T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KÜLTÜREL MİRASIN KORUNMASI AMAÇLI YER RADARI ARAŞTIRMALARI VE BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ: EDİRNE EVİ

Asım FİRİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UYGULAMALI BİLİMLER VE TEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Ali KAYA

EDİRNE-2024

ASIM FİRİK'in hazırladığı "**KÜLTÜREL MİRASIN KORUNMASI AMAÇLI YER RADARI ARAŞTIRMALARI VE BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ: EDİRNE EVİ**" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Uygulamalı Bilimler ve Teknoloji Anabilim Dalında bir **Yüksek lisans** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Ünvan, Ad, Soyad):	İmza
Prof. Dr. Mehmet Ali KAYA	……
Prof. Dr. Semiha KARTAL	……
Prof. Dr. Çağlayan BALKAYA	……

Tez Savunma Tarihi: 09 / 01 / 2024

Bu tezin Yüksek Lisans olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Prof. Dr. Mehmet Ali KAYA …….
Tez Danışmanı

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Özlem ÇETİN ERDOĞAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
UYGULAMALI BİLİMLER VE TEKNOLOJİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

09/01/2024
Asım FİRİK

Yüksek Lisans Tezi

Kültürel Mirasın Korunması Amaçlı Yer Radarı Araştırmaları Ve Bir Uygulama Örneği: Edirne Evi

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
Uygulamalı Bilimler ve Teknoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Geçmişten günümüze kadar disiplinler arası çalışma konusu olan kültür, kapsamlı bir kavram olarak tanımlanmaktadır. Kültür kelimesi Latince "Colere" veya "Cultura" kelimelerinden gelmekte ve bakmak-yetiştirmek gibi anlamları içerisinde barındırmaktadır. Colere; kelime anlamlarında yetiştirmek, onarmak, ekip-biçmek, bakmak, eğitmek gibi anlamları içerdiği için çok zengindir.

Kültürel miras bir topluluğun geçmişten gelen gelenekleri, sanat eserleri, dil ve diğer kültürel öğelerini kapsayan mirası ifade eder. Bu miras, toplumların kimliğini geçmişini ve değerlerini yansıttığından korunması gerekmektedir.

Anıtsal (/anıtsal olmayan) yapılardan oluşan kültürel mirasa dair yapıların korunması için Yer radarı çalışmaları, modern teknolojinin kültürel mirasın araştırılması, belgelenmesi ve korunmasındaki rolünü vurgular. Yer radarı, arkeolojik kazı tasarımında yeraltındaki yapı kalıntılarını tahribatsız bir şekilde görüntüleyerek arkeologlara ve uzmanlara tarihi kalıntıları daha iyi anlama ve koruma stratejilerini geliştirme imkanı tanır. Bu teknik, arkeoloji sitelerin haritalanması, mezar alanlarının belirlenmesi ve tarihi yapıların durumunun değerlendirilmesi gibi alanlarda kullanılabilir. Bu bağlamda, yer radarı çalışmaları, kültürel mirasın hassas ve detaylı olarak incelenmesine katkıda bulunarak koruma çabalarını desteklemektedir.

Bu tez kapsamında incelenen Osmanlı döneminden bugüne ulaşan Babademirtaş Mahallesi, Karanfiloğlu sokağında, 272. ada 18 numaralı parsel üzerinde yer alan Miralay

Fethi Bey (Ayten AKBAL) evinin bir duvarı GRP (Yer radarı) ile görüntülenerek gözle görünmeyen taşıyıcı sistem geometrisi, duvar kalınlığı duvar iç yapısı hakkındaki bilgileri tahribatsız şekilde elde etmek ve röleve çalışmalarına, restorasyon projelerine fayda sağlar nitelikte veriler elde edilmesini amaçlamıştır. Yer radarı tarihi miras korumasında ve inşaat mühendisliğinde önemli bir araçtır. İşbirliği içinde kullanıldığında bu tür teknolojiler birçok avantaj sağlar bunlar kısaca gizli detayların tespiti, yapısal bozulmaların incelenmesi (duvar çatlakları, nem ve gizli yapısal sorunlar), temel analizi, restorasyon planlama gibi işleri oluşturur.

Bu çalışmada Osmanlı dönemine ait geleneksel Edirne evinin bir duvarında GPR (Yer Radarı) ölçümleri yapılmıştır. Röleve, restorasyon, güçlendirme ve bakım-onarım projelerine altlık olabilecek duvar kalınlığı, sıva kalınlığı ve duvarın iç yapısına ait bilgiler hasar vermeden elde edilmiştir. Tarihsel sürece ilişkin araştırmalardan bölgede daha önce hazırlanan tez çalışmaları, literatür araştırmaları yapılmıştır. Tahribatsız jeofizik yöntemlerin (Yer radarı) tarihi (Geleneksel Edirne Evi) yapı araştırmalarında kullanılması ile elde edilen sonuçlar; mimarlık, inşaat mühendisliği ve sanat tarihçileri gibi kültürel mirasın korunması aşamasında veri toplamaya çalışan tüm meslek gruplarına önemli katkı sağladığı görülmektedir.

Yıl :2024

Sayfa Sayısı :111

Anahtar Kelimeler : Kültürel Mirasın Korunması, Tahribatsız Jeofizik Yöntemler, Tarihi Yapı Araştırmasında Kullanılan Jeofizik Yöntemler, Yer Radarı.

Master's Thesis

Ground Radar Research for the Protection of Cultural Heritage and an Application Example: Edirne House

T.U. Institute of Natural and Applied Sciences

ABSTRACT

Culture, which has been the subject of interdisciplinary studies from past to present, is defined as a comprehensive concept. The word culture comes from the Latin words "Colere" or "Cultura" and includes meanings such as caring and nurturing. Colere is very rich as it includes meanings such as cultivating, repairing, planting, cultivating, caring, educating.

Cultural heritage refers to the heritage of a community, including its traditions, artworks, language and other cultural elements from the past. This heritage should be protected as it reflects the identity, history and values of societies.

Ground penetrating radar studies for the preservation of cultural heritage buildings, including monumental (and non-monumental) structures, emphasize the role of modern technology in the survey, documentation and preservation of cultural heritage. Ground penetrating radar allows archaeologists and specialists to better understand historical remains and develop conservation strategies by non-destructively imaging the remains of underground structures in the design of archaeological excavations. This technique can be used for mapping archaeological sites, identifying burial sites and assessing the condition of historic structures. In this context, ground penetrating radar studies support conservation efforts by contributing to the precise and detailed study of cultural heritage.

Within the scope of this thesis, one wall of the Miralay Fethi Bey (Ayten AKBAL) house, which is located on the parcel numbered 272, block 18, on Karanfiloğlu Street, Babademirtaş Neighborhood, which has survived from the Ottoman period, was imaged

with GRP (Ground penetrating radar) and it was aimed to obtain information about the invisible carrier system geometry, wall thickness, wall internal structure in a non-destructive way and to obtain data that will benefit the survey studies and restoration projects. Ground penetrating radar is an important tool in heritage conservation and civil engineering. When used in collaboration, such technologies provide many advantages, such as detection of hidden details, investigation of structural deterioration (wall cracks, moisture and hidden structural problems), foundation analysis, restoration planning.

In this study, GPR (Ground Penetrating Radar) measurements were made on a wall of a traditional Edirne house belonging to the Ottoman period. Information about the wall thickness, plaster thickness and internal structure of the wall, which can be the basis for the relief, restoration, strengthening and maintenance-repair projects, were obtained without damage. Previous thesis studies and literature researches were carried out in the region from the researches related to the historical process. The results obtained by using non-destructive geophysical methods (Ground Penetrating Radar) in historical (Traditional Edirne House) building investigations; It is seen that it provides an important contribution to all professional groups such as architecture, civil engineering and art historians who are trying to collect data during the protection of cultural heritage.

Year :2024

Page Number :111

Keywords : Cultural Heritage Conservation, Nondestructive Geophysical Methods, Geophysical Methods Used in Historical Building Survey, Ground Penetrating Radar.

TEŞEKKÜR

Tanıdığım günden itibaren her konuda bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren bilgi birikimi ve yardımlarıyla destek olan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet Ali KAYA'ya minnettarım.

Verilerin toplanması ve işlenmesi sürecinde yardım eden bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan sayın Prof. Dr. Çağlayan BALKAYA ve Öğretim Görevlisi sayın Dr. Olcay ÇAKMAK'a çok teşekkür ederim.

Araştırma kapsamında incelenen yapının sahipleri olan ve bizlere çalışmamız konusunda bilgilerini paylaşan, aynı zamanda bilimsel bir araştırmaya desteklerinden dolayı sayın Ayten AKBAL, sayın Şükrü AKBAL ve sayın Özdemir AKBAL'a teşekkür ederim.

Çalışmamızda öneri ve görüşleriyle yol gösteren sayın Prof. Dr. Semiha KARTAL'a teşekkür ederim.

Bu süreçte yaşanan Kahramanmaraş depremlerinde hayatını kaybeden, bana kattığı sevgi ve öğretileriyle yaşamımın anlamını oluşturmuş olan annem Semagül FİRİK'e beraber büyüdüğümüz her zaman destekçim olan depremde hayatını kaybeden ömrünü bilim ve memleket sevdasıyla geçiren yazılım mühendisi sevgili kardeşim Burak FİRİK'e ve yine depremde hayatını kaybeden yeğenlerim Hamza FİRİK ve Bilal Ali FİRİK'e ve kardeşimin aynı depremde hayatını kaybeden eşi Meryem Marilyn FİRİK'e minnettarım sizlere olan sevgim ve özlemim hep canlı kalacak ruhunuz şad, mekanınız cennet olsun. Her zaman yanımda olan babam Nurettin FİRİK'e teşekkür ederim.

Ayrıca bu tezde 2022/82 proje numarası ile bize destek olan Trakya Üniversitesi birimi TÜBAP'a teşekkür ederim.

Asım FİRİK

22/12/2023

İÇİNDEKİLER

DOĞRULUK BEYANI..... İİİ

ÖZET.....İV

ABSTRACT.....Vİ

TEŞEKKÜR.....Vİİİ

İÇİNDEKİLER .....İX

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....Xİİİ

ŞEKİLLER DİZİNİ .....XİV

ÇİZELGELER DİZİNİ .....XVİ

EKLER DİZİNİ..... XVİİ

BÖLÜM 1..... 1

GİRİŞ..... 1

1.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı 1

1.2. Metaryal ve Metot.....1

1.3. Araştırma Yöntemi 2

1.4. Literatür Özeti.....3

1.4.1. İnşaat Mühendisliği ve Yer Radarı 3

1.4.2. Kültürel Miras İncelemelerinde Yer Radarı Araştırmaları 8

BÖLÜM 2..... 12

KÜLTÜR VE KÜLTÜREL MİRAS 12

2.1. Kültür Kavramı.....12

2.2. Kültürel Miras Kavramı.....12

2.2.1. Somut Kültürel Miras 13
2.2.2. Somut Olmayan Kültürel Miras 14
2.2.3. Doğal Kültürel Miras 17
2.2.4. Sualtı Kültürel Mirası 17
2.3. Kültürel Mirasın Korunması 18
2.3.1. Kültürel Miras Koruma Kavramının Dünya'da ve Türkiye'de Gelişimi 18
2.3.2. Kültürel Mirasla İlgili Uluslararası Düzenlemeler 18
2.3.3. Türkiye'de Kültürel Mirası Koruma İle İlgili Kanun ve Yönetmelikler 19
2.3.4. Kültürel Mirasın Korunması ile İlgili Uluslararası Sözleşme ve Yapılanmalar Kapsamında Jeofizik Yöntemlerin Önemi 21
2.4. Kültürel Miras Koruma Yaklaşımları 22
2.5. Kültürel Mirasın Önemi ve Korunması Gerekliliği 23
2.6. Kültürel Mirasın Korunmasını Etkileyen Unsurlar 24
2.6.1. Kentleşme 24
2.6.2. Ekonomi 25
2.6.3. Turizm 25
2.6.4. Arkeoloji 25
2.6.5. Postmodernizm 26
BÖLÜM 3 27
TAHRİBATSIZ JEOFİZİK TEST YÖNTEMLERİ 27
3.1. Ultrasonik Sismik Yöntem 30
3.2. Özdirenç Yöntemi 33
3.3. Yer Radarı Yöntemi (GPR) 35
3.3.1. Yer Radarı Yöntemi Tarihçesi 37
3.3.2. Yer Radarı Yönteminin Avantaj ve Dezavantajları 37

3.3.3. Yer Radar Yönteminin Kullanım Alanları 37
3.3.4. Yer Radarı Veri İşlem Aşamaları 39
BÖLÜM 4 40
GELENEKSEL EDİRNE EVLERİ 40
4.1. Geleneksel Edirne Evlerinin Konumlanışı 40
4.2. Geleneksel Edirne Evlerinin Plan Özellikleri 41
4.3. Geleneksel Edirne Evlerinin Cephe Özellikleri 43
BÖLÜM 5 44
ALAN ÇALIŞMASI 44
5.1. Bölgenin Jeolojisi 44
5.2. Çalışma Yapılan Yapının Konumu 45
5.3. Yapının Tarihçesi 45
5.4. Plan 46
5.5. Yapım Tekniği 46
5.6. Materyal ve Metot 47
5.7. Yer Radarı (GPR) Ölçümleri 48
BÖLÜM 6 58
TARTIŞMA VE SONUÇLAR 58
KAYNAKLAR 62
EKLER 71
EK A 72
ÖLÇÜ ALINAN PROFİLLER İLE 2B VE 3B İŞLENMİŞ RADARGRAMLARI 72
A.1. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D00, D01, D02, D03 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları 72

A.2. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D04, D05, D06, D07, D08 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları 74

A.3. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D09, D10, D11, D12, D13 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları 76

A.4. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D14, D15, D16, D17, D18, D19 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları 78

A.5. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D20, D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28, D29 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları 80

A.6. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D30, D31, D32, D33, D34, D35, D36, D37, D38, D39 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları 82

A.7. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D40, D41, D42, D43, D44 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları 84

EK B 86

YER RADARI ÖLÇÜMÜ YAPILAN ALANIN DERİNLİK SEVİYE HARİTALARI 86

ÖZEL İZİN BELGESİ BİLGİ NOTU 93

ÖZGEÇMİŞ 94

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BIM	Yapı Bilgi Modeli (Building Information Modeling)
BİT	Bilgi ve iletişim teknolojileri
CORS	Gerçek Zamanlı Ulusal Sabit (GNSS)
COST	European Cooperation in Science and Technology
GPR	Yer Radarı (Ground Penetrating Radar)
GPS	Küresel Konum Belirleme Sistemi (Global Position System)
ITRF	Uluslararası Yersel Referans Çerçevesi
IUCN	Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği
2B	İki Boyutlu
2D	İki Boyutlu
ICOMOS	International Council on Monuments and Sites
IUCN	International Union for Conversation of Nature
IATF	Inter-Agency Task Force
ICCROM	International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property
KVKK	Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu
MHz	Megahertz
3B	Üç Boyutlu
3D	Üç Boyutlu
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WWF	Worl Wildlife Fund

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. 1 numaralı odada GPR profilleri.....10
Şekil 3.1. Bir arkeolojik alanın hava fotoğrafı.....28
Şekil 3.2. Rathcroghan Höyüğü ve koruma alanının LiDAR gölgeli rölyef dijital yükseklik modeli.....29
Şekil 3.3. Kültürel Miras varlıkların korunması ile ilgili yer radarı yöntemi çalışma örneği 30
Şekil 3.4. Ultrasonik ölçü alım tekniği 31
Şekil 3.5. Beton üzerinde elektrik özdirenç ölçümü.....33
Şekil 3.6. Yer radarı yönteminin çalışma prensibi.....36
Şekil 4.1. Ord. Prof. Dr. Süheyl Ünver'in çizdiği Necmi İğe Evi 40
Şekil 4.2. Geleneksel Edirne evlerinin konumlanışı.....41
Şekil 4.3. Örnek Edirne evi plan çizimleri.....42
Şekil 4.4. Mekân düzeni.....42
Şekil 4.5. Edirne evleri cephe görünüşleri. 43
Şekil 5.1. Edirne ilinin Jeoloji ve deprem haritası 44
Şekil 5.2. Edirne ilinin yer bulduru haritası.....45
Şekil 5.3. Edirne evi planı ve görseli. 46
Şekil 5.4. Edirne'de geleneksel ahşap evlerde çok kullanılan bağdadi tip sıvalı duvar görünüşü ve kesiti 47
Şekil 5.5. Yer radarı yönteminin genel çalışma sistemi.....47
Şekil 5.6. Mala 1.2 GHz Georadar.....48
Şekil 5.7. Uygulama yapılan yapı planı ve GPR ile ölçülen duvar.....48
Şekil 5.8. Duvar üzerinde oluşturulan profiller 49
Şekil 5.9. Duvar üzerinde kağıt şablonla ölçü alımı gösterimleri.....49
Şekil 5.10. Sıva tabakası dökülmüş alan.....50
Şekil 5.11. Bağdadi sıvalı tip duvar kesiti 50
Şekil 5.12. Toplam duvar kalınlığını gösteren radar kesitleri.....51
Şekil 5.13. Sıva katmanını gösteren radar kesiti.....51

Şekil 5.14. Bağdadi tip sıvalarda kullanılan ahşap çıtaların yansımasını gösteren radar kesiti 52
Şekil 5.15. Sıva, ahşap çıta ve duvar kalınlıklarının radargram üzerinde gösterimi 53
Şekil 5.16. Derinlik seviye haritaları. 54
Şekil 5.17. D10 Profili 54
Şekil 5.18. Derinlik seviye haritaları dizilimi 56
Şekil 5.19. 2.2-2.8 ns dilimde (9.8-12.8 cm derinlikte) derinlik seviye haritasının duvar üzerinde gösterimi 57

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Somut Kültürel Miras Varlıkları 14

Çizelge 2.2. Somut Olmayan Kültürel Miras Varlıkları 16

Çizelge 3.1. Ultrasonik dalga hızları ve beton numuneleri arasındaki ilişki 32

Çizelge 3.2. Elektrik özdirenç ve korozyon riski arasındaki ilişki 34

Çizelge 3.3. Elektrik özdirenç ve korozyon riski arasındaki ilişki 34

Çizelge 3.4. Yer radarı yöntemi kullanım alanları 36

EKLER DİZİNİ

EK A 72
EK B 86

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Kültürel miras niteliğine sahip yapıların yerinde incelenmesi ve izlenmesi, kapsamlı birçok çalışmayı gerektirmektedir. Bu çalışmalarda tahribatsız yöntemlerin kullanılmasının gerekliliği, hem UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)'nun ilgili sözleşmeleri ve Avrupa kültür mirasını koruma sözleşmesi gibi uluslararası hem de söz konusu sözleşmeleri imzalayan Türkiye Cumhuriyeti'nin ilgili yasalarına konu olmuştur.

Ayrıca jeofizik sonuçlar, mimarlık, sanat tarihi gibi mühendisliği tamamlayan bilim alanlarındaki bilgileri de bütünleştirerek kültürel mirasımızın korunmasında tahribat oluşturmadan yapı hakkında tamamlayıcı bilgi elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırmanın temel amacı; Edirne'de bulunan ve Osmanlı döneminde inşa edilmiş (günümüzden farklı yapım tekniğine sahip) kültürel miras niteliği taşıyan bir yapının bir duvar cephesinin belirli bir alanı (6 - 8 m^2) dıştan içe stratigrafik durumu (içyapısı), kırık-çatlakların varlığı, nemlilik, ana duvar kalınlığının GPR yöntemi ile hasarsız bir şekilde belirlenerek restorasyona altlık oluşturulmasıdır. Bu araştırmanın sonuçları benzer yapıdaki Edirne evlerinin incelenmesine örnek oluşturacaktır.

1.2. Metaryal ve Metot

Yer radarı (Ground Penetration Radar, GPR), genel olarak, yeraltına (veya yapıya) gönderilen yüksek frekanslı EM dalgaların yeraltındaki farklı arayüzeylerden (veya duvar içinden) yansıması ilkesinden hareketle gözle görünmeyen nesnelerin varlığını ve konumunu tahribatsız olarak görüntüleyen bir yöntemdir. Bu yöntemle yere (veya yapıya) yüksek frekanslı (10 MHz - 2600 MHz) elektromanyetik dalga gönderilmekte ve iki malzeme arasındaki dielektrik özellik farklılıkları nedeniyle yansıyan (veya saçılan)

sinyaller kaydedilmektedir. Gidiş dönüş süresi ve sinyal genliği dikkate alınmaktadır (Neal, 2004).

Yer radarı yöntemi özellikle sayısal cihazların geliştirilmesi ile birlikte 1980'li yıllardan beri yakın yüzey araştırmalarında sıklıkla kullanılan jeofizik yöntemlerinden birisidir. Yöntemde 10 MHz - 2.6 GHz arasında değişen elektromanyetik sinyal kullanılmaktadır. Sinyal yer içinde yayılırken küresel yayılımdan dolayı sönümlemeye ve saçılmaya uğramaktadır (Balanis, 1997).

Yöntemin kullanımının kolay olması, hızlı veri toplanabilmesi, hasarsızlığı, santimetre hatta milimetre düzeyinde yüksek çözünürlüklü iki ve/veya üç boyutlu yeraltı görüntüsü oluşturabilmesi nedenleri ile arkeoloji (Cott, 2002), mühendislik jeofiziği (Goodman, 1994), yüzeye yakın jeolojik birimlerin tespiti (Orlando, 2002) ve çevresel amaçlı çalışmalarda (Beres ve Haeni, 1991) da kendisine kapsamlı yer bulmuştur.

1.3. Araştırma Yöntemi

Çalışmanın kapsamı içerisinde Edirne İli Merkez Babademirtaş Mahallesi Karanfiloğlu Sokakta bulunan Osmanlıdan günümüze miras olan yapı Miralay fethi bey (Ayten Akbal) evinin bir duvarında 2x4.4 m boyutlarında bir alanda GPR yöntemi ile veriler elde edilmiştir.

Uygulama 1.2 GHz frekanslı bir anten kullanan GPR cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Böylece yüksek çözünürlükte veriler elde edilirken duvarın içine yeterince nüfuz edilmiştir.

Seçilen Edirne Konağına ait bir cephede 10 cm aralıklı doğrultular (profil) üzerinde 1 cm iz aralıklarında veriler toplanmıştır. Yapı cephesinde 2 m yüksekliğinde ve 4.4 m uzunluğunda bir alan seçildiğinden 4.4 m boyunca her 10 cm de bir profil oluşturulmuş ve 45 profil üzerinde ölçü alınmıştır. Derinlik (duvarın içine doğru) boyutundaki veriler de dikkate alındığında yüzbinler mertebesinde veriye karşılık gelmektedir. GPR donanım ve yazılımı paydaşlık yoluyla SDÜ Jeoteknik ve Deprem Araştırma Merkezinden sağlanmıştır.

1.4. Literatür Özeti

Kültürel mirasa dair arkeolojik alanlardaki jeofizik (Arkeojeofizik) çalışmaları, ilk olarak 1946 yılında İngiltere'de özdirenç yöntemi kullanılarak Atkinson tarafından gerçekleştirilmiştir. Manyetik olarak ilk uygulama ise 1958 yılında İngiltere'de yapılmıştır. Türkiyede ise Arkeojeofizik çalışmalarına 1960 yılında Keban kurtarma kazısı ile başlandığı belirtilmiştir. ODTÜ tarafından desteklenen ve çalışma alanı olarak Tepecik ve Norşun höyüğü ile Ağın kalesi Yaramancı (1970) tarafından özdirenç yöntemi kullanılarak yapılmıştır (Kaya vd., 2013).

Yer radarı yönteminin günümüzde tercih edilme nedenleri arasında diğer tahribatsız yöntemlerden daha avantajlı olduğu belirtilmektedir (Rathod vd., 2019).

Yer radarı yöntemi inşaat mühendisliği alanında tahribatsız bir yöntem olarak kullanımı ile yapı bakımı, betonarme ve yığma özelliğindeki yapıların analizlerinin yapılması, altyapı sistemlerinin kontrolünün yapılması, yeraltında bulunan boruların izlenmesi ve konumlandırılması gibi alanlarda oluşabilecek sorunların çözümü için kullanılmaktadır.

1.4.1. İnşaat Mühendisliği ve Yer Radarı

Yapılan birçok çalışmada yer radarı (GPR), çeşitli inşaat mühendisliği araştırmalarında kullanılmaktadır. Yollar ve havaalanı pistleri, köprüler ve tüneller gibi kritik ulaşım altyapıları örnek olarak verilebilir. Ayrıca yer altı boşluklarının tespitinde ve mühendislik yapılarının incelenmesinde de kullanılır. GPR, algılama için etkili bir araçtır; örneğin bir bölgedeki gömülü yapıların haritasını çıkarmak için de kullanılabilir. Ayrıca, GPR, betonarmede ayrıntılı inceleme yapmak ve çelik takviye çubuklarının ve ön/arka gerilim kanallarının yerini tespit etmek için kullanılabilir. Köprü tabliye kirişleri gibi prefabrik beton yapıların kalite kontrolü yapılabilir. Köprü tabliyelerindeki bozulma ve tabakalara ayrılma bölgeleri haritalandırılabilir; ayrıca ahşap köprü kirişlerinde termit saldırısı veya mantar çürümesi bölgeleri de bulunabilir. Jeoteknik araştırmalarda toprak, kaya veya dolgu katmanlarının haritalanması ve temel tasarımı için GPR ile jeolojik yapıların analizi yapılabilmektedir.

İnşaat mühendisliği alanında tahribatsız kelimesi yetmiş yıldır kullanılmaktadır (Niederleithinger, Wolf, Mielentz, Wiggenhauser & Pirskawetz, 2015). Kullanılan

tahribatsız test yöntemleri yapının taşıyıcı sistemlerinde ve donatının tespitinde hasar vermeden araştırılmasına olanak sağlarken aynı zamanda jeofizik yöntemlerini de içine dahil etmiştir. Arkeoloji jeofiziğinde de yaklaşık yirmi yıldır tahribatsız yöntemler kullanılmakta ve tahribatsız tekniği tanımlanmaktadır (Non-Destructive Techniques (/Exploration), NDT) (Ciminale & Richetti, 1999; Athanasiou Tsourlos, Papazachos & Tsokas, 2007; Pérez-Gracia, Caselles, Clapés & Martinez 2013). Yapı restorasyon alanlarında ise isim olarak "Bozucu olmayan" kelimesi kullanılmaktadır (Soldovieri, Dumoulin & Masini, 2011). Bazı araştırmacılar "Kazmadan görmek" tanımlamasını kullanırken Ulugergerli (2005), bazıları ise Campana ve Piro (2009) "Görünmeyeni görmek" deyimini kullanarak tahribatsız yöntemleri kullanan jeofizik araştırmalarında görüntülenme özelliğine vurgu yapılmıştır (Kaya, 2017b).

Pajewski ve ark. (2013), Avrupa'daki yerel girişimleri entegre etmek ve koordine etmek, GPR alanında bilimsel, teknik, ekonomik ve insan kaynaklarının paylaşımını teşvik etmek ve araştırma çabalarının parçalanmasını önlemek için GPR konusunda bir Avrupa ağının gerekliliği derinden hissedildiğini belirtmişlerdir. Bu çerçevede COST (European Cooperation in Science and Technology), "Yer Radarının İnşaat Mühendisliği Uygulamaları" başlıklı yeni bir eylemi finanse etmiştir. Eylem, Roma, İtalya'daki "Roma Tre" Üniversitesi'nden Lara Pajewski tarafından önerildi (Pajewski ve ark., 2013).

Pajewski ve ark. (2013), COST Eylemi TU1208'in temel amacının, inşaat mühendisliğinde GPR tekniklerine ilişkin bilimsel-teknik bilgi ve deneyimi paylaşmak ve arttırmak, aynı zamanda bu güvenli ve tahribatsız tekniğin altyapı ve yapıların izlenmesinde Avrupa çapında etkin kullanımını teşvik etmek olduğunu belirtmişlerdir.

Pajewski ve ark. (2013),'na göre sorunların altını çizmek için Avrupalı bilim insanlarını koordine etmek, mevcut GPR sistemlerinin yararları ve sınırları bir el kitabında yayınlanacak ve temel oluşturacak yenilikçi protokoller ve kılavuzlar geliştirmek, inşaat mühendisliği görevlerinde etkili bir GPR uygulaması için Avrupa standartları oluşturmak, güvenlik, ekonomik ve mali kriterleri protokollere entegre etmek, elektromanyetik veri toplama tekniklerinin ve veri işleme tekniklerinin iyileştirilmesi ve birleştirilmesi için yeterliliklerin entegre edilmesi, yeraltındaki nesnelerin belirlenmesi, şeklin yeniden yapılandırılması ve inşaat mühendisliği ihtiyaçları olan yararlı jeofizik

parametrelerin belirlenmesi için yeni bir ücretsiz yazılım aracının oluşturulması gibi hedefler belirlemişlerdir.

Yukarda bahsedilen söz konusu eylem planında anlaşılacağı üzere İnşaat Mühendisliğinde yer radarının önemi artan bir ivme yakalamıştır. Pajewski ve ark. 2013, çalışma grupları oluşturarak tasarım, gerçekleştirme ve optimizasyon için ağ oluşturma, yenilikçi GPR ekipmanı, yer radarının ultrasonik, radyografik, manyetik, akustik emisyon ve girdap akımı testleri gibi farklı tahribatsız teknikleriyle karşılaştırılması, inşaat mühendisliğinde kullanılan GPR teknolojisi ve metodolojisinin diğer alanlarda kullanılanlarla karşılaştırılması, inşaat mühendisliğinde yer radarının daha yaygın, gelişmiş ve verimli kullanımının teşvik edilmesi gibi konulara değinerek söz konusu eylemin faydalarının teknolojik, bilimsel, ekonomik ve toplumsal olacağını vurgulamıştır.

Ayrıca Pajewski ve ark. (2013), GPR'ın, diğer tahribatsız teşhis prosedürleri gibi, Avrupa İnşaat Teknolojisi Platformu (ECTP), İleri Mühendislik Malzemeleri ve Teknolojileri (EuMAT), Endüstriyel Güvenlik Teknoloji Platformu, Avrupa Karayolu Taşımacılığı gibi birçok Avrupa Teknoloji Platformu için büyük ilgi gördüğünü belirtmişlerdir.

Sarıçiçek ve Seren (2014), yaptığı çalışmada, Trabzon-Giresun-Gümüşhane-Zigana tünelinde oluşan kırık-çatlak sistemlerinin incelenmesi ve bozulmaların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda Zigana tüneli yan duvarlarında oluşan kırık-çatlakların bozulma dereceleri belirlenmiştir. Oluşan ve tespit edilen bazı bozulmaların risk oluşturabileceği ve onarım çalışmalarının yapılma zorunluluğunun olduğu belirtilmiştir.

Benedetto ve Pajewski (2015), yaptıkları çalışmada yer radarı yönteminin inşaat mühendisliği alanında kullanım amaçlarını ve yer radarı yönteminin bu alanda sağladığı avantajları ele almışlardır. Yapılan analizlerin tahribatsız yöntemleri içermesi ve diğer yöntemlerle kıyaslandığı zaman daha ekonomik ve elde edilen verilerin ölçüm güvenliğinin oldukça yüksek olduğunu ifade etmişleridir.

Koşaroğlu ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada yer radarı yöntemiyle Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi B Binasının perde duvarlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda perde duvarın yatay ve düşey donatılarının tespiti ve

uğradığı aşınma oranlarının belirlenmesinin tahribatsız bir yöntem olan yer radarı ile mümkün olduğu belirtilmiştir.

Yer radarı yöntemi ile incelenen betonarme numunelerinin delaminasyonu haritalanır, donatı yerleri tespit edilir ve sıva kalınlıklarının belirlendiğini belirtmişlerdir (Zhao ve Al-Qadi, 2017).

Özçelik ve Gelişli (2018), yaptıkları çalışmada 2.7 GHz yüksek frekanslı yer radarı yöntemini kullanarak betonarme yapısının beton kalitesini, kırık durumunu, çatlak yapısını, çelik hasar durumunu ve korozyon riskleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda tahribatsız yöntemlerden olan yer radarı ile yapı herhangi bir tahribata uğramadan betonarme yapının dayanım/durabilite özelliklerinin belirlenebileceği ifade edilmiştir.

Kılıç (2022), yaptığı çalışmada yer radarı yöntemi ile 2012 Nisan ayında bir nehir üzerinde bulunan köprüde meydana gelen kısmi çökmelerin nedenleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda yer radarı yöntemi ile köprüde meydana gelen çöküşün nedenleri arasında donatı korozyonunun oluşması, temel durumunun aşınmaya uğraması ve tahribata uğrayan köprü döşemesinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Yer radarı yönteminin kullanımı ile karar verme süreçlerine katkı sağladığı ifade edilmiştir.

Çalışmalardan da anlaşıldığı üzere yer radarı yöntemi inşaat mühendisliği alanında tahribatsız bir yöntem olarak yapı bakımı, betonarme ve yığma özelliğindeki yapıların analizlerinin yapılması, altyapı sistemlerinin kontrolünün yapılması, yeraltında bulunan boruların izlenmesi ve konumlandırılması gibi alanlarda oluşabilecek sorunların belirlenmesi ve çözüm önerileri için kullanılmaktadır. İnşaat mühendisliğinde gün geçtikçe jeofizik yöntemlerin kullanım oranının arttığı anlaşılmaktadır. Yukarıda da bahsedilen çalışmalar detaylı incelendiğinde söz konusu jeofizik yöntemler (GPR) her türlü yapıda kullanım alanı bulmaktadır. Geleneksel yöntemlerle yapılan incelemeler incelenen yapıya zarar vermekte ve süreklilik oluşturamamaktadır. Jeofizik yöntemler, tahribatsız oluşu ve süreklilik sağlaması açışından inşaat mühendisliğinde olmazsa olmaz derecesinde önem arz etmektedir. Dolayısıyla İnşaat mühendisliği açısından söz konusu yöntemlerden en fazla düzeyde yararlanmanın zorunluluk gibi görülmesi gerekmektedir.

Kültürel mirasın korunması, inşaat mühendislerine önemli sorumluluklar yükler. Bu bağlamda, inşaat mühendisleri tarihi yapıların restore edilmesi, güçlendirilmesi ve korunması süreçlerinde kilit rol oynar. Mimari hassasiyet, malzeme seçimi, dayanıklılık

analizi ve modern teknolojinin entegrasyonu gibi konularda uzmanlık, inşaat mühendislerini kültürel mirası sürdürülebilir şekilde korumada etkin bir şekilde katkı sağlamaya yönlendirir.

İnşaat mühendisleri kültürel mirasın korunmasında birçok aşamada katkı sağlar. Restorasyon sürecinde yapısal güçlendirme çalışmaları yaparak tarihi binaların dayanıklılığını artırabilirler. Malzeme seçiminde, orijinal dokuya uygun ve dayanıklı malzemelerin kullanılmasını sağlayarak tarihi yapının özgünlüğünü korumaya yardımcı olurlar. Ayrıca modern teknolojiyi entegre ederek sensörler ve izleme sistemleri aracılığı ile yapıların durumunu sürekli olarak takip edebilir ve potansiyel sorunları önceden tespit ederek müdahalede bulunabilirler.

