


T.C. MALTEPE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
RESTORASYON PROGRAMI

# İSTANBUL BOĞAZI DOLGU ZEMİNİNDE İNŞA EDİLEN ANITSAL YAPILARDA YAPI-ZEMİN İLİŞKİSİ VE KORUMA YÖNTEMLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Öğrenci Adı
Emine ARSLAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. İlter BÜYÜKDIĞAN

İSTANBUL 2013

T. C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
RESTORASYON PROGRAMI

# İSTANBUL BOĞAZI DOLGU ZEMİNİNDE İNŞA EDİLEN ANITSAL YAPILARDA YAPI-ZEMİN İLİŞKİSİ VE KORUMA YÖNTEMLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMİNE ARSLAN

| | |
|---|---|
| Tezin Enstitüye Verildiği Tarih | : 02.05.2013 |
| Tezin Savunulduğu Tarih | : 15.05.2013 |
| Tez Danışmanı | : Prof. Dr. İlter BÜYÜKDIĞAN |
| Diğer Jüri Üyeleri | : Prof. Dr. Haluk SEZGİN |
| | Yrd. Doç. Dr. Elif SÜYÜK MAKAKLI |

OCAK 2013

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İSTANBUL BOĞAZI DOLGU ZEMİNİNDE İNŞA EDİLEN ANITSAL YAPILARDA YAPI-ZEMİN İLİŞKİSİ VE KORUMA YÖNTEMLERİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
RESTORASYON PROGRAMI

# ÖZET

"İstanbul Boğazı Dolgu Zemininde İnşa Edilen Anıtsal Yapılarda Yapı-Zemin İlişkisi ve Koruma Yöntemleri" adlı tez kapsamında birinci bölümünde giriş, tezin amacı, kapsamı ve yöntemi ele alındı. İkinci bölümde zemin oluşumu ve İstanbul Boğazı'nın coğrafi oluşumu hakkında bilgi toplandı. Bu doğrultuda İstanbul Boğazı zemin yapısı araştırıldı. Üçüncü bölümde İstanbul'da meydana gelmiş tarihi depremlerin anıtsal yapılarda meydana getirebileceği etkiler incelendi. Dördüncü bölümde zeminden kaynaklanan problemler araştırıldı. Beşinci bölümde İstanbul Boğazı coğrafi oluşum süreci ve tarihsel gelişimi detaylı olarak incelendi. Altıncı bölümde İstanbul'da, başka bölgelerde yer alan tarihi yapılardan birkaç tanesi daha araştırılarak temelleri incelendi.

Yedinci bölümde Boğaz'da özellikle akarsuların bulunduğu bölgelerde alüvyon dolgu zeminlerin bulunduğunu, deniz suyunun da etkisiyle yer altı su seviyesinin yüksek olduğu ve zeminin muhtevası olan malzemelerin özelliklerinden kaynaklı zayıf zemin oldukları saptandı. Bu alüvyon dolgu zemin üzerinde düz alanlar elde etmek amacıyla yapay dolguların da eklenmesiyle taşıma gücü düşük, problemli zeminler elde edildiği saptandı. Bu kötü zeminler üzerine inşa edilmiş çok önemli iki tarihi yapı ayrıntılı bir şekilde araştırıldı. Dolmabahçe Sarayı ve Küçüksu Kasrı'nın özellikle zeminleri ile ilgili yapılmış restorasyon çalışmaları incelendi. Bu incelemeler sonunda değerlendirme yapıldı. Bu zeminlerde ana kayaya (sağlam zemin) ulaşmanın önemi anlaşıldı.

Sonuç kısmında ise araştırma konusu olan yapıların jeofizik yöntemlerle zemin özelliklerini belirleyerek, zemin yapısına ve topografyaya uygun temel seçiminin

önemi vurgulandı. Uygulanan temel sisteminin yetersiz kalması durumunda ise temel güçlendirmelerinin gerekliliği ortaya kondu. Teknolojinin hızla geliştiği bu dönemde tarihi geçmişi olan kültür varlıklarının ve Boğaz'ın mimari karakterini tam anlamıyla bize yansıtan bu eserleri kaybetmemek adına çalışmalar sürdürülmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Boğaziçi, dolgu zemin, İstanbul, koruma, kültür varlığı

MASTER'S THESIS
RELATIONSHIP BETWEEN THE GROUND AND HISTORIC BUILDINGS WHICH WERE CONSTRUCTED IN FILLED GROUND IN THE BOSPHORUS, ISTANBUL AND THEIR PROTECTION METHODS
T.C. MALTEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF RESTORATION

## ABSTRACT

Initially, ground formation and geographical formation of Bosphorus Istanbul were collected in the manner of the thesis "Relationship between the Ground and Historic Buildings which were Constructed in Filled Ground in the Bosphorus, Istanbul and their Protection Methods".In first chapter introduction, aim of the thesis, inclusion of the thesis and methodology were discussed. In second chapter, ground formation of the Bosphorus of Istanbul and geographical formation of it were studied. In third chapter, the possible effects of the historical earthquakes occured in Istanbul which would affect monumental buildings was studied. In fourth chapter, problems which were caused from ground was searched. In fifth chapter, geographical formation of Bosphorous and its historical evolution were studied in detail. In sixth chapter, some of historical building's groundwork of İstanbul were studied.

In seventh chapter, alluvium filled materials are detected in Bosphorus especially where the rivers exist and poor ground is resulted from high ground water level with the effect of sea water and the meterial specialities which is content of soil. Adding artifical filled meterial to gain flat areas on this allivium filled meterial soils is caused problematic and weak conveying capacity solid. Particularly, two special historical place which were built on this kind of bad soil were researched. Dolmabahce Palace and Kucuksu Summer Palace were studied especially restoration work at their ground. In the light of foregoing, the estimation has been done. At that kind of soils it is important to reach the main rock. Moreover, some historical structures which are placed in different location of Istanbul and their basis were studied.

In Conclusion part, the study's subject was emphasized, specialities of ground is clasified with geophysical methods, ground structure and chosing the best model which is fit topograpy.

When the building foundation is inadequate, the foundation of building must be solidified. Technology proliferates. So we should protect and try not to lose these historical places which are captured our history and the Bosphorus’s architectural character.

**Key Words:** Bosphorus, filled ground, Istanbul, conservation, cultural property

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca yol gösteren Sayın Hocam Prof. Dr. İlter Büyükdığan'a, maddi-manevi desteğini esirgemeyen eşim Mustafa'ya, her zaman yanımda olup cesaret veren annem, babam, kardeşime ve yaşam sevincim canım oğlum Yusuf Erdemim'e yanımda oldukları için teşekkürlerimle…

OCAK, 2013 Emine ARSLAN

**İÇİNDEKİLER**


| | |
|---|---|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| ÖNSÖZ | v |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| KISALTMALAR LİSTESİ | xi |
| TABLO LİSTESİ | xi |
| ŞEKİL LİSTESİ | xi |
| HARİTA LİSTESİ | xii |
| RESİM LİSTESİ | xiii |

# İÇİNDEKİLER


## BÖLÜM 1. GİRİŞ

1.1. AMAÇ 1

1.2. KAPSAM 1

1.3. YÖNTEM 2

## BÖLÜM 2. ZEMİN OLUŞUMU VE İSTANBUL'UN ZEMİN YAPISI

2.1. ZEMİN OLUŞUMU 3

2.2. İSTANBUL'UN ZEMİN YAPISI 5

## BÖLÜM 3. DEPREMLERDE YEREL ZEMİN ŞARTLARININ ÖNEMİ VE İSTANBUL ÇEVRESİNDE YAŞANMIŞ TARİHİ DEPREMLER

3.1. DEPREM OLUŞUMU 8

3.2. DEPREMLER VE ZEMİN KOŞULLARI 11

3.2.1. Yerel Koşulların Yerleşme Alanlarına Etkisi 14

3.3. İSTANBUL VE ÇEVRESİNDE YAŞANMIŞ TARİHİ DEPREMLER 15

3.3.1. İstanbul'da Yaşanan Tarihi Depremler 16

3.4. DEPREMDE YAPIM TEKNİĞİ VE ZEMİNİN ÖNEMİ 21

3.4.1. Zemin Yapısı Etkileri 21

3.4.2. Yapım Tekniği ve Malzeme 21

## BÖLÜM 4. ZEMİN PROBLEMLERİ VE ZEMİN ARAŞTIRMALARININ AŞAMALARI

4.1. ZEMİN SIVILAŞMASI 23

4.1.1. Sıvılaşma ve Etkisine Karşı Alınabilecek Önlemler 25

4.2. ZEMİN BÜYÜTMESİ 27

4.3. YAPILAR İÇİN ZEMİN ARAŞTIRMALARININ AŞAMALARI 31

4.4. JEOFİZİK YÖNTEMLER İLE ELDE EDİLEBİLECEK VERİLER 32

4.5. TARİHİ YAPILARIN RESTORASYONLARINDA JEOFİZİK YÖNTEMLERİN KULLANILMASI 32

## BÖLÜM 5. İSTANBUL BOĞAZI COĞRAFİ OLUŞUMU VE TARİHSEL GELİŞİMİ

5.1. İSTANBUL BOĞAZI COĞRAFYASI 34

5.2. İSTANBUL BOĞAZI OLUŞUMU VE TOPOGRAFYASI 36

5.3. İSTANBUL BOĞAZ'I TARİHSEL GELİŞİMİ 38

**BÖLÜM 6. FARKLI ZEMİNLERDE BULUNAN TARİHİ YAPILARDA ZEMİN-YAPI İLİŞKİSİ**

6.1. SÜLEYMANİYE CAMİİ 41

6.2. NUR-U OSMANİYE CAMİİ 45

6.3. YENİ CAMİİ 49

6.4. PİSA KULESİ 52

6.5. BÜYÜK MECİDİYE CAMİİ 54

**BÖLÜM. 7. İSTANBUL BOĞAZI DOLGU ZEMİNİNDE İNŞA EDİLEN KÜLTÜR VARLIKLARI** 58

**7.1. BEŞİKTAŞ DOLMABAHÇE SARAYI** 59

7.1.1. BEŞİKTAŞ 59

7.1.1.1. Beşiktaş Coğrafi Konumu 59

7.1.1.2. Beşiktaş Yerleşim Tarihçesi 59

7.1.1.3. Beşiktaş Jeolojisi 61

7.1.2. DOLMABAHÇE SARAYI 65

7.1.2.1. Dolmabahçe Sarayı'nın Konumu ve Bulunduğu Bölgenin Tarihsel Gelişimi 66

7.1.2.2. Dolmabahçe Sarayı'nın Bulunduğu Alanın Zemin Özellikleri 69

7.1.2.3. Dolmabahçe Sarayı Tarihsel Gelişimi 70

7.1.2.4. Dolmabahçe Alanı İçinde Mevcut Yapılar ve Yıkılan Yapılar 72

7.1.2.5. Dolmabahçe Sarayı Mimari Özellikleri 77

7.1.2.6.Dolmabahçe Sarayı Onarımı 81

**7.2. BEYKOZ KÜÇÜKSU KASRI** 85

7.2.1. BEYKOZ

7.2.1.1. Beykoz Coğrafi Konumu 85

7.2.1.2. Beykoz Yerleşim Tarihçesi 85

7.2.1.3. Beykoz Jeolojisi 86

7.2.2. KÜÇÜKSU KASRI 88

7.2.2.1. Küçüksu Kasrı'nın Konumu ve Bulunduğu Alanın Tarihsel Gelişimi 89

7.2.2.2. Küçüksu Kasrı'nın Bulunduğu Alanın Zemin Özellikleri 91

7.2.2.3. Küçüksu Kasrı'nın Bulunduğu Alanın Tarihsel Gelişimi 92

7.2.2.4. Küçüksu Kasrı Alanı İçinde Mevcut Yapılar ve Yıkılan Yapılar 93

7.2.2.5. Küçüksu Kasrı Mimari Özellikleri 96

7.2.2.6. Küçüksu Kasrı Onarımı 99

7.3. DEĞERLENDİRME 104

**BÖLÜM. 8. GENEL DEĞERLENDİRME ve SONUÇ** 109

**ÖZGEÇMİŞ** 115

**KAYNAKLAR** 116

## KISALTMALAR LİSTESİ

İTÜ : İstanbul Teknik Üniversitesi

YTÜ : Yıldız Teknik Üniversitesi

ms : milattan sonra

vb : ve benzeri

## TABLO LİSTESİ

Tablo. 7. 1. Dolmabahçe Sarayı ve Küçüksu Kasrı genel özellikleri

Tablo. 7. 2. Dolmabahçe Sarayı ve Küçüksu Kasrı zemin-temel özellikleri karşılaştırma

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil. 2. 1. Zemin oluşumu dönüşümü

Şekil. 2. 2. Yerinde oluşmuş bir zeminin tipik kesiti

Şekil. 3. 1. Levha hareketleri

Şekil. 3. 2. Deprem dalgalarının hareketleri

Şekil. 3. 3. Ağaç oyma sanatıyla yapılmış 1509 Depremine ait hasarı gösteren şekil

Şekil. 4. 1. Sıvılaşmaya bağlı olarak oluşan yanal hareket

Şekil. 4. 2. Deprem dalgası genlikleri ve zeminler ile ilişkisi

Şekil. 4. 3. Deprem dalgalarının gösterdiği dalga etkisi

Şekil. 4. 4. Farklı zeminde bulunan yapıların deprem dalgalarından etkilenmesi

Şekil. 5. 1. İstanbul tarihi yarım ada gravürü

Şekil. 6. 1. Süleymaniye Camii'nde açılan muayene kuyularının yerlerini gösteren plan

Şekil. 6. 2. Süleymaniye Camii jeolojik kesit

Şekil. 6. 3. Süleymaniye Camii temel kesidi
Şekil. 6. 4. Nur-u Osmaniye Camii temel kesidi
Şekil. 6. 5. Nur-u Osmaniye Camii temel kesidi detayları
Şekil. 6. 6. Nur-u Osmaniye Cami bodrum plan ve kesitleri
Şekil. 6. 7. Yeni Camii jeolojik kesidi
Şekil. 6. 8. Yeni Camii temel kesidi
Şekil. 6. 9. Eğik Pizza Kulesi ve temellerindeki kütlelerin muhtemel sıralanışı ve yayılışı
Şekil. 7. 1. Eski Ahşap Beşiktaş Sahilsarayı
Şekil. 7. 2. Dolmabahçe Sarayı Külliyesinin yerleşim planı
Şekil. 7. 3. Dolmabahçe Sarayı zemin kat planı
Şekil. 7. 4. Dolmabahçe Sarayı Veliahd Dairesi Planı
Şekil. 7. 5. Dolmabahçe Sarayı Birinci Kat Planı
Şekil. 7. 6. 19. yy'ın ortalarına doğru Göksu ve Küçüksu çayırları
Şekil. 7. 7. Eski Küçüksu Kasrı ve çevresinin 1845 yıllarındaki durumu
Şekil. 7. 8. Eski Küçüksu Kasrı'nın zemin kat plan restitüsyonu
Şekil. 7. 9. Eski Küçüksu Kasrı'nın cephe restitüsyonu
Şekil. 7. 10. Eski Küçüksu Kasrı'nın cephe restitüsyonu
Şekil. 7. 11. Küçüksu Kasrı zemin kat planı
Şekil. 7. 12. Küçüksu Kasrı kesiti (kazıklı iksa rıhtımı ve kazık planı) temel takviyesi planı
Şekil. 7. 13. Küçüksu Kasrı temel takviyesi detayları
Şekil. 7. 14. Kazıklı iksa rıhtımı kesiti ve detayları ve planda gösterilmiş temel kazıklarının yerleri

## HARİTA LİSTESİ

Harita. 3. 1. Kıtalar Üzerinde Levhaların Gösterimi
Harita. 3. 2. İstanbul ili depremsellik haritası
Harita. 5. 1. İstanbul Boğazı uzaydan görünümü
Harita. 5. 2. İstanbul Boğazı
Harita. 5. 3. M.S. 408-450 İstanbul'un bölgeleri

Harita. 5. 4. İstanbul Boğazı 1784
Harita. 7. 1. Beşiktaş coğrafyasına bağlı oluşan jeolojik durumu
Harita. 7. 2. Beşiktaş Jeoloji Haritası
Harita. 7. 3. Beşiktaş ilçesi jeolojik kesidi
Harita. 7. 4. Beşiktaş ilçesi zemin muhtevaları
Harita. 7. 5. Dolmabahçe Sarayı konumu 1837 Moltke Haritası
Harita. 7. 6. Küçüksu Kasrı ve çevresini gösteren 1851/1852 yıllarına ait bir İstanbul haritası

## RESİM LİSTESİ

Resim. 3. 1. 1964 Nigata depreminde sıvılaşma sonucu devrilen binalar
Resim. 3. 2. Temel zayıflığı ve sıvılaşma etkisiyle devrilen bir yapı
Resim. 3. 3. Surların durumu
Resim. 3. 4. Kapalıçarşı'da 1894 deprem hasarı
Resim. 4. 1. 17 Ağustos 1999 depreminde zemin sıvılaşması ve yetersiz temelden dolayı yatan bina
Resim. 4. 2. 17 Ağustos 1999 depreminde zemin sıvılaşması ve yetersiz temelden dolayı yatan bina
Resim. 4. 3. Zemin sıvılaşması etkisiyle yana eğim yapan binalar
Resim. 4. 4. Zemin büyütmesi problemi kaynaklı yıkım
Resim. 4. 5. Kesme kuvvetinin etkisiyle binada oluşan hasar
Resim. 4. 6. Gölcükte yapılan bir jeofizik çalışması
Resim. 6. 1. Süleymaniye Camii Külliyesi konumu
Resim. 6. 2. Süleymaniye Camii ve Haliç
Resim. 6. 3. Nur-u Osmaniye Camii konumu 1890
Resim. 6. 4. Nur-u Osmaniye Camii
Resim. 6. 5. Yeni Camii konum
Resim. 6. 6. Pisa Kulesi
Resim. 6. 7. Büyük Mecidiye Camii konumu

Resim. 6. 8. Büyük Mecidiye Camii
Resim. 6. 9. Büyük Mecidiye Camii ve Ortaköy
Resim. 7. 1. Dolmabahçe Sarayı deniz cephesinden görünümü
Resim. 7. 2. Dolmabahçe Sarayı coğrafi konum
Resim. 7. 3. Dolmabahçe Sarayı 2011
Resim. 7. 4. Saat Kulesi
Resim. 7. 5. Dolmabahçe Bezm-i Alem Valide Sultan Camii
Resim. 7. 6. Dolmabahçe Cami'nin yıkılan Hazine Duvarı ve Sebili
Resim. 7. 7. Rumeli sırtlarından Küçüksu'ya bir bakış
Resim. 7. 8. Kandilli Burnu ve Küçüksu'ya bir bakış
Resim. 7. 9. Küçüksu Kasrı Konumu
Resim. 7. 10. Küçüksu Kasrı deniz cephesi
Resim. 7. 11 Küçüksu Kasrı doğu cephesi

# BÖLÜM. 1. GİRİŞ

## 1.1. AMAÇ

İstanbul Boğazı dolgu zemininde inşa edilmiş anıtsal yapılar tezin ana konusunu oluşturmuştur. Bu kapsamda İstanbul zemin oluşumu ve yaşanmış tarihi depremlerle İstanbul'un çeşitli bölgelerinde bulunan yapılarda ne tür hasarlar oluşturduğu incelenmiş ve gelecekte yaşanabilecek deprem ve diğer etkenlerle bu yapılarda karşılaşılabilecek zemin kaynaklı problemlerin çözümü araştırılmıştır.

Dolgu zeminlerden kaynaklanabilecek sorunlar araştırılmış, bu sorunlara çözümler geliştirilmiştir. Tarihi yapıların restorasyonunda zemin özelliklerinin önemini vurgulamak amacıyla yapılan bu araştırma verilen örneklerle pekiştirilmiştir.

## 1.2. KAPSAM

Jeolojik gelişim süreciyle İstanbul Boğazı'nın oluşumu incelenerek İstanbul'un genel zemin yapısı üzerinde durulmuştur. İstanbul'da yaşanmış tarihi depremlere değinerek oluşmuş hasarlardan bahsedilmiştir.

Doğal dolgu zeminler üzerine yapılan diğer dolguların meydana getirilmesi süreçleri ve İstanbul Boğazı dolgu zemini üzerinde inşa edilmiş olan Dolmabahçe Sarayı ve Küçüksu Kasrı mevcut konumları, temel özellikleri, bulundukları zeminin özellikleri,

mimarisi, geçmişteki durumları ayrıntılı olarak incelenerek zeminleri ile ilgili uygulanan restorasyon çalışmalarına yer verilmiştir.

Sonuç bölümünde de kültür varlıklarının korunarak geleceğe ulaştırılabilmesi için zemin özelliklerine göre temel uygulamaları seçilmesinin önemi üzerinde durulmuştur. Ayrıca birkaç farklı anıtsal yapıyla da temel-zemin ilişkisinin önemi vurgulanmıştır.

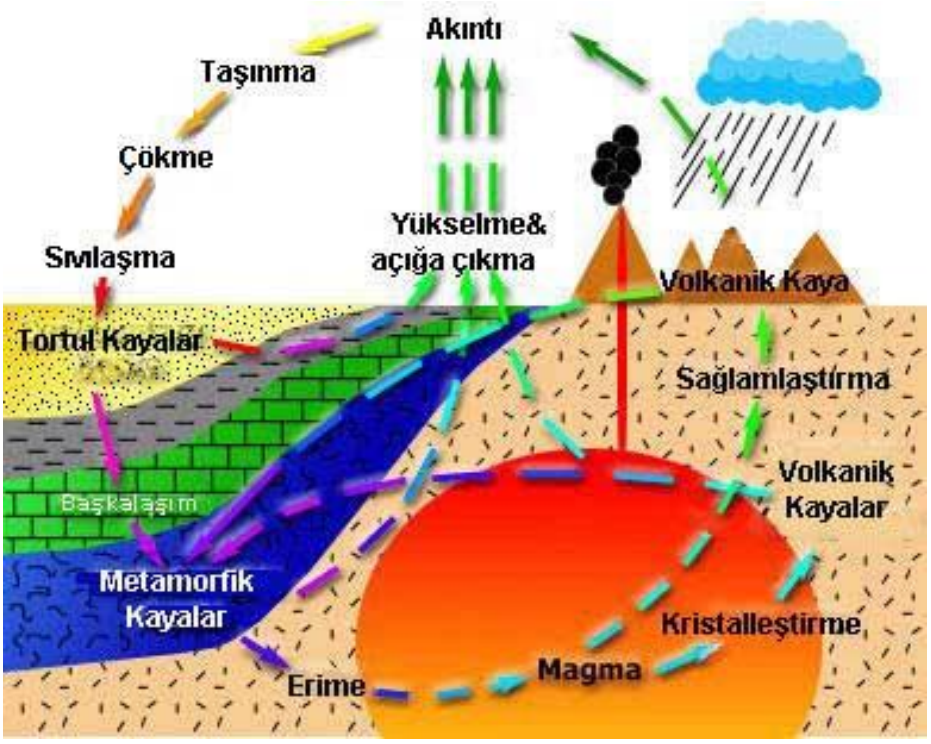
## 1.3. YÖNTEM

Tezin konusu belirlendikten sonra gerekli yazılı ve görsel kaynaklar taranarak literatür çalışması yapılmıştır. Araştırma konusu olan tarihi yapılar saha araştırması yapılarak yerinde incelenmiş ve belgelenmiştir. Elde edilen kaynaklar doğrultusunda ve benzer tezlerinde incelenmesiyle içerik oluşturulmuştur. Birçok jeofizik, jeolojik ve mimari kaynak incelenerek oluşturulan içerik tamamlanmıştır. Araştırma konusu yapılar analiz edilerek tablolar oluşturulmuş ve bu tablolar üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

# BÖLÜM. 2. ZEMİN OLUŞUMU VE İSTANBUL'UN ZEMİN YAPISI

## 2.1. ZEMİN OLUŞUMU

Yerkabuğunu oluşturan bütün magmatik olmayan kayaçlar ve zeminler; magmatik kayaçların ayrışmasıyla oluşmuşlardır. Bütün zeminler anakayanın ayrışması sonucu oluştuğu için, böyle kayaçları oluşturan minerallerin özellikleri önemli hale gelmektedir. (Şekil. 2. 1.)




Şekil. 2. 1. Zemin oluşumu dönüşümü (www.yaklasansaat.com)

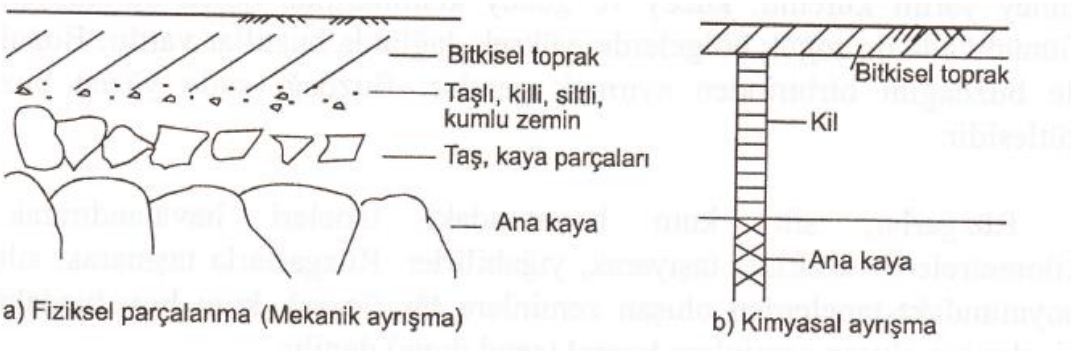
Zemin, kayaçların (anakayanın) fiziksel parçalanmasıyla (mekanik ayrışma) ve kimyasal ayrışmasıyla oluşur. Dünyanın oluşumundan bu yana yerkürenin en üst kısmında kayalar zeminlere dönüşür. (Uzuner, 2007: 1)

Kayaçların fiziksel parçalanması (ayrışması) ile kayaçlar boyut olarak değişir. Ancak kimyasal bileşimleri değişmez. Kayaçların fiziksel parçalanmasına sebep olan faktörleri; sıcaklık farkları, suyun donması, farklı iç gerilmeler, bitki ve ağaçların kökleri, akarsular, dalgalar, rüzgar, buzullar, yerçekimi olarak sıralayabiliriz. (Uzuner, 2007: 2)

Kayaçların kimyasal ayrışmasıyla kayaların kimyasal bileşimi değişir. Böylece farklı maddeler oluşur. Kayaçların kimyasal ayrışmasına neden olan birçok sebep vardır. Örneğin; yağmur suyu, yüzey toprağındaki asitleri de alarak, kayalarda kimyasal tepkimelere yol açar. Bu kimyasal tepkimeler sonucunda killer oluşur. Bitki ve hayvanların yaşamları sonucu yüzey toprağında oluşan bakteriler, çeşitli asitler salgılayarak kayaların kimyasal ayrışmasına sebep olurlar. (Uzuner, 2007: 3)

Fiziksel ve kimyasal ayrışma sonucu oluşan zeminler bize zemin sınıflaması yaparken yol gösterici önemli unsurlardır.

"Yerinde oluşmuş zeminler; ana kayanın parçalanması ve ayrışması ile ana kayanın üzerinde oluşur. Tropikal (bol yağışlı, sıcak) bölgelerde, ana kayanın üzerinde, özellikle kimyasal ayrışma sonucu, metrelerce kalınlıkta yerinde oluşmuş zemin bulunabilir." (Şekil. 2. 2.) (Uzuner, 2007: 3-4)




Şekil. 2. 2. Yerinde oluşmuş bir zeminin tipik kesiti (Uzuner, 2007: 3)

“Taşınmış zeminler; parçalanma ve ayrışma sonucu oluşan parçaların, tanelerin, akarsu, buzul, rüzgar, dalga, kıyı akıntısı, yerçekimi vb. ile taşınarak, biriktirilmesi ile oluşan zeminlerdir. Taşıyıcı etmenler, aynı zamanda parçalanmaya da katkı da bulunabilirler. Akarsuların taşıyıp yığdığı zeminlere genel olarak alüvyon (zeminler) denilir. Bunlar; blok, çakıl, kum, silt, kil karışımı zeminlerdir. İri taneler, akarsuyun eğiminin büyük olduğu yukarı kısımlarda birikirken, ince taneler daha aşağı kısımlarda, deltalarda, deniz ve göllerde birikirler.” (Uzuner, 2007: 3-4) Bu nedenle, tabakalanma gösterebilirler.

Zemin çeşitleri yerinde oluşmuş ve taşınarak oluşmuş zeminler dışında; buzul zeminler, lös zeminler, kumul zeminler, yamaç zeminleri ve bitkisel toprak olarak sıralanabilir.

## 2.2. İSTANBUL’UN ZEMİN YAPISI

İstanbul’da birçok farklı jeolojik döneme ait kayaç çeşitleri bulunmaktadır. Bu çeşitlilik İstanbul’un oluşum sürecinin ne kadar uzun dönemlere yayıldığını ve bu dönemler boyunca birçok jeolojik olay yaşandığını göstermektedir.

İstanbul Boğazı’nda ve Haliç’inde yapılan sondaj çalışmaları ile elde edilen stratigrafik kesitler, Boğaz’ın kıyı şeridinde genç tektoniğin etkili olduğu izlenimini vermektedir. Boğaz’da Trakya Formasyonu üzerinde genel olarak kötü derecelenmiş kum ve siltli kum karakterindeki bu genç çökeller bulunmaktadır. Bu zemin özelliği derinlere doğru sıkışarak normal konsolide bir kil davranışı göstermektedir. Zemin özellikleri Boğaz boyunca değişkenlik göstermektedir. (Yıldırım, Özaydın; Erguvanlı; 1992: 13)

İstanbul'da Karbonifer, Eosen, Oligosen, Miyosen ve Kuvaterner gibi yaşlı çökel kayaları bulunmaktadır. Kıyı şeridine yakın yerlerde de dolgu malzemesi sık sık yer almaktadır. Özellikle inceleme konusu olan kıyı şeridinde mevcut alüvyon dolgu zemin; zeminin taşıma gücünün düşmesi, zemin büyütmesi, farklı oturmalar, şişmeler gibi zemin sorunlara neden olabilmektedir. (Dalgıç, Turgut, Kuşku, Coşkun, Coşgun, 2009: 47)

Gözübol ve Yüksel yazdıkları bir makalede İstanbul'un zemin yapısını şöyle anlatmaktadırlar: "İstanbul'da ilk jeolojik zamanda oluşmuş kayalardan güncel çökeller ve dolgulara kadar çok değişken zeminler bulunmaktadır. Hızla büyüyen bir kent olan İstanbul, yer yer geniş yayılımlı ve oldukça kalın olabilen alüvyon ve dolgu molozlarına sahiptir. Tarihi bir geçmişi olan ve günümüzde hızlı yapılaşmanın beraberinde getirdiği suni dolgular dışında İstanbul, genel olarak kaya ortamı üzerinde yer almaktadır. İstanbul'un üzerine oturduğu bu birimler zemin davranışı açısından üç grupta ele alınabilir. Birinci grup litolojik olarak kuvarsit, arkoz, grovak, şeyl ve kireçtaşlarını içeren Paleozoyik yaşlı sağlam kayalardan oluşur. Anadolu yakasının büyük kesimi ile Avrupa yakasının kuzey kesimleri Paleozoyik yaşlı kayaların yaygın bölgesini oluşturur. Bu gruba, Rumeli yakasında Halkalı, Küçükçekmece ve İkitelli civarlarında görülen Eosen yaşlı kireçtaşları da sağlam kaya niteliği nedeniyle dahil edilebilir. Ancak bu birimlerin deformasyon sırasında kazanmış oldukları kırık, çatlak fay ve makaslamalar ile atmosferik koşullar altında uğradıkları değişiklikler, kaya niteliği taşımalarına rağmen yer yer zayıf kaya davranışına sebep olur. Avrupa yakasında Haliç güneyinden başlayarak Marmara Denizi'nin kuzeyinde yer alan Neojen yaşında genç çökel kayaları, ikinci grup olarak İstanbul'un deprem riskleri yönünden hassas kısımlarını oluşturmaktadır. Bu bölgede bulunan Neojen killeri, deprem ivmelerinde büyütme, yüksek titreşim peryotları ile yapılaşma için önem verilen kesimlerdir. Bu grup zeminlerin önemli bir özelliği de 1 ile 2,5 misline varan oranlarda zemin büyütmesine sahip olmasıdır. Zemin davranışını etkileyen unsurlardan bir diğeri de morfolojidir. Topografya eğimi, bakış yönü, kayanın yapısal özellikleri ile topografya eğimi arasındaki ilişki zemin davranışını etkilemektedir ve deprem dalgalarının yayılmasında son derece etkilidir. Deprem dalgalarının büyütülmesine yol açmaktadır.

Üçüncü grup ise genellikle zayıf zemin niteliği taşıyan alüvyon, yamaç molozu ve suni dolgular içerir. İstanbul sahillerinde yaygın alüvyon çökelleri, tarihi yarımada üzerinde dolgular, yapılaşmada dikkate alınan deprem riskli alanlardır. Mühendislik gerekleri eksiksiz ve kusursuz yerine getirilmelidir. Zeminin taşıma gücü ve dayanımı yanında sismik davranışı da birinci derecede önemlidir. İstanbul zemin koşullarında diğer bir etkin unsur da, fay düzlemleridir. Fay düzlemleri bir yandan zemin özelliklerinde değişikliğe sebep olurken, diğer yandan da sismik kırılmaya ve sismik yansımaya neden olarak yapılaşma açısından önem kazanırlar. İstanbul jeolojisi incelendiğinde, farklı yaşta sayısız fay düzleminin varlığı görülmektedir." (Gözübol, Yüksel, 2009: 563-565)

İnceleme konusu olan İstanbul Boğazı'nın kıyı şeridi zemin özellikleri, topografyası ve fay düzlemleri ile ilişkisi önem arz etmektedir. Boğaz kıyısı şeridinde bulunan zeminin büyük kısmı alüvyon çökellerden oluşmaktadır. Yer yer bu alüvyon dolgu zemin üzerinde yapay dolgular da bulunmaktadır.

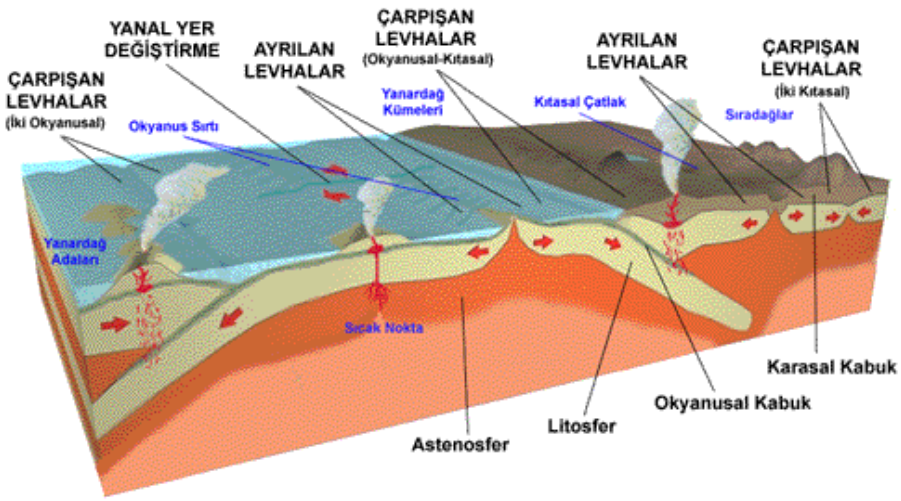
# BÖLÜM. 3. DEPREMLERDE YEREL ZEMİN ŞARTLARININ ÖNEMİ VE İSTANBUL ÇEVRESİNDE YAŞANMIŞ TARİHİ DEPREMLER

## 3.1. DEPREM OLUŞUMU

Manto dediğimiz yer katmanının üzerindeki kabuk, yavaş yavaş hareket eden dokuz büyük, on iki küçük levhadan oluşmaktadır. Bu levhalar mantodaki malzeme üzerinde hareket etmektedir.(Harita. 3. 1.) Bu levhalar biri diğeri ile yan yana kayabilir, biri diğerinin altına dalabilir veya iki levha çarpışabilir. Bu hareketler sırasında levha kenarlarında veya levha içlerinde enerji birikir. Bu biriken enerji fay (kırık) adı verilen zayıflık (süreksizlik) zonları boyunca açığa çıkabilir. Böylece depremler oluşur. (Özçep, 2005: 110-111)




Harita. 3. 1. Kıtalar üzerinde levhaların gösterimi (www.tamtest.gov.tr)




Şekil. 3. 1. Levha hareketleri (www.tamtest.gov.tr)

Levha hareketleri uzaklaşan, yakınlaşan ve yanal yer değiştirme olarak adlandırılmaktadır. Uzaklaşan (ayrılan) Levhalar; daha ince olduğu için genellikle okyanus tabanlarında görülmektedir. Şekil. 3. 1. de görüldüğü gibi eriyikler katılaşarak litosfere eklenmektedir. Ayrılma kıta üzerinde meydana gelirse yeni bir okyanus tabanı oluşturmaktadır.

