



**TARİHİ TAŞ YAPILARDA CEPHE TEMİZLİĞİ:  
BURSA HİSAR BÖLGESİ ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA**

**2020  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMARLIK**

**Ömer Faruk KAÇMAZ**

**Dr. Öğr. Üyesi Süheyla BİRLİK**

**TARİHİ TAŞ YAPILARDA CEPHE TEMİZLİĞİ: BURSA HİSAR BÖLGESİ  
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Ömer Faruk KAÇMAZ**

**Dr. Öğr. Üyesi Süheyla BİRLİK**

**Karabük Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK**

**Ocak 2020**

## TEZ ONAY SAYFASI

Ömer Faruk KAÇMAZ tarafından hazırlanan “TARİHİ TAŞ YAPILARDA CEPHE TEMİZLİĞİ: BURSA HİSAR BÖLGESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Süheyla BİRLİK  
Tez Danışmanı, Mimarlık Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Mimarlık Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 10/01/2020

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Doç. Dr. Sennur AKANSEL (TÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Süheyla BİRLİK (KBÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet MUTLU (KBÜ)

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

Ömer Faruk KAÇMAZ

## **ÖZET**

**Yüksek Lisans Tezi**

### **TARİHİ TAŞ YAPILARDA CEPHE TEMİZLİĞİ: BURSA HİSAR BÖLGESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Ömer Faruk KAÇMAZ**

**Karabük Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı:  
Dr. Öğr. Üyesi Süheyla BİRLİK  
Ocak 2020, 140 sayfa**

Tarihi yapıların bakım ve onarım çalışmalarının yapılması, koruma ilkelerine bağlı gelişir ve uygulanır. Hasarların tespiti ve belgelenmesi sonrası, çeşitli analizler doğrultusunda koruma önerileri getirilir. Her yapının bulunduğu ortamdan kaynaklı kendine özgü hasarları vardır. Tarihi yapılarda meydana gelen cephe kirlilikleri de, onların özgün değerleri ile korunması açısından, müdahale edilmesi gereken bir konudur. Hasarın ve bozulmanın nedeni ve özelliği belirlendikten sonra, tercih edilebilecek müdahale yöntemi ve bu yöntemin/yöntemlerin nasıl uygulanabileceği koruma çalışmaları içinde yer alır. Tarihi yapılar özelinde gerçekleştirilecek cephe temizliği kapsamlı çalışmalar içerir. Uzmanlık gerektiren bu kapsamlı aşamalar; kirliliğin tespiti-belgelenmesi, kirin oluşum nedenlerinin araştırılması ve bu nedenlere bağlı türünün belirlenmesi, kiri ortadan kaldıracak cephe temizleme yönteminin uygulanması ve tekrar oluşmasını önleyecek gerekli önlemlerin alınmasıdır. Bu çalışmalar bilimsel düzeyde ve özellikle restorasyon ve konservasyon laboratuvar

raporları doğrultusunda ele alınır. Çünkü her bir tarihi yapıya özgü olarak hazırlanan konservasyon raporları ile desteklenecek konservasyon uygulamaları, yüzey temizliğinin daha güvenilir ve koruma ilkelerine uygun gerçekleştirilmesini sağlar.

Bu bağlamda tez çalışmasının konusu, taş yapı malzemesi özelinde, tarihi taş yapılarda cephe temizleme yöntemlerinin araştırılmasıdır. Diğer yandan, Bursa'nın en eski nüvesini oluşturan Hisar bölgesindeki tarihi anıtsal taş yapılarda bu yöntemleri örneklendirmektir. Yapıların mevcut durumlarına bağlı dış cephe kirliliklerinin tekrar araştırılması ve koruma önerilerinin getirilmesi üzerinedir. Çalışmada, restorasyonu yapılmış taş yapılar seçilmiş; yapıların rölöve raporlarında tespit edilen kir oluşumları ile restorasyon raporlarında önerilen cephe temizleme yöntemleri, restorasyon ve konservasyon laboratuvar raporları rehberliğinde ele alınmıştır. Yapılan incelemeler ve gözlemlerde temizlik uygulamaları için getirilen önerilerin genellikle bilimsel bir çalışmanın ürünü olmadığı, konunun öneminin alt yapısı eksik-ezber ifadeler ile geçirildiği söylenebilir. Bu nedenle, araştırmanın sonraki uygulamalara özendirici olması açısından; ayrıca, bölgede cephe kirliliği gözlemlenen tarihi taş yapılar tespit edilmiş, cephe temizleme uygulamalarının seçim kriterleri ile birlikte hangi bilimsel yöntemlerle ele alınması gerektiği açıklanmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Tarihi taş yapılar, cephe kirlilikleri, cephe temizliği, restorasyon, Bursa-Hisar bölgesi.

**Bilim Kodu** : 80106

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **FACADE CLEANING ON HISTORICAL STONE BUILDINGS: A RESEARCH FOR BURSA HISAR DISTRICT**

**Ömer Faruk KAÇMAZ**

**Karabük University  
Institute of Graduate Programs  
Department of Architecture**

**Thesis Advisor:**

**Assist. Prof. Dr. Süheyla BİRLİK**

**January 2020, 140 pages**

Maintenance and renovation of historical buildings develops and are applied depending on the conservation principles. After determining and documenting of damages, conservation proposals are brought in the direction of various analyses. Each historical building has its own unique damages by its environments. Also facade pollutions on historical buildings must be removed from facade because of their original values. Determining reasons and characteristics of damages and pollutions, interfere method/methods options and their application methods are part of conservation study. Cleaning facade on the historical buildings consist of comprehensive series of analysis. These are determining and be documented pollution, reasons of pollution, identifying the type of pollution, cleaning methods that removed pollution from façade and preventing pollution reoccurrences. These processes require expertness. Processes of cleaning facade are applied in the direction of scientific method and restoration and conservation laboratory tests. Because, the conservation

tests which prepared for each historical buildings as a unique provide more reliable facade cleaning pursuant to conservation principles.

In this context, subject of thesis study specific to stone building material is exploring methods of facade cleaning on historical buildings. Another study is exemplification the facade cleaning methods on historical stone buildings in Bursa's earliest district Hisar. The historical stone buildings which has dirty facade have been detected and conservation proposals were indicated. In this study, restored buildings have been chosen; the determinated facade pollutions in survey reports and proposed facade cleaning methods in restoration reports were analyzed under the guidance of restoration and conservation laboratory tests. In analyses, facade cleaning proposals are not usually product of scientific studies. The importance of cleaning facade is underestimated with imperfect and memorizing knowledges. Therefore, for incentive effects, stone buildings with facade pollution have been defined, and it has been explained that facade cleaning methods should be determined according to the scientific methods.

**Key Word** : Historical stone buildings, facade pollutions, facade cleaning, restoration, Bursa-Hisar district.

**Science Code** : 80106



## TEŞEKKÜR

Bu tez alıőmasının planlanmasında, araőtırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalıőmamı bilimsel temeller ışığında őekillendiren sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Süheyla BİRLİK'e, çalıőmamı değerlendirme nezaketi gösteren saygıdeğer hocalarım, Doç. Dr. Sennur AKANSEL ve Dr. Öğr. Üyesi Mehmet MUTLU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Manevi hiçbir yardımını ve fedakarlığını esirgemediğim yanımda olan ve bu çalıőmamda beni her an teşvik eden sevgili, kıymetli eşime, ayrıca bana her zaman yaşama sevinci veren oğlumla tüm kalbimle teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ixii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xviii
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
1.1. ÇALIŞMANIN AMACI.....	1
1.2. ÇALIŞMANIN ALANI VE SINIRLARI .....	2
1.3. ÇALIŞMA YÖNTEMİ.....	2
1.4. LİTERATÜR ÖZETİ .....	3
BÖLÜM 2 .....	7
TAŞ YAPILARDA CEPHE TEMİZLEME YÖNTEMLERİ .....	7
2.1. BİR YAPI MALZEMESİ OLARAK TAŞ .....	7
2.2. TAŞ YAPILAR .....	9
2.3. TAŞ YAPILARDA KİRLİLİK NEDENLERİ.....	12
2.3.1. İklimsel Nedenler.....	13
2.3.2. Biyolojik Nedenler.....	14
2.3.3. Doğal Afetler .....	14
2.3.4. İnsan Kaynaklı Nedenler .....	15
2.4. TAŞ YAPILARDA MEYDANA GELEN CEPHE KİRLİLİKLERİ .....	16
2.4.1. Çiçeklenme (Tuz Kristallenmesi).....	16
2.4.2. Şekerlenme .....	17

	<b><u>Sayfa</u></b>
2.4.3. Kabuklaşma (Siyah Kauk Oluşumu) .....	18
2.4.4. Leke-Renklenme .....	18
2.4.5. Yosunlaşma.....	20
2.4.6. Bitkilenme.....	21
2.4.7. Duvar Boyaları.....	21
2.5. TAŞ YAPILARDA CEPHE TEMİZLEME YÖNTEMLERİ.....	22
2.5.1. Küçük El Aletleri ile Temizlik Yöntemi .....	27
2.5.2. Mikro Kumlama ile Temizlik Yöntemi (Konrtollü Kumlama) .....	28
2.5.3. Kimyasal Temizlik Yöntemi.....	35
2.5.4. Emici Kil ve Kağıt Hamuru ile Temizlik Yöntemi .....	42
2.5.6. Atomize Su ile Temizlik Yöntemi .....	43
2.5.7. Buharlı Temizlik Yöntemi .....	46
2.5.8. Kuru Buz ile Temizlik Yöntemi .....	46
2.5.9. Lazer ile Temizlik Yöntemi.....	47
2.5.10. Biyolojik Temizlik Yöntemi.....	50
BÖLÜM 3 .....	52
BURSA HİSAR BÖLGESİ .....	52
BÖLÜM 4 .....	72
HİSAR BÖLGESİNDE CEPHE TEMİZLEME ÖNERİSİ GETİRİLMİŞ TARİHİ	
TAŞ YAPILAR.....	72
4.1. SURLAR .....	73
4.2. ŞEHADET CAMİİ .....	77
4.3. VELED-İ YANIÇ CAMİİ.....	83
4.4. ALAADDİN BEY CAMİİ .....	86
4.5. İSABEY FENARİ CAMİİ .....	89
4.6. TAHTALI (HATİPZADE) MESCİDİ .....	90
4.7. OSMAN GAZİ TÜRBESİ .....	91
4.8. ORHAN GAZİ TÜRBESİ.....	93
4.9. LALA ŞAHİN PAŞA MEDRESESİ.....	95
4.10. BALİBEY HAN .....	97

	<b><u>Sayfa</u></b>
4.11.ÇANDARLI İBRAHİMPAŞA HAMAMI .....	99
4.12. TOPHANE SAAT KULESİ.....	101
BÖLÜM 5 .....	104
HİSAR BÖLGESİ TARİHİ TAŞ YAPILARINDA TESPİT EDİLEN CEPHE KİRLİLİKLERİ.....	104
5.1. SURLAR .....	105
5.2. SUR KAPILARI.....	108
5.3. ÜFTADE CAMİİ .....	112
5.4. İMARET-İ İSABEY CAMİİ.....	114
5.5. OSMAN GAZİ TÜRBESİ .....	116
5.6. ORHAN GAZİ TÜRBESİ.....	117
5.7. OKÇUBABA TÜRBESİ.....	118
5.8. LALA ŞAHİN PAŞA MEDRESESİ.....	120
5.9. BALİBEY HAN .....	121
5.10. ÇANDARLI İBRAHİMPAŞA HAMAMI.....	123
5.11. KALENDERHANE (HİNDİ) TEKKESİ.....	124
5.12. ÇAKIR HAMAMI .....	126
BÖLÜM 6 .....	128
SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	128
KAYNAKLAR .....	133
ÖZGEÇMİŞ .....	140

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. Bazalt taşının yapıda kullanımına örnek: Kars Kümbet Camii .....	8
Şekil 2.2. Küfeki taşının yapıda kullanımına örnek: Süleymaniye Camii .....	8
Şekil 2.3. Mermerin yapıda kullanımına örnek: Sivas Gökmedrese Taçkapısı .....	9
Şekil 2.4. Moloz taş duvar .....	10
Şekil 2.5. Bir moloz taş duvar örgüsü: İznik surları .....	10
Şekil 2.6. Kaba yonu taş duvar .....	10
Şekil 2.7. Bir kaba yonu taş duvar örgüsü: Manisa Ulu Camii.....	11
Şekil 2.8. İnce yonu taş duvar. ....	11
Şekil 2.9. Bir ince yonu taş duvar örgüsü: Lüleburgaz Sokullu Mehmed Paşa Köprüsü. ....	11
Şekil 2.10. Kesme taş duvar .....	12
Şekil 2.11. Kesme taş duvar yapı örneği: Erzurum Çifte Minareli Medrese .....	12
Şekil 2.12. İklimsel nedenler bağlı bitki, tuzlanma ve siyah kabuk oluşumları.....	14
Şekil 2.13. Taş cephede görülen mikroorganizma oluşumları.....	14
Şekil 2.14. Sel taşkını, Sarayıçi/Edirne .....	15
Şekil 2.15. Hava kirliliğine bağlı siyah kabuk oluşumu .....	15
Şekil 2.16. Çiçeklenme örneği: İshak Paşa Sarayı, Ağrı.....	17
Şekil 2.17. Şekerlenme örnekleri .....	17
Şekil 2.18. Siyah kabuk oluşumu örneği: Bulgar Mektebi, İstanbul .....	18
Şekil 2.19. Taş yüzeyde akıntı sonucu meydana gelen pas lekesi .....	19
Şekil 2.20. Taş yüzeylerde mantar oluşumu .....	19
Şekil 2.21. Kuş atıklarının yapı cephesinde neden olduğu kirlilik .....	20
Şekil 2.22. Taş cephede yosunlaşma oluşumu .....	20
Şekil 2.23. Yapı üzerinde bitkilenme örneği: Bitlis Şerefiye Camii.....	21
Şekil 2.24. Bursa surlarında sprej ve yağlı boya kirlilikleri.....	21
Şekil 2.25. Bistüri ile mekanik temizlik uygulaması .....	27
Şekil 2.26. Mikro kumlama yöntemi ekipmanları .....	29
Şekil 2.27. Mikro kumlama yönteminde granül malzeme olarak kullanılan garnet ve cam küre kumu .....	30
Şekil 2.28. Mikro kumlama uygulamaları .....	31

Şekil 2.29. Mikro kumlama yönteminde granüllerin yüzeye dairesel hareketle yaklaşması ve hafif temaslarla temizliği .....	33
Şekil 2.30. Dolmabahçe Sarayı, küfeki taşı üzerinde mikro kumlama uygulaması... 34	
Şekil 2.31. Aquileila Forum Kalıntılarında mikro kumlama yöntemi ile kir ve biyolojik oluşumların temizliği .....	34
Şekil 2.32. Mermer yüzeyde AB 57 kimyasal temizlik uygulaması : Bursa Yıldırım Bayezid Camii .....	36
Şekil 2.33. Küfeki taş yüzeyde kimyasal temizlik test uygulaması .....	37
Şekil 2.34. Odunsu bitkilerin temizlenme aşamaları .....	42
Şekil 2.35. Atomize su ile temizlik uygulaması.....	43
Şekil 2.36. Kuru buz yöntemi ile temizlik uygulaması.....	46
Şekil 2.37. Lazer yöntemi ile temizlik uygulamaları .....	48
Şekil 2.38. Lazer yöntemi ile spreyleme boyası temizliği.....	49
Şekil 3.1. Bursa'nın Uludağ'ın eteğinde, bir tepede konumlanmış şekilde resmedildiği gravür .....	54
Şekil 3.2. Olympus Dağı'ndan Prusa'nın Bir Görünümü .....	54
Şekil 3.3. Bursa şehri, Hisar bölgesi ve Uludağ.....	54
Şekil 3.4. Hisar bölgesi kuş bakışı görünümü.....	55
Şekil 3.5. Hisar bölgesi Topoğrafik Analizi.....	56
Şekil 3.6. Albert Gabriel'in Bursa mahallelerini gösteren haritası .....	57
Şekil 3.7. Hisar bölgesi (Muradiye Koruma Amaçlı İmar Planı) .....	58
Şekil 3.8. Hisar bölgesi arkeolojik sit ve kazı alanları.....	59
Şekil 3.9. Hisar Arkeopark kazı çalışması ve mozaik bulgusu .....	59
Şekil 3.10. Filiboz mescidi araştırma kazısı.....	60
Şekil 3.11. Hisar bölgesinde yapılaşma .....	60
Şekil 3.12. Günümüz Hisar bölgesi mahalleleri.....	61
Şekil 3.13. Hisar bölgesi yapılaşma yoğunluğu, dolu-boş alan analizi.....	61
Şekil 3.14. Hisar bölgesi araç yolları .....	62
Şekil 3.15. Albert Gabriel'in Suphi Bey'in 1862 tarihli çalışmalarına dayanarak çizdiği Bursa Kalesi Restitüsyon Planı .....	64
Şekil 3.16. Sırası ile: Saltanat Kapı, Fetih Kapı, Yer Kapı, Kaplıca Kapı.....	65
Şekil 3.17. Saltanat Kapısı, yaklaşık 1890 yılı ve günümüz iç görünüşü .....	66
Şekil 3.18. Bursa Kalesi surları üzerindeki özgün ve yeni üretim malzemeler .....	66
Şekil 3.19. Yer Kapı, yaklaşık 1890'lar ve günümüzdeki görünümü .....	67

Şekil 3.20. Bursa Bey Sarayı'nı çevreleyen 17 kuleli iç kalenin, Suphi Bey'in hazırladığı 1862 tarihli Bursa haritasındaki görünümü .....	68
Şekil 3.21. Bey Sarayı gravürü .....	69
Şekil 3.22. Bey Sarayı kapısı .....	69
Şekil 3.23. 1880'li yıllar ve günümüz Osman Gazi ve Orhan Gazi türbeleri .....	70
Şekil 3.24. Tophane Saat Kulesi'nin açılışı ve günümüz.....	70
Şekil 3.25. Kale Sokak genel görünümü.....	71
Şekil 3.26. Kale sokak restorasyon projesi güney görünüşü.....	71
Şekil 4.1. Restorasyon raporlarında cephe temizlik önerisi getirilen tarihi taş yapılar .....	72
Şekil 4.2. Sur duvarlarında gerçekleştirilen temizlik uygulamaları, öncesi ve sonrası .....	76
Şekil 4.3. Şehadet Camii genel görünümü .....	78
Şekil 4.4. Şehadet Camii planı .....	78
Şekil 4.5. Şehadet Camii minaresi .....	79
Şekil 4.6. Şehadet Camii restorasyon projesi kuzey cephesi .....	80
Şekil 4.7. Kuzey cephede yer alan mermer kaplamalar .....	81
Şekil 4.8. Mermer yüzeye AB 57 uygulaması .....	81
Şekil 4.9. Kuzey cephesinin cephe temizlik uygulamasından önceki durumu .....	82
Şekil 4.10. Mermer yüzeylere AB 57, minare ve cami duvarı etek kısmına mikro kumlama uygulaması sonrası görünüm.....	82
Şekil 4.11. Mikro kumlama uygulaması öncesi harpuştanın görünümü.....	82
Şekil 4.12. Veled-i Yaniç Camii vaziyet planı.....	83
Şekil 4.13. Veled-i Yaniç Camii genel görünümü .....	84
Şekil 4.14. Veled-i Yaniç Camii minare ve çeşmesi.....	84
Şekil 4.15. Veled-i Yaniç Camii doğu cephesi, minare ve çeşmesi.....	85
Şekil 4.16. Veled-i Yaniç Camii doğu cephesi, minare ve çeşmesi.....	86
Şekil 4.17. Alaaddin Bey Camii genel görünümü.....	86
Şekil 4.18. Alaaddin Bey Camii planı.....	88
Şekil 4.19. Alaaddin Camii son cemaat revağındaki devşirme sütunlar.....	87
Şekil 4.20. Alaaddin Bey Camii çeşmesi .....	88
Şekil 4.21. İsabey Fenari Camii, minare ve çeşmesi.....	89
Şekil 4.22. Son cemaat bölümü kuzey cephesinde yer alan devşirme korkuluk levha.....	90
Şekil 4.23. Tahtalı (Hatipzade) Camii genel görünümü .....	91

## Sayfa

Şekil 4.24. Osman Gazi türbesi genel görünümü.....	92
Şekil 4.25. Osman Gazi Türbesi planı .....	92
Şekil 4.26. Orhan Gazi Türbesi genel görünümü.....	93
Şekil 4.27. Orhan Gazi Türbesi planı.....	93
Şekil 4.28. Lala Şahin Paşa Medresesi genel görünümü .....	95
Şekil 4.29. Lala Şahin Paşa Medresesi planı.....	95
Şekil 4.30. Medrese giriş cephesi ve bahçesi.....	96
Şekil 4.31. Balibey Han restorasyon öncesi.....	97
Şekil 4.32. Balibey Han gravürü, 1847 .....	98
Şekil 4.33. Balibey Han restorasyon sonrası.....	98
Şekil 4.34. Balibey Han arka cephe görünümü.....	99
Şekil 4.35. Çandarlı İbrahim Paşa Hamamı genel görünümü .....	100
Şekil 4.36. Çandarlı İbrahim Paşa Hamamı planı .....	100
Şekil 4.37. Batı cephesi mermer kemeri .....	101
Şekil 4.38. Tophane Saat Kulesi genel görünümü .....	101
Şekil 4.39. Tophane Saat Kulesi planı .....	102
Şekil 4.40. Saat Kulesi doğu cephesi görünüşü ve kesiti.....	102
Şekil 4.41. Cephe yüzeyindeki kirlilikler.....	103
Şekil 5.1. Cephe kirliliği tespit edilen Hisar bölgesi tarihi taş yapıları.....	105
Şekil 5.2. Osmangazi caddesine paralel uzanan sur duvarları .....	106
Şekil 5.3. Osmangazi caddesine paralel bir şekilde uzanan ve üzerinde bazı kirlilikler tespit edilen sur duvarları ve burç .....	106
Şekil 5.4. Sprey boya kirlilikleri ve metal elemanın sura sabitlenmesi .....	107
Şekil 5.5. Bazı kirliliklerin gözlemlendiği Saltanat Kapı'ya uzanan sur duvarı ve üzerindeki spolien malzemeler.....	108
Şekil 5.6. Saltanat Kapı üzerindeki kararmalar ve bitki oluşumları .....	109
Şekil 5.7. Fetih Kapı'daki bitki oluşumları .....	110
Şekil 5.8. Fetih Kapı üzerindeki otsu ve odunsu bitki oluşumları .....	110
Şekil 5.9. Fetih Kapı üzerindeki metal elemanlar .....	110
Şekil 5.10. Fetih Kapı üzerindeki sprej boya kirliliği .....	111
Şekil 5.11. Fetih Kapı'da yağmur suyu akıntısına bağlı kirlilik oluşumları .....	111
Şekil 5.12. Yer Kapı ve yakın surlarında tespit edilen cephe kirlilikleri .....	112
Şekil 5.13. Üftade Camii ve Türbesi.....	113



## Sayfa

Şekil 5.14. Üftade Camii cephesindeki kararmalar.....	113
Şekil 5.15. Üftade Camii duvar eteklerinde meydana gelen yosun oluşumları.....	114
Şekil 5.16. Üftade Camii beden duvarı güçlendirme demirleri .....	114
Şekil 5.17. İmaret-i İsabey Camii genel görünümü .....	115
Şekil 5.18. İmaret-i İsabey Camii cephelerinde kararmalar.....	115
Şekil 5.19. Duvar eteklerinde meydana gelen yosunlanma .....	116
Şekil 5.20. İmaret-i İsabey Camii cephesindeki pas lekeleri .....	116
Şekil 5.21. Osman Gazi türbesi üzerindeki kirlilikler.....	117
Şekil 5.22. Orhan Gazi türbesi üzerindeki kirlilikler .....	117
Şekil 5.23. Duvar eteklerinde meydana gelen bitki ve yosun oluşumları.....	118
Şekil 5.24. Okçubaba Türbesi genel görünümü ve planı .....	118
Şekil 5.25. Duvar diplerinde görülen bitki ve yosunlaşmalar .....	119
Şekil 5.26. Okçubaba Türbesi üzerindeki bitki oluşumlarının çeşitli mevsimlerdeki görünümleri .....	119
Şekil 5.27. Saçak ve saçak alt kısmında görülen tuzlanma.....	119
Şekil 5.28. Duvar eteğinde meydana gelen yosunlaşma .....	120
Şekil 5.29. Oluk hasarından dolayı çatıdan duvar yüzeyine akan suyun neden olduğu yosun oluşumu .....	120
Şekil 5.30. Kirpi saçakta meydana gelen tuzlanma, çatı örtüsünde meydana gelen bitki oluşumu ve imütasyon kiremit örtüleri.....	121
Şekil 5.31. Cephe üzerindeki kararmalar ve bitki oluşumları.....	122
Şekil 5.32. Cephe, kemer ve tonoz üzerinde tuzlanma oluşumları .....	122
Şekil 5.33. Yapı üzerindeki tuzlanmalar ve akıntı nedeniyle oluşan kirlilikler .....	123
Şekil 5.34. Bitki ve yosun oluşumları .....	123
Şekil 5.35. Akıntı nedeniyle meydana gelen kararma ve renk değişimleri.....	123
Şekil 5.36. Kalenderhane Tekkesi genel görünümü.....	124
Şekil 5.37. Yapı üzerindeki bitki, yosun oluşumları, tuzlanma ve kararmalar .....	125
Şekil 5.38. Demir parmaklıkların ankraj noktalarında meydana gelen paslanmaya bağlı bozulma .....	125
Şekil 5.39. Çakır Hamamı genel görünümü.....	126
Şekil 5.40. Çakır Hamamı özgün planı .....	126
Şekil 5.41. Çakır Hamamı cephesindeki kirlilikler.....	127

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 2.1. Restorasyon ve Konservasyon Raporlarının Hazırlanmasındaki Genel Süreç Tablosu.....	25
Çizelge 3.1. Osmangazi ilçesi 1960-2015 yılları arasındaki aylık ortalama iklim değerleri .....	57
Çizelge 6.1. Resmi kurum arşivlerinde yapılan araştırmalar neticesinde, Hisar bölgesindeki rölöve ve restorasyon raporlarında cephe kirliliği teşhisi ve cephe temizliği önerisi getirilen tarihi taş yapılar üzerinde uygulanan cephe temizleme yöntemleri.....	130

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BBB	: Bursa Büyükşehir Belediyesi
BKVKBK	: Bursa Kùltür Varlıkları Koruma Bölge Kurulu
BVBM	: Bursa Vakıflar Bölge Müdürlüğü
CMC	: Karboksimetil Selüloz (Carboxymethyl Cellulose)
ICOMOS	: Internaitonal Council on Monuments and Sites (Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi)
İBB KUDEB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü
MÖ	: Milattan Önce

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

#### 1.1.ÇALIŞMANIN AMACI

Çalışmanın konusunu tarihi taş yapılarda uygulanan cephe temizleme teknikleri ve Bursa Hisar bölgesindeki tarihi taş yapılarda önerilmiş ve uygulanmış cephe temizlik yöntemleri ile mevcut cephe kirliliklerinin tespiti oluşturmaktadır.

Çalışmanın amaçları;

1. Mimaride kullanılan bir yapı malzemesi olan taşın farklı özellikleri aktararak, tarihi taş yapılarda meydana gelen cephe kirliliklerinin tanımlanması ve bunların oluşum nedenlerinin incelenerek, tarihi yapıları tehdit eden etkenlerinin ortaya konulması,
2. Tarihi taş yapılarda uygulanan cephe temizleme yöntemlerini ve bu alandaki gelişmeleri ele alarak, doğru koruma çevrevesinde tarihi yapıların özgün halleri ile korunması uygulamalarında cephe temizleme yöntemlerinin önemine işaret etmek,
3. Hisar bölgesinin özellikleri incelenerek, bu alanın tarihi ve kültürel önemini ifade ederken, bölgede yapılan cephe temizlik uygulamalarında dikkate alınması gereken faktörlere dikkat çekmek,
4. Bölgede yer alan ve rölöve çalışmaları ve restorasyon projelerinin hazırlandığı tarihi taş yapılar arasında cephe kirliliklerinin tespit ve teşhis edildiği ve cephe temizleme yöntem önerisi getirilen belgelerin restorasyon ve konservasyon laboratuvarları perspektifinden incelenerek, bu alandaki eksikliklerin tespit edilmesi ve belgeleme çalışmalarına katkı sağlamak,
5. Bölgede cephe kirliliği meydana gelmiş yapıların, kirlilik oluşum nedenlerinin irdelenerek, yapıların genel problemlerini ortaya koymak, daha sonra

getirilecek konservasyon uygulama önerilerine ışık tutmaktır.

## **1.2. ÇALIŞMANIN ALANI VE SINIRLARI**

Bursa ili merkez ilçelerinden Osmangazi ilçesinde etrafı surlarla çevrili bir bölge olan Hisar bölgesi, Bursa'nın bilinen en eski yerleşim bölgesidir. Başta Osmanlı Devleti olmak üzere Bizans, Roma ve birçok medeniyete ev sahipliği yapan tarihi bir alandır. Hisar bölgesinde Osmanlı Devleti Erken Dönemi mimarlık örnekleri ağırlıklı olmak üzere, Bizans ve Roma dönemi kalıntıları bulunmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Hisar bölgesinde alan çalışması gerçekleştirilmiştir. Bölgenin farklı noktalarındaki tarihi anıtsal taş yapılar içerisinde, ilgili resmi kurum araştırmaları neticesinde, rölöve çalışmaları ve restorasyon projeleri hazırlanmış yapılardan, cephe kirliliklerinin tespiti ve temizlik yöntem önerisi getirilenler ele alınmıştır. Ayrıca bölgede cephe kirliliği meydana gelen tarihi taş yapılar üzerinde tespitler yapılmıştır.

## **1.3. ÇALIŞMA YÖNTEMİ**

Hisar bölgesinde gerçekleştirilen bu çalışma, literatür taraması ve alan çalışması sonucunda gerçekleştirilmiştir. Bölgenin farklı noktalarındaki tarihi anıtsal taş yapılar içerisinde, Bursa Kültür Varlıkları Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü (BKVKBKM), Bursa Vakıflar Bölge Müdürlüğü (BVBM), Bursa Büyükşehir Belediyesi (BBB), Bursa Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü'ndeki araştırmalar neticesinde, rölöve çalışmaları ve restorasyon projeleri hazırlanmış yapılardan, cephe kirliliklerinin tespiti ve temizlik yöntem önerisi yapılanlar ele alınmıştır. İncelenen yapıların rölöve çalışmaları ve restorasyon raporlarında belirtilen cephe kirliliklerinin hangi yöntemle teşhis edildiği, cephe temizlik yöntemlerinin hangi kriterlere göre önerildiği incelenmiştir. Temizlik uygulamalarına önemli bir katkı oluşturan belgeleme çalışmaları kapsamında, yapıların mimari özellikleri hakkında bilgiler toplanmıştır.

Bölgede gerçekleştirilen alan çalışmasında, cephe kirlilikleri meydana gelmiş yapılar belirlenmiştir. Yapılar hakkında gerekli bilgilerin toplanması ile birlikte fotoğraflama ve belgeleme çalışması tamamlanmıştır. Cephe kirlilikleri hakkında bazı tespitler yapılmıştır.

Tarihi taş yapılarda meydana gelen cephe kirliliklerinin teşhisi ve temizlik yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulanması yöntemleri hakkında öneriler getirilmiş, bu doğrultuda restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının cephe temizlik uygulamalarındaki rolüne dikkat çekilmiştir.

#### **1.4. LİTERATÜR ÖZETİ**

Tarihi yapılarda cephe temizlik yöntemleri ile ilgili çalışmalar Türkiye’de son yıllarda artmakla birlikte, yurtdışı çalışmaları çok daha eski tarihlidir. Bu çalışmalar arasında tarihi yapıların korunması alanındaki farklı disiplinler için ana kitap niteliğindeki bazı eserler incelenmiştir.

Ashurst vd. (1998), *Conservation of Building and Decorative Stone* adlı kitabında taş yapılardaki restorasyon ve konservasyon uygulamalarını anlatırken, taşın bozulma tiplerini ve nedenlerini de açıklamaktadır.

Feilden (1982), *Conservation of Historic Buildings* kitabında restorasyon uygulama ve ilkelerini irdelerken, tarihi yapılarda cephe temizlik uygulamalarına geniş yer ayırmıştır. Temizlik yöntemlerinin özellik ve etki alanlarını açıklarken, bu yöntemlerin öncesinde ve sonrasında yapılan uygulamalara da yer vermiştir.

Türkiye’de, tarihi yapılarda meydana gelen cephe kirliliği temizlik uygulamaları hakkındaki çalışmalar genellikle son yıllarda yapılmıştır. Özellikle İstanbul Büyükşehir Belediyesi Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü (İBB KUDEB)’nün kurulması itibariyle, bu alandaki çalışmalar ivme kazanmıştır. Müdürlüğün düzenlediği sempozyumlarla ve yayınladığı Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları dergisi ile bu alandaki yayın sayısı artmış, uygulamaya yönelik bilimsel kaynaklar oluşturulmuştur. Ayrıca, yurt dışında alanında uzman

kişiler çeşitli toplantılara davet edilmiş ve işbirlikleri gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda konservasyon alanında önemli kaynaklar yayınlanmıştır. İBB KUDEB ile birlikte restorasyon ve konservasyon alanındaki çalışma ve uygulamalara İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvar Müdürlüğü başta olmak üzere Kültür ve Turizm Bakanlığı bünyesindeki diğer laboratuvarlar önemli katkılar sağlamaktadırlar.

İBB KUDEB'in düzenlemiş olduğu sempozyum bildiri kitapları, alanında uzman danışmanlarla hazırlanan taş eser restorasyonları ve konservasyon laboratuvarı çalışmalarına dair kitaplar, yurtiçi ve yurtdışı uygulamaları içeren seçkin makalelerin yer aldığı Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları dergisi incelenmiştir.

Prof. Dr. Ahmet Ersen'in çalışmaları, Türkiye'deki cephe temizlik uygulamaları konusunda öncüdür. Restorasyon ve konservasyon uygulamaları konularında bilimsel temellerin oluşturulmasında, özellikle konservasyon laboratuvarlarının kurulması ve çalışmaları hakkında önemli çalışmalar yapmıştır. Birçok çalışmalarının arasından bu tez kapsamında birkaç makalesinden yararlanılmıştır. Ersen, birçok çalışmasını tez kapsamında da yayınlarından yararlanan Dr. Ahmet Güleç ile birlikte gerçekleştirmiştir.

Ersen vd. (2009), Güleç ile birlikte, "Konservasyon Raporunun Önemi, İçeriği ve Hazırlanma Adımları" makalesinde cephe temizlik uygulamaları alanındaki büyük bir boşluğu doldurmaktadır. Konservasyon raporlarının detaylı bir şekilde irdelendiği çalışmada, birçok malzemede meydana gelen kirlilik oluşumlarının teşhisi ve temizlik yöntemleri açıklanmıştır.

Ersen vd. (2010), "Konservasyon Biliminin Restorasyon Proje ve Uygulamalarına Katkıları" makalesinde de konservasyon raporlarını bütün detaylarıyla aktarılmış, restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının bilimsel kaynak niteliğindeki çalışmalarına değinmiştir.

Ersen (2013), “Taş Korumada Son 20 Yıldaki Gelişmeler ve Yenilikler” makalesinde cephe kirliliklerinin teşhisi, temizlik yöntemlerinin özellikleri ve gelişimini ele almıştır.

Güleç (2000), (2009), (2012) ve (2014); çeşitli dergi ve sempozyum bildiri kitaplarında yayımlanan çalışmaları ile cephe temizlik uygulamalarına örnek teşkil edecek, aynı zamanda bazı tarihi yapılar üzerinde gerçekleştirilen uygulamaları da içeren bilgi ve yöntemlere yer vermiştir.

Eskici (2009), “Tarihi Bina Onarımlarında Cephe Temizliğinin Önemi ve Yöntem Sorunları Üzerine” adlı Uluslararası Katılımlı Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu-2 bildiri kitabındaki makalesinde cephe temizlik uygulamalarında yapılan hatalar ve dikkat edilmesi gereken durumları açıklarken, cephe temizlik yöntemlerinin özellikleri ve uygulanış biçimlerinden de bahsetmektedir.

Küçükkaya (2004), *Taşların Bozulma Nedenleri ve Koruma Yöntemleri* kitabında taş malzemelerin çeşitli özelliklerini açıklarken, malzeme üzerinde meydana fiziksel ve kimyasal bozulmaları ve müdahale yöntemlerini aktarmaktadır.

Eyüpgiller vd. (2018), *Mimari Restorasyon Koruma Teknik ve Yöntemleri* kitabında malzemeler üzerinde meydana gelen kirlenmeleri, kirlenme nedenlerini ve temizlik yöntemlerini olumlu ve olumsuz yanları ile birlikte ele almıştır.

Ahunbay (2011) ve (2019), *Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon ve Kültür Mirasını Koruma İlke ve Teknikleri* kitaplarında tarihi yapılardaki cephe kirliliklerinin nedenlerine ve temizlik yöntemlerine yer vermiştir.

