

79289

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

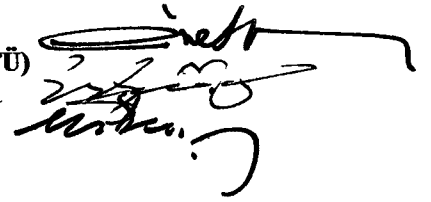
**DOLMABAĞÇE SARAYI YAPI TAŞLARININ
BOZULMA NEDENLERİNİN SAPTANMASI
VE KORUNMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Yüksek Mimar Mehmet Erdal EREN

**F.B.E.Mimarlık Anabilim Dalı Rölöve-Restorasyon Programında
Hazırlanan**

DOKTORA TEZİ

Tez Savunma Tarihi : 24 Kasım 1998
Tez Danışmanı : Prof. İsmet AĞARYILMAZ (YTÜ)
Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Erol GÜRDAL (İTÜ)
: Prof. Dr. Murat ERİÇ (MÜ)



İSTANBUL, 1998

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	v
KISALTMA LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	xvii
ÖNSÖZ	xix
ÖZET	xx
ABSTRACT	xxi
1. GİRİŞ	1
2. TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDE DOLMABAĞÇE SARAYI'NIN YAPIMI	7
2.1 Yapı ve Yakın Çevresinin Tarihçesi	7
2.2 Sarayın Mimarisi	13
2.2.1 Plan anlayışı	15
2.2.2 Cephe anlayışı	20
2.3 Teknik Özellikleri	24
2.3.1 Taşıyıcı sistem ve yapım tekniği	24
2.4 Önceki Onarımlar.....	26
3. DOLMABAĞÇE SARAYI'NDA KULLANILAN YAPI MALZEMELERİ.....	31
3.1 Doğal Taş Malzemeler.....	31
3.1.1 Yurt içindekiler	33
3.1.2 Yurt dışından getirilenler	34
3.2 Yapay Taş Malzemeler.....	34
3.3 Pişmiş Toprak Malzemeler.....	36
3.4 Harç ve Sıvalar.....	39
3.4.1 Bağlayıcılar.....	40
3.4.1.1 Alçı.....	40
3.4.1.2 Kireç.....	43

3.4.1.3	Portland çimentosu.....	45
3.4.2	Dolgu maddeleri.....	47
3.4.3	Katkı maddeleri.....	48
3.4.4	Harç ve siva karışımları.....	48
3.5	Ahşaplar.....	50
3.6	Metaller.....	56
4.	DOLMABAĞÇE SARAYI, TAŞ YAPI MALZEMELERİNİN BOZULMA NEDENLERİ.....	61
4.1	Fiziko- Mekanik Etkenlere Bağlı Bozulmalar.....	61
4.1.1	Basıncı ve çekme etkileri.....	61
4.1.2	Dış etkiler.....	64
4.1.3	İç etkiler.....	78
4.2	Kimyasal Etkenlere Bağlı Bozulmalar.....	83
4.3	Biyolojik Etkenlere Bağlı Bozulmalar.....	86
4.4	Ses Titreşimlerine Bağlı Bozulmalar.....	92
5.	DENEYSEL ÇALIŞMALAR.....	93
5.1	Sarayda Alan Araştırması.....	93
5.2	Bozulma Nedenlerinin Araştırılması.....	93
5.3	Genel Bilgiler.....	94
5.4	Kimyasal Maddeler.....	94
5.5	Kimyasal Çözeltiler.....	94
5.6	Cihazlar.....	94
5.7	Deneysel İşlemler.....	95
5.7.1	Örnek alma.....	95
5.7.2	GörSEL analiz.....	106
5.7.3	Kalsimetre analizi.....	107
5.7.4	Suda çözünen tuzların analizi.....	110
5.7.5	Organik madde tayini.....	110
5.7.6	Petrografik analiz.....	111
5.7.7	SEM ve EDAX analizleri.....	116
5.7.8	Fiziksel analizler.....	117
5.7.8.1	Kılcalılık deneyi (kapilarite katsayısı).....	117
5.7.8.2	Su emme deneyi.....	120
5.7.8.3	Kaynar suda su emme deneyi.....	121
5.7.8.4	Özgül kütle deneyi.....	122
5.7.8.5	Doluluk (kompasite), boşluk (porozite) oranı tayini.....	122
5.7.8.6	Dona dayanıklılık deneyi.....	122
5.7.8.7	Eğilme dayanımı deneyi.....	123
5.7.8.8	Basıncı dayanımı deneyi.....	127

6.	BULGULAR.....	131
7.	SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER	153
	KAYNAKLAR	157
	EKLER.....	164
Ek 1	Çizelgeler.....	165
Ek 2	Şekiller.....	191
Ek 3.1.	Venedik Tüzüğü.....	233
Ek 3.2.	Hasar Verici Etkenlere Karşı Yapılması Gereken Çalışmalar İçin Öneriler.....	237
Ek 3.3.	Yapı Taşlarında Genel Koruma Yöntemleri	244
	ÖZGEÇMİŞ	254

SİMGE LİSTESİ

d_h	Birim hacim ağırlığı (hacim kütlesi) (g/cm^3)
b	Genişlik (mm)
h	Yükseklik(kalınlık) (mm)
l	Uzunluk, mesnet açıklığı (mm)
G_o	Laboratuvar şartlarında bekleyen malzemenin kütlesi (g)
G_d	Doygun haldeki kütlesi (g)
G_k	Değişmez kütleye kadar kurutulmuş malzeme kütlesi (g)
V	Deney numunesinin hacmi (mm^3 , cm^3)
S_k	Kütlece su emme oranı (%)
G_{dh}	Laboratuvar koşulunda doymuş haldeki taşın havadaki kütlesi (g)
Sh	Hacimce su emme oranı (%)
G_{ds}	Laboratuvar koşulunda suya doymuş haldeki kütlenin su içindeki kütlesi (g)
S_{kk}	Kütlece kaynar suda su emme oranı(m/m,%)
S_{kh}	Kütlece kaynar suda hacimce su emme oranı(v/v,%)
G_{dk}	Kaynar suda doymuş hale getirilmiş taşın havadaki kütlesi(g)
G_{dks}	Kaynar suda doymuş hale getirilmiş taşın su içindeki kütlesi(g)
G_{pn}	(Piknometre + deney numunesi) kütlesi(g)
G_p	Piknometre kütlesi(g)
G_{pns}	(Piknometre + deney numunesi + su) kütlesi (g)
G_{ps}	Su ile dolu piknometre kütlesi (g)
P	Porozite (Gözeneklilik derecesi)
d_o	Özgül kütle (g/cm^3)
k	Kompasite (Doluluk oranı)
G_1	Malzemenin deneyden önceki kütlesi (g)
G_2	Malzemenin deneyden sonraki kütlesi (g)
D_k	Don kaybı (%)
t	Kılcallık deneyi için geçen süre(dak)
E	Kılcallık deneyi için iki süre arasında birim alandan geçen su miktarı ($g/(g/cm^2)$)

N	Kılcallık katsayısı (kapilarite katsayısı) (cm/dak)
W	Alınmış olan örneğin ağırlığı (g)
W ₁	Kuru örneğin ağırlığı (g)
W ₂	500± 5 °C ortamında kızdırıldıktan sonra örneğin ağırlığı (g)
W ₃	105 ±5°C ortamında kızdırıldıktan sonra örneğin ağırlığı (g)
P _k	Kırılma yükü (N)
A	Yük uygulanan yüzeyin alanı (mm ²)
A _{al}	Basınç uygulanan alan
F _b	Basınç dayanımı (N/mm ²)
F _{eğ}	Eğilme dayanımı (N/mm ²)
F _ç	Çekme gerilmesi
F _{elastik}	Gerilme
F _{akma}	Akma
μ	Mikron

KISALTMA LİSTESİ

APM	Havadaki asılı partiküller
DMP	Dolmabahçe Palace
Duv. Nemi	Duvar Nemi
EDAX	Enerji dağılım analizli x ışın sistemi
İBHEM	İstanbul Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü
İSKİ	İstanbul Su Kanalizasyon İdaresi
İAMMFAA	İstanbul Arkeoloji Müzeler Müdürlüğü Fotoğraf Atölyesi Arşivi
İTÜMFYMBDL	İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yapı Malzemesi Bilim Dalı Laboratuvarı
LSSBASV	Venedik'teki Artistik ve Tarihi Değerleri Korumak için Kurulmuş Fen Laboratuvarı
MA	Moisture Absorbition
MSDB	Milli Saraylar Daire Başkanlığı
MSOA	Milli Saraylar Osmanlı Arşivi
MSRK	Milli Saraylar Resim Koleksiyonu
MSFA	Milli Saraylar Fotoğraf Arşivi
Ort. Nemi	Ortam Nemi
RKMLM	Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvarı Müdürlüğü
SEM	Taramalı elektron mikroskopu
Sıc.	Sıcaklık
YTÜRRB	Yıldız Teknik Üniversitesi Rölöve-Restorasyon Bilim Dalı
XRD	X- Işınları Difraktometrisi

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Beşiktaş Sahil Saray-ı Hümayunu'nun 18. yüzyıl sonlarındaki görünüşü.....	7
Şekil 2.2. Dolmabahçe Sarayı ve İstabl-ı Amire'nin yağlı boya tabloda 19. yüzyılın ikinci yarısını yansıtan görünüşleri.....	8
Şekil 2.3. B. Kargopoulo tarafından fotoğrafı çekilmiş Dolmabahçe Sarayı'nın 20. yüzyıl başlarındaki görünüşü.....	8
Şekil 2.4. Sultan I. Abdülmecid (1839-1861)'in yağlı boya portresi.....	9
Şekil 2.5. Mimar Lemi Merey tarafından çizilmiş Dolmabahçe Sarayı ve servis yapılarının özgün yerleşim planı.....	10
Şekil 2.6. Dolmabahçe Sarayı'nın bugün yok olmuş Saray Tiyatrosu, İstabl-ı Amire ve Hamlahane ile günümüze ulaşabilen Saat Kulesi ve Bezmialem Valide Sultan Camii'nin 1926 tarihli Pervitich haritasında görünüşü.....	11
Şekil 2.7. Günümüze ulaşabilen Dolmabahçe Sarayı ve yakın çevresinin yerleşim planı.....	12
Şekil 2.8. 20.yy. başındaki bir kartpostalda Dolmabahçe Sarayı'nın görünüşü.....	13
Şekil 2.9. Dolmabahçe Sarayı ana yapısının genel görünümü.....	13
Şekil 2.10. Süsleme motifleri açısından zengin olan Hazine-i Hassa Kapısı'nın 19.yy.'ın ikinci yarısında eski bir kartpostalda görünüşü.....	14
Şekil 2.11. B. Kargopoulo tarafından fotoğrafı çekilmiş Dolmabahçe Sarayı'nın 20.yy. başlarındaki görünüşü.....	15
Şekil 2.12. Mabeyn-i Hümayun'da sefirlerin sultan tarafından kabul edildiği Kırmızı Salonunun görünüşü.....	16
Şekil 2.13. Mabeyn-i Hümayun'da bulunan Süfera Salonu'nun genel görünüşü.....	16
Şekil 2.14. B. Kargopoulo tarafından fotoğrafı çekilmiş Muayede Salonu'nun 20.yy. başlarındaki görünüşü.....	17
Şekil 2.15. Mısır'dan getirtilmiş alabastr mermeriyle döşenmiş Hünkar Hamamının 20.yy. başlarındaki görünüşü.....	17
Şekil 2.16. Harem-i Hümayun'da bulunan Mavi Salonu'nun genel görünüşü.....	18
Şekil 2.17. Harem-i Hümayun'da bulunan Pembe Salonu'nun genel görünüşü.....	18
Şekil 2.18. Harem-i Hümayun tarafında bulunan Atatürk'ün çalışma odasının görünüşü.....	19
Şekil 2.19. Mabeyn-i Hümayun'da bulunan Somaki Odanın bezemeleri ve objelerinin görünüşü.....	19
Şekil 2.20. Muayede Salonu'nun tavan bezemelerinin görünüşü.....	20
Şekil 2.21. 20. yy. başlarında Muayede Salonu'nun iki yönündeki kanatlarda Mabeyn-i Hümayun ve Harem-i Hümayun'un görünüşü.....	22
Şekil. 2.22. Muayede Salonunun deniz cephesinin görünüşü.....	22

Şekil 2.23.	20. yy. başlarında Saltanat Kapı'nın görünüşü.....	23
Şekil 2.24.	Hazine-i Hassa Kapı'nın kabartmalı motifli taş ve mermer malzemelerinden ayrıntı.....	23
Şekil 2.25.	Defter : 3024, sene : 1288 (1871), sayfa : 294 (M.S.O.A.). Sengi Marmara mermerinden basmak ve onun etrafları Frenk mermerinden 18 parmak katında zarlı ve etrafları iktizası üzere kezaik döşeme ile kurşun zemberek ve künk kuburlu doğramadan yağlıboya ile zarlı ve ahşap süsür ile mermer tekne ve zank taşı ile prinç musluklu emzik boru ile müstemilat kaffesi tekmiil olarak Daire-i Hümayun, Harem ve Selamlık Daireleri'nin malı olan atik mermerlerden istimal-i şayan olanları derununda sarf kılınarak maperdah tanzimi.....	27
Şekil 2.26.	Defter : 2314, sene : 1321 (1903), sayfa : 41, sıra no : 146 (M.S.O.A.). Dolmabahçe Sarayı Hazine-i Hassa'nın rıhtım kapak taşları sökülerek İtalya'dan getirtilen mermer ile Kosti Kalfa tarafından yapılması.....	28
Şekil 2.27.	Defter : 1396, sene : 1330 (1911), (M.S.O.A.). Beşiktaş Sarayı onarımı. Marsilya, Moskof taşı kullanılmıştır.....	29
Şekil 2.28.	Defter : 1108, sene : 1332 (1913), (M.S.O.A.). Dolmabahçe Saat Kulesi cephe duvarlarının onarımı. (Marsilya taşı kullanılıyor).....	30
Şekil 3.1	Kaolinit kristallerin görünüşü.....	37
Şekil 3.2.	Stukko sıva, Selamlık Kristal Merdiven Dairesi sütunlarında dekoratif malzeme olarak değerlendirilmiştir.....	42
Şekil 4.1	Eğilmede çekme ve basınç dayanımı deneyinin uygulandığı Pruf und mess MFL system 100 KN kapasiteli presin görünüşü.....	62
Şekil 4.2	Yüzeyin durumuna göre gerilimin mevcudiyeti ortaya çıkar (Torraca, 1988).....	62
Şekil 4.3	Saltanat Kapısı'ndan alınan taş örneğindeki çatlaklar görülmektedir.....	63
Şekil 4.4	Dolmabahçe Sarayı rıhtım babalarındaki bozulmuş olan taşın çimento bağlayıcı harçla yapılmış olan onarım sonrasında taş yüzeyinin ve sıvanın koparak düşmüş durumu görülmektedir.....	64
Şekil 4.5	Muayede Salonu'nun deniz tarafına açılan güney cephesindeki kemer ve sütunların yapım aşamasında farklı basınç etkisine dayanımlı olarak yapıldığı anlaşılmaktadır.....	65
Şekil 4.6	Dolmabahçe Sarayı güney cephesindeki taş yapı malzemesinde ısıl genleşmesi sonucunda olan yüzey kopması görülmektedir.....	65
Şekil 4.7	Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarında ısıdan etkilenme ve taşıdaki genleşme ile oluşan çatlaklar ve geçmişteki onarımlarda kullanılmış çimento esaslı harcın kırılması ve dökülmesi görülmektedir.....	66
Şekil 4.8	Geçirimli ve geçirimsiz taş ve sıva yüzeylerinde nemin konumu (Torraca, 1988).....	68
Şekil 4.9	Cariyeler Dairesi'nde su basman seviyesindeki kum taşlarında, sıcaklık farklılıkları ve nem etkisiyle oluşan yosunlaşmanın tahribatı görülmektedir.....	68
Şekil 4.10	Selamlık bölümü deniz cephesinde yağmur iniş borusundaki akıntılardan dolayı yağmur suyu, taş yüzeylerinden içeri	

	girebilmektedir	69
Şekil 4.11.	Dolmabahçe Sarayı Kırmızı Oda (Padişahın Kabul Odası) cephesinde duvar dış yüzeyinde protometri aleti ile yapılan duvar nem tespiti.....	70
Şekil 4.12	Isı ve nem ölçümlerinin yapıldığı mekanlar.....	71
Şekil 4.13	Isı ve nem ölçümlerinin yapıldığı mekanlar.....	72
Şekil 4.14.	Sarayın havalandırma kanallarının kapanmasında etkin olan Swiss Hotel, diğer yandan sliüeti de etkilemiştir.....	73
Şekil 4.15.	Sarayın bahçelerinde yapılan kanal temizleme çalışması görülmektedir.....	73
Şekil 4.16.	Sarayın bodrum katında yapılan kanal temizleme çalışmaları görülmektedir.....	74
Şekil 4.17.	Dolmabahçe Sarayı yapı içi ve bahçelerde yapılan kanal temizleme hatları.....	75
Şekil 4.18.	Muayede Salonu bodrum katındaki taşıyıcı ahşap konstrüksiyondaki çürümeler görülmektedir.....	74
Şekil. 4.19.	Muayede Salonu'nun bodrum katında ısı-nem problemlerinden dolayı tavan konstrüksiyonunda görülen aşırı çürümeler görülmektedir...76	
Şekil 4.20.	Milli Saraylar Daire Başkanlığı bünyesinde bulunan taş atelyesinde taş yapı malzemeleri uygulama kural ve yöntemlerine uygun üretilmektedir.....	77
Şekil 4.21.	Taş atelyesinde üretilen taş yapı elemanları görülmektedir.....	77
Şekil 4.22.	Rıhtım boyunca uzanan parmaklıklılı taş babaların yüzeyinde kırılmalar görülmektedir.....	78
Şekil 4.23.	Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2'nin tavan arasında oluşmuş olan aşırı tuzlanmanın zararları görülmektedir.....	79
Şekil 4.24.	Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2'nin bodrum katında yüzeyde oluşmuş tuz çiçeklenmeleri görülmektedir. Bu mekanda duvar nemi ve ortamın ısı-nem değerleri tespiti için ölçümler yapılmıştır.....	80
Şekil 4.25.	Denizden rüzgarla gelen sodyum klorür tuzlarının Muayede Salonu'nun taşıyıcı yivli sütunlarının alt kaidesinde yapmış olduğu aşırı hasar görülmektedir.....	81
Şekil 4.26.	Sarayın bodrum katındaki oda ve salonlardaki bozuk duvar yüzeyleri, geleneksel horasan harçlı siva tekniğiyle onarılmaktadır.....	82
Şekil 4.27.	Rıhtımdaki demir parmaklıklılardaki korozyon ve taşdaki çatlaklar.....	82
Şekil 4.28.	Hazine Kapısı girişindeki duvardaki döküm demir aydınlatma lambasının kaidesindeki pas ve taş yüzeyindeki çatlaklar.....	83
Şekil 4.29.	Deneyler için alınan 2 nolu örnek taşın bulunduğu Saltanat Kulesi'nin yüzeyindeki hava kirliliği ve malzeme erimesi görülmektedir.....	84
Şekil 4.30.	Örnek 2 nin petrografik analizlerde yapılan incelemede genel doku ve yüzey kırı görülmektedir. İkincil kalsit kristalleri boşlukları (b) tam olarak doldurulmamıştır (x 10).....	84
Şekil. 4.31.	Kalkerli malzemelerde sülfür oluşumunu gösteren şema (Torraca, 1988).....	85
Şekil 4.32.	Mefruşat Dairesi'nin giriş kapısının mermer yüzeylerinde yağmur suyunun zararları görülmektedir.....	86
Şekil 4.33.	Cariyeler Dairesi bodrum katında su-nem faktörlerin etkisiyle ortaya	

Şekil 4.34.	çıkan biyolojik bozulma ve aşırı gelişmi sıva mantarı görülmektedir.. 87 Dolmabahçe Sarayı cephelerinde özellikle su basman seviyesindeki taş yüzeylerinde sıcaklık ve nem değişikliklerinin uç değerlerde olması nedeniyle algler görülmektedir..... 88
Şekil 4.35.	Dolmabahçe Sarayı iç avlularında ilkbahar mevsiminde, kum taşı zemin döşeme kaplamalarında ve duvar yüzeylerinde yeşil renkte algler görülmektedir..... 89
Şekil. 4.36.	Dolmabahçe Sarayı rıhtım boyunca uzanan taşların yüzeyinde yosunlar etkin bir durumdadır..... 90
Şekil 4.37.	Dolmabahçe Sarayı cephelerinde taş yapı malzemelerinde bitkilerin kökleri tahribat yaratabilmektedir..... 91
Şekil 4.38.	Cariyeler Dairesi'nin bir iç avlusunda yağmur iniş borusundaki su sızıntısı nedeniyle oluşmuş olan yabancı bitkiler görülmektedir..... 91
Şekil 5.1.	Seçilmiş taş örneklerinin alındığı yerler..... 96
Şekil 5.2.	Saltanat Kapısı güneybatı kulesinden seçilmiş taş örneklerinin alındığı yerler..... 97
Şekil 5.3.	Muayede Salonu güneykapısı (deniz cephesi)'ndan seçilmiş taş örneğinin alındığı yer..... 98
Şekil 5.4.	Rıhtıma açılan ikinci yalı kapısı karşısında Selamlık'ın deniz tarafında seçilmiş taş örneğinin alındığı yer..... 99
Şekil 5.5.	Kuşluk Bahçesi Selamlık'a geçişteki kara tarafı (kuzey cephesi)'nden ikinci kapıdan seçilmiş taş örneğinin alındığı yer..... 100
Şekil 5.6.	Saltanat Kapısı'nın genel görünüşü..... 101
Şekil 5.7.	Saltanat Kapısı güneybatı kulesinden alınmış sarı renkli örnek 1' in yeri görülmektedir..... 102
Şekil 5.8.	Muayede Salonu'nun deniz cephesinin görünüşü..... 102
Şekil 5.9.	Muayede Salonu güney kapısı (deniz cephesi)'nden alınmış pembemsi renkteki 3 nolu örneğin alındığı yer görülmektedir..... 103
Şekil 5.10.	Rıhtıma açılan birinci yalı kapısının ikinci taş babası görülmektedir..... 103
Şekil 5.11.	Rıhtıma açılan birinci yalı kapısının batı tarafındaki ikinci taş babadan alınmış kırmızı renkteki 5 nolu örneğin alındığı bölge görülmektedir..... 104
Şekil 5.12.	Aynı taş babadan farklı bölgeden alınmış yeşilimsi, sarı-koyu gri renkli 6 nolu örnek görülmektedir..... 104
Şekil 5.13.	Rıhtıma açılan ikinci yalı kapısının karşısında Selamlık'ın deniz tarafı (güney cephesi)'ndaki giriş kapısından 7 nolu örnek alınmıştır..... 105
Şekil 5.14.	Grimsi- beyaz renkteki 7 nolu örneğin alındığı bölge görülmektedir..... 105
Şekil 5.15.	Selamlık'ın deniz tarafı (güney cephesi)'ne açılan Padişahın Kabul Odası (Kırmızı Oda)'nın cephesinden alınmış olan 8 nolu örnek grimsi-beyaz renkli taş örneğidir..... 106
Şekil 5.16.	Seçilmiş örneklerin kalsimetri analizi için öğütülmüş

	durumları görülmektedir.....	108
Şekil 5.17.	Öğütülmüş örneklerin tartılıp porselen kroze içinde (Heraus) fırında bekletilmesi.....	108
Şekil 5.18.	Örneklerin desikatörde soğutulup laboratuvar terazisinde (Sartorius L2200S) tartılması.....	109
Şekil 5.19.	Seçilmiş örneklerin, suda çözünen tuzların analizi için balon joje içinde stok çözeltilerinin hazırlanması.....	110
Şekil 5.20.	İnce kesitlerin hazırlanması için örneklerin düşük hızlı kesici(Buehler, Isomet) ile kesilmesi ve parlatıcı (Buehler, Minimet) aletle parlatma işlemleri.....	111
Şekil 5.21.	Polarizan mikroskopla (James Swit) ve ince kesitlerin petrografik, stereo mikroskopla (Olympos 8) kalın dilimlerin doku analizleri.....	112
Şekil 5.22.	Örnek 1. Yoğun fosilli bio-mitrik kireç taşındaki fosiller (F) (x10 büyütme).....	112
Şekil 5.23.	Örnek 2. Kireç taşının genel görünüşü ve boşlukların (b) kenarlarındaki ikincil kalsit kristalleri (i.k.k.) (x10 büyütme). Tektonik kuvvet ve dış etkenlerden dolayı oluşan boşlukların kenarında ikincil kalsit kristalleri yer almaktadır.....	113
Şekil 5.24.	Örnek 3. Trakit kalkerli tüfün genel görünüşü.Feldespat (F), sanidin (S) ve biotit (B) mineralleri volkanik cam hamur içinde yüzer durumda (x10 büyütme).....	113
Şekil 5.25.	Örnek 4. Örnek 2 den farklı olarak sekonder ikincil kalsit kristalleri (i.k.k.) daha iridir (500-700µ boyutlarında) (x10 büyütme).....	114
Şekil 5.26.	Örnek 5. Plajiolas (P) kısmen ayrılmış, sanidin (S) ve biotit (B) mineralleri görülmektedir (x4 çapraz nikol).....	114
Şekil 5.27.	Örnek 6. İnce labrador çubuklarından oluşmuş matriksin içindeki anfibol (A) minerali (x4, çapraz nikol). Bu mineral, kirlilik gibi taşın renk verir, zayıflatır ve çabuk bozulmasına neden olur.....	115
Şekil 5.28.	Örnek 7. Sonradan oluşmuş (sekonder kristal) oldukça iri kalsit kristali (i. k. k.) (x4, çapraz nikol). Aynı doku ve özellikteki mineraller örnek 4 ' de de görülmüştür.....	115
Şekil 5.29.	Örnek 8. Mikritik matriks, çatlaklardaki dolgular ikincil kalsit kristalleri (i.k.k.) sekonder kristallenme olup, kesim hatası boşluklar (b) gözlenmektedir (x4, çapraz nikol).....	116
Şekil 5.30.	Seçilmiş örnek taşların içerik ve doku özelliklerinin anlaşılması için (SEM , Philips XL 505) aletinde yapılarının taranması.....	117
Şekil 5.31.	Kılcal su emme tayini için seçilmiş örneklerin su ile yıkanarak temizlenmesi.....	118
Şekil 5.32.	Örneklerin kılcal su emme deneyi için Heraus marka etüvde değişmez kütleye kadar kurutulması.....	119
Şekil 5.33.	Isıtılıp kurutulmuş malzeme (örnek 1.)'in desikatörde soğutulması.....	119

Şekil 5.34.	Elektronik terazide malzemenin (örnek 1)'in tartılması (MettlerP ₁ IN).....	120
Şekil 5.35.	Örnek 1. Eğilme dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi	124
Şekil 5.36.	Örnek 1.Eğilme dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinde kırılma anı.....	124
Şekil 5.37.	Örnek 2. Eğilme dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi	125
Şekil 5.38.	Örnek 2. Eğilme dayanımı deneyinde, malzeme homojen bir yapıda olmadığı için maksimum gerilmenin olduğu yerden değil kesitin zayıf olduğu sol taraftaki bölgede kırılmaya başladığı görülmüştür.....	125
Şekil 5.39.	Örnek 6. Eğilme dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi	126
Şekil 5.40.	Örnek 6. Eğilme dayanımı deneyinde, malzeme homojen bir yapıda olmadığı için maksimum gerilmenin olduğu yerden değil kesitin zayıf olduğu sol taraftaki bölgede kırılmaya başladığı görülmüştür.....	126
Şekil 5.41.	Örnek 1. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinin tablaları arasına yerleştirilmesi	128
Şekil 5.42.	Örnek 1.Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinde kırılma anı.....	128
Şekil 5.43.	Örnek 2. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi (İ.T.Ü. M.F.Y.M.B.D.L.'nda verilen 3 numara gerçekte 2' dir).....	129
Şekil 5.44.	Örnek 2. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinde kırılma anı.....	129
Şekil 5.45.	Örnek 6. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi (İ.T.Ü. M.F.Y.M.B.D.L.'nda verilen 4 numara gerçekte 6'dır.).....	130
Şekil 5.46.	Örnek 6. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinde kırılma anı.....	130
Şekil 6.1.	Örnek 1. Yoğun fosilli bio-mitrik kireç taşındaki fosiller (x10 büyütme).....	131
Şekil 6.2.	Örnek 1. Mikrofosillerden "Fuzulinidae" kabuklusu (x4, çapraz nikol).....	132
Şekil 6.3.	Örnek 1. Genel doku. Aşırı nemden dolayı oluşmuş biyolojik lekelenmeler (x10, çapraz nikol).....	132
Şekil 6.4.	Örnek 2. Mikritik kireç taşı, boşlukları ve bu boşlukları kısmen dolduran ikincil kristallenme ile oluşan iri kalsit kristalleri (x 10 büyütme).....	133
Şekil 6.5.	Örnek 3. Ortada biotit, plajiyoklas dilinim boyunca demirleşmiş (oksitlenmiş) (x4, tek nikol).....	134
Şekil 6.6.	Örnek 5. Kısmen ayrılmış (deforme olmuş) sanidinin polarizan ışıkta yanıp sönmesi (x4, çapraz nikol).....	135
Şekil 6.7.	Örnek 6. Feldspat ve labrador çubuk minerallerinin polarizan ışıkta yanıp sönmesi (x10, çapraz nikol).....	136

Şekil 6.8.	Örnek 7. İkincil kalsit kristalleri (düzenli) (x10, çapraz nikol).....	137
Şekil 6.9.	Örnek 8. sekonder (ikincil) kalsit kristallerinin daha yakından (büyütülmüş) görünüşü (x. 10, çapraz nikol).....	137
Şekil 6.10.	Örnek 5. Örneğin birinci tabakasında SEM fotoğrafında ortaklaş minerali görülmektedir (SEM, Philips XL 505.) (Venedik'teki Artistik ve Tarihi Değerleri Korumak için Kurulmuş Fen Laboratuvarında verilen 4 A numarası gerçekte 5 dir)	140
Şekil 6.11.	Örnek 1 in birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranlarının grafiği.....	143
Şekil 6.12.	Örnek 2 nin birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranlarının grafiği.....	144
Şekil 6.13.	Örnek 3 ün birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranlarının grafiği.....	145
Şekil 6.14.	Örnek 6 nın birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranlarının grafiği.....	146
Şekil 6.15.	Örnek 1 in birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranlarının grafiği.....	147
Şekil 6.16.	Don deneyi sırasında derin soğutucudan çıkarılarak suya koyulan örnek 6-3 den dökülen parçalar	148
Ek 2. Şekil 2.1.	Dolmabahçe Sarayı 5 nolu Misafir Odası medhali iç ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	192
Ek 2. Şekil 2.2.	Dolmabahçe Sarayı 5 nolu Misafir Odası Medhal'i dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	193
Ek 2. Şekil 2.3.	Dolmabahçe Sarayı 6 nolu Misafir Odası iç ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	194
Ek 2. Şekil 2.4.	Dolmabahçe Sarayı 6 nolu Misafir Odası dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	195
Ek 2. Şekil 2.5.	Dolmabahçe Sarayı 30 nolu Misafir Odası Medhal'i iç ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	196
Ek 2. Şekil 2.6.	Dolmabahçe Sarayı 30 nolu Misafir Odası Medhal'i dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	197
Ek 2. Şekil 2.7.	Dolmabahçe Sarayı 31 nolu Kırmızı Oda iç ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	198
Ek 2. Şekil 2.8.	Dolmabahçe Sarayı 31 nolu Kırmızı Oda dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	199
Ek 2. Şekil 2.9.	Dolmabahçe Sarayı 57 nolu Koridor iç ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	200
Ek 2. Şekil 2.10.	Dolmabahçe Sarayı 62 nolu Valide Sultan'ın Kabul Odası balkonu dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	201
Ek 2. Şekil 2.11.	Dolmabahçe Sarayı 62 nolu Valide Sultan'ın Kabul Odası iç ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	202
Ek 2. Şekil 2.12.	Dolmabahçe Sarayı 62 nolu Valide Sultan'ın Kabul Odası	

	dış ortam sıc., ort. nemi, duv.nemi.....	203
Ek 2. Şekil 2.13.	Dolmabahçe Sarayı Muayede Salonu üst kat galeri iç ortam sıc., ort. nemi, duv.nemi.....	204
Ek 2. Şekil 2.14.	Dolmabahçe Sarayı Muayede Salonu üst kat galeri dış ortam sıc., ort. nemi, duv.nemi.....	205
Ek 2. Şekil 2.15.	Dolmabahçe Sarayı Muayede Salonu iç ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	206
Ek 2. Şekil 2.16.	Dolmabahçe Sarayı Muayede Salonu dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	207
Ek 2. Şekil 2.17.	Dolmabahçe Sarayı 5 nolu Misafir Odası Medhal'i bodrum kat dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	208
Ek 2. Şekil 2.18.	Dolmabahçe Sarayı 6 nolu Misafir Odası bodrum kat dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	209
Ek 2. Şekil 2.19.	Dolmabahçe Sarayı Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2 bodrum kat iç ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	210
Ek 2. Şekil 2.20.	Dolmabahçe Sarayı Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2 bodrum kat dış ortam sıc., ort. nemi, duv. nemi.....	211
Ek 2. Şekil 2.21.	'Saray çürüyor', Sabah gazetesi, 23.06.1996.....	212
Ek 2. Şekil 2.22.	'Dolmabahçe Saray'ı içten içe çürüyor', Sabah gazetesi, 23.06.1996.....	213
Ek 2. Şekil 2.23.	'Dolmabahçe patlayabilir', Hürriyet gazetesi, 13.08.1996.....	214
Ek 2. Şekil 2.24.	'Meclis Başkan'ı Kalemli Dolmabahçe'ye el attı., Sabah gazetesi, 03.09.1996.....	215
Ek 2. Şekil 2.25.	'Saray kurtuldu', Hürriyet gazetesi, 03.09.1996.....	216
Ek 2. Şekil 2.26.	22.09.1994. İstanbul hava kirliliği saatlik ölçüm değerleri.....	217
Ek 2. Şekil 2.27.	Örnek 2. İkincil kalsit kristallerin polarizan ışıktaki yanıp sönmesi (x4, çapraz nikol).....	218
Ek 2. Şekil 2.28.	Örnek 2. İkincil kalsit kristallerin polarizan ışıktaki yanıp sönmesi (x4, çapraz nikol).....	218
Ek 2. Şekil 2.29.	Örnek 3. Ortada biotit, dilinim boyunca demirleşmiş (oksitlenmiş) (x4, çapraz nikol).....	219
Ek 2. Şekil 2.30.	Örnek 3. Feldespat ve biyotit minerallerinin genel görünüşü (x10, çapraz nikol).....	219
Ek 2. Şekil 2.31.	Örnek 4. Genel doku, boşluklar ve ikincil kristallenme ve kavkılar (x10, çapraz nikol).....	220
Ek 2. Şekil 2.32.	Örnek 5. Tüf olup ortada sanidin, üstte biyotit ve polisentetik ikizli plajioloklas ve hamur (x4, konverjan ışık).....	220
Ek 2. Şekil 2.33.	Örnek 6. Genel doku (x16, çapraz nikol).....	221
Ek 2. Şekil 2.34.	Örnek 6. Plajioloklas minerali (iyi durumda) (x4 çapraz nikol).....	221
Ek 2. Şekil 2.35.	Örnek 6. Feldespat ve labrador çubuk minerallerinin polarizan ışıktaki yanıp sönmesi (x10, çapraz nikol).....	222
Ek 2. Şekil 2.36.	Örnek 8. Mikritik matriks, çatlaklardaki dolgular sekonder kristallenme olup, boşluklar da gözlenmektedir (x4, çapraz nikol).....	222
Ek 2. Şekil 2.37.	Dolmabahçe Sarayı örnek 1-1 ve 1-2 nin kılcallık deneyi.....	223
Ek 2. Şekil 2.38.	Dolmabahçe Sarayı örnek 1-3 ün kılcallık deneyi., örnek 1 in kılcallık deneyi.....	224
Ek 2. Şekil 2.39.	Dolmabahçe Sarayı örnek 2-1 ve 2-2 nin kılcallık deneyi.....	225

Ek 2. Şekil 2.40.	Dolmabahçe Sarayı örnek 2-3 ün kılcallık deneyi., örnek 2 nin kılcallık deneyi.....	226
Ek 2. Şekil 2.41.	Dolmabahçe Sarayı örnek 3-1 ve 3-2 nin kılcallık deneyi.....	227
Ek 2. Şekil 2.42.	Dolmabahçe Sarayı örnek 3-3 ün kılcallık deneyi., örnek 3 ün kılcallık deneyi.....	228
Ek 2. Şekil 2.43.	Dolmabahçe Sarayı örnek 6-1 ve 6-3 ün kılcallık deneyi.....	229
Ek 2. Şekil 2.44.	Dolmabahçe Sarayı örnek 6 nın kılcallık deneyi.....	230
Ek 2. Şekil 2.45.	Dolmabahçe Sarayı örnek 8-1 ve 8-2 nin kılcallık deneyi.....	231
Ek 2. Şekil 2.46.	Dolmabahçe Sarayı örnek 8-3 ün kılcallık deneyi, örnek 8 in kılcallık deneyi.....	232
Ek 3. Şekil 3.3.1.	Organik sağlamlaştırıcılar.....	250
Ek 3. Şekil 3.3.2.	İnorganik sağlamlaştırıcılar.....	250



ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Bazı taşların basınç, çekme mukavemetleri ve basınç elastik modülü.....	32
Tablo 5.1. Dolmabahçe Sarayının seçilmiş taş örneklerinin görsel analiz sonuçları.....	107
Tablo 5.2. Nem ve kalsiyum karbonat oranlarıyla, suda çözünebilir tuz, yağ ve protein testleri sonuçları.....	111
Tablo 6.1. Örnek 3, 5 ve 6'nın SEM ve EDAX analiz sonuçları.....	139
Tablo 6.2. Örnek 1 in birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranları	143
Tablo 6.3. Örnek 2 nin birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranları	144
Tablo 6.4. Örnek 3 ün birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranları	145
Tablo 6.5. Örnek 6 nın birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranları	146
Tablo 6.6. Örnek 8 in birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranları	147
Ek 1. Tablo 1.1. Dolmabahçe Sarayı 1997 yılı sıcaklık ve nem verileri.....	166
Ek 1. Tablo 1.2. Dolmabahçe Sarayı 1997 yılı sıcaklık ve nem verileri.....	167
Ek 1. Tablo 1.3. Dolmabahçe Sarayı 1997 yılı sıcaklık ve nem verileri.....	168
Ek 1. Tablo 1.4. Dolmabahçe Sarayı 1997 yılı sıcaklık ve nem verileri.....	169
Ek 1. Tablo 1.5. 1994 yılı ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran ayları hava kirliliği (SO ₂ ve APM) aylık aritmetik ortalamaları.....	170
Ek 1. Tablo 1.6. 1994 yılı temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık ayları hava kirliliği(SO ₂ ve APM) aylık aritmetik ortalamaları.....	171
Ek 1. Tablo 1.7. 1995 yılı ocak, şubat, mart, nisan ayları hava kirliliği (SO ₂ ve APM) aylık aritmetik ortalaması.....	172
Ek 1. Tablo 1.8. İstanbul ili 1994 yılı ve 1995 ocak, nisan dönemi Beşiktaş bölgesi çevre havasındaki SO ₂ ve asılı partiküller madde (APM) konsantrasyonunun kısa vadeli sınır değeri (PVSD) aştığı günlerde SO ₂ ve asılı partiküler madde (APM) konsantrasyonları....	173
Ek 1. Tablo 1.9. İstanbul ili hava kirliliği ölçüm sonuçları.....	174
Ek 1. Tablo 1.10. 1996 yılı Beşiktaş ilçesi aylık ve yıllık SO ₂ -APM ortalama değerleri.....	175
Ek 1. Tablo 1.11. 1997 yılı Beşiktaş ilçesi aylık ve yıllık SO ₂ -APM ortalama değerleri.....	176

değerleri.....	175
Ek 1. Tablo 1.11.1997 yılı Beşiktaş ilçesi aylık ve yıllık SO ₂ -APM ortalama değerleri.....	176
Ek 1. Tablo 1.12. Dolmabahçe Sarayı örnek 1 in kılcallık deneyi.....	177
Ek 1. Tablo 1.13. Dolmabahçe Sarayı örnek 2 nin kılcallık deneyi.....	178
Ek 1. Tablo 1.14. Dolmabahçe Sarayı örnek 3 ün kılcallık deneyi.....	179
Ek 1. Tablo 1.15. Dolmabahçe Sarayı örnek 6 nın kılcallık deneyi.....	180
Ek 1. Tablo 1.16. Dolmabahçe Sarayı örnek 8 in kılcallık deneyi.....	181
Ek 1. Tablo 1.17. Dolmabahçe Sarayı örnek 1 in su emme deneyi.....	182
Ek 1. Tablo 1.18. Dolmabahçe Sarayı örnek 2 nin su emme deneyi.....	183
Ek 1. Tablo 1.19. Dolmabahçe Sarayı örnek 3 ün su emme deneyi.....	184
Ek 1. Tablo 1.20. Dolmabahçe Sarayı örnek 6 nın su emme deneyi.....	185
Ek 1. Tablo 1.21. Dolmabahçe Sarayı örnek 8 in su emme deneyi.....	186
Ek 1. Tablo 1.22. Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarının özgül ağırlık deneyi.....	187
Ek 1. Tablo 1.23. Dolmabahçe Sarayı seçilmiş yapı taşlarının don tesirlerine dayanıklılık deneyi.....	188
Ek 1. Tablo 1.24. Dolmabahçe Sarayı seçilmiş yapı taşlarının eğilme dayanım deneyi.....	189
Ek 1. Tablo 1.25. Dolmabahçe Sarayı seçilmiş yapı taşlarının basınç dayanım deneyi.....	190
Ek 3. Tablo 3.3.1. Taş temizleme yöntemleri.....	247
Ek 3. Tablo 3.3.2. Kullanılmakta olan sağlamlaştırıcı, koruyucu polimer grupları ve uygulandıkları taşlar.....	251

ÖNSÖZ

Tezime yön vererek çalışmalarımı destekleyen, bilgisi ile katkıda bulunan danışmanım Sayın Prof. İsmet AĞARYILMAZ'a teşekkür ederim.

Doktora tezim için deneyler, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı Malzemesi Bilim Dalı Laboratuvarı, Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvarı Müdürlüğü ve Venedik'teki Artistik ve Tarihi Değerleri Korumak için Kurulmuş Fen Laboratuvar'larında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalarım sırasında teşvik ve yardımlarını esirgemeyen, değerli bilgileriyle katkıda bulunan ve araştırmamın sonuçlandırılmasında emeği geçen Sayın Prof. Dr. Erol GÜRDAL'a, Prof. Dr. Murat ERİÇ'e ve Yrd. Doç. Dr. Ahmet GÜLEÇ'e teşekkürlerimi sunarım.

İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı Malzemesi Bilim Dalı Laboratuvarı'nda fiziksel ve mekanik deneyler için yetkililer ile değerli teknisyen Sayın İbrahim ÖZTÜRK'e, Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvarı Müdürlüğü'nde kimyasal ve petrografik analizler için kurumun müdürü Sayın Ülkü İZMİRLİGİL'e, jeolog Sayın Mehmet OCAKÇI ve diğer uzmanlara, Venedik'te yaptığım çalışmalarda laboratuvarlarını açarak ince kesitler ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile seçilmiş örneklerin içerik ve doku özellikleri, enerji dağılım analizli x ışın sistemi (EDAX) ile bileşenlerin semikantitatif miktarlarının saptanmasını sağlayan Prof. Dr. Lorenzo LAZZARINI ile Dr. Vasco FASSINA'ya ve diğer uzmanlara, Milli Saraylar Daire Başkanlığı yöneticilerine ve mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tezime başlamamda ve özverili bir ortamda çalışmamda beni destekleyen eşim Seda EREN'e ve kızım İrem EREN'e ayrıca teşekkür ederim.

Haziran, 1998

M.Erdal EREN

ÖZET

Tarihi binalar, yapıldığı dönemin tarihi, kültürel ve mimari değerlerini yansıtır. Doğal taş, tuğla, harç ve sıvalar, ahşap, metaller vb. yapı malzemeleri, anıtların inşasında kullanılmışlardır. Bu nedenle gelecek kuşaklara özelliklerini yitirmeden ulaştırılmalıdırlar. Tarihi mirasın korunması konusunda detaylı ve teknik içerikli çalışmalar yapılarak restorasyon uygulamalarına başlanmalıdır.

Bu çalışmada Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarının bozulmalarının ve nedenlerinin tespiti için seçilmiş taşların kimyasal, fiziksel ve mekanik özelliklerinin araştırılması ve mikroyapı özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Tez 7 bölümden ve eklerden oluşmaktadır. İlk bölüm giriş bölümü olup konunun önemi, önceki çalışmalar, araştırmanın amacı ve kapsamı ve kullanılan yöntemler ve beklenen yararlar kısaca açıklanmıştır. 2. bölümde Dolmabahçe Sarayı ve çevresinin yapılaşma süreci ve 1900'li yıllardaki onarımlar araştırılmıştır. 3. bölümde Dolmabahçe Sarayı'nın yapımında kullanılmış olan malzemeler ve özellikleri araştırılmıştır. 4. bölümde yapının temel yapı malzemelerinden olan taşların genel bozulma nedenleri ele alınmıştır. 5. bölümde Dolmabahçe Sarayı'nın kara ve deniz tarafındaki ana yüzey, Saltanat Kapısı ve yalı kapılarından seçilmiş olan taşların niteliklerini ve hasarlarını tespit etmek üzere yapılmış olan kimyasal, petrografik, SEM analizleri, kılcal su emme, su emme, özgül ağırlık, kaynatarak su emme, birim hacim ağırlığı, dona dayanıklılık, basınç- eğilme deneyleri ve özellikleri anlatılmıştır. Elde edilen sonuçlar fotoğraf ve grafiklerle açıklanmıştır. 6. bölümde, 5. bölümdeki deneylerin sonuçlarına göre taşlarının içerikleri, mekanik özellikleri, bozulmalarının nedenleri ve tespiti yapılmıştır.

Genel sonuçları içeren 7. bölümde elde edilen veriler değerlendirilerek genel olarak önerilen yapı taşlarında koruma yöntemleri Ek 3.3. de verilmiştir.

Dolmabahçe Sarayı, taş, bozulmalar, nedenler (tuz, nem, hava kirliliği), deney ve koruma anahtar sözcüklerdir.

ABSTRACT

Historical buildings reflect the historical, cultural and architectural value of their era. Building materials like natural stones, bricks, mortars and plasters, timber, metals and etc. have been used in the building of the monuments. Therefore, they must be conveyed to the new generations before losing their properties. We must begin the work of the restorations in order to protect the historical heritage technically and in detail.

In this abstract it is aimed to determine the deterioration of the building stones in Dolmabahçe Palace and the research of their chemical, physical, mechanical and microstructure properties.

The thesis includes seven chapters and the appendix. In the first chapter, the importance of the subject, previous works, the aim and the enclosure of the research, the methods used and the benefits expected have also been explained shortly. In the second chapter, the environment of the Dolmabahçe Palace and the construction around it and the conservations in the year 1900 have been also researched. In the third chapter, the material used during the building of Dolmabahçe Palace and their properties have been determined. In the fourth chapter, the general causes of decaying of the stones which is one of the basic materials used in Dolmabahçe Palace have been thoroughly studied. In the fifth chapter, it has been closely explained the properties, chemical, petrographic and scanning electron microscope (SEM) analysis, capillary water absorption, specific weight, boiling water absorption, unit volume weight, resistance to the freezing - thaw cycle, flexion bending and compression bending tests to confirm the damage on the facade of Dolmabahçe Palace and to show the properties of the stones chosen for the gates along the sea and Saltanat Gate both from the seaside and from land. The results have been shown by photography and graphics. On the sixth chapter the results of the decaying of the stones and their mechanical properties have been confirmed.

In the seventh chapter the finding evaluated generally with the procedures of conservation of the building stones appendix 3.3.

Vocabulary: Dolmabahçe Palace, stone, decaying, causes (salt, humidity, air pollutions), test, conservation.

1. GİRİŞ

Uzak ve yakın geçmiş dönemleri yansıtan tarihi belge, zaman kriteri ve estetik değer taşıyan tarihi yapılar, geçmişe açılan bir penceredir. Tek yapı veya sit ölçeklerinde korumanın gayesi, insanın kültürel geçmişinin belgeleri niteliğinde olan eserlerin, mümkün olduğunca bozulma ve değişimlerini önlemektir. Her biri yapıldığı dönemin tarihi, kültürel ve mimari değerlerini yansıtır. Bu nedenle gelecek kuşaklara özelliklerini yitirmeden ulaştırılmalıdırlar.

Topkapı Sarayı ile klasik yapısına ulaşan Osmanlı Saray anlayışı; 19. yüzyılda değişiklikler göstermiştir. Dolmabahçe Sarayı, Beylerbeyi Sarayı, Çırağan Sarayı gibi diğer Milli Saraylar, geleneksel oluşumunun tersine işlev ve örgüt düzeni göz önünde tutularak tümü önceden planlanmış ve tek hamlede yapılmış yapılardır. Sultan Abdülmecid (1839-1861) tarafından 1843-1856 yılları arasında tamamlanarak kullanılmaya başlanan ve Osmanlı sultanlarının İstanbul'daki üçüncü büyük sarayı olan Dolmabahçe Sarayı, döneminin kültürel yapısını, sosyal ve sanatsal etkilenmeleri, saray örgütündeki değişimleri, önemli ölçüde yansıtan mimari bir bütündür. 1924 yılından beri müze-saray işlevini sürdüren Dolmabahçe Sarayı, diğer 19.yy. sarayları gibi TBMM'ne bağlı Milli Saraylar Daire Başkanlığı tarafından korunmaktadır.

Restorasyon, geçmişin yaşantısını bir belge niteliğinde yaratmış insanoğlunun eserlerini korumak için yaptığımız müdahaledir. Viollet le Duc (1814-1879)'e göre "Bir yapıyı restore etmek, onu korumak, onarmak veya yeniden yapmak değil, belirli bir zamanda, hiç var olmadığı biçimiyle tam bitmiş bir yapı haline getirmek demektir" (Unesco,1972). Restorasyon, uzmanlaşmayı gerektiren, çeşitli disiplinlerle beslenen karma bir eğitim bütünlüğüdür. Tarihi yapıların restorasyon ve koruma çalışmalarında uygulama öncesi, uygulama ve diğer gerekli tüm aşamalarında, ilgili uzmanlar arasında titizlik ve dikkat isteyen sıkı bir dayanışma gereklidir. Restoratör mimar, konservatör ve sanat tarihçi uzmanların yanında tarihi yapıların malzemelerinin araştırmasını yapan ve geniş olanaklara sahip laboratuvarları kullanan jeolog, kimyager, biyolog, yapı fiziği ve yapı malzemesi uzmanlarının ortak çalışmaları gerekmektedir. Tarihi yapıların, estetik

ve tarihi değerlerinin yanında özgün yapı malzemeleri ve yapıım sistemlerinin korunması da önemlidir.

Bu alışmada Dolmabahçe Sarayı'nın yapıımında kullanılmış olan temel yapı malzemelerinden taşların bozulmalarının ve nedenlerinin tespiti amaçlanmıştır. Tarihi anıtların restorasyon ve koruma çalışmaları taş ve yapıyı oluşturan diğer yapı malzemelerinin kendilerine özgü problemleri nedeniyle oldukça büyük bir titizlik ve dikkat ister. Bu problemlerin bilinen çözüm yöntemlerinin yanında, araştırılmakta olan yeni çözümleri günümüzde bir çok incelemenin konusu olmaktadır.

Restorasyon için kullanılacak malzeme ve teknolojiye bakım için gerekecek yöntem, teknik ve malzemeye değin üzerinde durulması gerekli pek çok ve ayrıntılı konuların, bilimsel metotlarla incelenmesi ve sonuçlanması yapılmadan uygulamaya geçilmesinin telafisi mümkün olmayacak kayıplara neden olabileceği, gözden uzak tutulmamalıdır (Alsaç,1985). Koruma ve değerlendirme çalışmaları planlama, projelendirme ve uygulamaya dönük yol gösterici nitelik taşmalıdır. Uygulama aşamasındaki konular arasındaki koordinasyonlu teknik bağlantılar sağlanmalıdır (Eren, 1984) . zgn taş, harç ve sıva, metaller vb. tarihi yapı inşaatında kullanılmış olan malzemelerin kimyasal içerikleri ve fiziksel özellikleri hakkında gerekli araştırmalar yapılmalıdır. Yapılan deneysel çalışmaların yardımıyla malzemelerin yapıları, bozulma nedenleri saptanarak önerilecek malzemeyi doğru seçmek ve koruma önerilerini belirlemek gerekir. Koruma çalışmalarında amaç; tarihi ve kültürel birer belge niteliğinde olan yapıların, estetik niteliklerini de önemle dikkate alarak en az müdahale ile sağlamlaştırılmasını ve gelecek kuşaklara bırakılmasını sağlamaktır. Mevcut malzemeyi yenilemek yerine sağlamlaştırma yapılırken, önerilen malzemenin, özgün malzeme ve strüktür sisteminde kimyasal ve fiziksel uyum sağlamasının yanında biçimsel, renk ve tekstüründe değişim yapmaması gerekir.Yapılması gerekli uygun analizlerden elde edilecek bilgiler, taşların, eski harç ve sıvaların sadece teknik özelliklerini ve bugünkü durumu değil, anıtların yapıım teknolojisi ve tarihi hakkında da bilgi verir (Güleç, 1992) . Endüstri devrimi ile birlikte 1850'lerden itibaren Avrupa'da şehirler ve çevreleri hava kirliliğinden etkilenererek taş yapıların,heykellerin ve kaya oyma eserlerin kirlenerek bozulmalarını hızlandırmıştır.19.yüzyıldan itibaren tarihi ve

kültürel mirasın korunması fikri oluşmaya başlamıştır. Hükümetlerin bünyesinde anıtları korumak için bürolar oluşturulmaya başlanmıştır. Çok sayıda anıt, şatolar, manastırlar, kiliseler ve diğer tarihi yapıların korunması gerektiği anlaşılmıştır. Bu tür tarihi binalarda en önemli ana sorun yapı taşlarının korunması olmuştur. Taş koruma metotlarının tümü kısa bir süre için etkili ve yararlı olabiliyordu. Genellikle dayanıklılık süresi 20 seneden daha az süreli olabiliyordu. Avrupa’da taş koruma konusunda daha detaylı ve teknik içerikli çalışmalar yapılarak restorasyon uygulamalarına başlanmıştır. Bazı ülkeleri incelersek çok sayıda testler geliştirerek zararlı kuvvetlerin yarattığı taşların bozulma nedenlerinin araştırılarak en uygun tekniklerle korunmalarının sağlanmaya çalışıldığını görmekteyiz.

Son yıllara değin Almanya’da doğal taşların korunması ile ilgili detaylı araştırma yapacak tek bir enstitüye dahi rastlanmamıştır. Anıtların ve müzelerin kendi yapı malzemeleri yanında bünyelerinde korunması için yerleştirilen objelerin de süratli bir şekilde bozulduğu görülmüştür. Heykellerin sağlamlaştırılması için gerekli olan Kratz işleminden yararlanarak önemli bir uygulama içerisinde olmadıkları anlaşılmıştır. İş birliğinin azlığı, bilgi eksikliği ve laboratuvar araç-gereçlerin yetersizliği yüzünden insanların değerli zamanları kaybolmuş ve yanlış restorasyon uygulamaları beraberinde büyük zararlar getirmiştir. Diğer gelişmiş Avrupa ülkelerinde olduğu gibi Almanya’da da endüstri organizasyonları bu eksiklikleri giderecek mucizeler vadetmişlerdir. Halbuki birkaç yıl içinde daha büyük zarara sebep teşkil etmekten başka bir şey yapamamışlardır. 1967 yılında Jeoloji Bölümü’nde modern araştırma için gerekli tüm donanımına sahip Doerner Enstitüsü kuruluncaya kadar durum bu şekilde devam etmiştir (Riederer, 1970). 1988 yılı ortalarında İskandinavya’da taş binaların durumu hakkında ne bilindiği Roma’da düzenlenen sempozyumda sorulmuş ve tartışılmıştır (Rosvall ve Aleby, 1988). Stokholm’daki Milli Değerler Müzesi’nde 1987 yılında savaşın etkilerini gösteren "Hava Hücumu" adlı sergi düzenlenerek savaşın tarihi eserlere etkileri yansıtılmıştır. İskandinavya ve İsveç’teki durum yine Roma’daki sempozyumda Anderson tarafından ortaya konulmuştur (Anderson, 1988). 1985 yılı başında Anderson, Gotland’ın kiliselerindeki zararları görerek koruma çalışmalarını bir raporla bildirmiştir. Göteborg’da Well Katedrali’nin malzemeleri ve zararları 1980’lerin ikinci yarısında anlaşılmıştır (Runo, 1992). Diğer taraftan bu yıllarda şehir ve şehir dışındaki

bölgelerde (İsveç ve Alman kayaları oymaları gibi) taş malzemelerin kirliliğe ve bozulmaya açık olduğu saptanmıştır. Stokholm'daki bu durumun, Avrupa'nın diğer şehirlerinde de (Londra, Roma, Köln ve Venedik gibi) benzerlik gösterdiği anlaşılmıştır.

Ülkemizde 1983 yılında yürürlüğe giren 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu çerçevesinde, Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak kurulan İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvarı Müdürlüğü, kültürel mirasın bakım ve korunmasının bilimsel yöntemlerle yapılmasını üstlenmiştir. Taş eserlerin korunmaları konusunda ilgili kuruluşlara uygulama yöntemleri vermekte ve bilimsel denetim yapmaktadır.

Milli Saraylar bünyesinde görev yapan mimarlar ve zanaatkarlar, Avrupa Konseyine bağlı Venedik'te bulunan Mimari Mirasın Korunması için Oluşturulmuş Avrupa Merkezi'nde 1985 yılından itibaren taş, ahşap, stukko vb. malzemelerin ve bu malzemeden oluşmuş yapıların korunmaları konusunda eğitim görmüşlerdir. Tarihî Süreç İçinde Dolmabahçe Sarayı'nın Yapımı adlı 2. Bölümde "Önceki Onarımlar" kısmında (s.no: 27) Osmanlı dönemindeki taş koruma konusunda Milli Saraylar Osmanlı Arşivi'ndeki belgeler de incelenerek detaylı bilgiler verilmiştir. Cumhuriyet döneminde Milli Saraylar'daki taş koruma konusunda yapılmış olan onarımlar günün teknolojisine uygun yapılmıştır. Ne yazık ki birçok ülkede olduğu gibi, ülkemizde de özgün taş malzemeye uygun olmayan çimento harçlı imitasyon betonla taş benzeri onarımlar yapılmıştır. 1979 yılından itibaren taş restorasyonları özgün taş malzemesi kullanılarak yapılmaktadır. Bu çalışmaların başında İ.T.Ü. Maden Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Kemal Erguvanlı özgün taş malzemesi bulunması konusunda destek olmuşlardır. Diğer taraftan Dolmabahçe Sarayının ve diğer sarayların belgelenmeleri kapsamında ilk önemli çalışmalar, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Doğan Erginbaş başkanlığında kat planları, kesitleri, cepheleri ve detaylarının rölöveleri hazırlanarak yapılmıştır. 1960' lı yıllarda Milli Saraylar kadrosunda görev almış olan Y.Mimar Lemi Merey, yapının rölöve projelerinden yararlanarak görsel olarak tespit ettiği genel yapı ve taş malzeme bozukluklarını portland çimentosu ve taş tozu kullanarak ürettiği imitasyon beton şeklinde onartmıştır. Portland çimentosu, su ile kolaylıkla reaksiyona girerek işlenebilirliği kolay, prizlenme

süresi kısa olan plastik bir karışım oluşturmaktadır. Bu kolaylıklarına ve piyasadan istenildiği zaman elde edilmesine rağmen portland çimentosu kullanılarak yapılan onarım ürünlerinin gözenekliliğinin az, sağlamlığının ve yoğunluğunun fazla olması, bağlayıcı aktif killer (kalsiyum-alüminyum silikatlar) yanında alçı (kalsiyum sülfat) ve bazı bazik alkali tuzları içermesi istenmeyen özelliklerdir. Bu özellikler, onarım malzemelerinin özgün malzemelere zarar vermesine neden olabilirler [(Torraca, 1988), (Szczzerba ve Jedrzejewska, 1988a)].

Ancak bu dönemlerde ve günümüzde saray ve diğer sivil yapılardaki restorasyon çalışmaları sadece rölövelere ve görsel analizlerle tespit edilen bozulmalara dayanmayıp aynı zamanda yapı malzemelerinin nitelikleri, fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri, bu malzemelerin bozulma işlemine ve bozulmalarına neden olan etkenlerin tespitinin araştırılması ve laboratuvar çalışmalarının gerekliliğinin vazgeçilmezliği, artık iyice kanıtlanmıştır. Laboratuvar araştırmalarıyla taşların bozulma nedenleri tespit edilebilir, buna göre temizleme, sağlamlaştırma ve koruma ile ilgili ürünler restorasyon ve koruma aşamalarında başarılı sonuçların alınmasını sağlarlar (Lazzarini ve Tabasso, 1990). Çünkü yalnızca gözleme dayanan bir araştırma, bozulma süreçlerinin çokluğu, karmaşıklığı ve etkileşim içinde olmaları nedeniyle yetersiz ve yanıltıcı olabilmektedir. Bulundukları ortamın bozulma süreçleri ve kendi iç bozulma nedenleri sonucunda yıpranan yapı taşları, detay kaybından, strüktürel bozulmalara kadar değişen bozulmalara neden olmaktadır. Bozulmanın etkisi, genelde taşın iklimsel bozulma koşullarıyla karşı karşıya kaldığı yüzeyindedir ve fiziksel ve kimyasal özellikleri, bozulma süreçlerine bağlı olarak değişir. Bozulmayla karşı karşıya kalmış yüzeylerde kabuklanma, kırıntılanma, kavlanma biçiminde yüzey erozyonları ve malzeme kaybı vardır. Bozulma ve malzeme kaybı, bağlayıcı kaybı ve tabakalaşmanın açığa çıkması, tabakalaşma yönlerinde parçalanma gibi büyük boyutlara da varabilmektedir (Ersen, 1991a).

Sanayi devrimleriyle başlayan çevre ve hava kirliliği, havadaki kükürtdioksit, karbondioksit, karbonmonoksit ve azotdioksit gibi atmosferik kirlilikler (Feilden, 1982) ve buna bağlı asit yağmuru ve denizden gelen klor gibi olumsuz çevresel şartlara

bağlı bozulmaların Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarına etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada, Dolmabahçe Sarayı'nda kullanılan taşların özelliklerini tespit etmek için;

- 1- Bilinen analiz yöntemlerini basit bir şekilde şantiyelere taşıyarak uygulanabilirliğini sağlamak,
- 2- Basit yöntemlerle elde edilen sonuçları, gelişmiş enstrümantal yöntemlerden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak belirli hata sınırları içindeki geçerliliğini saptamak,
- 3- Geçmişte kullanılan malzemelerin bozulma nedenlerini ve mekanizmalarını araştırmak,
- 4- Dolmabahçe Sarayı'nda restorasyon çalışmalarında kullanılacak taş malzemelerini doğru seçmek ve koruma önlemlerini doğru önermek amaç edinilmiştir. Bugüne kadar Dolmabahçe Sarayı'nın ve diğer Milli Saraylarımızın tarihi kimliği, yapıldığı ve onarım gördüğü dönemin estetik özellikleri, yapım teknikleri ele alınmış, fakat malzemelerinin nitelikleri ve bozulmaya neden olan etkenlerle ilgili çalışmalar ve yapımında kullanılan yapı malzemelerinden özellikle estetik olarak da önemi büyük olan taş yapı malzemelerinin de içerikleri, fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri ve bozulma işlemleri konusunda yapılmış olan çalışmalar yeterli olmamıştır.

Bu doktora tez çalışması ile seçilmiş olan taşların niteliklerini ve hasarlarını tespit etmek üzere kimyasal, petrografik, SEM analizleri, kılcal su emme, su emme, özgül ağırlık, kaynatarak su emme, birim hacim ağırlığı, dona dayanıklılık, basınç- eğilme deneyleri yapılmıştır. Bu sonuçlara göre taşların içerikleri, mekanik özellikleri ve bozulmalarının nedenleri ve tespiti yapılmıştır. Elde edilen veriler değerlendirilerek taşların bozulma mekanizmaları tespit edilmiş ve korunmalarına yönelik öneriler getirilmiştir.

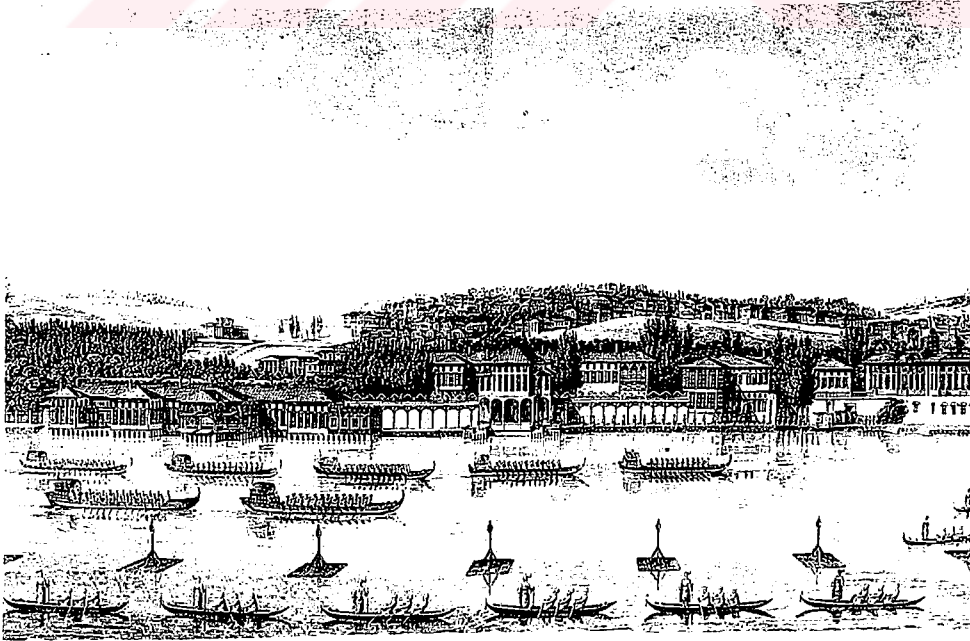
Diğer tarihi yapılarda olduğu gibi Dolmabahçe Sarayı'nda taş malzeme restorasyonunun ve korumasının nasıl yapılacağı konusunda, restorasyon kavramının kurumsal, bilimsel ve teknik içeriği dikkatlice ele alınmalıdır. Böylece yapılacak uygulamaların daha sağlıklı ve uzun ömürlü olması yanında sık sık tekrarlanmayan onarım çalışmaları, malzemenin sağlam kalması, yapıya yapılacak müdahalelerin en az seviyede kalmasına dolayısıyla yapının daha sağlıklı ömür sürmesini sağlayacaktır.

2. TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDE DOLMABAHÇE SARAYI'NIN YAPIMI

2.1. Yapı ve Yakın Çevresinin Tarihçesi

Adını oturduğu toprağın dolma olmasından alan Dolmabahçe Sarayı, 17. yüzyıla kadar Boğaziçi'nin büyük bir koyuydu. Osmanlı Kaptan Paşaların gemilerini demirledikleri, geleneksel denizcilik törenlerinin yapıldığı bu koy zamanla bataklık haline gelmiştir. Bugünkü Dolmabahçe Sarayı'nın bulunduğu alandaki en eski yapı, II. Beyazıd (1481-1512) zamanında yaptırılan Kaptan Paşa Yalısı idi . O tarihlerde bir koy halinde bulunan Dolmabahçe'nin arkasındaki sırtlara da daha sonra II. Selim (1566-1574) bir kasır yaptırmıştı. Bu koy I. Ahmed (1603-1617) ve III. Osman (1754-1757) zamanlarında doldurulmuş ve bundan sonra değişik tarihlerde Beşiktaş'tan Dolmabahçe'ye değin olan alan üzerinde birçok saraylar, kasırlar inşa edilmişti (Yücel ve Öner,1989). Bu kıyıların kuzey ucunda yer alan, bugünkü Kabataş yamaçlarıyla, Dolmabahçe Camii'nin yer aldığı alan da, öteden beri "Karabali Bahçesi" adıyla anılan bir bağ olduğundan, yeni kazanılan vadi onunla bütünleşerek, bu kıyılar, bağlık-bahçelik bir diyara dönmüştü (Gülersoy, 1984).

III. Selim (1789-1807)'in 18. yüzyılda Melling'e yaptırdığı Beşiktaş Sahil Saray-ı Hümayununu (Şekil 2.1.), günümüzde yerini Dolmabahçe Sarayına bırakmıştır (Şekil 2.2-3.).



Şekil 2.1. Beşiktaş Sahil Saray-ı Hümayunu'nun 18. Yüzyıl sonlarındaki görünüşü (Arslan, 1996).



Şekil 2.2. Dolmabahçe Sarayı ve İstabl-ı Amire'nin yağlı boya tabloda 19.yüzyılın ikinci yarısını yansıtan görünüşleri (Milli Saraylar Resim Koleksiyonu).



Şekil 2.3. B. Kargopoulos tarafından fotoğrafı çekilmiş Dolmabahçe Sarayı'nın 20. yüzyıl başlarındaki görünüşü (İstanbul Arkeoloji Müzeler Müdürlüğü Fotoğraf Atölyesi Arşivi).

Dolmabahçe Sarayı'nı inşa ettiren Sultan I. Abdülmecid (1839- 1861), uzun seneler, babası II. Mahmud (1808-1839)'un yeni baştan tamir ettirdiği Beşiktaş Sarayı'nda oturmuş, çocuklarından bazıları da bu sarayda dünyaya gelmişlerdir (Şekil 2.4.).

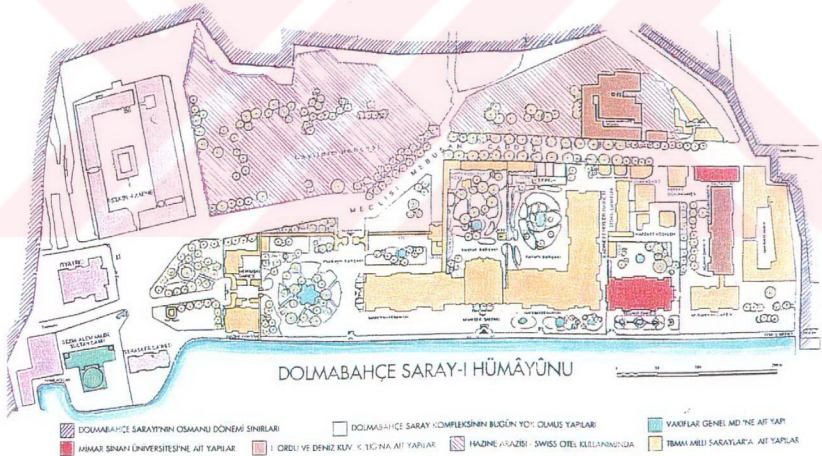


Şekil. 2.4. Sultan I. Abdülmecid (1839-1861)'in yağlı boya portresi (MSRK).

Sultan Abdülmecid, yenilikçi ve batılılaşma yanlısı bir padişah'tı. Saltanatı sırasında hemen her alanda yenilikler gerçekleştirmiştir. Topkapı Sarayı'nda padişahlığının ilk zamanında yaptırdığı Mecit Köşkü sonuncu yapı olmasının yanında batı mimarisi üslubunda yapılan ilk örnektir. 3 Kasım 1839'da Tanzimat Fermanı ile İmparatorlukta yeni bir devir açmış olan genç hükümdar, 19.yy.'ın ikinci yarısında Osmanlı İmparatorluğu'nun yönetsel yapısındaki değişimleriyle, reformları getirmiş, böylece sosyo-ekonomik yapıda yenilikler olmuş, batı modeline yaklaşan yönetim şekli sonucunu getirmiştir. İç kale şeklinde olan Topkapı Sarayı'nın doğulu yaşantısını terkedip Boğaziçi'ne yerleşen Abdülmecid ve hanedanı, Tanzimat'ın prensiplerine ve batı anlayışındaki çağdaş düzenlemeye uygun ilk örnek olan Dolmabahçe Sarayı'nda yaşamaya başlamışlardır (Eren, 1994). Osmanlı Sarayını, atalarının birçok tatlı

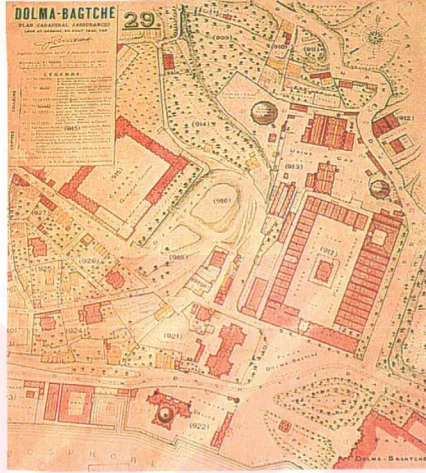
acı hatıralarıyla dolu Topkapı Sarayı'ndan Boğaziçi kıyılarına taşımak isteyince Eski Beşiktaş Sarayını yıktırarak batı mimarisi üslubunda büyük bir sarayın temellerini attırmıştır. Ancak 18. yy. da, Osmanlı Dönemi Mimarlığını uygulayan mimarlar gittikçe azalmıştı (Cezar,1987). Diğer yandan Abdülmecid batı tarzında bir saray yaptırmayı düşündüğünden Avrupa'da eğitim görmüş olan mimarlara tasarımı ve inşasını yaptırmayı uygun görmüştü.

Edirne Sarayı ve Topkapı Sarayı'ndan sonra Osmanlı Sultanlarının üçüncü büyük sarayı olan Dolmabahçe Sarayı, geleneksel oluşumun tersine işlev ve örgüt düzeni gözönünde tutularak tümü önceden planlanmış ve tek seferde yapılmıştır. Böylece Dolmabahçe Sarayı önceki saraylar gibi, hem iç hem de dış işlerin yürütüldüğü bir kompleks haline gelmiştir. Sarayın yönetim ve yaşam gereksinimlerini karşılayan servis yapıları, ana yapıdan ayrı bir şekilde ele alınmıştır (Şekil 2.5.).



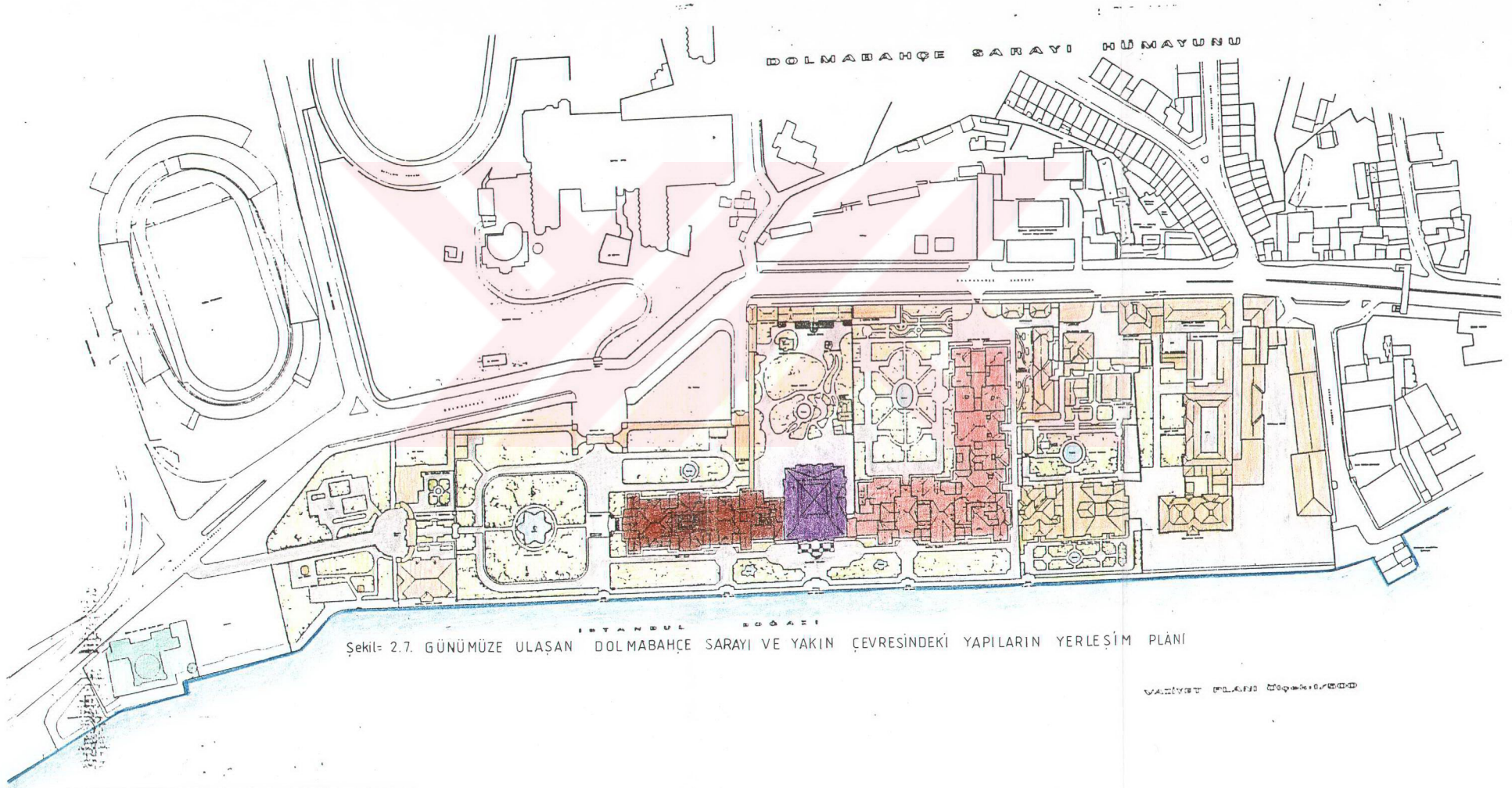
Şekil 2.5. Mimar Lemi Meray tarafından çizilmiş Dolmabahçe Sarayı ve servis yapılarının özgün yerleşim planı (Milli Saraylar Fotoğraf Arşivi). Hazine-i Hassa Dairesi, Mefruşat Dairesi, İç Hazine, Gedikli Cariyeler, Kızlarağası Dairesi, Dokumhane, Hareket Köşkleri, Veliahd Dairesi, Musahiban Dairesi, Agavat Dairesi, Bendegan Dairesi, Baltacılar Dairesi, Matbah-ı Amire (Büyük Mutfaklar),

Tatlıhane, Ekmek Fırını, Eczahane, saray personeli için yaptırılmış Akaretler Sıra Evleri, Saat Kulesi, Bezm-i Alem Valide Sultan Camii (Dolmabahçe Camii), Serasker Binası, İstabl-ı Amire, Hamlahane, Dolmabahçe Saray-ı Hümayunu Tiyatrosu'na değin uzanan bir dizi içinde , çeşitli amaçlara ayrılmış yapılarıdır(Şekil 2.6.).



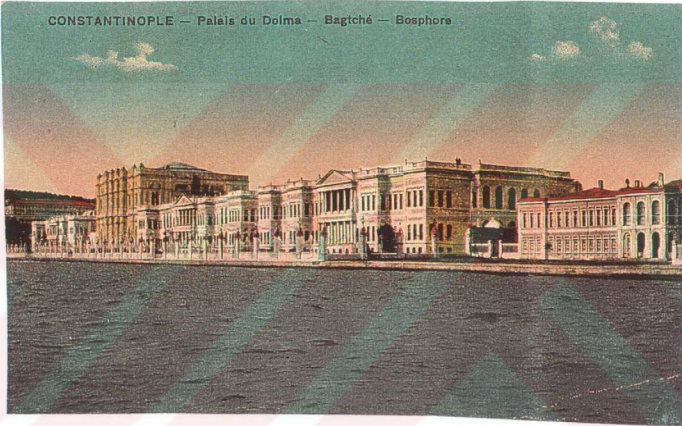
Şekil 2.6.Dolmabahçe Sarayı'nın bugün yok olmuş Saray Tiyatrosu, İstabl-ı Amire ve Hamlahane ile günümüze ulaşabilen Saat Kulesi ve Bezmialemler Valide Sultan Camii'nin 1926 tarihli Pervitich haritasında görünüşü (İ.T.Ü. Şehircilik Çevre Uygur Merkezi Arşivi).

Yapımı, çevre duvarlarıyla 1856 yılında bitirilen saray 110.000m² yi aşan bir alan üstüne kurulmuş iken Cumhuriyet döneminde eskime, kullanışsız olduğu, yol açma gayesiyle ve yerine yeni yapılar yapılmak amacıyla bölüm bölüm yıktırılmıştır. Günümüze ana yapının kapladığı alan olan 14.595m² ve yakın çevresindeki bazı yapılar gelebilmiştir (Şekil 2.7.). Dolmabahçe Sarayı'nın bugün yok olmuş yapıları, Hamlahane, Saray Tiyatrosu , Serasker Binası ve İstabl-ı Amire'dir. Bugün yerinde olmayan yapılardan olan Dolmabahçe Sarayı Tiyatrosu'nun, geleneksel sanatlarımız dışındaki bir sanat etkinliği için saray bünyesinde, ancak sarayın ana yapısı dışındaki bir alan seçilerek bu yeni kültürel ve sanatsal etkinliğin özel bir yapı inşası ile desteklenmesi, Sultan Abdülmecid'in batı sanatlarına ilişkin yeni yaklaşım ve değerlendirilmelerini gösterir (Öner, 1996).



2.2.Sarayın Mimarisi

Sultan Abdülmecid, hem batılılaşma girişimini simgeleyecek hem de imparatorluğun görkemini gözler önüne serecek bir saray yaptırmak için mimar Karabet Amira Balyan ile oğlu Nikogos Balyan'a ahşaptan yapılmış olan Beşiktaş Sahil Sarayı'nın yerine taş ve mermer yapı malzemesinden oluşan bir yeni saray yapmasını buyurdu.1843- 1856 yılları arasında tamamlanan Dolmabahçe Sarayı'nın mimarisinde barok,rokoko ve ampir üsluplarının geleneksel Osmanlı Mimarisiyle kaynaşmış şekli sağlanmıştır (Şekil2.8-9.).

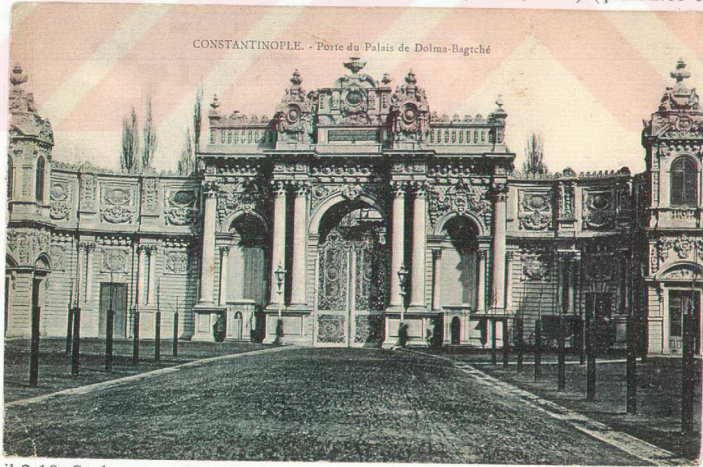


Şekil 2.8. 20.yy. başındaki bir kartpostalda Dolmabahçe Sarayı'nın görünüşü (Erdal Eren fotoğraf koleksiyonu).



Şekil 2.9. Dolmabahçe Sarayı ana yapısının genel görünümü (MSFA).