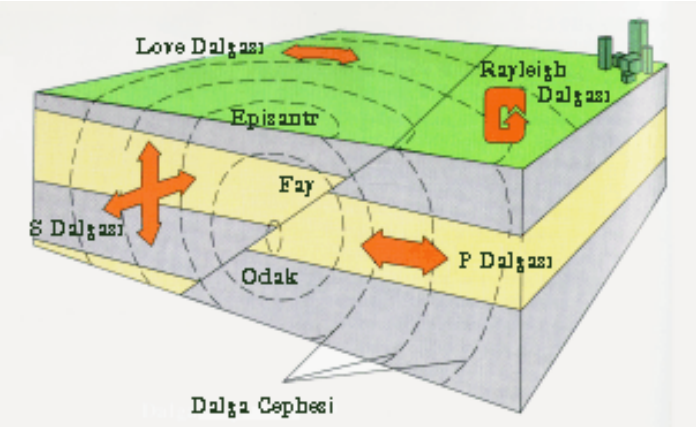
Yakınlaşan (Çarpışan) Levhalar; okyanusal-kıtasal levhaların çarpışması, iki okyanusal levhanın çarpışması ve iki kıtasal levhanın çarpışması olmak üzere üç şekilde gerçekleşmektedir. İki kıtasal levhanın çarpışması dağları oluşturmaktadır. Diğerlerinde ise yoğun olan okyanusal levha diğer levhanın altına dalar ve dalan levha magma içerisinde ergimeye başlar. Şekil. 3. 1. de görüldüğü gibi bir okyanusal levha kıtasal levhanın altına dalar ve kıtasal levhada yanardağ kümeleri oluşur. Okyanusal levhada ise okyanus tabanında oluşan yanardağ adaları devamlılığı söz konusu olursa adaları oluşturur.

Yanal Yer Değiştiren (Sıyırma) Levhalar; iki levhanın birbirini sıyırmasıyla oluşmaktadır. Levhaların sürtünmesinden dolayı meydana gelen enerji birikimi deprem olarak açığa çıkmaktadır. Ülkemizde Kuzey Anadolu Fay Hattı da yanal yer değiştirme haretine örnek oluşturmaktadır.

Oluşum moduna göre depremler şu şekilde adlandırılmaktadır;

“Tektonik Depremler; çeşitli yersel kuvvetlere bir karşılık olarak kayacın aniden kırılması ile oluşurlar. Volkanik Depremler; volkanik aktiviteyle ilişkili olarak, kayalardaki tektonik kuvvetlerin bir sonucu olarak volkanik erüpsiyonlar ve depremler meydana gelir. Çöküntü Depremleri; yeraltı boşlukları ve madenlerde oluşan küçük çaplı depremlerdir. Yapay Depremler; patlama depremi de denir. Kimyasal maddelerin patlaması ve nükleer aygıtlarla oluşturulur.” (www.koeri.boun.edu.tr)

“Deprem dalgalarını kaydeden ve ölçen cihaza sismograf denir. Sismograf tarafından oluşturulan deprem kayıtlarına ise sismogram denir. Sismogramda deprem dalgaları gözlenir. Bu dalgalar; P dalgası (sıkışma dalgaları/birincil), sismogramda görülen ilk fazdır, S dalgası (kayma dalgaları) ve son olarak yüzey dalgaları (Rayleigh ve Love Dalagaları) izlenir.(Şekil. 3. 2. )” (www.koeri.boun.edu.tr)




Şekil. 3. 2. Deprem dalgalarının hareketleri (www.deprem.gov.tr)

## 3.2. DEPREMLER VE ZEMİN KOŞULLARI

Deprem dalgalarının hem zemin koşullarından hem de topografyadan etkilendiği bilinmektedir. Bu nedenle zemin koşullarının önemi daha da artmaktadır.

Depremlerde yapıları etkileyecek deprem özellikleri önemli ölçüde bu yapıların bulundukları bölgelerdeki zemin koşullarından etkilenir. Bu nedenle yapılarda oluşabilecek hasarları tahmin etmek için yapılan çalışmalarda zemin tabakalarının etkisinin belirlenmesi önemli bir aşamadır. Zemin kesitinde yer alan tabakalar kalınlıklarına, cislerine ve özelliklerine bağlı olarak farklılıklar gösterir. Ayrıca zemin kesitinde yer alan farklı kalınlıklarda ve özelliklerdeki zemin tabakaları, bir noktadan bir noktaya da farklılık gösterebilir. (Özçep, 2005: 124-125)

Özellikle taşınmış zeminlerde alüvyon birikme sahalarında, alüvyon kalınlıkları bölgenin farklı noktalarında farklı derinliklerde olabilir. Bu da bölgenin jeolojik özelliklerine ve coğrafyasına bağlı olarak değişim gösterir. Bunun için noktasal tahlillerin yanı sıra jeofizik yöntemlerle bölgesel tarama yapılması da son derece önemlidir.

Yeraltı su seviyesinin yüzeye yakın olduğu, diğer bir deyişle suya doygun kum tabakaları kısa bir süre için viskos sıvı gibi davranabilir ve bu tabakaya oturan bütün yapılarda büyük oturmalar, tabakanın içinde bulunan su ve yakıt depoları gibi yapılarda ise yüzeye doğru hareketler, şevlerde ise kaymalar meydana gelebilir. (Özçep, 2005: 126)

Boğaziçi kıyılarının zemininde bulunan alüvyon ve dolgu zeminler suya doygundur. Ayrıca Küçüksu Kasrı jeolojisi itibariyle alüvyon tabaka altındaki ana kaya eğimli bir konumdadır. Bu etkiler göz önüne alınırsa, dolgu zemin ve alüvyon zemin üzerine inşa edilmiş tarihi yapılarda oluşabilecek zemin problemleri hakkında fikir edinilebilir. Bu problemlerin en başında farklı dolgu kalınlıkları gözlenmesinden de kaynaklanan şev kayması ve sıvılaşma problemi en başta gelir. Tarihi yapıların farklı

noktalarında farklı oturmalar ve dolayısıyla yapıda çatlama, zeminden kayma gibi sorunlar gözlenebilir. Geçmiş yıllarda yaşanan depremler bu tür zeminler üzerinde bulunan tarihi yapıların yaşadığı problemleri açıkça göstermektedir. “Hiçbir yapı üzerine inşa edildiği zeminden daha sağlam değildir” sözüyle de Mollamahmutoğlu zeminin tüm yapılar için önemini vurgulamıştır. (Mollamahmutoğlu, 2006: xv)



Resim. 3. 1. 1964 Nigata depreminde sıvılaşma sonucu devrilen binalar
(Mollamahmutoğlu, Babuccu, 2006: 25)

Resim. 3. 1. de yapım tekniği ve malzemesi aynı olan yapılar, yerel zemin farklılıklarından dolayı oluşan sıvılaşma problemi etkisiyle zarar gören yapılar görülmektedir.

Günümüze kadar olan depremlerle ilgili birçok inceleme, meydana gelmiş olan yapısal hasarın zemin özelliklerinden önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir.



Resim. 3. 2. Temel zayıflığı ve sıvılaşma etkisiyle devrilen bir yapı (www.stressyado.com)

Resim. 3. 2. de sıvılaşmanın etkisi ve kat sayısına uygun olmayan temel yetersizliğinden dolayı oluşmuş bir devrilme söz konusudur.

Geçmiş depremler göz önüne alındığında alüvyon dolgu zemin üzerine oturan yapıların diğerlerine göre daha fazla hasar aldığı gözlenmiştir. Ayrıca yapının kat sayısı (yüksekliği) ve tabaka kalınlığı da bu konuda çok önemlidir. Tabaka kalınlığı arttıkça deprem dalgası genliği büyür, bu da hasarın artmasına neden olur. Aynı şekilde yüksek katlı binalarda depremler sırasında az katlı binalara göre daha çok hasar meydana gelir. (Ansal, Erken: 165)

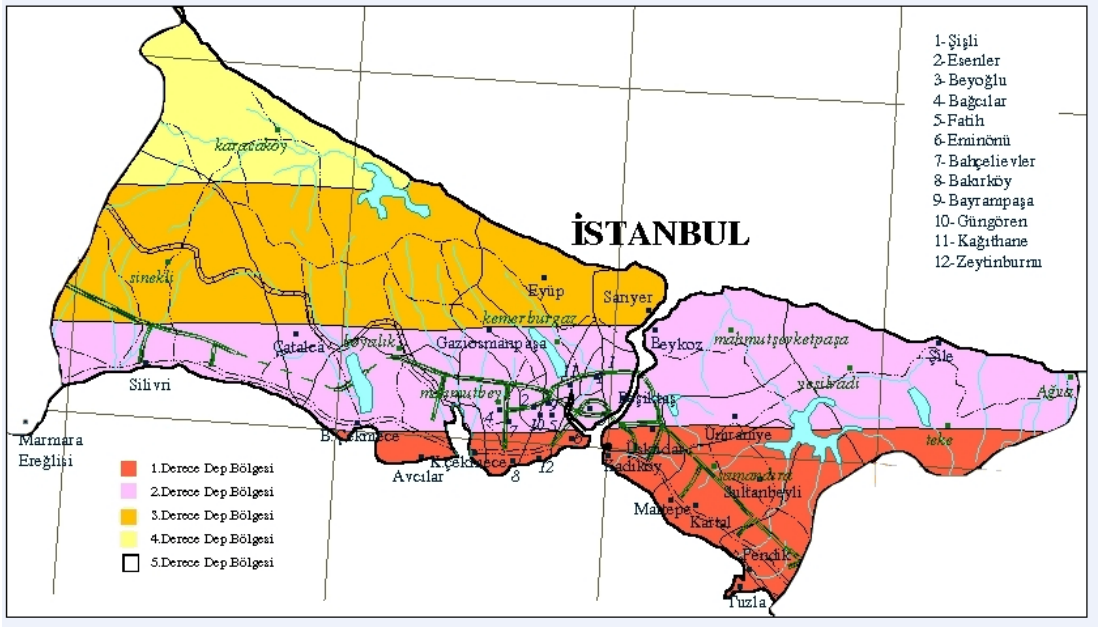
### 3.2.1.Yerel Koşulların Yerleşme Alanlarına Etkisi

"Deprem riskinin yüksek olduğu ve genellikle birinci derece deprem bölgesi olarak tanımlanan alanlar içinde kalan kentlerde, kent planlamasında ve bu alandaki endüstri, enerji, ulaşım yapıları gibi önemli yapıların yerleşim yerlerinin seçimi açısından bölge planlamasında göz önüne alınması gereken en önemli etkenlerden biri de yerel zemin koşullarıdır. Bu tür planlamaların sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için böyle bölgelerde küçük bölgeleme (microzonation) çalışmalarının tamamlanmış olmalarına ihtiyaç vardır. Böyle bir çalışmada amaç, ele alınan bölge içinde karşılaşılan jeolojik ve tektonik yapıları tanımlamak, zemin tabakalaşmasındaki farklılıkları ve tabakaları oluşturan zeminlerin özelliklerinin değişimlerini inceleyerek, bir depremde farklı noktalarda bulunan yapıların davranışlarını etkileyecek deprem özelliklerini belirlemektir. Böyle bir küçük bölgeleme çalışmasının önemli bir aşaması da arazide ve laboratuarda deneysel olarak bulunmuş zemin tabakalaşması, bu tabakaları oluşturan zeminlerin özellikleri ve bölgenin tektonik yapısına uygun olarak seçilmiş bir deprem kaydı kullanılarak yapılan sayısal analizler ile bu noktalardaki deprem özelliklerinin hesaplanması aşamasıdır." (Ansal, Erken: 172-173) Mikrobölgeleme çalışmaları İstanbul ili içinde Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü tarafından sürdürülmektedir. Özellikle fay hattına yakın olduğu için İstanbul'un güneyinde çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışma tamamlandığı zaman İstanbul ili zemin yapısı büyük ölçüde analiz edilmiş olacaktır.

Yerel zemin koşullarının yapılarda oluşturabileceği hasarlar; zemin koşullarının deprem özelliklerine etkisi, zemin tabakalarında oturmalar, zemin tabakalarının sıvılaşması ve yamaçlarda stabilitenin bozulması olarak sıralanabilir. (Özçep, 2005:127)

## 3.3. İSTANBUL VE ÇEVRESİNDE YAŞANMIŞ TARİHİ DEPREMLER

İstanbul deprem haritasında kırmızı ile gösterilen alanlar fay hatlarına yakınlığı sebebiyle riskli bölgelerdir. (Harita. 3. 2.) İstanbul Büyükşehir Belediyesi mikrobölgeleme çalışmalarını bu bölgelerde gerçekleştirmiş ve bu bölgelerle ilgili önemli haritalar oluşturulmuştur. Bu bölgelere ait eğim haritaları, yeraltı suyu derinliği haritaları, fay haritaları, sıvılaşma tehlikesi haritaları, heyelan tehlikesi haritaları özellikle Anadolu yakasında tamamlanmıştır. Ancak 2. ve 3. derece deprem bölgesi olarak görülen yerlerde tehlike daha az demek değildir. Zemin özelliklerinden ve çarpık yapılaşmadan kaynaklanan problemler bu bölgelerde risk oluşturmaktadır. Bu nedenle özellikle alüvyon ve yapay dolgu olduğu düşünülen ve gün geçtikçe yerleşmenin daha da arttığı diğer bölgelerdeki çalışmaların da tamamlanması çok önemlidir.




Harita. 3. 2. İstanbul ili depremsellik haritası (www.deprem.gov.tr)

Depremler tarihi yapılarda da olumsuz neticelere sebep olmaktadır. Tarihi yapılarda meydana gelen bozulmalar, depremler tekrarlandıkça yinelenmektedir ve her müdahale yapının özgünlüğüne olumsuz etki etmektedir. Bu yüzden daha kalıcı ve en az müdahale amaçlanmalıdır. Vakıflar Genel Müdürlüğü bazı tarihi yapılarda zemin ve strüktür etüdleri başlatarak, en az müdahaleyle bu yapıları yaşatmayı amaçlamıştır. (Ahunbay, 2002: 122)

### 3.3.1. İstanbul'da Yaşanan Tarihi Depremler

İstanbul ve çevresinde 212 yılından itibaren çeşitli kaynaklara kayıtlı deprem bilgileri yer almaktadır. Ancak birçoğunun doğruluğu tartışılmaktadır. Bu yüzden 1453'ten sonra olmuş ve Osmanlı kaynaklarında sıkça rastlanılan depremin şiddeti ve depremin büyüklüğü ile çok bahsedilen depremlerden bir kaçı üzerinde durmakta yarar vardır.

İstanbul'da yaşanan tarihi depremlerden en önemlileri 1509 depremi, 1719 depremi, 1766 depremi, 1894 depremidir.

1509 Depremi: II. Beyazıt döneminde meydana gelen bu depremin oluş tarihi bazı kaynaklarda 22 Ağustos olarak gösterilmesine karşın birçok kaynak 14 Eylül olarak kabul görmektedir. İstanbul ve civarını etkileyen bu depremin şiddeti (XII) çok yıkıcı ve çok büyük hasar vericidir. Artçı depremlerin 18 gün ile 40 gün civarında sürdüğü rivayet edilmektedir. Bu deprem özellikle deniz kıyılarına yakın yerleşim birimlerini felaket boyutunda etkilemiştir. Göçük altında kalan insan sayısının 13000 civarında olabileceği söylenmektedir. "Yeni yapılıp devlet işlerinin görüldüğü saray ile daha sonra büyük harcamalar yapılmasına rağmen bir türlü onarılamayan su sarnıcı da yıkılmıştır. Denizden gelen büyük, yüksek dalgalar (Tsunami), Haliç'in içine doğru surları aşan yükseklikte hızla gelerek, sur dibindeki evleri sular basmıştır. Suların Galata Kulesinin duvarlarına kadar geldiği söylenmektedir. Bu deprem; o güne kadar İstanbul'un gördüğü en yıkıcı ve en büyük deniz dalgalarının (Tsunami) oluştuğu

depremdir. Depremde İstanbul'da 109 camii ve 1070 ev ile İzmit'te 5 camii ve 300 ev tamamen yıkılmıştır. Depremde hasar gören yerlerden İstanbul surları baştanbaşa yeniden onarılmış, Topkapı Sarayı, Galata Kulesi, Anadolu ve Rumeli Hisarları, Çekmece Köprüleri ile Silivri Kapı burçları da tamir edilip yenilenmiştir. İstanbul'da, yapıların depreme dayanıklı olması açısından ahşaptan yapılması usulüne bu depremden sonra geçilmiştir." (Sancaklı, 2004: 54-55)

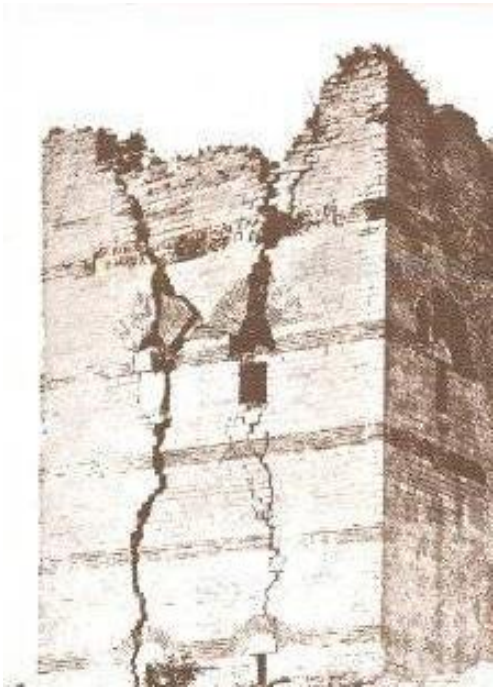


Şekil. 3. 3. Ağaç oyma sanatıyla yapılmış 1509 Depremine ait hasarı gösteren şekil (Ambraseys, Finkel, 1990)

Peter Coecke tarafından 1529 yılında ağaç oyma sanatıyla yapılmış olan gravür (Şekil. 3. 3.) döneme ait hasarı göstermektedir.

1719 Depremi**:** 24 veya 25 Mayıs tarihinde bu depremin meydana geldiği rivayet edilmektedir. İstanbul, İzmit, Karamürsel civarını etkileyen depremin şiddeti (IX)'dur. Artçı sarsıntılar üç gün boyunca devam etmiştir. "Şiddetli sarsıntı sonucu yıkıma meyilli binalar, Topkapı Sarayı'nda Yalıköşkü yakınındaki kayıkhanelerden bazıları, Edirnekapı Camii'nin (Mihrimah Sultan Camii) karşısındaki kale duvarı, surların özellikle Yedikule'den Ahırkapı'ya kadar olan kısımlarının büyük bölümü, kara tarafında da bir kısım yerler ile bazı kuleler yıkılmıştır. Edirnekapı Camii ve Medresesi'nin kubbeleri ile birçok mescit, hamam ve ibadethanelerin kubbeleri büyük hasar görmüş, çok sayıda evin duvarları yıkılmış, camları parçalanmıştır." (Sancaklı, 2004: 62)

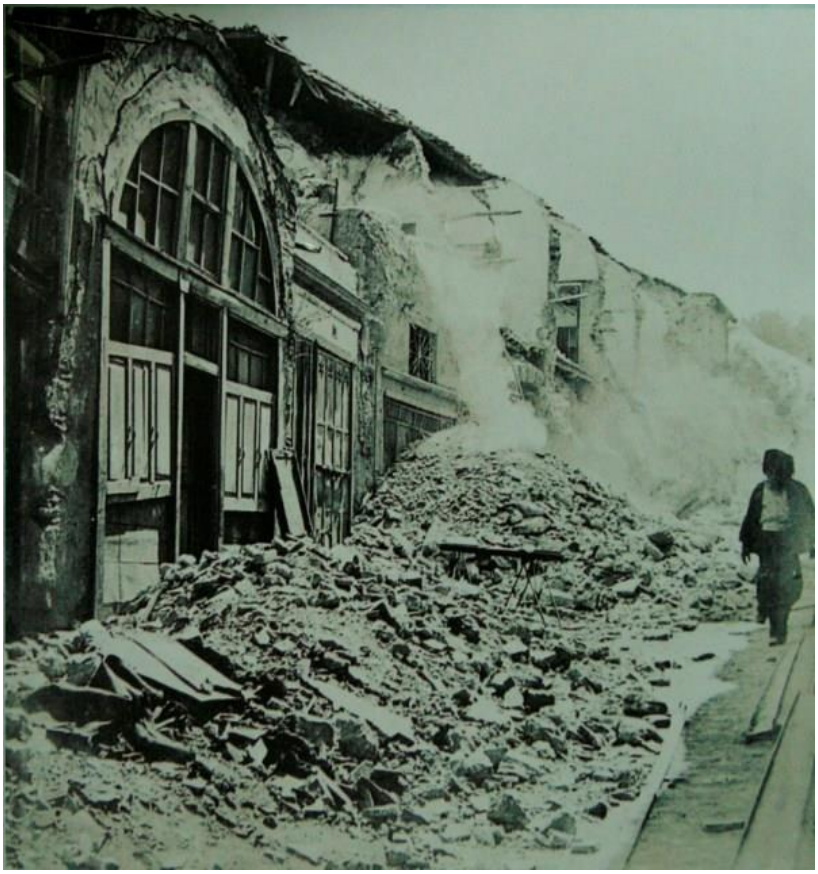
1766 Depremi: 22 Mayıs tarihinde başlayan bu depremin 9 Kasım'a kadar ara ara devam ettiği söylenmektedir. Şiddetinin VIII veya daha fazla da olabileceği tahmin ediliyor. Bu tarihler arasında İstanbul'un güneyinden gelen sarsıntılar kuvvetli yer gürültüleri oluşturmuştur. Marmara Denizi'nde meydana gelen bu hareketlilik Tsunami oluşturmuştur. Büyük ve Küçükçekmece ile Burgaz Adası'nda oldukça ağır hasara neden olmuştur. "Depremin Marmara Denizi içinde, Silivri'nin güneyinde olduğu tahmin edilmektedir. Deprem, İzmit Körfezi boyunca sıvılaşmalara neden olmuştur. İstanbul'da Fatih Camiii yeniden inşa edilecek kadar yıkılmış, Sultan II. Beyazıt Camiii ile Mirimah Sultan Camiii yıkılacak derecede tahrip olmuştur. Şehirdeki büyük camiilerden Sultan Selim, Şehzade, Süleymaniye, Nuruosmaniye, Laleli, Valide ve Ayasofya Camileri zarar görmüş, diğer bütün camiilerin bir kısmının minareleri ve bir kısmının da kubbeleri yıkılmıştır. Şekerciler Hanı, Kapalıçarşı içindeki Dua Meydanı, Kalpakçılar Sokağı, Bezistan etrafı, Eski Saray, surların (Resim. 3. 3.) duvarları ile Yedikule, Vezirhanı, Esir Pazarı, Saraçhane, Baruthane, Yeniçeri odaları, Arasta binası, Enderun'u Humayun ve birçok han ile özellikle Galata ve Üsküdar çevresinde bazı binalar hasar görmüştür." (Sancaklı, 2004: 66-67)



Resim. 3. 3. Surların durumu (Mazlum, 2011)

1894 Depremi: “İstanbul ve civarında, Temmuz 10’da yıkıcı, büyük hasar veren bir deprem; şiddet: İstanbul için (Xl). Bu depremden sonra uzun süren bir depremsel hareketlilik başlıyor. Bu felaket şu açıdan çok önemli; aletsel kayıtların devrede olduğu zamana rastlayan ilk, çok büyük bir deprem olmasıdır. İstanbul; bu ölçülerde bir yıkım ve felakete 385 yıl sonra, yani 1509 depreminden bu yana ilk defa maruz kalıyor. Büyük hasarlar ve yıkım, İstanbul, Adalar ve Marmara Bölgesi’nde olmuştur. İstanbul’da en çok hasar gören yer; Beyoğlu ve Kadıköy yakalarına göre, tarihi yarımada diye adlandırdığımız surların içi olan kısımdır. Kuleler ve minareler ya yıkılmış ya da hasar görmüştür. Bilinen yapılardan St. İrin ağır hasar görmüş, kubbesinde çatlaklar oluşmuştur. Dışişleri Bakanlığı binası, Asya Demir Yolları İdare Binası, özel şirket binaları, hazine binası ve telgrafhane de hasar görmüştür. Boğazda ve Haliç’te yeni yapılan iskelelerin bir bölümü ya batmış ya da yıkılmıştır. En büyük zarar çarşıda ve Büyük Pazar (Kapalı çarşı, Bedesten) da oluşmuştur. (Resim. 3. 4.) Burası o zamanlar dünyanın en hareketli alışveriş merkezi, yüzbinlerce insanın alışveriş yaptığı, milyarlar değerinde ölçülen malların bulunduğu yerler; bütün yapı en küçük dükkanına kadar yıkılıp göçük altında kalarak binlerce insan ölmüştür. Eski surlar bazı yerlerde çok büyük hasar görmüş; Ayasofya; depremi az hasarla atlatmış, yalnız kubbedeki süslemeler zarar görmüştür. Haliçteki yeni köprü orta kısımlarında hasar görmüştür. Yüksek minarelerde ilginç gözlemler saptanmış; yıkılıp moloz haline gelmeyen minareler; 2-3 yerinden kırılarak, parçalanmış, anlaşılan bir burkma kuvvetine maruz kalmışlardır. Birçok büyük binanın duvarlarında çatlak ve yarıklar oluşmuştur. Bu özellik oradaki zeminin doğal yapısı ile açıklanabilir. Beyoğlu ve Galata sağlam kayalı zemine inşa edilmiş ancak İstanbul (sur içi) daha yumuşak, sarsıntıları büyüten bir zemine inşa edilmiştir. Sur içinden sonra en büyük yıkım Yeşilköy’de oluşmuştur. Yeşilköyde taş yapıların hepsi yıkılmıştır. Denizden 1,5 metrelik dalgalar (tsunami) karaya 200 m kadar girip, birçok kayığı karaya oturtmuştur. Yerleşim merkezlerinden Galaterya tamamen hasar görmüştür. Çatalca’da ise tüm binalar ağır veya hafif hasar almıştır. Heybeliada’da; birçok bina yıkılmış, bunların arasında ticaret okulu, deniz akademisi (3 ölü 17 ağır yaralı), ruhban okulu (birçok öğrenci ölüyor), bir camii, Rum Kilisesi ki altında çok insan gömülü kalmıştır. Ticaret okulu ile manastır arasında 200 metrelik kuzeybatı güneydoğu yönlü bir yarık açılmış, Büyük Ada’da yıkılmamış tek bir bina

kalmamıştır. Deniz suyu 200 metre kadar çekilmiş (aslında kıyı yükseliyor), ancak birkaç gün sonra normale dönmüştür. Birkaç kıyıdaki deniz suyunun deprem öncesindeki, sıcaklığına göre çok artmış olduğu da gözlenmiştir. Bu olay, depremler devam ederken, Galata kıyılarında ölçülmüş olup; sebebinin sudan çıkan sıcak gaz veya buhar olduğu gözlenmiştir." (Sancaklı, 2004: 74-75)



Resim. 3. 4. Kapalıçarşı'da 1894 deprem hasarı (http://tarihvemedeniyet.org)

## 3.4. DEPREMDE YAPIM TEKNİĞİ VE ZEMİNİN ÖNEMİ

### 3.4.1. Zemin Yapısı Etkileri

1894 Depremi, binaların depreme dayanıklılıklarında zeminin ne derece önemli olduğunu göstermiştir. Deprem sonrası uzmanlarca yapılan tespitler, yapılarda meydana gelen yıkım ve hasarların zeminle yakından ilgili olduğunu ortaya koymuştur. Katırlı Köyü'nün sıvılaşmaya uygun fena arazi üzerindeki binalar harap olmuş, kasabanın diğer yarısı ise daha sağlam bir zeminde olması nedeniyle çok daha az hasar almıştır. Yalova'da kumlu arazi üzerine bulunan çiftlik binaları yıkıldığı halde, şehrin merkezinde çok daha az hasar oluşmuştur. (Sakin, 2009: 354)

İstanbul Boğazı alüvyon dolgu zemin üzerinde yer alan saray, kasır, camiii ve yalılar, Boğaz topografyasınında etkisiyle denize doğru kaymıştır. Yumuşak suya doygun Boğaz kıyılarında her ne kadar istinad duvarları uygulanmışsa da zemin malzemelerini deniz dalgaları boşaltmıştır. Denizin etkisi bu yumuşak suya doygun zeminleri çok daha şiddetli etkilemiştir. Depreminde oluşturduğu dalga ve titreşimler zeminin oturmasına ve zemin suyunun yükselmesine etki etmiştir. Böylece bu yapılarda çeşitli problemler oluşmuştur. Tarihi yarımada Boğaz ile benzer zemin özellikleri göstermektedir. Fay hattına yakınlığı nedeniylede bu bölgede yıkımlar daha çok görülmektedir.

### 3.4.2. Yapım Tekniği ve Malzeme

İstanbul evlerinin büyük oranda kargir olmaması, evlerin çoğunluğunun ahşap olması depremin evler üzerindeki zararını azaltan bir unsur olmuştur. Aksi halde zararın

daha büyük olacağı açıkça görülmüştür. Ahşap binalar depreme esnek yapıları nedeniyle çok daha iyi dayanmışlardır. Eski ahşap evler sağlam kalırken, hemen yanındaki yeni yapılmış güzel ve hatta demirlerle birbirine bağlanmış olan kargir evler yıkılmıştır. Çünkü kötü yapılmış eski ahşap evler yeni yapılmış kargir binalardan sarsıntılara daha iyi karşılık vermiştir. Ahşap binaların zelzeleye dayandığı açıkça görüldüğü halde, kargir binalar nadiren ayakta kalabilmişlerdir. Ahşaptan sonra depreme dayanıklı binaların tuğladan yapılmış olan yapılar olduğu tespit edilmiştir. İyi inşa edilmiş tuğla binalar, depremi çatlaklarla atlatmıştır. "Bir binanın taştan yapılmış kısımları yıkılmasına rağmen, tuğla bölümleri ayakta kalmayı başarmıştır. Bütün binalarda, depremin yönüne dik olan duvarlar büyük oranda etkilenmiş, sarsıntı dalgalarına paralel olan duvarlar ise sağlam kalmış veya daha az etkilenmiştir. Köşeleri depremin yönüne paralel olan binaların duvarları yıkılmamış olsa da (X) şeklinde çatlaklar oluşmuştur. Binalar için kullanılan malzemenin ve inşaatın kötülüğü ve eksikliği, özellikle İstanbul ve köylerde hasarın artmasına sebep olmuştur." (Sakin, 2009: 354)

Ahşap malzeme boşluklu dokusu nedeniyle hafif ve elastikiyeti oldukça yüksek bir yapı malzemesidir. (Eriç, M, 2002; 323) Bu özellikleri nedeniyle depreme mukavemeti oldukça yüksektir. Hafif bir malzeme olması nedeniyle zemine yükü fazla değildir ve zemindeki olumsuz koşullardan çok fazla etkilenmemektedir. Depremin oluşturduğu dalgalara karşı esnek yapısı nedeniyle çok dirençlidir. Metal veya beton malzemeler ise ahşap malzeme gibi dirençli değildir. Bu nedenle kargir yapılarda ani çökmeler, yıkılmalar gözlense de ahşap yapılar uzun süre mukavemet gösterebilir.

İstanbul'da yerleşmelerin ilk başladığı tarihi yarımadada birçok ahşap tarihi konut ve Boğaz kıyılarında tarihi ahşap yalılar, sahilsaraylar, mesire alanlarında ahşap av köşkleri bulunmaktaydı. Ancak yangına olan hassasiyeti, rutubet ve mikroorganizmaların etkisiyle gözlenen çürümeler nedeniyle ahşap malzeme kullanımı azalmıştır. Bu dönemde yığma tekniği ile kargir yapılar inşa edilmeye başlanmış ve taşıyıcı malzeme olarak sıkça taş kullanılmaya başlanmıştır.

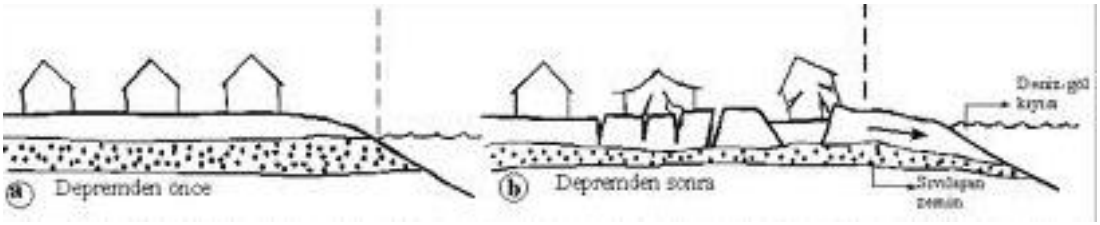
# BÖLÜM 4. ZEMİN PROBLEMLERİ VE ZEMİN ARAŞTIRMALARININ AŞAMALARI

## 4.1. ZEMİN SIVILAŞMASI

Yeraltı su seviyesi altındaki tabakaların geçici olarak mukavemetlerini kaybetmesiyle tabakanın katı yerine viskoz sıvı gibi davranması olayına zemin sıvılaşması denir. Bu durumda yeraltı su seviyesi ölçümleri ve bu seviyenin altında bulunan tabakanın muhtevası önem arz eder. Özellikle, kil bulunmayan kum ve siltler ve bazen çakıllar da sıvılaşma potansiyeline sahiptirler. (Kumbasar, Celep, 2000)

Gevşek, suya doygun kumlu bir zeminde meydana gelen deprem ile oluşan sekonder (kayma) dalga zeminde hacimsel büzülmeye neden olur, bu büzülme zemin tanelerini sıkıştırır ve taneden taneye yük aktarımına neden olur. Bu yük aktarımından dolayı boşluk suyu basıncı artar. Deprem çok hızlı meydana geldiği için, kohezyonsuz (ince taneli) zemin drenajsız yüklemeye maruz kalır ve taneli yapı içinde aşırı boşluk suyu basıncı oluşur. Bu basınç artmaya devam ederse taneden taneye aktarılan basınç kaybolur. Bu durumda taneli zemin katıdan çok bir sıvı gibi davranır. (Şekil. 4. 1.) Bu aşamada sıvılaşma denilen olay meydana gelir. (Mollamahmutoğlu, Babuccu, 2006: 3-4)

Sıvılaşma; statik (durağan) şartlarda da meydana gelebilir. Ancak gözlenebildiği en önemli durum sismik şartlardır(deprem).




Şekil. 4. 1. Sıvılaşmaya bağlı olarak oluşan yanal hareket (Das, 1993: 453)




Resim. 4. 1. ve Resim. 4. 2. 17 Ağustos 1999 Kocaeli depreminde zemin sıvılaşması ve yetersiz temelden dolayı yatan bina
(www.akademiteknikyapi.com)

Sıvılaşmanın gerçekleştiği zeminlerde temel zemininin taşıma gücünü yitirmesiyle binalar yan yatabilir, devrilebilir veya batabilir. (Resim. 4. 1. ve Resim. 4. 2. ) İstinat duvarları; oluşan aşırı boşluk suyu basıncı nedeniyle ötelenebilir veya devrilebilir. Eğimli alanlarda sıvılaşma kökenli akma veya yanal yayılımlar gözlenebilir veya gömülü yapılar yüzeylenebilir. 17 Ağustos 1999 depreminde gözlenen sıvılaşma nedeniyle köprü ayakları ve bina temellerindeki zayıflıklar büyük hasarlara neden olmuştur. (Mollamahmutoğlu, Babuccu, 2006: 1)



Resim. 4. 3. 19.05.2011 tarihinde Kütahya Simav'da zemin sıvılaşması etkisiyle yana eğim yapan binalar (www.mansethaber.com)

19.05.2011 tarihinde Kütahya Simav'da gerçekleşen 5,9 büyüklüğündeki depremde zemin sıvılaşması etkisiyle taneler sıkışmış ve binalarda o yöne doğru eğim gerçekleşmiştir. (Resim. 4. 3. )

### 4.1.1. Sıvılaşma Etkisine Karşı Alınabilecek Önlemler

Zemin sıvılaşması, zemin ve yapılar üzerinde önemli deformasyonlara neden olmaktadır. Bunlar arasında en belirgin olanları; yüzeye kum ve su fışkırması, büyük oturmalar, büyük genlikli yer hareketleri, taşıma gücü kaybı, istinat duvarlarında ve rıhtımlarda hasarlar, şevlerde akma, zeminde yayılma olarak da adlandırılan kalıcı yatay deformasyonlar ve yeraltı yapılarının yüzmesi şeklinde sıralanabilir. Yukarıda

belirlenen, sıvılaşma etkilerini ortadan kaldırabilmek için alınabilecek önlemler iki başlık altında incelenebilir: Zemin iyileştirmesi yoluyla sıvılaşma riskinin ortadan kaldırılması ve yapısal önlemlerle sıvılaşma riskinin ortadan kaldırılmasıdır.

Zemin iyileştirmesi yoluyla sıvılaşma riskinin ortadan kaldırılması; zeminlerin sıvılaşmaya karşı direncini artırmak amacıyla uygulanan zemin iyileştirmesi tekniklerinin amacı, deprem sırasında aşırı boşluk suyu basıncı oluşumunu önlemektir. Hedefe ulaşmak için zemin içindeki suyun drenajı sağlanarak zeminin sıkılığı artırılır. Bu; dinamik kompaksiyon, vibroflotasyon, taş kolonları, sıkıştırma enjeksiyonu, zemin değiştirme, drenaj teknikleri ile sağlanabilir.

Yapısal önlemlerle sıvılaşma riskinin ortadan kaldırılması; sıvılaşma etkisinin ortadan kaldırılabilmesi için, yapının temelini oluşturan yapı elemanları sıvılaşmanın etkilerini karşılayabilecek şekilde tasarlanmalıdır.