Hisar bölgesinde yürütülen alan çalışmalarına ek olarak, tespit edilen yapıların rölöve, restorasyon raporları ve projeleri ilgili resmi kurum arşivlerinde incelenmiştir. Çalışma alanı ve yapılar hakkında tarihçe bilgileri için gerekli literatür çalışması yapılmıştır.



Ayverdi (1966), *İstanbul Mimari Çağının Menşei Osmanlı Mimarisinin İlk Devri 630-805 (1230-140)*; Baykal (1982), *Bursa ve Anıtları*; Yalman (1984), *Bursa*; Darkot (1986), *Bursa*; Kaplanoğlu (1994), *Bursa Anıtları Ansiklopedisi*; Özendes (1999), *Osmanlı'nın İlk Başkenti Bursa* kitapları, Bursa tarihi ile ilgili geniş bilgiler sunan başlıca eserlerdir. Hisar bölgesinin genel özellikleri, bölgedeki tarihi yapıların mimari özellikleri çeşitli harita, plan ve görsellerle ele alınmıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin hazırlayıp yayınladığı, Bursa'nın tarihi bölge ve yapılarını ele aldığı çeşitli kitap ve dergiler; Osmangazi Belediyesi'nin Hisar bölgesini odak noktası olarak yayınladığı kitaplar detaylı bilgiler sunmaktadır.

## BÖLÜM 2

### TAŞ YAPILARDA CEPHE TEMİZLEME YÖNTEMLERİ

#### 2.1. BİR YAPI MALZEMESİ OLARAK TAŞ

Taş, en eski yapı malzemesidir. Taş doğal haliyle, ocaktan çıktığı şekliyle ve çeşitli aletler ile yontularak ve şekil verilerek kullanılmıştır. Herhangi bir bağlantı sistemine ihtiyaç duymadan, kütleli olarak kullanılan taşın ağırlığı sayesinde statik dengesi sağlanan sağlam yapılar inşa edilmiş, çeşitli teknikler, makineler ve malzemelerin de kullanılmasıyla taş malzemedeki anıtsal ve estetik değeri yüksek yapılar inşa edilebilmiştir.

Taşın, kolay temin edilebilmesi, sağlam yapısı, işlevselliği ve çeşitliliği çok sık kullanımında etkili olmuştur. Temel, duvar ve kaplama malzemesi olarak kullanılan taşlar, çok çeşitli ve farklı özelliklere sahiptirler. Taşların fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki bu çeşitlilik, taşların kullanım alanlarını artırmış ve tercih edilmesinde etken olmuştur.

Taşlar oluşumlarına göre; magmatik, tortul (sedimenter) ve metamorfik taşlar olarak sınıflandırılmaktadır (Küçükkaya, 2004).

#### *Magmatik Taşlar*

600-1300 °C sıcaklığında bulunan silikat (bir çeşit mineral) yoğunluklu magmanın soğumasıyla oluşmaktadır. Magmanın yavaş soğumasıyla granit, hızlı soğumasıyla bazalt gibi taşlar oluşmaktadır. Bu taşlara örnek olarak; granit, bazalt, andezit, tuf taşı verilebilir (Yüzer vd, 2016) (Şekil 2.1). Tarihi yapılarda taşıyıcı sütun ve kaplama malzemesi olarak kullanılmışlardır. Kendi aralarında farklı özellik gösterebilirler. Granit dış etkilere karşı yüzyıllar boyunca dayanım gösterebilirken, tuf dış etkilere karşı zayıftır ve kolay aşınır (Ahunbay, 2019).



Şekil 2.1. Bazalt taşının yapıda kullanımına örnek: Kars Kümbet Camii (Sağır, 2008).

#### *Tortul (Sedimenter) Taşlar*

Üst üste birikmiş tortullaşma neticesinde oluşan taşlardır. Daha önceden oluşan taşlar, çeşitli nedenlerle çözünerek farklı doğa olayları etkisi ile denizlerde ve akarsu havzalarında birikmektedirler. Bu olay tortullaşma olarak adlandırılmaktadır. Denizde ve akarsu havzalarında biriken malzemenin zaman içerisinde taşlaşmasıyla tortul taşlar oluşmaktadır. Fosil içerdiklerinden dolayı, oluştukları dönemler hakkında ipuçları vermektedirler. Kumtaşı, çakıltaşı, traverten, kireçtaşı, oniks, küfeki taşı tortul taşlara örnek olarak verilebilir. Tortul taşların, taşıyıcı eleman ve kaplama malzemesi olarak kullanımını görmek mümkündür (Öcal vd, 2012), (Şekil 2.2). Yaygın olarak kullanılan kumtaşı ve kireçtaşı çeşitli atmosferik koşullarda düşük dayanım gösterirler. Belirli zaman sonra kesit kaybı ve renk değişikliği gibi bozulmalar meydana gelir (Ahunbay, 2019).



Şekil 2.2. Küfeki taşının yapıda kullanımına örnek: Süleymaniye Camii (Ersen vd, 2011).

### *Metamorfik Taşlar*

Tortul ve magmatik taşların basınç ve sıcaklık gibi çeşitli fiziksel etkiler neticesinde değişime uğramasıyla metamorfik taşlar oluşmaktadır. Mermer, arduvaz, şist, serpantin, kuvarsit bu taşlara örnektir. Tarihi yapılarda taşıyıcı sütun ve kaplama malzemesi gibi kullanımları görülmektedir (Öcal vd, 2012), (Şekil 2.3). Metamorfik taşlardan mermer uzun yıllar boyunca dayanıklılık gösterebilen bir malzemedir (Ahunbay, 2019).



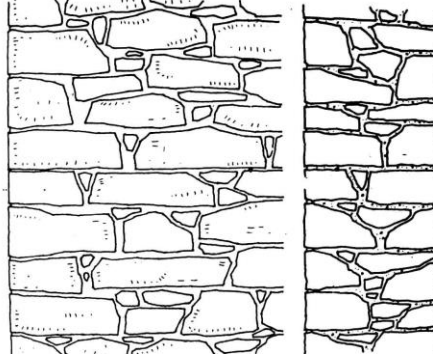
Şekil 2.3. Mermerin yapıda kullanımına örnek: Sivas Gökmedrese Taçkapısı (Şimşek vd, 2011).

## **2.2. TAŞ YAPILAR**

Taşların yapılardaki kullanımlarını; fiziksel, kimyasal özellikleri ve estetik kimlikleri belirlemektedir. Bu çeşitlilik sayesinde taşlar tarihi yapılarda; taşıyıcı duvar, kolon, sütun başlığı, sütun gövdesi, sütun kaidesi, döşeme, kemer, tromp, mukarnas, pandantif, tonoz, kubbe, merdiven, söve, lento, denizlik, eşik, silme, çörten, baca gibi mimari elemanlarda taşıyıcı, dolgu malzemesi, yapı elemanı, süsleme, kaplama, gibi kullanım çeşitliliği göstermektedirler. Taşların yapılardaki kullanımlarını, taşın özelliği ile beraber kullanım yeri belirlemektedir.

Tarihi kargir yapılarda kullanılan taşlar çoğunlukla, işlenme derecelerine göre sınıflandırılan moloz taş, kaba yonu taş, ince yonu taş, kesme taşlardır.

Moloz taşlar, en doğal haliyle, sadece sivri bölgelerinin çok kabaca düzeltilerek, başka işlem görmeden kullanılan taşlardır (Şekil 2.4). Belirli geometrileri ve büyüklükleri yoktur. Çeşitli kesitlerde inşa edilebilirler (Şekil 2.5).

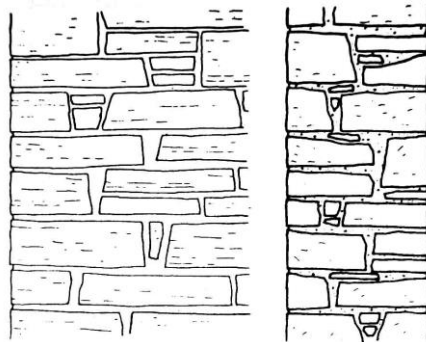


Şekil 2.4. Moloz taş duvar (Eldem, 2017).



Şekil 2.5. Bir moloz taş duvar örgüsü: İznik surları (İnternet, 1).

Kaba yonu taşlar, yüzeyleri el aletleri ile kabaca yontulan taşlardır (Şekil 2.6), (Şekil 2.7). Moloz taşlara göre daha düzenlidirler.

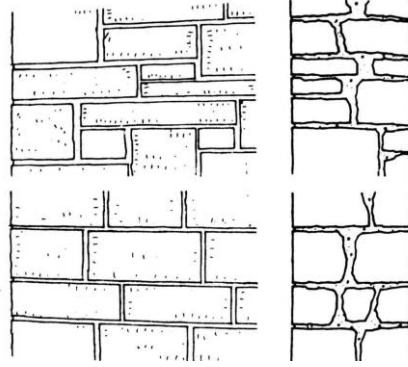


Şekil 2.6. Kaba yonu taş duvar (Eldem, 2017).



Şekil 2.7. Bir kaba yonu taş duvar örgüsü: Manisa Ulu Camii (İnternet, 2).

İnce yonu taşlar, yan yüzeyleri kaba yonu taşlara göre daha çok düzeltilmiştir (Şekil 2.8). Köşeleri daha belirgindir (Şekil 2.9).

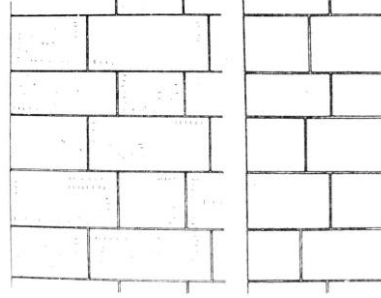


Şekil 2.8. İnce yonu taş duvar (Eldem, 2017).



Şekil 2.9. Bir ince yonu taş duvar örgüsü: Lüleburgaz Sokullu Mehmed Paşa Köprüsü (İnternet, 3).

Kesme taşlar, prizmatik bir görünüme sahip olan taşlardır (Şekil 2.10). Teknik, işçilik, maliyet ve zaman gerektirdiği için, daha çok önemli yapılarda kullanılmıştır (Şekil 2.11).



Şekil 2.10. Kesme taş duvar (Eldem, 2017).



Şekil 2.11. Kesme taş duvar yapı örneği: Erzurum Çifte Minareli Medrese (İnternet,4).

### 2.3. TAŞ YAPILARDA KİRLİLİK NEDENLERİ

Anıtsal yapıların çoğunda, ana malzeme olarak taş kullanılmıştır. Günümüze ulaşan birçok anıtsal yapı, inşa edildiği ilk günden itibaren bozulma etkileriyle karşı karşıya kalmaktadır. Cephe kirliliği bu bozulmalardan biridir. Tarihi taş yapılarda cephe temizliği için; yapının konumu, dönemi, taş malzemenin fiziksel, kimyasal, mekanik özellikleri, mevcut durumu ile birlikte kirlilik nedenleri de araştırılmalıdır. Bilimsel olarak yapılmayan müdahaleler, çoğu kez yapı malzemesine zarar vermekte, ömrünü kısaltmakta ve özgünlüğünü yok etmektedir.

Tarihi yapılarda taşların cephe kirlilikleri incelendiğinde, bu duruma farklı etkenlerin neden olduğu görülmektedir. Bu etkenleri temelde dört grup altında toplamak mümkündür.

### 2.3.1. İklimsel Nedenler

Tarihi taş yapıların cepheleri iklim şartları ile etkileşim içerisinde. Rüzgar, nem, yağmur, kar, havadaki gaz taşın fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı değişkenler, kirliliğe neden olan atmosferik oluşumlardır.

Rüzgar, cephe ile etkileşime giren kum gibi küçük tanecikleri taşımakta ve bunlar yumuşak yapıya sahip taş yüzeylerde aşınma meydana getirmektedirler. Ayrıca rüzgarın gücü bazı taşlarda erimeye neden olmaktadır. Yine rüzgarın, deniz suyu çisintisini taşıdığı bölgelerdeki taş yapılarda tuzlanma şeklinde beyaz lekelenmeler görülmektedir. Rüzgar ile taşınan tohumlar, malzeme gözeneklerine yerleşerek yapı üzerinde bitki oluşumlarına neden olmaktadır.

Gereken tedbirler alınmadığında, bütün yapıların ömrünü kısaltabilen su ve nem faktörü, taş yapılar için de önemli bir tehdittir. Bu tehdide karşı ilk aşamada yapılması gereken, suyu yapıdan uzak tutacak doğru uygulamalardır. Bu uygulamalar, yalıtım ve detay çalışmaları olarak belirtilebilir. Hemen her kotta suyun etkilerine maruz kalan yapılarda; yağış, zemin suyu, don gibi olaylarla su taş malzemeye ulaşmaktadır. Bu durum taş yapılarda çiçeklenme, mantar, yosun, küf gibi oluşumlara ve donma sonucu meydana gelen bozulmalara neden olmaktadır.

Hava kirliliği taş cephelerde en sık görülen bozulma nedenlerindedir. Havadaki oksijen, kükürtdioksit, kükürttrioksit, karbonmonoksit, karbondioksit, nitrat, amonyak, zehirli gazlar ve partiküller, asit yağmurları taş cephelerde bozulmalara neden olmaktadır (Yüzer vd, 2016). Taşlar, bileşeninde hidrojen ve oksijen bulunan hava, karbondioksit ve sülfürdioksit gibi asidik gazlarla tepkimeye girer; taş yüzeylerde siyah kabuk oluşumu meydana gelir. Siyah kabuk zamanla yüzeyden ayrılarak, cephede kesit kaybına neden olmaktadır (Eyüpgiller vd, 2018), (Şekil 2.12).





Şekil 2.12. İklimsel nedenler bağlı bitki, tuzlanma ve siyah kabuk oluşumları (Ersen, 2013).

### 2.3.2. Biyolojik Nedenler

Taş cephelerde görülen biyolojik bozulmaların başlıca nedenleri hayvanlar, bitkiler, mantar ve bakterilerdir. Hayvanlar ve özellikle kuşların atıklarındaki asit ve tuzlar, taş cephe üzerinde çürümelere sebebiyet vermektedir. Yapının herhangi bir bölgesine yerleşmiş ağaç kökleri ve küçük bitki köklerinin salgıladıkları asitler, taş malzeme ile kimyasal etkileşime girerek malzeme yapısını bozabilmektedir (Dolar vd, 2014), (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. Taş cephede görülen mikroorganizma oluşumları (Ersen, 2013).

### 2.3.3. Doğal Afetler

Sel, tsunami, kasırga, yıldırım, volkanik patlamalar gibi doğa olayları yapıların yüzeyinde kirliliğe neden olabilmektedir. Bunların arasında sele bağlı kirlilikler daha sık görülür. Sel taşkınlarına maruz kalan tarihi yapılar, su ile temas ettiklerinde bir çok etkenlere maruz kalırlar. Taş için zararlı olan çeşitli tuzları bünyesine alan yapılarda, bitki ve mikroorganizma oluşumları için uygun şartlar oluşur. Örneğin; Tunca Nehri kıyısında ve arkeolojik sit alanı niteliğindeki Edirne Sarayı'ndeki tarihi yapılar, sık sık sel taşkınlarına maruz kalmaktadır (Şekil 2.14).



Şekil 2.14. Sel taşkını, Sarayıçi/Edirne (Genç, 2006).

#### 2.3.4. İnsan Kaynaklı Nedenler

Uzun süre ayakta kalmayı başarabilen anıtsal yapılar, artık çevresiyle dengeli bir uyum yakalamış durumundadırlar. Çevresel şartlar değiştiğinde ise bu denge bozulur. Şehirleşme, trafik ve sanayileşme ile meydana gelen hava kirliliği insanlık için olduğu gibi taş yapılar için de bir tehdittir. Havadaki artan kirli gaz miktarı taşların bozulmasını hızlandırıcı etkiye sahiptir (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. Hava kirliliğine bağlı siyah kabuk oluşumu (Ersen, 2009).

Bir yapının kullanım süresi boyunca insan, yapıya etki eden önemli faktörlerden birisidir. İnsanlar, tarihi taş yapılara bilinçli veya bilinçsiz zararlar verebilmektedir. Bunlar; bakımsızlık, hatalı restorasyon, konservasyon proje ve uygulamaları, hatalı kullanım ve yönetim (örneğin, tarihi yerleri gezmek için gelen turistlerin vermiş oldukları zararlar ve bu eserlerin kullanım denetimsizliği), yoğun yapılaşma, trafik, sanayileşme, ilaçlı tarım şeklinde ifade edilebilmektedir. Günümüzde tarihi yapıları en çok tehdit eden problemlerden biri de sprey ve yağlı boyalardır.

Değişen ihtiyaçlara bağlı, tarihi çevre koruma hassasiyeti gözetilmeden hazırlanmış şehir planlamaları da, tarihi yapıların yüzeyleri için bir tehdit niteliğindedir. Kullanımı ile tarihi bir yapıya zarar verebilecek ticarethane oluşumları (örneğin, yüksek ısı ihtiva eden bir fırın, restoran vb. yapılar) yapı malzemelerine zarar vermektedirler.

## **2.4. TAŞ YAPILARDA MEYDANA GELEN CEPHE KİRLİLİKLERİ**

Taş, yapıda kullanılmak üzere ocaktan çıkartılıp yapıda kullanımı için uygun hale getirildiği andan itibaren bozulmaya başlar. Doğru bir temizlik yönteminin belirlenebilmesi için, taşta meydana gelen bozulma türünün tespit edilmesi gerekir. Taş yapılarda meydana gelen bozulmalar yedi grupta toplanabilir.

### **2.4.1. Çiçeklenme (Tuz Kristallenmesi)**

Yoğun tuz etkisi altındaki taş yüzeylerde görülen bir bozulmadır. Farklı nedenlerle tuz taşın bünyesine girer. Tuzlar zamanla hacimleri genişleyerek tuz kristalleri haline dönüşür. Taşın kuruması sırasında taşın bünyesindeki tuz kristalleri yüzeye çıkar ve burada birikir. Bu olayın sonucunda taş yüzeyde beyaz tuz kristalleri görülür. Çiçeklenme olarak adlandırılan bu olay, atmosfer şartlarından etkilenmektedir. Çiçeklenme taşın iç kısımlarında da görülebilir. Taşın yüzeyine çıkamayan tuz kristalleri, hacimlerinin genişlemesi sebebiyle taşın bünyesinde iç basınç ve çatlak oluşumlarına neden olur. Tuz kristallerinin taşın iç kısmında şişerek taş taneciklerine basınç uygulaması sonucunda tanecikler toz halini alır. Bunun sonucunda taş dokuda kesit kayıpları görülür. Çiçeklenmeye çoğunlukla sodyum, magnezyum ve potasyum tuzları neden olmaktadır. Klor ve nitrat kaynaklı tuzlanmalar da görülebilmektedir. (Dal, 2011). Yapıdaki klor tuzu, çimentolu onarımlardan, nitrat ise kuş pisliklerinden kaynaklı olabilir (Güleç vd, 2009). Hava kirlilikleri, yağmur, kar ve rüzgarla taşınan tuzlar, topraktaki tuzlar, çimento esaslı harç gibi yanlış yapı malzemeleri tuz kaynağı olarak gösterilebilir. Sülfat (alçı taşı), klorür, nitrat ve karbonat bileşimli tuzlar cephede sıklıkla görülür.

Taşın çiçeklenmeye karşı dayanımı gözenek boyutlarına ve gözenek yapılarına bağlıdır. Gözeneği yoğun veya iri olan taşların dayanımı fazladır. Örneğin

gözeneklilik oranı yüksek olan kireçtaşları, düşük kireçtaşlarına göre tuzlanmaya karşı daha dayanıklıdır (Ashurst, 1990). Ayrıca, mermer ve granitin tuz kristallerine karşı dayanımı fazla iken, kireçtaşlarında daha azdır.

Tarihi eserlerde kullanılan çimento esaslı harçların içeriğindeki çimento ve harcın hazırlanmasında kullanılan suda bulunan tuzlar, yüzeylerde çiçeklenmeye neden olur (Şekil 2.16). Çimento esaslı harçların yerine, tarihi eser onarımlarında özgün harçların kullanılması önerilmektedir.



Şekil 2.16. Çiçeklenme örneği: İshak Paşa Sarayı, Ağrı (Artık vd, 2018).

#### 2.4.2. Şekerlenme

Şekerlenme başta ısıl değişim sonucunda atmosfer etkileri nedeniyle, mermer taneciklerinin dağılarak şeker tanesi görünümünde mermer yüzeylerde görülmesi olayıdır (Mahmutoğlu, 2017), (Şekil 2.17). Şekerlenme görülen yüzeylerin su ile teması arttıkça şekerlenme de artar.



Şekil 2.17. Şekerlenme örnekleri (Kudde vd, 2016).

### 2.4.3. Kabuklaşma (Siyah Kabuk Oluşumu)

Havadaki kükürt, azot, nitrat gibi kirli gazlar yüzeyde birikir. Bu birikme nemin de etkisiyle taştaki kalsiyum bileşeni ile tepkimeye girmesi sonucu yüzeyde siyah kabuk (Şekil 2.18) şeklinde bir alçı tabakası oluşturmaktadır. Alçı oluşumu yüzeydeki bozulmayı hızlandırır (Eskici vd, 2006).



Şekil 2.18. Siyah kabuk oluşumu örneği: Bulgar Mektebi, İstanbul (Ersen vd, 2009).

Havadaki toz, katran ve karbonun bu kabuğa yapışmasıyla kabuk kalınlaşarak, kirli havanın da etkisiyle gri-siyah bir görünüme gelmektedir. Mermer yüzeylerde oluşan alçı tabakası su ile yıkandığında yüzeyde siyah kabuk görülmez. Ancak yüzey pürüzlü bir görünüm alır (Eyüpgiller vd, 2018).

Siyah kabuk oluşumu yapıların genellikle yağmur suyu ile yıkanmayan saçak, söve, silme gibi kısımlarında görülür. Siyah kabuk şeklindeki kirlenmeler, yağmur suyunun etkisiyle taşın yüzeyinden akar ve tabaka kısmen incelir veya görünmez hale gelir.

### 2.4.4. Leke-Renklenme

Yapı cephelerinde kullanılan demir ve bakır gibi metallerdeki pas ve korozyon lekelerinin yüzeye akması sonucunda taş üzerinde renk değişimleri şeklinde kirlilikler görülür (Şekil 2.19). Pas lekelerinin yüzeyden çıkarılması çok zordur (Ashurst, 1990). Pas lekeleri kırmızımsı, bakır lekeleri ise genellikle açık yeşil renktedir.



Şekil 2.19. Taş yüzeyde akıntı sonucu meydana gelen pas lekesi (Dal, 2010).

Bazı canlı organizmaların (mantar, liken, alg) salgıladıkları asitler, taş ile tepkimeye girerek çözülmesine ve malzeme üzerindeki çatlakların büyümesine neden olur. Bu organizmaların oluşumundaki en büyük etken nemdir. Ayrıca bu organizmalar cephe yüzeyinde ince toprak tabakası oluşturur ve toprak tabakasına yerleşen tohumların büyümesi ile yapıda bitkilenme görülür (Gürdal, 2004). Mantar ve liken oluşumları cephede renkli noktalar şeklindedir (Şekil 2.20).



Şekil 2.20. Taş yüzeylerde mantar oluşumu (Dolar vd, 2014).

Toprak içinde bulunan bazı organik maddeler, suda çözünüp nem ile birlikte duvar yüzeyine yükselebilir. Yükselen organik maddeler cephe yüzeyinde renklenmelere neden olabilir. Ayrıca taş yüzeyindeki ince parçacıkların suyun etkisiyle yıkanarak akması sonucu, farklı renkteki taşlar üzerinde renklenmeler görülebilir (Eyüpgiller vd, 2018).

Kuş atıkları taş cephelerde kirliliklere neden olur (Şekil 2.21). Atıklarında bulunan bakteri, asit ve tuz oluşumuna neden olur. Uzun süre temizlenmeyen bu atıklar kötü kokular yaymakla birlikte, yüzeylerin aşınmasına neden olabilir.



Şekil 2.21. Kuş atıklarının yapı cephesinde neden olduğu kirlilik (İnternet, 5).

#### 2.4.5. Yosunlaşma

Sürekli nem ortamında bulunan (zemin suyu, yağmur suyu gibi) taş yapı malzemelerinde yosunlaşma görülür. Yosunlaşma, yazın sert ve sarı, kışın yumuşak-kaygan ve yeşil bir görüntüye sahiptir (Şekil 2.22).

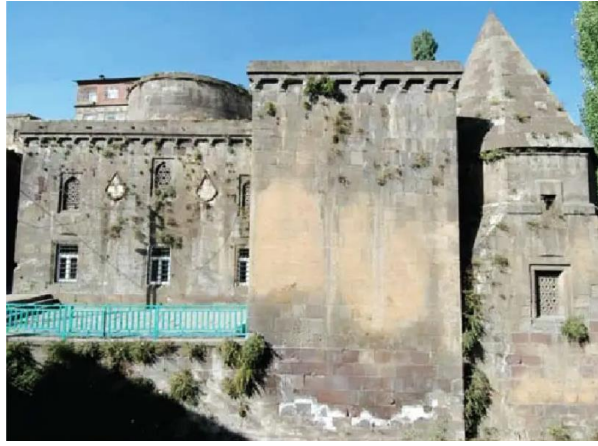
Yosun, yüzeyi kapladığı zaman, taş malzemenin nefes almasını engeller ve yapısında su tuttuğu için de malzeme için bir tehdit oluşturur. Ayrıca salgıladığı asidik enzimler taşı ayrıştırarak, yosun tabakasının altında, bir toprak tabakası oluşumuna neden olur. (Gürdal vd, 2000).



Şekil 2.22. Taş cephede yosunlaşma oluşumu, (Dal, 2010).

#### 2.4.6. Bitkilenme

Rüzgarla taşınan tohumların, taşlar arasındaki derzlere ve taşın yüzeyindeki gözeneklere yerleşmesiyle bitki oluşumları meydana gelmektedir. Temizlenmemesi durumunda bu bitki oluşumları odunsu, köklü ağaçlar şekline dönüşebilmektedir. Bitki köklerinin büyümesi sonucunda derz boşlukları artmakta, malzeme kaybı görülebilmektedir (Şekil 2.23). Ayrıca ağaç köklerinden salgılanan asitler nem oranını düşürerek taşın yapısını bozabilmektedir.



Şekil 2.23. Yapı üzerinde bitkilenme örneği: Bitlis Şerefiye Camii, (Öcal vd, 2012).

#### 2.4.7. Duvar Boyaları

Yağlı ve sprej boya çeşitleri tarihi eserlerin üzerinde sıklıkla görülen kirliliklerdir (Şekil 2.24).



Şekil 2.24. Bursa surlarında sprej ve yağlı boya kirlilikleri.



## 2.5. TAŞ YAPILARDA CEPHE TEMİZLEME YÖNTEMLERİ

Tarihi taş yapıların cephelerinde, yapılar inşa edildiklerinden itibaren, iklimsel, biyolojik, doğal afet, insan gibi birçok nedenden kaynaklanan bozulmalar ve kirlenmeler meydana gelmektedir.

Taş yapıların cephelerinde görülen bu değişimler, malzeme üzerinde kalıcı olabilecek sonuçlar doğurabilmektedir. Malzeme özelliğini yitirebilmekte, cephede tahribatlar meydana gelebilmektedir. Estetik değer kaybı ve yapı ömrünün devamı kaygısı içinde olunarak, kirlenen taş cepheler, ihmal edilmeden ve uzun süre beklenmeden gündeme alınarak temizlenmesi gerekmektedir (Eskici, 2009).

Temizleme, yapıların cephelerinde çeşitli nedenlerle meydana gelen tabaka ve bazı oluşumların alınmasıdır (Ahunbay, 2019). Temizlik uygulamalarından etkili bir sonuç alındığında koruma uygulamaları amacına ulaşmış olacaktır. Temizliğin amacı, malzemeye zarar veren kirliliği, malzemeye zarar vermeden uzaklaştırmaktır (Eskici, 2009).

Tarihi taş yapılarda cephe temizliği uygulamaları, pratikte uygulaması kolay temizliklerdir. Ancak bu uygulamalar, kolay uygulanabilir olmalarına rağmen; hazırlık, takip ve diğer bütün aşamalarda uzmanlık gerektiren süreçleri kapsamaktadır. Aksi halde, uzman bilgisi, takibi ve kontrolü olmadan yapılan temizlik uygulamaları, malzeme üzerinde geri dönüşü olmayan sorunlarla karşılaşılmasına neden olabilmektedir. Bu yüzden, bilimsel raporlar ve uzman kadrolar, restorasyon uygulamalarının genelinde olduğu gibi, cephe temizleme aşamalarında da mutlaka gereklidir. Tarihi yapıların korunması sürecine, farklı disiplinlerden uzmanlar katkı sağlamaktadır. Bunun için; mimarlık, restorasyon, sanat tarihi, konservasyon, jeoloji, kimya, biyoloji, arkeoloji, malzeme bilimi gibi alanlardaki uzman kişilerin birlikte, uyum içinde çalışması doğru bir koruma için önemlidir. Bu durum, koruma uygulamalarının ve daha özelinde cephe temizleme uygulamalarının bilimsel bir yaklaşımla yapılması gerektiğini göstermektedir.

Taş yapıların cephe temizlik uygulamalarında teşhis önemli bir adımdır. Yapıda kullanılan taşların ve üzerindeki kir oluşumlarının doğru bir müdahale için kapsamlı bir şekilde tanımlanması gerekir. Restorasyon ve konservasyon laboratuvarları bilimsel yöntemlerle en doğru teşhis ve temizlik yöntemlerini belirlemektedir (Ahunbay, 2019).

#### *Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvar Raporları*

Cephe temizleme uygulamalarında en önemli adım, restorasyon ve konservasyon laboratuvarı raporlarının hazırlanılmasıdır. Bu raporlar, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'ne bağlı, Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı Müdürlükleri'nce ve bununla birlikte, bazı büyükşehir belediyelerinde, il özel idarelerinde ve bakanlıkça ilçe belediyeleri bünyesinde Koruma Uygulama ve Denetim Büroları (KUDEB) kurulmasına izin verilen laboratuvarlar tarafından verilmektedir. Bu kurumlar kendi bölgeleri ile birlikte diğer illere de hizmet verebilmektedir. 2007 yılında kurulan İBB KUDEB, 2019 yılında uluslararası akreditasyon sertifikası alarak, dünyada bu alanda hizmet veren ilk akredite laboratuvar ünvanını almıştır.

Feilden (1982), restorasyon uygulamalarındaki en önemli unsurun özgün malzemenin korunması olarak açıklamaktadır. Bu noktada restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının gerekliliği daha iyi anlaşılmaktadır. Bu laboratuvarların hazırladıkları bilimsel raporların restorasyon projelerine doğru bir şekilde aktarılması ile doğru uygulamalar yapılabilmektedir.

Buna paralel olarak gerekli görülen uygulamalarda konservasyon projelerinin de hazırlanması gerçekçi bir yöntemdir. Uygulamada kullanılacak malzeme, teknik ve yöntemler bu projede gösterilmektedir. Özellikle cephe restorasyonlarında bu kriterler açıkça tarif edilmediğinde, uygulama yöntemleri yüklenici veya ustaların tercihine bırakılmış olmaktadır. Yüzey kirlilikleri gibi bozulmaları gösteren rölöveler, laboratuvar raporları ve müdahale paftaları ile koruma uygulamaları bütün kapsamlarıyla tarif edilebilmektedir (Ersen vd, 2010).

Restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının amacı, restorasyon ilkelerinin dışına çıkmaksızın, tarihi eser yapılarındaki malzemelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve bunlarla ilgili problemleri ve nedenlerini teşhis etmek, dönem müdahalelerini tespit etmek, yapıdan malzeme örnekleri alarak özgün malzemeye uyumlu koruma önerileri belirlemek ve uygulama denetimini gerçekleştirmek üzere önemli bilimsel kaynak niteliğindeki restorasyon ve konservasyon raporlarını hazırlamaktır. Bu kurumlar, arge, birim fiyat pozları ve kalite standartlarını belirlemeye yönelik çalışmalar da gerçekleştirmektedir (Kocaişık, 2014).

Koruma uygulamalarının en önemli aşamalarından biri bilimsel bir araştırma ve belgeleme çalışması yapmaktır. Çalışma esnasında, öncesi ve sonrasında yapılacak fotoğraf çekimleri, proje-detay çizim çalışmaları, yapının tarihini, dönemini, dönem müdahalelerini, üslubunu, yapı tekniğini, mimarını ortaya koyan araştırmalar, yapıya ait plan, kesit, cephe çizimlerini içeren projelerin değerlendirilmesi ve gerekli projelerin hazırlanması, yapı üzerinden malzeme örneklerinin alınması, malzeme bilgisi ve yapının geçirmiş olduğu müdahaleler belgeleme çalışmasının kapsamı olarak değerlendirilmektedir.

Konservasyon raporları ile doğru müdahale yöntemi tespit edilmekte ve bu raporlar, uygulamaların kontrolü esnasında yönlendirici önemli bir bilimsel referans noktası oluşturmaktadır. Bu raporlar doğrultusunda eser için en uygun koruma ve bakım yöntemleri belirlenebilmektedir. Onarım malzemelerinin özgün malzemeye uygunluğu denetlenebilmektedir. Doğru, güvenilir ve hata payı oldukça düşük olan bu raporlar ile uygulama esnasında karşılaşılabilecek problemler en aza indirilmektedir. Bu durum, tarihi değer kaybının yaşanmasını ve plansız bütçe harcamalarını engellemekte, projenin zaman yönetiminin planlandığı gibi gerçekleşmesine önemli katkıda bulunmaktadır. Sonuç olarak, bir esere en az müdahale ile, en uzun ömürlü çözüm belirlenmiş olmaktadır (Ersen vd, 2009).

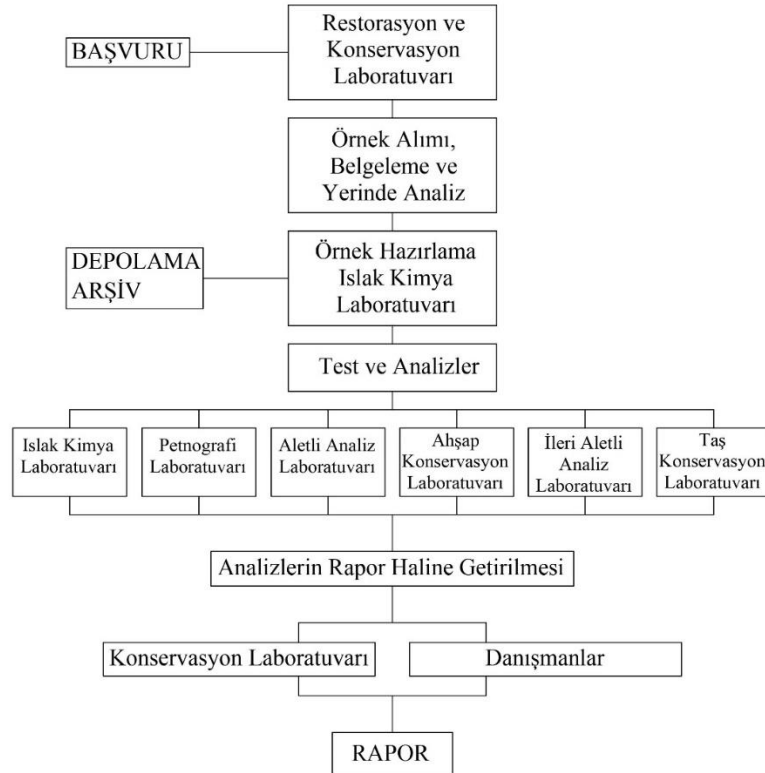
Kültürel mirasın korunmasına yönelik yaklaşımlar; saha çalışmaları, mimari, tarihi, arkeolojik, malzeme bilgisi ve strüktürel analiz araştırmaları neticesinde tespit edilmektedir (ICOMOS, Mimari Mirasın Analizi, Korunması ve Strüktürel Restorasyonu için İlkeler Tüzüğü / 2003).

Yapı malzemelerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, mevcut durumu, malzemelerin birbiri ile etkileşimleri, meydana gelen bozulmalar, kirlilikler; konservasyon laboratuvarları uzmanları (biyolog, kimyager, jeolog,...) tarafından kimyasal ve fiziksel analizler sonucu elde edilen raporlar sonucunda belirlenmektedir.

Örneğin; SEM-EDX (Taramalı Elektron Mikroskobu-Enerji Dağılımlı X-Işını Spektroskopisi) cihazı ile tarihi yapıların taş, sıva, harç vb. pek çok malzemelerinin analizi yapılabilmekte, fiziksel ve kimyasal özellikleri ve malzemenin geçirdiği gözle görülebilen veya görülemeyen değişimler, meydana gelen kirlenmeler kısa süre içerisinde belirlenebilmektedir (Torgan vd, 2015).

Restorasyon uygulamaları son derece disiplinli iş planları çerçevesinde yapılan çalışmalardır. Zaman yönetimi oldukça önemlidir. Uygulamalarda, bir kılavuz gibi dikkatle takip edilen ve planlı bir sürecin (Çizelge 2.1) bilimsel bir ürünü olan konservasyon raporlarının önemi bu noktada daha iyi anlaşılmaktadır. Konservasyon raporunu hazırlayan uzmanların sorumlulukları bu yüzden oldukça yüksektir.

