden olan *Juncus* sp. (iğnelik) da alanda geniş yer kaplamaktadır. Ekolojik toleransı geniş olduğundan neredeyse tüm kıyı boyunca tuzcul bataklıklarda görülen bu takson da sepet yapımında ve maydanoz, tere, roka vb. sebzelerin demet haline getirilmesinde kullanılır⁹¹.

M.S. II. yüzyılda yaşamış olan seyyah ve coğrafyacı Pausanias (Paus 1.21.7) Gryneion'da keten yetiştirildiğinden ve buradaki meyve vermese de kokulu ağaçlardan oluşturulmuş çok güzel bir korudan bahseder. Keten dövüşçüler için göğüs kalıbı yapılmasında kullanılır fakat darbeyi istendiği gibi emmediğinden tercih edilmez. Kırmacı, burada bahsi geçen güzel kokulu ağaçların, muhtemelen maki ve frigana içerisinde bulunan çalı, ağaççık ve ağaçlar olduğunu belirtmektedir. *Laurus nobilis* L. (defne), *Myrtus communis* L. (Mersin)'de olası aromatik bitkilerden olmalıdır.



Fig. 105. *Myrtus communis* L. (Mersin)

91 Kırmacı 2018.

Burada ele alınan bitki örtüsüyle birlikte bu bölgeye özgü denizde yaşayan su altı canlıları doğal kültürel miras öğeleri barındırmaktadır. Gryneion'daki Apollon kültüyle özdeşleştirilen ve su altında yaşayan deniz çift kabuklusu *Pinna Nobilis*, yerleşim için önemli bir kaynaktır. Plinius, istiridyelerin tatlı suları ve tatlı suların denize döküldüğü yerleri sevdiğinden bahsederken, Gryneion ve Myrina'daki gibi nehirlerin denize ulaştığı yerlerden uzakta da yaşadıklarından bahsetmektedir. Bununla birlikte, Temaşalık Burnu'nun güneybatı deniz hattı boyunca bölgede karşılaştığımız yoğun sazlıklar, tatlı suyun varlığını kanıtlar niteliktedir. Ayrıca, Kaikos'un (Bakırçay) yatağını değiştirmeden önce tatlı sularını Çandarlı Körfezi'ne bıraktığı bilinmektedir. Sonuç olarak deniz tabanında yapılan çalışmalarda birçok deniz çift kabuklusu olan *Pinna Nobilis*'in tespiti yapılmıştır. Tespiti yapılan bu deniz kabukluları hakkında Plinius, hastalık ve yaralar üzerinde iyileştirici etkisinin olduğundan detaylıca bahsetmektedir⁹².



Fig. 106 Arka yüzünde *Pinna Nobilis* betimlemesi bulunan Gryneion basımlı sikke.

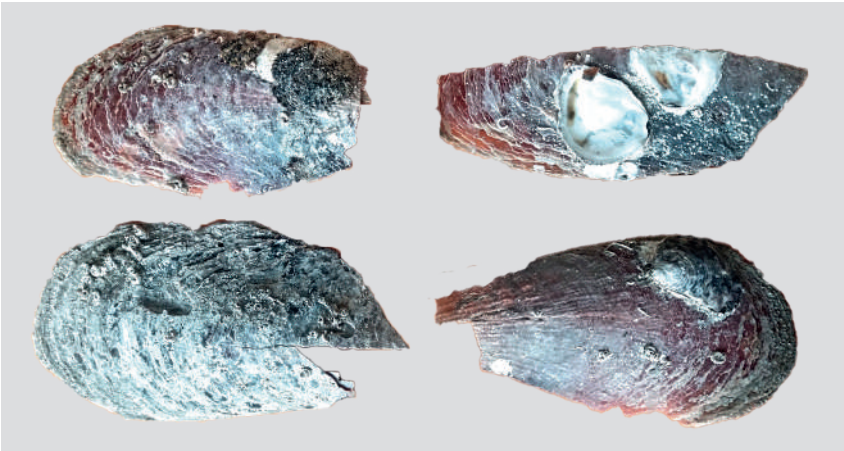


Fig. 107 Yüzey araştırmaları sırasında deniz kenarında bulunan *Pinna Nobilis* kabukları.

92 Plin. Nat. XXXII, 21, 6.



Fig. 108 Yüzey araştırmaları sırasında denizin içinde fotoğraflanan canlı *Pinna Nobilis*'ler.



Aliağa Kent Kütüphanesi

Bölüm-IV

Μυρίνα ve Γρυνεϊον-3

Gryneion

Antik Kenti

Sahasında

Arkeojeofizik

Araştırmaların

Genel

Değerlendirmesi

Gryneion Antik Kenti Sahasında Arkeojeofizik Araştırmaların Genel Değerlendirmesi

Bu çalışma, Myrina ve Gryneion 2017 Yılı Yüzey Araştırması kapsamında, İzmir ilinin Aliağa ilçesi sınırları içindeki Gryneion Antik Kenti sahasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı; sahada, eski dönemlere ait kalıntıların tahkiki amacıyla Jeofizik yöntemlerden biri olan Jeoradar (Yer radarı-GPR) yönteminin kullanılmasıdır.

Araştırma alanında, ölçü konumlandırmasına bağlı olarak 212 profilde, vaziyet planında da gösterilen sekiz bölgede, kendi içerisinde saha kotundan 5 m derinliğe kadar Jeoradar ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen GPR verilerinden, veri işlem aşamalarından sonra, iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) yer altı görüntüleri elde edilmiştir. Çalışmada, Mala marka GPR ölçüm cihazı ve ekipmanları (ProEx ünite, 250 Mhz anten, notebook, DGPS anten) kullanılmıştır. GPR verileri (radargramlar), Reflex 2D ve üç boyutlu grafik yazılımları (Slice 3D) kullanılarak yorumlanmıştır.

Gryneion Antik Kenti sahasında gerçekleştirilen Jeoradar (GPR) ölçüm çalışmaları ve değerlendirmeleri neticesinde elde edilen 50 cm derinlik aralıklı iki boyutlu anomali dağılımı kat haritaları ve üç boyutlu küp modelleri görüntülenmiştir. Anomali dağılımı kat haritalarında yüksek genlikli anomaliler gözlenmiştir. 1., 2. ve 8. bölgelerde geniş doğrusal gidişli, 3. ve 4. bölgelerde dikdörtgen formlu yaygın yüksek genlikli anomaliler, 7. bölgede belirli aralıklarla sıralı, hemen hemen eşit boylu ve kalınlıklı yüksek genlikli anomaliler, lineer uzanımlı, paralel gidişli, kare, dikdörtgen şekilli geometrik formda (mimari yapı temeli formu veren) görüntülenmiştir. Tapınak alanında, 1-6. bölgelerde, tapınağın temelini oluşturacak iri bloklara ait kare ve dikdörtgen geometrik formlu yüksek genlikli anomaliler saptanmıştır. Çalışma alanında ölçümlenen, derinliğe bağlı olarak değişen, bu

yüksek genlikli anomalilerin, farklı açılardan görünümlü 3D (üç boyutlu) hacimsel küp görünümleri modellenmiştir [Fig. 109].

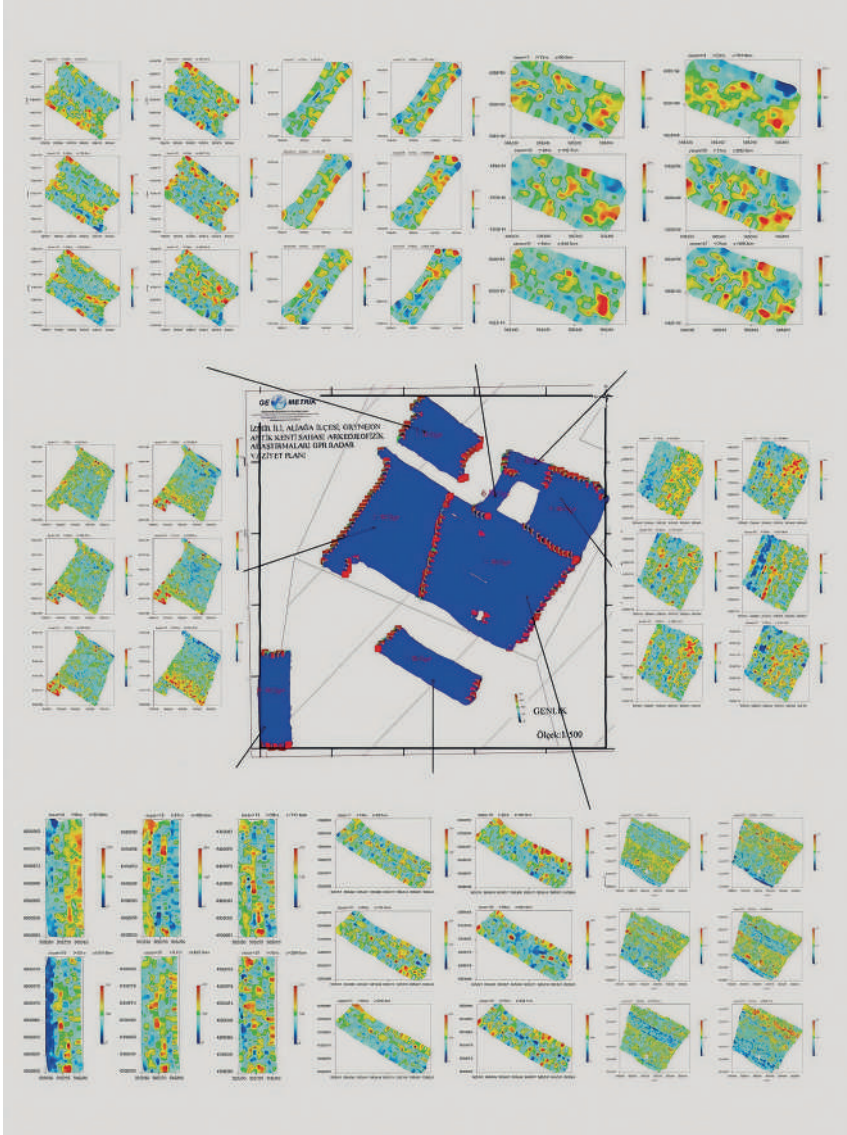


Fig. 109 Gryneion sahasına ait sekiz bölgenin 50 cm derinlik aralıklı iki boyutlu kat haritaları.