Bu bağlamda kültürel mirasın en etkili şekilde korunması için tahribatsız çalışmaların en üst düzeyde kullanılması gerekmektedir. Söz konusu durum tarihi yapı gibi incelemeleri olduğunda inşaat mühendisliği ve jeofizik mühendisliğinin ortak çalışmalar yapması elzemdir. Yer radarı ile yapılan taramalar, tarihi binaların temel altındaki zemin koşullarını belirlemede ve olası riskleri tahmin etmede kullanılabilir. Ayrıca yer radarı ile yapılacak çalışmalarda sıva altında bulunan katmanları, taşıyıcı sistem elemanlarını görüntüleyerek hasarsız bir şekilde veriler elde edilebilir.

Dolayısı ile yer radarı inşaat mühendisleri için tarihi binaların yapısal durumunu anlamak ve korumak adına önemli bir araştırma aracı olarak entegre edilebilir. Gerek duvar kalınlığının tespitinde gerekse de taşıyıcı elemanlarının geometrilerinin tespitinde kullanılabilir. Bu veriler yapı elemanlarının güçlendirilmesi veya restorasyon çalışmaları için önemli bir temel bilgi sağlar. Örneğin yığma yapılarda taşıyıcı sistem duvarlardan oluşur yer radarı taramaları ile elde edilen duvar kalınlığı verileri hangi bölgenin güçlendirilmesi gerektiğini belirleme yardımcı olabilir. Bu veriler, güçlendirme stratejileri oluşturmak ve tarihi yapının dayanıklılığını artırmak için önem arz etmektedir. Bu tür sebeplerden dolayı inşaat mühendislerine yapısal zorlukları daha iyi anlama ve uygun çözümler geliştirme konusunda yardımcı olabilir.

1.4.2. Kültürel Miras İncelemelerinde Yer Radarı Araştırmaları

Kültürel mirasın korunması ve anlaşılması, jeofizik yöntemlerin rolünü vurgulayan önemli bir konudur. Yer altındaki tarihi yapı kalıntılarını hasarsız bir şekilde inceleme kapasitesi, daha etkili araştırma stratejileri geliştirme ve kültürel varlıkları muhafaza etme imkânı sunmaktadır. Bu durumda jeofizik yöntemlerin kültürel miras araştırmalarındaki kilit rolünü vurgulayarak konuya bir bakış açısı sunmaktadır.

Jeofizik yöntemler 1950'den beri arkeolojik araştırmalarda kullanılmaktadır ancak anıtlara ve kültürel eserlere yakın zamanda uygulanmaya başlandığı görülmektedir. Bu yöntemler hasarsızdır ve jeolojik malzemelerin farklı fiziksel parametrelerinin belirlenmesine olanak tanımaktadır.

Literatürde kültürel miras anıtlarının içyapısındaki ve diğer yapısal özelliklerdeki süreksizliklerin tespitinde GPR sistemlerinin başarılı bir şekilde kullanıldığını bildiren birçok çalışma bulunmaktadır. Daha spesifik olarak Ranalli ve ark. (2004), Collemagio Basillica'nın cephe duvarındaki bozulmuş bölgeleri belirlemek için yüksek frekanslı bir anten kullanmıştır. Aynı çalışmada, bir duvarın kalınlığının başarılı bir şekilde haritalandırılması için orta frekanslı bir anten de kullanılmıştır.

Başka bir örnek Pérez -Gracia ve ark. (2013), tarafından verilmiştir. Mallorca'daki Saint Mary Katedrali'nin sütunlarına iç yapılarını ve hasarlı bölgelerin varlığını incelemek için GPR uygulanmıştır.

Ercoli vd, (2016), Orta İtalya'daki Amelia'nın çokgen duvarlarında GPR'yi kullanarak taşlar arasındaki süreksizlik alanlarını başarıyla belirlemişlerdir.

Son yıllarda GPR, anıtsal mirasa ilişkin birçok jeofizik araştırmayı yürütmek için kullanılmaktadır (Colla ve Maierhofer 2000, Ranalli vd., 2004, Binda vd., 2005 , Pieraccini vd., 2005). Uygulamanın ana hedeflerinden biri, yeniden modelleme/restorasyon süreçleri sırasında tarihi binalar olmuştur (Binda vd., 2003b Ranalli vd., 2004, Pérez-Gracia vd., 2009).

Tarihi ve kültürel miras yapılarının yapısal rehabilitasyonunun tasarımı, bu yapıların çoğu zaman tarihleri boyunca maruz kaldıkları uyarlanabilir yeniden kullanımların etkileri nedeniyle karmaşık bir durumdur. Herhangi bir onarım veya

yeniden modelleme işi, malzeme (eski ve yeni) ve yapım teknikleri ile ilgili bilgi sahibi olmanın yanı sıra bunların korunma düzeylerinin dikkatli bir analizini gerektirir.

GPR, özellikle yapı malzemelerindeki boşluk, çatlak ve çürüme (Ranalli vd., 2004) ve donatı çubuklarının konumu ve boyutuna atıfta bulunarak duvarların kalınlığı ve bozulma seviyesi hakkında bilgi almak için hasarsız bir araç sağlar (Pérez-Gracia vd., 2009, Masini vd., 2010).

GPR verilerinin yorumlanması bu tekniğin en büyük zorluklarından biri olarak ön plana çıkmaktadır ve elde edilen verilerin kalitesine bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle verileri elde etme yolları ve kullanılan işleme teknikleri iyi bir yorum için büyük önem arz etmektedir. Bu alanda yayınlanmış farklı çalışmalar, daha iyi bir yorum elde etmek amacıyla edinim ve işleme için kullanılan bazı tekniklere değinerek deneyim düzeyini artırmaya yardımcı olmaktadır.

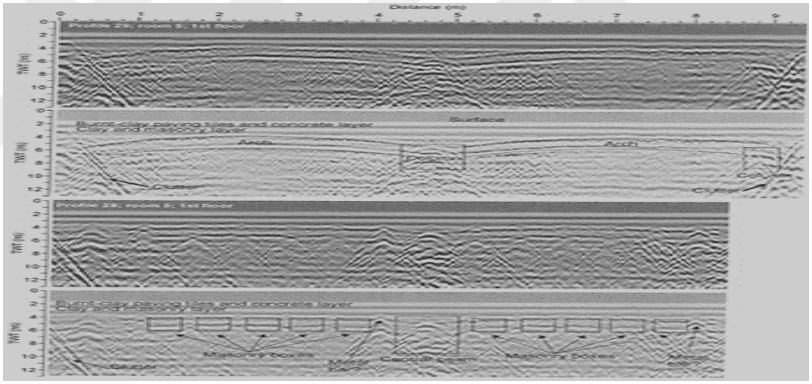
Ranalli vd. (2004) L'Aquila'da (orta İtalya) bulunan, 13. yüzyıldan kalma bir ortaçağ kilisesi olan Collemaggio Bazilikası'nın cephesinin yapısal izleme ve restorasyon projesinde GPR'yi, cephenin korunma durumunu değerlendirmek ve kalınlığını belirlemek için kullandı.

İnceleme, duvar kalınlığını belirlemek ve duvar işçiliğinin iç özelliklerini tespit etmek için sırasıyla 600 MHz ve 1600 MHz antenlerle yapılmıştır. Çalışmada, daha fazla bozulmuş bölgeler (yüksek frekanslı GPR anteni ile) ve oldukça değişken bir duvar kalınlığı (orta frekanslı GPR anteni ile) gösterilerek yöntemin üstünlüğünü ortaya koymuşlardır.

Pieraccini vd. (2005), yığma duvarların incelenmesinde yüksek frekanslı, geniş bant genişliğine sahip bir radar geliştirdiklerinden söz ederek gelecek için umut verici gelişme ortaya koymuşlardır.

GPR aynı zamanda Leucci vd. (2007), tarafından 'Cattedrale di Otranto' (Lecce, İtalya) mahzenindeki sütunların yapısal izlenmesinde de kullanılmış olup belirgin kırıklar ve bozulma sinyalleri sunmaktadır. Araştırma, yapısal elemanların ve parçaların tipolojisinin belirlenmesine, kirişlerin içindeki bazı çubukların tespit edilmesine ve bazı en eski yapısal değişikliklerin ve benimsenen çözümlerin tespit edilmesine olanak sağlamıştır.

Tarihi binalara özgü farklı yapı elemanlarının (bir duvar, bir yığma sütun ve bir mermer sütun) izlenmesi Masini vd. (2010) tarafından yapılmıştır. Çatlakları tespit etmek, duvar işçiliğini karakterize etmek ve metalik takviye çubuklarının görüntülenmesini sağlamak amacıyla Matera Katedrali'nde (İtalya, Basilicata'da) biri sütun ve taş duvar olmak üzere iki çalışma gerçekleştirilmiştir. Sütunun iç yapısının (farklı malzemeler arasındaki arayüzler ve malzeme süreksizlikleri veya çatlakları) bilinmesini sağladığını belirtmişlerdir. GPR sonuçları, sütunlardan birinin oldukça iyi korunmuş göründüğünü ve herhangi bir özel iç anomali göstermediğini, diğerinde ise iki takviye çubuğunun ve muhtemelen restore edilmiş bir kırığın kalıntı izine atfedilebilecek bir süreksizliğin tanımlanmasının mümkün olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma ile GPR araştırmasından elde edilen bilgilerin anıtın tarihi ve mevcut iç durumu hakkında daha iyi bir bilgi elde etmek ve olası herhangi bir restorasyonda dikkate alınabileceği sonucuna varmışlardır.



Şekil 1.1. 1 numaralı odada GPR profilleri 28 ve 29. Bu bölümdeki ana yapı büyük kemerler ve sütunlardan oluşuyor. Bu kemerlerin üzerindeki zemin, hafif bir çubukla desteklenmektedir. Bu kutuların köşelerindeki yansımalar profil 28'de açıkça görülmektedir. (Pérez-Gracia vd., 2009).

Ayrıca jeofizik yöntemler nem varlığını belirlemede etkili bir araç olabilir. Yer altındaki su içeriğini haritalama kapasitesi, yapıların nemle ilişkisini anlamak için önemli bir perspektif sunar. Bu, koruma ve restorasyon çalışmalarında nemle ilgili potansiyel sorunları önceden tespit etme ve uygun önlemleri alma konusunda önemli bir adımı temsil eder.

Nem, malzemelerin çoğu bozulma sürecinin ana nedenidir; doğrudan bir çözücü olarak hareket eder veya dolaylı olarak tuzları taşıyarak veya biyolojik bozunma

maddelerinin büyümesini destekleyerek hareket eder. Bu nedenle, Cataldo vd. (2005), “Cattedrale di Otranto (İtalya) Mezarlığındaki bozulmanın analizinde, suyun olası yükselişini doğrulamak için GPR'yi kullanmışlardır. Tüm yıl boyunca yüksek bağıl nem değerleri, kaplamadan önemli miktarda su yükselmesinin mümkün olduğunu ortaya koydu. Daha sonra bu olgunun varlığını değerlendirmek için bir GPR araştırması gerçekleştirdiler. 500 MHz'lik antenin kullanıldığı GPR araştırması, Mezarın altındaki nem oranının nispeten yüksek olduğu ve bunun taş sütunlarda (mermer, granit ve breşler) ve mezarın içindeki fresklerde gözlemlenen bozulma süreçlerinde önemli bir rol oynadığı sonucuna varmışlardır.

Benzer bir çalışma, Cataldo ve ark. (2013), tarafından, duvar ve sütunlardaki tuz hasarından etkilenen Lecce Duomo'nun (İtalya) Mezarında gerçekleştirilmiştir. GPR araştırmaları, hasara neden olan potansiyel nem kaynaklarının yerini belirlemek amacıyla 270 MHz antenle gerçekleştirildi. Mikroklimatik koşulların ve alt topraktaki nem kaynaklarının varlığının tuz kristalleşmesini arttırdığı sonucuna varmışlardır.

Küçükduvan (2019), Antalya ili Kaş ilçesinde yer alan Patara Antik Kentinde bulunan ve toprak altında kalmış Patara Villalarının bulunduğu alanda elektrik özdirenç tomografi ve yer radarı yöntemini kullanarak geometrik formda izler belirlemiştir. Çalışma sonucunda arkeolojik kazılarda yer radarı ve özdirenç yöntemlerinin kullanılmasının kültürel mirasın korunmasına ciddi katkı sağlayacağı belirtilmiştir.

Kaya ve Karataş (2022), yaptıkları çalışmada Edirne’de bulunan Sarayiçi yerleşkesi yer radarı araştırması ile ortaya konan geometrik yapıların planlamaya dahil edilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır. Bu amaçla kültürel ve tarihi mirasın gelecek nesillere aktarımının sağlanmış olacağını ifade etmişlerdir.

Yukardaki çalışmalarda da anlaşılacağı üzere GPR, kültürel mirası korumada bir dizi olumlu sonuç sağlamaktadır. Bu teknoloji gerek yer altındaki yapıları görüntüleme yeteneği sayesinde gerekse de yeryüzündeki kültürel mirasa dair yapıların duvar içi vb. görüntülenmesi, keşfi ve tarihi sitelerin daha kapsamlı bir haritasını oluşturma imkânı sunmaktadır. Bu da koruma uzmanlarına daha iyi koruma stratejileri geliştirmelerine ve mirasın gelecek nesillere aktarılmasını sağlamaları için önemli bilgiler sağlamaktadır. Ayrıca diğer jeofizik yöntemlerle bütünleşmiş kullanılması halinde ise ulaşılan sonuçlarla birlikte amaca ulaşmada ciddi yol kat edilmiş olacaktır.

BÖLÜM 2

KÜLTÜR VE KÜLTÜREL MİRAS

2.1. Kültür Kavramı

Kültür kelimesi Latince "Colere" veya "Cultura" kelimelerinden gelmekte ve bakmak-yetiştirmek gibi anlamları içerisinde barındırmaktadır. Colere; kelime anlamlarında yetiştirmek, onarmak, ekip-biçmek, bakmak, eğitmek gibi anlamları içerdiği için çok zengindir. Colere fiilinden üretilip ortaya çıkan cultura terimi de tarımsal alanları ifade etmekte kullanılmıştır. Türkçede de kültür kelimesinin kelime anlamı olarak kullanılan ekin kelimesi colere fiilinden üretilmiştir. Buna bağlı olarak tarla, sera gibi alanlarda yetiştirilen bitki türleri kültür bitkisi olarak adlandırılmaktadır. Kültür kapsamlı bir kavram olarak tanımlandığı için birçok farklı alamı içinde barındırmaktadır. Kültür, medeniyetlerin varlığı devam ettiği sürece onların sergilediği davranışları, algıları, bilgi düzeyenlerine bağlı olarak oluşan yaşam biçimleri ve doğada hayatta kalma için ortaya koydukları maddi ve manevi değerlerin birleşimidir. 1982 yılında düzenlenen ve UNESCO'nun (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü) ev sahipliği yaptığı çalışmada Dünya Kültür Politikaları Sonuç Bildirgesi'nde kültür tanımı; "kültür, bir toplumu ya da toplumsal bir grubu tanımlayan belirgin maddi, manevi, zihinsel ve duygusal özelliklerin bileşiminden oluşan bir bütün ve sadece bilim ve edebiyatı değil, aynı zamanda yaşam biçimlerini, insanın temel haklarını, değer yargılarını, geleneklerini ve inançlarını da kapsayan bir olgu" olarak ifade edilmiştir (UNESCO,1982).

2.2. Kültürel Miras Kavramı

Kültürel miras, kültür ile beraber toplum tarafından ortak olarak kabul edilen kaynaklardır. Türkiye bulunduğu coğrafi konum, politik yapı, sahip olduğu verimli topraklar bakımından birçok medeniyete ev sahipliğinde bulunmuş olması dolayısı ile kültürel miras varlığı bakımından donanımı yüksek bir ülke olarak belirtilmektedir (Köroğlu, Yıldırım & Avcıkurt, 2018). Kültürel miras ile geçmişten bugüne kadar

uygulanan betimlemeler, bilgiler, deneyimler, kültürler devralınıp yarına devredilmekte ve büyük bir hazine olarak ifade edilmektedir (ICOMOS (Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi), 1999).

Kültürel miras öğeleri insanların ve insanları oluşturan toplumların inançlarını, bilgilerini, geleneklerini ve değerlerini yansıttığı için süreklilik ve değişiklik içermektedir (Council of Europe, 2005). Bu amaçla kültürel miras evrenseldir, kitleseldir, toplumların ve medeniyetlerin gelişim belgelerinin yansımasıdır (Şahin ve Güner, 2006). Geniş anlamda kültürel miras; eski zamanlardan bugüne kadar taşınan tarihi, bilimsel, sanatsal, estetik, antropolojik unsurları içeren taşınmaz ya da taşınabilen eserlerin bütününü kapsayan toplum tarafından kabul edilmiş ve bugüne kadar değişikliğe uğramadan aktarılmış soyut değerlerin hepsini kapsayan isim olarak belirtilmektedir (Diker, 2016). 1960 yılından önceki süreçte sit alanları, anıtlar, tarihi eserler vb. yerler yalnızca maddi kalıntılar için, 1960 yılından sonraki süreçte ise mimari yapıların bulundukları çevreleri de kapsayan şekilde ele alınması başlanmıştır. Fakat bu değişikliğe rağmen kültürel miras kavramı belirli alanlarda sınırlı düzeyde kalmıştır. 1970 yıllara girildiğinde kültürel miras ve korunması o toplumları oluşturan bireylerin yaşam biçimlerini de içine dahil eden duruma dönüşmüştür. 1980 yıllar ve sonrasında toplumlar bakış açılarındaki değişiklik ile koruma-onarım kavramlarını maddi ve manevi değerler olarak geliştirmişlerdir. Koruma kavramının kabulü ile sürdürebilirlik kavramı da ilk kez kabul görmüştür (Güner, 2015).

2.2.1. Somut Kültürel Miras

Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi' nin (ICOMOS) desteği, Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği' nin (IUCN) ve diğer paydaşların da önerisi ile UNESCO tarafından 1972 yılında düzenlenen Genel Konferansta Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme kabul edilmiştir. Türkiye de bu sözleşmeye 16 Mart 1983 de taraf olmuştur. Göbekli Tepe miras alanı da dahil olmak üzere Türkiye' nin 16' sı kültürel, 2' si ise karma olmak üzere toplamda 18 kesinleşmiş mirası ve 73'ü kültürel, 2'si karma ve 3'ü doğal olmak üzere toplam 78 geçici mirası bulunmaktadır. Bu alanlar kabul edilme yıl ve sıralarına göre şu şekildedir (Çizelge 2.1) (UNESCO, 2018);

Çizelge 2.1. Somut Kültürel Miras Varlıkları

Sıra	Kültürel Miras Ad	İl	Kabul Yıl
1	Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası	Sivas	1985
2	İstanbul'un Tarihi Alanları	İstanbul	1985
3	Göreme Milli Parkı ve Kapadokya	Nevşehir	1985
4	Hattuşa: Hitit Başkenti	Çorum	1986
5	Nemrut Dağı	Adıyaman	1987
6	Hieropolis-Pamukkale	Denizli	1988
7	Xantos-Letoon	Antalya-Muğla	1988
8	Safranbolu Şehri	Karabük	1994
9	Truva Arkeolojik Alanı	Çanakkale	1998
10	Edirne Selimiye Camii ve Külliyesi	Edirne	2011
11	Çatalhöyük Neolitik Alanı	Konya	2012
12	Bursa ve Cumalıkızık: Osmanlı İmparatorluğunun Doğuşu	Bursa	2014
13	Bergama Çok Katmanlı Kültürel Peyzaj Alanı	İzmir	2014
14	Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı	Diyarbakır	2015
15	Efes Antik Kenti	İzmir	2015
16	Ani Arkeolojik Alanı	Kars	2016
17	Aphrodisias Antik Kenti	Aydın	2017
18	Göbekli Tepe	Şanlıurfa	2018

2.2.2. Somut Olmayan Kültürel Miras

Somut olmayan kültürel miras, göz ile görülmeyen tecrübelerden faydalanarak oluşan ve toplumun oluşmasına destek veren ve o toplumun varlığının devam etmesini sağlayan değerler kümesidir. Somut olmayan kültürel miras ile toplumlar çeşitliliğini korurlar, diri dururlar ve gelecek nesillere kültürlerini aktarırlar. Soyut kültürel miras somut kültürel miras gibi müze vb. yerlerde korunamadıkları için kayıt altına alınmama gibi durumlarda korunmaları daha çok zorlaşmaktadırlar. Bu nedenle somut olmayan kültürel mirasın korunup günümüze taşınması, gelecek nesillere aktarılması için toplumun yaşam biçimine saygı duyulması en büyük gerekliliktir (Çankaya, 2006: Can, 2009).

Toplumun somut olmayan Kültürel mirasının korunması, tanınabilir olması, sürdürülebilirliğe katkısı büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla UNESCO 17 Ekim 2003

yılında Paris'te düzenlenen 32. Genel konferansta somut olmayan Kültürel miras kavramı kabul edilmiş ve Türkiye 2003 yılında sözleşmeye dahil olmuştur. Türkiye'nin de dahil olduğu bu sözleşme ile "Meddahlık, Mevlevi Sema Törenleri, Aşıklık, Karagöz, Nevruz, Geleneksel Sohbet Toplantıları, Alevi Bektaşi Ritüeli, Kırkpınar Yağlı Güreşleri, Geleneksel Tören Keşkeği, Mesir Macunu Festivali, Türk Kahvesi ve Geleneği, Ebru, İnce Ekmek Yapımı ve Paylaşımı, Çini, Bahar Bayramı ve Hıdırellez, Dede Korkut Ata Mirası ve Islık Dili" Türkiye'nin somut olmayan kültür mirası olarak belirlenmiştir (Akçaoğlu, 2019). Somut olmayan kültürel miras unsurları Çizelge 2.2'de verilmiştir (Ar, 2015).

Çizelge 2.2. Somut Olmayan Kültürel Miras Varlıkları

Sözlü Gelenekler ve Anlatımlar	Gösteri Sanatları	Toplumsal Uygulamalar, Ritüeller ve Şölenler	Doğa ve Evrenle İlgili Bilgi ve Uygulamalar	El Sanatları Geleneği
• Âşıklık Geleneği • Islık Dili • Köroğlu Hikâye Anlatı Geleneği • Mani Söyleme Geleneği • Nasreddin Hoca Fırka Anlatı Geleneği	Alevi Bektaşi Ritüeli: Semah • Arguvan Türküleri • Âşık Oyunu • Aşuk ve Maşuk Atma Türkü Geleneği • Bar • Barak Havaları • Boğaz Havaları • Bozlak Havaları • Cezayir Havaları • Cirit • Deve Oyunu • Güreş Geleneği • Halay • Horon • Hoyrat • Karagöz • Karşılama • Kız Kaçırma Oyunu • Köçeklik • Köse Oyunu • Kukla • Macahel Şarkı Söyleme Geleneği • Meddahlık Geleneği Mevlevi Sema Töreni • Okçuluk • Seğmenlik Geleneği • Sinsin Oyunu • Topaç • Zeybeklik Geleneği	• Ahilik • Bahar Bayramı: Hıdrellez/Aziz George Günü Barana, Sıra Gecesi, Yaren vb. Geleneksel Sohbet Toplantıları • Çeyiz Geleneği • Çoban Bayramları: Koç Katımı, Saya, Döl Dökümü, Yünüm-Koyun Yüzdürme, • Erguvan Bayramı • Hamam Kültürü • Hayır Geleneği • İmece • Kaşenlik • Kına Gecesi • Kırkpınar Yağlı Güreş Festivali • Kirvelik • Mayıs Yedisi • Mesir Macunu Festivali • Nevruz Ramazan Gelenekleri • Sabantoy ve Tepreş • Şivlilik Geleneği • Taziye Geleneği • Yayla Şenlikleri	• Arabaşı Geleneği Aşure Geleneği Çiğdem Pilavı • Değirmen Kültürü • Diş Hediği Geleneği Kahve Kültürü • Ölü Helvası Geleneği Pekmez ve Şıra Yapımı Sarıkeçililer ve Yayla Göçü Tören Keşkeği Geleneği Yağmur Duası Törenleri • Yaylacılık Geleneği • Zeytin ve Zeytinyağı Kültürü	• Ahşap Oymacılığı • Bakırcılık Geleneği • Bastonculuk Geleneği • Bıçakçılık Geleneği • Cam Altı Resmi • Çalgı Yapımcılığı • Çini Sanatı • Çömlekçilik Geleneği • Ebru Sanatı • Edirnekari Sanatı • Ehram Geleneği • Halı Dokuma Geleneği • Hat Sanatı • İpek ve İpekböcekçiliği Kültürü • Kanaviçe İşleme Geleneği • Katı' Sanatı • Keçecilik Geleneği • Kilim Dokuma Geleneği • Kispet Yapımcılığı • Kündekari Sanatı • Lületaşı İşleme Sanatı • Minyatür Sanatı • Nazar Boncuğu Geleneği • Oya Sanatı • Saraçlık Geleneği • Sedef Kakma Sanatı • Sepetçilik Geleneği • Talikacılık • Taş İşlemeciliği Geleneği • Telkari Sanatı • Tezhip Sanatı

2.2.3. Doğal Kültürel Miras

Doğal kültürel miras; "fiziksel ve biyolojik olarak özgün yapıları içeren ve bu türler ile ilgili tarihsel verileri bulunduran ender alanları ve mimari estetik değer kabul olan yer ve yapılar" olarak ifade edilmektedir (Karakaş, 1997).

UNESCO'nun resmi web sitesinde doğal miras: "doğal özellikler içeren fiziki veya biyolojik oluşumlar, estetik veya bilim alanında üstün evrensel değere sahip özellikleri olan oluşumlar, jeolojik veya fizyografik oluşumlar, tam olarak belirlenmiş tehlike altındaki bitki veya hayvan türlerinin habitatını oluşturduğu bilim ve muhafaza bakımından üstün evrensel değere sahip özellikleri olan, doğal alanlar veya tam olarak belirlenmiş doğal alanların oluşturduğu bilim, muhafaza ve doğal güzellik bakımından üstün evrensel değere sahip özellikleri olan alanlar" şeklinde ve daha geniş kapsamlı bir şekilde tanımlanmıştır. (https://www.unesco.org.tr/Content_Files/Content/Sektor/Doga_Bilimleri/udmaso.pdf, 05.06.2021).

Dünya Kültürel Miras Listesinde Türkiye'den iki kültürel mirasımız yer almaktadır. Bunlardan birincisi, 1985 yılında listeye dahil olan Nevşehir-Göreme Milli Parkı ve Kapadokya, ikincisi ise Denizli-Pamukkale Hierapolis'tir. Bu iki kültürel mirasımız kültürel ve doğal miras olarak yer almaktadır.

2.2.4. Sualtı Kültürel Mirası

Su altındaki yerleşmeler veya batıklar gibi evrensel değere sahip olan, geçmişe ışık tutan alanlardır. Üç tarafı dört denizle çevrili ve anakara ile adalar kıyıları dâhil toplam 8.272 km uzunluğunda kıyı şeridine sahip olan ülkemizde, sualtı araştırma çalışmaları, 1960 yılında Antalya İli, Finike İlçesi yakınlarındaki Gelidonya Burnu'nda bulunan Tunç Devri'ne ait Gelidonya Batığında, Pennsylvania Üniversitesi'nden George F. BASS başkanlığında bir ekip tarafından başlatılan sualtı kazısıyla başlamıştır (Görgülü, 2007).

Türkiye denizlerinde ticaret ve denizcilik faaliyetlerinde kullanılmış olan gemilerin kalıntılarının yanı sıra farklı sebeplerle batmış gemilerinde kalıntıları bulunmaktadır. Ayrıca tektonik sebeplerden dolayı ya da su yükselmeleri sonucunda öncesinde kıyıda kara üstünde mevcut olan mimari yapılarda su altında bulunmaktadır. Bu yapılara örnek olarak, Gümüşlük-Bodrum-Muğla limanı ve Aydıncık-Mersin limanı verilebilmektedir. Bu amaçla bugüne kadar tespit çalışmalarına ek olarak kıyılarımızda gerçekleştirilen sualtı çalışmaları ile tespit

edilen ve tespiti yapılacak batık gemilerin, mimari yapıların kültürel miras kavramı bakımından değerlendirilerek bir sonraki yıllara aktarılması sualtı kültürel mirasının önemini gösterecektir.

2.3. Kültürel Mirasın Korunması

Bu başlık altında kültürel miras kavramı Uluslararası ve Ulusal miras koruma yaklaşımları ele alınacaktır.

2.3.1. Kültürel Miras Koruma Kavramının Dünya'da ve Türkiye'de Gelişimi

Kültürel miras kapsamına dahil edilen bütün eserlerin korunmasındaki temel sebep bundan sonra gelecek olan kuşaklara mümkün olduğu kadar en orijinal haliyle aktarılmasının sağlanmasıdır. Kültürel mirasların maruz kaldığı (/kalacağı) doğal afetler, savaşlar, kentselleşmenin hızlanması gibi etkenler göz önüne alındığında bu mirasların bozulmadan bir sonraki nesillere aktarılmasının zor olduğu bilinmektedir. Bu nedenle koruma kavramındaki esas amaç eserlerde meydana gelebilecek olumsuzlukları minimize ederek orijinal kalmasına destek sağlamaktır. UNESCO'nun 2003 yılında 32. Genel Konferansında yürürlüğe giren Türkiye'nin de taraf olduğu Sözleşme, Kasım 2020 itibariyle UNESCO'ya üye 180 ülke tarafından kabul edilmiştir. "Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi" ne göre tarihi yapılardan sanat eserlerine ve doğal miras alanlarına varıncaya kadar geniş bir yelpazesi olan somut kültürel miras unsurları ile birlikte toplumu ortaya çıkarıp varlığını sürdürmesini sağlayan değerleri ifade eden dil, inanış gösteri vb. somut olmayan kültürel miras unsurlarını da korumak ve gelecek kuşaklara aktarmak zorunludur. Müze, sit alanı vb. somut kültürel miras alanlarını kayıt altına almak ve korumak kısmen mümkün olabilirken, somut olmayan kültürel miras öğelerinin korunması için kayıt altına alınması korunabilmesi için çok önemli bir zorunluluktur (Kulakoğlu ve İstanbullu, 2020).

2.3.2. Kültürel Mirasla İlgili Uluslararası Düzenlemeler

Kültürel miras ile ilgili uluslararası antlaşmalar kapsamında 1954 -1970 -1972 yıllarında üç sözleşme yapılmıştır. 1954 yılında yapılan sözleşme savaş ya da silahlı çatışma sonrası kültürel varlıkların korunması kapsamını içermektedir. 1970 yılındaki sözleşme ihraç ya da mülkiyet değişikliklerinin yapılamaması esaslarını içermektedir.

Bu sözleşme 1954 yılında yapılan sözleşmesinin eki niteliğini taşımaktadır. Sözleşmede yer alan taraf devlet sayısı 134 olarak kaydedilmiştir. Aynı zamanda bu sözleşme kültürel mirasların barış durumlarında korunmasını amaç edinen ilk uluslararası sözleşme niteliğini taşımaktadır (Prott, 2012). 1972 yılında yapılan sözleşme ile de tehdit unsurlarına karşı kültürel mirasların korunması kapsamını içermektedir. Yapılan bu uluslararası sözleşme kültürel mirasların korunması, değer verilmesi amaçlarını taşıyan en fazla taraf devlet sayısına sahip antlaşma olarak belirtilmektedir (UNESCO, 1972).

Düzenlemelere kısaca değinecek olursak UNECO (Dünya Mirası Sözleşmesi) Dünya genelindeki kültürel ve doğal alanları belirleyerek ve koruma altına alarak dünya mirası olarak tanımlamıştır.

Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi (ICOMOS) tarafından oluşturulan prensipler ise kültürel varlıkların korunması ve restorasyonu için rehberlik sağlamaktadır.

Kültürel Varlıların Korunması İçin Uluslararası Hukuk Kurallarında (UNIDROIT) ise kültürel varlıkların uluslararası ticaretini düzenleyen bu sözleşme, tarihi eserlerin korunmasına yönelik hukuki çerçeveyi oluşturmaktadır.

Lahey Sözleşmesi, savaş sırasında kültürel varlıkların korunmasına odaklanmaktadır ve bu alanda çeşitli protokoller içermektedir.

Venedik Tüzüğünün ise kültürel mirasın özellikle mimari ve şehir planlaması alanındaki korunmasına odaklandığı söylenebilir.

Söz konusu düzenlemeler, kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilir yönetimi için uluslararası standartları belirleyerek ve ülkeler arası iş birliğini destekler nitelikte olduğu gözükmektedir.

2.3.3. Türkiye'de Kültürel Mirası Koruma İle İlgili Kanun ve Yönetmelikler

2000'li yılların başından itibaren kültürel ve doğal mirasın korunma esasları toplumun en önemli konularının başında gelmekte ve Avrupa konseyi ve Avrupa birliğinin odak noktası durumunda bulunmaktadır. Buna ek olarak doğal ve kültürel mirasın korunması konusunda uluslararası düzenlemeler, dayanışma hakları vb. konular değerlendirme içerisindedir. Anadolu ve Trakya bölgesi pek çok topluma ev sahipliği ile kültürel mirasımızın zenginlikleri ile doludur. Bu bağlamda, Türkiye sahip olduğu

zenginlik ve çeşitlilik bakımından kültürel mirası korumak ve gelecek kuşaklara aktarımını sağlamak için farklı politikalar ve stratejiler geliştirmelidir.

1982 Anayasasının 63. Maddesinde: "Devlet, tarih, kültür ve tabiat varlıklarının ve değerlerinin korunmasını sağlar. Bu amaçla destekleyici ve teşvik edici tedbirler alır. Bu varlık ve değerler özel mülkiyete konulacak sınırlara tabidir. "Anayasada belirtilen hükümlerin yerine getirilmesi ile ülkemizin tarihi ve kültürel varlıklarının korunması, devlete çok somut görevler yüklenmiş ve bu bağlamda idare" kamu olarak" hizmet "ve" kolluk kuvvetleri" ve "destekleyici ve teşvik edici" faaliyetlerin bir arada yerine getirilmesi öngörülmektedir (Erkut, 2003).

Türkiye'de kültür varlıklarının korunması ile ilgili çalışmalar, Osmanlı Devleti ile başlamış, Cumhuriyetin kurulmasıyla ile kaldığı yerden devam etmiştir. 25/4/1973 tarihinde kabul edilen 1710 sayılı Eski Eserler Kanunu, Cumhuriyet dönemine ait kabul edilen ilk koruma mevzuatıdır. Daha sonra 1983 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu 2863 çıkarılmış; bu değişiklikler kanunda çeşitli tarihlerde yapılmıştır. Ayrıca 5366 Sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun çıkarılmıştır.