1852 yılında yapıyı bitmek üzere iken gezen Fransız gezginci ve şair-yazar Theophile Gautier, İstanbul adlı kitabında " ..bu saray, mimar olmayan bir süsleme ustasının işçi kalabalıklılığını, zamanı ve masrafı düşünmeden yaptırabileceği bir eser. Ben bu sarayı, bu haliyle bilginlerin ve derli toplu mimarların yaptırdıkları o aptalca, o soğuk ve sıkıcı klasik taklitlerine tercih ederim; bu süslemeci bitki motifleri, bu fantastik biçimler içinde birbirine dolanmış bezemeler, her halde altı ya da sekiz sütun üstüne oturtulmuş üçgen bir fronton'dan, daha güzel ve ilginçtir" şeklinde bahsetmiştir (Gülersoy, 1984)."hangi mimari üslubu içinde yapıldığını kestirmek zor ; ne Grek, ne Roman, ne Gotik, ne Rönesans, ne Arap, ne de Türk. İspanyolların bir anıt cephesinin süsleme ve bezemelerinin giriftliğinde delicesine aranılmış ayrıntılar nedeniyle Lateresco dedikleri türe yakışır" (Sözen, 1990). Dolmabahçe Sarayı, seçmecilik veya eklektizm diye belirtilebileceğimiz bir üslup özelliklerini taşımaktadır. Avrupa saraylarındaki mimari anlayışı yansıtan neo barok, neo rokoko ve ampir üsluplarının ortak ve yeni bir yorumuyla inşaa edilmiştir. Eklektisizm'de sadece mimari tasarım konusunda değil süslemelerden seçmelerde bulunma bakımından da kapılar ardına kadar açık olduğundan, uygulamalar buna göre bir gelişim gösterir (Cezar, 1992). (Şekil 2.10-11).



Şekil 2.10. Süsleme motifleri açısından zengin olan Hazine-i Hassa Kapısı'nın 19.yy.ın ikinci yarısında eski bir kartpostalda görünüşü (Erdal Eren fotoğraf koleksiyonu).



Şekil 2.11. B. Kargopoulo tarafından fotoğrafı çekilmiş Dolmabahçe Sarayı'nın 20.yy. başlarındaki görünüşü (İAMMFAA)

2.2.1. Plan Anlayışı

Türk geleneksel konut mimarisindeki plan anlayışı, bu eklektik mimari içinde belirlenmiştir (Yücel ve Öner, 1995). Osmanlı mimarisine özgü olan plan serbestliği ve sürekliliği, büyük imaretlerde olduğu gibi, geleneksel konut mimarisinin birer uzantısı olan saraylarda, " Saray Mimarisi" olarak, aynı anlayışla kendini göstermiştir. Ana yapıda, denize bakan Mabeyn-i Hümayun ile Harem-i Hümayun, bağlantılı tek çatı altında birleştirilmiş ve bu mekanlar grubunu, ortada sarayın en görkemli kısmı olan Muayede Salonu birbirine bağlamıştır (Şekil 4.12-13). Bu yapıları, deniz yönünde aynı kütlelin uzantısı görünümünü veren Veliahd Dairesi izler. Veliahd Dairesi ana yapının son bölümü olan Harem-i Hümayun' dan yüksek duvarlarla ayrılmıştır (Şekil 2.7.).

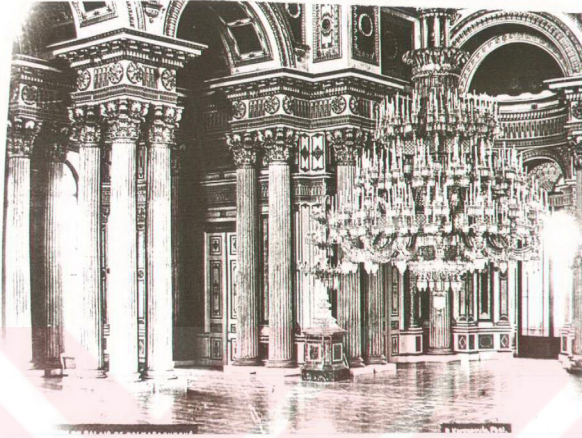
Sofa ve sofaya açılan odalardan oluşan bu plan tipinin, burada çok büyük boyutlarda uygulandığı görülür. Türk evi plan özelliklerinin batılı bir anlayışla birleştirilerek uygulanması bu olguyu sağlamıştır. 14.595 m² lik bir alana inşaa edilmiş olan bu yapı kompleksi 285 oda, 43 salon, 6 balkon ve 6 hamamdan oluşmaktadır (Şekil 2.12-18).



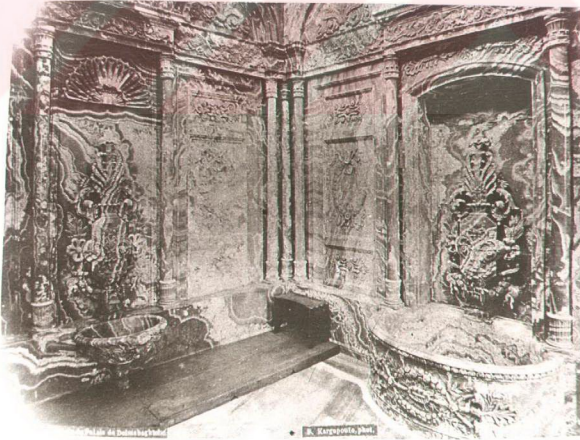
Şekil 2.12. Mabeyn-i Hümayun'da sefirlerin sultan tarafından kabul edildiği Kirmızı Salonu'nun görünüşü (MSFA).



Şekil 2.13. Mabeyn-i Hümayun'da bulunan Süfera Salonu'nun genel görünüşü (MSFA).



Şekil 2.14. B. Kargopoulo tarafından fotoğrafı çekilmiş Muayede Salonu'nun 20.yy. başlarındaki görünüşü (İAMMFAA).



Şekil 2.15. Mısırdan getirtilmiş alabaster mermeriyle döşenmiş Hünkâr Hamamı'nın 20.yy. başlarındaki görünüşü (İAMMFAA).



Şekil 2.16. Harem-i Hümayun'da bulunan Mavi Salonu'nun genel görünüşü .



Şekil 2.17. Harem-i Hümayun'da bulunan Pembe Salonu'nun genel görünüşü .



Şekil 2.18. Harem-i Hümayun tarafında bulunan Atatürk'ün çalışma odasının görünüşü.

Yapının cephelerinde görülen bezeme anlayışı, iç mekanların oda ve salonlarında da sürdürülmüş ve konstrüksiyon egemenliği dış ve iç mimariyi bir bütün haline getirmiştir. Paris Operası dekoratörü Sechan'ın sarayın süslemesinde ve döşenmesinde çalıştığını kaynaklardan öğrenmekteyiz (Yücel ve Öner, 1995). (Şekil 2.19-20).



Şekil 2.19. Mabeyn-i Hümayun'da bulunan Somaki Odanın bezemeleri ve objelerinin görünüşü (MSFA).



Şekil 2.20. Muayyede Saloni'nun tavan bezemelerinin görünüşü (MSFA).

2.2.2.Cephe anlayışı

Ana yapının denize bakan cephesinde Muayyede Saloni'nun iki yönündeki kanatlarda simetrik bir cephe anlayışı ve yapıya hareket sağlayan üçgen alınlıklı çıkmalar bulunmaktadır (Şekil 2.21). Mabeyn-i Hümayun ile Harem-i Hümayun'daki cephe düzeni Veliahd Dairesi'nde de tekrarlanmaktadır. Üçgen alınlıklı sütunlu kısımlarda, görkemlilik etkisiyle dekoratif etki, birbirini destekler vaziyette, sütunlar ve süslemeler yoluyla ortaklaşa yaratılmaya çalışılmıştır (Cezar, 1992). Genel olarak sarayın birinci kat hizasındaki sütunlar iyon, ikinci kat hizasındakiler ise korint düzenindedir. Ana yapının giriş cephesi, deniz cephesi ve Mabeyn-i Hümayun'un kara tarafına bakan cephelerindeki anlayış aynıdır. Muayyede Saloni, sağ ve sol kanatlardan iki kez daha fazla yüksekliğe sahip olmasının yanısıra bezemelerindeki görkem ile sarayın önemli bir cephe anlayışını getirmektedir. 25x37 metre boyutlarında kareye yakın bir

plan özelliği göstermektedir. İçeriden kubbe, dışarıdan ise çatıyla örtülü olan bu mekan, Osmanlı Sarayı'nda geleneksel bayramlaşma törenlerinin yapıldığı bölümdü (Sözen, 1990). (Şekil 2.22.). Muayede Salonu'nun Kuşluk Bahçesi'ne , Harem-i Hümayun'un Harem Bahçesine ve Veliahd Dairesine bakan cephelerinde ise kolonat , kat kornişleri , subasman ve pencere söve ve denizliklerinin taş malzemelerinin dışında, cepheler sıra ile kaplanmıştır. Hazine-i Hassa Kapısı ve Saltanat Kapısı'ndaki ve rıhtıma açılan 5 adet yalı kapısının büyüklükleri ve bezemelerindeki incelik, ana yapıdaki anlayışın devamı niteliğinde olup ana yapının mimari etkisini güçlendirmektedir. Hazine-i Hassa ve Saltanat Kapıları'ndaki işlevsellik, üslup beraberliği ve süslemelerdeki benzerliğin yanında bazı farklar gözlenmektedir. Değişik motifler, Hazine-i Hassa Kapısındaki yan kanatlar Saltanat Kapısındaki dört kule yerine iki kule ile son bulmaktadır (Şekil 2.10 ve Şekil 2.23). Muayede Salonunun denize açılan kapısına bakan yalı kapısı diğerlerinden büyüklük ve bezeme olarak daha gösterişlidir.

Kompleksi oluşturan yapıların cephe bezemeleri böylece birer birer incelendiğinde, ne kadar çok ve çeşitli antik mimari öğenin bir arada kullanıldığı ortaya çıkmaktadır. Antik düzenlerin hemen tüm öğelerinin kullanılmış olmalarına karşın, hiç bir yerde bir düzenin aslına uygun biçimde, tamamının uygulandığı görülmemektedir (Karamani, 1992).

Ana yapının ve yakın çevresindeki kapıların yüzeylerini kaplayan düz ve zengin kabartmalı motifli taş ve mermer malzemeler, neo klasik, neo barok ve ampir anlayışa uygun bir şekilde değerlendirilmiştir (Şekil 2.24.). Yapının inşasında kullanılan taşların bir kısmı İstanbul ve yakın çevresine ait olup bir kısmı da yurt dışından getirilmiştir. Genel olarak taş cinslerini sıralarsak; Haznedar, Bakırköy, Şile ve Boğaz küfekileri, Malta taşı, Karamürsel od taşı, Marmara mermeri vb. yurt dışından getirtilenlerin bazıları ise Carrara mermeri, Trieste taşı, Marsilya taşı ve Alabaster mermeri vb. dir . İç dekorasyon unsuru olarak kullanılan en önemli mermerlerden biri olan Mısır Alabastr mermeri de Hünkâr Hamamı'nda değerlendirilmiştir.



Şekil 2.21. 20. yy. başlarında Muayede Salonu'nun iki yönündeki kanatlarda Mabeyn-i Hümayun ve Harem-i Hümayun'un görünüşü (İAMMFAA).



Şekil. 2.22. Muayede Salonu'nun deniz cephesinin görünüşü.



Şekil 2.23. 20. yy. başlarında Saltanat Kapısı'nın görünüşü (İAMMFAA).



Şekil 2.24. Hazine-i Hassa Kapı'nın kabartmalı motifli taş ve mermer malzemelerinden ayrıntı.

2.3. Teknik Özellikleri

60 metre uzunluğunda bir rıhtım üzerine, Mabeyn-i Hümayun'dan, günümüzde Resim ve Heykel Müzesi olarak kullanılan Veliahd Dairesi'ne kadar 284 metre tutan bir cephe ile inşa edilmiş bulunan Dolmabahçe Sarayı'nın yapım tekniğinde tuğla yapı malzemesi, taş ile birlikte değerlendirilmiştir. Sarayın ana yapısında, bahçe duvarları ve giriş kapılarında harç ve sıvalar, yapı elemanlarını meydana getiren taş, tuğla, ahşap gibi yapı malzemelerini bütünlleyici, onları bir arada tutucu, dış etkenlere karşı koruyucu ve dekoratif amaçlarla kullanılmıştır.

2.3.1. Taşıyıcı sistem ve yapım tekniği

Dolmabahçe Sarayı, Marmara denizinden doldurularak elde edilen alana meşe kazıklar çakılarak üzerine, çok güçlü horasan harçlı bir döşegin 100-120 cm. kalınlığında teşkil edilmesi ile inşa edilmiştir. Horasan harçlı döşegin içinde üç sıra halinde meşe hatılardan oluşturulmuş ızgara sistemi bulunmaktadır. 35-40 cm. çapında olan meşe kazıklar, her iki yönde 40-45 cm. aralıklı olarak sağlam zemine ulaşacak şekilde çakılmışlardır. Meşe kazıkların boyları 7 ile 15 m. arasında değişmektedir. Yastık olarak adlandırdığımız meşe hatıllar dikdörtgen kesitli olup 20x25-25x30 cm. boyutlarındadırlar. Izgaralı horasan döşekler, yapının dış duvarlarını, boyutları değişerek dışa doğru taşımaktadır. Yapının denizle birleşen bahçesi de aynı şekilde meşe kazıklar üzerine horasan harçlı döşek sistemiyle yapılmıştır (Eren, 1997). Kazıkların sağlam zemine çakılması ile, horasan harçlı döşegin rijit bir sistem olarak oluşturulması farklı ağırlıktaki kütlelerin tasmanını da önlemiş olmaktadır.

Sarayın dış beden duvarları taş, iç beden duvarları ise tuğla yapı malzemelerinden oluşturulmuştur. Döşeme ve çatının yapım tekniğinde kullanılan malzeme ahşap olup çatı örtüsü kurşun malzeme ile kaplıdır. Muayede Salonu'nun içten kubbe dıştan ahşap olan çatı taşıyıcı sistemi 1960'lı yıllarda çelik sisteme dönüştürülmüştür. Kat döşemeleri ise yer yer demir gergilerle takviye edilmiştir. Böylece yapı yarım kargir sistemde oluşturulmuştur. Cepheelerde genel olarak düz ve zengin kabartmalı motiflerin işlendiği doğal taşlar bulunmaktadır. Yapının düz cephe taşlarının, kapı, pencerelerin

söve ve lentolarının ölçüleri genelde 0.30 m. eninde, 0,40 m. yüksekliğinde ve 0,70 m. derinliğindedir. Sarayın taşıyıcı sistemi, yığma sistem olduğu için duvarları kalındır. Taşların birbiri ile bağlantısı kurşun dökülerek sağlanmıştır. Yapının yakın çevresindeki Hazine-i Hassa, Saltanat Kapısı ve Yalı Kapılarının taş yüzeylerinin ve ana yapının Mabeyn-i Hümayun, Muayede Salonu gibi önemli girişlerin sütun, kat korniş, balkon, lento, söve vb. taş mimari elemanların boyutları büyüktür. Sarayın iç mekanlarında kristal merdiven, Muayede Salonu gibi mekanlarda ise yuvarlak sütunlar büyük tutulmuştur.

Genellikle cephelerde, bahçe kapılarında ve iç mekanlardaki taş ve mermer malzemelerinin ölçülerinin büyüklüğü ve zarif işçiliklerinden dolayı yapının estetik bütünlüğü kuvvetlendirilmiştir. Kullanılan taş türlerini şöyle sıralayabiliriz:

Dolmabahçe Sarayı'nın cephelerinde bölgesel taşların kullanımı yanında, Avrupa'dan getirtilen taş ve mermerler düz ve zengin kabartmalı motiflerle bezenmiştir. Yapımı sırasında kullanılan taş türlerini şöyle sıralayabiliriz; Haznedar, Bakırköy, Şile ve Boğaz küfekileri, Malta taşı, Karamürsel od taşı, Marmara mermeri, İtalya'nın birinci sınıf Carrara mermeri, Trieste taşı, Marsilya taşıdır. Hazine-i Hassa ve Saltanat Kapılarında, İtalya'dan getirtilen mermerlerden heykel ve dekoratif elemanlar imal edilmiştir.

Yapının taşıyıcı sisteminde Romanya'nın çırallı çamı, duvar hatıllarında Ayancık menşesi, lambri ya da iç kapılarında Hint ve Afrika menşeli en kıymetli ağaç türleri kullanılmıştır. Ahşap döşemelerin tümü yer yer en kıymetli mozaik ve masif tabla parkelerle kaplanmıştır. Tavanlar ve duvarlar yağlı boya ve altın varaklı gölgeli zengin kalem işleriyle süslenmişlerdir. Mısır'dan getirtilen alabaster mermeri ile yapılan sultan hamamı en değerli mekanlardan biridir. İç mekanlarda yapılan kolonların bir kısmı kristal merdiven dairesinde olduğu gibi stukka kaplı olup iç yapısı ahşap konstrüksiyonludur. Kat döşemeleri hemen her yerde çift katlı kırışleme şeklinde yapılarak ağır avizelerin taşınması ve titreşimlerin önlenmesi sağlanmıştır. Ayrıca Muayede Salonu'ndaki 5,5 tonluk ağır kristal avizenin taşınması için de kubbenin dışında ayrı bir taşıyıcı sistem yapılmış kubbe emniyete alınmıştır. Bugün mevcut olmayan sarayın özgün kanalizasyon sistemi de çok ileri bir teknikle oluşturulmuş

denizin kirlenmesine kesinlikle engel olunmuştur. Çatıya düşen yağmur suları 30 cm. çapındaki sırlı künklerle duvarlar içinden düşey olarak indirilerek çok rahat ve kolay bir tahliye sağlanmıştır. Çok iyi planlanmış düşey yağmur iniş borularını onarmak yerine bir kısmı iptal edilerek asma dereler oluşturulmuş, birçok kıvrımlarla kornişleri geçmeye kalkan çinko düşey boruların yapılması birçok sakıncalar getirmiştir (Merey, -b). Mobilya ve mefruşatın korunması için deniz cephesiyle batı cephesindeki sert ağaçtan içli dışlı giyotin pencerelere saray camhanesinde özel olarak yaptırılan ultraviyole ışınların içeri girmesini önleyen eflatuna yaklaşan tonda camlar takılmış ancak 1979 yılında Boğaz'dan geçmekte olan Romanya bandralı Independentia tankerinin patlaması neticesinde bu camların bir kısmı kırılmış ve yenilenmiştir. Kısacası inşaat en mükemmel şekilde uygulanmış, detaylar en uygun çözümleri getirecek nitelikte planlanmıştır.

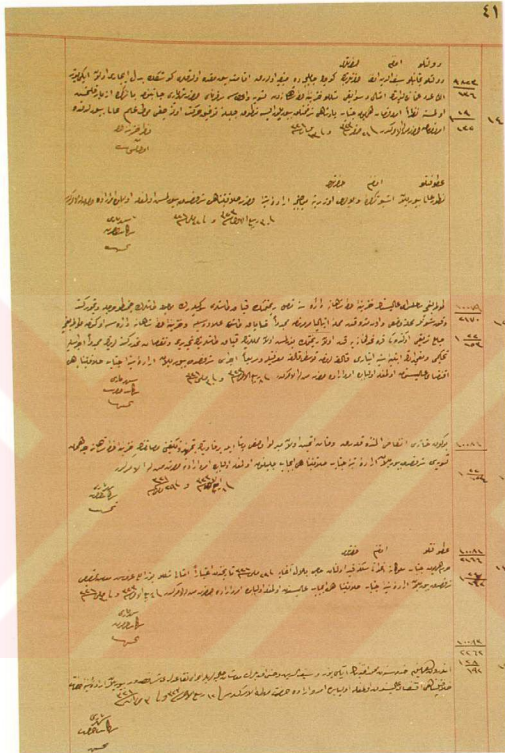
2.4. Önceki Onarımlar

Mimarlık alanında çok sayıda ürün vermiş olan Osmanlı İmparatorluğu'nda yönetim, özellikle devlete ait yapıların onarımı ve korumaları sözkonusu olduğunda değişimin karşısında olmuşlardır. Bilindiği gibi Sultan Mehmet Reşad (1909-1918)'dan önce Osmanlı tahtının sahibi bulunan Sultan II. Abdülhamid (1876-1909), Dolmabahçe Sarayı'nı savunması zor bir yapı olarak görmüş ve yönetim merkezini daha güvenli olduğu gerekçesi ile Yıldız Sarayı'na aktarmıştı. Yönetimde bulunduğu 33 yıl boyunca Dolmabahçe Sarayı, bayramlaşma törenleri dışında kullanılmamış ve bakımsız kalmıştır. Sultan Mehmet Reşad ise yönetim merkezi olarak Dolmabahçe Sarayı'nı tercih edince yoğun bir bakım ve onarım gereksinimi doğmuştur. Bu dönemde saray baş mimarı olan Vedat Tek'in padişaha ait yapılarda ve özellikle Dolmabahçe Sarayı'nda giriştiği onarımlarla ilgili çalışmalarda bulunduğu, Milli Saraylar Osmanlı Arşivi'ndeki belgelerde kayıtlıdır (Yücel vd, 1996). Bu belgeler arasında öylesine ilgi çekici olanlar vardır ki, Milli mirasımızı geçmişten günümüze geleneksel olanla birlikte yaşatmayı değerlendirebilmemiz açısından son derece önemli bilgiler içermektedir. Mimar Vedat'ın Dolmabahçe Sarayında yaptığı taş korumalarıyla ilgili M.S.O.A. de kayıtlı bazı belgeleri incelediğimizde; Dolmabahçe Sarayı cephelerinin, balkonlarının, giriş basmak ve sahanlıklarının, Saat kulesinin cephe taşlarının onarımları, rıhtım onarımları

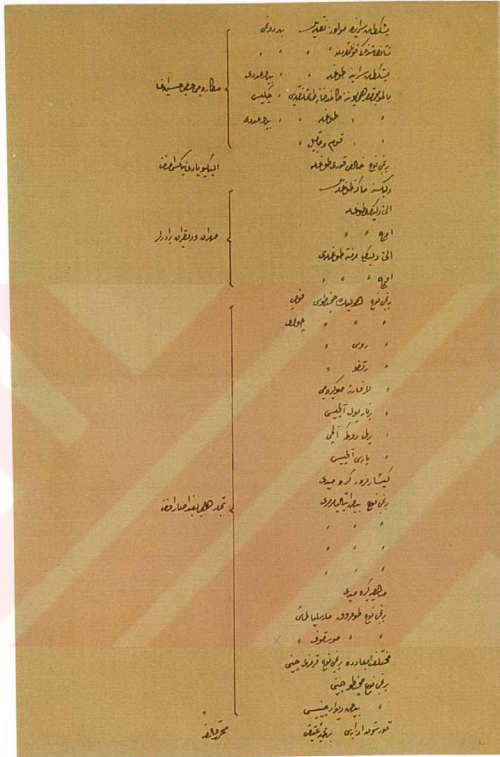
için; İtalya'dan getirilen mermerler, Marmara mermeri, Bakırköy küfeki taşı, Marsilya taşı, Moskof taşları kullanılmış olduğunu görmekteyiz. (Şekil 2.25-28.). Arşivimizde bulunan belgelere göre onarımlarda aslına uygun cinsten taşların kullanılmasına özen gösterildiği görülmektedir. Ancak, şartnamelere uygun, istenilen boyutta taş bulunamadığında orijinaline en yakın bulunan malzeme kullanılmıştır. 1900' lü yıllarda Milli Saraylarda taş onarımları, sınırlı boyutlarda da olsa ilkelere bağlanmıştır.

Şekil 2.25. Defter : 3024, sene : 1288 (1871), sayfa : 294 (M.S.O.A.).

Sengi Marmara mermerinden basmak ve onun etrafları Frenk mermerinden 18 parmak katında zarlı ve etrafları iktizası üzere keزالık döşeme ile kurşun zemberek ve künk kuburlu doğramadan yağlıboya ile zarlı ve ahşap süsür ile mermer tekne ve zamk taşı ile prinç musluklu emzik boru ile müstemilat kaffesi tekmi olarak Daire-i Hümayun, Harem ve Selamlık Daireleri'nin malı olan atik mermerlerden istimal-i şayan olanları derununda sarf kılınarak maperdah tanzimi.



Şekil 2.26. Defter : 2314, sene :1321 (1903), sayfa : 41, sıra no : 146 (M.S.O.A.).
Dolmabahçe Sarayı Hazine-i Hassa'nın rıhtım kapak taşları sökülerek
İtalya'dan getirtilen mermer ile Kosti Kalfa tarafından yapılması.



Şekil 2.27. Defter : 1396, sene : 1330 (1911), (M.S.O.A.).
Beşiktaş Sarayı onarımı. Marsilya, Moskof taşı kullanılmıştır.

3. DOLMABAĞÇE SARAYI'NDA KULLANILAN YAPI MALZEMELERİ

3.1. Doğal Taş Malzemeler

Her biçim, malzeme ve tekniğin verdiği olanaklar ölçüsünde gerçekleşir. Geleneksel yapılarda az sayıda malzeme ve teknik kullanılmasına rağmen biçimsel zenginlik büyük boyutlara ulaşmıştır. 19.yy.'a gelinceye değin yapılarda taşıyıcı sistemin oluşumunda, taş, toprak ve ahşap kullanılmıştır.

Taş öncelikle doğada bulunduğu gibi işlenmeden ilkel bir şekilde kullanılmıştır. Mısır'da, Zozer piramidinin yapımında kullanılan taşları kesmede sert diyoritten yapılmış kesici aletlerin M.Ö. 2650- 2600'de kullanıldığını biliyoruz. Daha sonraları taşları birbirine bağlamada metal kenetlerin kullanıldığını ilk kez Yunan mimarisinde görmekteyiz. Tarihi binalarda, çevre etkilerine dayanıklı, taşıma gücü yüksek ve yakın çevresinde bulunan taşlar kullanılmıştır. Nitekim Roma döneminin sonlarına doğru M.Ö.90-20 yıllarında yaşamış olan Vitruvius bu konuda "...peperino renginde olan ve Anician adı verilen birçok ocak vardır. Bu taşın sayısız özellikleri vardır. Ne kırağı mevsiminden, ne de ateşten etkilenmez. Dayanıklılığını uzun yıllar koruyabilir, çünkü doğal yapısında çok az hava ve ateş, orta derecede nem ve bol miktarda toprak ögesi bulunur. Bu yüzden, dokusu sık ve dayanıklı olduğundan hava koşullarından veya ateşin gücünden zarar görmez. Bunun en iyi örneği, Ferento kentinin yakınlarında bu ocakların taşından yapılmış anıtlarda görülebilir. Aralarında, olağanüstü güzellikte yapılmış büyük heykeller, daha ufak boyda imgeler ve incelikle yontulmuş çiçeklerle akantos yaprakları vardır. Eski olmalarına rağmen bunlar henüz bitirilmiş gibi yeni durmaktadırlar". diye yazmıştır (Vitruvius, 1993). Roma mimarisinde, taşın harçla birlikte daha küçük boyutlarda kullanıldığını görmekteyiz. "Kagir yapı" dediğimiz bu yapı sistemi ile kemer, tonoz, kubbe, pendentif vb. yapı elemanları Roman, Gotik, Selçuk, İslam mimarisinde kullanılarak kültür ve mimari değeri çok yüksek yapılar yaratılmıştır.

Taş, basınca dayanıklı olup çekmeye karşı ise zayıf bir malzemedir. İşlenebilme kolaylığı bakımından, metamorfik ve tortul taşlar tarihi yapılarda yapı malzemesi

olarak daha fazla kullanılmıştır. Puding, breş, kalkerler, mermer, traverten, çeşitli diğer konglomeralar, kumtaşı, şistler ve serpentine sayabiliriz. Bazı taşların basınç mukavemeti, çekme kuvveti ve basınç elastik modülünü karşılaştırmalı olarak görebiliriz (Tablo3.1).

Tablo 3.1. Bazı taşların TS 2513'e göre minimum değerleri (Çorapçıoğlu, 1983).

Taş Cinsi	Basınç Mukavemeti kg/cm ²	Eğilme Çekme Mukavemeti kg/cm ²	Basınç Elastik Modülü kg/cm ²
1-Yumuşak Kalkerler	200-500	—	—
2- Sert Kalkerler	500-2000	20-55	19x10 ⁴ -80x10 ⁴
3- Granit	370-3800	15-70	15x10 ⁴ -70x10 ⁴
4- Sert Gre	1000-2700	20-25	40x10 ⁴
5-Yumuşak Kum Taşları	300		

Yeraltı suyunda çözünmüş halde bulunan tuzlar, kılcallık (kapilarite) nedeni ile taşın yapısına girmesi ve taşın yüzüne çıkması halinde, buharlaşması ile taş yüzünde lekeler oluşur. Bu olaya çiçeklenme denir. Bu yüzden restorasyonda kullanılacak taşların suya karşı geçirgenlikleri ile bazı fiziksel özellikleri bilinmelidir. Taş yapılarda yüzeyden gelen suyun taşın bünyesine girmesini , topraktan gelecek nemi kesmek gerekir.

İstanbul'daki Osmanlı mimari eserlerinde küfeki, od taşı, Marmara mermeri vb. taş cinsleri kullanılmıştır. Haznedar, Bakırköy, Şile ve boğaz küfekileri, Malta taşı ve Karamürsel od taşı gibi bölgesel isimlerle anılırlardı (Ergüvenli vd.,1989). 19.yy.' dan itibaren yapılaşma nedeniyle yukarıda belirtilen taş cinslerinin çoğu yapıların altında kalmıştır. Küfeki (maktralı kalker) taşında gözenek dağılımları, boyut ve biçimleri değişik yapıdadır. Organizmalar genellikle kalker içerirler. Kalkerler içinde genellikle deniz hayvanlarına ait artıklara rastlanır. 17yy.'da Cafer Çelebi tarafından derlenen mimarlık terimlerine göre ' Od taşı' nın arapçası 'kahkara', farsçası 'seng-i ateş'tir (Risale-i Mimariye ypr. 74 a) (Öz, 1943). Andezitik tüf ve aglomera karekteri gösteren od taşı yeşil veya bej renktedir. Boşluklu bir yapısı olduğundan su emmesi fazladır. Taş işçiliğinde kullanılan kısmı tüf niteliğini taşıyan kısımlarıdır. Aglomera yapısında olan kısımları çok gevşek olduğundan pek işlenmeden kaba olarak inşaatlarda kullanılır. Küfeki taşı ve sıcaklığa dayanıklı bir taş olan od taşı, Osmanlı

mimarlığında ve 19. yy.' da batı mimarisini yansıtan köşk, kasır ve saray gibi padişaha ait önemli yapılarda duvar yapı malzemesi olarak kullanıldığı gibi strüktürel bir yapı sistemi içerisinde kapı, pencere sövesi, kat kornişleri, döşeme kaplaması olarak da kullanılmıştır. Oysa günümüzde gerçekleştirilen birçok eski eser restorasyonunda bu önemli doğal taşların yerini az sayıda kireç taşı , kum taşı veya yapay taşlar almaktadır. Mermerler ise, tortul kalkerlerin , yüksek ısı ve basınç altında yeniden kristalleşmesi ile oluşmuşlardır. Magma ile temas halinde reaksiyona girmeyen mermerlerin bünyesinde kalsit kristalleri olması nedeniyle çok iyi cila tutarlar. Ülkemizin birçok yöresinde çok değerli mermerler bulunmaktadır. Bazılarını sıralarsak, Afyon'un İscehisar mermerini, Marmara Adasının ve Kapı dağ yarımadasının mermerlerini sayabiliriz.

Tarihi eserlerin restorasyonunda kullanılan doğal yapı taşlarında genel olarak en az şu özellikler bulunmalıdır. Atmosfer etkilerine dayanıklılık, basınç dayanımı, eğilme çekme dayanımı kabul edilen oranlarda olmalıdır. Ayrıca özgül ağırlıkları $2,55 \text{ gr/cm}^3$ den küçük olmamalıdır. Su emme değeri % 1,8 den büyük olmamalı, dona dayanıklılığı, don deneyi yapıldığında bulunacak ağırlık azalması % 5 den fazla olmamalıdır. Bu değerler, doğal taşların özelliklerine ve yapıda kullanıldıkları yere göre arttırılabilir. Vitruvius'un belirttiği gibi, ocaktaki taşların farklı ve birbirine benzemeyen özelliklerinin bulunduğu görülmektedir. Bazıları, kentin yakınlarında Grotta Rossa, Palla ve Fidenae ocaklarında ve Alba tepelerinde bulunan ocaklardaki gibi yumuşak diğerleri ise, Tivoli, Amiternum veya Soracte Dağı'nda olduğu gibi orta sertliktedirler; diğerleri ise örneğin, lav ocaklarındakiler sert olurlar (Vitruvius, 1993).

3.1.1.Yurt içindekiler

Dolmabahçe Sarayının cephelerinde değişik türde düz ve motifli kesme taşlar kullanılmıştır. Motifli olan taşlar zengin kabartmalı çiçek motifleriyle de işlenmiştir. Genel olarak İstanbul ve yakın çevresinden getirilerek yapımında kullanılan taşlar, Haznedar ve Bakırköy küfekileri, Şile ve Kandıra gresi, Malta taşı, Sarıyer taşı, Karamürsel od taşı olarak sıralayabiliriz. Bu kadar farklı taşın kullanılmasının nedeni, taş ocaklarının 19.yy.'da azalmış olması ve cephede estetik arama anlayışı olabilir.

Sarayın cephelerindeki kolon ve başlıkları, pilintusları, baştabanları Marmara mermerinden oluşturulmuştur. Keza yer yer alınlıklar da mermerdir. Muayede Salonu, Resmi Daire girişi vb. bahçeye açılan merdivenler, Saltanat Kapısı ve Hazine Kapısı'nın önemli mimari elemanları, Kuğulu Havuza açılan Kapının yan yüzeyleri ve atların kaymaması için at nalı şeklinde biçimlendirilmiş zemin döşemesi, Muayede Salonu karşısı 2. Yalı Kapısını örnekleyebiliriz (Şekil 2.22-23). Cumhuriyet döneminde yapılan restorasyon çalışmalarında Pınar hisar taşı, Berhamkale taşının kullanıldığı bilinmektedir.

3.1.2.Yurt dışından getirilenler

Venedik' ten getirtilen Trieste taşı ve Marsilya taşı, Moskof taşı vb. taşlar yapım için değerlendirilmiştir. Yurt dışından taş getirtilmesinin nedeni, fiziksel ve kimyasal özellikleri üstün olan ve bir kısmının renkli olması nedeniyle motifli taşlarda daha estetik sonuçlar oluşturma düşüncesi olabilir. 1900' lü yıllarda görmüş olduğu önemli restorasyon çalışmaları aşamasında taş ocaklarının kapanmakta olması bu tür taş isteğini de arttırmıştır. 2. Bölümde "Önceki Onarımlar" kısmında (s. no:27) bu konu belgelerle ele alınmıştır.İç dekorasyon unsuru olarak kullanılan en önemli mermerlerden biri de Hünkar Hamamı'nda kullanılmış olan Mısır Alabastr mermeridir.

3.2. Yapay Taş Malzemeler

Doğal taş, restorasyon aşamasında sağlamlaştırma yöntemiyle tamamlanma durumunda kalabilir. Bu durumda yapının özgün durumunu, fiziksel ve kimyasal özelliklerini bozmayacak, ayrışmaya dayanıklı vb. özelliklere sahip bir yapay malzeme günümüzde kullanılmaktadır. Yapay taş (imitasyon beton) veya plastik malzeme olarak tanımlayabileceğimiz yeni malzeme, yapının taşlarının malzeme ve strüktürünü bağlayıcı, birleştirici ve taşıyıcı sistem ölçeğinde de güçlendirmesi aranan bir durumdur. Doğal bozulma süreci sonunda da kohezyonunu yitiren doğal taş, belirli bir derinliğe değin ayrışabilmektedir. Tarihi Yapıların restorasyonunda taş sağlamlaştırıcıları kullanılmadan önce kesinlikle laboratuvarlarda fiziksel, kimyasal ve

mekanik özellikleri araştırılmalıdır. Hızlandırılmış doğal eskime ve aşınma deneyleri bu kapsamda araştırılmalıdır. Tarihi yapının küfeki taşı, od taşı vb. özgün yapı taşlarının, beyaz çimento ile belirli oranlarda karıştırılmasıyla yapılan yapay taş (imitasyon beton) ile sağlamlaştırma yöntemi olarak bilinmektedir. Küfeki taşı gibi kalker türlerinin doluluk oranı, $k:0.80-0.90$ arasındadır. Tortullaşma sonucundaki değişikliklerle büyük farklılıklar gösteren bu gözeneklerin boyutları da çok değişken olup porozite geçirimsizlik ilişkisini tahmin etmek de zordur (Eriç ve Ersoy,1987). Bu yüzden restorasyon uygulamalarında kullanılan harç ve betonlardaki boşluk oranı, tür ve özelliklerini kontrol etmek avantaj sağlayabilir. Polyester veya epoksi reçineli bağlayıcı olarak seçildiğinde, $1m^3$ sentetik bağlayıcı betonun maliyeti normal betonun 10-20 katına yükselmektedir (Eriç ve Ersoy, 1987). Çimento bağlayıcılı yapay taşların (imitasyon beton) dayanıklılığı en fazla 30 yıl kadardır. Fiziksel özellikleri, doğal taş gibi olmayıp renk ve tekstürü tutturmak da bir hayli güçtür.

Dolmabahçe Sarayı'nda, 1960'lı yıllarda Y. Mimar Lemi Meray tarafından ilk kez özgün yapı taşları, yapılan onarımlarda portland çimento harçlı yapay taş ile yenilenmiştir. Bu anlayış 1979 yılına değin sürmüştür. Estetik değer kayıplarının yanında yapay taşın uyumsuz fiziksel özellikleri nedeniyle yapı zarar görmüştür. Bilindiği gibi portland çimentosu, kireç taşı (kalker) ve kil gibi ana maddeler ve diğerlerinin çok ince öğütülmesi ve pişirilmesiyle elde edilir. İmitasyon beton, %10 oranında bağlayıcı olarak çimento ile kirecin karışımı ile veya bu karışıma doğal taşın pirincinin ilavesiyle elde edilir. Doğal taşın pirinci ve tozunun özgün taşa uygun olarak priz süresince ısı ve bağıl nemi bakımından sabit olmalıdır. Yani düzenli bir karbonizasyon süreci gerekmektedir. Tarihi yapılarda özgün taş yapı malzemeli duvarların bünyesine giren yapay taş malzeme, ısısal genleşmelerdeki farklı davranışlar ve fiziko- kimyasal kökenli yapıya sahip olması nedeniyle yeni bozulmalar yaratabilir. Bu yüzden özgün doğal taşlarda çiçeklenmeler, farklı çalışmalar nedeniyle taş çatlamaları vb. ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca doğal taşın gereksiz bir şekilde çürütülmesiyle malzeme kaybı da ortaya çıkmaktadır. Bu yıllarda Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarında kullanılan küfeki taşı pirinci ve çimento harçlı imitasyon beton ile çok kısa zamanda dayanıklı onarımların yapıldığı düşünülmüştü. Sarayın ana yüzeylerinde,

deniz kenarında rıhtınlarda, Hazine Kapısı, Saat Kulesi vb. çeşitli yerlerde tespit edilebilen yapay taşların durumu iyi konumda değildir. Diğer yandan bir kısmında ise armatür olarak demir kullanılmış ve zaman içerisinde metal korozyonları oluşmuştur. Özgün yapı taşlarının renk, doku, estetik ve diğer temel özelliklerinin değişmesine neden olmuşlardır. Diğer taraftan sağlamlaştırma amacıyla da kullanılmış olan imitasyon betonun taşı ustaları tarafından renk, doku ve tekstürü sağlamak için yapılan taraklama işlemiyle çimentonun çözünerek agregaların ortaya çıkmasına neden olunmuştur. Milli Saraylar Daire Başkanlığında göreve başladığım 1979 yılında, yöneticilerimizle olan bütünleşmenin sonucu bu şekilde restorasyon anlayışı yerine geleneksel yapım tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu kararda 1964 tarihli Venedik Tüzüğü'nün maddeleri önem göstermiştir. Birçok yayında bu tüzük bulunmasına karşın tezin ekinde (Ek3.1.s.no:233) bir kez daha meslektaşlarıma bilgilerine sunmak istiyorum.

Diğer uygulama yöntemi de imitasyon beton harcına termoplastik veya termoset reçine esaslı katkı malzemeler kullanılarak polimer betonlar elde edilebilmektedir. Organik ve inorganik olarak belirtebileceğimiz bu maddelerin inorganik olanları daha uzun ömürlüdür. Fakat daha kırılgan ve daha az elastikidir. Eğer çok gerekirse kullanacağımız akrilik reçine, epoksi vb.lerin geriye dönülür olmasına, taşın hava almasına ve estetik bütünlüğü oluşturmaya dikkat etmeliyiz. Plastik onarımların kararını verirken bazı ölçütler dikkate alınabilir:

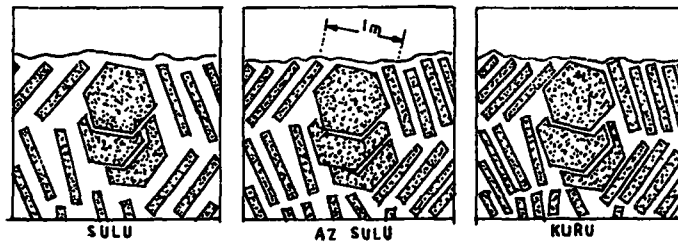
- Daha fazla özgün malzeme kurtarılabilmekte midir ?
- Strüktürel açıdan kritik noktalarda daha az müdahaleye olanak vermekte midir?
- Doğal taş veya imitasyonda detay işlenmesinden daha iyi sonuçlar vermekte midir ?
- Plastik onarımlar, eski doku içinde estetik açıdan uyumlu mudur ?
- Uygulamayı yürütecek usta ve restoratör yeterli deneyime sahip midir? (Ersen, 1991).

3.3. Pişmiş Toprak Malzemeler

Toprak, içinde bulunan maddelerin türüne göre "kumlu", "kireçli", "killi" ve "humuslu" olmak üzere dörde ayrılır. Toprak kendi başına bir yapı gereci değildir.

Killi toprak, su ile yoğrulduğunda şekil verilebilen, pişirildiğinde çekme gerilmesi, basınç gerilmesi arttırılan inorganik esaslı yapı malzemesidir. Seramik veya keramik diye adlandırılan pişmiş toprağın kelime anlamı Yunanca'da kil anlamına gelen "keramos" dan türemiştir (Eriç, 1994). İnsanoğlunun, ağaç kabuğundan, mağaradan sonra kendilerine yaptıkları barınma ortamını taş, toprak ve ahşap yapı malzemelerinden oluşturmuşlardır. Toprağın şekillendirilip çanak, çömlek vb. formlarında pişirmeye geçtikten sonra geniş bir şekilde kullanıldığını görüyoruz. Mezopotamya medeniyetlerinden Sümerler (M.Ö. 10.yy.), Akad ve Babiller duvar yapımlarında, kanalizasyon sisteminde, Çinliler Çin Seddi'nde, taş yapı malzemesi ile birlikte kullanmışlardır. M.Ö. 20.yy.' da Romalıların ilk kez kiremit üretmelerinden, M.S. 13.yy.'da Anadolu Selçuk Medeniyeti'nde taşıyıcılık fonksiyonundan dekorasyon malzemesi olarak çininin zengin kullanımına değin uygulanan yapı malzemesidir. Ayrıca 14.yy.' da Osmanlı İznik ve Kütahya çinilerini, 20.yy.' da pişmiş toprak malzemeden üretilen, taşıyıcı reks bloklarının İtalya'da kullanılmaya başlandığını görmekteyiz.

Killer, doğal taşların içindeki kuartz, feldspat, mika vb. bazı minerallerin su ve hava etkisi ile, zamanla ayrışmasından doğmuş ve kimyasal bileşim bakımından $-(mAl_2O_3, nSiO_2, pH_2O)-$ genel formülü ile tanımlanabilen bir mineral gurubudur. Kilin en basit şekli kaolinittir ($Al_2O_3, 2SiO_2, 2H_2O$). Kaolinitler (Şekil. 3.1)' de olduğu gibi kristallidir ve 1μ boyutunda hegzaagonal parçacıklar şeklindedir.



Şekil 3.1. Kaolinit kristallerin görünüşü (Kocataşkın, 1969).

Kaolenet olarak adlandırılan beyaz kil, saf kaolinitten oluşur. Yapısında çok az miktarda demir, titan oksit ve mika bulunur. Kalker taşlar gibi maddelerle ve bazı hallerde hayvan ve bitki fosilleri ile de birlikte bulunabilirler. Bu şekilde sularla sürüklenen killere mil adı verilir. Sularla sürüklenmeleri sırasında killer çökerler. Bu olaya tortulaşma (sedimentasyon) denir. Kil ise, tortul kil (sedimanter kil) adını

alır (Toydemir, 1991). Rengi beyaz, sarımtırak veya esmer yeşilimtrak olabilir. Killer, Al_2O_3 - SiO_2 sistemine yabancı olan bazı maddeleri de bünyelerine alabilirler. Killer ne kadar arı olursa, o oranda ateşe ve kimyasal etkilere karşı daha dayanıklı olurlar. Toprakta kum daneleri kil tarafından sarılmıştır. Kumlar iri boyutları ile toprağın iskeletini, kil de bağlayıcı maddesini teşkil eder. Aşırı kil bulunduran topraklar, kuru ve yaş durumlar arasında büyük hacim değişikliği gösterirler ve kuruyunca çatlarlar. Kum daneleri ise, topraktaki hacim değişikliğini önlerler, dayanıklılık ve stabilite temin ederler (Kocataşkın, 1969). Isının kitle tesiri önem teşkil eder. Yani kilin kuruması ve pişmesinin incelenmesiyle keramik sanayiinin gelişimini anlayabiliriz. Sıcaklığı 800 dereceden başlayarak 1400 dereceye değin arttırılarak değişik ürünler elde edilebilir.

İlkel metodlarla üretilmiş ve tarihi yapılarda kullanılmış tuğlanın ana malzemesi sularla taşınıp düz alanlarda biriken kildir. Özelliklerini kuvvetlendirmek için katılan katkı maddelerinin başında büzülmeyi engelleyen kum gelir. İlkel metodla kerpiç, kil+mil+kum karışımının güneş altında kurutulmasıyla elde edilir. 100-250 derece arasında kilin, ıslaklık suyunu kaybetmesi ve kurumasıyla kerpiç oluşur. Burada kil, bağlayıcı madde, kum da dolgu maddesi olarak görev yapmaktadır. Kerpiğin pişirilerek tuğla haline gelmesi ile taşın eşdeğeri olan bir yapı malzemesi elde edilmiştir. Tuğla malzeme kalıpsız bir şekilde yapımda kullanılabildiği, taştan hafif ve boyutları daha küçük olduğu için tonoz ve kubbe strüktrünün oluşmasını sağlamıştır. Diğer yandan tuğla basınca dayanıklı bir malzeme olduğu için kütleli (masif) olarak değerlendirilmiştir. Mezopotamya Ziguratu, Mısır'ın taş mimarisi ile eşdeğer bir görünüm kazanmıştır. Vitruvius'tan öğrenildiğine göre, tuğlalar, düzgün kuruyabilmeleri için baharda veya sonbaharda yapılmalıdır. Yazın yapılanlar, kızgın güneşin etkisiyle dış yüzeyleri kurutup içlerini nemli bıraktığından kusurlu olurlar (Vitruvius, 1993). Tuğla yapı malzemesinden oluşan duvar, kemer, tonoz, payanda, niş gibi mimari elemanlar yapıya modüler bir biçimsellik de kazandırmıştır. Anadolu'da tuğla ve taşın özgün olarak kullanıldığı tonoz ve profil türlerinin malzeme ile ilişkisi daha iyi anlaşılmaktadır. Kil hamurundaki yoğurma ve moleküler suyun çıkmasıyla zaten alveoler (petekimsi) yapıya sahip olan tuğla, makine gücüyle boşluklu olarak imal

edilebilme özelliği kazandı. 1885 yılında Borie adlı bir Fransız, delikli tuğla kavramını yapıya soktu (Toydemir,1991).

Dolmabahçe Sarayı'nın yapım tekniğinde tuğla yapı malzemesi, taş ile birlikte değerlendirilmiştir. Sarayın ana yapısında, bahçe duvarları ve giriş kapılarında harç ve sıva ile birlikte kullanılmıştır. Denizden gelen klor , yapının içindeki ısı-nem dengesinin farklılığı yüzünden tuğla ve harcında bozulmalar olmaktadır. Suda eriyebilen tuzların, malzemedeki kılcal boşluklardan hareket ederek yüzeye çıkması sırasında suyunun buharlaşarak birikmesi ile oluşan çiçeklenme durumu yer yer yapıda gözlenmektedir. Son 15 yıl öncesine kadar yapılan onarımlarda kullanılan çimento karışımlı harcın yapısına girmiş olan alkali maddeler, harç suyunun kurumması nedeni ile tuz kristalleşmelerini ortaya getirmiştir. Bu durum duvar estetiğinin yanında çok nemli ortamlarda tuğlaların pul pul dökülmesine ve tozlaşmasına neden olmaktadır. Diğer yandan günümüzün üretimi olan tuğlaların duvarda kullanılmadan önce tuzsuz bir su havuzunda dinlendirilmemeleri buna neden olmuştur. Vitruvius'tan öğrendiğimize göre, Anadolu'da Pitane'de, tamamen kuruduktan sonra suya atıldıklarında yüzen tuğlalar vardır. Yüzmelerinin nedeni, yapımında kullanılan kilin ponza taşına benzemesi olabilir. Hafif olmanın yanında, havayla temas ederek sertleştikten sonra da su çekmezler (Vitruvius, 1993).

Tuğla gibi boşluklu seramik malzemenin kaba seramik grubunda olan ve duvar-döşeme kaplamasında kullanılan **dekoratif malzeme** ele alınacaktır. Boşluklu seramikler, kullanılan kilin camlaşma derecesinden daha düşük bir derecede pişirildiklerinden boşluklu bir bünye yapısına sahiptirler (Toydemir, 1991). Karo fayans, Osmanlı çinisi ve fayans mozaik olarak nitelendirilen duvar-döşeme kaplamaları anlamında seramik malzeme Dolmabahçe Sarayı'nın iç mekanlarında az miktarda dekoratif amaç için değerlendirilmiştir. Selamlık Bölümü, Yazıcılar Dairesi'nde zemin kaplaması, Harem Bölümü'nde Cariyeler Hamamı'nda duvar-zemin kaplaması olarak kullanılmıştır. Döşeme kaplaması aşınmaya açık olduğu için sırsız yapılması gerekirken burada estetik nedenden dolayı sırlı olarak değerlendirilmiştir. Bu mekanlarda kullanılan kaplamalık seramikler sırlı olup su emmesi önlenmiştir. Boşluklu yapıya sahip oldukları için ısı tutuculukları yüksek, sertlikleri azdır. Fakat, sır

ile sırlanan seramik malzemenin genleşme katsayılarının farklı oluşu nedeniyle sırda pullanma, kopma ve çatlama görülmektedir. Sarayın iklim dengelendirilmesi olmayıp ısı-nem ilişkisi doğal ortamda sağlandığı için zararlı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Çini ve seramiklerin yapısında metal oksitlerle renkler sağlandığı için güneş ışınımına karşı dayanıklılıkları iyidir.

3.4. Harç ve Sıvalar

Tarihi yapılarda harç ve sıvalar, yapı elemanlarını meydana getiren taş, tuğla, ahşap gibi yapı malzemelerini bütünleyici, onları bir arada tutucu, dış etkilere karşı koruyucu ve dekoratif amaçlarla kullanılmıştır.

Harç ve sıvalar, katkı maddeleri içeren veya içermeyen kil, alçı, kireç, çimento, melez harçları gibi doğal ve sentetik bağlayıcı kum, taş kırığı vb. dolgu maddeleri karışımı olarak ifade edilebilir. Harç ve sıvaların bünyelerine giren malzemelerin tarihsel süreç içinde günümüze değin gelişimindeki bilgilerin ve özelliklerin incelenmesi yararlı olacaktır.

3.4.1. Bağlayıcılar

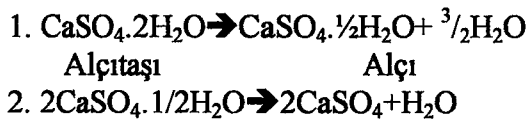
Çimento, kireç, alçı gibi su ile karıştırıldığında plastik bir hamur veren, bir süre sonra katılaşıp, daha sonra da sertleşen ve bu özelliklerinden dolayı taş ve kumu bağlamakta kullanılan maddeye bağlayıcı denmektedir (Hasol, 1990). Kimyasal özellikleri ve reaksiyonları farklı olan ana bağlayıcılar, çimento , kireç ve alçının yanında bitümlü , katranlı , kil ve reçine gibi maddeleri sıralayabiliriz. Havayla ve suyla katılaşabilen hidrolik bağlayıcılardan olan alçı, çimentonun yanında sadece hava ile sertleşebilen hidrolik olmayan bağlayıcılardan olan kireç, kalsiyumlu bağlayıcılardır.

3.4.1.1. Alçı

Eski çağlardan bu yana bağlayıcı yapı malzemesi olarak değerlendirilen alçının, kireçle karıştırılarak Çatalhöyük'te M.Ö. 9000' li yıllarda kullanıldığı bilinmektedir. Asur

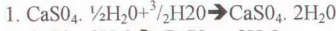
yapılarında (M.Ö.7000), Mısırda Gizza piramitinde (M.Ö.3000'li yıllarda), Eski Yunan ve Roma yapılarında (M.Ö. 350-40.) alçının duvar sıvası, ştukko (mermer taklidi) olarak kullanıldığı bilinmektedir. XII. yüzyılda Fransa'dan İngiltere'ye geçen alçı sıva, XIV. Yüzyılda İtalya'da stukko olarak Osmanlı devrinde ise alçı vitray, renkli dış sıva, iç mekanlarda ise duvar süslemesi olarak kullanılmıştır.

Alçı doğal, yapay olmasına veya içeriğindeki suyun molekül sayısına göre sınıflandırılır. Alçı taşı, doğada genellikle jips, anhidrit ve selenit olarak rastlanan ve Ca^{++} , SO_4^- iyonlarının bileşiminden oluşur (Gürdal, 1997). Alçı taşının, sıva ve çimento yapmak üzere ilk kez Paris yakınlarında kullanılmış olmasından ötürü "Paris Sıvası" adı verilir. Jips olarak ta bilinen alçıtaşı, hidratlı kalsiyum sülfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) yapısında sık rastlanan bir sülfat mineralidir. Jips, kireç taşlarında, dolomitli kireç taşlarında dağınık kütleler halinde bulunur. Monoklinik sistemde kristalleşir. Sertliği 2, yoğunluğu ise $2,2-2,4 \text{ gr/cm}^3$ arasında değişmektedir. Anhidrit, jipsin susuz (CaSO_4) şeklindedir. Ortorombik sistemde kristalleşir. Mohs'a göre sertliği 3-3,5, yoğunluğu $2,7-3,0 \text{ gr/cm}^3$ tür. Makroskopik olarak sertlik ve yoğunluk farkı jips ile anhidritin birbirinden ayrılmasında önemli bir veridir. Bir hidrotermal oluşum olan jips albatrısı ve selenite doğada az rastlanmaktadır (Erdoğan, 1997). Alçı mineralleri ısıyla değişik yapay şekillerine dönüştürülebilir. Bu şekiller alçı mineralinin içerdiği molekül suyunun farklı sıcaklarda kısmen veya tamamen uzaklaştırılmasıyla elde edilirler (Malinowsky, 1981). Alçı taşının kızdırılarak suyunun uçurulması iki aşamada gerçekleşir ve bu olaya "Dehidratasyon" denilir.



Birinci aşamada 190°C 'nin altında pişirilmesi ile kristal suyunun 1,5 molekülünü kaybederek adi alçı elde edilir (Artel, 1969). Bu alçı su ile karıştırılırsa alçı taşı kristalleşerek bağlayıcılık özelliği kazanır. Isıtılma ortamı, alçı olarak tanınan hemi-hidrat (yarım molekül sulu) alçının tekrar sertleşmesinde etken olan kristal yapısını etkilemektedir. f- Hemi hidrat alçı, alçı taşının yüksek basınç altında, su buharlı ortamda ısıtılmasıyla elde edilir. Bu ürün harç olarak hazırlandığında su ile olan reaksiyonu oldukça yavaştır. β-Hemi hidrat ise alçı taşının kuru atmosferde ve normal

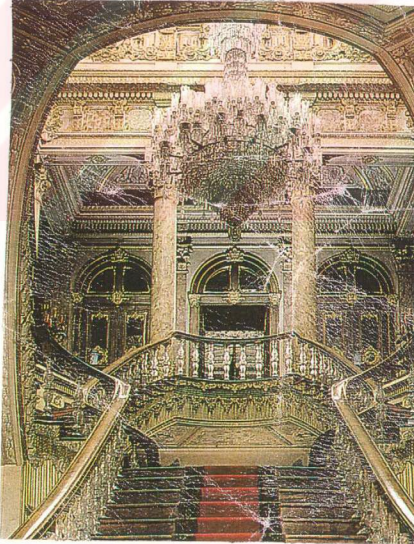
basınçta ısıtılmasıyla elde edilir ve suyla olan reaksiyonu daha hızlıdır (Güleç,1992).Alçının reaksiyonu, yani sertleşme hızı alçı tozu veya tuz katılarak artırıldığı gibi, zamk, nişasta benzeri organik maddeler katılarak da azaltılabilir. Alçı veya alçıtaşı 190°C'nin üstünde pişirilmesi ile 2. Aşamada belirtilen alçı elde edilir. Bu alçı tamamen suyunu (200°C) kaybederek çözünabilir anhidrit III'e (susuz kalsiyum sülfat) dönüşür. Su ile karıştırılacak olursa yukarıdaki reaksiyon adı alçıya göre çok hızlı geri döner.



Alçıtaşı

Anhidrit III

19.yy.'ın eklektik mekan karakterinin anlatımını büyük ölçüde gerçekleştiren alçı ve **stukko** (Avusturya stuccoso), biçimsel çeşitlilik, anlam zenginliği, renk geçişleriyle Dolmabahçe Sarayı'nda uygulanmıştır. Dolmabahçe Sarayı'nda, alçı ve stukko iç mekanlarda duvar, tavan bezemelerinde ve sütunlarda dekoratif malzeme olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Stukko sıva, Selamlık,Kristal Merdiven Dairesi sütunlarında dekoratif malzeme olarak değerlendirilmiştir (MSFA).

Stukko, geçmişte ilk kez renksiz olarak yani düz beyaz olarak kullanılıyordu. Mermer yerine tercih edilmesinin nedeni ise hafif bir malzeme oluşuydu. Avusturya stukkusunda uygulanan yüzeylerin zemininin sert olması gerekir. Bunun için bir ölçü alçı, bir ölçü büyük granürlü dere kumu ve bağlayıcı olarak tutkal kullanılmıştır. Alt zemin kuruduktan sonra tavşan tutkalı, alabastr alçısı ile yoğurularak hamur haline getirilir ve dilimlere ayrılır. Hangi renk mermer taklidi yapmak istiyorsak onun fon rengi katılarak yoğurulur ve sıvanır. Kuruduktan sonra taşlanan yüzeyler pürüzsüz hale getirildikten sonra carnauba (palmye yaprağının orta damarı) ve terebentin, benmarin usulü eritildikten sonra yüzeye sürülür ve parlatılır (Eren, Durak, 1997).

3.4.1.2. Kireç

Neolitik çağda sıvalarda kullanılmaya başlanan kirece tarihte ilk olarak Miken ve Minoik (M.Ö.1700) uygarlığında, Knossos Sarayı'nda rastlanmıştır. Mısır'da ise çok daha geç dönemlerde (M.Ö.300) kullanılmaya başlanmıştır. Daha önceleri ise alçı-kireç karışımı kullanılarak çeşitli harçlar ve sıvalar yapılmıştır (Güleç, 1992). Sönmemiş kirecin hazırlanması alçıya göre çok daha yüksek sıcaklık gerektirdiğinden, kireç teknolojisinin gelişmesi gecikmiştir (Torroca, 1988).

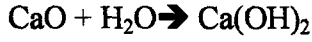
Tabiatta çıkan ve bileşimi $x.CaCO_3 + y.MgCO_3$ genel formülü ile ifade edilen kalker, dolomit, mermer, kalsit, tebeşir ve manyezit gibi taşların iri parça halinde kırılıp kireç ocağı adı verilen fırınlarda mazot, kömür veya meşe çalısı ile $900^{\circ}C$ üstünde kızdırılması sonunda kalsinasyon işlemiyle bünyelerindeki karbondioksitin uçmasıyla sönmemiş kireç elde edilir (Kocataşkın, 1969).



Kireçtaşı Sönmemiş kireç

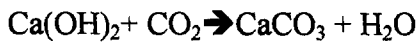
Mermer taneleri iri olduğu için kireç üretiminde elverişli bir hammadde değildir. Sönmemiş kireç haline gelmesi diğer kalkerli taşlara göre daha zordur. Eğer kireçtaşı gereğinden yüksek sıcaklıkta ısıtılırsa, ürünün su ile söndürülme reaksiyonu düzenli olmayacağından pastanın içinde reaksiyona girmemiş kütleler (lumplar) kalabilir.

İyi ürün alınabilmesi için sönmemiş kirecin hazırlanması ve söndürülmesi son derece dikkatli yapılmalıdır (Güleç, 1992).



Sönmemiş kireç Sönmüş kireç

Kireçteki karbondioksit muhtevası, kalsinasyonun tamamlanma derecesine bağlıdır. Söndürülmüş toz kireçlerde kirecin sınıfına bağlı olarak %4-12 aralığında olmasına müsaade edilmektedir. Daha yüksek oranlardaki karbondioksit muhtevası, kireç taşının yeterli düzeyde kalsine edilmediğine işaret eder ve bu, kirecin bağlayıcılık özelliğini olumsuz etkiler. Kireç kalitesine etkili olan ikinci husus asitte çözünmeyen madde miktarıdır. Asitte çözünmeyen maddeler esas itibarıyla silisyum dioksit olarak alınabilir. Standartta ise silisyum dioksit miktarı %1,5 ile sınırlandırılmıştır (Koçu,1997). Kirecin sönme işleminin tamamlanması için kuyuda bekletme süresi önemlidir. Yapıda duvar harcı olarak kullanılacak kirecin en az bir hafta, sıva harcı olarak kullanılacak kirecin ise en az 2-3 hafta ile kuyuda bekletilmesi gerekir (Eriç, 1994). Restorasyon uygulamalarında bu bekletme süresi en az 1-2 yıl olmalıdır. (TS.4022, 1973)’deki tarife göre kireç ya da söndürülmemiş kalker kireci (CaO), parçalar haline getirilmiş tabii kireç taşının özel fırınlarda 1000°C sıcaklıkta kalsinasyonu suretiyle elde edilen ve su ile muamele edilmesi sonucu kalsiyum hidroksit, Ca(OH)₂, haline gelebilen bağlayıcı bir malzemedir. Kireçlerin söndürülmesi, söndürülmemiş kireçlerin yeterli miktarda su ile karıştırılarak hidroksit haline dönüştürülmesi işlemidir. Kirecin emdiği su miktarı, su emme kapasitesinin 1/3’ü kadardır. Kirecin söndürülmesi esnasında, büyük bir hacim artışı, birim ağırlığının artışı ve fazla miktarda sıcaklık artışı olduğu görülür. Sönmemiş kireç ile suyun karıştırılması sırasındaki reaksiyon ekzotermik olduğu için ısı açığa çıkmakta ve sıcaklık 300°C’ye kadar yükselebilmektedir. Eğer doğru miktarda su kullanılırsa da pasta halinde sönmüş kireç [Ca(OH)₂] elde edilir. Bu ürüne yağlı kireç veya havadaki karbondioksit (CO₂) ile reaksiyona girdiği için hava kireci de denir. Hava kirecinin diğer bir özelliği ise suda çözülmesidir. Sönmüş kirecin sertleşmesi, havada bulunan karbondioksit ile aşağıdaki reaksiyona göre gerçekleştirilir ve su uzaklaşarak kireçtaşı oluşur.



Sönmüş kireç Kireç taşı

Bu şekilde elde edilen kireç taşı granüller halde olduğu için tek başına bağlayıcı özelliği yoktur. Bununla beraber, sönmüş kireç su ve dolgu maddeleri ile karıştırılırsa, daha yoğun olan ve sertleşebilen malzemeler üretilebilir. Kireç ve bu malzemeye üretilen harç ve sıvaların sertleşmesi olayında yukarıda açıklanan reaksiyonun devamlılığı için malzemenin havayla sürekli temas halinde olması gerekir. Diğer taraftan ise kuruma işlemi yavaş bir şekilde olmalıdır. Aksi taktirde istenmeyen rötre çatlakları ortaya çıkar.

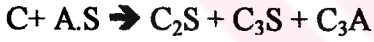
Dolmabahçe Sarayı'nda kireç, harç halinde hazırlanarak sıva olarak sarayın ana yapısında iç mekanlarda dolu tuğla duvarlarında, bahçe duvarları ve giriş iç mekanlarda kullanılmıştır. Denizden gelen klor , yapının içindeki ısı-nem dengesinin farklılığı yüzünden tuğla ve harcında bozulmalar oluşturmaktadır. Suda eriyebilen tuzların, malzemedeki kılcal boşluklardan hareket ederek yüzeye çıkması sırasında suyunun buharlaşması nedeniyle birikmesi dediğimiz çiçeklenme durumu yer yer yapıda gözlenmektedir. Son 15 yıl öncesine değin yapılan onarımlarda kullanılan çimento karışimli harcın yapısına girmiş olan alkali maddeler, harç suyunun kuruması nedeni ile tuz kristalleşmelerini ortaya getirmiştir. Diğer yandan hazırlanan harçta kullanılan deniz kumu tuzlanmayı arttırmıştır. Kireç için karıştırıcı özelliğine sahip olan kumun dere kumu olması gerekir. Bulunamadığı takdirde kumun iyice yıkanarak tuzlardan arınması gerekir .Ayrıca kumun kil ve organik maddelerden arıtılması gerekir. Yukarıda belirtildiği gibi onarımlarda kullanılacak kirecin en az 1 yıl kuyuda bekletilmesi gerekir (Şekil 4.26.).Çimento kullanılmadan kireç,dere kumu,tuğla parçacıkları ve puzolan malzemesi ile horasan harcına yakın bir harç ile tarihi yapının duvarları restore edilmelidir. Tarihi eserlerin korunmasında geleneksel harçların ve puzolonik harçların üretilme olanakları araştırılmalıdır (Koçu, 1997).

3.4.1.3. Portland Çimentosu

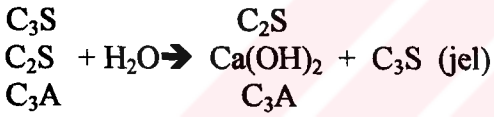
İngiltere'de 1824 yılında ilk kez Aspdin tarafından kireç taşı, sönmemiş kireç parçacıkları ile kil karışımının 1000⁰C ve 1200⁰C arasında kalsinasyonu sonucu elde edilen ürüne Portland Çimentosu denmiştir. Portland adasından çıkarılan taş çok

benzediği için bu ad verilmiştir. Günümüzde kullanılan Portland çimentosu, Aspdin'in eski asistanı olan Johnson tarafından ilk kez 1838 yılında teknolojik fırınlarda 1400°C - 1500°C .’de kalsinasyon oluşturularak silikatların erimesi ve camlaşması sağlanarak elde edilmiştir (Torraca, 1988). Kireç, silis, kil, demir oksit, mangan oksit ve az miktarda magnezyum oksidin yüksek bazik bileşiklerinden oluşan Portland çimentosu klinkerinin %3~5 miktarındaki alçıtaşı ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ile birlikte ince öğütülmesi sonucunda elde edilen Portland çimentosu en yaygın olarak kullanılan çimentodur (Hasol, 1990).

Günümüzde modern çimento üretimi, döner fırınlarda gerçekleştirilmekte ve klinker isimli camlaşmış kütlenin öğütülmesiyle oluşturulmaktadır. Bu maddenin suyla karıştırılarak sertleşmesi yanında reaksiyonlara devam etmesi ve mekanik özelliklerinin gelişmesi sağlanır. Kabul edilen teoriye göre çimentonun oluşumu kildeki silikatlar ve alumina (Al_2O_3)nın, kireç(CaO) ile reaksiyonu sonucu oluştuğu ifade edilir.



Oluşan kalsiyum silikatlar ve aluminatlar su ile reaksiyonları sonucunda sönmüş kireç çözeltisi ve jel halinde kalsiyum silikat ve aluminatları oluştururlar.



Portland çimentosunun sertleşmesi sırasında ($\text{pH}=12-13$) serbest halde bulunan kirecin oluşumuyla ortaya çıkan su, sert parçaların üzerine yerleşmiş olan jel tabakasının içine sızabilir ve ipliksi bağlar oluşturarak sertleşmenin tamamen oluşmasını sağlar (Torraca, 1988).

Üretilmekte olan portland çimentosunun karışımına farklı hammadde ve katkı maddeleri eklenerek değişik isimler altında toplanılmaktadır. Az demir oksitli saf kil ve kül karışımını önlemek için doğal gaz kullanılarak üretilen çimento "beyaz portland çimentosu" olarak isimlendirilir. Beyaz portland çimentosunun mukavemeti, normal portland çimentosundan zayıf olduğu için, onarımlarda, kireç harçlarının renk açısından sakınca yarattığı yerlerde kullanılmasına olanak sağlamıştır (Ashurt, 1983). Portland çimentosuna plastikleştirmeyi sağlayan maddeler katılarak su tutma özelliği olan ve

daha çok düzeltmelerde kullanılan "duvarcı çimentosu" elde edilir. Sülfat korozyonunun fazla olduğu bölgelerdeki endüstri yapılarında kullanılan trikalsiyum alüminat ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)'lı çimentoyu ve kireç taşının boksit [$\text{AlO}(\text{OH})$] ile kalsinasyonu sonucu üretilen gri siyah 'Alüminalı Çimento' yu örnek olarak gösterebiliriz (Güleç, 1992). Yavaş sertleşebilen, düşük sıcaklıkta dayanıma erken ulaşabilen alüminalı çimento, kışın soğukta iyi sonuç vermektedir. Eriç (1994)'in belirttiği gibi, sertleşmeyi ayarlayıcı katkı maddeleri (şeker, nişasta, selüloz, hidroksit grubu asit ve tuzlar), işlebilme özelliği kazandırıcı katkı maddeleri (atıl tozlar, bentonit kili, talk, uçucu kül, ağaç reçineleri, bitkisel ve hayvansal kökenli sıvı yağlar, sentetik maddeler), geçirimsizlik kazandırıcı katkı maddeleri (atıl tozlar, puzolan, cüruf unu, tebeşir, silikat, kalsiyum, alüminyum ve sodyumstearatları veya oleatları gibi yağ asidi bileşikleri, petrol yağları, sabun, balmumu) katarak koşullara uygun çimento elde edilebilmektedir. Bugünkü portland çimentosu aşırı hidrolik karakterli bağlayıcıdır.

3.4.2. Dolgu Maddeleri

Doğal veya yapay kaynaklardan elde edilen silikat ve kalsiyum temel bileşimlerini içeren, harç ve sıvalarda betonlaşmayı sağlayan çeşitli boyutlardaki malzemelerdir. Kum, puzolana*, tras**, kırılmış taş, mermer ve tuğla parçacıkları genel olarak kullanılan dolgu maddeleridir (Güleç, 1992). Vitruvius'dan, puzolanın, kireç ve molozla karıştırıldığı zaman, yalnızca çeşitli yapıların dayanıklılığını arttırmakla kalmadığını, denizde, iskelelerin ayaklarında kullanıldığında suyun altında sertleştiğini öğrenmekteyiz (Vitruvius, 1993). Kireç bağlayıcı onarım harç ve sıvaların mukavemetleri, dolgu maddelerinin kalitesi ve boyutlarıyla yakından ilişkilidir. Agregalar olarak imitasyon üretimlerinde derecelenmiş taş kırıkları ve tozu, kuvars kumu, dere kumu kullanılmaktadır. Vitruvius'tan öğrenildiğine göre deniz kumunun kullanıldığı duvarlar sıvandıkları zaman oluşan tuzlu tozlar yüzeyi bozar (Vitruvius, 1993).

*puzolan, normal sıcaklıkta kireçle birleşerek su karşısında sertleşme yeteneği kazanan ve bu özelliğinden dolayı da bağlayıcı olarak kullanılan bir çeşit volkanik topraktır (Hasol, 1990).

**İnce öğütülerek, sönmüş kireçle karıştırıldığında havada ve su içinde sertleşebilen volkanik bir tüftür (Hasol, 1990).

Günümüzde anıtlarda yapılan restorasyon uygulamalarında deniz kumu kullanma yanlışlığı sürekli yapılmaktadır. Agreganın iyi derecelendirilmesi, kompozit malzemenin boşluk boyutu dağılımını kontrol edeceğinden önemlidir (Ersen, 1991). Bilhassa anıtların restorasyonunda harçların daha mukavim olması için kullanılacak agreaların, köşeli olmasına dikkat etmek gerekir. Aynı şekilde agreganın derecelemesi, boşluk oranını ve mukavemetini etkilemektedir. Küçük boyutlu agregalar seçilerek iri boyutlu agregaların arasının dolması sağlanırsa bağlayıcı miktarı azalır ve karışım dayanıklı olur, sertleşme sırasında da hacim küçülmesi azalmış olur. Dolmabahçe Sarayı'nın dış cephe ve iç duvar onarımlarında geçmişte kullanılmış olan imitasyon beton ve harç ve sıvaların karışımlarında kullanılan agrega ve bağlayıcıların özellikleri ve oranları yeterli olmadığı için hasarlara neden olmuştur.

3.4.3. Katkı maddeleri

Modern yapılarda veya geleneksel yapılarda kullanılan harç ve sıvaların sertleşme, işlenebilme, geçirimsizlik kazandırıcı gibi özellikleri sağlayabilmek için bağlayıcı ve dolgu maddelerinin yanında katkı maddeleri de kullanılmaktadır. Vitruvius'tan öğrenildiğine göre, klasik çağda sertleşmeyi sağlamak için, incir sütü, çavdar hamuru, kesilmiş süt, domuz yağı, sertleşmeyi geciktirmek için, yumurta akı ve kan, malt ve ürün de hava sürükleyici olarak sertleşmeden sonra dayanımı arttırmak için kullanılmışlardı (Vitruvius, 1993). Zayıf kireç harçlarının özelliklerini geliştirmek için ustalar kan, yumurta akı, şeker, tutkal v.b. organik katkı maddeleri kullanmışlardır. Bu tür organik malzemelerin niteliği ve kullanıldığı tarihler hakkında yeterli kaynak halen bulunamadığı için bu konudaki çalışmalara devam edilmektedir (Güleç, 1992). Bankart (1908)'e göre arap zamkı, kemik tutkalı, yumurta akı, incir sütü gibi maddeler yapıştırıcı ve katkı maddesi olarak kullanılmıştır. Hodges (1964)'e göre ise keten, saman vb. bitki liflerinin, hayvan kıllarının sıvalara katılarak dayanma gücünün artırılmasında değerlendirildiğini öğrenmekteyiz. Dolmabahçe Sarayı iç mekan duvarların sıvalarında horasan harcının bünyesinde keten, saman , diğer taraftan bezemelerin bulunduğu birinci ve ikinci kat tavan ve duvar sıvalarında bağdadi çıtalarının arasında uygulanmış horasan harcında keten gibi bitki lifler kullanılmıştır.

3.4.4. Harç ve sıva karışımları

Toprak insanın ürettiği ve şeklini istediği gibi belirlediği ilk yapı malzemesi olmuştur. Toprağın yapı malzemesi olarak kullanılması kerpiçle beraber harcı da doğurmuştur. İlk zamanlar çamur, kurutulup yığma olarak kullanılmış, daha sonra kerpiçleri bağlayan harç ödevi de görmüştür. Taş, tuğla ve kerpiçleri birbirine bağlamak, kagir tavan ve duvarları sıvamak amacıyla kullanılan bu toprak harcı, uygun çamur ve su ile bunlara katılan hayvan kılları, saman ve otların karıştırılmasıyla yapılmıştır. Özellikle Mezopotamya uygarlıklarında pişmiş toprak yapı malzemesi olarak değişik örnekler vermiştir. Asurlular kili pişmemiş ve pişmiş olarak kullanmışlardır. Çin uygarlığında Çin Seddi, pişmiş toprak malzemenin (iki tuğla duvar arasına) toprak ve taş ile doldurulması suretiyle yapılmıştır. İbraniler'de Babil Kulesi pişmiş toprak olan tuğladan yapılmış, tuğlanın örülmesinde harç yerine bitüm kullanılmıştır. Bu kavimler pişmiş toprak üzerine yazı yazarak insanlık tarihinin ilk yazılı belgelerini bırakmışlardır. Roma İmparatorluğu'nda kireç ve kumun suyla karıştırılmasıyla daha güçlü bir bağlayıcı olan kireç harcı kullanılmıştır. Pişmiş toprak malzeme grubuna giren tuğla, sırsız veya sırlı şekliyle geleneksel Türk mimarisinin de önemli bir malzemesi olmuştur. Diğer bütün geleneksel malzemelerde olduğu gibi harç ve sıva grubu malzemeler de yöreye, yapıların yapıldığı zamana, yapım tekniğine, yapının fonksiyonuna ve yapıda kullanıldıkları yere göre farklılık gösterir. Yapıdaki kullanma yerine ve bağlayıcı malzemenin özelliğine göre killer, alçı harç ve sıvaları, katkılı, katksız kireç harç ve sıvaları, modern beton harç ve sıvaları kullanılmıştır (Eriç, 1994).

Alçı, tek başına veya içerisine kireç, birtakım organik yapıştırıcılar (stukko), lifler katılarak harç ve sıva olarak yapının çeşitli bölümlerinde kullanılmıştır. Önceleri, iyi hazırlanmış kireç içine sadece dolgu maddesi katılarak kireç harçları hazırlanmıştır. Bu harçların prizlenmeleri için havadan CO₂ almaları gereklidir. Bu yüzden prizlenme süreleri uzun olan harçlara hidrolik olmayan harçlar denilmektedir. Harçların bu özelliklerini geliştirmek ve nemli ortamlarda hatta su içerisinde prizlenmeyi sağlamak için kirecin içine katkı maddesi olarak doğal veya yapay puzolanlar Romalılar döneminde ilave edilmeye başlanmıştır. Puzolan adını İtalya'da Vezüv

dağı yakınlarında, Pozzuoli’de ve Napoli körfezinde bulunan volkanik tüflerden almaktadır (Kocataşkın, 1969). Bu tüflerin kireç ile karışımları hidrolik bağlayıcı özelliği nedeniyle su ile sertleşerek yeni bir harç olarak ortaya çıkmıştır. Doğal puzolanlarla hazırlanan harçlar genel olarak puzolonik harçlar olarak adlandırılırken yapay puzolonik malzeme olarak tuğla ve keramik kırığı kullanılmış olan bu tür harçlara Romalılar ve Bizans döneminde Roman harcı, Selçuklu ve Osmanlı döneminde ise renk ve doku olarak Horasan toprağına (doğal bir puzolan olan) benzediği için **horasani harç** denilmiştir. Bu tür harçların bünyesindeki puzolonik maddelerin hidrolik reaksiyonu sonucu sertleşme havaya gerek kalmadan olur ve daha sert, dayanıklı ve geri dönüşümsüz ürünler elde edilir. Bu tür harçlara hidrolik harç denir. Özellikle Osmanlılar döneminde kırıktır türü malzemeler ilave edilerek bu harçların özellikleri arttırılmaya çalışılmıştır. Horasani harçlar, bugünkü çimentolu harçlara (betonlara) göre daha geç sertleşen bir özelliğe sahip olmakla birlikte mukavemeti zamanla daha da artar. Bunun da nedeni içerik kirecin hidrolik olmayan harç olarak uzun zamanda sertleşmesidir. Bu yüzden geçmişte yapılmış önemli büyük yapıların inşasında temeller atıldıktan sonra üst yapıya başlamadan önce ara verilirdi. Böylece temelin zemine oturması sağlandığı gibi harçların mukavemetinin zamanla daha da artması sağlanmış olurdu. Belgelere göre Mimar Sinan, Edirne Selimiye Camii’ni yaparken bu şekilde bir uygulama yapmıştır.

Hidrolik harçlar, daha çok nem penetrasyonunun engellenmesinin önemli olduğu durumlarda; örneğin su kanallarında, drenajlarda, hamamlarda, sarnıçlarda, su kemerlerinde ve çok nemli dış ortamlara açılan dış duvarlarda iç yüzey sıvası olarak kullanılmıştır. Bugünkü modern inşaat sanayiinde kullanılmakta olan portland çimentosu, kum ile karıştırılarak harç sıva, çakılla karıştırılarak beton yapımında kullanılmaktadır. Eski harç ve sıvaların yerini almış durumdadır. Karışımına farklı hammadde ve katkı maddeleri eklenerek sürekli geliştirilmektedir.

Dolmabahçe Sarayı’nda daha önceki dış ve iç duvar onarımlarında kullanılan portland çimento karışımı harcın yapısına girmiş olan alkali maddeler, harç suyunun kurumması nedeni ile tuz kristalleşmelerini ortaya getirmiştir. Sarayın cephelerindeki kum taşı ve kireç taşlarının yüzeylerinde alkali reaksiyonlar nedeniyle siyah noktalar görülmüştür.

Diğer yandan yarı çözelti halde kalsiyum karbonat ve silika çiçeklenmeleri yapının cephelerindeki taş yüzeylerde ve özellikle bodrum katındaki tuğla, taş ve harçların üzerinde tespit edilmiştir. 3.2. Yapay Taş Malzemeler (s. no:34) ve 3.3. Pişmiş Toprak Malzemeler (s.no:36) bölümlerinde Dolmabahçe Sarayı'nın geçirmiş olduğu onarımlarda kullanılmış olan çimentonun zararları ele alınmıştır.

3.5. Ahşaplar

Ahşap, canlı bir organizma olan ağacın meydana getirdiği, lifli, homojen ve anizotrop bir dokuya sahip organik esaslı bir malzemedir (Eriç, 1994). Geçmişte, yapıda önceleri ahşap yığma teknikleri uygulanmış, daha sonra ahşap karkas sistemine geçilmiştir. İlk kez ahşap çatı kuruluşu Frigya'da kullanılmıştır ve günümüzde uygulanan tekniklerle de benzerlik göstermektedir. XVI-XVIII.yüzyıllar arasında Osmanlı İmparatorluğunda uygulanan ahşap karkas sistemi aynı çağların Avrupa ülkelerindeki örneklerden daha ileri teknik ve anlayıştaadır. IX. yüzyılda Selçuklulardan itibaren gelişen ahşap oyma sanatı, XVI-XVII. Yüzyıllarda Hayrettin, Sinan, Davut ve Mehmet Ağalar gibi devrin ünlü mimarları tarafından, Topkapı Sarayı'nda açtıkları bir atölyede öğretilmekteydi (Eriç, 1994). XVIII. yüzyılda Osmanlılarda, barok sanatını yansıtan ahşap konut mimarisi güzel örneklerle kendini göstermiştir.

Ahşap, elde edilme, işlenme ve taşınma kolaylığı bakımından, taştan sonra doğal olarak, en çok kullanılan yapı malzemesi olmuştur. Ahşabın taşla oranla ömrü çok kısadır, fakat hafifliği, çekme ve eğilmeye karşı dayanıklılığı fazla olduğu için büyük açıklıkları geçme özelliğine sahiptir. Tarihi yapılarda, tavan ve döşeme taşıyıcı sistemi olarak ahşap çok kullanılmıştır. Çin'de, Japonya'da, Kuzey Avrupa ülkelerinde, Osmanlı geleneksel konut mimarisinde çekmeye dayanıklılığından dolayı hatıl, eğilmeye karşı mukavemetinden dolayı çıkmalar, konsollar şeklinde değerlendirilmiştir. Aynı zamanda ahşap yapıda taşıyıcı sistem malzemesi olarak kullanılmıştır. Ahşap malzemeyi meydana getiren ilk madde olarak ele alındıkları takdirde ağaç iki büyük sınıfa ayrılır:

1. Gymnospermalar(açık tohumlular): Bunlara kozalaklılar, iğne yapraklılar ve yapı malzemesi terminolojisinde daha çok reçineli veya çıralı ağaçlar adları verilir. Çam, ladin vb.