Araştırma alanında, sekiz bölgede, belirlenen bu yüksek genlikli anomalilerin dağılımına ait 50 cm derinlik aralıklı 500 cm'ye kadar olan her kat haritalarında [Fig. 110-120] görüntülenen kırmızı renkli anomali dağılımları yüksek genlikleri ve mavi renkli anomali dağılımları ise düşük genlikleri göstermektedir (Lejand; Renk Skalası). Ayrıca, Gryneion sahasına ait sekiz

bölgenin sadece yüksek genlikli anomalilerinin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan bakışlı üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model görünümünün toplu gösterimi Fig. 96'da verilmiştir.

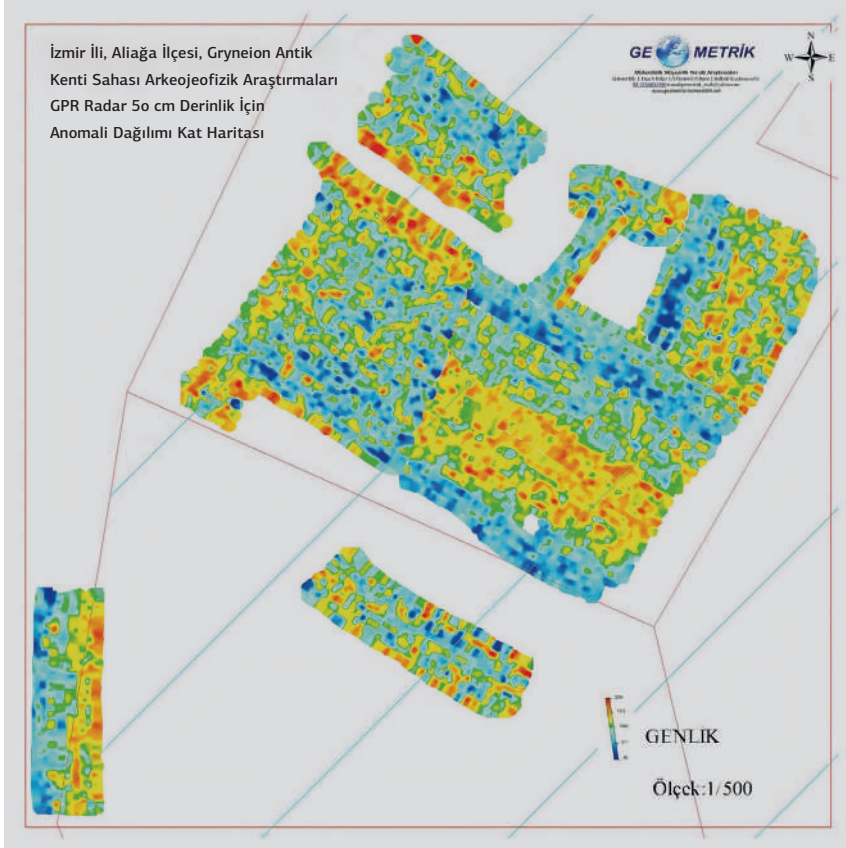


Fig. 110 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 50 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

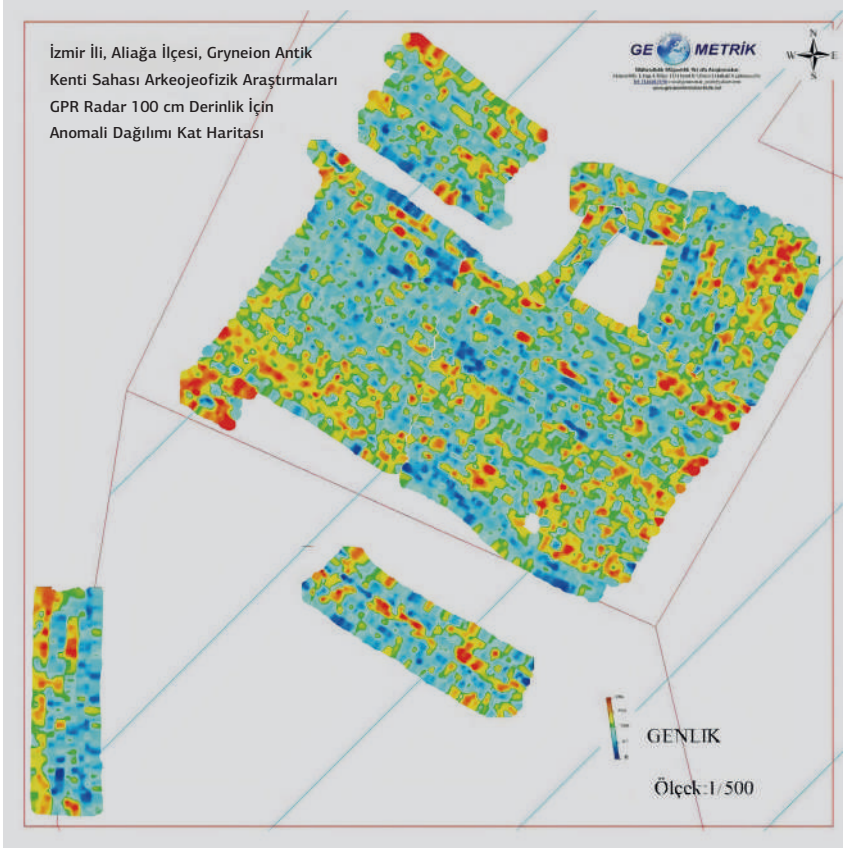


Fig. 111 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 100 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

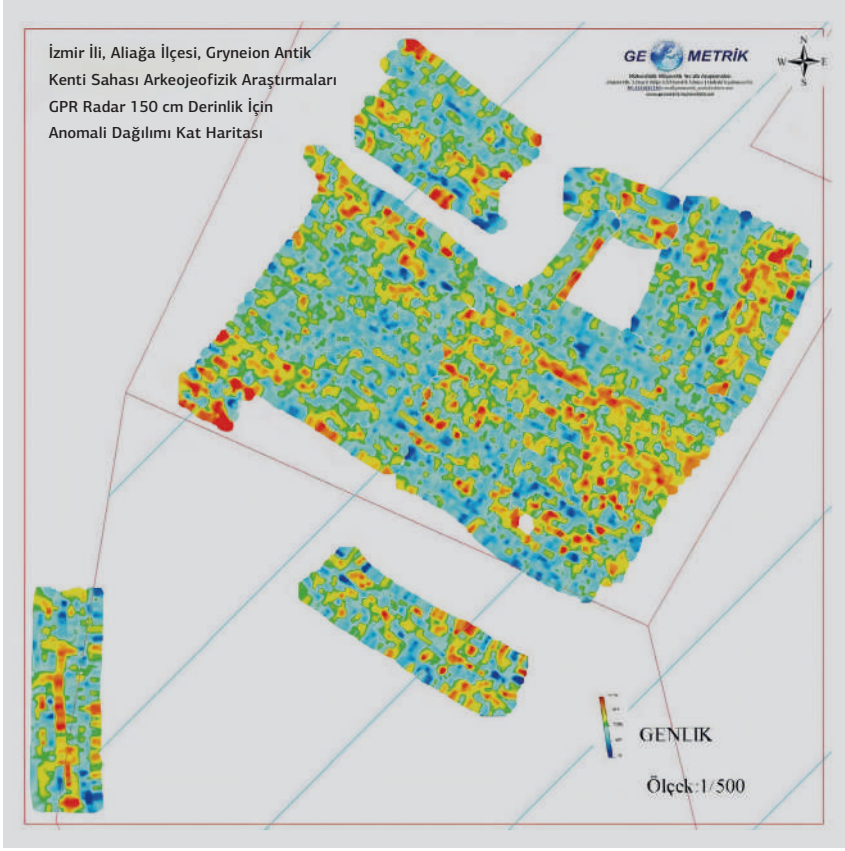


Fig. 112 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 150 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