Çizelge 2.1. Restorasyon ve Konservasyon Raporlarının Hazırlanmasındaki Genel Süreç Tablosu (Anonim, 2011)



Yeterli kapsamda olmayan eksik öneri içeren raporlar, uygulamaların yapılamamasına, zaman kaybına, sahada bu durumu telafi etmek isterken, bilimsel verilere dayanmayan yöntemlerin yapılmasına ve buna bağlı problemlerin yaşanmasına neden olabilmektedir.

Rapor, gereksiz bilgilerle doldurularak, bilimsel bir rapora karşı güven ve saygının kaybolmasına imkan vermemelidir. Bunun için, proje sorumlusu, ihtiyaç duyduğu bilgileri tespit etmeli ve laboratuvar uzmanlarına iletmelidir. Laboratuvar uzmanları, ihtiyaç duyulan bilgilere yönelik gerekli çalışmalarını yaparak sonucu proje sorumlusuna iletmektedir. Laboratuvar çalışması sonucunda yeni fark edilen problemler ve malzemeler de tespit edilebilmektedir. Analizler sonucunda verilecek koruma kararları, uzman bir ekibin ortak kararı sonucu verilmelidir. Bu ekipte restoratör mimar, konservatör, inşaat mühendisi, sanat tarihçisi, tarihçi, arkeolog, şehir plancısı gibi disiplinler bulunmalıdır (Anonim, 2011).

Restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının raporlarına ek uygulama olarak, çalışma sahasında da temizlik uygulamalarını teşhis ve takip eden anlık testler yapılabilmektedir. Sahada yapılan anlık su emme ve nem ölçümü, yüzeydeki ve malzeme bünyesindeki nitrat, sülfat, klor ölçümü ve tuz testleri sayesinde yüzey kirliliklerinin analizi, teşhisi, temizlik safhaları, temizlik sonrası yüzey analizi sonuçlarını edinmek ve anlık değerlendirmek mümkün olmaktadır. Bu durum, beklenmedik bir olumsuzlukla karşılaşma olasılığını düşürmekte, uygulamanın her an denetlenmesini sağlamaktadır. Çalışma sahasında gerçekleştirilen bu testlerde kullanılan metodlar gerekli konservasyon standartlarına uygun olmalıdır.

Temizleme tekniğinin belirlenmesinde malzeme özellikleri, kir kaynağı, kirin cinsi, kir-yüzey-patina ilişkisi, yüzeyin korunmuşluğu, tuz ihtivası, komşu malzemeler ve yapım tekniği önemli faktörlerdir. Test uygulamalarının ardından yöntem yüzeyde uygulanmaktadır (Ersen vd, 2010). Patina, taş yüzeylerde meydana gelen hafif kirliliği gösteren ve koruyucu film tabakasıdır (Küçükkaya, 2004). Taş yüzeylerin temizliği esnasında, taş malzemenin yüzeyini dış etkilere karşı koruyan bu tabakanın zarar görmemesi için uygulamaların uzmanlar eşliğinde yapılması gerekmektedir.

Taş cephelerin temizliğinde farklı metotlar kullanılmaktadır. Bunlar küçük el aletleri yardımıyla temizlik, kumlama yöntemi, su ile temizlik, hava ile temizlik, lazer ile temizlik, kimyasal temizlik, biyolojik temizlik, tuz çıkarma yöntemleri olarak belirtilebilir. El aletleri ile ve kumlama ile yapılan temizlikler, mekanik temizlik olarak da nitelendirilebilmektedir. Bu yöntemlere ilave olarak, gelişen teknoloji ile birlikte farklı yöntemler de denenebilmektedir.

### 2.5.1. Küçük El Aletleri ile Temizlik Yöntemi

Hassas bir çalışmanın gerektiği durumlarda; bisturi, fırça, spatül, dişçi aletleri vb aletlerle yapılan temizlik işlemidir (Şekil 2.25). Mekanik temizlik yöntemi kapsamında değerlendirilir. Mekanik temizlik uygulamalarının uzman kişiler tarafından gerçekleştirilmesi ve uygulama takibinin yapılması gerekmektedir.



Şekil 2.25. Bistüri ile mekanik temizlik uygulaması (Ersen, 2013).

Genellikle kabuk halindeki kirlerin ve ilk aşamada yosun oluşumlarının temizliğinde uygulanan basit bir yöntemdir. Dar yüzeylerin temizliğinde kullanımı yaygındır. Geniş yüzeylerde kullanılsa da, yöntemin çok yavaş ilerlemesi sebebiyle genellikle tercih edilmemektedir. Bu yöntemin hassasiyeti doğrudan kas gücü ile ilişkili olduğundan, uygulama sürecinin sürekli takip edilmesi gerekmektedir. Kas yorgunluğu ve bazı uygulama hatalarının gerçekleşmesi durumlarında yüzeydeki koruyucu patina dokusu zarar görmekte, yüzeyde detay kayıpları yaşanmaktadır.

Yapı yüzeyindeki kirliliklerin temizlenmesinde; kumlama, kimyasal vb. yöntemlere başvurmadan, öncelikle yumuşak bir fırça ile yüzey temizliği önerilmektedir. Bu aşamadan sonra yüzeyin ve kirliliğin şartlarına göre, kirin hafif su ile nemiendirilmesinden sonra yumuşak fırça yardımı ile temizlenebileceği tavsiye edilmektedir. Bu yöntemler özellikle, mermer yüzeylerin temizliğinde etkili olmaktadır. Bu aşamadan sonra, yüzeyin hala temizliğe ihtiyacı varsa, diğer yöntemler üzerinden değerlendirme yapılmaktadır.

Gözenekli ve su emme özelliği yüksek olan malzemelerin temizliğinde genellikle kuru temizleme yöntemi olan el aletleri temizlik yöntemi uygulanabilmektedir.

Taş yapıların metal elemanlar ile yakın bir ilişkisi vardır. Metal elemanlarda meydana gelen pas, çeşitli nedenlerle cephe yüzeyine akarak, cephede farklı renklerde kirlenmelere neden olabilmektedir. Bu tip bir kirliliğin oluşma ihtimalini azaltmak için, metal elemanlar üzerindeki pas temizlenmelidir. Bu yüzden, metal elemanların doğru bir şekilde temizlenmesi, taşın sağlığı için de önemlidir. Tel fırça gibi el aletleri ile pas lekeleri çıkarma uygulamaları da yapılmaktadır. Demirde meydana gelen pasın temizliğinde ilk ve en çok tercih edilen yöntem, zımpara ve tel fırça gibi aletlerle temizlik yöntemidir. Ucuz bir yöntemdir. İşlemin ardından metal elemanları yeniden pas oluşumundan korumak için antipas görevi gören koruyucular kullanılmaktadır. Pasın; akıntı, temizlik uygulaması vb. nedenlerle, taş yüzeyler üzerinde leke oluşturmasına çok dikkat edilmelidir. Pas lekесinin, taş yüzeylerden temizlenmesi uzun süren uygulamalar neticesinde gerçekleştirilmekte, bazen de temizliği mümkün olmamaktadır.

Yapılarda taş ile ilişkisi yüksek olan metal elemanların temizliğinde, metalin yüksek ısıda ısıtılarak, ardından fırça ile temizlenmesi uygulaması da gerçekleştirilebilmektedir (Uluengin, 2006).

### **2.5.2. Mikro Kumlama ile Temizlik Yöntemi (Kontrollü Kumlama)**

Mikro kumlama yöntemi, suyun kullanımının tercih edilmediği ve taşın yüzey bozulmasının mikro kumlama için uygun seviyede olduğu tespit edildiği durumlarda

kullanılmaktadır. İlk kumlama çalışmaları, yüzeyde neden olduğu detay kayıpları ve malzeme erozyonları sebebiyle tercih edilen bir yöntem olarak görülmemektedir. Bu yöntem, klasik kumlama yöntemi olarak adlandırılmaktadır ve restorasyon uygulamalarında kullanılmaları sakıncalıdır. Bu alanda yaşanan yeni gelişmeler neticesinde, mikro kumlama yöntemi ile malzeme üzerinde, yapıya zarar vermeyen çok hassas çalışmalar yapılabilmektedir.

Yaygın olarak kullanılan pratik bir temizleme yöntemi olan mikro kumlama, çeşitli toz, kil, granül, kum, cam küre, doğal mineraller, fındık kabuğu, mısır koçanı, ceviz kabuğu, garnet parçacıklarının; kompresör, hava kurutucu, basınçlı hava, hortum, basıncı ayarlanabilir özel bir tabanca ve püskürtülen malzemenin yüzeye çarpmak üzere cihazdan ayrıldığı son aşama olan nozzle (nozül, ağızlık, uç) yardımıyla yüzeye eşit yoğunlukta ve homojen bir şekilde püskürtülüp, yüzeydeki kirin aşındırılarak temizlenmesi şeklinde gerçekleşmektedir (Şekil 2.26). Temizliğin hedefine ulaşması için, temizlik uzman kişiler tarafından yapılmalı ve takip edilmelidir. Elektrikli ve basınçlı kaplar ile çalışma yapılmasından dolayı da bu durum kaçınılmazdır. Çalışma öncesinde, elektrik tesisatına karşı gerekli tedbirler ve iş ve çevre güvenliği tedbirleri alınmalı, operatör gerekli koruyucu donanımını kullanmalıdır. Uygulama yaz mevsiminde yapılmalıdır. Islak malzeme yüzeyine uygulanan kumlama yöntemi, yüzey üzerinde çizilmelere neden olabilmektedir (Letoon Mimarlık yetkilisi ile görüşme).



Şekil 2.26. Mikro kumlama yöntemi ekipmanları (İnternet, 6).



Mikro kumlama yöntemi; don, korozyon ve tuz gibi nedenlerle suyun kullanılamayacağı, bitki oluşumları ve mikrobiyolojik oluşumlardan kaynaklanan yüzey bozulmalarında kullanılmaktadır. Bu yöntemde kullanılacak püskürtme malzemeleri, yüzeydeki taşın sertliğinden daha düşük olmalıdır (Ersen, 2013). Hava kirliliği sebebi ile oluşan kirlenmeler ve siyah alçı kabuk oluşumları, pas ve korozyon, grafitler bu yöntem ile temizlenebilmektedir. Cepheadeki kenet, zıvana gibi metal elemanların yoğun olarak kullanıldığı yüzeylerde ıslak temizlik yöntemleri sakıncalı görülmektedir. Böyle durumlarda mikro kumlama yöntemi değerlendirilebilmektedir (Letoon Mimarlık yetkilisi ile görüşme).

Bu yöntemin uygulanma süresi; kir tabakasının kalınlığına, uygulanan basınca, püskürtülen kilin granül (püskürtme malzemesi) (Şekil 2.27) boyutuna ve sertliğine, uygulama süresi ve mesafesine göre değişiklik gösterir. Bu işlemler mutlaka koruma uzmanı denetiminde gerçekleştirilmelidir (Eskici, 2009).

Farklı fiziksel ve teknik özelliklerde ve geniş kullanım alanına sahip püskürtme malzemelerinin (granül) ve kumlama cihazlarının kullanılması, granüllerin farklı basınç seviyelerinde yüzeye fırlatılabilmesi, kir ve yüzey koşullarına göre farklı uygulama yöntemlerine imkan tanınması sayesinde, bu yöntem ile en zararsız temizlik gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 2.27. Mikro kumlama yönteminde granül malzeme olarak kullanılan garnet ve cam küre kumu (İnternet, 7).

Mikro kumlama yöntemi, kiri yüzeyden darbe kuvveti etkisiyle koparmaktadır (Şekil 2.28). Bu yüzden, granül ve kullanılan sistem seçimi çok önemlidir.



Şekil 2.28. Mikro kumlama uygulamaları (İnternet, 8).

Kiri yüzeye çarparak çıkartan granüller; insan ve çevre sağlığına uygun, atık üretmeyen ve tekrar kullanılabilen doğal malzemelerden tercih edilmelidir. Bu şartları sağlaması açısından granüllerin ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi gibi çevre koruma standartlarına ve iş ve işçi güvenliğine uygun olması önemlidir.

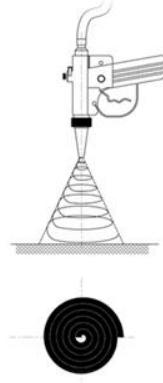
Temizlikte kullanılacak granül, konservasyon laboratuvarı raporu doğrultusunda, yüzeyin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yüzeydeki kirin özelliklerine göre seçilmelidir. Kullanılan granüllerin sertlik dereceleri birbirine göre farklılık göstermekte, tane boyutları mikron boyutundan milimetre boyutuna kadar değişmektedir.

Mikro kumlama yönteminin bir avantajı da farklı özelliklerde granül seçenekleri sunmasıdır. Kirin ve yüzeyin koşullarına uygun granül seçimi yapılmalıdır. Yüzeyin sertlik derecesinden daha düşük dereceli granüller kullanılmalıdır. Son zamanlarda granül malzeme olarak kullanıma sunulan garnet minerali, sağlığa zararlı madde içermemekte ve toz oluşumuna neden olmamaktadır. Bu özelliği ile kumlamayı gerçekleştiren uzman kişilere (operatörler), güvenli ve sağlıklı çalışma ortamı sunan

bir malzemedir. Garnet minerali tekrar kullanılabilir. Granülün tanecik boyutları ve sayısı, şekli ve hızı, mikro kumlama uygulamasının çalışma hızını etkilemektedir. Garnet minerali bu özelliklere uygundur. Günümüzde restorasyon uygulamaları için en büyük problemlerden birisi olan, restorasyon uygulama işini kısa sürede bitirme çabası, mikro kumlama gibi hızlı ve pratik yöntemler, yükleniciler tarafından bu yönde bir seçenek olarak değerlendirilebilmektedir (Letoon Mimarlık yetkilisi ile görüşme).

Mikro kumlama yönteminin diğer en önemli ayağı kumlama cihazlarıdır. Konservasyon laboratuvarlarının raporlarında belirtilen önerilere uygun olarak, hassas ve kontrollü temizlemeye olanak sağlayan bu cihazlar, granülleri yüzeye eşit bir şekilde, farklı yoğunlukta, çok düşük ve değişebilen basınçlarla püskürtebilmektedir. Klasik kumlama yöntemine göre, çalışma yüzeyi ve operatör arasındaki mesafe daha kısadır ve çok daha az toz çıkarmaktadır. Böylece operatör uygulamayı daha yakından uygulayabilmekte ve daha kontrollü bir şekilde işleme devam edebilmektedir. Mikro kumlama cihazları, portatif özelliğinden dolayı kullanım kolaylığına sahiptir ve daha az sayıda operatör ile uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir. Basınçlı hava üreten kompresörün çıkışına hava kurutucu takılması, uygulamayı su ve nemden uzak tutmakta ve yapı için daha sağlıklı bir temizlik yapılmış olmaktadır.

Uygulamada kullanılan granüllerin son çıkış noktası olan nozzle aparatlarının teknik kabiliyeti de önemli bir faktördür. Silme etkisi ile temizlik yapılabilen mikro kumlama yönteminde, kullanılan nozzle (nozül) ile hassas çalışmalar gerçekleştirilebilmektedir. Teğetsel temas bölgesi oluşturan nozzle kullanımı ile granüller yüzeye dairesel hareketlerle yaklaşarak, yüzeye teğet geçmekte ve bu şekilde çok daha hafif temaslarla kirli yüzeye müdahale edilmektedir (Şekil 2.29). Bu sayede, daha az granül kullanılan, zaman tasarrufu sağlayan, hassas ve homojen bir temizlik yapılabilir (Letoon Mimarlık yetkilisi ile görüşme).



Şekil 2.29. Mikro kumlama yönteminde granüllerin yüzeye dairesel hareketle yaklaşması ve hafif temaslarla temizliği (İnternet, 9).

Mikro kumlama yöntemi, ileri yöntem basınç ve granül teknolojisi ile yapılan temizlik yöntemleri, mermer yüzeylerde de kısmen uygulanabilmesine olanak sağlamaktadır. Klasik kumlama yöntemi, kumlama uygulamalarında kullanılmaması gerekmektedir; özellikle mermer yüzeylerde kullanımı uygun görülmemektedir. Mermer gibi pürüzsüz yüzeylerde uygulanacak klasik veya yüksek basınçlı kumlama uygulaması, yüzeyde pütürleşmeye neden olmaktadır. Çok gözenekli, mekanik gücü zayıf taş yüzeylerde de kumlama yöntemi genellikle tercih edilmemektedir. Ancak, güncel tekniklerle, uzman denetiminde, çok küçük bir alanda test uygulaması yaparak, yöntemin uygunluğuna karar verilebilir. Çok düşük basınçta ve su ile karıştırılmış uygun granül ile böyle hassas ve cilalı yüzeylerde temizlik yapılabilir. Bu uygulama, demir yüzeylerdeki pas ve demir cürufunun temizlenmesine de imkan vermektedir. Klasik kumlama veya yüksek basınçta yapılacak uygulamalar, bu yüzeylerde de pütürleşmeye neden olmaktadır (Letoon Mimarlık yetkilisi ile görüşme).

Türkiye'deki kumlama yöntemi uygulamalarında, genellikle klasik kumlama yönteminin kullanılmaktadır. Klasik kumlama yöntemi, hassas çalışmalara uygun olmayan büyük makineler eşliğinde, yoğun toz dumanı üreten, uygulama hassasiyeti gelişmemiş, geniş yüzeyler haricinde küçük alanlara müdahale edemeyen bir yöntemdir. Bir duvar örgüsündeki kirliliğin tamamı aynı özellikte olmayabilir veya duvarı oluşturan taş blokların arasında farklı özellikte, devşirme taşlar da bulunabilir. Hassas bir uygulama olmayan klasik kumlama yönteminin, bu şekilde farklı bölgelere özel uygulamalar gerçekleştirme yeteneği bulunmaz. Malzemeye ve koşula özgü

uygulama yapılamamasının sonucunda, yapı malzemesine farklı boyutta zarar verilebilmektedir.

Klasik kumlama yönteminde uygulama esnasında çıkan tozun etkisiyle operatör, çalışma yüzeyini sağlıklı bir şekilde izleyememekte, uzak mesafeden (1 metre vb.) uygulama yapabilmektedir. Bu durum, operatörün uygulama safhalarını hassas bir şekilde takip edememesine ve bazı durumlarda geri dönüşü olmayan sonuçlara neden olmaktadır. Klasik yöntem ile yüzeye fırlatılan parçacık sayısı da, mikro kumlama yöntemine göre daha fazladır. Bu durum, yüzeyin daha çok granül darbesine maruz kalarak, yüzey bozulmasına ve patinanın yok olmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, genellikle bu yöntem ile beraber kullanılan silis ve kuvars gibi granüller insan sağlığı için de sakıncalıdır. Temizlik çalışmasının amacına ulaşabilmesi, yüzeyin doğru bir şekilde korunması için klasik kumlama yöntemi yerine, ileri tekniklere sahip mikro kumlama yöntemi kullanılmalıdır (Letoon Mimarlık yetkilisi ile görüşme). Mikro kumlama yöntemi Türkiye’de; Dolmabahçe Sarayı (Şekil 2.30), Nuruosmaniye Camii, Kuleli Askeri Lisesi, Çemberlitaş Sütunu gibi birçok anıtsal yapıda uygulanmıştır. Ayrıca; Louvre Müzesi (Paris), Catherine Sarayı (St.Petersburg), ve Aquileila Forumu Kalıntıları (Udine) (Şekil 2.31) yurtdışı uygulama örnekleridir.



Şekil 2.30. Dolmabahçe Sarayı, küfeki taşı üzerinde mikro kumlama uygulaması (İnternet, 10).



Şekil 2.31. Aquileila Forum Kalıntılarında mikro kumlama yöntemi ile kir ve biyolojik oluşumların temizliği (İnternet, 11).

### 2.5.3. Kimyasal Temizlik Yöntemi

Kimyasal temizlik, farklı özelliklerdeki temizleyiciler ve belirli oranda karışımlar neticesinde elde edilen kimyasallar ile yapılır. Bu temizleyicilerin amacı, oluşturulan kimyasalın, cephedeki kirli yüzeye kimyasal tepkimeye girerek, kirlilik oluşumlarını yapıdan uzaklaştırmaktır. Kir, atmosferik kirlilikler, tuz, bakteri, mantar oluşumlarının arındırılmasında etkilidir (Küçükkaya, 2004).

Taş yapıların cephelerinde yapılacak kimyasal temizleme çalışmaları, son derece titiz, sürekli takip ve gözlem içerisinde ve uzman eşliğinde yapılması gerekir. Restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının veya belediyeler bünyesinde kurulan müdürlüklerce hazırlanan KUDEB raporları bilimsel bir kaynak olarak rehber olmalıdır.

Kimyasal temizlik yöntemi uygulamaları bilimsel referanslara dayanan analizler doğrultusunda gerçekleştirilir. Öncelikle cephe üzerindeki kir, net bir şekilde tanımlanır, yüzeyin fiziksel durumu, cephedeki bozulmalar teşhis edilir. Temizlenecek malzemenin türünün tespiti de kimyasal temizlikte önemlidir. Temizliğin amacı yalnızca kirliliğin cepheden uzaklaştırılması değildir. Yöntem uygulanırken, cepheyi oluşturan malzemenin ve patinanın fiziksel ve kimyasal müdahalelerden zarar görmemesi için çok dikkatli çalışmak gereklidir. Teşhis aşamasının ardından yüzeye uygun temizleyici seçilir ve uygulama aşamasına geçilir.

AB 57 jeli, kimyasal temizleyicilerden biridir. Su ve bazı kimyasalların karışımları ile elde edilmektedir. Jel uygulamasından önce, temizlenecek yüzeyde fırça veya diğer el aletleri yardımıyla kuru temizlik yapılır. Jel, temizlenecek yüzeye fırça yardımıyla sıvanır. Uygulanacak yüzeyin fiziksel özelliğine göre, uygulamadan önce yüzeye kağıt kaplanır, böylece jelin etkisi azaltılır. Bu yöntem daha çok, gözenekli taşların temizliğinde uygulanır. Mermer gibi gözeneksiz taşların temizliğinde jel, doğrudan yüzeye uygulanabilmektedir. Jel, belirli bir süre bekletildikten sonra temizlenir, yüzeyin temizliğine göre birkaç defa uygulanabilir. Kimyasal temizleyicilerin birçoğunun özelliklerinden dolayı, cephe üzerinde uzun süre etkileşimde kalması sakıncalı görülmektedir. Bu yüzden jel uygulamasının ardından yüzeyde artık jel

bırakılmaması, su ve fırça yardımıyla cephenin jelden arındırılması gerekir (Güleç, 2014). Bazı uygulamalarda jelin etkisini artırmak için, jel yüzeye sürüldükten sonra çeşitli kaplama malzemeleri ile kaplanmaktadır (Şekil 2.32).



Şekil 2.32. Mermer yüzeyde AB 57 kimyasal temizlik uygulaması : Bursa Yıldırım Bayezid Camii (Analiz Restorasyon Mimarlık arşivi).

AB 57 kimyasalının uygulanmasından önce cephenin küçük bir kısmında deneme uygulamaları yapılmasında fayda görülmektedir (Şekil 2.33). Bu sayede temizleyicinin kir tabakası üzerindeki etkisi gözlemlenebilmektedir. Cephedeki kirliliğin koşullarına göre farklı oranlarda ve farklı sayıda kimyasallarla karışım gerçekleştirilebilmektedir. Belirli bir karışımın aynı tip kirlerin temizliğinde de kullanılması doğru değildir. Her kir oluşumu ve cephe özelliği için tekrar deneme uygulaması ve gerektiğinde yeni bir karışım yapılması doğru bulunmaktadır. Kontrollü ve amacına uygun bir koruma ancak bu yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir (İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme).



Şekil 2.33. Küfeki taş yüzeyde kimyasal temizlik test uygulaması (Güleç, 2014).

Kimyasal temizleme elemanları alkali veya asit özellikli olabilmektedir. Ancak bu durumda, genellikle bazik özellikte olan taş cephelerde, asit ile bazın tepkimeye girerek malzemede hasar bırakmaması yönünden dikkatli olunmalıdır. Yüzey ile aynı kimyasal özellikte temizleyiciler kullanmak bir seçenek olarak mutlaka değerlendirilmelidir (Bursa Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme).

Kimyasal temizlik yöntemi ile atmosferik kirlilikler, taşın bünyesinden yüzeye çıkmış veya dış etkilerden yüzeyde konumlanan tuzlar, mantar oluşumları, mikroorganizmaların neden olduğu biyolojik kirlilikler temizlenebilmektedir. AB 57'nin yanında bu temizleyicilere, HF (hidroflorik asit), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (hidrojen peroksit) ihtiva eden lapalar, H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (oksalik asit), saf alkol ve mermer tozu bileşimleri, kağıt hamuruna emdirilen kimyasallar, kağıt hamurları eklenebilir. HF, yüzeyde lekelenmeye ve cilalı mermerin yüzeyinin bozulmasına neden olduğundan, uygulama yüzeyde uzun süre bekletilmez. Bu tip mermerlerin temizliği için alkali özellikte temizleyici tercih edilebilir. Saf alkol ve mermer tozu karışımı iyot lekelerini, oksalik asit pas lekelerini çıkarmada etkilidir. Alçı taşı tabakalarını çıkarmada EDTA (sodyum etilen diamintetra asetat) sodyum tuzları, amonyum karbonat ve amonyum bikarbonat kullanılmaktadır. Uygulamalarda kullanıldığı görülen sodyum bikarbonatın kullanımı sakıncalıdır. İnce kir tabakalarını (1 mm'ye kadar) temizlemede de kimyasal bileşimler etkili bir çözüm olabilmektedir (Eyüpgiller vd, 2018).

Kimyasal temizlik uygulamalarında kullanılan kimyasal lapalar, yüzeye 2-3 cm kalınlığında sürülüp, kirliliğin durumuna göre 24-48 saat sonra, kuruma başladığında



küçük el aletleri yardımıyla kaldırılmaktadır. Kullanılacak yüzeyin durumuna göre, yüzeye sürülen kimyasal, farklı kaplama malzemeleri sarılabilmektedir. Bu durum kimyasalın düşmesini engellemekte ve etkisini artırmaktadır (İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme). Kimyasal lapalar uygulanmadan önce yüzey su ile temizlenmelidir, uygulamadan sonra ise yüzey tekrar su ile temizlenerek, yüzeyde uygulama artığı bırakılmamalıdır. Diğer bir temizleyici olan ve deiyonize su ile oluşturulan emici kil ve kağıt hamuru bileşimleri cephede tuz çıkarmada kullanılmaktadır. Oluşturulan hamur yüzeye sürülüp, yüzeyin temizlik aşaması her uygulamadan sonra kontrol edilmelidir. Bu işlem, yeterli görülene dek, birkaç defa uygulanabilmektedir (Küçükkaya, 2004).

Sepiolite ve attapulgate gibi killerle hazırlanan hamur, yüzeydeki yağ ve mum gibi maddeleri temizler (Ahunbay, 2011). Yağlı boyalar; trikloretilen veya karbon tetraklorür, beyaz ispiro ile birlikte sünger veya kağıt hamuru yardımıyla yüzeye uygulanarak temizlenir. Kalın tabaka halindeki ticari boyalar ve sprey boya ların temizliğinde fosfat çözültisi uygulanabilir. Uygulamadan sonra yüzey temiz suyla durulanır. (Feilden, 1982).

Cephede yer alan metal elemanlar, zaman içinde bozularak cephede kirli bir görüntüye neden olabilmektedirler. Bununla beraber, metal elemanlardaki pasın yağmur, kar veya başka nedenlerle cephe üzerine aktığı ve cephede renk değişimleri gibi kirlenmelere neden olduğu görülmektedir.

Metal elemanlardan kaynaklanan lekelerin çıkartılması çok zordur, bazen imkansızdır. Böyle bir kirliliğe neden olmaması için, metal elemanların pas ve korozyon oluşumlarından temizlenmesi gerekmektedir. Metallerin pas lekelerinin temizliğinde, ilk aşama olarak boya ve korozyon tabakaları mekanik olarak temizlenmektedir. Ardından pas önleyici karışımlar yüzeye sürülmektedir (İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme).

Demir elemanların pas temizliğinde alkali ve asidik bileşimler kullanılmaktadır. EDTA, sülfürik asit banyosu, fosforik asit banyosu, amonyaklı sitrik asit banyosu, okzalik asit, hidroklorik asit ve amonyum sitrat pas temizleme işlemlerinde kullanılan

kimyasal malzemelerdendir. Banyo işlemlerinde demir elemanların temizliği, yerinden söküldükten sonra atölyede yapılmaktadır. Temizlik işlemi bittikten sonra malzeme mutlaka nötralize edilmelidir. Bakır, pirinç ve bronz temizliğinde, non-iyonik detarjanlar, amonyak, okzalik asit-sünger tozu karışımı kullanılmaktadır. Kurşun temizliğinde tuz bileşikleri kullanılabilir. (Uluengin, 2006).

Kimyasal temizlik yöntemi ile yapılan temizliklerde, temizlik maddesi, taşın bünyesine girmekte ve ortam koşullarına göre taşın derinliklerine doğru ilerlemektedir. Bu yönelimin önüne geçmek mümkün değildir. Bu olay, temizlenecek taşların bünyesinde demir kenet, zıvana gibi metal elemanların bulunması durumunda tehdit oluşturmaktadır. Metal elemana ulaşan temizlik maddesi, metal elemanda korozyona neden olmakta, hacim genişlemesi sonucunda taş fiziksel olarak zayıflamakta, taşın bünyesinde bozulmalar meydana gelmektedir. Bu yüzden; kimyasal temizlik yöntemi gibi ıslak yöntemlerin demir kenet oranı yüksek yüzeylerde kullanılması tavsiye edilmemektedir. Uygulamalar öncesinde yüzeyin, zıvana ve demir kenet rölövelerinin çıkarılması, cephenin metal oranı makul seviyelerde ise kimyasal yöntemlerin uygulanması uygun görülebilir. Aksi takdirde bu yüzeylerin temizliğinde, ıslak yöntemlerin yerine mikro kumlama gibi kuru temizlik yöntemleri tercih edilebilir (İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme).

Restorasyon ve konservasyon uygulamalarında, yapıdaki kirleri temizlemek için uygulanacak kimyasal temizlik yöntemlerinin, restorasyon ve konservasyon laboratuvarının çeşitli analizler sonucu elde ettiği raporlar doğrultusunda belirlenmesi gerekmektedir. Referans kaynağı olarak bu belgelerin alınması gerçekçi bir yöntemdir. Ezber bilgiler ışığında yapıya önerilen kimyasal temizlik uygulamaları, malzeme üzerinde dönüşü olmayan sonuçlara götürebilir. Yapı için doğru bir yöntem dahi olsa, bir çok yapıya uygulanacak kimyasal temizlik yöntemleri, birbirlerinden farklı içeriklerden ve uygulama yöntemlerinden oluşabilmektedir. Her yapıda aynı standart karışımların kullanılması bilimsel değildir. Her temizlik uygulaması için ayrı tespit ve önerilerin yapılması gerekmektedir.

Her tarihi yapıya özgü hazırlanan restorasyon ve konservasyon raporlarında kimyasal temizlik yönteminde kullanılacak temizlik karışımları bütün ayrıntılarıyla belirtilmektedir. İBB KUDEB tarafından tarihi bir yapının kimyasal yöntemler ile temizliği için önerilen temizlik jeli hazırlama içeriği ve uygulama yöntemi son derece detaylıdır. Jelin hazırlanması için; 10 L temiz su, 300 g amonyum bikarbonat, 250 g EDTA, 300 g amonyum karbonat, 100 ml non-iyonik deterjan, sodyum karbonat, jelin kıvamını belirlemek için yüzeyin eğimine göre 600-900 g arasında CMC (karboksimetil selüloz) karıştırılması ve 1 gece bekletilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Uygulama detayları da verilen çalışmada; küfeki taşlarının temizliği için, ilk olarak yüzeye kağıt havlu kaplanması gerektiği ifade edilmektedir. Çünkü küfeki taşı gözenekli bir yapıya sahiptir ve kimyasal içeriği bünyesine kolay bir şekilde almakta, bünyesinden temizliği ise daha zor olmaktadır. Gözeneksiz taşlarda doğrudan uygulanabileceği belirtilirken, bu temizlik yönteminin, bütün yüzeylerde en fazla 3 kez uygulanması gerektiği belirtilmektedir. Kimyasal yöntem uygulanacak yüzeylerde metal ve ahşap elemanlar, kimyasal maddeden etkilenmemesi için çeşitli örtülerle korumaya alınmalıdır (Güleç, 2014). Metal elemanların kimyasal temizlik maddesiyle etkileşimi sonucu, taşın yüzeyine akan lekelerin çıkartılması imkansız olabilmektedir.

Bütün temizlik yöntemlerine ek olarak, sürekli gelişen laboratuvar çalışmaları neticesinde yeni temizleyici ürünler de piyasaya çıkmaktadır. Yönetmelik ve bilimsel raporların uygun gördüğü karışımlar, konservasyon uygulamalarında kullanılmaktadır.

Kimyasal temizlik yöntemleri; bitki, yosunlaşma ve buna benzer canlı organizmaların meydana getirdiği kirlilik oluşumlarının temizliği için de kullanılmaktadır. Tarihi yapılar üzerinde veya terkedilmiş yapılarda daha sık görülen bu oluşumlar, restore edilen ve kullanılan yapılarda da kendisini göstermektedir. Bu oluşumların önüne geçmek neredeyse imkansızdır. Çünkü, ekolojik sistemin bir dengesi olarak, çeşitli nedenlerle tohumlar yeryüzüne dağılmakta, yerleştikleri yerlerde büyüme göstermektedir. Rüzgar, kuş, böcek vb. çeşitli etkenlerle taşınan bu tohumlar, kendilerine yapı bünyesinde yer bulmaktadırlar. Yapı üzerinde çeşitli oyuklara yerleşen tohumlar, belirli bir zaman sonra kendisini otsu bitki olarak göstermekte, kendisine yetişme imkanı bulanlar ise artık bir odunsu bitkiye dönüşebilmektedir.

Bitki oluşumlarına müdahale edilmediğinde, özellikle odunsu bitkilerin kökleri, zaman içerisinde taşın bünyesine nüfuz ederek taşı çatlatmakta, bazı durumlarda yıkılmalara da neden olabilmektedirler. Bu yüzden bitki oluşumlarının büyümesine müsaade edilmeden, belirli periyotlar dahilinde temizliğinin yapılması gerekmektedir.

Yapı üzerinde barınma ve büyüme imkanı bulan bitki oluşumları ile en etkili mücadele yöntemi, tespit edilen bitkilerin çeşitli kimyasal ilaçlar ile kurutulması yöntemidir. Otsu bitkilerin yapraklarının gelişmiş olduğu dönemde, biyosit (kimyasal ilaç) bitkiye sürülür ve bitkinin kurumması beklenir. Uygulama sonunda kuruyan bitki, elle veya yapı malzemesine zarar vermeyecek uygun yöntemlerle yerinden temizlenir. Odunsu bitkilerin temizliğinde, ilk olarak ağaç gövdesi kesilebilecek en alt kısmından, yüzeye paralel olarak kesilir. Ardından odunsu gövde üzerinde, delici alet ile delikler açılır ve bu deliklerden kimyasal ilaç verilir. İlacın kurummasını engellemek için ağaç gövdesi streç vb. malzeme ile sarılır. Gövde kuruyana dek bu uygulama birkaç defa tekrar edilir (Şekil 2.34). Kurutulan gövde, bulunduğu yüzeye zarar vermeden kolay bir şekilde çıkarılabilmektedir. Aksi takdirde, kurutma işlemi yapılmadan uygulanan müdahaleler sonucunda yapıda malzeme kayıpları, kısmi yıkımlar görülebilmektedir. Otsu ve odunsu bitkilerin kurutularak temizlenmesinin ardından meydana gelen boşluklar koruma yöntemleri ile doldurulduğunda bitkilerin oluşması için ideal bir ortam olan oyuklar kapatılmış olur. Bitki oluşumları yapı üzerinde her mevsim görülebileceğinden, yapılacak ilaçlamaların, bitkilerin henüz oluşum içerisinde olduğu bahar aylarında yapılması etkili bir yöntemdir. Özellikle otsu bitkilerin temizliği periyodik uygulamalar gerektirir. Biyosit ile kurutma işlemi bahar aylarında, yılda iki defa uygulanabilir (Anonim, 2015).



Şekil 2.34. Odunsu bitkilerin temizlenme aşamaları (Anonim, 2015).

Yosun, mantar ve liken gibi oluşumların temizliğinde ilk olarak basit mekanik yöntemler önerilmektedir. Yumuşak fırça yardımıyla başlanan temizlik uygulamalarında, gerekli görüldüğünde bistüri kullanılır ve yine gerekli görüldüğünde, kimyasal yöntem (örneğin, amonyum bikarbonat çözeltisi) uygulanabilir. Ancak kimyasal yöntem uygulamasından önce test uygulamaları yapılması önemlidir. Genel temizlik uygulamalarında olduğu gibi, bu tür oluşumların temizliğinde de ilk olarak kuru temizlik yöntemleri önerilir. Gerekirse ıslak yöntemler de (kimyasal temizlik gibi) uygulanabilir. Bu bağlamda bütün uygulamaların uzman konservatörler tarafından yürütülmesi gerekmektedir (İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme).