2863 sayılı Kanun, özellikle 2004 yılında yapılan 5226 sayılı kanun değişikliğinden koruma kanunu gereği sınırlı sayıda taşınmaz kültür ve tabiat varlıkları sıralanmıştır. Kanunun 6. maddesinde taşınmaz kültür ve tabiat varlıkları ile güvence altına alınacak maddeler şu şekildedir:

a) Tabiat varlıklarının korunması gerekliliği ile 19. yüzyılın sonlarına taşınmış,
b) Kültür ve Turizm Bakanlığınca önem arz eden ve belirtilen tarihten sonra yapılmış taşınmazların korunması gerekli ortak mallar,
c)Site alanı içindeki taşınmaz kültür varlıkları,
d) Millî tarih tedbirlerimizde zaman kavramı ve tescili söz konusu olmadığı için Millî Mücadele ve Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunda büyük tarihi olaylara şahitlik etmiş ve Mustafa Kemal Atatürk'ün evlerinin kullandığı alanları tespit etmiştir.

2.3.4. Kültürel Mirasın Korunması ile İlgili Uluslararası Sözleşme ve Yapılanmalar Kapsamında Jeofizik Yöntemlerin Önemi

Kültürel mirasın korunmasına yönelik uluslararası ve ulusal sözleşmelerin ortak noktalarından biri de bilimsel araştırmalar ve teknik yöntemlerin kullanılması konusunda hemfikir olmalarıdır. Bilimsel araştırma ve teknikler söz konusu olunca tahribatsız yöntemleri içeren jeofizik mühendisliği, tüm dünyada ilk akla gelen mühendislik dalıdır.

Venedik Tüzüğünün 2. Maddesinde ‘’Anıtların korunması ve restorasyonu, mimari mirasın araştırılmasına ve korunmasına katkıda bulunabilecek tüm bilim ve tekniklere başvurulmalıdır’’ ilkesi kapsamında jeofizik yöntemlerin öneminin vurgulandığını söylemek yanlış olmaz. Aynı şekilde 9. Maddede verilen ‘’ Restorasyon süreci oldukça uzmanlaşmış bir işlemdir. Amacı, anıtın estetik ve tarihi değerini korumak ve ortaya çıkarmaktır ve orijinal malzemeye ve otantik belgelere saygıya dayanmaktadır’’ ilkesi anıtın estetik ve tarihi değerini korumak adına orijinal malzemelere saygı duyulmasını belirtmektedir. Bu bağlamda jeofizik yöntemlerin en üst düzeyde kullanılması demek orijinallik oranının en üst düzeyde kalması demek olacağı anlamı taşımaktadır. Örneğin tarihi bir yapıda taşıyıcı sistem geometrisi ile ilgili bilgiler toplanmak istendiğinde bunu, geleneksel yöntemlerle yaptığımızda sıva tabakasının sıyrılması gereken alanlar oluşacaktır. Bu durum orjinalliğe zarar veren bir durumdur. Hal böyleyken bunu jeofizik yöntemlerle yapmak mümkündür ve bu da bize orjinallik oranının yüksek düzeyde olmasını sağlayacaktır.

ICOMOS Arkeolojik Mirasın Korunması ve Yönetimi Tüzüğünün (1990) 5. Maddesi de “Arkeolojik bilgi temelde arkeolojik mirasın bilimsel araştırmasına dayanır. Bu araştırmalar zarar vermeyen tekniklerden, örnek alma ve kazıya kadar değişen yöntemleri kapsar” demekte ve “arkeolojik alanın tümünü kazmak yerine, mümkün olabildiğince zarar vermeyen tekniklerle araştırma, yerden ve havadan belgeleme ve örnek alma yöntemleri teşvik edilmelidir” şeklinde sürmektedir (Kaya ve Karataş, 2022). Burada sözü edilen “zarar vermeyen teknikler”, hasarsız jeofizik yöntemlerdir.

1992 yılında yürürlüğe giren Valetta (Malta) Antlaşması (Arkeolojik Mirasın Korunmasına İlişkin Avrupa Sözleşmesi) ile de “geçmiş zamanlardan kalan tüm kalıntılar ve nesneler ve insanlığın diğer izleri arkeolojik mirasın ögeleri” olarak kabul edilmiştir. “Arkeolojik miras, ister karada ister su altında olsun, yapıları, inşaatları, bina gruplarını,

gelişmiş siteleri, hareketli nesneleri, diğer türden anıtları ve bunların bağlamını" içermektedir (Council of Europe, 1992). Bu antlaşmayla Arkeolojik Mirasın korunmasına yönelik önlemsel stratejiler de ortaya konmuştur (Kaya ve Karataş, 2022).

Kültürel Mirasın Korunmasına dair Avrupa Sözleşmesi de "... Avrupa arkeolojik mirasının, büyük yapılanma çalışmalarındaki artıştan olduğu kadar doğal tehlikelerden, yasadışı veya bilimsel nitelikten yoksun kazılardan yahut halkın yeterli bilgilendirilmemesinden dolayı ciddi bir şekilde tahrip tehdidi altında olduğunu" belirterek "Arkeolojik kazı ve aramalarda bilimselliği ve tahribatsız araştırma yöntemlerinin olduğunca sık kullanılması'' nı önermiştir. Kültürel Mirasın Korunmasına dair Avrupa Sözleşmesi de Türkiye'de Resmî Gazetede 8.8.1999 gün ve 23780 sayı ile yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (Kaya, 2015). Söz konusu "bilimsel ve tahribatsız araştırma yöntemleri" tanımı da jeofizik uygulamaları özetlemektedir.

Kültürel mirasın korunması ile ilgili uluslararası sözleşmeler, genel itibari ile orijinallikten zorunlu olmadığı sürece ayrılmamanın gerektiği, bilimsel ve hasarsız teknik ve yöntemlerle desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Jeofizik yöntemler, hem bilimsel ve teknik yöntemleri uhdesinde bulundurmakta hem de hasarsız (/tahrip edici olmayan) özellikleriyle önemli bir konumdadır.

2.4. Kültürel Miras Koruma Yaklaşımları

Kültürel miras koruma kavramı mevcut olan kültürel varlıkların gelecek kuşaklara aktarımı için bir görevdir. Kültürel mirasın korunması ile ilgili olarak malzeme temelli, değer temelli ve yaşayan miras yaklaşımları olmak üzere üç farklı yaklaşım ele alınmış ve geçerliliği bugün de devam etmektedir. Malzeme temelli yaklaşım ilk defa Batı Avrupa'da ortaya çıkmıştır. Malzeme temelli yaklaşımın uygulanması ile anıtların tahrip olması ve dokularının zarar görmesi önemli ölçüde engellenmiştir. Uzun süren siyasi istikrarsızlığın etkileri ve ateşli silah çatışmalarının varlığı nedeniyle on dokuzuncu yüzyıl sonlarında ve yirminci yüzyılı içine alan bölümlerde önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir (Alsaç, 1990). Değer temelli yaklaşım, Burra bildirgesine dayanmakta ve Getty Conservation Institute'un projesi ile geliştirilmiş ve savunulmaya değer olmuştur (Avrami vd., 2000). Genellikle, yerli ya da batılı olmayan medeniyetlerde malzeme odaklı yaklaşımın sorgulanması ve karşı karşıya getirilmesi durumlarında uygulanması önerilmiştir. Bu yaklaşımın uygulanmaya konulması ile yerel ve yerli medeniyetlerin iş

birliğinin miras yaklaşım temelleriyle benimsenmiş olmasına çok büyük katkıda bulunduğu ileri sürülmüştür (De la Torre, 2005). Yaşayan miras yaklaşımında ise, süreklilik kavramı toplumun miras ile ortaya çıkan bağıntısını merkez almakta ve miras kavramını bu bağıntı ile korumaktadır. Böylece maddi ve değer temelli yaklaşım kavramlarından kendini ayrı tutmaktadır (Wijesuriya, 2005).

Yaklaşımlar, şu başlıklar altında özetlenebilir;

- Bakım ve Risk Hazırlığı
- Güçlendirme
- Bütünleme
- Rehabilitasyon
- Yeniden Kullanma
- Temizleme
- Çağdaş Ek
- Taşıma

2.5. Kültürel Mirasın Önemi ve Korunması Gerekliliği

Kültürel miras olarak belirlenen eserlerin tümü toplumun geçmişten bugüne kadarki bütün değerlerini bir köprü olarak günümüze aktaran ve bundan sonraki kuşaklara aktarımının yapılması gerekliliği taşıyan bir hazine olarak tanımlanabilir. Literatürdeki yazarlara göre kültürel miras, geçmiş dönem ile gelecek dönemi birleştirici bir bağ görevinde bulunan, geçmişteki kuşaklar hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlayan, yenilenmesi mümkün olmayan ve bulunduğu sınırlı kaynakların değer içermesi ile önemli olduğu ve kesinlikle koruma altında bulundurulması gerekliliğini ifade etmişlerdir (Efe, 2013).

1972 yılında UNESCO tarafında “Dünya Kültürel ve Doğal Mirasını Koruma Konvansiyonu” sözleşmesinde belirtilen ve korunması gereken öğeler şunlardır;

•Anıtlar: Mimari eserler, anıtsal heykeller ve resimler, arkeolojik özellikteki yapılar, yazıtlar ve mağara resimleri,

• Bina grupları: Mimari özellikleri ve tarihî, sanatsal, bilimsel açıdan evrensel değeri olan ayrı ve bitişik binalar,

• Sitler: İnsan veya doğa ile insanın birlikte yarattığı eserler, arkeolojik alanlar" (Bahçe ve Yılmaz, 2011).

2005 yılında Portekiz'de gerçekleştirilen toplantıda kültürel miras kavramının tanımı ve bu mirasın nasıl korunması gerektiği konusunda farklı açıklamalar yapılmıştır. Bu toplantıda yapılan konuşmalar, fikirler, açıklamalar sonucu 2018 yılı Avrupa'da Kültürel Miras Yılı olarak kabul edilmiştir (Ataman Yalı, 2019).

UNESCO tarafından gündem oluşturulan kültürel miras oldukça önemli konu hale gelmiştir. Eser olarak nitelendirildiğinde geçmişten günümüze çok geniş bir alanı kapsayan kültürel miras her ülke kendine bir sorumluluk yükleyerek özenle korumaya çalışmaktadır. Ülkemiz coğrafi konumu ve ev sahipliği yaptığı uygarlıklar nedeniyle oldukça zengin bir geçmişe sahiptir. Türkiye'de bulunan kültürel miras niteliğindeki eserler toplum tarafından bir sorumluluk kabul edilerek korunarak gelecek kuşaklara aktarımı sağlanacaktır.

2.6. Kültürel Mirasın Korunmasını Etkileyen Unsurlar

2.6.1. Kentleşme

Sadece nüfus yoğunluğu tarafından düşünülmeyen, tarımdan endüstriye kadar birçok işlem basamağını içinde barındıran dinamik bir yapıyı betimlemektedir (Baysal:1, 18.07.2008, http//www.kamuyonetimikaynak.blogcu.com).

Kent sözcüğü diğer taraftan da medeniyet sözcüğü ile birlikte kullanılmıştır. Kentleşme bir taraftan nüfus yoğunluğunun artışını tanımlarken, diğer taraftan da toplumun davranış ve tutumlarının yani kent kültürü olarak ifade edebileceğimiz tutumları da barındırmaktadır. Kentleşme ile her topum kendini ifade eden tarihsel süreçleri ve mevcut toplum yapısı ile ele alınıp o şekilde ifade edilmesine katkı sağlamaktadır.

2.6.2. Ekonomi

Toplumların sahip olduğu kültürel miras varlıklarının bir ekonomik değerleri vardır ve sosyal olarak ifade edilmesi zordur (Nijkamp, 2012). Kültürel miras varlıklarının bulunduğu alan toplum tarafından farklı nitelikleri içeren ve toplumun geçmişi ile bağını karakterize eden "fiyatlandırılmış bir mal" olarak kabul edilmektedir (Avrami vd., 2000).

Kültürel miras varlıkları için hazırlanan projeler, koruma, ziyaretçi erişimi kolaylığı veya yeniden kullanım gibi faaliyet alanlarını içermektedir. Konu olan kültürel miras varlıklarının ekonomik getirim yönüne ek olarak kültürel olarak sağladığı faydalarında göz önünde tutulması gerektiği gösterilmektedir (Besculides vd., 2002).

2.6.3. Turizm

Bir bölgenin turistik olarak değerlendirilmesinde bölgenin hava durumu ve iklimi büyük önem içermektedir (Lückenkötter vd., 2013). İklim konusunda dezavantaj durumda olan bölgeler daha az ziyaret edilen bölgeler konumundadır (Scot vd., 2019). Bu yüzden destinasyon rekabet ortamı ve turist taleplerinin belirlenmesinde iklimin önemini anlamak ve bu anlamda önceliği olduğunu belirtmek önemlidir (Scott ve Lemieux, 2011).

İklim etkilerinden kaynaklı turizm gelirleri, kayıp ve kazançlar, turist destinasyon seçimi, turistlerin kalma süreleri ve ziyaret edilme süreleri iklime bağlı olarak değişiklik göstermektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak turizm sistemindeki gelişmeler için farklı yollar bulunmaktadır. Bu yollar arasında turizm sezon uzunluğu ve turizm kalitesini etkileyenler arasında iklim etkileri önemli bir yer tutmaktadır (Lückenkötter vd., 2013).

2.6.4. Arkeoloji

Arkeolojik alanların bakım ve planlanması uzun vadede ele alınacak bir etken olmalıdır. Planlama, kültürel miras alanının çevresel etki değerlerine, afet durumlarının meydana gelme zamanlarına rehberlik etmelidir.

2.6.5. Postmodernizm

Kültürel miras yaklaşımlarından postmodern yaklaşım kültürler arası duyulan ihtiyaca farklı bir bakış açısının oluşmasına yol açmıştır. Yerel halkın kendi kültür mirası varlıklarının korumasının önü açılmıştır. Ayrıca varlığı yeni olan toplulukların kendi miraslarının önemli olduğunun kabulü anlamına da gelmektedir. İkinci Dünya savaşından sonra ortaya çıkan Venedik tüzüğüne itiraz edilmiş ve Nara Orijinallik Belgesi, Burra Tüzüğü ve Appleton Tüzüğü belgelerinde değişikliğe gidilmiştir.

Kültürel miras varlıklarının korunması, 1994 Nara beyanı, toplumun kültür değerlerini yansıtması zorunluluğunda ısrarcı olunmuştur. Avrupa yaklaşımında taş gibi dayanıklılığı yüksek malzemelerden yapılmış anıtları incelemişleridir. Bu yaklaşımda anıtların yeniden inşa fikirleri reddedilmiştir (Venedik Sözleşmesi, 1964). Doğu Asya'da anıtların ahşap malzemelerden yapılmış olması o toplum zanaatkarlarının korunması önlem teşkil etmektedir. Böylece Doğu Asya kültürel mirasların korunmasında farklılıklarını ortaya koymuşlardır (Petzet, 2005).

BÖLÜM 3

TAHRİBATSIZ JEOFİZİK TEST YÖNTEMLERİ

Jeofizik araştırmalarına maden ve petrol aramaları ile başlanılmıştır. Jeoloji mühendisliğine verilen bu destek, teknolojinin gelişimi ile birlikte farklı bilim dallarını da kapsayacak şekilde genişlemiştir. Bu anabilim dalları arasında inşaat mühendisliği, peyzaj mimarlığı, ziraat mühendisliği, mimarlık, arkeoloji vb. alanlar bulunmaktadır (Kaya, 2017a).

1966 ve 1972 yılında yapılan uluslararası sözleşmelerden önce 1946 yılından itibaren jeofizik yöntemlerin kullanımı ile arkeolojik kazı amaçlı tahribatsız yöntemler kullanılarak araştırmalar başlamıştır. Arkeolojik kazı öncesi kullanılan ve tahribatsız olarak adlandırılan jeofizik yöntemlerin kullanılması ile arkeolojik yapı kalıntılarının derinliği, konumu, durumu belirlenerek kazı tasarımına zaman ve ekonomik açıdan katkı sağlamaktadır. Yapılan bu yakın yüzey araştırması tanım olarak arkeoloji jeofiziği adını almaktadır. Yakın yüzey jeofizik araştırmaları yeraltındaki arkeolojik yapı kalıntılarının bulunduğu derinliklerin yüksek çözünürlükte ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Elde edilen araştırma verilerine tahribatsız yöntemler kullanılarak ulaşılmaktadır (Kaya, 2018).

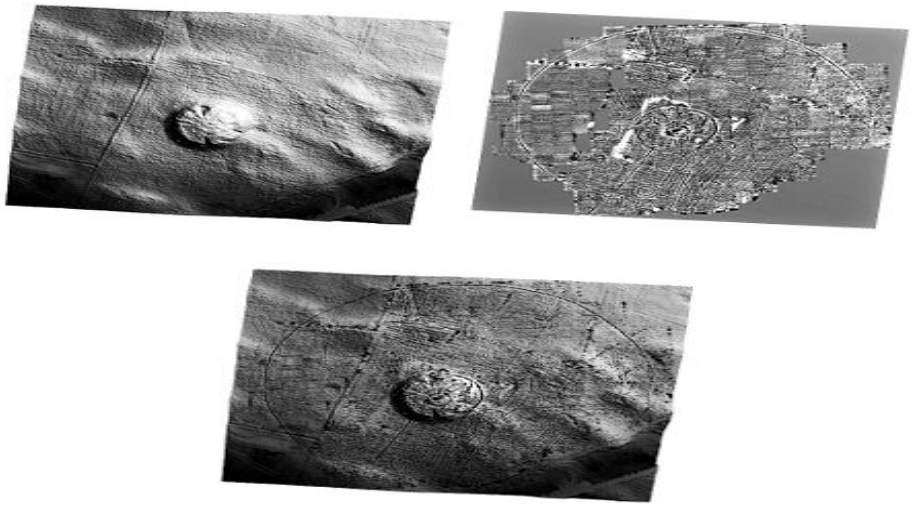
20. yüzyılın başlarından itibaren balondan ya da uçaktan çekilen fotoğraf görüntüleri daha sonra dronla, uydu görüntüleri ile ve Lidar (light detection and ranging) uygulamaları kullanılması ile arkeolojik alan sınırları belirlenerek arkeolojik kazılara destek verilmektedir. Arkeolojik alanın belirlenmesi için ilk hava fotoğrafı 1906 yılında P.H. Sharpe tarafından çekilmiştir. Havadan çekilen görüntülerin höyük, tümülüs veya kent sınırlarının belirlenmesine katkı sağlarken, yeraltında bulunan yapı kalıntıları hakkında yeterli bilgiye ulaşılması konusunda yeterince katkı sağlayamamaktadır. Belirtilen geleneksel yöntemlerle antik yerleşimlerden veri elde edilmesinin mümkün olmayacağı ifade edilmiştir (Şekil 3.1). Lidar yöntemi ile yeryüzündeki antik yapıların 2B ve 3B'lu olarak görüntülenmesi mümkündür. Lidar yönteminin arkeoloji jeofiziğine sağladığı katkı Şekil 3.2'de görülmektedir (Kaya, 2018). Fakat Lidar yöntemi ile

yeryüzündeki yapıların görüntüsü hakkında bilgi elde edilirken yeraltında bulunan antik yapılar ve kalıntıları hakkında hiçbir şekilde sağlayamadığı belirtilmektedir.

Yukarıda da belirtildiği gibi; 1969 yılında Avrupa Sözleşmesi "… Avrupa arkeolojik mirasının, büyük yapılanma çalışmalarındaki artıştan olduğu kadar doğal tehlikelerden, yasadışı veya bilimsel nitelikten yoksun kazılardan yahut halkın yeterli bilgilendirilmemesinden dolayı ciddi bir şekilde tahrip tehdidi altında olduğunu" belirleyerek "Arkeolojik kazı ve aramaların bilimsel şekilde ve tahribatsız araştırma yöntemlerinin olduğunca sık kullanılması" nın kullanma zorunluluğunu belirtmektedir (Kaya, 2018).



Şekil 3.1. Bir arkeolojik alanın hava fotoğrafı (Aerial, 2016).



Şekil 3.2. Rathcroghan Höyüğü ve koruma alanının LiDAR gölgeli rölyef dijital yükseklik modeli (üstte, solda), (Co Roscommon (Ordnance Survey Ireland)), Rathcroghan Höyüğü ve koruma alanının manyetik gradiyometri görüntüsü (üstte, sağda) (Co Roscommon, 2009) ve manyetik gradiyometri görüntüsünün LiDAR gölgeli rölyef dijital yükseklik modeli üzerine oturtulmuş hali (altta)(Airbone, 2018).

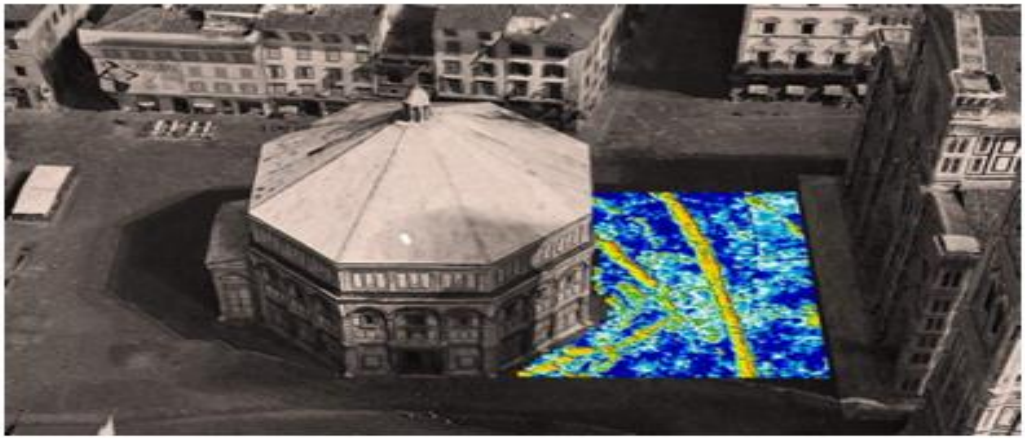
Arkeolojik jeofiziği araştırmaları toprak altında bulunan yapı kalıntılarına 2B ya da 3B'lu görsellerle yüksek çözünürlükte görüntülenerek kalıntılar herhangi bir hasara maruz kalmadan hızlı, ekonomik ve hasarsız olarak görüntülenmesini (/belgelenmesini) amaçlamaktadır. Yukarıda belirtilen amaç ile arkeolojik kazıların zaman, ekonomi ve hasar durumlarının minimum seviyeye indirilmesi için arkeoloji jeofiziğinin uygulanma zorunluluğunun bir göstergesidir. Bunlara ek olarak baraj, metro, tünel gibi mühendislik projelerinin uygulama alanlarının sit alanına dahili olup olmadığı varsa yapı kalıntılarının belirlenmesi gereklidir. Büyük projelerde zaman kavramı en önemli faktörlerden biri olarak tanımlanmaktadır ve arkeolojik jeofiziği uygulamalarında kullanılan tahribatsız yöntemler ile hızlı ve güvenli verilerin elde edilmesi kazı sürecinde harcanan süreyi azaltarak katkı sağlamaktadır (Kaya, 2018).

Capizzi, Martorana, Messina ve Cosentino (2012)'de belirtikleri gibi jeofizik görüntülerin elde edilerek restorasyon çalışmalarına katkı sağlaması aşamasında belirli bir standarda göre hareket edilmesinin gerekliliği ifade edilmiştir (Kaya, 2018).

Jeofizik yöntemleri kullanılarak arkeolojik yapı ve kalıntıları hakkında verilerin elde edilmesinde yüzeyden uygulanması, tahribatsız olması ve bozucu etkilerinin

bulunmaması tercih edilme nedenlerinin sebebi olarak sayılmaktadır. Yer altında bulunan yapı ve kalıntılarının derinliği, konumu yüksek çözünürlükte elde edilmesi arkeolojik kazının planlamasına doğrudan avantaj sağlayarak zaman ve ekonomik açıdan Arkeojeofizik tanımını ortaya koyulmuştur. Arkeojeofizik tanımına restorasyon çalışmaları ve yeniden yapılandırma çalışmaları da dahil edilmiştir (Kaya vd. 2013).

Restorasyon çalışmalarına katkı sağlanması demek günümüzde "yapı jeofiziği" olarak tanımlanan ve mühendislik yapılarının taşıyıcı sistemlerinin sağlamlığını belirlemeyi amaçlayan yöntemlerin ve uygulamaların aynı zamanda restore edilecek kültürel mirasa dair yapılara da uygulanması anlamına gelmektedir. Şekil 3.3'da Kültürel Miras varlıkların korunması ile ilgili yer radarı yöntemi çalışma örneği verilmiştir.



Şekil 3.3. Kültürel Miras varlıkların korunması ile ilgili yer radarı yöntemi çalışma örneği (GPR, 2023).

3.1. Ultrasonik Sismik Yöntem

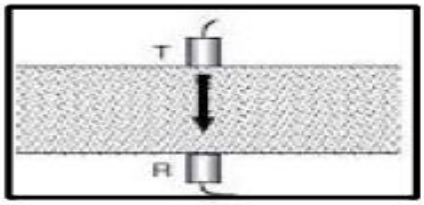
Basınç (P) veya ses dalgası olarak tanımlanan dalgalar katı, sıvı ve gaz ortamlarından geçebilen geçtikleri ortamda önce sıkışma daha sonra genleşme meydana getirebilmektedirler. P dalgaları diğer yayılan dalgalara göre periyodu 1 sn'den az olduğu için diğer dalgalardan daha hızlı yayılmaktadır. P dalgalarının yayılma esnasında yaptığı titreşim dalganın yayılma doğrultusu ile aynı yöndedir. Bu yüzden boyuna dalgalar olarak adlandırılırlar. P dalgalarının yayılma sırasında cisimler arasındaki mesafeyi ya kısaltır ya da uzaklaştırır. Bu yüzden de basınç ya da dilatasyon dalgası adını da almaktadır. Cismin içinden geçen P dalgaları cismin sertliğinden, yoğunluğundan ve elastisite özelliklerinden etkilenmektedir. Ancak cismin şekil değişimine karşı göstermiş olduğu dirence karşı herhangi bir tepki vermemektedir (Öztürk, 1993; Pampal, 2000).

Kayma (S) veya ikincil dalga olarak adlandırılan bu dalgalar taneciklerin hareket yönüne göre dik doğrultuda yayıldıkları için bu dalgalara polarize olmuş dalgalar da denilmektedir. Sıvı ve gaz formda yayılmayan S dalgaları yalnızca katı formdaki malzemede yayılmaktadırlar. S dalgalarının yayıldığı malzemede kayma deformasyonları oluşmaktadır. Yayılma hızları P dalgalarına göre düşük olan S dalgaları içinde yayıldıkları malzemelerin rijitliğine ve yoğunluğundan etkilenmektedirler (Öztürk, 1993; Pampal, 2000).

Yapılarda bulunan sertleşmiş betonların sahip oldukları mekanik özellikler ultrasonik sismik yöntem olan puls hız tekniği kullanılarak belirlenmektedir. Belirtilen bu yöntem elastik dalga yayılma teorisine göre ölçülmektedir. Laboratuvar ortamında boyuna dalga (P) ve enine dalga (S) hızlarının belirlenmesinde sismik olarak yayılan dalgaların belirlenen numune içerisinden geçtiği süre ölçülerek boyutları bilinen numunenin sismik dalga hızları ölçülebilmektedir. Yapıda ise sismik hızların alıcı-verici arasındaki mesafe ve elastik dalga süreleri ölçülerek belirlenmektedir.

Ultrasonik enerjinin hassas ölçümlerinin yapılabilmesi için alıcı prob ve verici prob arasında bağlantının kesintisiz olması gerekmektedir. Özellikle P dalgalarının ölçümünde problar arasındaki iletimin hassas olarak yapılabilmesi için gres yağı gibi iletimi arttırmaya yarayan sıvılar kullanılmalıdır. S dalgası için iletimi arttırıcı sıvılara ihtiyaç duyulmamaktadır. Numune yüzeyinin pürüzsüz olması ölçümün yapılabilmesi için yeterli olacaktır (Uyanık, 1991; 1999; Uyanık ve Çatlıoğlu, 2010).

Tahribatsız ölçüm yöntemlerinden ultrasonik sismik cihazında biri verici diğeri alıcı olmak üzere iki prob bulunmaktadır (Şekil 3.4). Numunenin bir ucundan gönderilen dalganın diğer ucundan çıkış süresi kaydedilir. Alıcı prob (R), verici prob (T) ile tanımlanır. Problar arasındaki uzaklık (L), zamana (t) bölünerek dalga hızı (V) belirlenir (IAEA, 2002). Aşağıda ultrasonik ölçüm tekniği şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 3.4. Ultrasonik ölçü alım tekniği

Ultrasonik ölçüm tekniği ile sertleşmiş beton numunelerinin P ve S dalga hızları laboratuvar ortamında ve yerinde ölçümü yapılabilmektedir. Ultrasonik sismik ölçümü yapılan beton numunelerinin mekanik özellikleri hakkında bilgi sahibi olunmasının yanında beton numunelerinde mevcut olabilecek çatlak, boşluk ve hasar durumları belirlenebilmektedir. Bu yöntem ile beton numuneleri tahribata uğramadan numuneler hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. Ultrasonik sismik ile beton numunelerinin P ve S dalga hızları ölçüldükten sonra elastik özelliklerine ait veriler hesaplanabilmektedir (Uyanık, 2012).

Ultrasonik dalga hızlarının birimi m/s cinsinden hesaplanmaktadır. Geçiş hızı yüksek olan malzeme boşluksuz, geçiş hızı yavaş olan numune boşluklu bir yapıda olduğu ifade edilir. Beton numunelerinin dalga geçiş hızları ve beton kaliteleri ile bağlantısı Çizelge 3.1'de verilmektedir (Leslie ve Cheesman, 1950; Whitehurst, 1951b; Uyanık, 2012).

Çizelge 3.1. Ultrasonik dalga hızları ve beton numuneleri arasındaki ilişki(Uyanık vd., 2012).

Beton Kalitesi	Whitehurst (1951b) Vp(m/s)	Uyanık vd. (2011) Vp(m/s)	Uyanık vd. (2012) Vp(m/s)	
Çok iyi	>4500	>4565	>4400	>2200
İyi	3650-4500	3515-4565	3450-4400	1750-2200
Orta	3050-3650	2930-3515	2900-3450	1500-1750
Zayıf	2000-3050	2110-2930	2150-2900	1150-1500
Çok zayıf	<2000	<2110	<2150	<1150

Yapıların incelemelerinde tahribatsız yöntemler kullanılarak beton ve donatı elemanlarına zarar verilmeden ölçümleri yapılmalı ve tahribatlı yöntemlerden biri olan karot alma sayısı azaltılmalıdır. Jeofizik yöntemler ile yapıya hasar verilmeden ölçümler yapılabilmekte ve bu veriler kısa sürede elde edilmektedir. Beton numunelerinin basınç dayanım değerleri karot alınmadan ultrasonik yöntemler ile de tahribatsız bir şekilde belirlenebilmektedir (Uyanık, 2012). Yapılan literatür taramasında bazı araştırmacılar betonun yapısı hakkında bilgi alınmasına olanak sağlayan bu tekniğin aynı zamanda beton basınç dayanımı hakkında da bilgi verdiğini belirtmektedirler. Beton numunelerinden ölçülen ultrasonik dalga hızları ile beton dayanımı arasında güçlü bir bağ

olduğu ileri sürülmektedir (Jones ve Facaoaru, 1968; Elvery, 1976; Bellander, 1979; Feldman, 1977; Uyanık vd. 2012; Uyanık, 2014). Ultrasonik ses dalgaları ile beton dayanımlarının belirlenmesinde hata oranının %3-7 oranlarına düşürülmesi ile bu yöntemin daha yaygın kullanılması gerektiği ifade edilmektedir (Subaşı vd., 2010a; Subaşı vd., 2010b). Ultrasonik dalga hızı ile beton numunelerinin dayanım değerleri arasındaki ilişkinin daha iyi anlanabilmesi için beton üretiminde kullanılan agrega cinsinin, çimento/agrega oranının, su emme oranlarının bilinmesin önemlidir. Araştırmada ultrasonik ses dalgalarının betonun birim hacim ağırlığından, agrega kökeninden ve donatı oranının etki değerlerinin çok olduğu belirtilmektedir (Orchard, 1979; Postacıoğlu, 1981).

3.2. Özdirenç Yöntemi

Jeofizik yöntemlerin uygulaması en yaygın olan özdirenç yöntemidir. Bu yöntemin çalışma prensibi araştırma konusu olan yapının elektrik özelliğinin haritalanmasıdır. Bu yöntemin kullanım ve uygulanma özelliğinin kolay olması, ölçüm yönteminin basit olması, elde edilen verilerin doğruluk oranının yüksek olması yaygın olarak kullanımını sağlamaktadır (Candansayar, 2010).



Şekil 3.5. Beton üzerinde elektrik özdirenç ölçümü

Özdirenç ölçüm şeması Şekil 3.5'de verilmiştir. Beton numunelerinin yerinde ölçümleri için kullanılmak üzere dört elektrotlu Wenner dizilimine sahip elektrodların aralarındaki mesafenin eşit olduğu dizilim sistemi kullanılmaktadır (Şekil 3.2). Bu ölçüm metodunda dış tarafta (A ve B) bulunan iki elektroddan akım verilir ve iç tarafta (C ve D) bulunan iki elektrodun potansiyel ölçümleri gerçekleştirilir. Ölçümlerde elektrodlar arasındaki uzaklık ve ortam koşulları önemlidir.

Betonun elektriksel özdirenci, gözeneklilikten nem içeriğinden ve gözeneklerde bulunan sıvının direncinden etkilenmektedir. Betonun gözeneklerinde erimiş halde tuzlu su bulunması betonu elektriksel bakımdan iletken hale getirir. Beton numunelerindeki elektriksel özdirenç su/çimento oranına, kullanılan çimento miktarına ve tipine bağlıdır. Beton numunelerin yaşına bağlı olarak elektriksel özdirenç ile numunelerin dayanıklılık değerleri arasında güçlü bir bağ bulunmaktadır (Ferreira ve Jalali, 2006; Simon ve Vass, 2012).

Özdirenç, beton numunelerinin mikro yapısı, gözeneklilik durumu ve gözenek çapları ile bağlantılıdır. Yukarıda belirtilen özellikler betondaki hidratasyon ısısı ile kontrol edilmektedir. Beton numunelerinin özdirenç değerleri betonun mevcut nem içeriğine, sıcaklığına ve betonun dayanımı ile 1-10^4 kΩcm aralıklarında değişim gösterebilir. Beton numunelerinde ölçülen özdirenç değeri ne kadar yüksek ise korozyon oluşum riski o kadar azdır (Çizelge 3.2-3.3). Elektrod aralığı 50 mm, AC, 40Hz ve Empedans,10 μΩ olan cihazda ölçüler 0-99 ±1 kΩcm ölçülür. Ölçüler her yüzeyde dikey olarak alınır (Silva vd., 2011).

Çizelge 3.2. Elektrik özdirenç ve korozyon riski arasındaki ilişki-1 (Bungey, 1989; ACI Committee, 2001).

pa (kΩcm)	Korozyon risk
>20	Düşük
10-20	Düşük-Orta
5-10	Yüksek
<5	Çok yüksek

Çizelge 3.3. Elektrik özdirenç ve korozyon riski arasındaki ilişki-2 (Feliu vd., 1996).