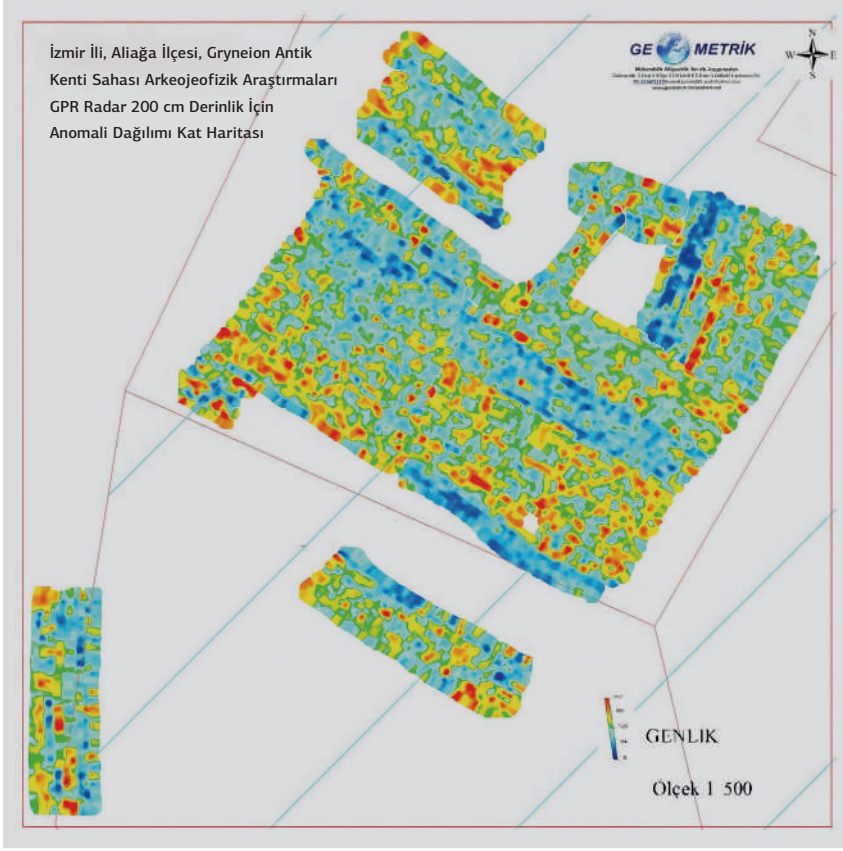


Fig. 113 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 200 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

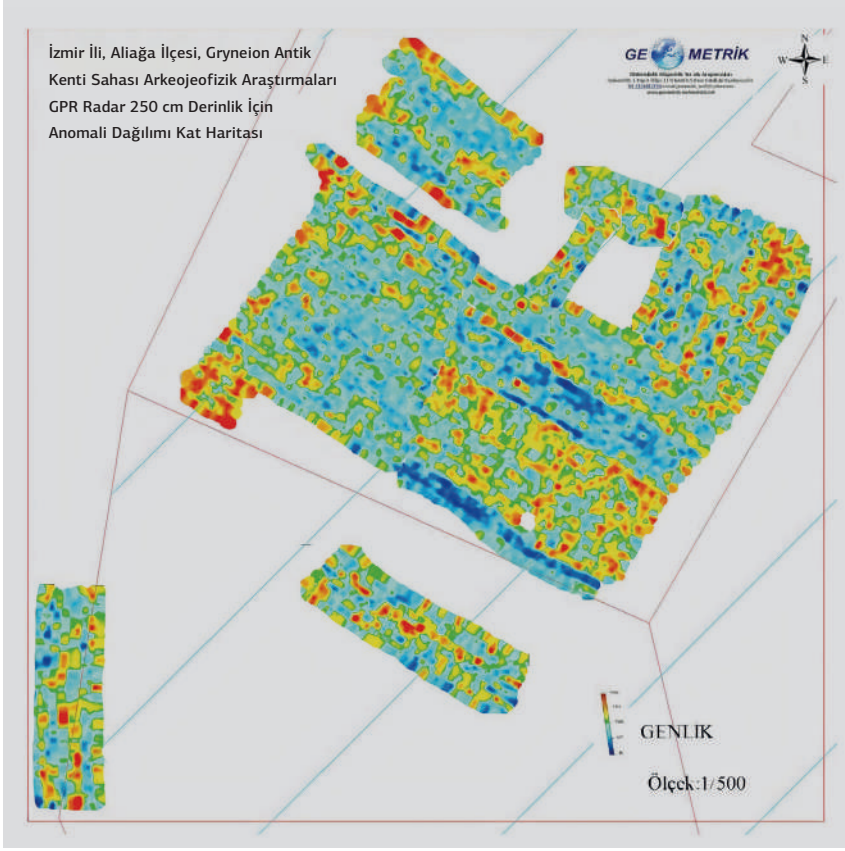


Fig. 114 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 250 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

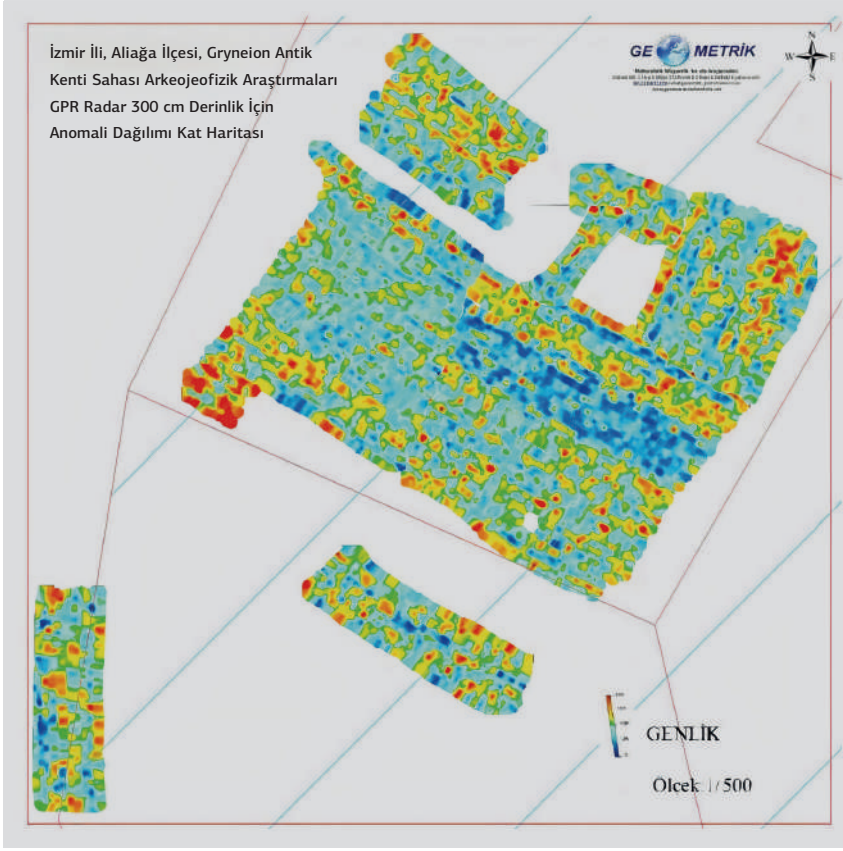


Fig. 115 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 300 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

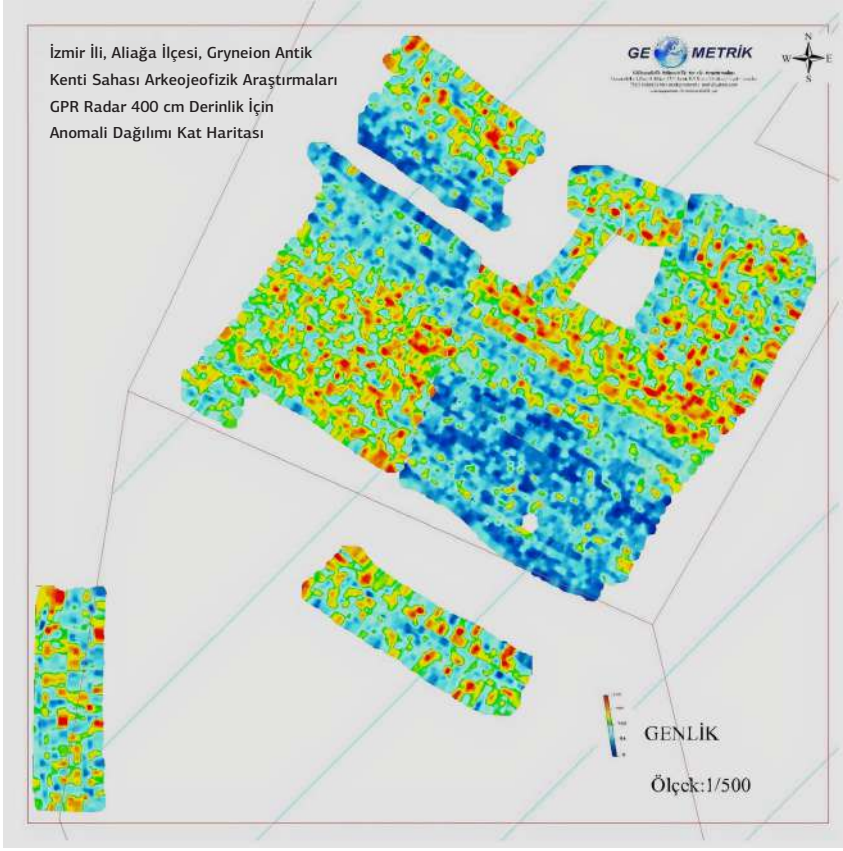


Fig. 117 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 400 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