Eğer yüzeysel temel yapılacaksa radye temel tipi seçmek gereklidir. Temelin altında bulunan bir sıvılaşma zonundan kaynaklanacak yükler, bu tür bir temel tarafından sıvılaşan zonun çevresindeki sıvılaşmayan zonlara aktarılarak, yapının görebileceği hasarlar en aza indirilmektedir.

Ayrıca, sığ derinliklere yerleştirilen ve zeminin içinde gömülü durumda bulunan atık su şebekesi ve su borusu gibi alt yapı elemanlarının sıvılaşmadan kaynaklanabilecek hareketlerden ve oturmalardan etkilenmesinin önüne geçmek için bunların bağlantılarının mümkün olduğunca esnek olmasına dikkat edilmeli, gerekirse yüzme ankrajlarına yer verilmelidir.

Derin temeller üzerinde mevcut büyük yanal yükler zemin sıvılaşmasında etkili olur. Bu nedenle, zayıf ve sıvılaşmaya yatkın zeminler içinde yapılan kazık temeller, sadece yapıdan gelen üst yükleri zemine aktarmakla kalmayacak, aynı zamanda zayıf zeminin sıvılaşması halinde yatay yönde etkiyebilecek yüklere ve eğilme momentlerine karşı koyarak etkili bir koruma sağlayacaktır. Sıvılaşmanın etkilerine karşı yeterince direnç gösterebilmesi için kazıkların daha büyük çaplı ve yapı için

yeterli donatıya sahip olması gerekir. Kazık temel uygulamalarında önemli bir konu da, kazıklar ile yapı tabanı arasındaki bağlantıların esnek bir şekilde yapılmasıdır. (Ulusay, 2000: 47-56) Küçüksu Kasrı zemininde meydana gelen sıvılaşma probleminin çözümü kazıklama sistemiyle yapı yüklerinin sağlam zemine taşınması ile sağlanmıştır.

Sonuç olarak, zemin sıvılaşması araştırmaları yapılırken, bir geoteknik mühendisinin öncelikli olarak aşağıdaki sorulara yanıt araması gereklidir. İncelenen zemin, herhangi bir dinamik etki altında, sıvılaşabilir nitelikte mi? İncelenen zeminde sıvılaşma meydana gelmesi durumunda, üst yapıda bir hasar oluşturur mu? Oluşabilecek herhangi bir hasarı engellemek amacı ile nasıl bir önlem alınmalıdır?

Yukarıda belirtilen sorulara verilecek yanıtlarla, incelenen zemin için sıvılaşma potansiyeli araştırması tamamlanmış olur. (Ulusay, 2000: 47-56)

## 4.2. ZEMİN BÜYÜTMESİ

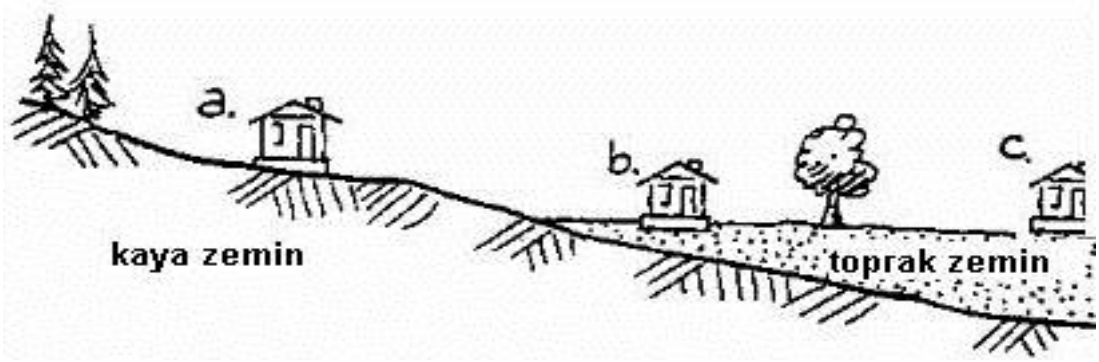
Yeryüzüne yakın ve sağlam bir kaya üzerinde yer alan zemin, deprem nedeniyle oluşan dalgaları filtreleyerek bazı peryottaki genlikleri artırırken bazı peryottaki genlikleri azaltmaktadır. Sismik dalgalar yeryüzüne yakın yumuşak zemin tabakalar içinden geçerken, genlikleri artmaktadır. (Şekil. 4. 2.) (Özçep, Aşçı, Alpaslan, Yas, Gündoğdu, 2005:1126)




Şekil. 4. 2. Deprem dalgası genlikleri ve zeminler ile ilişkisi (www.azmigun.blogspot.com)



Şekil. 4. 3. Deprem dalgalarının gösterdiği dalga etkisi (haber.derssonu.com)




Şekil. 4. 4. Farklı zeminde bulunan yapıların deprem dalgalarından etkilenmesi (haber.derssonu.com)

Zemin büyütmesi dalga etkisi göstermektedir. (Şekil. 4. 3.) Bu nedenle de kayalık zemin ile dolgu zemin arasında kalan bölge en riskli bölgedir.

Şekil. 4. 4.'de görülen üç evden en riskli olanı tercih etmek gerekirse (b) en tehlikeli konumdadır. (a) konumunda bulunan ev sağlam zemindedir. Sıvılaşma veya zemin büyütmesi bu zeminlerde gözlenmez. (c) konumunda bulunan ev ise toprak zemindedir. Olası bir depremde sıvılaşma veya büyütme gözlense dahi bina bütünlüğünü korur. Ancak b konumundaki evin zemini homojen olmadığı için en riskli bölgededir. Araştırma konusu olan Küçüksu Kasrı'nda da gözlenen en büyük problemlerden biri budur.



Resim. 4. 4. Zemin büyütmesi problemi kaynaklı yıkım (www.yerdurumu.org)

Resim. 4. 4.'de yapıların projeleri, malzemeleri, işçilikleri aynı görünmekte. Ancak yapılar arasındaki en önemli fark zeminidir. Olasılıkla yıkılan yapının temeli bir yapay ya da doğal dolgu, ya da daha kalın bir alüvyon zemine oturuyor olabilir veya yeraltı su seviyesi sığ olabilir.



Resim. 4. 5. Kesme kuvvetinin etkisiyle binada oluşan hasar (Avcılar, 1999) (www.yerdurumu.org)

Resim. 4. 5.'de taşıyıcı yetersizliği ve yine zeminden kaynaklı problemler nedeniyle maddi hasar oluşmuştur.



Resim. 4. 6. Gölcükte yapılan bir jeofizik çalışması (www.yerdurumu.org)

Resim. 4. 6.' da görülen kırmızı çizgiler araziden tespit edilen yıkım alanı sınırını gösterirken, yeşil ile çizilen sınır ise Jeofizik yöntemlerle tespit edilen sakıncalı bölge sınırıdır. Bu iki sınırın çakıştığı, çalışma bitirildikten iki yıl sonra fark edilmiştir. Görülüyor ki jeofizik yöntemler hiçbir önyargı olmaksızın yıkım alanının sınırlarını tespit edebilmektedir. (http://www.sismikaktivite.org)

## 4.3. YAPILAR İÇİN ZEMİN ARAŞTIRMALARININ AŞAMALARI

Var olan bilgilerin derlenmesi ve değerlendirilmesi (Hava Resimğrafları, Jeolojik Harita ve Kayıtlar, Topoğrafik Haritalar, Jeofizik (deprem) haritaları ve veriler, Maden haritaları, Daha önceki zemin araştırmaları, vb. )

Yapı yeri incelemeleri (Araştırma çukurları, Sondajlar ve Jeofizik incelemeler)

Yapı yeri deneyleri (SPT deneyi, CPT deneyleri, Jeofizik deneyler, Plaka yükleme deneyi, Presiyometre deneyi)

Laboratuvar deneyleri (Elek analizi, Islak analiz, Permeabilite deneyleri, Konsolidasyon deneyi, Dinamik deneyler) (Özçep, 2005: 41)

Herhangi bir inşaat projesi için; önerilen temel derinliğini tanımlamak, temellerin taşıma gücünü değerlendirmek, olası oturmaları kestirmek, yeraltı suyu koşullarını belirlemek önem teşkil etmektedir. Yukarıdaki aşamalar tamalandığında bu değerleri belirlenmiş olur.

Bu çalışmaların sonucu olarak; zemin tabakalarının yatay dağılımı, yeraltı suyu koşulları, doğal afetlerin etkileri, zemin ve kaya özellikleri belirlenmiş olur. (Özçep, 2005: 40-41)

## 4.4. JEOFİZİK YÖNTEMLER İLE ELDE EDİLEBİLECEK VERİLER

Uygulanan Jeofizik Yöntemler; sismik kırılma, kuyuda sismik, elektrik rezistivite, IP, EM, jeoradar, gravite, magnetik, SP

Elde Edilen Parametreler; ana kaya derinliği, stratigrafi, litoloji, kırık zonlar, fay yer değiştirmesi, dinamik elastik modüller, yoğunluk, sökülebilirlik, boşluk bulma, yeraltı suyu araştırması, su kalitesi, porozite, permeabilite (Özçep, 2005)

## 4.5. TARİHİ YAPILARIN RESTORASYONLARINDA JEOFİZİK YÖNTEMLERİN KULLANILMASI

Tarihi yapılarda bozulmalara neden olan birçok etken mevcuttur. Bunlar; yapımdan kaynaklanan hasarlar, malzeme ve yapım tekniklerinin yanlış ve yetersiz seçimi, doğal unsurların uzun süreli oluşturduğu etkiler, doğal afetlerin oluşturduğu hasarlar, bakımsızlık, terk edilmişlik ve en önemlisi zemin özelliklerinden kaynaklanan hasarlardır. Zeminden kaynaklanan sorunların nedeni; zeminin taşıma gücünün zayıf olması, düzgün olmayan oturmalar, zemin sıvılaşması ve yer altı su seviyesinin değişimidir. (Yüksel, Bülbül, 2010;23,24) “II. Bayezid Hamamı ile ilgili zemin parametrelerini ortaya koymak amacıyla gerekli zemin etüdü çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar; yerel ve çevresel jeoloji, sondaj, SPT, depremsellik, taşıma gücü ve oturma analizleri, sıvılaşma potansiyeli, sismik kırılma ve depreme yönelik tasarım spektrum parametreleri belirlenmiştir.” (Yüksel, Bülbül, 2010: 23,24) Jeofizik yöntemlerle yer altı su seviyesini belirlemek, tarihi yapıların oturduğu zemin özellikleri tabaka kalınlıkları ve eğimini saptamak mümkündür. II. Bayezid Hamamı’nda yapılan bu çalışmalar diğer tarihi yapılarda da uygulanmalı zemin parametreleri net olarak tespit edilmeli ve olası bir depremde yapıların oturduğu

zeminlerin nasıl tepki vereceği önceden araştırılarak oluşabilecek problemlerin önüne geçilmelidir.

Ayrıca yapılarda tahribatsız olarak jeofizik (sismik, GPR, Elektrik, SP, Ultrasonik) yöntemler kullanılarak duvarda çatlak, kırık, ezilme yerlerinin belirlenmesi, sıva ve taş kaplama kalınlığının hesaplanması, temellerin rutubetliliğini ve harç özelliklerini belirlemek mümkündür. (Yüksel, 2009. 65)

# BÖLÜM 5. İSTANBUL BOĞAZI COĞRAFİ OLUŞUMU VE TARİHSEL GELİŞİMİ

## 5.1. İSTANBUL BOĞAZI COĞRAFYASI

İstanbul Boğazı, Karadeniz ile Marmara Denizi'ni bağlayan, kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan dar bir suyoludur. Boğaz, Avrupa ile Asya kıtalarını birbirinden ayıran doğal sınırlardan biri olarak kabul edilir. İstanbul şehrini Avrupa Yakası ve Anadolu Yakası olmak üzere ikiye ayıran Boğaz'ın her iki yakasına yayılmış yerleşim bölgelerine "Boğaziçi" adı verilir.

Asya ve Avrupa gibi sayısız uygarlığın doğum yeri olmuş iki kıtanın birleştiği yerde kurulan İstanbul' un, böylesi kentler arasında ayrı bir yeri ve önemi bulunmakta, onu diğer kentlerden ayıran belki de önemli öğesi ise, kıyısında kurulduğu Boğaziçi oluşturmaktadır. (Harita. 5. 1.) (Çubuk, 1994: 266)



Harita. 5. 1. İstanbul Boğazı uzaydan görünümü (20.04.2013)



Harita. 5. 2. İstanbul Boğazı  (Dağdelen,2006)

## 5.2. İSTANBUL BOĞAZI OLUŞUMU VE TOPOGRAFYASI

Jeolojik dönemlere göre boğazın oluşumundan M. Çubuk şöyle bahseder: "Boğaz'ın varlığından mitolojide antik Yunanistan'ın tanrılar döneminde de söz edilir. MÖ 270'li yıllarda yaşamış olan Strabon'a göre Boğaziçi oluğu, bir iç deniz olan Karadeniz'in taşan sularının aşındırması sonucu ortaya çıkmıştır. 18. yy sonu ve 19. yy başında kabul gören görüş budur. Yakın dönemde ise, tektonik kırılmalar ya da volkan patlamaları sonucu açılmış olabileceği görüşü ileri sürülmüştür. Boğaz'ın kuzeyinde rastlanan lavların varlığı bu sonucu doğrulamıştır. Boğaz oluşumuna ilişkin ortaya atılan çok sayıda görüşü dört grupta toplamak mümkündür: Birinci görüş, Boğaz'ın Karadeniz'e taşması sonucu, aşınma ile ortaya çıkmasıdır. İkinci görüş; Boğaz'ın bir volkanik patlama sonucu oluşmasıdır. Üçüncü görüş; Boğaz'ın tektonik hareketler sonucu, çökmeden ötürü ve patlama olmadan, kırılma ile ortaya çıkmasıdır. Dördüncü görüş; III. Zaman sonucunda bugünkünden daha düşük seviyede olan Karadeniz'in, IV. Zaman ortalarına doğru nehir yataklarını istilası sonucu oluğun genişlemesidir. Üzerinde birleşilen görüş de budur. Buna göre, yerkabuğunun jeolojik gelişme tablosu içinde Miosen Devri (III. Zaman) sonunda, bugünkü Marmara Denizi ile Boğazların yerinde dağlık kara parçaları bulunmaktaydı ve Macaristan'dan Aral Gölü'ne kadar yayılan, Terkos-Kilyos kıyılarından güneye uzanan bir körfezi de oluşturan Sarmat Denizi vardı. III. zaman sonu Pliosen Devri başlangıcında bu içdenizin çekilmesiyle karaların ortaya çıktığı savunulmaktadır. Akarsular ile uzun bir erozyon devri sonucunda yükseltiler kaybolmuş, sert oluşumlar, kuvarsit tepeler halinde kalmıştır. Bu aşınım devri sırasında Boğaziçi vadisi hayli genişlemiştir. Pliosen Devri ortasında arazi hareketleri peneplenlerin kuzey tarafı kabarmış, güneye doğru eğimli bir arazi oluşmuş ve bu eğim, akarsuların hızını artırmıştır. Akarsuların aşındırmaları ile eski akarsu yatakları yamaçlarda teraslar halinde kalmıştır. IV. Zamanda Trakya-Kocaeli penepleninin güney kısmının çökmesi ile de peneplenin akarsu vadileri, akarsu kolları, dereler ve bütün girinti ve çıkıntılar deniz sularının altında kalmış böylece, Boğaziçi oluğu ortaya çıkmıştır." (Çubuk, 1994: 266)

İstanbul Boğazı' nın jeolojik oluşumunu Yıldırım ve Güney şu şekilde açıklamaktadır: "İstanbul'da ve yakın çevresinde, ilk dönemden başlayarak Paleolitik, Epipaleolitik, Neolitik, Kalkeolitik ve Tunç Çağlarına tarihlenen buluntular saptanmıştır. Bu buluntular, tarihsel gelişime uygun olarak göçebe, yarı göçebe ve yerleşik kültürlere aittirler. Bu yerleşimlerin sürekliliklerinde kesintilere rastlanmıştır. Bunun en önemli nedeni, İstanbul kentinin coğrafi oluşumudur. Günümüzden 20.000 yıl önce Marmara'da deniz seviyesinin 100 m alçalması sonucu, Marmara Denizi ve Karadeniz, tatlı su gölü haline gelir. 12000 yıl boyunca Karadeniz ve Marmara Denizi birer tatlı su yatağı olarak kalır. Günümüz İstanbul coğrafyasının ana hatlarının oluşumu M.Ö. 7000-8000 yılına dayanır. Son jeolojik dönemde buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesine yol açmış, Çanakkale Boğazı açılmış ve deniz, Marmara çukurunu doldurmuştur. Bu değişime bağlı olarak Karadeniz ve Marmara, boğazlar aracılığıyla Ege ve Akdeniz'e bağlanmış, Karadeniz tuzlu su ile dolmuştur. Bu oluşum Akdenizlileşme süreci olarak tanımlanır." (Özgencil Yıldırım; Güney, 2008: 7-8)

İstanbul Boğazı topografyası kısaca şu şekilde açıklanmaktadır: Boğaziçi'nde topografya inişli, çıkışlı ve oldukça hareketlidir. Sahil kesimleri dolgu içerikli ve deniz seviyesinde olmasına rağmen iç kısımlara doğru eğim %10'dan fazladır ki kimi yerlerde bu eğim %30 lara ulaşır. Anadolu yakasında bu eğim, %15'ten başlayarak kuzeye doğru artış gösterir. Eğim akarsu ağızlarında ise %15 civarındadır. Topografya özellikleri ve Boğaz oluğunun kıvrımlı yapısı ile değişen doğrultusu, Boğaz'ı her türlü fırtınalara karşı mükemmel bir koruma limanı konumuna getirir. Genel olarak topografya, tepeler ve sırtların Haliç ve Marmara Denizi'ne doğru eğimle uzanmasıyla oluşur. Bu dik yamaçların üst kısımlarında denizden yaklaşık 150-200 m yüksekte bulunan platolar yer alır. Boğaziçi'nde büyük tepeler Anadolu yakasındadır. Bunlar, Büyük Çamlıca Tepesi (262 m), Yuşa Tepesi (201 m) dir. Bölgenin kuzeyinde %60'lara varan ve gelişmeye uygun olmayan dik yamaçlar yer alır. Batıda Rumelikavağı ve Sarıyer, doğuda ise Beykoz sırtları en dik yamaçlardandır. (Çubuk, 1994: 266)

Bu topografya üzerindeki yerleşmeden de bahsedecek olursak Boğaziçi tarihi süreçte kendine özgü bir yerleşme ortaya çıkarmış ve kendine özgü bir yerleşim düzeni meydana gelmiştir. "Dar kıyılarda yalılar, vadilerde köylerin oluşturduğu bu yerleşmeler, fiziki yapı ile uyumlu ve çok değişik bir Boğaziçi peyzajı yaratmıştır. 18. yy'da en olumlu biçimine ulaşan peyzaj, 20. yy ortalarından sonra özelliklerini kaybetmeye başlamıştır." (Çubuk, 1994: 266)

## 5.3. İSTANBUL BOĞAZI TARİHSEL GELİŞİMİ

Hakan Gülsün İstanbul Boğazı tarihsel gelişimi ile ilgili şu şekilde bilgiler vermektedir: "İstanbul ve Boğaziçi yüzyıllar boyunca birbirinden ayrı tutulmamış, özellikle Boğaziçi'nin konu edildiği kimi söylenceler tarih araştırmalarına kentin yüzyılları bulan geçmişi için kaynak oluşturmuştur. Öyle ki, bu söylencelerden birine göre kentin kurucusu olduğu söylenen Byzas, deniz tanrısı Poseidon'la Keroessa'nın oğlu, Keroessa da tanrılar tanrısı Zeus'un İo'dan olma kızıydı. Zeus tarafından bir ineğe dönüştürülen ve kıskanç tanrıça Hera'nın peşine saldığı bir atsineğinden kaçarak ülkeye giden İo, Boğaziçi'nden de geçerek buraya adını vermiş. İstanbul yakınlarında bir yerde Keroessa'yı doğurmuştu. Keroessa'nın oğlu Byzas'da adını taşıyacak kenti kurarak Apollon ve Poseidon'un yardımıyla kentin ilk surlarını dikmişti. İstanbul'la ilgili olanlar arasında yalnız birini aktardığımız söylencelerin inanırlığı ve karmaşıklığı bir yana bırakılacak olursa, kentin yüzyıllar boyunca bir yerleşim yeri olarak varlığı ve önemini koruduğu bilinmektedir. Eldeki belgeler yerleşmelerin Topkapı Sarayı'nın bulunduğu bölge ve Kadıköy'de başladığını, zamanla çevreye yayılarak önce Haliç, sonraları ise Boğaziçi'ne doğru taştığını göstermektedir. Boğaziçi'nin söylenceler dışında bilinen tarihi Bizans dönemine dek inmektedir." (Gülsün, 1993: 120-122) İstanbul tarihsel gelişimini inceleme açısından ilk yerleşmelerin başladığı Haliç ve tarihi yarımadaya ait birkaç harita incelenmelidir. (Harita. 5. 3.)

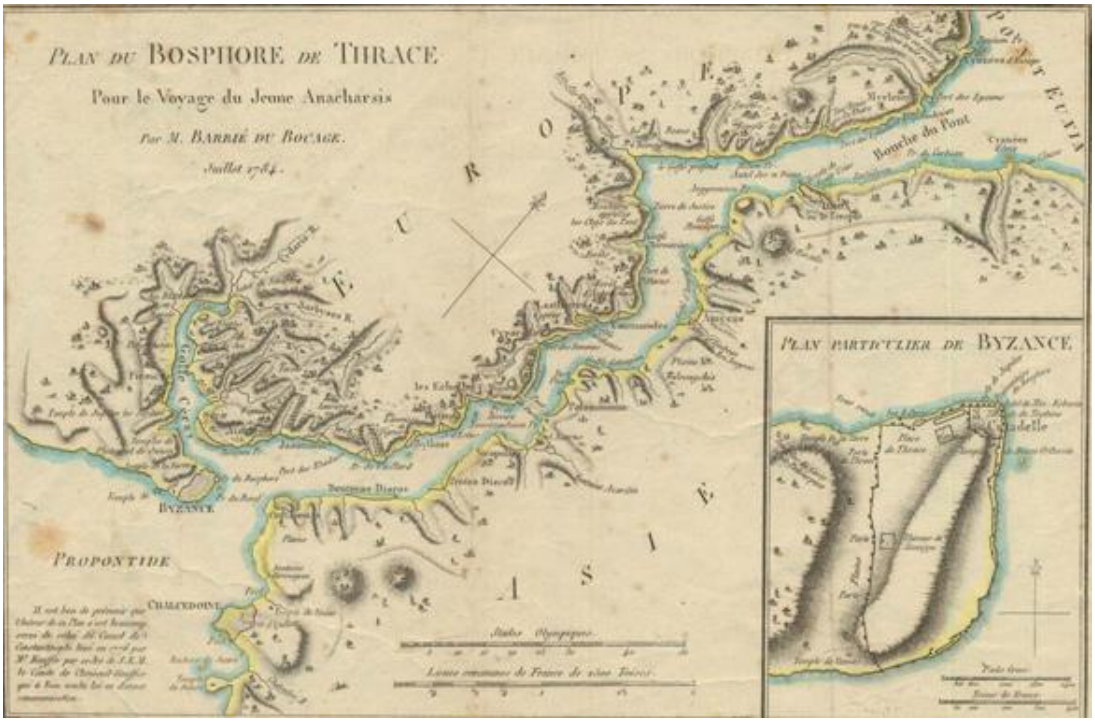



Harita. 5. 3. M.S. 408-450 İstanbul'un bölgeleri (Kayra, 1990: 19)




Şekil. 5. 1. İstanbul tarihi yarımada gravürü (Yetişkin Kubilay, A.)

Şekil. 5. 1.'de tarihi yarımada ve Üsküdar merkezindeki ilk yerleşimeler görülmektedir.




Harita. 5. 4. İstanbul Boğazı 1784 (Yetişkin Kubilay, A.)

14. ve 15. yy'ın ilk yarısında Bizanslılardan boşalan Boğaziçi Türklerin egemenliğine geçmiştir. Fetihten sonra şehir yeniden imar ve iskan edilerek sur dışı adalarda da yerleşme başlamıştır. İlk yerleşmeler Galata, Boğaziçi kıyıları ve vadilerde yer almıştır. Boğaziçi'nde yerleşmeler 15. yy'da saray mensuplarının yazlık, günübirlik kullanımları için yaptırdıkları köşkler ve hasbahçelerden oluşmuştur. 16. yy'da suyolu ulaşımı gelişmeye başlayınca Boğaziçi'nde yeni yerleşim alanları gelişmiştir. (Harita. 5. 4. ) Özellikle Ortaköy ve Beylerbeyi'nden itibaren yerleşmeler hızla artmıştır. 17. yy'da Boğaziçi'nde yeni imar hareketleri başlamıştır. Bu dönemde yerleşmeler birbirinden kopuk olmasına rağmen, Boğaziçi'nde batı uygarlığı teknikleri ve Türk geleneği birleştirilerek Türk mimarisinin en güzel örnekleri ortaya konmuştur. 19. yy'da köy yerleşmeleri dışında hizmet yapılarında artış meydana gelmiştir. Cumhuriyet öncesi ve Cumhuriyet döneminde Boğaziçi İstanbul kent bütünü içinde etkin konumunu artırmıştır. 1950'lerden sonra İstanbul'da ticaret ve sanayinin gelişmesiyle hızlı bir nüfus artışı olmuş, buna bağlı olarak yerleşmeler hız kazanmıştır. (Çubuk, 1994: 272)

# BÖLÜM 6. FARKLI ZEMİNLERDE BULUNAN TARİHİ YAPILARDA ZEMİN-YAPI İLİŞKİSİ

İstanbul Boğazı dolgu zemininde inşa edilmiş tarihi yapılar tezin ana konusunu oluşturmasına rağmen, bu yapıların zemin etütleri çalışmaları yetersizdir. Yapılan araştırmalar kapsamında, zemini oluşturan katmanların muhtevası, temel özellikleri, tabaka oluşumları ve kalınlıkları, topoğrafik özellikleri açısından yeterli kaynak elde edilememiştir.

Dolgu zemin, sağlam zemin (ana kaya), zeminin eğimi (totpoğrafik özellikleri), homojen olmayan suni dolgu zemin gibi farklı zeminler üzerine inşa edilmiş yapılar arasındaki zemin-yapı ilişkisini, zeminin yapı üzerinde oluşturduğu etkileri kavramak amacıyla araştırması yapılmış bazı yapıların tezde yer alması uygun görülmüştür.

## 6.1. SÜLEYMANİYE CAMİİ

Süleymaniye Külliyesi: “Değişik işlevleri olan farklı yapı tiplerini bir arada planlayan geleneksel külliye kavramının ilk sırada gelen örneklerinden biridir. İstanbul sur içinin tepelerinden birine inşa edilmiştir. İstanbul topografyasıyla ve şehir dokusuyla bütünleşen külliye, medreseler, darüzziyafe, türbeler ve bunları birbirine bağlayan sokak örgüsüyle geniş bir alana yayılmıştır.” (Mülayim, 2010: 114) (Resim. 6. 1.) Kanuni Sultan Süleyman’ın isteğiyle Mimar Sinan tarafından inşa edilmiştir. “Oluşturulan fiziksel ortamda odak yapı olan Cami’nin, mimar tarafından kalfalık eseri olarak tanımlanması büyük ustanın mesleki gelişim basamağı ve mimaride sürekli ilerleme heyecanının bir ifadesidir.” (Mülayim, 2010: 114)

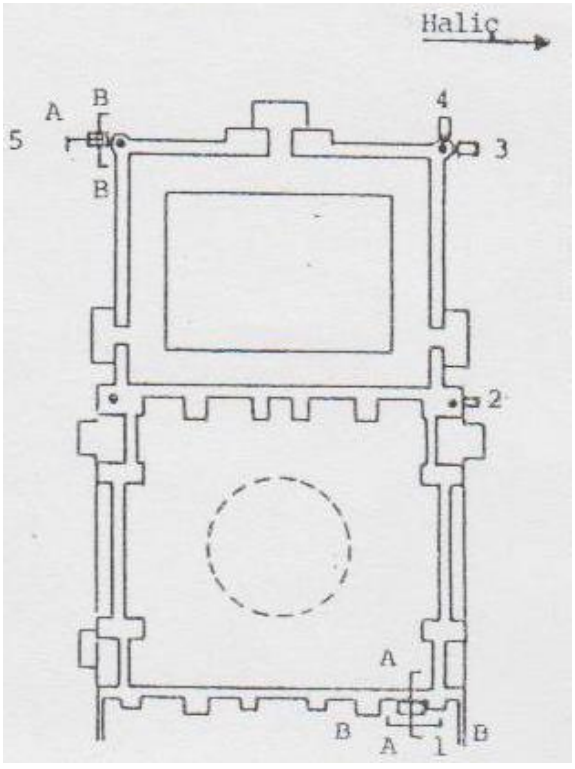


Resim. 6. 1. Süleymaniye Camii Külliyesi konumu(www.tarihiistanbulyapilari.com)

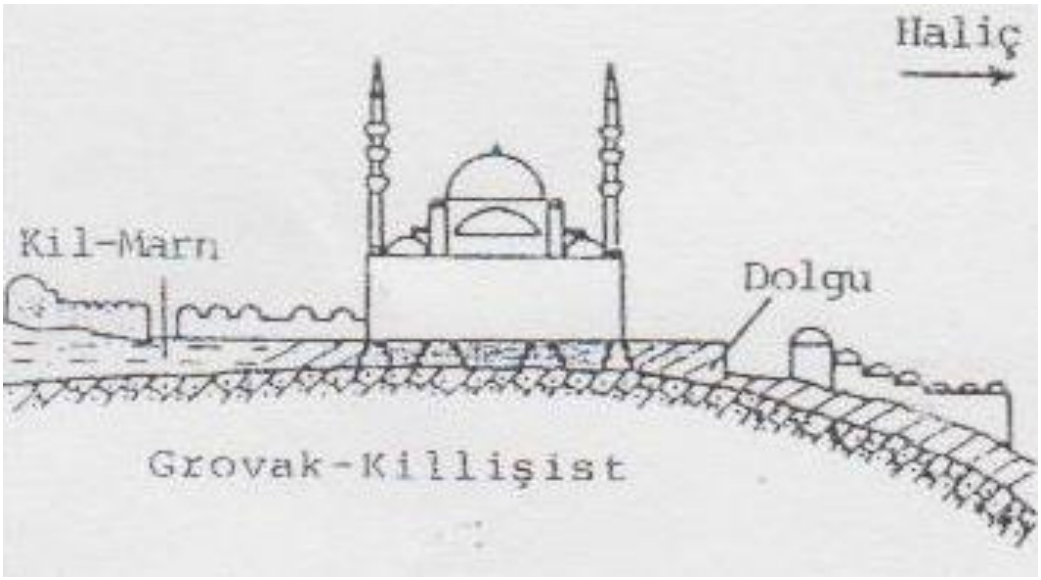


Resim. 6. 2. Süleymaniye Camii ve Haliç (www.istapin.com)

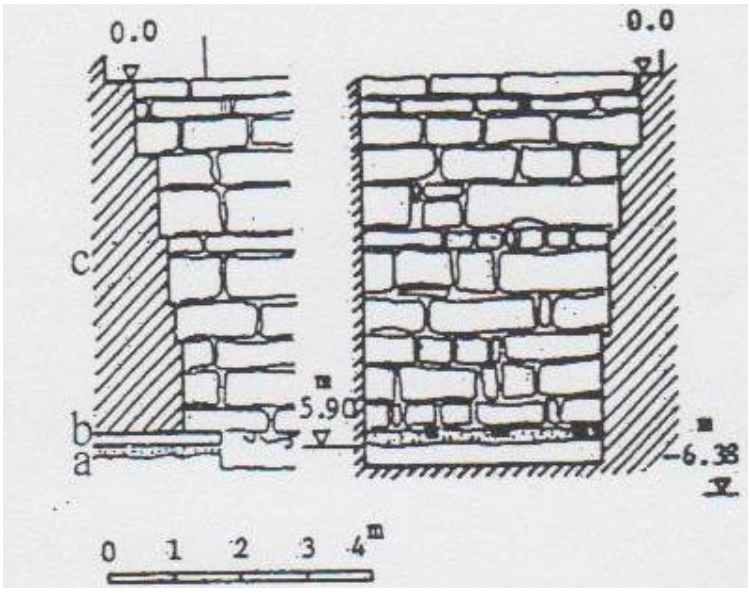
1550-1557 yılları arasında Mimar Sinan tarafından, İstanbul'un Haliç'e hakim (Resim. 6. 2.) ünlü yedi tepesinden biri üzerinde inşa edilmiştir. Zemin özelliklerinin incelenmesi kapsamında 1975 yılında altı adet sondaj yapılmıştır. (Şekil. 6. 1.) Yapılan sondajların dördü bahçe içinden, ikisi bahçe dışından uygulanmıştır. Bu sondajlar sonucunda edinilen bilgiye göre grovak-killişistin bahçe seviyesinden 4-5 m derinlikte olduğu saptanmıştır. (Şekil. 6. 2.) Bu kaya tabakasının üzerindeki yaklaşık 5 m' lik kısmı suni dolgudur. Temelleri özellikleri de A. S. Ülgen tarafından 1957 yılında yapılan kazıyla incelenmiş, bu inceleme sonucunda Süleymaniye Camiisi temellerinin, mihrap duvarı altında 590 cm derinliğe kadar indiği saptanmıştır. Temeller kayaya anpatman şeklinde dört basamakla genişleyerek aşağı doğru inmekte ve en altta da içi ızgara düzeninde yerleştirilen ahşap kirişlerle pekiştirilen, 20 cm kalınlığında bir horasan harcı tabakası bulunmaktadır. (Şekil.6. 3.) (Peynircioğlu; Toğrol; Aksoy, 1981: 39)




Şekil. 6. 1. Süleymaniye Camii'nde açılan muayene kuyularının yerlerini gösteren plan (Peynircioğlu, Toğrol, Aksoy, 1981: 43)




Şekil. 6. 2. Süleymaniye Camii jeolojik kesit (Peynircioğlu; Toğrol; Aksoy, 1981: 43)




a)Kum katmanı

b)Ahşap ızgara

c)Anpatmanlı temel

Şekil. 6. 3. Süleymaniye Camii temel kesidi (Peynircioğlu, Toğrol, Aksoy, 1981: 43)

Zeynep Ahunbay “Mimar Sinan’ın uygun zemin ve temel seçimi konusundaki titizliği, strüktürlerinin zamana ve depremlere dayanıklılığıyla kanıtlanmıştır” (Ahunbay, 1988: 532) sözüyle Mimar Sinan’ın zemin-yapı ilişkisini çözdüğünü ve bu kapsamda temelin sağlam ana kaya üzerine inşa edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Mimar Sinan’ın önceliği zemine vermesi, zeminin özelliğine göre temel özelliklerini belirlemesi yapılarının uzun yıllar ayakta kalmasını sağlayan en önemli özelliklerinden biridir.