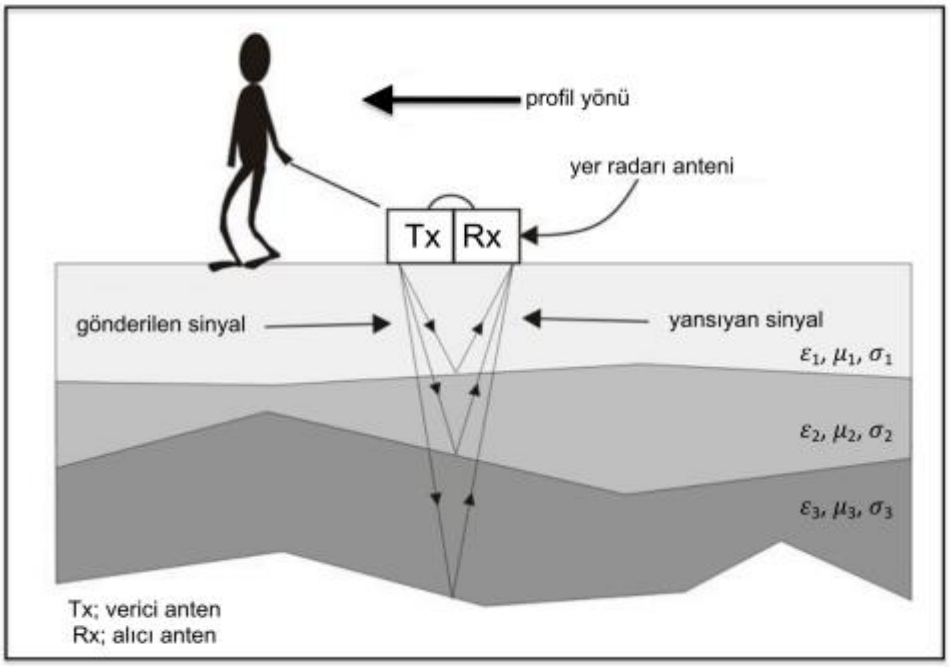
pa (kΩcm)	Korozyon riski
100-200	İhmal edilebilir, beton çok kuru
50-100	Düşük
10-50	Donatı durumuna göre orta-yüksek
<10	Özdirenç korozyon oranı denetlenemiyor

Beton numunelerinin elektriksel özdirenç değerleri numunelerin geçirimliliği ile oluşan nem durumuna ve çevresel etki sınıflarına bağlıdır. Beton numunelerinde oluşan korozyon donatıda meydana getirdiği hasarlar detaylı olarak incelenir ve beton numunelerinin dayanım/durabilite özelliklerini etkilemektedir. Sonuçlar betonun içerdiği nem durumuna, iletkenliğine ve korozyon oluşumuna katkı sağlayacak malzemelerin varlığı dikkate alınarak değerlendirilmelidir (Silva vd., 2011).

3.3. Yer Radarı Yöntemi (GPR)

Yer radarı yöntemi 0-40 metre yüzey araştırmalarında kullanılan tahribatsız bir yöntemdir (Sarıçiçek ve Seren, 2014). Bu yöntemde elektromanyetik dalgalar kullanılmaktadır. Tahribatsız olarak tanımlanan bu yöntem ile yeraltı tabakaları, yapıların derinlikleri vb. ile özellikleri belirlenmektedir. Özellikle teknolojinin gelişmesiyle son dönemlerde mühendislik çözümlerine katkı sağlamaktadır (Özkap, 2019).

Yer radarı sistemi, sinyal gönderen verici anten, sinyallerin toplanmasını sağlayan alıcı anten, kayıt ünitesi ve kontrol ünitesi oluşturmaktadır (Annan, 2003). Yer radarı çalışma prensibi ise şu şekilde olmaktadır; yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar verici tarafından zemine gönderilir ve nanosaniye içerisinde değişiklik gösteren sinyaller ile araştırma verileri toplanmaktadır (Sarıçiçek ve Seren, 2014). Yeraltında bulunan nesneler farklı fiziksel özellikleri barındırmaktadır. Bu fiziksel farklılıklar elektromanyetik dalgaların yayılım şekillerine verdiği tepki yer radarı yöntemi ile ayırt edilebilmektedir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Yer radarı yönteminin çalışma prensibi (URL:3)

Yer radarı yönteminde kullanılan antenlerin düşük ya da yüksek frekanslarına göre problemlerin çözümü mümkündür. Özellikle sığ araştırmalarda yüksek frekansa sahip antenlerin kullanılması ile gömülü yapıların ve hedef temsil eden cisimlerin yüksek çözünürlük ile yerleri belirlenebilmektedir. Yer radarı yöntemi kullanım alanları Çizelge 3.4'te verilmektedir.

Çizelge 3.4. Yer radarı yöntemi kullanım alanları

Araştırmanın Alanı	Araştırmanın Konusu
Mühendislik	Geoteknik, Yer altı boşluk çapları, Barajlar, Havalanları, Yollar
Jeoloji	Yeraltı suyu seviyesi, Zemin tabaka kalınlığı, Buzul kalınlığı
Arkeoloji	Antik şehirler, Yapı kalıntısı, Dehliz, Duvar taramaları
Çevre	Endüstriyel atık toplama alanları, kimyasal sızıntılar
Altyapı	Elektrik, Su, Doğalgaz hatları, Yeraltı yakıt tank alanları
Adli ve Kriminal	Cezaevi firar tünelleri, toplu mezar aramaları
Askeri	Askeri mühimmat
Maden	Yüzey derinliği az maden taramaları
Uzay	Ay ve Mars yüzey araştırmaları
Yapı	Donatı görüntülemesi, taşıyıcı sistem ve duvar taramaları

3.3.1. Yer Radarı Yöntemi Tarihçesi

Yer radarı ile ilk uygulama 1940 yılında yeraltındaki nesnelerin tespitinde kullanılmıştır. Yer radarı yönteminin geliştirilmesi ile yöntemin güçlü ve zayıf yönleri araştırılmıştır (Annan, 2002). 2000 yılından sonra gelişen teknoloji ile yer radarı yönteminin kullanılmasına önem verilmiştir. Yer radarı yöntemi ile küçük ölçeğe sahip numunelerin tespiti, yapıların test edilmesi ve teşhislerini yapılmasına doğru geliştiği görülmektedir. Yer radar yöntemi maden aramada, yol kaplamalarının denetlenmesinde, yapılarda, inşaat vb. alanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Alp vd., 2003).

3.3.2. Yer Radarı Yönteminin Avantaj ve Dezavantajları

Yer radarı yönteminin avantajları:

✓ Yüksek frekansta kullanılabilir ve çözünürlüğü yüksektir,
✓ Araştırma konusu nesnenin ya da yapının yer bilgisi, derinliği hassas bir şekilde belirlenebilir,
✓ Arazide kullanım ve uygulama kolaylığına sahip olması,
✓ Çevreden kaynaklı farklı gürültü kaynaklarının saf dışı edilmesi,
✓ Tahribatsız araştırma yöntemi olması.

Yer radarı yönteminin dezavantajları:

✓ Çalışma bölgesindeki jeolojik yapı sinyallerinin yeraltındaki nesneye ulaşmasını engelleyebilir,
✓ Çevrede bulunan radyo vericileri sinyallerin kaydedilmesini engelleyebilir,
✓ Kayıt işleminde çevrede bulunan yapılardan gelen yansımalarda etkin olabilir,
✓ Yer iletkenliğinin yüksek olduğu durumlarda yansıma oluşarak nesneden bilgi alınmasında zorluklar oluşabilir.

3.3.3. Yer Radar Yönteminin Kullanım Alanları

GPR, kullanımının çok kolay olması, hızlı, ekonomik ve kesin olarak sonuç vermesi nedeniyle mühendislik çalışmalarında oldukça yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanlar;

- Buz kalınlığının araştırılmasında

- Arkeoloji ve antik kalıntılarda
- Biyoloji ve biyofizik alanlarda
- Köprü çözümlerinin belirlenmesinde
- İnşaatlarda • Kara mayınları araştırılmasında
- Çevresel etkilerde ve çevresel görüntülemede
- Adli tıpta
- Jeoteknik araştırmalarda
- Mezar yeri araştırmalarında
- Yer altı suyu araştırmalarında
- Alt yapı incelemelerinde
- Karstik yapıların bulunmasında
- Atık borularının konumları ve geçtikleri yerlerin tespitinde
- Maden aramalarında
- Göl ve nehirlerin don kırıklarının araştırılmasında
- Karayolları, havaalanları, demiryolları ve kaldırımlarda
- Sedimantolojik yapıların incelenmesinde
- Yer altı boşluklarının taranmasında
- Volkanik hareketlerin araştırılmasında
- Tarım alanında
- Mermer ocaklarındaki kırık-çatlak sistemlerinin araştırılmasında
- Yapı incelemelerinde
- Tünel incelemelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

3.3.4. Yer Radarı Veri İşlem Aşamaları

Çalışma bölgesinde toplanan yer radarı verileri görüntülenmeden önce 2B profil verilerinin konumlarına göre sıralanması gerekmektedir. Daha sonra veriye uygulanan veri-işlem aşamaları sırasıyla;

- Sıfır zamanının düzenlenmesi,
- Çok alçak frekansları gidermek amacıyla dewow adı verilen süzgeçleme,
- Veriye uygun band aralığı seçilerek Butterworth band geçişli süzgeçleme (veya yüksek geçişli/ alçak geçişli süzgeçleme),
- Doğrusal genlik kazanç işlemi ve hız analizidir.

EM dalga hızı radargramlar üzerindeki gerçek bir hiperbol anomalisi ile matematiksel olarak hız belirli bir hiperbolle çakıştırılarak elde edilir. Radargramlara ait hız ve zaman bilgisi kullanılarak, basit "derinlik=hız X zaman/2" yaklaşımı ile belirlenen derinlik ile zaman kesitlerinde derinlik kesitlerine dönüşüm yapılır. Çalışma bölgesinde alansal çalışma yapılmış ise işlenen 2B radargramlar konumlarına göre sıralanarak 3B ortama aktarılırlar. 3B veri hacmi ile derinlik/zaman düzlemleri iz düzlemleri ve profil düzlemleri olarak veya birden fazla düzlemlerin bir araya geldiği dilimler şeklinde görüntülenebilir. Kesitler yorum yapılabilir hale getirilerek çalışma sonuçlandırılır (Demirci, 2012).

BÖLÜM 4

GELENEKSEL EDİRNE EVLERİ

Geleneksel Edirne evleri, benzersiz mimarisi ve tarihi dokusuyla Türkiye'nin kültürel mirasını zenginleştiren önemli yapılar arasında yer aldığını söylemek yanlış olmaz. Bu geleneksel evler, Osmanlı dönemine ait izler taşıyarak zamanın geçişine tanıklık ettiği söylenebilir. Renkli cumbaları, ahşap oyma işçiliği ve iç avluları ile sadece birer konut değillerdir. Aynı zamanda geçmişin izlerini modern dünyaya taşıyan yaşayan bir miras örneğidir.



Şekil 4.1. Ord. Prof. Dr. Süheyl Ünver'in çizdiği Necmi İğe Evi (Ünver, 2013).

4.1. Geleneksel Edirne Evlerinin Konumlanışı

Geleneksel Edirne evleri genellikle Osmanlı şehir planlamasına uygun olarak konumlanır. Dar sokaklara açılan geniş avluları ve genellikle iki veya üç katlı yapıları ile dikkat çekerler. Evler sıklıkla birbirine bitişik olarak sıralanır ve şehrin dokusunu oluşturan kompakt bir yerleşim oluşturur. Bu konumlanış, topluluk bağlarını güçlendirirken aynı zamanda dayanışmayı ve geleneksel yaşam tarzını destekler (Şekil 4.2).

Geleneksel evlerin özgün şekilleri Fransız uzmanlar tarafından belirlenen imar planına göre çizilmiştir. Parsel tipleri Anadolu-Türk geleneğindeki gibi dik açılı düzende

kare ve dikdörtgen şeklindeki konutlar sıra konut niteliği taşımaktadırlar. Sıralı ev oluşumu düzeninin hâkim oluşu azınlık mimarisinin etkin olduğu ve dönemin sosyoekonomik yapısının özelliklerini taşıdığı belirtilmiştir (Batur ve diğ., 1979).

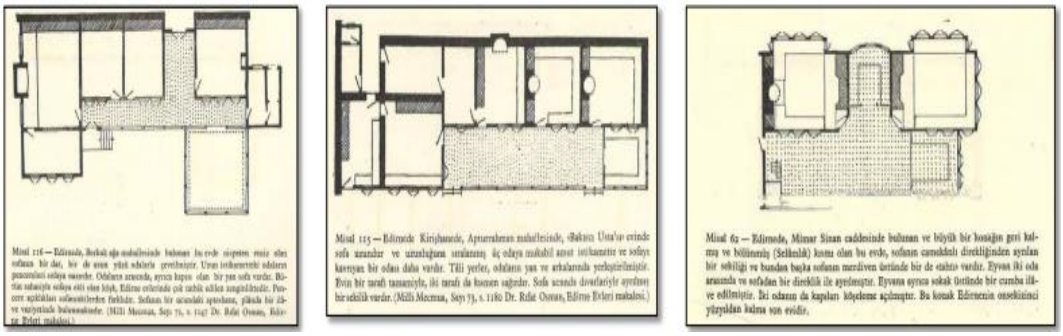


Şekil 4.2. Geleneksel Edirne evlerinin konumlanışı

4.2. Geleneksel Edirne Evlerinin Plan Özellikleri

Edirne evleri genellikle dikdörtgen ya da kare şeklinde tasarlanır. Geniş avlular, evin etrafındaki odalara ve diğer bölümlere erişimi kolaylaştırır. Yüksek tavanlı odalar serinletici bir etki yaratır ve ahşap oyma işçiliği ile süslenen detaylar, mimariye karakter katar. Ayrıca genellikle çatı katları da kullanılarak ek alan sağlanır. Bu plan özellikleri Edirne evlerini benzersiz kılan ve Osmanlı mimarisinin izlerini taşıyan önemli yapılar haline getiren unsurlardır.

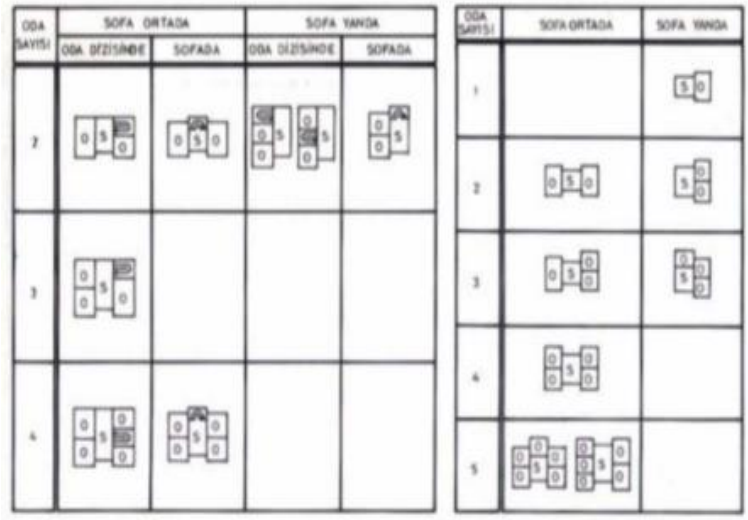
Edirne evlerinde en karakteristik ev tipi; bahçe ortasında konumlandırılmış ve sokak kapısı ile dolaylı yönden bağlantısı bulunan ev tipleridir. Bu evler ilk görünüşte tek katlı gibi görünse de zemin üstünde bir alçak kat daha bulunmaktadır. Üst katta asılı bulunan evin girişi dışardaki merdivenle çıkılmaktadır. Bu tip evlere saray evleri denilmekte ve “Sultan Yapısı” ismiyle yayılmıştır (Şekil 4.3) (Eldem, 1968).



Şekil 4.3. Örnek Edirne Evi Plan Çizimleri (Eldem, 1968)

Evlerin planlarını belirleyen en önemli etken odalar ve sofalardır (Şekil 4.4). Kaleiçi mevkiindeki bütün konutların plan tipi; geleneksel Türk evi "iç sofalı plan" tipi özelliklerini taşıdığı görülmektedir. Evlerin plan tipleri Eldem tarafından şöyle sıralanmıştır:

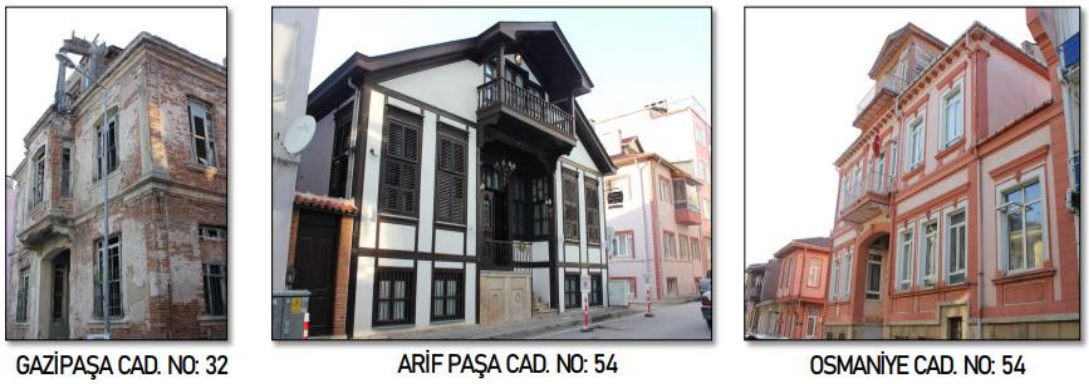
- ✓ Sofasız plan tipi
- ✓ Dış sofalı plan tipi
- ✓ İç sofalı plan tipi
- ✓ Orta sofalı plan tipi



Şekil 4.4. Mekân Düzeni (Eldem, 1984).

4.3. Geleneksel Edirne Evlerinin Cephe Özellikleri

Kaleiçi mevkiindeki mimari örneklerinin cepheleri alt ve üst katın belli bir düzen ve uyum içinde olduğunu göstermektedir (Şekil 4.4). Konutların sokak kısmına bakan cepheleri incelendiğinde alt katın sade, üst katın ise balkon, çıkma ve cumbalarla hareketlilik kazandırıldığı görülmektedir. Cephe kısımlarında bol pencere bulunması evlerin aydınlık ve havadar olmasını sağlamaktadır. Pencereler çoğunlukla düşey dikdörtgen şeklindeki giyotin tipi pencerelerden oluşmaktadır (Akansel, 1990).



Şekil 4.5. Edirne evleri cephe görünüşleri (Demircan, 2019).

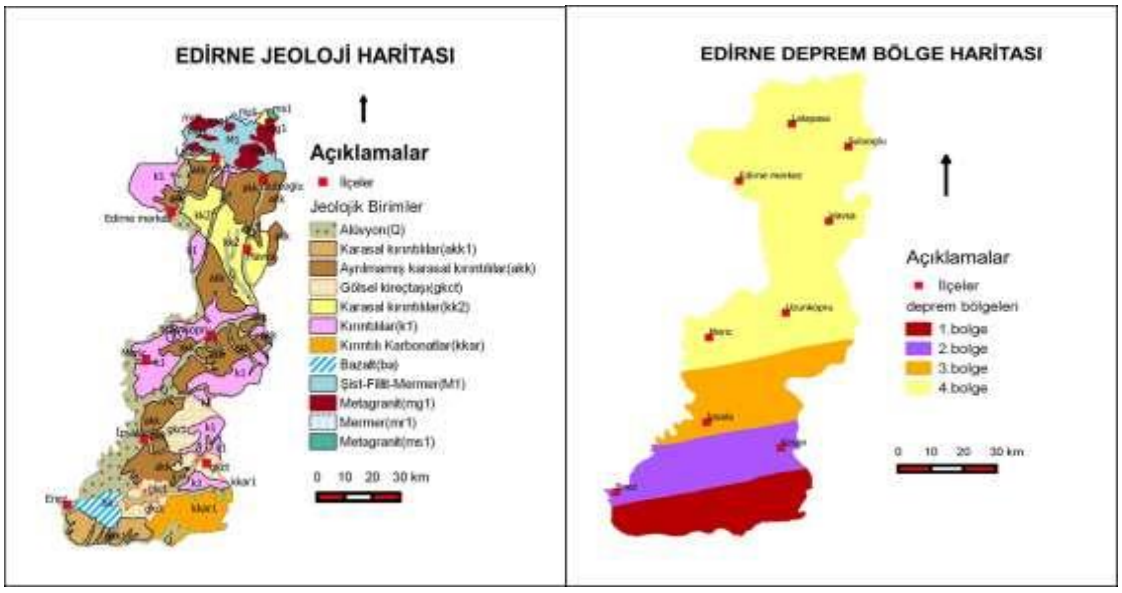
BÖLÜM 5

ALAN ÇALIŞMASI

5.1. Bölgenin Jeolojisi

Edirne zengin tarih ve kültürüyle birlikte çeşitli jeolojik özelliklere sahip bir bölgedir. Bu bölgenin jeolojik yapısı, çeşitli dönemlere ait tortul ve magmatik kayaçları içerir. Edirne'nin genel olarak kuzeydoğusunda Trakya Ovası'nın düzlükleri hakimdir, ancak kuzeydeki Yıldız Dağları'nın eteklerinde değişen topoğrafyaya rastlanır.

Edirne'nin jeolojik özellikleri arasında nehir vadileri, alüvyonlu düzlükler ve çeşitli sedimentasyon alanları yer alır. Tunca Nehri'nin etkisiyle oluşan alüvyonlu topraklar tarım için elverişli bir ortam sağlar. Bölgedeki jeolojik yapı, coğrafi özelliklerini şekillendirmiş ve tarihi boyunca farklı kültürlerin yerleşmesine ev sahipliği yapmıştır.



Şekil 5.1. Edirne ilinin Jeoloji (MTA'dan düzenlenmiştir) ve deprem haritası (Bayındırlık Ve İskan Bakanlığı 1996' dan düzenlenmiştir) (Yalçın, 2016).

5.2. Çalışma Yapılan Yapının Konumu

Kültür Ve Turizm Bakanlığının Edirne Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 24.09.2018 tarihli ve 5342 sayılı kararı ile Edirne'de 578 adet tescilli sivil mimarlık örneği taşınmaz bulunmaktadır. Bunlardan 33 tanesi Babademirtaş Mahallesinde bulunmaktadır. (https://korumakurullari.ktb.gov.tr/Eklenti/60349,5342-24092018pdf.pdf?0, 01.01.2024).

Yapı, Edirne Merkez'de Babademirtaş Mahallesi, Karanfiloğlu Caddesi ve Tahtalı Hamam Sokak'ın kesişiminde, E17D07A4D numaralı paftada, 272. ada, 18. parselde bulunan 34 numaralı konuttur. Söz konusu konut tescilli sivil mimarlık örneği taşınmaz olarak Kültür Ve Turizm Bakanlığının Edirne Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından kabul edilmiştir.



Şekil 5.2. Edirne ilinin yer bulduru haritası a) Google Earth uydu görüntüsü (Kasım - 2023) b) Miralay Fethi Bey Evi

5.3. Yapının Tarihçesi

Karanfiloğlu Caddesi, çoğunlukla yerli Edirne halkının ikamet ettiği, tescillenmiş ve tescillenmemiş yapıların yer aldığı konut dokusunun en az bozulmuş olduğu ve günümüze en fazla örnekle gelebilmiş bir bölgedir. Ayten Akbal Evi'nin yapım tarihi tam olarak bilinmemektedir. Dolayısıyla binanın mimarı ve yapım ustalarına ilişkin bilgilere ulaşılamamıştır. Evin ilk sahibi Miralay Fethi Bey'dir. Ayten Hanım'ın babası Hamit

Aksüt bu evi, Fethi Bey'den satın almış; ailesiyle birlikte bu eve yerleşmiştir. Cumhuriyetin ilk yıllarından beri Aksüt ailesi tarafından kullanılan ev, 1953 yılındaki Edirne depreminde zarar görmüş; bazı duvarları yıkılmış ve onarılmıştır. Zaman içinde kullanıma dayalı hasarlar ve eskimeler sonucu evin içinde de birtakım onarımlar yapılmıştır (Zeybekoğlu, 2005).

Evin girişi, Karanfiloğlu Caddesi üzerindeki cepheden yapılmaktadır. Giriş, nişli ve tek yandan merdivenli olarak düzenlenmiştir. Ahşaptan yapılmış, çift kanatlı ve büyük bir giriş kapısı bulunmaktadır. Evin sol yan cephesi komşu binaya bakmaktadır. Ancak evin duvarı, komşu bina ile bitişik değildir. Binaların arasında bir kapı bulunmaktadır. Kapı, koridor biçiminde bir avluya açılır. Avlu biraz ileride bahçeye kavuşur. Dolayısıyla bu kapı aslında Ayten Akbal evinin bahçesine açılan bir başka kapıdır. Zamanında mahalle halkının ve komşuların da kullanımına açık olan bu kapı bugün kullanılmamaktadır (Zeybekoğlu, 2005).

5.4. Plan

Edirne ili merkezinde Babademirtaş Mahallesi sınırları içinde 272 numaralı ada ve 18. parselde yer almaktadır. (Şekil 5.3).



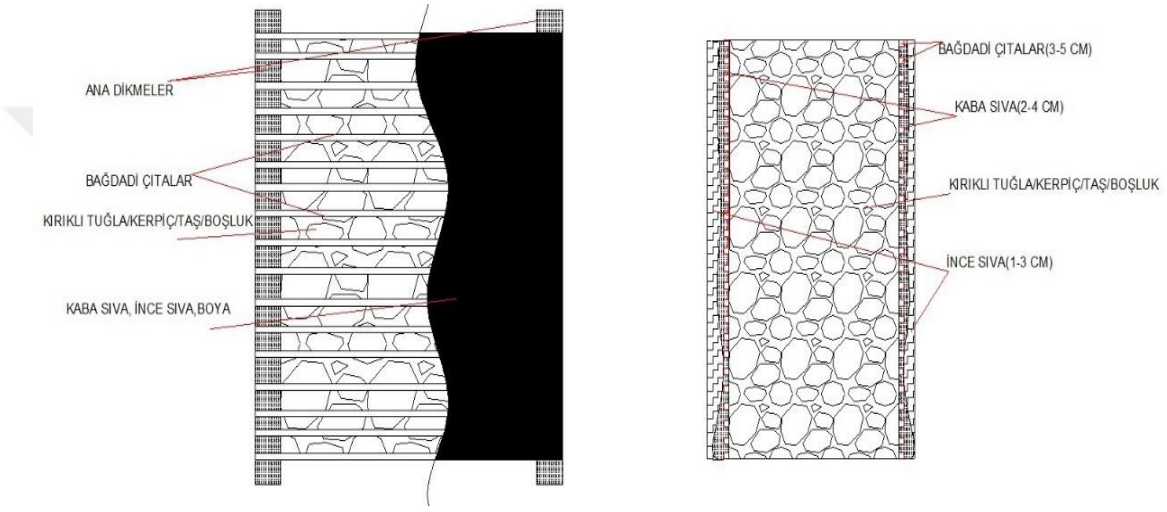
Şekil 5.3. Edirne evi planı ve görseli (Zeybekoğlu, 2005).

5.5. Yapım Tekniği

Miralay Fethi Bey evinin bodrum katı, taş temeller üzerine yığma tekniğinde yapılmış olup, duvarları yine taş kullanılarak örülmüştür. Zemin kat ve birinci katı ise ahşap karkastır ve duvarları hımış tekniğiyle yapılmıştır. Sonradan yapılan onarımlarda ahşap döşemelerin bir kısmı beton döşeme olarak; duvarların bazıları ise tuğla ile örülerek

değiştirilmiştir. Evin dış duvarları bodrum ve zemin katta sıvalı ve boyalı; birinci katta ise kısmen sıvalı, kısmen çinko kaplamadır. Çatısı ahşap çatı olup, kiremit ile kaplanmıştır ve kırma çatıdır. Yemek odası ve mutfak bölümlerinin oluşturduğu birim, tek katlı yığma bir yapıdır; duvarları taş ile örülmüştür. Dış cephede duvarları sıvalı ve boyalıdır. Çatısı beşik çatıdır ve kiremit kaplanmıştır (Zeybekoğlu, 2005).

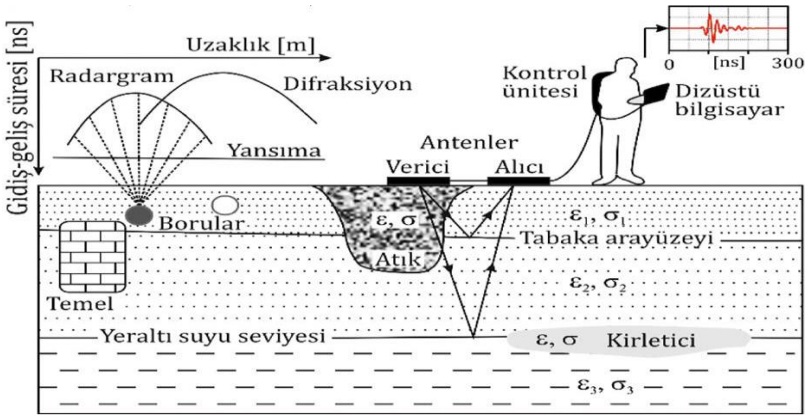
İncelenen yapının duvarları bağdadi tip sıvalı duvar olup içinin doldurulmasıyla hımış yapı olarak tanımlanmaktadır. Ahşap karkas yapıda bağdadi bir duvar kesiti ve görünüşü şekil 5.4'de verilmiştir.



Şekil 5.4. Edirne'de geleneksel ahşap evlerde çok kullanılan bağdadi tip sıvalı duvar görünüşü ve kesiti (Dinç, 1998'den tekrar düzenlenmiştir).

5.6. Materyal ve Metot

Tipik bir GPR sistemi üç ana bileşenden oluşur. Verici ve doğrudan bir antene bağlı olan alıcı ve bir kontrol birimi içerir (Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Yer radarı yönteminin genel çalışma sistemi (Blindow vd., 2007'den düzenlenmiştir) (Balkaya ve Göktürkler, 2016).

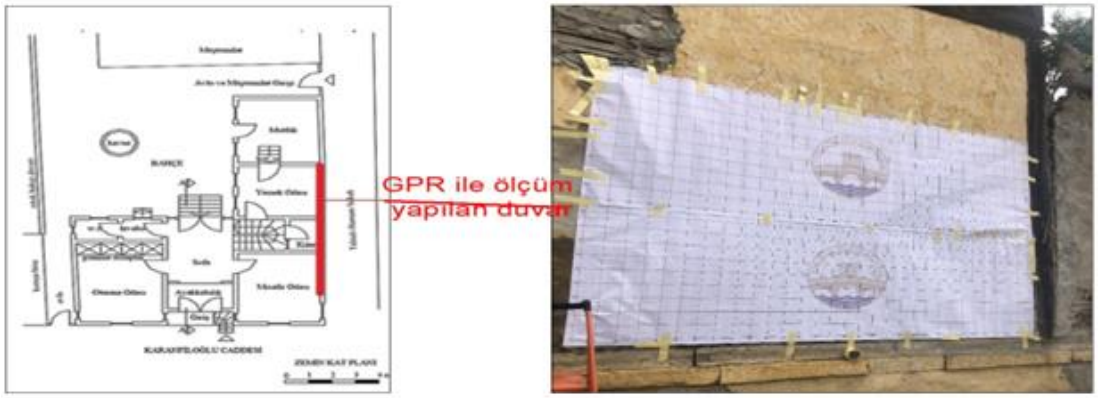
Çalışma kapsamında 1.2 GHz frekansa sahip MALA marka yer radarı kullanılmıştır (Şekil 5.6).



Şekil 5.6. Mala 1.2 GHz Georadar

5.7. Yer Radarı (GPR) Ölçümleri

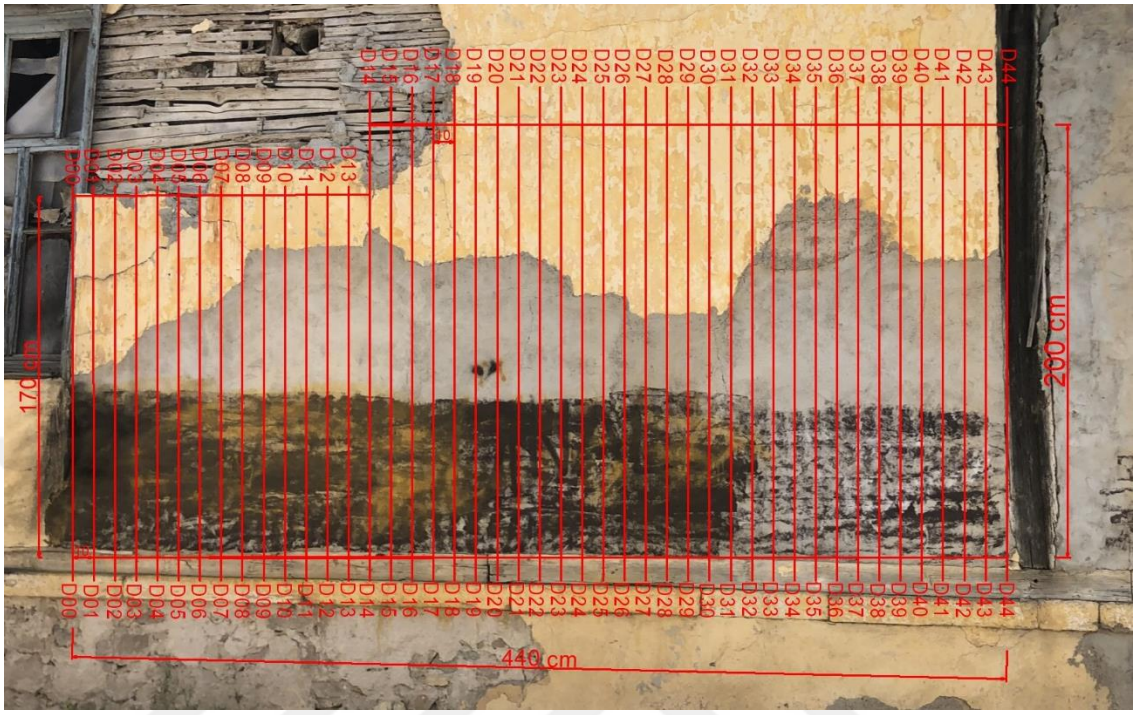
Ayten AKBAL evinin zemin katının batı cephesinde bulunan duvarda 2 metre yüksekliğinde 4,4 m boyunca ölçüler alınmıştır (Şekil 5.7).



Şekil 5.7. Uygulama yapılan yapı planı (Zeybekoğlu, 2005) ve GPR ile ölçülen duvar

Seçilen Konağa ait bir cephede 10 cm aralıklı doğrultular (profil) üzerinde 1 cm iz aralıklarında veri toplanmıştır. Yapı cephesinde 2 m yüksekliğinde ve 4,4 m uzunluğunda bir alan seçildiğinden 4,4 m boyunca her 10 cm de bir profil oluşturularak 45 profil üzerinde ölçü alınmıştır. Ölçüleri daha düzenli ve planlı olabilmesi için üzerine

10 cm aralıklı doğrular çizilen kağıt şablon kullanılmıştır. Şekil 5.8'de oluşturulan profiller, Şekil 5.9'da ise kağıt şablon üzerinden ölçü alımı gösterilmiştir.