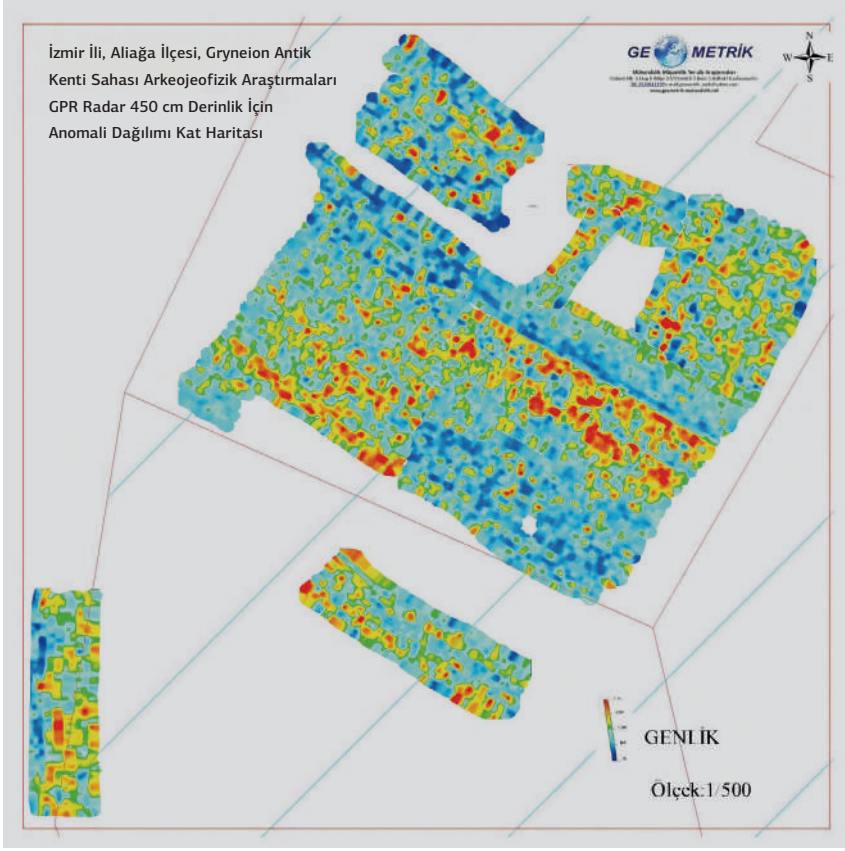


Fig. 118 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 450 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

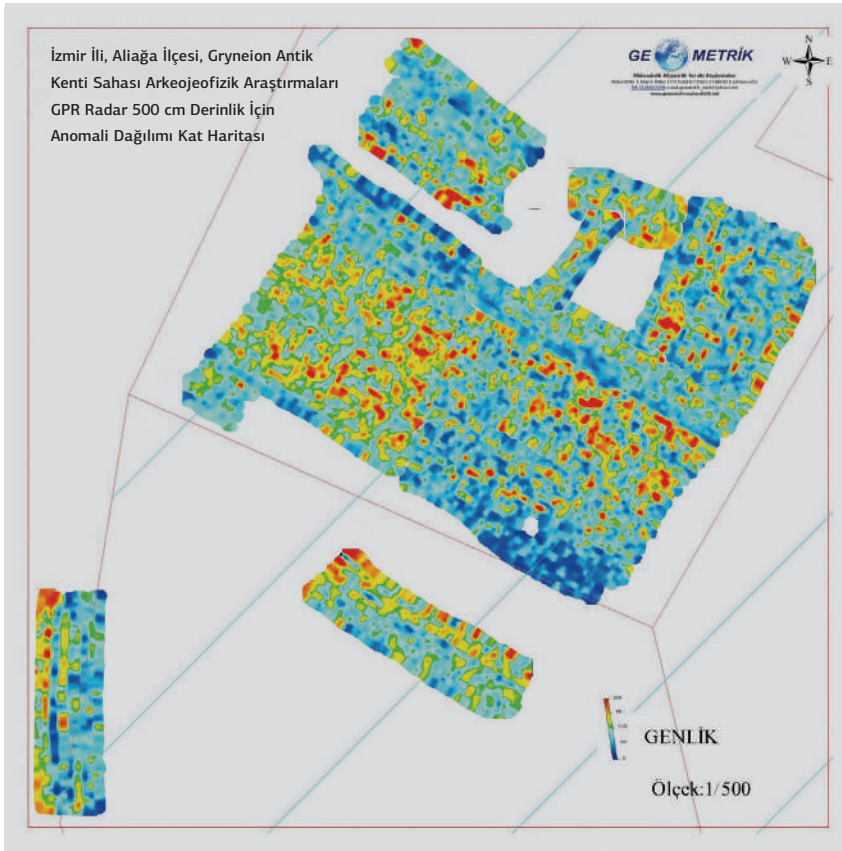


Fig. 119 Gryneion Antik Kenti tüm bölgelerin 500 cm derinliğindeki anomali dağılımı kat haritası, Aliğa/İzmir.

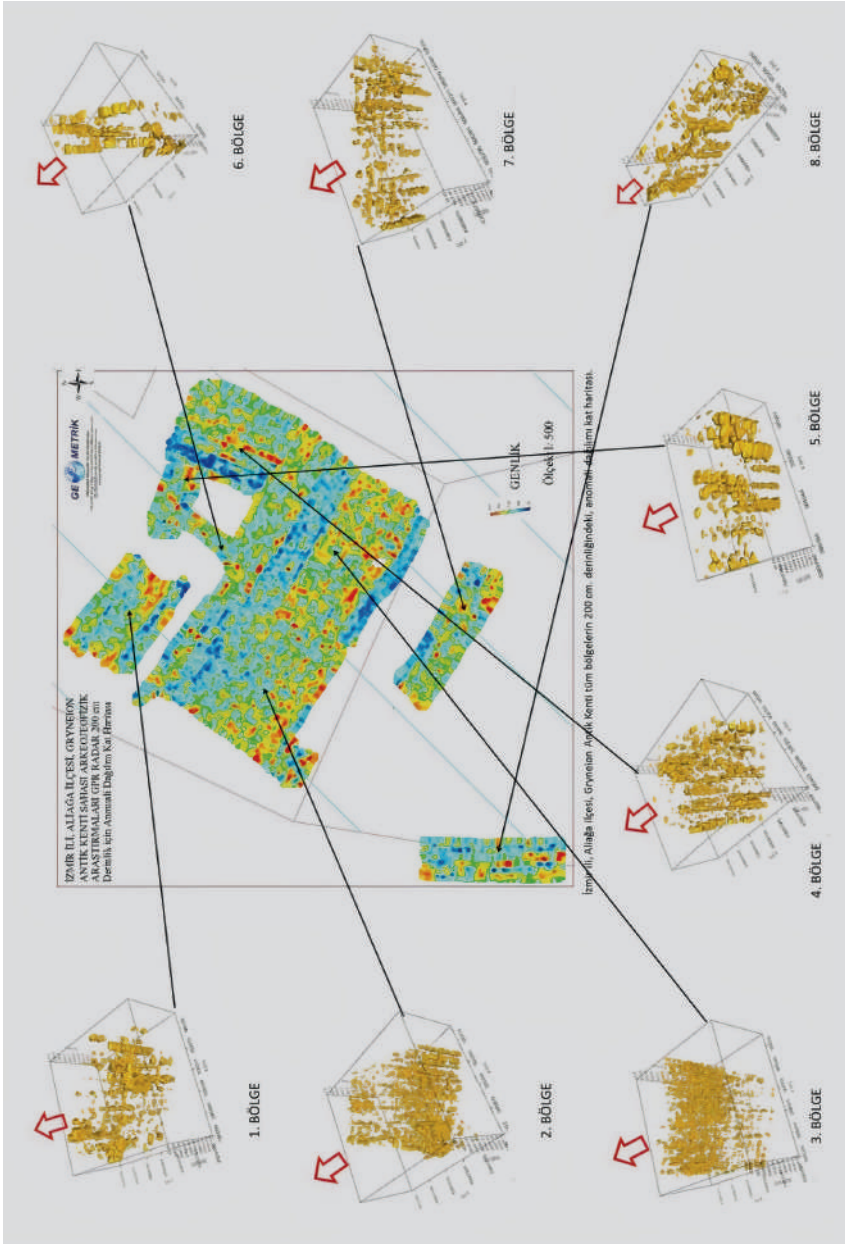


Fig. 120 Gryneion sahasına ait sekiz bölgenin, sadece yüksek genlikli anomalilerin alan içerisinde dağılımını gösteren, farklı açılardan görümlü üç boyutlu (3D Hacimsel-Volümetrik) küp model görünümlerinin toplu gösterimi, Aliğa/İzmir.

Abstract / Özet

Myrina ve Gryneion-3



Aliaga Kent Kütüphanesi

Abstract/Özet

This work, “*Archaeogeophysical Studies in the Ancient City of Gryneion in Archaeological Survey of Myrina and Gryneion, Protection of Cultural Heritage and Preservation for the Future*” contains the data gathered during the archaeological survey, which is being carried out by a team headed by Assoc. Prof. Murat Çekilmez with the permissions given by the Republic of Turkey, Ministry of Culture and Tourism, General Directorate for Cultural Heritage and Museums. The data from the research, excavations and publications, also the surveys made in 2015, 2016 and 2017 in the Myrina and Gryneion in town of Aliğa, in the city of İzmir have been examined. The purpose of this work is to present the geophysical data and findings from the survey of 2017 to the scientific world.