## 6.2. NUR-U OSMANİYE CAMİİ



Resim. 6. 3. Nur-u Osmaniye Camii konumu 1890 (Öz, 1997)

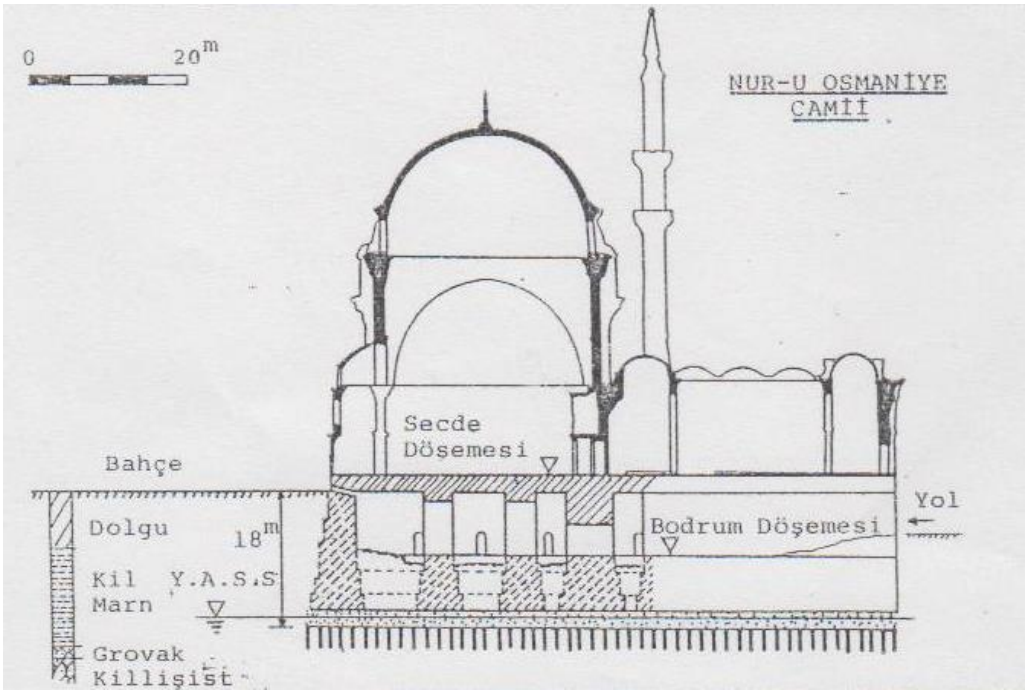
“Külliye, şehrin merkezi bir kesiminde ve ticaret bölgesinin hemen hemen içinde Büyük Çarşı’ya komşu olarak I. Mahmud tarafından 1749 yılında yapımına başlanmıştır. I. Mahmud’un ölümü üzerine 1755 yılında kardeşi III. Osman tarafından açılışı yapılmıştır.” (Resim. 6. 3) (Eyice, 2007:264) Külliye camii (Resim. 6. 4. ), hünkar kasrı, medrese, kütüphane, türbe, sebil, çeşme, aşhane-imaret ve dükkanlardan oluşmuştur. (Eyice, 2007:265)



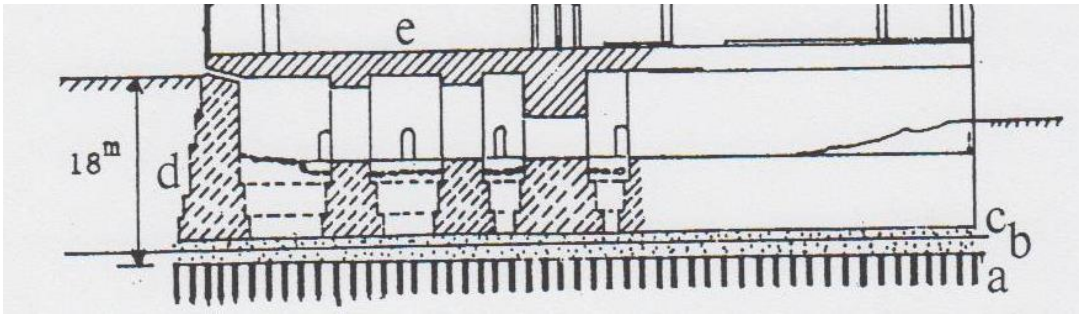
Resim. 6. 4. Nur-u Osmaniye Camii (http://tr.visit2istanbul.com/nuruosmaniye-kulliyesi/)

Bu caminin bulunduğu yerin zemin özellikleri; 8 metre kalınlığındaki suni dolgu altında, kum-çakıl tabakalı yeşil renkli kil-marn, 20,5 metrede ayrışmış grovak ve 22 m derinde anakaya grovak-killişist yer almaktadır. (Şekil. 6. 4) Camii’nin zemin araştırmaları öncelikli tutulmuş, camii arsasının ortasına kılavuz kuyu kazılarak zemin şartları hakkında bilgi edinilmiş. 16,5 m derinliğinde hafr edilince yer altı su seviyesine rastlanılmış ve su seviyesinden itibaren 1,5 m daha kazılmış, bütün inşaat

sahasına uçları demirli 2,63 m uzunluğunda ahşap kazıklar çakılmıştır. (Şekil. 6. 5) Bu kazıkların üzerine moloz, horasan kireçten oluşan bir "rıhtım" yapılmıştır. Bu rıhtımın üzerine ayaklar ve ayakların aralarında da sarnıç gibi odalar yapılmıştır. Zemin profilinden ve ölçülerden bu çakılan kazıkların uçlarının anakayaya oturtulduğu anlaşılmaktadır. Bu ahşap kazıklar kazıldıktan sonra çıkan yer altı su seviyesi altında kaldığı için ömürleri sonsuzdur. (Peynircioğlu, Toğrol, Aksoy, 1981: 40-41)



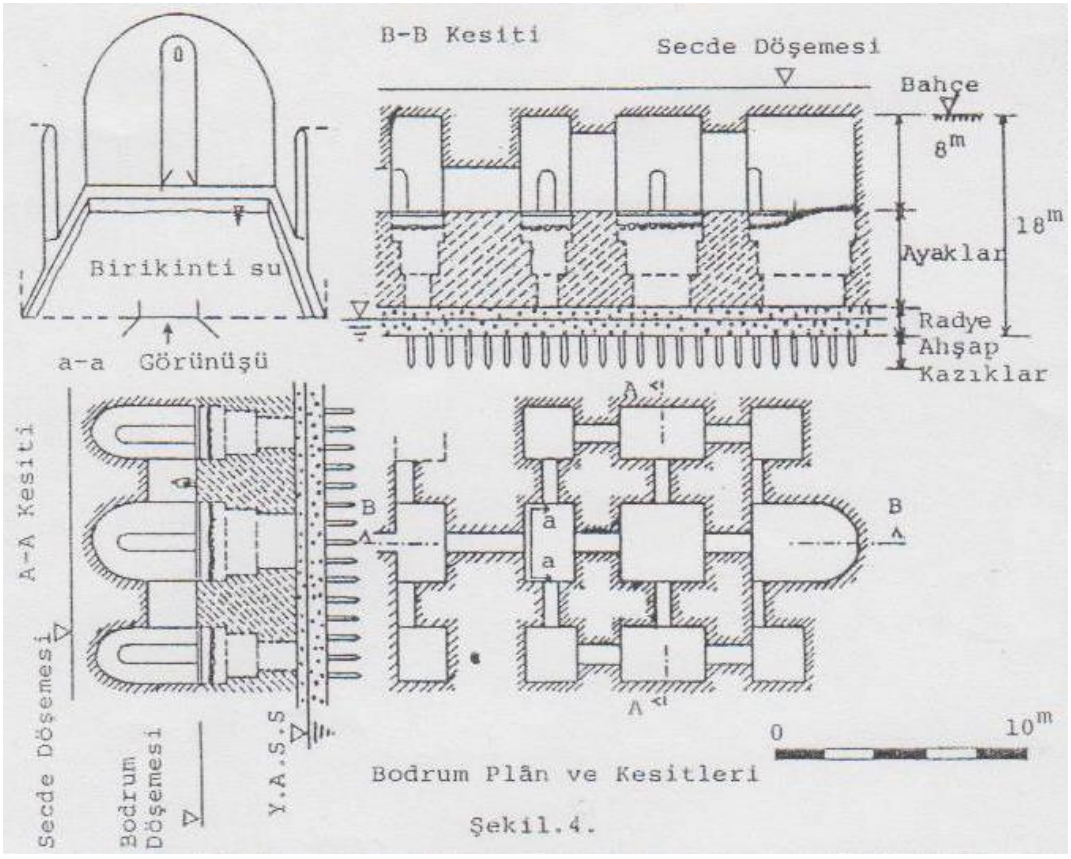

Şekil. 6. 4. Nur-u Osmaniye Camii temel kesidi (Peynircioğlu, Toğrol, Aksoy, 1981: 39)




Şekil. 6. 5. Nur-u Osmaniye Camii temel kesidi detayları

a. Ahşap kazıklar, b. Kum katmanı, c. Horasan katmanı, d. Anpatmanlı temel,

e. Secde döşemesi (Peynircioğlu, Toğrol, Aksoy, 1981: 45)




Şekil. 6. 6. Nur-u Osmaniye Camii bodrum plan ve kesitleri (Peynircioğlu, Toğrol, Aksoy, 1981: 45)

## 6.3. YENİ CAMİİ



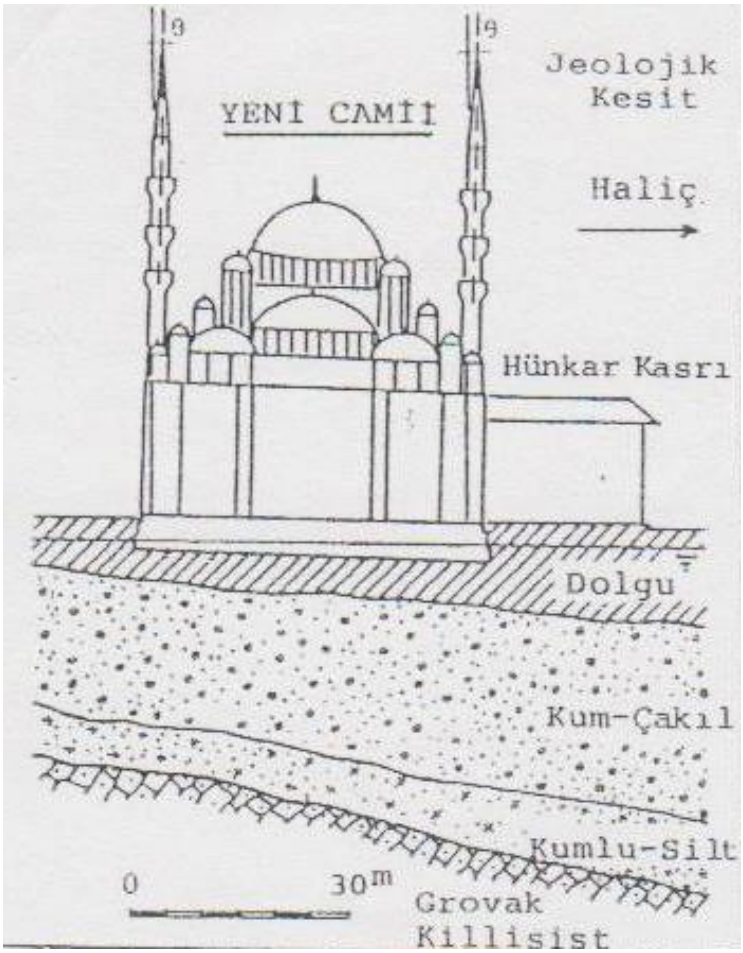
Resim. 6. 5. Yeni Camii konum (www.istanbulkulturenvanteri.gov.tr)

1597-1664 yılları arasında (1603'te ara verilmiş ve 1661-1664 yıllarında tamamlanmıştır) yapılan bu camiinin temel inşaatı Mimarbaşı Davud Ağa tarafından yapılmıştır. Konumu; Haliç kıyısı sur hattının hemen gerisinde ve Haliç kıyısı ile arasında Eminönü Meydanı bulunmaktadır. (Resim. 6. 5.)

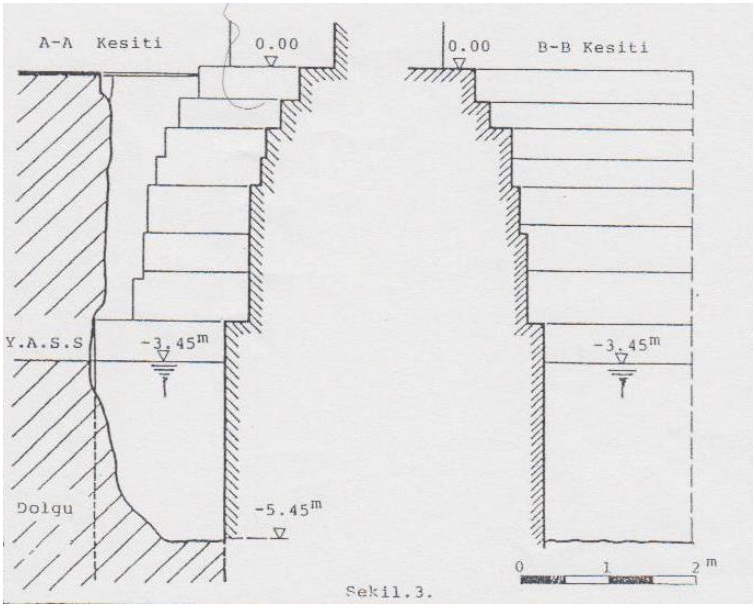
Zemin özelliklerinden bahsedecek olursak eskiden Haliç kıyısı ile deniz arasında bulunan ince kıyı şeridi zamanla genişleyerek bu zemini oluşturmuştur. Temel inşaatı sırasında kazıldıkça çıkan su tulumbalarla boşaltılmıştır. Yapının oturduğu zemini, 10 m kalınlığındaki suni dolgu altında ortalama 20 m kalınlığındaki kum çakıl tabakası ile denize eğimli ana kaya ile kum çakıl tabakası arasında da kumlu silt tabakası oluşturmuştur. (Şekil. 6. 7.) Yapının temelini incelemek amacıyla 1977

yılında arka bahçede muayene kuyusu açılmış ayrıca da üç adet sondaj yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda temeller suni dolgu zemine oturmakta olup camii beden duvarlarının temelleri anpatman şeklinde genişlemektedir. (Şekil. 6. 8.) Bu camiinin temellerinin ahşap kazık çakılıp radye üzerine oturtulmuş olabileceği ileri sürülmüştür.

Eminönü gibi Haliç kıyılarında inşa edilen ağır kagir yapılarda önemli oturmaların yana yatmaların ve çatlakların meydana gelmesi görülen ve bilinen olaylardandır. Sıkışabilir tabakaların Haliç'e doğru daha kalın olması nedeniyle camiinin kuzey tarafı güney tarafına nazaran daha çok oturmuştur. Bu sebepten yapıda çok da ciddi olmamakla beraber meyil oluşmuştur. Yapının temeli yapıldıktan sonra uzun yıllar inşaatın temelinin bekletilmesi yapı ağırlığından doğan oturmaların önemli bir kısmının inşaatın bitiminden önce tamamlanması sağlanmıştır. (Peynircioğlu; Toğrol; Aksoy, 1981: 40)




Şekil. 6.7. Yeni Camii jeolojik kesidi (Peynircioğlu; Toğrol; Aksoy, 1981: 44)




Şekil. 6. 8. Yeni Camii temel kesidi (Peynircioğlu; Toğrol; Aksoy, 1981: 44)

## 6.4. PİSA KULESİ

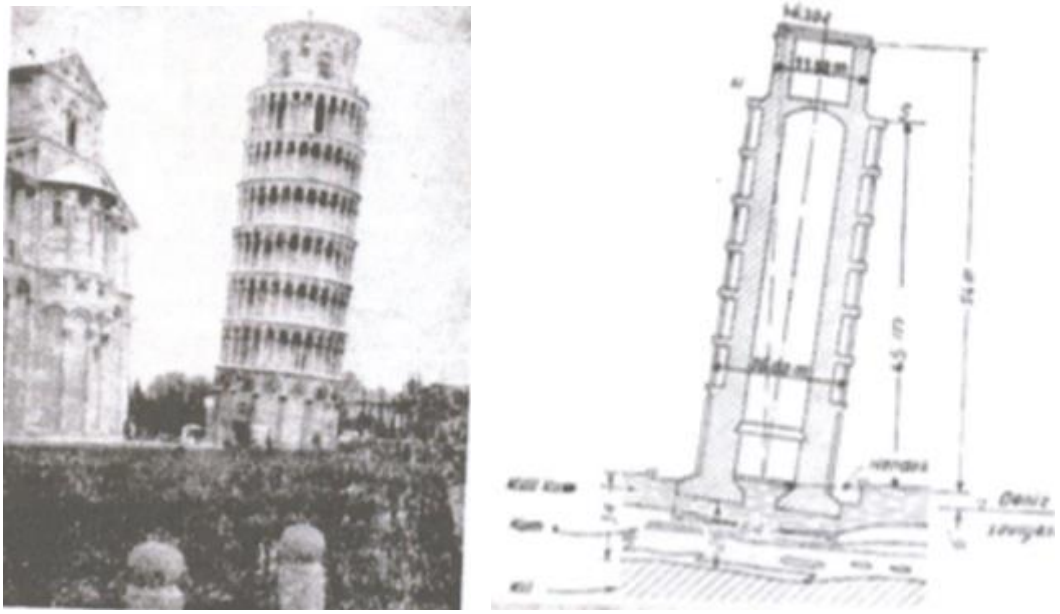


Resim. 6. 6. Pisa Kulesi (www.egitimitalya.com)

Orta İtalya'da Toskana bölgesindeki Pisa şehrinde yer alan "Mucizeler Meydanı"ında konumlanmaktadır. Çan Kulesi yapımı sırasında şehrin Katedralinin yanında konumlanacak sade bir çan kulesi olarak düşünülmüştür. Zamanla yapının temelininde gerçekleşen oturma neticesinde kule kazandığı eğimden dolayı ilgi çekmektedir. (Resim. 6. 6.)Kulenin temelinin oturduğu zeminin balçık ve killi toprağa sahip olması ve kulenin güney kısmının kuzey kısmına oranla suya daha doygun olması durumu inşaat ilerledikçe kulenin eğim kazanmasına neden olmuştur. Kule güney cepheye doğru eğilmiş ve yapım süresi çok uzun sürmüştür.

1175-1350 yılları arasında yapılan 54 m yükseklikteki bu yapı, muhtemelen killi kum (3,60 m), kum (6,30 m) ve kil üzerinde yer alan yapının güney temellerinin oturduğu zemin kuzeye göre suya daha doygundur. Eğilme yapı yapılırken başlamış güney-doğuya doğru $5,5^0$ eğilmiştir. "Eğilmeyi önlemek için 1932'den sonra 5 cm çapındaki 361 sondaj deliğinden 100 tondan fazla yüksek kalitede çimento zemine az bir basınçla enjekte edilmiştir." (Şekil. 6. 9.) (Erguvanlı,1969) Ayrıca, kumlu zemin kimyasal maddelerle de dondurulmaya çalışılmıştır. Ancak bu çalışmlar eğilmenin önüne geçmek için yeterli olmadığı gibi eğimi artırmıştır.

Unesco Dünya Mirası Listesi'ne giren kule 1990 yılında restorasyona alınmıştır. 1993'te kulenin kuzey cephesinin temellerine 800 ton ağırlığındaki kurşun gülleler ilave edilmiştir. 1995'te kule çelik kablolarla zemine bağlanmıştır. Vinçlerle kulenin çevresi 90 metre kadar kazılıp temellere 870 ton daha kurşun takviyesinde bulunulmuştur. Son olarakta kulenin yüksek tarafının zemininden (kuzey) 38 $m^3$ kadar toprak çıkarılmış ve bu yöndeki eğilimin önüne geçilmeye çalışılmıştır. (Çaşkurlu, 2008)



Şekil. 6. 9. Eğik Pisa Kulesi ve temellerindeki kütlelerin muhtemel sıralanışı ve yayılışı (Erguvanlı,1969)

## 6.5. BÜYÜK MECİDİYE CAMİİ

Büyük Mecidiye Camii, İstanbul'un Beşiktaş ilçesi, Mecidiye Mahallesi'nde yer almaktadır. Cami'nin içinde yer aldığı parsel, güneydoğu ve güneybatıda İstanbul Boğazı ile parselin kuzeydoğusunda ise kapatılmış olan Ortaköy deresi yer almaktadır. Avlu girişleri meydanı dik olarak kesen Hazine Sokak ve Cami Sokak üzerinde bulunmaktadır.( Resim. 6. 7.)



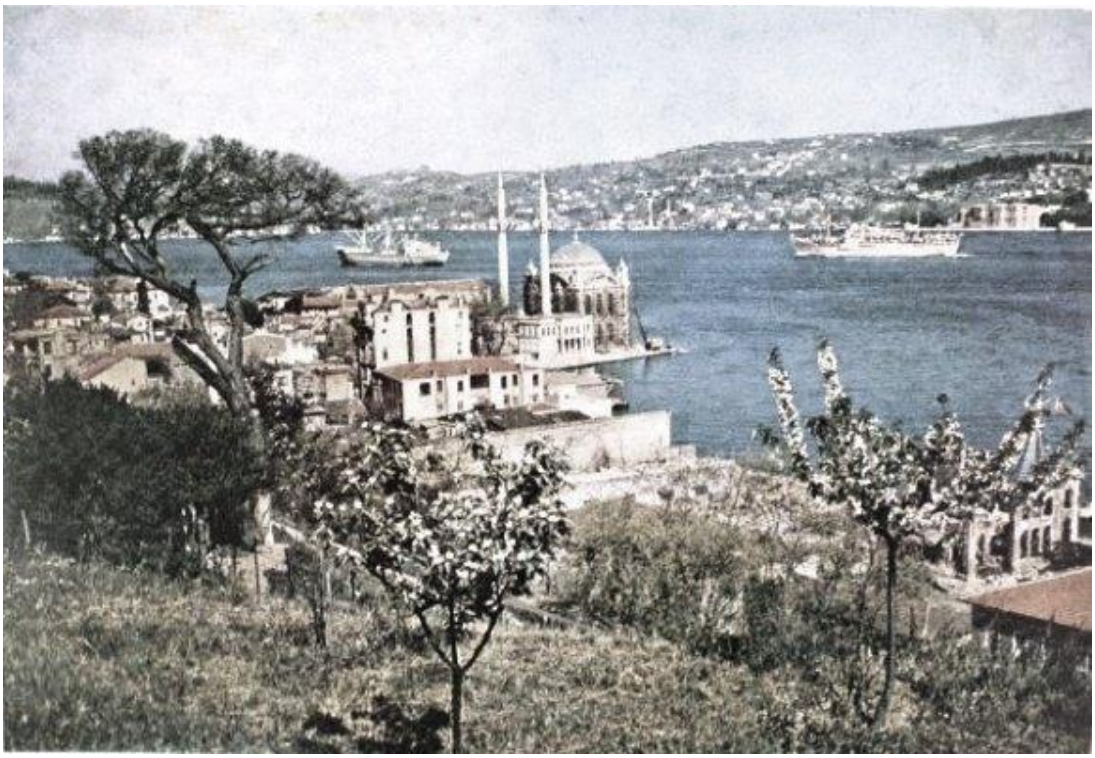
Resim. 6. 7. Büyük Mecidiye Camii konumu (Filiz Gündüz)



Resim. 6. 8. Büyük Mecidiye Camii (Filiz Gündüz)

16. yy da, Kanuni Sultan Süleyman zamanında Defterdar Paşa'nın Ortaköy'de deniz kıyısında bir camii yaptırdığını ve 17. yy da Defterdar Paşa Camii ve Baltacı Mahmud Ağa Mescidi'nin Ortaköy'deki iki İslami ibadet yeri bulunduğu bilinmektedir. Sultan III. Ahmed'in damadı Sadrazam İbrahim Paşa'nın kethüdası Mehmed Ağa tarafından, tek şerefeli bir taş minaresi ve hünkar mahfili bulunan, kubbesi yuvarlak olmayan, dört köşe sivri ve üzeri kurşun örtülü yeni bir camii yaptırıldığı belirtilmektedir. (İşözen, 1994: 143)

19. yy'da (1853-1855 yılları arasında) kethüda camiisi yerine Sultan Abdülmecid tarafından mimarı Nigoğos Balyan olan Büyük Mecidiye Camii yaptırılmıştır. (Öztürk, 2012: 14) (Resim. 6. 8.)



Resim. 6. 9. Büyük Mecidiye Camii ve Ortaköy (Filiz Gündüz)

Cumhuriyet Dönemi'nde yapı çeşitli problemlerden dolayı Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından birçok kez restore edilmiştir. Camiide oturma ve çatlamalar meydana gelmesi sonucu, caminin zemini ve statik durumu uzmanlar tarafından incelenmiştir. Yapılan zemin sondajları sonucunda zeminin niteliği ve camii temellerinin durumu belirlenerek bozulmuş olan rıhtım 1962 yılında yeniden yapılmıştır. (Vakıflar, 1970: 63) 1958 yıllarında Yüksek Mühendis Müeyyel Berdan tarafından yapının temellerini incelemek amacıyla açılmış olan muayene kuyularından, temellerin bahçe seviyesinden itibaren iki metreden daha derine inmediği anlaşılmış, yapı altındaki suni dolgu ve kum-çakıl tabakasının 20 metre kalınlıkta olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca temellerin altında, 35 cm çapında kısa sıkıştırma kazıklarının bulunduğu ve bu kazıkların üzerinde ahşap bir ızgara yer aldığı gözlenmiştir. (Çamlıbel, 1983)

Ortaköy Deresi'nin oluşturduğu alüvyon dolgu zemin bu tarihi yapının zemin koşullarını belirlemektedir. Olumsuz zemin özellikleri ve diğer etkenler yapının birçok kez restore edilmesine neden olmuştur.

1967, 1969, 1970, 1972, 1973, 1974, 1978, 1988 yıllarında restorasyon çalışmaları yapılan yapıda 1967 yılında önemli bir restorasyon çalışması yapılmıştır. Araştırma konumuz olan zemin çalışmaları 1967 yılında uygulanmıştır. Bu nedenle bu çalışma detaylı olarak incelenmiştir.

1967 restorasyonu Vakıflar Genel Müdürlüğünce (Vakıflar Genel Müdürlüğü, 1967) Temel Yapı Sondaj Kollektif Şirketi tarafından yapılmış olan zemin etütü çalışmalarında muayene kuyuları açılarak zeminin niteliği ve temellerin durumu saptanmıştır. Zeminin bloklu, iri çakıllı, çürümüş ve sertleşmiş ağaç kütükleri bulunan ve bunların arasını çakıl ile kumun doldurduğu suni dolgu niteliğinde olduğu ve temellerin zeminden iki metre aşağı indiği, altlarında ahşap kazıkların bulunduğu belirlenmiştir.

Büyük Mecidiye Camii statik sorunlardan dolayı denize doğru eğilmiştir. "Zeminin güçlendirilebilmesi için harim beden duvarları boyunca temel altlarında içte ve dışta birer sıra olacak şekilde Ø45 betonarme fore kazıklar (toplamda 64 adet) inşa edilip, kazık bağları içten-dıştan betonarme kirişlerle ve perdelerle bağlanmıştır. Ayrıca camii tabanına 2 metre derinliğe kadar çimento şerbeti enjeksiyonu yapılmıştır. Bu onarım için harim kuzeybatı duvarının dış hattında gerçekleştirilmesi öngörülmüş olan fore kazıklar, hünkar kasrı son cemaat yeri izdüşümünde yer almaktadır. Bu alanda gerçekleştirilecek fore kazıkların imalinde kullanılacak makinenin yüksekliği nedeniyle mahfil döşemelerinin yıkıldığını belirten belgenin varlığı, son cemaat yeri izdüşümünde, projede tasarlanan fore kazığın gerçekleştirilmiş olma ihtimalini desteklemiştir. Ancak herhangi bir sondaj çalışması gerçekleştirilmediğinden, yerinde gözlem yapma imkanı elde edilememiştir. Camii beden duvarları ve tekil taşıyıcılar altında delikler açılarak içinden demir takviye putrelleri geçirilmiştir. Son cemaat yeri izdüşümünde bodrumda yer alan taşıyıcı ayaklarda bahsedilen işin gerçekleştirilmiş olabileceği düşünülmüştür. Ancak bu durumu ispatlayacak herhangi bir gözlem yapma olanağı elde edilememiştir." (Öztürk, 2012: 19,20)

# BÖLÜM. 7. İSTANBUL BOĞAZI DOLGU ZEMİNİNDE İNŞA EDİLEN KÜLTÜR VARLIKLARI

Karadeniz ve Marmara Denizi'ni birbirine bağlayan İstanbul Boğazı, coğrafi konumu ve topografya etkisiyle yeni bir mimari oluşumu başlatmıştır. Yüzyıllar boyunca farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış olan Boğaziçi devirler boyunca kazandığı farklı kültür unsurlarını mimarisine taşımıştır. Boğaziçi sahilinde, varlıklı insanlar tarafından XVII. yy sonlarında yazlık ve dinlenme amacıyla Lebi deryalar, yalılar az sayıda yaptırılmıştır. Hanedanın yaptırdığı saraya bağlı köşk tipi yalılar ve sahilsaraylar XVIII. yy'ın ikinci yarısından itibaren gezi, dinlenme ve avlanma amaçlı olarak yapılmıştır. XVIII. yy'da ahşap olarak inşa edilen yapılar, geleneksel türk mimarisi üslubuna uygun olarak konumlandırılmıştır. XIX. yy'da ise ampir karakterinde kargir yapılar bunların yerini almıştır. Bu yy'da Avrupalı mimarların etkisiyle yalnızca detaylarda, dekorasyonda ve süslemelerde farklı üsluplar yapılarda gözlenmiştir. Ayrıca bu yüzyıl Boğaziçi mimarisinin zenginleştiği dönem olmakla beraber askeri, dini ve kültürel birçok yapı Boğaziçi sahili boyunca yerlerini almıştır.

Boğaziçi sahilinde inşa edilmiş çeşitli kültür varlıkları bulunmasına rağmen, bu yapılara ait yapılmış yeterli zemin etüdü çalışması ve resmi kayıt bulunmadığından araştırma konusu Dolmabahçe Sarayı ve Küçüksu Kasrı ile sınırlandırılmıştır.

## 7.1. BEŞİKTAŞ DOLMABAHÇE SARAYI

Dolmabahçe Sarayı, bulunduğu alandan dolayı ve Sarayı oluşturan yapı grubu nedeniyle önem taşımaktadır. Birçok araştırmacının dikkatini çeken yapı sık sık araştırma konusu olmuştur. Dolayısıyla yapının bulunduğu yerin zemin özellikleri, yapının temel özellikleri, mimarisi detaylı olarak araştırılmıştır.

### 7.1.1. BEŞİKTAŞ

#### 7.1.1.1. Beşiktaş Coğrafi Konumu

Artan Beşiktaş'ı "İstanbul Boğazı'nın Rumeli yakasında, Tophane ile Ortaköy arasında; Marmara'ya Anadolu yakasına, İstanbul Boğazı'na hakim, büyük ve eski semt." olarak tanımlamaktadır. (Artan, 1994: 161)

#### 7.1.1.2. Beşiktaş Yerleşim Tarihçesi

Tülay Artan Beşiktaş yerleşim tarihçesini şöyle anlatmaktadır: "Tarih boyunca İasonion, Sergion, Dafne ve Diplokionion adlarını taşıdığı bilinmektedir. Boğaziçi kıyılarında, Bizans devrine göre geniş ölçekli tek yerleşim olduğu saptanan, tarihçesi ve yapıları itibariyle oldukça dikkati çeken Ayios Mamas semtinin bugünkü Dolmabahçe ile Beşiktaş arasında olduğu ileri sürülmektedir. Ayrıca Bizans devrinde, şimdiki Beşiktaş'ın Diplokionion veya yalnızca Kionia denilen bölge olduğu iddia edilir." (Artan, 1994: 161,162)

Osmanlı devrinde semtin Beşiktaş ismini almasını “beş taş” ya da “beşik taşı”ndan geldiği düşünülmektedir. “İstanbul fethedildiğinde küçük bir yerleşme olan Beşiktaş’ta Osmanlılardan günümüze kalan en eski izler, halk arasında Tuz Baba olarak bilinen, Fatih’in tuzcubaşısının türbesi ve ilk binasını Fatih’in ekmekçibaşısı Ali Ağa’nın 1485’te yaptırdığı, Vişnezade Dibek Sokağı’ndaki Ekmekçibaşı Mescidi’dir.” (Artan, 1994: 161,162)

Fetihten sonra Beşiktaş, Osmanlı donanmasıyla ilişkisi sayesinde gelişmeye başladı. Kaptan-ı Deryaların ikametgahı haline gelmiştir. Böylece Beşiktaş’ın zamanla önemi artmıştır. Koca Sinan Paşa, Beşiktaş’ta bir camii, imaret, mektep ve çifte hamam yaptırmıştır. Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa’da, Beşiktaş’ta Mimar Sinan’a bir camii ve bir mektep yaptırmıştır. Beşiktaş’ta bunlardan başka kırk kadar sıbyan mektebi, bir darülkurra, üç hamam, yetmiş kadar dükkan olduğu iskele başında da bir kervansaray bulunduğu bilinmektedir.

Daha 16.yy da şehir hayatının çeşitli işlevlerini yüklenmiş yapılarıyla İstanbul Boğazı’nın Rumeli yakasında bir merkez oluşturan Beşiktaş, doğal güzelliğiyle de dikkati çekmiştir.

“Eremya Çelebi Kömürciyan’da, 17. yy’da Beşiktaş’ta, müftülük ve kazaskerlik yapmış ulemanın yalıları bulunduğunu söylemektedir. Beşiktaş Sarayı’nı, mevlevihaneyi, mesireleri kaydeder, semtin yukarı kısmında da bir Ermeni cemaati ve kiliseleri olduğunu belirtmektedir. İnciciyan ise, bu kilisenin 1759’da yıktırılmasından sonra Ermenilerin dağıldıklarını yazmaktadır. Beşiktaş’taki Ermeni Kilisesi 1838’de hassa mimarı Garabet Balyan tarafından yeniden inşaa edilmiştir. Rumlar ise eskiden beri Beşiktaş’ta yaşamaya devam etmişlerdi ve burada kiliseleri vardı.” (Artan, 1994: 161,162)

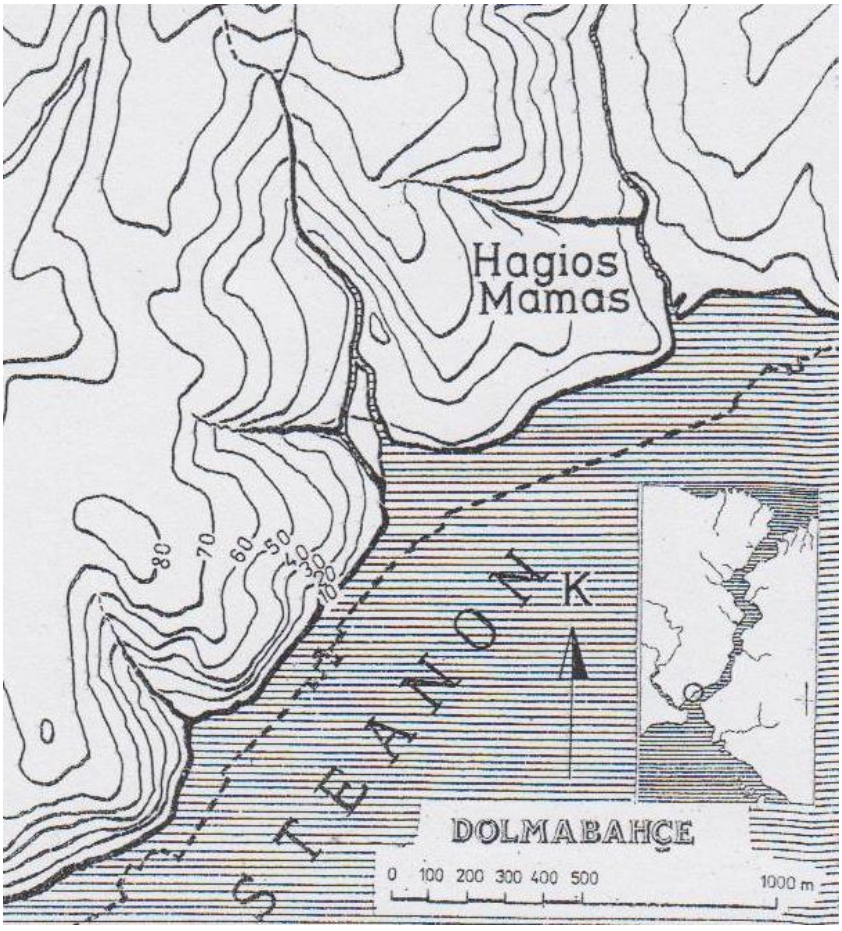
7.1.1.3. Beşiktaş Jeolojisi

İTÜ Maden Fakültesi Vakfı İktisadi İşletmeleri'nin Ihlamur-Ortaköy vadileri ve dolayının Jeolojik-Jeoteknik çalışmaları sonucunda aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır. (İTÜ, Maden Fakültesi Vakfı, 2003)

Alüvyon Dolgu: Alüvyonlar, Geç Kuvaterner'de (holosen) mevcut akarsu yataklarında depolanmış kırıntılı çökellerden oluşmaktadır. Bu çökeller, konsolide olmamış, gevşek kil, silt, kum ve çakıl boyutlu bileşenlerden oluşmuştur. Genelde çapraz tabakalı ve devresel çökeller şeklinde olup kalınlıkları akarsuyun fiziksel ve geometrik özellikleri ile İstanbul Boğazı'nın doğal kıyısından uzaklığına bağımlılık göstermektedir. Kıyıya doğru alüvyon kalınlıkları artmaktadır. Ortaköy ve Ihlamur vadilerindeki alüvyonların önemli kalınlıklara (on metreden fazla) sahip oldukları yapılan sondajlardan anlaşılmaktadır. Kıyı kesimindeki kalınlıklar, 30 metreden daha fazladır. Bu iki vadinin kara tarafındaki uzantılarını oluşturan Fulya ve Ambarlı dere vadilerinde ise alüvyonların kalınlığı 10 metreden daha azdır.

Yamaç Molozu: Ana kayadan türeyen yamaç molozu oluşumları vadilerin yamaçlarında değişik kalınlıklarda bulunmaktadır. Dikkate değer kalınlıktaki bu oluşumlar, Ambarlı dere vadisinin yamaçlarında daha yaygın olarak izlenmektedir. Kilden değişik geometrideki köşeli bloğa kadar eleman içeren bu birimin en kalın (3-6 metre) olduğu kesimler, Cennet mahallesinin yerleşim alanı, Gürcükızı mahallesinin kuzey ve batısındaki boş alanlar, Bernar Nahum İlkokulu'nun yakın civarıdır. Yamaç molozlarının bulunduğu kesimlerde çeşitli ölçekte kütle hareketleri gelişmiştir.