Şekil 5.8. Duvar üzerinde oluşturulan profiller

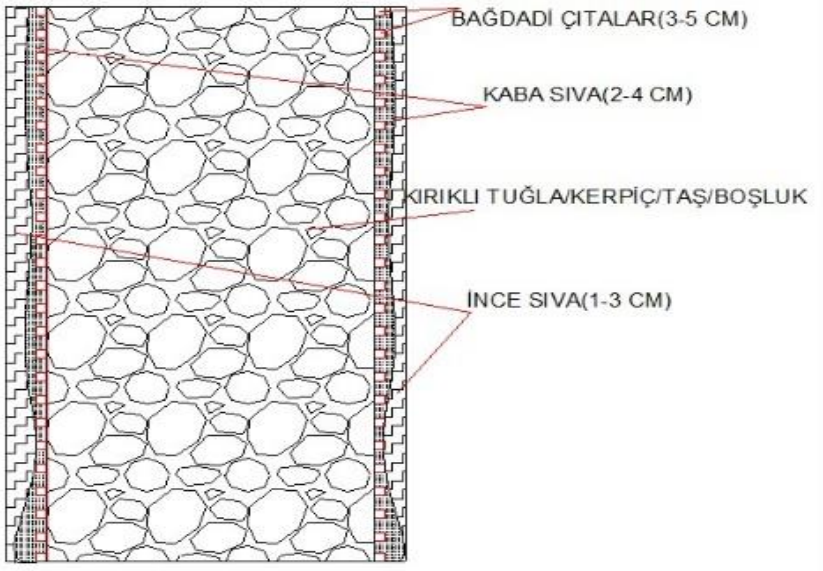


Şekil 5.9. Duvar üzerinde kağıt şablonla ölçü alımı gösterimleri

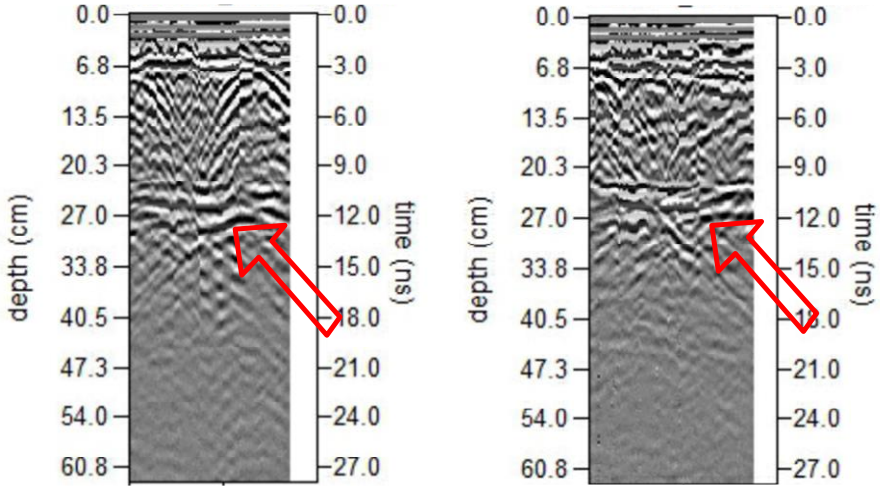
İncelenen duvarda daha önceden sıvası dökülmüş kısımda (Şekil 5.10) yapılan gözlemler neticesinde bağdadi tip sıvalı bir duvar olduğu anlaşılmaktadır (Şekil.11).



Şekil 5.10. Sıva tabakası dökülmüş alan



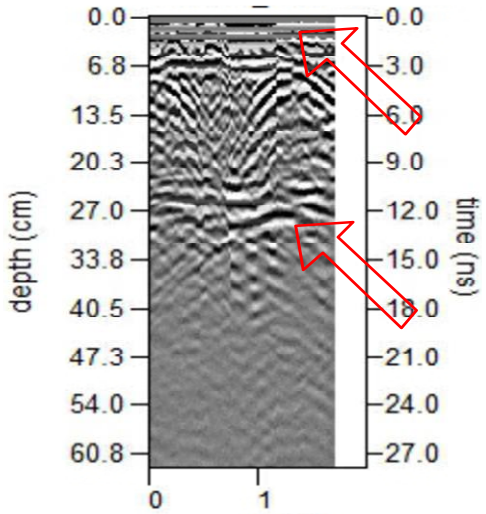
Şekil 5.11. Bağdadi sıvalı tip duvar kesiti



a b

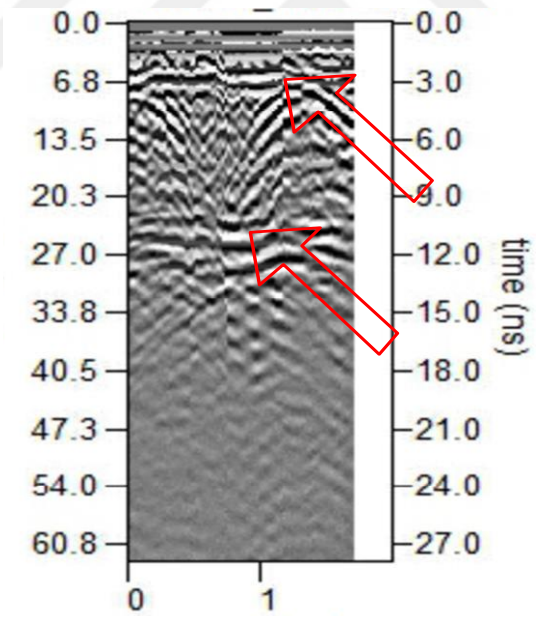
Şekil 5.12. Toplam duvar (sıva, çıta, dolgu kısmı) kalınlığını gösteren radar kesitleri

Elde edilen radargramlarda yapılan incelemeler neticesinde güçlü yatay anomalilerin olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 5.12'de kırmızı ok ile gösterilen yerlerdeki güçlü yatay anomaliler duvar-hava arayüzünü işaret etmektedir. Bu durumda toplam duvar (sıva, çıta, dolgu kısmı) kalınlığını tahmin etmemize yardımcı olmaktadır. Şekil 5.12a ve şekil 5.12b'de verilen radargramlar üzerinde kırmızı oklarla gösterilen güçlü yatay anomalilerin bize toplam duvar kalınlığının yaklaşık 29-30 cm olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.13. Sıva katmanını gösteren radar kesiti

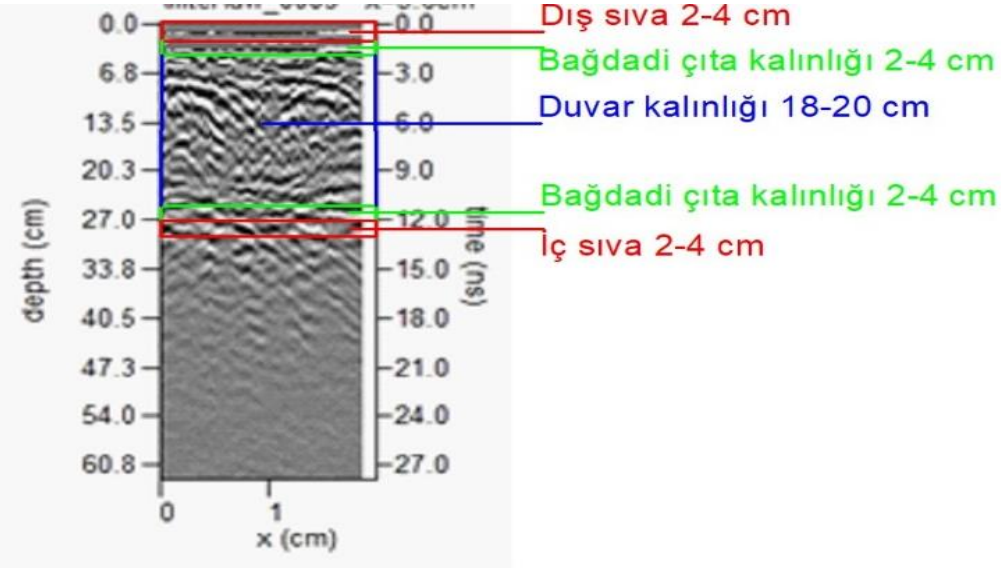
Şekil 5.13’ de verilen radargram üzerinde hafif dalgalı (yaklaşık 1 ns' den yaklaşık 2 ns'ye kadar) en üstteki yansıma, güçlü bir elektromanyetik kontrastı belirtir. Bu kayıt, muhtemelen düz bir yüzey oluşturmak için kullanılan malzeme katmanının üst ve alt kısmıyla ilişkili daha kompakt bir katmandan kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Bu durumun ise farklı tabaka katmanı olduğu açıktır. Şekil 5.13’ de kırmızı oklarla gösterilen güçlü yatay anomalilerin duvarın dış cephesinde ve iç cephesindeki sıva tabakaları olduğunu söyleyebiliriz. Sıva, gerek işçilik hatasından kaynaklı düzgün olmayan duvar geometrisini düzeltmek gereksede çalışma koşullarına bağlı olarak oluşan eğrilikleri gidermek içinde yapılan bir imalattır. Hal böyleyken hem Şekil 5.13’de verilen radargram olsun hem de diğer radar kesitlerinde sıva kalınlığı değişiklik göstermektedir. Şekil 5.13’de verilen radargramdanda anlaşılacağı üzere sıva kalınlığı yaklaşık olarak 2 ile 5 cm arasında olduğunu söylemek yanlış olmaz. Söz konusu güçlü yatay anomaliler radar kesitlerinin geneline yayılmış durumdadır. Tüm ölçü alınan profiller radargramları ile EK A’da verilmiştir.



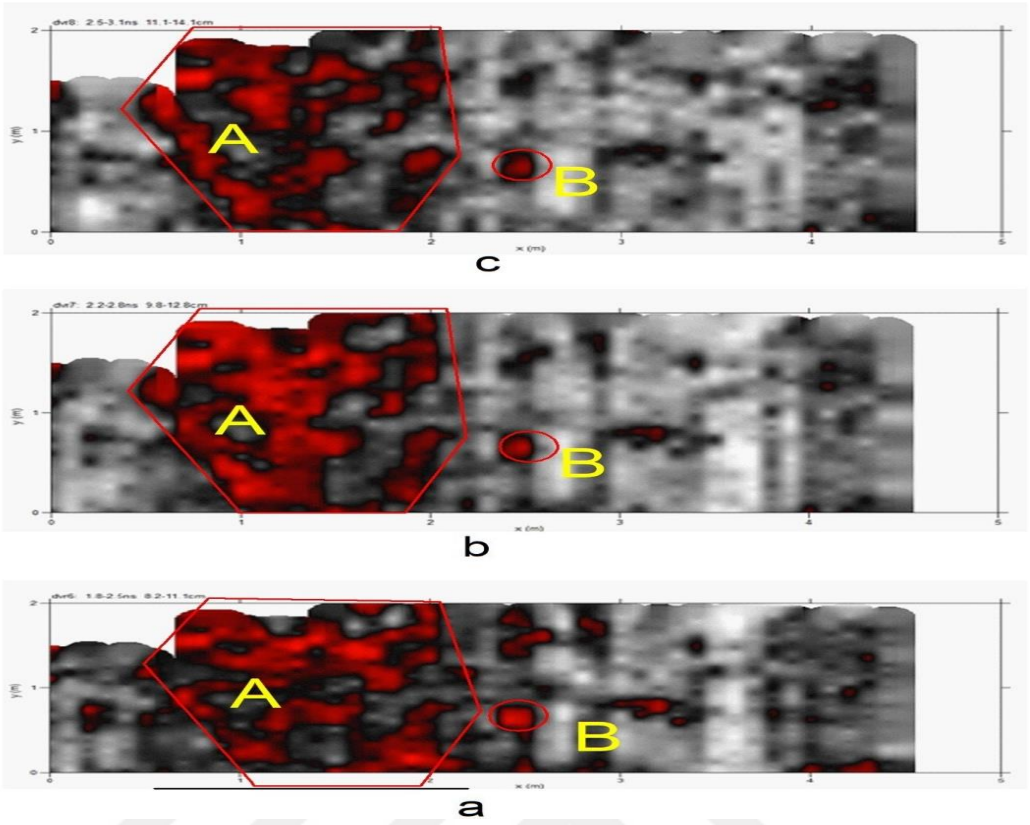
Şekil 5.14. Bağdadi tip sıvalarda kullanılan ahşap çıtaların yansımasını gösteren radar kesiti

Şekil 5.14’ de verilen radar kesitinde ise Şekil 5.13’de anlatılan sıva tabakasının hemen altında yer alan başka bir güçlü yatay anomali gözlenmiştir. Bu durumun, söz konusu duvarın bağdadi tip sıva ve duvardan oluştuğundan, duvarda kullanılan bağdadi çıtadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekil 5.14’deki radargram üzerinde kırmızı oklarla gösterilen güçlü yatay anomalilere bağdadi ahşap çıtadan kaynaklanan yansımalar demek yanlış olmaz. Söz konusu çıtaların kalınlığı ise 2 ile 3 cm arasında değişmektedir. Aynı zamanda diğer radargramlardada söz konusu anomaliler bulunmaktadır. Diğer profiller ve radargramlar EK A’da verilmiştir.

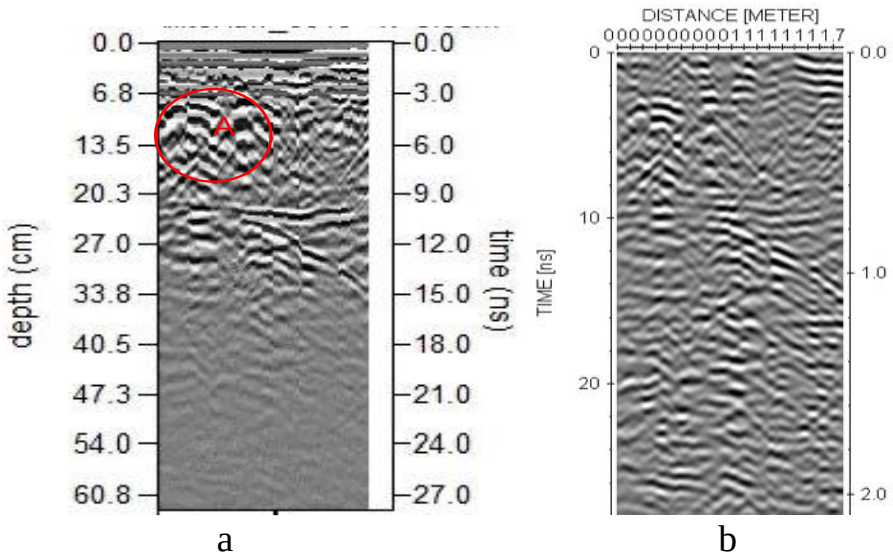
Şekil 5.12, Şekil 5.13 ve Şekil 5.14’de radargramlardan (söz konusu yatay anomaliler tüm profillerden elde edilen radargramların geneline yayılmış durumdadır tüm profil ve radar kesitleri EK A’da verilmiştir.) elde ettiğimiz bilgilerle Şekil 5.15’ de verilen radargram üzerinde katmanlara ait nicelik ve nitelik bilgileri gösterilmektedir. Taribatsız şekilde yapılan çalışmada elde edilen radagramlarla duvarın dışdan içe yapısı; dış sıva 2-4 cm, bağdadi ahşap çıta kalılığı 2-4 cm, duvar dolgu kısmı (kerpiç/tuğla/taş/boşluk) 18-20 cm, iç tarafta sıva altında kullanılan bağdadi çıta kalınlığı 2-4 cm, iç sıva 2-4 cm olarak açıkça ortaya konulmuştur (Şekil 5.15). Yaklaşık 7 – 20 cm’ler arasındaki güçlü yansımalar, seçilen profilde, duvarın dolgu malzemesi olan tuğlalardan kaynaklanmaktadır.



Şekil 5.15. Sıva, ahşap çıta ve duvar(kerpiç/tuğla/taş/boşluk) kalınlıklarının radargram üzerinde gösterimi



Şekil 5.16. Derinlik seviye haritaları. a)1.8-2.5 ns dilimde (8.2-11.1 cm derinlikte) derinlik seviye haritası b)2.2-2.8 ns dilimde (9.8-12.8 cm derinlikte) derinlik seviye haritası c) 2.5-3.1 ns dilimde (11.1-14.1 cm derinlikte) derinlik seviye haritası

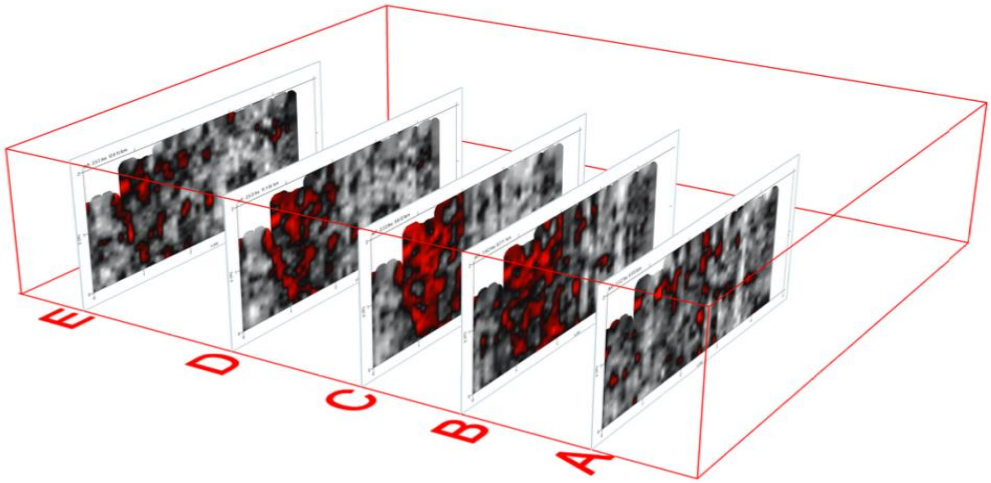


Şekil 5.17. D10 Profili a) 3B İşlenmiş radargram b) 2B İşlenmiş radargram

Şekil 5.17'de, Şekil 5.16'da verilen derinlik seviye haritasında A olarak etiketlenen alandan geçen D10 profilinin 2B ve 3B değerlendirilmiş radargramı verilmiştir. Bu radargramda hiperbolik bir yansımanın varlığı gösterilmektedir. Gözlemlenen bu anomaliler (A olarak etiketlenmiştir), 3-9 ns (6.8-16 cm derinlik) zaman aralığında sınırlı olduğu görülmektedir (Şekil 5.17). Bu anomaliler diğer profillerin radargramlarındada mevcuttur. Hiperbolik şekli ve yaklaşık 8-11 santimetrelik boyutu nedeniyle böyle bir sinyalin, duvarda dolgu malzemesi olarak kullanılan tuğlalardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolgu malzemesi olarak kullanılan kerpicin boşluklarının da yüksek genlikte belirti vereceği düşünülebilir. Şekil 5.16'da görüldüğü gibi, duvarın içinde bu kadar yaygın boşluk olması duvarda içeriye doğru ya da yer çekimine bağlı olarak duvarın alt kısımlarına doğru çökme riski doğruracaktır. Bu durum söz konusu olmadığı için elde edilen belirtilerin duvarda kullanılan tuğla ve tuğla parçacıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

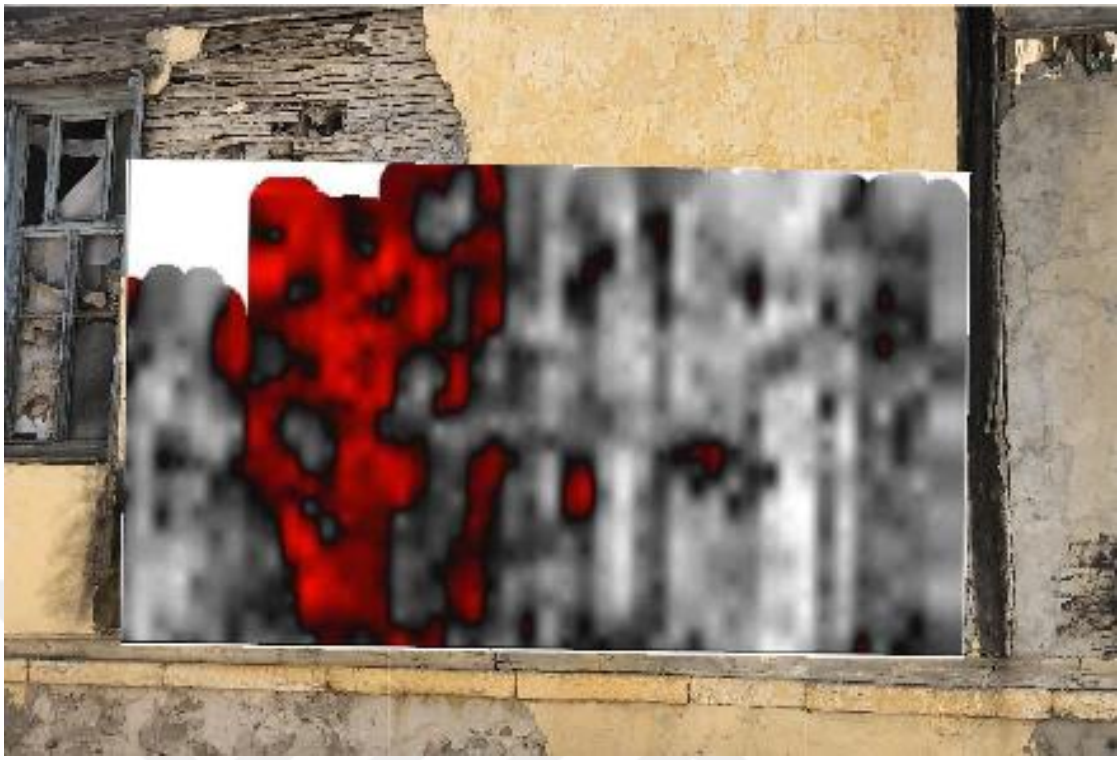
Bu anomaliler diğer derinlik seviye haritalarında ve radargramlarda sıkça görülmektedir (Ölçüm yapılan duvara ait diğer derinlik seviye haritaları ile radargramlar EK A ve EK B'de verilmiştir). Yüksek genlikli olmalarına rağmen kendi içlerinde herhangi bir devamlılık göstermemekte ve dağınık bir halde ortama yayılmış izlenimi vermektedir. Bu da duvarı oluşturan ana malzeme olan kerpicin yanısıra tuğla ve kiremit parçalarının varlığını işaret etmektedir.

Şekil 5.16'da 1.8-2.5 ns zaman diliminde (8.2-11.1 cm derinlikte), 2.2-2.8 ns zaman dilimde (9.8-12.8 cm derinlikte) ve 2.5-3.1 ns zaman diliminde (11.1-14.1 cm derinlikte), yüksek genlikli (kırmızı renkli alanlar) anomaliler görülebilmektedir. Artan derinlikle değişen söz konusu şekillerin (kırmızı alanların) diğer kısımlarına oranla çok daha yüksek genlikte oldukları ve sınırlarının ortamdaki diğer yapı malzemesi birimlerinden yüksek kontrast ile ayrıldığı gözlemlenmektedir.



Şekil 5.18. Derinlik seviye haritaları dizilimi A) 1.5-2.1 ns dilimde (6.5-9.5 cm derinlikte) derinlik seviye haritası B) 1.8-2.5 ns dilimde (8.2-11.1 cm derinlikte) derinlik seviye haritası C)2.2-2.8 ns dilimde (9.8-12.8 cm derinlikte) derinlik seviye haritası D) 2.5-3.1 ns dilimde (11.1-14.1 cm derinlikte) derinlik seviye haritası E) 2.8-3.5 ns dilimde (12.8-15.8 cm derinlikte) derinlik seviye haritası

Şekil 5.18'de derinlik seviye haritalarının yanyana dizilimi görülmektedir. Şekil 5.18A duvarın dış cephe tarafıdır ve duvarın yaklaşık olarak 6-10 cm arasındaki derinliğinin durumunu temsil etmektedir. Şekil 5.18'de A ile E arası yaklaşık olarak 9-11 cm dir. A'dan (dıştan) E'ye (içe) doğru ilerledikçe kırmızı alanların (yüksek genlikli) varlığı B, C ve D'de belirgin bir şekilde artmaktadır. Sonra E'de azalmaktadır. Söz konusu kırmızı alanların belirgin bir şeklinin olmaması ve genele yayılmış olması, zamanla eskiyen veya tahrip olan duvarın başka malzemelerle (tuğla gibi) tamirat yapıldığı izlenimini vermektedir. Diğer yandan kırmızı alan dışındaki gri alanlar, bağdadi tip duvarın içindeki kerpiçlerden kaynaklanmaktadır. Söz konusu belirtiler, bir restorasyon durumunda duvarın iç yapısını ve malzemesini ayırt etme açısından çok değerli bilgilerdir.



Şekil 5.19. 2.2-2.8 ns dilimde (9.8-12.8 cm derinlikte) derinlik seviye haritasının duvar üzerinde gösterimi

Şekil 5.19'da duvar üzerinde gösterilen 9,8 cm ve 12,8 cm aralığındaki derinlik haritasında kırmızı alanların (yüksek genlikli yansımalar) konum olarak nereler olduğu ve tahribatsız şekilde duvarın iç yapısı hakkında nitel ve nicel bilgiler elde etmemizi sağlamaktadır. Duvarın iç yapısında yapılan tamiratlar (kırmızı alanlar) derinlik seviye haritalarının geneline yayılmış durumda olup D07-D19 profilleri arasında yoğunluk kazanmıştır. Derinlik seviye haritalarının hepsi EK B'de verilmiştir.

BÖLÜM 6

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Edirne evleri, Osmanlı dönemine ait mimari özellikleri yansıtarak Türk kültürüne önemli bir katkı sağlar. Bu evler genellikle ahşap işçiliği, cumbalı yapıları ve Osmanlı mimarisinin izlerini taşıyan detayları ile dikkat çeker. Edirne'nin tarihi ve kültürel dokusunu yansıtan bu evler, Türk mimarisinin evrimini anlamak ve korumak adına önemli bir role sahiptir. Aynı zamanda turistik açıdan da ziyaretçileri tarihi bir atmosfer sunarak Türkiye'nin kültürel zenginliğini vurgular. Edirne'deki evler geniş avluları yüksek tavanları ve ahşap işçiliğiyle öne çıkar. Çeşitli geometrik desenlerle süslenmiş ahşap detaylar ve Osmanlı dönemi mimarisinin izleri bu evlerin karakteristik özelliklerindendir. Edirne evleri sadece mimari açıdan değil, aynı zamanda tarihi ve kültürel birer belge olarak da önem taşır. Bu evlerin bir kısmı müze veya konaklama olarak da kullanılarak ziyaretçilere tarihi bir atmosfer sunar. Bu bağlamda, Edirne evleri Türk mimarisinin evrimini anlamak, geleneksel ahşap mimariyi korumak ve turizm açısından önemli bir çekim noktası oluşturmak adına Türkiye için değerli bir miras niteliği taşır.

Kültür mirasını koruma kapsamında bu evlerin korunması ve restore edilmesi, kültürel mirasın sürdürülebilir bir şekilde gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlar. Aynı zamanda, bu koruma çabaları diğer bölgelerdeki tarihi yapıların bakımına ve korunmasına da ilham kaynağı olabilir. Bu unsurlar bir araya geldiğinde, Edirne evleri Türkiye'nin kültürel mirasına katkıda bulunarak ülkenin zengin ve çeşitli kültürel dokusunu vurgular.

Kültürel mirasın korunması, geçmişin izlerini gelecek nesillere taşımanın ötesinde, bir toplumun kimliğini, tarihini ve değerlerini muhafaza etme açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu koruma çabaları, bir toplumun geçmişiyle bağını güçlendirirken aynı zamanda kültürel çeşitliliğin ve zenginliğin sürdürülebilirliğine katkıda bulunur. Tarihi binalar, geleneksel sanatlar, el sanatları ve diğer kültürel unsurlar, bir toplumun

kolektif hafızasını canlı tutar ve şu soruyu sormamıza neden olur:'' Geçmişimiz olmadan bugün kim olabiliriz?''

Kültürel mirasın korunması, sadece estetik ve tarihi bir anlam taşımakla kalmaz, aynı zamanda toplumların sürdürülebilir kalkınmasına da önemli bir katkı sağlar. Geçmişin mirası, geleceğe rehberlik eder ve yeni kuşaklara köklerini hatırlatarak bir bağ oluşturur. Bu bağ, bir toplumun ortak değerlerini paylaşmasını ve birbirine daha yakın hissetmesini sağlar.

Kültürel mirasın korunması, turizm açısından da ekonomik getiriler sunar. Tarihi bölgeler, antik kalıntılar ve geleneksel yapılar, turistleri çekerek bölgeye ekonomik canlılık katar. Ancak bu turizm faaliyetleri sırasında koruma bilinci ön planda tutulmalıdır. Aksi takdirde, aşırı turistik etkileşimler kültürel mirasın zarar görmesine neden olabilir.

Sonuç olarak, kültürel mirasın korunması, bir toplumun ruhsal zenginliğini sürdürmek, kimliğini pekiştirmek ve gelecek kuşaklara aktarmak için temel bir unsurdur. Bu çabalar, bir toplumun geçmişiyle barış içinde olmasını ve bu mirası gelecek nesillere bırakmasını sağlayacak kültürel devamlılığı destekler.

Osmanlı dönemine ait geleneksel Edirne evlerinde yapılan yer radarı çalışmalarının önemi çok yönlüdür. Bu çalışmalar, tarihi binaların ve çevrelerin detaylı bir şekilde, hasarsız olarak, incelenmesine olanak tanıyarak kültürel mirasın korunması ve anlaşılmasına büyük katkı sağladığı açıktır.

Yapılan yer radarı ölçümleri sonucunda elde edilen radargramlar ve derinlik seviyesi haritalarından toplam duvar kalınlığının yaklaşık 28-30 cm olduğu, bunun dış sıva kısmının 2-5 arasında değiştiği ve bağdadi tip çıtaların duvarın tamamında kullanıldığı ve iç sıva kısmının 2-4 cm arasında olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Aynı zamanda duvarın iç yapısının kerpiç ve tuğla türü malzemelerden oluştuğu anlaşılmaktadır. Elde edilen veriler, söz konusu duvar için, duvarın ana malzemesinin kerpiç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu duvarda herhangi bir hatıl belirtisi elde edilmemiştir. Bu da bizim için ilginç bir sonuçtur. Bu bilgiler, hem diğer Edirne evlerinin duvar iç yapılarının anlaşılması ve hem de herhangi bir restorasyonda restorasyon tasarımı için önem arzemektedir.

Ayrıca yer radarı ölçümleri sonucunda ortaya konulan bu bilgiler (duvar kalınlığı, sıva kalınlığı, ahşap çıtaların kalınlığı ve duvarın iç yapısı hakkında bilgiler), duvar işçiliğinin iç yapısı hakkında toplanan çok sayıda veri, restorasyon ve koruma amacıyla faydalı olabilir. Üstelik çok küçük bir hata payına sahip yüksek frekanslı yer radarı değişken bir sıva kalınlığını ortaya çıkarmıştır. Bu bilgiler yapıların restorasyon projelerinin modellenmesinde dikkate alınması gereken önemli bulgulardır. Bu nedenle, yüksek frekanslı GPR araştırmaları, daha etkili restorasyon veya koruma projeleri hazırlamaya ve kültürel mirasın en üst düzeyde korunmasına yardımcı olabilir.

Yapılan çalışmada tahribatsız şekilde elde edilen bilgiler restorasyon projelerini daha bilinçli bir şekilde yönlendirmeye yardımcı olur. Orijinal mimari detaylar, duvar kalınlıkları ve diğer yapısal özelliklerin belirlenmesi, restorasyonun tarihi doğruluğunu artırır. Tarihi binalara zarar verme riskini en aza indirir. Uluslarası kuruluşların sıklıkla söylediği bilimsellikten ayrılmama ilkesi içinde bilimsel bir temel oluşturur.

Yer radarının tahribatsızlığı sayesinde tarihi binalara hiç zarar vermemesi büyük önem arz etmektedir. Bu, geleneksel yapılarda sıklıkla kullanılan ahşap taşıyıcı sistemlerin ve ince duvar kalınlıklarının detaylı bir şekilde belirlenmesinin, restorasyon projelerinde daha doğru ve hassaz kararlar alınmasına imkan sağladığını gösterir.

Aynı zamanda, yer radarının sağladığı verilerin (duvar kalınlığı, sıva kalınlığı, ahşap çıtaların kalınlığı ve duvarın iç yapısında sonradan yapılan tamiratlar), tarihi binaların orijinal mimari yapılarına anlama ve koruma çalışmalarını güçlendirmede nasıl kilit bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Elde edilen bilgilerin restorasyon ekiplerine rehberlik etme, yapıların dayanıklılığını güçlendirme ve tarihi mimarinin korunmasına katkı sağlama potansiyeli çok etkili olduğunun kanıtıdır.

Sonuç olarak Osmanlı evlerinde yapılan yer radarı çalışmaları, kültürel mirasın korunması, restorasyon projelerinin başarılı bir şekilde yürütülmesi ve tarihi binaların derinlemesine anlaşılması açısından büyük bir öneme sahiptir. Yer radarı araştırmaları, geleneksel Osmanlı evlerinin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması süreçlerinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Kültürel mirasın korunmasında inşaat mühendislği ve jeofizik mühendisliği bağlamında ise, bu iki anabilimdalının entegrasyonu olumlu sonuçlar doğurabilir. İlk olarak jeofizik yöntemlerin kullanımı sayesinde tarihi alanlarda bulunan arkeolojik

kalıntılar daha hassas bir şekilde tespit edilebilir. Bu, inşaat projeleri öncesinde potansiyel tehliklerin belirlenmesini ve koruma önlemlerinin alınmasını sağlar. Ayrıca entegrasyon sayesinde inşaat mühendisleri, tarihi yapıların altındaki zemin özellikleri hakkında daha derinlemesine bilgilere sahip olabilir. Bu, restorasyon çalışmalarında kullanılan malzemelerin daha doğru seçilmesine ve tarihi dokunun korunmasına katkı sağlar. Entegrasyon aynı zamanda sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Jeofizik mühendisliği, çevresel etkileri değerlendirmekte ve yer altı su seviyelerini kontrol etmekte kullanılabilir. Bu bilgiler, inşaat projelerinin çevresel sürdürülebilirlik kriterlerine daha iyi uyum sağlamasına yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, inşaat ve jeofizik mühendislğinin entegrasyonu kültürel mirasın korunmasında daha etkili, güvenilir ve çevresel açıdan duyarlı yaklaşımların benimsenmesine olanak tanır. Bu, geçmişin mirasını korurken aynı zamanda gelecek nesiller için sürdürülebilir bir çevre oluşturulmasına katkıda bulunabilir. İnşaat mühendisliği ve jeofizik mühendisliği bağlamında, inşaat, jeofizik ve mimarlık, sanat tarihi ve arkeoloji alanında GPR' yi kullanan araştırmacılar ve uygulayıcılar ile diğer tahribatsız teknik (NDT) teknolojisinin araştırmacıları ve uygulayıcıları arasında yakın etkileşim ve iş birliği teşvik edilmelidir.

KAYNAKLAR

ACI Committee, 2001. Protection of Metals in Concrete Against Corrosion, ACI 222R-01, 41p.