#### **2.5.4. Emici Kil ve Kağıt Hamuru ile Temizlik Yöntemi**

Taşın yüzeyindeki ve boşluklarındaki tuzu yapıdan uzaklaştırmak için yapılan uygulamalardır. Kağıt hamuru veya emici killer deiyonize suya daldırılır, ardından yüzeye kompres edilerek yüzeydeki tuzlar emdirilir. Bu işlemlere, yüzeydeki tuz

emdirilene kadar devam edilir. Her uygulama sonrasında, yüzeyden uzaklaştırılan tuz miktarı iletkenlik testleri ile çalışma sahasında kontrol edilir. Siyah kabuk oluşumlarının çözülmesi için komprese amonyum bikarbonat gibi bazı katkıları verilebilmektedir (Bursa Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme).

### **2.5.5. Atomize Su ile Temizlik Yöntemi**

Temel temizlik yöntemlerinden olan su ile yıkama uygulamasının daha ileri teknikler içeren yöntemi, atomize su ile temizlik yöntemidir. Atomize su ile temizlik yöntemi, basınçlı su tabancası ile suyun, atomize, yani zerrecikler halinde, kirli yüzeye tazyik uygulanarak yüzeydeki kirlerin ayrılması ve gerekirse sonrasında küçük fırça vb. el aletleri ile temizlenmesi esasına dayanmaktadır (Şekil 2.35). Çok sık kullanılan basit bir yöntemdir. Çalışma esnasında, toz vb. kirletici çıkarmamaktadır.



Şekil 2.35. Atomize su ile temizlik uygulaması (Anonim, 2015).

Atomize su ile temizlik, alanında uzman uygulayıcı ve denetleyiciler eşliğinde yapılması gereken bir yöntemdir. Bu uygulama, kirliliğin altındaki dokunun zarar görmemesi için kontrollü uygulanmalı, yüzeye dik bir şekilde ve hassas, aşınmış yüzeylere uygulanmamalıdır. Bu yöntem ile, yüzeyden kolay ayrılabilen, su ile çözülebilen kirlerin ve yüzeysel siyah tabakaların temizliği yapılmaktadır.

Yüze suyun fazla verilmesi, suyun taşın bünyesinin derinliklerine kadar ulaşmasını kolaylaştırdığı için sakıncalıdır. Bu durum taşın yüzeyinde ve iç kısmında çiçeklenmeye neden olmaktadır (Ahunbay, 2011).

Atomize su ile temizlik gibi ıslak yöntemler ile uygulama yapılırken, temizlenecek yüzeylerin metaller ile ilişkisine son derece dikkat edilmelidir. Taş duvarlarda gördüğümüz metal elemanlara suyun ulaşmaması için gerekli tedbirler alınmalıdır. Su, metale ulaştığında, çeşitli bozulmalara neden olur. Bu durumlarda, pas ve bakır lekelerinin taş yüzeye akması da yaşanabilir.

Metalin taş üzerindeki olumsuz etkileri doğrultusunda, yüzeyde su ile temizlik yapılmadan önce, yüzeyin arkasında metal elemanın varlığı ve yüzeye yakınlığı sorgulanmalıdır. Islak yöntemlerin uygulamasından önce yüzeyin metal kenet ve zıvana rölöveleri çizilmeli ve metal kenet oranı tespit edilmelidir. Günümüz teknoloji aletleri taş içindeki metalleri ve yüzey ile arasındaki mesafesini tespit edebilmektedir. Bu temizlik yöntemi, suyun metale ulaşabileceği mesafedeki yüzeylerde, suyun taşın bünyesinde ne kadar ilerleyeceğinin tespit edilememesi ve suyun metal korozyonuna neden olacağı için her zaman tavsiye edilmemektedir. Metal kenet oranının yüksek olduğu yüzeylerde ıslak temizlik yöntemleri sakıncalı görülmektedir. Bunun önüne geçmek için metal elemanların, korozyona ve oksitlenmeye karşı dirençli krom nikel malzeme ile izolasyonu yapılabilmekte, değişecek eski metal elemanların yerine, bu malzeme ile imal edilmiş yenileri kullanılabilir. Bununla beraber; tarihi yapılarda kullanımına sıkça rastladığımız metal elemanlar, su ile temas ettiğinde korozyona uğramakta, paslanmakta ve pas zaman içerisinde cephe yüzeyine akabilmektedir. Ayrıca taşları birbirine bağlayan kenet, zıvana gibi, başka bir malzeme içerisinde kullanılan metaller, gergi demirleri, pencere parmaklıkları gibi elemanlar su ile temas ettiğinde, zamanla bu metallerde hacim artışı görülebilmektedir. Hacim artışı sonucunda, kenetlenen taş malzemelerde çatlaklar ve bunun devamında parça kayıpları oluşabilmektedir (İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme).

Atomize su ile temizlik yöntemi beraberinde bazı olumsuzluklara yol açabilmektedir. Bu olumsuzlukların çoğu, kullanılan teknikten değil, suyun neden olabileceği olumsuzluklardan kaynaklanmaktadır.

Musluk suyunun tuz içermesinden dolayı saf su kullanılmalıdır. Aksi halde yüzeyde çiçeklenme görülebilmektedir (Eskici, 2009).

Suyun malzemeye temas etmesi ile malzeme atmosfer etkileri sonucunda daha kolay kirlenebilmekte veya malzemenin bünyesinde ilerleyen suyun, don olayı sonucu geçirdiği fiziksel değişimlerle malzeme üzerinde kavlanma, çatlak ve kesit kaybı görülebilmektedir. Ayrıca malzemenin su ile temas etmesi sonucunda taş yüzeylerde tuzlanma da görülebilmektedir. Suyun taşın içine nüfuz edebilecek yüzeylere su itici uygulanabilmektedir. Silan veya siloksan bazlı su iticiler, hasar ve kirlenme sorunlarını azaltmak için kullanılmaktadırlar.

Malzeme bünyesindeki tuzların su ile etkileşimi, temizleme işleminden sonra taşta renk değişimi veya lekelenmeye neden olabilmektedir. Ayrıca bu yöntem malzeme üzerinde yüzey erozyonuna neden olabilmektedir. Malzeme üzerindeki yüzey erozyonlarının süreci SEM-EDXA yöntemi ile takip edilebilmektedir. Gelişen hassas temizlik yöntem ve teknolojilerine rağmen temiz yüzeyler elde edilse de, bu yüzeyler temizlik işlemi sonucunda, ilk günkü dokusunu yakalayamayacağı kanaatine varılmıştır (Ersen, 2013).

Su ile yapılan temizlik uygulamaları, don olayının gerçekleşme ihtimali olan durumlarda, gece-gündüz sıcaklık farkının yüksek olduğu ve düşük sıcaklıktaki hava koşullarında uygulanmamalıdır. Ayrıca, suyu seven biyolojik ve mikrobiyolojik nedenlerle meydana gelen oluşumların temizliğinde de bu yöntem kullanılmamalıdır.

Gözenekli ve su emme özelliği yüksek taş cephelerde kuru temizleme yöntemleri ve hassas noktalarda küçük el aletleri kullanılması tavsiye edilmektedir (Ersen vd, 2009).

Restorasyon ve konservasyon laboratuvarı uzmanları su ile temizlik yönteminde, yüzeyden parça kopmasına ve kristalize olmuş yüzeylerin yok olmasına neden



olabileceği için yüksek basınç kullanılmamasını, çok dayanıklı yüzeylerin temizliğinde bile 3 atmosfer basıncın üzerinde uygulama yapılmamasını önermektedir.

### 2.5.6. Buharlı Temizlik Yöntemi

Buharlı temizlik yöntemi, kirli yüzeye su buharının sprey halinde püskürtülerek yapılan temizleme işlemidir. Taş, tuğla, mermer ve sıva yüzeylerinde kullanılabilir. Basıncın ayarlanabilir olması sayesinde, kontrol edilebilir bir yöntemdir. Uygulamadan sonra yumuşamış kir, sünger ile yüzeyden temizlenebilmektedir (Eskici, 2009).

### 2.5.7. Kuru Buz ile Temizlik Yöntemi

Kuru buz ile temizlik uygulaması, mikro kuşlama yöntemi ile benzerlik göstermektedir. Mekanik temizleme yöntemlerindedir. Ancak kullanılan malzeme ve çalışma prensibi farklıdır. Uygulama genellikle makine temizliğinde ve endüstriyel alanlarla kullanılmaktadır. Eski eser üzerinde kullanımı son yıllarda artmıştır (Şekil 2.36).



Şekil 2.36. Kuru buz yöntemi ile temizlik uygulaması (Ersen, 2013).

Yöntemde,  $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de donmuş haldeki karbondioksit kullanılmaktadır. Bu buz parçacıkları "pellet" olarak adlandırılmaktadır. Fiziksel özelliği katı olup, yüzeye

çarpıktan sonra direk gaz hale dönmekte ve atmosfere karışmaktadır. Bu özelliği ile uygulama sonrasında bir atık bırakmamaktadır. Buz parçacıkları basınçlı hava etkisi ile yaklaşık olarak 300-900 m/s hızla yüzeye çarpmakta ve bu esnada gaz haline dönen karbondioksitin hacmi de yaklaşık 800 katına çıkmaktadır. Pelletlerin yüzeye çarpması ve gaz fazına dönüşmesi ile kir katmanı parçalanarak yüzey temizlenmektedir. Kuru yüzeylerde ve aşınma göstermeyecek her yüzeyde uygulanabilmektedir (Akyıldız vd, 2015).

Yöntem, patlama esnasında parça kopartmaktadır. Bu bazı durumlar için dezavantaj oluşturmaktadır. Bu esnada kopan kir ile birlikte, yapı malzemesinde özellikle daha zayıf köşe noktalarında parça kopmaları gözlenebilmektedir. Konservasyon uzmanları ve restoratörler, yöntemin bu özelliğinden dolayı uygulamaya temkinli yaklaşmaktadırlar.

### **2.5.8. Lazer ile Temizlik Yöntemi**

Teknolojik gelişmeler ile koruma bilimi arasında doğrudan ilişki vardır. Tarihi yapılar; koruma alanındaki teknik imkan ve buluşların katkısıyla, koruma kriterlerine uygun bir şekilde restore edilebilmektedir. Bir tarihi eseri, barındırdığı bütün bilgiler ile korumak ve geleceğe aktarmak idealine ulaşmak için, yeni ve doğru teknikler kullanılmaktadır. Teknolojik gelişmeler; tarihi yapıların cephe temizlik uygulamalarında da geniş imkanlar sunmaktadır. Bu teknikler sayesinde, yapının özgünlüğüne en az müdahale edilerek veya hiç müdahale edilmeden, tarihi yapıların cephe temizliklerini gerçekleştirmek mümkündür. Bu tekniklerden biri, lazer ile temizlik yöntemidir (Şekil 2.37).



Şekil 2.37. Lazer yöntemi ile temizlik uygulamaları (Zanini vd, 2019).

Uzun yıllardan itibaren restorasyon uygulamalarında kullanılan yöntem, teknolojisini geliştirerek günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır. Hemen hemen bütün malzemelerin yüzey temizliğinde kullanıldığından, geniş bir kullanım alanına sahiptir. Yöntem, lazer cihazına takılan tabancadan gelen noktasal ışınların yüzeye çarpması, ihtiva ettiği ısı ile kir tabakasını buharlaştırması şeklinde tarif edilmektedir. Farklı uygulama mesafesi, süresi ve ışın etkileri altında uygulanarak, farklı sonuçlar alınabilmektedir (Eskici, 2009).

Malzeme rengi ve üzerindeki kirliliğin renk tonu farklılıkları lazer ile temizliğin daha başarılı bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Kapalı renkli kirlenmeler lazer ışığını emmekte ve lazer ışını açık renk yüzeye, yani temiz patinaya ulaştınca, geri yansıyıp, patinaya zarar vermemektedir. Bu yöntemin diğer avantajı, yüzeye fiziksel olarak temas edilmemesi, herhangi bir kimyasal kullanılmamasıdır (Zanini vd, 2010). Lazer ile temizlik; dar, geniş, detaylı yüzeylerde uygulanabilmektedir. Bu yöntemle temizliğin uygulanma süreci, geniş ölçüde kontrol edilerek takip edilebilmektedir.

Taş yapılar üzerinde, siyah alçı kabuk sülfatlaşma oluşumlarının yanında, günümüzde çok sık rastlanılan, insan eli ile yapılan kasıtlı kirlilik örneği sprey ve yağlı boya ile yapılan kirlilikler de lazer ile temizlenebilmektedir (Şekil 2.38).



Şekil 2.38. Lazer yöntemi ile spreyci boyay temizliği (Zanini vd, 2019).

Uygulamalarda kullanılan lazerler farklı tiplerde karşımıza çıkmaktadır. Bu farklılıklar, lazerin darbe süresi ve etki alanı gibi özelliklerdir. QS (Q-anahtarlama modu) lazer tipi, FR (Serbest devinimli) lazere nispeten daha kısa darbeleri olup, bu yöntem ile daha küçük alanlı müdahaleler yapılabilmektedir. Aynı zamanda QS'in yoğun dalgaları sayesinde, kesit genişliği fazla olan kirlilikler kolay bir şekilde yüzeyden ayrılmaktadır. Bununla beraber bir takım olumsuzluklarla da karşılaşılabilir. Kalın kirleri yüzeyden ayırabilen bu kuvvet, ısı etkisiyle beraber, taş malzemede bazı çatlaklara neden olabilmektedir. Bu alanda kaydedilen teknolojik gelişmelerle beraber, her iki yöntemin öne çıkan faydalı özelliklerine sahip ve cephede ısı ve ışın etkisinin olumsuz sonuçlarını azaltan SFR lazer teknolojisi de, temizlik uygulamalarında kullanılan bir yöntemdir (Zanini vd, 2010).

Cephe temizliğinde lazer yöntemi, hassas ve kontrol edilebilir çalışma imkanı sunmasından dolayı tercih edilebilmektedir. Kırılgan ve farklı derecede değişime uğramış yüzeylerde, siyah alçı oluşumlarında, kolay bir şekilde kontrol ve takibi yapılarak başarılı bir uygulama gerçekleştirilebilmektedir.

Lazer ile cephe temizliğinde, lazerin yüzeye uygulanma süresi ile kullanılan dalga boyu önemlidir. Farklı kirlilik oluşumları için, farklı dalga boyuna sahip ışınlar kullanılmaktadır. Örneğin, biyolojik kirliliklerin temizlenmesinde 532 nm (nanometre) yeşil dalga boyu kullanmak etkilidir (Zanini vd, 2019).

Yapılan çalışmalar ve gelişmeler neticesinde, çalışma yöntemi daha da kolaylaştırılıp, eserler üzerindeki renk vb. değişimi gibi olumsuzluklar ortadan kaldırılarak uygulanan kullanışlı bir yöntem haline gelmiştir.

Lazer ile temizlik uzman kişiler eşliğinde, sürekli kontrol edilerek uygulanmalıdır. Çünkü lazer ışınının etkisi, kir tabakasının altında yer alan dokuya zarar verebilmektedir. Uygulamadan sonra herhangi bir atık bırakmayan ve malzemeye en az etki eden bu yöntem, hassas ve ince işçilik ile gerçekleştirilen temizlik uygulama taleplerini yerine getirebilmektedir. Bu yöntem, malzeme üzerindeki patinaya zarar vermediğinden, aynı yüzey üzerinde daha sonraki temizliklerde de uygulanabilmektedir. Uygulama, günümüz piyasa koşullarında oldukça pahalıdır. Bu yüzden ülkemizde yaygın olarak kullanılmamaktadır.

Lazer yöntemi, taş yüzeylerdeki kirlerin çıkarılmasında başarılı bir yöntem olmak ile beraber, ülkemizde kullanımı yaygın değil ve pahalıdır. Ayrıca, uygulamanın ilerleme hızı yavaş olduğundan, geniş yüzeylerde kullanımı yaygın değildir.

### **2.5.9. Biyolojik Temizlik Yöntemi**

Çeşitli mikroorganizmalar yardımıyla, atmosferik kaynaklı kirlilikler temizlenebilir. Cephe temizliği alanında kabul ve ilgi gören, üzerindeki araştırmaların sürekli devam ettiği, kimyasal ve mekanik temizleme yöntemlerine alternatif olabilecek düşük maliyetli ve çevre kirliliği oluşturmayan bir yöntemdir. Bu yöntemde bakterinin yüzeye tutunması için bazı özel jeller kullanılır. Bu jel içerisinde bakteri süspansiyonu ve bu jeli oluşturan toz haldeki bileşikler bulunur. Jel yüzeye uygulanır, yumuşamış siyah tabaka nemli pamuklar ile alınır. Uygulama sonunda alan saf su ile temizlenir, bakteri yüzeyden uzaklaştırılır. Yöntemde kullanılan mikroorganizmaların enzimleri kirlilik oluşumlarını daha zararsız başka bir ürüne dönüştürür. Kirliliğe uygun bakteri kullanılır ve bakteriyel faaliyetler için uygun ortam şartları oluşturulur. Yüzey kirinin özelliğine göre uygulama süresi ve sayısı değişebilir. Nitrat, karbonat ve sülfat esaslı atmosferik ortam kirliliklerinin temizlenmesinde etkilidir (Şenol, 2017). Her temizlik yönteminde olduğu gibi, mikroorganizmalar ile temizlik uygulamalarının geliştirilmesine yönelik arge çalışmaları sürekli kendini güncellemektedir.

Taş yapılar üzerindeki kirlenmelerin temizliğinde öncelikli olarak en zararsız yöntem tercih edilir. Restorasyon ve konservasyon laboratuvarları tarafından hazırlanan konservasyon raporlarında, kirliliği yok eden etkili yöntemler yerine, yapıya en az müdahale ile doğru sonucu verecek yöntemler önerilmektedir. Örneğin kirli bir mermer yüzey temizliği için öncelikle kimyasal yöntemlere başvurmak yerine, yumuşak fırça ile temizlik, ardından hafif nemlendirerek temizlik gibi basit ve zararsız yöntemler önerilmektedir. El aletleri ile temizlik yöntemi ilk tercih olarak denenebilmektedir (İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü yetkilisi ile görüşme).

Bazen tek bir yüzey için, birden fazla yöntemi bir arada kullanmak durumuyla da karşılaşılabilir. Bunun sebebi, yüzeyde farklı kir katmanlarının bulunmasıdır. İdeal temizlik yönteminin aynı zamanda, yüzeydeki etkisinin takip ve kontrol edilebilir olması ve cephe yüzeyinde zararlı ve istenmeyen fiziksel ve kimyasal oluşumlara sebebiyet vermemesi gerekmektedir (Eskici, 2009).

Kimyasal yöntemler, basınçlı su ile temizlik gibi ıslak yöntemler, raspalama gibi aşındırıcı uygulamalar; aşındırma ve renk değişikliği gibi bazı değişimlere neden olabileceğinden kullanımları genellikle sakıncalı görülmektedir. İlk aşamada basit yöntemlerle çıkmayan kirlerin temizliği için uzman eşliğinde mikro kumlama yöntemi denenebilir. (Asthurst vd, 1998). Ancak en doğru teşhisi ve müdahale yöntemini konservasyon raporları verecektir.

Taşlar benzer bileşenlere sahip olsalar bile, dış etkilere karşı tepkileri genellikle farklıdır. Bu duruma gözenek özellikleri, tanecik boyutu gibi birçok faktör neden olabilmektedir (Price vd, 2010). Flügel'e göre, farklı yataklardan elde edilen aynı cins taşlar farklı özellikler taşır ve farklı tepkiler verir (Şenol, 2017). Bu etkenler göz önüne alındığında, cephe temizlik uygulamalarında ezber dayalı teşhis ve müdahaleler yerine, her yapıya ve her kirliliğe özgün konservasyon laboratuvarı analiz çalışmaları yapılmasının önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

## BÖLÜM 3

### BURSA HİSAR BÖLGESİ

#### *Bursa Tarihçesi*

Eski Bursa şehri, konumunun getirdiği özellikleri sebebiyle çok erken dönemlerde dikkatleri çekmiş bir yerleşim yeri olmuştur. Başta Bitinya, Roma, Bizans ve son olarak Osmanlı Devleti himayesinde bulunan Bursa, birçok medeniyete ev sahipliği yapmasıyla sahip olduğu zenginliğini kanıtlar niteliktedir. Akarsularla çevrili verimli arazilerin varlığı, doğal sıcak su kaynakları, önemli coğrafik konumu bu zenginlikler arasında sayılabilmektedir. Bunlarla birlikte, Roma ve Bizans dönemlerinde ve özellikle Osmanlı Dönemi'nde, Bursa'da önemli imar faaliyetlerinde bulunulmuştur. Başta Hisar bölgesi olmak üzere, sur dışı ile birlikte Bursa, önemli bir merkez haline gelmiştir.

Bursa'nın kurucusunun Bitinya Kralı I. Prusias olduğu kabul edilmektedir (Aslanoğlu, 2000). Kuruluş tarihinin milattan önce 2400 yıllarına kadar ulaştığı ifade edilir (Şehsuvaroğlu, 1957). I. Prusias, kenti Kartacalı komutan Hannibal'ın çizdiği planlar ışığında kurmuştur (Yalman, 2002). Bitinya'nın Bursa'sı, kralları I. Prusias'ın adıyla anılan üç Bursa'dan biridir. O dönemde Olympos dağı, yani şimdiki Uludağ'ın eteklerinde kurulan şehir, Prusias ad Olympos, Olimpos Prusa'sı adıyla anılmıştır. Bölgenin en yüksek dağı ile anılan şehir, zamanla "Prusa" olarak değişmiş ve bu şekilde kullanılmıştır (Akkılıç, 2002).

Roma İmparatorluğu himayesindeki Bursa valisi Plinius'un teşvikiyle küçük bir kasaba özelliğindeki Bursa'da geniş imar faaliyetlerinde bulunuldu. O dönemde, kütüphaneler, saraylar, kaplıcalar, agoralar ve çok sayıda eser inşa edildi ve Bursa önemli bir merkez haline gelmiş oldu (Hızlı, 1996).

395 yılında Bizans hakimiyetine giren Bursa'da (Kaplıanoğlu, 1994), hamamlar, saraylar, tiyatro, hipodrom ve manastırlar inşa edilmiştir. Yine bu dđnemde, etkili olan Tđrk kuvvetlerine karşı, kaleler de inşa edilmiştir.

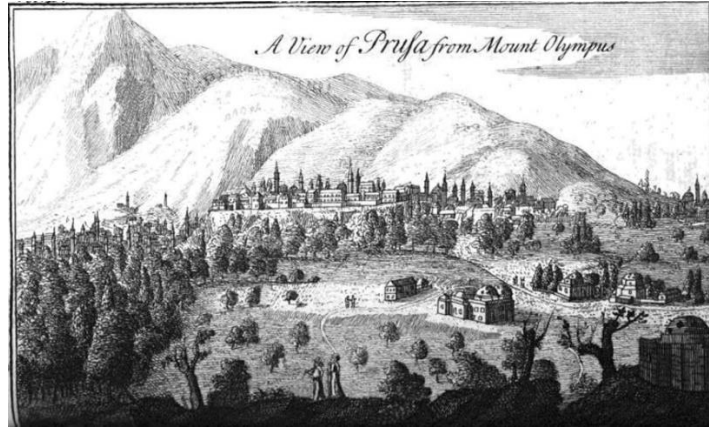
Bursa, Osmanlılar tarafından 6 Nisan 1326 tarihinde fethedilmiştir (Ergenç, 2014). Bizans'ın elindeki bu şehir, Osmanlı Devleti tarafından birçok kez kuşatılmış, son olarak Orhan Gazi yđnetimindeki ordu tarafından, kuşatma yđntemi ile Osmanlılara teslim edilmiştir. Bursa'da o dđnem, Hisar dışında istisna sayılabilecek kđçđk yerleşimler bulunsa da, şehir çok bđyđk dđlçđde Hisar içinden meydana gelmiş bir kasaba hđviyetindeydi (Baykal, 1982). Osmanlı'nın fethinden sonra burası ilk başkent ilan edildi. Devletin yđnetim merkezi haline gelen Bursa, kazandığı dđnemle daha çok gelişerek kale şehir kimliğini geride bırakmış ve takip eden dđnemlerde Hisar dışında gerçekteşirilen imar faaliyetleri ile de dđnemli merkezlerden biri haline gelmiştir (Darkot, 1986).

Bursa'nın doğası, mimarisi ve konumu itibariyle dikkat çeken ve kendine hayran bırakan bir şehir oluşunu, Osmanlı Devleti zamanında, Bursa'yı ziyaret eden yerli ve yabancı seyyahların kaleminden anlayabilmekteyiz. Birçodđu, şehre olan hayranlığını gizleyememiş, gđrdđklerini veya duyduklarını tasvir eden, Bursa'nın coğrafi dđzelliklerini, kent dokusunu ve mimarisini konu alan, dđnemli kaynak niteliğinde gravđrler çizmişlerdir (şekil 3.1; 3.2; 3.3). Seyyahların şehri anlatırken dđzerinde durdukları konular genellikle; şehrin konumu ve coğrafi dđzellikleri, şehir ve Uludağ ilişkisi, mimari doku ve mimari dokunun doğa ile uyumu olmuştur (Mevsim, 2009; Texier, 2002)





Şekil 3.1. Bursa'nın Uludağ'ın eteğinde, bir tepede konumlanmış şekilde resmedildiği gravür (Wheler, 1723).



Şekil 3.2. Olympus Dağı'ndan Prusa'nın Bir Görünümü (Tournefort, 1741).



Şekil 3.3. Bursa şehri, Hisar bölgesi ve Uludağ (Benjamin, 1857).

### *Hisar bölgesi*

Bursa, Uludağ'ın kuzeybatı eteğinde 150-300 m rakımda, Hisar bölgesinde kurulmuştur. Uludağ'ın ilk yükseltilerinin arasında, doğal bir teras üzerinde kurulan şehir (Şekil 3.4) bazı bölgelerdeki dik yamaçları ile doğal bir kale görünümündedir (Darkot, 1986).



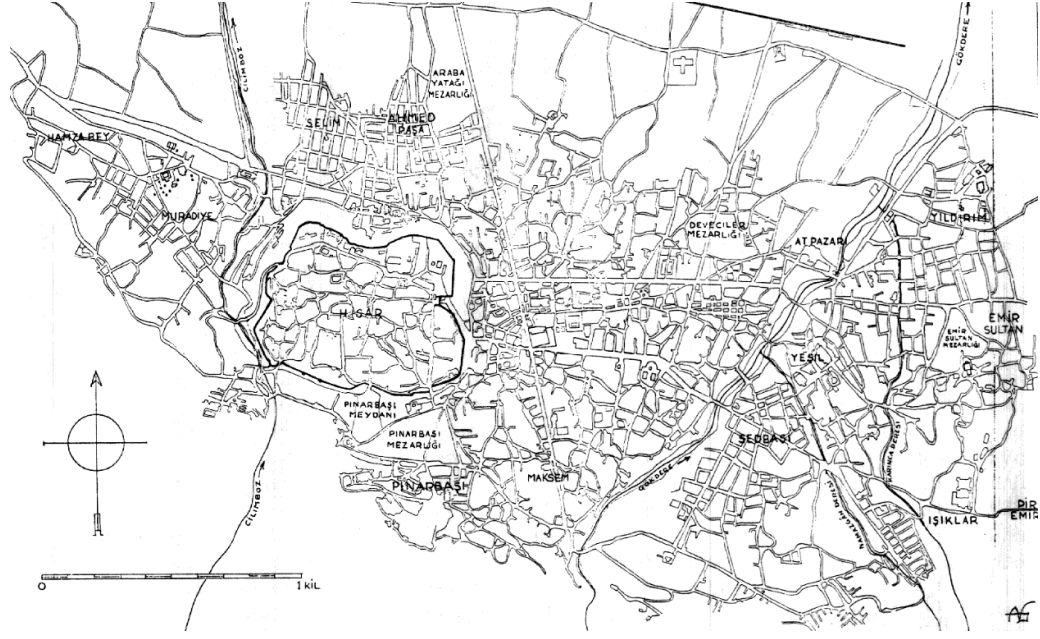
Şekil 3.4. Hisar bölgesi kuş bakışı görünümü (İnternet, 12).

Hisar bölgesi, Uludağ'dan inerek, verimli ve alüvyonlu alan oluşturan Cilimboz ve Gökdere derelerinin arasında bulunmaktadır. Doğal bir terasta, traverten ve kalker tüfleri üzerinde kurulan şehri, batıda Cilimboz deresi sınırlamaktadır. Bu kısım yaklaşık 250 m yüksekliğinde konumludur. Hisar'ın kuzeyinde yaklaşık 40 m yüksekliğinde dik bir yamaç yer almaktadır. Hisar'ın dışına çıkıldıkça, güneye doğru yükselti artmakta, diğer yönlerde doğru azalmakta ve ova ile birleşmektedir (Şekil 3.5). Etrafının doğal dik yamaçlarla çevrili ve savunma için tahkimat gerektirmeyen coğrafik özelliği, Bursa'yı tarih boyunca daha güvenli bir kent yapmıştır (Ergenç, 2014). Bizans dönemindeki Hisar bölgesini çevreleyen kale, yaklaşık olarak 800 m. uzunlukta ve 500 m. genişliğindedir (Tekeli, 1999). Savunma yapmaya çok elverişli özel coğrafi yapısı sayesinde uzun dönemler boyunca dikkatleri üzerine çekmiş bir yerleşim merkezidir.



Şekil 3.5. Hisar bölgesi Topoğrafik Analizi (Anonim, 2018).

Bölgenin doğusunda Hanlar bölgesi, batısında Muradiye bölgesi, güneyinde Uludağ, kuzeyinde ise Bursa ovası konumlandırılır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Albert Gabriel'in Bursa mahallelerini gösteren haritası (Saribaş, 2019).

Hisar bölgesi günümüzde Osmangazi ilçesi sınırlarında kalmaktadır. Bölgenin bazı iklim özellikleri şöyledir:

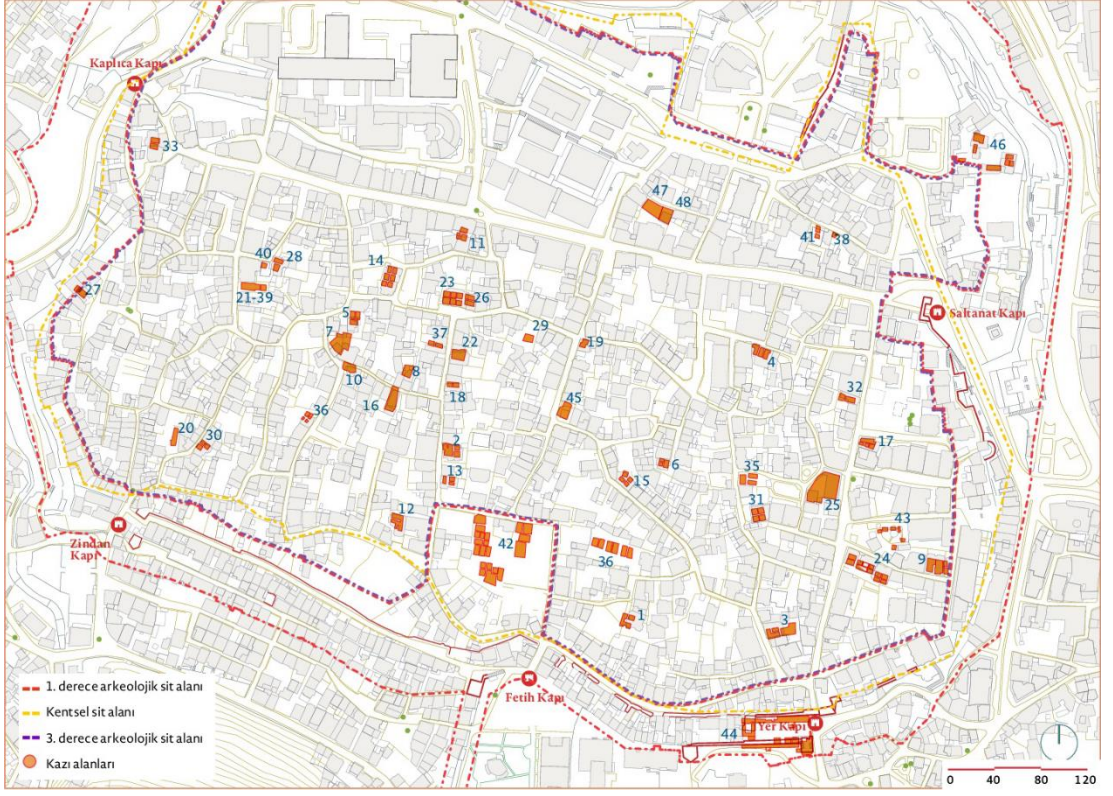
Çizelge 3.1. Osmangazi ilçesi 1960-2015 yılları arasındaki aylık ortalama iklim değerleri (Çolak, 2019).

İklim elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	5,3	6,1	8,4	12,9	17,7	22,1	24,6	24,1	20,1	15,2	10,8	7,3	14,6
Nisbi nem (%)	73,2	71,7	71,4	69,8	67,1	60,9	58,7	60,87	66,3	72,8	74	73,6	68,4
Buharlaşma (mm)	2	2,3	2,3	3,6	4,6	6,8	8,1	7,7	5,1	2,9	1,9	1,7	49
Yağış (mm)	86	72,5	69,6	68,6	45,1	35,1	16	20,5	44,1	71,8	78,8	108	716,4
Donlu gün sayısı	10,9	9,1	6,2	1,8						1,3	4,1	6,7	40,1
Kuvvetli rüzgarlı gün.s.	5,8	5,5	5,3	4,3	2,9	4,2	6,1	6,3	4	3,2	3,2	6,1	56,9
Fırtınalı gün sayısı	2,8	2,8	2,1	1,3	1,3	1	1,3	1	1,3	1,6	2,7	3,7	22,9
Bulutlu gün sayısı	14,9	14,4	16,2	18,4	20,1	16,8	12,7	12,3	14	17,2	17,1	17,2	191,3
Açık gün sayısı	4,9	3,3	4,9	4,4	7,3	11,9	17,6	18	14,3	9,2	5,7	4	105,5
Kapalı gün sayısı	11,3	10,6	10	7,2	3,6	1,3	0,7	0,6	1,6	4,7	7,2	9,9	68,7
Kar yağışlı gün sayısı	5,9	4,9	3,6	2,2							2	3,3	21,9
Kırağlı gün sayısı	6,1	5,1	5,1	2,3	1					1,6	4,3	5,8	31,3
Çiğli gün sayısı	2,9	3,1	6,1	11	13,2	9,2	9,6	11,3	14,7	16,1	11	4	112,3
Orajlı* gün sayısı	1,8	1,5	1,8	2,4	3,4	3,7	2,6	2,2	2,5	2,2	1,7	1,6	27,4

\* Gök gürültülü sağanak yağışlı

Hisar bölgesi, her iktidar için yönetim merkezi özelliği göstermiştir. Bu bölgede, saraylar, camiiler, hamamlar, medreseler, darphane, manastırlar ve birçok önemli yapı inşa edilmiştir. Osmanlı Devleti'nin fethinden itibaren Bursa, Orhan Gazi'nin imar





Şekil 3.8. Hisar bölgesi arkeolojik sit ve kazı alanları (Anonim, 2018).



Şekil 3.9. Hisar Arkeopark Kazı Çalışması (İnternet, 13), mozaik bulgusu (İnternet, 14).



Şekil 3.10. Filiboz mescidi araştırma kazısı.

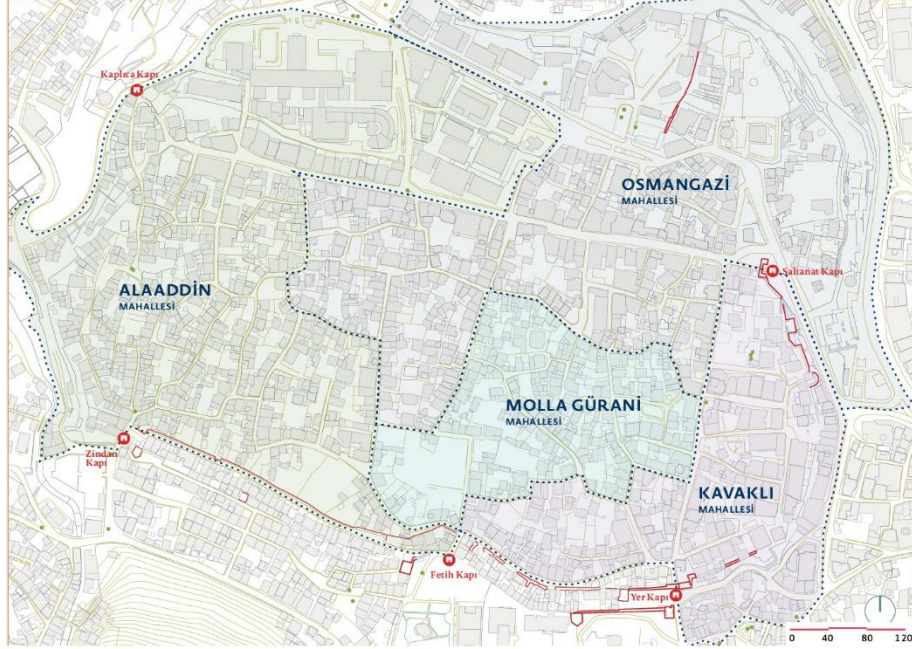
Bölge tescilli anıtsal ve sivil mimari örnekleri bakımından zengindir. Osman Gazi ve Orhan Gazi türbeleri ile Tophane Saat Kulesi'nin odak noktasını oluşturduğu önemli bir kültür turizm alanıdır. Her dönem yerli ve yabancı turistlerce ziyaret edilmektedir. Eğitim, sağlık ve askeri tesislerin de bulunduğu bölgede sosyal ve ticari hayat yoğun bir şekilde yaşanmaktadır.