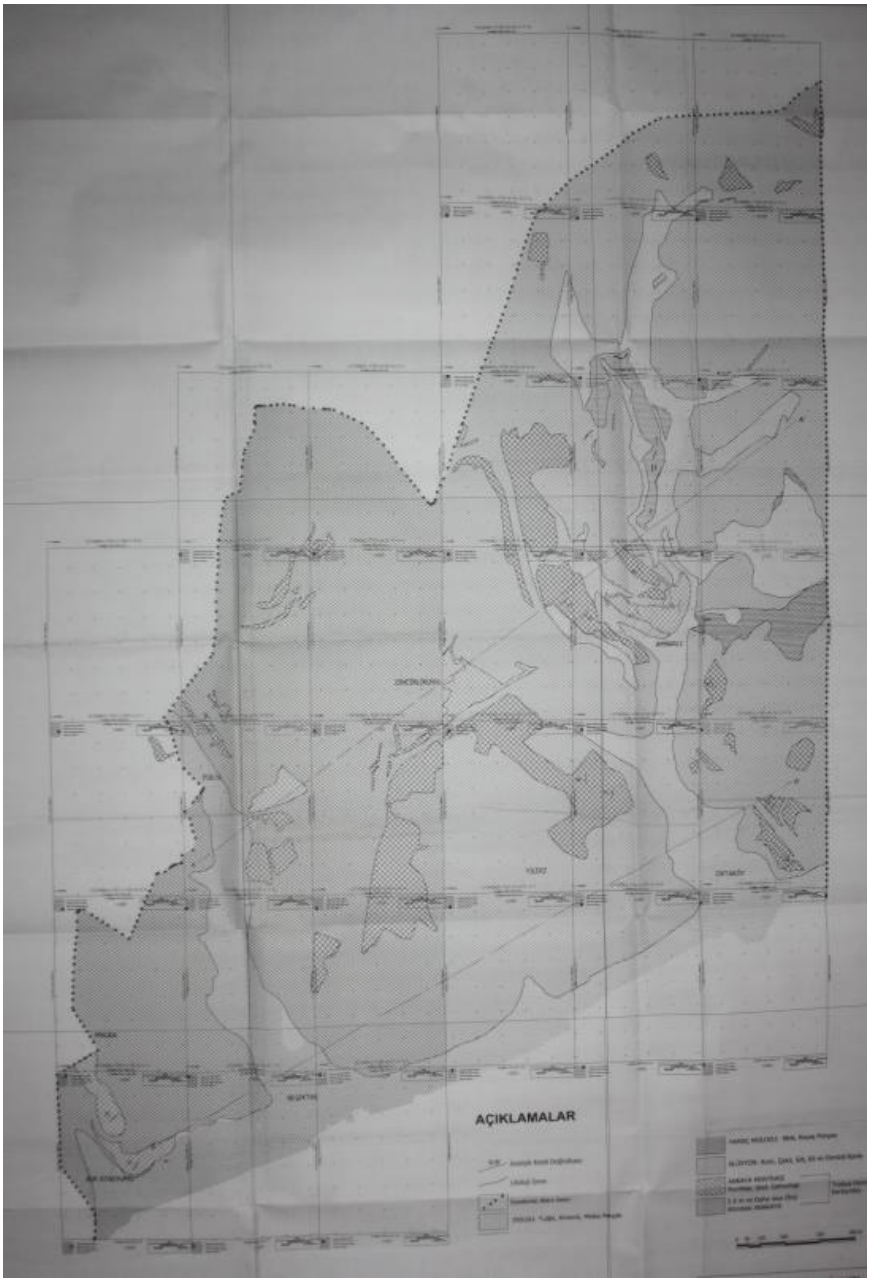
Yapay Dolgular: Kilden köşeli bloğa kadar değişen boyutlardaki elemanlardan oluşmuşlardır. Yapay nedenlerle oluşturulan dolgular, Boğaz'ın sahil kesiminde bulunmaktadır. Bunun dışında Ambarlı Dere vadisi ile bu vadiye açılan yan vadilerde kontrolsüzce oluşturulmuş yaygın dolgu alanları yer almaktadır. (İTÜ, Maden Fakültesi Vakfı, 2003)




Harita. 7. 1. Beşiktaş'ın coğrafyasına bağlı oluşan jeolojik durumu (Mülayim, 2010: 11)

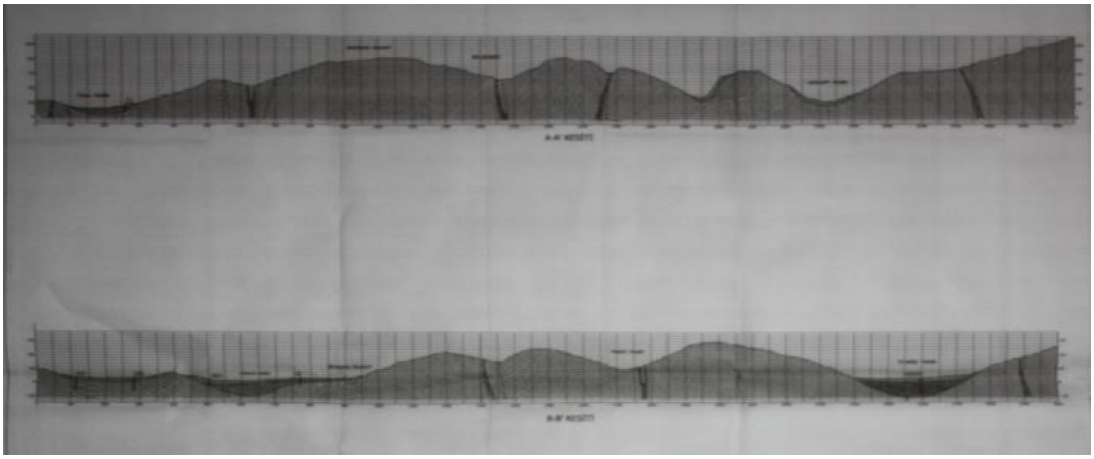
Bizans döneminde kıyı şeridi topografik yükseltilere bağlı olarak, Dolmabahçe Deresi ile Ihlamur Deresi'nin belirgin delta girintileriyle şekillenmekteydi. Denizin 3-5 m yükselmesi durumunda, sonradan doldurularak elde edilen rıhtım, sahil yolu ve stadyum tabanının sular altında kalacağı düşünülmektedir. (Mülayim, 2010: 11)

Harita. 7. 1.' de Dolmabahçe ve çevresinde görülen izohips eğrileri Beşiktaş topografyası hakkında bilgi vermektedir. Sahilden iç kesimlere doğru eğim artmaktadır. Üst kısımlarda ise vadiler oluşmaktadır. Yine haritada görülen bu dereler Beşiktaş coğrafyası hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Bu bilgiler bir araya getirildiğinde Beşiktaş jeolojik yapısı hakkında yorum yapılabilmektedir. (Harita. 7. 2.) Derelerin taşıdığı malzemelerin sahil şeridinde alüvyon dolgu zemin oluşturması muhtemeldir.



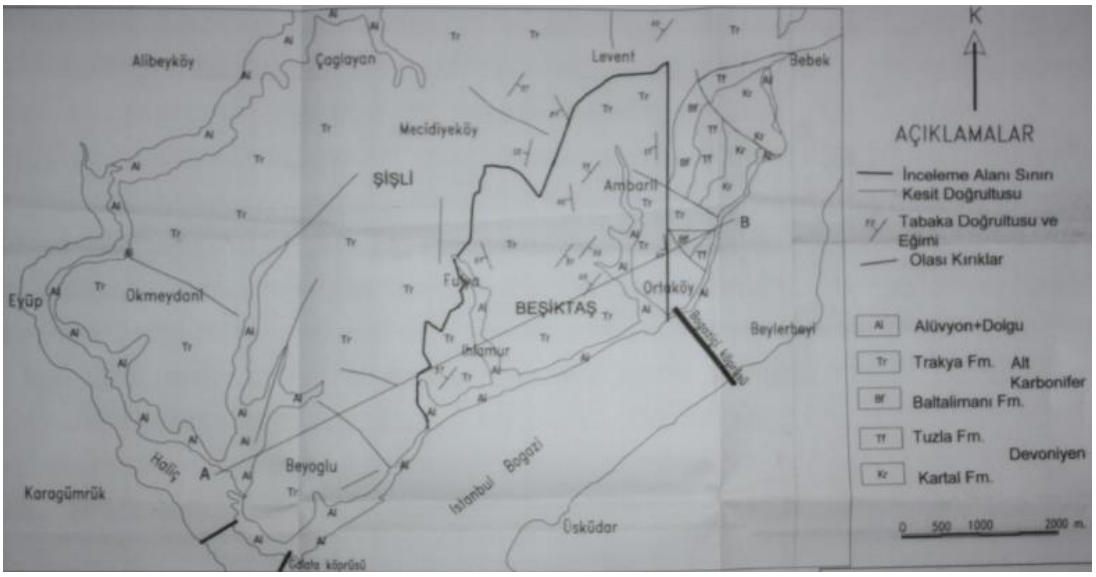

Harita. 7. 2. Beşiktaş Jeoloji Haritası (İTÜ, Maden Fakültesi Vakfı, 2003)

Beşiktaş coğrafyası tepeler ve bunların arasında akan bir ırmakla betimlenmektedir. Bölgedeki Ihlamur deresi Roma döneminde oldukça geniş bir akarsuydu ve üzerinde bir köprü bulunduğu bilinmekteydi. Osmanlı Döneminde, 18. yy'da Beşiktaş yerleşimi Beşiktaş Deresi ile Ihlamur Deresi vadisi boyunca yayılmıştır.



Harita. 7. 3. Beşiktaş ilçesi jeolojik kesidi (İTÜ, Maden Fakültesi Vakfı, 2003)

A-A' Kesiti (Harita. 7. 3.) Beşiktaş'ın tepe kısmından alınan bir kesittir. B-B' Kesiti (Harita. 7. 4.) ise sahil şeridine daha yakın alınan bir kesittir. Bu kesitlerde birbiriyle karşılaştırılınca sahil kesitindeki dolgu kalınlığının daha fazla olduğu görülmektedir.




Harita. 7. 4. Beşiktaş ilçesi zemin muhtevaları (İTÜ, Maden Fakültesi Vakfı, 2003)

Beşiktaş ve çevresi jeoloji haritasında da sahil şeridinin, Ihlamur deresi yatağının ve Ambarlı deresi yatağının alüvyon dolgu olduğu görülmektedir. Yüksek kesimler ise Trakya Formasyonu (Anakaya mostrası ve 2,5 m ve daha az örtü altındaki anakaya) özelliğindedir. (İTÜ, Maden Fakültesi Vakfı, 2003)

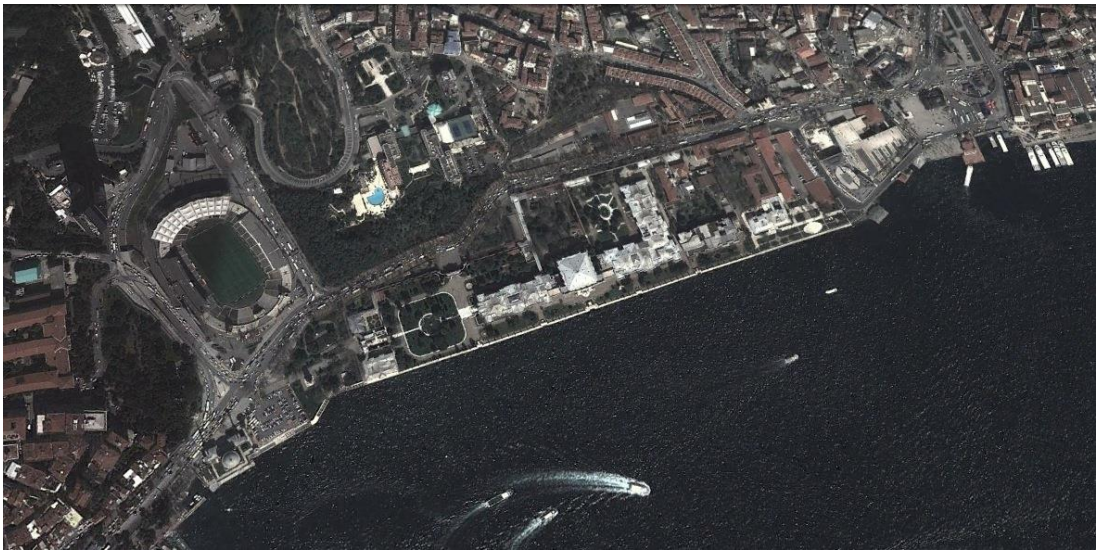
### 7.1.2. DOLMABAHÇE SARAYI



Resim. 7. 1. Dolmabahçe Sarayı deniz cephesinden görünümü
(http://www.istanbulkulturenvanteri.gov.tr/)

1846-1856 yılları arasında yapımı Balyanlar tarafından tamamlanan Dolmabahçe Sarayı yarı kargir olarak inşa edilmiştir. Boğaz'ın doldurulmasıyla elde edilen düz bir kıyı şeridi üzerine konumlandırılan saray deniz ile iç içedir. (Resim. 7. 1.)

7.1.2.1. Dolmabahçe Sarayı Konumu ve Bulunduğu Bölgenin Tarihsel Gelişimi



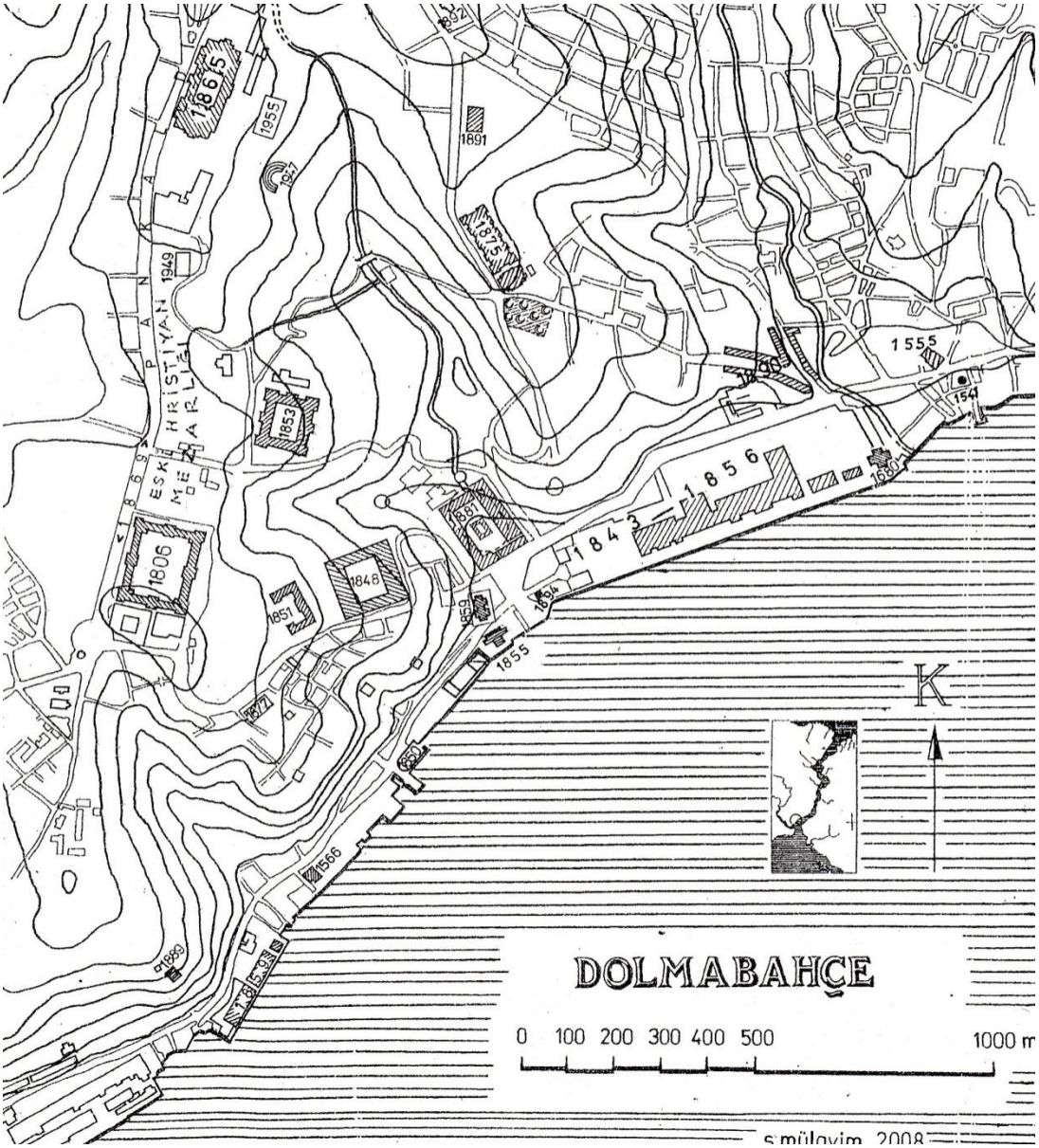
Resim. 7. 2. Dolmabahçe Sarayı coğrafi konum (20.04.2013)

Dolmabahçe Sarayı Beşiktaş'ta Tophane'den Ortaköy'e kadar uzanan kıyı şeridi üzerinde Dolmabahçe Caddesi ile Boğaz arasında (Gülersoy, 1994: 89), günümüzde 110000 $m^2$'lik bir alanda yer almaktadır. Dolmabahçe Sarayı yanında Bezm-i Alem Valide Sultan Camii'de kıyıda sınır teşkil etmektedir. (Resim. 7. 2.) Dolmabahçe Sarayı çevresinde şahıs adlarına bağlı olarak adlandırılan Vişnezade, Mecidiye Köyü ve Ayaspaşa ve doğal güzelliğinden adını alan Gümüşsuyu bulunmaktadır. (Mülayim, 2010: 9)

Dolmabahçe Sarayı'nın inşa edildiği alanla ilgili Bucak şu şekilde bilgiler vermektedir: (Bucak, 2010: 17) Dolmabahçe Sarayı'nın inşa edildiği alan ve yakın çevresindeki yerleşimin çok eskilere dayandığı, bu yörenin tarihinin antik çağlara dayandığı bilinmektedir. 17. yy'a kadar Boğaziçi'nin koylarından biri olan bu yörenin, Altın Post'u aramaya çıkan Argonotlar'ın efsanevi gemisi Argos'un demirlediği yer olduğu ileri sürülmektedir. Bizans çağına ait araştırmalarda ise bu

çevrede bir Bizans sarayı ve hipodrom benzeri yapıların bulunduğu bildirilmektedir. 1453'te İstanbul'un fethedilmesiyle yöre önemini korumuştur.

Dolmabahçe Sarayı'nın inşa edildiği alan ise, kaptan paşaların gemilerinin demirledikleri, geleneksel veda törenlerini yaptıkları büyük bir körfezdir ve 17. yy'a kadar bu niteliğini korumuştur. Önceleri, 'Beşiktaş' semti ile sarayın bulunduğu çevre birlikte anılmış, ancak 17. yy'dan sonra, zamanla bataklık haline gelen bu körfez doldurularak daha sonraki yapılaşmalara zemin hazırlamış ve elde edilen alan 'Dolmabahçe' olarak anılmaya başlanmıştır. (Bucak, 2010: 17) 19. yy içinde, bu vadinin yüksek noktalarında büyük askeri yapılar inşa edilmeye başlanmıştır. Vadinin Ihlamur Deresi'ne doğru kuzeydoğu yamaçlarını yoğun bir ağaçlık kaplamaktaydı. Bu dere camii ile saray arasından denize dökülmekteydi. Önce Tüfenkhane daha sonra da Istabl-ı Amire binasının altına alınan dere, diğer pek çok akarsu gibi, giderek suyu çekilerek zayıflamış, daha sonra adıyla birlikte haritalardan büsbütün silinmiştir. Eğer kaynakları kurumamış olsaydı, dere bugün İnönü Stadyumu'nun altından akacaktı. (Mülayim, 2010: 9)




Harita. 7. 5. Dolmabahçe Sarayı 1837 Moltke Haritası (Mülayim, 2010: 12)

“1837’de yapılmış olan Moltke haritasının, Mekteb-i Fünun-ı Harbiye tarafından daha sonraki çevirisinde başka yapılar da eklenmiştir. Haritada dikkati çeken şu ki, Ihlamur Deresi Beşiktaş Hayreddin İskelesi’ne kadar ulaşıp burada denize dökülmekte, adı bilinmeyen Dolmabahçe Deresi, Nişantaşı civarından doğarak ve en az iki kol alarak zenginleşmektedir.” (Harita. 7. 5.) (Mülayim, 2010: 12)

### 7.1.2.2. Dolmabahçe Sarayı'nın Bulunduğu Alanın Zemin Özellikleri

"Beşiktaş'ta, bugün Dolmabahçe adı verilen mahalde denizin doldurulması değişik dönemlere tarihlenmektedir. Eremya Çelebi, I. Ahmed döneminde (1603-1617) ve Sadrazam Nasuh Paşa'nın girişimiyle bu işlemin 1614'te tamamlandığını kaydetmektedir. Evliya Çelebi ise denizin II. Osman döneminde (1618-1622) doldurulmuş olduğunu iddia etmiştir. 18. yy yazarlarından İnciciyan, denizin doldurulmasının asıl I. Süleyman (Kanuni) zamanında (1520-1566) gerçekleştirildiğini, daha sonra I. Ahmed devrinde bir genişlemenin söz konusu olduğunu ileri sürmüştür." (Artan, 1994: 163)

Bu alan I. Ahmed zamanında kayıklar ve mavuna kullanılarak blok, çakıl, kum, kil gibi malzemelerle doldurularak tesviye edilmiş, düzenlenmiş ve yalı bahçesi haline getirilmiştir.

Dolmabahçe Sarayı'nın inşa edilmiş olduğu zemin, coğrafik özellikleri itibari ile bir deltadır. Bu delta civarında denize boşalan Yıldız Deresi, Ihlamur Deresi ve Kadırgalar Deresi akarsularının etkisi olduğu, bu akarsuların yukarı mecralarının başlangıç noktaları ile sularını boşalttıkları ağız kısımları arasında 100-120 metrelik bir yükselti farkı vardır. Ayrıca akarsuların denize döküldükleri bölge ile denizin sıfır metre kabul edildiği yüzey arasında da 40 metre civarında fark vardır. Bu bilgilere dayanarak söz konusu akarsuların nedenli bir erozyonu gerçekleştirdiğini, ne miktarda bir malzemeyi Boğaz çukurluğuna yığdığını göstermektedir. Burada oluşmuş bu alüvyon dolgu zemin, denizin içinde kalmış ve akarsuların taşıması ile biriken malzemelerinde, üzerinin doldurulması ile aslında yerleşim için oldukça kötü bir zemin elde edilmiştir.

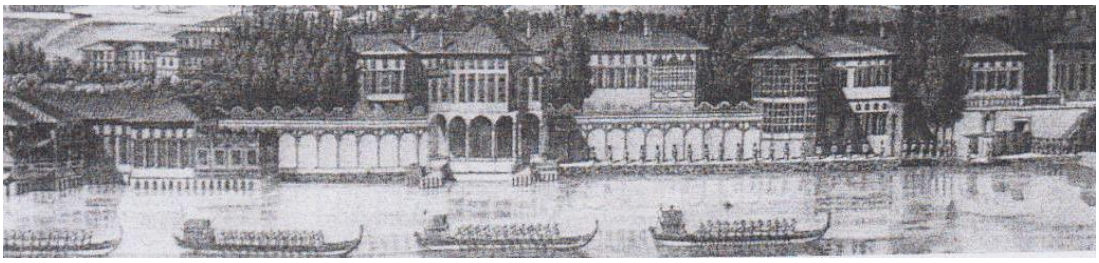
Dolmabahçe Sarayı zemini bir tür Antropojen Dolgu Zemini'dir. Bu mevcut alüvyon zemin üzerine denizin kıyıya yakın sığ yerlerinin özel maksatlarla doldurulması ile oluşturulmuştur. Şüphesiz bu tür zeminler zayıf mukavemet sahalarıdır ve zeminin

taşıma kapasitesi zayıftır; üzerine gelecek ağırlığın etkisiyle deforme olabilmektedirler. (Biricik, 2006: 69,81)

### 7.1.2.3. Dolmabahçe Sarayı Tarihsel Gelişimi

Metin Sözen Dolmabahçe Bölgesi'nin ve Dolmabahçe Sarayı'nın tarihler boyunca uğradığı gelişim ve değişimi şu şekilde anlatmaktadır: (Sözen, 1994: 504) Bir has bahçe olarak kullanılan Dolmabahçe, zamanla padişahların yaptırdıkları çeşitli yapılar ile dolmuştur. Bilinen ilk yapı, II. Selim'e ait köşktür. Büyük bir ihtimalle koyun doldurulmasından sonra yapılan bu köşk, iç kısımlarda yer alırken koyun dolduruluşundan sonraki tarihlere ait oldukları bilinen I. Ahmet, IV. Mehmet, III. Ahmet ve I. Mahmud'un köşklerinin ise kıyıya yakın yapıldıkları ileri sürülebilir. Dolmabahçe mevkinde, Beşiktaş'a kadar olan saha içinde sahilsaraylar bulunmaktaydı. "1680 yılına tarihlenen IV. Mehmed'e ait kasır, az kullanılması ve çevrenin rutubetinin ahşap malzeme üzerinde olumsuz etki yapması sebebiyle bir süre sonra harap olmuştur. 1715'te III. Ahmed'in ikameti için onarılan bu kasrın yanı sıra yöreye I. Mahmut tarafından 1741 yılında iki büyük bina daha yaptırılmış ve padişah bu mekanları yalnız yaz aylarında kullanmıştır. III. Osman döneminde kullanılan eklentilerle giderek genişlemeye başlayan Dolmabahçe çevresindeki binalar 1775'te çıkan bir yangın sonucu yanmıştır. III. Mustafa'nın tahta çıkmasıyla birlikte yeniden ele alınan yapıların kargir olanları onarılmış ve bunlara yeni kasırlar eklenmiştir. III. Selim tarafından Mimar Melling'e yaptırılan ve o dönemin Avrupa mimarlık anlayışına uygun bazı unsurlar taşıyan yapı da yazlık bir saray niteliğindeydi. Çeşitli dönemlerde eklenen yapılarla büyük bir sahilsaray haline gelen Dolmabahçe yöresindeki bu yapı kompleksini sürekli olarak kullanmayı düşünen ilk padişah II. Mahmud'dur. Saray bu amaçla 1809 yılında tekrar ele alınmış ve bazı eklemeler yapılarak yeni ihtiyaçlara cevap verebilecek bir düzeye getirilmiştir. Böylece o güne kadar yalnız bir sayfiye yeri olan bu yapılar yeni bir anlam kazanmış, bazen Beşiktaş Sahilsarayı, (Şekil.7. 1.) bazen de Dolmabahçe Sarayı olarak anılarak devletin yeni bir idare binası olma yoluna girmiştir. Bunun sebebi olarak şehrin sur

dışı alanlara doğru genişlemeye başlaması ve yeni oluşan mahallelerin giderek Galata surları dışında yer alan Pera (Beyoğlu), Boğazkesen ve Cihangir'deki yerleşmelerle birleşip Dolmabahçe ve Beşiktaş'ın şehir içinde kalmasına yol açar bir konum oluşturmasıdır. Batı terbiyesiyle yetiştirilen ve Batı modasını babası II. Mahmud'un yanında Beşiktaş Sahilsarayı'nda gören Abdülmecid tahta geçtikten sonra bu ahşap sarayın yıkılarak yerine bugünkü kargir sarayın yapılmasını emretti. Abdülmecid'in tahta çıkışından hemen sonra bu emri vermesi ve özellikle yeni sarayın tarihi Topkapı Sarayı'ndan tamamen farklı bir mimari anlayışıyla Avrupa sarayları tarzında inşa ve dekore edilmesi, padişah üzerindeki Batı tesirini göstermektedir. Eski sarayın yıkılarak yerinde yeni sarayın yapımına, 1842 yılında padişahın geçici bir süre için Yıldız Köşklerine taşınması üzerine başlanmış ve yeni saray 7 Haziran 1856 tarihinde açılmıştır." (Sözen, 1994: 504)



Şekil. 7. 1. Eski Ahşap Beşiktaş Sahilsarayı (Esemenli, 2002: 34)

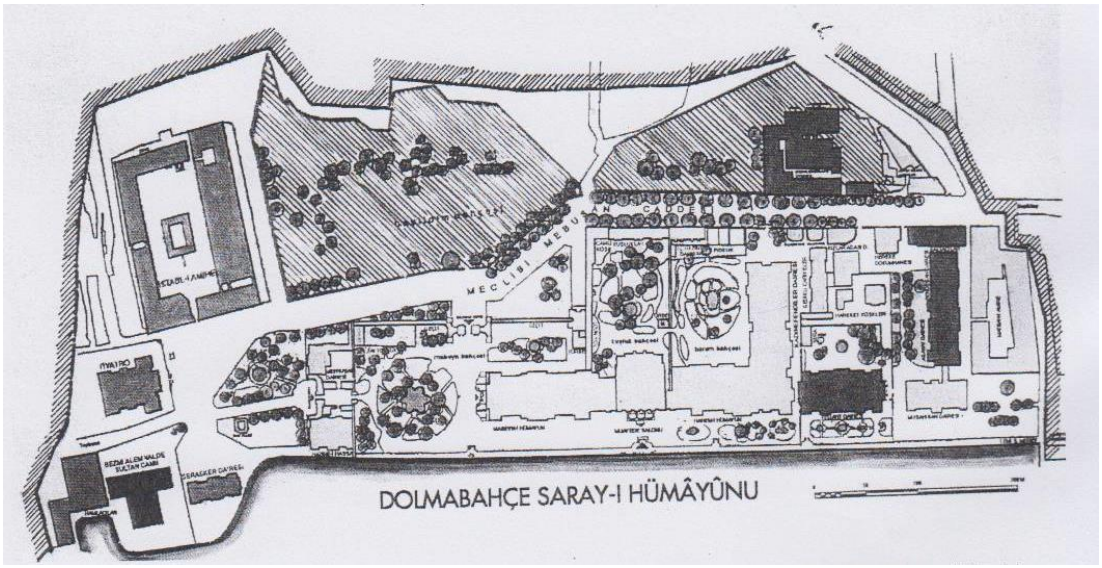


Resim. 7. 3. Dolmabahçe Sarayı 2011 (TBMM, 2011)

19. yy'da bürokrasinin modernleşmesi, birçok idari organların kurumsallaşmasıyla daha teşkilatlı ve donanımlı saray kurmak mecburi olmuştur. Modern şehirlerde olduğu gibi saray, merkez bölgenin dışına taşınmıştır. Eskiden yazlık olarak

kullanılan Dolmabahçe, artık hanedanın ikametgahı olarak kullanılmıştır. 19. yy'da modern mimarinin teşvik ettiği kargir yapılarda artış gözlenmiştir. Zamanla yol çalışmaları ve yapılaşma sarayı günümüzdeki konumuna ulaştırmıştır. (Ortaylı, 2003: 199) (Resim. 7. 3.)

7.1.2.4. Dolmabahçe Alanı İçinde Mevcut Yapılar ve Yıkılan Yapılar

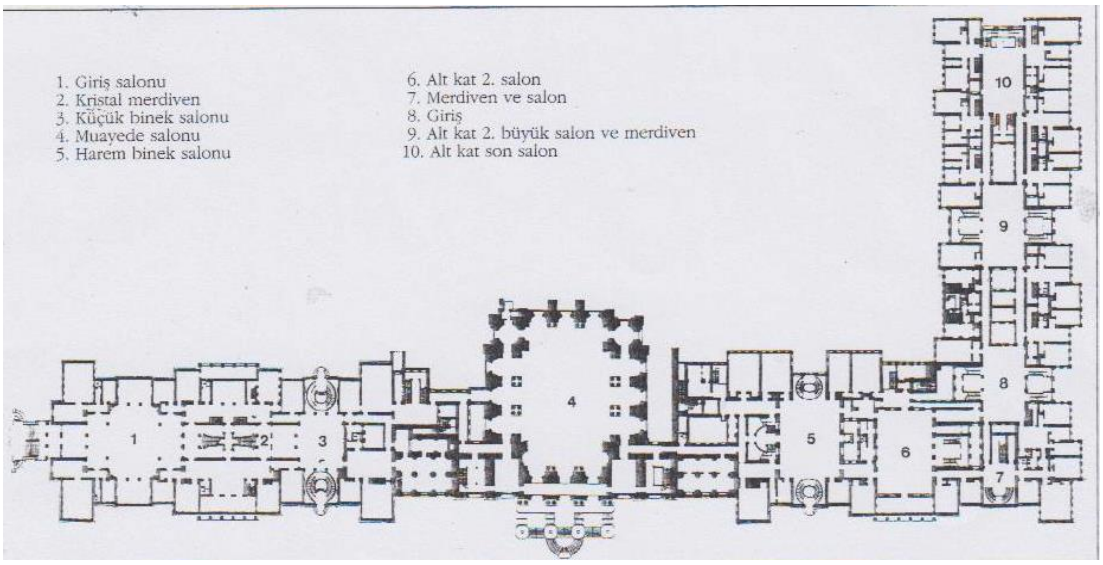



Şekil. 7. 2. Dolmabahçe Sarayı Külliyesinin yerleşim planı (Esemenli, 2002: 37)

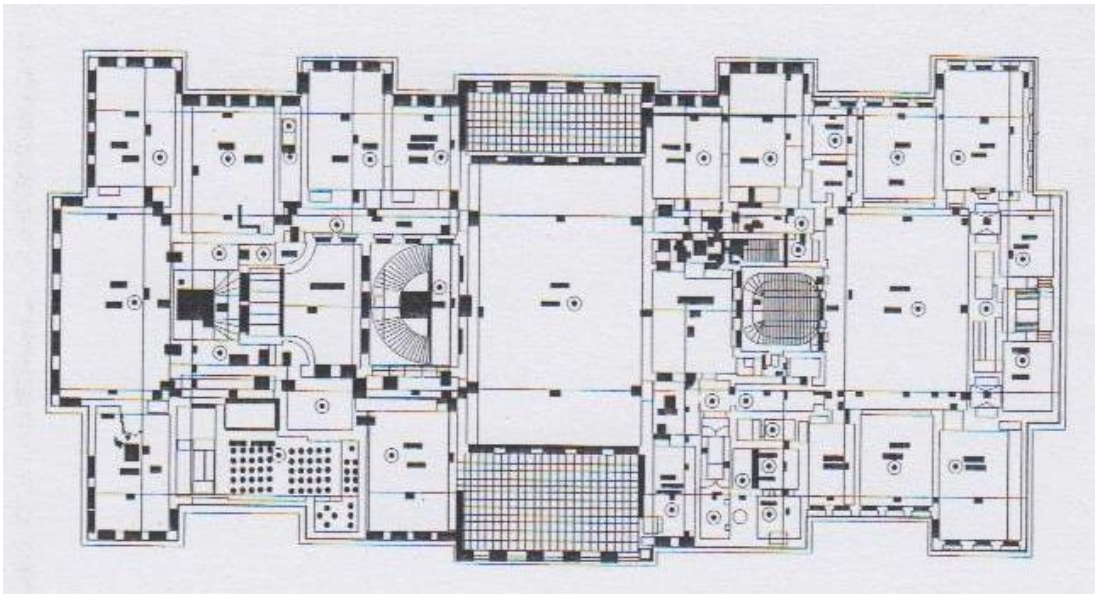
Dolmabahçe Sarayı (Şekil. 7. 2.) de görüldüğü gibi ilk yerleşim aşamasında 250000 $m^2$' lik bir alana yayılmış olan yapı grubu zamanla yol çalışmaları ve diğer sebeplerle yıkılmış yerlerine farklı yapılar inşa edilmiştir. Böylece bugünkü haliyle yaklaşık 110000 $m^2$' lik bir alana sahiptir.