Airbone. (2008). 20 Eylül 2018 tarihinde http://www.lgs.ie/airborne-lidar.shtml adresine erişildi.

Akansel, S., "Edirne Kaleiçi Geleneksel Konutlarında Plan ve Cephe Analizi" Yüksek Lisans Tezi, T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne 1990, s: 34

Akcaoğlu, C. (2019). Kültürel aktarım aracı olarak somut olmayan kültürel miras. *Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretimi Doktora Programı, 1*. Öğrenci Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 123-135, Ankara: Nobel Yayıncılık

Alp, İ., Gelişli, K., Yılmaz, A. O., Kaya, R., & Çavuşoğlu, İ. (2003). Mermer İşletmeciliğinde Yer Radarı (GPR) Uygulamaları. *Türkiye IV. Mermer Sempozyumu (MERSEM'2003) Bildiriler Kitabı*, 18-19.

Alsaç, Ü. (1990). *Kültür ve tabiat varlıklarının korunması ve onarılması konularında kaynakça*. Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü.

Annan, A. P. (2002). The history of ground penetrating radar. *Subsurface Sensing Technologies and Applications*, *3*(4), 303-320.

Annan, P. (2003). Ground penetrating radar principles, procedures and applications. *Sensors and software, 278*.

Anonim, (2016). UNESCO Doğal Miras Alanı Statü ve Ölçütlerinin Değerlendirilmesi. http://www.unesco.org.tr/Content_Files/Content/Sektor/Doga_Bilimleri/udmaso.pdf, 2.4.2019.

Ar, H. (2015). *Somut olmayan kültürel mirasın korunmasında turist rehberlerinin rolü* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Ataman Yalı, S. (2019). "Kültürel Miras Üzerinden Keşfetmek", *Türkiye Özel Okullar Dergisi,* 12 (47), s.87-88.

Athanasiou, E. N., Tsourlos, P. I., Vargemezis, G. N., Papazachos, C. B., & Tsokas, G. N. (2007). Non-destructive DC resistivity surveying using flat-base electrodes. *Near Surface Geophysics*, *5*(4), 263-272.https://doi.org/10.3997/1873-0604.2007008

Avrami, E. (2000). Values and heritage conservation. *Conservation: The Getty Conservation Institute Newsletter*, *15*(2), 18-21.

Bahçe A.S. ve Yılmaz, H. (2011). Kültür ve Turizm, *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları*, s.14-16.

Balanis, C. A. (2016). *Antenna theory: analysis and design*. John wiley & sons.

Balkaya, Ç., ve Göktürkler, G. (2016). Karşılıklı kuyu yer radarı verilerinin modellenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(6), 581-596.

Batur, A., Yücel, A., Fersan, N. (1979). "İstanbul'da 19. Y.Y Sıra Evleri Koruma ve Yeniden Kullanım İçin Bir Monografik Araştırma", *O.D.T.Ü Mimarlık Fakültesi Dergisi* Cilt:5, No: 2, Ankara, 1979, s: 185-203

Bellander, U. (1979, June). NDT testing methods for estimating compressive strength in finished structures–evaluation of accuracy and testing system. In *RILEM Symp. Proc. on Quality Control of Concrete Structures, Session* (Vol. 2, pp. 37-45).

Benedetto, A., & Pajewski, L. (Eds.). (2015). *Civil engineering applications of ground penetrating radar*. Springer Transactions in Civil and Environmental Engineering; Springer International: New York, NY, USA.

Beres Jr, M., & Haeni, F. P. (1991). Application of ground-penetrating-radar Methods in Hydrogeologie Studies. *Groundwater*, *29*(3), 375-386.

Besculides, A., Lee, M. E., & McCormick, P. J. (2002). Residents' perceptions of the cultural benefits of tourism. *Annals of tourism research*, *29*(2), 303-319.

Binda, L., Zanzi, L., Lualdi, M., & Condoleo, P. (2005). The use of georadar to assess damage to a masonry Bell Tower in Cremona, Italy. *ndt & e International*, *38*(3), 171-179.

Binda, L., Saisi, A., & Zanzi, L. (2003). Sonic tomography and flat-jack tests as complementary investigation procedures for the stone pillars of the temple of S. Nicolò l'Arena (Italy). *NDT & E International*, *36*(4), 215-227.

Blindow, N., 2006. Ground penetrating radar. In R. Kirsch (Ed). Groundwater geophysics: a tool for hydrogeology (227-252). Berlin: Springer.

Bungey, J. H. (1989). Testing of Concrete in Structures, Surrey Uni versity Press. *USA, Chapman and Hall, New York*, *2*, 40-64.

Campana, S., & Piro, S. (2008). *Seeing the unseen. Geophysics and landscape archaeology*. CRC press. London, 2009. No. of pages: 376. ISBN: 978-0-415-44721-8.

Can, M. (2009) Dil Olarak Türkçe. *Kültürel Miras ve Müzecilik Çalışma Raporu*. teftis.ktb.gov.tr/ Eklenti / 1279, muserrefcanpdf.pdf?0 (24.02.2021).

Candansayar, M.E. (2010). Doğru Akım Özdirenç (DAÖ) yöntemi, Elektrik Yöntemler Lisans Ders Notu, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ankara, 38s.

Caselles, O., Martínez, G., Clapes, J., Roca, P., & Pérez-Gracia, M. D. L. V. (2015). Application of particle motion technique to structural modal identification of heritage buildings. *International Journal of Architectural Heritage*, *9*(3), 310-323.

Cataldo, R., D'Agostino, D., & Leucci, G. (2013). Microclimatic and Ground-Penetrating Radar surveys for damage diagnosis. The case of the Crypt of the Duomo of Lecce (Italy). *Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage*, 51.

Cataldo, R., De Donno, A., De Nunzio, G., Leucci, G., Nuzzo, L., & Siviero, S. (2005). Integrated methods for analysis of deterioration of cultural heritage: the Crypt of "Cattedrale di Otranto". *Journal of cultural heritage*, *6*(1), 29-38.

Ciminale, M., & Ricchetti, E. (1999). Non-destructive exploration in the Archaeological Park of Metaponto (Southern Italy). *Archaeological Prospection*, *6*(2), 75-84.

Colla, C., & Maierhofer, C. (2000). Investigation of historic masonry via radar reflection and tomography. In *Eighth International Conference on Ground Penetrating Radar* (Vol. 4084, pp. 893-898). SPIE.

Cott, P. J. (2002). Archaeological geophysics in east Anglia, UK. *Archaeological Prospection*, *9*(3), 157-161.

Council of Europe (2005) Council of Europe Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society, Faro 27.10.2005.

Çankaya, E. (2006). Somut Olmayan Kültürel Mirasın Müzecilik Bağlamında Korunması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

De la Torre, M. (2005). *Heritage values in site management: Four case studies*. Getty Publications.

Demircan, E. (2019). Osmanlı Döneminde Edirne Evleri. https://www.academia.edu/42868224/Osmanl%C4%B1_D%C3%B6neminde_Edirne_Evleri, 2019

Demirci, B. B. (2012). Yer Radarı (GPR) Jeofizik Yöntemi ve Kullanıldığı Alanlar. *MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni (14) pp, 56*.

Diker O. (2016) Kültürel Miras ile Kültürel Miras Turizmi Kavramları Üzerine Bir Çalışma. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi* 4(30): 365-374.

Dinç, N. (1998). Edirne Kaleiçi Evlerinin Dış Duvar Analizi ve Çevresel Elementlerle Etkileşiminin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

.

Efe, T. (2013). Kosova' da Osmanlı Sivil Mimari Örneklerin Işığında Kültürel Mirasın Korunması, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Eldem, S. H. (1984). Türk evi: Osmanlı dönemi= Turkish houses: Ottoman period.

Eldem, S. H. (1968). Türk Evi Plan Tipleri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, 2. *Baskı, İstanbul*.

Elvery, R. H., & Ibrahim, L. A. M. (1976). Ultrasonic assessment of concrete strength at early ages. *Magazine of Concrete Research*, *28*(97), 181-190.

Ercoli, M., Brigante, R., Radicioni, F., Pauselli, C., Mazzocca, M., Centi, G., & Stoppini, A. (2016). Inside the polygonal walls of Amelia (Central Italy): A multidisciplinary data integration, encompassing geodetic monitoring and geophysical prospections. *Journal of Applied Geophysics*, *127*, 31-44.

Erkut, C. (2003). Kültürel mirasın korunması hukuku. *Prof. Dr. Yıldızhan Yayla'ya Armağan, Galatasaray Üniversitesi Yayınları, İstanbul*, 285-291.

Feldman, R. F. (1977). Non-Destructive Testing of Concrete, National Research Council of Canada, 187p.

Feliu, S., Gonzalez, J. A., & Andrade, C. (1996). Electrochemical methods for on-site determinations of corrosion rates of rebars. *ASTM special technical publication*, *1276*, 107-118.

Ferreira, R. M., & Jalali, S. (2006). Quality Control Based on Electrical Resistivity Measurements. in Proceedings of The European Symposium on Service Life and Serviceability of The Concrete Structures, Helsink, Finland.Foundation.

Goodman, D. (1994). Ground-penetrating radar simulation in engineering and archaeology. *Geophysics*, *59*(2), 224-232.

Görgülü, U. (2007). Ülkemizin Taraf Olmadığı Sualtı Kültürel Mirasının Korunması Sözleşmesi ve Sualtı Kültür Varlıklarımız.

GPR. (2023). 22 Ekim 2023 tarihinde http://www.3dgeoimaging.com/gpr-slice adresine erişildi.

Güner, B. (2015). Tarihi Kentsel Peyzajlarda Sosyal Sürdürülebilirlik Aracılığıyla Kültürel Mirasın Korunması: Sakarya Mahallesi İçin İlkeler, Stratejiler ve Öneriler Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Restorasyon Bilim Dalı, Ankara*.

ICOMOS, N. Z. (2010). ICOMOS New Zealand Charter for the Conservation of Places of Cultural Heritage Value. *ICOMOS: Auckland, New Zealand*.

ICOMOS (2003). Charter, Principles for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage. *Proceedings of the ICOMOS 14th General Assembly in Victoria Falls, Victoria Falls, Zimbabwe*, 27-31. Available from: https://www.icomos.org/charters/structures_e.pdf [Accessed: 2021-11-01].

ICOMOS (1999). Kültürel Miras Değeri Taşıyan Alanlarda Turizm Yönetimi, Uluslararası Kültürel Turizm Tüzüğü. http://www.icomos.org.tr (20 Nisan 2021).

International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites (The Venice Charter 1964) [Internet]. 1964. Available from: https://www.icomos.org/charters/venice_e.pdf [Accessed:2021-10-21]

Jones, R., & Facaoaru, I. (1968). An analysis of answers to a questionnaire on the ultrasonic pulse technique. *Matériaux et Construction*, *1*, 457-465.

Karakaş, T. (1997). *Taşınır ve taşınmaz kültür ve tabiat varlıkları mevzuatı*. Tüze Yayıncılık.

Kaya, M. A., & Karataş, N. (2022). Edirne Makedonya ve Sarayiçi Yerleşkelerinde Jeofizik ile Tarihin İzlerini Sürmek ve Kentin Planlama Sürecine Entegrasyonu. *Planlama*, *34*(1).

Kaya, M. A. (2018). Arkeoloji Jeofiziği ve Uygulama Örnekleri. (2. Yerbilim Kongresi Yayımlanmamış Bildiriler Kitabı). KKTC.

Kaya, M.A. Balkaya, Ç. & Akça, İ. (2018). Patara Antik Kenti (GB Anadolu) Arkeojeofizik Araştırmalarının Ön Sonuçları. (Patara Kazı Başkanlığı Raporu). Antalya.

Kaya, M. A., Balkaya, Ç. ve Çakmak, O., (2018a), Trakya Üniversitesi Sarayiçi Yerleşkesi (Tunca Nehri kenarı) Sığ Jeofizik Araştırması. TÜBAP, 2018/117 no'lu Proje.

Kaya, M. A., Balkaya, Ç., Zülfikar, C., Kıran Çakır, H., Bayrak, G., Savran, D., Dönmez, S., Delibaş, N. (2017). Trakya Üniversitesi Makedonya Yerleşkesi (Mimarlık Fakültesi) Sığ Jeofizik İncelemesi ve Peyzaj Tasarımı Projesi. Trakya Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi, 2016/76.

Kaya, M.A. (2017b). JFMO Prof. Dr. Rahmi Pınar Kentleşme ve Yapı İncelemeleri Çalıştayı. Sinancan Öziçer, Emre Timur, (Ed.), Restorasyon Amaçlı Jeofizik Çalışmalar (s. 61-70). Ankara: TMMOB JFMO.

Kaya, M. A., Balkaya, Ç., Ekinci, Y. L., & Demirci, A. (2013). Kültür Mirasımız, Torunlarımızın Emaneti için Arkeojeofizik Neden, Nereye. *Jeofizik Bülteni*, *72*, 29-45.

Kılıç, G. (2022). Yer Radarı (GPR) Uygulaması ile Kısmi Yıkılmış Bir Köprünün Sağlık Durumunun Belirlenmesi. *Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences*, *8*(4), 805-819.

Knudson, C., Kay, K., & Fisher, S. (2018). Appraising geodiversity and cultural diversity approaches to building resilience through conservation. *Nature Climate Change*, *8*(8), 678-685.

Koşaroğlu, S., Taştan, E., Bilim, F. (2016). Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Binasının Yer Radarı (GPR) Yöntemi ile Hasarsız İncelenmesi. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi* 5(1), 77-85.

Köroğlu, Ö., Ulusoy Yıldırım, H ve Avcıkurt, C. (2018). Kültürel Miras Kavramına İlişkin Algıların Metafor Analizi Yoluyla İncelenmesi. *Turizm Akademik Dergisi* 5(1): 98-113.

Kulakoğlu Dilek, N., & İstanbullu Dinçer, F. (2020). Değişen Dünyada Kültürel Mirasın Sürdürülebilirliği: Teknolojinin Etkileri. *İçinde Gümüş, M. ve Dilek, SE (Der.) Kültürel Miras ve Turizm (Disiplinlerarası Yaklaşım). Ss*, 117-146.

Küçükduvan, S. (2019). *Patara Antik Kenti, yeraltındaki, Roma Villalarının jeofizik (elektrik özdirenç yöntemi tomograf tekniği ve yer radarı) ile belirlenmesi* (Master's thesis, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Leslie, J. R., & Cheesman, W. J. (1949). An ultrasonic method of studying deterioration and cracking in concrete structures. *Journal of the American Concrete Institute*, *21*(1), 17-36.

Leucci, G., Cataldo, R., & De Nunzio, G. (2007). Assessment of fractures in some columns inside the crypt of the Cattedrale di Otranto using integrated geophysical methods. *Journal of Archaeological Science*, *34*(2), 222-232.

Lückenkötter, J., Langeland, O., Langset, B., Tranos, E., Davoudi, S., & Lindner, C. (2013). Economic Impacts of Climate Change on Europe's Regions. *European Climate Vulnerabilities and Adaptation: A Spatial Planning Perspective*, 95-112.

Masini, N., Persico, R., & Rizzo, E. (2010). Some examples of GPR prospecting for monitoring of the monumental heritage. *Journal of Geophysics and Engineering*, *7*(2), 190-199.

Neal, A. (2004). Ground-penetrating radar and its use in sedimentology: principles, problems and progress. *Earth-science reviews*, *66*(3-4), 261-330.

Nijkamp, P. (2012). Economic Valuation of Cultural Heritage. In The Economics of Uniqueness: Investing in Historic City Cores and Cultural Heritage Assets for Sustainable Development; Licciardi, G., Amirtahmasebi, R., Eds.; World Bank: Washington, DC, USA; pp. 75–103.

Orchard, D.F. (1979). Concrete Technology, Applied Scince Publishers LTD., Londra, 2(4).

Orlando, L. (2002). Ground penetrating radar in massive rock: A case history, *European Journal of Environmental and Engineering Geophysics*, 7:265-279.

Özçelik, E., ve Gelişli, K. (2018). Betonarme Yapılarda Jeofizik Yöntemlerle Beton Kalitesi Ve Yapı Donatı Durumunun Araştırılması. *Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi* Cilt: 17, No: 1, 2018 (1-11).

Özkap, K. (2019). Yer radarı yöntemi ile gelişmiş üç boyutlu DNAPL modelleme. Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Öztürk, K. (1993). *Prospeksiyon Jeofiziği (Sismik)*. İÜ Mühendislik Fakültesi, İstanbul.

Pajewski, L., Benedetto, A., Derobert, X., Giannopoulos, A., Loizos, A., Manacorda, G., & Trinks, I. (2013, July). Applications of Ground Penetrating Radar in civil engineering. COST action TU1208. *In 2013 7th International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar* (pp. 1-6). IEEE.

Pampal, S. (2000). Depremlerin etkisi, *Depremler* Alfa/Aktüel Kitabevleri, Ankara

Pérez-Gracia, V., Caselles, J. O., Clapés, J., Martinez, G., & Osorio, R. (2013). Non-destructive analysis in cultural heritage buildings: Evaluating the Mallorca cathedral supporting structures. *NDT & E International*, *59*, 40-47.

Pérez-Gracia, V., Caselles, O., Clapés, J., Osorio, R., Canas, J. A., & Pujades, L. G. (2009). Radar exploration applied to historical buildings: a case study of the Marques de Llió palace, in Barcelona (Spain). *Engineering Failure Analysis*, *16*(4), 1039-1050.

Petzet, M., Truscott, M. C., & Ziesemer, J. (2005). *Heritage at risk: ICOMOS world report 2004/2005 on monuments and sites in danger*. KG Saur.

Pieraccini, M., Mecatti, D., Luzi, G., Seracini, M., Pinelli, G., & Atzeni, C. (2005). Non-contact intrawall penetrating radar for heritage survey: the search of the 'Battle of Anghiari'by Leonardo da Vinci. *NDT & E International*, *38*(2), 151-157.

Postacıoğlu, B. (1981). Cisimlerin İç Yapısının Muayenesi: Cisimlerin Yapısı ve Özellikleri, 1, *İstanbul Teknik Üniversitesi, Yayınevi*, İstanbul.
Professional Paper 1658, U.S. Geological Survey.

Prott, L. V. (2012, June). Strengths and Weaknesses of the 1970 Convention: An Evaluation 40 years after its adoption. In *Background Paper: Second Edition for Participants in the Second Meeting of States Parties to the 1970 Convention* (pp. 1-12).

Ranalli, D., Scozzafava, M., & Tallini, M. (2004). Ground penetrating radar investigations for the restoration of historic buildings: the case study of the Collemaggio Basilica (L'Aquila, Italy). *Journal of cultural heritage*, *5*(1), 91-99.

Rathod, H., Debeck, S., Gupta, R. and Chow, B. (2019). Applicability of GPR and a rebar detector to obtain rebar information of existing concrete structures. Case Studies in Construction Materials 11.

Sarıçiçek, İ., & Seren, A. (2014). Imaging of the deteriorations and concrete quality of the tunnels (Zigina, Torul) with ground penetrating radar. In *Proceedings of the 15th International Conference on Ground Penetrating Radar* (pp. 387-390). IEEE.

Scott, D., Steiger, R., Rutty, M., Pons, M., & Johnson, P. (2019). The differential futures of ski tourism in Ontario (Canada) under climate change: The limits of snowmaking adaptation. *Current Issues in Tourism*, *22*(11), 1327-1342.

Scott, D. J., Lemieux, C. J., & Malone, L. (2011). Climate services to support sustainable tourism and adaptation to climate change. *Climate Research*, *47*(1-2), 111-122.

Silva, P. C., Ferreira, R. M., & Figueiras, H. (2011). Electrical resistivity as a means of quality control of concrete–influence of test procedure. In *International Conference on Durability of Building Materials and Components, Portugal* (pp. 12-15).

Simon, T. K., & Vass, V. (2012). The electrical resistivity of concrete. *Concrete Structures*, *13*, 61-64.

Soldovieri, F., Dumoulin, J., Masini, N., & Utsi, E. (2011). Noninvasive sensing techniques and geophysical methods for cultural heritage and civil infrastructures monitoring. *International Journal of Geophysics*, *2011*.

Subaşı, S., Çullu, M., Bolat, H., Emiroğlu, M., & Erdal, M. Ü. R. S. E. L. (2010a). Uçucu kül ikameli betonların mühendislik özelliklerinin tahribatsız test yöntemleriyle belirlenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy, Engineering Sciences*, *5*(3).

Subaşi, S., ŞAHİN, İ., & Çomak, B. (2010b). Beton Kabuğu Fiziksel Özelliklerinden Yararlanılarak Bulanık Mantık İle Basınç Dayanımının Belirlenmesi. *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*, *6*(1), 38-45.

Şahin, S. K., & Güner, S. (2006). Kültürel miras koruması ve sivil toplum örgütleri arasındaki ilişki. *Uluslararası Geleneksel Sanatlar Sempozyumu*, 16-18.

Ulugergerli, E. U., & Kadioglu, S. (2005). Detecting cavities and archaeological remains with GPR. In *9th International Congress of the Brazilian Geophysical Society* (pp. cp-160). European Association of Geoscientists & Engineers.

UNESCO (1972). Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage , https://whc.unesco.org/en/conventiontext/

UNESCO (1982) http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/dynamic-contentsingleview/

UNESCO (2018) Unesco Dünya Miras Listesi https://www.unesco.org.tr (20 Mart 2021). UNESCO Fifteenth General Assembly of States Parties to the Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, Paris, 2005, [Internet]. 2005. Available from: whc.unesco.org/document/6814 [Accessed: 2021-10-20].

URL_ID=13055&URL_DO=DO_TOPIC& URL_SECTION.

URL-3: http://environmental-geophysics.co.uk/, (Ziyaret tarihi: 10 Nisan 2019).

Uyanık, O. (2014). Klasik ve Jeofizik Yöntemlerle Yapı İncelemeleri (Yapı Jeofiziği). *TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası, JFMO Eğitim Yayınları*, (19).

Uyanık, O. (2012). Sismik hızlardan beton dayanımının belirlenmesi. *Jeofizik Bülteni*, *23*(70), 25-30.

Uyanık, O., & Çatlıoğlu, B. (2010, November). Determination of density from seismic velocities. In *the 19th International Geophysical Congress and Exhibition of Turkey* (Vol. 23, p. 26).

Uyanık, O. (1991). Kaya Mekaniği ve Jeofizik Laboratuar Parametrelerinin İlişkilendirme Açısından Önemi, Dokuz Eylül Üniv. *Müh.-Mim. Fak. Jeofizik Müh. Böl., İzmir*.

Ünver, S. (2013). Süheyl Ünver'in Edirne Defterleri, İstanbul: Kubbealtı Neşriyatı, 2013.

Whitehurst, E. A. (1951, February). Soniscope tests concrete structures. In *Journal Proceedings* (Vol. 47, No. 2, pp. 433-444).

Wijesuriya, G. (2005). The Past is in the Present. In *Conservation of living religious heritage* (pp. p-30).

Yalçın, C. (2016). Edirne sanayisinin bölgenin jeolojik yapısı ile ilişkilendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *4*(7), 21-30.

Zeybekoğlu, D. (2005). Edirne Geleneksel Konut Mimarlığını Etkileyen Sosyo-kültürel Faktörlerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Zhao, S., & Al-Qadi, I. L. (2017). Development of regularization methods on simulated ground-penetrating radar signals to predict thin asphalt overlay thickness. Signal Processing, 132, 261-271.

EKLER

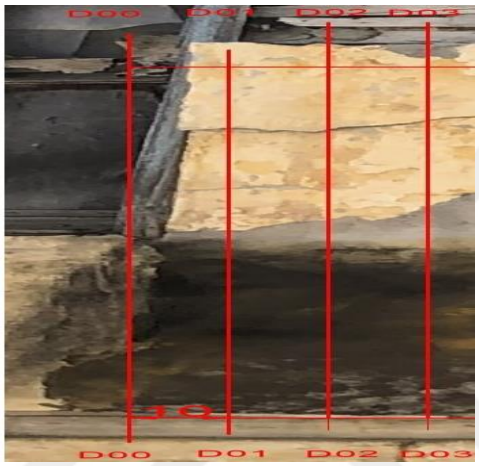
EK A. ÖLÇÜ ALINAN PROFİLLER İLE 2B VE 3B İŞLENMİŞ RADARGRAMLARI

EK B. YER RADARI ÖLÇÜMÜ YAPILAN ALANIN DERİNLİK SEVİYE HARİTALARI

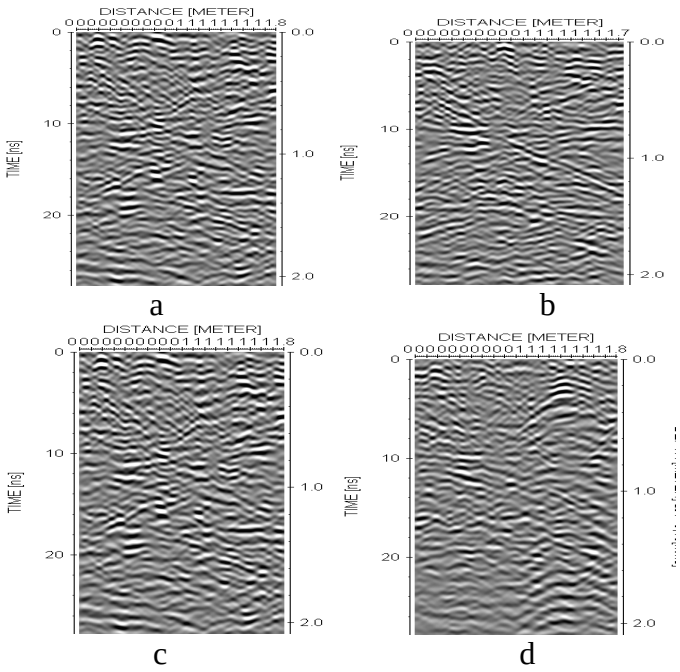
EK A

ÖLÇÜ ALINAN PROFİLLER İLE 2B VE 3B İŞLENMİŞ RADARGRAMLARI

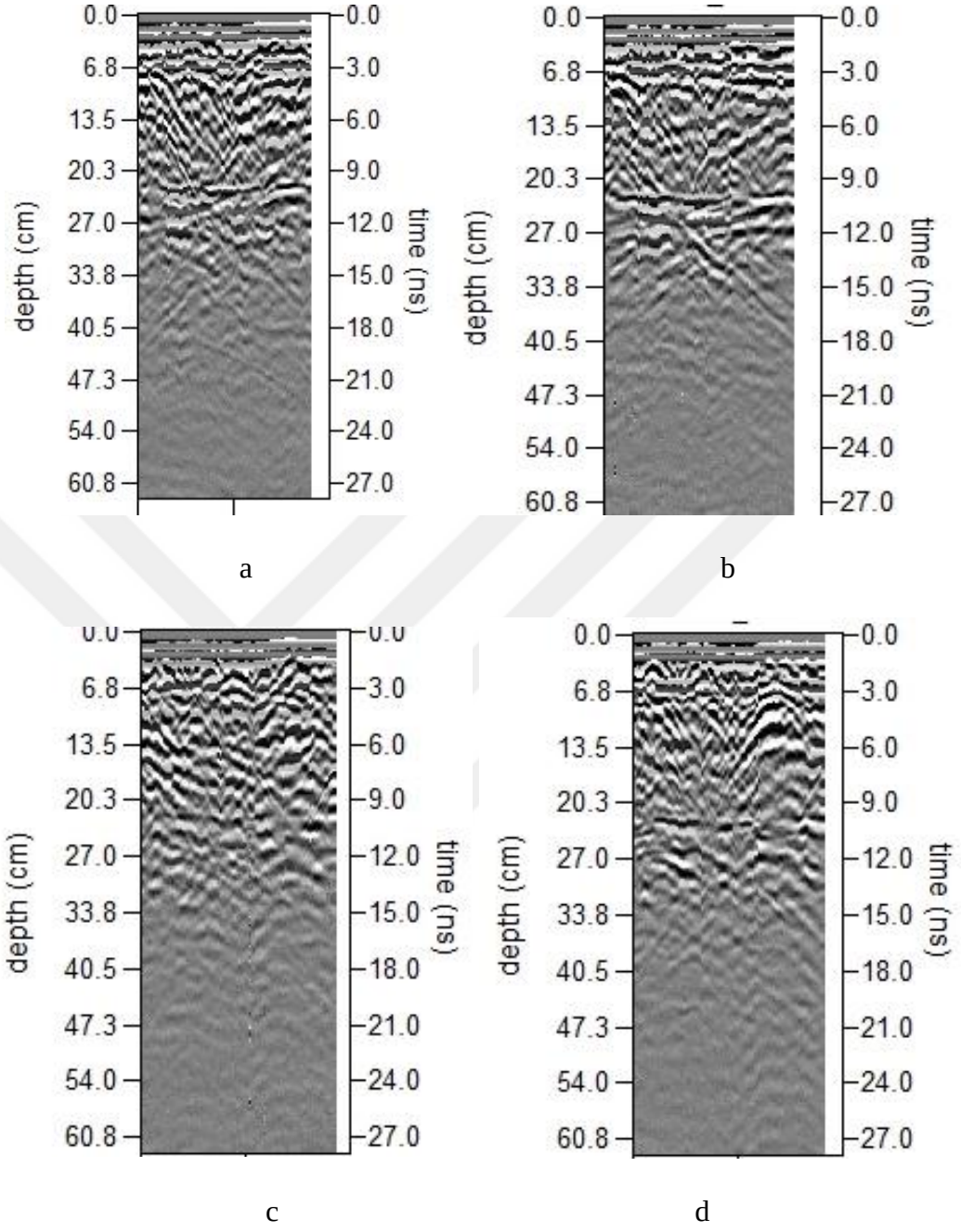
A.1. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D00, D01, D02, D03 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları



Şekil A.1. Yer radarı ölçümü yapılan D00, D01, D02, D03 profilleri

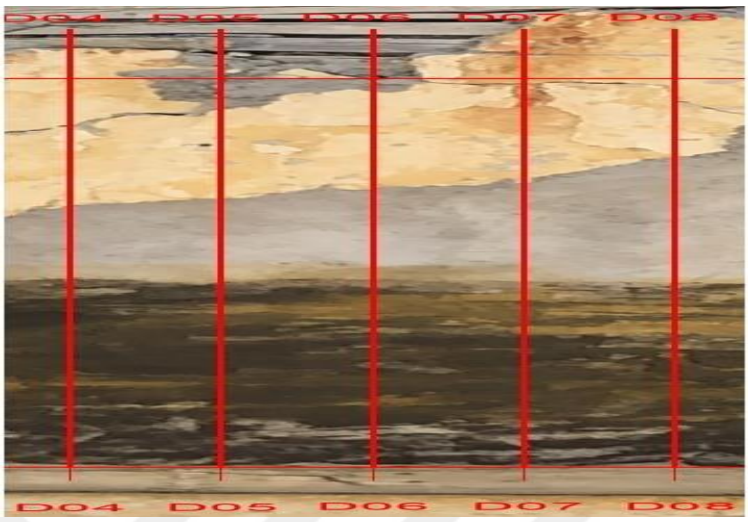


Şekil A.2. a) D00 profili 2B işlenmiş radargramı b) D01 profili 2B işlenmiş radargramı c) D02 profili 2B işlenmiş radargramı d) D03 profili 2B işlenmiş radargramı

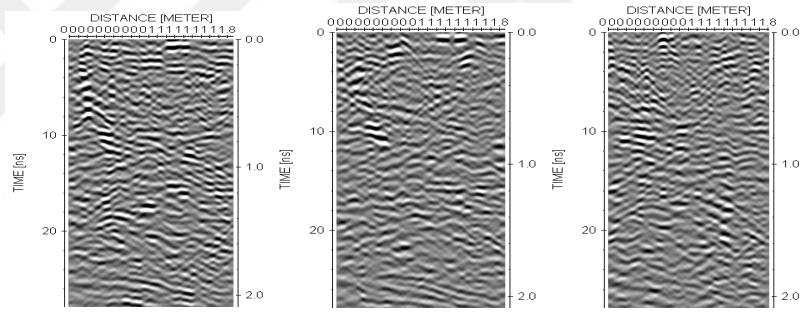


Şekil A.3. a) D00 profili 3B işlenmiş radargramı b) D01 profili 3B işlenmiş radargramı c) D02 profili 3B işlenmiş radargramı d) D03 profili 3B işlenmiş radargramı

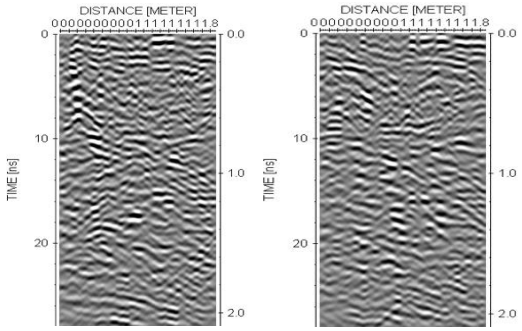
A.2. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D04, D05, D06, D07, D08 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları



Şekil A.4. Yer Radarı ölçümü yapılan D04, D05, D06, D07, D08 profilleri

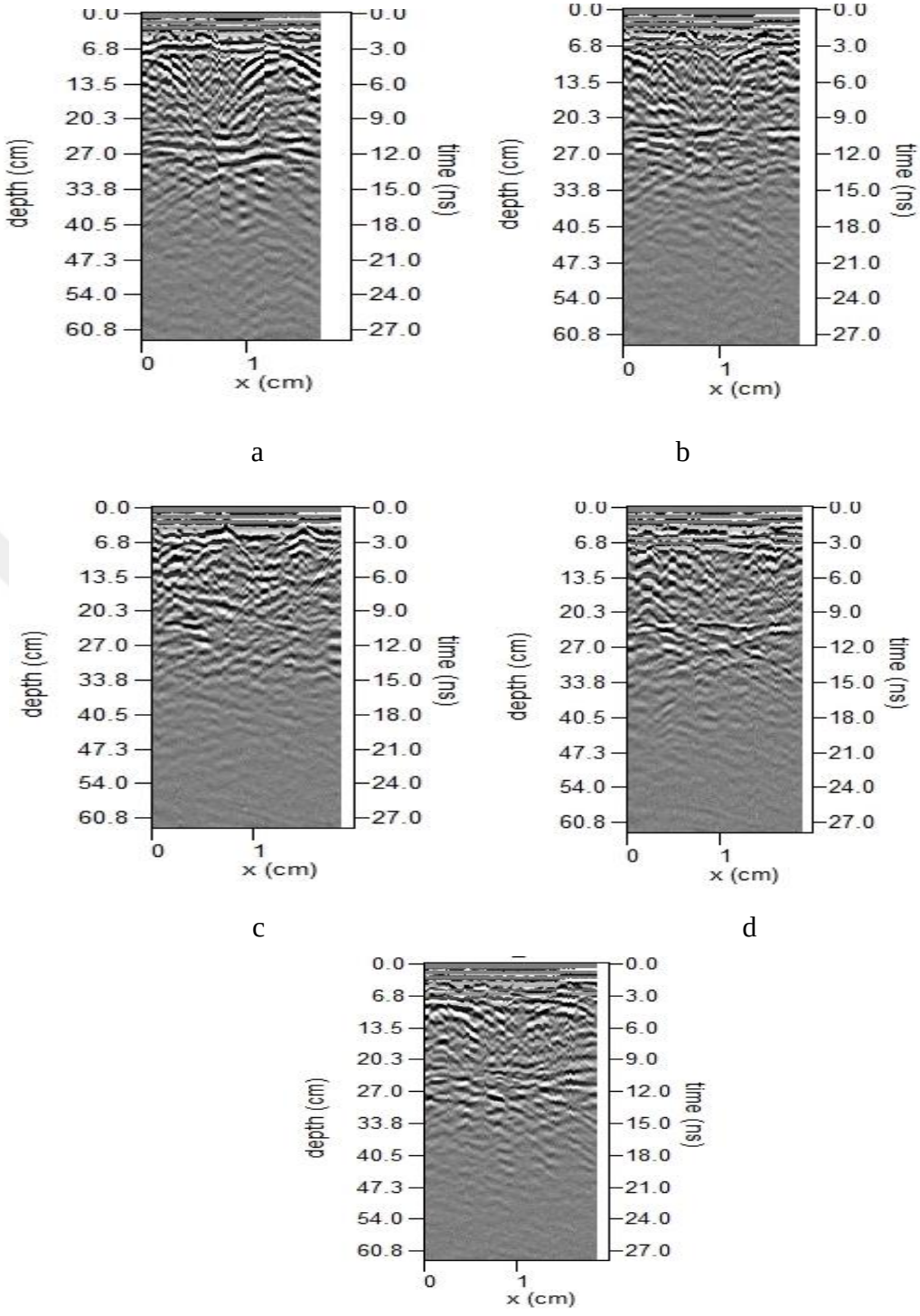


a b c



d e

Şekil A.5. a) D04 profili 2B işlenmiş radargramı b) D05 profili 2B işlenmiş radargramı c) D06 profili 2B işlenmiş radargramı d) D07 profili 2B işlenmiş radargramı e) D08 profili 2B işlenmiş radargramı