One of the primary goals of the archaeological survey that began in 2015 is to work on the documentation and preservation of the cultural heritage with the help of fields other than archaeology. In regard of the Law Number 2863 on the Conservation of Cultural and Natural Property, the movable and immovable cultural properties are being documented and inventoried. The archaeogeophysical studies in the sanctuary of Gryneion have been carried out with the intention of documentation and scanning of the subterranean cultural properties without invasion. Asst. Prof. Fethi Ahmet Yüksel from İstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering, and geophysical engineer Kerim Avcı have conducted these studies.

Before proceeding with the planned excavations in Gryneion, the geophysical engineers and archaeologists have conducted research in the sanctuary area. Through these archaeogeophysical examinations, the locations, dimensions, and structural features of the immovable cultural properties buried underground could be determined. Moreover, the three-dimensional scans of the cultural properties have been made.

In this work, the data from archaeogeophysical studies are analysed along with the archaeological surveys that have been made in and around Myrina and Gryneion in İzmir, Aliğa since 2015 with the permission of Minis-

try of Culture and Tourism, General Directorate for Cultural Heritage and Museums.

Gryneion is located at 51 km south-west of the İzmir Province, in the boundaries of the town of Aliğa, 13 km north-east of town centre on Temaşalık Burnu, is on the İzmir- Çanakkale highway. The highway divides the settlement into east and west parts. It is situated in Elaitic Gulf (Gulf of Çandarlı), on the peninsula between Akmermer Cove in north and Mersinli Cove in south. Gryneion is within the boundaries of Hacıömerli. The town of Yenişakran lies in the north-east and the town of Çaltılıdere is in the south-west. In ancient times, the city's northern neighbours were Pitane, Elaia, to its south, there was Achaion Limen (Çaltılıdere Mound?), Myrina, Kyme, and Tisna/Titne, and to its east, there was Aigai.

The distinct boundaries of the research area have been determined in the survey conducted since 2015. This area includes the settlements of Myrina and Gryneion, which are in the north of town of Aliğa in İzmir Province, and their territorium. It stretches through Karga Burnu in the north-west to Yüksekköy in the north-east, eastern bounds run a straight line towards the south through Kapukaya, Karakaya, Kalabak and Karadivlit, and the south-eastern bounds lie towards Karaköy. The south border is a straight line through Karaköy, Uzunburun and Kayalanovası from east to west and continues to Tuzla Burnu in south-west, in the port of Aliğa.

Herodotus describes Myrina, which he named among the twelve Aeolian cities with Kyme, Larissa, Neonteikhos, Temnos, Killa, Notion, Aigirossa, Pitane, Aigai, Smyrna and Gryneion, as having a more favourable area for settlement than Ionia, although he says its weather is not as good as Ionian territory.

There are some ancient ruins at Temaşalık Burnu belonging to a temple, fortification walls, necropolis, terraces and workshops. Some column drums and wall ruins in different forms have been found in a 100 x 100 m square area at the north-west side of the peninsula. This area is thought to be belonging to a temple. The research conducted here upon these findings. And it has been considered that this place might be the sanctuary of Apollo mentioned by ancient sources.

The preliminary information regarding the Temple of Apollo in Gryneion comes from ancient authors. After telling about the Harbour of the Achaeans, Strabo writes that in Gryneion there is a sanctuary belonging to Apollo, an old oracle, and an opulent temple of white marble. He also says the distance between the harbour and the temple is forty stadia. Pausanias, the traveller, and geographer who lived in 2nd century AD, mentions that Gryneion grew flax and they had a most beautiful grove of Apollo with trees that are fruitless but have a pleasing smell. Pliny the Elder talks of Gryneion being an island earlier but later joining to the land and only its harbours being left. He also mentions oysters breeding around Myrina and Gryneion and tells about their benefits. Stephanus Byzantinus who lived in 6th century AD, writes Gryneion being a town of Myrina, is having a sanctuary of Apollo, an old oracle and a prized temple of white marble with worship being carried out inside.

Apart from the ancient authors, the most common god we see on the Myrina minted coins is Apollo. The bronze coins minted in Myrina dated 160-140 BC have on their obverse a laureate head of Apollo turned to the right and on reverse a figure of Apollo Grynios standing, turned to the right, holding a laurel branch in his left hand and a phiale in his right.

Aside from Hellenistic examples, Apollo is the most common god on coins in the Roman Imperial Era as well. A Myrina minted coin dated to the time of reign of Marcus Aurelius has the emperor's bearded head turned to right on its obverse and has a figure of Apollo Gryneus depicted as dressed in himation, holding a patera in his right hand and a laurel branch in his left.

The head of İzmir Archaeological Museum T. Özkan have carried out a rescue excavation in 1992 in Gryneion. He touches upon the literature and states that on the peninsula, which is the presumed location of the Temple of Apollo there are remains of a late period structure known as Çifit Kalesi.

The most important and extensive study on the Temple of Apollo in Gryneion and its grove has been done by E. Doğer and H. Ortaç in their paper "*Osmanlı Dönemi'nde Güzelhisar-ı Menemen Kazası Tahrirlerinden (15.-17. Yüzyıllar) Hareketle Apollon Gryneion Kutsal Korusu'nun Sınırları Üzerine Yeni Veriler*". In this paper, which is published in the second volume of Myrina and Gryneion Archaeological Survey in 2018, the data gathered from the ancient sources and other information have been presented in detail.

The settlements of Myrina and Gryneion are among the areas that have been discussed by Conze and other researchers in *Altertümer von Pergamon I* published in 1912. Primarily they make suggestions on the location of Gryneion, famous for its Temple of Apollo. They indicate that the city is between Şakran Burnu and Hacıahmet Ağa and place the Harbour of the Achaeans (Achaion Limen) on the south of the city.

According to the researchers, gathering from the architectural and other remains, Gryneion should be in the same place as Çifit Kalesi, which means “Jewish Fort”. The study done in this area mentions a 68 x 84m rectangular medieval fort with 1.70m thick walls formed by irregular stones. Next to this rectangular structure, some architrave blocks and column drums have been found. The researchers state Çifit Kalesi stands on a terrace 3 metres above the sea level. It has been indicated that a structure such as this should belong to a later period than Temple of Apollo in Gryneion.

Keene, in his paper published in *Türk Arkeoloji Dergisi* in 1959, analyses the excavations in Gryneion during the construction of the İzmir-Bergama road and its findings. During the construction, a mosaic floor has been found. Also, a part of the necropolis area have been discovered which goes on along the seashore approximately for 12 m. The excavations began with the finding of mosaic and sarcophagus pieces during the constructions. Keene dated the mosaic floor to Late Roman Period, which was later covered with earth. Furthermore, broken sarcophagus pieces and pottery shards have been found in the necropolis area that was located along the coastline. The major part of the pottery collected consisted of black-figure pottery dated to 5th century BC. The dates of other archaeological findings ranges from 6th century BC to Late Roman Imperial Period.

The most comprehensive work on Temple of Apollo in Gryneion have been the “*Il Tempio di Apollo Gryneios in Eolide, Testimonianze Antiquarie, Fonti Antiche, Elementi per la Ricerca Topografica*” by G. Ragone, published in *Studi Ellenistici III* in 1990.

Ragone completed his work with his survey done in July and August of 1988. Firstly, he recounts the research that have been done on Gryneion and Temple of Apollo in 1947-1954. The information given by Cyriacus of Ancona, Chandler, Leake, Texier, Pullan, Pottier and Reinach about

Gryneion and the temple are included in this context. Ragone states that in 1883, under the guidance of the head of İstanbul Museum Osman Hamdi Bey, Demosthenes Baltazzi Bey and the French have been tasked to excavate and do an extensive research in these areas. Apart from this, he tells W. von Diest and other researchers have conducted a research in Pergamon and surrounding areas in the April and June of 1886. In 1887 von Diest visits Gryneion again, in 1912 Schuchhardt conducts a research and Starks makes suggestions for the location of the temple and Gryneion in 1964.

Ragone also relays the data that he gathered on Gryneion peninsula and the surrounding area in his time. Firstly, he describes the topography of the area. Furthermore, he tells about the wall stones and fluteless column drums dated to Middle Ages and Byzantine Era that he found in the rectangular area on the coastline. He states that in the same area there were pottery shards dated to Classical, Hellenistic and Roman Imperial Period and based upon the pottery which was found by Keene and Meriç belonging to 2nd millennium BC that there must be a settlement in the area as early as 2nd millennium BC.

Prof. Dr. Ersin Doğer from Ege University, Department of Archaeology (now retired) and Hilal Ortaç from Ege University, Department of History, whom have been conducting research on the area for years, in their paper “*Osmanlı Dönemi’nde Güzelhisar-ı Menemen Kazası Tahrirlerinden (15.-17. Yüzyıllar) Hareketle Apollon Gryneion Kutsal Korusu’nun Sınırları Üzerine Yeni Veriler*” analyse the new and latest data on this subject that will be in the second volume of Myrina and Gryneion archaeological survey, set to be published in 2018. In said paper, the information from ancient sources about the Temple of Apollo and its grove have been relayed. Other than this, the boundaries of the grove in the 16th century have been determined through the information gathered from the registry books. According to their research, Temaşalık Grove was nearly 7,500 hectares. Lastly, the hypothesis of the boundaries of Temaşalık Grove being the boundaries of the sacred grove of Apollo Gryneion have been emphasised.