Günümüzde varlığını sürdüren yapılardan en önemlisi öncelikle tek çatı altında toplanmış ancak üç bölmeden oluşan ana yapıdır. Ana yapı Mabeyn-i Hümayun (selamlık), Muayede Salonu ve Harem-i Hümayundan oluşmaktadır. (Şekil.7. 3.) Hemen ana yapının devamlılığı niteliğinde ancak bağımsız bir yapı olarak düzenlenen Veliaht Dairesi bulunmaktadır. Bu yapı şehzadeler içinde padişahlığa

aday olan veliahtın yaşamı için yapılmıştır. (Şekil. 7. 4.) 1937 yılında resim ve Heykel Müzesi'ne dönüştürülmüştür. Bugün bu işlevini sürdürmeye devam etmektedir. (Yücel,1995: 126, 127)




Şekil. 7. 3. Dolmabahçe Sarayı'nın zemin kat planı (Batur, 1994: 92)



Şekil. 7. 4. Dolmabahçe Sarayı Veliahd Dairesi Planı (Esemenli, 2002: 185)

Veliaht Dairesi grubundan sonra üçüncü ve son yapılar grubunun ilk yapısı Musabihan Dairesi'dir. Bu bölüm padişahın yakın hizmetlerinde bulunan kişilere ayrılmış bir yapıdır. Günümüzde Beşiktaş Kaymakamlığı ile Trafik Şube Müdürlüğü hizmetleri bu binadan hizmet vermektedir. (Yücel, 1995: 130)

Dolmabahçe Sarayı'nın yüksek duvarları içinde yer alan üçüncü grubun son yapısı olan Barbaros İskelesi'ne en yakın yapı Matbah-ı Amire'dir. Bu bölüm sarayın mutfaklarını oluşturmaktaydı. Yapı özellik ve işlevini tümüyle yitirmiştir. Musahiban Dairesiyle Baltacılar arasına dikey olarak yerleştirilmiş bu iç avlulu, iki katlı yapı, saray hizmetlilerine ayrılmıştı. Günümüzde Deniz Müzesi Arşivi olarak kullanılmaktadır. (Yücel, 1995: 130)

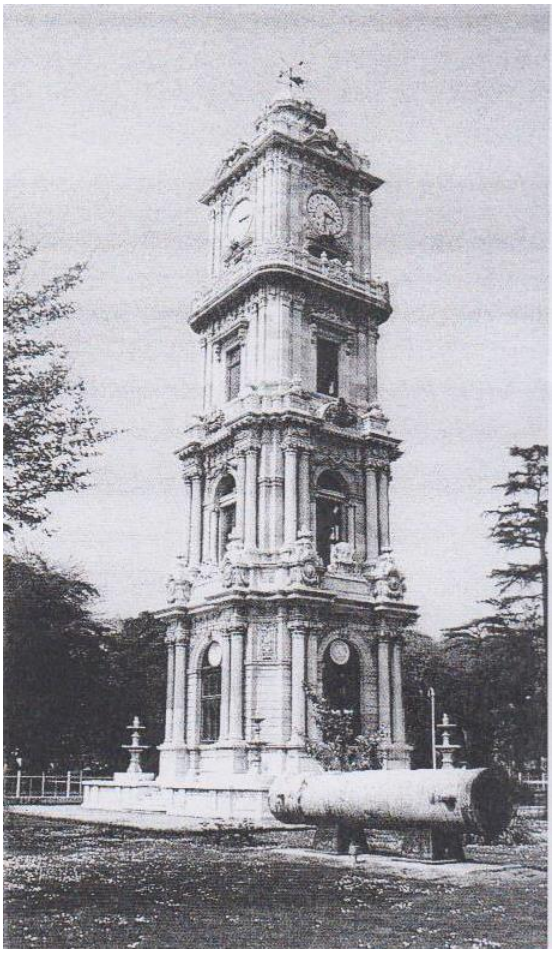
Bendegan ve Agavat Daireleri'nin Akaretler yönündeki ucunda Dolmabahçe Caddesi'ne cepheli ve bu caddeden de giriş olan Baltacılar Dairesi, bodrum üzerine iki katlı olarak inşa edilmiştir. Sarayda bir hizmet sınıfı oluşturan baltacılara ayrılmış bu daire, bugün Mimar Sinan Üniversitesi Konservatuarı tarafından kullanılmaktadır. (Yücel, 1995: 130)

Hareket Köşkleri; Veliaht Dairesi'nin kara tarafındaki bahçesinin, alçak duvarlarla ayrılmış bir bölümünde, 19. yy sonuna doğru meydana gelen büyük depremler sırasında inşa edildiği sanılan ve adlarını hareket (deprem) sözcüğünden alan iki ahşap köşktür. Veliaht Dairesi'nin yüksek duvarı yanında yer alan birinci hareket köşkü selamlık, Kızlarağası Dairesi'yle bağlantılı olan ikinci hareket köşkü ise harem olarak düzenlenmiştir. (Yücel, 1995: 128)

Kızlarağası Dairesi; ikinci hareket köşkünün hemen arkasında yer alan bir köprü geçişle bağlantısı sağlanan yapı, padişahın Harem'deki hayatını düzenleyen ve Harem-i Hümayun'un en yüksek amiri olan Kızlarağası'na ayrılmış, iki katlı bir yapıdır. Bu yapı ana yapıdan bir duvarla ayrılmıştır. Günümüzde sarayda bulunmaları gelenek halini almış çeşitli atölyeleri içinde barındırmaktadır. (Yücel, 1995: 129)

Sarayın kara yönündeki duvarlarının ardında, Bayıldım Bahçesi'nin kuzeyinde yer alan yapılar grubu, eczanesinden, tatlıhanesine, un değirmenlerinden tahıl ambarına, fırınlarından iş ocaklarına kadar sarayın her türlü gereksinimlerini karşılayan ikmal merkezi bulunmaktadır. Toplu adı kaynaklarda Servis Yapılar Grubu olarak geçmektedir. (Yücel, 1995: 131)

Dolmabahçe'de yer alan dış yapılar ise; Saat Kulesi ve Bezm-i Alem Valide Sultan Camii'dir.

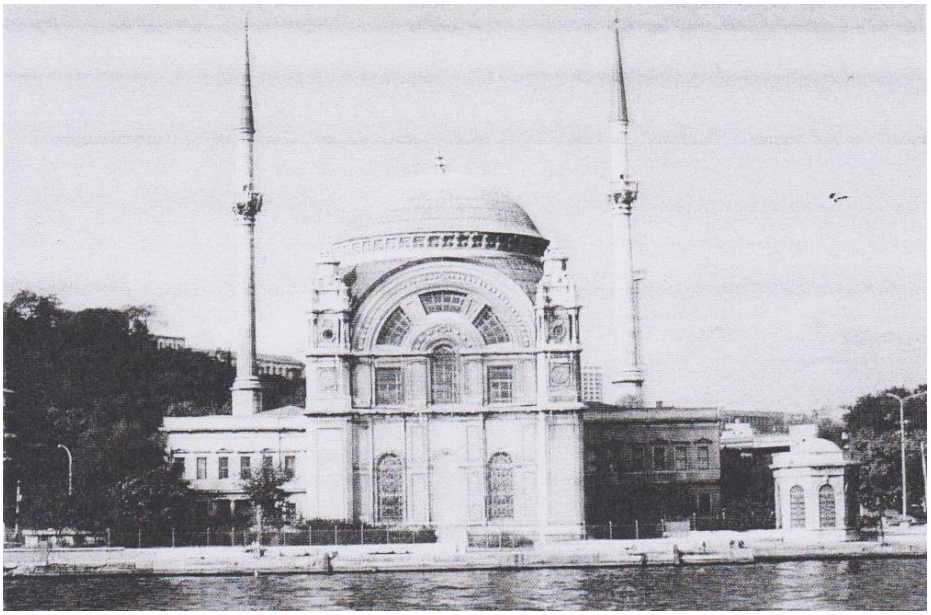


Dolmabahçe Sarayı'nın Saltanat Kapısı ile Dolmabahçe Camii arasında yer alan Dolmabahçe Saat Kulesi (Resim. 7. 4.) II. Abdülhamid tarafından 1890 - 1894 arasında yaptırılmıştır. Kulenin mimarı olarak çeşitli kaynaklarda Balyan ailesinin değişik üyeleri gösterilmektedir. Barok, neoklasik ve ampir üslubu öğelerinin seçmeci bir tarzda kullanılmasıyla dört katlı olarak inşa edilmiştir. Kulenin yüksekliği 30 m'ye yakındır. Son olarak 1978 - 1979'da onarım görmüştür. (Gezgör, 1987: 124-128)

Resim. 7. 4. Saat Kulesi (Esemenli, 2002: 221)

Dolmabahçe Sarayı'nın güney kesiminde ve sahilde yer alan Dolmabahçe Camii (Resim. 7. 5.) Abdülmecid'in annesi Bezmialem Valide Sultan tarafından başlatılmış ölümü üzerine Abdülmecid tarafından tamamlanmış ve tasarımı Garabet Balyan'a ait olan bir yapıdır. 1855 yılında ibadete açılan caminin asıl adı Bezmialem Valide

Sultan Cami olmasına rağmen, Dolmabahçe Sarayı bütününde düşünülüp birlikte anılmasından Dolmabahçe Camii olarak bilinmektedir. Bu camide de eskiden diğer camiilerde olduğu gibi dış avlu bulunmaktaydı. İnönü Stadyumu'nun yapımı ve yol düzenlemeleri sırasında bu avlu yola katılmıştır. Ayrıca kuzeydoğu köşesindeki sebil yıkılmıştır.(Resim. 7. 6.) Muvakkithanesi de deniz tarafına taşınmıştır. (Batur, 1994: 88)



Resim. 7. 5. Dolmabahçe Bezm-i Alem Valide Sultan Camii (Esemenli, 2002: 220)



Resim. 7. 6. Dolmabahçe Cami'nin yıkılan Hazine Duvarı ve Sebili (Esemenli, 2002: 220)

“Değişik işlevli yapıları içerecek biçimde kısa sürede düzenlenen, belirli bir bütünlüğe ulaşan Dolmabahçe Yapılar Topluluğu, gene kısa sayılacak bir zaman dilimi içinde çeşitli nedenlerle bazı birimlerini yitirmiş bulunmaktadır.” (Sözen, 1990: 12) Bunlardan biri Dolmabahçe Camii’nin Kabataş yönünde bulunan, sultanların kayıklarını barındırdıkları HAMLAHANE’ dir. 1930 yıllarında Hamlahane’nin yıkılmasıyla hem başka bir örneği kalmamış hem de Dolmabahçe Sarayı’nın sınırlarını belirlemek güçleşmiştir. Bir diğer örnek ise, Dolmabahçe Camiisi’nin karşısında yer alan TİYATROHANE-İ ŞAHANE’dir. Bir süre tütün deposu olarak kullanılan tiyatro, 1937 yılında Dolmabahçe ve çevresindeki yollar düzenlenirken yıkılmıştır. Bugünkü İnönü Stadı’nın yerinde bulunan ISTABL-I AMİRE konusunda da çeşitli kaynaklardan edinilen bilgiye göre yapısı, dikdörtgen avlu çevresinde birbirine bağlı olarak düzenlenmiş arpa ambarı, eski ahır, nalbanthane, koğuş, yeni yapı, değerli koşum takımlarının bulunduğu hazine ve eğitim alanlarından oluşmuştu. Daha önce yangın geçiren Istabl-ı Amire, 1937 yılında yıkılarak yerini stad almıştır. (Sözen, 1990: 11,12)

### 7.1.2.5. Dolmabahçe Sarayı Mimari Özellikleri

Sultan Abdülmecid döneminde, Tanzimat dönemi anlayışına ve batı normlarına göre Garabet ve oğlu Nikoğos Balyan’a inşa ettirilen saray, 1856 yılında açılmıştır. (Esemenli, 2002: 34)

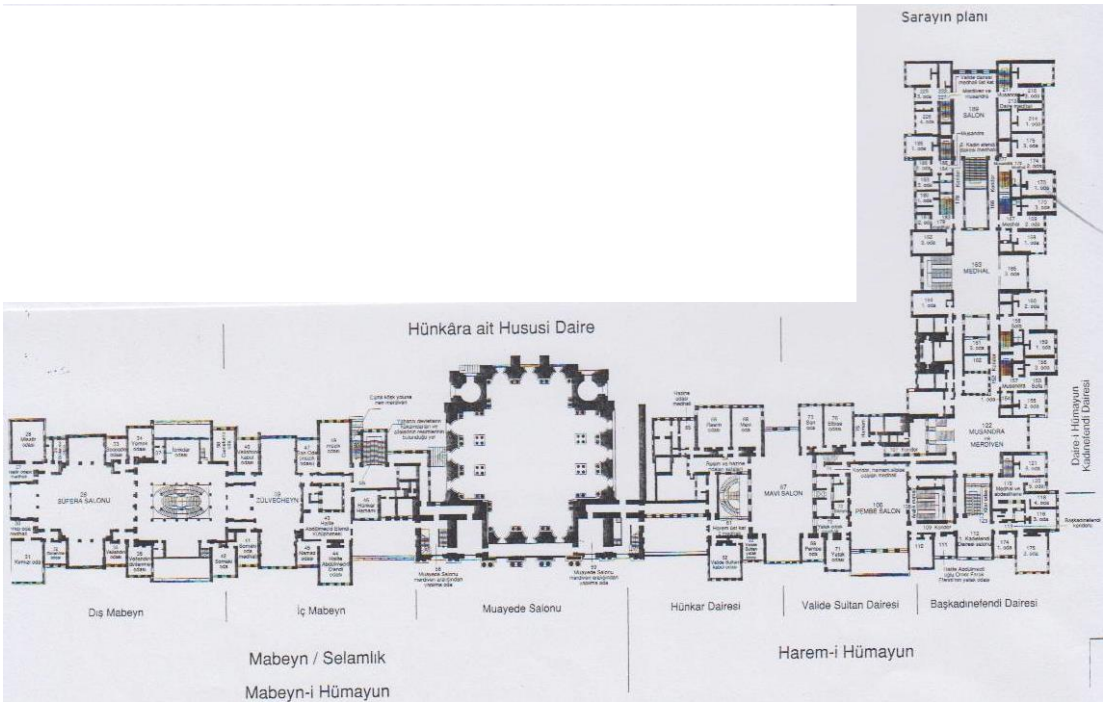
“Saray, bugün anıtsal kapılarının açıldığı bahçeler içinde geniş cephesini denize veren “L” biçiminde bir ana yapıyla kendisi de ayrı bir küçük saray olan Veliaht Dairesi ve Mefruşat ve Muhafızlar Dairesi, Hareket Köşkleri, Camlı Köşk ve diğer küçük pavyonlardan oluşmaktadır. Tümü iyi durumdadır ve TBMM Milli Saraylar yönetiminin koruması altındadır.” (Batur, 1994: 91)

Afife Batur Dolmabahçe Sarayı kapılarının ve ana binanın mimarisini ayrıntılarıyla şöyle açıklamaktadır: (Batur, 1994: 91-93) Sarayın kara tarafında iki anıtsal karakterli ana kapı ve yedi tali giriş, deniz tarafında ise beş yalı kapısı mevcuttur. Veliaht Dairesi'nin girişi ayrıdır.

Ana giriş kapısı olan Hazine Kapısı cami ile saray arasında yer almakta, üzerinde kitabe ve tuğra bulunmaktadır. Muhafızlar ve Eski Mefruşat Daireleri'ni birleştiren bir giriş yapısının önünde yükselen, anıtsal ölçüde boyutlandırılmış ve özenle süslenmiş olan Taçkapı, oval bir girinti yapan girişin ortasındadır. Duvarda taşma yaparak oluşturulan yatay derz sıraları dekoratif bir taş örgü oluşturmaktadır. "Üstte küçük plastrlar arasına yerleşmiş rozet motifleriyle bezeli bir korniş ve üstünde dekoratif takozları olan dar bir saçaklık bulunmaktadır. En üstte, üzerinde kitabenin ve padişahın tuğrasını taşıyan madalyonun da bulunduğu tepelik grubu yer almaktadır. Kapının iç yüzü dışıyla aynı düzenlemeye sahiptir. Yalnızca içerde kolonlar yerlerini pilastrlara bırakmıştır." (Batur, 1994: 91)

Dolmabahçe-Beşiktaş Caddesi üzerinde yer alan Merasim (Saltanat) Kapısı, diğer bir anıtsal giriştir. Hazine Kapısı'na göre daha gösterişli yapılan bu kapının süslemeleri de daha yoğundur. Kapı içte ve dışta içbükeydir. "Kapı sırt sırta getirilmiş bir çift içbükey duvardan oluşmaktadır. İçbükey duvarların uçları birer küçük kule olarak yükseltilmiştir." (Batur, 1994: 91) Bu kuleler saat kulesiyle benzer bir yapı göstermektedir. Yalı kapılarında ise Muayede Salonu karşısına konumlandırılmış olan kapı diğerlerine göre daha geniş ve gösterişlidir. Özellikle bu kapının ayakları son derece dekoratiftir. Ayrıca kapı kasaları ve kanatlarında da motifli, madalyonlu, dantel görünümlü bir düzenleme görülmektedir. Diğer yalı kapıları daha sadedir.

Ana Bina: Kıyı boyunca denize paralel olarak yerleştirilmiş ve birbirine eklenmiş üç bölümden meydana gelmiştir. Bu bölümler; Resmi Daire (Mabeyn-i Hümayun), Muayede Salonu, Hususi Daire (harem)'den oluşmaktadır. İki yanına simetrik olarak yerleşmiş Resmi ve Hususi dairelerin ortasında Muayede Salonu'nun anıtsal kitlesi yükselmektedir. Bu dizilim Dolmabahçe Sarayı'nın özgün tasarım özelliklerinden biridir ve İstanbul sahilsaray geleneğine uygundur. (Şekil. 7. 5.)




Şekil. 7. 5. Dolmabahçe Sarayı Birinci Kat Planı (Esemenli, 2002: 37)

Saray, örnek alınan Avrupa saraylarının ve Türk saraylarının kaynaştırılmasıyla özgün bir yapı olarak konumlanmıştır. Geleneksel türk saraylarında yer alan harem bölümünün ayrı bir çatı altında yer alması, hanedanın ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik pavyonlar içermesi, Boğaziçi imarının deniz cephesinde daha küçük boyutlu yapılar olarak inşa edilmesi sarayın kendine has bir yapı olmasını sağlamıştır. Ana form dikdörtgen prizmatik bir kitle olarak yapılmış, iki yanına simetri oluşturacak şekilde salonlar konumlandırılarak yüzeyde hareket sağlanmıştır. Bu da yapının parçalı algılanmasını sağlamış, Boğaziçi geleneğine uygun düşmüştür

“Muayede salonu’nun kitlesi ise, içerideki tek mekana karşılık iki katlı Resmi ve Hususi daire binalarının iki katı yüksekliğindedir. Muayedenin kat kornişi tam da bu binaların saçak kornişi kotunda yerleştirilmiş ve görsel bir bağlantı ve süreklilik sağlanmıştır. Bu kornişin yatay çizgisi dışında Muayede Salonu cephesinde asıl olan, düşey etkili bir düzenlemedir. Cephede yedi aks üzerinde yükselen Muayede binasında akslar kolon veya pilastr çiftleri ile belirtilmişptir. Köşelerdeki iki aks, yivli pilastrlar ile işaret edilmiştir. Girişin yer aldığı üç açıklığın yanlarındaki akslarda ise öne çıkarılmış yüksek ve yivli kolon çiftleri vardır. Tüm pilastr ve

kolonlar iki kat üzerine yinelenir ve cepheye güçlü bir düşey vurgu ve anıtsallık kazandırır. Giriş katının yarım daire kemerli yüksek pencerelerinin iki yanına yine kolonlar yerleştirilmiştir. Üst katın pencereleri ise barok alınlıklar altında ikiz açıklıklı dekoratif kolonlu öğelerdir. İkiz açıklığın Anadolu ortaçağ mimarlığında kullanılan bir motif olduğu biliniyor. İkiz açıklık cephenin düşey vurgusunu güçlendiren bir motif olmuştur. Üç yöne doğru açılarak yayılan görkemli bir merdiven, Muayede Salonu'nun neobarok kurgusunu ve anıtsal açılışını tamamlar." (Batur, 1994: 92)

**"Yapım Özellikleri:** Dolmabahçe Sarayı ve önemli müştemilet binaları denizden doldurulmuş, kısmen meşe kazıklar çakılarak üzerine yatay olarak döşenmiş çok sağlam horasan harçlı bir döşek üzerine inşa edilmiştir."(Batur, 1994: 96)

Bu meşe Kazıkların boyutları aşağıdaki gibidir:

"Kazık Boyu : 7-15 m
Kazık Çapı : 35-40 cm
Kazık Aralıkları : 40-45 cm
Döşek Kalınlığı :100-129 cm
Döşek Donatısı : 20x25 cm – 25x30 cm dikdörtgen kesitli hatıllardan oluşmuş 3 kat ahşap ızgara" (Mutlu, 2006: 364)

"Dolmabahçe Sarayı yarı kargir bir yapıdır. Sarayın beden duvarları taştan yapılmıştır. İç duvarlar tuğla, döşemeler kısa açıklıklarda ahşap, büyük açıklıklarda volta döşemedir. Özelliği olan örtüler dışında çatı ahşap ve çatı örtüsü kurşundur. Pandantifler demir kenetlerle birbirine tutturulmuş bazalt taşlarından yapılmıştır. Tonozlar ve kubbeler tuğladan yapılmıştır. Muayede Salonu'nun basık kubbesi ise dışarıdan tersten bir metal strüktürle asılmıştır. Sarayın kanalizasyonunda o günün ileri teknikleri kullanılarak denizin kirlenmesi önlenmiştir. Yağmur suları sırlı künklerle duvar içlerinden indirilmiştir. Mobilya ve döşemelerin korunması amacıyla deniz ve batı cephesindeki pencerelere, sarayın camhanesinde özel olarak yaptırılan ve güneş ışınlarını süzen eflatun renkli camlar takılmıştır." (Batur, 1994: 96)

7.1.2.6. Dolmabahçe Saray Onarımı

M. Ü. Mutlu Saray'ın gördüğü hasar ve onarımları şu şekilde aktarmaktadır: (Mutlu, 2006: 365) Saray 1894'de, 1955'lerde ve son olarak 2000'de üç büyük onarım geçirmiştir.

1894 depreminde oluşan hasar ve onarımlar şunlardır:

"Muayede Salonu'nun bahçeye bakan kapısının beden duvarı 6-7 cm yarılmıştır. Üst saçak içindeki 6 cm şakuli demir kopmuştur. Bu hasarlar; salonun içine ve dışına iskele kurularak üst pencereden çatıya kadar beden duvarlarının iç ve dış tarafına 10 cm lik demirler konup birbirine kenet demiri ile bağlanmış ve etraflarına dolgu yapılmış, zedelenen iç kurşun levhalar sağlamlaştırılmış, üst kat penceresi yanındaki duvar yeniden yapılmış, görülen çatlaklar çimento ile onarılmış, beden duvarları gerekli yerlerde sağlamlaştırılmış, yere düşen avize onarılmıştır." (Mutlu, 2006: 365)

1955'de Lemi Şevket Merey tarafından yapılan işlemler ise;

Ahşap çatı yerine çelik çatı yapılmış, avize, kubbe yerine çelik çatıya taşıtılmış, tonoz mesnetlerine hatıllar yapılıp çelik gergilerle takviye edilmiş, beden duvarlarının üstüne kuşaklama şeklinde kirişler yapılmış, çelik çatı bu kirişler ve filayakları üzerine oturtulmuştur. Kubbe ve tonozlar üzerine yaklaşık 10 cm kalınlığında şap kaplama yapılmış, kasnak demiri ile kubbe arasına ahşap ve çimento harcı ile dolgu yapılmıştır. (Mutlu, 2006: 365)

Mutlu 1999 depreminden sonra sarayda görülen yapısal hasarları şöyle sıralamaktadır:

- Sarayda birçok duvarlarda düşey ve diyagonal çatlaklar meydana gelmiş
- Muayede salonunda tonozlar beden duvarlarından ayrılmış,
- Tonozlarda çatlaklar ve yarıklar oluşmuş. Ayrıca kubbede pandantifin rijitliği nedeniyle pandantif kenarları doğrultusunda belirgin çatlaklar görülmüş,
- Deniz tarafındaki pandantiflerden birinde sıvalar göçerek zemin kat döşemesinin üzerine düşmüş ve ahşap kirişleri çatlatmış,
- Çatıda, çelik konstrüksiyon zarar görmüş,
- Kubbe ve tonozların üzerine uygulanan yaklaşık 10 cm kalınlığındaki çimento harçlı şaplar kavlanmış ve çatlamış,
- Kubbede, sonradan kapatıldığı anlaşılan kemerli pencereler etrafında çatlaklar görülmüş,
- Kubbe kasnak demiri dolgusundaki ahşaplar tamamen çürümüş, çimento harcı bozulmuş,
- Muayede Salonundaki sıvalar bazı yerlerde tuğlalardan ayrılmış, bunun sonucunda10 cm'ye varan boşluklar oluşturmuş,
- Alt katlarda deniz tarafındaki duvarlarda çatlaklar oluşmuş,
- Bazı odalarda sıvalar kalkmış ve dökülmüş, bazı mermer taşıyıcılar çatlamıştır.

Deprem sonrasında Saray'da ayrıca yapı fiziği sorunları da gözlenmiştir. Bunlar:

- Çatı aralığındaki yağmur drenaj sisteminden sızan sular tonoz üstlerine akarak, kubbeye sızmış
- Yapı temellerinden kapiler su almış,
- Sarayın temellerini Nişantaşı, Taksim gibi rüzgâra açık tepelerine bağlayan tüneller tıkanmış, havalandırma sistemi yok olmuş,

- Çatı aralığında havasızlıktan kaynaklanan yoğun bir koku oluşmuş, havalandırma çatıda ve iç mekânlarda son derece yetersiz kalmış, kubbe ve tonozlar teneffüs edememiş,
- Çatıdaki ahşap katlamalar çürümüş,
- Harç mukavemetleri dayanımını kaybetmiş, gömülü demir aksamda başta sıva çivileri olmak üzere korozyon oluşmuştur. (Mutlu, 2006: 366)

Mutlu 2000 yılında yapılan onarımları şu şekilde aktarmaktadır: (Mutlu, 2006: 368)

Kubbe, tonoz ve duvarlarda; YTÜ Malzeme laboratuarında yapılan malzeme testleriyle elde edilen paramatrelerden sadece onarımın yetersiz kalacağı anlaşıldı ve güçlendirmede uygulandı. Yapılan onarım işlemleri şu şekilde sıralanabilir:

- Kubbe ve tonozlarda vakumlu yüzey temizliği yapılarak tüm yüzeylerde su kireci ve akrilik emülsiyonlarla konsolidasyon enjeksiyonu yapılarak doku sağlamlaştırılması gerçekleştirildi.
- Çatlaklara su kireci enjeksiyonu yapıldıktan sonra ince paslanmaz çelik çubuklarla dikiş atıldı. Kubbe ve duvar çatlaklarına ayrıca karbon elyaf donatılar eklendi.
- Tonoz ve duvar arası yarıklara horasan harcı ile dolgu yapıldı ve art gerilmeli özel prinç ankrajlarla duvarlar ve tonozlar birbirine bağlandı.
- Kubbe kasnağının çürüyen ahşap dolgusu çıkartılarak paslanmaz çelik tellerden fretli donatı kondu. Çelik kasnak içine tüm çeperi boyunca neoprene yastık monte edildi ve horasan harcı ile dolgu yapıldı.
- Ayrışan sıvalar özel ahşap çivilerle tutturulup arkaları enjksiyonla doldurulduu. Hasarlı bölgeler harman tuğlası ve horasan harcı ile onarıldı. (Mutlu, 2006: 368)

Mutlu Dolmabahçe Sarayı'nda 2000 yılında yapılan restorasyon işlemlerini şu şekilde ifade etmektedir: "2000'li yılların başında yapılan genel restorasyon işleri kapsamında Saray ekipleri tarafından Cariyeler Dairesi ve Muayede Salonu çatıları yalıtılmış ve yenilenmiştir. Muayede salonunda sıvalar onarılmış, bezemeler yeniden yapılmıştır. Bu amaçla 50000 $m^3$ çelik iskele kurulmuştur. Kabaran sıvalar Padova Üniversitesince önerilen bir yöntemle İtalyan Restoratörlerin yaptığı numuneler örnek alınarak onarılmıştır. Saray'da çevre drenaj sistemi yapılmış ve bodrumlarda kapiler su sorununu çözmek için araştırmalar yapılmıştır." (Mutlu, 2006: 369)

Neşe Yıldırım 2000 yılında suda çözünen tuzların etkisini inceleme kapsamında yapılan araştırmaları şu şekilde açıklamaktadır: "Dolmabahçe Sarayı'nın deniz seviyesinde ve dolgu zemin üzerinde bulunması sarayın özellikle bodrum kat beden duvarlarında ve döşemelerinde, zemin suyundan kaynaklanan bozulmalara neden olmuştur. Zemin suyu seviyesi yüksek ve tuz içerikli olması, suyun duvar yüzeylerinde veya duvarların iç yüzeyinde buharlaşması sonucu ortaya çıkan çiçeklenme ve kabuk altı çiçeklenme süreçleri, duvarın da fiziksel ve kimyasal yapısını bozucu etkilere neden olmuştur." (Yıldırım, 2010: 71)

TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı görevini yürüten mimar Akbulut ise yapılan kapilerite ile taşınan bu deniz suyunun drenajını şu şekilde anlatmaktadır: "Yükselen nemin önlenebilmesi amacıyla, ilk olarak Dolmabahçe Sarayı A Blok'ta deniz tarafından drenaj çalışmalarına başlanmıştır. Havalanmayı engelleyen, sonradan yapılmış olan ve duvar diplerinde yer alan taş tretuarlar sökülmüş; burada yapılan kazı çalışmalarıyla 170 cm derinliğinde ve 120 cm genişliğinde boşluklar oluşturulmuştur. Bu boşluklar, belirlenen malzemelerle doldurularak üzerine podima çakılı serilerek sıkıştırılmıştır. Drenaj çalışmaları, deniz cephesinden sonra, Harem Cariyeler Dairesi önü, Harem Bahçesi ve Selamlık Bölümü ile devam edilerek tamamlanmıştır. Drenaj çalışmalarının yanı sıra yükselen neme karşı izolasyon çalışmaları yürütülmüştür." (Akbulut, 2000)

## 7.2. BEYKOZ KÜÇÜKSU KASRI

Beykoz ilçesinde yer alan Küçüksu Kasrı'nda, bulunduğu alanın oluşumu ve zemin özellikleri nedeniyle birçok sorun yaşanmıştır. Eğimli bir topografyaya sahip olması, zemin yapısı ve Boğaz'ın da etkisiyle denize doğru meyil etmiş olan bu tarihi yapıda çeşitli restorasyon çalışmaları yapılmıştır. Özellikle zemin ve temel güçlendirme çalışmaları yapılmış olan yapı tüm yönleriyle detaylı olarak incelenmiştir.

### 7.2.1. BEYKOZ

#### 7.2.1.1. Beykoz Coğrafi Konumu

Boğaziçi Anadolu yakasında konumlanmış olan ilçe güneyinde Üsküdar ve Ümraniye, kuzeyinde Karadeniz, batısında İstanbul Boğazı, doğusunda Şile ile çevrelenmiştir. (Avcı,1994:198)

#### 7.2.2.2. Beykoz Yerleşim Tarihçesi

Bu bölgede Milattan önce Bithinyalıların bulunduğu bilinmektedir. Bu köyün ilk ismi olan Amikos Bithinya Kralı'nın adından gelmektedir. Bithinya Kralı bu bölgeyi Roma İmparatorluğu'na bırakmıştır. Rumlar tarafından bu bölge Amya ve Ameae diye adlandırılmıştır. Roma İmparatorluğunun parçalanmasıyla Doğu Roma İmparatorluğu'nun (Bizans) sınırları içerisinde kalmıştır. Bölge kısa bir dönemde Araplar'ın eline geçmiştir. 1402 yılında Yıldırım Bayezid'in bölgeyi fethetmesiyle

Osmanlı İmparatorluğu sınırlarına dahil olmuştur. Bölge Osmanlı İmparatorluğu eline geçtikten sonra Beykoz adını almıştır. "Bazı eski Türkçe belgelerde beykozu veya beykos şeklinde geçen köyün adının bey kelimesiyle ceviz anlamındaki kos kelimesinin birleşmesinden veya yine bey kelimesine köy anlamındaki kosun eklenmesinden ortaya çıktığı rivayet edilir" (Gökbilgin, 1992: 258)

Bölge Osmanlı İmparatorluğu'nun ilk dönemlerinde küçük köylerden oluşmuş olmasına rağmen bulunduğu coğrafyanın güzelliği, koruları, verimli toprakları sayesinde zamanla ilgiyi üzerine çekmiştir. 17. ve 18. yy'da Osmanlı yönetici sınıfının avlanma, gezi ve eğlence amacıyla kullandığı bir mekan haline gelen bölge, 19. yy'a gelindiğinde kasırlar ve yeni konutların inşa edilmesiyle önemli bir yer kazanmıştır.

7.2.1.3. Beykoz Jeolojisi

Engebeli bir araziye sahip olan Beykoz arazisini Riva, Küçüksu ve Göksu dereleri parçalamaktadır. Bu derelerden taşınan malzemelerle Beykoz sahili oluşmuştur. Sahildeki bu alüvyon dolgu zeminlerden sonra topografya eğimi hızla artmaktadır. Yaklaşık 270 metre yüksekliğe kadar ulaşan Yuşa Tepesi bölgenin en yüksek konumudur.

Beşiktaş ile jeolojik oluşumları benzerlik gösterir. Boğaz'ın oluşumu kıyı kesimleri ve iç kesimlere doğru yükselerek devam eden yamaçları bulunması ve oluşum aşamasındaki toprak yapısı birbirine benzerlik gösterir.

Alüvyon Dolgu: Bu çökeller, konsolide olmamış, gevşek kil, silt, kum ve çakıl boyutlu bileşenlerden oluşmuştur. Kalınlıkları akarsuyun fiziksel ve geometrik özellikleri ile İstanbul Boğazı'nın doğal kıyısından uzaklığına bağımlılık göstermektedir. Kıyıya doğru alüvyon kalınlıkları artmaktadır. Riva, Küçüksu ve Göksu derelerinin ağız kısımlarında bu derelerin taşıdıkları malzemelerin

birikmesiyle oluşmuş bir alüvyon zemin bulunmaktadır. Tepe kısımlarda ise dere kenarlarında bu dolgu çeşidine rastlanmaktadır.

Yamaç Molozu: Ana kayadan türeyen yamaç molozu oluşumları vadilerin yamaçlarında değişik kalınlıklarda bulunmaktadır.

Yapay Dolgular: Kilden köşeli bloğa kadar değişen boyutlardaki elemanlardan oluşmuşlardır. Yapay nedenlerle oluşturulan dolgular, Boğaz'ın sahil kesiminde bulunmaktadır. Özellikle de Küçüksu bölgesinde yapay dolgular da gözlenmektedir.

### 7.2.2. KÜÇÜKSU KASRI



Resim. 7. 7. Rumeli sırtlarından Küçüksu'ya bir bakış (Üsküdar Bld.,2008: 116)



Resim. 7. 8. Kandilli Burnu ve Küçüksu'ya bir bakış (Necdet İşli Arşivi) (Üsküdar Bld.,2008: 119)

7.2.2.1. Küçüksu Kasrı'nın Konumu ve Bulunduğu Alanın Tarihsel Gelişimi



Resim. 7. 9. Küçüksu Kasrı Konumu (20.04.2013)

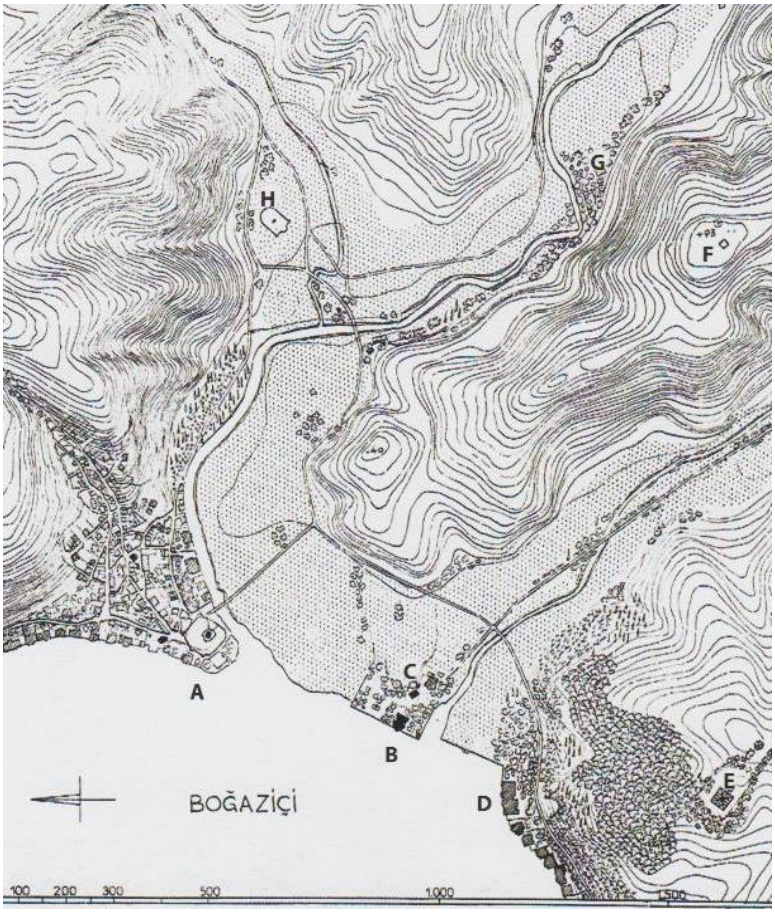
Boğaziçi'nin Anadolu yakasında yer alan kasır, Anadoluhisarı ile Küçüksu Kasrı arasından denize dökülen Göksu deresinin ve Küçüksu Kasrı'nın da güneyinden denize dökülen Küçüksu deresinin taşıdığı alüvyon malzemelerle dolarak oluşan düzlük alanda konumlanmıştır. (Resim. 7. 9.) Üç tarafı tepelerle çevrilidir. Osmanlı döneminde, çevresindeki büyük ağaçlarla ve bahçelik olmasıyla önem kazanan bu alan, sultanların Boğaz'daki hasbahçelerinden, zamanla da en gözde mesire yerlerinden biri olarak ün yapmıştır. (Harita. 7. 6.) 18. yy ortalarına kadar bu çevre saraylılar tarafından dinlence ve gezi yeri olarak kullanılmıştır ve yerleşim gelişmemiştir. (Taşer, 2011: 11)

Anadolu Hisarı ve çevresinde yerleşim daha çok gelişmiştir. Göksu deresi bu yerleşmeyi sınırlayan bir hat oluşturmuştur. Göksu Deresi ve Küçüksu Deresi arasında kalan bölüm ise genelde mesire alanı ve zemin özelliklerinden dolayı çanak-çömlek yapılan bir yer olarak kullanılmıştır. Ayrıca bu bölgede hazineye ait un değirmenleri bulunmaktaydı. (Taşer, 2011: 11)

Küçüksu Kasrı her ne kadar Beykoz sınırları içinde yer alsada Küçüksu deresi Üsküdar'a komşudur. Dolayısıyla Üsküdar'da sahil boyunca uzanan yalılar, Kuleli Askeri Lisesi, Adile Sultan Sarayı, Beylerbeyi Sarayı gibi birçok tarihi yapıyla bir bütünlük içindedir. Anadolu Hisarı ile arasından Göksu deresi geçmektedir.