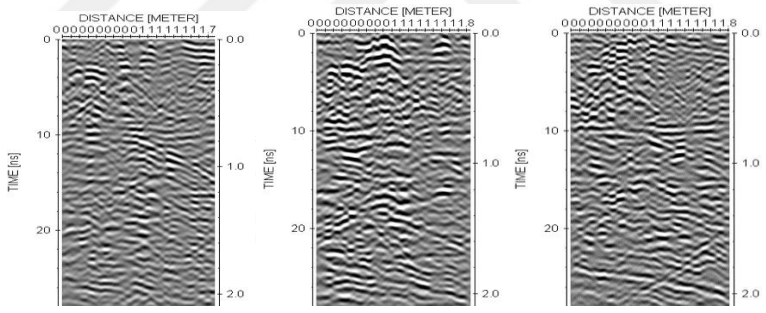


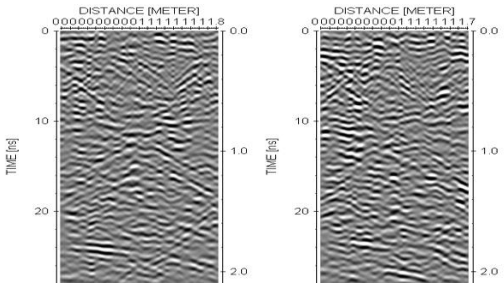
Şekil A.6. a) D04 profili 3B işlenmiş radargramı b) D05 profili 3B işlenmiş radargramı c) D06 profili 3B işlenmiş radargramı d) D07 profili 3B işlenmiş radargramı e) D08 profili 3B işlenmiş radargramı

A.3. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D09, D10, D11, D12, D13 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları

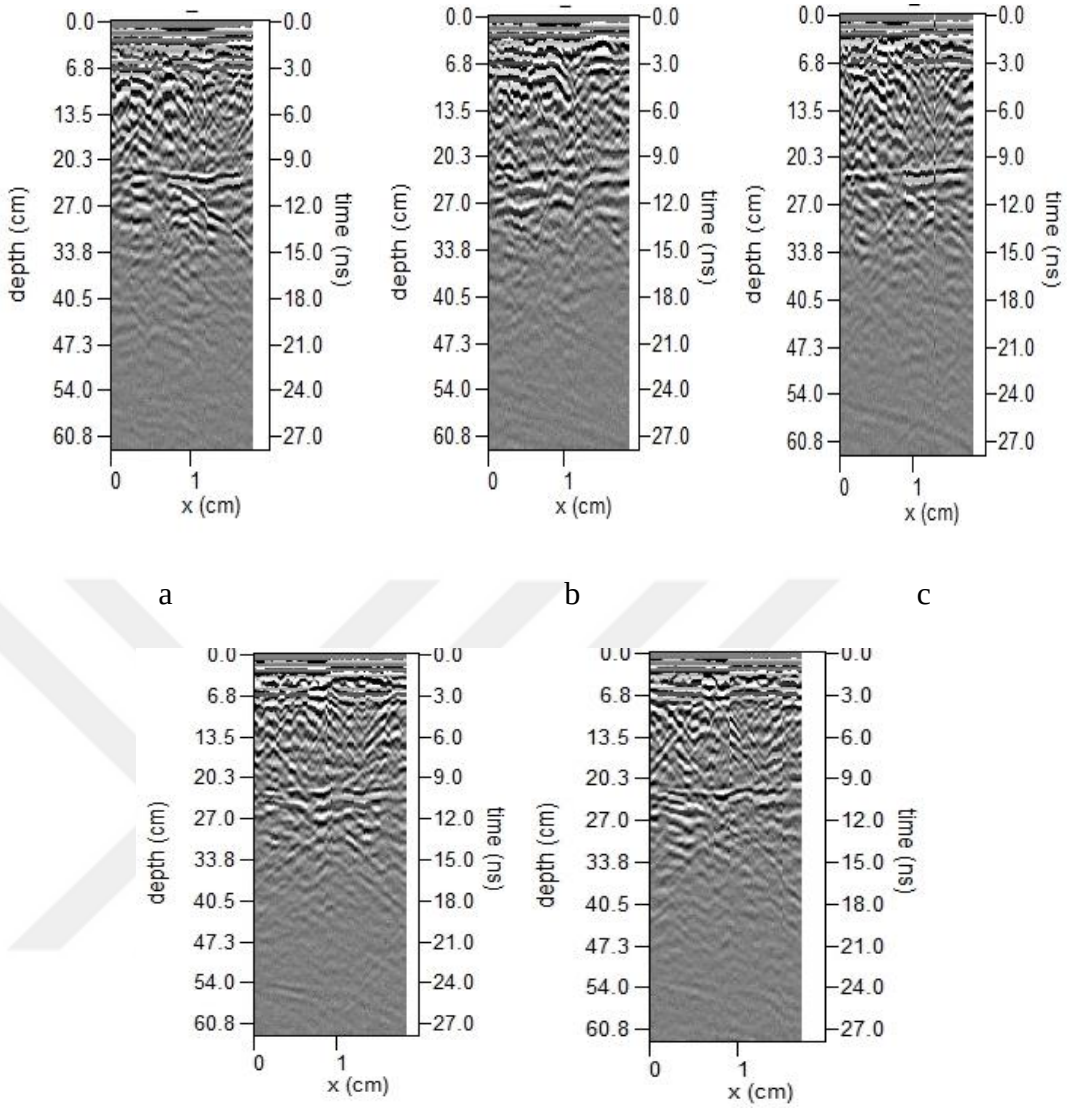


Şekil A.7. Yer Radarı ölçümü yapılan D09, D10, D11, D12, D13 profilleri





Şekil A.8. a) D09 profili 2B işlenmiş radargramı b) D10 profili 2B işlenmiş radargramı c) D11 profili 2B işlenmiş radargramı d) D12 profili 2B işlenmiş radargramı e) D13 profili 2B işlenmiş radargramı

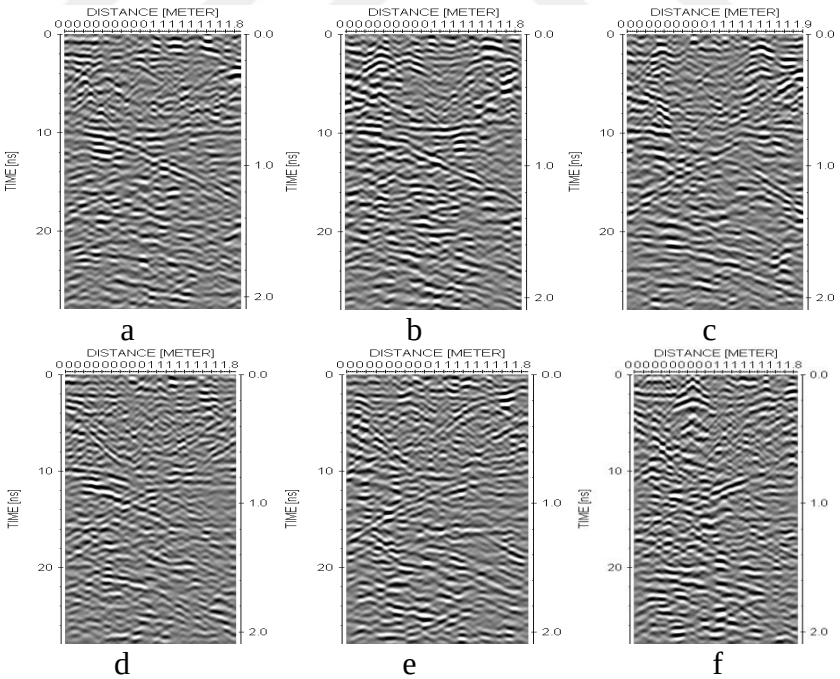


Şekil A.9. a) D09 profili 3B işlenmiş radargramı b) D10 profili 3B işlenmiş radargramı c) D11 profili 3B işlenmiş radargramı d) D12 profili 3B işlenmiş radargramı e) D13 profili 3B işlenmiş radargramı

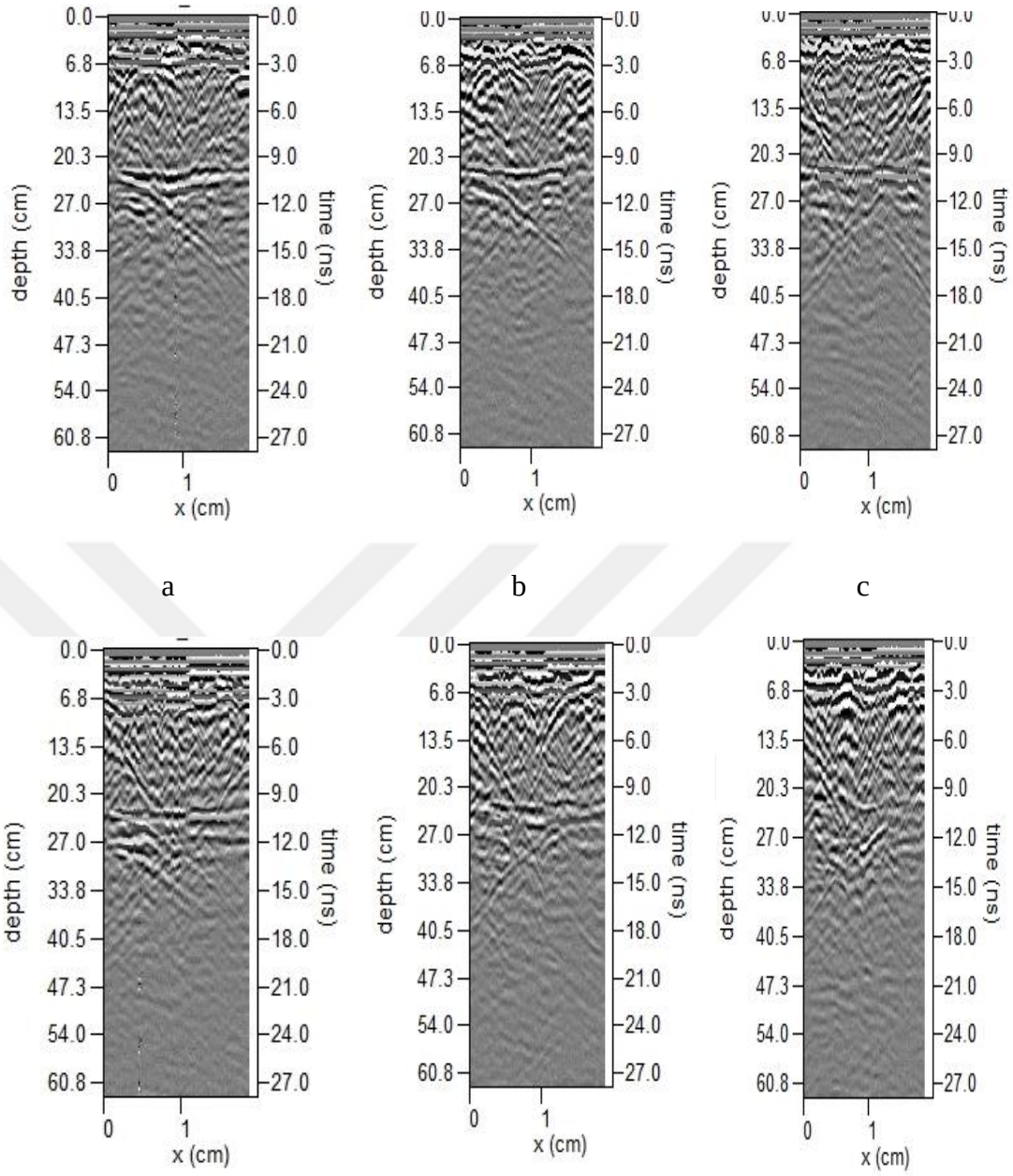
A.4. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D14, D15, D16, D17, D18, D19 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları



Şekil A.10. Yer Radarı ölçümü yapılan D14, D15, D16, D17, D18, D19 profilleri



Şekil A.11. a) D14 profili 2B işlenmiş radargram b) D15 profili 2B işlenmiş radargram c) D16 profili 2B işlenmiş radargram d) D17 profili 2B işlenmiş radargram e) D18 profili 2B işlenmiş radargram f) D19 profili 2B işlenmiş radargram

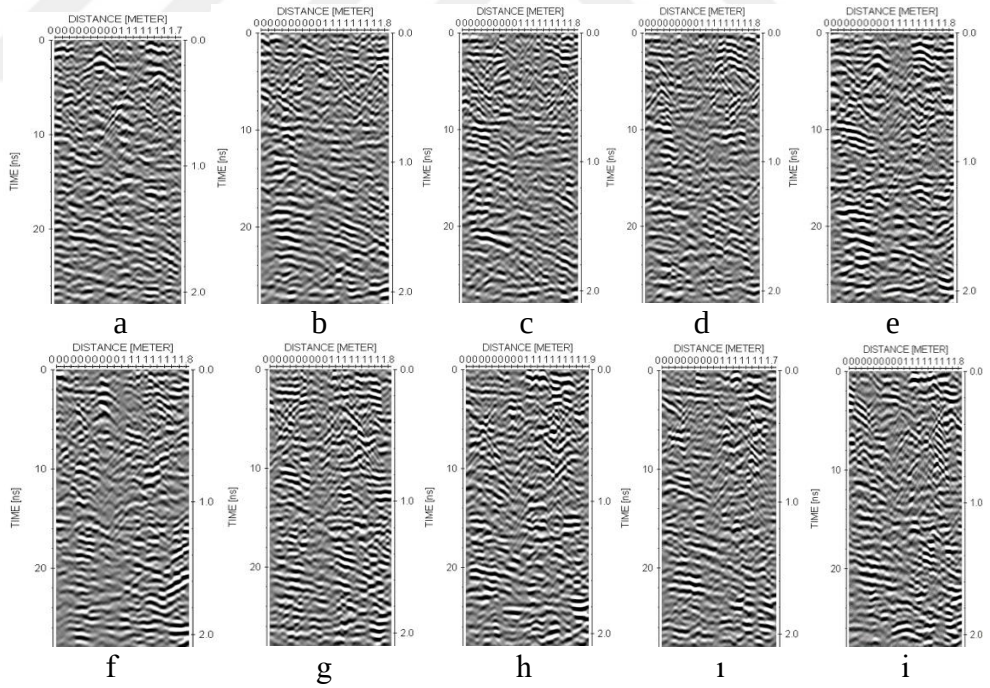


Şekil A.12. a) D14 profili 3B işlenmiş radargramı b) D15 profili 3B işlenmiş radargramı c) D16 profili 3B işlenmiş radargramı d) D17 profili 3B işlenmiş radargramı e) D18 profili 3B işlenmiş radargramı f) D19 profili 3B işlenmiş radargramı

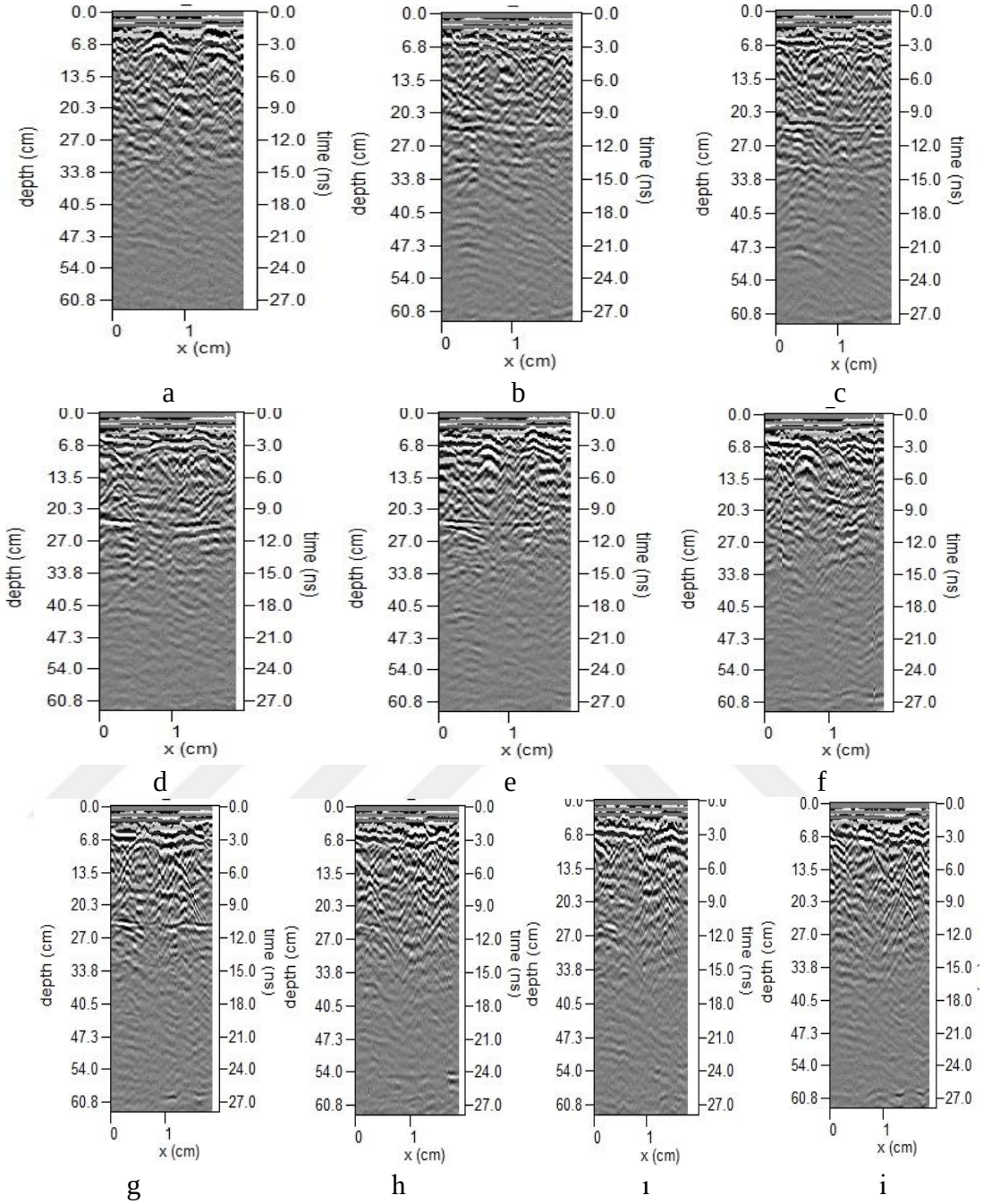
A.5. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D20, D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28, D29 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları



Şekil A.13. Yer Radarı ölçümü yapılan D20, D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28, D29 profilleri

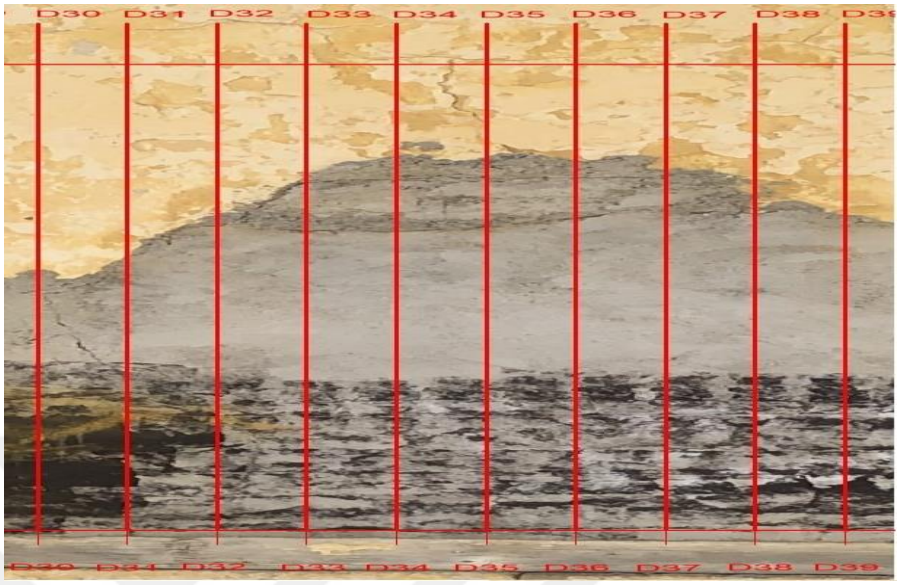


Şekil A.14. a) D20 profili 2B işlenmiş radargramı b) D21 profili 2B işlenmiş radargramı c) D22 profili 2B işlenmiş radargramı d) D23 profili 2B işlenmiş radargramı e) D24 profili 2B işlenmiş radargramı f) D25 profili 2B işlenmiş radargramı g) D26 profili 2B işlenmiş radargramı h) D27 profili 2B işlenmiş radargramı ı) D28 profili 2B işlenmiş radargramı i) D29 profili 2B işlenmiş radargramı

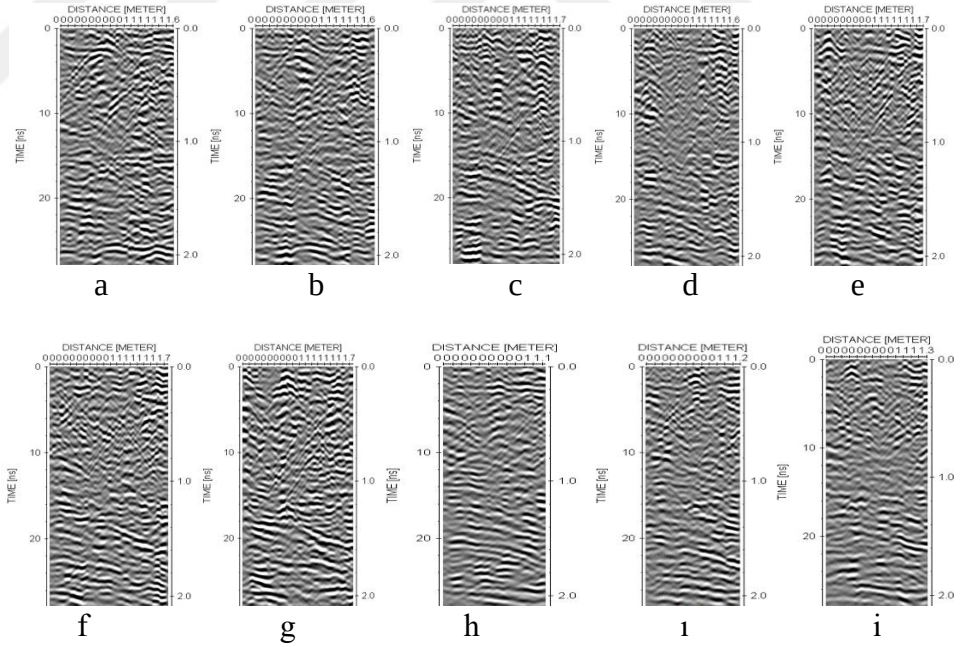


Şekil A.15. a) D20 profili 3B işlenmiş radargramı b) D21 profili 3B işlenmiş radargramı c) D22 profili 3B işlenmiş radargramı d) D23 profili 3B işlenmiş radargramı e) D24 profili 3B işlenmiş radargramı f) D25 profili 3B işlenmiş radargramı g) D26 profili 3B işlenmiş radargramı h) D27 profili 3B işlenmiş radargramı ı) D28 profili 3B işlenmiş radargramı i) D29 profili 3B işlenmiş radargramı

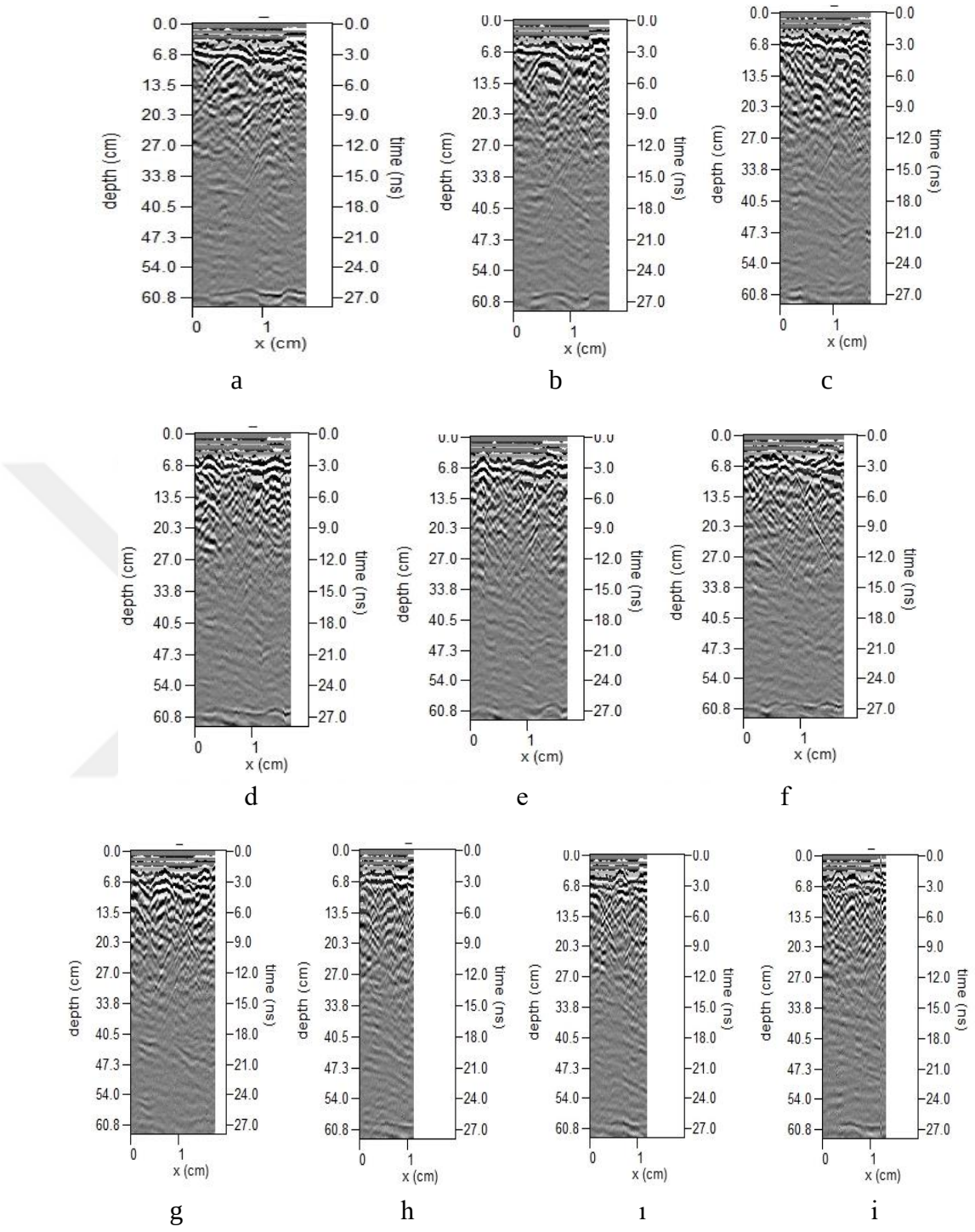
A.6. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D30, D31, D32, D33, D34, D35, D36, D37, D38, D39 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları



Şekil A.16. Yer Radarı ölçümü yapılan D30, D31, D32, D33, D34, D35, D36, D37, D38, D39 profilleri

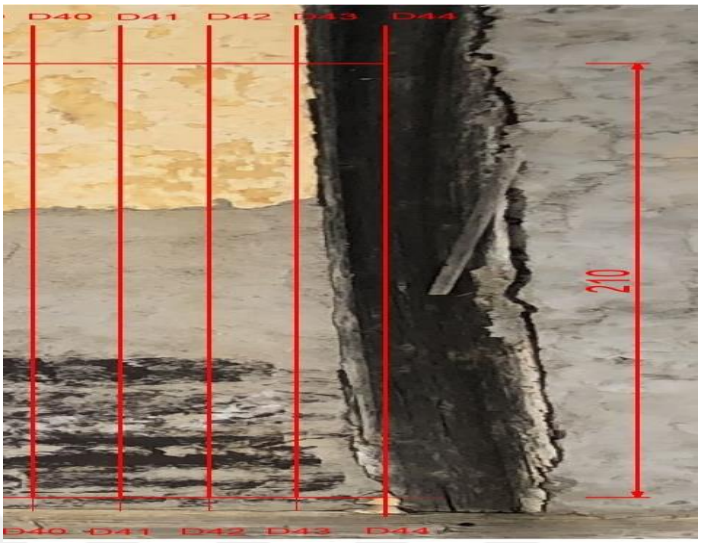


Şekil A.17. a) D30 profili 2B işlenmiş radargramı b) D31 profili 2B işlenmiş radargramı c) D32 profili 2B işlenmiş radargramı d) D33 profili 2B işlenmiş radargramı e) D34 profili 2B işlenmiş radargramı f) D35 profili 2B işlenmiş radargramı g) D36 profili 2B işlenmiş radargramı h) D37 profili 2B işlenmiş radargramı ı) D38 profili 2B işlenmiş radargramı i) D39 profili 2B işlenmiş radargramı

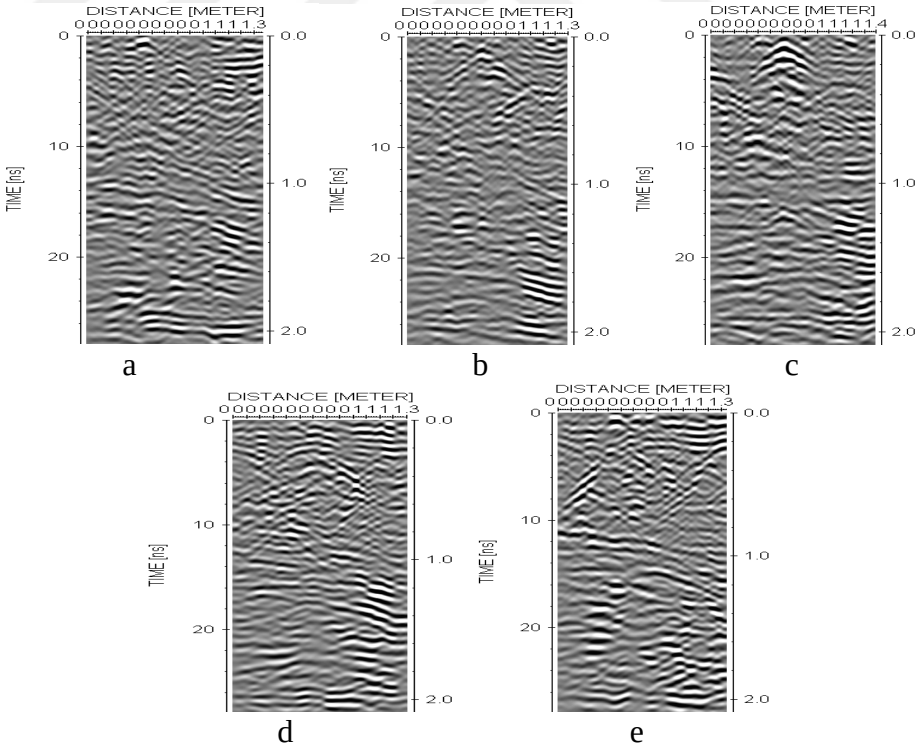


Şekil A.18. a) D30 profili 3B işlenmiş radargramı b) D31 profili 3B işlenmiş radargramı c) D32 profili 3B işlenmiş radargramı d) D33 profili 3B işlenmiş radargramı e) D34 profili 3B işlenmiş radargramı f) D35 profili 3B işlenmiş radargramı g) D36 profili 3B işlenmiş radargramı h) D37 profili 3B işlenmiş radargramı ı) D38 profili 3B işlenmiş radargramı i) D39 profili 3B işlenmiş radargramı

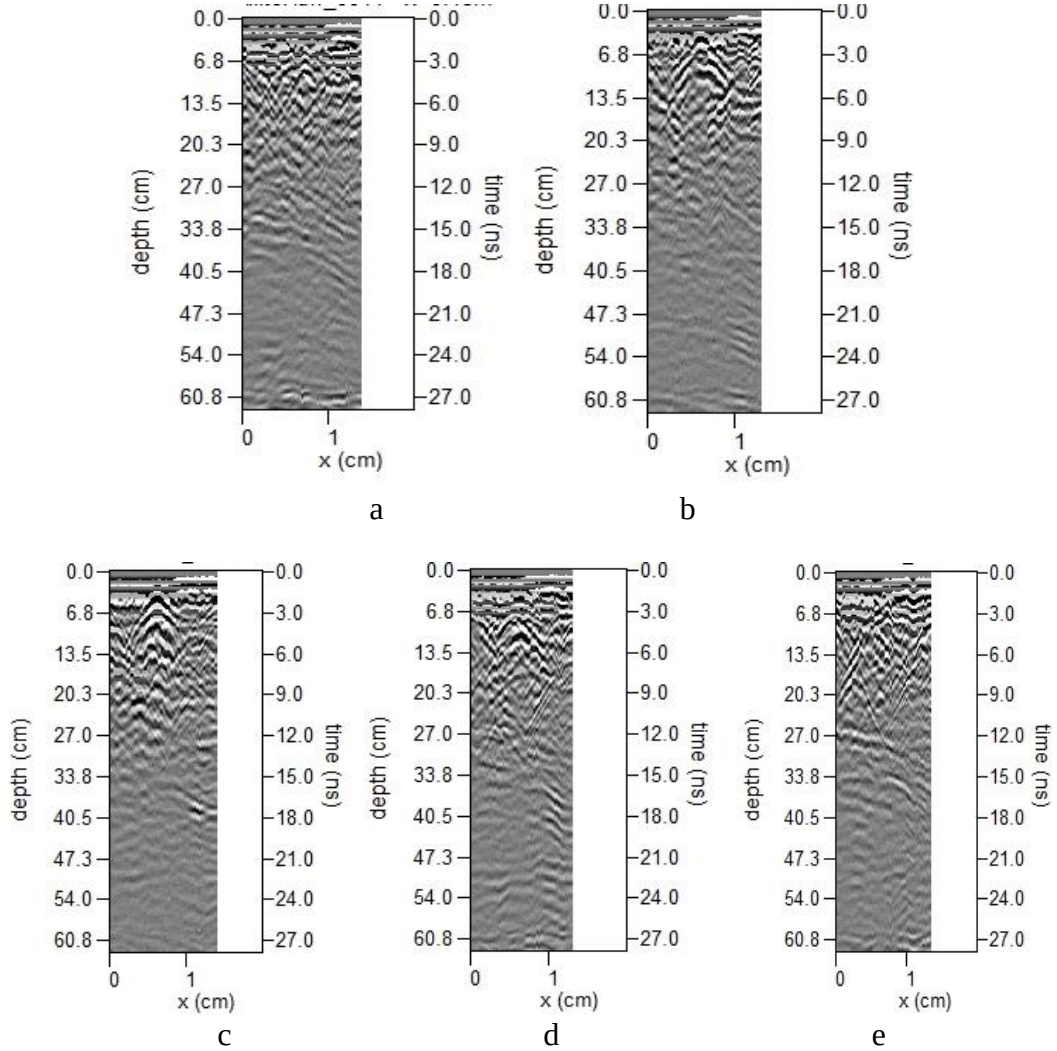
A.7. Yer Radarı Ölçümü Yapılan D40, D41, D42, D43, D44 Profilleri İle 2B Ve 3B İşlenmiş Radargramları