2. Angiospermalar (kapalı tohumlular): Ilık iklimli bölgelerde kışın yapraklarını kaybettiklerinden yaprak döken ağaçlar veya yukarıdaki sınıfın ince yaprak veya iğnelerine karşılık bunlarınki daha geniş ve iri olduğundan geniş yapraklılar veya sadece yapraklılar adlarını alırlar. Kayın, meşe, kavak, gürgen, dişbudak, ıhlamur, kestane vb. (Artel, 1969).

Ahşabın sertliğine ve reçineli oluşuna göre ağaçları sınıflandırabiliriz:

1. Sert ağaçlar: Çıralı ağaçlar genellikle sert ahşabı oluştururlar. Meşe, dişbudak, karaağaç, kayın, kestane, akgürgen, ceviz vb.

2. Yumuşak ağaçlar: Kavak, servi, gürgen, kızılağaç, akçakavak, ıhlamur, okume (exotik) vb.

3. Çıralı ağaçlar: Ladin (picea), sarı çam (pinus sylvestris), kızıl çam (pinus brutia), kara çam (pinus nigra), melez (larix europea), pitch pine (pinus palustris) vb.

Tabiat ürünü olarak ormanlardan elde edilen odun, fabrikalarda işlenip kereste haline getirildikten sonra yapıda kullanılır. Memleketimizdeki ormanlar, bütün alanın %14 ünü kaplamaktadır ve çoğunlukla Karadeniz, Akdeniz ve Marmara bölgelerinde toplanmışlardır.%54ü iğne yapraklı ağaçlar (çamlar %38,5, göknar %8,7 ve diğerleri %8,7), %46sı yapraklı ağaçlar (meşeler %25,9, kayın %8,5 ve diğerleri %11,6) dır (Kocataşkın, 1969). Günümüzde ahşaptan elde edilen kaplama levhalar, talaş levhalar, lif ve yonga prese, kontroplak prese kaplamalar, yoğunlaştırılmış ve emprenye edilmiş ahşaplar, tutkallı lamine ahşaplar kullanılmaktadır. Ahşap, lif dokusunun düzgünlüğü oranında işlenebilme, sıklığı oranında da mukavemet edebilme özelliğine sahiptir. Ahşapta, genellikle hücrelerin yapısı yumuşak bir madde olan selüloz ($C_6H_{10}O_5$)_n, liflerin yapısı ise sert bir madde olan lignin ($C_{10}H_{13}O_3$)_x'den meydana gelmiştir. Bir ahşap bünyesinin analizi sonucu %45-60 selüloz, %20-2 hemiselüloz ve bünyesindeki lignin artmaktadır. Sert ve yumuşak tür ağaçlarda bu oranlar değişik değerler alır. Lignin oranının yüksek olduğu ağaçlar sert ve mukavemetli olur (Eriç, 1994).

Doğal ahşabın fiziksel ve mekanik özelliklerini kısaca incelersek:

a) Rutubet etkisi: Ahşapta su, selüloz ve ligninin suyu, serbest su şeklinde ve selülozun emdiği su olarak bulunur. Serbest suya aynı zamanda, kılcal, kapillerlik suyu da denilir. Yaş odunlarda, ıslak tahtalarda görülen su veya duyulan ıslaklık hissi bu suyun fazlalığıdır. Liflerin adsorbiyon yoluyla bünyelerinde sakladıkları su ile doymuş hale gelmelerine ise doymuşluk noktası olarak tanımlayabiliriz. Örneğin, su ile temas eden bir ahşap %200, yeni kesilmiş iğne yapraklı bir ağaç %130-60, piyasada kuru kabul edilen bir ahşap %25-15, suni kurutma yoluyla kurutulmuş bir ahşap ise %12 rutubetli durumdadır(Eriç, 1994).Ahşapta rutubet, yoğunluk ve hacim birbirine sıkıca bağlı üç değerdir. Ortamın durumu değişecek olursa bu durum ile ahşap arasında yeni bir dengenin başlamasına neden olur. Yani; ahşabın yoğunluğu ancak belirli rutubet şartlarına göre açıklanabilir. Normal yoğunluk ahşabın önemli özelliklerindendir. Çünkü fiziksel ve mekanik özellikleri, kullanılacağı yer ve ortama göre değişikliğe uğrayabilir. Diğer yandan ortamdaki sıcaklık değerleri de ahşabı etkiler ve boyutlarında değişiklik olur. Sıcaklığın etkisi ile hacim genleşmesi, soğukun etkisi ile büzülme olur.

b) Isı ve ses tutuculuk özelliği: Ahşabın iç yapısı hava boşluklu olduğu ve bünyesindeki selüloz nedeniyle sıcak ve soğuğa karşı geçirimsiz olup ayrıca ses tutucu özelliğine sahiptir. Isı iletkenliği ağacın cinsine,rutubet derecesine, iletim doğrultusuna bağlı olarak değişiklik gösterir. Örneğin çıralı ahşapta ortalama olarak ısı iletkenlik, liflere paralel doğrultuda 0.20, liflerin dikine doğrultuda 0.15 Cal/m²/m/s/°C dir (Artel, 1969).

c) Mikroorganizma etkileri: Bakteri, mantar, böcek ve kurtlar, ahşabın selüloz ve lignini yedikleri için hızla ayrışıp kesitlerinin zayıflamasına neden olurlar. Ahşabın sağlam kısımlarına kolayca yayılmaları nedeniyle aynı tehlikeleri oluştururlar. Aynı zamanda ahşapta açtıkları deliklerde yumurtlamak ve ahşabın selüloz (hücre yapısı) ve lignini (liflerin yapısı) ayrıştırarak toz haline gelmelerine neden olmaktadırlar. Yaşayan ağaca yerleşen bakterilere parazit,ahşaba yerleşenlere ise saprophyt denir. Parazit bakteriler bir takım urlar ve yumruların olmasına sebep olurlar. Saprophytler ise aerob (yaşamaları oksijenin varlığına bağlı olanlar) veya anaerob (havasız yerlerde gelişip çoğalanlar) olduklarına göre etkileri değişmektedir (Artel, 1969). Mantarlar ise tomruk veya yeni biçilmiş ahşabın renginin değişmesine, sertliğinde azalma olmasına neden olurlar. Ahşabın kimyasal yapısında yaptıkları değişikliklerden dolayı çürümelerine

neden olurlar. İnşaatlarda kullanılan ahşaba yerleşebilen *merilius lacrymans*, *phellinus cryptarum* ve *ungulina annasa* adlı üç cins mantar vardır. Bunların en tehlikelisi *merilius lacrymans* olup her cins ahşaba yerleşebilir. Özellikle kavak ve söğüt gibi yumuşak ve beyaz cinsleri pek çabuk bozar. Yeni iken sağlam olup daha sonra bu hastalığa tutularak tamamen çöken döşeme, kaplama v.b. çok rastlanmıştır. Rutubetli ve havasız yerlerde bulunan veya uzun süre ıslak kalan ahşapta *merilius lacrymans* her zaman rastlanır. Bu mantar birkaç ay gibi kısa bir sürede ahşabı tamamen tahrip etmektedir (Eriç, 1994). Rutubetin varlığı ilk gelişmeleri için gereklidir. Daha sonra rutubet olmasa bile gelişip çoğalabilirler. Güneşsiz, karanlık yerler ve orta sıcaklık (25°C) gelişmeyi kolaylaştırır. Böcekler ve kurtların bir kısmı (*sirex*, *callidium* gibi) sadece ahşabın içine yumurtlarlar, kurt yeniği dediğimiz kanal veya delikler bırakırlar. Ahşabın içinde çoğalmadıkları için zararları sınırlıdır. Diğer bir gurubu oluşturan termit, *lyctus planicollis*, *anobium punctatum* gibi cinsleri ahşabın içinde ürediklerinden ahşabın tümünü bozabilirler.

d) Atmosferik ve kimyasal etkileri: Ahşap, dış ortamlara açık bir durumda, 30-120 sene, tatlı su içinde 50-500 sene, rutubetsiz ve bakımlı bir ortamda 500-1000 sene dayanım gösterebilmektedir. Ahşap, havanın uzun etkisi sonucunda karbon azar azar oksidasyona uğrar, yanmaya başlar ve kararır. Buna eskime veya kararırma denir. Sıcaklığın etkisiyle (145°C) kimyasal ayrışma başlar. Daima su ve ıslak toprağın içinde kalan ahşap kararırma gibi değişikliğe uğrasa da dayanıklılığından bir şey kaybetmez. Ancak bu durumun süreklilik göstermesi gerekir. Aşamalı olarak su ve hava ile temasa gelen ahşap kolayca bozulur ve çürür.

e) Mekanik özellikleri: Ahşap lifli ve boşluklu dokusu nedeniyle hafif ve mukavemet değeri yüksek bir malzemedir. Ayrıca gerilme-deformasyon eğrisi, liflerin ayrışmasının bir süreyi gerektirmesi nedeniyle diğer yapı malzemelerinden farklı olup metal veya betona göre aniden çökme ve kırılmaya uğraması söz konusu değildir (Eriç, 1994). Ahşaptan üretilen suni ahşap malzemelerin özellikleri doğal ahşabın özelliklerine benzer. Diğer taraftan amaçlara uygun geliştirildikleri için özellikleri daha da kuvvetlendirilebilir.

Ahşabı yapıda kullanmadan önce mikroorganizmalara, atmosfere ve yangın etkisine karşı korunmalıdır. Mikroorganizmalara karşı krezot (bitüm ve katran esaslı), bakır, krom, çinko ve arsenik esaslı su eritici kimyasal bileşikler ve metalik klor naftalinleri, benzen, çam reçinesi, poliestere, alkit gibi organik eriticili kimyasal bileşikler koruyucu olarak kullanılabilir. Ayrıca yangın etkisine karşı ise amonyum tuzları, potasyum silikat, asit borik ve boraks gibi koruyucular kullanılabilir. Bu şekilde ahşap yüzeyinde hava ile teması kesip yanmaz bir örtü sağlanabilir. Ahşabın yapıda kullanılacağı ortamın rutubetine denk rutubete getirilmesi gerekir. Bu değerler, iç mekanlarda %7, korunmuş dış mekanlarda ise %12 olmalıdır. Ahşabı yapıda kullanırken en küçük boyutu ile ve geçmeli olarak detaylandırılırken lif yönlerine dikkat etmelidir. Budak, lif eğriliği, yana kaymış öz gibi anatomik sakatlıkların olmaması aranmalıdır.

Yukarıda açıklanan koruma olanaklarının yanında ilk başta ağacı genel anlamda korumak için bazı önemli tedbirler almamız gerekir:

1. Ağacın kesim zamanına,
2. Ahşabın kurutulmasına (rutubetin yapılabildiği kadar giderilmesi),
3. Ahşap stokların iyi saklanmasına,
4. Yıkıcı etkenlere karşı korunmalarına,
5. Ateşe karşı korunmalarına çok dikkat etmeliyiz.

Vitruvius'tan öğrenildiğine göre,sonbaharda meyvelerin olgunlaşmasıyla yapraklar sararıp solmaya başlarken, ağaçlar besinlerini kökleriyle topraktan alır ve toparlanarak önceki sağlam dokularına kavuşurlar. Fakat kışın kuvvetli havası onları sıkıştırarak katılaştırır. Sonuç olarak eğer kereste yukarıda belirtilen zaman ve ilkeye göre kesilirse, kesme mevsimi uygun olacaktır (Vitruvius, 1993). Diğer taraftan ahşabın özellikleri bakımından kesme zamanı ağacın olgunluk devresine rastlamalıdır. Olgunluk devresi ağacın cinsine göre değişmektedir. Örneğin; meşe ağacı için bu devre yaklaşık yüzyıldır.

Dolmabahçe Sarayı'nda, Marmara Denizi'nden doldurularak elde edilen alana meşe kazıklar çıkılarak üzerine, çok güçlü horasan harçlı bir döşegin içinde üç sıra halinde

meşe hatıllardan oluşturulmuş ızgara sistemi bulunmaktadır. 35-40 cm. çapında olan meşe kazıklar, her iki yönde 40-45 cm. aralıklı olarak sağlam zemine ulaşacak şekilde çakılmışlardır. Yastık olarak adlandırdığımız meşe hatıllar dikdörtgen kesitli olup 20x25-25x30 boyutlarındadırlar (Eren, 1997). Yapının taşıyıcı sisteminde Romanya'nın çıralı çamı, duvar hatıllarında Ayancık meşesi, lambri ya da iç kapılarda Hint ve Afrika menşeli en kıymetli ağaç türleri kullanılmıştır. Ahşap döşemelerinin tümü yer yer en kıymetli mozaik ve masif tabla parkelerle kaplanmıştır. Bu konu 2. Bölümde Taşıyıcı sistem ve yapım tekniği kısmında detaylı açıklanmıştır (s. no:24). Ahşabın fiziksel ve mekanik ve estetik özelliklerini, yapıdaki rutubet ve makro- mikroorganizmalar etkilemekte ve değerli ahşap yapı malzemesinden yapılmış mimari elemanlar ve bezeme elemanlarının bozulma, çürüme, kurt deliği, deformasyon ve mekanik güçte düşüş göstermesine neden olmaktadır (Şekil 4.18-19.).

Dolmabahçe Sarayının bahçelerinde iğne yapraklılardan sedir (*cedrus libani*), mavi sedir (*cedrus atlantica*), porsuk çamı (*taxus baccata*), kadife çamı (*cryptomeria japonica*) ve geniş yapraklılardan manolya (*magnolia*), çınar (*platanus*), at kestanesi (*aesculus hippocastanum*), ıhlamur (*tillia argentea*), salkım söğüt (*salix*), mamut ağacı (*sequoia gigantea*), kore çamı (*podocarpus macrophyllus*), arekoria (*araucaria imbricata*), incir (*figus carica*), ceviz (*yuglaus regia*), süs narı (*punica*), dişbudak (*fraxinus excelsior*), defne (*laurus nobilis*), kayın (*facus silvatica*), kadeh çiçeği (*calycanthus*), avize (*yucca filamentosa*), oya (*lagerstroemia*), sofora (*sophora japonica*), pavlonya (*pavlownia*) ve ılgın (*tamarix*) ağaçları bulunmaktadır (Fidan, 1987).

3.6. Metaller

Metaller, yer kabuğundan cevher olarak elde edilen, serbest elektronlarla çevrili iyon-atomlarında meydana gelmiş bir kristal sistemi olup, homojen dokulu, katı veya sıvı halde özelliklerini değiştirmeyen, inorganik esaslı, demir, bakır, alüminyum, çinko, kurşun gibi çeşitli yapı malzemeleridir (Eriç, 1994). Günümüzde 100 civarında element

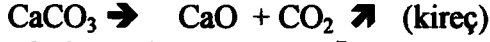
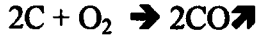
vardır.Yapıda taşıyıcı konstrüksiyon malzemesi, çatı örtüsü, doğrama, tesisat ve dekorasyonla ilgili ve diğer ince yapı işlerinde kullanılır.

Sarayın yapı malzemelerinden olan demir, kurşun, çinko ve bakır incelenecektir. XIX. yüzyılda sanayi devrimiyle kullanılmaya başlanmıştır. M.Ö. 3000 yıllarında Mısır'da bakır boru olarak metalin kullanıldığını, 1350 yılında ise ilk kez döküm demirin kullanılmaya başlandığını görmekteyiz. Osmanlı dönemine kısaca göz atarsak kurşunun, mimari örtü elemanı olan kubbelerde çatı malzemesi olarak kullanıldığını görmekteyiz. 1851'de Londra'da açılan endüstri fuarında dekorasyon ve strüktürel malzeme olarak demirin kristal saray adlı yapıda, 1889'da inşası tamamlanan Paris'teki Eyfel Kulesinde kullanılan ilk örnek yapılar olduğunu söyleyebiliriz. Beton yapı malzemesinde ise çelik, yine aynı tarihlerde kullanılmaya, alüminyum ise 1891 yılında değerlendirilmeye başlamıştır. Süslemede çeşitlilik yaratılmasını sağlayan ferforje demir işçiliği Art Nouveau mimarlık akımında Horta tarafından 1893'de yaptığı konut mimarisinde ilk kez yerini almıştır. Nihayet gökdelen mimarisinin başlangıcında demirin kullanımı, Sullivan'ın Chicago'daki Gaye Building'de kullanılmıştır. Bu binada çelik ve şeffaflık yaratımını sağlayan cam yapı malzemeleri 1898 yılında bir arada kullanılmıştır. Günümüzde çelik, büyük açıklıkları geçen asma- germe sistemini bize sağlamıştır.

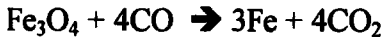
Metaller, doğada genellikle oksit, kükürtlü ve karbonatlı cevherler halinde bulunurlar. Oksitli cevherlere Magnetit (Fe_3O_4), Kuprit (Cu_2O) ve Bauxit ($Al_2O_3.nH_2O$), kükürtlü cevherlere Prit (FeS_2), Chalkosin (Cu_2S), Galen (PbS) ve Çinko Blend (ZnS), karbonatlı cevherlere de Sideros ($FeCO_3$), Malahit [$CuCO_3.Cu(OH)_2$] ve Smithsonit ($ZnCO_3$) örnek verilebilir (Eriç, 1994). Cevherden metal üretimi, kavurma, redüksiyon ve elektroliz yöntemleri ile olur. Üretilen metal, hadde,pres, çekme v.b yöntemlerle tel, levha, profil veya külçe haline getirilerek kullanıma sunulur.

Yüksek sıcaklıkta demir hava ile temasa gelirse Fe_3O_4 oluşur. Kızgın demir dövülürken etrafa sıçrayan kıvılcımlar bu oksijenden dolayıdır. Demir tabiatta demiroksit filizleri (Fe_2O_3) halinde bulunur. Yüksek fırınlarda kömürle redüklenerek demir elde edilir.

Tepeden kok kömürü, kalkertaşı ve demir filizleri doldurulur. Yandan ısıtılmış hava üflenir, alttan da cüruf ve pik demiri alınır. Reaksiyonları,



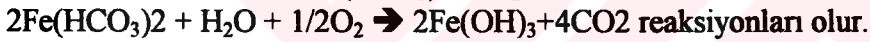
görülür. Fırında 1650°C ye varan sıcaklıkta meydana gelen demir ve cüruf ergimiş halde dibe doğru akarlar. Cüruf ve demir büyük potalara akıtılıp fırından alınırlar. Cüruf, çimento, puzzolan veya agrega üretiminde kullanılır. Yüksek fırından alınan demire pik demiri (font) denir (Kocataşkın, 1966).



Font

Yumuşak demir üretimi beyaz fonta hava ve demir oksit etki ettirilerek elde edilir. Çelik üretimi, fontun yakılması ve karbonunun alınmasıyla veya yumuşak demire hava üflenmesiyle karbonlaşması sağlanarak elde edilir.

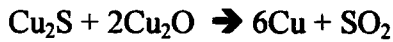
Normal sıcaklıkta demir havadan etkilenir ve



Bu kimyasal olaylara pratikte paslanma denir (Artel, 1969).

Bakır, kırmızı bakır (saf bakır), bronz (tunç) ve prinç (sarı bakır) adı verilen alaşımlar halinde bulunan bir metaldir. Latincesi cuprum, yunancası chalkos'dur. İstanbul sayfiyelerinden Heybeliada'nın eski ismi olan Chalkitis veya Chalkis adları 'Chalkos'dan gelir. Bizanslılar döneminde bu adada ve bilhassa Çam Limanı yöresinde bakır elde edildiği bilinmektedir (Artel, 1969).

Yüzdürme metodu ile zenginleştirilen cevher, fırınlarda kavrularak demir sülfür ile birlikte ergitilmekte ve elde edilen sülfür (Cu₂S) ve oksidinin (Cu₂O) karşılıklı etkileri sonucu bakır (blister) elde edilmektedir.



Blister

Daha sonra elektroliz metodu ile saflaştırma yapılır. Normal sıcaklıkta bakır kuru havadan etkilenmez, nemli ortamda yüzeyi patina denilen bir tabaka ile örtülür. Korrosif ortamın oluşturduğu kimyasal etkenlere göre patina, hidrokarbonat, hidrosülfat veya hidroklorür olabilir. Deniz kenarında hidroklorürlü patinaya rastlanır. Yeşil

renkteki patina daha ziyade çatı örtülerinde rastlanır. Değişik görünüşü yanında korozyonun derinleşmesine engel olarak koruyucu rol oynamasına neden olur. Bronzlar, kolayca eriyen, mekanik dayanıklılıkları yüksek ve sert maddeler olup bakır ve kalaydan meydana gelen alaşımlardır. Prinç, sarı bakır veya lation, çinko ihtiva eden Zn-Cu alaşımlarıdır. Sarayda sütunların bazılarının bilezikleri bakırdan olup oda ve salonları süsleyen aydınlatma elemanları, saat, kapı kolu vb. gibi hareketli ve hareketsiz objeler de bakır ve alaşımlarından meydana gelmiştir.

Kurşun, mavimtrak esmer renkte bir metaldir. Pratikte kullanılan metallerin en yumuşağı olup, yüksek basınç altında (5000 atmosfer) ve normal sıcaklıkta ince bir delikten sıvı gibi akabilir. Bu plastik özelliği nedeniyle çatı örtüsü ve dış kaplamalar da çok kullanılır. Antimon, arsenik ve kükürt eklenmesiyle daha sert alaşımlar elde edilir. Kurşun 327 °C de erir, elektrik ve sıcaklığı iletmesi çok azdır. Hava veya su ile teması halinde matlaşır. Kurşun 400 °C lik sıcaklıkta oksidasyona tabii tutulursa $6PbO + 4O_2 \rightarrow 2 Pb_3O_4$ reaksiyonuyla sülyen elde edilir. Bu cisim bezir yağı ile karıştırılınca demir üzerine sürülen astar boya elde edilir (Artel, 1969). Üstübeç adı verilen $2PbCO_3$, $Pb(OH)_2$ beyaz bir toz olup boya yapımında kullanılır. Dam, kubbe, saçak, su olukları işlerinde kullanılan yaprak veya levha halindeki kurşunun saflığı, % 99,96-99,99 arasında olmalıdır. Sarayın çatı örtüsü ve pencere denizlikleri kaplamaları, taşların demir kenetleri kurşun yapı malzemesinle kaplanmıştır. Sarayın birçok penceresinde özgün kurşun denizlik kaplaması, çinko veya mermer malzemeyle değiştirilmiştir. Detay hatalarından dolayı yapıya pencere ve taş duvar birleşim noktalarından su kaçışları olmaktadır. Özgün malzemeleriyle bu durum düzeltilmelidir. Diğer taraftan kurşun döküm atölyesinin geçtiğimiz yıllarda kapatılarak piyasadan levha kurşun alınması geleneksel yapım tekniği ve malzeme kalitesi açısından tekrar irdelenmelidir.

Çinko, hafif mavimtrak beyaz renkte bir metaldir. 419°C de erir. Normal sıcaklıkta işlenmeğe elverişlidir, 250 °C civarında kırılgan hale gelir. Kuru oksijen normal sıcaklıkta çinkoya etki etmez. 900-1000 °C civarında mavi bir alev vererek yanar ve beyaz bir toz halinde ZnO (çinko üstübeci) meydana gelir ve bu cisimle beyaz ve gri

yağlı boyalar yapılır (Artel,1969). Çinko, arılığı oranında normal sıcaklıkta sulu asitlere direnir, fakat yabancı maddelerin varlığı asit korozyonunu artırır. Çinko, çatı tabanı, çatı mahyası, balkon, saçak, oluk v.b. kaplama işlerinde kullanılır. Sarayın yatay, düşey iniş boruları çinkodan olup yabancı maddelerin varlığından uzak tutmak ve sürekli bakım halinde tutmak gerekir.

Metaller ve alaşımlar, kimyasal ve fizikokimyasal özelliklerine bağlı olarak, içinde bulundukları ortamın etkisiyle elektron alışverişinde bulunmaları sonucu yavaş yavaş yıpranırlar. Bu olaya korozyon denir. Korozyonun vermiş olduğu zarar çok yüksektir. 1912 yılında kullanıma açılmış olan Galata Köprüsünün iç metal elemanları, korozyon nedeniyle aşınmış ve tolerans kesiti birçok noktada sifira indiği için 1954 yılında birçoğu yenilenmiştir (Artel, 1969). Yüzeysel tabakalar (pas), lekeler ve çukurcuklar (karıncalanma- çillenme) ve derinlemesine olmak üzere çeşitli şekillerde korozyon, havanın etkisiyle veya iki metalin birbirine değmesi sonucu olabilmektedir (Eriç, 1994). Diğer yandan tuzlu ortamlarda ve farklı havalanma etkisiyle de korozyon olmaktadır. Hava oksidasyonu ile ortaya çıkan korozyon etkisine demir dayanıksız olup bakır ve çinko ise dayanıklıdır. Diğer taraftan tuzlu su ve alçı demiri, çimento ve kireç de kurşunu korozyona uğratar. Korozyondan metalleri korumak için, farklı metal malzemelerin birbiriyle temasının kesilerek , asit veya bazik ortamlarda yalıtımsız (koruyucu boya ve bitum) kullanılmaması ve sürekli bakım yapılması gerekir. Örneğin çelik için , galvaniz, emaye, nikelaj, kromaj ile sıcak banyo veya elektroliz metodlarından yararlanılarak yapılan yüzeysel kaplamalarla da korozyona karşı koruma tedbiri alınabilir. Metal elemanların korozyonu sarayın kagir yapısını kötü etkilemektedir. Demirin paslanması,metalın hacminin büyümesine neden olur. Çünkü az veya çok ıslanmış hidraoksitler (pas) özgün malzemeden daha çok yer işgal eder. Paslanma ile demirin hacminin çoğalması, iç basınca ve çevresindeki taş malzemelerde çatlakların oluşmasına neden olmaktadır. Korozyon için metal aksamaların sürekli paslarının alınıp boyanması gerekir. Taşlar temizlenirken kenetler de elden geçmelidir. Pencere lentolarındaki putrel demirler, bodrum kattaki demir korkuluklar, birinci katta ve ikinci katta değerli eşyalar ve depolar için hazırlanmış pencere korkulukları sürekli elden geçmelidir.

4. DOLMABAĞÇE SARAYI, TAŞ YAPI MALZEMELERİNİN BOZULMA NEDENLERİ

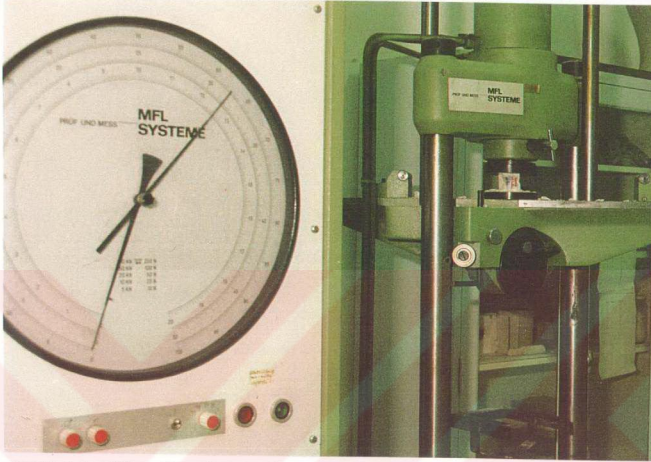
4.1. Fiziko- Mekanik Etkilere Bağlı Bozulmalar

Sürekli ve periyodik bakımları yapılmakta olan malzemeler denge konumundadır. Eğer malzemeler geçici, süreli veya sürekli mekanik kuvvet etkisinde kalırsa çeşitli şekil bozulmalarına sahip olur. Kuvvet etkisinin miktarına göre malzemelerin molekül ve atomları arasında sapmalar olur , malzemeler parçalanır ve kopar. Aynı şekilde aşırı ve devamlı yüklerle yapıda ve malzemede çatlamlar oluşur (Eren, 1996). Tuğla, harç ve taş gibi malzemeler, mekanik davranışlarından dolayı kırılabilen malzemeler olarak tanımlanabilir ya da daha sert, daha katı, daha kırılabilir detayları olduğu söylenebilir (Torraca, 1988). Gerilme ile deformasyon oranı belli bir artış içinde ise meydana gelen deformasyon şekli elastik deformasyondur. Bu tür deformasyonlar, gerilme ($F_{elastik}$) kalktığı an tersinir niteliktedir ve malzeme ilk şekline dönüşür. İkincil şekil olan plastik deformasyonlarda kuvvetin etkisi altında malzemede meydana gelen şekil değiştirme kalıcı niteliktedir. Çok düşük bir elastiklik limiti sonunda malzemede akma (F_{akma}) görülür ve hemen plastik deformasyona geçilir. Kolay şekillendirilen kil, bakır, kurşun gibi malzemelerde genellikle bu tür deformasyonlar görülür (Eriç, 1994). Termoplastikler, metaller, ahşap gibi sünek malzemeler ile cam, beton, seramik gibi gevrek malzemeler, kırılma süresi uzun malzemelerdir.

4.1.1. Basınç ve çekme etkileri

Belli bir eksen doğrultusunda etkiyen kuvvetlerin malzeme yapısında negatif deformasyonlar oluşturduğu haller basınç gerilmeleri (F_b), pozitif deformasyonlar oluşturduğu haller ise çekme gerilmeleri (F_c) meydana getirir (Eriç, 1994). Homojen kristal iç yapıya sahip metallerle basınç ve çekme gerilmeleri aynı olup, moleküllü yapıya sahip ahşap gibi malzemelerde farklıdır. Taş, beton, pişmiş toprak gibi karma bir yapıya sahip malzemelerde boşlukları nedeniyle çekme mukavemetleri basınç mukavemetinden daha küçüktür.

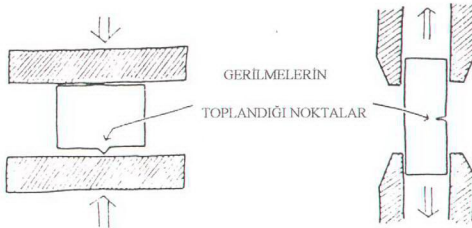
Dolmabahçe Sarayı taş yapı malzemelerinin seçilmiş örneklerinin fiziksel ve mekanik özelliklerinin araştırılma sonuçları 6. Bulgular bölümünde açıklanmıştır (s.no:131). Bunun için taşların basınç-çekme gerilmeleri ve deformasyonları, yağ basıncı ile çalışan pres ve taş boyundaki değişimi saptayan komperatörde gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Eğilmede çekme ve basınç dayanımı deneyinin uygulandığı Pruf und mess MFL system 100 KN kapasiteli presin görünüşü.

Bu şekilde malzemelerin geriye dönülemeden deformasyonlara uğrayıp kırıldığı gözlenmiştir. Basıncın toplandığı noktaları farklı olan örnekleri şu şekilde gösterebiliriz:

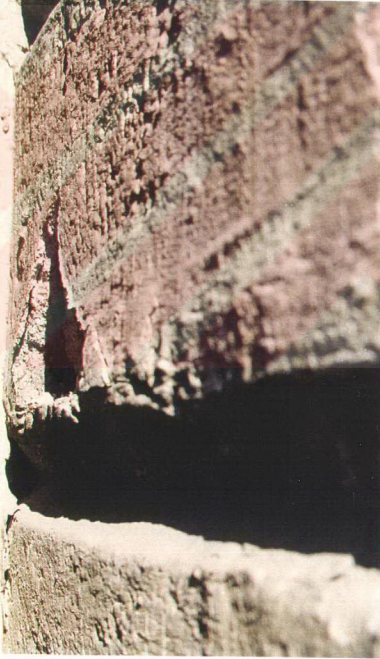
- Basınç deneylerindeki düzgün olmayan yüzeyler
- Gerilme deneylerindeki yüzey çatlakları



Şekil 4.2. Yüzeyin durumuna göre gerilimin mevcudiyeti ortaya çıkar (Torraca,1988).

Taş yüzeylerindeki çok ince bir çatlak, basıncın etkisiyle artabilir. Diğer yandan bu çatlaklara su girmesi ile ortaya çıkan bozulma, mekanik sistemle olan ilişkisini bize göstermektedir(Şekil 4.3.).

Taşların birleşme yerlerindeki deformasyon miktarları, harçların yapısı bakımından önemlidir. Kireç harçları, çimentolu harçlara göre daha düşük elastik modülü gösterir ve çok kolaylıkla kırılabilir ve deforme olabilirler. Kireç (sönmüş ve dinlendirilmiş), kireçtaşı veya kum taşının tozu, dere kumu ve sudan oluşan geleneksel harçların yumuşaklık ve esnekliğine karşın, günümüzde bağlayıcılar yerine kullanılan çimento, alttaki eski sıvayı koparıp, zamanla kabarıp düşmesine yol açar (Şekil 4.4.).



Şekil 4.3. Saltanat Kapısı'ndan alınan taş örneğindeki çatlaklar görülmektedir.



Şekil 4.4. Dolmabahçe Sarayı rıhtım babalarındaki bozulmuş olan taşın çimento bağlayıcı harçla yapılmış olan onarım sonrasında taş yüzeyinin ve sıvanın koparak düşmüş durumu görülmektedir.

4.1.2. Dış etkenler

Yapı malzemelerinde çevre tarafından ortaya çıkan mekanik etkiler, direnci az olan bilhassa kısılabilen malzemelerde zorlama yaptığı için tahribata yol açar. Yapı malzemelerinde çeşitli nedenlerle yüksek basınçlar olabilmektedir.

- Yük

Yapılar değişken kuvvetlerin ve değişken gerilimlerin etkisi altındadır. Kolonlar, lentolar ve sütunları örnek gösterebiliriz. Yapıyı tasarlarken bu basınçların azaltılması ve olabilecek basınçlara dayanabilmesi ele alınarak projelendirilir (Şekil 4.5.).

- Sıcaklık

Yapı malzemelerinde tahribata neden olarak ısı genleşmeleri, yüksek sıcaklığı (yangın), güneş radyasyonunun etkisini gösterebiliriz. Malzemeler, günlük ve mevsimlik sıcaklık değişimlerine maruz kalırlar. Hızlı ve büyük sıcaklık değişimleri (yazın bir günlük değişim) küçük ve yavaş sıcaklık değişimlerinden (bütün bir yıl boyunca meydana gelen değişimler) daha zararlıdır (Eriç,1994). Böyle durumlarda basıncın kaynağı önemlidir. Çünkü malzemeler sıcaklık arttıkça genişler. Bu nedenle de ısınan homojen malzemedeki basınç, malzemenin içinde ve dış yüzeyinde farklıdır.

Doğrudan çevre ile temas eden yüzeylerde büyük sıcaklık değişiklikleri olur, iç kısımlarda ise bu değişiklik daha azdır (Şekil 4.6.).



Şekil 4.5. Muayede Salonu'nun deniz tarafına açılan güney cephesindeki kemer ve sütunların yapım aşamasında farklı basınç etkisine dayanımlı olarak yapıldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.6. Dolmabahçe Sarayı güney cephesindeki taş yapı malzemesinde ısıl genleşmesi sonucunda olan yüzey kopması görülmektedir.

Isıl genleşmesinin etkisi, genellikle iki ayrı malzemenin yan yana gelmesi ve ısısal genleşme katsayıları farklı olan durumlarda çatlaklar şeklinde görülür. Isıl genleşmesi, malzemenin boyutu arttıkça ve gerilme azalınca hücresel iç yapısı nedeniyle ortaya çıkar. Birleşme noktaları açıldığı zaman kolaylıkla tekrar kapanmazlar, pislikler oluşur ve çatlak gittikçe genişler. Isıdan etkilenmese bile dış malzemede önemli basınçlara maruz kalır ve taştaki genleşme, yazın dışarı doğru çıkıntı yapmasına neden olur (Torraca, 1988). Taşın iç yapısındaki farklı kristaller arasında meydana gelen genleşmeler, 30-40 metreyi geçen kargir duvarlarda görülen genleşmeler ve taş türleri içerisinde genleşme katsayısında farklılık gösteren mermer gibi taşlarda meydana gelen genleşmeleri örnek gösterebiliriz.

İlkbaharın sonlarına doğru artan sıcaklık yapı malzemelerinin ısınmasına ve malzemelerin doğal nemliliğinden dolayı buharlaşmasına neden olur. Buharlaşma sonucu oluşan hareketler, malzemelerin kenarlarında kırılmalar ve ek yerlerindeki harçların dökülmeleri gibi hasarlar yaratır. Duvar yüzeyleri yumuşak harçla sıvanmış ise ısı hareketleri sonucu kılcal çatlamlar oluşur (Şekil. 4.7.).



Şekil.4.7. Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarında ısıdan etkilenme ve taştaki genleşme ile oluşan çatlaklar ve geçmişteki onarımlarda kullanılmış çimento esaslı harcın kırılması ve dökülmesi görülmektedir.

Diğer yandan yapı içindeki insanın konforu ve malzemenin korunması için iç yüzey sıcaklıklarının belli değerlerde olması gerekir. Dolmabahçe Sarayı gibi tarihi yapıları

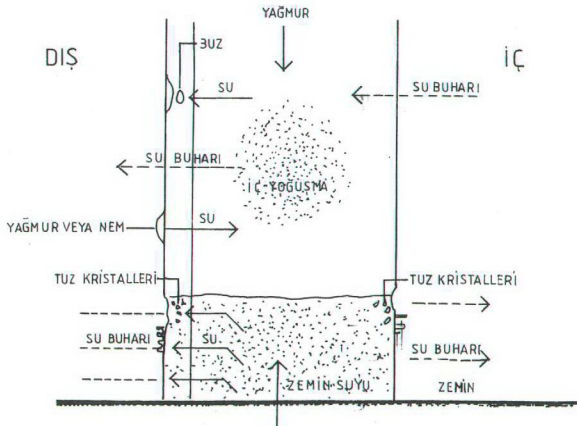
korumak ve gerekli konforu sağlamak, özellikle kış günlerinde bina içinde sabit bir sıcaklığın devam ettirilmesiyle sağlanabilir. Bir duvarı ve döşemenin sınırladığı iç ortam, yaz ve kış mevsimlerine göre yapı biyolojisi açısından 18°C ile 24°C arasında sıcaklık derecelerinde tutulmalıdır (Eren, 1996).

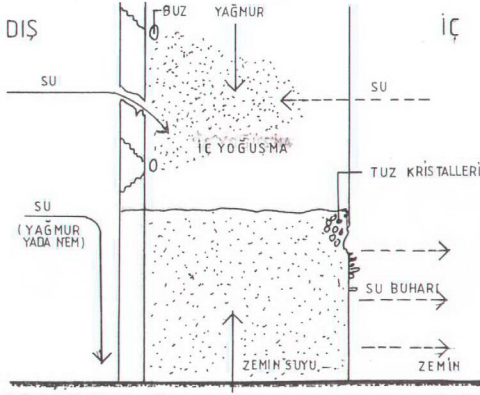
- Nem

Havada ya da bir mekanda bulunan su buharına nem denir (-, 1986). Diğer bir anlatımla havada, bir mekanda veya bir malzeme içeriğinde bulunan gaz veya sıvı haldeki serbest su, nem olarak tanımlanır. Belirli birim hacim ve sıcaklıktaki havanın içindeki su buharı ağırlığının (mutlak nem), aynı hacim ve sıcaklıktaki havada bulunabilecek azami su buharı (doygunluk) ağırlığına oranının yüzde olarak ifadesine bağıl nem denir (Hasol, 1988).

Buradaki sıcaklık derecesinin değişmesi sonucu nem miktarı değişmekte, ayrıca suyun biçimi de sıvı halden katı hale dönüşerek çığlenme ve donma olaylarına yol açmaktadır (Eriç, 1994). Farklı buhar basınçlarından dolayı yapı elemanlarının malzemeleri arasında yoğuşma (kondansasyon) yolu ile buhar su haline dönüşmektedir. Diğer taraftan malzemenin kendisine değen veya yoğuşan su, kapiler (kılcal) emicilikle yükselecek veya yatayda devam edecektir(Eren, 1996).

Suyun sebep olduğu dağılma ve ufalanmalar, genelde ıslanma, su emme ve kapilarite olayları sonucu meydana gelir(Şekil 4.8).





Şekil 4.8. Geçirimli ve geçirimsiz taş ve sıva yüzeylerinde nemin konumu, (Torraca,1988).

Gözenekli birçok yapı malzemeleri suyu emdiği zaman şişer ve sudan kurtulduğu zaman büzülür. Taş malzemede su emme değeri taşın cinsine ve yapısına göre farklılık göstermektedir. Granit, kuvarıtlı porfir, melafir ve bazaltta en düşük, kireç taşı ile kum taşında ise en yüksek değere ulaşmaktadır. Dolayısı ile su emme değeri yüksek ve tortul kütlelerde bu tür tahribat yüksek değerlerde görülür. Ayrıca su emen gözenekli taşların iç yapılarında donmayla meydana gelen hacim genişlemesi, taşın parçalanmasına yol açabilmektedir. Yapısında kil olan malzemelerde nem artışı önemli olup basınçlara sebep olur. Bilhassa taş yüzeylerinde oluşan nem, yüzeyin ıslak olma durumunda iç kısımlarda da kendini gösterir (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Cariyeler Dairesi'nde subasman seviyesindeki kum taşlarında, sıcaklık farklılıkları ve nem etkisiyle oluşan yosunlaşmanın tahribatı görülmektedir.

Yağmur suları, yapı malzemelerinin içine suyun girmesine neden olabilir. Malzemeler bunları emerler ve içlerinde nemin oluşmasına sebep olur. Yağmur sırasında su, rüzgarın da yardımıyla çatlaklardan çeşitli boşluklardan malzemenin içine girerler. Bu da zamanla sıcaklık farklılıklarından dolayı malzemede bozulmalara sebep olur ve hakim rüzgarın etkisiyle suyun malzemeye girişini kolaylaştırır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Selamlık bölümü deniz cephesinde yağmur iniş borusundaki akıntılardan dolayı yağmur suyu, taş yüzeylerinden içeri girebilmektedir.

Bina iç ve dış ortamları ile duvar iç ve dış yüzeylerinde 1997 yılında bir yıllık sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4.11-13.). Ölçüm yapılan dış ve iç ortamla ilgili tablo ve grafikler (Ek 1. Tablo1.1-4 ve Ek 2. Şekil 2.1-20.) de verilmiştir. Dolmabahçe Sarayı'nın duvarlarına yerleşen zemin nemi, yükselerek duvarları ıslatmakta, daha sonra da hem içeri hem dışarı doğru buharlaşmaktadır. Nemin kapiler yoldan duvarlarda yükselmesi, bodrum kat oda ve salonlarında, özellikle denize açılan mekanlarda, 0.70-0.80 m. yüksekliklere değin ulaşmaktadır. Çoğunlukla, tuz ve asitler gibi suda çözünen maddeler duvarların bünyesinde yukarı doğru taşınmaktadır. Duvarın yüzeyinde hacim değişimleriyle başlayan kimyasal ve fiziksel süreçler sonucunda özgün sıva ve

harç , taş ve tuğla gibi yapı malzemeleri yıpranmaktadır. Bu durum, mantarlaşmalar için uygun bir ortam oluşturmaktadır. İlkbaharda havaların ısınmasıyla bodrum katta oluşan kondansasyon ve terlemenin etkilerini duvar, zemin ve pencere yüzeylerinde saptamaktayız.



Şekil 4.11. Dolmabahçe Sarayı Kırmızı Oda (Padişahın Kabul Odası) cephesinde duvar dış yüzeyinde protometri aleti ile yapılan duvar nem tespiti.

Öte yandan ahşap kazıklar üzerine inşa edilmiş olan Dolmabahçe Sarayı sürekli zemin nemi ile tehlike altındadır. Ahşap kazık sistemi, yeraltı su seviyesinin alçalması sonucu, çürüme tehlikesiyle karşı karşıya kalabilir. Eski kanalizasyon sisteminin çalışmasını engelleyerek İSKİ* nin 1960 yıllarında Dolmabahçe Caddesi'ne yaptığı yeni su izale kanalları, yeraltı sularının diğer yeni yapılar tarafından kullanımı , yağmur sularının zemin tarafından emilmesini önleyen yol ve alan kaplamalarının yapılması gibi nedenlerden dolayı yeraltı su seviyesinin, geçmişe göre azaldığı düşünülebilir (Eren, 1997). 1988 yılında, Dolmabahçe Sarayı kompleksine ait olan Bayıldım Bahçesine inşaa edilmesine izin verilen Swiss Hotel, sarayın havalandırma kanallarının kapanmasına ayrıca neden olmuştur (Şekil 4.14). Basında bu konuda çeşitli tarihlerde yazılar çıkmıştır (Ek 2.Şekil 21-25). Bodrum katındaki kanallar, birkaç noktada incelendiğinde, tıkalı olduğu ve çalışmadığı saptanmıştır. Bu konuda inceleme ve görüşlerim1996 yılında rapor halinde Daire Başkanlığımıza sunulmuştur. Bu rapor dahilinde, yöneticilerimizin davetleri üzerine konularında uzman öğretim üyelerinin inceleme ve görüşleri istenmiştir.

DOLMABAĞÇE SARAYI RÖLÖVESİ

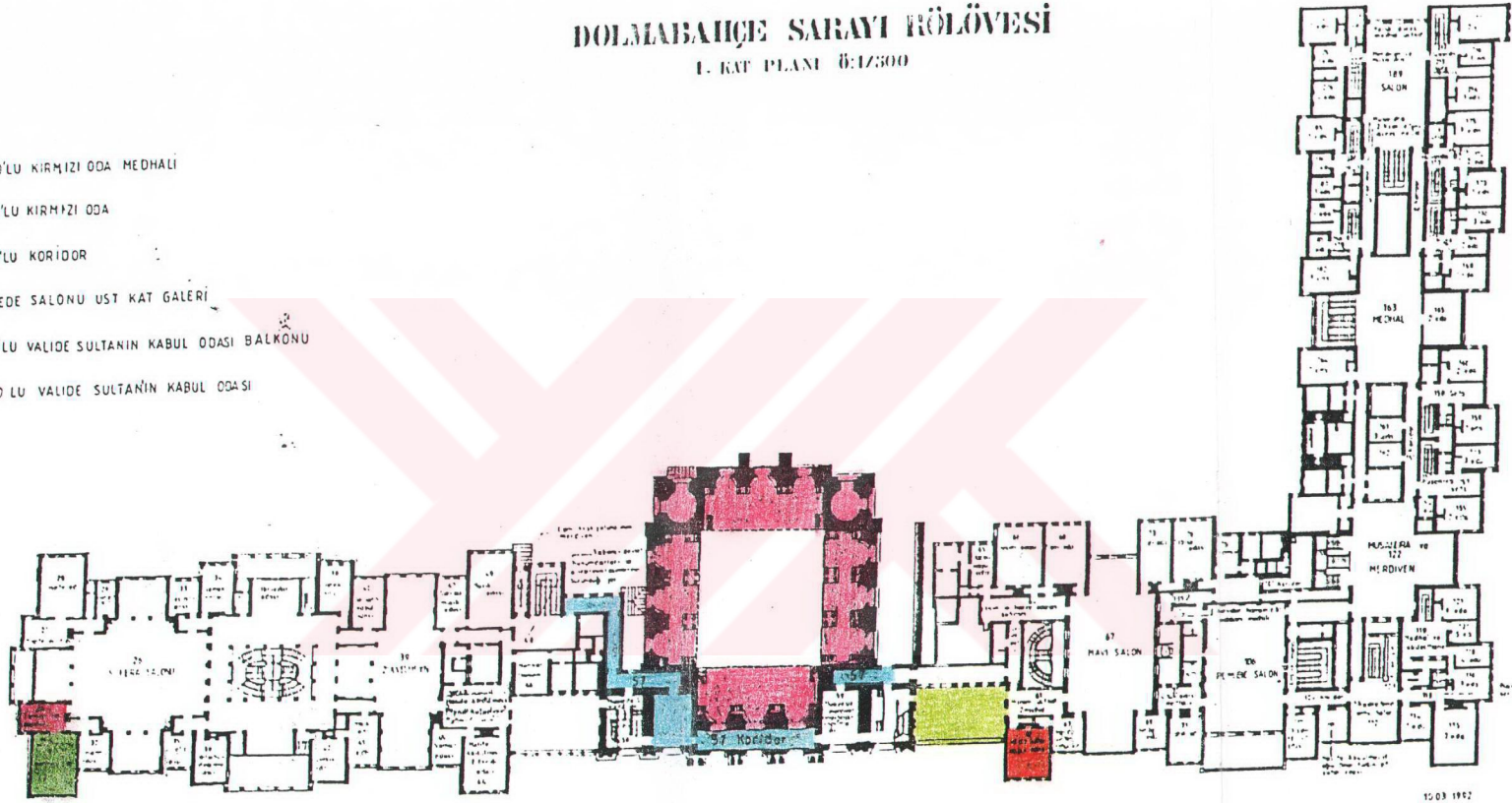
ZEMİN KAT PLANI 0:1/300

- 5 NO'LU MISAFİR ODASI MEDHALİ (ZEMİN KAT)
- 5 NO'LU MISAFİR ODASI MEDHALİ (BODRUM KAT)
- 6 NO'LU MISAFİR ODASI (ZEMİN KAT)
- 6 NO'LU MISAFİR ODASI (BODRUM KAT)
- 300 NO'LU MUAYEDE SALONU
- DEĞERLİ EŞYALAR SERGİ SALONU 2 (BODRUM KAT)



DOLMABAHÇE SARAYI RÖLÖVESİ
1. KAT PLANI 0:1/500

- 30 NO'LU KIRMIZI ODA MEDHALI
- 31 NO'LU KIRMIZI ODA
- 57 NO'LU KORIDOR
- MUAYEDE SALONU UST KAT GALERİ
- 62 NO'LU VALİDE SULTANIN KABUL ODASI BALKONU
- 62 NO LU VALİDE SULTANIN KABUL ODASI



Şekil 4.13. ISI VE NİM ÖLCÜMERİNİN YAPILDIĞI Mekanlar.

İncelemeler üzerine kanalların temizliğine başlanmıştır (Şekil 4.15-16.). İlgili kurumlarla 1997 yılında ortak yapılan çalışma sonucu temizlenen kanal uzunluklarının toplamı 5094 mtül. olup bu kanallardan çıkan terassubat toplamı 7123 m³ toprak olmuştur(Şekil 4.17.).



Şekil 4.14. Sarayın havalandırma kanallarının kapanmasında etkin olan Swiss Hotel, diğer yandan sliüeti de etkilemiştir.



Şekil 4.15. Sarayın bahçelerinde yapılan kanal temizleme çalışması görülmektedir.

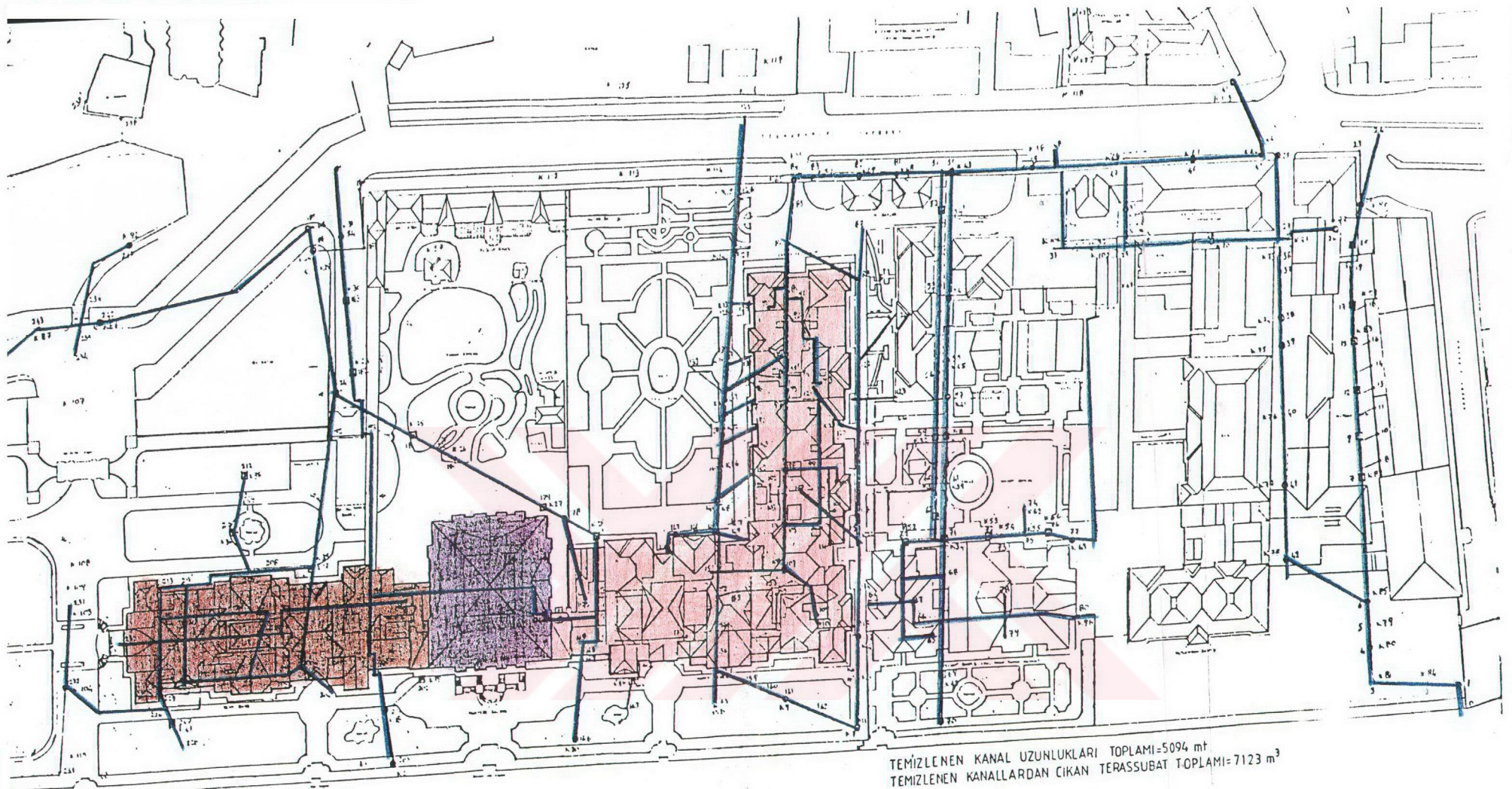


Şekil 4.16. Sarayın bodrum katında yapılan kanal temizleme çalışmaları görülmektedir.

Temel sistemi ve zemin özelliklerini incelerken taşıyıcı elemanlarının, ahşap, metal gibi malzemelerin yanında kargir malzemeden yapıldığı bilindiğinden taş, tuğla vb. yapı malzemeleri incelenmelidir. Su-nem etkileriyle taşıyıcı ahşap konstrüksiyonların duvar-döşeme ilişkilerinde bozulma ve çürümeler saptanmıştır Bu bozulmalar, bakteri ve mikroorganizmaların etkisiyle artmaktadır(Şekil 4.18-19).



Şekil 4.18. Muayede Salonu bodrum katındaki taşıyıcı ahşap konstrüksiyondaki çürümeler görülmektedir.



TEMİZLENEN KANAL UZUNLUKLARI TOPLAMI=5094 m
TEMİZLENEN KANALLARDAN ÇIKAN TERASSUBAT TOPLAMI=7123 m³

Sekil 4.17. DOLMABAHÇE SARAYI YAPISI İÇİ VE
BAHÇELERDE YAPILAN KANAL TEMİZLEME HATLARI



Şekil. 4.19. Muayede Salonu'nun bodrum katında ısı-nem problemlerinden dolayı tavan konstrüksiyonunda görülen aşırı çürümeler görülmektedir. Dolmabahçe Sarayı'nın bulunduğu yerin geoteknik özelliklerinin bilinmesi gerekir. Gevşek yapay dolgu (tuğla kırığı, horasan artıkları ve ağaç parçaları) veya alüvyon zemin üzerine inşa edildiğini sarayda uzun seneler mimar olarak görev yapmış Lemi Merey'in saraydaki çalışmalarıyla ilgili notlarından anlamaktayız (Merey, -). Diğer yandan rıhtımlarda da deformasyonlara raslanmaktadır. Geçtiğimiz yıllarda Ortaköy Camii, Küçükusu Kasrı gibi İstanbul Boğazında bulunan kagir yapıların temellerinde ve rıhtımlarında oturmalar, boşalmalar, kaymalar tespit edilmiş ve koruma önlemleri alınırken maddi ve manevi kayıplar olmuştur. Lodos etkilerine açık olan ve yapay olarak doldurulmuş Dolmabahçe'nin sahil kısmında 17. yy.' da lodosun zararlarını önlemek için meşe ağaçlarından koruma yapıldığını bilmekteyiz (Çelebi, 1976).

Zemin araştırmaları, ilgili üniversite ve kurumların uzmanları ile ele alınarak yapının temelini gevşek yapay dolguda oturup oturmadığı, kullanılmış malzemelerin kalitesi,yapının beden duvarlarının temelleri altında kısa ahşap kazıkların kullanılıp kullanılmadığı, zemini sıkıştırmak için kullanılmış olan ahşap kazıkların kısa çakılıp çakılmadığı saptanmalıdır.

- Üretim teknolojisi

Malzemenin genel davranışı, verimli kullanma imkanları ve uygulanma kural ve yöntemleri önemlidir. Mekanik temizlik sırasında kullanılan malzemeler ve aletler bazı

zararlara sebep olabilir. Dinamit kullanılarak taş ocaklarından taş elde edilmesi, taşın çekiç ve dişli aletlerle temizlenmesi, çizerek temizlenmesi bazı mekanik zararlara sebep olur (Şekil 4.20-21.).



Şekil 4.20. Milli Saraylar Daire Başkanlığı bünyesinde bulunan taş atelyesinde taş yapı malzemeleri uygulama kural ve yöntemlerine uygun üretilmektedir.



Şekil 4.21. Taş atelyesinde üretilen taş yapı elemanları görülmektedir

4.1.3. İç etkenler

Don ve kar yapıda bazı hareketlere neden olabilirler. Gözenekli taş malzemelerin içinde bazı kristaller donma şeklinde teşekkül ettiği zaman veya suyun buharlaşarak geriye bazı tuzlu maddeler bıraktığında büyük basınçlar ortaya çıkar. Mukavemeti az olan taş malzemenin yüzeye yakın incelmış tabakası, içeriden gelen genişleme etkisi altında kalacaktır. Aynı zamanda dışarıdan gelen basıncın etkisiyle bu tabakada kırılma olabilecektir (Torraca, 1988). Dış etkilere açık yüzeyde en şiddetli boyutta görülen bu olay malzemenin zamanla tozlaşıp erozyonuna neden olur.

- Donma ve erime

Donma gücünün oluşturduğu genişleme, temellerde kaymalar yaratabilir. Kaymaları engellemek için yapıların temelleri kesinlikle don seviyesinin altında olmalıdır. Bu seviye toprağın cinsine, bulunduğu ülkenin iklim şartlarına göre değişir. Don olayına uğrayan yapı malzemelerinde gözeneklerindeki suyun donma noktasına (buz hali) gelmesiyle kristaller veya buz parçaları genel olarak büyürler. Ortaya çıkan basıncın etkisiyle malzemede kırılmalar olur (Şekil 4.22).

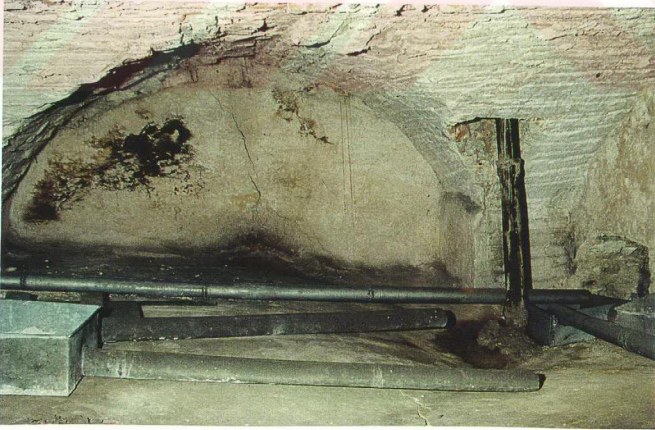


Şekil 4.22. Rıhtım boyunca uzanan parmaklıklı taş babaların yüzeyinde kırılmalar görülmektedir.

Kirli atmosferdeki kireç taşı yüzeyinde kalsiyum sülfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) oluşup yüzeyi daha yoğun bir tabaka ile kaplanmış ise bu tabakanın altı daha gözenekli ve zayıftır. Önemli bir donma etkisi, -10 cm. derinliğe kadar yoğun tabakaların kavlayıp düşmelerine neden olur. Az gözenekli malzemelerde don olayının zararı daha fazladır. Torraca'ya (1988) göre gözeneklerin büyüklüğü 0,1 den 1 μ a ulaşması durumunda büyük basınçlar ortaya çıkmaktadır. Donma gücünün yanında diğer önemli oluşum, donmaya bağlı olarak hacmin artmasına neden olan suyun sıkışmasıdır. Donma olayı malzemede kamalama etkisi yapar. Elemanın içine yerleşen su donduğu zaman çatlaklara neden olur. Bu oluşan çatlaklar daha fazla suyun yerleşmesine imkan verir. Bir sonraki donmada çatlak daha büyük ve ilerler, zamanla taşın iç yapısı tamamen hasar görür. Taşın bünyesine su girişi engellendiği, en azından kısıtlandığı zaman donma etkilerine karşı da korunmuş olacaktır.

- Tuzlar ve çiçeklenmeler

Tuz kristalizasyonu iki şekilde oluşmaktadır : Donma olayında olduğu gibi, tuz kristallerinin gözeneklerde veya çatlaklar içinde çözelti halinde bulunduğu görülür . Daha sonra bunlar küçük gözeneklerin içinde kristallenerek büyürler ve gözeneklerde basıncın oluşmasına neden olurlar. İkinci oluşum hidrat tuz kristalleriyle olmaktadır.



Şekil 4.23. Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2 'nin tavan arasında oluşmuş olan aşırı tuzlanmanın zararları görülmektedir.

Tuzlar kimyasal bileşimlerine göre şu şekilde sıralanabilir:

1. Sülfatlar, potasyum, magnezyum ve kalsiyum tuzlarıdır. Kristalleşme esnasında malzemenin kohezyon özelliğini bozarak parçalanmasına neden olduğu için sıvalı, boyalı ve taş yüzeyler için çok tehlikelidirler. Kalsiyum sülfat (jips) ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) , yüzeyde beyaz bir tüllenme olarak veya kirli havanın etkisiyle gri-siyah bir kabuk olarak sıva içinde ve malzeme yüzeyinde birikirler (Şekil 4.23-24.).



Şekil 4.24. Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2' nin bodrum katında yüzeyde oluşmuş tuz çiçeklenmeleri görülmektedir. Bu mekanda duvar nemi ve ortamın ısı-nem değerleri tespiti için ölçümler yapılmıştır.

2. Çiçeklenme, suda eriyebilen tuzların, malzemedeki kılcal boşluklardan hareket ederek yüzeye çıkması ve burada suyun buharlaşması sonucu birikmesi olayıdır. Sodyum, potasyum ve kalsiyum nitratlar normalde kalın çiçeklenmelere neden olan

suda çözünebilir tuzlardır. Temizlenmeleri kolay ve bozucu etkileri sülfat tuzlarına göre daha azdır.

3. Kalsiyum karbonat, kireç taşının yapısındaki ana madde olup normalde bozulma etkisi yoktur, ancak kristalleşince sertleşir ve sökülmesi çok güçleşir.

4. Taşların yüzeyine sis ve denizden gelen rüzgarla taşınıp yüzeye bırakılan su zerrecikleri içindeki sodyum klorür tuzları birikir. Çözülmüş halde iken bozucu etkisi yoktur, fakat sıcaklık değişimi etkisiyle diğer tuzlarla birlikte çiçeklenme işlemi ile yüzeylerde bozulma etkisi görülür (Şekil 4.25.).



Şekil 4.25. Denizden rüzgarla gelen sodyum klorür tuzlarının Muayede Salonu'nun taşıyıcı yivli sütunlarının alt kaidesinde yapmış olduğu aşırı hasar görülmektedir.

5. Bazı belirli kayaların içinde bulunan silisyum, sızan suyla yüzeye doğru taşınır. Uzun bir süreçten sonra silisyum dioksit (opal) veya diğer maddelerle özellikle kalsiyum karbonatla silikat karışımları olarak ortaya çıkar.

6. Tuz çözeltisi halinde sular hızlı buharlaşma veya cephedeki su itici bir uygulama nedeni ile yüzey gerisinde buharlaşırsa tuz, yüzey gerisinde kristalleşerek birikir ve iç gerilmelerle büyük yüzey erozyonlarına neden olur.

Su problemine hangi çözüm uygulanırsa uygulansın yüzeyde toplanan higroskopik tuzlar tekrar nemlenmeye neden olacakları için sıvanın yenilenmesi veya yüzeyin temizlenmesi gerekir (Şekil 4.26.).



Şekil 4.26. Sarayın bodrum katındaki oda ve salonlardaki bozuk duvar yüzeyleri, geleneksel horasan harçlı sıva tekniğiyle onarılmaktadır.

- Metal elemanların korozyonu

Korozyon, genel anlamda cisimlere zararlı etkilerin oluşması ve cismin başlangıçtaki performansını kaybetmesi olayıdır. Korozyonda oksijenin, suyun, asitlerin, bazların ve tuzların etkisi büyüktür. Demirin paslanması, metalin hacminin büyümesine neden olur. Çünkü az veya çok ıslanmış hidrooksitler (pas) özgül malzemeden daha çok yer işgal eder. Paslanma ile demirin hacminin çoğalması, iç basınç ve çevresindeki taş malzemelerde çatlakların oluşmasına neden olur (Şekil 4.27-28.).



Şekil 4.27. Rıhtımdaki demir parmaklıklardaki korozyon ve taşdaki çatlaklar.



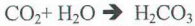
Şekil 4.28. Hazine Kapısı girişindeki duvardaki döküm demir aydınlatma lambasının kaidesindeki pas ve taş yüzeyindeki çatlaklar.

4. 2. Kimyasal Etkenlere Bağlı Bozulmalar

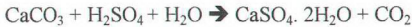
Güneş, yangın, korozyon ve çeşitli atmosfer etkileri sonucu ortaya çıkan bazı kimyasal değişimlerle, genellikle süreye bağlı olarak malzemenin iç yapısında veya yüzeysel olarak eskime ve bozulmalar ortaya çıkar (Eriç, 1994). Kimyasal reaksiyonlar, daima suyun bulunmasını gerektirir. Herhangi bir kaynaktan yapıya ulaşan su, yapı elemanı içinde ilerlerken yolu üzerindeki malzeme bünyesindeki kimyasal maddelerin ve minerallerin çözülmesine neden olarak sürükler ve buharlaşma bölgesi yakınında biriktirir, bu nedenle uzun süre su etkisi altında kalan yapı elemanları zamanla fiziksel özelliklerini yitirirler.

- Asit yağmurları

Yağmur suları daima hafif asitlidir. Çünkü havada bulunan SO_2 , CO_2 gibi gazlar, yağmur, sis ve havanın nemi ile birleşerek H_2SO_4 (sülfürik asit) ve H_2CO_3 (karbonik asit) lerin oluşmasına neden olurlar (Eriç, 1994).



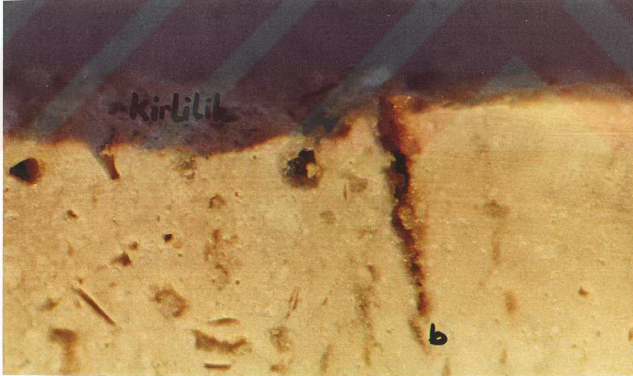
Böyle durumlarda, kalsiyum ve magnezyum karbonatlar (kireç harçları ve sıvalar, kireç taşı, mermer gibi) suda çözünerek bikarbonatlara dönüşebilirler.



Kalker esaslı malzemelerin çözülmesi, parçalanması ve metallerin korozyona uğramasına neden olurlar (Şekil 4.29-30.).



Şekil 4.29. Deneyler için alınan 2 nolu örnek taşın bulunduğu Saltanat Kulesi'nin yüzeyindeki hava kirliliği ve malzeme erimesi görülmektedir.



Şekil 4.30. Örnek 2'nin petrografik analizlerde yapılan incelemede genel doku ve yüzey kirliliği görülmektedir. İkincil kalsit kristalleri boşlukları (b) tam olarak doldurulmamıştır (x 10).

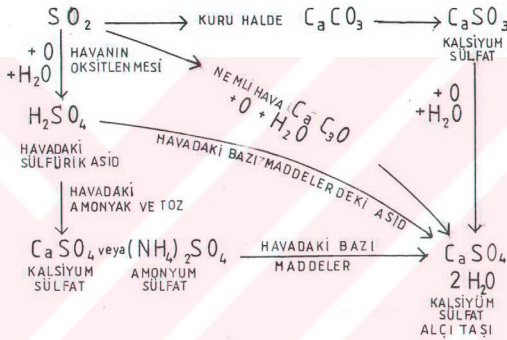
Mika, klorid, feldespat, gibi silikat mineralleri bünyesinde bulunduran kum taşı, suyun etkisinde kalır. Böyle bir şey oluştuğu zaman kalsiyum, alüminyum, potasyum, sodyum

gibi bazı metalik iyonlar açığa çıkar. Kum taşının çoğu erimez, fakat orijinal minerallerden daha yumuşak ve hacimli olan killi minerallere dönüşür (Torraca, 1988).

- Hava Kirliliği

Hava kirliliği hareketi, çok kompleks olup tamamen bilinmemektedir. Diğer kirleticilerin yanında sülfür dioksit daima mevcut olup hidroklorik asit, nitrik asit, hidroflorik asit gibi asitlerin oluşmasına sebep olur (İncecik, 1994).

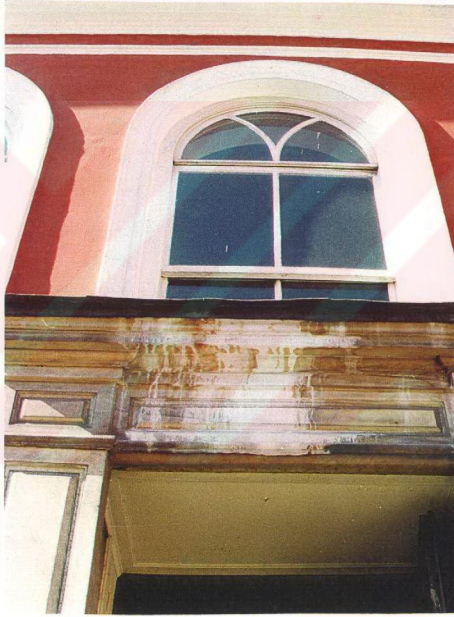
Diğer taraftan, kükürt dioksit grafikte gösterildiği gibi oluşum yollarını takip eder ve kalkerli malzemeleri etkiler (Şekil 4.31.).



Şekil. 4.31. Kalkerli malzemelerde sülfat oluşumunu gösteren şema (Torraca, 1988).

Normal olarak hava kirliliğine ait kükürt dioksit (SO₂), atmosferde mevcut kir, toz, kurum gibi asılı partiküler madde (APM) ler ile birlikte bulunurlar. Dolmabahçe Sarayının etrafında mevcut hava kirliliğine ait SO₂ ve APM verilerinin 1994-1997 yılları arasındaki Beşiktaş ilçesi aylık ve yıllık ortamları Sağlık Bakanlığı İstanbul Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Ek 1.5-11. ve Ek 2. 26.). Tablolar incelendiğinde SO₂ ve APM verilerinin aylık ve yıllık ortamlarının 1997 yılında diğer yıllara göre azaldığı anlaşılmıştır. Vasıtaların yarattığı kirlilik oranlarında, sonbahar ve kış aylarındaki ortamlarının fazlalığı ısı değişimleriyle yakın ilişkilidir. Zira atmosferde üst seviyelerde ısı azalır, bu durumlarda hava belirsizdir. Çünkü sıcak hava akımları soğuk havanın üstüne çıkmaktadır. Kış aylarında geceleri yere yakın bölgelerde ısı derecesinin yükseklerde fazlaştığı bir tabaka sık sık oluşur. Böyle durumlarda soğuk hava akımları alt seviyede kalır. Bu duruma ısı değişikliği adı

verilmektedir. Havanın yer değişimi normal olarak yavaştır ve kirleticiler dağılmazlar. Atmosferde biriken kirler veya malzemelerin içindeki asitlerin reaksiyonlarında ortaya çıkan maddeler yıkanma ile yok olmazlar. Su damlacıklarının buharlaşması (kondansasyon) ile ince bir buğu tabakası oluşabilir. Bu durumdaki su yağmur suyunun hareketinden daha fazla yüzeylerde zarara sebep olur. Islanma ve kuruma hareketi ile taş yüzeylerinde kir ve kurumun oluşturduğu siyah kabuklaşmalar olur. Bozulma kabuğun altında da devam edebilir. Kuruma ve ıslanma işlemine dayanıklı olma, taşların gözeneklerinin yapısına, kimyasal özelliklerine ve mekanik gücüne göre değişir (şekil 4.32.).



şekil 4.32. Mefruşat Dairesi'nin giriş kapısının mermer yüzeylerinde yağmur suyunun zararları görülmektedir.

4.3. Biyolojik Etkenlere Bağlı Bozulmalar

Kağir yapılarda ve taş yapı malzemelerinde biyolojik bozulmalar, bakteri kolonileri ve bitki gelişimleri ile ortaya çıkar. Yapı malzemeleri nemlendikleri zaman canlı gelişimi için uygun ortamlar oluştururlar. Nemlenmenin miktarına, yerine, yapı malzemesinin

cinsine, iklimine bağı olarak çeşitli boyutlarda biyolojik gelişmeler oluşur. Atmosferde doğal olarak bulunan polen ve sporlar nemli yapı elemanına yerleşerek yapı içinde kök salarlar.

- Bakteriler ve mantarlar

Birçok bakteri türü faaliyetleri için gerekli olan enerjiyi kimyasal reaksiyonlara maruz kalan inorganik maddelerden veya çoğalmalarına yardımcı olan oksidasyonundan alır. Bu çeşit reaksiyonlar asitlerin oluşumu ile sonuçlanır. Sülfat, nitrat üreten sülfat, nitrat bakterileri ve sülfürük asitin oluşmasına neden olan tyobasiller taş üzerinde yaşayarak taşın bozulmasına neden olurlar. Sülfat bakterilerinin ürettikleri SO_4 'lar, karbonat bileşimli taşlarda jips-anhidrit dönüşümüne neden olmaktadır. Nitrat bakterileri ise salgıladıkları enzimlerle nitrat, nitrikleri meydana getirerek, taşları kemirmektedirler. Diğer bir çeşit bakteri ve mantarlar enerjilerini organik malzemelerin oksidasyonundan ve reaksiyon sonucu organik asitlerin oluşmasından almaktadır. Bunlardan bir tanesi oksalik asit olup eski taşların yüzeylerinde oluşmuş kabuklarda bulunan kalsiyum oksalat ile açıklanabilir (Torraca, 1988). Havanın bağıl neminin %65 in üzerinde olduğu ortamlarda hızla gelişirler. Işık olduğu zaman çok çabuk yayılır ve büyüyerek gelişirler (Şekil 4.33.).



Şekil 4.33. Cariyeler Dairesi bodrum katında su-nem faktörlerin etkisiyle ortaya çıkan biyolojik bozulma ve aşırı gelişmiş sıva mantarı görülmektedir.

- Algler

Alg oluşması duvar malzemelerinde daha çok ıslak atmosferde korniş, harpuşa gibi yatay yüzeyler üzerinde büyürler. Rüzgarla savrulan tozları da bunların üzerinde birikmesi ile ince bir organik madde tabakası oluştururlar ve taşları kaplarlar. Hayati fonksiyonlarını yapabilmek için enerjilerini güneş ışığından alan alglerin suya da ihtiyaçları vardır. Neme bağlı olarak yapışkan veya yapışkan olmayan yeşil, kırmızı veya kahverengi tozlar ve lifler halinde olabilirler (Şekil 4.34-35).



Şekil 4.34. Dolmabahçe Sarayı cephelerinde özellikle subasman seviyesindeki taş yüzeylerinde sıcaklık ve nem değişikliklerinin uç değerlerde olması nedeniyle algler görülmektedir.

Alglerin yarattığı bozulmaları kontrol altına almak, temizlemek ve oluşmasını sağlayan hareketleri sona erdirmek gerekir. Taş yüzeyinde alkalın ve tuz eriyikleri ya da renk değişikliği olduğu zaman uygun ürünler kullanılabilir (Torracca, 1988).



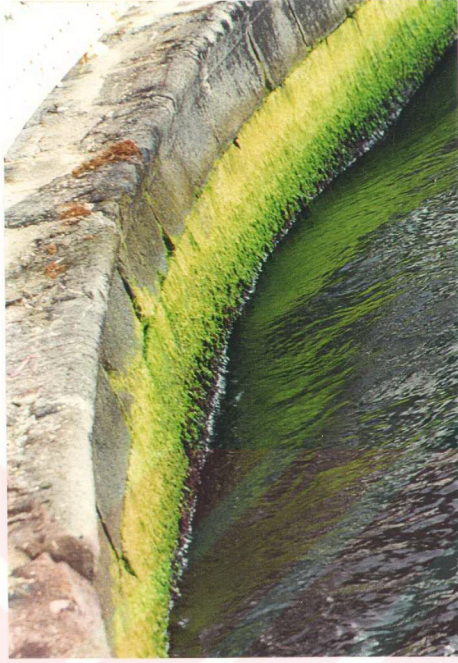
Şekil 4.35. Dolmabahçe Sarayı iç avlularında ilkbahar mevsiminde, kum taşı zemin döşeme kaplamalarında ve duvar yüzeylerinde yeşil renkte algler görülmektedir.

- Likenler

Likenler, alglerin ve mantarların birlikte yaşamaları durumudur. Hava kirliliğinin çok olduğu şehirlerde yaşama olanakları azdır. Zira atmosferdeki gazlara karşı çok hassastırlar. Duvar yüzeylerinde yayılma yoluyla oluşurlar. Beyaz "kabuklaşmış" likenlerin ürettikleri okzalik asit, taşın bozulmasına neden olur. Tropikal bölgelerde önemli bir koruma problemidirler.

- Yosunlar

Yosunlar, pürüzlü ve nemli yüzeylerde gelişir, kir ve leke oluştururlar. Taşın yüzeyinde bozucu hareketlerde bulunarak taşın nemini alır ve kök salarlar. Kökler 1cm. veya daha fazla derinlikte taşın bünyesine girer (Şekil 4.36.).



Şekil. 4.36. Dolmabahçe Sarayı rıhtım boyunca uzanan taşların yüzeyinde yosunlar etkin bir durumdadır.

- Otsu ve odunsu bitkiler

Otların kökleri, çalılıklar, ağaçlar ve başka bitkilerin polen ve spor gibi sirkülasyon ürünleri taş malzemenin tahrip olma sürecini büyük oranda hızlandırır. Rüzgarla gelen bitki tohumları malzemenin çatlak ve aralıklarına girerek burada çimlenir, büyür, gelişir ve kök saçakları kılcallar arasına girerek eseri tahrip eder (Şekil 4.37-38.). Ayrıca çıkarttıkları asitler ile aralıkların genişlemesine neden olurlar.

- Kuşlar ve diğer canlılar

Yapılara zarar veren hayvanları kısaca ele alırsak, gruplar halinde yaşayan güvercinlerin tarihi yapılara bir hayli zarar verdiğini söyleyebiliriz. %2 oranında fosforik asit bulunduran pislikleri, metalleri (kurşun, çinko) ve taş yapı malzemelerini etkiler. Özellikle Dolmabahçe Sarayı'nda güvercinlerin yanında martıların kurşun çatı örtülerine ve taş yapı malzemelerine zararları bir hayli fazladır.



Şekil 4.37. Dolmabahçe Sarayı cephelerinde taş yapı malzemelerinde bitkilerin kökleri tahribat yaratabilmektedir.



Şekil 4.38. Cariyeler Dairesi'nin bir iç avlusunda yağmur iniş borusundaki su sızıntısı nedeniyle oluşmuş olan yabancı bitkiler görülmektedir.

4.4. Ses Titreşimlerine Bağlı Bozulmalar

Ses, hareket halindeki bir cisimden oluşarak titreşime dönüşmüş, moleköl hareketlerinin belli bir şiddet ve frekans sınırları içinde belirginleşen ve kulağımızda işitme hissi doğuran küresel bir dalga hareketidir (Eriç, 1994). Belli bir şiddet ve frekans sınırları arasında moleköl hareketlerinin oluşturduğu ses, tarihi eserlerde ve yapı malzemelerinde çeşitli bozulmalara sebep olur. Ses, basınç seviyesi desibel (dB), her çeşit ortamda moleküllerin titreşimi yoluyla yayılan bir tür mekanik enerjidir. Sesin oluşturduğu titreşimler, malzemelerin yorulmasına neden olur (Eren, 1996).

Trafiğin, trenlerin, makinelerin ve sesli patlamaların sebep olduğu titreşim, binalarda devamlı basınca ve gerilim değişmesine sebep olur. Yol trafiği, yapılara ve temellerinde titreşime sebep olur. Dolu otobüsler, traktörler, trayler gibi daha büyük araçların yol açtığı titreşimlerin etkisi daha zarar verici sonuçlar doğurmaktadır.

Dolmabahçe Sarayı'nın çevresindeki trafik gürültüsü ve titreşimler zemin hareketi ile birleşerek Saltanat Kapısı'nın ve Camlı Köşk'ün yapı elemanlarının etkilenmesine neden olmaktadır.

5. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Tarihi yapılarda strüktürü oluşturan yapı malzemelerinin analizleri ile fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri saptanabilir. Diğer yandan bu malzemelerin yapı üzerindeki o an ki durumu, hasar tespiti ve bozulma nedenleri belirlenebilmektedir. Araştırmanın kapsamı, yöneticiden restoratör mimar, mühendis, sanat tarihçi, restoratör vb. kişilerin konuya bakışları, elde etmek istedikleri sonuçlara göre genişleyebilir. Malzemelerin incelenecek özellikleri, ilgili kuruluşlar ve laboratuvarlarının fiziksel, kimyasal ve mekanik analiz olanaklarıyla yakından ilişkilidir. Tarihi yapıların taş ve diğer yapı malzemelerinin analizleri öncesi yapı üzerinde genel bir inceleme gerekir.

5.1. Sarayda Alan Araştırması

Dolmabahçe Sarayı'nın yapı taşlarındaki bozulmalar taşların cinsi, özellikleri ve çevreden etkilenmelerine göre farklılık göstermektedir. Taş yapılarda doğal afetler dışındaki tahribatlar mekanik erozyon ve yüzey ayrışması ile sonuçlanan süreye bağlı korozyon olayı sonucunda ortaya çıkmaktadır (Çorapcıoğlu, 1991). Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarında görsel olarak tespit edilen bozulmaların nedenleri ve yapıya etkileri , iki yönlü çalışma yapılmasını gerektirmiştir. Anıtın , deniz ve kara tarafındaki farklı yapı taşları , çeşitli deneysel çalışmalara tabi tutulmuştur. Bu şekilde 4. Bölüm de "Dolmabahçe Sarayı Taş Yapı Malzemelerinin Bozulma Nedenleri" ' nde açıklandığı üzere fiziko-mekanik etkenlere, kimyasal etkenlere, biyolojik etkenlere ve ses titreşimlerine bağlı bozulmalar saptanmaya çalışılmıştır (s.no:61). Ayrıca bina iç ve dış ortamları ile duvar iç ve dış yüzeylerinde elde edilmiş olan bir yıllık sıcaklık ve nem ölçümleri saptanmıştır (Ek 1.Tablo1.1-4. ve Ek 2.Şekil 2. 1-20.).

5.2. Bozulma Nedenlerinin Araştırılması

Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarında meydana gelmiş hasarların devam etmemesi ve koruma metodlarının önerilebilmesi için , taşların kimyasal, fiziksel, mekanik ve petrografik özelliklerinin tespit edilmesi ve zarar verici etkenlerle ne şekilde değişime uğradığının bilinmesi için bir araştırma yapılmıştır.