Sosyal hayatın hareketli bir şekilde yaşandığı Hisar bölgesi, tarihi yapılar ile içiçe yoğun, niteliksiz, farklı yüksekliklerde yapılaşmaya (Şekil 3.11) ve işlek taşıt yollarına sahiptir.



Şekil 3.11. Hisar bölgesinde yapılaşma.

Dört mahalleden (Osmangazi, Kavaklı, Molla Gürani, Alaaddin) oluşan (Şekil 3.12) Hisar bölgesindeki yoğun yapılaşma (Şekil 3.13) ve araç trafik yoğunluğu bölgenin dikkat çeken özelliğidir.



Şekil 3.12. Günümüz Hisar bölgesi mahalleleri (Anonim, 2018).



Şekil 3.13. Hisar bölgesi yapılaşma yoğunluğu, dolu-boş alan analizi (Anonim, 2018).





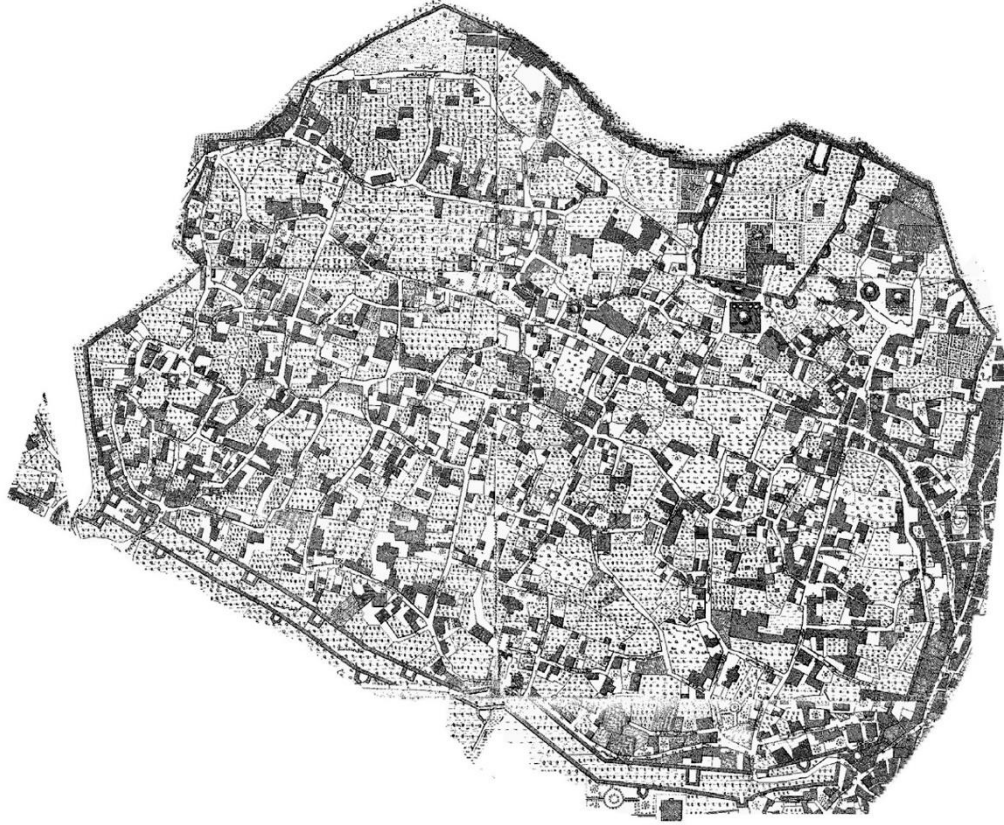
Osmanlı erken döneminde, duvarlar genellikle taşıyıcı özellikli, taş-tuğla almalı duvar tarzındadır. Birçok yapı genellikle moloz ve kaba yonu moloz taş malzemeyle inşa edilmişlerdir. Bu duruma, mimarının tam olarak olgunlaşmaması, moloz taş ve moloz taş duvar üretiminin kolay olması ve ekonomik koşullar nedenler arasında sayılabilir. İşlenmesi daha meşakkatli ve maliyetli olan kesme taşın daha sonraki dönemlerde sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Hisar bölgesinde birçok tescilli yapı arasında Bursa ile özdeşleşen simge yapılar ve bazı önemli alanlar bulunmaktadır. Surlar, sur kapıları, Osmangazi Türbesi, Orhangazi Türbesi, Tophane Saat Kulesi, Kale Sokak, Bey Sarayı alanı bunlardan bazılarıdır.

#### *Surlar ve Sur Kapıları*

Tarih boyunca kurulan kent devletler incelendiğinde, insanlar şehirlerini saldırılardan korumak amacıyla sur ve kaleler inşa etmişlerdir. Savunma ihtiyacının bir sonucu olarak ortaya çıkan savunma mimarisi ürünleri sur ve kaleler, kent devletlerin sınırlarını belirleyen yapılar olmuşlardır (Boran, 2001).

Savunma için elverişli bir coğrafyaya sahip kale içini koruyan Bursa surları, dik yamaçlarında tek cidarlı, güney tarafında, yani Uludağ'a yaslanan kısımlarda çift cidarlıdır (Şekil 3.15). Çünkü bu bölge, dağ kısmından gelecek saldırılara karşı daha savunmasızdır.



Şekil 3.15. Albert Gabriel'in Suphi Bey'in 1862 tarihli çalışmalarına dayanarak çizdiği Bursa Kalesi Restitüsyon Planı (Osmangazi Belediyesi arşivi).

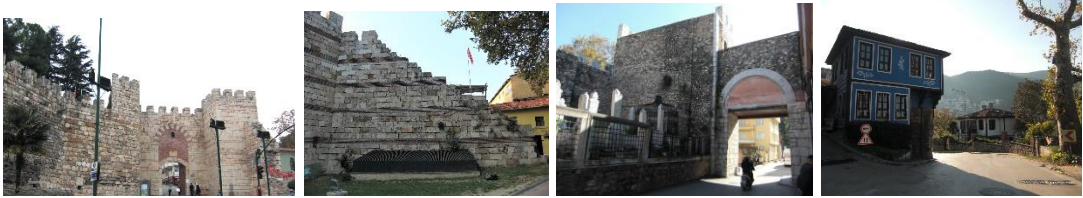
Surların inşasına kentin kuruluşu ile başlanmıştır. Şehre sahip olan her yönetim surlarda çeşitli onarımlar ve ilaveler yaptırmıştır. Orhan Gazi, Sultan I. Mehmed, Karamanoğulları ve Timur saldırıları zamanında surlarda onarımlar gerçekleştirilmiştir. Bu onarımlarda bazı spolien malzemeler de kullanılmıştır (Yavaş, 2010).

Surlar birçok yıkılma tehlikesi geçirmiştir. 1855'teki Bursa depremi, şehirdeki birçok yapıya olduğu gibi surlara da büyük hasar vermiştir. Deprem gibi doğal tehditlerin yanı sıra, insan faktörü de surlar için tehdit oluşturmuştur. Bursa Şer'iyeye Sicilleri kayıtlarına göre, evlerin surlara bitişik olarak inşa edilmesine izin verilmemiştir ve bunu yapanlara karşı ceza uygulanmıştır (Maydaer, 2008). Surlara bitişik inşa edilen yapılar, hem şehir güvenliği, hem de surları tehdit eder nitelikte olmuştur.

Surlar ile bitişik veya içiçe yapılaşma Hisar bölgesi için günümüzde de büyük bir tehdittir. Şehirleşmenin vermiş olduğu fiziksel ve kimyasal etkileşimler, tarihi anıtsal yapıların etkileşim alanı içerisinde cereyan etmektedir. Bu etkileşimler yapıların özgün malzemesine zarar vermekte, hatta bir kısmı yapısal boyutta zarar görmektedirler.

Surların önemli mimari elemanlarından biri sur kapılarıdır. Sur duvarlarından geçişi sağlamak için yapılan sur kapıları farklı mimari özellik gösterebilirler. Kente giriş çıkışı sağlayan görkemli ve geniş açıklıklı, günlük geçişleri sağlayan dar genişlikli gibi özelliklerde inşa edilmişlerdir. Sur kapıları, bulunduğu konumun özelliklerine göre, stratejik yöntemler düşünülerek tasarlanmıştır.

Bursa surlarından Hisar'a beş adet kapıdan; Saltanat Kapı, Kaplıca Kapısı, Zindankapı, Fetih Kapısı ve Yerkapı'dan giriş ve çıkışlar sağlanmaktaydı (Şekil 3.14). Bu kapılar yerel yönetimler tarafından yürütülen projeler kapsamında, belgeleme, araştırma, analiz çalışmaları sonucunda bir çoğu rekonstrüksiyon uygulaması görmüştür. Kaplıca Kapı'nın sadece açıklığı günümüze ulaşmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Sırası ile: Saltanat Kapı, Fetih Kapı, Yer Kapı, Kaplıca Kapı.

Hammer'a göre (1818) Bey Sarayı'na giden yol üzerinde bulunan Saltanat Kapı bu kapılar arasında en gösterişli olanıdır (Yılmaz, 2014). Blok taş sıralarından oluşan duvarların meydana getirdiği açıklığı, basık kemer örgüsü, tuğla yüzü zenginleştiren sivri kemer ve en üstte almaşık kemer tamamlamaktadır. Kepecioğlu'na göre, Saltanat Kapı, 1855 yılında meydana gelen depremde büyük hasar gördüğü için, ilgili idarenin kararıyla 1904 yılında yıktırılmıştır (Kepecioğlu, 2009). Kapı; gravürler (Şekil 3.17) ve belgeler ışığında aslına uygun yeniden yapılmıştır.



Şekil 3.17. Saltanat Kapısı, yaklaşık 1890 yılı (Özendes, 1999) ve günümüz iç görünüşü.

Hisar bölgesini çevreleyen surlarda, Bursa'ya hakim olan hemen her medeniyetin müdahaleleri olmuştur. Surların son sahipleri olan Bizans ve Osmanlılar da çeşitli ilaveler ve onarımlar yapmışlardır. Yakın zamanda bir kısmı restore edilen surlarda, özgün moloz taşlar numaralandırılarak muhafaza edilmiştir. Sur duvarlarını oluşturan diğer taş malzemeler yeni üretim küfeki taşıdır (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Bursa Kalesi surları üzerindeki özgün ve yeni üretim malzemeler.

Yer Kapı, 1900'lere kadar sağlam kalmış, burç ve bir kısım duvarlar haricinde tamamen yıkılmış durumdayken (Anonim, 2000), rekonstrüksiyon uygulaması ile yeniden ayağa kaldırılmıştır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Yer Kapı, yaklaşık 1890'lar (Özendes, 1999) ve günümüzdeki görünümü.

Fetih Kapı ismini, Bursa'nın Osmanlılar tarafından fethinde bu kapıdan geçildiği için almıştır. Uludağ'a açılan ve savunması zor bir konumda olduğu için genişliği büyük değildir.

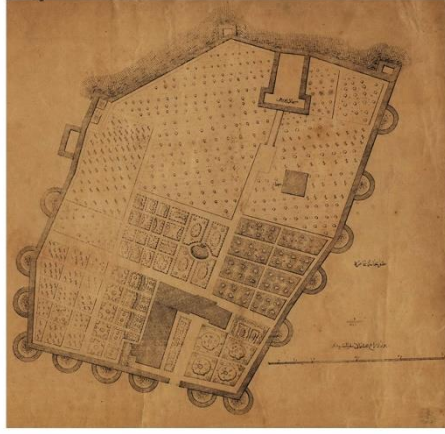
Zindan Kapı, Hisar'ın güneyinden Uludağ'ın eteklerine açılan bir kapıdır. Her iki yanında zindan kalıntıları bulunmaktadır. Zindankapı'da rekonstrüksiyon uygulaması devam etmektedir.

Kaplıca Kapı'nın sadece açıklığı günümüze ulaşmıştır. Çekirge ve Kükürtlü'deki kaplıcalara giden yol üzerinde bulunduğundan bu ismi almıştır.

#### *Bey Sarayı*

Bir çok kaynakta Bey Sarayının, harita ve gravürlerde, Bursa fethedildiğinde, Hisar bölgesinde, günümüzde orduevinin ve garnizon komutanlığının bulunduğu alanda konumlandığını belirtmektedir.

Bu saray, Bizanslılardan kalmadır (Neşrî, 1987). Saray, Bizanslılar döneminde Hisar bölgesini çeviren surdan sonra, 17 tane kulenin bulunduğu 150 x 110 m. ölçülerinde bir iç kale ile korunmaktaydı (Ayverdi, 1966). Suphi Bey'in çizdiği haritaya göre Bursa sarayı, geniş bir alanda yayılan, kalın duvarlardan oluşan iç kale ile korunmaktaydı (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Bursa Bey Sarayı'nı çevreleyen 17 kuleli iç kalenin, Suphi Bey'in hazırladığı 1862 tarihli Bursa haritasındaki görünümü (BBB arşivi).

Bursa'nın Osmanlıların fethi ile başkent olmasından sonra saray, yönetim merkezi olmuştur. Saray, Orhan Gazi, Murad Hüdavendigâr ve Yıldırım Bayezid tarafından kullanılmış ve bu dönemlerde bazı ilaveler yapılmıştır (Altınay, 1927). Bursa, I. Mehmed döneminde Edirne'nin önem kazanmasıyla ikinci plana düşmüştür (Hoca Sadeddin Efendi, 1992). İstanbul'un fethinden sonra başkent olmasıyla da önemini kaybetmiş, terk edildiği için harabe bir görünüm halini almıştır (Cengiz, 2006).

Günümüzde sarayın yapısı ile ilgili gerçek bilgilere ulaşılamadıysa da, yapının gerçekliği hakkında kesinlik ifade etmeyen, bazı seyyahların çizdiği gravürler, (örneğin Jouanin ve Gaver (1840)'ın Türkiye Tarihi'ndeki gravür (Şekil 3.21)), sarayın mimarisi hakkında bazı bilgiler vermektedir (Sevim, 1997). Jules Laurens'in çizdiği resim ise (Şekil 3.22), saray kapısı hakkında bazı tanımlamalar içermektedir (Anonim, 1998).



Şekil 3.21. Bey Sarayı gravürü (Jouanin ve Gaver, 1840).



Şekil 3.22. Bey Sarayı kapısı, (Laurens, 1998).

Osmanlı Devleti'ne başkentlik yapmış Bursa'da günümüze ulaşmış olan bir saray yapısı bulunmamaktadır. Bey Sarayı'nın rekonstrüksiyonu için çalışmalar yerel yönetimler tarafından devam ettirilmektedir. Toprak üzerinde kalıntısı bulunmayan sarayın, zemin araştırması çalışmalarında, duvar izlerine ve bazı boşluklara rastlanılmıştır. Araştırma alanı günümüzde askeri alan olarak kullanılmaktadır.

#### *Osmangazi ve Orhangazi Türbeleri*

Hisar içerisinde Tophane Park'ında yer alan türbelerde Osmanlı Devleti'nin kurucusu Osman Gazi ve oğlu Orhan Gazi ile aile efradları yatmaktadır. Bursa'nın fethinden önce türbelerin bulunduğu yerde "Gümüslü Kümbet" diye de adlandırılan Saint Elie Manastırı bulunmaktaydı. Fetihden sonra burası mescide çevrilmiştir. Osman Gazi



buraya defnedilmiştir. Osman Gazi ve Orhan Gazi'nin kabirleri tek bir yapı içerisindeyken, 1801 yılındaki yangında ve 1855 yılındaki depremde yıkılan yapının yerine, Sultan Abdülaziz döneminde bugünkü haliyle yeni türbeler yapılmıştır (Baykal, 1982), (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. 1880'li yıllar (Özendes, 1999) ve günümüz Osman Gazi ve Orhan Gazi türbeleri.

#### *Tophane Saat Kulesi*

Tophane Parkı içerisinde konumlandırılmıştır. Yangın kulesi olarak da kullanılmıştır. Yapımı 1905 yılında tamamlanmıştır (Acun, 2011), (Şekil 3.24).



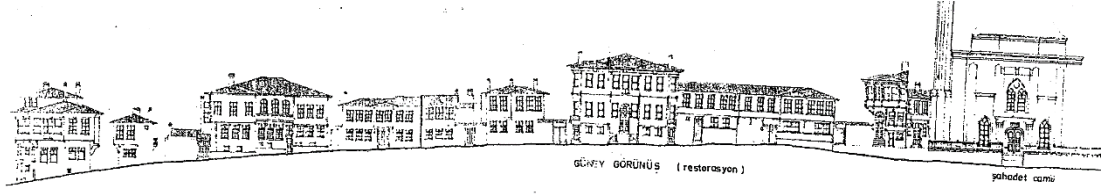
Şekil 3.24. Tophane Saat Kulesi'nin açılışı (Özendes, 1999) ve günümüz.

#### *Kale Sokak*

Hisar bölgesindeki yoğun yapılaşmaya rağmen tarihi dokunun korunabildiği alanlar da mevcuttur. Bunlardan biri sivil mimari örneklerinin bulunduğu, Şehadet Camii ile başlayan ve Nilüfer Hatun Mescidi'ne açılarak son bulan Kale Sokak'tır (Şekil 2.25) ve (Şekil 2.26).



Şekil 2.25. Kale Sokak genel görünümü.

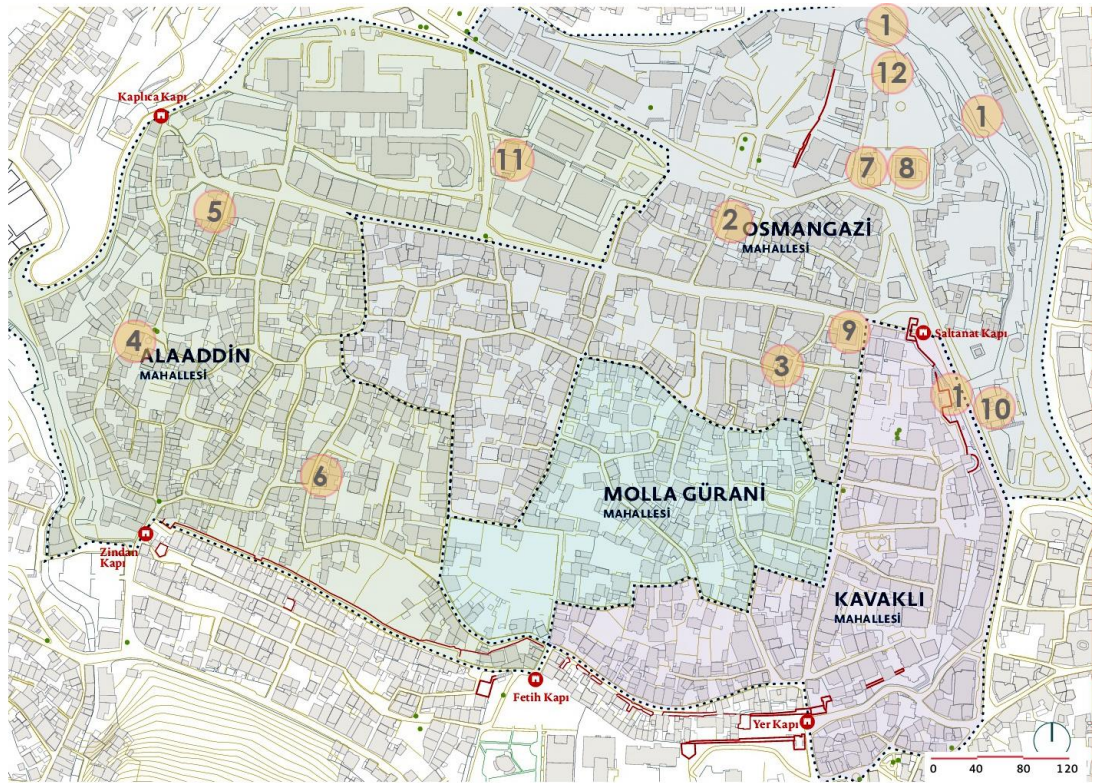


Şekil 2.26. Kale sokak restorasyon projesi güney görünüşü (Hatiboğlu, 1990).

## BÖLÜM 4

### HİSAR BÖLGESİNDE CEPHE TEMİZLEME ÖNERİSİ GETİRİLMİŞ TARİHİ TAŞ YAPILAR

Hisar bölgesinde resmi kurum arşivlerinde yapılan araştırmalar neticesinde, rölöve ve restorasyon raporlarında cephe kirliliği teşhisi ve cephe temizliği önerisi getirilen tarihi taş yapılar tespit edilmiş ve incelenmiştir (Şekil 4.1).



- |                        |                               |                               |                                  |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. SURLAR              | 4. ALAADDİN BEY CAMİİ         | 7. OSMANGAZİ TÜRBESİ          | 10. BALİBEY HAN                  |
| 2. ŞEHADET CAMİİ       | 5. İSABEY FENARİ CAMİİ        | 8. ORHANGAZİ TÜRBESİ          | 11. ÇANDARLI İBRAHİM PAŞA HAMAMI |
| 3. VELED-İ YANIÇ CAMİİ | 6. TAHTALI(HATİPZADE) MESCİDİ | 9. LALA ŞAHİN PAŞA MEDRESESİ. | 12. TOPHANE SAAT KULESİ          |

Şekil 4.1. Restorasyon raporlarında cephe temizlik önerisi getirilen Hisar bölgesi tarihi taş yapıları (Anonim, 2018'den düzenleme ile).

## 4.1. SURLAR

### *Genel Özellikleri*

MÖ 190'lı yıllarda yapımına başlanan surlar, güney yönde savunma imkanı daha zor olduğu için 20 m ara ile çift cidarlı, diğer kısımlarda tek cidarlı inşa edilmiştir. Sur duvarları zaman zaman burçlarla güçlendirilmiştir (Yalman, 2002). Surların toplam uzunluğu yaklaşık olarak 3500 m.'dir (Yılmaz, 2014). Bölgede hakimiyet sürdüren hemen her yönetim surlarda çeşitli takviyeler ve onarımlar gerçekleştirmiştir. Sur duvarlarında devşirme yapı eleman parçalarını görmek mümkündür. Büyük bir bölümü yerel yönetimlerce restore edilen surların, batı ve güney kısımlarında harabe durumda sur duvarları bulunmaktadır. Surlar üzerinde, çeşitli işlevlerde kullanılan, farklı özelliklerde sur kapıları bulunmaktadır.

### *Cephe Temizliği*

Hisar bölgesinin karakteristik özelliklerinden surların bir kısmı restorasyon uygulaması görmüş, bir kısmı ise henüz uygulama görmemiş, yapısal olarak da kötü durumda bulunan yapılardır. Restorasyon çalışmaları, tarihi manzaranın bir parçası olan, kent vitrini özelliğinde, daha çok görünürlüğü bulunan, bölgenin kuzey ve doğu kısmındaki sur yapıları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Hisar bölgesini çevreleyen surların bazı kısımlarında restorasyon çalışmaları devam etmektedir.

Surlar çoğunlukla rekonstrüksiyon uygulaması görmüştür. Küçük bir kısmında, Osmangazi caddesi hattında olduğu gibi, bazı bölgelerde özgün taşlar, devşirme taşlar, surlardaki yerini halen muhafaza etmektedir.

Surlar üzerinde yapılan restorasyon çalışmalarında gerçekleştirilen temizlik çalışmaları genellikle özgün malzemeler üzerinde yapılmıştır. Buna ek olarak, restorasyon uygulamasının üzerinden geçen zamanın etkisiyle, bazı temizlik uygulamaları ihtiyacı gerekmiştir.

Tarihi Bursa Surları pek çok medeniyete ev sahipliği yapmış bir geçmişe sahiptir. Bitin, Roma, Bizans ve Osmanlı Devleti himayesine şahitlik eden surlar, özellikle Saltanat Kapısı'ndan Askeri Garnizon'a kadar uzanan sur duvarları dönem

müdahaleleri, mimari unsur çeşitliliği ve geç dönem mimari doku çeşitliliği ile zengin bir içeriğe sahiptir. Bu zenginlik, surların şehir savunmasına yönelik işlevinin ardından, şehrin surların dışına taşıdığı dönemden itibaren bozulma sürecine girmiştir. Zaman içinde surlar; meydana gelen bozulmalar, tahribatlar ve yıkımlar neticesinde bazı restorasyonlarda, bakım ve onarımlar da geçirmiştir. Tophane Surları olarak adlandırılan kısımdaki surlar, 1980’li yıllarda geçirdiği yanlış restorasyon uygulaması sonucunda, cephe üzerinde tuzlanma ve kirliliklerin oluştuğu tespit edilmiştir ve bu bozulmaların giderilmesi önerilmiştir. Bu bölgede çok sayıda devşirme elemanlara rastlanmıştır (“Tophane Surları, Restitüsyon Analizi ve Restorasyon Çözüm Önerileri Raporu, (2010)”, BKVKBK arşivi).

Bursa Hisar bölgesindeki surların toplam uzunluğu 3138 m’dir (Hisar Mimarlık, “Tarihi Bursa Surları Tophane Yamaçları Kesimi, 1.Etap Rölöve Çalışması, Rölöve Analiz Raporu”, BKVKBK arşivi). Surlarda yapı malzemesi olarak genellikle kireçtaşı ve traverten taşları ve devşirme malzemeler kullanıldığı tespit edilmiştir. Özgün yapısında horasan harcı (kum, kireç, kiremit kırıntısı karışımı) kullanılmıştır. Yakın dönemde yapılan önceki restorasyon uygulamalarında ise çimento harcı kullanılmıştır. Surların temelleri genellikle yerli kaya üzerine konumlanmaktadır. Surlara en çok zararı veren etkenlerden biri de, sur duvarlarının üzerinde yer alan otsu bitkiler ve ağaçlardır. Bu oluşumlar duvar dokusunu kapatarak görüntü kirliliği oluşturmaktadır. Özellikle incir ağaçlarının konumlandığı duvarlarda, ağaç köklerinin büyüyerek ve yapı malzemesi içerisinde ilerleyerek meydana getirdiği çatlaklar ve ayrışmalar tespit edilmiştir. Taşların kimyasını ve renklerini bozan bu oluşumların yerinden sökülerek temizlenmesi önerilmektedir. Bu şekilde surların bir kısmının üzerinde konumlandığı kayaçlar ile sur-kaya ilişkisi de gösterilmek istenmiştir. Bitkilerin ve ağaç köklerinin temizlenmesinden sonra yapılacak kontrol sonrasında, yapı malzemesinin statik durumuna göre yeniden kullanımına veya yenilenmesine yönelik öneriler yapılacağı belirtilmektedir. Saat Kulesi’nin önünden Balibey Han’a kadar uzanan surlar Bursa’nın vitrini niteliğinde olup, en çok etkileşim içerisindeki bölümdür. Bu kısımda yakın zamanda sur duvarları bitki oluşumlarından temizlenmiştir. Ancak yeniden filizlenmeler ve ağaç oluşumları görülmüştür. Ağaçların kesildikten sonra, kalan kısmına kimyasal ilaç enjekte edilip üzerinin hava almaması için zift veya mum benzeri malzeme ile kapatılarak kurutulmaları veya ağaç gövdelerinin kesildikten

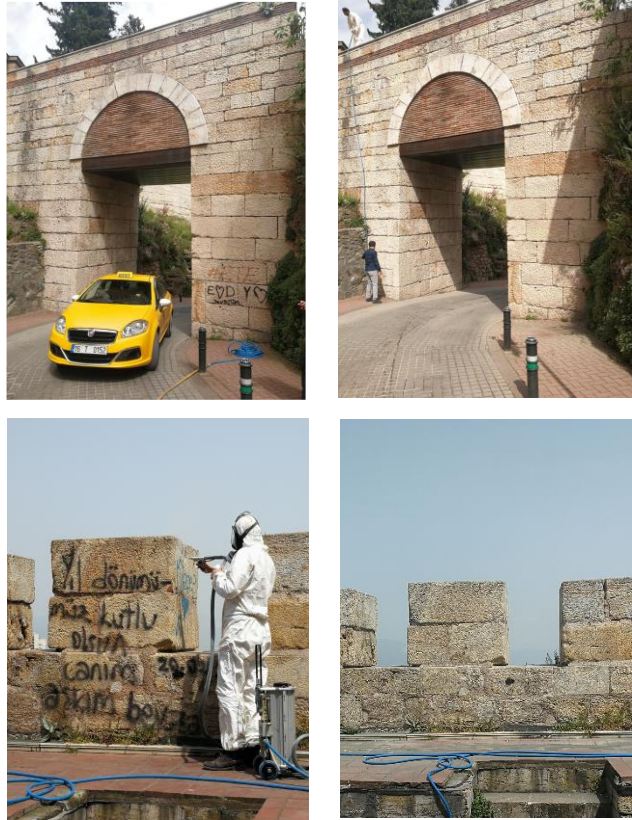
sonra kalan kısımlarının pürümüz vb. aletler ile bir daha yeşermemeleri için yakılması önerilmiştir. Sur duvarlarına yakın konumda inşa edilen yapıların yükleri ve suyun sur duvarlarından uzaklaştırılmaması da yapıya zarar vermiştir. Surun yukarısında bulunan yapılardan gelen atık su kanallarının duvardan aşırılarak alt kotlara verildiği tespit edilmiştir. Bu durum kalenin tarihi özellikleri ile uyuşmamakta ve su kaçaklarının duvara ve temele ulaşarak, suya bağlı bozulmalara neden olmaktadır. Duvarların bir kısmının üzerinde spreyci boyalar ile kirlenmeler tespit edilmiştir. Duvar üzerindeki kirlerin ıslak (AB 57) ya da kuru (kumlama) yöntemlerle temizliği önerilmiştir. Kale duvarını oluşturan taşların ve belirli yerlerde sur için temel görevi gören ve tarihi bir manzara sunan traverten kayaların temizliği için, 3 atmosfer basınç altında uygulanması önerilen kumlama yöntemi ile temizlik tavsiye edilmiştir. Daha yüksek basınç ile yapılacak temizliğin kılcal çatlaklar oluşturacağı ve zamanla ayrışarak dökülmelere neden olacağı belirtilmiştir (“Bursa Hisar Surları, Tophane Yamaçlarında Uygulama Öncesi Tespitler ve Öneriler Raporu, (2010)”, BKVKBK arşivi).

Sur duvarlarının tamamında duvara tutunan makro ve mikro boyuttaki tüm bitki ve mikroorganizma oluşumlarının kaldırılarak taşın doğal haliyle gösterilmesi ve duvar yüzeyindeki kirin uzman önerileri doğrultusunda ıslak ya da kuru yöntemlerle temizlenmesi önerilmiştir. Ayrıca eski uygulamalarda yapılan çimento harçlı derzlerin sökülüp, horasan harçlı derz yapılması gerektiği belirtilmiştir (“Tarihi Bursa Kent Surları Tophane Yamaçları Kesimi Restorasyon ve Güçlendirme Projesi, 1. Bölge Restorasyon, Konservasyon ve Güçlendirme Raporu, (2014)”, BKVKBK arşivi), (“B Kulesi ve Çevresi Restorasyon Tadilat Raporu, (2014)”, BKVKBK arşivi).

Surlar üzerinde, farklı bölgelerde yapılan temizlik çalışmalarından biri de spreyci boya yazılarının temizlenmesi uygulamasıdır. Bahsedilen cephe kirliliğine dair Bursa Büyükşehir Belediyesi’nce, Bursa Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü’nden, temizlik yönteminin belirlenmesi ve temizlik uygulamasının yapılması talep edilmiştir.

Laboratuvar raporunda, spreyci boyanın temizlenmesi yöntemi olarak mikro kumlama yöntemi önerilmektedir. Bu yöntem daha çok, geniş cephe yüzeylerinde, sert ve

yüzeğe yapışık birikimlerin ve mikrobiyolojik patina gibi kirliliklerin temizlenmesinde kullanılmaktadır. Uygulamada yüzey kiri ve alttaki özgül taş niteliğine göre seçilen farklı sertliklerdeki (2,5-7 arasında değişen sertlik derecesi) metal tozları, cam kürecikler ve taş tozları yanında öğütölmüş fındık, ceviz vb. gibi meyve kabuğu tozları (50-150 mikrometre boyutunda) aşındırıcı olarak kullanılmıştır. Genelde 0,5-3 atmosfer basınçla ve belirli bir mesafeden (20-40 cm gibi) yüzeye püskürtölen bu tozlar, aşındırıcı etkisiyle yüzeydeki kirlenmeyi mekanik olarak temizlemektedir. Uygulamalarda 400 mesh (140 mikrometre) garnet kum kullanılmıştır. Ibox marka kumlama makinesi ile 2-3 atmosfer basınç aralığında denemeler yapılmış, olumlu sonuç veren alanların temizliği yapılmıştır. Taş yüzeylere yazılan yağlı boya ve spreğ boyalı yazılar yüzeyden alınmıştır. (Şekil 4.2), (Bursa Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü arşivi, 2019).



Şekil 4.2. Sur duvarlarında gerçekleştirilen temizlik uygulamaları, öncesi ve sonrası, (Bursa Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü arşivi, 2019).

Surlar üzerinde yapılan temizlik uygulamaları, genellikle konservasyon laboratuvarı raporuna başvurulmadan, genel kaideler çerçevesinde verilen öneriler ile gerçekleştirilen uygulamalar olarak görülmektedir. Bir malzemenin temizliği için, “kimyasal veya mekanik temizlik yöntemi uygulanabilir” şeklinde ezber ifadelerle ve bilimsellikten, uzmanlık bilgisinden uzak metotlarla tarifler yapılması dikkat çekmektedir. Bu durumun uygulayıcı kimseye son derece ucuz açık ifadeler ile serbestlik tanınması, cephe temizlik uygulamalarının doğru bir şekilde, bilimsel yöntemlere dayanarak yapılmadığını göstermektedir. Surlar üzerindeki spreylenmiş boya temizliği için önerilen konservasyon laboratuvarı raporunda, gerçekleştirilen uygulama için bütün detaylar belirtilmektedir. Bu yöntem, bu yapıya ve malzemeye özgü bir raporun ürünüdür. Ezber ifadelerle bilimsel ifadeler arasındaki bilgi ve yöntem doluluğu genel olarak farkedilmektedir. Bilimsel yöntemlere dayandırılmadan önerilen temizlik yöntemleri ile yapıya malzeme veya yapısal boyutta zarar verilmekte, yakın dönemde tekrar koruma uygulaması ihtiyacı duyulmakta ve kültürel miras değerleri özgünlüğünü kaybederek ömrünü hızlı bir şekilde kısaltmaktadır.

## **4.2. ŞEHADET CAMİİ**

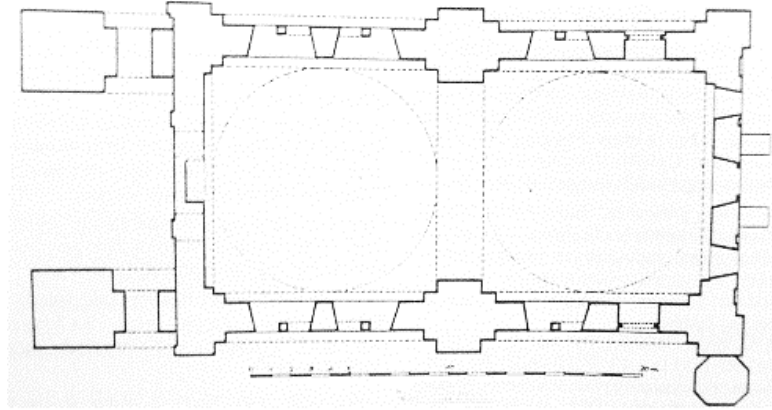
### *Genel Özellikleri*

Şehadet Camii, Osmangazi mahallesinde konumlanır (Şekil 4.3). Hisar’ın en büyük camisidir. İki kubbeli caminin etrafı, kesme taştan bahçe duvarı ile çevrilidir. Cami ve minare kesme küfeki taşı ile inşa edilmiştir. Üç cephesinde de giriş kapısı bulunan yapının, kible duvarı iki adet payanda ile güçlendirilmiştir. Doğu kapısında kitabesi mevcuttur (Şekil 4.4).





Şekil 4.3. Şehadet Camii genel görünümü.



Şekil 4.4. Şehadet Camii planı (Kaplanoğlu, 1994).