Şekil A.19. Yer Radarı ölçümü yapılan D40, D41, D42, D43, D44 profilleri



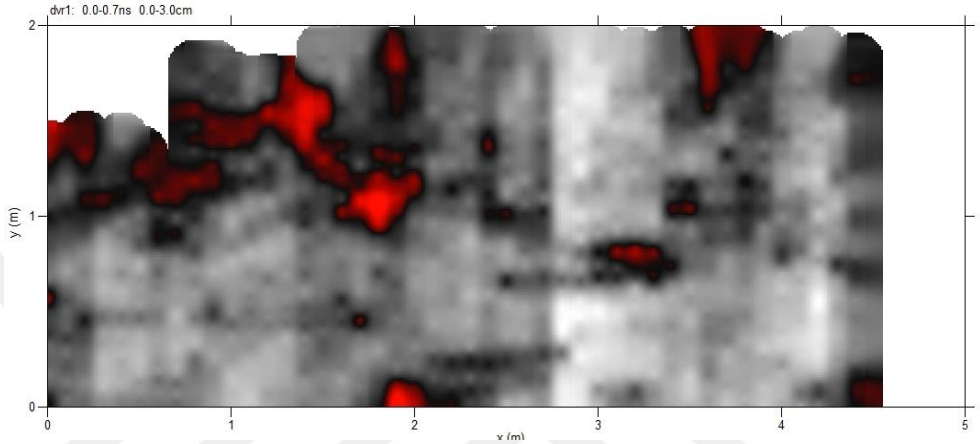
Şekil A.20. a) D40 profili 2B işlenmiş radargramı b) D41 profili 2B işlenmiş radargramı c) D42 profili 2B işlenmiş radargramı d) D43 profili 2B işlenmiş radargramı e) D44 profili 2B işlenmiş radargramı



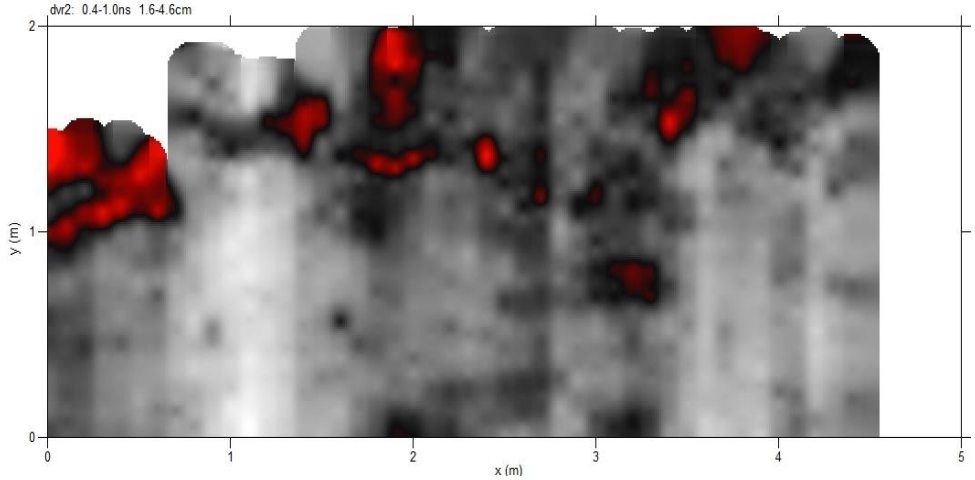
Şekil A.21. a) D40 profili 3B işlenmiş radargramı b) D41 profili 3B işlenmiş radargramı c) D42 profili 3B işlenmiş radargramı d) D43 profili 3B işlenmiş radargramı e) D44 profili 3B işlenmiş radargramı

EK B

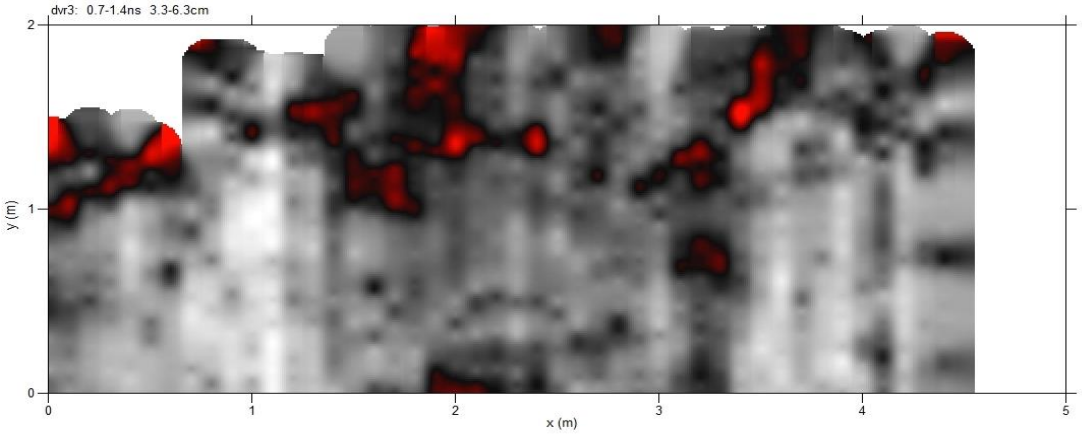
YER RADARI ÖLÇÜMÜ YAPILAN ALANIN DERİNLİK SEVİYE HARİTALARI



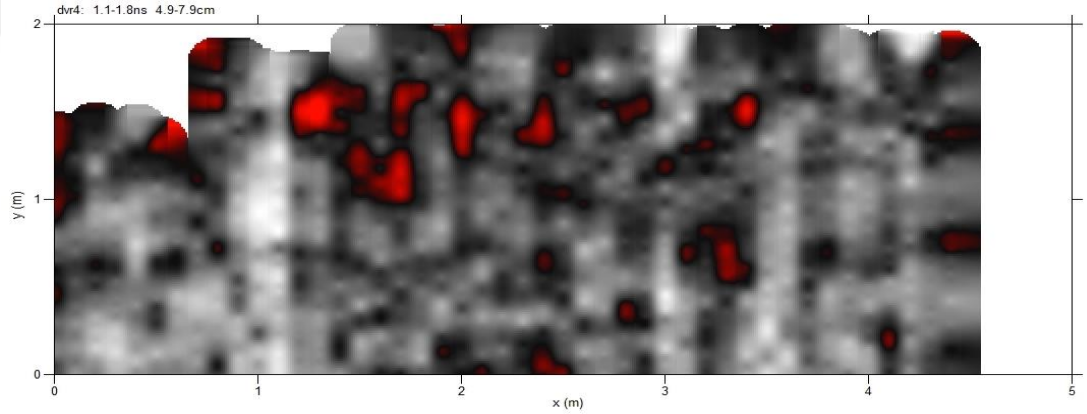
Şekil B.1. 0.0-0.7 ns zaman diliminde (0.0-3.0 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



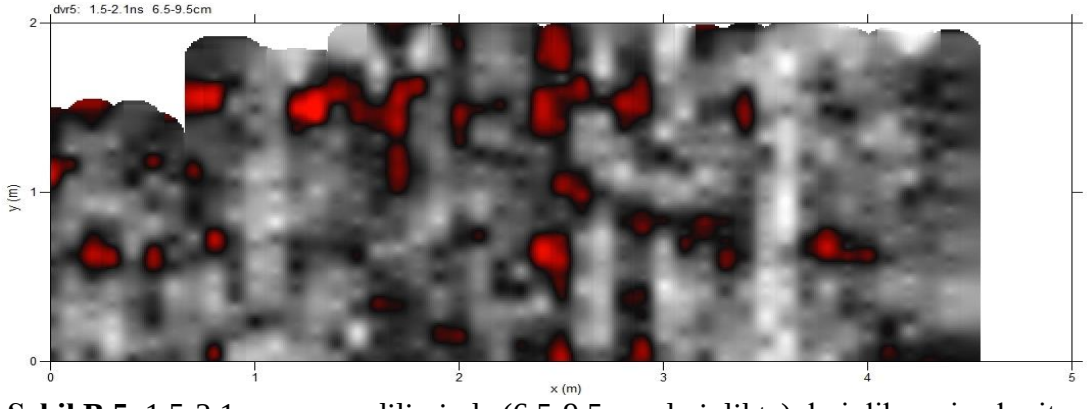
Şekil B.2. 0.4-1.0 ns zaman diliminde (1.6-4.6 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



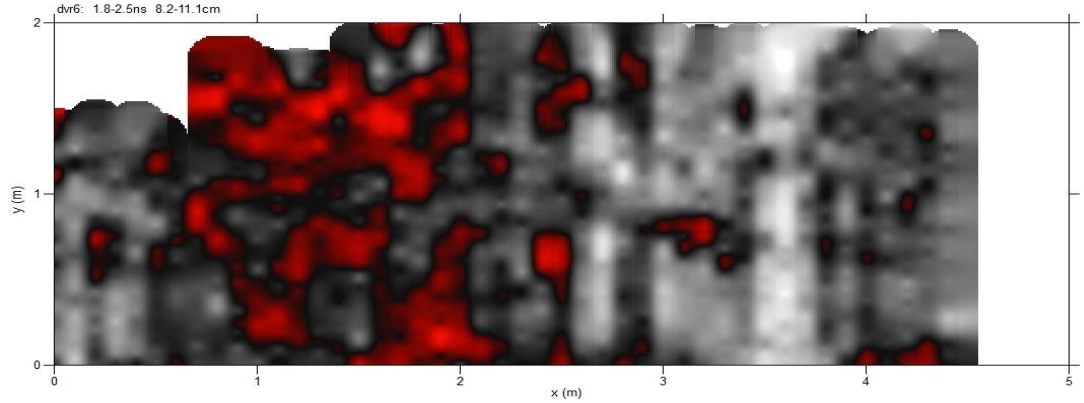
Şekil B.3. 0.7-1.4 ns zaman diliminde (3.3-6.3 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



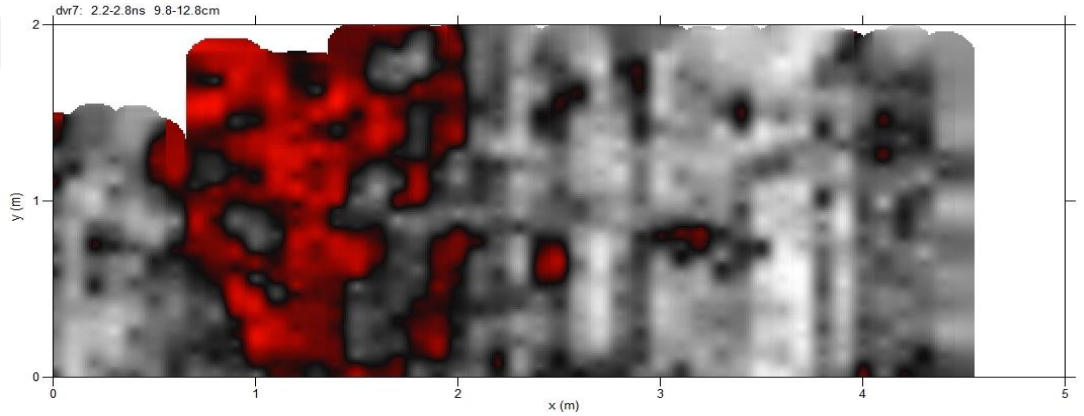
Şekil B.4. 1.1-1.8 ns zaman diliminde (4.9-7.9 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



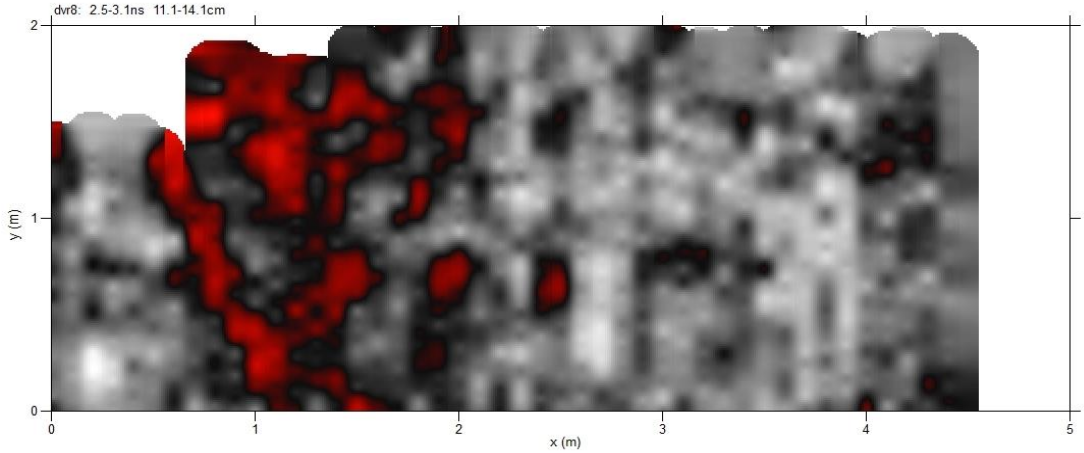
Şekil B.5. 1.5-2.1 ns zaman diliminde (6.5-9.5 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



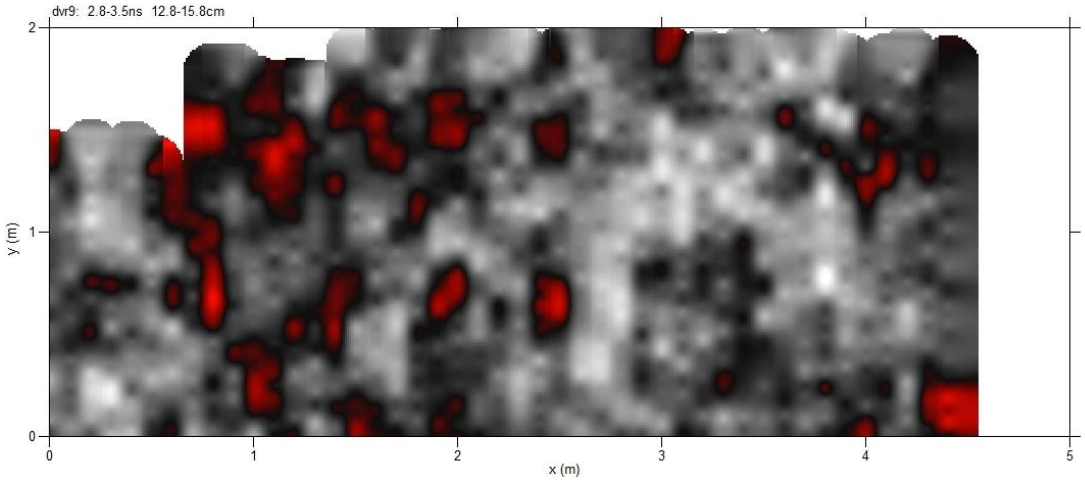
Şekil B.6. 1.8-2.5 ns zaman diliminde (8.2-11.1 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



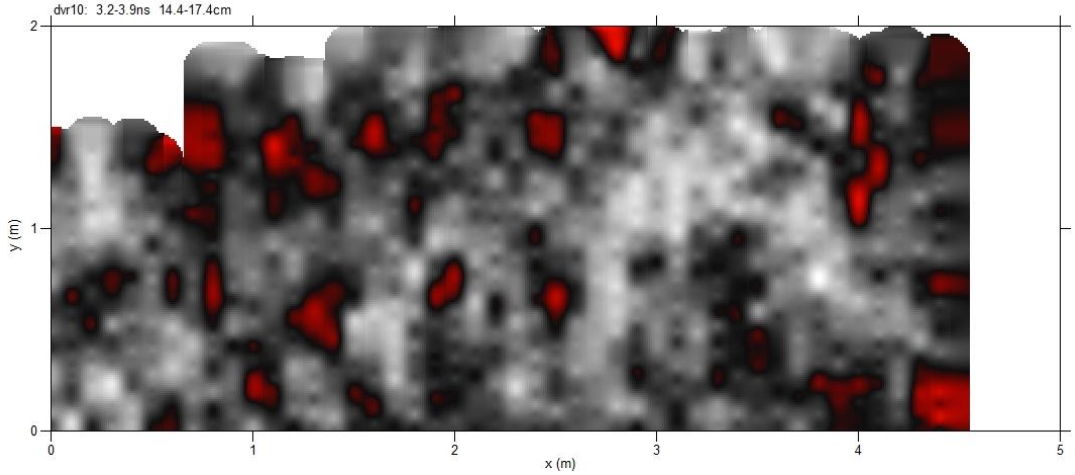
Şekil B.7. 2.2-2.8 ns zaman diliminde (9.8-12.8 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



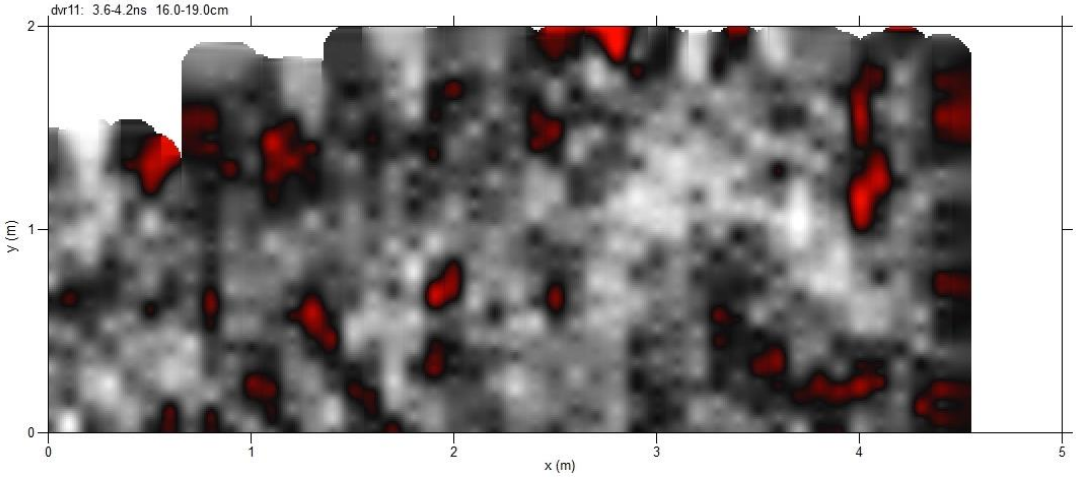
Şekil B.8. 2.5-3.1 ns zaman diliminde (11.1-14.1 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



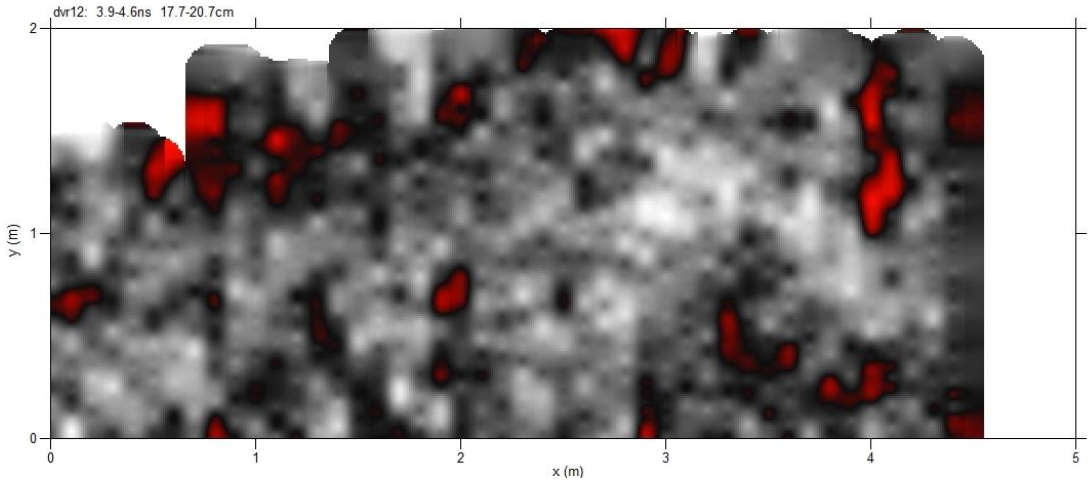
Şekil B.9. 2.8-3.5 ns zaman diliminde (12.8-15.8 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



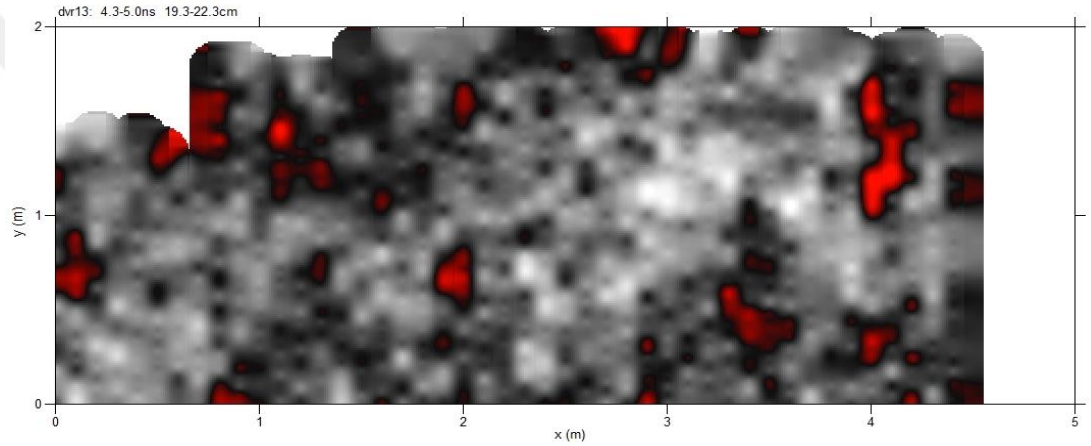
Şekil B.10. 3.2-3.9 ns zaman diliminde (14.4-17.4 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



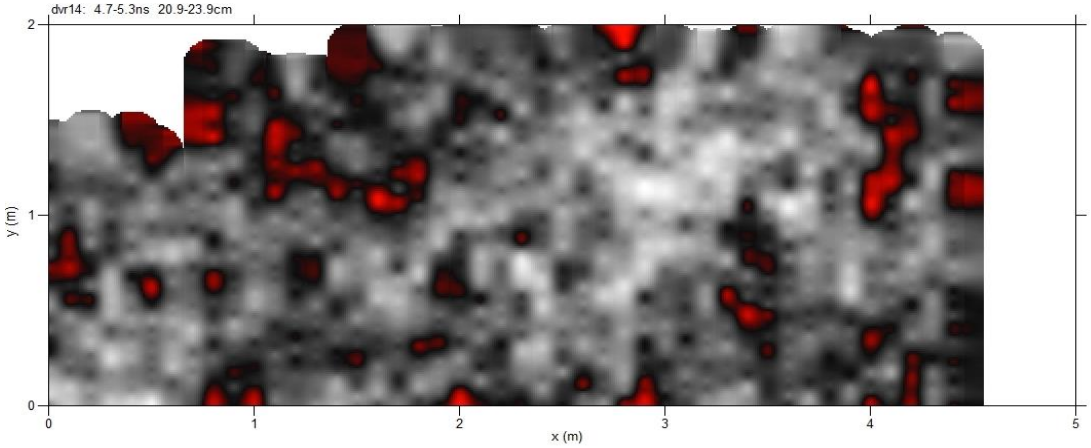
Şekil B.11. 3.6-4.2 ns zaman diliminde (16-19 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



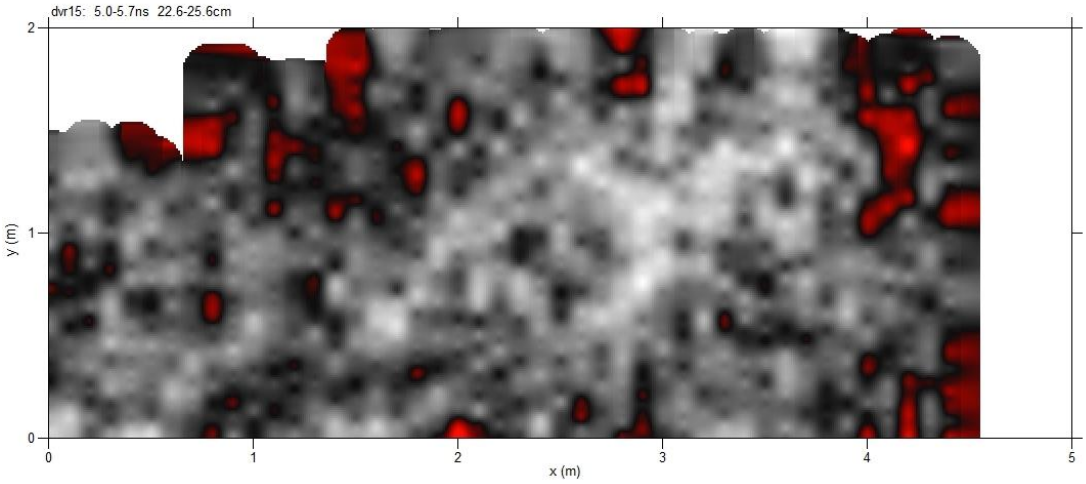
Şekil B.12. 3.9-4.6 ns zaman diliminde (17.7-20.7 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



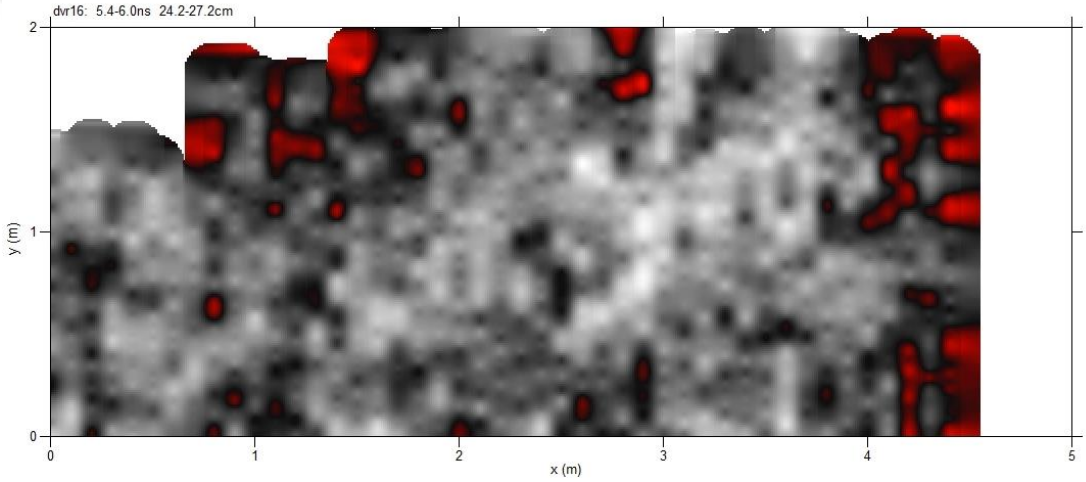
Şekil B.13. 4.3-5.0 ns zaman diliminde (19.3-22.3cm derinlikte) derinlik seviye haritası



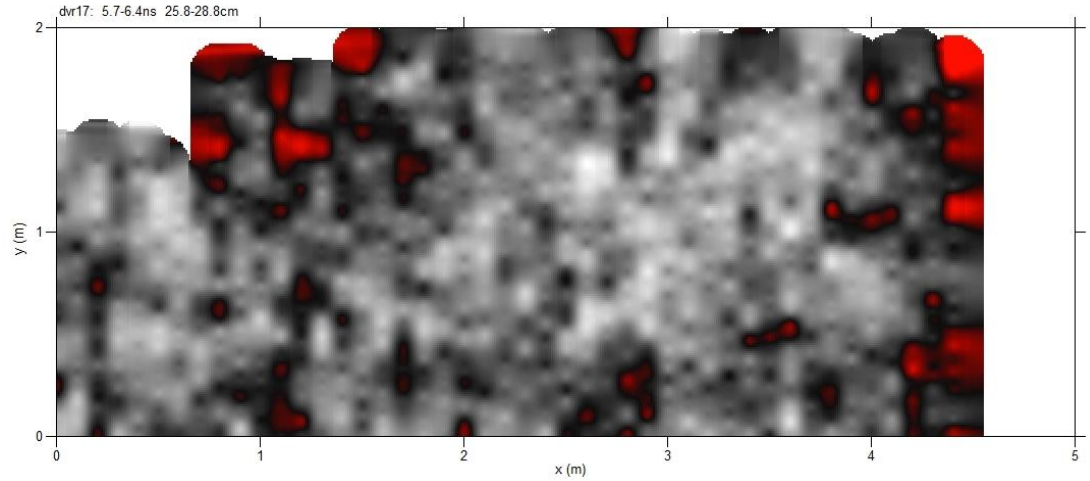
Şekil B.14. 4.7-5.3 ns zaman diliminde (20.9-23.9 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



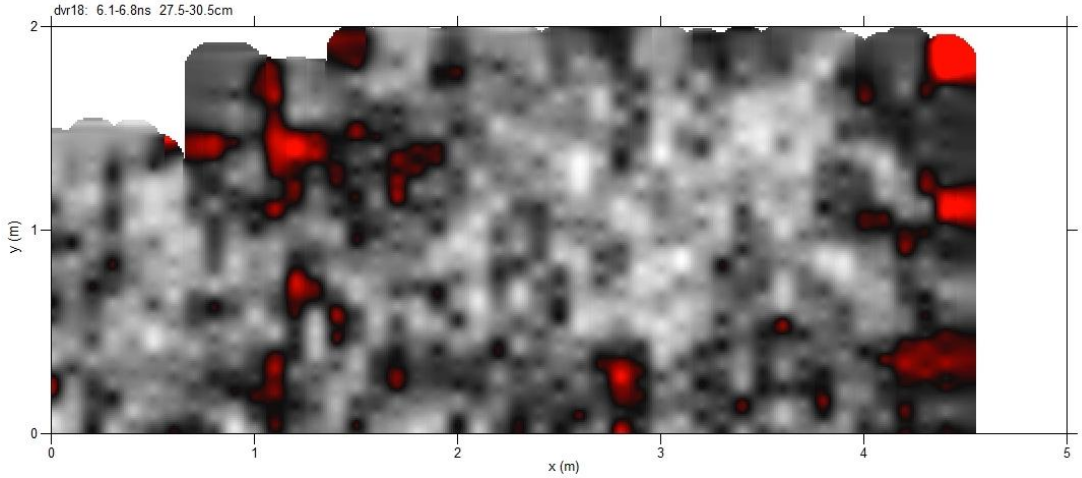
Şekil B.15.5.0-5.7 ns zaman diliminde (22.6-25.6 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



Şekil B.16. 5.4-6.0 ns zaman diliminde (24.2-27.2 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



Şekil B.17. 5.7-6.4 ns zaman diliminde (25.8-28.8 cm derinlikte) derinlik seviye haritası



Şekil B.18. 6.1-6.8 ns zaman diliminde (27.5-30.5 cm derinlikte) derinlik seviye haritası

ÖZEL İZİN BELGESİ BİLGİ NOTU

Çalışma kapsamında inceleme yapılan yapı, Edirne Merkez'de Babademirtaş Mahallesi, Karanfiloğlu Caddesi ve Tahtalı Hamam Sokak'ın kesişiminde, E17D07A4D numaralı paftada, 272 numaralı ada, 18 numaralı parselde bulunan 34 numaralı konuttur.

Bu tez kapsamında GPR uygulaması yapılan söz konusu yapı, titiz bir izin sürecinden geçerek mülkün varislerinden olan sayın Özdemir AKBAL' ın yazılı izni alınıp Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (TÜBAP) birimine sunulmuştur.

Bu izin, tarihi yapının korunmasına yönelik ortak bir çabanın bir parçası olarak değerlendirilerek, kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılmasına katkı sağlar niteliktedir. Aynı zamanda yapı sahibiyle işbirliği, kültürel mirasın korunması için toplumsal bir sorumluluk duygusu oluşturur.

ÖZGEÇMİŞ

Asım FİRİK
İnşaat Mühendisi

İŞ TECRÜBESİ

2010 -2012 Kandil Barajı ve Hes İnşaatı şantiyesi
Gündüz İnşaat –Şantiye Şefi Ekinözü/Kahramanmaraş

2012-2020 Kafkas Üniversitesi Yapı İşleri ve teknik Daire Başkanlığı-İnşaat Mühendisi
Keşif, Metraj, İhale ve Yaklaşık Maliyet İşleri ile Yapı Denetim Görevlisi,
2020- 2023 Sivas Bilim Ve Teknoloji Üniversitesi-Yapı İşleri
2023- Devlet Su İşleri

GÖREV ALDIĞI İŞLER

*Kafkas Üniversitesi altyapı inşaatı ve yolların yapımı
* Eğitim Fakültesi İnşaatı kontrol mühendisi
*Yarı Olimpik Yüzme Havuzu İnşaatı Kontrol mühendisi
* Kafkas Üniversitesi Önkoloji Hastanesi Kontrol Mühendisi
* İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Kontrol Mühendisi
* Kafkas Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi İnşaatı
*Geçici kabul ve Kesin kabul komisyonlarında görevler
* Sivas Bilim Ve Teknoloji Üniversitesi İdari Hizmet Binası Yapımı

EĞİTİM BİLGİLERİ

1999 -2003 Elbistan Anadolu Lisesi /KAHRAMANMARAŞ
2010 Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği
2020- Trakya Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Ve Teknoloji Anabilimdalı Yüksek lisans-Tez Aşaması
2020- Cumhuriyet Üniversitesi Makine Mühendisliği 4. Sınıf

BİGİSAYAR BİLGİSİ

Office, Word, Excel, Autocad, E-hakediş(oska), e-kik(oska), Solid Works