Harita. 7. 6. Küçüksu Kasrı ve çevresini gösteren 1851/1852 yıllarına ait bir İstanbul haritası (Taşer, 2011: 10)




**A:** Anadolu Hisarı
**B:** Küçüksu Kasrı
**C:** Bostancı Ocağı ve Camii
**D:** Kıbrıslı Yalısı
**E:** Cemile Sultan Köşkü
**F:** Nişan Taşı
**G:** Dört Kardeşler Mevki
**H:** Göksu Kasrı kalıntıları ve Namazgah

Şekil. 7. 6. 19. yy'ın ortalarına doğru Göksu ve Küçüksu çayırları (Eldem, 1976)

Şekil. 7. 6.' da 19. yy'da Göksu ve Anadoluhisarı çevresindeki yerleşme alanları görülmektedir.

7.2.2.2. Küçüksu Kasrı'nın Bulunduğu Alanın Zemin Özellikleri

Göksu ve Küçüksu dereleri taşıdığı alüvyonal malzemeyi bu bölgeye yayarak oldukça verimli ve yumuşak dolgu zemini oluşturmuştur. Çevre bölgelere kıyasla düzlük bir alandır. Kavkılı, killi, siltli, kumlu tabakalar, kuzeybatı yönüne doğru oldukça dik bir eğimle alçalan anakaya üstünde yer almaktadır. Alüvyonal toprağı sayesinde bu bölgede çanak-çömlek yapımı gelişmiştir. Ancak yapılaşma için uygun bir zemin değildir. Çünkü zemin tabakaları eğimli anakaya üzerinde oluşmuştur.

Kaya eğimi kuzeydoğuya doğrudur. Deniz oluşumu gevşek tabakaların derinliği, deniz tarafında 20-23 metre, kara tarafında ise 13-15 metreyi bulmaktadır. (Toğrol, 1993: 134)

### 7.2.2.3. Küçüksu Kasrı'nın Bulunduğu Alanın Tarihsel Gelişimi

Gülsün'ün açıklamalarına göre; Sultan III. Murad döneminde (1574 – 1595) Küçüksu ve yakın çevresine duyulan ilgi açıktır. Osmanlı sultanları, Boğaziçi'nin bu köşesini 16. yy'da kullanmaya başlamışlardır. Sultan I. Mahmud döneminde (1730 – 1754) buradaki yapıların yıktırıldığını ve yerine Divittar Mehmet Emin Paşa'nın padişah adına bir saray yaptırdığı söylenmektedir. Sultan IV. Murad'ın yöreyi çok sevdiğini ve buraya "gümüş selvi" adını verdiği, yörenin Dolmabahçe ve Beylerbeyi gibi padişahın Boğaziçi'ndeki "Has bahçe"lerinden biri konumunda olduğu anlaşılmaktadır. (Gülsün, 1993: 122)

Bugünkü yapının yerinde bulunan Eski Küçüksu Kasrı'nın Sultan III. Selim döneminde (1789–1807) onarıldığını aktaran Gülsün, padişahın burada annesi Mihrişah sultan adına 1806 yılında, günümüzde de varlığını sürdüren çeşmeyi yaptırdığını söylemektedir. Valide Sultan adıyla anılan çeşmenin önü ve yanları, yapıldığı dönemde namazgâh olarak da kullanıldığı bilinmektedir.

Sultan II. Mahmud döneminde (1808–1839) bir onarım gören ahşap kasır, batılılaşmayı ve batılı bir yaşam tarzını ilke edinen Sultan Abdulmecid tarafından (1839–1861) yıktırılarak, yerine batılı çizgiler taşıyan bugünkü kasır 1856' da yaptırılmıştır. (Gülsün, 1993: 125) Zaman zaman Kasır onarım görmüş ve eklemeler yapılmıştır. Bu eklemelerden en önemlisi Sultan Abdülaziz döneminde (1861-1876), Sultan'ın kasrın dış süslemelerini sade bulmasıyla yeniden düzenlenmesidir. Ağır rokoko üslubu ile yapılan çiçek, yaprak ve çelenkler ile rozet ve vazolardan oluşan yüksek kabartmalar Kasr'ın barok olan mimari karakterini gizlemektedir. (Artan, 1994: 162)

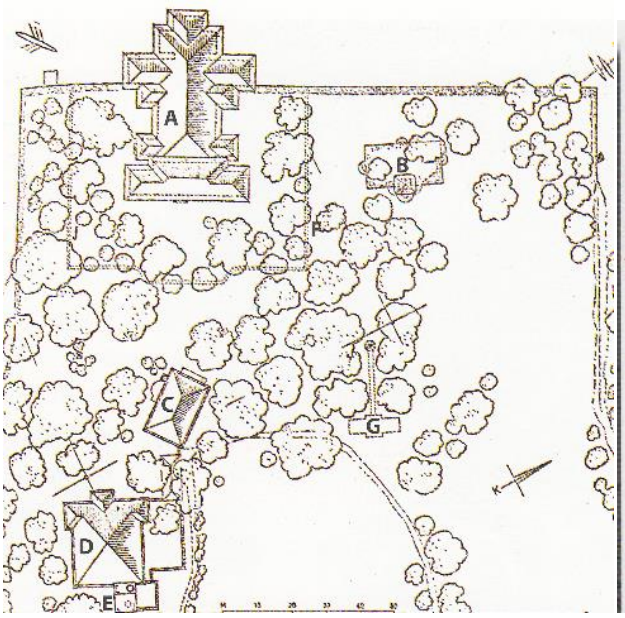
### 7.2.2.4. Küçüksu Kasrı Alanı İçinde Mevcut Yapılar ve Yıkılan Yapılar

Günümüzde bu alan içerisinde mevcut Küçüksu Kasrı ve Mihrişah Sultan Çeşmesi bulunmaktadır. Günümüzdeki kasır burada yıkılan ahşap kasır yerine yapılmıştır.

Yıkılan ahşap kasır ile ilgili Artan'ın açıklamaları şu şekildedir: "I. Mahmud döneminde Sadrazam Divitdar Mehmed Paşa tarafından padişah için inşa ettirilmiş olan ahşap kasır bulunuyordu (1752). Kasırla birlikte, buraya arka yamaçlardan su getirilerek fıskıyeler ve havuzlarla süslü bir de bahçe yapılmıştı. (Şekil. 7. 7.)Bu ilk kasır Küçüksu Kasrı olarak da bilinmektedir." (Artan, 1994: 162) Bu kasrın sık sık onarıldığı bilinmekte ve araştırmalar sonucunda kasrı restitüe etmek mümkün olmuştur. (Şekil. 7. 9.)

"Melling ve Preault'un, kasrın 19. yy'ın başındaki durumunu gösteren resimleri, yapının Boğaziçi köşklerinin karakteristik bir örneği olduğunu düşündürmektedir. Kasır denizin üstüne doğru taşan tek katlı bir yapı ile arkasında denize paralel iki katlı bölümden oluşmaktadır. Denize taşan kasır "T" biçimindedir. Ahşap kubbe ile örtülü kare şeklindeki orta sahın etrafında birer kol, bir tanesi deniz üstüne doğru olmak üzere, üç yönde çıkıntı meydana getirir. "Üç sofalı oda" olarak tanımlanan bu yapı, 17. yy'ın sonlarına doğru sadece hanedan tarafından değil, halk tarafından da kullanılan bir modeldi. Beşiktaş Sarayı'ndaki Çinili Köşk'te bunlardan biridir." (Artan, 1994: 162)

Bu Kasr-ı Hümayun ve iki yanına eklenen odaların deniz cepheleri kazıklar üzerine oturtulmuştur. Kasr'ın tek katlı bölümünün ucundaki geniş salon başoda olarak kullanılmaktaydı. Şekil. 7. 8.'de görüldüğü gibi başodanın hemen arkasında büyük bir sofa bulunmaktaydı. Bu sofanın iki yanında simetrik olarak yerleştirilmiş sekiz adet oda, ikincil sofalar ve servis mekanı yer almaktaydı. (Taşer, 2011: 25) Ne zaman yıkıldığı kesin olarak bilinmemektedir; ancak yerine 1856 yılında günümüzdeki kasır yapıldığı bilinmektedir. (Artan, 1994: 162)




Şekil. 7. 7. Eski Küçüksu Kasrı ve çevresinin 1845 yıllarındaki durumu:

A- Kasır,

B- 1806'da yapılan çeşme ve sofası

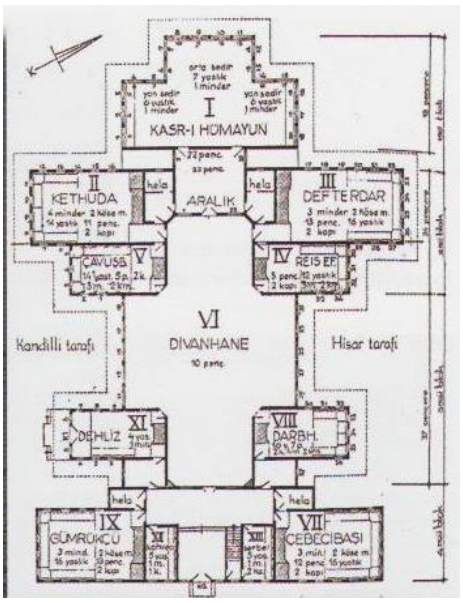
C- Küçüksu Camiii,

D- Bostancı Ocağı,

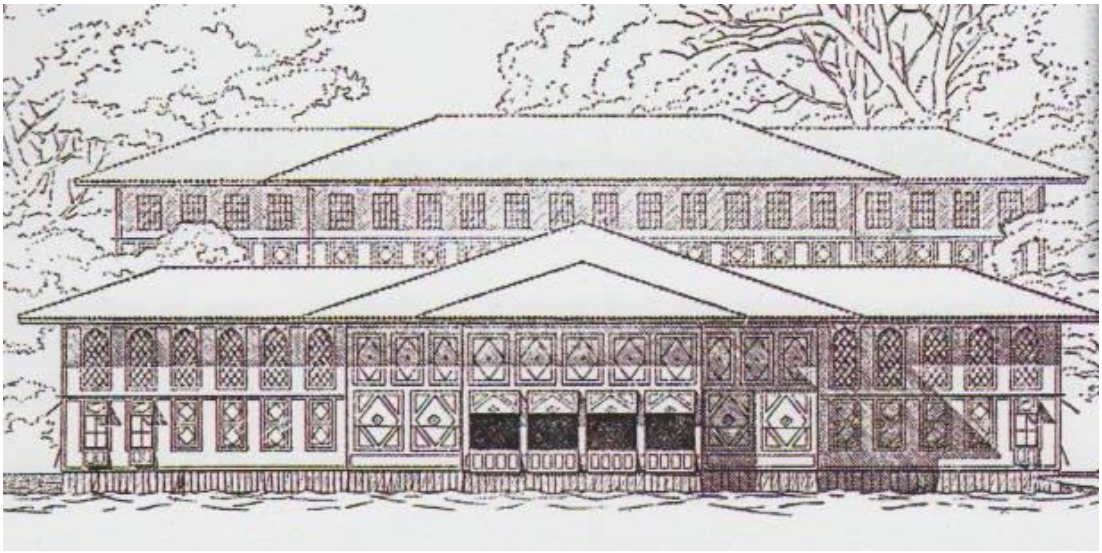
E- Hamam,

F- Yeni Küçüksu Kasrı'nın çevre duvarının yeri,

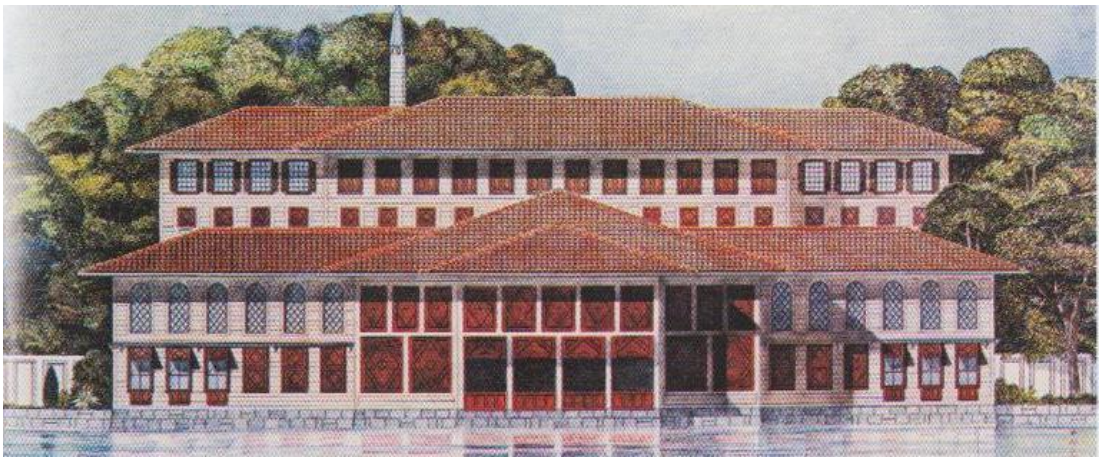
G- Modern gazino (Eldem,1974)




Şekil. 7. 8. Eski Küçüksu Kasrı'nın zemin kat plan restitüsyonu (Eldem, 1974)



Şekil. 7. 9. Eski Küçüksu Kasrı'nın cephe restitüsyonu (Eldem, 1974)



Şekil. 7. 10. Eski Küçüksu Kasrı'nın cephe restitüsyonu (Kuban, 2001)

7.2.2.5. Küçüksu Kasrı Mimari Özellikleri



Resim. 7. 10. Küçüksu Kasrı deniz cephesi (23.12.2012)

Gülsün, Küçüksu Kasrı'nın mimari özelliklerini şu şekilde anlatmaktadır: 1856 / 1857 yıllarında yapılan kasrın mimarı Nikogos'tur. 15x27 metrelik bir alan üzerine oturan Küçüksu Kasrı, bodrum üzerine üç katlıdır. Yığma tekniğiyle kargir olarak yapılan kasrın dış süslemeleri, yapıyı fazla yalın bulan Abdülaziz döneminde (1861–1876) yeniden düzenlenmiştir. Bu görünümüyle süslemeler son derece yoğundur ve yapının konstrüksiyonunu çözümlemek zorlaşmıştır. "Kasrın deniz cephesi giriş olarak düzenlenmiş, diğer cephelere oranla daha özenli ve süslemeli tutulmuştur. (Resim. 7. 10) Bu cephede dikkati çeken ilk öğe, yalı kapısıdır ve bir kapıdan çok, boyut ve süslemeleriyle anıtsal bir heykel görünümündedir. Kullanılan mermer ve kapı kanatlarını oluşturan dökme demir, sanatçı ya da sanatçılar tarafından bir dantel gibi işlenmiş, motiflerin birbiriyle olan bağlantı ve uyumu dönemin estetik anlayışına uygun bir bütünlüğe ulaşmıştır. Stilize bitki motiflerinin oluşturduğu bu süsleme

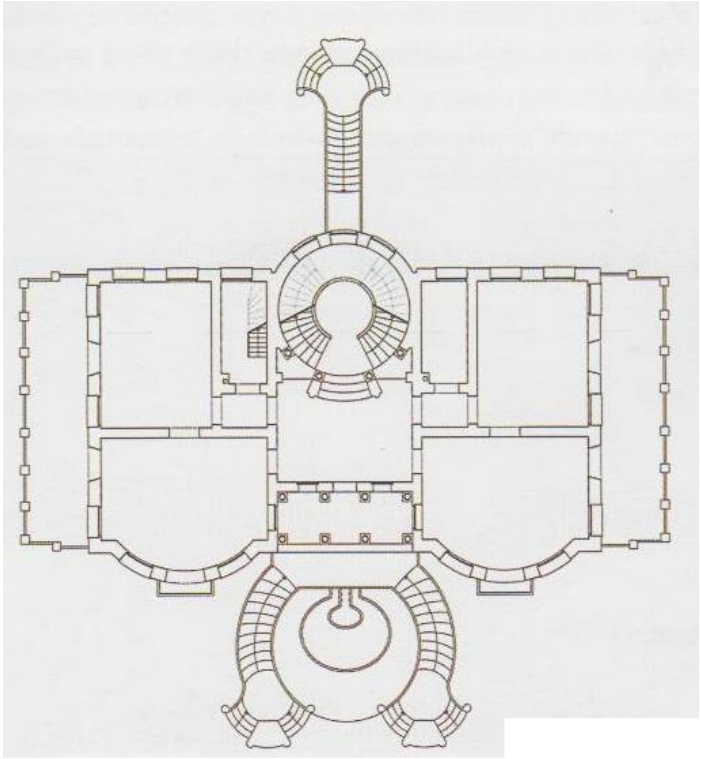
anlayışı, yapının ön cephe ve giriş kapısına ulaşan çifte merdiven korkuluklarında da izlenmektedir. Süslemeyle ilgili bu tutum, yapının yan ve arka cephelerinde daha yalın olarak ele alınmıştır." (Gülsün, 1993: 130) Bu yalınlık arka cephede yer alan giriş merdivenine de yansımış ve deniz yönündeki merdiven yerine bu cephede daha sade bir görüntü elde edilmiştir. "Bu tasarım geleneği oda ve salonların birbiriyle olan bağlantılarında da sürdürülmüş ve yapı, geleneksel Türk evi planına uygun olarak bir orta sofaya açılan dört oda biçiminde düzenlenmiştir." (Gülsün, 1993: 130)



Resim. 7.11. Küçüksu Kasrı doğu cephesi (23.12.2012)

"Günümüzde kasra giriş arka cephede yer alan merdivenle sağlanmaktadır. Bu merdiven üst kata çıkan iç merdivenin bulunduğu sahanlığa ve hemen ardındaki giriş kat sofasına açılmaktadır." (Gülsün, 1993: 131) (Resim. 7. 11) Bu cephe oldukça sadedir. "Bu sofa, hemen sağda arka ve yan cepheye bakan bir toplantı odasına bağlanmaktadır. (Şekil. 7. 11)Tüm odalar birbirine bağlantılı olarak düzenlenmiş, toplantı odasından ön cephedeki odaya geçiş bir kapıyla sağlanmıştır. Üst kata, iki yarım daire kolla başlayıp ara bir sahanlıktan sonra düz biçimde yukarı çıkan görkemli bir merdivenle ulaşılmaktadır. Merdivenin üst kata bağlandığı yer sütun dizisiyle çevrilmiş ve bu bölüm kubbeyle örtülmüştür. Buradaki sofaya, özellikle

tavan eteklerindeki altın yaldızlı dışa taşkın silme ve süslemelerle oldukça görkemli bir giriş görünümü verilmiş, üst kattaki plan alt kattakiyle aynı tutulmuştur." (Gülsün, 1993: 131)



Şekil. 7. 11. Küçüksu Kasrı zemin kat planı (Taşer, 2011: 51)

Kuzey-güney doğrultusunda denize paralel, dikdörtgen planlı Kasr'ın, batı cephesi Boğaz'a, doğu cephesi Küçüksu Caddesi'ne bakmaktadır. Yerden yüksek bir bodrum (subasman) üzerine iki katlı olarak inşa edilen Kasır , "hayatlı ev"in çakirdek planına dayanan, yaşam biçimiyle paralel olarak zamanla iç sofaya dönüşen konut düzenine bağlanmaktadır.(Kuban, 2007: 486)

Yapının tüm katlarında, orta salonun iki yanına yerleştirilmiş dört odalı plan şemasıyla, geleneksel konut mimarisinin özelliklerini devam ettiren "orta sofalı plan tipi"nin uygulaması olarak görülmektedir. Kasr'ın toplam 12 odası, 3 salonu, 2 ana girişi, 6 tali kapısı, 4 balkonu bulunmaktadır. Kasır içten düz tavanlı olup, dıştan kurşun kaplı, ahşap, hafif kırma bir çatı altında toplanmaktadır. Yapının oturduğu zemin, doldurulmuş alan olup ahşap temel malzemesi kullanımıyla kargir olarak yapılmış, taşıyıcı duvarları, tuğla ve taş malzemeyle yığma yapı tekniğine uygun

biçimde tasarlanmıştır. Dış yüzeyleri mermer kaplama, döşemeleri ahşap, çatı kaplama malzemesi ise kurşundur. (BOA, 1207)

### 7.2.2.6. Küçüksu Kasrı Onarımı

Tarihi yapıların yenilenmesi veya yeni işlev kazandırılması için ön görülen değişiklikler, yapı yüklerinin artmasına neden olabilir. Bu durumda temellerin yeni yükleri taşıyabilecek şekilde takviyesi gerekir. (Toğrol, 1994).

Temel takviyesi hangi amaçla yapılırsa yapılsın, takviye yöntemine karar vermeden önce mutlaka sondajlar, deneme çukurları ve numuneler üzerinde laboratuar ortamında deneyler yapılarak dikkatli bir zemin incelemesi yapılmalıdır.

Eğer temelin oturmalara karşı takviyesi gerekiyorsa temel yükleri, oturmalardan etkilenmeyecek bir derinliğe, sağlam zemine aktarılmalıdır. Bunun için arazi profilinin ve zemin özelliklerinin bilinmesi gerekir. Öte yandan, temelin takviye edilmesini gerektiren neden iyice belirlenmelidir.

II. Dünya Savaşı yıllarında, başka yere nakledilen mobilyaların bir kısmı, bu taşıma sırasında tahrip olmuştur. (Konyalı, 1951: 480) 1950 yılında duvar sıvaları, üst katta özellikle kuzeydeki odaların döşemesi, tavanlardaki alçı süslemeler yenilenmiştir. (Konyalı, 1977: 225)

Kasır 1967, 1970, 1976, 1984 yıllarında birçok çalışma yapılmıştır. Ancak zemin çalışmaları detaylı olarak 1992 yılında uygulanmıştır.

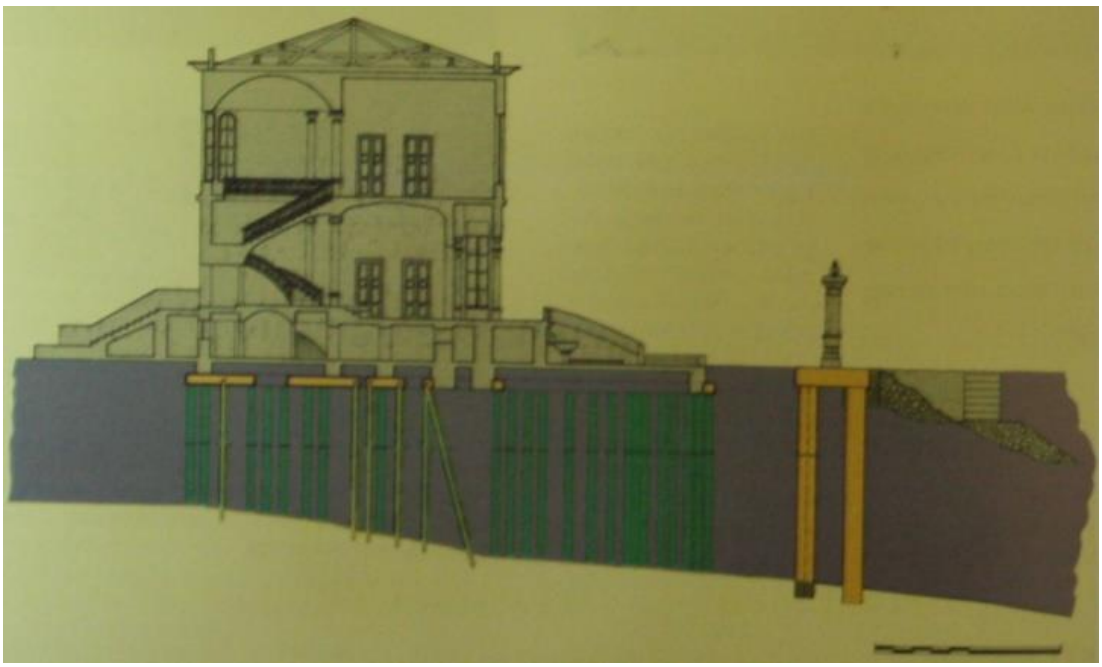
1967'de yapılan onarımlar: Bir süre devlet konuk evi olarak kullanılan kasır, statik arızaların baş göstermesiyle 1967 yılında onarıma alınarak, dış etkenlerle bozulmuş olan kaplama taşları ve pencere doğramaları restore edilmiştir. (Toğrol, 1976: 5)

Kasır'da 1970'li yıllarda statik bazı arızalar ortaya çıkmış, gerek kasrın iç dekorasyonunda ve duvarlarında meydana gelen, çatlak ve deformasyonlar gerekse bahçede görülen zemindeki çatlak ve ayrılmalar yapının zemininden kaynaklanan ciddi sorunlar olduğunu göstermiştir. (Toğrol, 1993: 134)

"1976'da yapılan geniş çaplı onarımların ardından, 1983 yılında müze-saray olarak ziyarete açılan Küçüksu Kasrı'nın, 1984 yılında zemin ıslah çalışmaları, çatlak deformasyonların onarımı yürütülmüştür." (Demirci, 1984: 223) "1992 yılında başlatılan kapsamlı bir restorasyon projesiyle denize kayması engellenerek, 1996 yılında yeniden müze-saray olarak ziyarete açılmıştır." (Taşer, 2011: 45)

1992 yılında yapılan restorasyon çalışmaları projesini Küçüksu Kasrı ve Zemin İyileştirme Çalışmaları adlı makalesinde Toğrol şu şekilde anlatmıştır: "Yapılan ölçmeler, binanın tümünün 2-3 derece gibi bir eğimle denize doğru yattığını göstermiştir. Üst kat tavanı hizasında bir köşede düşeyden ayrılma miktarı 17,5 cm. kadar olmuştur. Devam eden oturma ve dönmeler sonunda, rıhtım tamamen su altında kalmış; nihayet deniz tarafındaki kapı tehlikeli bir biçimde denize doğru yatınca 1991 yılında sökülerek korumaya alınmıştır. Binanın bir yandan denize doğru yatarken bir yandan da (düşey doğrultuda) zemine oturduğu anlaşılmaktadır. Bu hususta daha önceki yıllara ait ölçme ve rasatlar bulunmuyorsa da, bugün kasrın ön tarafındaki merdivenlerin son basamağının ortalama deniz seviyesinden 0,35 m yukarıda olduğu dikkate alınırsa, 0,50-0,60 m mertebesinde bir toplam oturmanın meydana geldiği tahmin olunabilir. Doğal olarak meydana gelen çatlak ve deformasyonların nedeni toplam oturma miktarından çok, temelin çeşitli kısımlarının farklı oturması ve dönmeler olmuştur. Binanın duvar temellerini oluşturan ahşap ızgara ve bu ızgara altındaki ahşap kazıkların bir radye gibi yapının bu çapta oturmalar karşısında daha büyük hasar görmesini önlemiştir. Küçüksu Kasrı ve bahçesinde meydana gelen çatlak ve deformasyonların önlenmesi ve arazinin genel stabilitesinin iyileştirilmesi amacı ile uygulanan projede (1992):
1.Binanın fazla derinde olmayan ana kayaya "oturtulması",
2.Zeminde meydana gelen yanal hareketlerin kontrol altına alınması hedeflenmiştir." (Toğrol, 1993: 135)

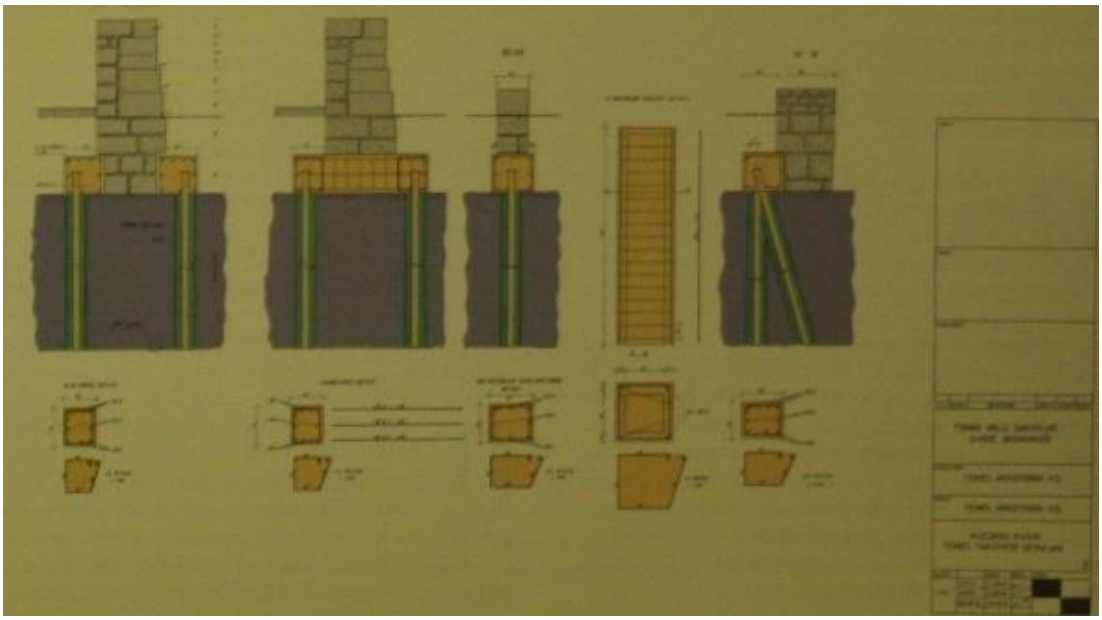
“Binanın ana kayaya oturtulması için, temellerin takviye edilmesi ve temel yüklerinin kazıklara kayaya iletilmesi yöntemi (underpinning) benimsenmiştir. Yanal hareketlerin köntrolü ise hem binayı taşıyan kazıklar hem de rıhtımı oluşturan kazıklı sistem tarafından gerçekleştirilmiştir. Temellerin desteklenmesi ve temel yüklerinin derindeki sağlam tabakalara iletilmesi için teşkil edilen “jet-grout” kazıklarının boyları, kasrın kuzeybatı köşesinde 22 m, güneybatı köşesinde 18 m, kuzeydoğu köşesinde 20 m, güneydoğu köşesinde 15 m kadar olmuştur. (bu derinlikler ortalama su seviyesinden ölçüldüğü için kotlara tekabül etmektedir) (Şekil. 7. 12.)” (Toğrol, 1993: 136)



Şekil. 7. 12. Küçüksu Kasrı kesiti (kazıklı iksa rıhtımı ve kazık planı) temel takviyesi planı (Toğrol, 1993: 138)

Kasrın iç temelleri altında imal edilen kazıkların boyutları, kuzeydoğu köşesi yakınında 24 m, güneybatı köşesi yakınında 20 m kadar olmuştur. Sağlam zemine ulaşılması amaçlanan bu kazıkların boyutlarındaki farklılık bize, anakayanın eğimli olduğunu ve üst kısımlarının ayrışmış bulunduğunu göstermektedir. Uygulamada kullanılacak “Jet-grout” kolonlarının enjeksiyon basıncını ve bu basıncın uygulama süresinin belirlenmesi amacıyla işin başında dört adet deneme kolonu imal edilerek

aynı zemin koşullarına sahip Kasır'a yakın bir yerde imal edilen bu deneme kazıklarının enjeksiyonda kullanılarak 1:1 ve enjeksiyon basıncının 100 bar olmasının yeterli olduğu saptanmıştır. Böylece projede öngörülen, çapları 0,40 m olan kolonların imali için gerekli koşullar belirlenmiştir. Kasr'ın temelleri çevresinde "jet-grout" kolonlarının yerleri tespit edildikten sonra, bina temelleri her iki yandan yer yer açılarak temel duvarlarının her iki yanında 0,60x0,65 m kesitinde betonarme yanak kirişleri dökülmüştür. Bu kirişler duvarlarda yuva yapılarak, duvar içine 0,20 m kadar yerleştirilmiş ve duvarda oyuklar açılarak duvarın iki yanında yanak kirişleri 0,60x0,60 m kesitinde enine kirişlerle birbirine bağlanmıştır. Yanak kirişleri (Şekil. 7. 13.) içine giren "jet-grout" kolonları, yanak kirişlerinin taşıdığı duvar yüklerini kaya tabakasına iletmektedir. Böylece yapı yükleri sağlam zemine iletilmiştir. (Toğrol, 1993: 136)

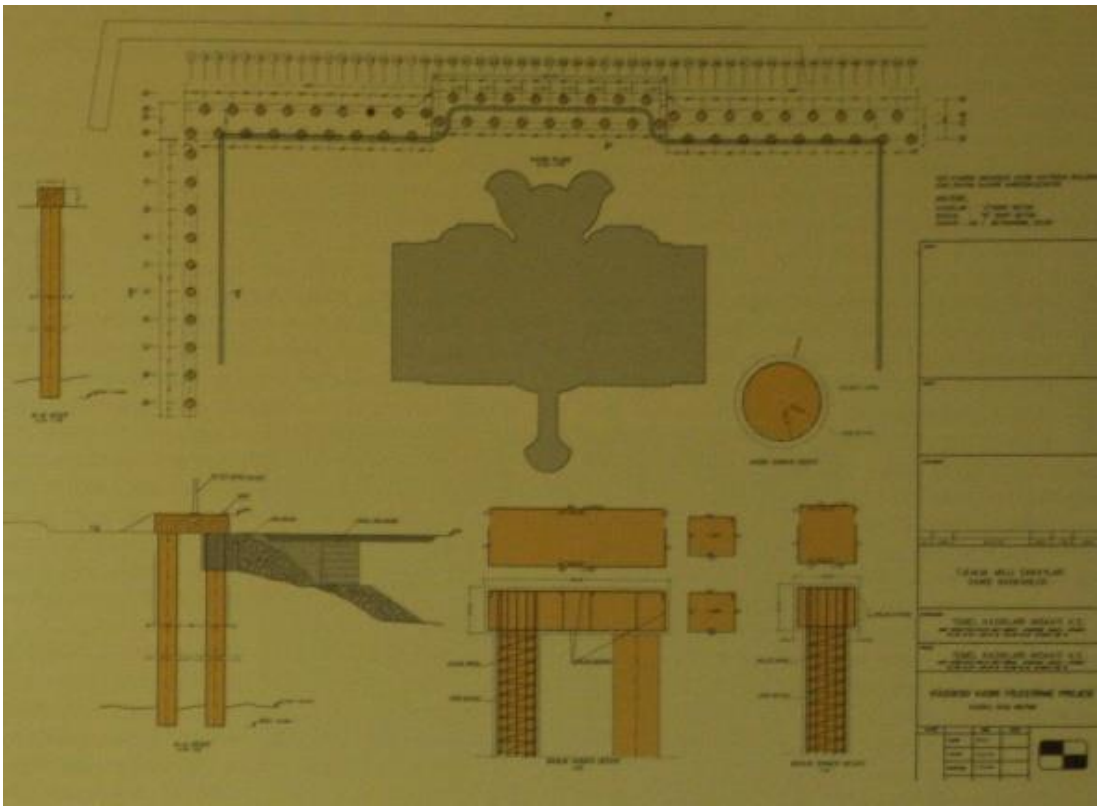


Şekil. 7. 13. Küçüksu Kasrı temel takviyesi detayları (Toğrol, 1993: 139)

Küçüksu Kasrı'nın temellerinin takviyesi amacı ile bina dışından 94, bina içinden 224 "jet-grout" kolonu (kazığı) imal edilerek uygulanmıştır. Böylece özellikle beden duvarlarının yükü anakayaya iletilmiştir. (Toğrol, 1993: 137)

Temel güçlendirmeleri sırasında uygulanan takviyeler, kasrın tali kısımlarının temellerinin de desteklenmesine, böylece yapının çeşitli kısımlarında farklı oturma ve çatlak meydana gelmesi olasılığının da ortadan kalkmasını sağlamıştır. Böylece, kasrın her iki yanında bulunan, binadan bağımsız kolonların temelleri ile deniz cephesindeki merdivenin de temelleri güçlendirilmiştir. Kuzey cephesindeki kolonların takviyesinde kullanılan kazıkların boyları 23 m'ye ulaşırken güney cephesinde kullanılan kazıkların boyları 15 m civarında kalması anakaya meyilini ıspatlamaktadır. (Toğrol, 1993: 137)

Küçüksu Kasrı'nın bulunduğu zeminin denize doğru olan hareketinin önlenebilmesi ve deniz tarafında görülen oyulma-göçmelerin etkisinin sınırlanması amacıyla rıhtım betonarme kazıklarla yeniden inşa edilmiştir. Bu kazıkların çapları 1 m, boyları kaya derinliğine bağlı olarak 20–40 m arasında değişmektedir. Deniz tarafında 53, Küçüksu Deresi tarafında 10 adet kazık mevcuttur. (Şekil. 7. 14.) (Toğrol, 1993: 137)



Şekil. 7. 14. Kazıklı iksa rıhtımı kesiti ve detayları ve planda gösterilmiş temel kazıklarının yerleri (Toğrol, 1993: 139)

## 7.3. DEĞERLENDİRME

Bu bölümde Dolmabahçe Sarayı'nın ve Küçüksu Kasrı'nın bulundukları alanın yerleşim tarihçesi, zemin özellikleri, mimari ve yapım özellikleri detaylı olarak incelenmiştir. Dolmabahçe Sarayı yapım amacına uygun olarak geniş kitleli ve oldukça kapsamlı olarak inşa edilmiştir. Saray hanedanın tüm ihtiyaçlarına cevap verir niteliktedir. Küçüksu Kasrı ise hanedanın av, gezi ve dinlenme amacıyla kısa süreli kullanımı için inşa edilmiştir.

Dolmabahçe mevkinde yol çalışmalarının gündeme gelmesiyle bazı yapıları yıkılmış, Dolmabahçe alanı böylece daralmıştır. Küçüksu Kasrı ise eski tarihi ahşap kasrın yıkılıp yerine yenisinin yapılması ile mevcut durumunu kazanmıştır.