Sultan I. Murad tarafından 1365 yılında Bey Sarayı'nın karşısına yaptırılmıştır (Ayverdi, 1966). Cami 9 kubbeli ve kalın minareli inşa edilmiştir. Depremde büyük oranda zarar gören yapı, Vali Celaleddin Paşa tarafından günümüz haliyle yenilenmiştir. (Baykal, 1982)

Cami, 1614 ve 1844 senelerinde onarım geçirmiştir. Ancak 1844'teki onarımda minaresi tamir görmemiştir. 1855 senesinde Bursa'da meydana gelen depremde yıkılmıştır. 1892 senesindeki onarımında bugünkü halini almıştır (Ayverdi, 1966). Bursa'daki erken dönem camileri incelendiğinde, Şehadet Camii plan şemasına ait

başka bir cami görülmemektedir (Kuran, 1968). 1855 Bursa depreminde büyük hasar gören caminin 19. yüzyıl sonlarına doğru gerçekleştirilen tamirinde son cemaat mahali ve özgün minare kaldırılmıştır (BBB, 2011). Günümüzde camiye bitişik olarak kesme taştan inşa edilen bir minare yer almaktadır (Şekil 4.5). İki kubbeli yapının, mihrap duvarı hariç, diğer duvarları kesme taştandır. Mihrap duvarı ise, tuğla ve taş malzemedен almaşık duvardır (Baykal, 1982). 19. yüzyılın sonlarında yapılan onarımında duvarlarının sıvanmış olduğu düşünülmektedir (“Şahadet Camii Araştırma Raporu (2008)”, BKVKBK arşivi).



Şekil 4.5. Şahadet Camii minaresi.

#### *Cephe Temizliği*

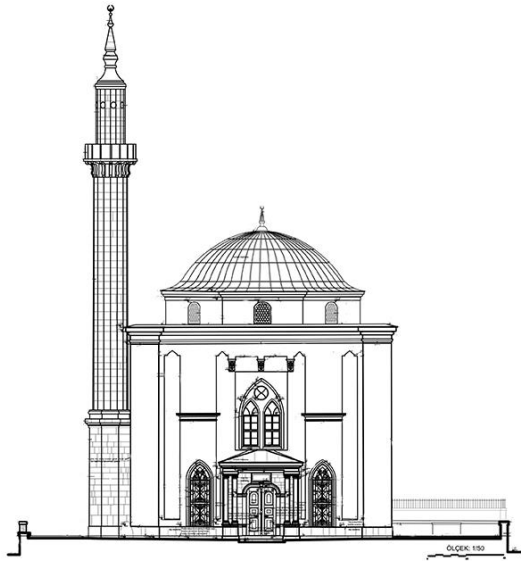
Şahadet Camii restorasyon projesi için hazırlanan araştırma raporunda, cephede meydana gelen bozulmalar ile ilgili bir takım tespitler yapılmıştır. Zemin seviyesinde, duvar diplerinde yosunlaşma görüldüğü belirtilmektedir. Ayrıca, genellikle suyun yıkayamadığı, içeride kalmış yüzeylerde, niş içleri ve saçak altlarında karbon birikiminin mevcudiyetinden ve caminin üç tarafının araç yolu ile çevrili olması ve bu yolların işlek yollar olmasından dolayı yapı genelinde kirlilikler oluşmuştur (“Şahadet Camii Araştırma Raporu (2008)”, BKVKBK arşivi).

Şahadet Camii restorasyon raporunda, yapıda su kaynaklı bozulmaların (bitki, mantar, yosun oluşumu, çiçeklenme vb.) önüne geçmek ve zemin suyunu yapıdan

uzaklaştırmak amacıyla yapı çevresinde drenaj sisteminin yapılması önerilmektedir (“Şahadet Camii Restorasyon Raporu (2008)”, BKVKBK arşivi).

Yapının güney batı duvarı dış yüzeyinden alınan sıva örneği İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Koruma Laboratuvarında incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Mimari koruma raporuna göre, caminin genelini kapsayan dış yüzey sıvalarının genel olarak iyi durumda oldukları ve cephelerin bu halleri ile korunmasının yeterli olacağı belirtilmektedir. Minarede ve caminin taş yüzeylerinde meydana gelen yüzey kirliliğinin mikro kumlama yöntemi ile temizlenmesi, kubbe örtüsünün üzerindeki bakır alemlerin keçe vb. malzemeler ile mekanik temizliği yapılması önerilmektedir (“Şahadet Camii Müdahale Analiz Paftası (2008)”, BKVKBK arşivi).

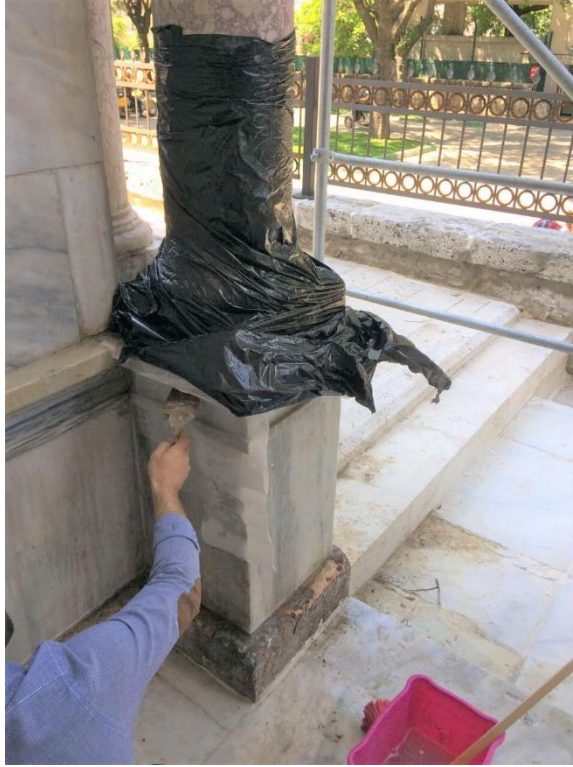
Cami kuzey cephesi (Şekil 4.6), giriş kapısındaki dört adet mermer sütun ve mermer kaplamalar (Şekil 4.7) AB 57 kimyasal temizlik yöntemi ile (Şekil 4.8), duvar etek kısmı (Şekil 4.9) kumlama yöntemi ile Bursa Vakıflar Bölge Müdürlüğü denetiminde temizlenmiştir (Şekil 4.10) Minarede, cephe duvarlarının etek kısmında dönem eki olarak kabul edilen bahçe duvarının harpuştasında (Şekil 4.11) mikro kumlama yöntemi uygulanmıştır.



Şekil 4.6. Şahadet Camii restorasyon projesi kuzey cephesi (“Şahadet Camii Restorasyon Projesi, (2008)”, BKVKBK arşivi).



Şekil 4.7. Kuzey cephede yer alan mermer kaplamalar.



Şekil 4.8. Mermer yüzeye AB 57 uygulaması, (BVBM fotoğraf arşivi).



Şekil 4.9. Kuzey cephesinin cephe temizlik uygulamasından önceki durumu, (BVBM fotoğraf arşivi).



Şekil 4.10. Mermer yüzeylere AB 57, minare ve cami duvarı etek kısmına mikro kumlama uygulaması sonrası görünüm.

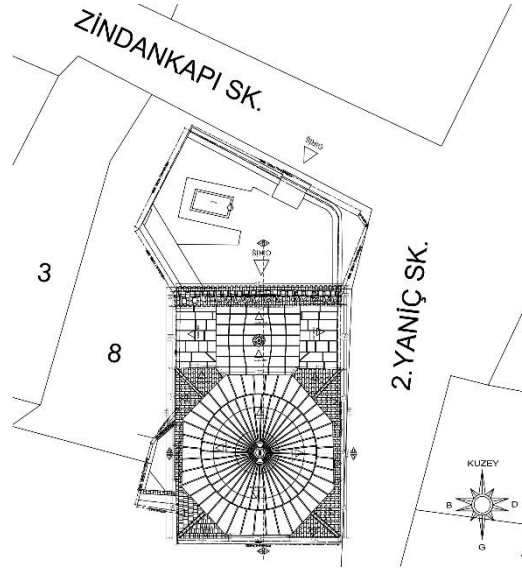


Şekil 4.11. Mikro kumlama uygulaması öncesi harpuştanın görünümü, (BVBM fotoğraf arşivi).

### 4.3. VELED-İ YANIÇ CAMİİ

#### *Genel Özellikleri*

Osmangazi mahallesinde konumludur. Bursa Kalesi içerisinde, 2. Zindankapı sokak, 2. Yaniç sokak ve Hisarkapı sokağının kesiştiği noktada yer alan cami (Şekil 4.12), 1440 yılında, Yaniç oğlu, Hacı Hayrettin oğlu, Mahmut Çelebi tarafından yaptırılmıştır.



Şekil 4.12. Veled-i Yaniç Camii vaziyet planı (“Veled-i Yaniç Camii Rölöve Projesi, (2017)”, BKVKBK arşivi).

Giriş cephesinde kalkan duvar ve geniş bir kemer bulunur. Kurşun kaplı kubbesi sekizgen kasa üzerine oturtulmuştur.

Yapı, Vakıflar Genel Müdürlüğü mülkiyetindedir. Cami avlusu moloz taş duvar ile çevrili olup, avlusunda şadırvan ve hazire vardır. Cami duvarları, belirli bir yüksekliğe kadar moloz taş ve sıra tuğla, üst kısımları kesme küfeki taş ve sıra tuğla örülüdür (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Veled-i Yaniç Camii genel görünümü.

Kuzey cephe duvarı, kalkan duvarlı ve kirpi saçaklıdır. Veled-i Yaniç Camii'nde dikkat çeken özelliklerinden birisi minaresinin yapıdan ayrı bir şekilde inşa edilmiş olmasıdır. Çeşme üzerinde konumlanan minare, caminin kuzeyindeki sokağın karşısında konumlanmıştır. Kesme küfeki taşı ve tuğla ile yapılan çeşme üzerindeki minare, tuğla malzemeden inşa edilen dört ayak üzerinde yükselmektedir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Veled-i Yaniç Camii minare ve çeşmesi.

#### *Cephe Temizliği*

Veled-i Yaniç Camii için önerilen temizlik yöntemleri belirtilirken, uygulanacak temizlik yönteminin taşın mevcut durumuna ve türüne, çevresindeki diğer yapı

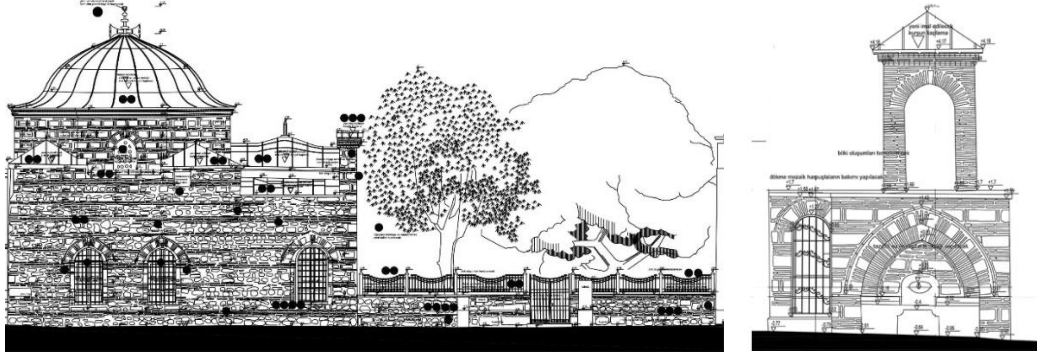
malzemelerinin durumuna, malzeme üzerindeki kirin türü ve miktarına bağlı olarak seçilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Tamamen zararsız ve kesin sonuç veren bir temizleme yönteminin bulunmadığı, bu yüzden en az zararlı ve en etkili yöntemin belirlenmesi gerektiği anlatılmaktadır. Buna paralel olarak, restorasyon uygulamaları kapsamında, bazı temizlik yöntemleri önerilmektedir. Cami avlusunu çeviren ve moloz taş ile örülen avlu duvarının temizliği için, atomize su ile temizlik yöntemi önerilmektedir. Avluda yer alan mermer şadırvan, haziredeki mezar taşları için de aynı yöntem önerilmektedir. Taş kitabelerin ve pencerelerin önündeki mermerlerin temizliği, kubbedeki ve minaredeki bakır alemin uygun yöntemle (el ile veya gerektiğinde kimyasal yöntem ile) temizliği önerilmektedir. Pencerelerdeki paslanmış lokma parmaklıkların raspalanarak temizleneceği ve üzerine pas oluşumunu engelleyen antipas boya uygulanacağı ifade edilmektedir. Cephelerin temizliğinden önce iş iskelesi kurulup, gerekli güvenlik tedbirleri alınacaktır. Caminin tüm cephelerinin atomize su ile temizlenip, küçük el fırçaları vb. gibi aletlerle fırçalanması önerilmektedir. Bu yöntemin 15 °C altındaki hava koşullarında yapılmaması gerektiği ifade edilmektedir. Aşınmış, su emme değeri yüksek yüzeylerin temizliğinde kuru temizlik yöntemleri ve küçük el aletleri ile temizlik yöntemi önerilmektedir. Cami, çeşme ve minare üzerindeki bitki oluşumları ve cephelerin ve haziredeki mezar taşlarının zemin ile birleştiği yerden itibaren tespit edilen yosunlaşmalar temizlenecektir (Şekil 4.15), (“Veled-i Yaniç Camii Restorasyon Raporu, (2017)”, BVBM arşivi).



Şekil 4.15. Veled-i Yaniç Camii doğu cephesi, minare ve çeşmesi. (“Veled-i Yaniç Camii Rölöve Projesi, (2017)”, BKVKBK arşivi).



Vakıflar Genel Müdürlüğü mülkiyetindeki Veled-i Yaniç Camii rölöve ve restorasyon projeleri onaylanmış olup, restorasyon uygulaması yakın bir zamanda başlayacaktır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Veled-i Yaniç Camii doğu cephesi, minare ve çeşmesi (“Veled-i Yaniç Camii Restorasyon Projesi, (2017)”, BKVKBK arşivi).

#### 4.4. ALAADDİN BEY CAMİİ

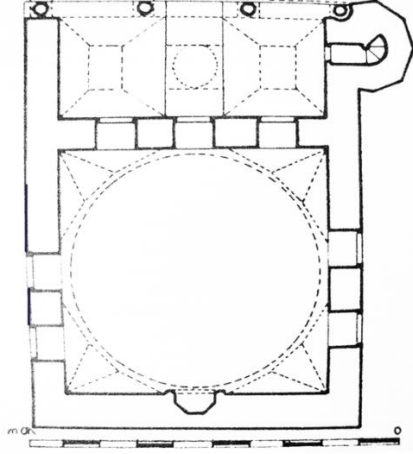
##### *Genel Özellikleri*

Cami, Alaaddin mahallesi, Deyre sokak ile Su sokağın kesiştiği noktadadır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Alaaddin Bey Camii genel görünümü.

Osman Gazi'nin oğlu Alaaddin Bey tarafından yapılmıştır. İç kısım tek kubbelidir. Ters T planlı camilerin öncüsüdür (Şekil 4.18). Son cemaat yeri üç bölümlü olup, ortada kubbe, yanlarda aynalı tonozla örtülüdür. Kuzey cephesindeki sivri kemerler Bizans dönemi korint ve ion stili başlıklı dört adet sütun tarafından taşınmaktadır (Baykal, 1982), (Şekil 4.19).



Şekil 4.18. Alaaddin Bey Camii planı (Kaplanoğlu, 1994).



Şekil 4.19. Alaaddin Camii son cemaat revağındaki devşirme sütunlar.

Caminin yapım tarihi Ekrem Hakkı Ayverdi'ye göre, Bursa'nın fethinden 5-6 sene sonra, 1332/33 tarihinden öncedir (Ayverdi, 1966). 1855'teki depremde büyük hasar gören cami, Sultan Abdülaziz döneminde onarılmıştır. Ana ibadet mekanı kare planlı olup, 8.20 m. x 8.20 m. ölçüsündedir. Onaltıgen kasmağa oturan kubbe ile örtülüdür (BBB, 2011).

Günümüzde, moloz taş ve sıralı tuğla ile örülmüş, geniş bir avlu içerisinde konumlu olan cami ile beraber, kuzey duvarının üzerinde kitabeli, küfeki taş ve sıralı tuğla ile örülü çeşme, avlu içerisinde de haziresi mevcuttur. Cami duvarları küfeki taş ve tuğla ile örülüdür, son cemaat yerine ait duvar ise kısmen düzensiz küfeki taştan oluşmaktadır. Çeşme ve caminin cepheleri kirpi saçak ile sonlandırılmıştır (Şekil 4.20). Minare kaidesi taş ve tuğla örgü olup sekizgen formdadır. Kaideye oturan gövdesi ise, tuğla örgüdür.



Şekil 4.20. Alaaddin Bey Camii çeşmesi.

### *Cephe Temizliği*

Yapı çok sayıda onarım geçirmiştir. Son restorasyonu Vakıflar Bursa Bölge Müdürlüğü tarafından yapılan camide, tespit edilen cephe kirliliklerine yönelik temizleme yöntemleri uygulanmıştır. Alaaddin Bey Camii Restorasyon Projesi Raporu'nda, mermer sütunlar ve başlıklarının ve minaredeki bakır alemin temizliğinden bahsedilmektedir. Cephe yüzeylerinde tespit edilen kirliliklerin temizliği için ilk aşamada, yumuşak kıl fırça ile temizlik, yüzeye yapışmış kirlerin temizliği için ise mikro kumlama yöntemi önerilmektedir. Kimyasal yöntemler,

basıncılı su ile temizlik ve raspalamak yüzeyde bozulmalara neden olacağı için uygulaması tavsiye edilmemektedir. Gerekli görüldüğünde, ikinci bir temizlik yöntemi için ise kimyasal temizlik yöntemlerinden AB 57 ile temizlik uygulaması yapılacaktır. Bu yöntem öncesinde yüzeydeki kir tabakası yumuşatılması ve fırça ile temizlenmesi önerilmektedir (“Alaaddin Bey Camii Restorasyon Raporu, (2010)”, BVBM arşivi). Yapının restorasyon uygulaması tamamlanmış ve yapı kullanımdadır.

#### 4.5. İSABEY FENARİ CAMİİ

##### *Genel Özellikleri*

İsabey Fenari Camii, Alaaddin mahallesinde konumludur. 15. yüzyıl sonlarında Molla Fenari Hazretleri'nin torunlarından İsa Bey tarafından yaptırılmıştır. Yapı, harim, son cemaat yeri ve avlu duvarı üzerinde, camiden ayrı, kuzeydoğu köşede yer alan minare ve çeşmeden ibarettir. Kısa minaresinden dolayı Güdük Minareli Cami olarak da bilinmektedir (Şekil 4.21). Cami bir dönem, müze deposu olarak kullanılmıştır (Baykal, 1982).



Şekil 4.21. İsabey Fenari Camii, minare ve çeşmesi.

Yapı, kesme küfeki taş ve tuğla ile inşa edilmiştir. Kuzey cephesindeki kalkan duvar ve diğer cepheler kirpi saçaklar ile sonlanmaktadır. Minaresi tuğladır. Son cemaat yerinde, kuzey duvarı üzerinde, devşirme bir korkuluk levhası ve antik söve dikkat çekmektedir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Son cemaat bölümü kuzey cephesinde yer alan devşirme korkuluk levha.

8.13 m. x 8.13 m. ölçülerindeki yapı, sekizgen kasnak üzerine oturan kubbe ile örtülüdür. Son cemaat yeri üç gözlü olup derinliği 3.96 m.'dir (Kaplanoğlu, 1994).

1855 Bursa depreminde hasar gören yapı, 1891 yılında onarılmıştır (BBB 2011).

#### *Cephe Temizliği*

Yapı çok sayıda tahribat ve onarım geçirmiştir. Son yapılan restorasyon uygulaması kapsamında, pencere çevresindeki mermer sövelerin ve mermer denizliklerin temizliği önerilmiştir. Kirpi saçaklarda, batı cephesinde, kuzey ve güneybatı köşelerde biriken kirlerin ve moloz taş duvarların temizliğinin yapılacağı belirtilmiştir. Özgün kalmış kesme taşların kullanıldığı duvar örgüsü korunacaktır. Temizlik yöntemi için öncelikle, toz, toprak vb. kirlerin uzaklaştırılması için yumuşak fırça uygulanacaktır. Daha zor kirler için ise mikro kumlama yöntemi uygulanacaktır. Gerekli görüldüğünde (mermer yüzeylerde), AB 57 uygulaması yapılacaktır. Uygulamalar uzman denetiminde yapılacaktır. Lokma demir parmaklıklardaki pas giderilerek boya ve antipas uygulaması yapılacaktır (“İsabey Fenari Camii Restorasyon Projesi, (2009)”, BVBM arşivi).

#### **4.6. TAHTALI (HATİPZADE) MESCİDİ**

##### *Genel Özellikleri*

Yapının inşa tarihi ve banisi bilinmemektedir. 16-17. yüzyıl yapısı olabileceği tahmin edilmektedir. Harim bölümü 7.05 m. x 8.70 m.'dir. Moloz taşla yapılan mescidin üzeri düz ahşap bir çatı ve kiremit ile örtülüdür (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Tahtalı (Hatipzade) Camii genel görünümü.

#### *Cephe Temizliği*

Yapının restorasyon projesi raporunda bazı temizlik uygulamaları önerilmiştir. Cephelerde oluşmuş nem ve karbon birikiminden kaynaklı kararmalar ve biyolojik bozulmalar temizlenecektir. Temizlik yöntemi için ilk olarak kir birikiminin yumuşak fırça ile temizlenmesi, ihtiyaç halinde ise mikro kumlama yöntemi uygulanacaktır. Gerekli durumda AB 57 kimyasalının kullanılabilceği belirtilmiştir. Dış yüzeydeki sıvaların kaldırılacak ve derzleri horasan harcı ile yenilenecektir. Yakın dönem onarımlarında kullanılan çimento esaslı harçlar sökülecektir. Yeni kullanılacak harçların agrega içeriği laboratuvar analiz çalışmasına göre belirlenecektir (“Tahtalı (Hatipzade) Mescidi Restorasyon Raporu, (2013)”, BVBM arşivi).

#### **4.7. OSMAN GAZİ TÜRRESİ**

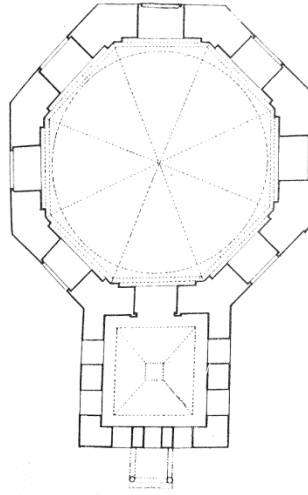
##### *Genel Özellikleri*

Osmanlı Devleti kurucusu Osman Gazi'nin türbesidir. Türbe, “Gümüşlü Kümbet” olarak da adlandırılmaktaydı. 1801'deki yangında ve 1855 Bursa depreminde yıkılmıştır. Sultan Abdülaziz Han tarafından, 1863'te eski plana sadık kalınarak günümüz şekliyle kesme küfeki taşı ile inşa ettirilmiştir (Şekil 4.24). Yapı sekizgen bir plan üzere yapılmış ve üzeri kubbe ile örtülüdür (Şekil 4.25), (Kaplanoğlu, 1994). Türbenin içten içe genişliği 10 m.'dir. Duvarlarının kalınlığı 1.20 m.'dir. Yapının girişinde sundurma şeklinde antre vardır. Pencere parmaklıkları dökme demirdir.

Osman Gazi'nin sandukasının etrafı gösterişli sedef kakma parmaklıkla çevrilidir. Yapı Vakıflar Genel Müdürlüğü'nün mülkiyetindedir.



Şekil 4.24. Osman Gazi Türbesi genel görünümü.



Şekil 4.25. Osman Gazi Türbesi planı (Kaplanoğlu, 1994).

#### *Cephe Temizliği*

Osman Gazi Türbesi'nin restorasyonu çalışmalarında bazı kirlilikler tespit edilmiş ve temizlik uygulamaları önerilmiştir. Yağmur oluklarının yaprak vb. nedenlerle tıkanmasıyla bazı cephelerde yağmur suları cepheye akmıştır ve rutubete bağlı kirlilikler meydana gelmiştir. Buna benzer kirlilikler kubbe kasmağında duvarların zemine yakın kısımlarında da tespit edilmiştir. Yağmur oluklarındaki tıkanıklığın önüne geçmek için kuzeydeki ağaç dalları budanacaktır. Kubbe kasmağında ve tüm

cephelerde sıva onarımlarının ardından boyaları yenilenecektir (“Bursa Osman Gazi Türbesi Rölövesi Malzeme Bozulmaları Paftası, (2018)”, BKVKBK arşivi). Mermer ve taş söveler ile mevcut alem temizlenecektir. Dış duvar badanaları yenilenecektir.

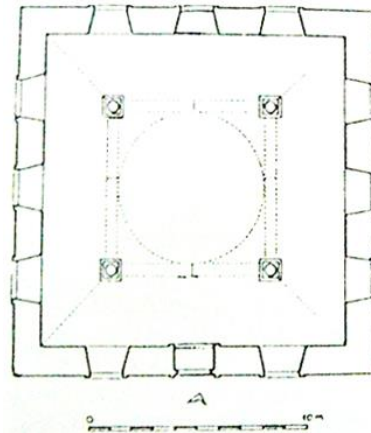
#### 4.8. ORHAN GAZİ TÜRBEŞİ

##### *Genel Özellikleri*

Türbede Osman Gazi'nin oğlu ve Bursa fatihi Orhan Gazi medfundur. Türbe 1801 yılıdaki yangında ve 1855'teki depremde büyük hasar görmüştür. 1863 yılında Sultan Abdülaziz Han tarafından eskisine sadık kalınarak yeniden inşa edilmiştir (Şekil 4.26). Kare planlı türbenin kenar uzunluğu 16.80 m.'dir. Duvar kalınlığı 1.30 m.'dir (Şekil 4.27), (Yalman, 1984).



Şekil 4.26. Orhan Gazi Türbesi genel görünümü.



Şekil 4.27. Orhan Gazi Türbesi planı (Kaplanoğlu, 1994).



Yapının girişi güney cephedendir. Giriş, dilimli kemerli ve mermerdir. Dilimli kemer alınlığında çiçek motifleri yer alır. Yapının pencereleri yuvarlak kemerli söveli ve demir şebekelidir. Tüm pencerelerin kilit taşlarında ve yastık taşlarında çeşitli bitki bezemeleri bulunur. Cephe boyunca uzanan denizlikler mermerdir.

Kurşun kaplamalı kubbe dört adet sütun üzerine oturtulmuştur. Zeminde Bizans dönemi mozaikleri vardır. Orhan Gazi'nin sandukası gösterişli pirinç parmaklıklarla çevrilidir.

### *Cephe Temizliği*

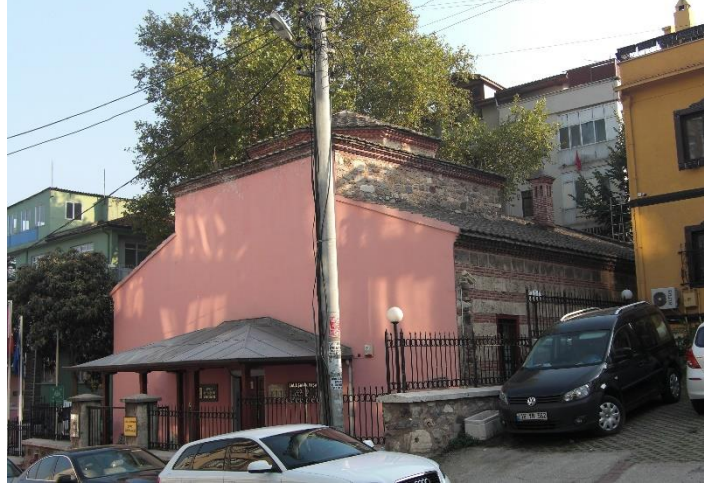
Orhan Gazi Türbesi'nin restorasyonunda bazı temizlik uygulamaları önerilmiştir. Temel kotunda görülen yosunlanma gibi oluşumlar temizlenecektir. Yapı çevresine kapalı drenaj yapılarak mevcut drenaj sistemine bağlanacaktır. Çeşitli nedenlerle tahrip olan sıva ve boyalar yenilenecektir. Taş süpürgeliklerinin mermer ile kaplanması önerilmiştir. Demir parmaklıklar zımparalanıp antipas uygulamasının ardından mat boya ile boyanacaktır ("Orhangazi Türbesi Müdahale Paftası, (2018)", BKVKBK arşivi). Mermer ve taş söveler, kimyasal yöntem kullanılmadan mekanik yöntemlerle temizlenecektir. Bunun için sıcak su püskürtme yöntemi kullanılacaktır. Klasik bakır alem uygun yöntemle temizlenecektir. Duvarlarda sıva raspası yapılacak, ardından duvarlar yeniden sıvanacaktır. Yapı içinde ve dışında pencere parapet seviyesi altı kireç-çimento karışımı harçla sıvanacak, ardından plastik boya yapılacaktır ("Bursa Orhan Gazi Türbesi Onarımı İçine Ait Mahal Listesi, (2007)", BKVKBK arşivi)

Osman Gazi ve Orhan Gazi türbelerindeki kalem içleri, sandukaların örtü ve sedefleri ile ahşap kısımların bakım ve onarımları İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvarı Müdürlüğü uzmanları denetiminde gerçekteştirilmesi uygun görülmüştür. Ayrıca Orhan Gazi türbesinin zemininde yer alan Bizans dönemi mozaiklerin bakımı için de aynı kurum raporları dikkate alınmıştır.

## 4.9. LALA ŞAHİN PAŞA MEDRESESİ

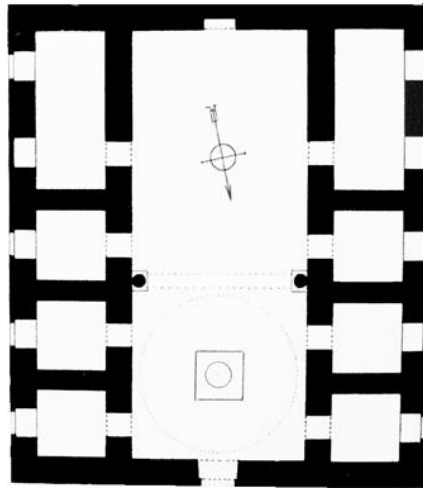
### *Genel Özellikler*

Saltanat Kapı'nın batısında yer alır. Lala Şahin Paşa tarafından 1339'da yaptırılmıştır (Yalman, 1984), (Şekil 4.28). Bahçe içerisindedir. Giriş kısmı mermer sövelidir. Duvarlar tek sıra kesme küfeki taş, üç sıra tuğladır.



Şekil 4.28. Lala Şahin Paşa Medresesi genel görünümü.

Medrese, kubbeli bir giriş ve bunların iki yanına dizilmiş odalardan meydana gelmiştir (Şekil 4.29). Medrese eyvanı kubbe ile örtülüdür. Bahçesinde üzerinde kabartma motifler bulunan mermer bir havuz vardır. Bursa Eski Eserleri Sevenler Kurumu tarafından 1969 yılında onarılmıştır. Vakıflar Genel Müdürlüğü mülkiyetinde olup, günümüzde çocuk kütüphanesi olarak kullanılmaktadır.



Şekil 4.29. Lala Şahin Paşa Medresesi planı (Yenal, 2011).

Bazı duvarlar yer yer moloz taş örgülüdür. Kubbe sekizgen kasnak üzerine oturtulmuştur ve camlı fener bulunmaktadır. Kubbe kasnağı kesme taş, etek kısmı moloz taş örgülüdür. Tüm çatı ve kubbe imitasyon kiremit ile örtülüdür. Giriş sundurma çatı örtüsü metaldir. Tüm saçaklar kirpi saçaktır.

Giriş cephesi sıvalı ve boyalıdır. Aynı cephede ahşap sundurma vardır. Sundurmayı taşıyan ahşap dikmeler mermer kaidelere oturmaktadır. Sundurma zemini mermer kaplamadır. Yapının iç kısmında devşirme malzemeler kullanılmıştır. Yapıyı çevreleyen bahçe duvarı moloz taş örgülü, beton harpuştalı ve demir parmaklıdır. Bahçe kapısının iki yanında kesme taştan babalar bulunmaktadır. Kesme taştan inşa edilmiş basamaklar bu kapıdan ahşap sundurmaya kadar devam etmektedir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Medrese giriş cephesi ve bahçesi.

#### *Cephe Temizliği*

Lala Şahin Paşa Medresesi, rölöve ve restorasyon proje raporlarında cephe kirliliklerinin nedenleri ve çözüm yöntemleri getirilmiştir. Kuzey cephesi tamamen sıvalıdır. Dökülen boya ve sıvalardan en altta çimento ve kireç harçlı sıva, onun üzerinde horasan harçlı sıva ve en üstte çimento esaslı sıva ve boyaya rastlanmıştır. Rutubet yapıdaki en büyük problem olarak tespit edilmiştir. Bunda çatıdan ve bitişik parseldeki eklentilerden aldığı su etkilidir. Rutubet nedeniyle duvarda kirlenmeler, metal elemanlarda paslanma ve duvar diplerinde yosunlaşma tespit edilmiştir. Sütun ve sütun başlıklarındaki kirliliklerin temizlenmesi gerekmektedir. Yapı çatı örtüsü, kesme taş duvar örgüsü, giriş sundurma direklerinin oturtulduğu sütun kaideleri, bahçe

duvarı demir parmaklıkları ve mermer havuz uygun yöntemlerle temizlenecektir (“Lala Şahin Paşa Medresesi Restorasyon Raporu, (2006)”, BKVKBK arşivi).

#### 4.10. BALİBEY HAN

##### *Genel Özellikleri*

Balibey Han, Çakır Hamam’dan Tophane’ye çıkan Osmangazi caddesi üzerindedir. Osmanlı Devleti, kuruluş dönemi önemli şahsiyetlerinden Hamza Bey’in oğlu Bali Bey tarafından, Bursa’nın Yenişehir ilçesinde yaptırdığı külliyyeye gelir kaynağı olması amacıyla 15. yüzyılın sonlarında yaptırılmıştır. Yapı eğimden dolayı üç katlı inşa edilmiştir. Bursa’da, üç katlı olarak yapılmış tek handır. Bursa çarşısı bölgesinden uzak konumdadır. Bu nedenle kullanımı azalarak harabe bir görünüm almıştır. 2009 yılında restorasyonu tamamlanmıştır (BBB, 2011).

Yapının restore edildiği döneme dek hanın ayakta kalan kısımları olsa da, büyük bir bölümü tahrip olmuş bir vaziyettedir (Şekil 4.31). 1847 yılında çizilen Jules Laurens imzalı bir resimde Balibey Han harabe bir haldedir (Şekil 4.32).



Şekil 4.31. Balibey Han restorasyon öncesi (Piray Mimarlık arşivi).



Şekil 4.32. Balibey Han gravürü, 1847 (Anonim, 1998).

Yapı, rölöve, restorasyon ve restitüsyon projeleri doğrultusunda restore edilmiştir (Şekil 4.33), (Şekil 4.34). Yapının mülkiyeti Vakıflar Genel Müdürlüğüne aittir. Yapı işlet-devret modeliyle, Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından restore edilerek kiralanmıştır.



Şekil 4.33. Balibey Han restorasyon sonrası (İnternet, 15).



Şekil 4.34. Balibey Han arka cephe görünümü.

#### *Cephe Temizliği*

Balibey Han'ın konservasyonuna yönelik getirilen müdahale önerilerinin en hassas yaklaşımlar olması hedeflenerek, yapının mevcut dokusunun korunacak olan kısımlarının ve kaya olan bölümlerinin tazyikli su veya kumlama yöntemi ile temizlenmesi önerilmektedir. Restorasyon uygulamaları kapsamında bitki oluşumlarının temizliğinin yapılacağı belirtilmektedir (“Balibey Han Restorasyon Projesi Raporu, (2003)”, BKVKBK arşivi).

Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvarı Müdürlüğü'nce düzenlenen malzeme analizi raporunda, yapı üzerinden alınan harç örnekleri neticesinde, yeni üretilen harç içeriği belirtilmiştir. Cephe veya malzeme temizliği ile ilgili bir bilgiye rastlanılmamıştır.

#### **4.11. ÇANDARLI İBRAHİMPAŞA HAMAMI**

##### *Genel Özellikler*

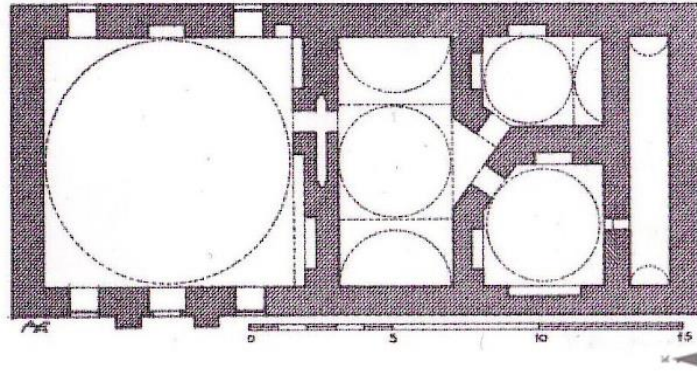
Osmangazi mahallesinde konumlandırılmıştır. 15. yüzyılın son çeyreğinde Çandarlı Halil Paşa'nın oğlu İbrahim Paşa tarafından yaptırılmıştır. Hamamın girişi batı yönünden mermer söveli bir kapıdan sağlanır. Giriş kapısında tuğlaların dizilişiyle oluşturulmuş süslemeler vardır. Duvar örgüsü, bir sıra kesme taş, üç sıra tuğla biçimindedir. Taş

sıralarının arasında dikey tuğlalar kullanılmıştır. Hamam kubbeler ile örtülmüştür. Soğukluğun kubbesi diğerlerine göre daha büyüktür (Şekil 4.35), (Şekil 4.36).