5.3. Genel Bilgiler

Kimyasal analizlerle (yaş kimya, SEM-EDAX vb.) taşların içeriklerinde bulunan elementlerin ve miktarlarının tespit edilmesi önemli olmakla birlikte yeterli değildir. Bu taşların mineral içeriğinin tespit edilmesi gereklidir. Bu amaçla kimyasal analizler yanında petrografik analiz de yapılmıştır. Bu şekilde mevcut minerallerin niteliği ile bozulma ürünleri ve nedenlerini tespit ederek tedavi işlemlerine karar vermek mümkün olacaktır. Taşlar ve diğer yapı malzemelerinin içeriğinde bulunabilecek suda çözünabilir tuzların niteliğini ve niceliğini saptamak için DIN standartlarındaki yöntemler ve tavsiyeler dikkate alınarak çalışmalar yapılmıştır. Taşın tuz analizi ve petrografik analizlerinin yanında yapıdaki nem durumu da dikkate alınmıştır. Yapıdaki iklim koşullarının tespiti ve bozulma prosedüründeki etkisini tespit etmek üzere yapının içte ve dıştaki bölgelerinde iklim araştırması yapılmıştır. Bu amaçlar için çeşitli kimyasal maddeler, aletler vb. ler kullanılmıştır.

5.4. Kimyasal Maddeler

1. $\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Merck).
2. Araldit AY 103 (Cıba- Geigy).
3. Hardener HY 956 (Cıba- Geigy).
4. Kanada balzam (Buehler).
5. Silikon karbit parlatıcı tozlar (Buehler, 120, 240, 320, 600 ve 100 numara). Silisyum karbür
6. Zımpara kağıdı (Atlas Brand, 166, 220, 380 ve 600 numara).
7. Elmas parlatıcı pastalar (Buehler- Metadi, 3, 1 ve 0.25 μ).

5.5. Kimyasal Çözeltiler

1. Analitik HCl, 2N: 162 ml analitik HCl (Merck, d:1.189, %37.9), balon jode destile su ile litreye tamamlanır.
2. BaCl_2 çözeltisi, %10:10 g BaCl_2 (Merck), 90 ml su.
3. AgNO_3 çözeltisi, 0.1 N: 1.43 g AgNO_3 (Merck),
4. p-dimetilaminobenzaldehit, %5: 0.5 g p-dimetilaminobenzaldehit, 8.5 ml konsantre HCl (Merck).
5. NH_3 (Merck, d:0.92, %25).
6. H_2O_2 (Labor Teknik, %35).

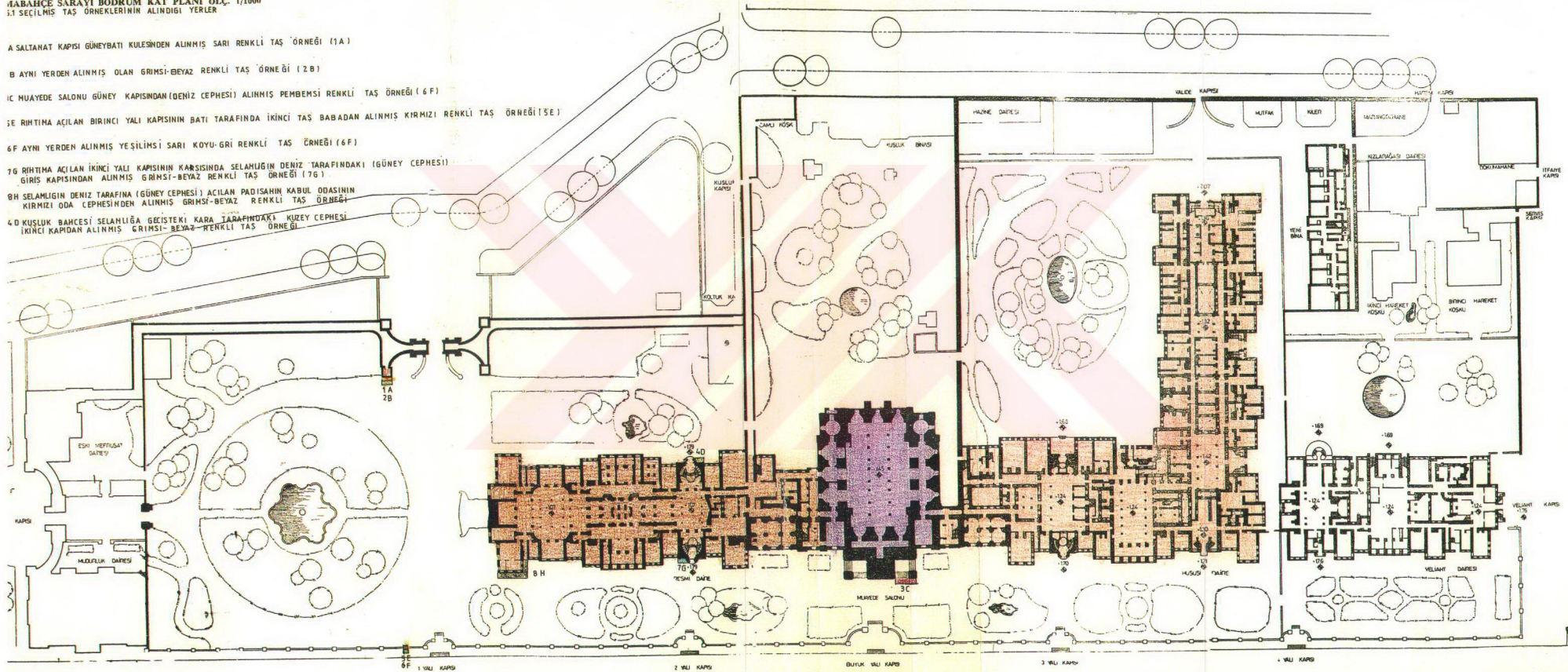
5.6. Cihazlar

1. Etüv (Heraeus).
2. Fırın (Heraeus).
3. Düşük hızlı kesici (Buehler, Isomet).
4. Parlatici (Buehler, Minimet).
5. Polarizan mikroskop (James Swift, çift nikol).
6. Stereo mikroskop ile yüzey dokusu incelendi (Olympos 8).
7. Olympus 1 fotoğraf makinesi ile yapılan inceleme (OM -2).
8. Taramalı elektron mikroskopu (Scanning electron microscope) (SEM), (Philips XL 505).
9. Enerji dağılım analizli x ışın sistemi (Enerji dispersive ve analysation x-ray system (EDAX), (Philips XL 505).
10. Hassas terazi (Sartorius 2004 MP).
11. Laboratuvar terazisi (Sartorius L2200S).
12. Elektronik terazi- MettlerP₁11N (Max=10.000gr.)
13. Eğilme, basınç ve çekmeyi ölçer alet(Pruf und mess MFL System, 100 KN kapasiteli Üniversal deney makinesi).
14. Dondurucu (Uğur) (-40°C.)
15. Digital termometre ve higrometre (23726). 0°-40°C arasında +/- 1°C, 0°C' nin altında +/- 2°C sapabilir.%40 ile %80 arasındaki bağıl nem ölçümlerinde +/- %5BN, %40'ın altında veya %80'nin üzerindeki bağıl nem ölçümlerinde +/- %7BN sapması olabilir.
16. Protimetre aleti (KPM) Aqua-boy type, BMI, (22,5 voltluk batileri).

5.7. Deneysel İşlemler

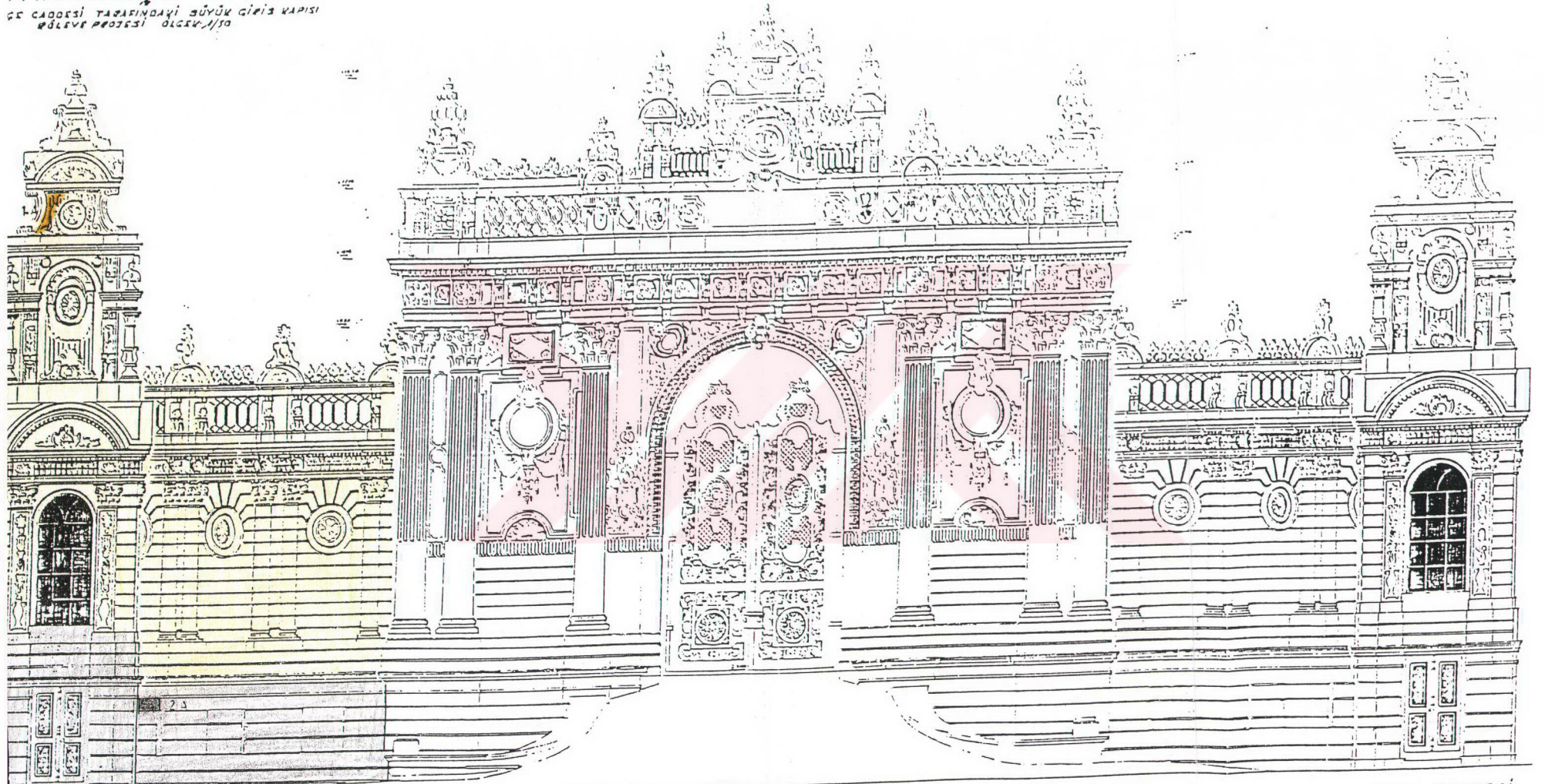
5.7.1. Örnek alma

Dolmabahçe Sarayı'nın deniz ve kara tarafındaki cephelerinden ve yakın çevresinden farklı özelliklere sahip özgün ve çeşitli dönemlerde restorasyon uygulamalarında kullanılmış olduğu düşünülen yapı taşlarından sekiz adet örnek alınmış ve yerleri çizim ve fotoğraflarda gösterilmiştir (Şekil. 5.1-15.). Saltanat Kapısı'nın güneybatı kulesinden, ana yapının Selamlık Bölümü'nün kara ve deniz tarafından, Muayede Salonu'nun deniz tarafından ve rıhtım boyunca uzanan döküm demir korkulukları ayıran taş babalardan alınmış küçük boyutlu örnekler de petrografik, kimyasal ve SEM-EDAX analizleri yapılmıştır. Aynı yerlere ait, daha önceki onarımlarda kayıtları tutularak moloz ambarına alınmış olan taşlardan, 4x4x16 cm³ boyutlarında kesilerek fiziksel ve mekanik analizler için kullanılmıştır.



MABALİÇE SARAYI

55 CADDESİ TARAFINDAYI BÜYÜK GİRİŞ KAPISI
MÜLEVE PROTESİ ÖLÇÜ: 1/10



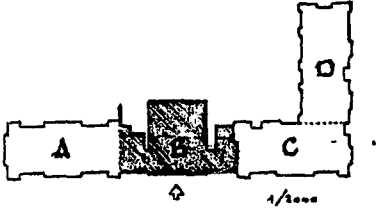
ÖRNEK 1 (1A) SARI RENKÜ TAS ÖRNEĞİ
ÖRNEK 2 (1A) GRİMSİ BEYAZ RENKÜ TAS ÖRNEĞİ

AVLU CEPHESİ

Şekil 5-2. SALTANAT KAPISI GÜNEYBATI KULESİNDEN SEÇİLMİŞ TAS ÖRNEKLERİNİN ALINDIĞI YERLER

DOLMABALICE SARAYI

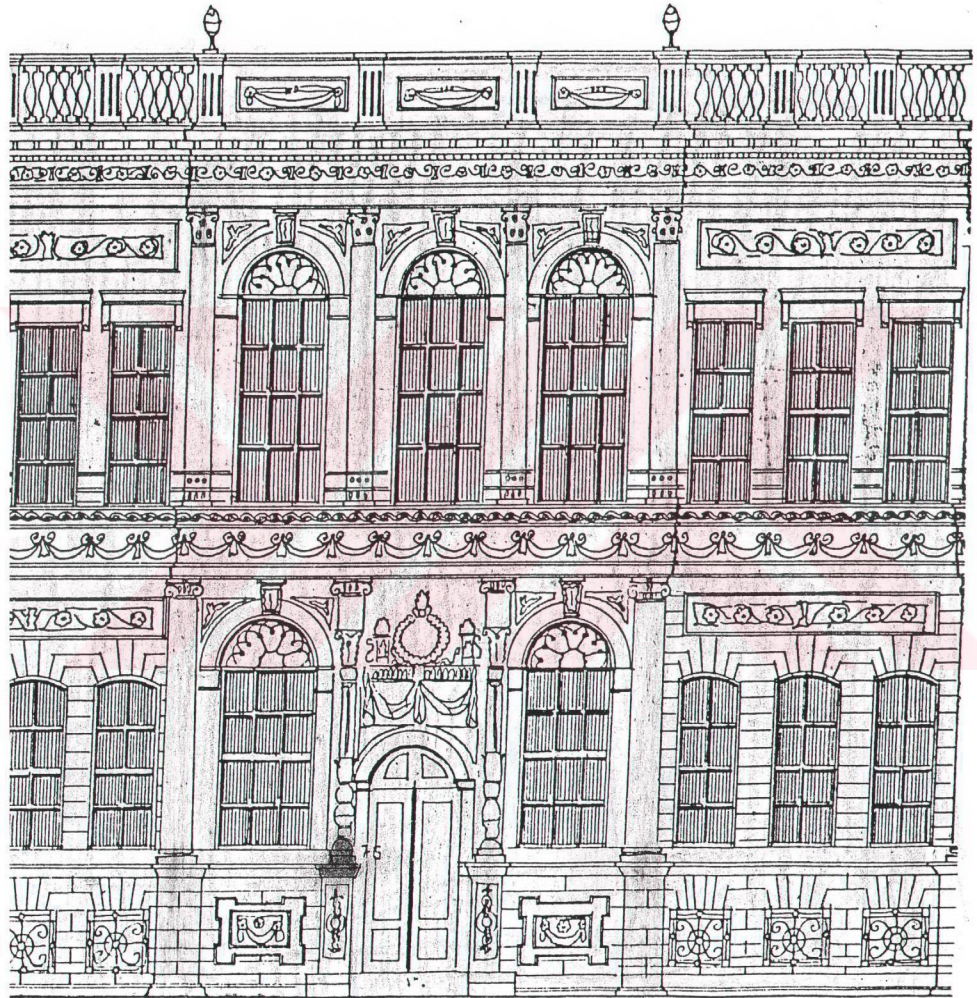
B KISMI RÖLÖVE PROJESİ ÖLÇEK: 1/100
çizim 439 wshild.



Şekil 5-3. MUAYEDE SALONU GÜNEY KAPISINDAN DENİZ CEPHESİNDEN SEÇİLMİŞ TAŞ ÖRNEĞİNİN ALINDIĞI YER

ÖRNEK 3 (3C) PİMBESİ RENKLİ TAŞ ÖRNEĞİ

DENİZ CEPHESİ

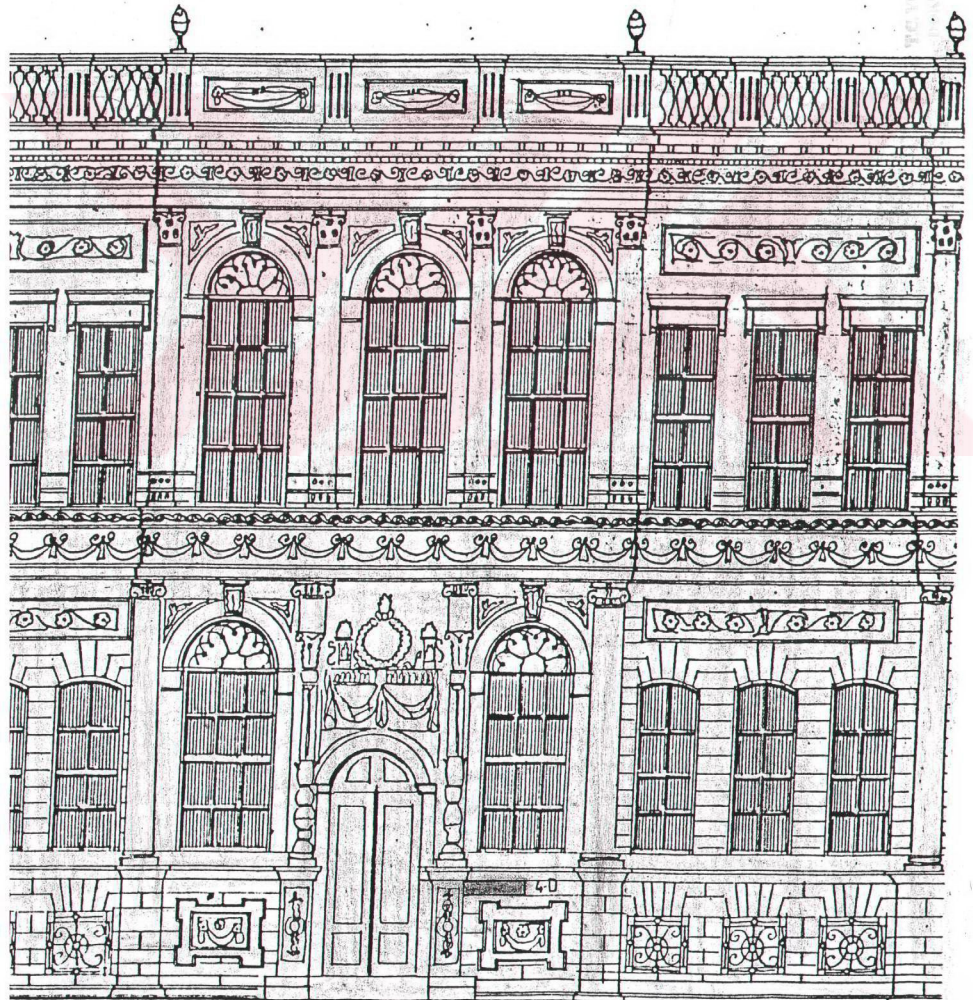


Şekil 5-4. RIHTIMA AÇILAN İKİNCİ YALI KAPISI KARŞISINDA SELAMLIĞIN DENİZ TARAFINDA
SEÇİLMİŞ TAŞ ÖRNEĞİNİN ALINDIĞI YER

ÖRNEK 4 (76) GRİMSİ-BEYAZ RENKLİ TAŞ ÖRNEĞİ

Şekil 5-5. KUŞLUK BAHCESİ SELAMLIĞA GEÇİŞTEKİ KARA TARAFINDA KUZAY CEPHESİ
İKİNCİ KAPIDAN SEÇİLMİŞ TAŞ ÖRNEĞİNİN ALINDIĞI YER

ÖRNEK 4(40) GRİMSİ-BEYAZ TAŞ ÖRNEĞİ



Bu araştırma için seçilen taş örneklerinin toplanmasında aşağıda açıklanan değerler dikkate alınmıştır.

- a) Anıtın yapımı ve onarım geçirdiği dönemleri yansıtacak örnekler,
- b) Yapının deniz ve kara tarafındaki cephelerinin ve yakın çevresinin genel doku özelliklerine sahip örnekler,
- c) Çevre koşulları,atmosferik etkiler ve çeşitli dönemlerde yapılan onarımlar nedeniyle yüzeylerinde bozulma,kirlilik, macun ve boya bulunan örnekler,
- d) Yapılacak restorasyonlarda gerekebilecek yapı taşların seçimine yarayacak örnekler seçilmiştir.

Bu kriterler göz önüne alınarak toplanmış olan örnekler, plastik torbalara koyularak analizlerin yapılacağı ilgili laboratuvarlara herhangi bir değişime uğramadan ulaşması sağlanmıştır. Petrografik ve kimyasal analizler, Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvarı Müdürlüğü'nde, fiziksel ve mekanik analizler, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı Malzemesi Bilim Dalı Laboratuvarı'nda , taramalı elektron mikroskopu (SEM) ve enerji dağılım analizli X ışın sistemi (EDAX) analizleri, Laboratorio Scientifico della Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Venezia (Venedik'teki Artistik ve Tarihi Değerleri Korumak için Kurulmuş Fen Laboratuvarı) Laboratuvar'ında gerçekleştirilmiştir.



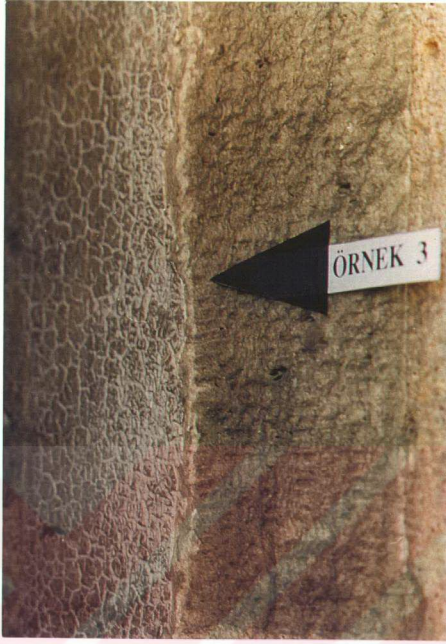
Şekil 5.6. Saltanat Kapısı'nın genel görünüşü.



Şekil 5.7. Saltanat Kapısı güneybatı kulesinden alınmış sarı renkli örnek 1' in yeri görülmektedir.



Şekil 5.8. Muayede Salonu'nun deniz cephesinin görünüşü.



Şekil 5.9. Muayede Salonu güney kapısı (deniz cephesi)'ndan alınmış pembemsi renkteki 3 nolu örneğin alındığı yer görülmektedir.



Şekil 5.10. Rıhtıma açılan birinci yalı kapısının ikinci taş babası görülmektedir.



Şekil 5.11. Rıhtıma açılan birinci yalı kapısının batı tarafındaki ikinci taş babadan alınmış kırmızı renkteki 5 nolu örneğin alındığı bölge görülmektedir.



Şekil 5.12. Aynı taş babadan farklı bölgeden alınmış yeşilimsi, sarı-koyu gri renkli 6 nolu örnek görülmektedir.



Şekil 5.13. Rıhtıma açılan ikinci yalı kapısının karşısında Selamlık'ın deniz tarafı (güney cephesi)'ndaki giriş kapısından 7 nolu örnek alınmıştır.



Şekil 5.14. Grimsi- beyaz renkteki 7 nolu örneğin alındığı bölge görülmektedir.



Şekil 5.15. Selamlık'ın deniz tarafı (güney cephesi)'ne açılan Padişahın Kabul Odası (Kırmızı Oda)'nın cephesinden alınmış olan 8 nolu örnek grimsi-beyaz renkli taş örneğidir.

5.7.2. Görsel analiz

Petrografik ve kimyasal analizlere başlamadan önce yapılan ön çalışmada taş örneklerinin durumu, rengi, görünür organik madde varlığı incelenmiş ve sonuçlar (Tablo 5.1.) de verilmiştir.

Tablo 5.1. Dolmabahçe Sarayının seçilmiş taş örneklerinin görsel analiz sonuçları

Örnek no	Plandaki yeri	Cephedeki yeri	Örnek rengi	Tanımı
1	1 A	1 A	Sarı	Agregasız-homojen,yüzeyi kahverengi-siyah kabuk biçiminde kirli, aşırı ıslak.
2	2 B	2 B	Grimsi-beyaz	Görünür deniz kabuklu, yüzeyi siyah kabuk biçiminde kirli.
3	3 C	3 C	Pembemsi	Görünür mika,sarı-beyaz renkli büyükçe yığılmalar bulunan,yüzeyi macunlu, boyalı ve kirli.
4	4 D	4 D	Grimsi- beyaz	Örnek 2 benzeri
5	5 E	5 E	Kırmızı	Örnek 3 benzeri,fakat mikası daha fazla olup yer yer kahverengi ve sarı kütleler içermekte.
6	6 F	6 F	Yeşilimsi, sarı-koyu gri	Görünür az mika ve küçük boyutlu beyazımsı kütleli.
7	7 G	7 G	Grimsi-beyaz	Örnek 2 benzeri,yüzeyi kirli.
8	8 H	8 H	Grimsi-beyaz	Örnek 2 benzeri.

5.7.3. Kalsimetri analizi

Örnekler çok ince öğütülüp, tartılıp ve porselen krozede $105\pm5^{\circ}$ C sıcaklıktaki fırında 2 saat bekletilmiş, desikatörde soğutularak, tekrar tartılmış ve nem oranı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır(Şekil 5. 16-18).



Şekil 5.16. Seçilmiş örneklerin kalsimetri analizi için öğütülmüş durumları görülmektedir.



Şekil 5.17. Öğütülmüş örneklerin tartılıp porselen kroze içinde (Heraus) fırında bekletilmesi.



Şekil 5.18. Örneklerin desikatörde soğutulup laboratuvar terazisinde (Sartorius L2200S) tartılması.

% Nem = $\frac{W - W_1}{W_1} \times 100$ formülü ile hesap edilir.

W: Alınmış olan örneğin g miktarı.

W_1 : Kuru örneğin g miktarı.

Nem kaybı tayini, yapılmış örneklerin bileşim suyu ve organik made içeriklerini tayin için $1000 \pm 5^\circ\text{C}$ 'lik sıcaklıktaki fırında 1 saat bekletilmiş, desikatörde soğutularak tartılmıştır.

% Kızdırma Kaybı = $\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$

W_2 = fırından sonraki örnek g miktarı.

Nem kaybı tayini, yapılan örneklerin içeriğindeki kalsiyum karbonat oranı, $1050 \pm 5^\circ\text{C}$ ortamındaki fırında $\frac{1}{2}$ saat kızdırılarak tayin edilmiştir. Kalsiyum karbonat, bu sıcaklıkta CO_2 'ini kaybederek sönmemiş kirece dönüşür.



kireç taşı sönmemiş kireç

% Karbonat Miktarı = $\frac{W_1 - W_3}{W_1} \times \frac{100}{44} \times 100$ formülü ile hesaplanırken gravimetrik

faktör dikkate alınır.

W_3 : $1050 \pm 5^\circ\text{C}$ 'de kızdırmadan sonra alınan tartım olarak hesap edilir.

Seçilmiş 8 adet örneğin kalsimetri deney sonuçları (Tablo 5.2)' de verilmiştir.

5.7.4. Suda çözünen tuzların analizi

Kalsimetri için hazırlanmış olan örnekler, $105\pm 5^\circ\text{C}$ 'de kurutulup 0.100 g tartılarak yaklaşık 50 ml destile su bulunan bir beher içerisinde 4 saat işleme tabii tutulmuştur. Süzülen örnekler, balon joje içinde destile su ile 100 ml'ye tamamlanarak stok çözelti hazırlanmıştır (Şekil 5.19.).



Şekil 5.19. Seçilmiş örneklerin, suda çözünen tuzların analizi için balon joje içinde stok çözeltilerinin hazırlanması.

Hazırlanan örneklerin içerdiği Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} ve NO_3^- analizleri spot test yöntemiyle kalitatif olarak yapılmış ve sonuçlar (Tablo 5.2) de verilmiştir.

5.7.5. Organik madde tayini

Toplanan taş örneklerin yüzeylerinden kazıma yöntemi ile alınan tozlarda sabunlaşır, sabunlaşmaz yağlar ve proteinler araştırılmıştır. Yağlar sabunlaştırma deneyi ile, proteinler ise burisin deneyi ile kalitatif olarak araştırılmış ve sonuçlar tablo 5.2. de verilmiştir.

Tablo 5.2. Nem ve kalsiyum karbonat oranlarıyla, suda çözünebilir tuz, yağ ve protein testleri sonuçları.

Örnek No	Nem %	CaCO ₃ %	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	CO ₃ ⁻²	NO ₃ ⁻	Sabunlaşır Yağ	Sabunlaşmaz Yağ	Protein
1	8.18	93.12	-	±	-	-	-	+	+
2	0.20	97.24	-	+	-	-	-	+	+
3	2.30	1.12	+	+	-	-	++++	±	+
4	0.96	88.74	-	+	-	-	-	-	+
5	2.97	1.42	-	±	-	-	+	+	+
6	1.30	0.70	+++	±	-	-	+	+	-
7	0.88	90.18	-	+	-	-	-	+	+
8	1.04	90.05	-	+	-	-	-	+	+

5.7.6. Petrografik analiz

Toplanmış olan örneklerin, laboratuvarında ince kesitlerinin hazırlanarak petrografik analizleri yapılmıştır. İki bileşimli epoksi polimeri ("Araldite AY 103" ve "HY 956") hazırlanarak vakum ile emdirilerek dağılmayacak hale getirilen örnekler, 1-2mm. kalınlığında dilimler halinde kesilerek yüzey tozları, sertliği orta derecede olan resim fırçasıyla temizlenmiş ve $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 'de iki saat süreyle kurutulmuştur (Şekil 5.20.).



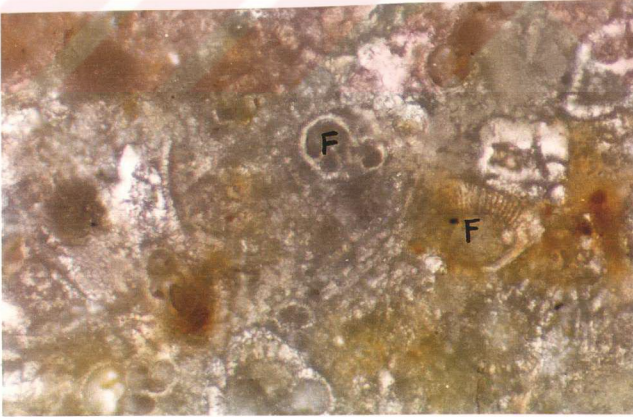
Şekil 5.20. İnce kesitlerin hazırlanması için örneklerin düşük hızlı kesici(Buehler, Isomet) ile kesilmesi ve parlatici (Buehler, Minimet) aletle parlatma işlemleri.

Dağılmayacak hale getirilen örnekler, lam üzerine aynı bileşimli epoksi polimer veya "Kanada balzam " ile yapıştırılan dilimler çeşitli kalınlıktaki zımpara ve "Silisyum karbür" tozların yardımıyla 30 μ kalınlığa kadar inceltilerek örnekler hazırlanmış ve polarizan mikroskop altında incelenmiştir (Şekil 5.21.).

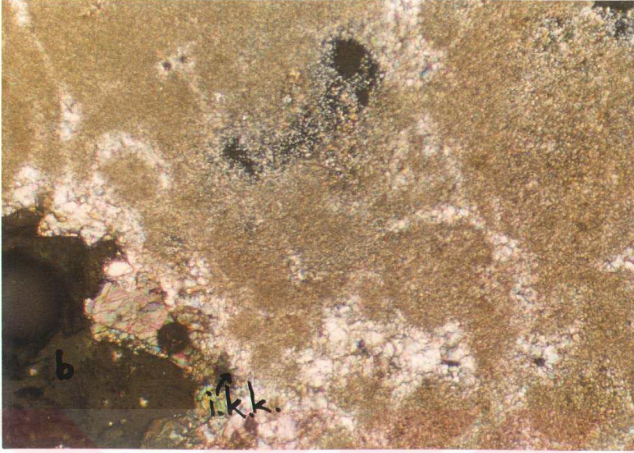


Şekil 5.21. Polarizan mikroskopa (James Swit) ve ince kesitlerin petrografik, stereo mikroskopa (Olympus 8) kalın dilimlerin doku analizleri.

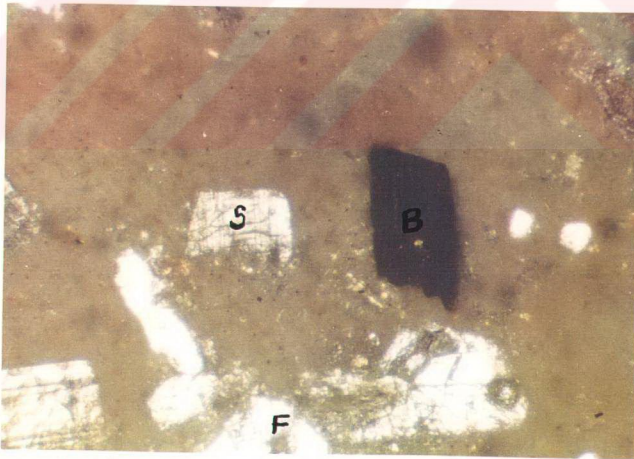
Optik özelliklerin değişiminden yararlanılarak örneklerin yapısındaki mineraller tanımlanır. Bu örneklerle ait fotoğraflar ve içeriklerindeki mineraller (Şekil 5.22-29.) (Ek 2 .Şekil 2. 27- 36.)'da belirtilmiştir.



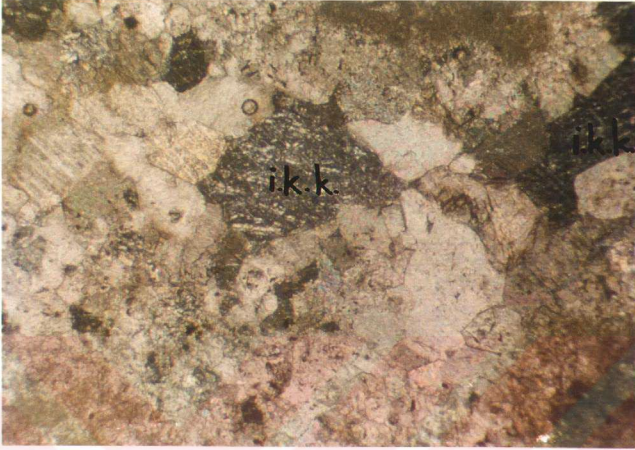
Şekil 5.22. Örnek 1. Yoğun fosilli bio-mitrik kireç taşındaki fosiller (F) (x10 büyütme).



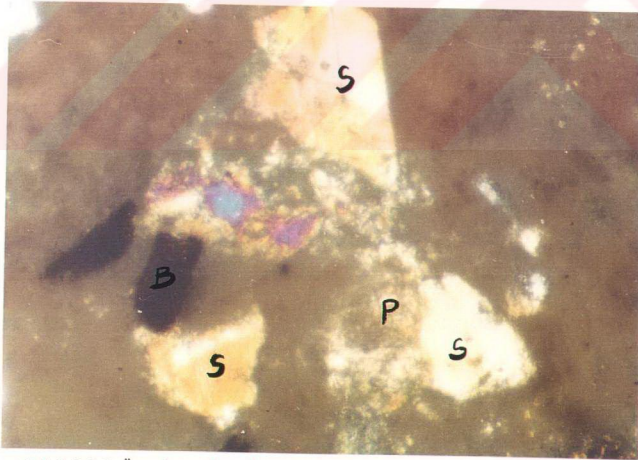
Şekil 5.23. Örnek 2. Kireç taşının genel görünüşü ve boşlukların (b) kenarlarındaki ikincil kalsit kristalleri (i.k.k.) (x10 büyütme). Tektonik kuvvet ve dış etkenlerden dolayı oluşan boşlukların kenarında ikincil kalsit kristalleri yer almaktadır.



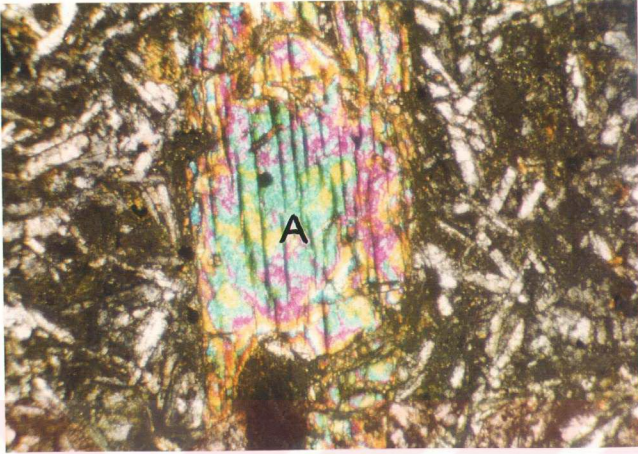
Şekil 5.24. Örnek 3. Trakit kalkerli tufün genel görünüşü. Feldespat(F), sanidin (S) ve biotit (B) mineralleri volkanik cam hamur içinde yüzer durumda (x10 büyütme).



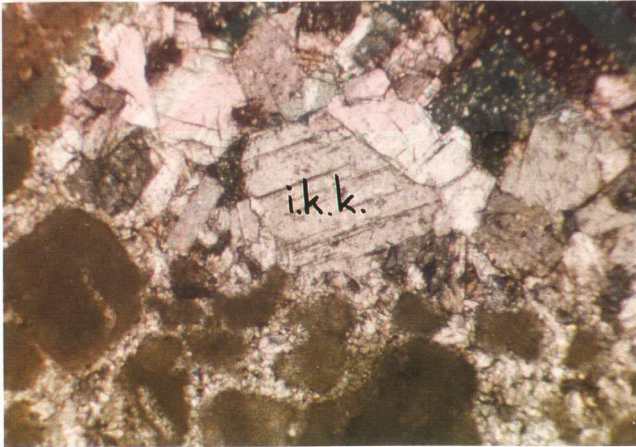
Şekil 5.25. Örnek 4. Örnek 2 den farklı olarak sekonder ikincil kalsit kristalleri (i.k.k.) daha iridir (500-700µ boyutlarında) (x10 büyütme).



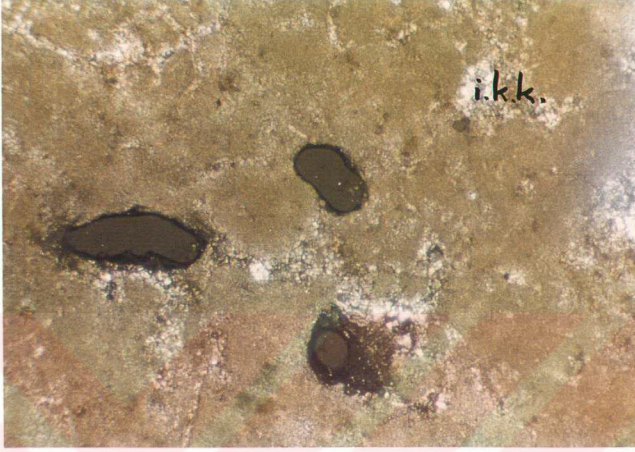
Şekil 5.26. Örnek 5. Plajiolas (P) kısmen ayrılmış, sanidin(S) ve biotit (B) mineralleri görülmektedir (x4 çapraz nikol).



Şekil 5.27. Örnek 6. İnce labrador çubuklarından oluşmuş matriksin içindeki anfibol (A) minerali (x4, çapraz nikol). Bu mineral, kirlilik gibi taşa renk verir, zayıflatır ve çabuk bozulmasına neden olur.



Şekil 5.28. Örnek 7. Sonradan oluşmuş (sekonder kristal) oldukça iri kalsit kristali (i.k. k.) (x4, çapraz nikol). Aynı doku ve özellikteki mineraller örnek 4' de de görülmüştür.

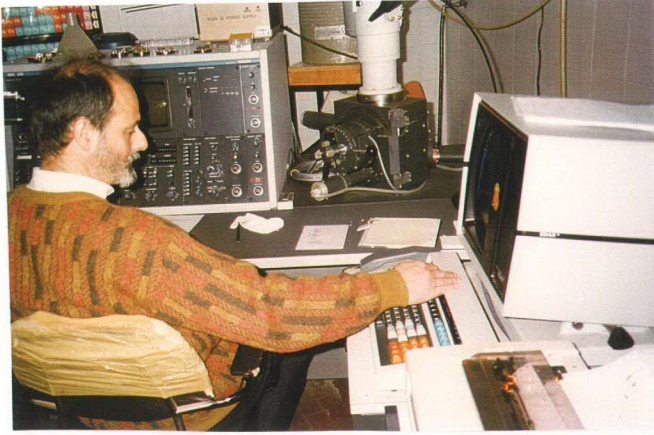


Şekil 5.29. Örnek 8. Mikritik matriks, çatlaklardaki dolgular ikincil kalsit kristalleri (i.k.k.) sekonder kristallenme olup, kesim hatası boşluklar (b) gözlenmektedir (x4, çapraz nikol).

5.7.7. SEM ve EDAX analizleri

Taramalı elektron mikroskopu (Scanning elektron microscope, SEM) ile seçilmiş örneklerin içerik ve doku özellikleri, enerji dispersif analizli x-ışınları difraksiyonu (Energy dispersive analyses X-Ray diffraction, EDAX) ile bu örneklerin farklı tabakalarında ve değişik noktalarında bulunan bileşenlerinin semi-kantitatif miktarları saptanmış ve sonuçları (Tablo 6.1., Şekil 6.10.)’ da verilmiştir.

Örnek Hazırlama: Petrografik analiz için hazırlanan epoksi kalıplar içindeki örneklerden seçilenlerin yüzeyleri, sırasıyla 3, 1 ve ¼ mikronluk elmas parlaticı pastalarla parlatılır. Pürüzsüz hale getirilen ve analizi yapılacak yüzey, altın ile kaplanır. İşlem: SEM’e yerleştirilmiş örneklerin yapısı taranarak fotoğrafları çekilir (Şekil 5.30.).



Şekil 5.30. Seçilmiş örnek taşların içerik ve doku özelliklerinin anlaşılması için (SEM , Philips XL 505) aletinde yapılarının taranması.

5.7.8. Fiziksel analizler

Fiziksel ve mekanik testler için, yapıya ait, daha önceki onarımlarda kayıtları tutularak moloz ambarına alınmış parçalardan her taş cinsi için en az beş adet olmak üzere $4.0 \times 4.0 \times 16.0 \text{ cm}^3$ ölçülerinde kare prizma deney örnekleri hazırlanmış ve T.S.699 (TSE,1987)'da belirtildiği gibi deneyler gerçekleştirilmiş ve sonuçlar (Ek1.Tablo 1.12-25., Ek2. Şekil 2.37-46.)'de verilmiştir.

5.7.8.1. Kılcallık deneyi (kapilarite katsayısı)

Boşluklu malzeme, su içinde kaldığı veya su ile temas halinde bulunduğu zaman, boşlukların su dolması sonucunda bir miktar su emmektedir. Malzeme bünyesindeki su, donma sonucunda hacim genişlemesi yoluyla fiziksel parçalanmalara, oksidasyon, karbonasyon, solüsyon, hidratasyon ve hidroliz yoluyla kimyasal çözülmelere neden olmaktadır (Gürdal, 1982). Kılcal su emme deneyi ile emilen su miktarı belirlenince taşın özelliklerindeki değişiklikler anlaşılabilir.

T.S.699'da belirtildiği gibi, hazırlanan test örnekleri sert bir fırça ile fırçalanıp su ile yıkanarak temizlendi (Şekil 5.31.) ve 105°C lik etüvde değişmez kütleye gelinceye değin kurutuldu (Şekil 5.32). Desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra

(Şekil 5.33.) 0.1 g hassasiyetle elektronik terazide tartıldı (G_k)(Şekil 5.34.). Yüzeylerin alanları (mm^2) ve süreler yazıldı ($\sqrt{t}$). Yaklaşık 15 adet okuma yapılarak dakika cinsinden sürelerin karekökü alındı. Malzemenin birim yüzeyinden geçen su miktarı, iki süre arasına bakılarak bulundu ve fark/alan sonucuna varıldı (E).

Bu değerlere göre kılcallık katsayısı;

$N = E \div \sqrt{t} \text{ (cm}^3 / \text{cm}^2 \sqrt{t}_{\text{dak}})$ şeklinde hesaplandı.

N: kılcallık katsayısı

E: İki süre arasında birim alandan geçen su miktarı(g).(g / cm^2)

t: zaman (dak)

Örneklerin birim hacim kütlesi;

$dh = \frac{G_k}{G_{dh} - G_{ds}} \text{ (g/cm}^3)$ şeklinde hesaplandı.

$G_{dh} - G_{ds}$

dh: Taşın birim hacim kütlesi (g/cm^3)

G_k : Kurutulmuş taşın kütlesi (g)

G_{dh} : Doygun haldeki taşın havadaki kütlesi (g)

G_{ds} : Doygun haldeki taşın su içindeki kütlesi(g)

Sonuçlar (Ek 1. Tablo 1.12-15.veEk 2. Şekil 2.37-46.)'de verilmiştir.



Şekil 5.31. Kılcal su emme tayini için seçilmiş örneklerin su ile yıkanarak temizlenmesi.



Şekil.5.32. Örneklerin kılcal su emme deneyi için Heraus marka etüvde değişmez kütleye kadar kurutulması.



Şekil 5.33. Isıtılıp kurutulan malzeme (örnek 1.)'in desikatörde soğutulması.



Şekil 5.34. Elektronik terazide malzemenin (örnek 1)'in tartılması (Mettler P11N).

5.7.8.2. Su emme deneyi

Taş örneklerinin su emme oranlarını bulmak için $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktaki suya, yüksekliklerinin $1/4$ 'üne kadar suya daldırıldılar. 1 saat sonra $1/2$ 'sine kadar suya batacak şekilde su ilave edildi ve 1 saat daha bekletildi. Aynı şekilde $3/4$ 'üne kadar suya batacak şekilde aynı sıcaklık aralığında bulunan su ilave edilerek 1 saat bekletildikten sonra deney numuneleri su içine tamamen batacak şekilde su ilave edildi. 48 saat oda sıcaklığında su içinde bekletilip, suya tam doymun haldeki kütleleri bulundu. Bundan sonra doymun haldeki deney numuneleri elektronik terazide 0.1 g hassasiyetle tartılarak, su içindeki kütleleri (G_{ds}) değişmez kütleye gelinceye kadar kurutulup tartılarak kuru kütlesi (G_k) saptandı.

Bu değerlere göre örneklerin kütlece ve hacimce su emme oranları;

$$S_k = \frac{G_d - G_k}{G_k} \times 100 \text{ (m/m, \%)}$$

$$S_h = \frac{G_d - G_k}{G_k} \times 100 \text{ (v/v, \%)} \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

$G_d - G_{ds}$
 S_k : Taşın kütlece su emme oranı (m/m, %)
 S_h : Taşın hacimce su emme oranı (v/v, %)
 G_d : Taşın doymuş haldeki kütlesi (g)
 G_k : Değişmez kütleye kadar kurutulmuş taşın kütlesi (g)
 G_{ds} : Doymuş haldeki taşın su içindeki kütlesi (g)
 Sonuçlar (Ek1. Tablo 1.17-21.)’ de verilmiştir.

5.7.8.3. Kaynar suda su emme deneyi

Görünen ve gizli gözenekliliği anlamak için kaynar suda su emme deneyi gerçekleştirilmiştir. Kütlece su emme deneyi yapılan aynı numuneleri, yüksekliklerinin yarısına gelecek kadar su bulunan su banyosunda 1 saat bekletildi. Numunelerinin tamamen su içinde kalmalarını sağlamak için su ilave edildi ve ısıtılmaya başlandı. Kaynamanın başlamasından itibaren 2 saat daha ısıtıldı. Numuneler, su banyosundan çıkarılmadan oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra bekletilmeden 0.1 g hassasiyetle tartılarak (G_d), yine bekletilmeden tartılarak (G_{ds}) bulundu. Değişmez kütleye kadar kurutulup tartılarak ise kuru haldeki kütlesi (G_k) bulundu. Bu değerlere göre örneklerin kütlece kaynar su emme ve hacimce kaynar suda su emme oranları,

$$S_{kk} = \frac{G_{dk} - G_k}{G_k} \times 100 \text{ (m/m, \%)}$$

$$S_{kh} = \frac{G_{dk} - G_k}{G_k} \times 100 \text{ (v/v, \%)} \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

$G_{dk} - G_{dks}$
 S_{kk} : Kaynar suda kütlece su emme oranı (m/m, %)
 S_{kh} : Kaynar suda hacimce su emme oranı (v/v, %)
 G_{dk} : Kaynar suda doymuş hale getirilmiş taşın havadaki kütlesi(g)
 G_k : Değişmez kütleye kadar kurutulmuş taşın kütlesi(g)
 G_{dks} : Kaynar suda doymuş hale getirilmiş taşın su içindeki kütlesi(g)
 Sonuçlar (Ek 1. Tablo 1.17-21.)’ de verilmiştir.

5.7.8.4. Özgül kütle deneyi

En az 2 g ağırlığındaki numuneler öğütülüp değişmez kütleye kadar kurutuldu. Oda sıcaklığında su ile doldurulan piknometre, 0.01 g hassasiyetle tartıldı (G_{ps}). Piknometre içindeki su tamamen boşaltıldıktan ve etüvde kurutulup soğutulduktan sonra tekrar tartılarak piknometre kütlesi bulundu (G_p). Kurutulup soğutulmuş olan öğütülmüş numuneden 250 g $\pm$ 5 g kadar alınarak piknometre içine konuldu ve tartıldı (G_{pn}). İçinde deney numunesi bulunan piknometre, hacminin 1/4üne kadar su ile dolduruldu ve yaklaşık 10 -15 dakika müddetle kaynatıldı. Su banyosu içerisinde oda sıcaklığına kadar soğutuldu ve tartıldı (G_{pns}). Bu değerlere göre örneklerin özgül kütlesi,

$$d_0 = \frac{G_{pn} - G_p}{(G_{pn} - G_p) - (G_{pns} - G_{ps})} \quad (\text{g/cm}^3)$$

d_0 : Taşın özgül kütlesi (g/cm³)

G_{pn} : (Piknometre + deney numunesi) kütlesi(g)

G_p : Piknometre kütlesi(g)

G_{pns} : (Piknometre + deney numunesi + su) kütlesi (g)

G_{ps} : Su ile dolu piknometre kütlesi (g). Sonuçlar (Ek1. Tablo 1.22.)’ de verilmiştir.

5.7.8.5. Doluluk (kompasite) ve boşluk (porozite) oranı tayini

Birim hacim kütlesi (g/cm) ve özgül kütlesi bilinen örnek taşın doluluk oranı,

$$k = \frac{d_h}{d_0} \times 100 \quad (\text{m/m, \%}) \quad \text{şeklinde hesaplanır.}$$

d_0
k : Doluluk oranı (m/m, %)

d_h : Birim hacim kütlesi (g/cm³)

d_0 : Özgül kütle (g/cm³)

Doluluk(kompasite) oranı bilinen taşın boşluk (porozite) oranı ise

$p = (1 - k) \times 100 \quad (\text{v/v, \%})$ şeklinde hesaplanır.

5.7.8.6. Dona dayanıklılık deneyi

Deney numuneleri, değişmez kütleye gelinceye kadar kurutuldu. Etüvden çıkarılıp oda sıcaklığında soğutulup 0.1 g hassasiyetle tartıldı (G_o). Örnekler, daha sonra suya doygun hale getirilip, boşluk kalmaması için iki saat süreyle kaynar suda kaynatıldı ve tekrar

tartıldı. Numuneler, soğuma hızı yaklaşık 4 saat zarfında -20°C ' ye düşecek şekilde ayarlı soğuk hava dolabında 2 saat bekletildi. Bu süre sonunda dolaptan çıkarılan örnekler, $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktaki su içine daldırıldı ve en az 2 saat bekletilerek buzların tamamen erimesi sağlandı. Sonra tekrar soğuk hava dolabına konuldu ve -20°C ye kadar soğutuldu. Bu şekilde donma ve çözülme işlemi, 25 kez tekrarlanarak değişiklikler kaydedildi. Donma- çözülme işlemlerinin sonunda deney numuneleri, $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktaki etüvde kurutulup soğutulduktan sonra 0.1 g hassasiyetle tartıldı (G_k). Kütle azalması (don kaybı),

$$D_k = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \times 100 \quad (\%) \text{ şeklinde hesaplanmıştır.}$$

G_1
 D_k : Don kaybı (%)

G_1 : Taşın deneyden önceki kütlesi (g)

G_2 : Taşın deneyden sonraki kütlesi (g) Sonuçlar (Ek1. Tablo 1.23.)'de verilmiştir.

5.7.8.7. Eğilme dayanımı deneyi

Eğilme, basınç ve çekmeyi ölçer alet (MFL marka 100 KN kapasiteli Üniversal deney makinesi)'ten yararlanılarak İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı Malzemesi Bilim Dalı Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1.). Alt mesnetler, merkezleri arasındaki uzaklık 150mm ve birbirine paralel olacak şekilde sabitleştirildi. Deney numunesi mesnetlerin eksenlerine paralel olacak şekilde oturtuldu ve deney presi tablaları arasına, yük tam ortadan uygulanabilecek biçimde yerleştirilmiş olmasına dikkat edildi. Diğer taraftan 5 kgf'lık bir yük verilecek mesnetlerin, deney numuneleri üzerindeki a ve b çizgileri ile tam olarak üst üste gelmeleri sağlandı. Bundan sonra yük, yük artışı dakikada 450 kgf (4500N)'i geçmeyecek şekilde artırılarak ve darbesiz olarak deney numunesi kırılana kadar uygulandı ve kırılma arasındaki yük tespit edildi (P_k) (Şekil 5.35-40.).

Bulunan değerlere göre

$$F_{eg} = \frac{3P_k l}{2b.h^2} \text{ kgf/cm}^2 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

şeklinde hesaplanmıştır.

F_{eg} : Taşın eğilme mukavemeti, kgf/cm^2 (N/mm^2)

P_k : Kırılmaya neden olan en büyük yük, kgf(N)

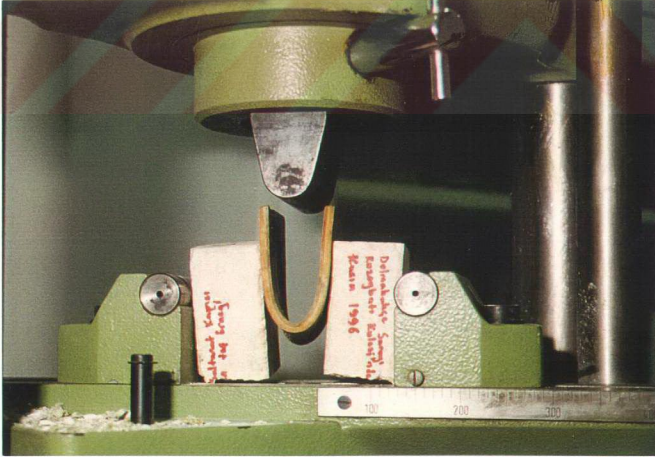
l : Deney numunesinin alt mesnetler arasında kalan boyu, cm (mm)

b : Deney numunesinin genişliği cm(mm)
h : Deney numunesinin kalınlığı cm (mm)
Sonuçlar (Ek 1. Tablo 1.24.)’de verilmiştir.

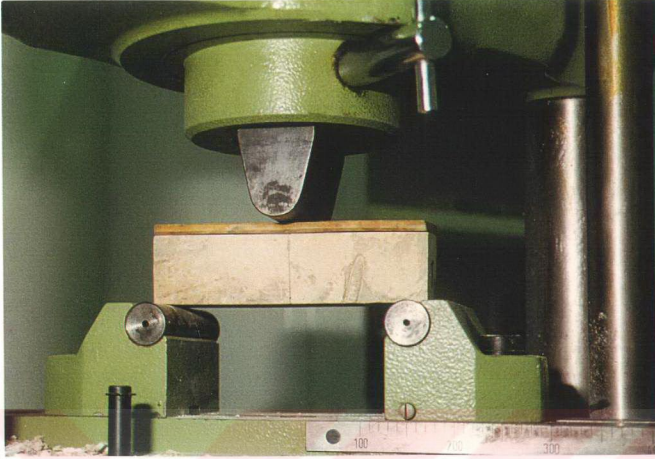
Eğilme deneyine giren malzemelere daha önce donda dayanıklılık deneyi uygulanmıştır.



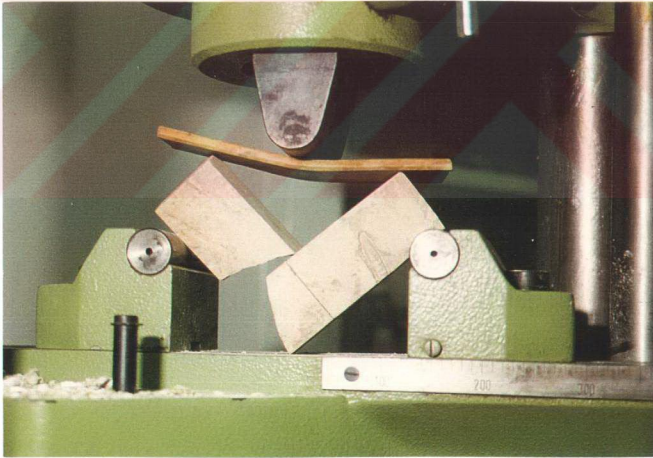
Şekil 5.35. Örnek 1. Eğilme dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi .



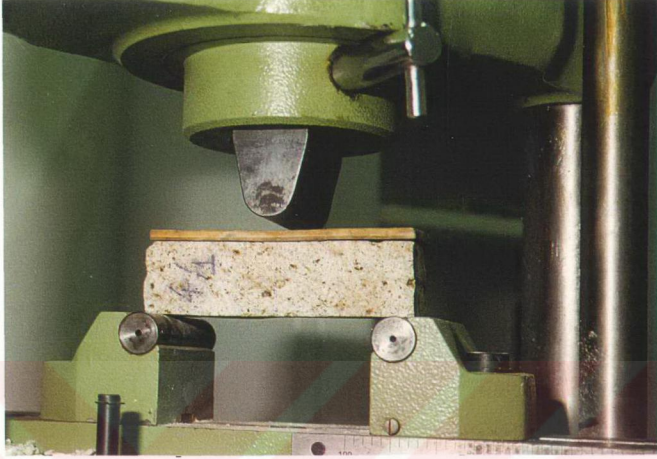
Şekil 5.36. Örnek 1. Eğilme dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinde kırılma anı.



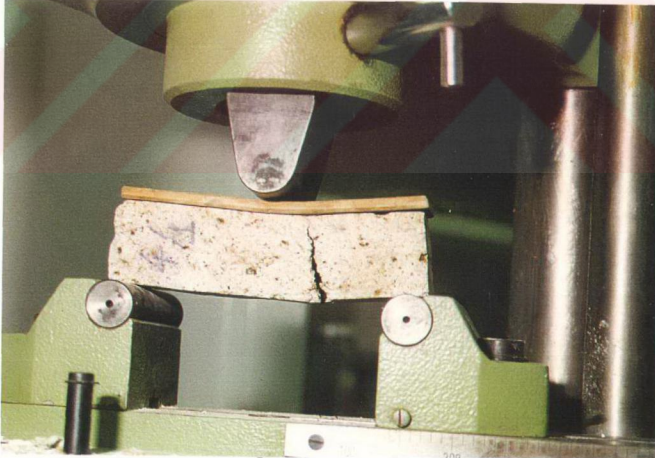
Şekil 5.37. Örnek 2. Eğilme dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi .



Şekil 5.38. Örnek 2. Eğilme dayanımı deneyinde, malzeme homojen bir yapıda olmadığı için maksimum gerilmenin olduğu yerden değil kesitin zayıf olduğu sol taraftaki bölgede kırılmaya başladığı görülmüştür.



Şekil 5.39. Örnek 6. Eğilme dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi .



Şekil 5.40. Örnek 6. Eğilme dayanımı deneyinde, malzeme homojen bir yapıda olmadığı için maksimum gerilmenin olduğu yerden değil kesitin zayıf olduğu sol taraftaki bölgede kırılmaya başladığı görülmüştür.

5.7.8.8. Basınç dayanımı deneyi

Eğilme dayanımı deneyi sonucunda iki parçaya ayrılmış olan örneklerin her bir parçası için basınç dayanım deneyi uygulanır. İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı Malzemesi Bilim Dalı Laboratuvarı'nda bulunan eğilme, basınç ve çekmeyi ölçer alet (MFL marka 100 KN kapasiteli Üniversal deney makinesi)'den yararlanılarak gerçekleştirildi. Deney numunelerinin, basınç uygulanacak yüzlerinin boyutları kumpas yardımıyla 0.1 mm. hassasiyetle ölçüldükten sonra deney presinin tablaları arasına ve tam ortaya gelecek şekilde yerleştirildi. Yük, basınç gerilmesi saniyede yaklaşık 10 kgf/cm²- 12 kgf/cm² (1.0N/mm²-1.2N/mm²) artacak şekilde ve çarpmasız olarak deney numunesi kırılincaya kadar uygulandı. Pres göstergesinden okunan en büyük yük tespit edildi (P_k) (Şekil 5.41-46.).

Bulunan değerlere göre basınç dayanımı,

$$F_b = \frac{P_k}{A} \quad \text{kgf/cm}^2 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

şeklinde hesaplanmıştır.

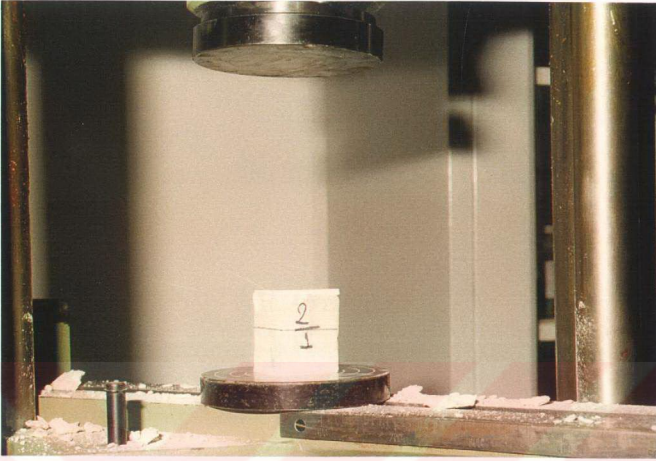
F_b :Taşın basınç mukavemeti, kgf/cm² (N/mm²)

P_k : Kırılmaya sebep olan en büyük yük, kgF(N)

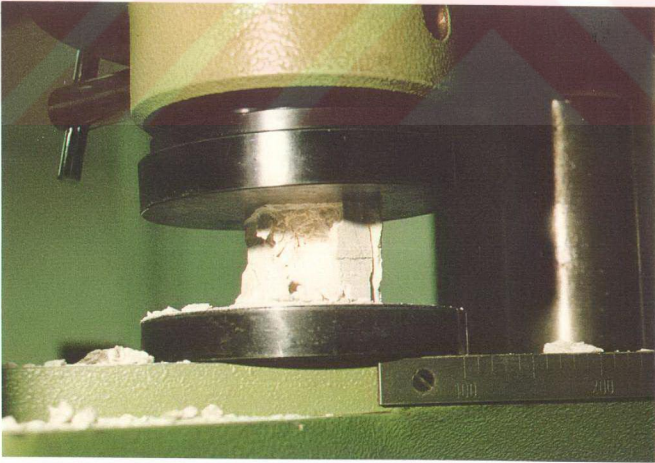
A : Taşın yük uygulanan yüzünün alanı cm² (mm²)

Bulunan sonuçlar (Ek 1. Tablo 1.25.)'de verilmiştir.

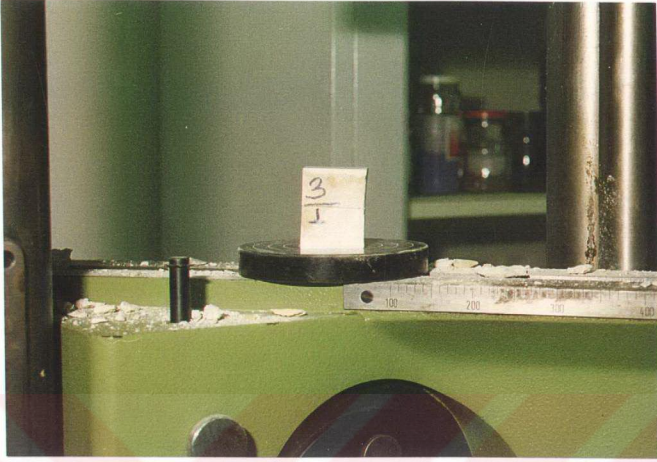
Basınç deneyine giren malzemelere daha önce donatı dayanıklılık deneyi uygulanmamıştır.



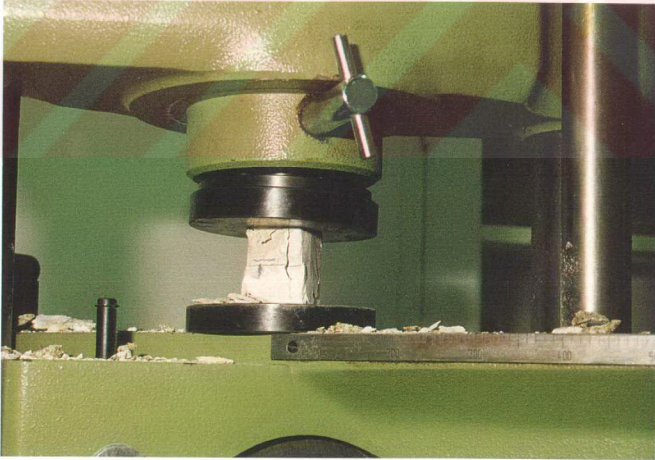
Şekil 5.41. Örnek 1. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi .



Şekil 5.42. Örnek 1.Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinde kırılma anı.



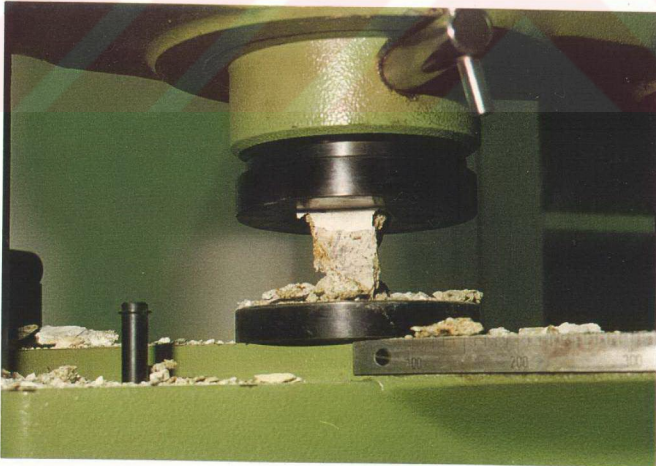
Şekil 5.43. Örnek 2. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi (İ.T.Ü. M.F.Y.M.B.D.L.'da verilen 3 numara gerçekte 2' dir) .



Şekil 5.44. Örnek 2. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinde kırılma anı.



Şekil 5.45. Örnek 6. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presi tablaları arasına yerleştirilmesi (İ.T.Ü. M.F.Y.M.B.D.L.'da verilen 4 numara gerçekte 6'dır.).

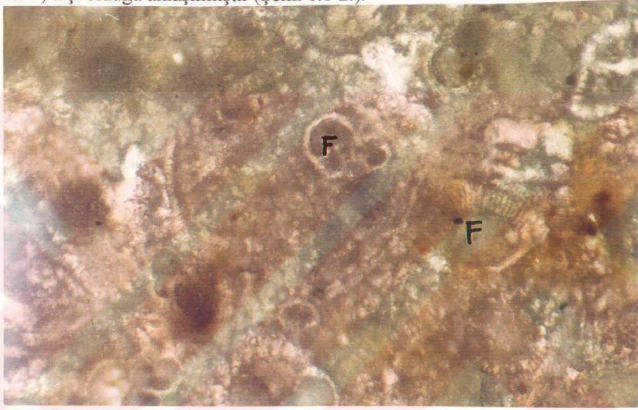


Şekil 5.46. Örnek 6. Basınç dayanımı deneyinde, malzemenin deney presinde kırılma anı.

6. BULGULAR

Dolmabahçe Sarayı'nın özgün ve onarım aşamalarında kullanılan yapı taşlarının, fiziksel, kimyasal, petrografik ve mekanik özellikleri incelenmiştir. Analizlerin sonuçlarına göre, yapı taşlarının nitelikleri ,bozulmalarının ve nedenlerinin tespiti yapılabilmektedir.

1 nolu örneğin petrografik analizi sonucunda sarı renkli, ince dokulu, gremsi ve homojen görünümlü olup yoğun oranda çok küçük boyutlu mikrofosilli az oranda boşluk içeren bir kireç (küfeki) taşı olduğu anlaşılmıştır (Şekil 6.1-2.).

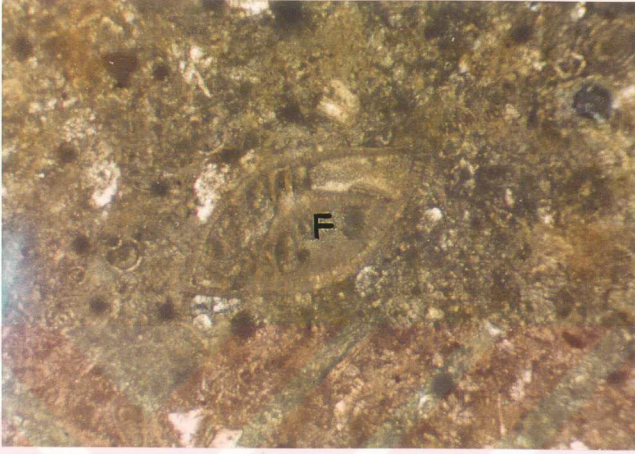


Şekil 6.1. Örnek 1. Yoğun fosilli bio-mitrik kireç taşıdaki fosiller (x10 büyütme).

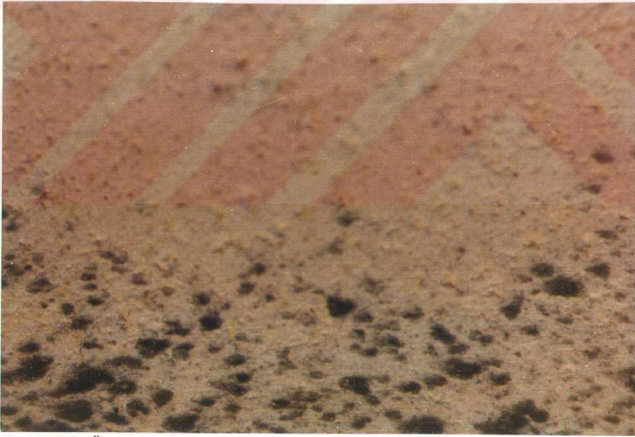
Yapılmış olan suda çözünabilir tuz analizlerinden, yapısında tespit edilen sülfat(SO_4^{-2}) tuzu, hava kirliliğinde etkilenmiş olduğunu göstermektedir. Örneğin alındığı Saltanat Kapısı, Dolmabahçe Caddesi'nden geçen yoğun araç trafiğinin yarattığı hava kirliliğinin etkisinde olduğunu bu bulgu da desteklemektedir.

1 nolu örneğin içerisinde tuttuğu aşırı miktarda (%8.18 oranında) su, biyolojik bozulmalar için ortam yaratmaktadır. Nitekim, ince kesit hazırlama sırasında örneğin ıslak bölümlerinde kısa sürede, yeşilimsi siyah renkli biyolojik organizmaların geliştiği gözlenmiştir (Şekil 6.3.). Benzer organizmaların, yosun, otsu ve odunsu bitkilerin bu yapı taşının ve diğer ıslak taşların bulunduğu çevrelerde gelişerek, mekanik etkiyle

buralarda bulunan taşların ve duvarların hasar görmesine sebep olmuş ve olmaya devam etmektedir (Şekil 4.34-36.).



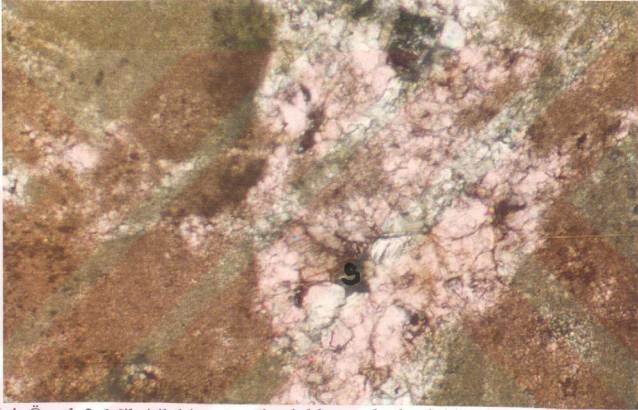
Şekil 6.2. Örnek 1. Mikrofosillerden "Fuzulinidae" kabuklusu (x4, çapraz nikol).



Şekil 6.3. Örnek 1. Genel doku. Aşırı nemden dolayı oluşmuş biyolojik lekelenmeler (x10, çapraz nikol).

Yağ ve protein analizlerine göre, koruma amacıyla taş yüzeyine, muhtemelen daha önceki onarım çalışmalarında, protein ve sabunlaşmaz yağ içerikli organik koruyucu maddelerin uygulandığı tespit edilmiştir.

2 nolu grimsi beyaz renkli, görünür deniz kabuklu, yüzeyi siyah kabuk biçiminde kirli, örneğin petrografik analiz sonucuna göre, kavkılı (maktra/deniz kabukluları parçacıkları) bir kireç taşı (küfeki) olduğu anlaşılmıştır (Şekil 6.4.). Yapısı mikritik (ince kristalli) çimentolu olan 2 nolu örneğin tektonik kuvvet ve dış etkenler ile ortaya çıkan çatlak ve boşlukların, ikincil (sonradan) kristallenme yolu ile bağları zayıf iri kalsit minerali kristalleri oluştuğu gözlenmiştir (Şekil 5.23.). Mikritik çimentodaki kalker minerallerinin boyutu en fazla 10 μ iken ikincil kalsit - kristallerinin boyutları 200 μ 'a ulaşmaktadır. Örnekteki kavki oranı (maktra) çok azdır. Suda çözünabilir tuz analizlerinden, yapısında tespit edilen sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, örnek 1 de olduğu gibi bu taşın da hava kirliliğinden etkilenmiş olduğunu göstermiştir.

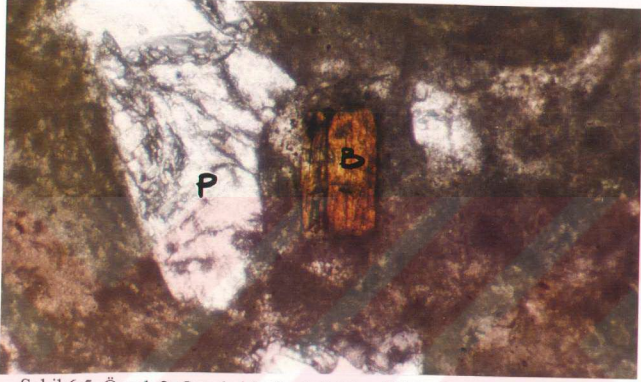


Şekil 6.4. Örnek 2. Mikritik kireç taşı, boşlukları ve bu boşlukları kısmen dolduran ikincil kristallenme ile oluşan iri kalsit kristalleri (x10 büyütme).

Yağ ve protein analizlerinden, örnek 1 gibi yüzeyine muhtemelen onarım çalışmalarında korumak amacıyla protein ve sabunlaşmaz yağ içerikli organik koruyucu maddelerin uygulandığı tespit edilmiştir.

3 nolu örneğin pembemsi renkli, içeriğinde görünür mika ve yer yer sarı beyaz renkli büyükçe yığılmalar bulunan, yüzeyi macunlu, boyalı ve kirli taş olduğu tespit edilmiştir. Petrografik analiz sonucuna göre trakit karakterli kristal tuf olduğu ve %55-65 oranında silikat (camsal) hamuru içinde yoğun ve eşit oranda alkali feldspat (sanidin), plajiolklas ve daha az oranda biotit, demirli mineraller ve içeriğinde yok denebilecek

kadar az oranda CaCO_3 (%1.12) bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 6.5.). Plajiolklas ve biotit minerallerinin beraberliği ikizli ve zonlu doku olarak görülürler (Cox, 1988). 3 nolu örnek, çevresindeki kaynaklardan (çimento ile yapılmış bir onarım, deniz suyu vb.) klor (Cl) tuzu yüklendiği anlaşılmıştır. Hava kirliliğinden kaynaklanan sülfat tuzu ve klor tuzunun, kristallenme ve çözünme döngüleri sonucunda taşta çiçeklenmeler ve yüzey erozyonları görülmektedir(Şekil 5.24.).



Şekil 6.5. Örnek 3. Ortada biotit, plajiolklas dilinim boyunca demirleşmiş (oksitlenmiş) (x4, tek nikol).

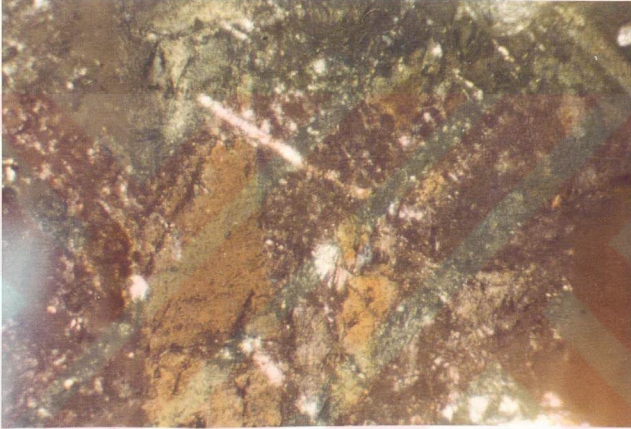
Yağ ve protein analizlerine göre, taş yüzeyinin estetik amaçlı sabunlaşır yağ içerikli boya tabakası ile kaplandığı, muhtemelen onarım çalışmalarında da taşta (boyanmadan önce) korumak amacıyla protein içerikli koruyucu maddenin uygulandığı anlaşılmıştır.

4 nolu örneğin petrografik özellikleri 2 nolu örnek ile benzer olup tek farkı, ikincil kalsit kristallerinin boyutlarının 1000μ 'a kadar ulaşmasıdır(Şekil 5.25.). Ayrıca bu örneğin feldespat, perlit ve kuvarsit minerallerindeki su etkisiyle oluşmuş çatlama bozulmaları da gözlenmiştir.

İçerik ve doku olarak örnek 3 ile benzer olan 5 nolu örneğin petrografik analizinde, alkali minerallerinin çoğunun nispeten ayrılmış ve deforme olmuş durumda olduğu gözlenmiştir (Şekil 6.6.). 5 nolu örnekte tespit edilmiş olan minerallerin ayrışmaları, taşın şu anda bulunduğu nem ve sıcaklık gibi çevre koşulları ortamından kaynaklanmış olabileceği gibi, taşın ocaktan çıkarılmadan önceki oluşumundan da kaynaklanmış olabilir. 3 nolu

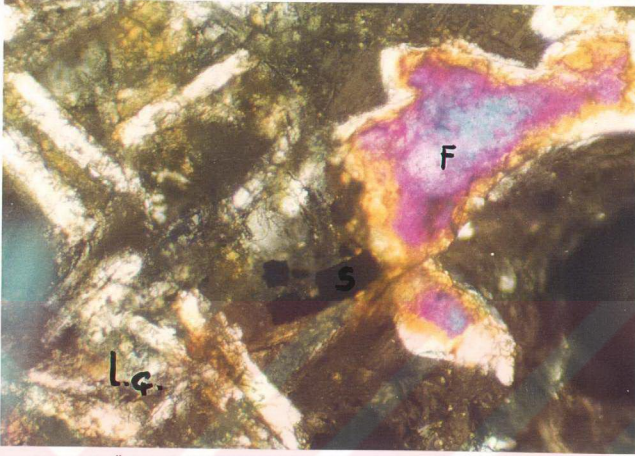
örnek de olduğu gibi, içeriğinde yok denebilecek kadar az oranda CaCO_3 (%1.42) bulunan taşın minerallerinin, %55-65 oranındaki silikat (camsal) hamuru içerisinde dağılmış durumda olduğu tespit edilmiştir.

Suda çözünabilir tuz analizlerinden, yapısında tespit edilen sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, örnek1 de olduğu gibi hava kirliliğinden etkilenmiş olduğunu göstermektedir. Yağ ve protein analizlerine göre, örnek 1 gibi yüzeyine muhtemelen onarım çalışmalarında korumak amacıyla, protein ve sabunlaşmaz yağ içerikli organik koruyucu maddelerin uygulandığı anlaşılmıştır.



Şekil 6.6. Örnek 5. Kısım ayrılmış (deforme olmuş) sanidinin polarizan ışıkta yanıp sönmesi (x4, çapraz nikol).

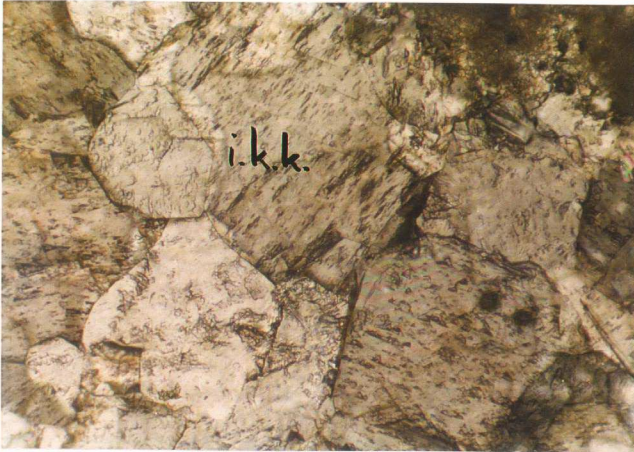
6 nolu yeşilimsi, sarı-koyu gri renkli , içeriğinde daha az mika ve daha küçük boyutlu beyazımsı kütleler bulunan örneğin petrografik analizine göre, içeriğindeki minerallerin %60'ının plajiolas, %20'sinin alkali feldspat fenokristalleri ve kalanın da piroksen(ojit), amfibol (bazaltik hornblen) ve opak minerali içeren volkanik taş olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6.7.). İri taneli mineraller arası kırılanmış tanelerle dolu olup iri taneli kristaller, özellikle alkali feldispatlardır (Uz, 1987). Mineralojik bileşimlerinden örneğin andezit taşı olduğu tespit edilmiştir. İçeriğinde %0.70 oranında CaCO_3 bulunan taşın plajiolas ve alkali feldspat fenokristalleri ile ince labrodor çubuklarından oluşan piroklastik hamur (porfirik doku), taşın %40-45'ini oluşturmaktadır.



Şekil 6.7. Örnek 6. Feldspat ve labrador çubuk minerallerinin polarizan ışıkta yapıp sönmesi (x10, çapraz nikol).

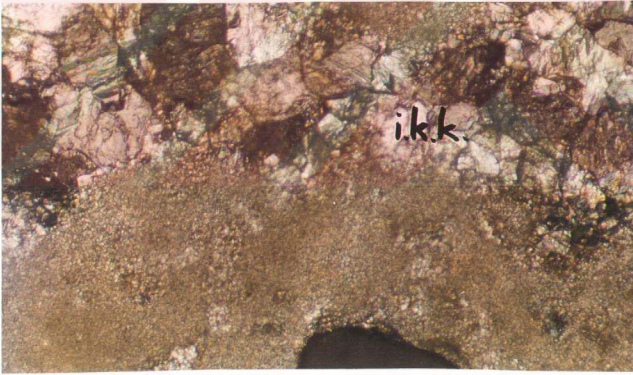
Bu örneğin içeriğinde tespit edilmiş olan biotit minerali, kirli görünüm ve düşük dayanıma neden olmaktadır. Sülfat oranı var ile yok arası olup hava kirliliğinden etkilenmemiş bunun yanında aşırı klor yüklü olduğu tespit edilmiştir. İncelenen örneğin, denize çok yakın olmasından kaynaklanan tuz ve yanındaki taşın portland çimentolu imitasyon beton ile yapılmış olan onarımı neticesinde taş üzerinde aşırı bir tuzlanma tespit edilmiştir. Sabunlaşır ve sabunlaşmaz yağ ve protein içerikli organik koruyucu maddelerin uygulanmadığı tespit edilmiştir. Sadece daha önceki onarımlarda yüzey, estetik amaçlı boyanmış olabilir.