According to Doğer and Ortaç, the cult of Apollo and oracle have a link to ground water. Ragone who conducted research in this area before 1990, thought the temple was near a water source and at the centre of the grove. Ragone suggests the temple and the grove surrounding it was not

in Temaşalık peninsula, which today seems arid, but just in the south of İzmir-Bergama road, under the alluvial marshy area in the north of Maviköşe. As Ragone, Doğer and Ortaç also suggest a different area for the Temple of Apollo in Gryneion. Through these arguments and suggestions, which give us information of utmost importance, future geophysical studies and excavations are planned to be made in the north of Maviköşe and east of the road.

One of the known locations in Gryneion is its necropolis. Prof. Dr. Kaan İren from Muğla Sıtkı Koçman University, Department of Archaeology, in his master's thesis "*Gryneion Antik Nekropol'ündeki Seramik Malzeme*", which he completed in İstanbul University in 1993, analyses the pottery from rescue excavations done in 1973-1975. This study is the most detailed and definitive study made on Gryneion pottery. İren, after detailing the city's geographical location and its historical background, describes the research history, then categorises the Orientalising pottery that are being analysed as the thesis subject. In the open vessels group dinoi, craters, plates and in the closed vessels group amphorae, aryballoi and oinochoai have been described in detail. These findings that are being preserved in Bergama Museum have been found to represent the characteristics of Orientalising Period and it has been determined that these characteristics are seen after 630 BC.

All of the 2nd millennium BC findings in Gryneion that have been recovered thus far are represented by pottery. Initially, Özkan who conducted excavations in this area with Keene and Meriç in 1992 mentions of pottery belonging to 2nd millennium BC. In the surveys that have been going on since 2015, only one pottery shard belonging to 2nd millennium BC have been found. The finding was collected from the rectangular area that may be described as the temple.

During the recent years, research have been done on the existence of Pinna Nobilis, which is a bivalve that is seen on one of the faces of Gryneion coins, on the seabed of the south of Temaşalık Burnu. Gryneion is known to have minted bronze coins only between late 4th century and early 3rd century BC. The depictions of Pinna Nobilis on these coins have become a symbol of the city for Gryneion as much as Myrina and Cyme.

For underground scanning of the location and surroundings of the sacred area (temple) that have been a subject in ancient sources as a place in Gryneion but unknown in its structure, GPR has been used for mapping the archaeological material and the remains of foundation of the building.

Ground penetrating radar (GPR) is a geophysical method that uses high-frequency electromagnetic waves to see the subsurface archaeological and geological structures which became prevalent in recent years. The use of ground penetrating radar method in archaeological and subsurface research and practices have rose significantly in recent times. This is because, through this method the subsurface scanning can be made with speed and accuracy. GPR is being used in archaeological studies to find historical remains such as ancient cities, temples, graves, walls, foundations and passages. GPR provides great ease in discovering without excavating or conducting the excavation in a non-invasive manner in order to not to damage the ancient structures in areas that are being excavated out of necessity. Especially the structures buried underground and the graves can be scanned successfully.

The purpose of GPR method is to help in planning of the future excavations in the sanctuary of Gryneion and the surrounding areas before beginning the archaeological excavations. The two-dimensional (2D) and three-dimensional (3D) subsurface images have been collected in these geophysical studies.

Geophysics is the only discipline that locates the archaeological remains without damaging them. Before excavations, in a conventional manner, archaeologists set up 10x10 m grids in an area and in these grids, they dig using trowels and brushes. This type of excavation requires too much human power, time and money. The knowledge of the structures that are underground and archaeological remains in the area to be excavated is of great importance to the success of the excavation. The places that were used as mounds, tumuli, fortification structures, canals, roads, acropoleis, necropoleis, etc. should be scanned ahead of the excavation. This scanning cannot be done by regular archaeological studies. Furthermore, many archaeological materials cannot be located as to them being covered by earth through natural or manmade causes. Only geophysical methods can gather the images of materials that are currently underground without excavation and destruction.

The geophysical methods have been used in archaeology since 1940 for searching archaeological remains and materials. There are many different geophysical methods for mapping big archaeological areas (electric, electromagnetic, magnetic, seismic reflection, etc.). For instance, with a magnetic gradiometer an area as big as 10,000m² can be measured in 0.5 x 0.25m grids within a day. Archaeologists name the geophysical studies that have been done in their excavation sites as “archaeological remote sensing”, “archaeogeophysics” or “archaeological prospection”. The chosen term in Turkey is “archaeogeophysics”. Archaeomagnetic dating or isotopic provenance studies give information about the trade and communication in ancient times. These wide-ranging studies are named as “archaeogeophysics studies”.

The detection of archaeological materials in a site to take measures on rescuing or protection is called “rescue archaeology”. The location, measurements and depth of the remains are rapidly determined with the aid of the specific physics departments. There are major economic benefits to using geophysical studies in rescue excavations. These studies will help in rescue excavations to be quicker thereby significantly decreasing the monetary loss that comes with the waiting.

Archaeogeophysical studies have been done in Gryneion area in Aliğa, İzmir. In these studies, GPR -a geophysical method- has been used to determine the ancient remains in the area that are buried underground. Two-dimensional (2D) and three-dimensional (3D) subsurface images have been collected through these studies.

Georadar measurements have been taken in the research area, in 8 sections, 212 cross-sections depending on the position measurements, which are shown on the layout plan as well, 5 m deep from the internal field elevation. The Two-dimensional (2D) and three-dimensional (3D) subsurface images have been collected from the GPR after the data processing.

During this study, a Mala branded GPR measuring device and its equipment (ProEx Control Unit, 250 Mhz antenna, notebook and DGPS antenna) have been used. The data from GPR (radargrams) have been evaluated using Reflex 2D and three-dimensional graphical software (Slice 3D).

This archaeogeophysical research project have been conducted as part of Myrina and Gryneion Archaeological Survey of 2017 and in the field of ancient city of Gryneion in Aliğa, İzmir.

Depending on the position measurements, GPR measurements have been collected in 8 sections in the field of ancient city of Gryneion in Aliğa, İzmir. Because of Gryneion temple area is too large, it was divided into 6 areas to take GPR measurements. There is a platform, which is higher than GPR measurement sections of No. 1 and 2 of the temple areas by 70-80 cm, surrounded by sections No. 3, 4, 5, 6 and in the north-west of this surrounded area, on a 60-70 cm higher plane, that has a big old thick tree on it. The section No. 7 is in the south-east corner of the temple area and in the field on a lower level by 100 cm. The section No. 8 is in the south of the temple area and stretches alongshore, in a north-south direction.

The two-dimensional anomaly distribution slice-maps with 50 cm depth gaps and the three-dimensional cubic models have been gathered as the result of the georadar (GPR) measurement work and evaluation in Gryneion. The anomaly distribution slice-maps have shown high-amplitude anomalies. In sections 1, 2 and 8 wide linear, in section 3 and 4 rectangular widespread high-amplitude anomalies which are in geometrical shapes such as linear, parallel, square, rectangular (shapes suggesting an architectural foundation) have been viewed. In the sections of 1-6 in the temple area, square and rectangular high-amplitude anomalies that belong to large stone blocks, which form the base of the temple, have been detected. The 3D multiview volumetric cube models of these high-amplitude anomalies have been created, which measured in the research field and differ according to depth.

In the slice-maps of the high-amplitude anomalies detected in the 8 sections of the research field, the red coloured anomaly distributions show the high-amplitude and the blue coloured anomaly distributions show the low-amplitude anomalies. (Legend: Colour Scale) Furthermore the three-dimensional multiview (3D volumetric) cube models of the 8 sections that are in the field of Gryneion are presented.

Καυπακχα

Μυγίνα ve Γρυπειον-3



Aliaga Kent Kitaplığı

Arkeoloji Kaynakçası

Hdt.	Herodotos, Historia.
Ksen. Hell.	Ksenophon, Hellenica.
Paus.	Pausanias, Periegesis Hellados.
Plin. Nat. Hist.	Plinius, Naturalis Historia.
Stephanos Byzantinos	Stephanos Byzantinos, Ethnica.
Strab.	Strabon, Geography.