2015 yılında restorasyonu tamamlanan yapı, bahçesinde bulunduğu eğitim kurumunun müzesi olarak kullanılmaktadır.



Şekil 4.35. Çandarlı İbrahim Paşa Hamamı genel görünümü.



Şekil 4.36. Çandarlı İbrahim Paşa Hamamı planı (Baykal, 1982).

#### *Cephe Temizliği*

Restorasyon uygulaması kapsamında, bazı temizlik uygulamaları önerilmiştir. Cephedeki ve kubbelerin etrafındaki bitkiler kimyasal yöntemle yapraklarından beslenerek kurutulacaktır. Demir lokmalar temizlenip, antipas üzerine yağlı boya ile boyanacaktır. Sudan kaynaklı kirlilikleri de engellemek amacıyla bina çevresine drenaj yapılacaktır. Mermer kemer kimyasal yöntemle temizlenecektir (Şekil 4.37), (“Çandarlı İbrahim Paşa Hamamı Restorasyon Projesi Raporu, (2014)”, BBB arşivi).



Şekil 4.37. Batı cephesi mermer kemeri.

#### 4.12. TOPHANE SAAT KULESİ

##### *Genel Özellikleri*

Tophane Saat Kulesi, Hisar içerisinde, Osmangazi mahallesi “Tophane” denilen mevkide, Osman Gazi ve Orhan Gazi’nin türbelerinin de bulunduğu park içerisinde yer almaktadır (Şekil 4.38).

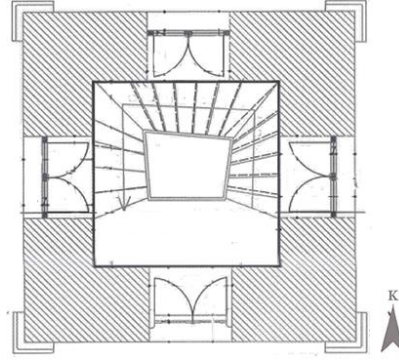


Şekil 4.38. Tophane Saat Kulesi genel görünümü.

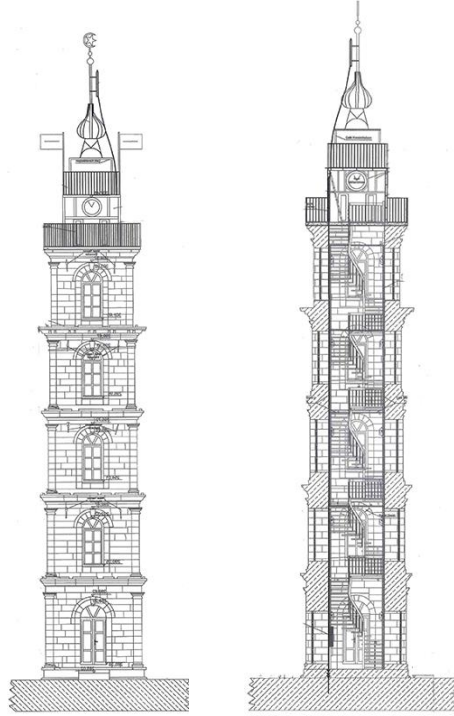
Kulenin yapımına 1904 yılında başlanmış, 1905 yılında Sultan II. Abdülhamid’in tahta çıkış yıl dönümünde yapımı tamamlanmıştır. Günümüzde, Saat Kulesi altı katlı olup, kesme taştan inşa edilmiştir. 33 metre yüksekliğindeki kulenin cephesini profilli saçaklar bölümlere ayırmıştır. Pencereleri dikdörtgen ve yuvarlak kemerlidir. Kuleye dört basamaklı merdivenden sonra, yuvarlak kemerli bir kapıdan giriş yapılmaktadır



(Şekil 4.39), (Şekil 4.40). Bugünkü saat kulesinin yerinde daha önce, Sultan Abdülaziz Dönemi’nde yapılmış, kare planlı ve dört katlı bir kule olduğu bilinmekte ancak bu kulenin nasıl yıkıldığı hakkında bilgi bulunmamaktadır (Acun, 2011).



Şekil 4.39. Tophane Saat Kulesi planı, (“Tophane Meydanı Saat Kulesi Restorasyon Projesi, (2017)”, BBB arşivi).



Şekil 4.40. Saat Kulesi doğu cephesi görünüşü ve kesiti, (“Tophane Meydanı Saat Kulesi Restorasyon Projesi, (2017)”, BBB arşivi).

### *Cephe Temizliği*

Bursa Saat Kulesi 2019 yılında restorasyona girmiştir. Restorasyon projeleri, Bursa Büyükşehir Belediyesi Tarihi Kültürel Miras Müdürlüğü tarafından hazırlanmış ve BKVKBK kararı ile onaylanmıştır. Proje 1905 tarihinde inşa edildiği formuna sadık

kalınarak hazırlanmıştır (Şekil 4.39), (Şekil 4.40). İhale aşaması tamamlanmış olan projenin, uygulama alanında Kasım 2019 itibariyle, restorasyon şantiye hazırlıkları başlamıştır.

Saat Kulesi restorasyon projesinde belirtildiği üzere, bazı temizlik uygulamaları yapılması gerekmektedir. Traverten taş cepheler üzerinde kararmalar ve yosunlanma sorunu vardır (Şekil 4.41). Bu bozulmaların temizliği mekanik ve kimyasal olarak yapılacaktır. Giriş basamaklarını oluşturan mermer basamakların temizliği de uygun bir yöntemle temizlenecektir (Şekil 4.41), (“Tophane Meydanı Saat Kulesi Restorasyon Proje Raporu, (2017)”, BBB arşivi).

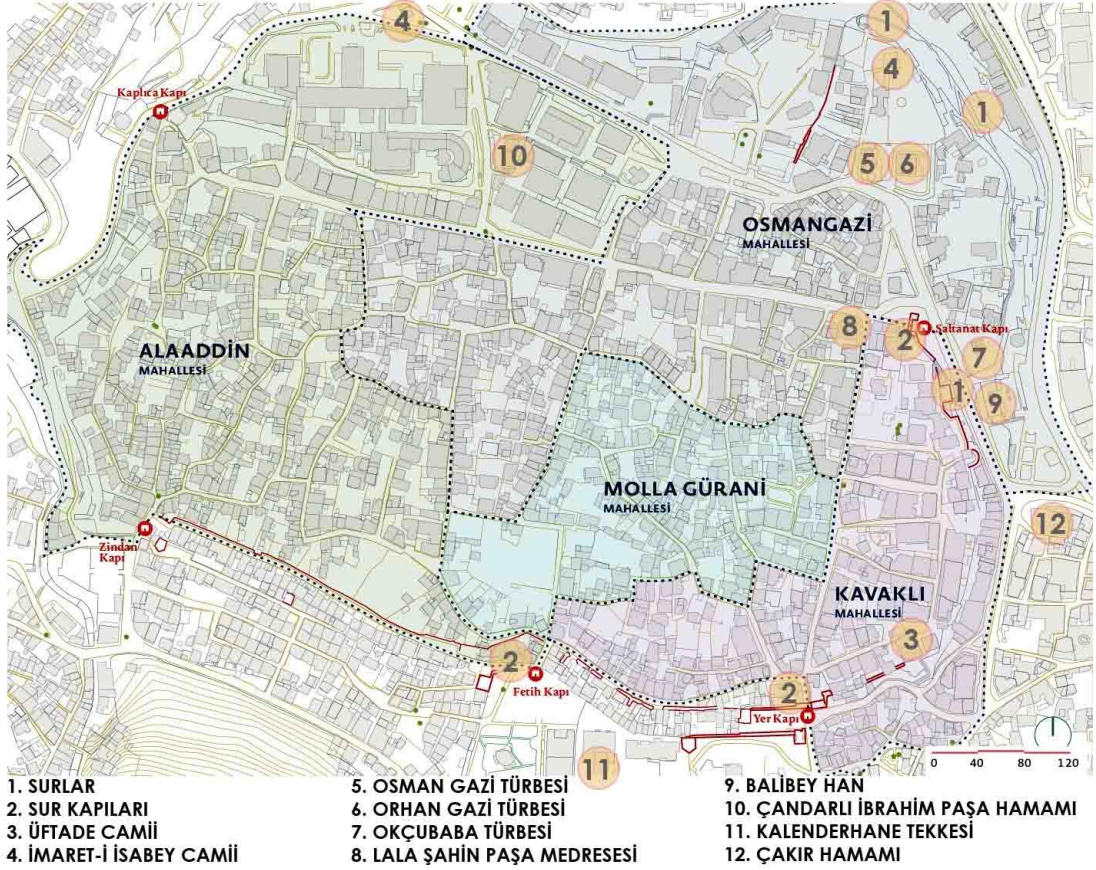


Şekil 4.41. Cephe yüzeyindeki kirlilikler.

## BÖLÜM 5

### HİSAR BÖLGESİ TARİHİ TAŞ YAPILARINDA TESPİT EDİLEN CEPHE KİRLİLİKLERİ

Yapının bulunduğu konum şartları, inşa edildiği ve eklemeler yapıldığı dönemler, yapının malzemeleri, hangi malzemeler ile beraber kullanıldığı, kirliliğin cinsi, boyutu, nedenleri gibi belirli parametreler doğrultusunda, her kirlilik teşhisine özgün çözüm önerileri getirilmesi doğru bir yöntemdir. Cephe kirliliklerinin teşhisi, yapılar üzerinde oluşturduğu problemler ve çözüm önerileri restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının çalışmaları neticesinde belirlenmektedir. Bu yöntem dışında, gözlemsel olarak tespit edilen kirlilikler ve uzmanlık kanaatine dayandırılan tespit ve öneriler ışığında yapılan koruma uygulamaları doğru bir yöntem olmamaktadır. Gözlemsel yöntem, yalnızca yüzeyde kirlenme olduğunun tespitinde yardımcı olmaktadır. Kirliliğin cinsi ve temizlik önerisinde mutlaka bilimsel çalışmalardan destek alınması gerekmektedir. Cephe kirliliklerinin temizliğinin ertelenerek, zamana yayılarak kendi haline bırakılmaması gerekliliği, aksi halde yapıda daha farklı türde ve boyutta bozulmaların meydana gelebileceği gerçeğinden yola çıkarak, tez kapsamında, Hisar bölgesindeki bazı yapılar üzerinde, restore edildiği tarihten itibaren üzerinden geçen süre içerisinde oluşan cephe kirlilikleri gözlemsel olarak tespit edilmiştir. Cephelerinde yoğun kirlenmeler görülen, surlar ile yakın ilişki içindeki Kalenderhane ve Çakır Hamamı yapıları da incelenmiş ve bu çalışmaya dahil edilmiştir. Bu kirliliklere sadece gözlemsel inceleme sonucunda temizlik yöntemi önerisi getirmek doğru bir yöntem değildir. Cephe kirliliklerine getirilecek temizlik yöntemi önerilerinin restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının analizleri sonucunda belirlenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda Hisar bölgesindeki tarihi taş yapılar üzerinde meydana gelen cephe kirlilikleri gözlemsel olarak tespit edilmiştir (Şekil 5.1).

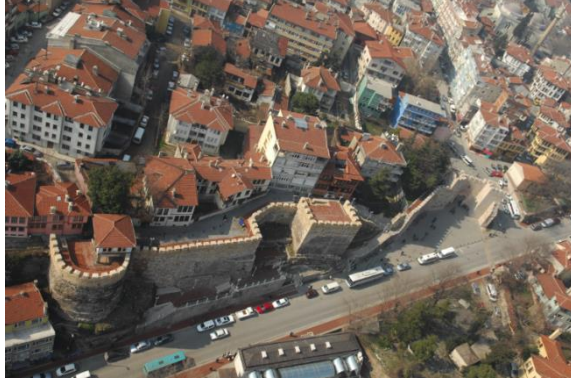


Şekil 5.1. Cephe kirliliği tespit edilen Hisar bölgesi tarihi taş yapıları (Osmangazi Belediyesi arşivinden düzenleme ile).

## 5.1. SURLAR

### *Cephe Kirlilikleri*

Balibey Han'dan Tophane'ye çıkan Osmangazi caddesi üzerinde, Saltanat Kapı'nın devamı niteliğinde olan, Balibey Han'ın batısındaki surlar üzerinde cephe kirlilikleri tespit edilmiştir (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Osmangazi caddesine paralel uzanan sur duvarları, (İnternet, 16).

Sur duvarlarının alt kısmında, merdiven ve yürüyüş yolları ile manzara noktaları oluşturulmuştur. Bilinçli bir şekilde kullanılmayan bu noktalar görünür değildir. Bunun sonucunda bazı yüzeylerde insanlar tarafından yapılan kirlilikler tespit edilmiştir. Bununla birlikte atmosfer kirliliklerinden kaynaklı olduğu düşünülen kararmalar ve bitki oluşumları gözlemlenmiştir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Osmangazi caddesine paralel bir şekilde uzanan ve üzerinde bazı kirlilikler tespit edilen sur duvarları ve burç.

Tophane Yokuşu olarak da bilinen Osmangazi caddesinden Tophane'ye çıkan aksta bulunan bu kısım surları, şehrin en işlek lokasyonlarından birinde yer alır. Bölgede yoğun bir şekilde araç trafiği gözlemlenmiştir. Son restorasyon uygulamasında daha çok yapısal müdahaleler yapılan bu bölümde, geçen süre zarfında cephe yüzeyinde bazı oluşumların meydana geldiği görülmektedir. Şehrin en işlek yerindeki surlar atmosferik kirlilik oluşumuna çok açıktır. Yapı yüzeylerinde, kirli ve zehirli gazların neden olduğu tahmin edilen, fakat asıl kaynağının ve kirin türünün laboratuvar analizleri neticesinde tespit edilebilecek kararmalar ve bitki oluşumları gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı bölümlerde spreyci boyalı yazılar ve metal elemanlarla duvara sabitlenmiş uyarı levhaları tespit edilmiştir (Şekil 5.4). Metal elemanların paslanması ve korozyonu, cephe üzerinde çıkartılması çok zor kirliliklere neden olmaktadır. Bazı durumlarda metallerde görülen kesit genişlemesi, malzeme üzerinde çatlaklara neden olabileceğinden, taşın metal elemanlar ile ilişkisinde çok hassas olarak, bu tip uyarı levhalarının yapıya sabitlenmesi değil, yapıdan ayrı bir şekilde konumlandırılması doğru bir yöntemdir.



Şekil 5.4. Spreyci boya kirlilikleri ve metal elemanın surlara sabitlenmesi.

Saltanat Kapı'ya doğru uzanan sur duvarları üzerinde özgün malzemeler ve devşirme mermer sütun parçaları yer almaktadır. Bu kısımda kararma ve bitki oluşumları şeklinde cephe kirlilikleri gözlemlenmiştir (Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Bazı kirliliklerin gözlemlendiği Saltanat Kapı'ya uzanan sur duvarı ve üzerindeki spoliyen malzemeler.

Hisar bölgesini çevreleyen yaklaşık 3500 m. uzunluğa sahip sur duvarlarının bazı bölümlerinde de cephe kararmaları ve bitki oluşumları gibi kirlilikler tespit edilmiştir.

## 5.2. SUR KAPILARI

Hisar bölgesini çevreleyen surlar üzerinde yer alan 5 adet kapıdan; Saltanat Kapı, Fetih Kapı ve Yer Kapı ile ilgili bazı cephe kirlilikleri tespit edilmiştir. Diğer iki kapıdan biri olan Zindankapı'nın rekonstrüksiyon çalışması devam etmektedir. Kaplıca Kapı ise günümüze ulaşamamıştır.

### *Genel Özellikleri*

Saltanat Kapı; devlet yöneticilerinin kente giriş ve çıkışlarında kullandıkları bir kapı olduğu için, diğer kapılar arasında en gösterişli olanıdır. Kapı ve dörtgen bir dış kule, surun dışında dar bir avlu meydana getirerek düşmana daha etkili müdahale edilmesi için bir alan meydana getirmektedir. Kapının orijinal genişliği 3,30 m; yüksekliği 4,50 m'dir. Fetih Kapı; Uludağ'a açılan ve savunması zor bir konumda olduğu için genişliği büyük değildir. Bazı kaynaklarda genişliği tekerlekli araçların geçebileceği genişlikte

olduğu ifade edilmektedir. Yer Kapı; iki sur duvarının oluşturduğu koridora açılan bir kapıdır. Kapı açıklığının üzerinde ahşap hatıl ve taş kemer ve bu iki mimari eleman arasında kalan alanda barok usulü süsleme bulunmaktadır. Kapının bitişiğinde dörtgen bir kule yer almaktadır. Kapı genişliği 3,60 m; yüksekliği 4,50 m'dir (Yılmaz, 2014).

#### *Saltanat Kapı Cephe Kirlilikleri*

Saltanat Kapı üzerinde bitki oluşumları ve kararmalar olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 5.6). Bu kararmaların, yağmur suyu ile akan toz, toprak, kil gibi maddeler olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca taşıt egzozlarından çıkan zehirli gazların da bu bölgede etkili olduğu düşünülmektedir. Temizlik çalışmalarında, özellikle sudan kaynaklı problemlerin ortadan kaldırılmasında, problemin gerçekleşme nedeninin teşhis edilmesi önemlidir. İyi tasarlanmış drenaj ve su tahliye uygulaması bu yönde bir problemi ortadan kaldırabilmektedir.



Şekil 5.6. Saltanat Kapı üzerindeki kararmalar ve bitki oluşumları.

#### *Fetih Kapı Cephe Kirlilikleri*

Fetih Kapı'da gözlemlenen otsu ve odunsu bitki oluşumlarının uygun yöntemle temizlenmesi gerekmektedir (Şekil 5.7 ve 5.8). Bu tür oluşumlar yapıya malzeme veya yapısal boyutta zarar verebildiği için, yapı üzerindeki süreci sürekli takip edilmesi gerekmektedir. Ayrıca sur üzerindeki metal elemanların korozyona uğramaması için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir (Şekil 5.9).





Şekil 5.7. Fetih Kapı'daki bitki oluşumları.



Şekil 5.8. Fetih Kapı üzerindeki otsu ve odunsu bitki oluşumları.



Şekil 5.9. Fetih Kapı üzerindeki metal elemanlar.

Yapı üzerinde spreyl boya ile boyanan bölümlerin temizlenmesi gerekmektedir (Şekil 5.10). Ayrıca yağmur suyu akıntısının neden olduğu bölgesel renk değişimleri ve kararmalar tespit edilmiştir. Bu durumda yapı için uygun su tahliye sistemi düzenlenmeli ve meydana gelen kararmalar uygun yöntemle temizlenmelidir (Şekil

5.11). Fetih Kapı'ya yuva yapan ve yapı üzerine tüneyen kuşların bıraktıkları atıklar belirli periyotlarda yapıdan uzaklaştırılmalıdır.



Şekil 5.10. Fetih Kapı üzerindeki spreyl boya kirliliği.



Şekil 5.11. Fetih Kapı'da yağmur suyu akıntısına bağlı kirlilik oluşumları.

#### *Yer Kapı Cephe Kirlilikleri*

Yer Kapı ve yakın çevresindeki sur duvarlarında, özellikle özgün malzemelerin bulunduğu kısımlarda otsu bitki oluşumları gözlemlenmiştir. Bazı bölümlerde bitkilenmeler ağaç oluşumu şeklindedir. Bu oluşumlar yapı için daha büyük tehdit oluşturmaktadır. Fiziksel olarak zayıf, kesit kaybına uğrayarak hassaslaşmış özgün taşlarda oluşan ağaç oluşumları, malzeme üzerinde çatlaklar veya yarılmalar oluşturabilmektedir. Bitki oluşumları için gerekli temizlik uygulamalarının yapılması gerekmektedir. Bu kısımdaki duvarlar üzerinde kararmalar da tespit edilmiştir. Duvar üzerinden akan su akıntısının getirdiği toz, toprak gibi maddelerden kaynaklı kirlenmeler yumuşak fırça gibi basit yöntemlerle temizlenebilir. Yapı üzerinde iyi tasarlanan drenaj sistemleri, yağmur suyu akıntısına bağlı cephe kirliliklerin oluşmaması için temel çözümdür. Ancak bazı yapılardaki bu tip kirliliklere farklı

kaynaklar neden olabilmektedir. Konservasyon laboratuvarı analizleri sonucunda temizlik yönteminin belirlenmesi daha gerçekçi yöntem olacaktır (Şekil 5.12).



Şekil 5.12. Yer Kapı ve yakın surlarında tespit edilen cephe kirlilikleri.

### 5.3. ÜFTADE CAMİİ

#### *Genel Özellikleri*

Kavaklı mahallesinde bulunur. 1579 yılında Üftade Hazretleri tarafından yaptırılmıştır. Bursa depreminden sonra, 1869 yılında esaslı onarım görmüş, 1969 yılında cami derneği tarafından tekrar onarılmıştır. Bir dönem ahşap çatılı olan caminin, sonraki restorasyonlarında özgün şekline uygun olarak kasağ üzerine kubbe oturtulmuştur (Yalman, 1984). Duvarları tuğla ve kesme taş ile örülmüştür (Şekil 5.13).



Şekil 5.13. Üftade Camii ve Türbesi.

### *Cephe Kirlilikleri*

Taş yüzeylerde kararma şeklinde kirlilikler gözlemlenmiştir (Şekil 5.14). Ayrıca saçak kısmında, yağmur sularının yapı üzerine akarak oluştuğu tahmin edilen lekeler ve kararmalar mevcuttur. Çatı oluklarının tamir edilmesi ve cephedeki kirliliklerin temizlenmesi gerekmektedir (Şekil 5.15).



Şekil 5.14. Üftade Camii cephesindeki kararmalar.

Duvar eteklerinde neme bağlı meydana gelen yosunlar uygun yöntemle temizlenmelidir (Şekil 5.15). Caminin bir bölümünde yapıya eklenen güçlendirme demirlerinin paslanmaması için gerekli müdahaleler yapılmalıdır. Metal eleman bulunan bu bölgelerin temizlenmesinde sulu temizlik yöntemleri önerilmemektedir (Şekil 5.16).



Şekil 5.15. Üftade Camii duvar eteklerinde meydana gelen yosun oluşumları.



Şekil 5.16. Üftade Camii beden duvarı güçlendirme demirleri.

#### 5.4. İMARET-İ İSABEY CAMİİ

##### *Genel Özellikleri*

Bayezid Paşa'nın oğlu İsa Bey tarafından inşa ettirilmiştir (Şekil 5.17). 15. yüzyıl eseridir. İç ölçüleri 6.40 m. x 6.40 m.'dir. Kubbe sekizgen kasnak üzerine oturtulmuştur. Son cemaat bölümünün büyük bir kısmı, yanından geçen yolun genişletilme çalışmalarında yıkılmış, geriye tek bir oda kalmıştır (Kaplıanoğlu, 1994).



Şekil 5.17. İmaret-i İsabey Camii genel görünümü.

### *Cephe Kirliliği*

Yapının dört cephesi işlek araç yolları ile çevrili, kavşak konumunda bir parkta yer almaktadır. Atmosferik kirlilikten kaynaklı olduğu düşünülen cephe yüzeyinde ve kubbe kasnaklarında kararma şeklinde kirlenmeler gözlenmiştir (Şekil 5.18). Ayrıca, duvar eteklerinde yosunlanma oluşumları tespit edilmiştir (Şekil 5.19). Yapı üzerinde klima ünitesinin veya daha önceden cephede konumlandırılan başka metal elemanların neden olduğu paslanma lekeleri bulunmaktadır (Şekil 5.20). Ayrıca paslanan yağmur oluklarındaki pasın cephe üzerinde aktığı görülmektedir.



Şekil 5.18. İmaret-i İsabey Camii cephelerinde kararmalar.



Şekil 5.19. Duvar eteklerinde meydana gelen yosunlanma.



Şekil 5.20. İmaret-i İsabey Camii cephesindeki pas lekeleri.

## 5.5. OSMAN GAZİ TÜRRESİ

### *Cephe Kirliliği*

Osman Gazi türbesinde cephe kirliliği tespit edilmiştir. Pencere sövelerinin süslemeli kilit taşlarında, türbe girişindeki sundurma çatıyı taşıyan sütun kaidelerinde kararmalar gözlemlenmiştir (Şekil 5.21). Çatıda yer alan yağmur oluklarının paslandığı tespit edilmiştir. Cephe üzerinde akıntı lekesi oluşturmaması için gerekli yöntemlerle temizlenmesi gerekmektedir.



Şekil 5.21. Osman Gazi türbesi üzerindeki kirlilikler.

## 5.6. ORHAN GAZİ TÜRBESİ

### *Cephe Kirlilikleri*

Orhan Gazi türbesinde bazı cephe kirlilikleri tespit edilmiştir. Pencere sövelerinde ve süslemeli kilit taşlarında kararmalar bulunmaktadır (Şekil 5.22). Cepheyi çevreleyen mermer denizlik üzerinde toz vb. nedenlerle oluştuğu tahmin edilen kirlilikler vardır. Dış duvarların etek kısmında rutubete bağlı olduğu tahmin edilen bitki ve yosunlaşmaya benzer oluşumlar gözlemlenmiştir (Şekil 5.23).



Şekil 5.22. Orhan Gazi türbesi üzerindeki kirlilikler.



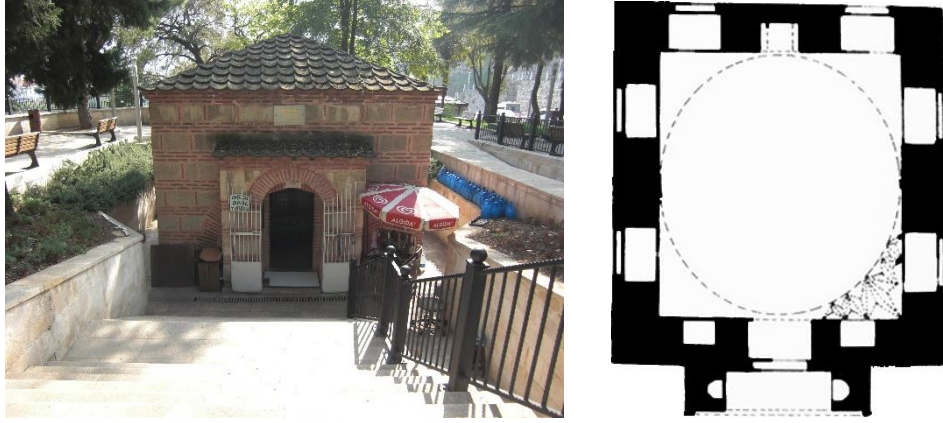


Şekil 5.23. Duvar eteklerinde meydana gelen bitki ve yosun oluşumları.

## 5.7. OKÇUBABA TÜRBESİ

### *Genel Özellikleri*

Yapı Osmangazi caddesi üzerinde, Saltanat Kapı'nın karşısında yer alan Okçubaba Parkı'ndadır. 15. yüzyıl yapısıdır. Türbede Nasreddin Paşa medfundur. İç ölçüleri 3.45 m. x 3.45 m.'dir (Kaplanoğlu, 1994). Duvar kalınlığı 0.50 m.'dir. Kesme taş ve tuğla ile örülüdür (BBB, 2011), (Şekil 5.24).



Şekil 5.24. Okçubaba Türbesi genel görünümü ve planı (Yenal, 2011).

### *Cephe Kirlilikleri*

Yapı üzerinde yosunlaşmaya benzer oluşumlar gözlemlenmiştir. Duvar diplerinde çatı örtüsünde, giriş saçağında ve yakın etkileşimdeki taş sırasında görülen bu oluşumlar (Şekil 5.25), ilkbahar mevsiminde yeşil, diğer mevsimlerde siyah bir görünüm oluşturmaktadır (Şekil 5.26). Uygun bir drenaj sistemi ile yapı zeminindeki su uzaklaştırılmalıdır ve bitki oluşumları uygun yöntemlerle temizlenmelidir. Ayrıca çatı

örtüsü olarak çimento esaslı kiremit kullanılmıştır. Yapının saçaklarında tuzlanma görülmüştür (Şekil 5.27). Kiremitler aslına uygun kiremitler ile değiştirilmelidir.



Şekil 5.25. Duvar diplerinde görülen bitki ve yosunlaşmalar.



a)

b)

Şekil 5.26. Okçubaba Türbesi üzerindeki bitki oluşumlarının çeşitli mevsimlerdeki görünümleri. a) Bahar mevsimindeki yosunlaşma görünümü. b) Yaz ve sonbahar mevsiminde yosunlaşma görünümü.



Şekil 5.27. Saçak ve saçak alt kısmında görülen tuzlanma.

## 5.8. LALA ŞAHİN PAŞA MEDRESESİ

### *Cephe Kirlilikleri*

Yapının dış duvarlarının etek kısmında yosunlaşma gözlemlenmiştir (Şekil 5.28). Özellikle çatı örtüsünde otsu bitki oluşumları tespit edilmiştir. Çatıdan zemine akan yağmur suyu vb. etkilerle, cephe üzerinde kirler meydana gelmiştir (Şekil 5.29).



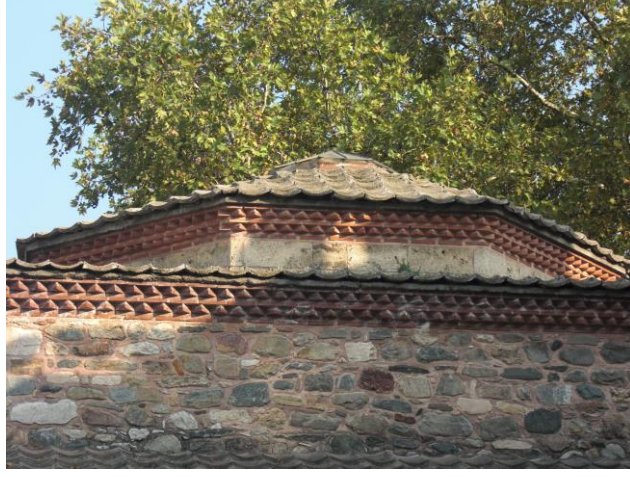
Şekil 5.28. Duvar eteğinde meydana gelen yosunlaşma.



Şekil 5.29. Oluk hasarından dolayı çatıdan duvar yüzeyine akan suyun neden olduğu yosun oluşumu.

Kirpi saçaklar üzerinde, çimento esaslı çatı örtüsünden kaynaklı olduğu düşünülen tuzlanma görülmüştür (Şekil 5.30). Tuzlanma oluşumu, yağmur vb. nedenlerle zaman içerisinde, bitişiğindeki taş yüzeylere akarak burada tutunabilmektedir. Taşın yüzeylerdeki tuzlanma, taşın fiziksel dayanımı için bir tehdit unsurudur. Uygun yöntemlerle temizliğinin yapılması gerekmektedir. Ayrıca yapının kiremit örtüsünün çimento esaslı imütasyon kiremit olduğu gözlemlenmiştir. Tarihi yapılar için doğru bir

malzeme olmayan çimento esaslı örtüsü kaldırılmalı, aslına uygun kiremit örtüsü uygulanmalıdır.



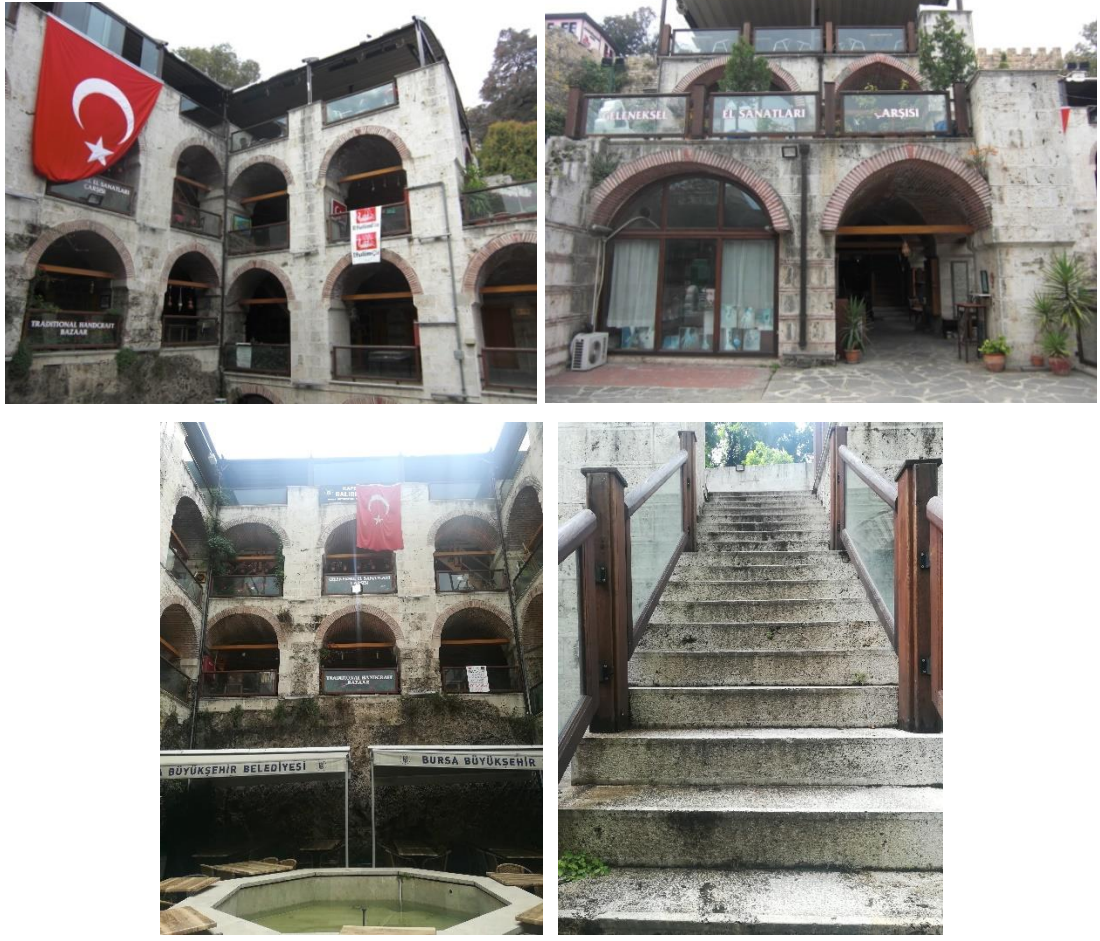
Şekil 5.30. Kirpi saçakta meydana gelen tuzlanma, çatı örtüsünde meydana gelen bitki oluşumu ve imütasyon kiremit örtüleri.

## 5.9. BALİBEY HAN

### *Cephe Kirlilikleri*

Bir bölümü rekonstrüksiyon uygulaması görmüş yapıda özgün malzemeler korunarak yapıdaki yerlerini almışlardır. Yapı şehrin en işlek caddelerinden Cemal Nadir caddesi ve Osmangazi caddesine cephelidir. Günümüzde restoran, el sanatları atölye ve mağazaları, kafeterya gibi işlevlerde kullanılmaktadır. 2006 yılında restore edilmeye başlanan ve uygulamaları tamamlanan yapı üzerinde, günümüzde bazı cephe kirlilikleri gözlemlenmiştir.

Yapı üzerinde taşıt yoluna cephe alan duvarlarda, merdivenlerde ve yağmur sularının cephe üzerinden indiği bölümlerde kararmalar gözlemlenmiştir. Bu kararmaların bir kısmının atmosferik kirlilik, egzoz gazları, bir kısmının yapının üst kotundan aşağı inen yağmur sularının taşıdığı toz, toprak ve kil gibi maddelerin birikimi olduğu düşünülmektedir. İç avluya bakan cephelerde yoğun olmak üzere, yapının farklı cephelerinde bitki oluşumları meydana gelmiştir. Bu oluşumlar, asidik kökleri ile taşın yapısına zarar vermektedir. Özellikle odunsu yapıdaki oluşumlar başta olmak üzere, bu tip oluşumların yapı üzerinden temizlenmesi gerekmektedir. (Şekil 5.31).



Şekil 5.31. Cephe üzerindeki kararmalar ve bitki oluşumları.

Yapının duvarlarında, kemer ve tonozlarında tuzlanmalar gözlemlenmiştir. Cephedeki tuz oluşumları yapılar için önemli bir problemdir. Taşta çeşitli çatlaklara ve kesit kayıplarına neden olabilmektedir. Balibey Han restorasyonunda çimento esaslı harç kullanılmıştır. Tuzlanmanın kaynağı yanlış harç kullanımı olarak değerlendirilebilir (Şekil 5.32).



Şekil 5.32. Cephe, kemer ve tonoz üzerinde tuzlanma oluşumları.

## 5.10. ÇANDARLI İBRAHİM PAŞA HAMAMI

### *Cephe Kirlilikleri*

Yapının saçaklarında ve cephelerinde tuzlanma gözlemlenmiştir. Bazı duvarlarda tuzlanma oluşumu akarak cephe üzerinde lekelenmelere neden olmuştur (Şekil 5.33). Duvar diplerinde, çatı örtüsünde ve kubbe kasağı diplerinde bitki oluşumları, yosunlaşmalar ve kararmalar tespit edilmiştir (Şekil 5.34). Çatıdan gelen yağmur suyu vb. akıntısı nedeniyle cephe üzerinde siyah kir oluşumları ve renk değişimleri bulunmaktadır (Şekil 5.35).