7 nolu örnek, 4 nolu örnek ile aynı içerik ve dokudadır (Şekil 6. 8.). Suda, çözünebilir tuz analizlerinden ,yapısında tespit edilen sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, örnek 1 de olduğu gibi hava kirliliğinden etkilenmiş olduğunu göstermektedir. Yağ ve protein analizlerine göre, örnek 1 gibi yüzeyine muhtemelen onarım çalışmalarında korumak amacıyla, protein ve sabunlaşmaz yağ içerikli organik koruyucu maddelerin uygulandığı anlaşılmıştır.



Şekil 6.8. Örnek 7. İkincil kalsit kristalleri (düzenli) (x10,çapraz nikol).

Örnek 2 ile benzerlik gösteren 8 nolu örneğin, petrografik analizinde yer yer 250-2000 μ boyutları arasında bulunan boşlukların bazıları ikincil olarak kristallenen kalsit minerali ile doldurulmuş, çatlak ve boşluklarda kristallenen kalsit minerallerinin boyutlarının farklı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6.9.).



Şekil 6.9. Örnek 8. sekonder (ikincil) kalsit kristallerinin daha yakından (büyütülmüş) görünüşü (x.10, çapraz nikol).

Suda çözünabilir tuz analizlerinden ,yapısında tespit edilen sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, nispeten az olarak bulunmuştur. Yağ ve protein analizlerine göre, yüzeyine muhtemelen onarım çalışmalarında korumak amacıyla, protein ve sabunlaşmaz yağ içerikli organik koruyucu maddelerin uygulandığı anlaşılmıştır.

Taramalı elektron mikroskopi (SEM) ile seçilmiş 3,5 ve 6 nolu örneklerin içerik ve doku özellikleri, enerji dispersif analizli x-ışınları difraksiyonu (EDAX) ile bu örneklerin farklı tabakalarında ve değişik noktalarında bulunan bileşenlerinin semi-kantitatif miktarları saptanmış ve sonuçları (Tablo 6.1.)’ de verilmiştir.

3 nolu örneğin birinci (yüzey) tabakası ($3A_1$ ve $3A_2$)’nda farklı iki noktada yapılan incelemede silisyum, klor, potasyum ve kalsiyumlu minerallerinin dışında kurşun karbonat, çinko oksit ve baryum karbonat karışımından hazırlanmış boya tabakası olduğu anlaşılmaktadır. İkinci tabaka (boya tabakasının altı) ($3B_1$ ve $3B_2$)’da silisyumlu, kalsiyumlu ve klorlu minerallerinin dışında bu kez sadece kurşun karbonat ile hazırlanmış astar macun tabakası tespit edilmiştir. Üçüncü tabaka (astar tabakasının altında taşın bozulmuş kısmı) ($3C_1$ ve $3C_2$)’da yapılan taramada silisyum, kalsiyum ve klor elementlerinin dışında kurşun karbonat ve baritten oluşan astar tabakası tespit edilmiştir. Bu örnekte astar boya tabakası tespit edildiği için dördüncü tabaka (taşın sağlam bölgesi) ($3D1$ ve $3D2$), yani esas taş dokusu (matriks)’nda farklı iki noktada yapılan taramada alkali feldaspatlı mineral ve silikatlı hamurdan oluşmuş bir doku gözlenmektedir. Demir oranı bu bölgede daha azdır.

5 nolu örneğin birinci tabakası ($5A_1$ ve $5A_2$)’nda farklı iki noktada yapılan incelemede alüminyum, silisyum, potasyum, kalsiyum titanyum ve demirli minerallerinin olduğu görülmektedir (Şekil 6.10.). Ortada görülen mineralin alkali feldespatların bir üyesi olan ortaklas minerali görülmektedir. Mineralin çevresinde, demirli ve daha az miktarda olmak üzere silikatlı minerallerden oluşmuş bir hamur görülmektedir. İkinci tabaka ($5B_1$ ve $5B_2$)’da farklı iki bölgede yapılan incelemede demir mineralli hamurun azaldığını, silikatlı hamur ve minerallerinin arttığını görmekteyiz. Burada ayrıca birinci tabakada görülmeyen sülfat (alçı taş) oluşumunun varlığını SO_3 ve kalsiyumun tespit edilmesinden anlaşılmaktadır. Üçüncü tabaka ($5C_1$ ve $5C_2$)’da yapılan iki taramada da alçı taşının azaldığını demirli hamur yerine silikatlı hamurun hakim olduğu görülmüştür. SO_3 oranı ise azalmıştır.

Tablo 6.1. Örnek 3.5 ve 6'nın SEM ve EDAX analiz sonuçları.

Ö R N E K L E R	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	PbO ₂	Cl	Na ₂ O	BaO	ZnO	MgO	MnO	TiO ₂
3A1	-	1,306	-	0,886	1,116	-	79,431	1,776	-	6,965	8,52	-	-	-
3A2	-	2,514	-	0,96	1,405	-	76,985	1,598	-	6,996	9,541	-	-	-
3B1	-	0,507	-	15,801	-	-	82,5	1,191	-	-	-	-	-	-
3B2	-	0,958	-	-	19,522	-	78,469	1,052	-	-	-	-	-	-
3C1	-	0,921	-	-	0,599	-	84,194	0,877	-	13,409	-	-	-	-
3C2	-	1,801	-	-	0,767	-	82,939	0,802	-	13,691	-	-	-	-
3D1	9,435	64,015	-	16,311	4,117	6,122	6,122	-	-	-	-	-	-	-
3D2	9,436	72,484	-	10,399	3,049	4,632	4,632	-	-	-	-	-	-	-
5A1	9,75	11,475	-	5,198	2,134	66,028	-	-	-	-	-	-	-	5,416
5A2	11,836	15,771	-	4,023	1,918	60,649	-	-	-	-	-	-	-	5,803
5B1	8,53	39,81	5,889	10,775	21,691	13,305	-	-	-	-	-	-	-	-
5B2	9,037	47,755	8,246	7,278	17,018	10,667	-	-	-	-	-	-	-	-
5C1	13,928	54,62	2,314	9,639	11,709	7,79	-	-	-	-	-	-	-	-
5C2	13,993	62,129	3,073	6,174	8,711	5,922	-	-	-	-	-	-	-	-
6A1	3,646	23,892	-	6,319	18,488	32,205	-	9,819	1,306	-	-	1,238	1,814	1,273
6A2	4,427	32,844	-	4,891	16,622	29,587	-	6,309	1,131	-	-	1,319	1,505	1,365
6B1	10,935	37,215	-	10,259	11,215	13,124	-	14,283	2,025	-	-	-	-	0,944
6B2	12,471	48,055	-	7,459	9,471	11,325	-	8,621	1,647	-	-	-	-	0,951

3A1= 3 nolu örneğin birinci(yüzey) tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar

3A2= 3 nolu örneğin birinci(yüzey) tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.

3B1= 3 nolu örneğin ikinci tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar.

3B2= 3 nolu örneğin ikinci tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.

3C1= 3 nolu örneğin üçüncü tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar.

3C2= 3 nolu örneğin üçüncü tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.

3D1= 3 nolu örneğin dördüncü tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar.

3D2= 3 nolu örneğin dördüncü tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.

5A1= 5 nolu örneğin birinci tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar.

5A2= 5 nolu örneğin birinci tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.

5B1= 5 nolu örneğin ikinci tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar.

5B2= 5 nolu örneğin ikinci tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.

5C1= 5 nolu örneğin üçüncü tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar.

5C2= 5 nolu örneğin üçüncü tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.

6A1= 6 nolu örneğin birinci tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar.

6A2= 6 nolu örneğin birinci tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.

6B1= 6 nolu örneğin ikinci tabakasında 1. taramada semi-kantitatif miktarlar.

6B2= 6 nolu örneğin ikinci tabakasında 2. taramada semi-kantitatif miktarlar.



Şekil 6.10. Örnek 5. Örneğin birinci tabakasında SEM fotoğrafında ortoklas minerali görülmektedir (SEM, Philips XL 505.) (Venedik'teki Artistik ve Tarihi Değerleri Korumak için Kurulmuş Fen Laboratuvarında verilen 4 A numarası gerçekte 5 dir) .

6 nolu örneğin birinci tabakası ($6A_1$ ve $6A_2$)'nda farklı iki noktada yapılan inceleme de kalsiyum, alüminyum, silikat miktarlarından anortit minerallerinin varlığı anlaşılmaktadır. Yüksek oranda klor, düşük oranda ise mangan ve magnezyum tespit edildiği gibi, petrografik analizde de hamurda demir mineralinin hakim olduğu anlaşılmıştır. İkinci tabaka ($6B_1$ ve $6B_2$)'da yapılan iki taramada minerallerin birinci tabakadakilerle aynı olduğunu, demirli hamurun azalıp yerine alüminyumlu minerallerin hakim olduğu ve klor miktarının arttığı görülmüştür.

Seçilmiş örneklerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin analizlerinde; doluluk (kompozite) oranı, boşluk (porozite) oranı, ön bekleme süresi, nem oranı, ısınma- soğuma süresi gibi değerler önemli yer tutar .Su emme deneyi; normal koşullarda kütlece su emme, kaynar suda kütlece su emme, normal koşullarda hacimce su emme ve kaynar suda hacimce su emme olarak yapılmıştır. Yapılan bu deneylerle Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarının sahip olduğu fiziksel özellikleri bulunmuştur. Normal koşullarda hacimce su emme ile kaynar suda hacimce su emme arasındaki fark dışı açık olmyan boşlukları göstermektedir. Aynı şekilde doğal taşların boşluk (porozite)- doluluk (kompozite) oranları ile taşın açık (görünür) gözenekleri saptanmıştır. Açık gözeneklilik, taşın hacimce su emme oranına eşit olmaktadır. Kapalı gözeneklere su giremez. Ancak su kaynadığı takdirde oluşan basınç

özelliktir. Çünkü taşın boşluklarına giren su, donma nedeniyle genişlemeye uğradığı zaman, bu gizli gözeneklere doğru gerileyerek taşın parçalanmasını önleyebilir (Esin,1996).

Örneklerin birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk/doluluk oranları (Tablo 6.2-5. ve Şekil 6.11-15.)’de, dona dayanıklılık deneyi, basınç dayanımı ile eğilme dayanımı sonuçları(Tablo 6.7-8. ve Şekil 6.16-17.)’ de verilmiştir.

Örnek 1 in birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk, doluluk oranları (Tablo 6.2 ve Şekil 6.11.)’de verilmiştir. Bu değerlere göre birim hacim kütlesi büyük olan örnek 1-2 nin, kütlece su emme oranı az, birim hacim kütlesi daha küçük olan örnek 1-1 in, kütlece su emme oranı daha fazladır. Buna bağlı olarak gözeneklilik yani, boşluk oranı ile kütlece su emme ilişkisine bakıldığında boşluk oranı fazla olan örnek 1-1 in su emmesi de diğer örneklerle göre daha fazladır. Diğer taraftan kaynar suda hacimce su emme ile normal koşullarda hacimce su emme arasındaki farka bakıldığında örnek 1-1 in %10,3, örnek 1-2 nin %1.7 ve örnek 1-3 ün %10.7 oranında kapalı boşlukları olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre örnek 1-1 ve örnek 1-3 ün boşluk yapıları birbirine yakın görünmektedir. Örnek 1-2 de ise kapalı ve normal koşullarda nüfus edilemeyen boşlukları olmakla birlikte azdır. Dona dayanıklılık deneyi sonucunda örnek 1 in üç adet taşlarındaki kütle kaybı hesaplanmış ve deney sonucu (Tablo 6.8 ve Şekil 6.17)’ de verilmiştir. Örnek 1-3, deney sırasında parçalandığı için değerlendirilememiştir. Normal koşullarda hacimce su emme ile kaynar suda hacimce su emme arasındaki orana bakıldığında örnek 1-1 in %71, örnek 1-3 ün ise %70 oranında olduğu saptanmıştır. Bu oranlar %80 den küçük olduğu için örnek 1 in dona karşı dayanıklı oldukları standartlardan bilinmektedir (T.S. 699, 1987). Boşlukları dolduran su miktarı ne kadar fazla ise don olayının tahribatı da o kadar fazla olmaktadır.

Örnek 2 nin birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk/doluluk oranları (Tablo 6.3ve Şekil 6.12)’de verilmiştir. Bu değerlere göre birim birim hacim kütlesi fazla olan örnek 2-2 nin , kütlece su emme oranı az, birim hacim kütlesi az olan örnek 2-1 ve 2-3 ün , kütlece su emme oranları daha

fazladır. Normal koşullarda hacimce su emme ile kaynar suda hacimce su emme arasındaki orana bakıldığında örnek 2-1 in %4.43, örnek 2-2-nin %5.12 ve örnek 2-3 ün ise %5.26 oranında kapalı boşlukları olduğu saptanmıştır. Boşluk yapıları birbirine yakın görünmektedir. Dona dayanım deneyi sonuçlarına bakıldığında örnek 2 nin üç adet taşlarındaki kütle kaybı hesaplanmış ve ortalamalarının deney sonucu (Tablo 6. 8.ve Şekil 6.17)' de verilmiştir. Örnek 2-1, dona dayanıklılık deneyi sırasında parçalandığı için değerlendirilememiştir. Normal koşullarda hacimce su emme ile kaynar suda hacimce su emme arasındaki orana bakıldığında örnek 2-1 in %57,örnek 2-2 nin %54 ve örnek 2-3ün ise %56 oranında olduğu saptanmıştır. Bu oranlar %80 den küçük olduğu için dona karşı dayanıklı oldukları standartlardan bilinmektedir. Birim hacim kütle ile özgül kütle arasındaki değerler yakın görünmektedir. Buradan boşluk miktarının az olduğu saptanmıştır.

Örnek 3 ün birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk/doluluk oranları (Tablo 6.4.ve Şekil 6.13.)' de verilmiştir. Bu değerlere göre birim hacim kütlesi fazla olan örnek 3-3 ün kütlece su emme oranı az, birim hacim kütlesi az olan örnek 3-1 in, kütlece su emme oranı daha fazladır. Gözeneklilik yani, boşluk oranı ile kütlece su emme ilişkisine bakıldığında boşluk oranı fazla olan örnek 3-1 in su emmesi örnek 3-3 e göre fazladır. Kaynar suda hacimce su emme ile normal koşullarda hacimce su emme arasındaki farka bakıldığında örnek 3-1 in %1.2, örnek 3-2 nin %1.01 ve örnek 3-3 ün %0.80 oranında kapalı boşlukları olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre örnek 3-1 ve örnek 3.2 nin boşluk yapıları birbirine yakın görünmektedir. Örnek 3-3 de ise dışı açık olmayan kaynama ile nüfus edilemeyen boşluklar daha fazladır. Dona dayanıklılık deneyi sonuçlarına bakıldığında örnek 3 ün üç adet taşlarındaki kütle kaybı hesaplanmış ve ortalamalarının deney sonucu (Tablo 6.8.ve Şekil 6.17)' de verilmiştir. Örnek 3-2, dona dayanıklılık deneyi sırasında parçalandığı için değerlendirilememiştir. Normal koşullarda hacimce su emme ile kaynar suda hacimce su emme arasındaki orana bakıldığında örnek3-1 in %85, örnek 3-2 nin %88 ve örnek 3-3 ün ise %89 oranında olduğu saptanmıştır.

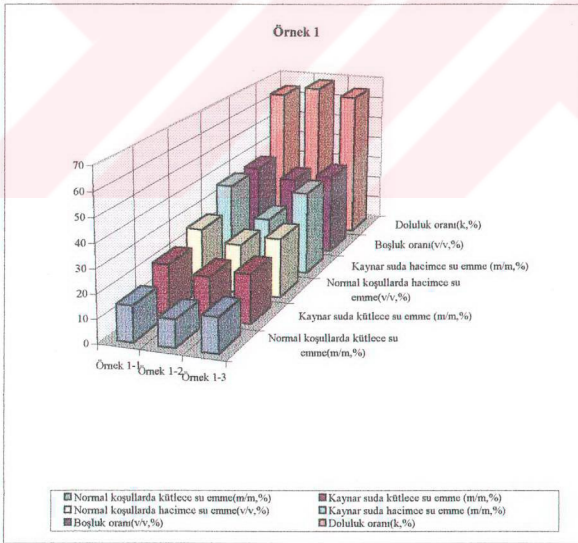
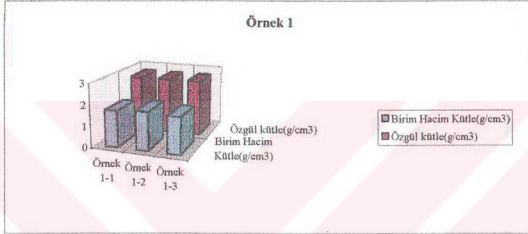
Tablo 6.2.

Birim Hacim Kütle(g/cm³)
Özgül kütle(g/cm³)

Örnek 1-1	Örnek 1-2	Örnek 1-3
1,72	1,81	1,73
2,68	2,68	2,68

	Örnek 1-1	Örnek 1-2	Örnek 1-3
Normal koşullarda kütlece su emme(m/m,%)	14,9	11,5	14,6
Kaynar suda kütlece su emme (m/m,%)	20,9	17,7	20,8
Normal koşullarda hacimce su emme(v/v,%)	25,7	20,8	25,2
Kaynar suda hacimce su emme (m/m,%)	36	22,5	35,9
Boşluk oranı(v/v,%)	36	32	35
Doluluk oranı(k,%)	64	68	65

Şekil 6.11.



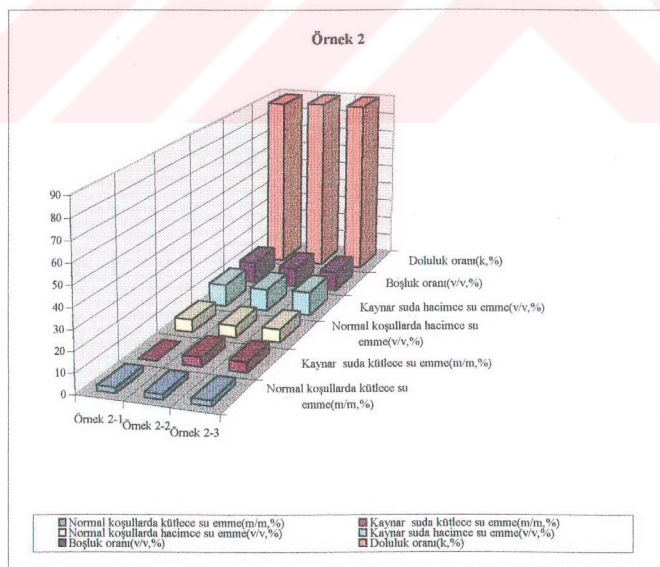
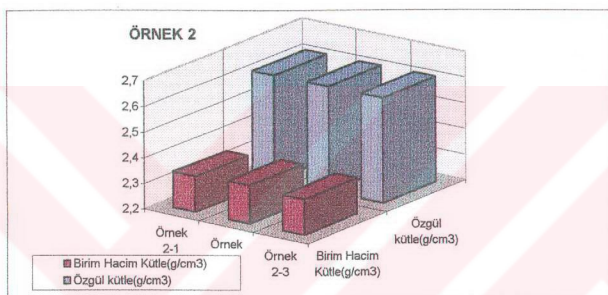
Tablo 6.3.

Özgöl kütle(g/cm³)
Birim Hacim Kütle(g/cm³)

Örnek 2-1	Örnek 2-2	Örnek 2-3
2,61	2,61	2,61
2,34	2,35	2,34

	Örnek 2-1	Örnek 2-2	Örnek 2-3
Normal koşullarda kütlece su emme(m/m,%)	2,72	2,54	2,84
Kaynar suda kütlece su emme(m/m,%)	4,8	4,7	5,15
Normal koşullarda hacimce su emme(v/v,%)	6,37	5,98	6,64
Kaynar suda hacimce su emme(v/v,%)	11,2	11,1	11,9
Boşluk oranı(v/v,%)	11	10	10
Doluluk oranı(k,%)	89	90	90

Şekil 6.12.



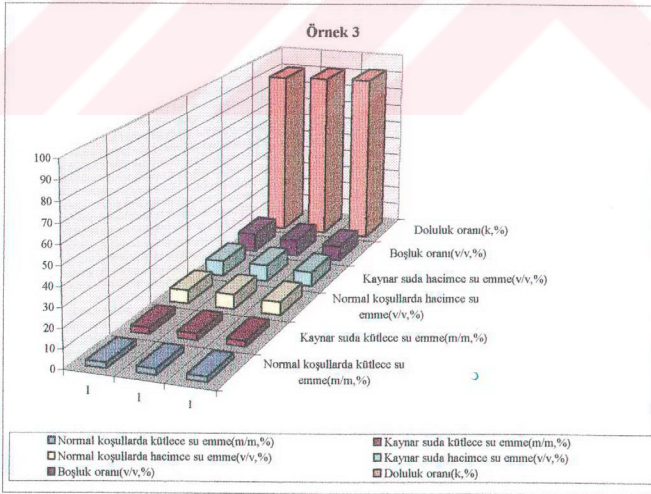
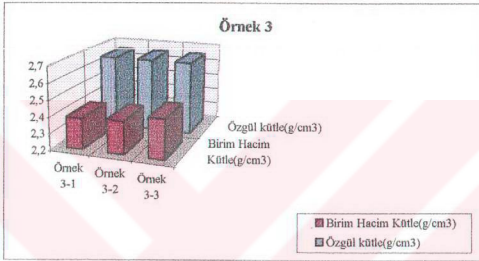
Tablo 6.4.

Özgöl kütle(g/cm³)
Birim Hacim Kütle(g/cm³)

Örnek 3-1	Örnek 3-2	Örnek 3-3
2,65	2,65	2,65
2,39	2,4	2,44

Normal koşullarda kütlece su emme(m/m,%)	2,74	2,99	2,66
Kaynar suda kütlece su emme(m/m,%)	3,45	3,64	3,18
Normal koşullarda hacimce su emme(v/v,%)	7,03	7,75	6,95
Kaynar suda hacimce su emme(v/v,%)	8,26	8,76	7,77
Boşluk oranı(v/v,%)	10	9	8
Doluluk oranı(k,%)	90	91	92

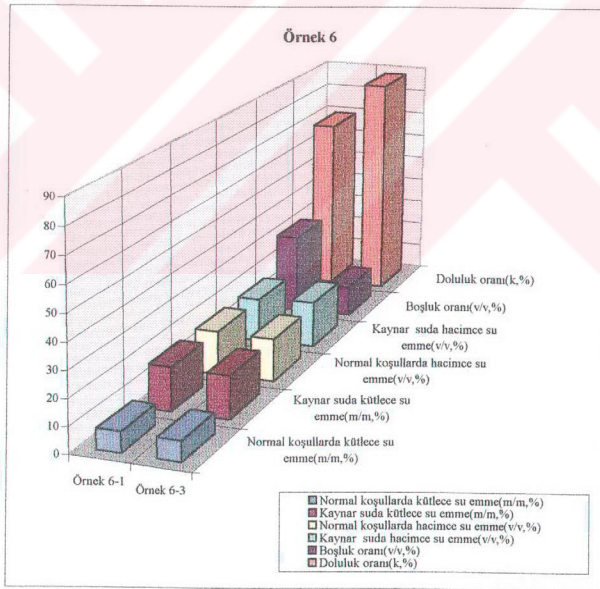
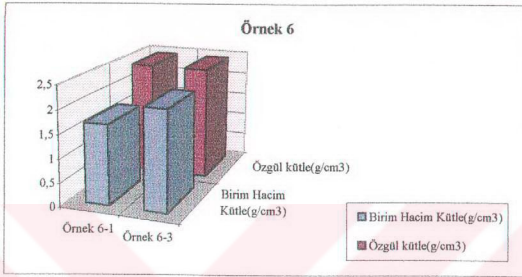
Şekil 6.13.



Tablo 6.5.

Birim Hacim Kütle(g/cm ³)	Örnek 6-1	Örnek 6-3	Örnek 6-3 ün dona dayanıklılık deneyi sırasında bozuk yüzeyinde
Özgül kütle(g/cm ³)	1,69	2,42	2,42
			kopmalar ve dökülmeler oluşmuştu
			Örnek 6-2 ise deney sırasında par
			çin değerlendirilememiştir.
Normal koşullarda kütlece su emme(m/m,%)	Örnek 6-1	Örnek 6-3	
Kaynar suda kütlece su emme(m/m,%)	7,9	7,7	
Normal koşullarda hacimce su emme(v/v,%)	16,9	16,5	
Kaynar suda hacimce su emme(v/v,%)	16,9	17,9	
Boşluk oranı(v/v,%)	31	12	
Doluluk oranı(k,%)	69	88	

Şekil 6.14.



Tablo 6.6.

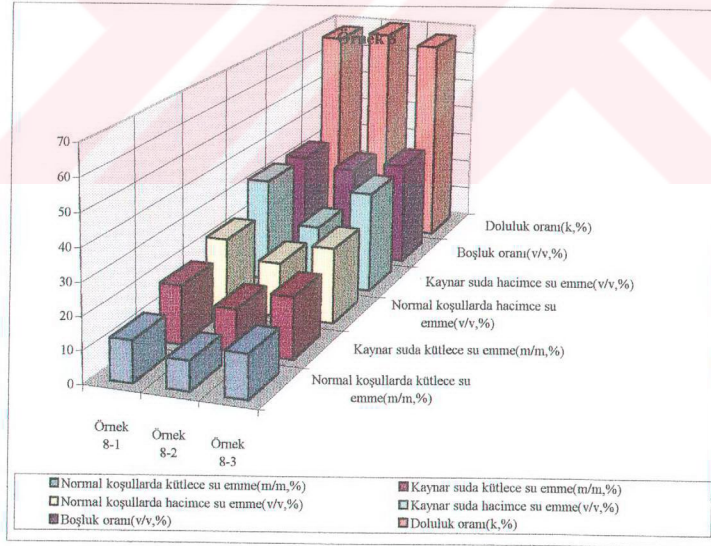
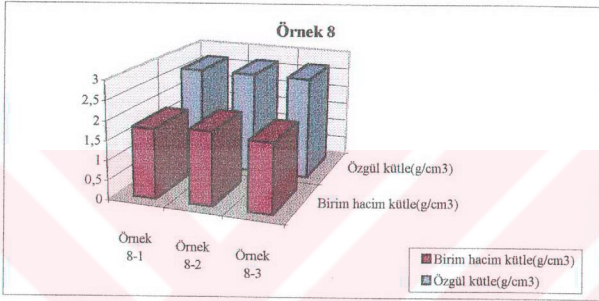
Özgöl kütle(g/cm³)
Birim hacim kütle(g/cm³)

Örnek 8-1	Örnek 8-2	Örnek 8-3
2,65	2,65	2,65
1,79	1,88	1,77

Normal koşullarda kütlece su emme(m/m,%)
Kaynar suda kütlece su emme(m/m,%)
Normal koşullarda hacimce su emme(v/v,%)
Kaynar suda hacimce su emme(v/v,%)
Boşluk oranı(v/v,%)
Doluluk oranı(k,%)

Örnek 8-1	Örnek 8-2	Örnek 8-3
12,7	9,1	13,5
18,4	13,3	19,2
22,8	17,1	23,9
32,8	19,2	32,2
32,5	30	33
67,5	70	67

Şekil 6.15.



Bu oranlar %80 den büyük olduğu için, örnek 3 ün dona karşı dayanıklı olmadığı anlaşılmıştır. Birim hacim kütle ile özgül kütle arasındaki değerler yakın görünmektedir. Buradan boşluk miktarının az olduğu saptanmıştır. Boşlukları dolduran su miktarı ne kadar fazla ise don olayının tahribatı da o kadar fazla olmaktadır.

Örnek 6 nın birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk/doluluk oranları (Tablo 6.5.ve Şekil 6.14.)’de verilmiştir. Bu değerlere göre birim hacim kütlesi fazla olan örnek 6-3 ün kütlece su emme oranı az, birim hacim kütlesi az olan örnek 6-1 in, kütlece su emme oranı daha fazladır. Gözeneklilik yani, boşluk oranı ile kütlece su emme ilişkisine bakıldığında boşluk oranı fazla olan örnek 6-1 in su emmesi örnek 6-3 e göre fazladır. Kaynar suda hacimce su emme ile normal koşullarda hacimce su emme arasındaki farka bakıldığında örnek 6-1 in %0, örnek 6-3 ün %1.40 oranında dışa açık olmayan boşlukları olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre örnek 6-1 de dışa açık olmayan boşlukların olmadığı, örnek 6-3 de ise çok az olduğu saptanmıştır.

Dona dayanıklılık deneyi sonuçlarına bakıldığında örnek 6 nın 2 adet taşlarındaki kütle kaybı hesaplanmış ve ortalamalarının deney sonucu (Tablo 6.8. ve Şekil 6.17.)’de verilmiştir. Örnek 6-3 ün dona dayanıklılık deneyi sırasında bozuk yüzeyinde kopmalar ve dökümler oluşmuştur (Şekil 6.16.).



Şekil 6.16. Don deneyi sırasında derin soğutucudan çıkarılarak suya koyulan örnek 6-3 den dökülen parçalar.

Normal koşullarda hacimce su emme ile kaynar suda hacimce su emme arasındaki orana bakıldığında örnek 6-1 in %100, örnek 6-3 ün %92 oranında olduğu saptanmıştır. Bu oranlar %80 den büyük olduğu için, örnek 6 nın dona karşı dayanıklı olmadığı anlaşılmıştır. Birim hacim kütle ile özgül kütle arasındaki değerler yakın görünmektedir. Buradan boşluk miktarının az olduğu saptanmıştır. Boşlukları dolduran su miktarı ne kadar fazla ise don olayının tahribatı da o kadar fazla olmaktadır.

Örnek 8 in birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk/doluluk oranları (Tablo 6.5.ve Şekil 6.15.)’ de verilmiştir. Bu değerlere göre birim hacim kütlesi fazla olan örnek 8-2 nin kütlece su emme oranı az, birim hacim kütlesi az olan örnek 8-3 ün, kütlece su emme oranı daha fazladır. Gözeneklilik yani, boşluk oranı ile kütlece su emme ilişkisine bakıldığında boşluk oranı fazla olan örnek 8-3 ün su emmesi örnek 8-2 ye göre fazladır. Kaynar suda hacimce su emme ile normal koşullarda hacimce su emme arasındaki farka bakıldığında örnek 8-1 in %10, örnek 8-2 nin %2.10, örnek 8-3 ün %8.3 oranında kapalı boşlukları olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre örnek 8-1 ve örnek 8-3 ün boşluk yapıları birbirine yakın görünmektedir. Örnek 8-2 de ise dışa açık olmayan kaynama ile nüfus edilemeyen boşluklar vardır. Dona dayanıklılık deneyi sonucunda örnek 8 in üç adet taşlarındaki kütle kaybı hesaplanmış ve ortalamalarının deney sonucu (Tablo 6.8. ve Şekil 6.17.)’ de verilmiştir. Normal koşullarda hacimce su emme ile kaynar suda hacimce su emme arasındaki orana bakıldığında örnek 8-1 in %70, örnek 8-2 nin %89 ve örnek 8-3 ün ise %74 oranında olduğu saptanmıştır. Örnek 8-1 ve örnek 8-3 ün oranları %80 den küçük olduğu için dona karşı dayanıklı oldukları tecrübelerden bilinmektedir. Örnek 8-2 nin dona dayanıklı olmadığı anlaşılmıştır. Diğer taraftan dona dayanıklılık deneyi sırasında örnek 8-2 parçalanmış ve değerlendirilmeye alınmamıştır. Boşlukları dolduran su miktarı ne kadar fazla ise don olayının tahribatı da o kadar fazla olmaktadır.

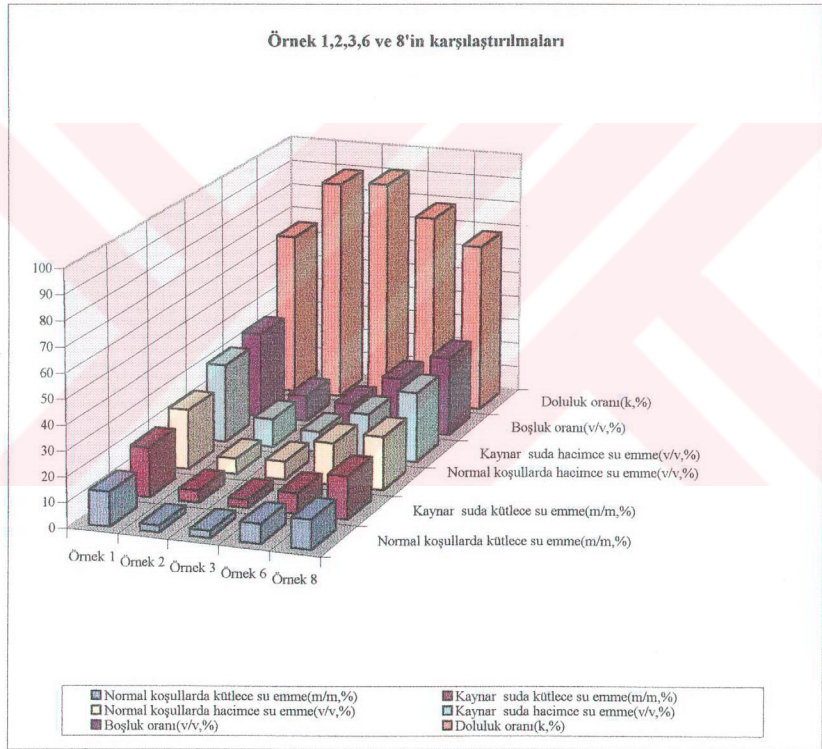
- Örnek 1,2,3,6 ve 8 in karşılaştırılmaları

Örnek 1, 2, 3, 6 ve 8 in aynı cins üçlü grup veya elde edilemediği zamanda ikili taş grup örneklerinin ortalamalarının birim hacim kütle, özgül kütle, normal koşullarda ve

kaynar suda su emme oranları ve hesaplanan boşluk/doluluk oranları ile dona dayanıklılık deneyi, basınç dayanımı ile eğilme dayanımı sonuçları (Tablo 6.7-8. ve Şekil 6.17-18.)’ de verilmiştir. Bu değerlere göre örnek 2 ve örnek 3 ün daha az su emdiklerini, boşluk miktarlarının az olduğu, bunun sonucu olarak doluluk oranları örnek 2 ve örnek 3 de fazla olduğu saptanmıştır. Dona dayanıklılık deneyi sonucunda örnek 1,2,3,6 ve 8 in taşlarındaki kütle kaybı ortalaması hesaplanmış ve deney sonucu (Tablo 6.8. ve Şekil 6.18.) de verilmiştir. Bu değerlere göre örnek 6 nın donma kaybı fazla olduğu için donmaya karşı dayanıklılığına dikkat edilmelidir. Örnek 1 ve örnek 3 ün dona dayanıklılığı örnek 6’ya göre nispeten iyi olmakla birlikte yine de dikkat edilmelidir. Dona dayanıklılıkta en iyi değere örnek 2 sahiptir. Bu nedenle örnek 2 nin mekanik özelliklerinde basınç dayanımı daha yüksek beklenmektedir. Donma kaybı fazla olan örnek 6 nin eğilme dayanımının az olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 6.7.	Örnek 1	Örnek 2	Örnek 3	Örnek 6	Örnek 8
Normal koşullarda kütlece su emme(m/m,%)	13,7	2,7	2,8	7,8	11,7
Kaynar suda kütlece su emme(m/m,%)	19,8	4,9	3,4	8,2	17
Normal koşullarda hacimce su emme(v/v,%)	23,9	6,3	7,24	16,7	21,3
Kaynar suda hacimce su emme(v/v,%)	31,5	11,4	8,26	17,4	28,1
Boşluk oranı(v/v,%)	34,4	10,4	9	21,5	31,8
Doluluk oranı(k,%)	65,6	89,6	91	78,5	68,2
Hacimce Kapalı Gözeneklilik Oranı	24,1	44,7	12,3	4	24,2

Şekil 6.17.

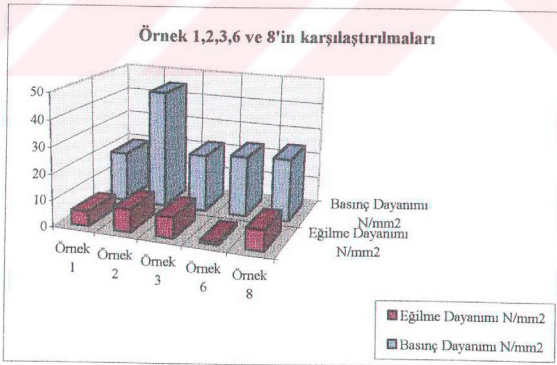
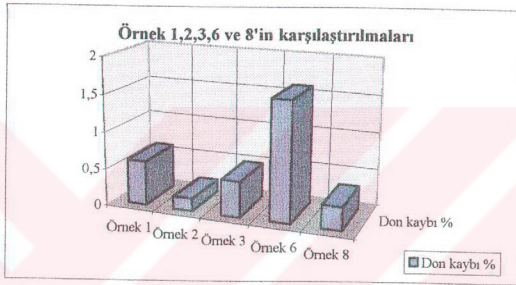


Tablo 6.8.

	Örnek 1	Örnek 2	Örnek 3	Örnek 6	Örnek 8
Don kaybı %	0,6	0,17	0,48	1,6	0,31

	Örnek 1	Örnek 2	Örnek 3	Örnek 6	Örnek 8
Başınc Dayanımı N/mm2	19,2	45	21,9	23,1	23,9
Eğilme Dayanımı N/mm2	5,5	8,7	8,1	1	7,8

Şekil 6.18.



7. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER

Dolmabahçe Sarayı yapısında yapılmış olan çalışmalar neticesinde litolojik(oluşum) olarak birbirinden farklı Küfeki taşları (Örnek 1, 2, 4,7 ve 8), Şirinçavuş tufü (Örnek 3 ve 5) olduğu tahmin edilen tufük taşlar ve andezit taşlarının (Örnek 6) yoğun biçimde yapı malzemesi olarak kullanıldığı anlaşılmıştır. Bu taşların dış yüzeylerinin bozulmasında en büyük etkenin deniz suyu ve hava kirliliği gibi çevre koşullarından kaynaklanan suda çözünebilir tuzların oluşturduğu anlaşılmıştır. Bu tuzlar, taşların yapısına herhangi bir şekilde suyun girmesiyle çözelti haline gelerek taşların gözeneklerine doğru hareket ederler ve çözücü suyun buharlaşması ile de taş yüzeylerinde ve yüzeylerin hemen altındaki kılcal gözeneklerde kristallenirler. Çiçeklenme (efflorence) olarak adlandırılan bu işlemin defalarca tekrarlanması, özellikle taş yüzeylerinde şiddetli erozyona ve iç yapılarında ise dayanıksızlığa neden olmaktadır. Ayrıca nemden ve sıvı haldeki sudan kaynaklanan bakteriler, mantarlar, algler, likenler, yosunlar, otsu ve odunsu bitkiler gibi biyolojik bozulmalar da sıkça gözlenmiştir.

Y. Mimar Lemi Meray'ın notlarından öğrendiğimize göre Sultan II.Abdülhamid (1876-1909)'in padişahlığı süresince 33 sene Yıldız Sarayı'nda yaşayıp Dolmabahçe Sarayı'nı onartmadığı için 1910 yılında Sultan olan Mehmet Reşad (1909-1918)'in, Mimar Vedat'a yaptırdığı büyük onarım ve koruma çalışmalarında yukarıda bahsedilen nemin bozucu etkisini azaltmak için taş yüzeylerinin protein ve yağ içerikli birtakım maddelerle korumaya çalışıldığı yapılan analizlerde de tespit edilmiştir. Ancak bozulmaların ve yıpranmaların sürmüş olması belki de daha şiddetli bir şekilde artmış olması bu uygulamaların yeterli olmadığını hatta yer yer zararlı olduğunu göstermektedir. Zira protein ve yağ bazlı koruyucular estetik amaçlı olduğu kadar duvar yüzeyinden içeriye gaz (nem) veya sıvı halde ki suyun girmesini önlemek amacıyla yapılmış olan geleneksel bir uygulama yöntemi idi . Lakin yapılmış olan bu uygulama neticesinde duvara herhangi bir nedenle girecek olan suyun uzaklaşması da mümkün olmamaktadır. Yüzeyden buharlaşarak çıkmak isteyen su, koruyucu tabaka ile

taş arasında gerilim yaratarak koruyucu tabakanın taştan ayrılmasına neden olmaktadır. Eğer koruyucu tabaka taşta sağlam tutunmuşsa (adezyonu yüksek ise) taşın tuttuğu yüzeyini de kopartarak hasarın artmasına neden olmuştur. 1960'lı yıllarda tüm yapının cephe taşlarında hasarın artması ve koruyucu tabakanın dökülmüş olması nedeniyle taraklandığı ve bu koruyucu tabakanın temizlendiği bilinmektedir. Ancak bu taraklama neticesinde patina tamamen yitirildiği gibi taş yüzeylerinde de mikro çatlaklar da oluşmuştur. Daha sonraki çiçeklenme işlemi neticesinde zaten zayıflamış olan yüzeylerdeki erozyon daha da artmıştır. 1976'lı yıllardan itibaren sarayın ana yapısı ve diğer bölümlerinin cephelerinde halen iyileştirme çalışmaları sürdürülmektedir. Ancak analizler için alınan taş örneklerinin bulunduğu bölgelerde 1960'lı yıllara ait onarımlardan sonra herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

Yukarıda bahsedilen bozulmalar taş yüzeyinde olan durumlardır. Taşın derinlerinde ise daha çok donmadan ve kenet olarak kullanılmış metallerin korozyonu neticesinde hacim genişlemesine uğrayarak taşın bulunduğu bölümü koparmasından kaynaklanan bozulmalar büyük dökülmeler biçiminde olmuştur. Her donma olayında hasarın şiddetinin artması olasıdır. Bu durum taşların gözenekliliğine ve ıslanma durumlarına bağlı olarak büyük gözenekli taşlarda daha az, küçük gözenekli taşlarda ise daha fazla olmaktadır. Bu taşların hasar görmesinde etken olan açık gözeneklerin küçük boyutlu olduğu kadar kapalı gözeneklerinde yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Bu özellik, minerolojik analizlerle saptanmıştır. Nitekim taşların aşırı ıslandığı rıhtım bölgesinde bulunan taşlar (Örnek 5) aynı nitelikte olan fakat daha sağlıklı ortamda bulunan taşlar (Örnek 3)'a göre daha fazla bozulmalar görmüştür. Bu nedenle de 5 nolu örnekten mekanik testler yapılmak üzere parçalar alınamamıştır. Bu da 5 nolu örneğin basınç dayanımını, eğilme dayanımı, don kaybı gibi özelliklerinin azalmış olduğunu göstermektedir. Örnek 5 ile aynı yerden alınmasına rağmen kapalı gözenek oranı çok düşük olan andezit taşı (Örnek 6) oldukça iyi bir mekanik dayanım değerleri vermiştir. Bunun nedeni kapalı gözenek oranının çok düşük olması ve don kaybı deneyinden anlaşılabileceği gibi açık gözeneklerinin büyük boyutlu olmasından kaynaklanmaktadır. Saltanat Kulesi'ndeki taşların (Örnek 1,2) gözeneginin fazla fakat boyutlarının küçük olduğu görülmüştür. Küfeki taşlarında beklenen eşit basınç dayanımı pek tespit

edilememiştir. Petrografik analizlerde 2 ve 8 nolu örneklerin ve basınç dayanımı testi yapılamamış 4 ve 7 nolu örneklerin birbiriyle benzer olduğu, tek farkın çatlak ve boşluklarda kristallenen ikincil kalsit kristallerinin boyutları olduğu gözlenmiştir. 1 nolu küfeki taşı örneğinin ise gerek makro gerekse mikro özellikleri bakımından 2, 4, 7 ve 8 nolu küfeki taşı örneklerinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Ancak basınç dayanımı testlerine ve normal koşullarda ve kaynar suda hacimce su emme gözeneklilik analizlerine baktığımız zaman 2 nolu örneğin gözenek miktarının ve boyutlarının diğer örneklerden farklı olduğu görülmektedir. Bu da bize bu taşlardaki gözenek özelliklerinin, basınç ve eğilme gibi mekanik özelliklerine etkisinin mineral içeriğinden daha fazla olduğunu göstermektedir.

Bu doktora çalışması ile malzemelerin bileşimi, yapısı, mekanik özellikleri, bozulmaların nasıl meydana geldiği, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve diğer etkenlerin yarattığı hasarlar incelenerek Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarının bozulmalarının ve nedenlerinin saptanması yapılmıştır. İkinci aşamada laboratuvarlarda ve çalışma alanında yapılacak test sonuçlarına göre koruma-onarım uygulama projeleri hazırlanmalı ve uygun yöntemler seçilmelidir. Hava kirliliği konusunda bu çalışmanın etkili olamayacağı açıktır. Dolmabahçe Sarayının kara tarafında vasıtaların yarattığı kirlilik süreklilik göstermektedir. Kükürt dioksit ve diğer partiküler maddelerin oluşturduğu kirlilik bölgesel düzeyde ele alınmamalı, doğal gazdan yararlanılması kent bazında artırılmalıdır. Taşa zarar veren her türlü kirliliğin, çözünmeyen veya çözünebilir kabuk oluşumlarının, çözünebilir tuzların, is, toz, mikro organizmaların, likenlerin, kuş veya hayvan pisliklerinin uzaklaştırılması için laboratuvar sonuçlarına göre uygun temizleme metodlarının doğru seçilmesi gerekmektedir. Temizleme, yapıştırma ve dolgu işlemlerinden sonra gerekirse kimyasal sağlamlaştırıcı veya koruyucu maddeler uygulanabilir. Yapının, restorasyon ve koruma uygulamaları tamamlandıktan sonra oluşabilecek zararları önlemek, dayanıklılığını sağlamak için periyodik bakım yapılmalıdır. Genel olarak önerilen uygun Yapı Taşlarında Koruma Yöntemleri Ek 3.3 (s.no.: 244)'de verilmiştir. Yapıya, yapım tekniğindeki elemanlara, malzemelere ve objelere hasar verici etkenlere karşı yapılması gereken çalışmalar için öneriler ise kısa başlıklar halinde Ek3.2. (s.no.:237)'de verilmiştir. Dolmabahçe

Saray'ın yapım tekniğinde tuğla yapı malzemesi, taş ile birlikte değerlendirilmiştir. Denizden gelen klor, yapının içindeki ısı-nem dengesinin farklılığı yüzünden tuğla ve harcında bozulmalar oluşturmaktadır. Suda çözünen tuz ve kir gibi maddeler duvarların bünyesinde yukarı ve suyun buharlaştığı yüzeye doğru taşınmaktadırlar. Yoğuşmalar ve tuzların nem çekmesi ile tekrarlanan çiçeklenmenin uzaklaştırılması gerekmektedir. Geçmişteki onarımlarda çimento harçlı sıva ile yapılmış olan duvar yüzeyleri özgün durumuna getirilmelidir. Bu çalışmalar için gerekli ön çalışmalar bu tez kapsamında yapılmış ve yapının iç mekanlarının, duvarlarının ve dış ortamının sıcaklık ve nem değerleri saptanmıştır (Ek 1.Tablo 1.1-4 ve Ek 2. Şekil 2. 1-20.). Sarayın oda ve salonlarında bulundurulacak higrometre cihazları, sıcaklık ve nem değerlerinin izlenmesinde kullanılmalıdır. Bağlı neme karşı önlem almak çok zor görülmektedir. Etüd edilerek sarayın tüm katlarına uygun iklimlendirme yapılması ele alınmalıdır. İklimlendirme işlemi kesintisiz olmalı ve kısıtlı olmamalıdır. İç ortam, yaz ve kış mevsimlerine göre yapı biyolojisi açısından 18°C ile 24°C arasında sıcaklık derecelerinde, standartlarda açıklanan nem ortamı ise, %50-65 arasında objelerin durumuna göre ayarlanmalıdır. Ayrıca sarayın dış cephesindeki temel düzeyine yakın kesimlerde göze çarpan bozulmaları kontrol edebilmek için, yapıda çevre drenajının bulunup bulunmadığı kontrol edilerek yapılması sağlanmalıdır. Bu çalışmanın detaylı olarak kurumca ele alınması halinde sarayın biyolojik ortamı sağlanabilecektir. Böylece, yapının taşıyıcı sistemi, yapım tekniğindeki mimari elemanları ve en önemlisi değerleri biçilemeyen objelerin korunması sağlanmış olacaktır. Diğer yandan insanın günlük yaşamla ilgili gereksinimleri karşılanırken, olabildiğince sağlıklı bir ortamda yaşamasının ve çalışmasının sağlanması temin edilmiş olacaktır. Dolmabahçe Sarayı gibi tarihi yapılar, tarihi tecrübelerin ürünüdürler. Geçmiş yaşantımızın mihenk taşları olarak günümüze gelmişlerdir. Yapıya müdahale edildiği zaman olumsuz durumlarla karşı karşıya kalınmaması için gerekli ön çalışmalara önem verilmeli, uygulamalar sonrası yapı ve yapılar topluluğunun zarar görmemesi için yeterli analiz çalışmaları bağlamında tarihe saygılı korumaları içeren sentezler yaratılmalıdır. Kültür ve bilgi birikimlerini kullanabilen, tarihi yapıları koruyabilen , mekanlarını ve içindeki objelerini çağdaş yaşam koşulları içerisinde saklayabilen toplumlar, tarihi mirasa sahip çıkarak gelecek kuşaklara en değerli hizmeti yapmış olacaklardır.

KAYNAKLAR

- Ahunbay, Z., (1996), Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon, YEM Yayını, İstanbul.
- Alsaç, O., (1984), "Milli Saraylar'ımızın Bakım, Onarım ve Kullanım Sorunlarına Çözüm Bulmada Teknik ve Bilimsel Araştırma Olanağı", Milli Saraylar Sempozyumu Bildiriler, 15-17.11.1984, İstanbul, 249-251.
- Anderson, T., (1988), "Effects of Pollution on Stone. Durability of Building Materials", Deterioration of Architecture in Scandinavia, 1988, Rome, 571-580.
- Arslan, N., (1996), "Osmanlı İmparatorluğu Döneminde Beşiktaş Sahilinde Saray Yerleşimi", Milli Saraylar Dergisi , 15: 102-113.
- Artel, T., (1969), Yapı Malzemesi., İkinci baskı, Osman Yalçın Matbaası Yayını, İstanbul
- Ashurst, J., (1977), Cleaning Stone and Brick, Technical Pamphlets 4, S.P.A.B., London.
- Ashurst, J., (1983), " Mortars, Plasters and Renderings in Conservation"Ecclesiastical Architects and Surveyors Association, 13-20.
- Aydın, S., (1987), Taş ve Ahşap Mimari Anıtların Bozulma Nedenleri ve Onarım Teknikleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayını, İstanbul.
- Bankart, G.P. (1908), The Art of the Plasterer, Methuen Press, London.
- Binan, D.U., (1994), Güzelyurt örneğinde, Kapadokya Bölgesi Yığma Taş Konut Mimarisinin Korunması için Bir Yöntem Araştırması, Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (yayınlanmamış).
- , (1986), Büyük Larousse Ansiklopedisi, c: 14, Gelişim Yayınları, s.8589, İstanbul.

Çelebi, E., (1976), Evliya Çelebi Seyyahatnamesi, cilt 1-2: 311., İstanbul.

Central Board of Nati., (1992), Air Polution Swedish Heritage progress , (1988- 1991), Oslo.

Cezar, M., (1987), "Batıya Açılış Döneminde Mimaride Bünye Değişikliği", Milli Saraylar Dergisi , 1: 12-22.

Cezar, M., (1992), "Süslemeler Yönünden Dolmabahçe ve Beylerbeyi Sarayları", Milli Saraylar Dergisi , 4: 8-29.

Çorapçıoğlu, K., (1983), Doğal Taş Kargir Yapılarda Taş Ayrışmasının Nedenleri ve Maktarlı Kalkerler Üzerinde Korumaya Yönelik Bir Araştırma, Doktora tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (yayınlanmamış).

Çorapçıoğlu, K., (1991), "Taş Yapı Restorasyonlarında Malzeme Sorunları", Restorasyon ve Malzeme Seçimi Bildiriler ,Yapı Endüstri Merkezi, 19.12. 1991, İstanbul.

Cox, K.G., Price, N.B. ve Harte B., (1988), The Practical Study of Crystals, Minerals, and Rocks, McGraw -Hill Book Company, Singapore.

Eldem, S.H., (1979), Boğaziçi Anıları, Çeltüt Yayını, İstanbul.

Eldem, S.H., (1993), Boğaziçi Yalıları I., Koç Vakfı Yayını, İstanbul.

Erder, C., (1975), Tarihi Çevre Bilinci, O.D.T.Ü. Yayını, Ankara. -

Erdoğan, M., (1997), "Türkiye Alçıtaşı Yatakları ", II. Ulusal Alçı Kongresi Bildiriler, 02-03.5.1997, İstanbul, -

Eren, E., (1984),"Anıtlarımızın Koruma Faaliyetlerinin Örgütlenmesi Üzerine Öneriler", Milli Saraylar Sempozyumu Bildiriler, 15-17.11. 1984, İstanbul,275-277.

Eren, E., (1994), "Sultan Abdülmecid'den Sultan Abdülhamid'e değin Sultanların Sosyal Yaşamları içinde Mimariye Bakışları ", II. Müzecilik Semineri, 19-23 Eylül 1994, İstanbul, 169-171.

Eren, E., (1996), "Tarihi Binalarda Sergilenen Objelerin Bozulmalarında Bulundukları Ortamın Etkileri", Türk Müzeciliği Sempozyumu III, 24-26 Eylül 1996, İstanbul, 236-246.

Eren, E., Durak, İ., (1997a), "19. Yüzyıl Saray Yapılarında Stucco'nun Yeri", II. Ulusal Alçı Kongresi Bildiriler, 02-03.5.1997, İstanbul, -.

Eren, E., (1997b), "Dolmabahçe Palace-Grand Ceremonial Hall: The Structural Deterioration of the Hall Through Several Forces", Studies in Ancient Structures, Proceedings of the International Conference, 14-18 July 1997, İstanbul, 397-406.

Erguvanlı, K., Ahunbay, M., Ahunbay, Z., Eriş, İ., Erdoğan, M., Onak, A. Ve Eyüboğlu, R., (1989), Marmara Bölgesi Eski Taşocaklarının İşletilebilme ve Taşların Restorasyonunda Kullanılabilme Olanaklarının Araştırılması, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Mühendislik Araştırma Grubu Yayınları, proje no:681, İstanbul.

Eriç, M., Ersoy, H. Y., (1987), "Taş Yapıların Yenileme Çalışmalarında Beton Malzemenin Özellikleri Açısından Kullanılabilirliğinin Araştırılması", Taç Vakfı Yıllığı, C.2, 5: 61-67.

Eriç, M., (1994), Yapı Fiziği ve Malzemesi , Literatür Yayını, İstanbul,

Eriç, M., (1995), "Yapı Biyolojisi, Ekolojik Denge ve Yapı Malzemesi İlişkisi ", Yapı, 163:83-86.

Ersen, A., (1991a), Taş Koruma Kuramı ve Uygulamalarının Evrimi, Doçentlik Çalışması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Restorasyon Anabilim Dalı (yayınlanmamış).

Ersen, A., (1991b), "Korumada Plastik Onarımlar ", Restorasyon ve Malzeme Seçimi Bildiriler, Yapı Endüstri Merkezi, 19.12. 1991, İstanbul.

Esin. T., (1996), "Doğal Taş Malzemenin Fiziksel Özellikleri ve Dayanıklılık İlişkisi", Yapı, İstanbul, 171:97-102.

Feilden, B.M., (1982), Conservation of Historic Buildings, Butterworth Publishers Ltd, Londra.

Fidan, R., (1987), "Saray Bahçelerinde Kullanılan Ağaç Türleri", Milli Saraylar Dergisi , 1: 72-77.

Güleç, A., (1990), "Yapı Taşlarında Koruma Yöntemleri" , Topkapı Sarayı Dergisi, 2,3: 88-91.

Güleç, A., (1992), Bazı Tarihi Anıtlarda Harç ve Sıvaların İncelenmesi, Doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (yayınlanmamış).

Güleç, A., (1997), "Tarihi Yapılarda Koruma: Kimyasal Sağlamlaştırıcılar ve Koruyucular", Yapı, özel ek 1, İstanbul, 17-22.

Gülersoy, Ç., (1984), Dolmabahçe, Çağlar Boyu İstanbul Görünümleri III., İstanbul Kitaplığı Yayını, İstanbul.

Gürdal, E., (1982), "Anıtlarda ve Yapılarda Kullanılmış Doğal Taşların Bozulma ve Korunmaları". Rölöve ve Restorasyon Dergisi, Özel sayı:27-29.

Gürdal, E., (1997), "Styropor Agregalı Alçı Blokların Fiziksel Özellikleri", II. Ulusal Alçı Kongresi Bildiriler, 02-03.5.1997, İstanbul, -.

Hasol, D., (1990), Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Y.E.M. Yayını : A3, İstanbul.

Hattap, S.O., (1996), Eski Eserlerde Yapı Fiziği Açısında Koruma Yöntemleri, araştırma notları, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi (basılmamış).

Hodges, H., (1964 , Artifacts, Hollen Street Press, London

Iccrom, (1987), Müzelerde Koruma: Çevresel Koşulların Denetimi, Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayını, İstanbul.

İncecik, S., (1994), Hava Kirliliği, İ.T.Ü. Yayını, 1539, İstanbul.

Jedrzejewska, H., (1981a), "Ancient Mortars as Criterion in Analysis of Old Architecture", Syposium on Mortars, Cements and Groures Used in the Conservation of Historic Buildings, 1981, Rome.

Jedrzejewska, H., (1981b), "Physico- Chemical Factors in the Conservation of Stone", The Conservation of Stone II, Bologna, 195-204.

Karamani, A., (1992), "Dolmabahçe Sarayı Cephe Süslemelerinde Antik Mimari Ögeler", Milli Saraylar Dergisi , 4: 30-43.

Kocataşkın, F., (1969),Yapı Malzemesi Bilimi, Kısım 1. Teknoloji, İkinci Baskı, Anı Kitabevi Yayını, İstanbul.

Koçu, N., (1997), Konya Çevresindeki Volkanik Tüflerin Yapı Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi ve Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (yayınlanmamış).

Malinowsky, R., (1981), "Ancient Mortars and Concretes- Durability Aspects ", Symposium and Mortars, Cements and Grouts Used in the Coservation of Historic Buildings, - 1997, Rome, 341-350.

Mazlum, F., (1989). Prinç Kabuğu Puzolanik Özellikleri ve Külün Çimento Harcının Dayanıklılığına Etkisi, Doktora tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (yayınlanmamış).

Merey,L.Ş., (-a), "Dolmabahçe Sarayı Muayede Salonu Isıtma Sistemi" hakkında notlar ,Milli Saraylar Daire Başkanlığı Kütüphanesi (yayınlanmamış), İstanbul.

Merey,L.Ş., (-b), "Dolmabahçe Sarayı Restorasyon Sorunları" hakkında notlar, Milli Saraylar Daire Başkanlığı Kütüphanesi (yayınlanmamış), İstanbul.

Postacıoğlu, B., (1975), Yapı Malzemesi Dersleri, Bağlayıcı Maddeler, Agregalar, Beton, İ.T.Ü. Kütüphanesi Yayını, sayı:1011, İstanbul.

Riderer, J., (1970), "Stone Preservation in Germany" , IIC Conference Papers, 1970, Newyork.

Rosvall, J. ve Aleby, S. , (1988), "Air Pollution and Conservation"., Safeguarding our Cultural Heritage. Feature issue of Durability of Building Materials, Stockholm , 3-4.

Runo, L., (1992),"Weathering of Stone", Air Polution and the Swedish Heritage Progress 1988-1991, editor Jan Gullman, The Central Board of National Antiquities National Historical Museums,Stockholm,15-20.

Sözen, M., (1990), Devletin Evi Saray, Sandoz Kültür Yayınları, No:12, İstanbul.

Sunalp, A., (1987), "1975 Amsterdam Tüzüğü " çevirisi, Taç Vakfı Yayını,2,5:68-71.

Szczerba, Z. Ve Jedrzejewska, H., (1988), "Standart Tests for Lime Plasters Used in Conservation", 6th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 1988, Torun, 303- 312.

Torraca, G., (1988), Porous Building Materials , Iccrom,Rome.

Toydemir,N., (1991), Seramik Yapı Malzemeleri , İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul.

TS.699., (1987), Tabii Yapı Taşları Muayene ve Deney Metodları, Türk Standartları Enstitüsü., Mart ,Ankara.

TS.4022., (1973), Söndürülmüş Kireç, Türk StandartlarıEnstitüsü., Nisan ,Ankara.

Öner, S., (1996), "Dolmabahçe Sarayı Kompleksini Oluşturan Yapıların Değerlendirilmesinde Yeni Bulgular", Milli Saraylar Dergisi , 15: 114-135.

Öz, T., (1943), " Mimar Mehmed Ağa ve Risale-i Mimariye", Arkitekt, 143-144:281.

Lazzarini, L. ve Tabasso, M.L., (1990), "The Restoration of Stone: Cleaning", Analytical Methodologies for the Investigation of Damaged Stones Advanced Workshop, 14-21.9.1990, Pavia, 1-34.

Löfvendahl, R. (1992), "Weathering of stone" , 15- 20. Air Pollution and the Swedish Heritage Progress 1988- 1991, Central Board of National Antiquities, Stockholm .

Unesco, (1972), "Restoring Monuments: historical background", Preserving and Restoring Monuments and Historic Buildings, Paris.

Uz, B. (1987), Mineral ve Kayaç Tayininde Optik Mineroloji Yöntemleri, - Yayını, İstanbul.

Vitruvius., (1993), Mimarlık Üzerine On Kitap., Çeviri:Dr.Suna Güven. , Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı, İstanbul.

Yücel, İ ve Öner, S. (1995),Dolmabahçe Sarayı , T.B.M.M. Vakfı Yayını, İstanbul.

Yücel, İ., Erdal, E., Gezgör, V., Mısırlı, F. ve Savran, E., (1996), "Methods of Restoration and Conservation of Stone in the National Cultural Heritage in Care of the Turkish Grand National Assembly and Documents Connected" , 8th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone, 30.9.-4.10.1996, Berlin,v. 3, 895-904.

EKLER

Ek 1 ÇİZELGELER

Tablo 1.1. DOLMABAĞÇE SARAYI 1997 YILI SICAKLIK VE NEM VERİLERİ

TARİH	5 No'lu Misafir Odası Medhali	6 No'lu Misafir Odası	30 No'lu Kırmızı Oda Medhali	31 No'lu Kırmızı Oda	57 No'lu Koridor	62 No'lu Valide Sultan'ın Kabul Odası Balkonu	62 No'lu Valide Sultan'ın Kabul Odası	Muayede Salonu Üst Kat Galeri	300 No'lu Muayede Salonu	5 No'lu Misafir Odası Medhali Bodrum Kat	6 No'lu Misafir Odası Bodrum Kat	Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2 Bodrum Kat
	İç Dış	İç Dış	İç Dış	İç Dış	İç	Dış	İç Dış	İç Dış	İç Dış	Dış	Dış	İç Dış
12/2/1997	19°C 19°C %40 %37 %5 %10	-	15°C 15°C %42 %42 %7 %8	-	-	-	-	14°C 15°C %45 %44 %9 %13	15°C 16°C %42 %40 %11 %17	18°C %40 %11	-	-
19/2/1997	20°C 20°C %38 %35 %4 %12	15°C 15°C %48 %43 %5 %9	21°C 19°C %35 %36 %4 %11	19°C 20°C %39 %36 %7 %6	18°C %36 %10	18°C - %35 Od taşı %13 Malta t. %9 M.+K.t. %11 Küfeki t. %18	18°C 17°C %42 %35 A.%6 G.o.%17 T.%13 K.%24 ü K.o.%21	14°C 17°C %39 %40 %5 %10	16°C 15°C %35 %35 - %14	-	15°C %40 %14	15°C 12°C %42 %41 %17 %15
25/2/1997	17°C 17°C %40 %44 %5 %11	20°C 21°C %40 %39 %40 %9	22°C 21°C %40 %37 %40 %14	15°C 15°C %42 %44 %5 %10	14°C %44 %12	16°C - %40 Od taşı %17 Malta t. %14 M.+K.t. %16 Küfeki t. %16	16°C 16°C %35 %45 A.%3 G.o.%14 T.%15 K.%20 K.o.%16	18°C 19°C %40 %40 %8 %15	15°C 18°C %45 %39 %9 %16	20°C %37 %7	20°C %38 %18	18°C 20°C %45 %41 %18 %15
14/3/1997	19°C 20°C %38 %39 %7 %8	18°C 20°C %40 %40 %5 %5	21°C 22°C %39 %40 %7 %8	22°C 20°C %40 %40 %5 %7	21°C %35 %10	23°C - %35 Od taşı %19 Malta t. %13 M.+K.t. %19 Küfeki t. %17	21°C 22°C %38 %35 A.%5 G.o.%13 T.%16 K.%22 K.o.%16	19°C 19°C %38 %40 %5 %15	20°C 19°C %38 %40 %9 %15	21°C %39 %9	20°C %36 %10	20°C 19°C %38 %41 %17 %14
18/3/1997	19°C 20°C %35 %35 %5 %14	20°C 20°C %34 %32 %5 %14	21°C 21°C %35 %32 %5 %10	20°C 21°C %32 %32 %5 %11	19°C %36 %14	16°C - %30 Od taşı %18 Malta t. %17 M.+K.t. %19 Küfeki t. %21	21°C 22°C %38 %35 A.%5 G.o.%13 T.%16 K.%22 K.o.%16	15°C 16°C %40 %38 %6 %17	16°C 16°C %37 %37 %9 %17	15°C %32 %13	16°C %32 %20	17°C 17°C %35 %34 %16 %20
11/4/1997	20°C 21°C %34 %35 %5 %8	19°C 21°C %36 %37 %5 %8	20°C 21°C %38 %35 %5 %9	20°C 21°C %34 %34 %5 %9	20°C %36 %13	20°C - %38 Od taşı %17 Malta t. %15 M.+K.t. %18 Küfeki t. %20	21°C 20°C %36 %38 A.%5 G.o.%12 T.%15 K.%20 K.o.%17	16°C 17°C %39 %38 %5 %16	20°C 19°C %35 %37 %10 %17	20°C %35 %11	21°C %34 %16	21°C 20°C %36 %38 %18 %21
25/4/1997	22°C 23°C %51 %52 %5 %12	23°C 24°C %56 %53 %5 %14	22°C 25°C %54 %54 %5 %11	22°C 23°C %53 %52 %5 %10	23°C %54 %13	24°C - %53 Od taşı %20 Malta t. %15 M.+K.t. %22 Küfeki t. %20	26°C 25°C %50 %50 A.%13 G.o.%20 T.%20 K.%19 K.o.%21	22°C 23°C %54 %54 %6 %17	23°C 25°C %53 %54 %12 %18	28°C %52 %13	29°C %54 %15	24°C 29°C %57 %54 %20 %18
13/5/1997	24°C 25°C %57 %56 %5 %14	24°C 25°C %57 %55 %5 %16	25°C 26°C %55 %56 %5 %13	26°C 26°C %55 %55 %13 %12	26°C %55 %13	25°C - %55 Od taşı %21 Malta t. %16 M.+K.t. %23 Küfeki t. %21	26°C 26°C %55 %55 A.%16 G.o.%20 T.%24 ü K.%18 K.o.%20	24°C 25°C %55 %55 %6 %18	25°C 24°C %55 %55 %14 %19	32°C %55 %15	31°C %55 %14	23°C 30°C %58 %55 %21 %16

Tablo 1.2 . DOLMABAĞÇE SARAYI 1997 YILI SICAKLIK VE NEM VERİLERİ

TARİH	5 No'lu Misafir Odası Medhali	6 No'lu Misafir Odası	30 No'lu Kırmızı Oda Medhali	31 No'lu Kırmızı Oda	57 No'lu Koridor	62 No'lu Valide Sultan'ın Kabul Odası Balkon	62 No'lu Valide Sultan'ın Kabul Odası	Muayede Salonu Üst Kat Galeri	300 No'lu Muayede Salonu	5 No'lu Misafir Odası Medhali Bodrum Kat	6 No'lu Misafir Odası Bodrum Kat	Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2 Bodrum Kat		
	İç Dış	İç Dış	İç Dış	İç Dış	İç	Dış	İç Dış	İç Dış	İç Dış	Dış	Dış	İç Dış		
16/5/1997	22°C %60 %5 23°C %59 %13 24°C %58 %22	24°C %59 %5 25°C %58 %14 26°C %57 %22	24°C %58 %5 25°C %57 %15 26°C %56 %22	24°C %58 %5 25°C %57 %15 26°C %56 %22	25°C %58 %14 26°C %57 %15 27°C %56 %22	24°C - %58 Od taşı %24 Malta t. %20 M.+K.t. %24 Küfeki t. %24	25°C %60 26°C %58 A.%7 G.o.%24ü. T.%17 K.%24ü. K.o.%24ü	25°C %62 26°C %60 27°C %58 28°C %56 29°C %54 30°C %52	25°C %62 26°C %60 27°C %58 28°C %56 29°C %54 30°C %52	22°C %60 %19 23°C %59 %22 24°C %58 %25	23°C %59 %22 24°C %58 %25 25°C %57 %28	22°C %60 %22 23°C %59 %25 24°C %58 %28 25°C %57 %31 26°C %56 %34 27°C %55 %37 28°C %54 %40 29°C %53 %43 30°C %52 %46		
23/5/1997	22°C %56 %5 23°C %57 %13 24°C %56 %14	22°C %59 %5 23°C %58 %13 24°C %57 %14	22°C %59 %5 23°C %58 %13 24°C %57 %14	22°C %59 %5 23°C %58 %13 24°C %57 %14	25°C %56 %14 26°C %55 %15 27°C %54 %16 28°C %53 %17 29°C %52 %18 30°C %51 %19	23°C - %57 Od taşı %22 Malta t. %18 M.+K.t. %24 ü. Küfeki t. %21	26°C %58 27°C %56 A.%12 G.o.%20 T.%16 K.%24 ü. K.o.%22	21°C %58 22°C %56 23°C %54 24°C %52 25°C %50 26°C %48 27°C %46 28°C %44 29°C %42 30°C %40	24°C %58 25°C %56 26°C %54 27°C %52 28°C %50 29°C %48 30°C %46	22°C %57 %14 23°C %56 %15 24°C %55 %16 25°C %54 %17 26°C %53 %18 27°C %52 %19 28°C %51 %20 29°C %50 %21 30°C %49 %22	22°C %57 %14 23°C %56 %15 24°C %55 %16 25°C %54 %17 26°C %53 %18 27°C %52 %19 28°C %51 %20 29°C %50 %21 30°C %49 %22	24°C %58 %21 25°C %57 %22 26°C %56 %23 27°C %55 %24 28°C %54 %25 29°C %53 %26 30°C %52 %27 31°C %51 %28 32°C %50 %29 33°C %49 %30 34°C %48 %31 35°C %47 %32 36°C %46 %33 37°C %45 %34 38°C %44 %35 39°C %43 %36 40°C %42 %37 41°C %41 %38 42°C %40 %39 43°C %39 %40 44°C %38 %41 45°C %37 %42 46°C %36 %43 47°C %35 %44 48°C %34 %45 49°C %33 %46 50°C %32 %47 51°C %31 %48 52°C %30 %49 53°C %29 %50 54°C %28 %51 55°C %27 %52 56°C %26 %53 57°C %25 %54 58°C %24 %55 59°C %23 %56 60°C %22 %57 61°C %21 %58 62°C %20 %59 63°C %19 %60 64°C %18 %61 65°C %17 %62 66°C %16 %63 67°C %15 %64 68°C %14 %65 69°C %13 %66 70°C %12 %67 71°C %11 %68 72°C %10 %69 73°C %9 %70 74°C %8 %71 75°C %7 %72 76°C %6 %73 77°C %5 %74 78°C %4 %75 79°C %3 %76 80°C %2 %77 81°C %1 %78 82°C %0 %79	24°C %58 25°C %56 26°C %54 27°C %52 28°C %50 29°C %48 30°C %46 31°C %44 32°C %42 33°C %40 34°C %38 35°C %36 36°C %34 37°C %32 38°C %30 39°C %28 40°C %26 41°C %24 42°C %22 43°C %20 44°C %18 45°C %16 46°C %14 47°C %12 48°C %10 49°C %8 50°C %6 51°C %4 52°C %2 53°C %0	24°C %58 25°C %56 26°C %54 27°C %52 28°C %50 29°C %48 30°C %46 31°C %44 32°C %42 33°C %40 34°C %38 35°C %36 36°C %34 37°C %32 38°C %30 39°C %28 40°C %26 41°C %24 42°C %22 43°C %20 44°C %18 45°C %16 46°C %14 47°C %12 48°C %10 49°C %8 50°C %6 51°C %4 52°C %2 53°C %0
30/5/1997	21°C %60 %5 22°C %59 %15 23°C %58 %25	20°C %60 %5 21°C %59 %15 22°C %58 %25	20°C %60 %5 21°C %59 %15 22°C %58 %25	20°C %60 %5 21°C %59 %15 22°C %58 %25	25°C %56 %13 26°C %55 %14 27°C %54 %15 28°C %53 %16 29°C %52 %17 30°C %51 %18	21°C - %55 Od taşı %24 ü. Malta t. %22 M.+K.t. %18 Küfeki t. %22	25°C %55 26°C %53 A.%9 G.o.%20 T.%17 K.%24ü K.o.%24ü	24°C %55 25°C %53 26°C %51 27°C %49 28°C %47 29°C %45 30°C %43	24°C %56 25°C %54 26°C %52 27°C %50 28°C %48 29°C %46 30°C %44	21°C %57 %17 22°C %56 %18 23°C %55 %19 24°C %54 %20 25°C %53 %21 26°C %52 %22 27°C %51 %23 28°C %50 %24 29°C %49 %25 30°C %48 %26	22°C %57 %17 23°C %56 %18 24°C %55 %19 25°C %54 %20 26°C %53 %21 27°C %52 %22 28°C %51 %23 29°C %50 %24 30°C %49 %25	22°C %57 %17 23°C %56 %18 24°C %55 %19 25°C %54 %20 26°C %53 %21 27°C %52 %22 28°C %51 %23 29°C %50 %24 30°C %49 %25		
13/6/1997	22°C %54 %7 23°C %53 %14 24°C %52 %21	21°C %56 %8 22°C %55 %15 23°C %54 %22	21°C %56 %8 22°C %55 %15 23°C %54 %22	21°C %56 %8 22°C %55 %15 23°C %54 %22	26°C %56 %11 27°C %55 %12 28°C %54 %13 29°C %53 %14 30°C %52 %15 31°C %51 %16	25°C - %56 Od taşı %19 Malta t. %18 M.+K.t. %18 Küfeki t. %24ü	26°C %60 27°C %58 A.%8 G.o.%22 T.%19 K.%19 K.o.%24ü	25°C %54 26°C %52 27°C %50 28°C %48 29°C %46 30°C %44	25°C %55 26°C %53 27°C %51 28°C %49 29°C %47 30°C %45	26°C %58 27°C %56 28°C %54 29°C %52 30°C %50 31°C %48 32°C %46 33°C %44 34°C %42 35°C %40 36°C %38 37°C %36 38°C %34 39°C %32 40°C %30 41°C %28 42°C %26 43°C %24 44°C %22 45°C %20 46°C %18 47°C %16 48°C %14 49°C %12 50°C %10 51°C %8 52°C %6 53°C %4 54°C %2 55°C %0	27°C %58 28°C %56 29°C %54 30°C %52 31°C %50 32°C %48 33°C %46 34°C %44 35°C %42 36°C %40 37°C %38 38°C %36 39°C %34 40°C %32 41°C %30 42°C %28 43°C %26 44°C %24 45°C %22 46°C %20 47°C %18 48°C %16 49°C %14 50°C %12 51°C %10 52°C %8 53°C %6 54°C %4 55°C %2 56°C %0	27°C %58 28°C %56 29°C %54 30°C %52 31°C %50 32°C %48 33°C %46 34°C %44 35°C %42 36°C %40 37°C %38 38°C %36 39°C %34 40°C %32 41°C %30 42°C %28 43°C %26 44°C %24 45°C %22 46°C %20 47°C %18 48°C %16 49°C %14 50°C %12 51°C %10 52°C %8 53°C %6 54°C %4 55°C %2 56°C %0		
27/6/1997	23°C %65 %8 24°C %64 %15 25°C %63 %22	26°C %60 %7 27°C %59 %13 28°C %58 %20	26°C %60 %7 27°C %59 %13 28°C %58 %20	26°C %60 %7 27°C %59 %13 28°C %58 %20	27°C %59 %10 28°C %58 %11 29°C %57 %12 30°C %56 %13 31°C %55 %14 32°C %54 %15	26°C - %61 Od taşı %19 Malta t. %17 M.+K.t. %18 Küfeki t. %22	26°C %62 27°C %60 A.%5 G.o.%20 T.%16 K.%17 K.o.%21	26°C %61 27°C %59 28°C %57 29°C %55 30°C %53 31°C %51 32°C %49 33°C %47 34°C %45 35°C %43 36°C %41	25°C %63 26°C %61 27°C %59 28°C %57 29°C %55 30°C %53 31°C %51 32°C %49 33°C %47 34°C %45 35°C %43 36°C %41	27°C %59 28°C %57 29°C %55 30°C %53 31°C %51 32°C %49 33°C %47 34°C %45 35°C %43 36°C %41 37°C %39 38°C %37 39°C %35 40°C %33 41°C %31 42°C %29 43°C %27 44°C %25 45°C %23 46°C %21 47°C %19 48°C %17 49°C %15 50°C %13 51°C %11 52°C %9 53°C %7 54°C %5 55°C %3 56°C %1 57°C %0	24°C %63 %21 25°C %62 %22 26°C %61 %23 27°C %60 %24 28°C %59 %25 29°C %58 %26 30°C %57 %27 31°C %56 %28 32°C %55 %29 33°C %54 %30 34°C %53 %31 35°C %52 %32 36°C %51 %33 37°C %50 %34 38°C %49 %35 39°C %48 %36 40°C %47 %37 41°C %46 %38 42°C %45 %39 43°C %44 %40 44°C %43 %41 45°C %42 %42 46°C %41 %43 47°C %40 %44 48°C %39 %45 49°C %38 %46 50°C %37 %47 51°C %36 %48 52°C %35 %49 53°C %34 %50 54°C %33 %51 55°C %32 %52 56°C %31 %53 57°C %30 %54 58°C %29 %55 59°C %28 %56 60°C %27 %57 61°C %26 %58 62°C %25 %59 63°C %24 %60 64°C %23 %61 65°C %22 %62 66°C %21 %63 67°C %20 %64 68°C %19 %65 69°C %18 %66 70°C %17 %67 71°C %16 %68 72°C %15 %69 73°C %14 %70 74°C %13 %71 75°C %12 %72 76°C %11 %73 77°C %10 %74 78°C %9 %75 79°C %8 %76 80°C %7 %77 81°C %6 %78 82°C %5 %79 83°C %4 %80 84°C %3 %81 85°C %2 %82 86°C %1 %83 87°C %0 %84	24°C %67 25°C %65 26°C %63 27°C %61 28°C %59 29°C %57 30°C %55 31°C %53 32°C %51 33°C %49 34°C %47 35°C %45 36°C %43 37°C %41 38°C %39 39°C %37 40°C %35 41°C %33 42°C %31 43°C %29 44°C %27 45°C %25 46°C %23 47°C %21 48°C %19 49°C %17 50°C %15 51°C %13 52°C %11 53°C %9 54°C %7 55°C %5 56°C %3 57°C %1 58°C %0	24°C %67 25°C %65 26°C %63 27°C %61 28°C %59 29°C %57 30°C %55 31°C %53 32°C %51 33°C %49 34°C %47 35°C %45 36°C %43 37°C %41 38°C %39 39°C %37 40°C %35 41°C %33 42°C %31 43°C %29 44°C %27 45°C %25 46°C %23 47°C %21 48°C %19 49°C %17 50°C %15 51°C %13 52°C %11 53°C %9 54°C %7 55°C %5 56°C %3 57°C %1 58°C %0	
4/7/1997	26°C %68 %6 27°C %67 %17 28°C %66 %24	26°C %63 %7 27°C %62 %16 28°C %61 %23	26°C %63 %7 27°C %62 %16 28°C %61 %23	26°C %63 %7 27°C %62 %16 28°C %61 %23	28°C %64 %14 29°C %63 %15 30°C %62 %16 31°C %61 %17 32°C %60 %18 33°C %59 %19	25°C %63 26°C %61 A.%6 G.o.%24ü T.%19 K.%24ü K.o.%24ü	26°C %70 27°C %68 28°C %66 29°C %64 30°C %62 31°C %60 32°C %58 33°C %56 34°C %54 35°C %52 36°C %50 37°C %48 38°C %46 39°C %44 40°C %42 41°C %40 42°C %38 43°C %36 44°C %34 45°C %32 46°C %30 47°C %28 48°C %26 49°C %24 50°C %22 51°C %20 52°C %18 53°C %16 54°C %14 55°C %12 56°C %10 57°C %8 58°C %6 59°C %4 60°C %2 61°C %0	26°C %67 27°C %65 28°C %63 29°C %61 30°C %59 31°C %57 32°C %55 33°C %53 34°C %51 35°C %49 36°C %47 37°C %45 38°C %43 39°C %41 40°C %39 41°C %37 42°C %35 43°C %33 44°C %31 45°C %29 46°C %27 47°C %25 48°C %23 49°C %21 50°C %19 51°C %17 52°C %15 53°C %13 54°C %11 55°C %9 56°C %7 57°C %5 58°C %3 59°C %1 60°C %0	28°C %74 %16 29°C %73 %17 30°C %72 %18 31°C %71 %19 32°C %70 %20 33°C %69 %21 34°C %68 %22 35°C %67 %23 36°C %66 %24 37°C %65 %25 38°C %64 %26 39°C %63 %27 40°C %62 %28 41°C %61 %29 42°C %60 %30 43°C %59 %31 44°C %58 %32 45°C %57 %33 46°C %56 %34 47°C %55 %35 48°C %54 %36 49°C %53 %37 50°C %52 %38 51°C %51 %39 52°C %50 %40 53°C %49 %41 54°C %48 %42 55°C %47 %43 56°C %46 %44 57°C %45 %45 58°C %44 %46 59°C %43 %47 60°C %42 %48 61°C %41 %49 62°C %40 %50 63°C %39 %51 64°C %38 %52 65°C %37 %53 66°C %36 %54 67°C %35 %55 68°C %34 %56 69°C %33 %57 70°C %32 %58 71°C %31 %59 72°C %30 %60 73°C %29 %61 74°C %28 %62 75°C %27 %63 76°C %26 %64 77°C %25 %65 78°C %24 %66 79°C %23 %67 80°C %22 %68 81°C %21 %69 82°C %20 %70 83°C %19 %71 84°C %18 %72 85°C %17 %73 86°C %16 %74 87°C %15 %75 88°C %14 %76 89°C %13 %77 90°C %12 %78 91°C %11 %79 92°C %10 %80 93°C %9 %81 94°C %8 %82 95°C %7 %83 96°C %6 %84 97°C %5 %85 98°C %4 %86 99°C %3 %87 100°C %2 %88	24°C %74 %16 25°C %73 %17 26°C %72 %18 27°C %71 %19 28°C %70 %20 29°C %69 %21 30°C %68 %22 31°C %67 %23 32°C %66 %24 33°C %65 %25 34°C %64 %26 35°C %63 %27 36°C %62 %28 37°C %61 %29 38°C %60 %30 39°C %59 %31 40°C %58 %32 41°C %57 %33 42°C %56 %34 43°C %55 %35 44°C %54 %36 45°C %53 %37 46°C %52 %38 47°C %51 %39 48°C %50 %40 49°C %49 %41 50°C %48 %42 51°C %47 %43 52°C %46 %44 53°C %45 %45 54°C %44 %46 55°C %43 %47 56°C %42 %48 57°C %41 %49 58°C %40 %50 59°C %39 %51 60°C %38 %52 61°C %37 %53 62°C %36 %54 63°C %35 %55 64°C %34 %56 65°C %33 %57 66°C %32 %58 67°C %31 %59 68°C %30 %60 69°C %29 %61 70°C %28 %62 71°C %27 %63 72°C %26 %64 73°C %25 %65 74°C %24 %66 75°C %23 %67 76°C %22 %68 77°C %21 %69 78°C %20 %70 79°C %19 %71 80°C %18 %72 81°C %17 %73 82°C %16 %74 83°C %15 %75 84°C %14 %76 85°C %13 %77 86°C %12 %78 87°C %11 %79 88°C %10 %80 89°C %9 %81 90°C %8 %82 91°C %7 %83 92°C %6 %84 93°C %5 %85 94°C %4 %86 95°C %3 %87 96°C %2 %88 97°C %1 %89 98°C %0 %90	24°C %74 %16 25°C %73 %17 26°C %72 %18 27°C %71 %19 28°C %70 %20 29°C %69 %21 30°C %68 %22 31°C %67 %23 32°C %66 %24 33°C %65 %25 34°C %64 %26 35°C %63 %27 36°C %62 %28 37°C %61 %29 38°C %60 %30 39°C %59 %31 40°C %58 %32 41°C %57 %33 42°C %56 %34 43°C %55 %35 44°C %54 %36 45°C %53 %37 46°C %52 %38 47°C %51 %39 48°C %50 %40 49°C %49 %41 50°C %48 %42 51°C %47 %43 52°C %46 %44 53°C %45 %45 54°C %44 %46 55°C %43 %47 56°C %42 %48 57°C %41 %49 58°C %40 %50 59°C %39 %51 60°C %38 %52 61°C %37 %53 62°C %36 %54 63°C %35 %55 64°C %34 %56 65°C %33 %57 66°C %32 %58 67°C %31 %59 68°C %30 %60 69°C %29 %61 70°C %28 %62 71°C %27 %63 72°C %26 %64 73°C %25 %65 74°C %24 %66 75°C %23 %67 76°C %22 %68 77°C %21 %69 78°C %20 %70 79°C %19 %71 80°C %18 %72 81°C %17 %73 82°C %16 %74 83°C %15 %75 84°C %14 %76 85°C %13 %77 86°C %12 %78 87°C %11 %79 88°C %10 %80 89°C %9 %81 90°C %8 %82 91°C %7 %83 92°C %6 %84 93°C %5 %85 94°C %4 %86 95°C %3 %87 96°C %2 %88 97°C %1 %89 98°C %0 %90			
18/7/1997	25°C %62 %7 26°C %61 %16 27°C %60 %23	25°C %65 %5 26°C %64 %13 27°C %63 %20	25°C %65 %5 26°C %64 %13 27°C %63 %20	25°C %65 %5 26°C %64 %13 27°C %63 %20	26°C %69 %9 27°C %68 %10 28°C %67 %11 29°C %66 %12 30°C %65 %13 31°C %64 %14 32°C %63 %15 33°C %62 %16 34°C %61 %17 35°C %60 %18 36°C %59 %19	24°C %63 25°C %61 A.%5 G.o.%24ü T.%17 K.%20 K.o.%24ü	24°C %63 25°C %61 26°C %59 27°C %57 28°C %55 29°C %53 30°C %51 31°C %49 32°C %47 33°C %45 34°C %43 35°C %41 36°C %39 37°C %37 38°C %35 39°C %33 40°C %31 41°C %29 42°C %27 43°C %25 44°C %23 45°C %21 46°C %19 47°C %17 48°C %15 49°C %13 50°C %11 51°C %9 52°C %7 53°C %5 54°C %3 55°C %1 56°C %0	24°C %61 25°C %59 26°C %57 27°C %55 28°C %53 29°C %51 30°C %49 31°C %47 32°C %45 33°C %43 34°C %41 35°C %39 36°C %37 37°C %35 38°C %33 39°C %31 40°C %29 41°C %27 42°C %25 43°C %23 44°C %21 45°C %19 46°C %17 47°C %15 48°C %13 49°C %11 50°C %9 51°C %7 52°C %5 53°C %3 54°C %1 55°C %0	29°C %67 30°C %66 31°C %65 32°C %64 33°C %63 34°C %62 35°C %61 36°C %60 37°C %59 38°C %58 39°C %57 40°C %56 41°C %55 42°C %54 43°C %53 44°C %52 45°C %51 46°C %50 47°C %49 48°C %48 49°C %47 50°C %46 51°C %45 52°C %44 53°C %43 54°C %42 55°C %41 56°C %40 57°C %39 58°C %38 59°C %37 60°C %36 61°C %35 62°C %34 63°C %33 64°C %32 65°C %31 66°C %30 67°C %29 68°C %28 69°C %27 70°C %26 71°C %25 72°C %24 73°C %23 74°C %22 75°C %21 76°C %20 77°C %19 78°C %18 79°C %17 80°C %16 81°C %15 82°C %14 83°C %13 84°C %12 85°C %11 86°C %10 87°C %9 88°C %8 89°C %7 90°C %6 91°C %5 92°C %4 93°C %3 94°C %2 95°C %1 96°C %0	30°C %67 31°C %66 32°C %65 33°C %64 34°C %63 35°C %62 36°C %61 37°C %60 38°C %59 39°C %58 40°C %57 41°C %56 42°C %55 43°C %54 44°C %53 45°C %52 46°C %51 47°C %50 48°C %49 49°C %48 50°C %47 51°C %46 52°C %45 53°C %44 54°C %43 55°C %42 56°C %41 57°C %40 58°C %39 59°C %38 60°C %37 61°C %36 62°C %35 63°C %34 64°C %33 65°C %32 66°C %31 67°C %30 68°C %29 69°C %28 70°C %27 71°C %26 72°C %25 73°C %24 74°C %23 75°C %22 76°C %21 77°C %20 78°C %19 79°C %18 80°C %17 81°C %16 82°C %15 83°C %14 84°C %13 85°C %12 86°C %11 87°C %10 88°C %9 89°C %8 90°C %7 91°C %6 92°C %5 93°C %4 94°C %3 95°C %2 96°C %1 97°C %0				
8/8/1997	29°C %72 %6 30°C %71 %17 31°C %70 %24	29°C %68 %7 30°C %67 %16 31°C %66 %23	29°C %68 %7 30°C %67 %16 31°C %66 %23	29°C %68										

Tablo 1.3. DOLMABAĞÇE SARAYI 1997 YILI SICAKLIK VE NEM VERİLERİ

TARİH	5 No'lu Mi- safir Odası Medhali	6 No'lu Mi- safir Odası	30 No'lu Kı- rmızı Oda Medhali	31 No'lu Kırmızı Oda	57 No'lu Koridor	62 No'lu Valide Sultan'ın Kabul Odası Balkonu	62 No'lu Valide Sultan'ın Kabul Odası	Muayede Sa- lonu Üst Kat Galeri	Muayede Salonu	5 No'lu Misa- fir Odası Medhali Bodrum Kat	6 No'lu Misa- fir Odası Bod- rum Kat	Değerli Eşyalar Sergi Salonu 2 Bodrum Kat
	İç Dış	İç Dış	İç Dış	İç Dış	İç	İç Dış	İç Dış	İç Dış	İç Dış	Dış	Dış	İç Dış
15/8/1997	22°C 22°C %74 %73 %8 %17	22°C 22°C %76 %73 %8 %14	22°C 22°C %70 %68 %8 %14	22°C 22°C %68 %67 %8 %13	27°C %66 %13	27°C - %56 Od taşı %18 Malta t. %19 M.+K.t. %19 Küfeki t. %23	28°C 27°C %70 %56 A.%8 G.o.%22 T.%19 K.%19 K.o.%24ü	27°C 26°C %64 %63 %9 %20	26°C 26°C %65 %61 %14 %24 ü	27°C %61 %18	27°C %65 %16	24°C 27°C %74 %65 %24ü %21
22/8/1997	26°C 27°C %69 %67 %8 %16	26°C 27°C %70 %67 %7 %14	26°C 27°C %69 %67 %5 %15	27°C 27°C %67 %67 %5 %13	28°C %65 %10	27°C - %64 Od taşı %19 Malta t. %17 M.+K.t. %18 Küfeki t. %22	26°C 27°C %66 %64 A.%5 G.o.%20 T.%16 K.%17 K.o.%21	27°C 27°C %71 %67 %7 %19	27°C 27°C %65 %65 %11 %17	27°C %65 %15	27°C %65 %15	24°C 27°C %73 %65 %21 %20
29/8/1997	26°C 26°C %71 %71 %6 %17	26°C 26°C %73 %71 %7 %17	26°C 26°C %71 %70 %7 %19	27°C 28°C %71 %71 %5 %14	28°C %68 %14	25°C - %73 Od taşı %24 ü. Malta t. %21 M.+K.t. %24 ü. Küfeki t. %19	25°C 25°C %73 %73 A.%6 G.o.%24ü T.%19 K.%24ü K.o.%24ü	26°C 28°C %70 %69 %11 %22	26°C 26°C %70 %69 %14 %24 ü	29°C %77 %17	29°C %77 %17	24°C 28°C %75 %77 %24ü %22
5/9/1997	25°C 26°C %62 %60 %7 %16	27°C 26°C %63 %60 %6 %16	25°C 26°C %65 %61 %5 %16	25°C 26°C %63 %61 %6 %13	26°C %59 %9	23°C - %60 Od taşı %24 ü. Malta t. %18 M.+K.t. %20 Küfeki t. %17	23°C 23°C %63 %60 A.%5 G.o.%24ü T.%17 K.%20 K.o.%24 ü	24°C 23°C %61 %60 %7 %18	24°C 25°C %60 %57 %9 %23	29°C %58 %12	30°C %57 %15	23°C 24°C %67 %70 %19 %22
13/10/1997	23°C 24°C %71 %76 %7 %18	25°C 26°C %71 %67 %16 %20	25°C 26°C %72 %61 %6 %15	24°C 24°C %71 %69 %5 %15	24°C %69 %13	23°C - %72 Od taşı %23 Malta t. %20 M.+K.t. %23 Küfeki t. %24	24°C 23°C %69 %72 A.%5 G.o.%21 T.%18 K.%19 K.o.%24ü	23°C 24°C %72 %69 %7 %24ü	23°C 24°C %70 %70 %12 %20	24°C %70 %16	24°C %70 %19	23°C 24°C %77 %70 %20 %22
20/10/1997	21°C 18°C %60 %59 %5 %18	18°C 17°C %61 %59 %5 %19	21°C 18°C %60 %59 %5 %18	20°C 18°C %59 %57 %5 %6	21°C %62 %8	17°C - %56 Od taşı %24ü Malta t. %24 M.+K.t. %24 Küfeki t. %24ü	17°C 17°C %62 %56 A.%5 G.o.%23 T.%17 K.%17 K.o.%24ü	18°C 17°C %63 %56 %6 %24	19°C 18°C %60 %56 %8 %19	21°C %58 %16	21°C %58 %22	19°C 18°C %55 %58 %18 %24ü
27/10/1997	19°C 19°C %61 %59 %6 %20	19°C 20°C %63 %60 %6 %9	23°C 20°C %62 %61 %6 %18	21°C 24°C %60 %58 %7 %7	18°C %64 %9	18°C - %58 Od taşı %15 Malta t. %16 M.+K.t. %15 Küfeki t. %13	20°C 21°C %63 %60 A.%5 G.o.%16 T.%17 K.%19 K.o.%24ü	22°C 21°C %61 %60 %7 %18	22°C 21°C %60 %57 %8 %18	20°C %60 %11	20°C %60 %17	20°C 19°C %57 %60 %18 %22
11/11/1997	23°C 22°C %63 %58 %9 %19	23°C 27°C %62 %54 %8 %18	25°C 27°C %58 %54 %9 %11	24°C 27°C %56 %54 %6 %9	23°C %58 %9	19°C - %66 Od taşı %22 Malta t. %18 M.+K.t. %24ü Küfeki t. %22	20°C 19°C %67 %66 A.%5 G.o.%22 T.%17 K.%14 K.o.%24ü	21°C 23°C %65 %63 %6 %14	22°C 21°C %65 %63 %13 %23	19°C %71 %14	19°C %71 %20	20°C 19°C %67 %70 %19 %22

Tablo= 1-5.