Baltazzi 1881	Baltazzi, D., Borne des Pergaméniens, BCH 5, 283-284.
Bean 1997	Bean, G. E., Eskiçağda Ege Bölgesi, Arion Yayınları, İstanbul.
Conze vd. 1912	Conze, A., Berlet, O., Philippson, A., Schuchhardt, C., Graber, F., Stadt und Landschaft, AvP 1.
Doğer-Ortaç 2018	Doğer, E., Ortaç, H., "Osmanlı Dönemi'nde Güzelhisar-ı Mene-men Kazası Tahrirlerinden (15.-17. Yüzyıllar) Hareketle Apollon Gryneion Kutsal Korusu'nun Sınırları Üzerine", Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları, Son Araştırmalar ve Disiplinler Arası Çalışmalar, 2. Cilt, Aliğa Kent Kitaplığı, Ankara, 43-60.
Erkanal Öktü-İren 2004	Erkanal, Öktü, A., İren, K., "Güney Aiolis Yüzey Araştırması 2003", 22. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 1, 259-270.
Foça 2011	Foça, S., "İzmir ili Aliğa ilçesi Kendirci Mevkii İDÇ Liman Kurtarma Kazısı'nda Ortaya Çıkarılan Bir Grup Mezarın İncelenmesi", Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
Franke 2007	Franke, P. R., "Roma Döneminde Küçükasya. Sikkelerin Yansımasında Yunan Yaşamı", İstanbul.
Hoover-Macdonald 1999-2000	Hoover, O., Macdonald, D., "Syrian Imitations of New Style Athenian Tetradrachms Struck Over Myrina", Berytos 44, 109-117.
İren 1993	İren, K., "Gryneion Antik Nekropolündeki Seramik Malzeme", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Klasik Arkeoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

- Keene 1959** Keene, L., Recent Finds at Gryneon, Türk Arkeoloji Dergisi IX-2, 55-59.
- Kırmacı 2018** Kırmacı, M., Gryneion Antik Kenti Bitkileri Üzerine: 2017 Çalışmaları, Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırması, Son Araştırmalar ve Disiplinler Arası Çalışmalar, 2. Cilt, Aliağa Kent Kitaplığı, Ankara, 349-360.
- Lagona 1983** Lagona, S., Kyme'deki Antik Liman, 1. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 45-50.
- Lagona 1984** Lagona, S., Anadolu Sahillerindeki Arkeolojik ve Topografik İnceleme, 2. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 89-92.
- Lagona 1985** Lagona, S., Kyme 1984, 3. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 243-256.
- Lagona-Frasca 2009** Lagona, S., Frasca, M., La ceramica grigia a Kyme et in Eolide, Pontica XLII, Suppl. I, Pontic Grey Wares, International Conference Bucarest-Constantza, pp.285-304.
- Malay 1983** Malay, H., "Kyme'de Bulunan Üç Yeni Dekret", 1. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 41-44.
- Özkan 1994** Özkan, T., "1992 Yılı Gryneion Kazısı Çalışmaları, 4. MKKS, 1-15.
- Öztürk 2012** Öztürk, N., "Myrina Gryneion 2011 Yüzey Araştırması", 30. Araştırma Sonuçları Toplantısı, I, 151-160.
- Öztürk-Güloğlu-Girgin 2014** Öztürk, N., Güloğlu, G., Girgin, A., "2012 Yılı Myrina ve Gryneion Yüzey Araştırmaları", 31. Araştırma Sonuçları Toplantısı, II, 190-201.
- Öztürk- Girgin-Güloğlu-Leygara 2014** 2014 Öztürk, N., Girgin, A. Güloğlu, G. Leygara, A., "Myrina-Gryneion Antik Kentlerinin Yüzey Araştırmaları", Anadolu Zirvesinde Türk Arkeolojisinin 40 Yılı, Ankara, 531-546.
- Öztürk-Güloğlu-Leygara 2015** Öztürk, N., Güloğlu, G., Leygara, A., "Myrina-Gryneion 2013 Yılı Yüzey Araştırması", 32. Araştırma Sonuçları Toplantısı, I, 375-384.
- Ragone 1990** Ragone, G., "Il Tempio di Apollo Gryneios in Eolide, Testimonianze Antiquarie, Fonti Antiche, Elementi per la Ricerca Topografica", Studi Ellenistici III, 9-111.
- Reinach 1886** Reinach, S., Deux Terre-cuites de Cymé, BCH 10, 492-500.

- Reinach 1888** Reinach, S., *Esquisses Archéologiques*, Paris.
- Reinach 1910** Reinach, S., Hamdi Bey, *Revue Archéologique*, 4eme Serie, Tome 15, 407-413.
- Tekin 2017** Tekin, O., “Gryneion ve Sikkeleri”, *Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları, Belgeler ve Yeni Araştırmalar*, 1. Cilt, 101-114.
- Tuna Nörling 1994** Tuna Nörling, Y., Attika “Siyah Figür Seramiğinin Batı Anadolu’da Yayılımı”, 11. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 437-454.
- Uçankuş 1980** Uçankuş, T. H., “Kyme Kurtarma Kazısı (1979)”, 2. Kazı Sonuçları Toplantısı, 139-149.
- Wroth 1894** Wroth, W., *The Catalogue of the Greek Coins in the British Museum, BMC 17 - Troas, Aeolis and Lesbos*, London.

Arkeojeofizik Kaynakçası

Aldred, J. C., and Shepherd, A., 1963, Trial of neutron scattering for the detection of buried walls and cavities: *Archaeometry*, 6, 89-92.

Akurgal, E., 1997. *Eski İzmir I. Yerleşme Katları ve Athena Tapınağı*, Ankara.

Annan, A. P., Wailer, W. M., Strangway, D. W., Rossiter, J. R., Redman, J. D., and Watts, R. D., 1975. The electromagnetic response of a lowloss, two-layer, dielectric earth for horizontal electric dipole excitation: *Geophysics*, v. 40, p. 285-298.

Aspinall, A., and Lynam, J. T., 1968, Induced polarization as a technique for archaeological surveying: *Prospezioni Archeologiche* 3, 91-93.

Atkinson, R. J. C., 1952, *Methode selectriques de prospection en archeologie*, in Laming, A., Ed., *La Decouvert de Passe*: Picard, 59-70.

Belshe, J.C. 1957. Recent magnetic investigations at Cambridge University. *Advances in Physics* 6, 192-193.

Bevan, B., and Kenyon, J., 1975, Ground-penetrating radar for historical archaeology: *MASCA Newsletter*, 11, 2-7.

Bevan, B., 1975. A magnetic survey at les forges du Saint-Maurice: *MASCA Newsletter*, 11, 1-8.

Bizanslı Stephanos, *Ethnicorum* (Berolini 1849), 213. 10, 263. 3, 358. 15; Strab. C, 622.

Candansayar, M. E., 2013. Arkeoloji Jeofizigi (Archaeogeophysics). Jeofizik Bülteni, TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası, Ankara.

Colani, C., and Aitken, M. J., 1966, A new type of locating device II-field trials: Archaeometry, 9, 9-19.

Corwin, R.F., 1973. Offshore application of selfpotential prospecting. PhD Dissertation, University of California, Berkeley.

Çekilmez, M. ve Dereboyu-Poulain, E., 2017. Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları Belgeler ve Yeni Araştırmalar. 1.Cilt, Aliağa Kent Kitaplığı, Ankara.

Daniels, J.J., 1989. Fundamentals of ground penetrating radar. Proceedings of SA-GEEP, Golden, Colorado.

Dolphin, L.T., 1981. Geophysical methods for archaeological surveys in Israel: Stanford Research International, Menlo Park, Calif., December 1981, 7 pp.

Ecevitöğlu, B. 2001. Yer radarı ve uygulamaları, Basılmamış ve web sitesinden kaldırılmış bilgi notu, TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası.

Hollender, F., and Tillard, S., 1998. Modeling ground-penetrating radar wave propagation and reflection with the Jonscher parameterization, Geophysics, 63(6), 1933-1942.

Kolendo, J., Przenioslo, J., Iciek, A., Jagodzinski, A., Taluc, S., and Porzezynski, S., 1973. Geophysical prospecting for the historic remains of Carthage, Tunisia: Proceedings of the Society of Exploration Geophysicists 43rd annual international meeting Mexico City, 23-24 October 1973.

Pekşen, E., 2011. Yer radarı. Elektromanyetik Prospeksiyon. Kocaeli Üniv. Müh. Fak. Jeofizik Müh. Böl., Yayınlanmamış ders notu.

Scollar, I., 1962, Electromagnetic prospecting methods in archaeology: Archaeometry, 5, 146-153.

Sears, F. W., Zemansky, M. W., and Young, H. D., 1982. University Physics 6th Edition: Addison-Wesley Publishing.

Tabbag, A. 1986, Applications and advantages of the Slingram electromagnetic method for archaeological prospecting: Geophysics, 51(3), 576-584.

Vaughan, C. J. 1986. "Ground-penetrating radar surveys used in archaeological investigations." Geophysics, 51, 595-604.

Yüksel, F. A., 2018. İzmir Aliağa Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmalarında Arkeojeofizik Çalışmalar. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel

Müdürlüğü, 40. Uluslararası Kazı, Araştırma Ve Arkeometri Sempozyumu, 07-11 Mayıs 2018, Troya Kültür Merkezi-Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

Yüksel, F. A. ve Avcı, K., 2018. Aliğa Bölgesi'nde Yapılan Arkeojeofizik Çalışmalar. Arkeoloji, Tarih, Coğrafya, Turizm ve Kültürüyle Geçmişten Günümüze 1. Aliğa Sempozyumu. 14-15 Eylül 2017 Hampton By Hilton Otel, Aliğa – İZMİR, Bildiriler Kitabı, s. 53-70, Aliğa Kent Kitaplığı Dizisi: 5, Editörler: Murat Çekilmez ve Serdar Vardar, Ankara.

Yüksel, F. A., Avcı, K. ve Çekilmez, M., 2018. Gryneion Antik Kentinde Kültürel Mirasın Korunması Kapsamında Tapınak Temellerinin Araştırılmasında Arkeojeofizik Çalışmalar: Myrina ve Gryneion Arkeolojik Yüzey Araştırmaları Belgeler ve Yeni Araştırmalar, 2. Cilt, Ankara, 299-310.

Wynn, J. C., 1986. A review of geophysical methods used in archaeology: Geoarchaeology, 1(3), 245-257.