Yapım dönemlerinin aynı olması ve mimarlarının da aynı aileden gelmesi bu iki yapının benzer izler taşımasını açıklamaktadır. Teknik ve mimari özellikleri açısından da bu iki yapıda bir takım benzerlikler bulunmaktadır.

Her iki yapıda özellikle beden duvarları yapımında teknik olarak yığma kargir sistem uygulanmıştır.

Son dönem Osmanlı mimarisinde daha çok batı tarzı mimari öğeleri özellikle süslemede yapıya ihtişam kazandırmak amacıyla sıkça kullanılmıştır. Bu dönemde yapılan yapılar ülkenin gücünü göstermekte ve bu yapıların gösterişi de ülkenin zenginliğini belirtmekteydi. Bu yüzden çöküşe geçen İmparatorluk son döneminde daha çok ihtişama önem vermiştir. Bu yüzden Küçüksu Kasrı özellikle sahil cephesi birkaç kez padişahın emri ile yenilerek daha gösterişli hale getirilmiştir. Dolmabahçe Sarayı'nda da özellikle kapılarda ihtişam ve gösteriş dikkat çekmektedir. Sütunlarda da bu süsleme devam etmektedir. Yapım üslubu olarakta bu iki eser benzer özellikler göstermektedir.

Yapıların konumu itibariyle topografya ve coğrafya özellikleri benzerlik göstermektedir. Her iki yapıda akarsuların taşıdığı alüvyonal malzemenin sahilde birikmesiyle oluşmuş dolgu zemin üzerine inşa edilmiştir. Ancak Dolmabahçe Sarayı, bulunduğu alan zemininde yapay dolgu da bulunmaktadır. Bu da zeminin taşıma gücünü daha da düşürmektedir. Ancak Balyanlar'ın uyguladığı temel çözümleri Dolmabahçe Sarayı'nın zemin ile ilgili problemler yaşanmasının önüne geçmiştir. Temelde yapılan havalandırma boşlukları denizden gelen basıncı, Dolmabahçe alanının arkasında yer alan tepeliklere kadar taşımaktaydı. Yerleşimin bu bölgelerde artması bu havalandırma boşluklarının kapanmasına neden olmuş ve böylece Saray'da zemin ile ilgili problemler gözlenmeye başlamıştır. Bu da tarihi yapıların etrafına yapılacak yeni yerleşim yerlerinin de uygunluğunun denetlenmesi ne derece önemli olduğu görülmektedir. Küçüksu Kasrı'nda Dolmabahçe Sarayı'na benzer zemin özellikleri görülmektedir. Ancak tabaka eğiminden dolayı Kasr'ın batı cephesinde sağlam zemine olan uzaklık daha fazladır bu da yapının denize doğru zamanla eğim kazanmasına neden olmuştur.

Her iki yapı da deniz kenarında ve ince taneli bir zemine sahip olmasından dolayı suya doygun ve yer altı su seviyeleri yüksektir. Statik ve dinamik etkiler altında yapıların zeminlerinde sıvılaşma ve oturma problemi gözlenmektedir. Restorasyon çalışmalarıyla temellerde yapılan onarımlarla bu problemlerden oluşan hasarların önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Her iki yapıda da deniz suyundan (tuzlu su) kaynaklanan problemler oluşmuştur. Bu problemler yapıya ve içinde bulunan tarihi değeri olan eşyalara da zarar vermiştir. Sarayda bu eşyaların restorasyonu için atölyeler mevcuttur ve burada restorasyonları yapılmaktadır.

Tarihi yapıların beden duvarlarında, kolonlarında ve çeşitli yerlerinde oluşan çatlakların sebepleri daha çok zeminden kaynaklanan problemlere dayandığı göz ardı edilmemelidir. Dolmabahçe Sarayı'nda ve Küçüksu Kasrı'nda yapıların üst kısmında ne kadar restorasyon yapılırsa yapılsın, zemin problemlerinin önüne geçilmez, çözüm üretilmezse yapılarda hasarlar kendini yenilemeye devam edecekti. Gerekli zemin

araştırmaları yapılıp, önlemlerin alınmasıyla yapının üst kısımlarında oluşabilecek yarık ve çatlakların önüne geçilmiştir. Özellikle Küçüksu Kasrı'nda temelleri sağlam ana kayaya taşımak amacıyla jet ground (kazık) sistemi kullanılmıştır. Böylece yük, taşıma gücü zayıf olan zeminden taşıma gücü yüksek olan sağlam ana kayaya taşınmıştır. Böylece zeminden kaynaklı problemlerin önüne geçilmiştir.

| YAPININ ADI | YAPIM YILI | MİMARI | YAPIM TEKNİĞİ | YAPIM ÜSLUBU |
|---|---|---|---|---|
| Dolmabahçe Sarayı (Beşiktaş Sahilsaray-I Hümayunu) | 1846-1856 | Garabed Balyan ve Nikoğos Balyan | Yarı kargir; beden duvarları taştan, iç duvarlar tuğla, döşemeler ve özelliği olan örtüler dışında çatı ahşap ve çatı örtüsü kurşun | Süslemeler; Fransız Barok'u, Alman Rokokosu, İngiliz Neoklasizmi, İtalyan Rönesansı Duvarlarda; neoklasik, ampir, barok üsluplara özgü sütun ve bezemeler mevcut |
| Küçüksu Kasrı | 1856-1857 | Nikoğos Balyan | Kargir yığma tekniği ile ahşap temel, taşıyıcı duvarları tuğla ve taş, dış yüzeyleri mermer kaplama, döşemeler ahşap, çatı örtüsü kurşun | Dış cephe; Neo-barok İç kısımda; Barok- Rokoko karışımı altın varak ve kalem işi Bezemelerde ise barok ve ampir |

Tablo. 7. 1. Dolmabahçe Sarayı ve Küçüksu Kasrı genel özellikleri karşılaştırma

| YAPININ ADI | MEVCUT YAPILAR | YIKILAN YAPILAR | GENEL ZEMİN ÖZELLİKLERİ | GENEL TEMEL ÖZELLİKLERİ |
|---|---|---|---|---|
| Dolmabahçe Sarayı | *Ana yapı<br>*Veliaht Dairesi<br>*Hareket köşkleri<br>*Kızlarağası Dairesi<br>*Musabihan Dairesi<br>*Bendegan ve Agavat Dairesi<br>*Baltacılar Dairesi<br>*Matbah-ı Amire<br>*Servis yapılar grubu<br>*Saat Kulesi | *Tiyatro<br>*Istabl-ı Amire<br>*Hamlacılar<br>*Atiyye-i Seniye Ambarları<br>*Fodla Fırınları<br>*Un fabrikası<br>*Çinili Köşk<br>*Serasker Dairesi<br>*Eczane | Dolgu zemin (taş, toprak) alüvyon dolgu zemin üzerine Antropojen dolgu (toprak hafriyatı, yıkıntı enkazı,atıklar) | Meşe kazıklar üzerine oturtulmuş ahşap donatılı horasan döşek<br><br>Kazık boyu: 7-15 m.<br>Kazık çapı : 35-40 m.<br>Kazık aralıkları: 40-45 cm.<br>Döşek kalınlığı: 100-129 cm.<br>Döşek donatısı: 20*25 cm<br><br>25*30 cm dikdörtgen kesitli hatıllardan oluşmuş 3 kat ahşap ızgara |
| Küçüksu Kasrı | *Ana Yapı<br>*Tarihi Çeşme<br>*İskelea | Ahşap Küçüksu Kasrı yıkılmış yerine bugünkü Kasır yapılmış | Alüvyon dolgu ve deniz oluşumu gevşek tabakalar (suya doygun) Kavkılı, killi, siltli, kumlu tabakalar | Kasrın duvarları 5 m' yi bulan ve yaklaşık 0,25*0,25 m kesitindeki ahşap kirişler üzerine oturmakta, bu ahşap ızgaranın altında, uçları demir çarıklı ve yaklaşık 0,45*0,45 m kesitinde kısa ahşap kazıklar bulunmakta |

Tablo. 7. 2. Dolmabahçe Sarayı ve Küçüksu Kasrı zemin-temel özellikleri karşılaştırma

# BÖLÜM. 8. GENEL DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Temeller; yapıların çatılarındaki, duvarlarındaki ve katlarındaki yükleri taşıyıp toprağa ileten önemli bir kısımdır. Bu yükler temellere genellikle kirişlerle ve taşıyıcı duvarlar ile aktarılır. Ancak birçok tarihi yapıda kirişler yoktur. Bu yüzden tarihi yapılarda, yapıların kalıcılığını sağlamak önemli faktörlerden biri de temellerinin yeterli olmasıdır. Eğer yetersiz bir temel söz konusu ise yapılacak diğer yüzeysel restorasyon çalışmalarına büyük paralar harcamak gereksizdir.

Dinamik etkilerle zeminde meydana gelen bazı değişiklikler yapılarda ciddi hasara neden olabilir. Özellikle depremler yapılarda ciddi problemlere neden olur ve sık sık bu depremler yaşanmaktadır. Tarihi yapıları depremlerin etkilerine karşı korumak için deprem hareketleri kaydedilmeli ve yapıda meydana gelen problemler incelenerek önleyici tedbirler alınmalıdır. Bu da ancak zemin iyileştirmeleri ve temel çalışmalarıyla mümkündür. Diğer etkilerden bazıları insan kaynaklı kazı, patlatma, maden çalışmaları olabileceği gibi, doğal olarak gerçekleşen heyelan da özellikle ince taneli zeminlerde yeraltısuyu hareketlerine neden olarak boşluk ve mağaralar meydana gelmesine, böylece yapılarda ciddi hasarlar oluşmasına neden olabilir. Ayrıca yeraltısuyunun belli bir bölgede birikmesi, yeraltısu seviyesini yükselterek sıvılaşmaya neden olabilir. Zeminle ilgili bir diğer konuda bina altındaki zeminin, farklı derinliklerde farklı tür zemin katmanlarına sahip olması yapıdaki yüklerin sağlam kayaya eşit olarak iletilmesini engelleyebilir. Böylece zeminde farklı sıkışmalar gözlenir. Bu da yapıda eğilmelere neden olabilir. Küçüksu Kasrı örneğinde de eğimli bir anakaya üzerine oturmuş farklı kalınlıklardaki dolgu zeminin yapıda eğilmeye neden olduğu gözlenmiştir.

Ağır binalar tarihi yapılara yakın yerleştirilirse zemin gerilmelerini değiştirebilir ve yer hareketine neden olabilir. Bu ağır binaların temelleri çok derinde yer alırsa yeraltısuyunun hareketini engelleyerek tarihi yapı için sıvılaşma sorununa neden olabilir. Dolmabahçe Sarayı civarında yapılacak ağır ve derin temelleri olan yapılar zemindeki yeraltısuyunun hareketini etkileyerek sıvılaşmaya neden olabilir.

Günümüzde Dolmabahçe Sarayı çevresine inşa edilen büyük kitleli yapılar Dolmabahçe Sarayı temellerinde yer alan havalandırma boşluklarının tıkanmasına neden olarak, tarihi sarayda hasar oluşmasına neden olmuştur.

Bir yapıda pencerelerin büyük olması yüklerin payandalar ve iskeleler üzerinde yoğunlaşmasına neden olur. Bu durum önemsenmez ve mevcut temeller dikkate alınmazsa diferansiyel yerleşim söz konusu olur. Bu da zaman içinde temellerin oturmasına neden olur. Zeminin taşıma kapasitesine etki eden tutarsız ağırlıklar, temel altındaki zeminde burkma hareketine sebep olarak temelde farklı oturmalara neden olabilir. Bu da üst yapıda çarpıklığa ve çatlamalara neden olabilir. Yapı inşa edilirken yüklerini temele eşit dağıtacak şekilde planlanması gereklidir. Özellikle Mimar Sinan yaptığı eserlerde temellerin oturmasına önem vererek, temel inşaatını belli bir zaman bekleterek temeller oturduktan sonra yapının inşasına devam etmeyi uygun görmüştür.

Önemli temel çalışmalarına başlamadan önce zemin ile ilgili bilimsel araştırmalar tamamlanmalıdır. Özellikle toprağın doğası (jeolojik kökeni, partiküllerin yapısı) araştırılmalıdır. Mesela ince taneli plastik toprağın sıkışmasıyla ince kum suyu dışarı doğru iter. Diğer önemli bir konuda yer hareketleridir. Bunu incelemek amacıyla yapıya yakın bir yere kurulan bir sistemle bu hareketler kaydedilebilir. Ayrıca yeraltısuyu seviyesindeki değişiklikleri ölçmekte zemin araştırmalarında önemli bir faktördür.

Derin zemin suyu ihmal edilmemesi gereken diğer bir etkendir. Yeraltısuyu drenajla veya oluşan kılcallardan suyun daha derinlere inmesiyle bu bölgelerde bazı boşluklar açılabilir. Bu da derin yapı, tünel yapımı gibi etkilerle birleşince tarihi yapılarda oturmaya neden olabilir. Örneğin Pizza Kulesi yapımı sırasında oturmaya başlamış ve inşası sırasında yapılan düzeltmelerle günümüzdeki formunu kazanmıştır. Bu oturmanın nedeni sahip olduğu zemin özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Bir binanın temelinin başarılı olabilmesi, inşa edildiği zeminin yapısıyla ilişkilidir. Bazı zeminler o kadar değişik yapıya sahiptir ki; her temel problemi ayrı ayrı

incelenmelidir. Zeminin doğal yapısı içeriğindeki tane yapısı ve jeolojik yapısıyla ilişkilidir. Bunlar genellikle iki tiptir; birincisi kil ve silt bazlı partiküllerden oluşan kohezif (bağlı) zeminler, diğeri kum ve çakıl gibi büyük partiküllerden oluşan non-kohezif (bağlı olmayan) zeminlerdir. Non-kohezif zeminlere uygulanan dış merkezli yüklemelerde yapının güvenliği tehlikeye girer. Bu tür zeminler üzerindeki yapılarda eksantrik yükler zemin emniyet katsayısını çok hızlı düşürebilir. Çatıdan veya tonozlardan gelen yüklere bağlı olarak temeldeki oturma değişir ve yapılacak müdahalelerde yapıdaki yeni bindirmeler ve gerilmeler dengeyi bozabilir.

Diferansiyel yerleşimler büyük oranda eşit yük dağılımı yapılmamasından kaynaklanır. Bu da yapıda çatlama ve hasarlara neden olur. Bu aşırı yüklemelerden temeli büyüterek kaçınılabilir. İdeal olanı bir bina temelinin her yerinde basınç aynı olmalıdır. Yapılacak restorasyon çalışmalarında bunlara da önem verilmelidir.

Pervazlardaki çatlaklar ve kırıklar temeldeki oturmalara bağlı oluşabilir. Ya da eğimli bir yapı incelenecekse temelin sabitlenmesi önemlidir. Bu tür yapılar çok hassastır ve titizlikle incelenmesi gerekir. Stabilizasyonun (dengede tutma) sağlanabilmesi için öncelikle zemin ve temel en ince ayrıntısına kadar incelenmelidir. Yatay inşa edildiği tahmin edilen bir binanın süpürgelik veya kiriş doğrultusunda eğilme veya çatlaklar gözlemleniyorsa bunlar zemindeki kusurları gösteriyor olabilir. Şüpheli bir zeminde uygulanacak çalışmaları saptayabilmek amacıyla, çalışma yapılmasının ne kadar önemli olduğu ancak, incelenerek öğrenilebilir.

Eğik yapıların zemin çalışmaları nasıl itinalı yapılıyorsa topografyanın eğimli olduğu yerlerde de itinalı olunmalıdır. Eğimli zeminlerde farklı jeolojik seviyelerde de zemin suyu değişimi piyezometre ile kontrol edilmelidir.

Bütün binalardaki çatlak ve deformasyonlar için ölçülen çizimlerin kaydı yapılmalıdır. Bu yapıların planları ve diğer belgeler için mümkün olan tüm kaynaklar aranmalıdır.

Temel duvarlarının, topraktaki tuzların kimyasal etkisiyle deforme olabileceği göz ardı edilmemelidir. Eğer duvarlar ahşap kazıklar üzerinde kalıyorsa ve yeraltısu seviyesinde değişiklikler gözleniyorsa bu ahşap kazıklar mutlaka kontrol edilmelidir. İncelediğimiz Dolmabahçe Sarayı ve Küçüksu Kasrı'nda da bu ahşap kazıklar söz konusudur. Bu yapılara ait temeller incelendiğinde kazıkların birçoğu yeraltısuyu altında kaldığı gözlenmiş ve durumlarının iyi oldukları anlaşılmıştır. Ancak Küçüksu Kasrı'nda ek kazıklarla temel, sağlam ana kayaya taşınmıştır.

Yeraltısuyu seviyesindeki değişiklik toprağın taşıma kapasitesini değiştirebilir. Yeraltısuyu seviyesi yükseldiğinde kil yumuşayabilir veya yeraltısuyu seviyesi alçaldığında kuruma ve kil sıkışmasına yol açabilir. Yine yükselen yeraltısuyu seviyesi duvarlardaki nem içeriğini ve kapilerite ile suyun yapıya nüfuz etmesini sağlar. Bu da ciddi rutubet ve nemlenme sorunları meydana getirir. Dolmabahçe Sarayı havalandırma boşluklarının tıkanmasıyla yapıda ve içerisindeki tarihi birçok eşyada bu problem yaşanmıştır.

Yapının bulunduğu bölgenin genel zemin özellikleri devlet kurumlarından ve diğer kaynaklardan öğrenilebilir. Ancak yapıya ait temelin altındaki zemin koşulları incelenmek isteniyorsa buradan sondaj ile numune alınarak inceleme yapılabilir. Farklı toprak türleri için alınan bozulmamış numuneler laboratuar ortamında uygulanan bazı testlerle (üç eksenli basınç testi, standart mekanik toprak testi vb.) ayrıntılı olarak incelenebilir. Numunelere uygulanan bu testler toprağın taşıma kapasitesini bulmaya ve toprağın tabakalara bağlı karakteristik özelliklerini analiz etmeye yarar. İstanbul genel zemin özellikleri hakkında detaylı bilgiye ulaşılabilmektedir. Ancak sorunlu zeminlerde olduğu bilinen birçok tarihi yapının henüz zemin koşulları incelenmemiştir.

Çalışmalar sırasında zemin ile ilgili bilimsel araştırmalar ve testler tamamlandıktan sonra zemin ile ilgili problem ve hasar tespitleri yapılmalıdır. Bu tespitler doğrultusunda temellerde uygulanacak güçlendirme çalışmalarında doğal ve bölgesel koşullarda göz ardı edilmemelidir. Zeminin durumuna göre güvenli ortamın sağlanabilmesi amacıyla istinad duvarı deneyimli bir zemin mekaniği uzmanı

tarafından uygun bulunursa uygulanabilir. Böylece zemin sıkışmasından oluşacak problemlerin ve yeraltısuyu seviyesindeki değişikliklerin önüne geçilebilir. Temellerde genişlemeye veya derinleştirmeye giderek de çözüm üretilebilir. Bu da betonarme duvar ve enjeksiyon yolu ile güçlendirilen temellerle mümkündür. Bu klasik metottur ve derin temelleri destekler. Modern metotlarda basınçlı kazıklar, dikey fore kazıklar, eğik açılı temel kazıkları ve diğer birçok türde kazık daha iyi sonuç verir ve yük taşıma kapasitesini arttırır. Fore kazık titreşim üretmediği için özellikle tarihi yapıların restorasyon çalışmalarında özellikle tercih edilmesi gereken bir metottur. Modern metotlarda amaç temeli sağlam ana kayaya oturtmaktır. Böylece zeminin üzerindeki yük hafifletilmiş olur. Araştırma konusu olan Küçüksu Kasrı'nda bina dışından 94, bina içerisinden 224 jet-grout kolonu imal edilerek uygulanmıştır. Kazıkların uzunluğu sağlam anakayanın derinliğine bağlı olarak 15-24 metre arasında değişmektedir.

Zemin çalışmalarında temele uygulanan geçici destekler kötü görünür ve zemin kötüyse bu desteklerin de etkili olması beklenemez. Bu yüzden daha çok tercih edilen yöntem zemin dondurma olayıdır. Bu da mevcut zeminin durumunu, yeraltısuyu seviyesini dengede tutmakla mümkündür. Yeraltısuyu seviyesi artışı pompalama ile giderilmeye çalışılmalıdır. Ayrıca geçici destek amacıyla kullanılan donatılarında bakımı ve koruyucu onarımları ihmal edilmemelidir. Aksi halde kullanılan ahşap maddelerde çürüme, nemlenme veya kuruluktan dolayı hasarlar oluşabilir. Metal donatılarda ise paslanma, çürüme söz konusu olabilir. Ayrıca zeminin taşıma kapasitesine göre özellikle kil zemin ise yapılacak destek donatılarının yükleri de önemlidir.

Mevcut temelleri büyütme yoluna gidilirse takviyelerle yapılan yeni temeller eski temellere yapıştırılabilir. Eklenen bu yeni temellerden kaynaklanan yüklerin etkisiyle oluşabilecek oturmaların önüne geçebilmek için düz krikolar ve kompresyon balataları kullanılabilir. Yeni temellerin yapımı sırasında basınç dikkatlice kontrol edilirse, yeni temellerin tam yükleri hesaplanabilir. Eski temellerle yeni temellerin gerilmeleri eşitlenebilir. Böylece zeminde dengeli bir oturma gerçekleşir. Böyle bir işlem basınç arttıkça kademeli olarak küçük artışlarla yavaşça yapılmalıdır. Aniden

yapılan yüklemeler zeminin ani tepkimesine yol açar. Taşıma kapasitesini aniden zorlayan bir yük temelin büyüklüğüne göre oturmaya hatta gömülmeye sebep olabilir. Ayrıca temellerin farklı yerlerinden yapılacak genişletme çalışmaları ağırlık merkezini etkileyebilir ve yük kaymasına neden olabilir. Yüklenen öngerilmeler için düz krikoların kullanımı desteklenmelidir. Temellerin desteklenmesinde mümkünse nem geçirmeyen cisimler eklemek için uygun koşullar sağlanmalıdır. (Feilden, 2003: 77-88)

Tarihi yapıların restorasyonunda ilk planda yapının dış yapısında oluşmuş problemler ele alınmaktadır. Ancak esas problem gözle görülmeyen zeminden kaynaklanmaktadır. Bu problemlere yer hareketleri, yapının zamanla zemine oturması ve zeminin içerdiği su sebep olmaktadır. Kısacası yapıda oluşabilecek birçok problem zeminden kaynaklanmaktadır. Tarihi yapılar için zemin iyileştirmesi ve güçlendirilmesi yolu seçilmelidir. Ancak geleceğin tarihi yapıları olacak günümüz yapılarının modern mühendisliğe uygun şekilde zemin seçimi yapılmalıdır. Dayanıklı ve taşıma gücü iyi olan zemini tespit etmek için yapılacak tüm jeofizik etütlerden ve jeolojik bilgilerden yararlanılmalıdır.

## ÖZGEÇMİŞ

10 Mayıs 1985 İstanbul doğumluyum. İlkokul eğitimimi Erenköy Fehmi Ekşioğlu İ.Ö.O'da, ortaokul eğitimimi Kadir-Rezan Has İ.Ö.O, lise eğitimimi Halit Armay Lisesi'nde tamamladıktan sonra İstanbul Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği bölümünden 2007 yılında mezun oldum. Açıköğretim İktisat 3. sınıfa devam etmekteyim. Mustafa Arslan'ın eşi, Yusuf Erdem'in annesiyim. Sosyal yardım kuruluşlarında görev almaktan ve seyahat etmekten keyif alırım.

## KAYNAKLAR


Ahunbay, Z., *Kentlerin Depreme Hazırlanması ve İstanbul Gerçeği Sempozyumu,* Kültür Varlıkları ve Deprem, TMMOB Mimarlar Odası, ISBN:975-395-572-3, s. 122, 1.Baskı, İstanbul, 2002

Ahunbay, Z., *Mimarbaşı Koca Sinan Yaşadığı Çağ ve Eserleri,* Mimar Sinan Yapılarında Kullanılan Yapım Teknikleri ve Malzeme, Vakıflar Genel Müdürlüğü Yayını, s.532, İstanbul, 1988

Akbulut, P., *Dolmabahçe Sarayı Belgeler-Araştırmalar-Uygulamalar-Haberler,* S:1, TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı Yayını, İstanbul, 2000

Ansal, A. M., Erken, A., *Depremlerde Yerel Zemin Şartlarının Önemi*, İTÜ İnşaat Fakültesi, s. 165-181, İstanbul

Artan, T., *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi,* Beşiktaş, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı, Cilt: 2, s. 161-163, İstanbul, 1994

Artan, T., *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi,* Küçüksu Kasrı, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı, Cilt: 5, s. 162, İstanbul, 1994

Avcı, S., *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi,* Beykoz İlçesi, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı, Cilt: 2, s. 198, İstanbul, 1994

Batur, A., *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi,* Dolmabahçe Camii ve Dolmabahçe Sarayı Mimari, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı, Cilt: 3, s. 88-96, İstanbul, 1994

Biricik, A. S., *150. Yılında Dolmabahçe Sarayı Uluslararası Sempozyumu*, Dolgu Zeminlerde Yapılaşma ve Dolmabahçe Sarayı*,* Cilt: 2, s. 69-85, 2006

BOA, C.S.M, Tarih: 12/M/1207(hicri), Dosya No: 81, Gömlek No: 4068

Bucak, B., Antik Dönemde Dolmabahçe Yöresi: Iasonion ve Argonotlar Seferi*, Milli Saraylar Kültür-Sanat-Tarih Dergisi*, sayı:5, s.17, 2010

Çamlıbel, N., *Geleneksel Yapılarda Stabilitenin İyileştirilmesi, Temellerin Takviyesi,* YTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, s. 159-169, İstanbul, 1983

Çaşkurlu, Ş., *Pisa Kulesi "Torre Pendente di Pisa" Namıdiğer Pisa'nın Eğri Kulesi*, Dirim Tıp Gazetesi, 2008

Çubuk, M., *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi,* Boğaziçi, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı, Cilt: 2, s.266-278, İstanbul, 1994

Dağdelen, İ., *Alman Mavileri 1913-1914 I. Dünya Savaşı Öncesi İstanbul Haritaları,* İ.B.B. Başkanlığı Kütüphane ve Müzeler Müdürlüğü, Cilt:2, 2006

Dalgıç, S., Turgut, M., Kuşku, İ., Coşkun, Ç., Coşgun, T., *Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi,* sayı:2, İstanbul'un Avrupa Yakasındaki Zemin ve Kaya Koşullarının Bina Temellerine Etkisi, s. 47, İstanbul, 2009

Das, B., M., *Principles of Soil Dynamics*, PWS-KENK Publishing Company, 453p, Boston, USA, 1993

Demirci, İ., *Küçüksu Kasrı Temel Zemin Islahı ve Uygulanan Zemin Mekaniği Ölçüm Teknikleri,* Jeoteknik Seminer, DSİ Genel Müdürlüğü, s. 223, İzmir, 1984

Eldem, S., H., *Köşkler ve Kasırlar,* Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Yayınları, Kutulmuş Matb., Cilt:2, İstanbul, 1969-1974

Eldem, S., H., *Türk Bahçeleri,* Kültür Bakanlığı Yayınları, Apa Basımevi, İstanbul, 1976

Erguvanlı, K., *Mühendislik Jeolojisi,* İTÜ Matbaası, İstanbul, 1969

Eriç, M., *Yapı Fiziği ve Malzemesi,* Literatür Yayınları, 2. Basım, s.323, İstanbul, 2002

Esemenli, D., *Osmanlı Sarayı ve Dolmabahçe,* Homer Kitabevi, s.34, 37, 185, 220, 221, Baskı 1, 2002

Feilden, B. M., *Conservation of Historic Buildings*, Structural elements IV: Foundations, Architectural Press, ISBN: 07506 58630, s.77-88, 2003

Gezgör, V., *Milli Saraylar,* Dolmabahçe Saat Kulesi, Sayı: 1, s. 124-128, 1987

Gökbilgin, M., T., *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi,* Türkiye Diyanet Vakfı, Boğaziçi, Cilt:6, s.258, 1992

Gözübol, A., M., Yüksel, F., A., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul,* İstanbul'da Deprem ve Deprem Riski, İ.B.B. Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı Çevre Koruma Müdürlüğü, ISBN: 978-605-5592-16-5, s. 563-565, İstanbul, 2009

Gülersoy, Ç., *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi,* Dolmabahçe Sarayı, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı, Cilt: 3, s. 89,92, İstanbul, 1994

Gülsün, H., *Milli Saraylar 1993 Dergisi*, Boğaziçi'nde Bir Hasbahçe "Küçüksu*",* s.120-139, 1993

Gülsün, H., *Milli Saraylar 1993,* Boğaziçi'nde Bir Hasbahçe "Küçüksu", TBMM Yayınevi, Yayın No: 9, s. 120-131, Ankara, 1993

Gündüz, F., Ortaköy Camii, *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi,* XXXIII, s.408-409

İşözen, E., *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi,* Ortaköy, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı, Cilt: 6, s. 141-143, İstanbul, 1994

İTÜ, Maden Fakültesi Vakfı, Ocak,2003

Kayra, C., *İstanbul Mekanlar ve Zamanlar,*Ay Yayınları Kültür ve Sanat Kitapları, ISBN: 975-7630-179, s.19-20, 1990

Konyalı, İ. H., *Abideleri ve Kitabeleriyle Üsküdar Tarihi*, C. II, Türkiye Yeşilay Cemiyeti Yayınları, s. 225, İstanbul, 1977

Konyalı, İ. H., *İstanbul Sarayları: Küçüksu Kasrı*, Tarih Hazinesi, Yıl. 1, S. 10, Ülkü Kitap Yurdu, s. 480, İstanbul, 1951

Kuban, D., *Kaybolan Kent Hayalleri Ahşap Saraylar,* Yapı Endüstri Merkezi (YEM) Yayınları, Mas Matb., s. 96, İstanbul, 2001

Kuban, D., *Osmanlı Mimarisi,* YEM Yayınları, s.486, İstanbul 2007

Kumbasar, N., Celep, Z., *Deprem Mühendisliğine Giriş*, Beta Yayınları, İstanbul, 2000

Mazlum, D., *1766 İstanbul Depremi Belgeler Işığında Yapı Onarımları*, Pera Müzesi Yayınları, 2011

Mollamahmutoğlu, M., Babuccu, F., *Zeminlerde Sıvılaşma Analiz ve İyileştirme Yöntemleri,* Gazi Kitabevi, ISBN:975-6009-70-5, s.xv-25, Ankara, 2006

Mutlu, M. Ü., *150. Yılında Dolmabahçe Sarayı Uluslararası Sempozyumu*, Dolmabahçe Sarayı'nın Onarımı*,* Cilt: 2, s. 363-369, 2006

Mülayim, S., *Milli Saraylar Kültür-Sanat-Tarih Dergisi*, Dolmabahçe Topografyasında Mimari Oluşum*,* Sayı: 5, s. 9-16, 2010

Ortaylı, İ., *İstanbul'dan Sayfalar,* İ.B.B. Kültür A. Ş., ISBN: 975-93721-5-0, s.199, İstanbul, 2003

Öz, T., İstanbul Camileri I-II, TTK, İstanbul, 1997

Özçep, F., Aşçı, M., Alpaslan, N., Yas, T., Gündoğdu, D., *Deprem Sempozyumu,* Statik ve Dinamik (Deprem) Etkiler Altında Zemin Davranışı, s.1126, Kocaeli, 2005

Özçep, F., *Statik ve Dinamik (Deprem) Etkiler Altında Zemin Davranışı ve Mühendislik Uygulamaları,* TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası Yayını, s.110-111,s.124-126, Ankara, 2005

Özgencil Yıldırım, S., Güney, D., *Uygarlıklar Beşiği İstanbul Kent Belleği/Mekansal Süreklilikler,* İBB Kültür A.Ş Yayınları, ISBN: 978-9944-370-40-0, s. 7-8, İstanbul, Haziran 2008

Öztürk, N., *Büyük Mecidiye Camii Hünkar Kasrı Restorasyon ve Konservasyon Projesi Yüksek Lisans Tezi,* İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012

Peynircioğlu, H., Toğrol, E., Aksoy, İ. H., *I. Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi*, İstanbul'da Osmanlı Döneminde İnşa Edilen Camilerin Temelleri, İTÜ, s.39-45, İstanbul, 1981

Sakin, O., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul,* Osmanlı Döneminde İstanbul'da Deprem, İ.B.B. Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı Çevre Koruma Müdürlüğü, ISBN: 978-605-5592-16-5, s. 354, İstanbul, 2009

Sakin, O., *Tarihsel Kaynaklara Göre İstanbul Depremleri,* Kitabevi, ISBN: 975-7321-66-4, İstanbul, 2002

Sancaklı, N., *Marmara Bölgesi Depremleri (M.Ö. 427-M.S. 1912),* Kastaş Yayınevi, ISBN: 975-282-035-2, 1.Baskı, s.54-75-82, İstanbul, 2004

Sözen, M., *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi,* Türkiye Diyanet Vakfı, Dolmabahçe Sarayı, Cilt:9, s.504, 1994

Taşer, N., *Küçüksu Kasrı,* TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı, TBMM Basımevi, ISBN: 978-975-6226-80-3, Ankara, 2011

TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı, Dolmabahçe Sarayı broşürü, TBMM Basımevi Ankara, İstanbul, 2011

Toğrol, E., *Milli Saraylar 1993,* Küçüksu Kasrı ve Zemin İyileştirme Çalışmaları, TBMM Yayınevi, Yayın No: 9, s. 132-139, Ankara, 1993

Toğrol, E., Yorulmaz, M., *Küçüksu Kasrı'nda Meydana Gelen Çatlak ve Deformasyonlar,* İTÜ İnşaat Fakültesi Teknik Rapor No: 24, s. 5, İstanbul, 1976

Ulusay, R., *Mavi Gezegen Popüler Yerbilimleri Dergisi*, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Sayı: 2, s. 47-56, Ankara, 2000

Uzuner, B. A., *Çözümlü Problemlerle Temel Zemin Mekaniği,* Derya Kitabevi, s. 3-4, Trabzon, 2007

Ünlü, S., Çeçener, B., Nuhoğlu, H., Büyükseçgin, İ., İşli, N., Çiftçi, M., *Bir Ulu Rüyayı Görenler Şehri Üsküdar,* Üsküdar Belediye Başkanlığı, Kaknüs Yayınları, ISBN:978-975-92019-9-9, s,116,119, İstanbul, 2008

Vakıflar Genel Müdürlüğü Arşivi, Ortaköy, Büyük Mecidiye Camii Tahkim İşi, Vakıflar Bölge Müdürlüğü, İstanbul, İnşaat ve Abide Şube Müdürlüğü, 1967

Vakıflar Genel Müdürlüğü Arşivi, Ortaköy, Büyük Mecidiye Camii, Vakıflar Bölge Müdürlüğü, İstanbul, İnşaat ve Abide Şube Müdürlüğü, 1970

Yetişkin Kubilay, A., Maps of İstanbul Haritaları 1422-1922

Yıldırım, M., Özaydın, K., Erguvanlı, A., *Jeoloji Mühendisliği,* İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Jeolojik Yapısı ve Geoteknik Özellikleri, sayı:4, s.13, İstanbul, 1992

Yıldırım, N., *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları*, Dolmabahçe Sarayı'nın Yapı Malzemeleri Üzerinde Suda Çözünebilir Tuzların Etkileri, Sayı: 6, ISSN:1309-7016, s. 71-85, 2010

Yücel, İ., *Dolmabahçe Sarayı*, TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı, TBMM Basımevi, II. Baskı, ISBN: 975-7479-41-1, s.126-131, İstanbul, 1995

Yüksel, F., A., Bülbül, A., H., *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları,* İstanbul II. Bayezid Hamamı'nın Jeolojik, Jeofizik ve Geoteknik Yöntemlerle Zemin İncelemesi, Sayı: 4, s.22-35, 2010

Yüksel, F., A., *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları,* Tarihi Yapıların Restorasyonlarında Jeofizik Yöntemlerin Kullanılması Metodolojisi, Sayı: 2, s.62-67, 2009

www.yaklasansaat.com/dunyamiz/dunya/earth.asp, (04.04.2012)
www.koeri.boun.edu.tr, (8.05.2012)
www.stressyado.com, (12.05.2011)
www.deprem.gov.tr (12.05.2012)
www.akademiteknikyapi.com/tr/technics/index.php, (04.04.2012)
www.mansethaber.com/olum-yasam-haber-3825.html, (25.05.2011)
www.azmigun.blogspot.com/2010/11/istanbul-anadolu-yakasinda-depremden.html, (25.05.2012)
www.yerdurumu.org/makaleler/documents/depremsurasi.asp, (12.11.2011)
www.haber.derssonu.com/depremde-hangisi-daha-guvenli-html, (12.12.2011)
www.tarihiistanbulyapilari.com/2011/03/17/hamit_calisir_sultan-suleyman-kulliyesi%E2%80%99nden-geriye-kalanlar/ (13.04.2013)
www.istapin.com/suleymaniye-camiii/#prettyPhoto[gallery]/1/ (13.04.2013)
www.sismikaktivite.org/makaleler /documents/depremsurasi.asp
www.egitimitalya.com/italya-resimleri-italya-Resimgraflari-italya-gorselleri.asp (13.04.2013)
www.istanbulkulturenvanteri.gov.tr/kentsel-anit/print/envanter_id/61644 (13.04.2013)
www.tarihvemedeniyet.org/2009/11/istanbulun-sirnasik-depremleri/ (13.04.2013)
www.tamtest.gov.tr (29.04.2013)