EK-3

1994 YILI (CCAK, ŞUBAT, MART, NİSAN, MAYIS, HAZİRAN ayları)
Hava Kirliliği (SO₂ ve APM) aylık aritmetik ortalamaları
(Birim:mikrogram/m³)

	CCAK		ŞUBAT		MART	
	SO ₂	APM	SO ₂	APM	SO ₂	APM
BAKİRFİYOY	340	147	330	101	201	90
BACCILAR	254	120	242	115	227	89
BAYRAMPAŞA	-	-	320	152	307	126
BEŞİKTAŞ	293	115	286	93	233	94
BEYOĞLU	329	134	347	120	270	90
EMİNSÖĞ	276	145	237	121	209	56
FATİH	347	142	305	122	327	93
GAZİOSMANPAŞA	307	152	372	123	351	95
PAZARCI ZİFECİ	526	112	373	101	335	61
BAKİRFİYOY	-	-	-	-	129	16
KARTAL	161	94	127	70	116	53
MALTEPE	222	111	173	65	179	65
ŞİŞLİ	304	111	345	93	361	65
ÜMRANİYE	230	92	234	76	235	56
ÜSKÜDAR	250	95	196	90	199	53
ZEYTİNCİLER	243	117	217	67	211	60
İSTANBUL İLİ	305	123	280	104	240	77
	NİSAN		MAYIS		HAZİRAN	
	SO ₂	APM	SO ₂	APM	SO ₂	APM
BAKİRFİYOY	123	69	67	70	51	44
BACCILAR	130	65	139	96	51	49
BAYRAMPAŞA	155	96	106	103	70	60
BEŞİKTAŞ	129	66	77	70	59	52
BEYOĞLU	123	45	93	59	64	34
EMİNSÖĞ	114	64	66	54	70	45
FATİH	117	59	59	50	45	36
GAZİOSMANPAŞA	109	50	75	60	125	79
PAZARCI ZİFECİ	140	44	57	38	49	30
BAKİRFİYOY	96	16	70	29	79	26
KARTAL	77	65	45	63	71	51
MALTEPE	86	45	48	52	53	41
ŞİŞLİ	134	43	85	44	57	26
ÜMRANİYE	112	45	63	46	36	31
ÜSKÜDAR	125	45	67	47	51	37
ZEYTİNCİLER	99	43	71	51	55	31
İSTANBUL İLİ	117	55	75	61	62	43

Tablo = 1.6.

T. C.
SAGLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL ÇÖĞRE
HİFZISSIHHA ENSTİTÜSÜ ANKARA

Tablo 1
1994 YILI TEMMUZ, AĞUSTOS, EYLÜL, EKİM, KASIM, ARALIK ayları Hava
Kirliliği (SO₂ ve AFM) aylık aritmetik ortalamaları
(Birim: mikrogram/m³)

	TEMMUZ		AĞUSTOS		EYLÜL	
	SO ₂	AFM	SO ₂	AFM	SO ₂	AFM
BAĞCILAR	47	42	75	55	60	56
BAĞCILAR	40	40	51	61	33	63
BAĞCILAR	66	76	90	69	57	51
BEŞİTAS	52	35	80	46	73	36
BEŞİTAS	55	22	75	30	67	34
BEŞİTAS	67	40	87	40	74	49
BEŞİTAS	33	25	46	29	42	32
GAZİOSMANPAŞA	41	20	10	39	40	39
KAD. (GÖZTEPE)	49	30	51	23	75	26
KADIKÖY	75	26	72	20	62	15
KARTAL	71	51	45	32	54	38
MALTEPE	25	27	39	34	60	31
ŞİŞLİ	49	17	56	25	44	27
ÜMRANİYE	36	31	60	26	77	24
ÜSKÜDAR	51	37	54	30	74	32
ZEYTİNCİSU	49	26	70	35	67	27
İSTANBUL İLİ	51	35	63	37	62	36
	EKİM		KASIM		ARALIK	
	SO ₂	AFM	SO ₂	AFM	SO ₂	AFM
BAĞCILAR	61	72	199	100	315	91
BAĞCILAR	45	79	134	105	155	119
BAĞCILAR	101	85	229	459	319	141
BEŞİTAS	65	58	170	100	250	109
BEŞİTAS	73	55	151	70	206	107
BEŞİTAS	81	64	155	115	195	140
BEŞİTAS	45	66	154	116	259	113
GAZİOSMANPAŞA	42	86	239	122	371	157
KAD. (GÖZTEPE)	62	42	261	50	377	84
KADIKÖY	55	25	67	22	87	36
KARTAL	69	36	86	62	101	67
MALTEPE	56	37	108	69	166	60
ŞİŞLİ	41	43	152	83	399	100
ÜMRANİYE	61	39	100	72	270	99
ÜSKÜDAR	66	37	144	68	165	77
ZEYTİNCİSU	59	49	156	83	205	93
İSTANBUL İLİ	63	55	163	90	249	101

Tablo=1.7

EK.5-

1995 YILI CCAR, ŞULAT, MART, NİSAN AYLARI HAVA KİRLİLİĞİ (SO₂ ve AFM 1 aylık aritmetik ortalaması) (Birim: mikrogram/m³)

	CCAR		ŞULAT		MART	
	SO ₂	AFM	SO ₂	AFM	SO ₂	AFM
BAKIRÇAY	214	65	239	95	239	73
BACCILAR	173	60	217	100	192	63
BAYRAMPAŞA	255	129	301	108	257	123
BEŞİRTAŞ	155	62	230	122	222	79
BEYCELE	225	65	249	94	239	80
EMİNOĞU	159	90	214	118	173	63
FATİH	217	93	250	103	224	45
GAZİOSMANPAŞA	279	117	430	106	276	117
KADIKÖZ (ZİTLE)	319	51	371	102	313	51
KADIKÖY	90	29	200	103	162	60
KARTAL	80	49	95	59	57	40
MALTEPE	129	62	103	95	25	45
ŞİŞLİ	302	81	350	109	263	59
ÜMRANİYE	176	63	230	97	179	60
ÜSKÜDAR	133	55	156	84	129	46
ZEVİNCELİNDÜ	105	64	181	92	167	66
İSTANBUL İLİ	195	77	245	107	195	68
NİSAN						
	SO ₂	AFM				
BAKIRÇAY	101	54				
BACCILAR	107	69				
BAYRAMPAŞA	141	111				
BEŞİRTAŞ	112	69				
BEYCELE	125	60				
EMİNOĞU	80	72				
FATİH	105	53				
GAZİOSMANPAŞA	143	93				
KADIKÖZ (ZİTLE)	153	54				
KADIKÖY	80	60				
KARTAL	32	58				
MALTEPE	67	63				
ŞİŞLİ	150	55				
ÜMRANİYE	95	56				
ÜSKÜDAR	79	55				
ZEVİNCELİNDÜ	129	60				
İSTANBUL İLİ	105	67				

UK.13

1334

1333

(Cirrus Albigensia's)

NOT: Değişiklik belgesinde 1953 yılında ölçüm alınmıştır.

Tablo = 1.9.

T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI 12.1004
İSTANBUL DOĞU İHİZİSSİİFA L İTUSU MÜDÜRLÜĞÜ

İSTANBUL İLİ HAVA KİRLİLİĞİ ÖLÇÜM SONUÇLARI

Birim=(Mikrogram/m³)

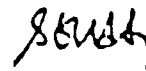
ÖLÇÜM YAPILAN İSTASYONLAR	ÖLÇÜM YAPILAN KİMLİTİCİ MADDE MİKTARI	
	SO2	Asitli Partiküller Madde
BEŞİKTAŞ	505	105
BAKİRKÖY	560	170
BACILAR	255	351
BAĞRAMPAŞA	414	195
GAZİOSMANPAŞA	530	394
ÇİNİCİ	224	259
FATİH	161	209
İZMİR	175	170
ŞİŞLİ	420	153
ZEYTİNCİLER	317	134
ÜSKÜDAR	304	227
ÜMRANİYE	115	150
KADIKÖY	616	31
KADIKÖY	119	101
KAZİME	523	109
MALTEPE	111	120
	349	
ARİTMETİK ORTALAMA	197	197

YCCU 15 ARALIK 1994 tarihinde İstanbul ilinde yapılan hava, kirlilik ölçüm sonuçlarına göre rakırdıcksit. Konsantrasyonu BEŞİKTAŞ, BAKİRKÖY, BAĞRAMPAŞA, GAZİOSMANPAŞA, ŞİŞLİ, ÜMRANİYE, KAZİME bölgelerinde kısa vadeli sınır değeri olan 400 mikrogram/m³ aşım. Konsantrasyonu ise GAZİOSMANPAŞA ilçesinde K.V.S. değeri 300 mikrogram/m³'ü aşmıştır. Ölçüm alınan diğer bölgelerde kısa vadeli sınır değeri aşmamıştır.

Uğur CUMRUS
KİM.MÜH.



Sevda ZEYTİNCİ
KİM.MÜH.
Çev.sos.Grup Eşk.v



Tablo = 1.10.

1996 YILI EEŞİRTAŞ İLÇESİ AYLIK VE YILLIK SO₂-APM ORTALAMA DEĞERLERİ

AYLAR	SO ₂ (Mg/m)	APM(Mg/m)
OCAK	143	75
ŞUBAT	163	120
MART	117	71
NİSAN	112	56
MAYIS	55	55
HAZİRAN	30	40
TEMMUZ	40	20
AĞUSTOS	—	—
EYLÜL	52	61
EKİM	53	62
KASIM	115	125
ARALIK	111	91
TUTLAM	304	525
ALT.ÜST.	30	75

1997 YILI DEŞİRTAŞ İLÇESİ AYLIK VE YILLIK SO₂-AĞM ORTALAMA DEĞERLERİ

AYLAR	SO ₂ (Mg./m)	AĞM(Mg./m)
OCAK	142	100
ŞİEAT	123	50
MART	105	73
NİSAN	104	59
MAYIS	—	—
HAZİRAN	53	39
TEMMUZ	—	—
AĞUSTOS	52	43
EYLÜL	—	—
EKİM	50	55
KASIM	—	—
ARALIK	115	65
TOTLAM	774	522
ORT.CET.	57	65

Tablo 1.12. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 1'İN KILCALLIK DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUT-LARI	ETÜV KURUSU AĞIRLIĞI	ORTAM AĞIRLIĞI	İLK AĞIRLIĞI	4 DAK.	9 DAK.	16 DAK.	25 DAK.	36 DAK.	49 DAK.	1 SAAT 04 DAK.	1 SAAT 21 DAK.	1 SAAT 40 DAK.	2 SAAT 01 DAK.	2 SAAT 24 DAK.	2 SAAT 49 DAK.	3 SAAT 16 DAK.	SUYA DOYMUŞ İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI	SU
DMS / 1-1	b : 4.58 cm h : 4.18 cm l : 16.5 cm	520.8	522.2	522.3	531.1 8.8	534.4 12.1	537.3 15	540.7 18.4	544.1 21.8	547.3 25	550.3 28	554.3 32	557.5 35.2	561 38.7	564.3 42	567.6 45.3	571.3 49	598.5	296.2
DMS / 1-2	b : 4.55 cm h : 4.45 cm l : 16 cm	583.4	584.9	585	589.2 4.2	590.7 5.7	592.2 7.2	594 9	595.6 10.6	597.3 12.3	598.6 13.6	600.9 15.9	602.2 17.2	604.2 19.2	606 21	607.8 22.8	610.2 25.2	650.3	328.4
DMS / 1-3	b : 4.47 cm h : 4.30 cm l : 16.5 cm	528	528.6	528.7	537.2 8.5	540.5 11.8	543.2 14.5	546.5 17.8	549.9 21.2	553.2 24.5	556.1 27.4	560.3 31.6	563.3 34.6	566.8 38.1	570.6 41.9	573.7 45	577.2 48.5	605	299.4
					0.45977	0.632184	0.783699	0.961338	1.138976	1.306165	1.462905	1.671891	1.83908	2.021944	2.194357	2.366771	2.560084		
					0.20751	0.281621	0.355731	0.444664	0.523715	0.607708	0.671937	0.785573	0.849802	0.948617	1.037549	1.126482	1.245059		
					0.442225	0.613912	0.754383	0.92607	1.10296	1.274648	1.425524	1.644035	1.800114	1.982207	2.179907	2.341189	2.523282		

DMS : Dolmabahçe Sarayı

Tablo 1.13. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 2'NİN KILCALLIK DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUTLARI	ETÜV KURUSU AĞIRLIĞI	ORTAM AĞIRLIĞI	İLK AĞIRLIĞI	4 DAK. AĞIRLIĞI	9 DAK. AĞIRLIĞI	16 DAK. AĞIRLIĞI	25 DAK. AĞIRLIĞI	36 DAK. AĞIRLIĞI	49 DAK. AĞIRLIĞI	1 SAAT 04 DAK. AĞIRLIĞI	1 SAAT 21 DAK. AĞIRLIĞI	1 SAAT 40 DAK. AĞIRLIĞI	2 SAAT 01 DAK. AĞIRLIĞI	2 SAAT 24 DAK. AĞIRLIĞI	2 SAAT 49 DAK. AĞIRLIĞI	3 SAAT 16 DAK. AĞIRLIĞI	SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI
DMS / 2-1	b : 4.30 cm h : 4.15 cm 1 : 16 cm	664.3	664.3	664.4	665.2 0.8	665.5 1.1	665.6 1.2	666.1 1.7	666.4 2	666.5 2.1	666.7 2.3	667 2.6	667.4 3	667.7 3.3	667.9 3.5	668.1 3.7	668.5 4.1	682.4	398.4
					0.04483	0.061642	0.067246	0.095265	0.112076	0.11768	0.128888	0.145699	0.168114	0.184926	0.196133	0.207341	0.229756		
DMS / 2-2	b : 4.34 cm h : 4.34 cm 1 : 16 cm	668.7	668.8	668.9	669.3 0.4	669.5 0.6	669.7 0.8	670.1 1.2	670.3 1.4	670.3 1.4	670.4 1.5	671.1 2.2	671.3 2.4	671.4 2.5	671.7 2.8	671.8 2.9	672 3.1	685.7	401.6
					0.021236	0.031855	0.042473	0.063709	0.074327	0.074327	0.079636	0.1168	0.127418	0.132727	0.148655	0.153964	0.164582		
DMS / 2-3	b : 4.21 cm h : 4.30 cm 1 : 16 cm	658.8	658.9	658.9	659.8 0.9	660.1 1.2	660.1 1.2	660.5 1.6	660.7 1.8	660.8 1.9	661.1 2.2	661.7 2.8	662 3.1	662.2 3.3	662.5 3.6	662.6 3.7	662.8 3.9	677.5	396
					0.049716	0.066287	0.066287	0.088383	0.099431	0.104955	0.121527	0.15467	0.171242	0.18229	0.198862	0.204386	0.215434		

DMS : Dolmabahçe Sarayı

Tablo 1.14. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 3'ÜN KILCALLIK DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUTLARI	ETÜV KURUSU AĞIRLIĞI	ORTAM AĞIRLIĞI	İLK AĞIRLIĞI	4 DAK. AĞIRLIĞI	9 DAK. AĞIRLIĞI	16 DAK. AĞIRLIĞI	25 DAK. AĞIRLIĞI	36 DAK. AĞIRLIĞI	49 DAK. AĞIRLIĞI	1 SAAT 04.DAK. AĞIRLIĞI	1 SAAT 21.DAK. AĞIRLIĞI	1 SAAT 40. DAK. AĞIRLIĞI	2. SAAT 01 DAK. AĞIRLIĞI	2. SAAT 24 DAK. AĞIRLIĞI	2 SAAT 49 DAK. AĞIRLIĞI	3 SAAT 16 DAK. AĞIRLIĞI	SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI
DMS /3-1	a : 4.51 cm b : 4.21 cm h : 16.3 cm	750.8	753	754.9	755.3 0.4	755.4 0.5	755.6 0.7	755.7 0.8	755.7 0.8	755.7 0.8	755.7 0.8	755.8 0.9	755.8 0.9	755.8 0.9	755.9 1	755.9 1	756.2 1.3	771.4	457.7
DMS /3-2	a : 4.91 cm b : 4.59 cm h : 16.2 cm	838.6	841.7	843.2	843.5 0.3	843.6 0.4	843.8 0.6	843.9 0.7	843.9 0.7	843.9 0.7	843.9 0.7	844.1 0.9	844.1 0.9	844.2 1	844.2 1	844.3 1.1	844.6 1.4	863.7	514.6
DMS /3-3	a : 4.86 cm b : 4.74 cm h : 15.5 cm	825.8	829.4	830.2	830.3 0.1	830.5 0.3	830.5 0.3	830.6 0.4	830.7 0.5	830.7 0.5	830.7 0.5	830.8 0.6	830.8 0.6	830.8 0.6	830.9 0.7	830.9 0.7	831.1 0.9	847.8	508.9
					0.004341	0.013023	0.013023	0.017364	0.021705	0.021705	0.03106	0.03106	0.039935	0.044372	0.044372	0.048809	0.06212	0.039069	

DMS : Dolmabahçe Sarayı

Tablo 1.15. DOLMABAĞÇE SARA YI ÖRNEK 6' NIN KILCALIK DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUT- LARI	ETÜV KURUSU AĞIRLIĞI	ORTAM AĞIRLIĞI	İLK AĞIRLIĞI	4 DAK.	9 DAK.	16 DAK.	25 DAK.	36 DAK.	49 DAK.	1 SAAT 04.DAK	1 SAAT 21.DAK	1 SAAT 40. DAK	2. SAAT 01 DAK	2. SAAT 24 DAK	2 SAAT 49 DAK.	3 SAAT 16 DAK.	SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI
DMS / 6-1	a : 4.50 cm b : 4.26 cm l : 16 cm	630.5	636.4	636.8	637.3 0.5	637.5 0.7	637.6 0.8	637.6 0.8	638 1.2	638.1 1.3	638.3 1.5	638.9 2.1	638.9 2.1	639 2.2	639.2 2.4	639.5 2.7	640.2 3.4	680.5	384.4
DMS / 6-3	a : 5.11 cm b : 3.53 cm l : 15.7 cm	512.1	517	517.3	517.8 0.5	518 0.7	518.2 0.9	518.2 0.9	518.4 1.1	518.6 1.3	519 1.7	519.5 2.2	519.7 2.4	519.8 2.5	520 2.7	520.4 3.1	520.9 3.6	551.9	310.6
					0.026082	0.036515	0.041732	0.041732	0.062598	0.067814	0.078247	0.109546	0.109546	0.114763	0.125196	0.140845	0.1773605		
					0.027332	0.038264	0.049197	0.049197	0.06013	0.071062	0.092928	0.120259	0.131192	0.136638	0.147591	0.169456	0.196788		

DMS : Dolmabahçe Sarayı

Tablo 1.16. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 8'İN KILCALLIK DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUT- LARI	ETÜV KURUSU AĞIRLIĞI	ORTAM AĞIRLIĞI	İLK AĞIRLIĞI	4 DAK.	9 DAK.	16 DAK.	25 DAK.	36 DAK.	49 DAK.	1 SAAT 04.DAK	1 SAAT 21.DAK	1 SAAT 40. DAK	2. SAAT 01 DAK	2. SAAT 24 DAK	2 SAAT 49 DAK.	3 SAAT 16 DAK.	SUYA DOYMUS İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI	SU AĞIRLIĞI
DMS / 8-1	b : 4.25 cm h : 4.06 cm l : 16.2 cm	489.3	490.2	490.3	492.1 1.8	493.2 2.9	494.2 3.9	495.5 5.2	496.5 6.2	499.6 9.3	500.9 10.6	502.5 12.2	503 12.7	503.9 13.6	505.1 14.8	505.8 15.5	507.1 16.8	551.6	278.9
					0.104318	0.168067	0.226021	0.301362	0.359316	0.538974	0.614315	0.707041	0.736019	0.788177	0.857722	0.89829	0.973631		
DMS / 8-2	b : 4.41 cm h : 4.40 cm l : 15.7 cm	531.3	531.5	531.5	531.6 0.1	531.7 0.2	532 0.5	532.6 1.1	533 1.5	533.1 1.6	533.3 1.8	534 2.5	534.1 2.6	534.7 3.2	535.4 3.9	535.8 4.3	537.1 5.6	579.6	296.5
					0.005154	0.010307	0.025768	0.056689	0.077304	0.082457	0.092764	0.128839	0.133993	0.164914	0.200989	0.221604	0.2886		
DMS / 8-3	b : 4.20 cm h : 3.97 cm l : 15.80 cm	474.4	474.8	475	478.9 3.9	481.3 6.3	482.4 7.4	483.9 8.9	485 10	486.1 11.1	486.8 11.8	488.4 13.4	489 14	490.2 15.2	491.4 16.4	492.4 17.4	494.3 19.3	538.4	270.3
					0.233897	0.324675	0.381365	0.458668	0.515358	0.572047	0.608122	0.690579	0.721501	0.783344	0.845187	0.896722	0.99464		

DMS : Dolmabahçe Sarayı

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUTLARI	SU EMME DENEYİ		KAYNAR SUDA SU EMME DENEYİ	
		SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI	SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI
DMS / 1-1	b : 4.58 cm h : 4.18 cm l : 16.5 cm	598.5	296.2	629.7	327.2
DMS / 1-2	b : 4.55 cm h : 4.45 cm l : 16 cm	650.3	328.4	686.5	364.6
DMS / 1-3	b : 4.47 cm h : 4.30 cm l : 16.5 cm	605	299.4	638	331.2

Tablo 1.18. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 2'NİN SU EMME DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUTLARI	SU EMME DENEYİ		KAYNAR SUDA SU EMME DENEYİ	
		SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI	SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI
DMS / 2-1	b : 4.30 cm h : 4.15 cm 1 : 16 cm	682.4	398.4	696.2	412.5
DMS / 2-2	b : 4.34 cm h : 4.34 cm 1 : 16 cm	685.7	401.6	700.2	415.9
DMS / 2-3	b : 4.21 cm h : 4.30 cm 1 : 16 cm	677.5	396	692.7	408.9

Tablo 1.19. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 3'ÜN SU EMME DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUTLARI	SU EMME DENEYİ		KAYNAR SUDA SU EMME DENEYİ	
		SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI	SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI
DMS / 3-1	b : 4.51 cm h : 4.21 cm l : 16.3 cm	771.4	457.7	776.7	463
DMS / 3-2	b : 4.91 cm h : 4.59 cm l : 16.2 cm	863.7	514.6	869.1	520.8
DMS / 3-3	b : 4.86cm h : 4.74 cm l : 15.5 cm	847.8	508.9	852.1	513.6

Tablo 1.120. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 6'NIN SU EMME DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUTLARI	SU EMME DENEYİ		KAYNAR SUDA SU EMME DENEYİ	
		SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI	SUYA DOYMUŞ AĞIRLIĞI	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIĞI
DMS / 6-1	b : 4.50 cm h : 4.26 cm l : 16 cm	680.5	384.4	682.8	386.5
DMS / 6-3	b : 5.11 cm h : 3.53 cm l : 15.7 cm	551.9	310.6	555.6	312.9

Tablo 1.121. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 8'İN SU EMME DENEYİ

ÖRNEK NO	ÖRNEĞİN BOYUTLARI	SU EMME DENEYİ		KAYNATARAK SU EMME DENEYİ	
		SUYA DOYMUŞ AĞIRLIK	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIK	SUYA DOYMUŞ AĞIRLIK	SU İÇİNDEKİ AĞIRLIK
DMS / 8-1	b : 4.25 cm h : 4.06 cm l : 16.2 cm	551.6	278.9	579.1	305.6
DMS / 8-2	b : 4.41 cm h : 4.40 cm l : 15.7 cm	579.6	296.5	601.8	565.7
DMS / 8-3	b : 4.20 cm h : 3.97 cm l : 15.8 cm	538.4	270.3	565.7	297

Tablo 1.22. DOLMABAĞÇE SARAYI YAPI TAŞLARININ ÖZGÜL AĞIRLIK DENEYİ

SEÇİLMİŞ ÖRNEKLER	PİKNOMETRE AĞIRLIĞI	SU İLE DOLU PİKNOMETRE AĞIRLIĞI	DENEY NUMUNESİ AĞIRLIĞI	(PİKNOMETRE+DENEY NUMUNESİ+SU) AĞIRLIĞI		
				6 SAAT	24 SAAT	48 SAAT
ÖRNEK 1	168.6	347.8	40	372.8	372.9	372.9
ÖRNEK 2	155.9	334.9	40	358.2	360.4	360.4
ÖRNEK 3	155.9	334.9	40	359.7	359.8	359.8
ÖRNEK 6	168.6	347.8	40	370.1	371.9	371.9
ÖRNEK 8	168.6	347.8	40	372.6	372.8	372.8

Tablo 1.123. DOLMABAĞÇE SARAYI SEÇİLMİŞ YAPI TAŞLARININ DON TESİRLERİNE DAYANIKLILIK DENEYİ

DENEYİN AŞAMALARI	DENEYİN YAPILDIĞI TARİH	DENEYİN YAPILDIĞI TARİH														
1. TUR	20/3/1997	Bütün numuneler 11.00- 13.00 arası buzdolabında, 13.00- 15.00 arası su içinde, 15.00- 17.00 arası buzlu su içinde bırakıldı.														
2. TUR	24/3/1997	9.00 - 11.00 arası buzdolabında, 11.00 - 13.00 arası su içinde bırakıldı.														
3. TUR	24/3/1997	14.00'de buzdolabında, 16.00'da su içinde bırakıldı.														
4. TUR	25/3/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde bırakıldı.														
5. TUR	25/3/1997	13.30'da buzdolabında, 15.30'da su içinde bırakıldı.														
6. TUR	27/3/1997	9.30'da buzdolabında, 13.30'da su içinde, 13.30'da derindondurucuda, 15.30'da su içinde bırakıldı. DMS / 6-3 örneğinde köşeden ufalanma başladı.														
7 / 8. TUR	28/3/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde, 14.00'de derindondurucuda, 16.00'da su içinde bırakıldı.														
9 / 10. TUR	31/3/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde, 14.00'de derindondurucuda, 16.00'da su içinde bırakıldı. DMS / 6-3 örneğinde kopma devam ediyor.														
10 / 11. TUR	1/4/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde, 14.00'de derindondurucuda, 16.00'da su içinde bırakıldı. 11. turda fotoğraf çekildi.														
12 / 13. TUR	3/4/1997	9.30'da buzdolabında, 12.00'de su içinde, 14.00'de derindondurucuda, 16.00'da su içinde bırakıldı. DMS / 6-3 örneği devre dışı bırakıldı.														
14 / 15. TUR	4/4/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde, 14.00'de derindondurucuda, 16.00'da su içinde bırakıldı.														
16 / 17. TUR	7/4/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde, 14.00'de buzdolabında, 16.00'da su içinde bırakıldı.														
18 / 19. TUR	8/4/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde, 14.00'de derindondurucuda, 16.00'da su içinde bırakıldı.														
20 / 21. TUR	10/4/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde, 14.00'de derindondurucuda,, 16.00'da su içinde bırakıldı.														
23 / 24. TUR	11/4/1997	9.30'da buzdolabında, 11.30'da su içinde, 14.00'de derindondurucuda, 16.00'da su içinde bırakıldı.														
25 / 26. TUR																
		ÖRNEK 1			ÖRNEK 2			ÖRNEK 3			ÖRNEK 6			ÖRNEK 8		
		DMS / 1-1	DMS / 1-2	DMS / 1-3	DMS / 2-1	DMS / 2-2	DMS / 2-3	DMS / 3-1	DMS / 3-2	DMS / 3-3	DMS / 6-1	DMS / 6-2	DMS / 8-1	DMS / 8-2	DMS / 8-3	
BUZU ÇÖZÜLDÜKTEN SONRA AĞIRLIK LARI	14/4/1997	520.2	526.3	-	663	-	657.8	747.1	-	823.4	619.4	505.2	488.3	-	472.4	

DMS / 6-3 örneğinin bozuk yüzeyinde kum dökülmesi meydana geldi. 01.04.1997 'de yapılan 11. Tur'da DMS / 6-3 'ün kum parçalarının ve eskitmeye tabi tutulan parçaların fotoğrafları çekildi.

Tablo 1.124. DOLMABAĞÇE SARAYI SEÇİLMİŞ YAPI TAŞLARININ EĞİLME DAYANIM DENEYİ

ÖRNEK NO	b	h	l	b	h	TAŞA UYGULANAN BASINÇIN DEĞERİ
ÖRNEK 1	DMS /1-1	4.58	4.18	16.05	4.13	1850 N
	DMS / 1-3	4.47	4.3	16.05	4.4	2070 N
ÖRNEK 2	DMS /2-1	4.3	4.15	16	4.17	2850 N
	DMS /2-3	4.21	4.3	16	4.2	3020 N
ÖRNEK 3	DMS /3-1	4.51	4.21	16.3	4.54	3790 N
	DMS /3-3	4.86	4.74	15.5	5.05	2675 N
ÖRNEK 6	DMS /6-1	4.5	4.26	16	4.3	350 N
ÖRNEK 8	DMS /8-1	4.25	4.06	16.2	4.22	2400 N
	DMS /8-3	4.2	3.97	15.8	4.22	2270 N

NOT : Eğilme Deneyi'ne giren malzemelere daha önce donatı dayanıklılık deneyi uygulanmıştır.

Tablo 1.125. DOLMABAĞÇE SARAYI SEÇİLMİŞ YAPI TAŞLARININ BASINÇ DAYANIM DENEYİ

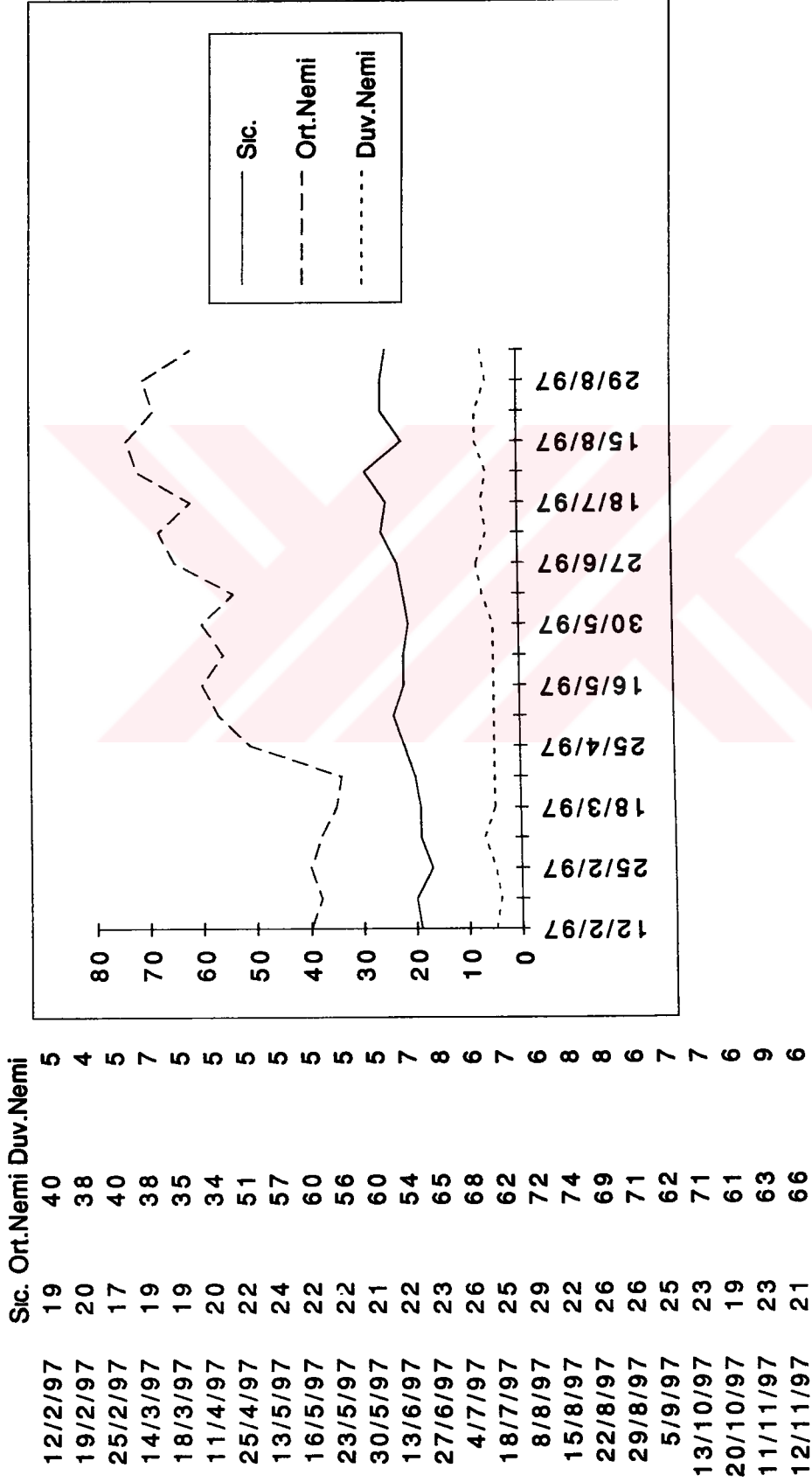
ÖRNEK NO	b	h	l	TAŞA UYGULANAN BASINÇIN DEĞERİ	
ÖRNEK 1	DMS / 1-1	4.14	4.37	5.46	37500 N
	DMS / 1-2	4.19	4.31	5.9	29400 N
	DMS / 1-3	4.19	4.33	5.18	40000 N
ÖRNEK 2	DMS / 2-1	4.33	4.16	4.89	62600 N
	DMS / 2-2	4.34	4.18	5.16	100000 N
	DMS / 2-3	4.32	4.14	5.61	71200 N
ÖRNEK 3	DMS / 3-1	4.25	4.19	5.3	30800 N
	DMS / 3-3	4.24	4.25	6.24	43400 N
ÖRNEK 6	DMS / 6-1	2.94	4.55	5.31	21000 N
	DMS / 6-2	4.35	4.69	5.32	49500 N
	DMS / 6-3	4.37	4.36	4.65	40200 N
ÖRNEK 8	DMS / 8-1	4.11	4.07	5.17	42200 N
	DMS / 8-2	3.98	4.35	5.25	40000 N
	DMS / 8-3	4.17	3.99	5.17	35000 N

NOT : Basınç Deneyi'ne giren malzemelere daha önce donatı dayanıklılık deneyi uygulanmamıştır.

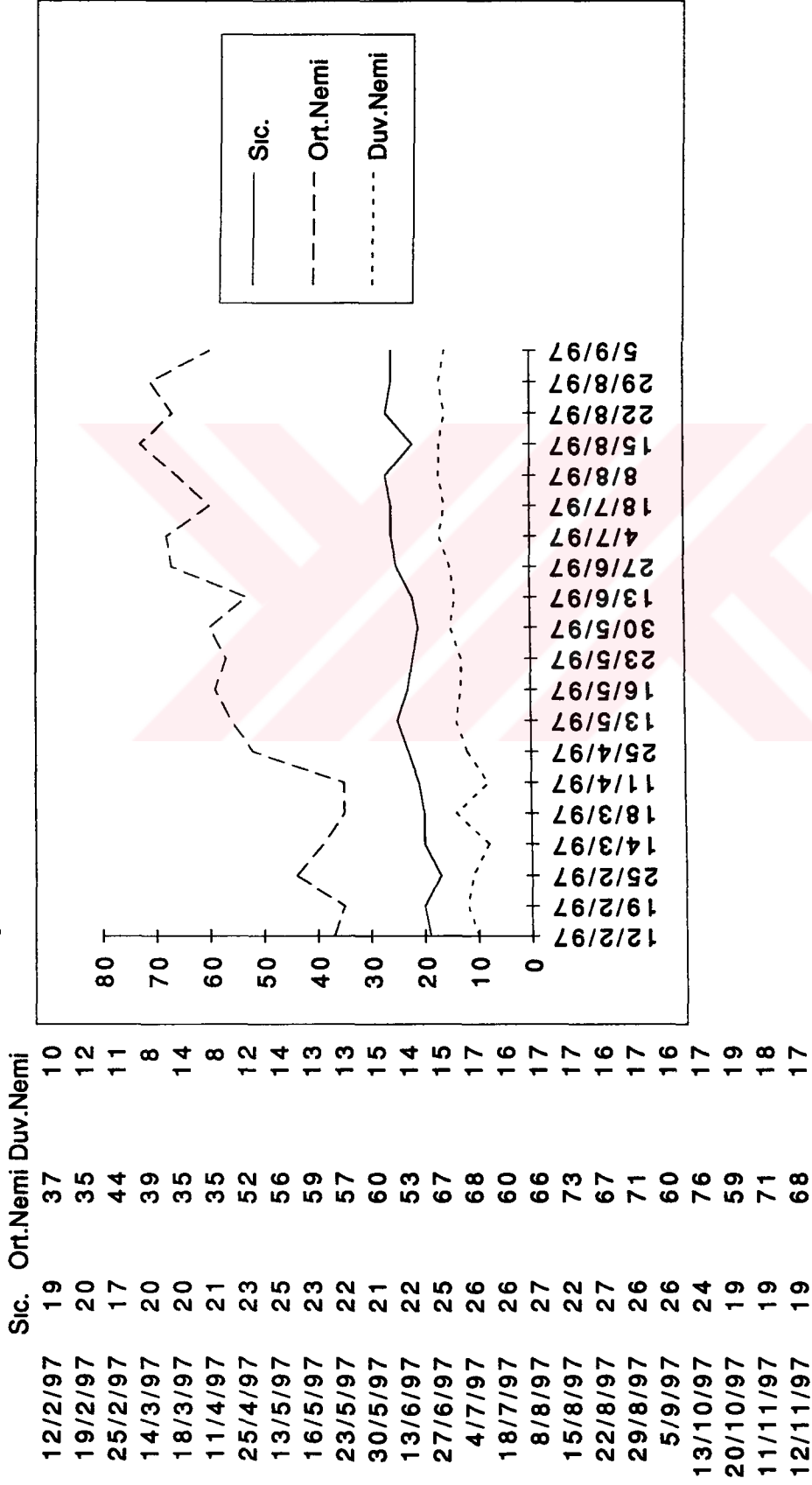
Ek 2 ŞEKİLLER



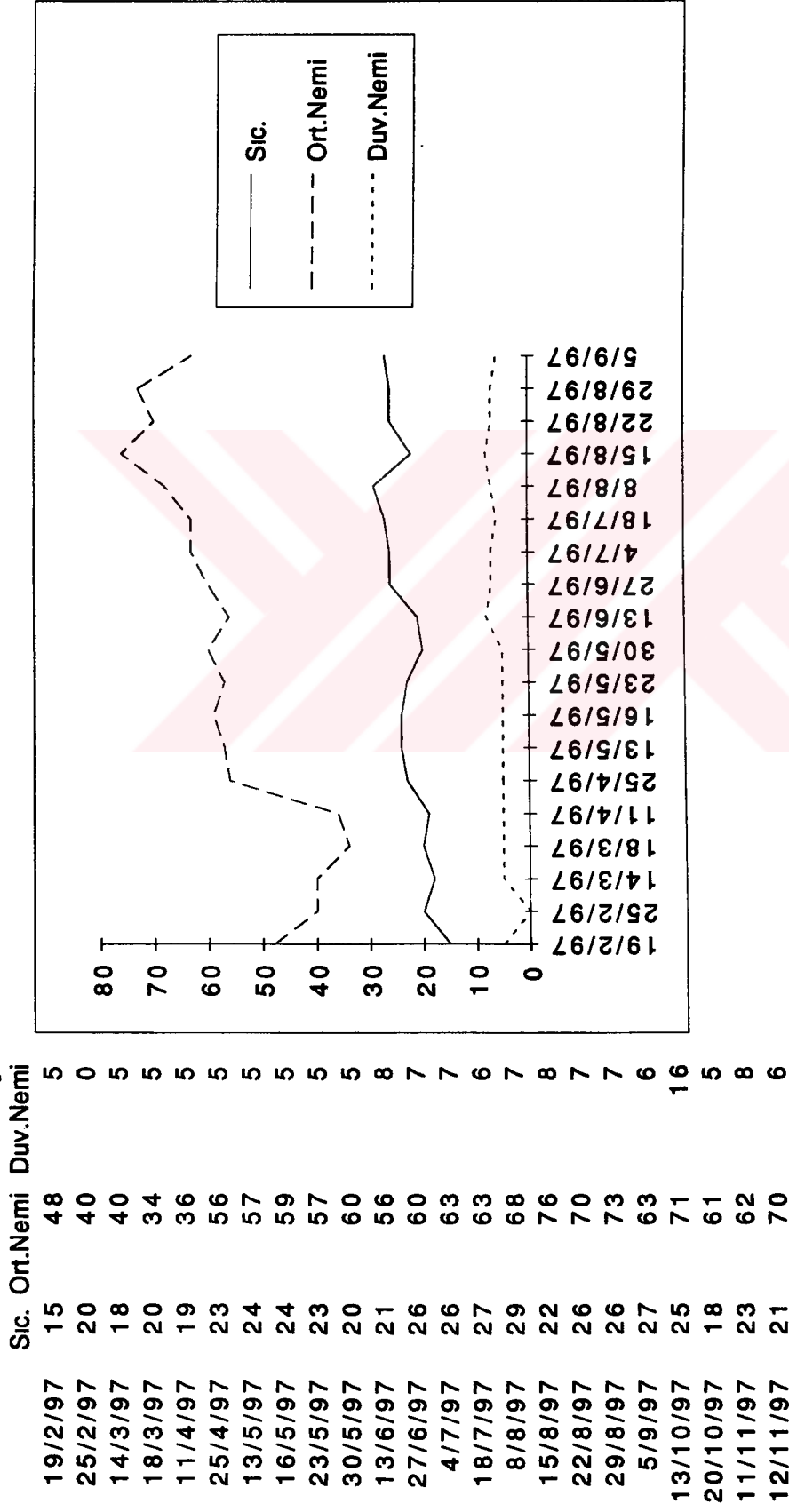
Şekil 2.1. DOLMABAĞÇE SARAYI
5 NOLU MİSAFİR ODASI MEDHALI İÇ ORTAM



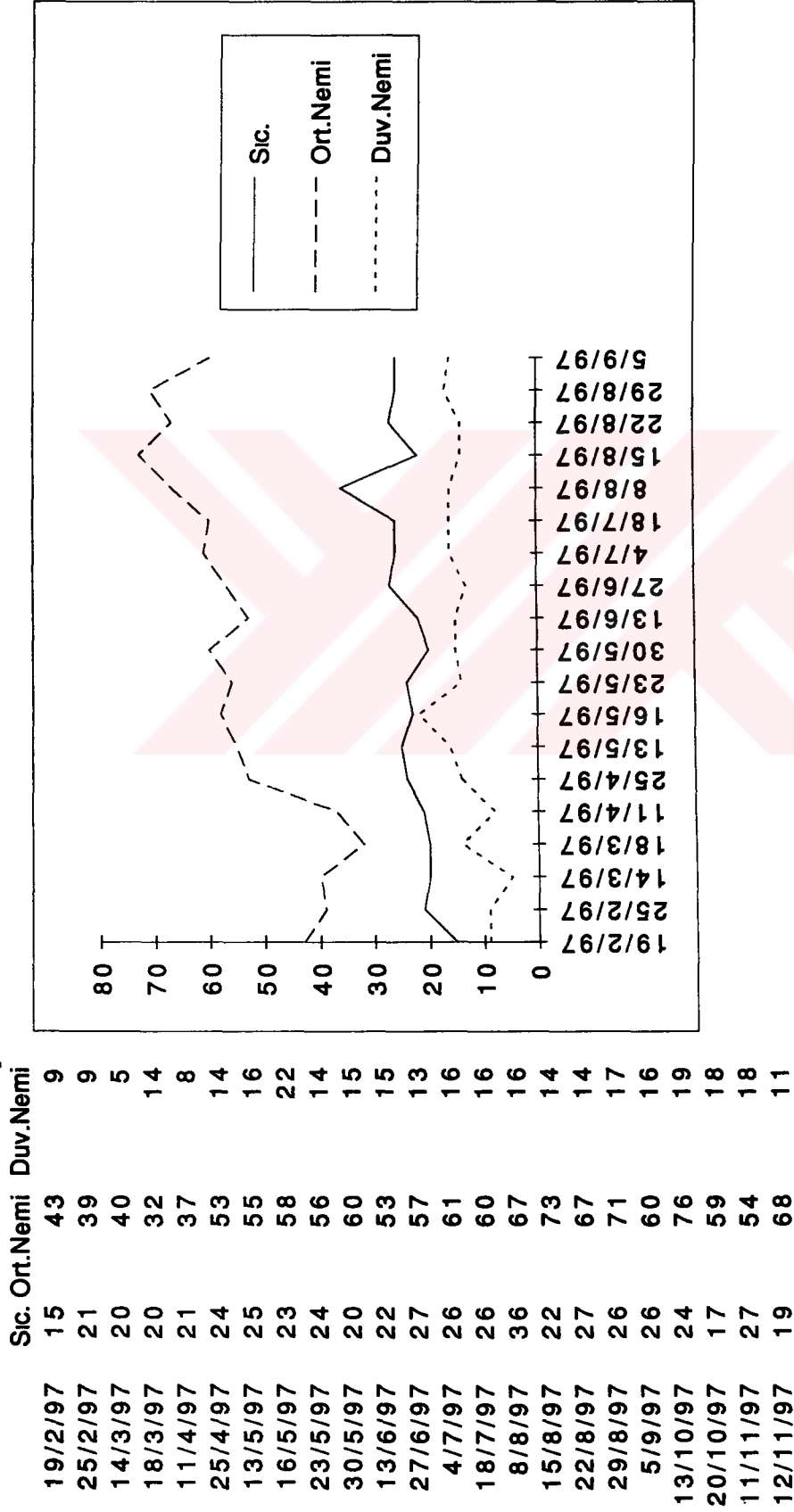
Şekil 2.2. DOLMABAĞÇE SARAYI
5 NO'LU MİSAFİR ODASI MEDHALİ DİŞ ORTAM



Şekil 2.3. DOLMABAĞÇE SARAYI
6 NO'LU MİSAFİR ODASI İÇ ORTAM



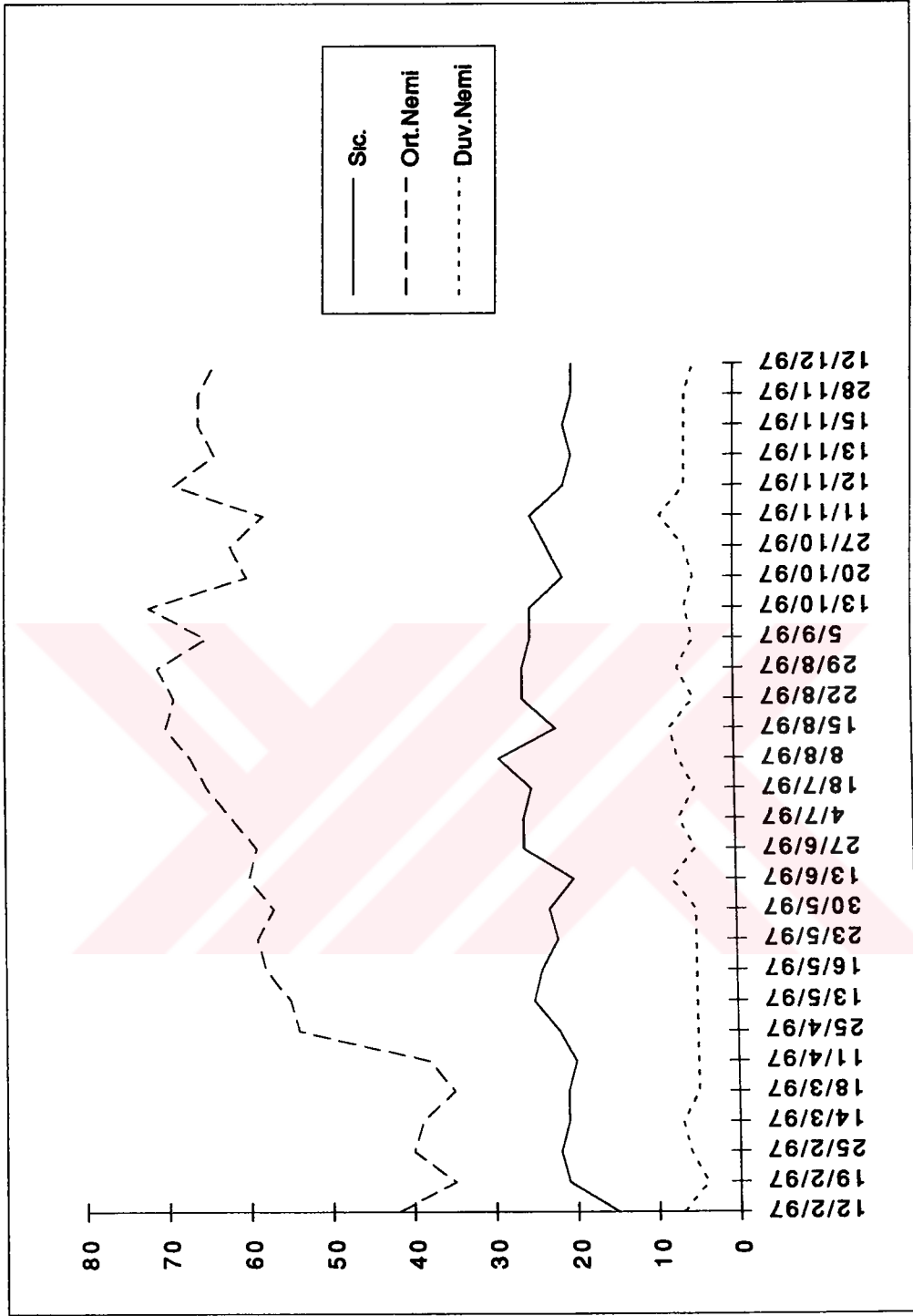
Şekil 2.4. DOLMABAĞÇE SARAYI
6 NO'LU MİSAFİR ODASI DIŞ ORTAM



Şekil 2.5. DOLMABAĞÇE SARAYI
30 NO'LU KIRMIZI ODA MEDHALİ İÇ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

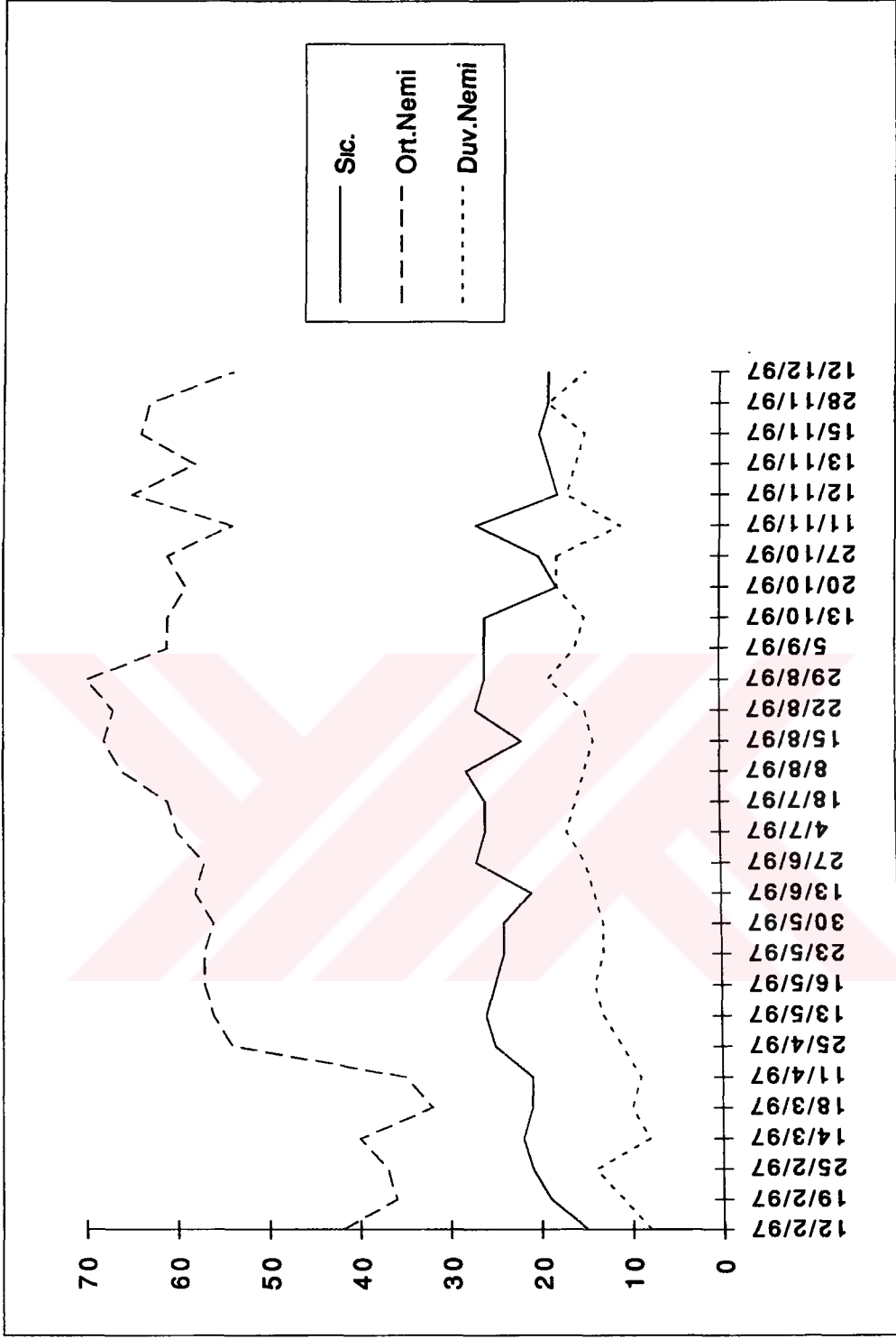
12/2/97	15	42	7
19/2/97	21	35	4
25/2/97	22	40	6
14/3/97	21	39	7
18/3/97	21	35	5
11/4/97	20	38	5
25/4/97	22	54	5
13/5/97	25	55	5
16/5/97	24	58	5
23/5/97	22	59	5
30/5/97	23	57	5
13/6/97	20	60	8
27/6/97	26	59	5
4/7/97	26	62	7
18/7/97	25	65	5
8/8/97	29	67	7
15/8/97	22	70	8
22/8/97	26	69	5
29/8/97	26	71	7
5/9/97	25	65	5
13/10/97	25	72	6
20/10/97	21	60	5
27/10/97	23	62	6
11/11/97	25	58	9
12/11/97	21	69	6
13/11/97	20	64	6
15/11/97	21	66	6
28/11/97	20	66	6
12/12/97	20	64	5



Şekil 2.6. DOLMABAĞÇE SARAYI
30 NO'LU KIRMIZI ODA MEDHALI DIŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

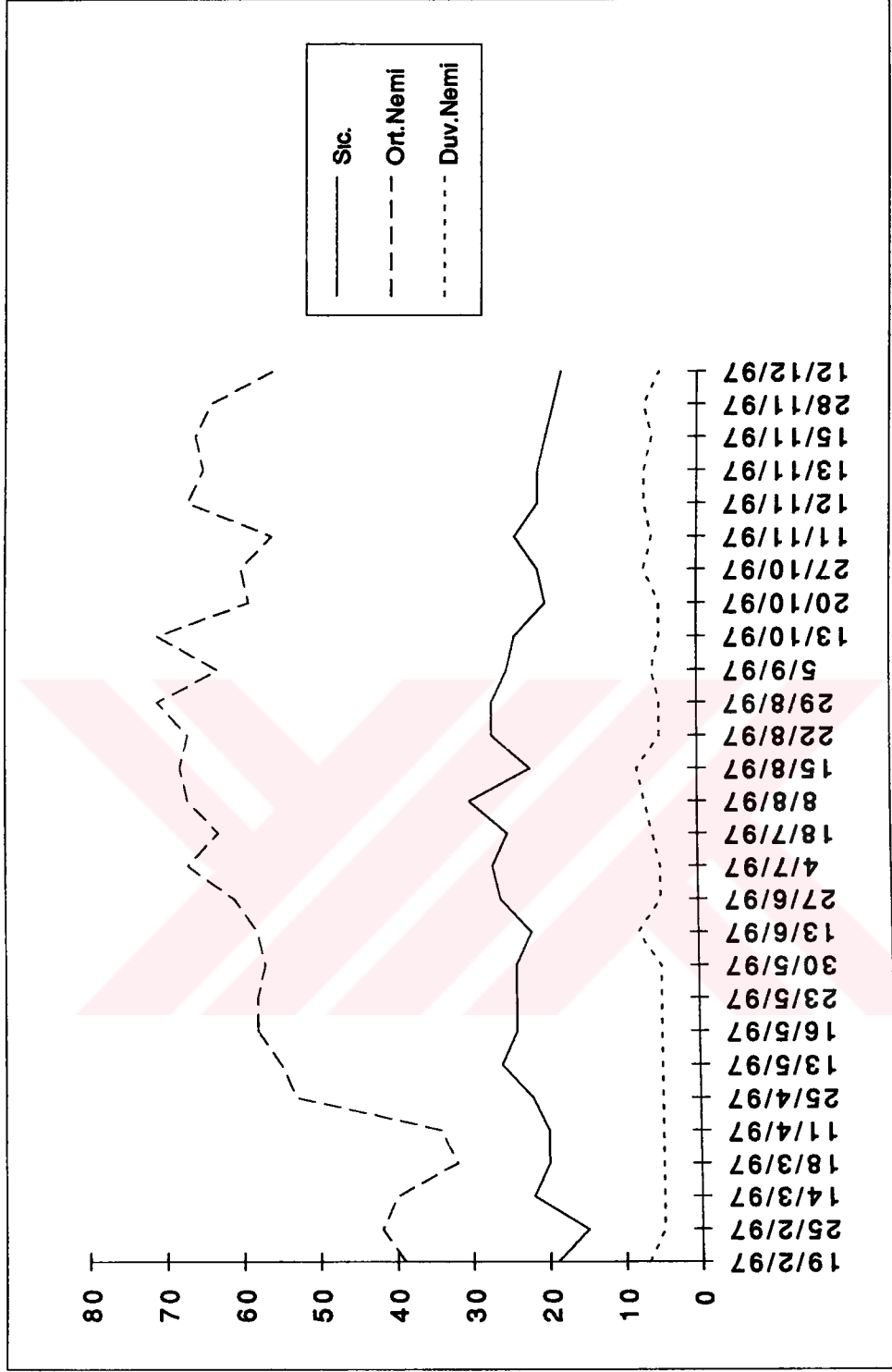
12/2/97	15	42	8
19/2/97	19	36	11
25/2/97	21	37	14
14/3/97	22	40	8
18/3/97	21	32	10
11/4/97	21	35	9
25/4/97	25	54	11
13/5/97	26	56	13
16/5/97	25	57	14
23/5/97	24	57	13
30/5/97	24	56	13
13/6/97	21	58	14
27/6/97	27	57	15
4/7/97	26	60	17
18/7/97	26	61	16
8/8/97	28	66	15
15/8/97	22	68	14
22/8/97	27	67	15
29/8/97	26	70	19
5/9/97	26	61	16
13/10/97	26	61	15
20/10/97	18	59	18
27/10/97	20	61	18
11/11/97	27	54	11
12/11/97	18	65	17
13/11/97	19	58	16
15/11/97	20	64	15
28/11/97	19	63	19
12/12/97	19	54	15



Şekil 2.7. DOLMABAĞÇE SARAYI
31 NO'LU KIRMIZI ODA İÇ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

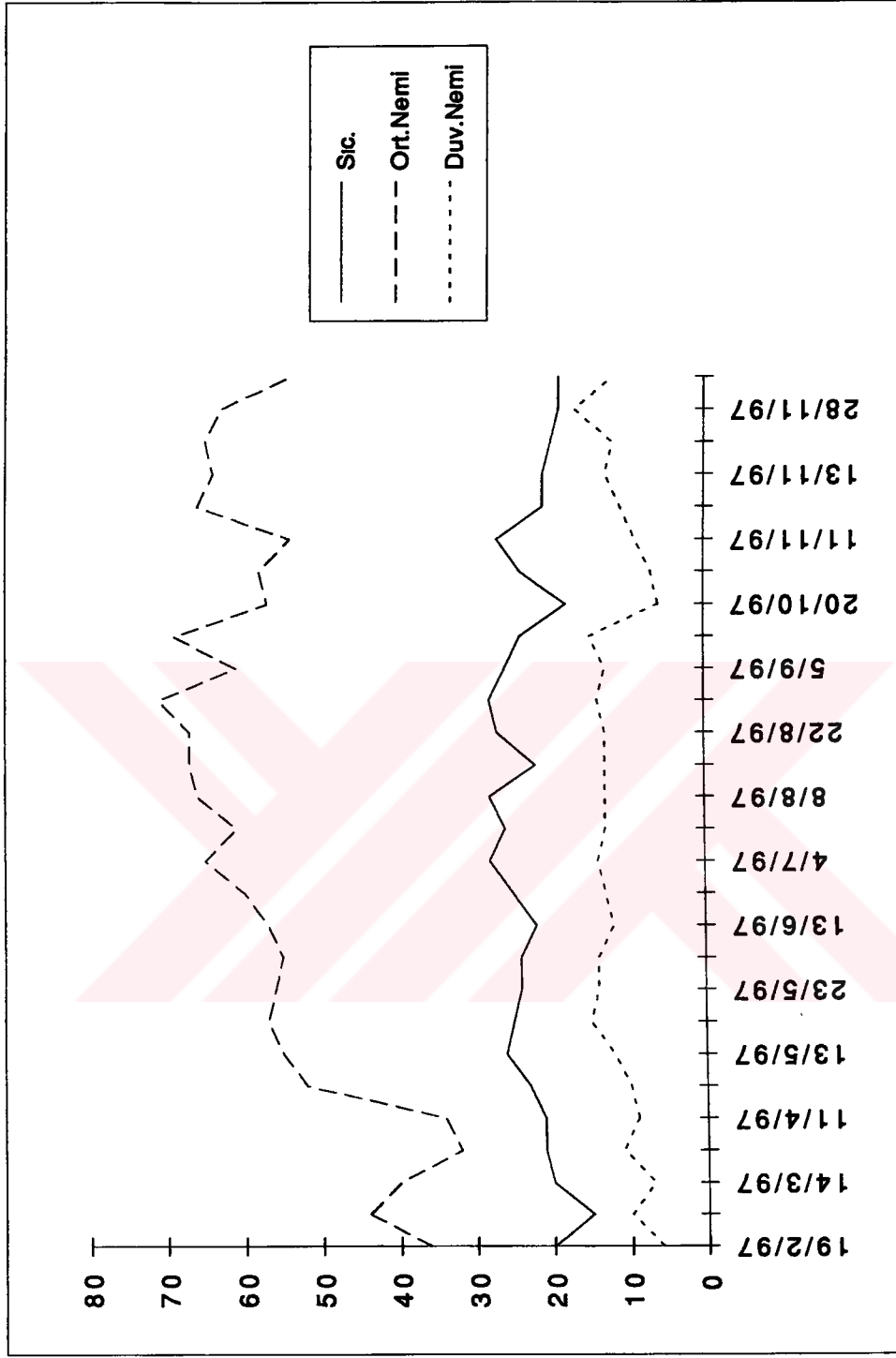
19/2/97	19	39	7
25/2/97	15	42	5
14/3/97	22	40	5
18/3/97	20	32	5
11/4/97	20	34	5
25/4/97	22	53	5
13/5/97	26	55	5
16/5/97	24	58	5
23/5/97	24	58	5
30/5/97	24	57	5
13/6/97	22	58	8
27/6/97	26	61	5
4/7/97	27	67	5
18/7/97	25	63	6
8/8/97	30	67	7
15/8/97	22	68	8
22/8/97	27	67	5
29/8/97	27	71	5
5/9/97	25	63	6
13/10/97	24	71	5
20/10/97	20	59	5
27/10/97	21	60	7
11/11/97	24	56	6
12/11/97	21	67	7
13/11/97	21	65	7
15/11/97	20	66	6
28/11/97	19	64	7
12/12/97	18	56	5



Şekil 2.8. DOLMABAĞÇE SARAYI
31 NO'LU KIRMIZI ODA DIŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

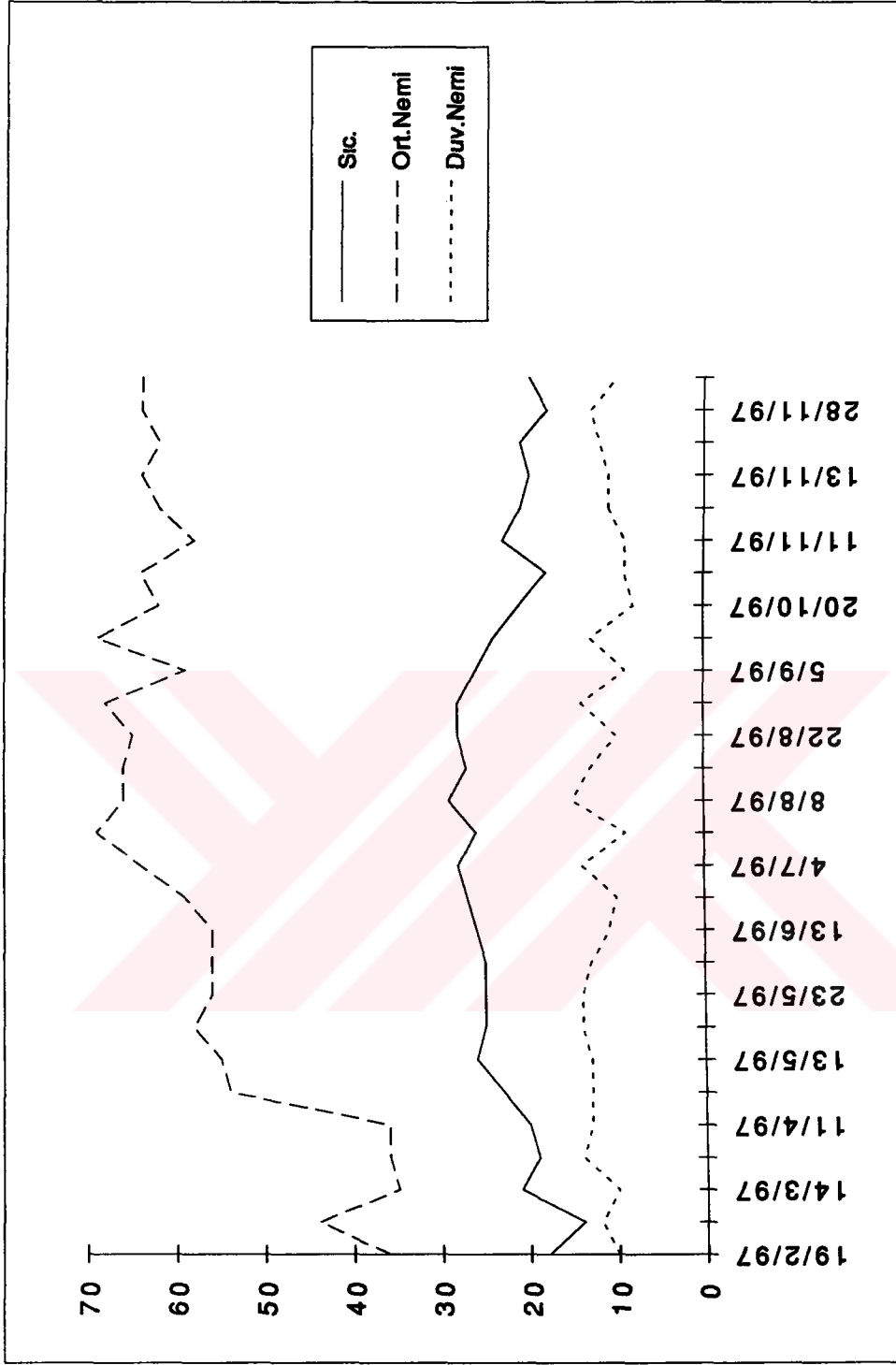
19/2/97	20	36	6
25/2/97	15	44	10
14/3/97	20	40	7
18/3/97	21	32	11
11/4/97	21	34	9
25/4/97	23	52	10
13/5/97	26	55	12
16/5/97	25	57	15
23/5/97	24	56	14
30/5/97	24	55	14
13/6/97	22	57	12
27/6/97	25	60	13
4/7/97	28	65	14
18/7/97	26	61	13
8/8/97	28	66	13
15/8/97	22	67	13
22/8/97	27	67	13
29/8/97	28	71	14
5/9/97	26	61	13
13/10/97	24	69	15
20/10/97	18	57	6
27/10/97	24	58	7
11/11/97	27	54	9
12/11/97	21	66	11
13/11/97	21	64	13
15/11/97	20	65	12
28/11/97	19	63	17
12/12/97	19	54	12



Şekil 2.9. DOLMABAĞÇE SARAYI
57 NO'LU KORİDOR İÇ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

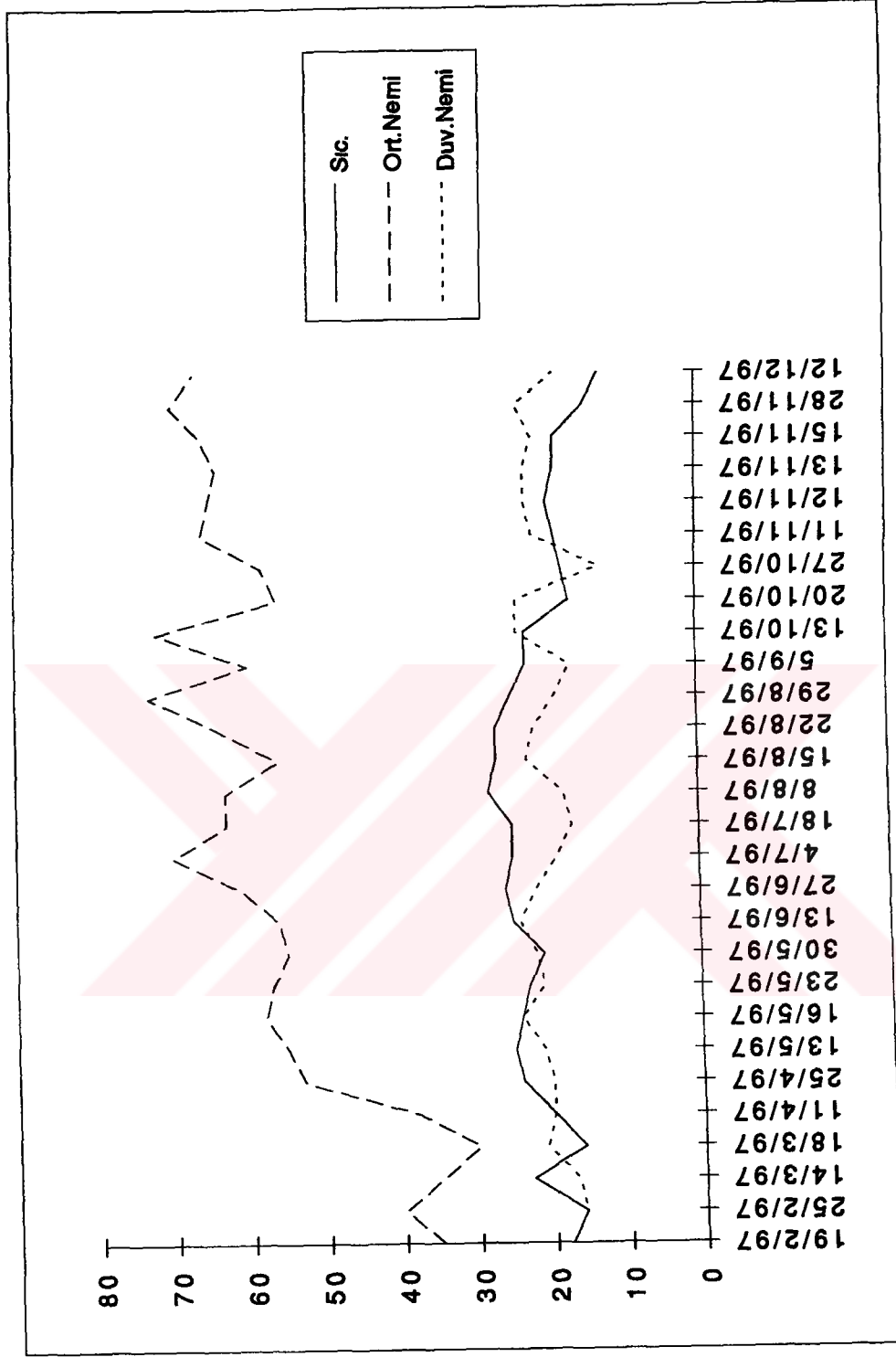
19/2/97	18	36	10
25/2/97	14	44	12
14/3/97	21	35	10
18/3/97	19	36	14
11/4/97	20	36	13
25/4/97	23	54	13
13/5/97	26	55	13
16/5/97	25	58	14
23/5/97	25	56	14
30/5/97	25	56	13
13/6/97	26	56	11
27/6/97	27	59	10
4/7/97	28	64	14
18/7/97	26	69	9
8/8/97	29	66	15
15/8/97	27	66	13
22/8/97	28	65	10
29/8/97	28	68	14
5/9/97	26	59	9
13/10/97	24	69	13
20/10/97	21	62	8
27/10/97	18	64	9
11/11/97	23	58	9
12/11/97	21	62	11
13/11/97	20	64	11
15/11/97	21	62	12
28/11/97	18	64	13
12/12/97	20	64	10