Şekil 5.33. Yapı üzerindeki tuzlanmalar ve akıntı nedeniyle oluşan kirlilikler.



Şekil 5.34. Bitki ve yosun oluşumları.

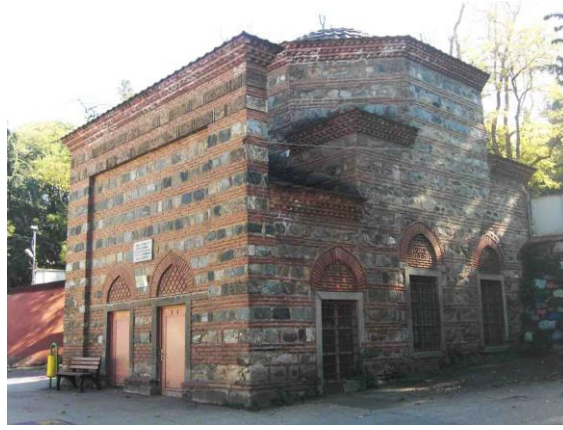


Şekil 5.35. Akıntı nedeniyle meydana gelen kararma ve renk değişimleri.

## 5.11. KALENDERHANE (HİNDİ) TEKKESİ

### *Genel Özellikleri*

Pınarbaşı mahallesindedir. 16. yüzyıl yapısıdır. Duvarları tek sıra küfeki taşı ve üç sıra tuğla ile örülüdür (Kaplınoğlu, 1994). Kubbe ile örtülüdür. Bahçesinde bulunduğu okul tarafından kullanılmaktadır (Şekil 5.36).



Şekil 5.36. Kalenderhane Tekkesi genel görünümü.

### *Cephe Kirlilikleri*

Yapıyı saran bitki oluşumları, yapı üzerinde ilk dikkat çeken bozulmalardır. Yapının bir kısmını saran ve yapısal yönde zarar verebilecek boyuta ulaşmış bu oluşumların uygun yöntemler ile yapıdan uzaklaştırılması gerekmektedir. Ayrıca; özellikle kalkan duvarının arkasındaki çatı örtüsünde yoğun bir şekilde bitki, yosun oluşumu ve kararma şeklinde kirlenmeler tespit edilmiştir. Bu oluşumlar yapının muhtelif yerlerinde de görülmektedir. Saçak kısmında ve yapının bazı duvarlarında tuzlanmaların oluştuğu gözlenmiştir (Şekil 5.37).



Şekil 5.37. Yapı üzerindeki bitki, yosun oluşumları, tuzlanma ve kararmalar.

Yapının pencerelerinde bulunan lokma demir parmaklıkların yapıya sabitlendiği alt kısımda, paslanmaya bağlı bozulmalar tespit edilmiştir (Şekil 5.38). Parmaklığın yapıya ankre edilen kısmın paslanarak hacim artışı yaşadığı ve bunun sonucunda ankre edildiği taşın çatlaklar neticesinde kesit kaybı yaşadığı düşünülmektedir. Böyle bir durumla karşılaşmamak için metal elemanların paslanmasının önüne geçilmesi, ankre edilen metal kısımların yalıtılması gerekmektedir.



Şekil 5.38. Demir parmaklıkların ankraj noktalarında meydana gelen paslanmaya bağlı bozulma.



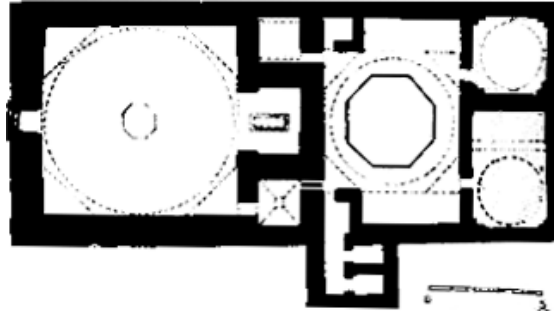
## 5.12. ÇAKIR HAMAMI

### *Genel Özellikleri*

Tophane'ye çıkan Osmangazi caddesinin başında bulunur (Şekil 5.39). II. Murad zamanında Çakır Ağa tarafından inşa ettirilmiştir. Kesme taş ve tuğla ile almaşık duvar örgülüdür. Duvar kalınlığı 1.30 m.'dir. Erkek ve kadın bölümleri vardır. Hamamın girişi, kasnağı sonradan yükseltilmiş kubbe ile örtülüdür (Yalman, 1984). Ilıklıktan iki küçük odaya geçiş vardır (Şekil 5.40). Hamamın bir kısmı farklı dükkanlara dönüştürülmüştür.



Şekil 5.39. Çakır Hamamı genel görünümü.



Şekil 5.40. Çakır Hamamı özgün planı (Yalman, 1984).

### *Cephe Kirliliği*

Yapı bölgenin en işlek caddelerinden birinde konumludur. Yoğun bir şekilde araç trafiği bulunan caddeye cepheli Çakır Hamamı cephelerinde atmosferik kirliliğe ve özellikle araçların egzozlarından çıkan zehirli gazların etkisi ile oluştuğu düşünülen kararmalar tespit edilmiştir (Şekil 5.41).



Şekil 5.41. Çakır Hamamı cephesindeki kirlilikler.

## BÖLÜM 6

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tarihi yapıların önemi, diğer yapılardan ayrılan özellikleri ve kültürel miras değerleri ne kadar iyi bilinirse, bu yapılara yapılacak müdahaleler de o nispette hassas, bilinçli ve bilimsel olacaktır.

Tarihi bir yapının önemi, yapının özgünlüğü ile doğrudan ilişkilidir. Bir yapının özgünlüğü ise, malzeme, teknik, yerleşim, tasarım, işlev gibi içerdiği bilgiler ile doğru orantılıdır.

Tarihi yapılar, ait olduğu dönemin teknolojisini, tarihsel ve sanatsal bilgilerini kendilerinde taşımaktadırlar. Bu yapıların, uzman ekipler tarafından, özgünlüğünün korunarak gelecek nesillere aktarılması gerekmektedir. Doğru yöntem ve tekniklerle koruma müdahalesinde bulunmak, bu eserlerin miras alındığı ve bırakılacağı nesillere karşı bir sorumluluktur.

Tarihi yapılarda koruma uygulamalarını doğru bir şekilde yapabilmek ve yapıların özgünlüğünü koruyabilmek için cephe temizlik uygulamalarının da doğru bir şekilde yapılması önemlidir. Bunun için, teşhis ve yöntemlerinin iyi bilinmesi, bilimsel perspektifte uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekir. Yapılar üzerinde farklı nedenlerle oluşan cephe kirlilikleri, önce malzeme özelliğini değiştirmekte, gerekli müdahale yapılmadığında yapısal boyutlara ulaşan bozulmalara neden olabilmektedir.

Her tarihi yapı özgündür. Bu nedenle koruma uygulamaları da özgün olmalıdır. Yapılarda kullanılan malzemeler aynı cins olmalarına rağmen farklı özellik ve tepkiler gösterebilmektedir. Tarihi yapıların cephe temizliği uygulamalarında bu durum her aşamada değerlendirilmelidir. Cephe temizleme yöntemleri her esere özgün müdahale önerileri ile belirlenmelidir. Bu noktada koruma uygulamalarında en önemli

aşamalardan biri, restorasyon ve konservasyon laboratuvarlarının raporlarının hazırlanmasıdır. Bu raporlar, belgeleme, analiz ve uygulama aşamalarını içeren ve yönlendiren kapsamlı bir bilimsel dokümandır. Bir konservasyon raporunda, raporun ait olduğu eserin kimlik ve konum bilgileri, dönemsel değerlendirilmesi, farklı dönem uygulamalarının tespiti ve teknolojik ve malzeme farklılıkları, eserden alınan malzeme örneklerinin tanımları, yapılan test ve analizlerin, bilgi ve görsellerinin değerlendirilmesi, problemin tespiti, boyutu ve koruma uygulama önerileri (teknik, malzeme vb.) yer almalıdır. Bilimsel test ve analizler ile koruma önerileri getiren önemli bir referans kaynak olan bu raporlar, cephe temizlik uygulamaları öncesinde mutlaka hazırlatılmalı ve uygulanmalıdır.

Laboratuvar çalışmaları ile birlikte yapılan bütün cephe temizlik uygulamaları belgelenmeli ve saklanmalıdır. Bu çalışmalar, yapıya sonraki dönemlerde yapılacak uygulamalar için önemli bir altlık oluşturması bakımından önemlidir.

Tez kapsamında yapılan incelemeler, Hisar bölgesi ve yakın çevresindeki tarihi anıtsal taş yapılar üzerinde değerlendirilmiştir. BKVBKK, Vakıflar Genel Müdürlüğü, Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Bursa Restorasyon ve Konservasyon Koruma Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü'nde yapılan arşiv araştırmalarında, bu bölgedeki restorasyon projeleri hazırlanmış veya restorasyonu gerçekleştirilen anıtsal yapıların rölöve, restorasyon raporları, rölöve ve restorasyon projeleri, restorasyon ve konservasyon laboratuvar raporları incelenmiştir. Rapor ve projelerde, bu çalışma kapsamındaki yapılar üzerinde önerilen cephe temizlik yöntemleri analiz edilmiştir (Çizelge 6.1).

Çizelge 6.1. Resmi kurum arşivlerinde yapılan araştırmalar neticesinde, Hisar bölgesindeki rölöve ve restorasyon raporlarında cephe kirliliği teşhisi ve cephe temizliği önerisi getirilen tarihi taş yapılar üzerinde uygulanan cephe temizleme yöntemleri.

Temizlik Yöntemi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Küçük el aletleri ile		•	•	•	•	•	•	•			•	
Atomize su ile			•							•		
Buharlı temizlik y.												
Mikro kumlama	•	•		•	•	•				•		•
Kuru buz												
Kimyasal temizlik	•	•	•	•	•	•						•
Tuz çıkarma												
Bitki temizliği	•	•	•	•		•		•	•	•	•	
Lazer ile temizlik												
Biyolojik temizlik												

A. SURLAR

B. ŞEHADET CAMİİ

C. VELED-İ YANIÇ CAMİİ

D. ALAADDİN CAMİİ

E. İSABEY FENARİ CAMİİ

F. TAHTALI (HATİPZADE) MESCİDİ

G. OSMAN GAZİ TÜRBESİ

H. ORHAN GAZİ TÜRBESİ

I. LALA ŞAHİN PAŞA MEDRESESİ

J. BALİBEY HAN

K. ÇANDARLI İBRAHİM PAŞA HAM.

L. TOPHANE SAAT KULESİ

Rapor ve projelerde, genellikle yaygın temizlik yöntemlerinin önerildiği belirlenmiştir. Bu yöntemlerden el aletleri ile temizlik yöntemleri, bazı uygulamalarda düşük maliyetlidir. Bu yüzden, Hisar bölgesindeki çalışmalarda görüldüğü gibi, kullanımı yaygındır. Bu yöntemle çıkarılamayan kir oluşumlarını kuru veya ıslak yöntemle çıkarmak durumunda kalınmıştır. Bunun için mikro kumlama veya kimyasal temizlik yöntemi önerilmiştir. Çoğu projede bu iki yöntem arasında net bir tercih yapılmamıştır. “Kimyasal veya mekanik”, “kuru veya ıslak yöntemlerden biri” gibi ucu açık ifadeler kullanılmıştır. Bu durumda müteahhit firmalara veya uygulayan ustalara tercih seçenekleri bırakılmış olmaktadır. Bölgede sık kullanılan diğer temizlik yöntemi bitki temizliğidir. Anıtsal yapılarda bitki oluşumlarının görülmesi çok yaygındır. Belirli periyotlar halinde temizlenmelidir. Bitki oluşumları ve bazı kirlilikler, yapı üzerinde eskiye aitlik dokusu verdiği için, özellikle turistik alanlarda bilinçli olarak mevcut haliyle bırakılmaktadır. Böyle bir yöntem ile kentsel doku alanında bir cazibe alanı oluşturmak yerine, kültürel mirasın varlığı öncelikli değer olarak değerlendirilmeli ve yapı sürekli takip edilmelidir. Düşük bütçelerle ve kolay müdahalelerle yapılabilecek uygulamaların ihmal edilmesi veya ertelenmesi, daha yüksek ekonomik ve müdahale şartları ile karşı karşıya kalınmasına neden olacaktır. En önemlisi de, tarihi dokunun farkedilemeyen hızda özgünlüğünü kaybetme sürecine girerek, ömrünü kısaltması olacaktır.

Tespit edilen yapılarda buharlı temizlik, kuru buz ile temizlik yöntemi uygulanmamıştır. Bu yöntemler yaygın kullanıma sahip değildir. Bunların yerine, atomize su ve mikro kumlama yöntemleri gibi alternatif yöntemler tercih edilmiştir. Bu duruma maliyet faktörü ile uzman uygulayıcı eleman bulunmamasının neden olduğu düşünülmektedir.

Tuz çıkarma uygulamaları, çok yaygın olmasına rağmen incelenen rapor ve projelerde rastlanmamıştır. Bölgedeki tarihi yapıların cephelerinde en sık görülen kirlenmelerden biri tuzlanmadır. Bu noktada, restorasyon alanındaki sorumlu disiplinlerce; tarihi yapıların cephelerinden tuz çıkarma işlemlerinin uzun süren uygulamalar olduğu, yüzeydeki tuzlanmanın temizlik uygulamasından sonra da aynı yüzeylerde tekrar görüldüğü, bu yüzden tuzlanma oluşumlarını cepheden uzaklaştırmanın mümkün olmadığı ifade edilmiştir. Bu duruma cephe temizlik yöntemlerinin iyi bilinmemesi ve tuzlanmanın tarihi yapılar için önemli bir tehdit olduğu bilincinde olunmaması gösterilebilir. Ayrıca işçilik, uygulama maliyeti ve restorasyon uygulamalarının kısa süre içerisinde bitirilmek istenmesi de bu durumda etkilidir.

Lazer ile temizlik yöntemi yüksek maliyetinden dolayı tercih edilmeyen bir uygulamadır. Yüzeydeki etki alanının küçük olması nedeniyle büyük yüzeylerin temizliğinde tercih edilmemektedir. Türkiye’de yaygın bir kullanımı yoktur. Daha çok küçük eserlerin temizliğinde kullanılmaktadır. Yeni bir uygulama olan biyolojik temizlik yöntemi de yaygın kullanıma sahip değildir. Bölgede uygulanmamıştır.

Bölgedeki cephe temizlik çalışmalarında genellikle belirli yöntemler kullanılmıştır. Daha yeni ve güncel yöntemlerin kullanımına rastlanmamıştır. Bu duruma yüksek maliyetler ile birlikte, ezbere dayalı bilgilerle yöntem belirlenmesi, cephe kirliliklerinin teşhis ve tedavisinde restorasyon ve konservasyon laboratuvarları ile işbirliği halinde çalışılmaması gösterilebilir.

Raporlarda ve projelerde önerilen temizlik yöntemlerinin tamamına yakını, genellikle proje müellifinin ezber ve genel bilgi niteliğinde önerdiği yöntemler olarak dikkat çekmektedir. Önemli bilimsel referans ve denetim kaynağı olan restorasyon ve konservasyon laboratuvar çalışma ve raporlarına, birkaç yapı haricinde

rastlanılmamıştır. Bu durum kendini Hisar bölgesi tarihi taş yapılarında cephe temizlik uygulama süreçlerinde bir neden-sonuç ilişkisi olarak göstermektedir. Restorasyon raporlarında belirli bir çerçevede sunulmayan temizlik önerileri, uygulama sahasında maliyet, zaman, uygulayıcı eleman tedarigi gibi farklı nedenlerle genellikle uygulanmamaktadır. Bunun yerine, genellikle ezber bilgiler dışında bir dayanağı olmayan, daha makul görülen yöntemler tercih edilebilmektedir. İhale yöntemi ile alınan restorasyon uygulama işlerinde sıkça görülen bu duruma, aynı zamanda yüklenicinin veya ilgili kurumların işi kısa sürede bitirme istekleri de neden olmaktadır. Ayrıca, konservasyon raporlarının hazırlanma sürecinin uzun zaman aldığı ve talep edilen hizmet bedelinin yüksek olduğu görüşü, raporların hazırlanmaması gerekçeleri olarak görülmüştür.

Bu çalışmayla tarihi taş yapıların cephelerinde meydana gelen kirlilik çeşitlerini, kir oluşumlarının temizlenmesinde uygulanan cephe temizlik yöntemlerini, bu sürece bilimsel ve gerçekçi teşhis ve tedavi yöntemleri öneren restorasyon ve konservasyon laboratuvarları raporlarını ve bu raporların günümüz koruma uygulamalarındaki yerini değerlendiren bilgiler, tarihi yapıların özgünlüğünü koruma kaygısı içerisinde sunulmuştur. Cephe temizlik yöntemlerinin proje ve uygulama süreçlerindeki olumsuzlukları değerlendirilmiş, bu yöntemleri uygulayıcı uzman kişilerin sayısının yetersizliği tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak temizlik yöntemlerini uygulayan uzman sayısı artırılmalıdır. Bu eksiklik çeşitli uzmanlık eğitimleri verilerek giderilmelidir. Buna paralel olarak, çok özel koruma uygulamaları haricinde sorumlu kurum veya kuruluşlarca yetkili laboratuvarlardan talep edilmeyen konservasyon raporlarının koruma uygulamalarındaki yeri farklı düzenlemelerle zorunlu kılınmalıdır. Bu şekilde bilimsel raporların desteği ile gerçekleştirilen koruma uygulamalarının daha gerçekçi ve sürdürülebilir, aynı zamanda koruma bilimi ve ilkelerine daha uygun olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Acun, H., “Osmanlı İmparatorluğu Saat Kuleleri”, *T.C. Başbakanlık Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Atatürk Kültür Merkezi Yayını*, (2011)
- Ahunbay, Z., “Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon”, *Yem Yayın*, İstanbul, (2011)
- Ahunbay, Z., “Kültür Mirasını Koruma İlke ve Teknikleri”, *Yem Yayın*, İstanbul, (2019)
- Akkılıç, Y., “Bursa Ansiklopedisi”, *Burdef Yayınları*, İstanbul, (2002)
- Akyıldız, M.H., Kesik, H.İ., Çağatay, K., Karamanoğlu, M., Bıçak, S., Olgun, Ç. ve Tiftik, A., “Ahşap Malzeme Restorasyonunda Yüzey Temizleme Yöntemleri”, *3. Ulusal Mobilya Kongresi*, Konya, 1100-1113, (2015)
- Altınay, A.R., “Bizans Karşısında Türkler”, der. F. Başar, *Kitabevi*, İstanbul, (1927)
- Anonim, “Jules Laurens’in Türkiye Yolculuğu”, *Yapı Kredi Yayınları*, İstanbul, (1998)
- Anonim, “Hisar bölgesi Kavaklı Mahallesi”, *Osmangazi Belediyesi*, Bursa, (2000)
- Anonim, “İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür Varlıkları Daire Başkanlığı Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü (KUDEB) Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarları”, *Şan Matbaası*, İstanbul, (2011)
- Anonim, “İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür Varlıkları Daire Başkanlığı Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü (KUDEB) Taş Restoratörü Modüler Eğitim Programı”, *At İstanbul Teknik Ofset Matb.*, İstanbul, (2015)
- Anonim, “Bursa Hisar Kentsel Koruma ve Analiz Çalışması”, *Osmangazi Belediyesi*, Bursa, (2018)
- Ashurst, J. and Ashurst, N., “Practical Building Conservation: English Heritage Technical Book, Stone Masonary”, Volume 1, *Gower Technical Press*, İngiltere, (1990)
- Ashurst, J. and Dimes, G.F., “Conservation of Building and Decorative Stone”, *Taylor and Francis*, Part II, İngiltere, (1998)
- Aslanoğlu, A.R., “Kent, Kimlik, Küreselleşme”, *Ezgi Kitabevi*, Bursa, (2000)



Artık, K. ve Turan, M.T., “Karbonatlı Yapı Taşlarında Görülen Kimyasal Alterasyonlar”, Munzur Üniversitesi, **Bilim ve Gençlik Dergisi**, 6.Cilt, 1.Sayı, 52-61, (2018)

Ayverdi, E.H., “İstanbul Mimari Çağının Menşei Osmanlı Mimarisinin İlk Devri 630-805 (1230-1402)”, **Baha Matbaası**, İstanbul, (1966)

Baykal, K., “Bursa ve Anıtları”, **Cenkler Matbaacılık**, 2. Baskı, İstanbul, (1982)

Benjamin, S.G.W., “Recollections of a Trip to Bursa”, **National Magazine: Devoted to Literature, Art and Religion**, 11. Cilt, New York, 106-111, (1857)

Boran, A., “Anadolu’daki İç Kale Cami ve Mescidleri”, **Türk Tarih Kurumu Yayınları**, Ankara, (2001)

Bursa Büyükşehir Belediyesi, “Bursa Kültür Varlıkları Envanteri, Anıtsal Eserler”, **Bursa Büyükşehir Belediyesi Yayınları**, Bursa, (2011)

Cengiz, İ., “Bir İmparatorluğun İzi Osmangazi”, **Osmangazi Belediyesi**, Bursa, (2006)

Çolak, A., “Osmangazi’nin (Bursa) İklimi ve Çevresel Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul, 12-61, (2019)

Dal, M., “Trakya Bölgesi Tarihi Yapılarında Kullanılan Karbonatlı Taşların Bozulma Nedenleri”, **Vakıflar Dergisi**, 34. Sayı, 47-59, (2010)

Dal, M., “Pınarhisar Kalkerleri ve Marmara Beyazı Mermerinde Tuzların Yıkıcı Etkileri”, **Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 12. Cilt, 1. Sayı, 47-56, Edirne, (2011)

Darkot, B., “Bursa”, **İA MEB**, İstanbul, (1986)

Dolar, A. ve Yılmaz, Ş.E., “Kültürel Yapılarda Biyolojik Bozunma Mekanizmaları”, **Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi**, 12.Cilt, 1.Sayı, 1-19, (2014) ([www.mikrobiyoloji.org/pdf/702140101.pdf](http://www.mikrobiyoloji.org/pdf/702140101.pdf))

Eldem, S.H., “Yapı”, **Birsen Yayınevi**, İstanbul, (2017)

Ergenç, Ö., “XIV. Yüzyıl Sonlarında Bursa Yerleşimi, Yönetimi, Ekonomik ve Sosyal Durumu Üzerine Bir Araştırma”, **Türk Tarih Kurumu**, Ankara, (2014)

Ersen, A. ve Güleç, A. ve Alkan, N. ve Kudde, E., “Konservasyon Raporunun Önemi, İçeriği ve Hazırlanma Adımları” **Restorasyon Konservasyon Çalışmaları Dergisi** 2. Sayı, 3-16, (2009)

Ersen, A. ve Verdön, İ., “Konservasyon Biliminin Restorasyon Proje ve Uygulamalarına Katkıları”, **Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi**, 8. Sayı, 7-20, (2010)

Ersen, A., Olgun, N., Akbulut, S.S. ve Yıldırım, B.Ş., “ Süleymaniye Camii 2007-2010 Yılları Restorasyonu ve Restorasyon Kararları”, *Vakıf Restorasyon-Konservasyon-Arkeoloji ve Sanat Tarihi Yıllığı*, 3.Sayı, 6-27, (2011)

Ersen, A., “Taş Korumada Son 20 Yılda Gelişmeler ve Yenilikler”, *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları Dergisi* 10. Sayı, 3-19, (2013)

Eskici, B., Akyol, A.A. ve Kadioğlu, Y.K. “Erzurum Yakutiye Medresesi Yapı Malzemeleri, Bozulmalar ve Koruma Problemleri”, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46. Cilt 1. Sayı 165-188, (2006)

Eskici, B., “Tarihi Bina Onarımlarında Cephe Temizliğinin Önemi ve Yöntem Sorunları Üzerine”, *Uluslararası Katılımlı Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu-2*, Diyarbakır, 773-784, (2009)

Eyüpgiller, K. K. ve Zakar, L. “Mimari Restorasyon Koruma Teknik Ve Yöntemleri”, *Ömür Matbaacılık A.Ş.*, İstanbul, (2018)

Feilden, B.M., “Conservation of Historic Buildings”, *Butterworth Scientific*, İngiltere, (1982)

Flügel, E., “Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application”, *Springer*, Germany, (2010)

Genç, S., “Edirne Tunca Bölgesinde Sürdürülebilir Yerleşmenin Yeniden Biçimlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne, 41, (2006)

Güleç, A., ve Emre, G., “Sultanahmet Büyük Saray Kazıları Kalıntıları Harç Sıva Analizleri”, *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları Dergisi* 2. Sayı, 51-60, (2009)

Güleç, A., “Nuruosmaniye Camii’ne Ait Malzemelerin Nitelik ve Problemlerinin Analizi”, *Vakıf Restorasyon Yıllığı Dergisi*, 5. Sayı, 59-75, (2012)

Güleç, A., “Fatih Camii Cephelerinde Onarım ve Koruma Çalışması”, Kültür Varlıklarında Koruma Sempozyumu Bildiri Kitabı, *Vakıflar Genel Müdürlüğü Yayınları*, İstanbul, 28-45, (2014)

Gürdal, E., Yüzer, E., Ersen, A., Güleç, A., Eyüboğlu, R., Eriş, İ., Görür, N., Vardar, M., Suner, F., Mahmutoğlu, Y. ve Pehlivançioğlu, C., “Dolmabahçe Sarayı Kullanılan Taşların Korunmuşluk Durumlarının ve Ayrışma Nedenlerinin Belirlenmesi Koruma ve Onarım Yöntemlerinin Saptanması Sonuç Raporu”, *İTÜ Geliştirme Vakfı Araştırma Projesi Raporu*, İstanbul, (2000)

Gürdal, E., “Yapı Hasarları ve Yapı Koruma Ders Notları”, *İstanbul Teknik Üniversitesi*, İstanbul, (2004)

Hammer, J.v., “Umblick Auf Einer Reise von Constantinopel Nach Brussa und Dem Olympos”, Pesth, (1818)

Hatiboğlu, T., “Bursa’da Tarihi Çevrenin Korunması - Uygulamalar”, Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 85-86, (1990)

Hızlı, M., “Osmanlı Öncesi Bursa”, *Furkan Günlüğü*, Bursa, (1996)

Hoca Sadeddin Efendi, “Tacü’t-Teravih”. haz. İ.Parmaksızoğlu, *Kültür Bakanlığı Yayınları*, Ankara, (1992)

İnternet, 1: “Bir moloz taş duvar örgüsü: İznik surları”, <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/bursa/gezilecekyer/znik-surlari>, (2019)

İnternet, 2: “Bir kaba yonu taş duvar örgüsü: Manisa Ulucamii”, <https://islamansiklopedisi.org.tr/ulucami>, (2019)

İnternet, 3: “Bir ince yonu taş duvar örgüsü: Lüleburgaz Sokullu Mehmed Paşa Köprüsü”, <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/kirklareli/gezilecekyer/sokullu-mehmet-pasa-koprusu>, (2019)

İnternet, 4: “Kesme taş duvarlı yapı örneği: Erzurum Çifte Minareli Medrese”, <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/erzurum/gezilecekyer/cifte-minareli-medrese>, (2019)

İnternet, 5: “Kuş atıklarının yapı cephesinde neden olduğu kirlilik”, [https://www.researchgate.net/figure/Bird-damage-on-historical-building\\_fig1\\_322920930](https://www.researchgate.net/figure/Bird-damage-on-historical-building_fig1_322920930), (2019)

İnternet, 6: “Mikro kumlama yöntemi ekipmanları”, <http://www.leton.com.tr/wp-content/uploads/helix.jpg>, (2019)

İnternet, 7: “Mikro kumlama yönteminde granül malzeme olarak kullanılan garnet ve cam küre kumu”, <https://www.mikrometalurji.com.tr/icerik/garnet-kumu.html>, (2019)

İnternet, 8: “Mikro kumlama uygulamaları”, <http://www.leton.com.tr/blog/2014/09/13/dogal-tas-mermer-ve-kufeki-tasi-temizligi/>, (2019)

İnternet, 9: “Mikro kumlama yönteminde granüllerin yüzeye dairesel hareketle yaklaşması ve hafif temaslarla temizliği”, <https://www.leton.com.tr/ibix/ibix-ekolojik-yuzey-temizlik-sistemleri/>, (2019)

İnternet, 10: “Dolmabahçe Sarayı, küfeki taşı üzerinde mikro kumlama uygulaması”, <https://www.leton.com.tr/ibix/ibix-ekolojik-yuzey-temizlik-sistemleri/>, (2019)

İnternet, 11: “Aquileila Forum Kalıntılarında mikro kumlama yöntemi ile kir ve biyolojik oluşumların temizliği”, <http://www.ibix.co.uk/en/case-history/213-renovation/677-cal-foundations,-aquileia>, (2019)

İnternet, 12: “Hisar bölgesi”, [https://www.bursa.bel.tr/dosyalar/yayinlar/190726115252\\_bursa-gunlugu-sayi-6-web-kck.pdf](https://www.bursa.bel.tr/dosyalar/yayinlar/190726115252_bursa-gunlugu-sayi-6-web-kck.pdf), (2019)

İnternet, 13: “Hisar Arkeopark Kazı Çalışması” <https://yandex.com.tr/harita/11504/bursa/?l=sat&ll=29.053119%2C40.183574&z=19>, (2019)

İnternet, 14: “mozaik bulgusu”, <http://www.osmangazi.bel.tr/tr/proje/hisar-arkeopark-projesi>, (2019)

İnternet, 15: “Balibey Han restorsayon sonrası” <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/bursa/gezilecekyer/balibey-han> E.T, (2019)

İnternet, 16: “Osmangazi Caddesine paralel uzanan sur duvarları” <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/bursa/gezilecekyer/bursa-surlari>, (2019)

Jouanin M. J. M. and Gaver J. v. “Historia de la Turquia”, Barcelona, (1840)

Kaplanoğlu, R., “Bursa Anıtları Ansiklopedisi”, *Yenigün Yayınları*, Bursa, (1994)

Kepecioğlu, K., Bursa Kütüğü, *Bursa Büyükşehir Belediyesi*, 1. Cilt, Bursa, (2009)

Kocaişık, F., “Restorasyon Konservasyon Laboratuvarı Örnek Alım Süreci, Yöntemler ve Sorunlar”, *Kargir Yapılarda Koruma ve Onarım Semineri VI*, İstanbul, 11-21, (2014)

Kudde, E., ve Ahunbay, Z.. “İstanbul İmrahor İlyas Bey Camii- Studios Bazilikası Orta Bizans Dönemi Opus Sectile Döşemesinin Belgelemesi ve Korunması İçin Öneriler”, *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları Dergisi* 17. Sayı, 36-61, (2016)

Kumral, M. ve Şans, G. ve Yalçın, C. ve Kaya, M. ve Budakoğlu, M., “Çatalca (İstanbul) Civarındaki Tarihi Küfeki Taşının Oluşumunda Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin Etkileri”, *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimi Dergisi*, 8. Cilt, 1. Sayı, 278-287, (2019)

Kuran, A., “The Mosque in Early Ottoman Architecture”, *The University of Chicago Press*, Chicago, (1968).

Küçükkaya, A.G., “Taşların Bozulma Nedenleri ve Koruma Yöntemleri”, *Birsın Yayinevi*, İstanbul, (2004)

Mahmutoğlu, Y., “Mermerlerde Isıl Etki Nedeniyle Oluşan Şekerlenme Sorununun Kestirimi”, *Ulusal Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik Sempozyumu*, Adana, 50-57, (2017)

- Maydaer, S., “Klasik Dönemde Bursa’da Bir Semt: Hisar”, Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Bursa, 171, (2008)
- Mevsim, H., “Bulgar Gözüyle Bursa”, *Kitap Yayınevi*, İstanbul, (2009)
- Neşri, M., “Kitab-ı Cihannüma”, yay.haz. F.R. Unat- M.A. Köymen, *Türk Tarih Kurumu Basımevi*, Ankara, (1987)
- Öcal A.D. ve Dal M., “Doğal taşlardaki Bozulmalar”, *Mimarlık Vakfı İktisadi İşletmesi*, İstanbul, (2012)
- Özcan, B., “Bursa Depremleri (2 Mart-12 Nisan 1855)”, *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, 0. Cilt, 5. Sayı, 73-118, (1999)
- Özandes, E., “Osmanlı’nın İlk Başkenti Bursa”, *Yem Yayınları*, İstanbul, (1999)
- Price, C., A., ve Doehne, E., “Stone Conservation an Overview of Current Research”, *Getty Conservation Institute*, 2<sup>nd</sup> Edition, Newyork-USA, (2010)
- Sağır, G., “Kars ve Çevresi Kral Abas (928-923) Dönemi Kiliseleri: ‘Sarp Arak’elots Kilisesi’ ve ‘Kümbet Kilise’ ”, Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, 234, (2008)
- Sarıbaş, G., “Türk Kültür ve Mimarlık Tarihimiz Açısından Hisar Semti ve Osmangazi (Manastır) Mahallesi”, *Bursa Günlüğü*, 6. Sayı, 4-9, (2019)
- Sevim, M., “Gravürlerle Türkiye”, *Kültür Bakanlığı Yayınları*, 4. Cilt, Ankara, (1997)
- Şehsuvaroğlu, B.N., “Yeşil Bursa”, *İsmail Akgün Matbaası*, İstanbul, (1957)
- Şenol, F., “Biyo-Remediasyon: Tarihi Yapılarda Kullanılan Karbonatlı Taşlarda Görülen Siyah Kabuk Tabakasının Temizliğinde Alternatif Bir Yöntem Olarak Biyo-Temizlik ve Biyo-Sağlamlaştırma”, *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2. Cilt, 1. Sayı, 1-15, (2017)
- Şimşek, S., ve Kaynar, H., “Sivas’taki Tarihi Eserlerde Mermer Kullanımı”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Hakemli Dergisi*, 4.Cilt, 8.Sayı, 1-15, (2011)
- Tekeli, İ., “Bursa’nın Tarihinde Üç Ayrı Dönüşüm Dönemi”, *Osmanlı Devleti Kuruluşunun 700. Yıldönümünde Bursa ve Yöresi Uluslararası Kongresi*, Bursa, 7-30, (1999)
- Texier, C., “Küçük Asya: Coğrafyası, Tarihi ve Arkeolojisi ” çev. Ali Suat, 1. Cilt, *Enformasyon ve Dökümantasyon Hizmetleri Vakfı Yayınları*, Ankara, (2002)

Torgan, E. ve Karadağ, R. “Tahribatsız ve Mikro Analiz Yöntemleri ile Arkeolojik Eserlerin Karakterizasyonu”, *37. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, Erzurum, 119-130, (2015)

Tournefort, J., “A Voyage Into The Levant”, 3. Cilt, Londra, (1741)

Uluengin, M.B., “Mimari Metaller Özellikleri, Bozulma Nedenleri, Koruma ve Restorasyon Teknikleri”, *Birsen Yayınevi*, İstanbul, (2006)

Wheler, G., “Voyage de Dalmatie de Grece et du Levant”, 1. Cilt, Alahaie, (1723)

Yalman, B., “Bursa”, *Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu*, İstanbul, (1984)

Yalman, B., “Düş Kapı Bursa”, *Pera Basın Yayın*, Bursa, (2002)

Yavaş, D., “Savunma Hatlarından Yaşam Alanlarına Kaleler”, *Akmat Akınoğlu Matbaacılık*, Bursa, (2010)

Yenal, E., “Osmanlı Baş Kenti Bursa”, *Bursa Büyükşehir Belediyesi*, (2011)

Yılmaz, İ., “Tophane Surlarında Tarih Yolculuğu”, *Bursa’da Zaman*, 10. Sayı, 46-53, (2014)

Yüzer, E., Güngör, Y. ve Aydoğan, S. “Doğal Taşın Öyküsü”, *Kare Tasarım*, İstanbul, (2016)

Zanini, A. ve Bresciani, V. ve Yar, N.M., “Mimari Taş Yüzeylerin ve Nesnelerin Lazerle Temizlenmesi”, *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları Dergisi* 4. Sayı, 89-93, (2010)

Zanini, A., ve Bartoli, L., ‘Taşlardaki Alt Tabakaların Temizlenmesinde Lazer Temizleme Yöntemi’, *QA Stories Turkey*, 1. Sayı, 22-27, (2019)

## ÖZGEÇMİŞ

Ömer Faruk KAÇMAZ, 1989 yılında Kütahya’da doğdu; ilk, orta ve lise öğrenimini Bursa’da tamamladı. 2008 yılında Gebze Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nde öğrenime başlayıp, 2013 yılında 3.lük derecesi ile mezun oldu. 2013 yılında Bursa’da, özel sektörde mimar olarak göreve başladı. 2015 yılında kendi mimarlık ofisini kurdu. 2016 yılında KBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda yüksek lisans programına başladı. Bursa’da serbest mimar olarak çalışmaya devam etmektedir.

### **ADRES BİLGİLERİ**

Adres : Güneştepe Mahallesi, 1.Fatih Caddesi, No:50/5  
Osmangazi / BURSA  
Tel : (532) 317 1971  
E-posta : omer.faruk.kacmaz@hotmail.com