2017 Yılı Myrina ve Gryneion Antik Kentleri Arkeolojik Yüzey Araştırması Ekip Listesi

Doç. Dr. Murat Çekilmez	Yüzey Araştırması Başkanı, Adnan Menderes Üniversitesi
Dr. Emel Dereboyulu Poulain	Yüzey Araştırması Başkan Yardımcısı, Université de Lausanne-IASA- İsviçre
Prof. Dr. Nurettin Öztürk	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Ertuğ Öner	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Jean-Yves Empereur	Centre d'Etudes Alexandrines- CNRS-Alexandria
Prof. Dr. Gonca Şenol	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Kaan Şenol	Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Mesut Kırmacı	Adnan Menderes Üniversitesi
Doç. Dr. Dinçer Savaş Lenger	Akdeniz Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Serdar Vardar	Katip Çelebi Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Doğukan Doğu Yavaşlı	Ahi Evran Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Fethi Ahmet Yüksel	İstanbul Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Barış Semiz	Pamukkale Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Murat Aydaş	Adnan Menderes Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Aydın Erön	Adnan Menderes Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Emre Erdan	Adnan Menderes Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Evrim Demir	Adnan Menderes Üniversitesi
Arş. Gör. Nurdan Akbulut	Adnan Menderes Üniversitesi

Arş. Gör. Arzu Özver	Adnan Menderes Üniversitesi
Arş. Gör. Yavuz Selim Kaya	Adnan Menderes Üniversitesi
Arş. Gör. Nihan Aydoğmuş	Adnan Menderes Üniversitesi
Arş. Gör. Nihal Akıllı	Adnan Menderes Üniversitesi
Arş. Gör. Dr. Mahmut Ziya Görücü	İstanbul Üniversitesi
Emrah Özdemir	Adnan Menderes Üniversitesi
Aslıhan Güçlü	Ege Üniversitesi
Büşra Kavak	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Kerim Avcı	Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları
Funda Bilgi	Adnan Menderes Üniversitesi
Merve Arinç	Ege Üniversitesi
Ahmet Oğuzhan Karaçetin	Celal Bayar Üniversitesi
Ceren Özkesen	Ege Üniversitesi
Gökmen Elmalı	Ege Üniversitesi
Fevzi Özcan	Adnan Menderes Üniversitesi
Hacer Topuz	Adnan Menderes Üniversitesi
Umut Kapuci	Adnan Menderes Üniversitesi
Pınar Taşpınar	Adnan Menderes Üniversitesi
Kemal Ersavaş	Adnan Menderes Üniversitesi

Myrina Antik Kenti 2017 Yılı Araştırma Ekibinden Kareler





Özgeçmişler

Myrina ve Gryneion-3



Aliaga Kent Kütüphanesi

Fethi Ahmet Yüksel/Dr. Öğr. Üyesi

1957 yılında Elazığ'da doğan Dr. Öğr. Üyesi Fethi Ahmet Yüksel, 1982 yılında İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuştur. 1984 yılında Lisansüstü eğitimini İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalında; 1993 yılında Doktora Öğrenimini İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalında tamamlamıştır. 1986 yılında İstanbul Üniversitesi, İşletme İktisadi Enstitüsü Genel İşletmecilik Bölümü'nden mezun olmuştur. 1989 yılında ise Amerika Birleşik Devletleri Texas Eyaleti, Texas A&M Üniversitesi, Geoscience Departmanında Doktora çalışmalarında bulunmuştur.

1985 yılında İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi, 1995 yılında Yardımcı Doçent Dr. Olarak Öğretim Üyesi olarak çalışmalarına devam etmektedir.

Uygulamalı jeofizik konularında maden, jeotermal, yeraltı suyu, çevre, geoteknik, arkeojeofizik, arkeolojik ve kültürel miras, tarihi eserlerin restorasyonu gibi pek çok disiplin içi ve disiplinlerarası konularda çalışmaları bulunan Yüksel, birçok ulusal ve uluslararası kazı çalışmalarına ve sempozyumlara katılmış, yerli ve yabancı dergilerde makaleleri yayımlanmış, bir kitap ve çeşitli kitap bölümleri yazmıştır.

Murat Çekilmez/Doç. Dr.

1982 yılında İzmir’de doğan Doç. Dr. Murat Çekilmez, 2005 yılında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Arkeoloji Bölümü’nden mezun olmuştur. 2008 yılında “Tire Müzesi’nden Hellenistik ve Roma Dönemi Mezar Stelleri” adlı teziyle Yüksek Lisans, 2014 yılında “Aydın Arkeoloji Müzesi’nde Korunan Tralleis Güney Nekropolü Terrakotta Figürinleri” adlı teziyle Doktora derecelerini almıştır.

2005 yılında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Arkeoloji Bölümü’nde Araştırma Görevlisi, 2015 yılında Yardımcı Doçent Doktor, 2017 yılında ise Doçent Doktor olarak akademik çalışmalarına devam etmektedir.

Mezar stelleri, heykel ve figürinlerle ilgili çok sayıda yerli ve yabancı dergide makalesi, ulusal ve uluslararası sempozyumlarda bildirilerim yayınlanmıştır. Tire Müzesi’nden Hellenistik ve Roma Dönemi Mezar Stelleri, Tralleis Güney Nekropolü Terrakotta Figürinleri, Myrina ve Gryneion yüzey araştırmaları ve Aliğa’nın antik kentleriyle ilgili kitapları bulunmaktadır.

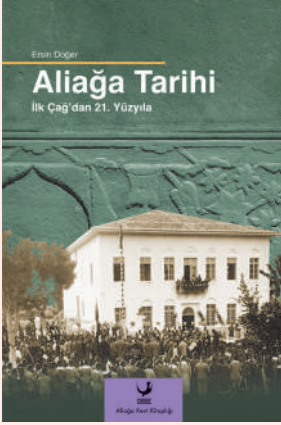
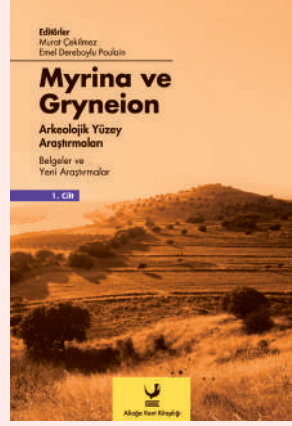
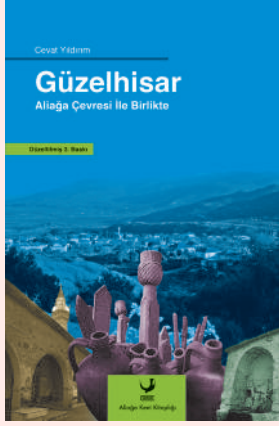
Öğrencilik yıllarından itibaren birçok kazı ve araştırmalara katılan Çekilmez, 2015-2019 yılları arasında gerçekleşen İzmir ili, Aliğa ilçesindeki Myrina ve Gryneion antik kentleri arkeolojik yüzey araştırmalarını beş sezon boyunca yürütmüştür.

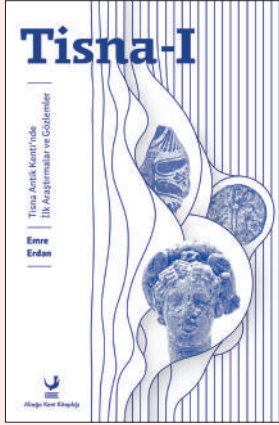
Kerim Avcı/Jeofizik Müh.

1973 yılında İstanbul'da doğan Jeofizik Mühendisi Kerim Avcı, 1994 yılında İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuştur. Mezuniyetinden bugüne, ulusal ve uluslararası şirketlerde profesyonel iş yaşamını sürdüren Avcı, 2020 yılında İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitime başlamıştır.

Yurtiçi ve yurtdışı proje ve toplantılara katılmış, birçok Kültür Bakanlığı kazılarında Jeofizik Mühendisi olarak görev almıştır. Ulusal ve uluslararası makaleleri ve kitaplarda bölüm katkıları yayımlanmıştır.

Aliğa Kent Kitaplığı Yayınları







Aliğa Kent Kitaplığı



Aliağa ilçesi sınırları içinde bulunan Myrina ve Gryneion Antik Kentlerinde T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün izinleri, Aliağa Belediyesi'nin destekleriyle 2015-2020 yılları arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Murat Çekilmez başkanlığında gerçekleştirilen yüzey araştırmaları bölgedeki arkeolojik mirasla ilgili birçok yeni bulgu ve bilgiyi bilim dünyasına kazandırmıştır.

Yüzey araştırmalarında elde edilen veriler ve bulguların toplu bir şekilde araştırma bandı olarak bilim dünyasına sunulması amacıyla daha önce yayınlanan Cilt-1 ve Cilt-2'nin devamı niteliğindeki bu eser, bölgedeki kültür varlıklarının belgelenmesi ve görüntülenmesi için 2017 yılında yapılan Arkeojeofizik çalışmaların sonuçlarını içeriyor.

Aliağa Kent Kitaplığı'nın 15. yayını olan bu eserde "Apollon Tapınağı" ile bilinen Gryneion Antik Kenti'nde tapınak alanının ve diğer kültürel miras unsurlarının belirlenmesi için disiplinlerarası işbirliğiyle gerçekleştirilen teknik çalışmalar, konunun uzmanlarının değerlendirmeleri ve bilimsel verilerle sunuluyor.