Şekil 2.10. DOLMABAĞÇE SARAYI
62 NO'LU VALİDE SULTANIN KABUL ODASI BALKONU DIŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

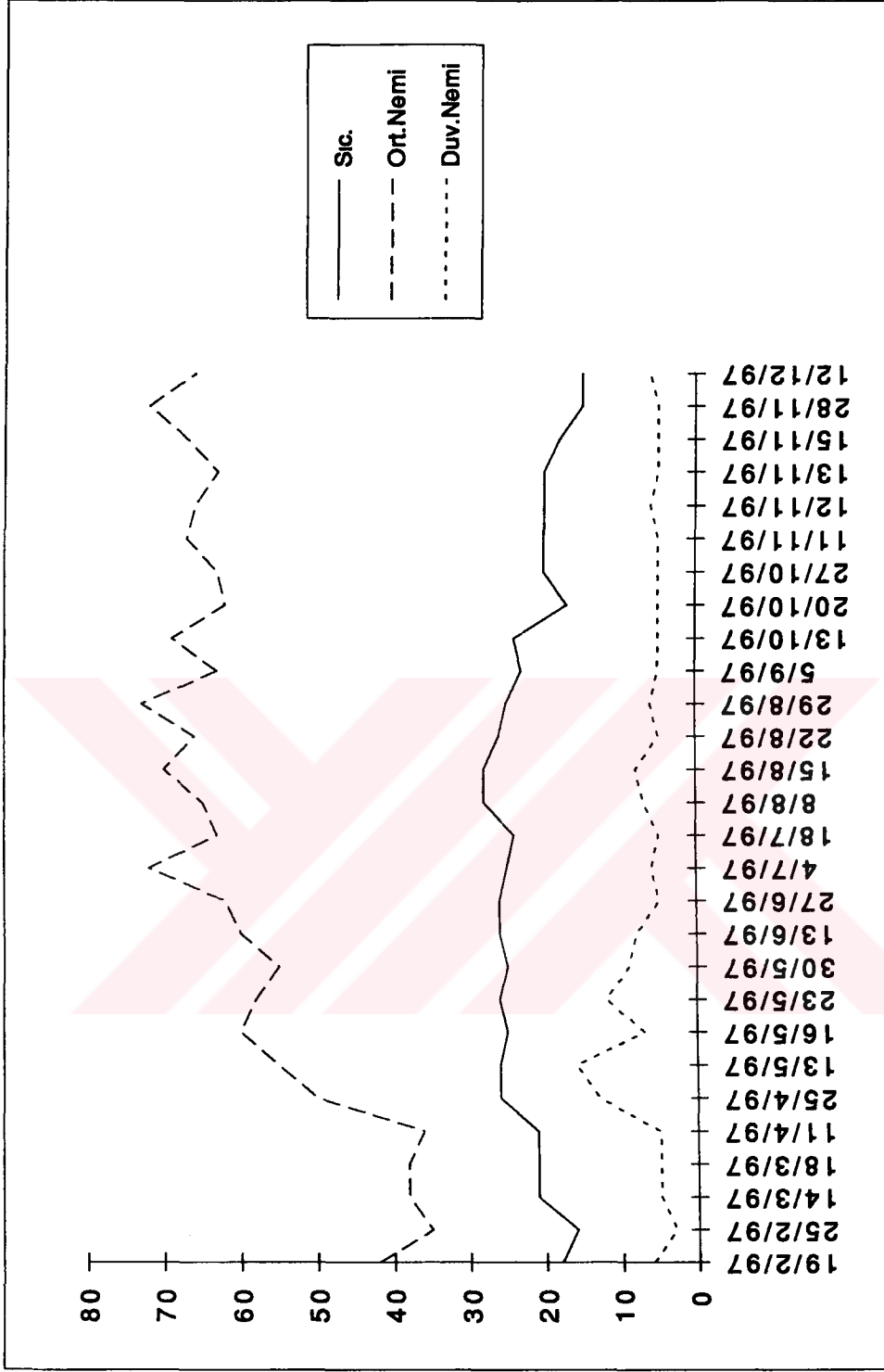
19/2/97	18	35	18
25/2/97	16	40	16
14/3/97	23	35	17
18/3/97	16	30	21
11/4/97	20	38	20
25/4/97	24	53	20
13/5/97	25	55	21
16/5/97	24	58	24
23/5/97	23	57	21
30/5/97	21	55	22
13/6/97	25	56	24
27/6/97	26	61	22
4/7/97	25	70	19
18/7/97	25	63	17
8/8/97	28	63	18
15/8/97	27	56	23
22/8/97	27	64	22
29/8/97	25	73	19
5/9/97	23	60	17
13/10/97	23	72	24
20/10/97	17	56	24
27/10/97	18	58	13
11/11/97	19	66	22
12/11/97	20	65	23
13/11/97	19	64	23
15/11/97	19	66	22
28/11/97	15	70	24
12/12/97	13	67	19



Şekil 2.11. DOLMABAĞÇE SARAYI
62 NO'LU VALİDE SULTANIN KABUL ODASI İÇ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

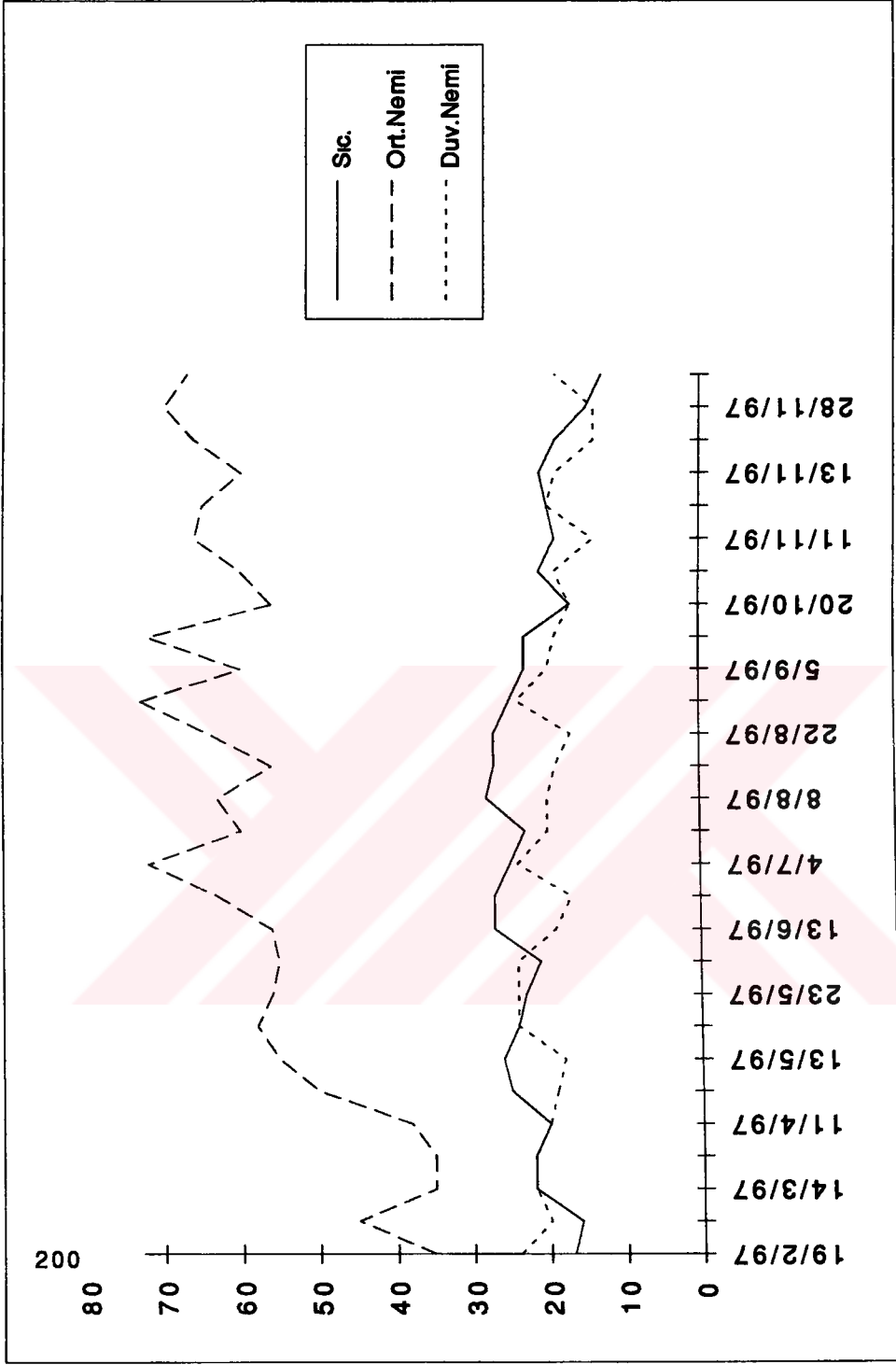
19/2/97	18	42	6
25/2/97	16	35	3
14/3/97	21	38	5
18/3/97	21	38	5
11/4/97	21	36	5
25/4/97	26	50	13
13/5/97	26	55	16
16/5/97	25	60	7
23/5/97	26	58	12
30/5/97	25	55	9
13/6/97	26	60	8
27/6/97	26	62	5
4/7/97	25	72	6
18/7/97	24	63	5
8/8/97	28	65	7
15/8/97	28	70	8
22/8/97	26	66	5
29/8/97	25	73	6
5/9/97	23	63	5
13/10/97	24	69	5
20/10/97	17	62	5
27/10/97	20	63	5
11/11/97	20	67	5
12/11/97	20	66	6
13/11/97	20	63	5
15/11/97	18	67	5
28/11/97	15	72	5
12/12/97	15	66	6



Şekil 2.12 DOLMABAĞÇE SARAYI
62 NO'LU VALİDE SULTANIN KABUL ODASI DIŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

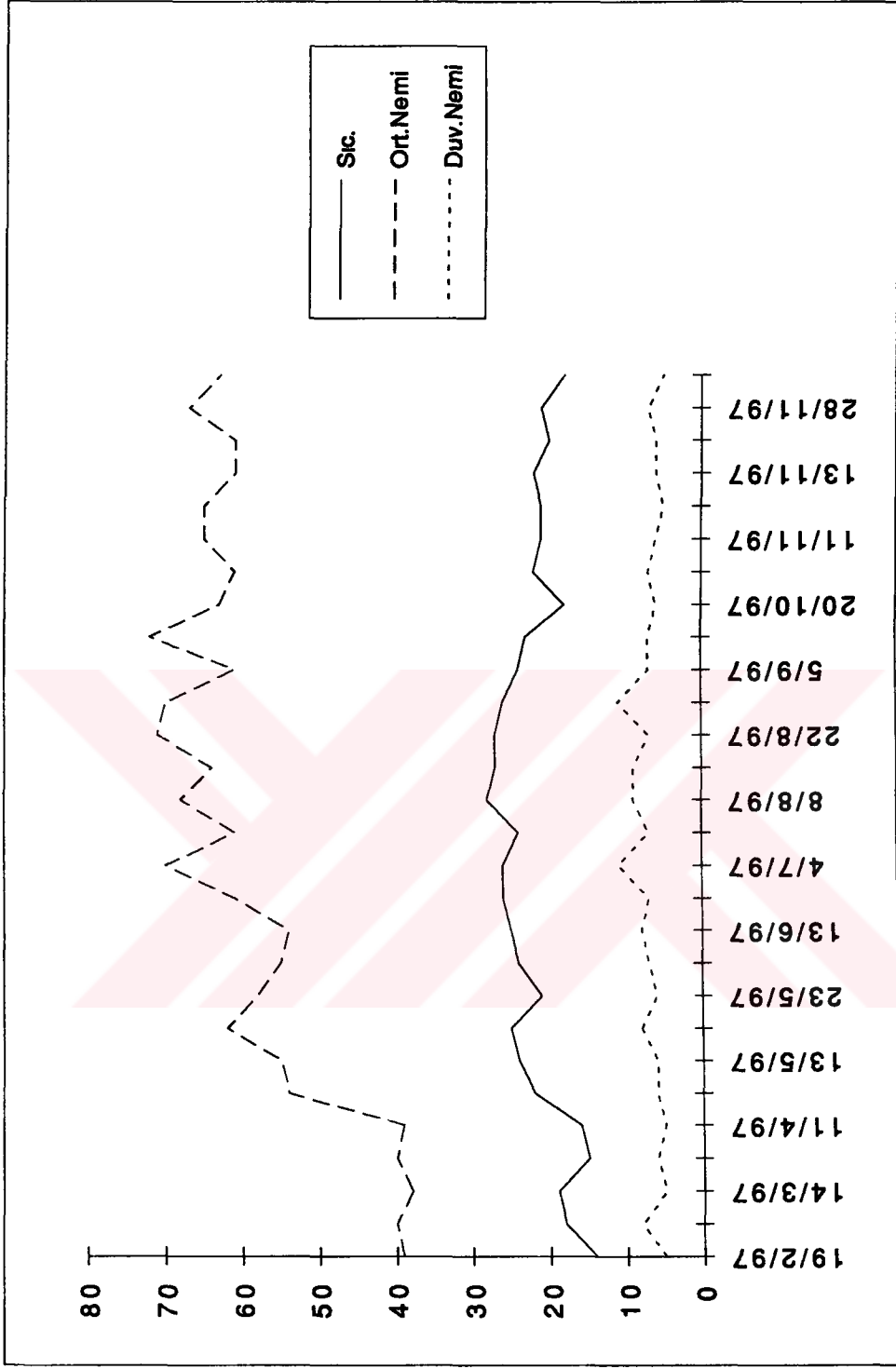
19/2/97	17	35	24
25/2/97	16	45	20
14/3/97	22	35	22
18/3/97	22	35	22
11/4/97	20	38	20
25/4/97	25	50	19
13/5/97	26	55	18
16/5/97	24	58	24
23/5/97	23	56	24
30/5/97	21	55	24
13/6/97	27	56	19
27/6/97	27	63	17
4/7/97	25	72	24
18/7/97	23	60	20
8/8/97	28	63	20
15/8/97	27	56	19
22/8/97	27	64	17
29/8/97	25	73	24
5/9/97	23	60	20
13/10/97	23	72	19
20/10/97	17	56	17
27/10/97	21	60	19
11/11/97	19	66	14
12/11/97	20	65	20
13/11/97	21	60	19
15/11/97	19	66	14
28/11/97	15	70	14
12/12/97	13	67	19



Şekil 2.13. DOLMABAĞÇE SARAYI
MUAYEDE SALONU ÜST KAT GALERİ İÇ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

19/2/97	14	39	5
25/2/97	18	40	8
14/3/97	19	38	5
18/3/97	15	40	6
11/4/97	16	39	5
25/4/97	22	54	6
13/5/97	24	55	6
16/5/97	25	62	8
23/5/97	21	58	6
30/5/97	24	55	7
13/6/97	25	54	8
27/6/97	26	61	7
4/7/97	26	70	11
18/7/97	24	61	7
8/8/97	28	68	9
15/8/97	27	64	9
22/8/97	27	71	7
29/8/97	26	70	11
5/9/97	24	61	7
13/10/97	23	72	7
20/10/97	18	63	6
27/10/97	22	61	7
11/11/97	21	65	6
12/11/97	21	65	5
13/11/97	22	61	6
15/11/97	20	61	6
28/11/97	21	67	7
12/12/97	18	63	5



Şekil 2.14. DOLMABAĞÇE SARAYI
MUAYEDE SALONU ÜST KAT GALERİ DİŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

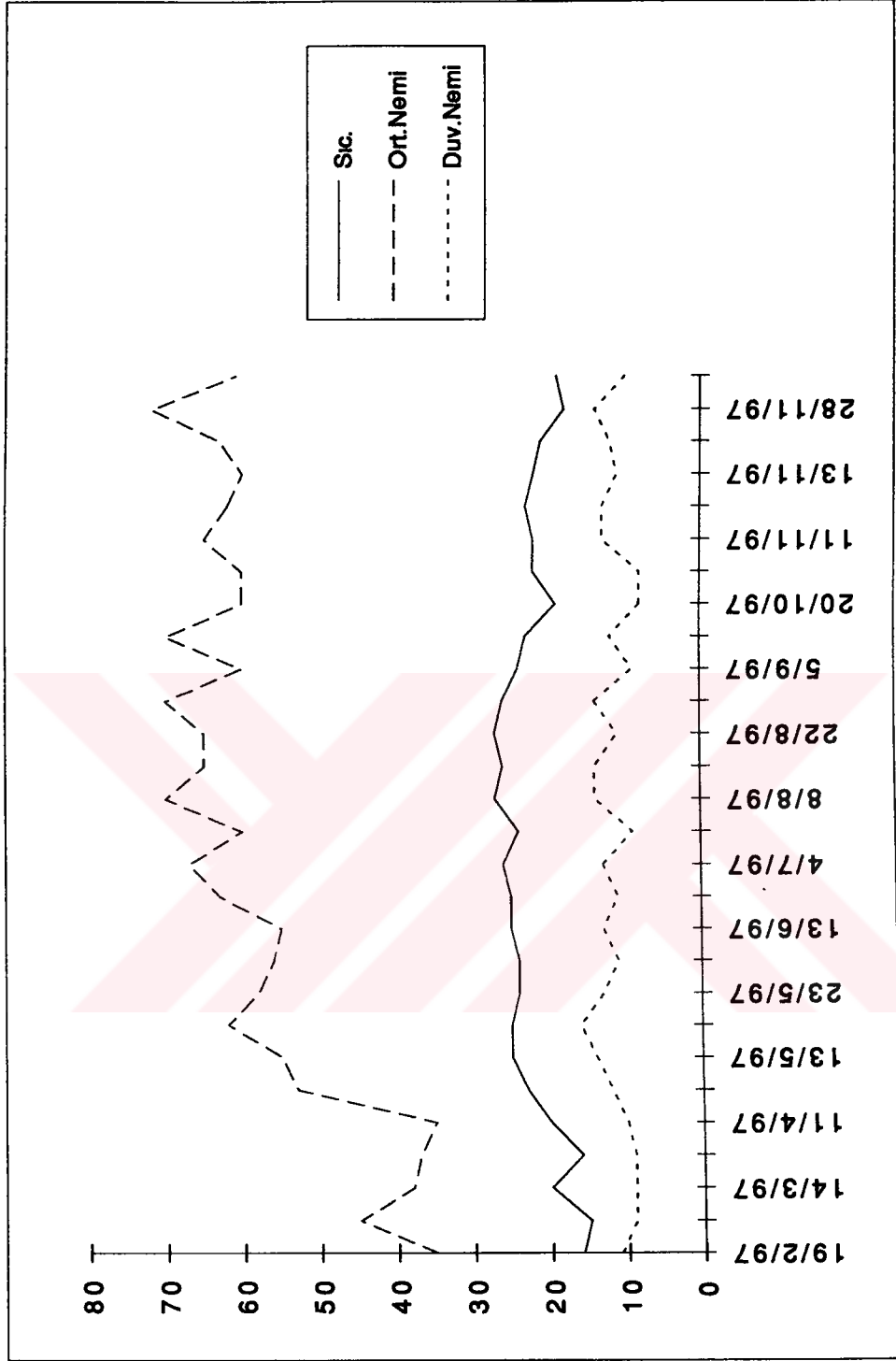
19/2/97	17	40	10
25/2/97	19	40	15
14/3/97	19	40	15
18/3/97	16	38	17
11/4/97	17	38	16
25/4/97	23	54	17
13/5/97	25	55	18
16/5/97	23	60	24
23/5/97	21	56	24
30/5/97	24	56	22
13/6/97	27	53	19
27/6/97	27	59	20
4/7/97	28	68	21
18/7/97	23	60	18
8/8/97	28	66	21
15/8/97	27	63	20
22/8/97	27	67	19
29/8/97	28	69	22
5/9/97	23	60	18
13/10/97	24	69	24
20/10/97	17	56	24
27/10/97	21	60	18
11/11/97	23	63	14
12/11/97	22	66	20
13/11/97	21	60	18
15/11/97	21	60	14
28/11/97	21	66	11
12/12/97	13	67	16



Şekil 2.15. DOLMABAĞÇE SARAYI
MUAYEDE SALONU İÇ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

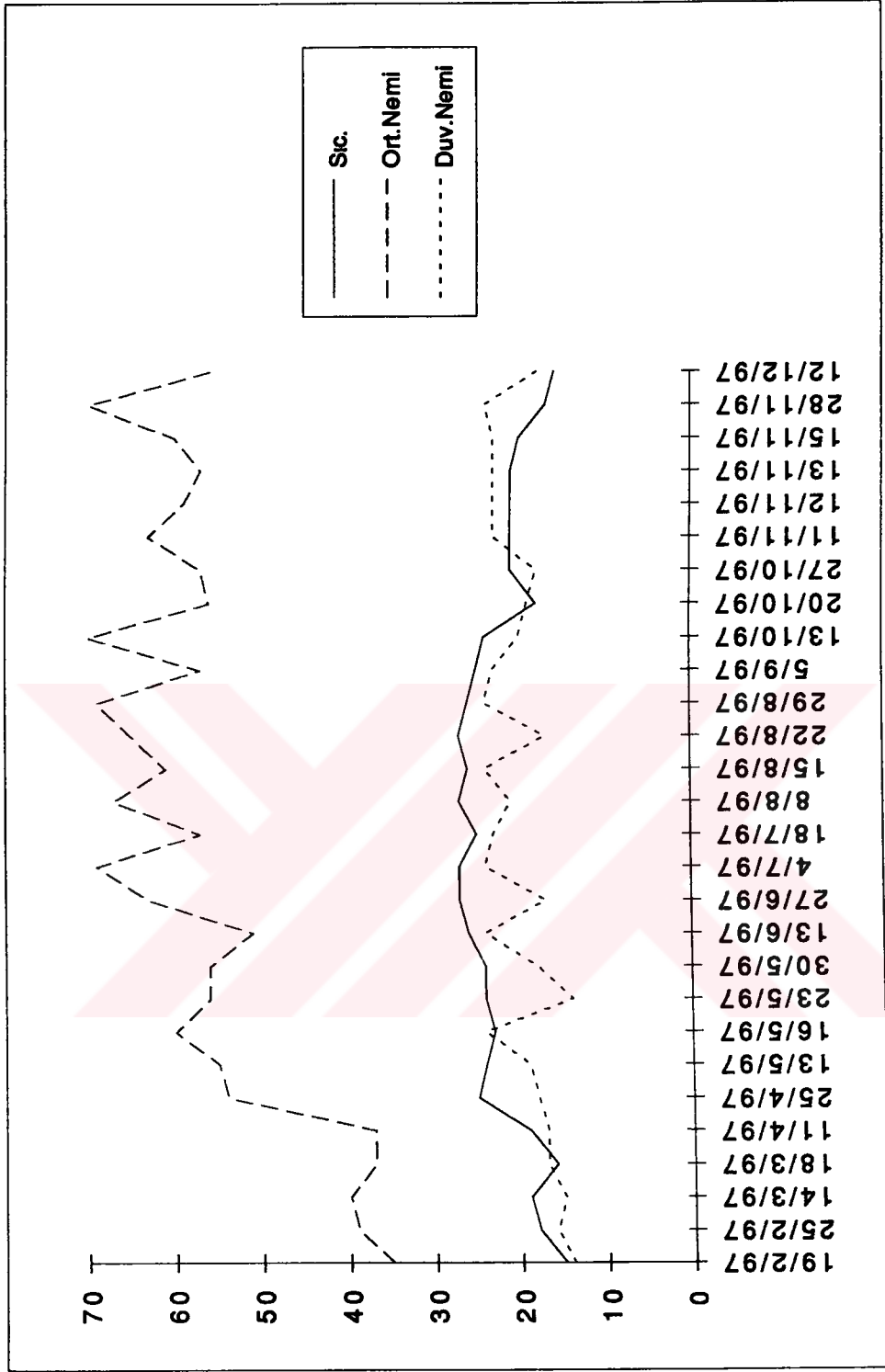
19/2/97	16	35	11
25/2/97	15	45	9
14/3/97	20	38	9
18/3/97	16	37	9
11/4/97	20	35	10
25/4/97	23	53	12
13/5/97	25	55	14
16/5/97	25	62	16
23/5/97	24	58	13
30/5/97	24	56	11
13/6/97	25	55	13
27/6/97	25	63	11
4/7/97	26	67	13
18/7/97	24	60	9
8/8/97	27	70	14
15/8/97	26	65	14
22/8/97	27	65	11
29/8/97	26	70	14
5/9/97	24	60	9
13/10/97	23	70	12
20/10/97	19	60	8
27/10/97	22	60	8
11/11/97	22	65	13
12/11/97	23	62	13
13/11/97	22	60	11
15/11/97	21	63	12
28/11/97	18	72	14
12/12/97	19	61	10



Şekil 2.16. DOLMABAĞÇE SARAYI
MUAYEDE SALONU DIŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

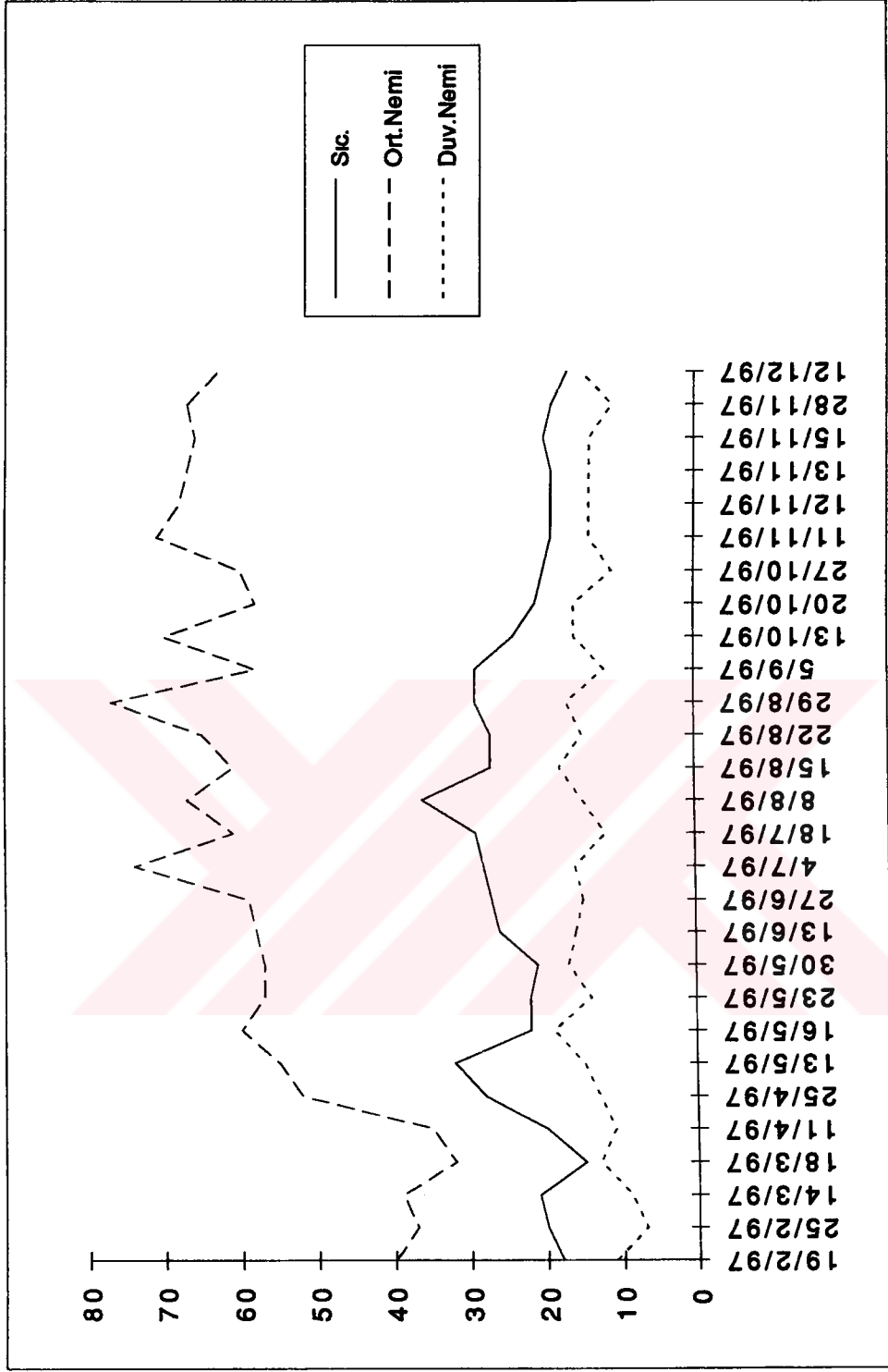
19/2/97	15	35	14
25/2/97	18	39	16
14/3/97	19	40	15
18/3/97	16	37	17
11/4/97	19	37	17
25/4/97	25	54	18
13/5/97	24	55	19
16/5/97	23	60	24
23/5/97	24	56	14
30/5/97	24	56	18
13/6/97	26	51	24
27/6/97	27	63	17
4/7/97	27	69	24
18/7/97	25	57	23
8/8/97	27	67	21
15/8/97	26	61	24
22/8/97	27	65	17
29/8/97	26	69	24
5/9/97	25	57	23
13/10/97	24	70	20
20/10/97	18	56	19
27/10/97	21	57	18
11/11/97	21	63	23
12/11/97	21	59	23
13/11/97	21	57	23
15/11/97	20	60	23
28/11/97	17	70	24
12/12/97	16	56	18



Şekil 2.17. DOLMABAĞÇE SARAYI
5 NOLU MİSAFİR ODASI MEDHALI BODRUM KAT DIŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

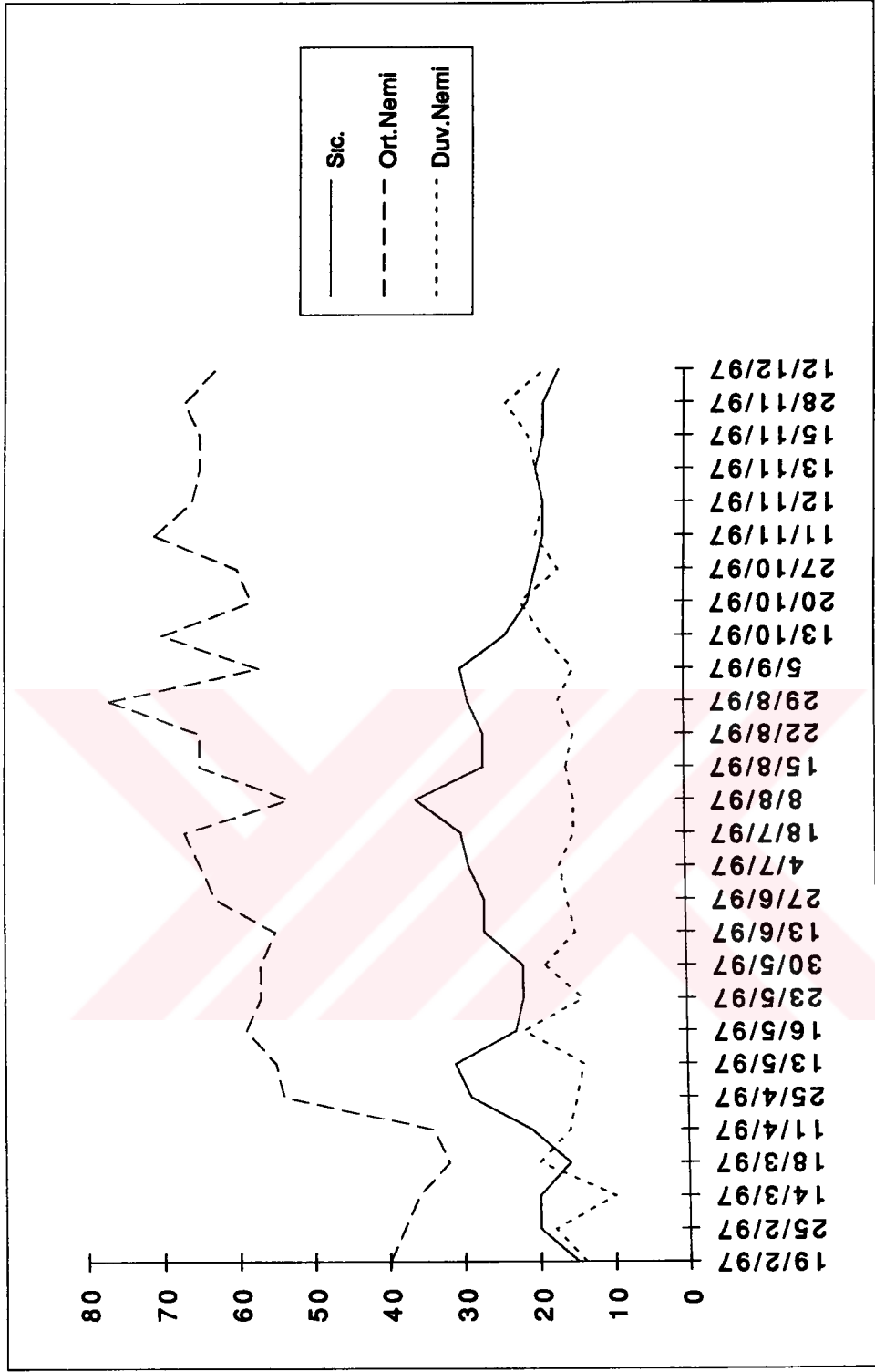
19/2/97	18	40	11
25/2/97	20	37	7
14/3/97	21	39	9
18/3/97	15	32	13
11/4/97	20	35	11
25/4/97	28	52	13
13/5/97	32	55	15
16/5/97	22	60	19
23/5/97	22	57	14
30/5/97	21	57	17
13/6/97	26	58	16
27/6/97	27	59	15
4/7/97	28	74	16
18/7/97	29	61	12
8/8/97	36	67	15
15/8/97	27	61	18
22/8/97	27	65	15
29/8/97	29	77	17
5/9/97	29	58	12
13/10/97	24	70	16
20/10/97	21	58	16
27/10/97	20	60	11
11/11/97	19	71	14
12/11/97	19	68	14
13/11/97	19	67	14
15/11/97	20	66	14
28/11/97	19	67	11
12/12/97	17	63	15



Şekil 2.18. DOLMABAĞÇE SARAYI
6 NO'LU MISAFİR ODASI BODRUM KAT DIŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

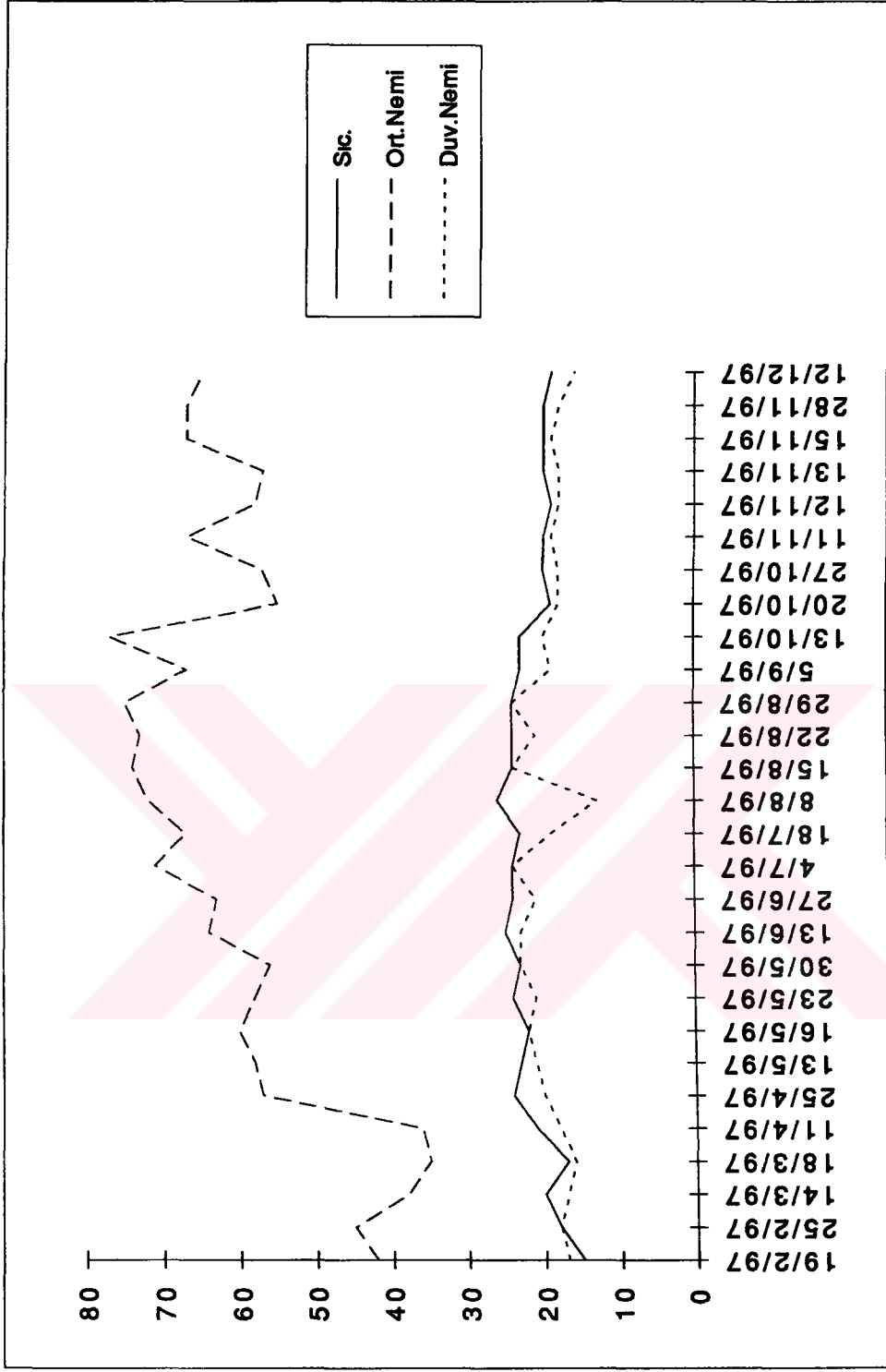
19/2/97	15	40	14
25/2/97	20	38	18
14/3/97	20	36	10
18/3/97	16	32	20
11/4/97	21	34	16
25/4/97	29	54	15
13/5/97	31	55	14
16/5/97	23	59	22
23/5/97	22	57	14
30/5/97	22	57	19
13/6/97	27	55	15
27/6/97	27	63	16
4/7/97	29	65	17
18/7/97	30	67	15
8/8/97	36	53	15
15/8/97	27	65	16
22/8/97	27	65	15
29/8/97	29	77	17
5/9/97	30	57	15
13/10/97	24	70	19
20/10/97	21	58	22
27/10/97	20	60	17
11/11/97	19	71	20
12/11/97	19	66	19
13/11/97	20	65	20
15/11/97	19	65	21
28/11/97	19	67	24
12/12/97	17	63	19



Şekil 2.19. DOLMABAĞÇE SARAYI
DEĞERLİ EŞYALAR SERGİ SALONU 2 BODRUM KAT İÇ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

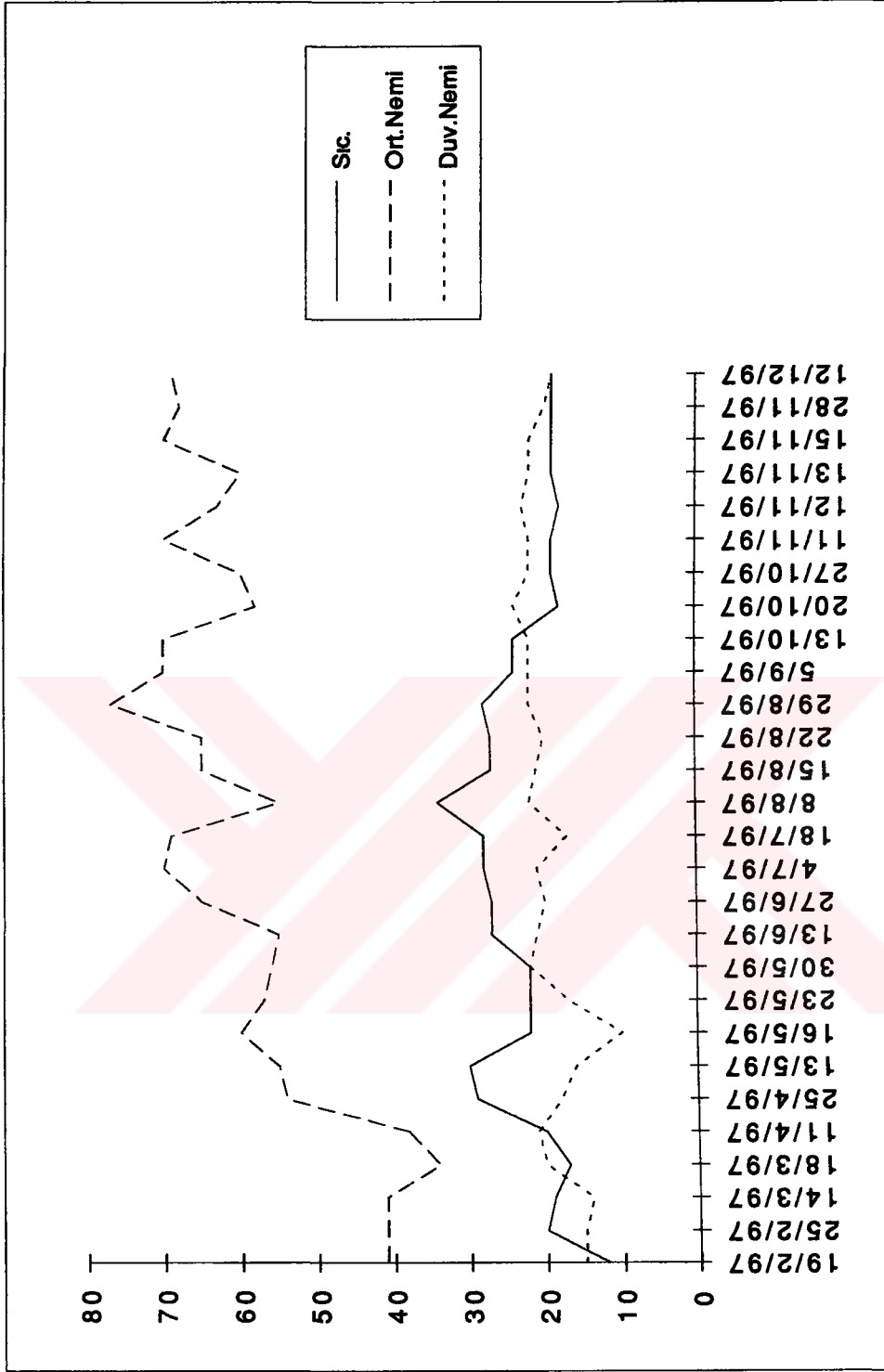
19/2/97	15	42	17
25/2/97	18	45	18
14/3/97	20	38	17
18/3/97	17	35	16
11/4/97	21	36	18
25/4/97	24	57	20
13/5/97	23	58	21
16/5/97	22	60	22
23/5/97	24	58	21
30/5/97	23	56	23
13/6/97	25	64	23
27/6/97	24	63	21
4/7/97	24	71	24
18/7/97	23	67	19
8/8/97	26	72	13
15/8/97	24	74	24
22/8/97	24	73	21
29/8/97	24	75	24
5/9/97	23	67	19
13/10/97	23	77	20
20/10/97	19	55	18
27/10/97	20	57	18
11/11/97	20	67	19
12/11/97	19	58	18
13/11/97	20	57	18
15/11/97	20	67	19
28/11/97	20	67	18
12/12/97	19	65	16



Şekil 2.20. DOLMABAĞÇE SARAYI
DEĞERLİ EŞYALAR SERGİ SALONU 2 BODRUM KAT DIŞ ORTAM

Sic. Ort.Nemi Duv.Nemi

19/2/97	12	41	15
25/2/97	20	41	15
14/3/97	19	41	14
18/3/97	17	34	20
11/4/97	20	38	21
25/4/97	29	54	18
13/5/97	30	55	16
16/5/97	22	60	10
23/5/97	22	57	17
30/5/97	22	56	22
13/6/97	27	55	21
27/6/97	27	65	20
4/7/97	28	70	21
18/7/97	28	69	17
8/8/97	34	55	22
15/8/97	27	65	21
22/8/97	27	65	20
29/8/97	28	77	22
5/9/97	24	70	22
13/10/97	24	70	22
20/10/97	18	58	24
27/10/97	19	60	22
11/11/97	19	70	22
12/11/97	18	63	23
13/11/97	19	60	22
15/11/97	19	70	22
28/11/97	19	68	20
12/12/97	19	69	19



2.21.

SABAH

ZİRAN 1996 PAZAR

FİYATI 50.000 LİRA

Saray çürüyor!

visotel havalandırma kanallarını tıkadığı için Dolmabahçe'de m oranı son bir yılda 3 kat arttı. Saray içten içe çürümeye başladı

Nefes lamıyor

nar Balyan, 1853'te Dolmabahçe Sarayı'nı inşa ettiğinde, yalıtım zanaatını en iyi şekilde kullanmıştı. Sarayın havalandırma kanalları, 130'den fazla odanın havasını dışarıya taşıyor. Sarayın havalandırma kanalları, 130'den fazla odanın havasını dışarıya taşıyor. Sarayın havalandırma kanalları, 130'den fazla odanın havasını dışarıya taşıyor.



İstanbul Boğazi'nde, eşsiz mimarisiv - le 153 yılda tarihî tanıklık eden Dolmabahçe Sarayı, Baykırı Bahçe - sine kurulan Swissotel yüzünden ne - fos alamıyor. Havalandırma kanalları tıkanmış. İçin Saray'da nem oranı bir yıl içinde yüzde 30'dan 80'ye fırladı.

Kanalizasyon kokusu

Millî Sanayîler Daire Başkanı Prof. Dr. Erol Etil, "Saray'da günden güne art - tıran kanalizasyon kokusu ve nem - diklikten dolayı, ilk bakımlarda Saray - ın nem oranını ayarlayan hava kanallarının tıkanmış olduğunu" dedi.

Her yer küf, pas...

Artan nem yüzünden duvarların sıva - ları dökülmeye başladı, ahşaplar çür - rümeye, avizeler, aynalar, altın ve gümüş kaplama tarihi eserler paslan - ma tehlikesi ile karşı karşıya kaldı.

"Rutubet önlenmeli"

Prof. Etil, "Havalandırma kanallarını yeniden açmaz, rutubetin önüne geçmezsek, Dolmabahçe Sarayı birkaç yıl içinde yok olacak" dedi. Fügen ÜNAL ŞEN'in haberi 13'te

Dolmabahçe Sarayı Çiçten içe çürüyor

Istanbul Boğazi'nde 153 yıldır tarihe tanıklık eden Dolmabahçe Sarayı yavaş yavaş ölüyor. Arka bahçesine kurulan Swissotel, havalandırma kanallarını tıkağı için Saray'daki nem oranı son bir yılda üç kat arttı.

Fügen ÖNAL ŞEN

Dolmabahçe Sarayı yılların ihmalinin diyetini ödemeye başladı. Saray'ın zemin katındaki hava kanalları tıkağı için nem oranı son bir yılda yüzde 30'tan yüzde 80'lere tırmıştı.

Nem oranının artmasıyla birlikte Sarayı'nın baa bölümlerini kesi bir kanalizasyon kokusu kapladı. Duvarlarda ki avlular kabardı, ahşaplar çürümeye, avizeler altın ve gümüş kaplamalı tarihi eserler, aynalar paslanma tehlikesiyle karşı karşıya kaldı.

Milli Saraylar Daire Başkanı Prof. Dr. Erol Eti, "Saray'da günün güne artan kanalizasyon kokusu ve nem dikkatimizi çekti. Yaptığımız ilk araştırmalar sonucu Saray'ın nem oranını ayarlayan hava kanallarının tıkağı olduğunu anladık" dedi.

Prof. Eti, "Saray'daki tahribat bugünden yarıya belli olmayabilir ama birkaç yıl sonra Saray'ın yok olması muhtemeldir" diye konuştu.

Hava alamıyor

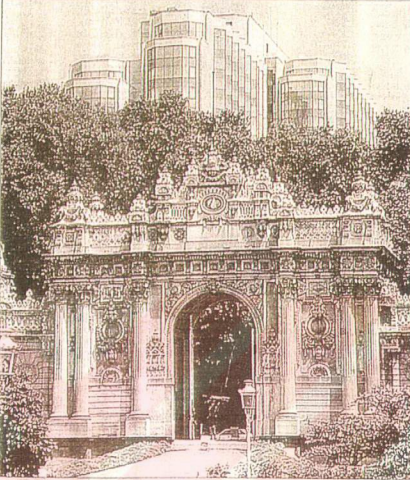
Dolmabahçe Sarayı, 1853'te Abdülmecid tarafından mizmar Garabet Balyan'a yapıldı. Minar, Balyan, mese kızıllar üzerinde yapılan dolgu alanına inşa ettirildi Saray gün'ü gelip de rutubetin zamanla görmeşin diye minarın dehasını konuşturdu ve zemine hava kanalları döğedi.

Böylece Saray'ın nem oranı yüzde 30'u geçmiyordu. Hava kanallarının çıkışı, Saray'ın uzantısı olan ve Bagl'dim Bahçesi olarak adlandırılan arka bahçesindeydi. Ancak 1991'de bu bahçede Swissotel'in inşaatı başlayınca hava kanallarının üstü kapandı. Böylece Dolmabahçe'nin solukluğu kesilmiş oldu.

Bu arada İSKİ'nin deşarı kanalları da hava kanallarını kesince Dolmabahçe Sarayı için kötü günler başladı.

Önem alınmalı

Meclis Başkanı Mustafa Kalemli, kendisine bağlı olan Milli Saraylar'ın en görkemlisini bekleyen tehlikeye karşı "Bir an önce önem almak zorundayız" derken, Milli Saraylar Daire Başkanı Prof. Dr. bir başka noktaya daha dikkat çekti:



Yavaş yavaş yok oluyor

Nem oranı yüzde 80'lere ulaşan Dolmabahçe Sarayı'nı kesi bir kanalizasyon kokusu kapladı. Sıvılar dökülmeye, ahşaplar çürümeye, altın ve gümüş kaplama tarihi eserler paslanmaya başladı. Fotoğraflar: Haluk SOYSAL

Bu kanallar tıkağı

Sarayın zeminini tamamen havalandırma kanalları ile kaplı. Bu kanallardaki hava sirkülasyonu, Saray'ın nem oranını yüzde 30'larda tutuyordu. Ancak bu kanallar kanınca Saray nefes alamaz hale geldi.



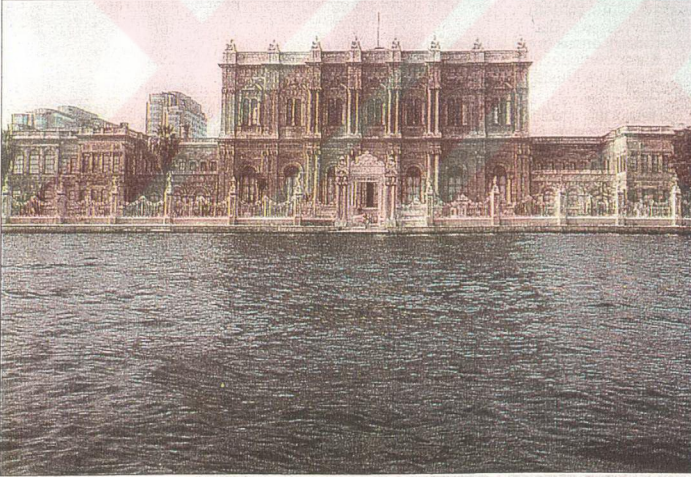
Dalgıç ekibi

Nemin ve tıkağı kanallarının Saray'a yaptığı tahribatın önüne geçmek için İstanbul Üniversitesi Su Örüntüleri Fakültesi'ne bağlı dalgıç ekibi limanda, İSKİ ise Swissotel'in bahçesinde çalışmalar yapacak. Saray'ın altındaki hava kanallarının temizlenmesi için 26 Haziran'da ihale açılacak.

İhaleyi kazanan firmasının yapacağı araştırma ve vereceği rapor doğrultusunda Dolmabahçe Sarayı'nın da, Swissotel'in de akıbeti belli olacak.

Dolmabahçe patlayabilir

Havalanmasını sağlayan kanal girişleri Swissotel inşaatı ve İSKİ kaz sırasında kapatıldığı için Dolmabahçe Sarayı'nın altında büyük miktarda metan gazı biriktiği, bunun her an patlamaya yol açabileceği belirtildi



Rıhtımda 66 çatlak var

Bölgedeki bataklıkla kurutulmuş yapılmış ve dolmabahçe sarayı üzerine kurulan Dolmabahçe Sarayı'nın rıhtım bölümünde de çürümeye var. Dalgıçlar aracılığıyla yapılan tespit sonucu rıhtım bölgesinde deniz dibinde 66 çatlak ve kırık saptandı. Çürümeye tuzlu su, lodos rüzgârı ve Boğaz trafiğinin yoğunluğu neden oluyor. Orta Asya petrolünün Boğaz'dan taşınması durumunda hem dalgaların yarattığı tahribat, hem de kaza tehlikesi iki kat daha artacak.

Metan gazı birikti

ma tehlikesi, TBMM Başkanı'nın kanallarını temizleme çalışmaları başlatması ile ortaya çıktı. 1.5 metreyi ve sarayın altını dolandıran büyük bölümün murla dolduğu ve yoğun gazı biriktiği saptandı

İşçiler maske tak

murı boşaltmak için gönderilen işçiler zehirli karşı maske kullanmak da kaldı. Şimdiye kadar kamyon çamur çıkartılanların temizlenmesi: sonra "dev aspiratörler" tirilerek metan gazı boşaltacak ve doğal baca görünen kanallar takviye edildi

Masrafı isteyecek

TBMM Genel Sekreteri Dincisi Fahri Köprülü, "İşçiler Swissotel'in yapımı ve kanalizasyon çalışmaları sırasında kapatılmış gazının da kanalizasyon masası ile oluştuğu belli. Gerekeni yapıp, masrafı bölümünü İSKİ ve Swissotel'den isteyeceğiz" diye konuştu

Nuray BABACAN / ANK

Şekil = 2,24.

Meclis Başkanı Kalemli Dolmabahçe'ye el attı

Havalandırma mazgallarındaki tıkanıklık nedeniyle tehlike içinde olan Dolmabahçe Sarayı için Meclis Başkanı devreye girdi. Kalemli, gerekli çalışmaların biran önce başlatılması talimatını ve

Belgin ATMACA

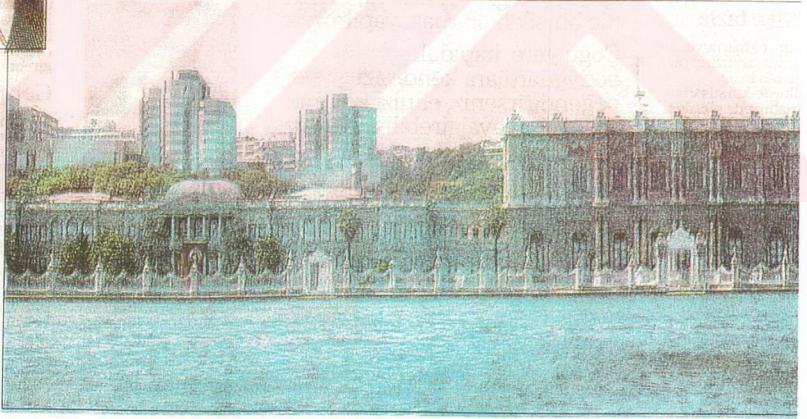


Dolmabahçe Sarayı havalandırma mazgallarındaki tıkanıklığın farkedilmesinin, meydana gelebilecek bir faciayı son anda önlediği belirtildi. Tarihi sarayın alt yapısındaki tıkanıklığın erken fark ettiklerini söyleyen yetkililer "Yapılan incelemeler neticesinde biriken metan gazı miktarının 3.5 derece de olduğunu tesbit ettik. Eğer bu rakam 5 dereceye çıksaydı patlama söz konusu olabilirdi" diye konuştular.

Gelişmeler üzerine yetkililere talimat veren TBMM Başkanı Mustafa Kalemli, gereken çalışmaların biran önce başlatılmasını istediği öğrenildi. Dolmabahçe Sarayı'nın altındaki kanalların temizletilmesi işinin bir firmaya ihale edildiği, çalışmaların en geç 1.5 ay içinde bitebi öğrenildi. Bina içinde rutubet oranının yüzde 9 çıkması ve saray bahçesi civarında ağır kokular artması üzerine harekete geçen yetkililer, tıkan sarayın havalandırma bacalarını kapatan Swissotel'in sebep olduğunu belirttiler.

"Ne gerekirse yapılıns"

TBMM Başkanı Mustafa Kalemli, Dolmabahçe Sarayı'na boğazdan geçen büyük tonajlı gemilerin verdiği zarar ile tıkalı olan havalandırma kanallarının oluşturdğu tehlikelerin bir an önce önlenmesini istedi. Saray için ilk önlem, iç mekamlardaki resepsiyonların iptal edilmesi oldu.





Tarihi binada rutubet oranı yüzde 95'e çıkmıştı

Tıkanan havalandırma kanalları nedeniyle tarihi binadaki rutubet oranı son dönemlerde yüzde 95'e ulaşmış ve sarayda çok kötü kokular oluşmasına neden olmuştu. Bu sorun yapılan bilimsel çalışmalarla en aza indirildi.

Saray kurtuldu

Swissotel binası yüzünden kapanan havalandırma kanalları yapılan çalışmalarla yeniden açılan Dolmabahçe Sarayı, tehlikeyi atlattı

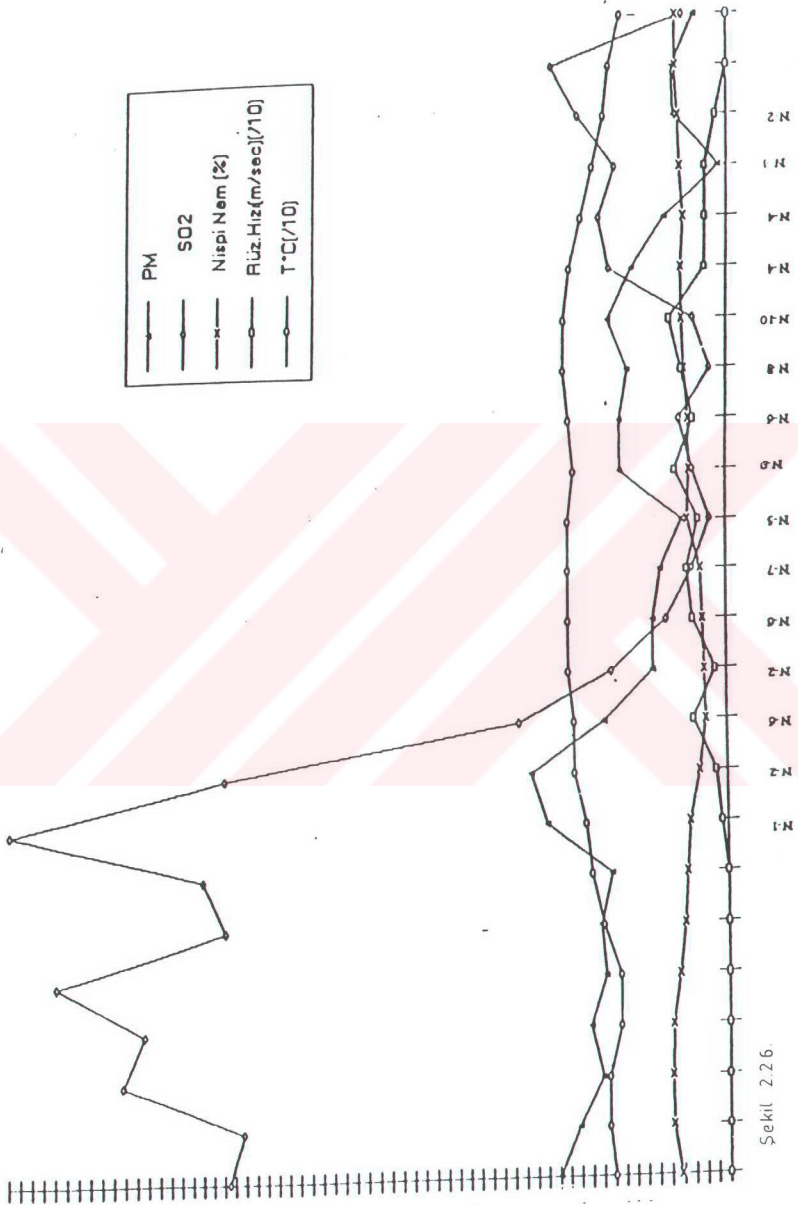
Önlemler alındı

Tarihi Dolmabahçe Sarayı, yakın bir zamana kadar yaşadığı büyük tehlikeden alınan önlemler ve yapılan çalışmalarla kurtuldu. Swissotel'in yapımı ve işli çalışmaları sonrasında havalandırma kanalları tıkanan Dolmabahçe Sarayı'nda metan gazı sikişması oluşurken, rutubet ve nem oranı da hayli artmıştı.

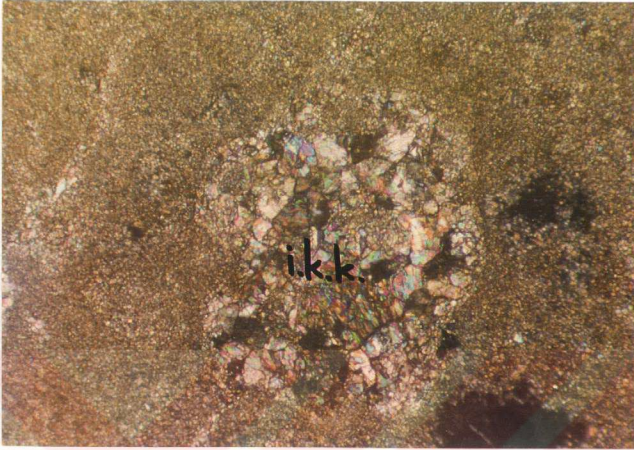
TBMM devreye girdi

Tehlikenin ortaya çıkmasından sonra devreye giren TBMM Millî Saraylar Daire Başkanlığı, uzman ekiplere çalışmalar yaptırarak tıkanan havalandırma kanallarını açtırdı. Daire Başkanı Erol Eti, "Bilimsel çalışmalar sonucunda kanallar yeniden eski işlevlerine kavuştu. 1997 yılında bu çalışmalar artarak devam edecek" dedi.

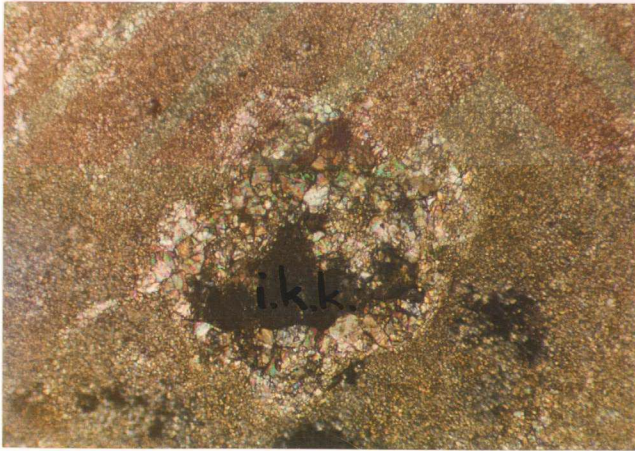
22.09.1994 İSTANBUL HAVA KİRLİLİĞİ SAATLİK ÖLÇÜM DEĞERLERİ



Şekil 2.26.



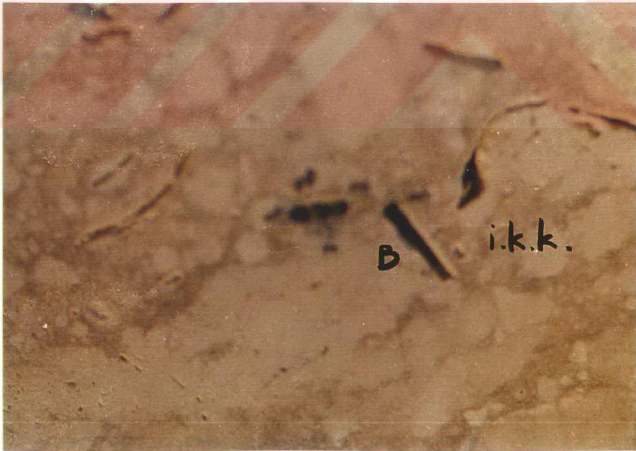
Şekil 2. 27. Örnek 2. İkincil kalsit kristallerin polarizan ışıktaki yanıp sönmesi (x4, çapraz nikol).



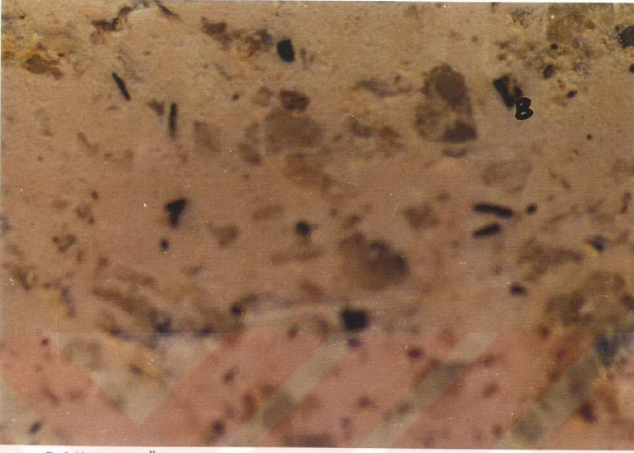
Şekil 2. 28. Örnek 2. İkincil kalsit kristallerin polarizan ışıktaki yanıp sönmesi (x4, çapraz nikol).



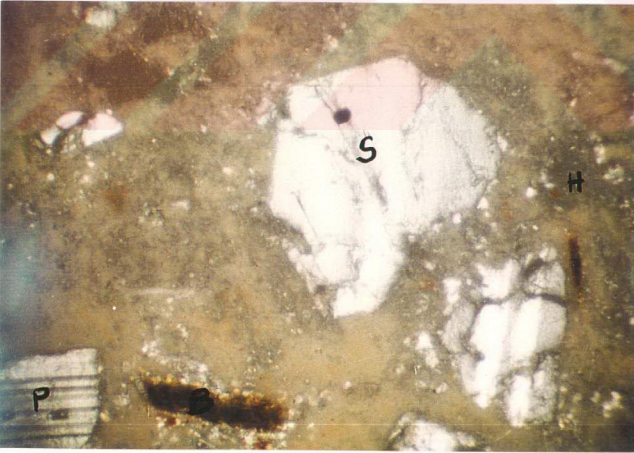
Şekil 2. 29. Örnek 3. Ortada biyotit, dilinim boyunca demirleşmiş (oksitlenmiş) (x4, çapraz nikol).



Şekil 2. 30. Örnek 3. Feldespat ve biyotit minerallerinin genel görünüşü (x10, çapraz nikol).



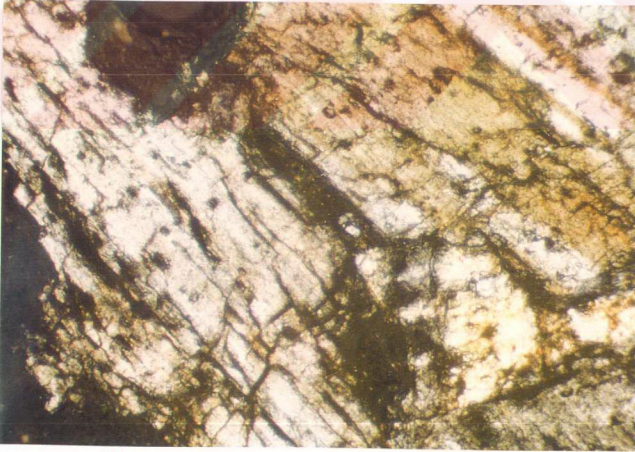
Şekil 2. 31. Örnek 4. Genel doku, boşluklar ve ikincil kristallenme ve kavkılar (x10, çapraz nikol).



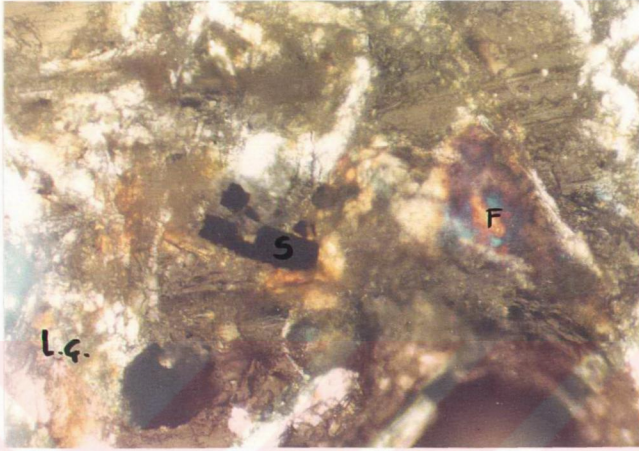
Şekil 2. 32. Örnek 5. Tüf olup ortada sanidin, üstte biyotit ve polisentetik ikizli plajiolklas ve hamur (x4, konverjan ışık).



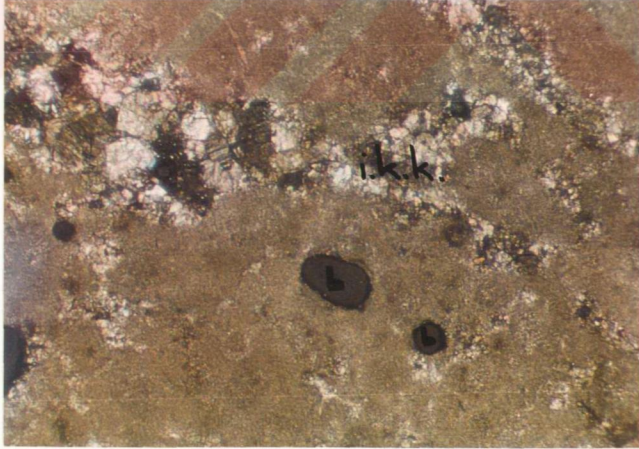
Şekil 2. 33. Örnek 6. Genel doku (x16, çapraz nikol).



Şekil 2. 34. Örnek 6. Plajiolklas minerali(iyi durumda)
(x4 çapraz nikol).

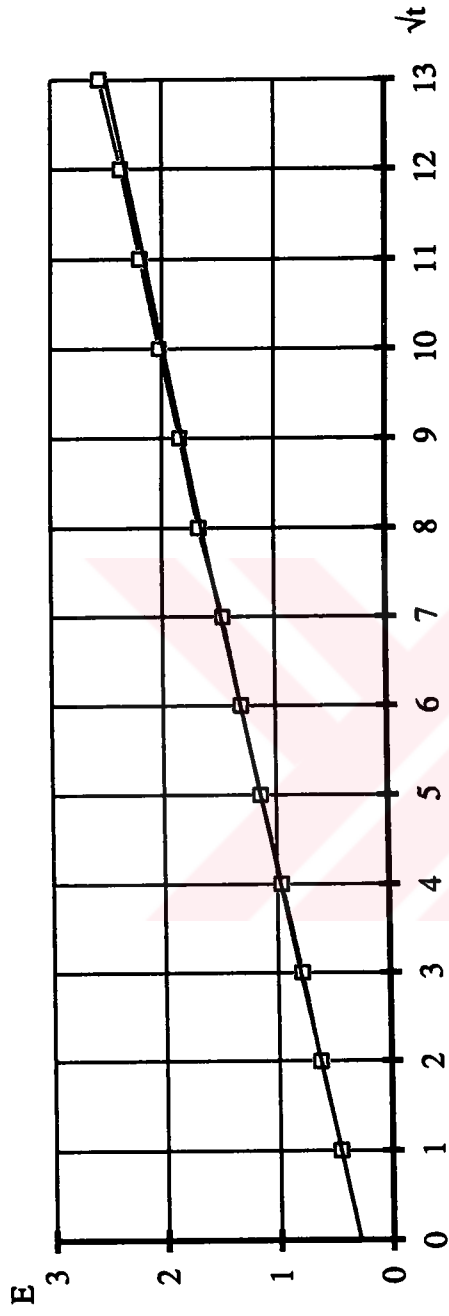


Şekil 2. 35. Örnek 6. Feldspat ve labrador çubuk minerallerinin polarizan ışıktaki yanıp sönmesi (x10, çapraz nikol).

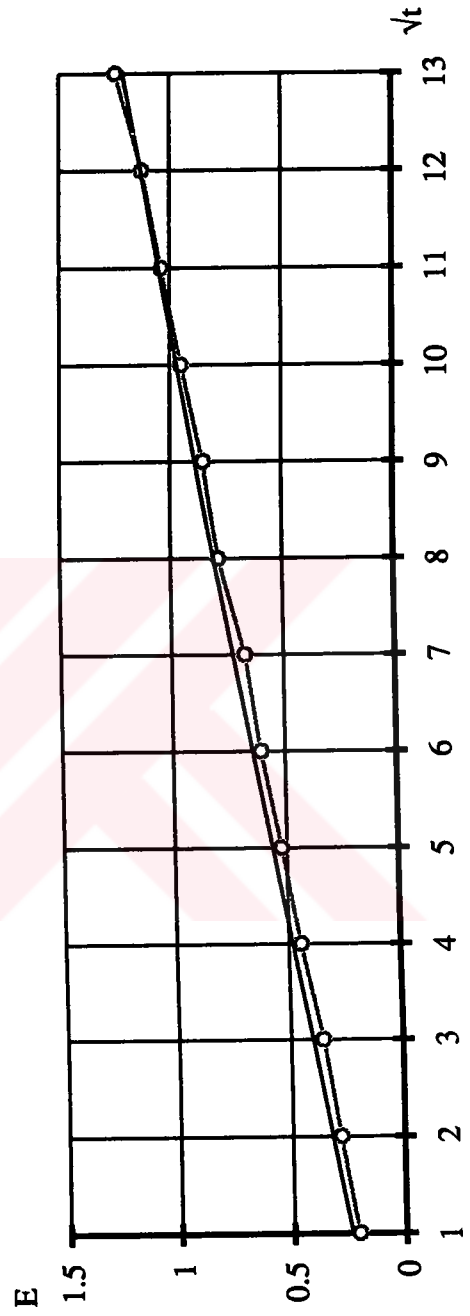


Şekil 2. 36. Örnek 8. Mikritik matriks, çatlaklardaki dolgular sekonder kristallenme olup, boşluklar da gözlenmektedir (x4, çapraz nikol).

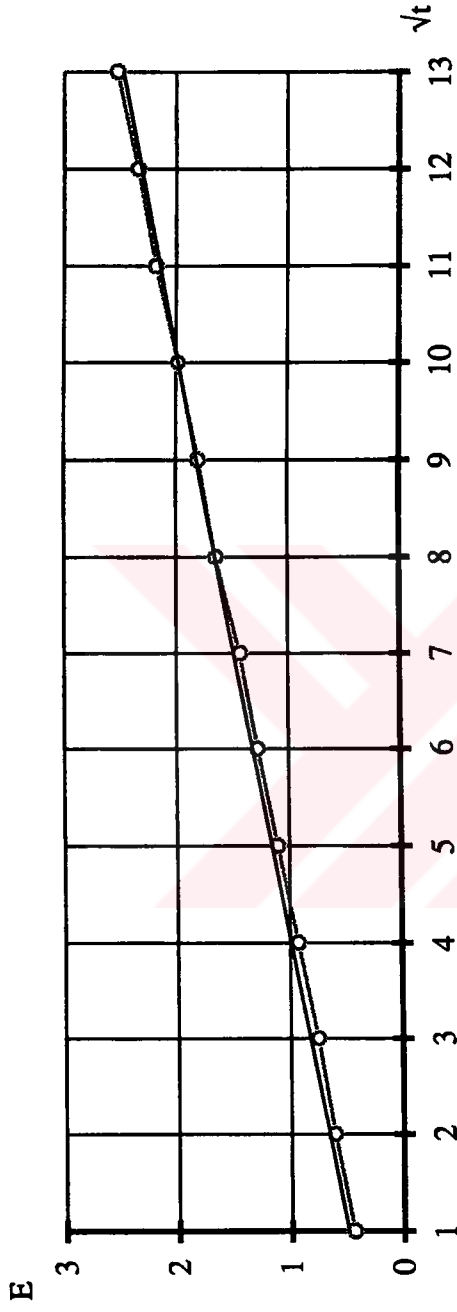
Şekil 2.37. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 1-1'İN KILCALLIK DENEYİ DMS / 1-1



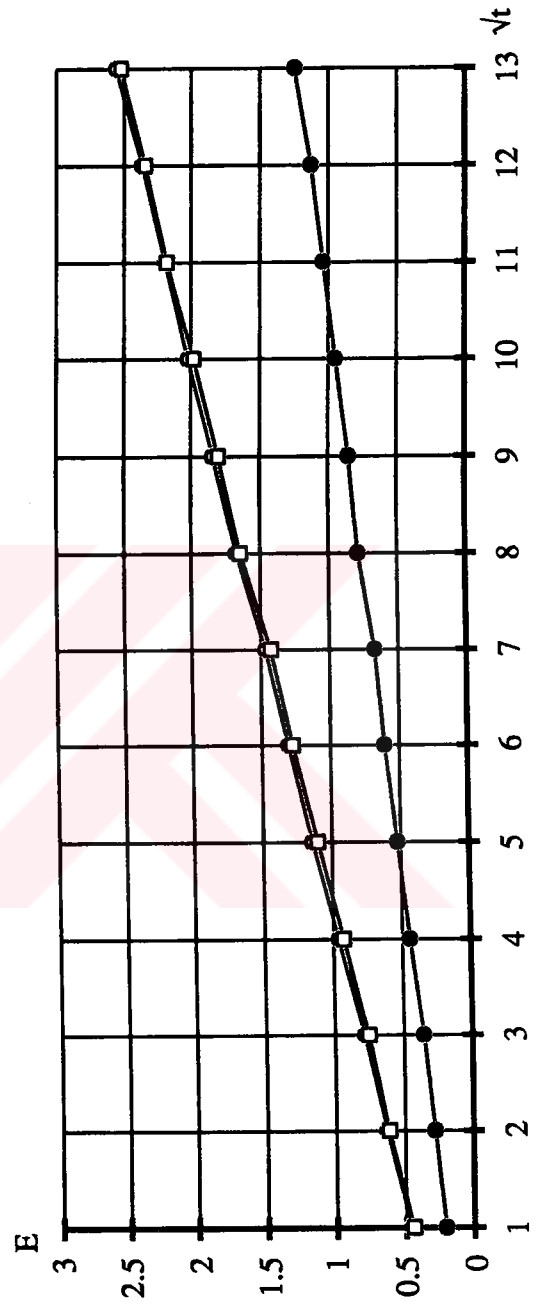
DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 1-2'NİN KILCALLIK DENEYİ DMS / 1-2



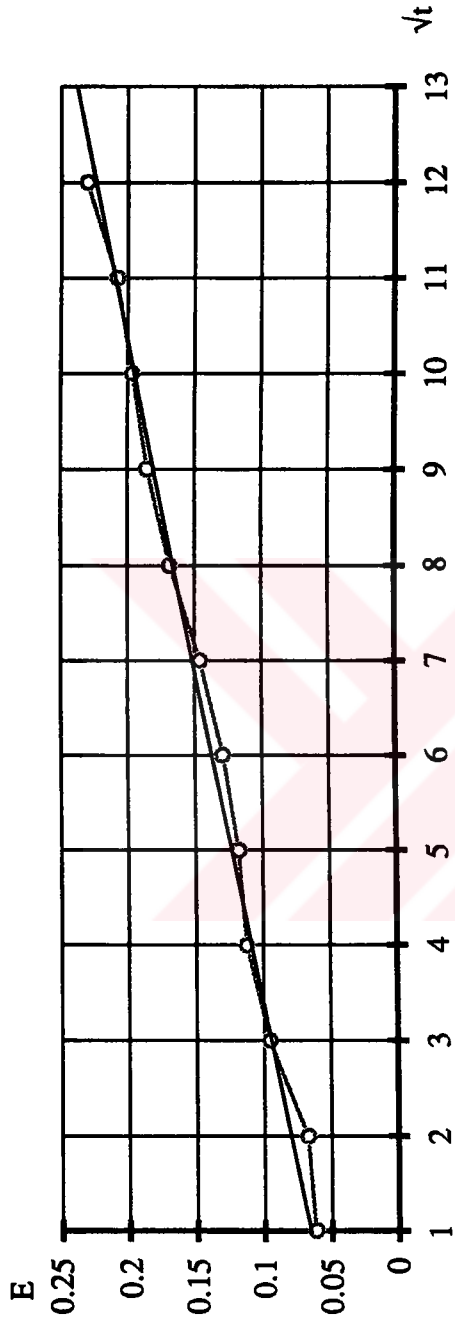
Şekil 2.38. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK1-3'ÜN KILCALLIK DENEYİ DMS / 1-3



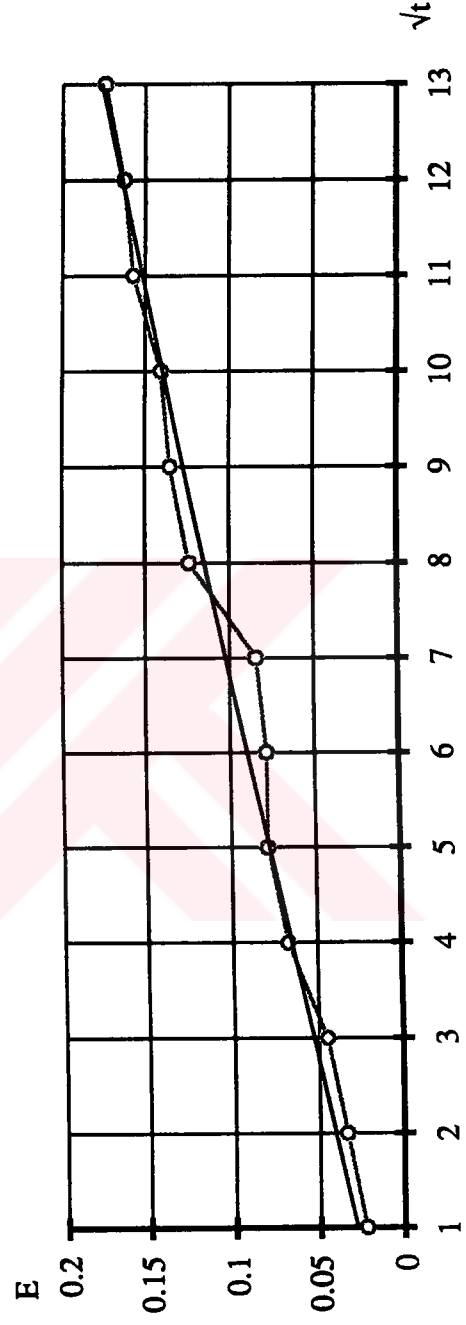
DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 1 'İN KILCALLIK DENEYİ



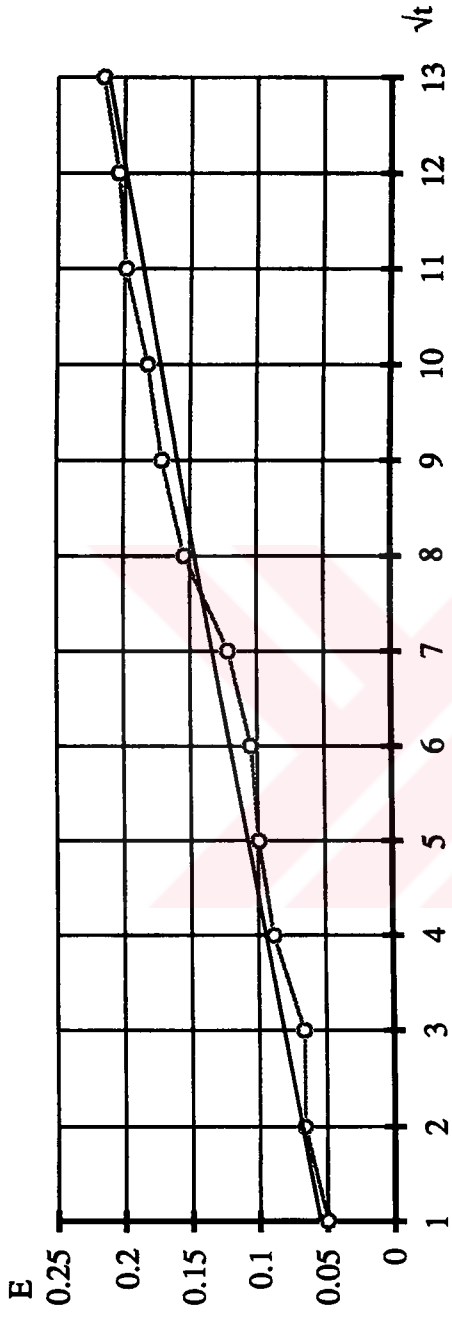
Şekil 2.39. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 2-1'İN KILCALLIK DENEYİ DMS / 2-1



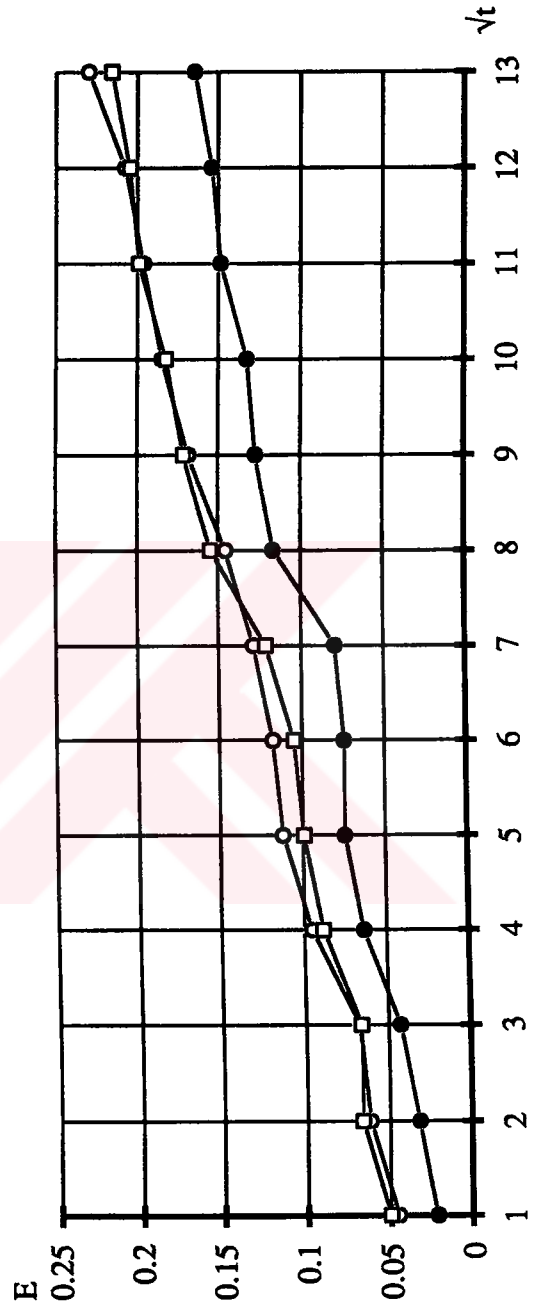
DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 2-2'İN KILCALLIK DENEYİ DMS / 2-2



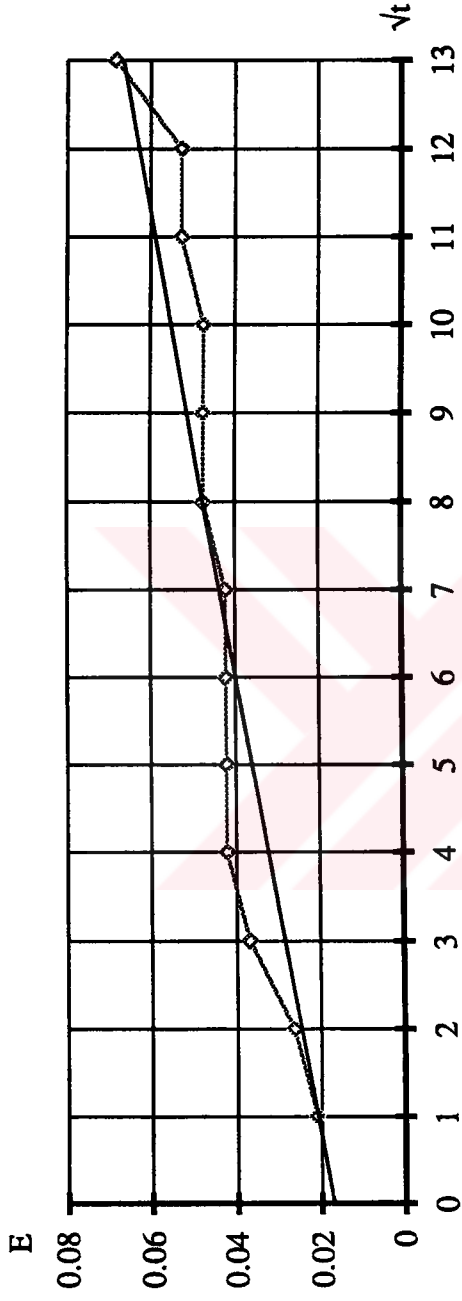
Şekil 2.40. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 2-3'ÜN KILCALLIK DENEYİ DMS / 2-3



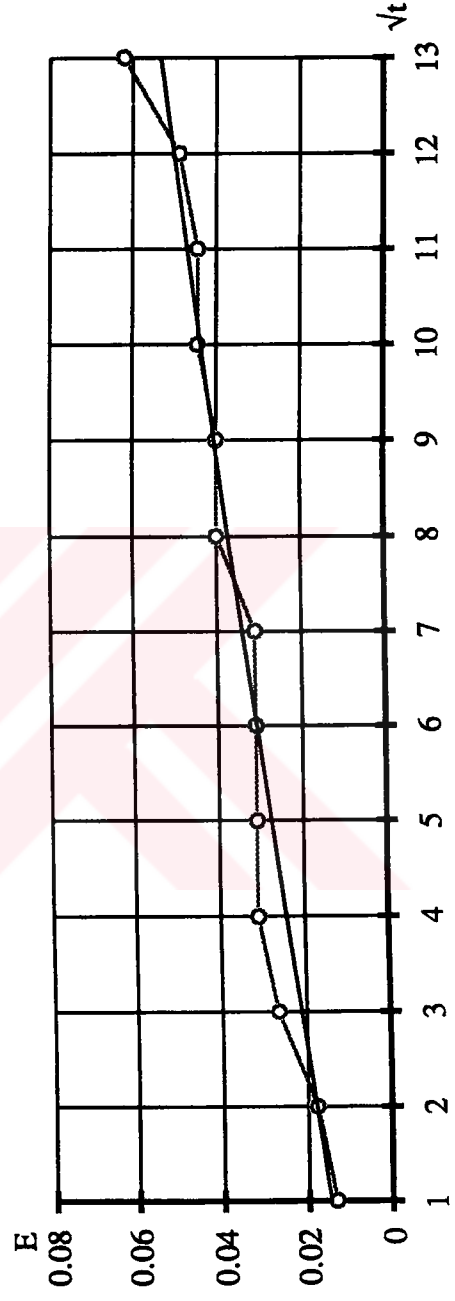
DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 2'NİN KILCALLIK DENEYİ



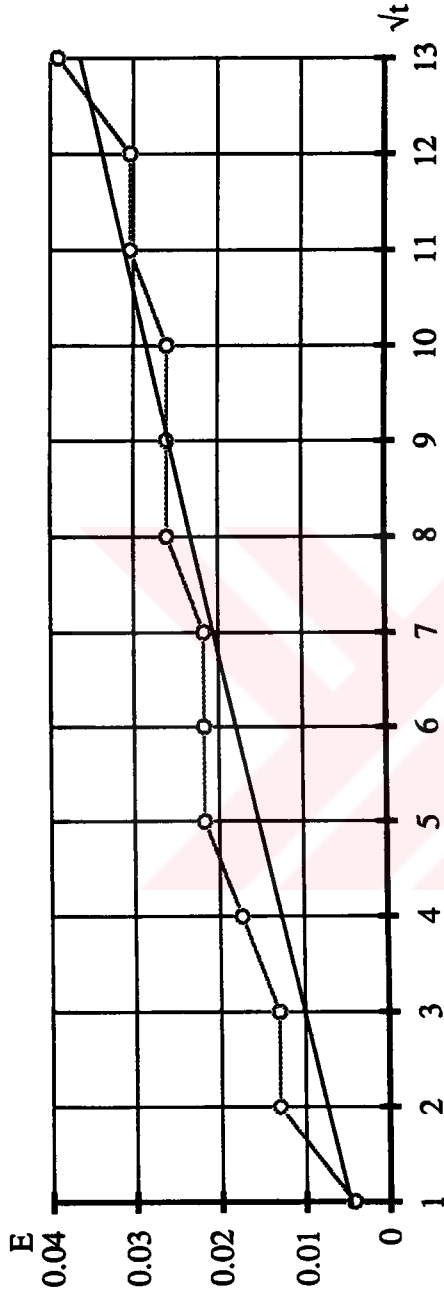
Şekil 2.41. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 3-1'İN KILCALLIK DENEYİ DMS / 3-1



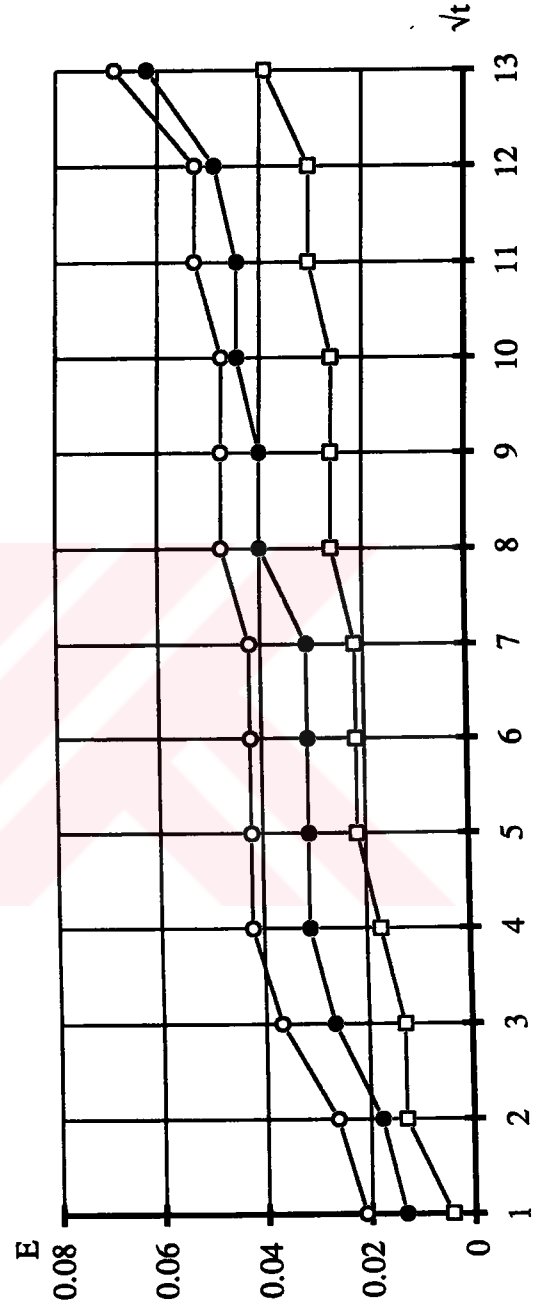
DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 3-2'NİN KILCALLIK DENEYİ DMS / 3-2



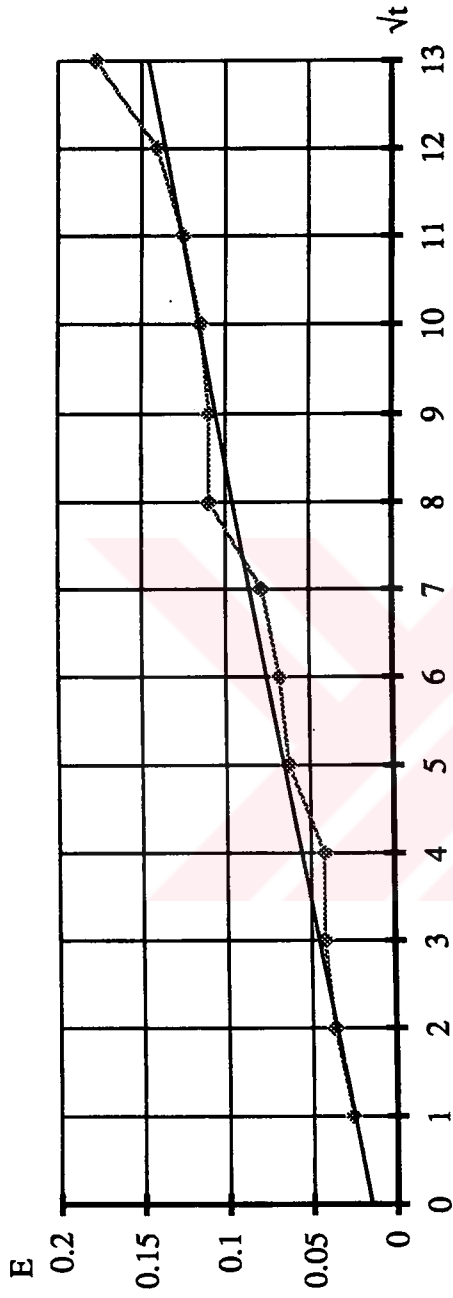
Şekil 2.42. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 3-3'ÜN KILCALLIK DENEYİ DMS / 3-3



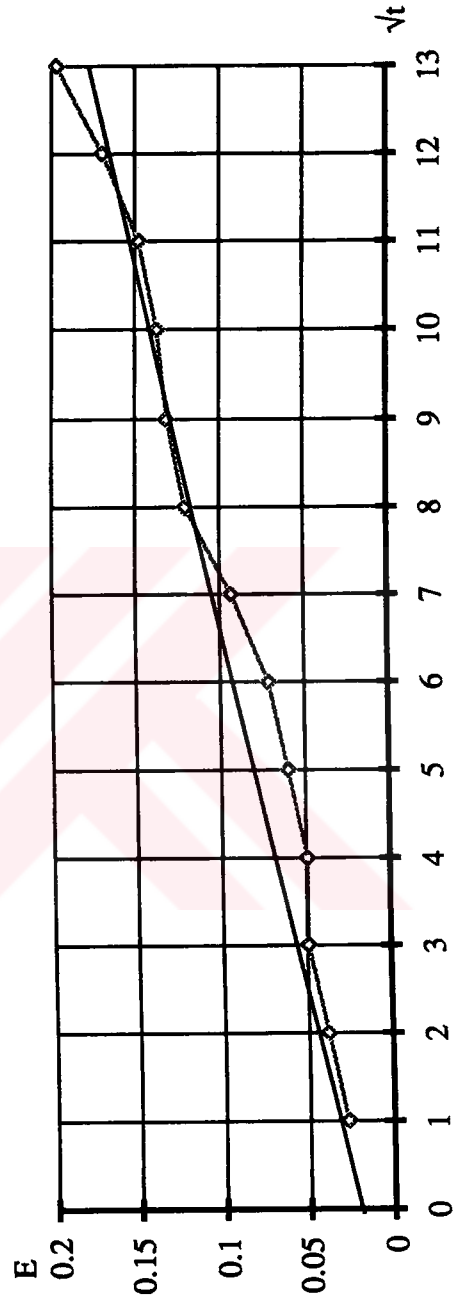
DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 3'ÜN KILCALLIK DENEYİ



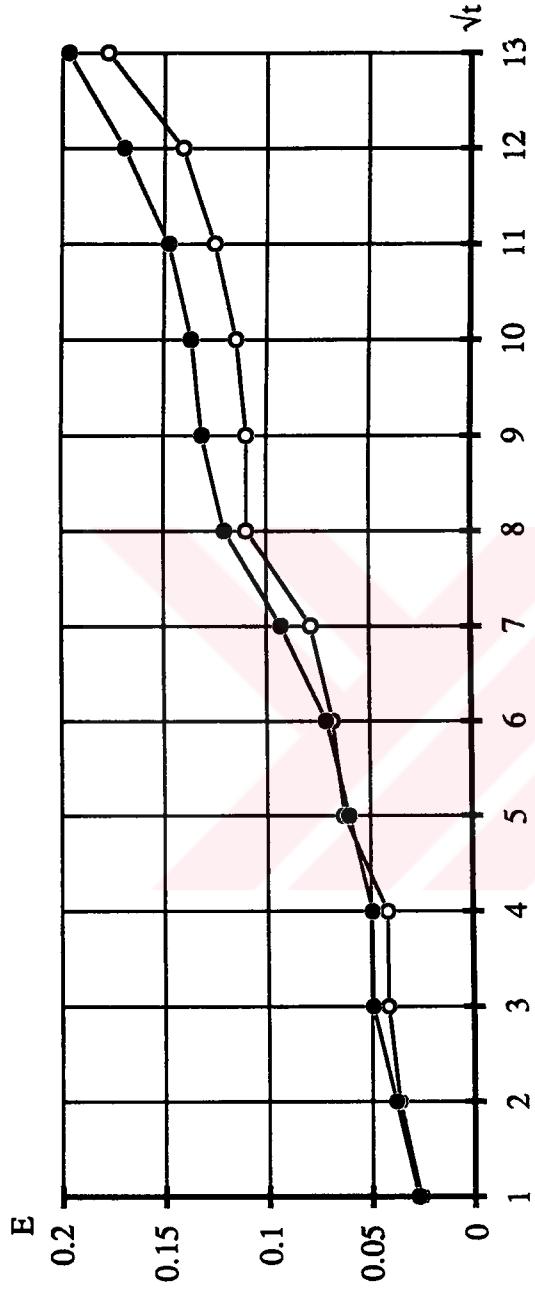
Şekil 2.43. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 6-1'İN KILCALLIK DENEYİ DMS / 6-1



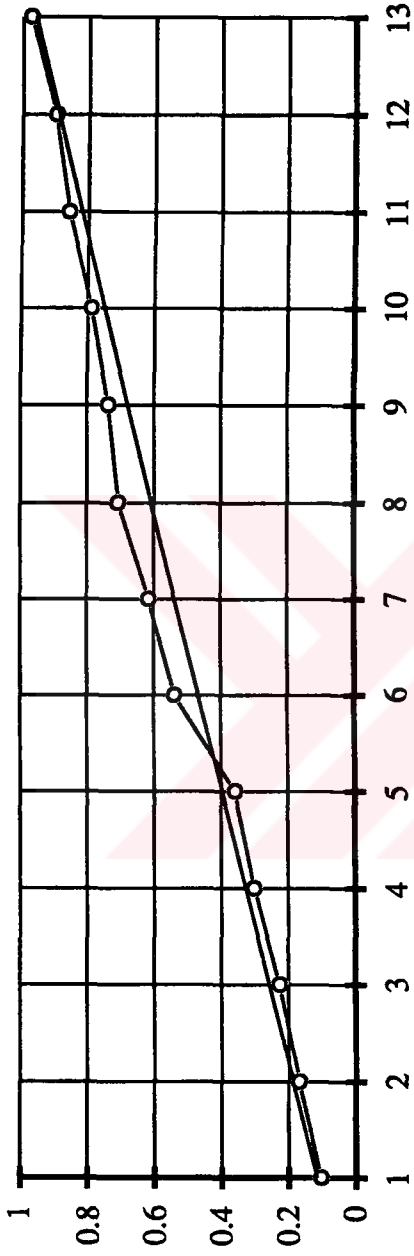
DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 6-3'ÜN KILCALLIK DENEYİ DMS / 6-3



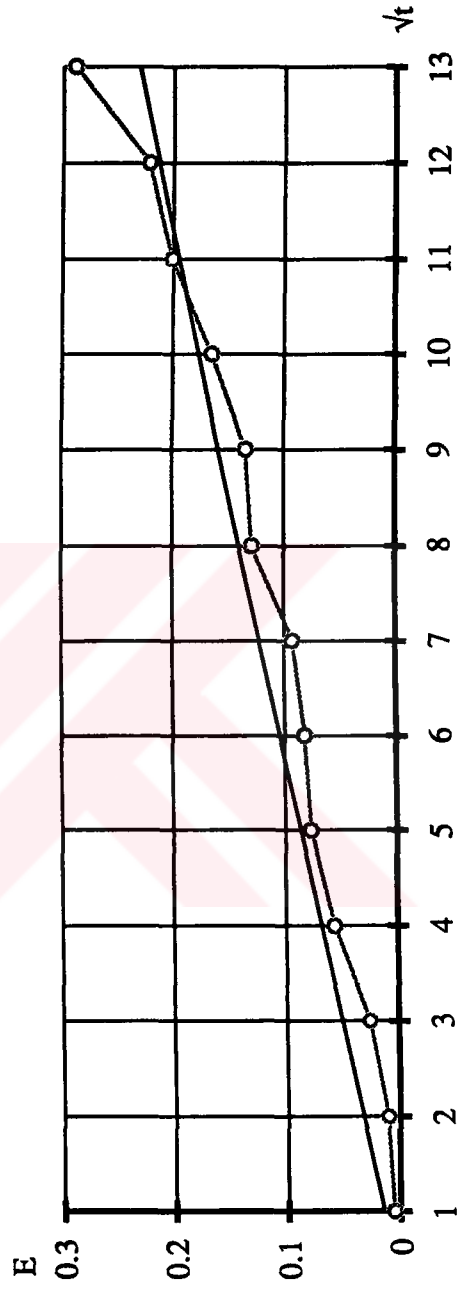
Şekil 2.44. DOLMABAĞÇE SARA YI ÖRNEK 6'NIN KILCALLIK DENEYİ



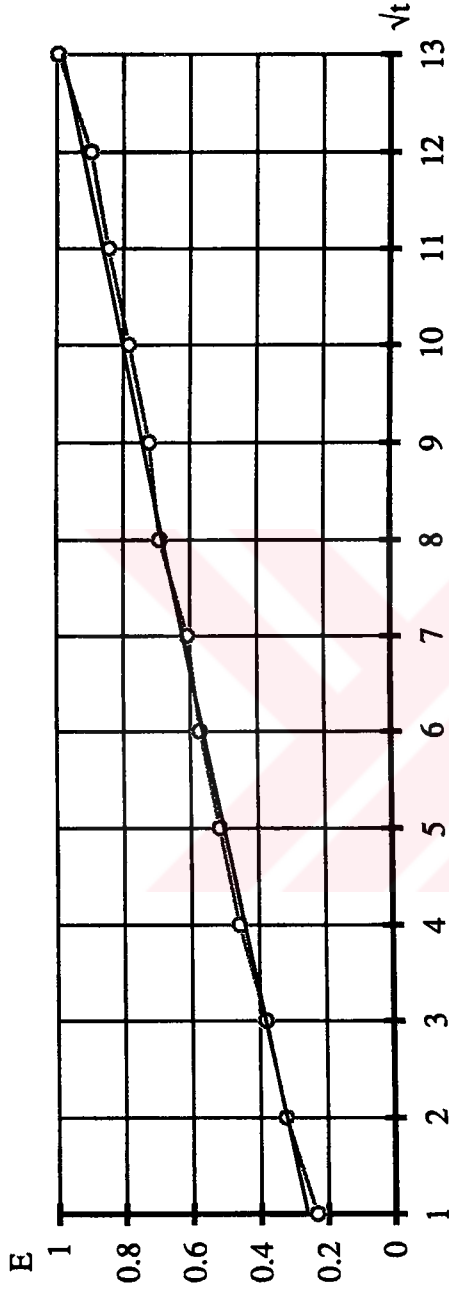
Şekil 2.45. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 8-1'İN KILCALLIK DENEYİ DMS / 8-1



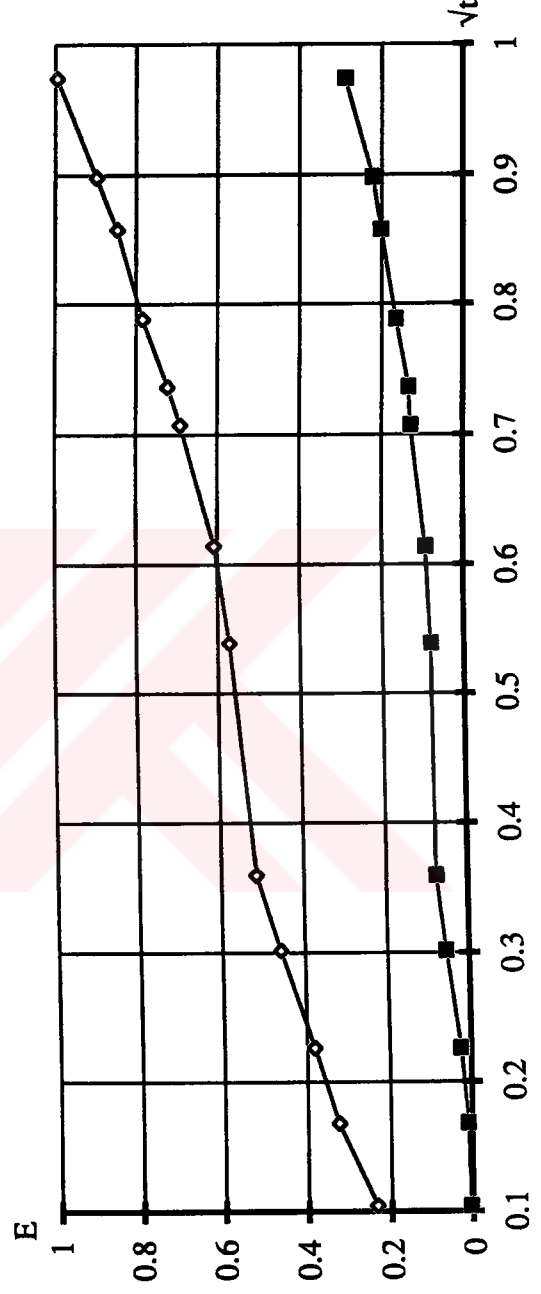
DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 8-2'NİN KILCALLIK DENEYİ DMS / 8-2



Şekil 2.46. DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 8-3'ÜN KILCALLIK DENEYİ DMS / 8-3



DOLMABAĞÇE SARAYI ÖRNEK 8'İN KILCALLIK DENEYİ



Ek 3.1. Venedik Tüzüğü

Venedik'te 25-31 Mayıs 1964 tarihinde II. Uluslararası Tarihi Anıtlar Mimarlar ve Teknisyenleri Kongresi gerçekleşmiştir. "Venedik Tüzüğü" olarak adlandırılan ve Tarihi Anıtların ve Yerleşmelerin Korunması ve Onarımı için hazırlanmış bu tüzüğün içeriğini restorasyon ve koruma çalışmalarında görev alan ve alacak olan mimar, restoratör, konservatör, teknisyen, zanaatkarlara ve ilgililere sunmak istedim. Tüzüğün tanımları ve maddeleri, Prof. Dr. Cevat Erder'in çeviri metni esas alınarak hazırlanmıştır (Erder, 1975).

İnsan kuşaklarının tarihi anıtları, geçmişten bir bilgi taşıyarak günümüze eski geleneklerin yaşayan tanıkları olarak gelmektedir. İnsanlar, insani değerlerin bütünlüğünde gittikçe daha çok bilinçlenmekte ve eski anıtları ortak miras saymaktadır. Onları gelecek kuşaklara sağ salim ulaştırmak sorumluluğu iyice anlaşılmıştır. Orijinal zenginliklerine zarar vermeden onları bizden sonrakilere geçirmek görevimizdir. Eski yapıların korunması ve onarımlarıyla ilgili ilkeler üzerinde karara varmak ve bunları uluslararası bir temele yerleştirmek şarttır. Böylece her ülke, kendi kültür ve gelenekleri çerçevesinde bu planı uygulamak sorumluluğunu yüklenecektir. 1931 Atina Tüzüğü ilk defa bu temel ilkeleri tanımlayarak ulusal belgelerle, ICOM ve UNESCO'nun faaliyetlerinde UNESCO tarafından kültür değerlerinin korunması ve onarımı çalışmaları için uluslararası bir merkezin kurulmasında somut şekil alan, uluslararası geniş bir hareketin gelişmesine yardım etmiştir. Böylece sürekli olarak daha karışık ve çeşitli olmaya başlayan meselelerin çözülmesi için artan bir dikkat ile eleştirci çalışma uygulanmaya başlamıştır. Artık bu tüzüğü, içindeki ilkeleri iyice gözden geçirmek ve yeni bir belge halinde sınırlarını genişletmek için yeni baştan incelemek zamanı gelmişti.

Bunu gözönünde tutarak Tarihi Anıtlar ile ilgili Mimar ve Teknisyenlerin İkinci Uluslararası Kongresi 1964 yılının 25 ile 31 Mayıs günleri arasında Venedik'te toplanmış ve aşağıdaki metni kabul etmiştir:

Tanımlar:

Madde 1- Tarihi anıt kavramı sadece bir mimari eseri içine almaz, bunun yanında belli bir olayın tanıklığını yapan kentsel ya da kırsal bir yerleşmeyi de kapsar. Bu kavram yalnız büyük sanat eserlerini değil, ayrıca zamanla kültürel anlam kazanmış daha basit eserleri de kapsar.

Madde 2- Anıtların korunması ve onarımı için, mimari mirasın incelenmesine ve korunmasına yardımcı olabilecek bütün bilim ve tekniklerde yararlanılmalıdır.

Amaç:

Madde 3- Anıtların korunmasında ve onarılmasındaki amaç, onları bir sanat eseri olduğu kadar bir tarihi belge olarak da korumaktır.

Koruma:

Madde 4- Anıtların korunmasındaki temel tutum korumanın kalıcı olması ve sürekliliğinin sağlanmasıdır.

Madde 5- Anıtların korunması, her zaman onları herhangi bir yararlı toplumsal amaç için kullanmakla kolaylaştırılabilir. Bunun için bu tür bir kullanma arzu edilir, fakat bu nedenle yapının planı, ya da bezemeleri değiştirilmemelidir. Ancak bu sınırlar içinde yeni işlevin gerektirdiği değişiklikler tasarlanabilir ve buna izin verilebilir.

Madde 6- Anıtın korunması, ölçeği dışına taşmamak koşuluyla çevresinin de bakımını içine almalıdır. Eğer geleneksel ortam varsa, olduğu gibi bırakılmalıdır. Kütle ve renk ilişkilerini değiştirecek hiçbir yeni eklentiye, yok etmeye, ya da değiştirmeye izin verilmemelidir.

Madde 7- Bir anıt tanıklık ettiği tarihin ve içinde bulunduğu ortamın ayrılmaz bir parçasıdır. Anıtın tümünün, ya da bir parçasının başka bir yere taşınmasına-anıtın korunması bunu gerektirdiği, yada çok önemli ulusal veya uluslararası çıkarların bulunduğu durumlar dışında-izin verilmemelidir.

Madde 8- Anıtın tamamlayıcı öğeleri sayılan heykel, resim gibi süslemeler, ancak bunları korumanın başka çaresi yoksa yerlerinden kaldırılabilir.

Onarım:

Madde 9- Onarım uzmanlık gerektiren bir iştir. Amacı, anıtın estetik ve tarihi değerini korumak ve ortaya çıkarmaktır. Onarım kendine temel olarak aldığı özgün malzeme ile güvenilir belgelere saygıyla bağlıdır. Faraziyenin başladığı yerde onarım durmalıdır; yapılması gerekli herhangi bir eklemenin mimari kompozisyonundan farkı anlaşılabilmesi ve gününün damgasını taşımalıdır. Herhangi bir onarım işine başlamadan önce ve bittikten sonra, anıtın arkeolojik ve tarihi bir incelemesi yapılmalıdır.

Madde 10- Geleneksel tekniklerin yetersiz kaldığı yerlerde, koruma ve inşa için bilimsel verilerle ve deneylerle geçerliliği saptanmış herhangi çağdaş bir teknik kullanılarak anıt sağlamlaştırılabilir.

Madde 11- Anıta mal edilmiş farklı dönemlerin geçerli katkıları saygı görmelidir; zira onarımın amacı üslup birliği değildir. Bir anıt üst üste çeşitli dönemlerin izlerini taşıyorsa, alttaki dönemleri açığa çıkarmak ancak bazı özel durumlarda-yok edilen malzemenin önemi azsa, açığa çıkarılan malzeme büyük tarihi, arkeolojik, ya da estetik değer taşıyorsa ve korunma durumu böyle bir davranışı gerekli gösterecek kadar iyi ise haklı çıkarılabilir. İlgili unsurların öneminin değerlendirilmesi ile ilgili yargıyı ve neyin yok edileceği üzerinde karar vermek, sadece bu işi üzerine almış kimseye bırakılamaz.

Madde 12- Eksik kısımlar tamamlanırken, bütünle uyumu bir şekilde bağdaştırılmalıdır; fakat bu onarımın, aynı zamanda sanatsal ve tarihi tanıklığı yanlış bir biçimde yansıtmaması için, özgünden ayırdedilebilecek bir şekilde yapılması gereklidir.

Madde 13- Eklemelere, ancak yapının ilgi çekici bölümlerine, geleneksel konumuna, kompozisyonuna, dengesine ve çevresi ile olan bağıntısına zarar gelmediği durumlarda izin verilebilir.

Tarihi yerler:

Madde 14- Anıtların bulundukları yerler, bütünlüğün korunması, sağlıklı kılınıp yaşanır şekilde ortaya konması için özel bir dikkat gerektirir. Böyle yerlerde yapılacak koruma ve onarım çalışmalarında, daha önceki maddelerde açıklanan ilkelerden esinlenmelidir.

Kazılar:

Madde 15- Kazılar 1956 yılında UNESCO tarafından kabul edilmiş arkeolojik kazılarda uygulanması istenilen uluslararası ilkelerle tanımlanan kararlara ve bilimsel standartlara uygun olarak yapılmalıdır.

Yıkıntılar korunmalı, mimari unsurların ve buluntuların sürekli olarak korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Bundan başka, anıtın anlaşılmasını kolaylaştıracak ve anlamını hiç bozmadan açığa çıkartacak her çareye başvurulmalıdır.

Bütün yeniden inşa işlemlerinden peşinen (a priori) vazgeçilmelidir. Yalnız anastylosis'e, yani mevcut fakat birbirinden ayrılmış parçaların bir araya getirilmesine izin verilebilir. Birleştirmede kullanılan madde her zaman ayırdedilebilecek bir nitelikte olmalı ve bu, anıtın korunmasını sağlamak ve eski haline getirmek için mümkün olduğunca az kullanılmalıdır.

Yayın:

Madde 16- Bütün koruma, onarım ve kazı işlerinde her zaman çizim ve fotoğraflarla açıklık kazanmış çözüm getirici ve eleştirici raporlar halinde kesin belgeler hazırlanmalıdır.

Temizlemenin, sağlamlaştırıcının, yeniden düzenlemenin ve birleştirmenin her safhası- çalışma sırasında ortaya çıkan, tanımlanmış biçimsel ve teknik özellikler göz önünde tutularak-raporda gösterilmelidir. Bu belgeler bir resmi kurumun arşivine konmalı ve araştırmacılar bundan yararlanabilmelidir. Bu raporların yayınlanması tavsiye edilir.

1975 yılında Avrupa Mimari Mirası yılını en iyi şekilde noktlayan Amsterdam Kongresi ile "Avrupa Mimari Mirası" tüzüğü yayınlanmıştır. Bu tüzükle tarihi ve kültürel değerlere sahip çıkmıştır (Sunalp, 1987).

Ahunbay'ın "Kültürel varlıkların korunması ile ilgili örgütlenme, yasalar ve koruma eğitimi" içeriğinde belirttiği gibi bu alana yatırılan kaynakların evrensel kültür mirasının gelecek kuşaklara daha az zarar görerek ulaşmasına katkıda bulunarak büyük bir yarar sağlayacağı inancı, itici bir güç oluşturmakta ve çalışanların başarıya ulaşması dileklerini tüm ülkelerin ortak ülküsü haline getirmektedir (Ahunbay, 1996).

Ek 3.2. Hasar Verici Etkenlere Karşı Yapılması Gereken Çalışmalar İçin Öneriler

Genel anlamda bozulma ve hasarlara karşı yapılması gereken işler aşağıda belirtilmiştir:

Tuz

Dolmabahçe Sarayı'nın yapım tekniğinde tuğla yapı malzemesi, taş ile birlikte değerlendirilmiştir. Sarayın ana yapısında, bahçe duvarları ve giriş kapılarında harç ve sıva ile birlikte kullanılmıştır. Denizden gelen klor , yapının içindeki ısı-nem dengesinin farklılığı yüzünden tuğla ve harcında bozulmalar olmaktadır. Suda çözülebilen tuzların, malzemedeki kılcal boşluklardan hareket ederek yüzeye çıkması sırasında suyunun buharlaşması nedeniyle birikmesi dediğimiz çiçeklenme durumu yer yer yapıda gözlenmektedir. Son 15 yıl öncesine değin yapılan onarımlarda kullanılan portland çimento karışumlu harcın yapısına çimento ve kullanılan kumdan girmiş olan suda çözünebilir tuzlar, harç suyunun kuruması nedeni ile kristallenerek çiçeklenmeye neden olmuşlardır.. Bu durumlar duvar estetiğinin yanında çok nemli ortamlarda tuğlaların pul pul dökülmesine ve tozlaşmasına neden olmaktadır. Yoğuşmalar ve tuzların nem çekmesi ile tekrarlanan çiçeklenmenin uzaklaştırılması gerekmektedir. Taşların, tuğlaların ve harçlarının korunmaları konusunda daha detaylı ve teknik içerikli çalışmalar yapılarak restorasyon uygulamalarına başlanmalıdır. Çok sayıda testler geliştirilerek zararlı kuvvetlerin yarattığı bozulma nedenleri araştırılarak en uygun tekniklerle korunmaları sağlanmaya çalışılmalıdır.

Çiçeklenmeler, genellikle fırçalanmak, kağıt hamuru veya kil (sepiolite veya attapulgit) ile işlem yapmak suretiyle giderilebilirler. Ancak, değişik kökenli çiçeklenmelerde çiçeklendirilmelerin giderilmesinde farklı uygulamalar vardır: Na_2SO_4 'ün kireç ile birleşerek oluşturduğu $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ çiçeklenmesi zayıf tuğlaların yüzeylerinin döküntü ve pullanmalarına sebep olmaktadır, temizlenerek giderilmelidir. Karbonatlara bağlı olan çiçeklenmelerin tanınması için ise tuğla üzerine bir miktar asit sürülür. Köpürme olursa karbonat çiçeklenmesi olduğu anlaşılır. Bu tür çiçeklenmenin

giderilmesi için çiçeklenen yüzey, önce su ile daha sonra uygun kimyasallarla temizlenir. İşlem sonunda tekrar temiz su ile yıkanması gerekir. Sarayın bodrum katında duvarlarda sık sık görülen güherçile çiçeklenmesi (KNO_3) ise yüzeylerden temizleninceye kadar fırçalanmalı ve silinmelidir.

Taşa zarar veren her türlü kirliliğin yani çözünmeyen veya az çözünebilen kabuk oluşumlarının, taşların içinde ve yüzeyinde bulunan ve suda az çözünebilir tuzların temizliği yanında, is, toz, mikro organizma, parazitik bitkilerin ve kuş, martı pisliklerini uzaklaştırılması için çeşitli teknik uygulamalar vardır. Kullanılacak uygulamanın seçimi, kirliliğin çeşidine, taş yüzeyinin sağlamlığına, taşın cinsine göre değişmektedir. Bu nedenle uygun yöntemin seçiminde analizler, laboratuvar araştırmaları yapılmalıdır. Bazı durumlarda iki veya daha fazla temizleme yöntemleri seçilebilir. Tuzları almak için absorblayıcı kil ve kağıt hamuru kullanılabilir. Bileşimi ve yapısı birbirine benzeyen sepiolite ve attapulgit, killer arasında en iyi sonucu verenlerdir (Güleç, 1990). Taş eserlerde koruma aşamaları belgeleme, teşhis, temizleme, yapıştırma ve dolgu, sağlamlaştırma, koruma ve bakım olarak ele alınmalıdır. Temizleme gerektiği kadar hassasiyetle yapılmadığı takdirde malzeme kaybı görülebilir. Estetik değeri olan taş yüzeylerinin korunması açısından bu durum önemlidir. Taşın çok aşınmış olması halinde taşıdaki fiziksel, kimyasal özellikleri değişmiş ve kohezyon kaybetmiş tabakanın sağlam kısmına bağlanması için sağlamlaştırma yapılmalıdır. Yani koruma tedbirleri, bozulma işleminin tanımlanmasından sonra başlamalıdır. Yapı Taşlarında Koruma Yöntemleri Ek 3.3. de verilmiştir.

Nem

Dolmabahçe Sarayı'nın duvarlarına yerleşen zemin nemi, yükselerek duvarları ıslatmakta, daha sonra da hem içeri, hem dışarı doğru buharlaşmaktadır. Nemin kapiler (kılcal) yoldan duvarlarda yükselmesi, bodrum kat oda ve salonlarında, özellikle denize açılan mekanlarda, 0.70- 0.80 m. yüksekliklere değin ulaşmaktadır. Çoğunlukla, suda çözünen tuz ve kir gibi maddeler duvarların bünyesinde yukarı ve suyun buharlaştığı yüzeye doğru taşınmaktadırlar. Duvarın yüzeyinde hacim değişimleriyle başlayan kimyasal, fiziksel ve mekanik süreçler sonucunda özgün sıva, harç, taş ve

tuğla gibi yapı malzemelerinde kopmalara ve yüzeylerinde erozyona sebep olmaktadır. Bu durum, mantarlaşmalar için uygun bir ortam oluşturmaktadır. İlkbaharda havaların ısınmasıyla bodrum katta oluşan kondansasyon ve terlemenin etkilerini duvar, zemin ve pencere yüzeylerinde saptamaktayız. Bağlı neme karşı önlem almak çok zor görülmektedir. Etüd edilerek sarayın tüm katlarına uygun iklimlendirme yapılması ele alınmalıdır. Diğer yandan yapı içindeki insanın konforu ve malzemenin korunması için iç yüzey sıcaklıklarının belli değerlerde olması gerekir. Dolmabahçe Sarayı gibi tarihi yapıları korumak ve gerekli konforu sağlamak, özellikle kış günlerinde bina içinde sabit bir sıcaklığın devam ettirilmesiyle sağlanabilir. Bir duvarı ve döşemenin sınırladığı iç ortam, yaz ve kış mevsimlerine göre yapı biyolojisi açısından 18°C ile 24°C arasında sıcaklık derecelerinde tutulmalıdır (Eren, 1996). Standartlarda açıklanan nem ortamı, %50-65 arasında objelerin durumuna göre ayarlanmalıdır. Oda ve salonlarda bulundurulacak higrometre cihazları, sıcaklık ve nem değerlerinin izlenmesinde kullanılmalıdır. Müzenin bulunduğu yerin iklim koşullarına, mevsimlere, yapının özelliklerine, eserlerin türlerine bağlı olarak bağlı nemde önce istikrar sağlanmalı ve gerektiğinde yükseltmeli ya da düşürülmelidir (Iccrom, 1987). İklimlendirme işlemi kesintisiz olmalı ve kısıtlı olmamalıdır. Sistem gece kesilmemeli, yazın havalar ısındığında kapatılmamalıdır. 1992’de saraya yapılmış olan alarm sistemindeki tesisat hatları kullanılarak çekilecek iklimlendirme hatları ile bu uygulamanın tarihi yapıya , mimari elemanlarına ve dekoratif malzemelerine çok az zarar vererek yapılabileceğine inanmaktayım. Bu şekilde yapının biyolojik ortamı sağlanabilecektir. Yapı biyolojisi, insan ve doğayı esas alarak yapısal olaylara yaklaşan, analiz eden ve yol gösteren bir bilim dalıdır (Eriç, 1995). Böylece yapının taşıyıcı sistemi, yapıım tekniğindeki mimari elemanları ve en önemlisi değerleri biçilemeyen objelerin korunması sağlanmış olacaktır. Diğer yandan insanın günlük yaşamla ilgili gereksinimleri karşılanırken, olabildiğince sağlıklı bir ortamda yaşamasının ve çalışmasının sağlanması temin edilmiş olacaktır. Dolmabahçe Sarayı’nın bodrum katı, zemin ve birinci katları ile musandra (çatı arası) katlarında yaşam için en uygun ortamın daha önce var olduğunu bilerek günümüzde, tarihi binanın problemlerini o şekilde ele almalıyız. Dolmabahçe Sarayı’na yapı biyolojisi açısında yaklaşırsak, sultanların yaşadığı dönemlerdeki günlük yaşamlarıyla ilgili gereksinimleri ile , günümüzde müze olarak işlevlendirilmesindeki

sağlıklı bir ortamın yaşaması için ihtiyaçları çok iyi bilmemiz gerekir. Zaten günümüzde Dolmabahçe Sarayı, müze- saray işlevini üstlenmiştir. Kaldı ki sarayın taşıyıcı sistemi yanında iç konforu tamamlayan mobilyaları, perdeleri, halıları, seramikleri, avizeleri, tabloları, el yazmalarını, gümüş ve altın yemek tabaklarını, şamdanlıkları vb. objeleri korumamız gerekir.

Sarayın yapım tekniğinde önemli yer tutan kagir elemanlarına (taş, tuğla ve sıva) herhangi bir kaynaktan ulaşan su, kaynağına, iklimine, malzemenin cinsine, elemanı oluşturan diğer malzemelere bağlı olarak hasara neden olur. Tarihi yapıların sanat ve toplum tarihi açısından değerleri nedeniyle hasar, genellikle yeri doldurulamaz kayıplarla sonuçlanmaktadır. Suyun varlığı, oldukça gözenekli oldukları için, suya açık geleneksel yapı malzemelerini (taş, tuğla ve horasani sıva) şiddetle etkilemekte ve çeşitli şekillerde bozulmalara neden olmaktadır. Daha önceki onarımlarda çimento harçlı sıva ile yapılmış olan duvar yüzeylerinin özgün durumuna getirilmesi gerekir. Özgün sıvasına uygun karakterdeki malzemelerle yeniden sıvanmalıdır. Böylece yoğunlaşmalar ve tuzların nem çekmesinden kaynaklanan çiçeklenmenin uzaklaştırılması sağlanabilir. Yukarıda tuzlanma maddesinde bu konu daha geniş açıklanmıştır.

Diğer taraftan havalandırma kanallarının açılarak zeminden yükselen suyun yol açtığı durgun nemin uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Bu konuda İSKİ ile 1997 yılında ortak yapılan çalışma sonucu temizlenen kanal uzunluklarının toplamı 5094 mtül. olup bu kanallardan çıkan terassubat toplamı 7123 m³ toprak olmuştur (Eren, 1997b). Kanallara saray duvarının dibinden havalandırma çıkışları yaparak bodrum kat duvarlarındaki mevcut nemin giderilmesine çalışılmalıdır. Hava akımını doğru yönlendirmek için vantilatör yerleştirilebilir. Ayrıca sarayın dış cephesindeki temel düzeyine yakın kesimlerde göze çarpan bozulmaları kontrol edebilmek için, yapıda çevre drenajının bulunup bulunmadığı kontrol edilmeli eğer böyle bir sistem yoksa, yapılması gerekmektedir. Temel sistemi ve zemin özelliklerini araştırırken taşıyıcı elemanlarının ; ahşap, metal gibi malzemelerin yanında kargir malzemeden yapıldığı bilindiğinden taş, tuğla vb. yapı malzemeleri incelenmelidir. Su-rutubet etkileriyle taşıyıcı ahşap konstrüksiyonların duvar-döşeme ilişkilerinde bozulma ve çürümeler saptanmıştır. Bu

bozulmalar, bakteri ve mikroorganizmaların etkisiyle artmaktadır. Zemin araştırmaları, ilgili üniversite ve kurumların uzmanları ile ele alınarak yapının temelini gevşek yapay dolguda oturup oturmadığı, kullanılmış malzemelerin kalitesi, yapının beden duvarlarının temelleri altında kısa ahşap kazıkların kullanılıp kullanılmadığı, zemini sıkıştırmak için kullanılmış olan ahşap kazıkların kısa çakılıp çakılmadığı saptanmalıdır. Diğer taraftan Merey'in notlarından öğrendiğimize göre, katlardaki, çatı aralıklarındaki rutubetli havanın sirküle edilmesi için döneminde yapılmış olan hava manikalarının iptal edilmesi nedeniyle hava almayan ahşap kirişlerin duvarlara oturan kısımlarında zamanından evvel çürümelerin olduğu saptanmıştır.

Metal elemanların korozyonu sarayın kagir yapısını kötü etkilemektedir. Demirin paslanması, metalin hacminin büyümesine neden olur. Çünkü az veya çok ıslanmış hidrooksitler(pas) özgün malzemeden daha çok yer işgal eder. Paslanma ile demirin hacminin çoğalması, iç basınca ve çevresindeki taş malzemelerde çatlakların oluşmasına neden olmaktadır. Korozyon için metal aksamaların sürekli paslarının alınıp boyanması gerekir. Taşlar temizlenirken kenetler de elden geçmelidir. Pencere lentolarındaki putrel demirler, bodrum kattaki demir korkuluklar, birinci katta ve ikinci katta değerli eşyalar ve depolar için hazırlanmış pencere korkulukları sürekli elden geçmelidir.

Hava kirliliği

Hava kirliliği hareketi, çok kompleks olup tamamen bilinmemektedir. Diğer kirleticilerin yanında kükürt dioksit daima mevcut olup hidroklorik asit, nitrik asit, hidroflorik asit gibi asitlerin oluşmasına sebep olmaktadır. Normal olarak hava kirliliğine ait kükürt dioksit (SO_2), atmosferde mevcut kir, toz, kurum gibi asılı partiküler madde (APM) ler ile birlikte bulunurlar. Dolmabahçe Sarayı'nın kara tarafında vasıtaların yarattığı kirlilik oranlarında, sonbahar ve kış aylarındaki ortamlarının fazlalığı ısı değişimleriyle yakın ilişkilidir. Havanın sirkülasyonu normal olarak yavaş olup ve kirleticiler dağılamamaktadır. Islanma ve kuruma hareketiyle, Saltanat Kapısı'nda, kısmen de Hazine Kapısı'ndaki taş yüzeylerinde kir ve kurumun oluşturduğu siyah kabuklaşmalar olmakta ve bozulmalar kabuğun altında da devam

etmektedir. Kireç taşlarında(CaCO_3), hava kirliliğiyle nemin birleşmesi sonucu oluşan kalsiyum sülfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), taş yüzeyinde birikip kabuklaşmakta ve dış etkenler nedeniyle bu kabuğun düşmesiyle büyük erozyonlar meydana gelmekte ve olayın sürekli olarak tekrarlanması nedeniyle taşların bir kısmı zamanla tamamen çürümektedir. Yüzeyde kararmalarla gözlenen sülfat ve nitrat üreten bakteriler bu durumdaki taş yüzeylerine yerleştiklerinde SO_4 ne NO_4 oluşturabilmektedirler.

Hava kirliliği, kömür ve kullanımı ve İstanbul gerçeği göz önündedir. Dolayısıyla çözümün disiplinler arası ortak çözümlerin üretilmesini gerektirmektedir. Hava kirliliği bölgesel düşünülemez, çözümü de bölgesel düzeyde olamaz. Bu konuda bilgi alışverişi, deneyim aktarımıyla çok şey yapılabilir. Yeni teknolojik düzeylere ya da ekonomik boyutlara ulaşılabilceği gibi, çevreyi korumaya dönük daha uygun yeni yaşama biçimleri ve yeni kültürel kavramların yer etmesi sağlanabilir. Standartlara uygun hale getirilmiş kömürler için uygun yakma sistemlerinin kullanılması sağlanmalı ve denetlenmelidir. Hava kirletici kaynakların (çeşidi, etki oranı) standart ölçüm teknikleriyle belirlenmelidir. Doğal gazdan yaralanılması kent bazında arttırılmalıdır. Ulaşımdan kaynaklanan hava kirliliğinin denetim altına alınması ve en aza indirilmesi için çalışmalar hızlandırılmalıdır. Araçlar seyir halindeyken denetim yapan cihazlar kullanılmalıdır. Hava kirliliğine karşı yolun trafiğe kapatılması mümkün olamayacağına göre zaman zaman taşlarda bakım yapılmalıdır. Ek3.3. de Yapı Taşlarında Koruma Yöntemlerinde bu konu ele alınmıştır. İleride sarayın önünden geçmesi düşünülen raylı sistemin (metro, hızlı tramvay) yapılmaması gerekmektedir. Denizden geçen vapurların ise çok yaklaşmaması gerekmektedir. Hava kirliliğinin yanında, süratli yol alan gemilerin pervane sularının etkisi yapıda ve rıhtımında zararlara sebep olmaktadır. Gemilerin hızlı yol almaları sırasında arkalarında taşıdıkları büyük su kütleleri burulma hareketleriyle deniz dibini etkilemektedir. Dolma olan saray zemininin ahşap kazıklarında yer yer boşalmalar olabilir. Rıhtımın zaman zaman çatlayıp yer yer çökmesinin nedeni de budur. Korumada bu durum da gözönüne alınarak tedbir alınmalıdır.

Yapılmış olan onarımlardaki müdahalelerle taşların bozulmasına neden olan genel sebepleri, imitasyon taşlar ve derz onarımları, metallerin ve kenetlerin korozyonu olarak ele alabiliriz.

Lemi Merey'in yaptırdığı mekanik temizleme, taşların üzerine çekilmiş olan koruyucular (analizlerde görüldüğü üzere), doğal taşların yerine yerleştirilen imitasyon taşların günümüzde zararları devam etmektedir. Ayrıca portland çimentosuyla yapılmış derz onarımları veya yeniden derzlenmeler de taş duvarlarda fazladan tuz kaynağı olmuştur. Şu an birden uzaklaştıramayabiliriz. Ama onarım gerektiğinde imitasyonların sökülerek yerine doğal taş veya plastik onarımlar yapılabilir. Az miktarda çimento katkılı organik ve sentetik bağlayıcılar kullanılabilir. Nemden korumak için taşların üzerine koruyucu kesinlikle sürülmemelidir. Daha evvel yapılan müdahalelerin zarar verdiği bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Çok iyi planlanmış düşey yağmur iniş borularını onarmak yerine tamamen iptal ederek asma dereler oluşturma, birçok kıvrımlarla kornişleri geçmeye kalkan çinko düşey boruların ne gibi sakıncalar getireceği, uygulamayı yapan mimar ve zanaatkarlar tarafından bilinmeliydi. Kısa sürede yapraklarla, kuşların tüyleri vb. ile tıkanan bu borular yarar getirmek yerine büyük zararlar getirmektedir. Sarayın içindeki durum (iç örnekler), aydınlıkların durumu, yağmur iniş borularının elden geçmesi ve sürekli bakımı gerekmektedir. Boruların uçlarından akan suların kanala taşındığını tespit ederek boşa akmalar önlenmelidir. Sarayın çatı planı üzerinde hasarın yoğun olduğu bölgeler göz önüne alınarak yağmur inişlerinin mevcut durumlarının çıkartılması ve yağış suyunun hızla boşalmasını sağlamak için su giderleri ve iniş borularının özgün çapına ve malzemesine ulaştırılması, tıkanmalara ve bunun sonucu oluşan doğrudan akışlara (cephe doygunlaşmasına) ve teras çatıların altında bulunan Değerli Eşyalar Sergi Salonu mekanlarına akışlarına izin verilmemesine çalışılmalıdır.

Ek 3.3. Yapı Taşlarında Genel Koruma Yöntemleri

Korumanın amacı, insanın kültürel geçmişinin belgeleri olan eserleri, mümkün olduğunca bozulmalarını ve değişmelerini önleyerek gelecek kuşaklara aktarmaktır. Tarihi eserlerin biçimleri kadar, yapıldıkları malzemenin niteliklerinin ve yapım teknolojisinin de olduğu gibi korunması büyük önem taşır. Anıtlarımızda yaptığımız hatalı restorasyonlar da geriye dönülmesi imkansız tahribatlara neden olunabilir. Burada eserin tipine bakılmaksızın sadece taş yapı malzemesinin sorunlarına yönelik çalışmalara değinilirken, yapıştırıcı, sağlamlaştırıcı ve koruyucu kimyasal maddelerde aranan özellikler ve uygulamalarla ilgili çalışma ve görüşlere yer verilmiştir. Ancak, yapı malzemelerinin korunmasına yönelik uygulamaları, yapının tümüne yapılması gerekli olan onarım uygulamaları ile (strüktürel yenileme, yağmur borularının onarımı, nem sorunlarının uzaklaştırılması gibi) birlikte düşünmek gereklidir. Taşınmaz eserlerin korunma basamakları genellikle belgeleme, teşhis, temizleme, yapıştırma ve dolgu, sağlamlaştırma ve koruma, bakım şeklinde sıralanmakla beraber, gereğinde bu sıra değişebilmektedir. Örneğin, aşırı yıpranmış bir eser üzerinde çalışırken önce sağlamlaştırma, sonra temizlik yapılması gerekebilmektedir (Güleç, 1997).

Belgeleme, yapının detaylarını ve konumunu kapsayan rölöveler (ölçekli çizimler) ve fotoğraf, video gibi tekniklerin yardımıyla saptandır. Yapının tarihçesi, estetik özellikler ve değeri, teknik özellikler (yapım teknikleri, malzeme ve taşıyıcı sistemi) ve yasal statüsü incelenir (Ahunbay, 1996). Teşhis aşamasında elde edilen bilgiler ve uygulama için yapılacak işlemlerin belirtileceği restorasyon projesi ve sonuç raporuyla sonuçlanır.

Teşhis, eserin yapı malzemesinin mevcut durumunun anlaşılmasıdır. Yapının yapı taşlarının doğru seçimi, malzemenin minerolojik, petrografik, kimyasal ve fiziksel özellikleriyle, çevre şartlarından (CO_2 , SO_2 , NH_3 , NO_x , is, toz gibi hava kirliliği, suda çözünebilir tuzlar, nem- sıcaklık değişikliği, biyolojik etkenler, taşın işlenme şekli, kullanılan bağlayıcılar ve malzeme üzerindeki değişim veya bozulmalar, daha önce yapılmış olan uygulamalar bilindikten sonra olabilir (Aydın, 1987).

Temizleme, taşa zarar veren her türlü kirliliğin, çözünmeyen veya çözünebilir kabuk oluşumlarının , çözünebilir tuzların, is, toz, mikro organizmaların, likenlerin, kuş veya hayvan pisliklerinin uzaklaştırılmasını amaçlar. Burada en önemli konu temizlemeyi değişik yöntemlerden biri ile yaparken özgün patinayı almamak gerekir. Kullanılacak uygulama metodu, kirliliğin çeşidine, taş yüzeyinin sağlamlığına, yüzeyin tipine ve genişliğine bağlı olarak ve yapılacak analizler ve laboratuvar sonuçlarına göre seçilmeli ve bu konuda çalışacak restoratörün deneyimli olması gerekir. Şimdiye kadar teorik ve deneysel olarak anıtlarda, yapı malzemelerinin yıpranmasını önleyecek ve teknik özelliklerini koruyacak tek ve en uygun yöntem bulunamamıştır. Temizleme işleminde daha önce yapılmış uygulamaların araştırılması şeklinde yapılan ön çalışmalardan sonra, temizleme işleminde başarı; temizleme metodunun doğru seçilmesinde tecrübeye ve yeterli denetime bağlıdır. Kirlerin derecesine, nedenine ve taşın özelliklerine göre temizleme yönteminin seçilmesi gerekir (Binan, 1994).

Su ile temizleme: Gözenekli taşlarda ve demir kenetlerin yüzeye yakın olduğu yerlerde, sudan etkilenmeyecek malzemelerin olmadığı alanlarda kullanılmalıdır.

Atomize (zerre) su ile püskürtme yöntemi ile temizleme: Atomize edilecek su, temizlenmesi gerekli yüzeye direkt püskürtülmelidir. Süresi, kirin yapısına göre ayarlanmalıdır. Yaklaşık 8 saatlik bir uygulama ile bu işlem yapılabilir. Doğal olarak bu süre taşın cinsine göre değişir. Suyun çözücü hareketi, yüzeyden kopmalara ve patinanın kaybolmasına neden olmamalıdır.

Düşük basınçlı su ile temizleme: Taş ve mermerlerin derzlerindeki harçların etkilenmemesi durumunda kullanılmalıdır. Maksimum basınç 3 atmosfer olmalıdır. Absorblayıcı kil ve kağıt hamurları: Sepiolite (lüle taşı tozu) ve attapulgit gibi kiler ile yapılabilir. Uygun çözücü ile hamur haline getirilen kiler temizlenecek yüzeye yapıştırılarak istenmeyen kirler alınabilir. Tuz, yağ, mum v.b. istenmeyen malzemeleri olan taş yüzeylerde uygulanabilir (Ashurst, 1977).

Temizleyici jeller: Zor çıkan kirlerin temizlenmesi için batı ülkelerinde temizleme pastası adı da verilen maddeler geliştirilmiştir. Karışımında carboxy-methly-cellulose (C.M.C.), Etilendiamintetra asetikasit (E.D.T.A.) tuzları, fosfatlar,desojen ve diğer bileşikler içerirler. Etkin maddelere bazı dolgu maddeleri de karıştırıla bilinir. Bu tür solüsyonların pH derecesini 7-8'in altında tutmak gereklidir. Bu solüsyon temizlenecek taş yüzeyine sürülür, plastik veya alüminyum folya ile kapatılarak kirli yüzeyin hava ile teması kesilir. Böylece buharlaşma sağlanarak taşa geçirilir. Sonra çözünen kirlerle birlikte belirli bir süre sonra bu jeller taşın üzerinden deri gibi soyularak çıkartılır. İşlem sonrasında, solüsyonun tamamen uzaklaştırılması için yüzey hafifçe tahta fırçası ile fırçalanmalı ve pH'ı 6 olan damıtılmış su ile yıkanması tercih edilmelidir. Çok delikli taşlarda kimyasal maddelerin yıkanarak uzaklaştırılmasının çok güç olduğu gözenekli taşlarda bu yöntemi uygulamak gerekir. Bu tür temizleme maddelerinden AB 57 formülü adıyla bilinen temizleyici bileşenler şunlardır: Su (1lt.), Amonyum bikarbonat (30g.), E.D.T.A. (25g.)(di sodyum tuzları), iyonik olmayan surfactant (desojen gibi) (10cc.) etkin maddelerdir. Carboxy-methly-cellulose, kağıt hamuru ve mikronize silica'lar ise dolgu maddeleridir. Bu formülde sodyum karbonat da bulunmaktadır. Fakat tuzların oluşumuna yardımcı olacağı için katılmaması doğru olur (Lazzarini ve Tabasso, 1990). Carboxy-methly-cellulose katıldığı zaman solüsyon yüzeye daha kolay yapışabilmektedir. Amonyum bikarbonat iyi sonuçlar vermektedir. Gaz olduğu ve çözünen tuzlar bırakmadığı için sakıncası yoktur. 1985 yılından beri bu metod Dolmabahçe Sarayı ve diğer Milli Saraylarda kontrollü olarak uygulanmaktadır. Mekanik (kontrollü kumlama, ultrasonik temizleyiciler, bistrürü, spatül v.b.) temizleme yöntemi diğer bir temizleme yöntemidir. Kontrollü kumlamada küçük bir ağızdan mikro cam küreler, kum ve alümina gibi aşındırıcılar düşük basınçla (1,5-3 atmosfer) taş yüzeyine püskürtülerek yapılır. Son senelerde pahalı ve kullanım alanı kısıtlı olan lazer yöntemiyle temizleme yapılabilmektedir. Lazer ile kirleri temizlenen yüzeye ikinci kez aynı işlem uygulansa bile patinaya herhangi bir zarar gelmemektedir. Asit-baz kullanılması, spiral, tel fırça, zımpara, murç, dişli ve tarak gibi aşındırıcı taşçı ustası aletleri temizleme işlemlerinde kesinlikle kullanılmamalıdır. Zira bu aletler, taşın doğal koruyucu tabakası olan patinayı alabilir. Genel olarak taş temizleme yöntemleri, tablo 3.3.1. de verilmiştir.

YÖNTEM	UYGULAMA ŞEKLİ	UYGULAMA SIRASI	SAĞLIĞA AYKIRI YÖNÜ	TAŞA VEREBİLECEĞİ ZARAR, (DEZAVANTAJI)
SU	Atomize Su Soğuk Su, Sıcak Su, Su Buharı, Kaynar Su,		Yok	Yüzeyde az miktarda malzeme kaybı
ASİTLER	İ hidroflorik asit Tuz Ruhu, Formik asit Organik asit	Ön yıkama Asit uygulanır Yıkama	Cilt ve gözleri tahriş eder, solunum organları için tehlikeli	Bağlayıcı madde kaybı, malzeme kaybı, tuz oluşumu
ALKALİLER	Südkostik Potas(Kalilaje) KOH	Ön yıkama Temizleyici uygulanır, Yıkama Nötrleştirme yapılır, Yıkama	Cilt ve gözleri tahriş eder,	Tuz oluşumu
ÖZEL KİMYASALLAR	Organik çözülciler, Fosforik asit Oksalit asit, Etülen di amine Tetra asetat	Temizleyici uygulanır, Rutubetli tutulur, Yüzeyden çıkarılır, Buhar püskürtülür.	Temizleme macunlarında az, Yağ çözücülerde yönetmeliklere uyulmalı (Karaciğer ve Sinir zehirleyici)	Yüzeyde kimyasal madde artıkları kalır.
MEKANİK TEMİZLEME	Taşçılık yöntemleriyle aşındırma kaldırma, kum püskürtme		Silikozis tehlikesi	Malzeme kaybı, yüzey pürüzlenir, kirlenme olasılığı artar.

Tablo 3.3.1. Taş Temizleme Yöntemleri (Çorapçıoğlu, 1983).

Yapıştırma ve dolgu

Yapıştırmada donatılı veya donatısız olarak strüktürel yapıştırıcılardan yararlanılabilir. Yapıştırıcıların özellikleri; iyi tutunma(yapıştırma), dayanıklılık (zamanla yapıştırıcı özelliğini yitirmeme), düşük genleşme katsayısı ve esneklik, her seferinde yapıştırıcılara uygun rijitlik, yani genelde yapıştırılana yakın mekanik özelliklerinin taşla benzer olması gibi nitelikler aranır. Termo seting reçineler bu amaçla yaygın olarak kullanılmaktadırlar. (Epoksiler, polyester ve poliüretanlar). Epoksiler UV ve oksidasyon nedeniyle bozulduklarından derinde kullanılmamalıdır. Yüzeyde akrilik reçineler ışığa karşı en dayanıklı olanlardır. Donatıların kullanılması durumunda paslanmaz çelik olmalarına dikkat edilmelidir (Torraca, 1988).

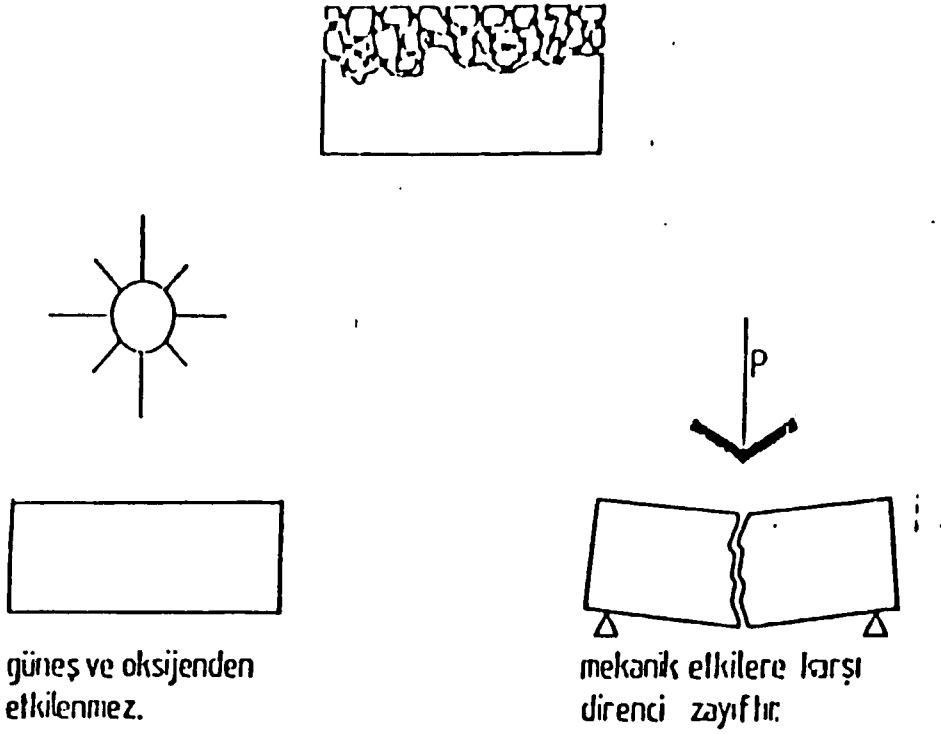
Yüzey estetiği ve dolgu çalışmalarında kullanılacak dolgu maddeleri yerine göre bağlayıcı ve agrega kullanarak hazırlanır. Islak ve kuruyken renk uyumu gibi estetik sorunun yanı sıra, en önemlisi dolgu maddesi ile taşın boşluluk, su emme, mekanik mukavemetler, ısı genleşme katsayısı bakımında uyumlu olması gerekmektedir. Genel prensip olarak yumuşak ve gözenekli yüzeylerde rijit ve dolu dolgu maddelerinin kullanılmayacağını bilinmesi gerekir. Burada dolgu terkiplerini açıklamak yukarıdaki nedenlerle sakıncalıdır. Ancak yapılan terkip daima bir laboratuvar araştırmasına dayanmalı ve onarım dosyasında olmalıdır. Bununla birlikte portland çimentosuyla macunlama yapılmasının kesinlikle yasaklanmasının gerektiğini hemen bildirmeliyiz. Portland çimentosu suda çözünür tuzlar oluşturması ve özellikle farklı ısı genleşme katsayısı ve boşluluk oranı ve porozimetrisiyle geleneksel bünyelere uyumsuzdur (Eriç ve Ersoy, 1987).

Sağlamlaştırma ve koruma

Yapı malzemelerine temizleme, yapıştırma ve dolgu işlemlerinden sonra gerekirse kimyasal sağlamlaştırıcı veya koruyucu maddeler uygulanır. Taş sağlamlaştırma inorganik veya organik sağlamlaştırıcılarla gerçekleştirilebilir.

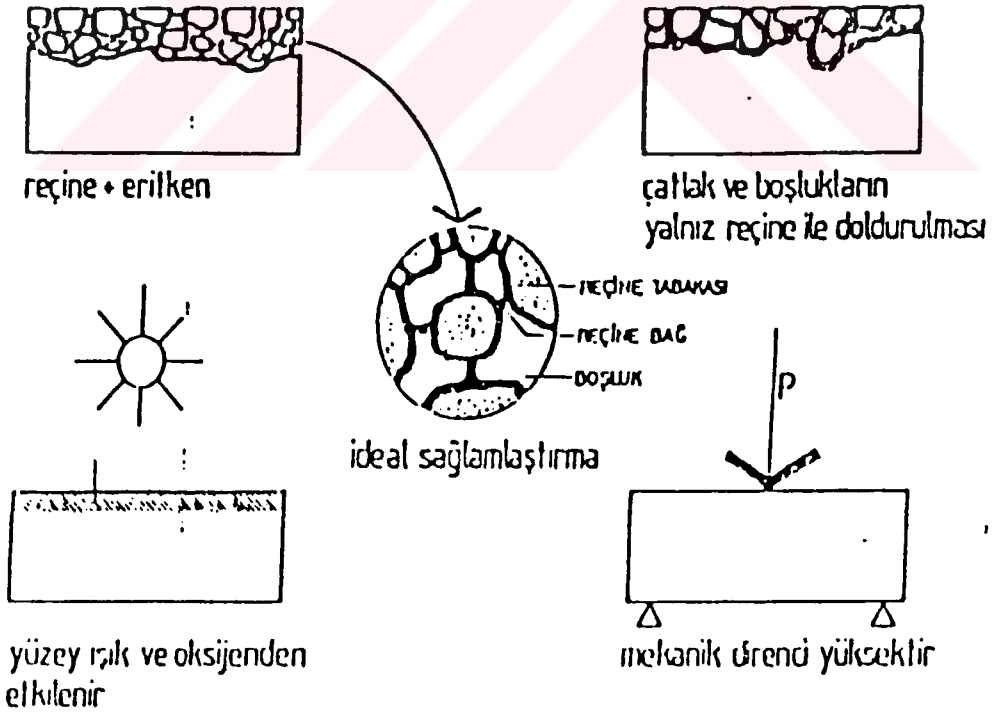
İnorganik sağlamlaştırıcılarla derin penetrasyon elde edilememesi organik reçine çözülticilerinin denenmesi sürecini başlatmıştır. Organik sağlamlaştırıcıların etkinlikleri son 30 yılın deneyimlerine dayanarak değerlendirilmektedir (Ersen, 1991). İnorganik sağlamlaştırıcılar daha gevrek, organikler ise esnekler. İnorganikler daha uzun ömürlüken, organiklerin oksidasyonları yoluyla bozulmalarının başlaması söz konusudur. Herhangi bir sağlamlaştırıcı yan ürün olarak suda çözünür tuzları oluşturmamalı, maksimum penetrasyon derinliği sağlayarak, bozulmuş kısmı birbirine ve bu bütünü sağlam çekirdeğe bağlayabilmelidir. Genleşme katsayısı taşın yakın organik sağlamlaştırıcı bulmak olanaksızdır, bu nedenle organik sağlamlaştırıcılarla çalışıldığında hep bu sorun gözönünde tutulmalıdır. Kullanılan sağlamlaştırıcı hiçbir şekilde yüzeyde su buharı geçirimsiz bir tabaka oluşturulmamalıdır. Yüzey dokusu, patina, renk, tekstür değişmemeli, yapay, camı parlak yüzeyler ortaya çıkmamalıdır. Geri alınabilir (reversibl) olmalıdır. Uygulama esnasında veya daha sonra sorun yaratacak sağlamlaştırıcı maddeler uygulandıklarında taştan geri alınabilmelidir (Şekil 3.3.1-2). Alkali, silikatlar, kalsiyum hidroksit $[Ca(OH)_2]$, baryum hidroksit $[Ba(OH)_2]$ gibi inorganik maddeler bir yana bırakılırsa, organik yapıştırıcı ve dolgu bağlayıcı, sağlamlaştırıcı, koruyucuların hemen hemen tamamı, reçine olarak da adlandırılan polimer ürünlerdir (Güleç, 1997). Taşla sağlamlaştırıcının ilişkisi, kimyasal tepkimeler, ısı, bağıl nem değişikliklerinden etkilenme, kimyasal korozyonla objeye zararlı olmaması şeklindedir. Ayrıca sağlamlaştırıcının molekül boyutu, taşın boşluk boyutu dağılımı, çözünürlülük, solventin cinsi, moleküler kuvvetler, absorpsiyon, rötre, yüzey gerilmesi, permeabilite, vizkozite, buharlaşma (kuruma hızı), yüzeye geri gelme (yüzeye migrasyon), hidrofobik davranış, gaz geçirgenliği, ağırlık artışı v.b. sağlamlaştırma uygulamasının başarısını belirleyen etkenlerdir (Jedrzejewska, 1981b).

Günümüzde kullanılmakta olan sağlamlaştırıcı, polimer grupları ve uygulandıkları taşlara genel olarak bakılırsa istenen özellikleri bir araya getiren sağlamlaştırıcı polimerlerin, birinin diğerinden üstün olduğunu söylemek doğru değildir. Sağlamlaştırıcıların uygunluğu taşın taş ve sorundan soruna değiştiği gibi, konsantrasyonu, çözücüsü ve uygulama tekniğine göre, hatta mevsimine ve çevre



Şekil 3.3. 1. Organik Sağlamlaştırıcılar (Hattap, 1996)

THERMOSETTING REÇİNELERLE DÖYÜRMA



Şekil 3.3. 2. İnorganik Sağlamlaştırıcılar (Hattap, 1996)

koşullarına göre de değişmektedir. Bu nedenlerle doğru olan, her uygulama için en uygun sağlamlaştırıcı, çözücü ve konsantrasyonunun, yapılacak testlerle belirlenmesi gerekir.

Tablo 3.3.2. Kullanılmakta olan sağlamlaştırıcı, koruyucu polimer grupları ve uygulandıkları taşlar (Güleç, 1997).

Sağlamlaştırıcı Polimer Gurupları	Uygulandıkları Taşlar
Etil Silikatlar	Kumtaşı, Tuğla, Kerpiç
Alkil-Alkoksi Silanlar	Kumtaşı, Tuğla, Kerpiç
Etil Silikatlar ve Alkil-Alkoksi Silanların Karışımı	Kumtaşı, Tuğla, Kerpiç, Mermer, Kireçtaşı
Alkil-Aril Polisiloksanlar (Silikon Reçineler)	Kumtaşı, Tuğla, Mermer, Kireçtaşı
Akrilik Reçineler (Monomer veya Polimer)	Mermer, Yoğun Kireçtaşı
Akrilik ve Silikon Reçinelerin Karışımı	Mermer, Yoğun Kireçtaşı, Kumtaşı
Koruyucu Polimer Gurupları	Uygulandıkları Taşlar
Akrilik Reçineler	Mermer ve çok gözenekli olmayan taşlar
Silikon Reçineler	Tüm taşlara
Akrilik ve Silikon Reçinelerin Karışımı	Tüm taşlara

Sağlamlaştırıcının, su geçirimsiz bir malzemeyle korunması tercih edilir, doğal olarak sağlamlaştırma işlemi kaçınılmaz derecede gerekliyse, yapıdaki taş cinslerinin her birinden bozulma durumlarını en iyi tanımlayan bloklardan hazırlanan örnekler üzerinde deneyler yürütülür. Bozulma sürecinin iyi anlaşılması aynı zamanda kullanılacak olan "hızlandırılmış eskitme" deneylerinin türlerinin de saptanmasına yardımcı olacaktır. Bu deneyler genelde: Islanma-kuruma, ısınma-soğuma, donma-çözülme döngüleri, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ suda çözünme-kristalleşme döngüleri ve yaklaşık %2 H_2SO_4 ile spreylemedir.

Sağlamlaştırıcı ve koruyucuların etkinliklerinin anlaşılması için ise ön deneyler yapılır. Üç adet doğal durumdaki örnek için aşağıdaki fiziksel parametrelere göre inceleme yapılmalıdır:

1. Ağırlık farkı,
2. Renk ve ton farkı,
3. Kapiler su emme katsayısı,
4. Su emme (toplam),
5. Emilen suyun buharlaşma hızı (Bu deney, su emme deneyinden sonra sudan çıkarılan örneklerin, sabit ısı ve bağıl nem ortamında tutulmasıyla yürütülür).

6. Porozimetri (boşluk boyutu dağılımı).
7. Uygulama yapılan yüze paralel kesilmiş 1 cm. kalınlığındaki tabakalarda su buharı geçirimsizliği,
8. Penetrasyon derinliği, kesit boyunca su damlatılarak su damlalarının emilmiş hızının kontrolü,
9. Basınç mukavemeti.

Penetrasyon derinliğinin izlenmesi dışındaki, tüm deneyler hızlandırılmış eskitme deneylerinden sonra tekrarlanır (Hattap, 1996).

Bakım, restorasyon ve koruma uygulamaları tamamlanan yapılarda oluşabilecek zararları önlemek, dayanıklılığını sağlamak için periyodik bakım yapılmalıdır. Yapının ve malzemelerinin özelliklerine ve sorunlarıyla ilgili bilgiler edinildikten sonra haftalık, aylık, üç aylık, altı aylık, bir senelik, beş senelik ve otuz senelik süreçleri kapsayacak biçimde hazırlanmalıdır.

Bu doktora çalışması ile malzemelerin bileşimi, yapısı, mekanik özellikleri, bozulmaların nasıl meydana geldiği, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve diğer etkenlerin yarattığı hasarlar incelenerek Dolmabahçe Sarayı yapı taşlarının bozulmalarının ve nedenlerinin tespiti yapılmıştır. Bu etkenler ortadan kaldırılmalı veya en aza indirgenmelidir.

İkinci aşamada laboratuvarlarda ve çalışma alanında yapılacak test sonuçlarına göre koruma-onarım uygulama projeleri hazırlanmalı ve uygun yöntemler seçilmelidir. Koruma yöntemleri uygulanırken, devamlı yeni araştırmalar yapılmalı, uzun süreli deneyler sonucunda uygun yöntemler değerlendirilmelidir. Eski eserlerdeki malzemeler aralarında ortak özellikler gösterse de her yapının bulunduğu ortamı, konumu, kullanımı nedeniyle farklı hasarları olabilmektedir. Bu hasarları yanlış veya eksik tespit etmek ve uygulamaya gitmek, koruma yerine daha fazla hasara neden olabilmektedir. Koruma yöntemlerinin sürekli araştırılması, geliştirilmesi ile başarılı sonuçlara ulaşılabilir. Dolmabahçe Sarayı'nın mimari bütünlüğü kadar, yapımında kullanılan malzemelerin nitelikleri ve yapım teknolojisi de önemlidir. Yapının tarihi bir belge

olarak korunması, korunma tekniğinin doğru seçilmesiyle ve uygulayanların bilgisi ile de orantılıdır.

Ulusal kültür mirasımız olan Dolmabahçe Saray'ı ve diğer sarayların cephelerinin taş ve mermer yapı malzemelerinin korunması yukarıdaki belirtilen uluslararası koruma yöntemlerine dayanarak ele alınmalıdır. İlgili üniversitelerle ve Tübitak'la bilimsel bir danışma grubu oluşturulmalı, Kültür Bakanlığı'na bağlı İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvar Müdürlüğü ile koordineli çalışmalıdır. Taş, harç ve boya yapı malzemeleri koruma laboratuvarı kurulması ivedilikle ele alınmalıdır. Ayrıca koruma yöntemleri, bilimsel ve teknik bilgi alışverişi ve teknik personel eğitimi konusunda 1997 yılında katıldığım ICCROM'un ve diğer ICOMOS, ICOM gibi uluslararası kuruluşların eğitimlerine katılınmalı ve işbirliği geliştirilmelidir.

Kültürel açıdan belirli bir düzeye ulaşmış ülkelerde hem tarihi, hem de geleneksel mimarinin büyük ve küçük ölçüdeki örnekleri bugün artık bilinçli saklamanın kanatları altındadır. Dolmabahçe Sarayını, çağdaş ve evrensel değer olarak görmek, bugünü de tarih akışı içerisinde doğru yerine yerleştirmek, yapıya müdahale biçimini iyi saptamak ve geleneksel olanla birlikte yaşamayı değerlendirmeyi amaç edinmeliyiz.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 15. 02. 1952

Doğum yeri İstanbul

Lise 1966 - 1969 Pertevniyal Lisesi

Lisans 1970 - 1976 İstanbul Teknik Üniversitesi Müh. Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 1978 - 1979 İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Müh. Mim. Lisans Sonrası Programı

Doktora 1995 - 1998 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Rölöve - Restorasyon Programı

Çalıştığı kurum

1979 - Devam ediyor Milli Saraylar Daire Başkanlığı'nda Araştırmacı Mimar - Restoratör Görevlisi

Araştırmalarıyla ilgili katıldığı kurs ve seminerler

1985 ve 1986 Venedik, Avrupa Konseyine bağlı "Mimari Mirası Korumak için Kurulmuş Zanaatkarlar Eğitim Merkezi"(European Centre)'nde "Taş Koruma" kursu.

1996 Berlin, "8 inci Uluslararası Taşların Bozulması ve Korunması" kongresine bildiri ile katılım.

1997 Venedik, ICCROM/UNESCO'nun düzenlediği "Taş Koruma Teknolojisi" kursu.