



**AKSEKİ DÜĞMELİ EVLERİN İNCELENMESİ VE RESTORASYON
ÖNCESİ MALZEME ARAŞTIRMASI**

Onur ÖZEN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Onur ÖZEN

03/02/2021

AKSEKİ DÜĞMELİ EVLERİN İNCELENMESİ VE RESTORASYON ÖNCESİ
MALZEME ARAŞTIRMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Onur ÖZEN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat 2021

ÖZET

Tarihi yapılar ülkelerin ve toplumların geçmişlerine ışık tutan, toplumlar için vazgeçilmez kültür varlıklarıdır. Ülkemizin zengin kültürel varlıkları arasında yer alan Akseki Düğmeli Evleri, kendine has yapı tekniği ve mimari özellikleri ile korunması ve gelecek nesillere aktarılması gereken yapılardandır. Bu tez çalışmasında Akseki Düğmeli evleri incelenmiştir. Akseki Düğmeli Evlerin mimari ve statik yapısı detaylı ele alınarak kuru duvar tekniği ile yapım aşamaları anlatılmıştır. Tez kapsamında Akseki’de bir düğmeli ev seçilmiştir. Ardından bu düğmeli evin ilk olarak mimari ve fiziki özellikleri incelenmiş ve yapının uygun yerlerinden numuneler alınmıştır. Alınan numunelere uygulanan deneyler sonucu, basınç dayanımı, yoğunluk, porozite, su emme yüzdesi, kompasite değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca SEM-EDS analizleri yapılarak elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Deneyler ve analiz sonucu elde edilen verilerle yapının statik durumunu değerlendirme amacıyla SAP 2000 programı ile model oluşturulmuştur. Elde edilen tüm veriler ile söz konusu yapının fiziki durumu ve malzeme özellikleri ortaya konularak olası bir restorasyon çalışması öncesi gerekli verilerin tespiti amaçlanmıştır. Sonuç olarak Durmuş ÖZEN evinin mimari incelemesi yapılmış, yapıya yanlış müdahaleler sonucu verilen zarar belirlenmiştir. Yapıdan alınan numunelere uygulanan deneyler sonucu malzeme özellikleri belirlenmiştir. Eldeki veriler ile yapı modellenmiş ve ön statik analiz sonucu, yapının statik açıdan güvenli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Düğmeli evler ile ilgili yapılacak restorasyon çalışmaları için yöntem belirlenmiştir.

Bilim Kodu : 91127

Anahtar Kelimeler : Restorasyon, Akseki, Düğmeli Ev, Malzeme Özellikleri

Sayfa Adedi : 91

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Ahmet GÖKDEMİR

THE INVESTIGATION OF AKSEKI BUTTONED HOUSES AND MATERIAL
RESEARCH BEFORE THEIR RESTORATION

(M. Sc. Thesis)

Onur ÖZEN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

February 2021

ABSTRACT

Historical buildings are indispensable cultural assets for societies, shedding light on the past of countries and societies. Akseki Buttoned Houses, which are among the rich cultural assets of our country, are among the buildings that should be preserved and transferred to future generations with their unique construction technique and architectural features. Akseki Buttoned houses are examined in this thesis. The architectural and static structure of Akseki Buttoned Houses are discussed in detail and the construction stages with dry wall technique are explained. For the analysis of the thesis, a buttoned house is chosen in Akseki. Afterwards, the architectural and physical features of this buttoned house are examined, and samples are taken from suitable places of the building. As a result of the tests applied to the samples, the values of compressive strength, density, porosity, water absorption percentage, and compactness are determined. In addition, the results of the SEM-EDS analysis are evaluated. A model is created with the SAP 2000 program to evaluate the static condition of the building with the data obtained from the experiments and analysis. It is aimed to determine the necessary data before a possible restoration work by showing the physical condition and material properties of the building with all the data obtained. As a result, the architectural examination of the Durmuş ÖZEN house is made and the damages which are arising from improper interventions are determined. Material properties are determined as a result of the experiments applied to the samples taken from the building. The building is modeled with the available data and the preliminary static analysis result concluded that the building is statically safe. The method has been determined for the restoration work to be carried out for the buttoned houses.

Science Code : 91127

Key Words : Restoration, Akseki, Buttoned House, Material Properties

Page Number : 91

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Ahmet GÖKDEMİR

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez konumun ortaya çıkmasında ve atalarımın mirasına böyle bir çalışma ile sahip çıkmama vesile olan, çalışmamız boyunca bilgi ve birikimi ile yol göstericiliğini her an hissettiğim değerli hocam, danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ahmet GÖKDEMİR'e teşekkür ediyorum.

Bölüm başkanımız Prof. Dr. Hüseyin Yılmaz ARUNTAŞ ve Prof. Dr. Serkan SUBAŞI'ya değerli yorumları ve önerileri ile çalışmamıza sundukları katkılardan dolayı teşekkür ediyorum.

Hayatım boyunca her daim yanımda olan, beni destekleyen, bana güvenen annem Şermin, babam Hüseyin ve bir tanecik kardeşim Şeyda'ya teşekkür ediyorum.

Her günümde yanımda olan ve kalan hayatım boyunca da yanımda olacağını bildiğim, beni dünyanın en şanslı adamı olarak hissettiren kıymetli eşim Selin'e, bu çalışmanın her sayfasındaki emeği ve ailemiz için teşekkür ediyorum.

Bu çalışmayı hayatımı anlamlı kılan, bir bakışı, bir gülüşü ile beni mest eden, dünyadaki en kıymetli varlığım, güzel kızım Eylül'e ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Tarihi Yapılar	3
2.1.1. Tarihi yapılarda kullanılan malzemeler	3
2.1.2. Tarihi yapılarda kullanılan taşıyıcı sistemler	7
2.1.3. Tarihi yapılarda görülen hasarlar ve sebepleri	10
2.2. Restorasyon	14
2.2.1. Restorasyon kavramı.....	15
2.2.2. Restorasyon teknikleri.....	17
2.2.3. Restorasyon dokümanları.....	19
2.3. Akseki İlçesi Düğmeli Evleri	21
2.3.1. Bölge özellikleri.....	21
2.3.2. Tarihi, nüfus ve ekonomik özellikleri	30
2.3.3. Tarihi Akseki düğmeli evleri	32

	Sayfa
2.4. Konu ile İlgili Önceki Çalışmalar	45
3. MALZEME VE YÖNTEM	49
3.1. Durmuş ÖZEN’e Ait Düğmeli Ev.....	49
3.2. Malzeme	57
3.3. Yöntem.....	57
3.3.1. Basınç dayanım deneyi	58
3.3.2. Yoğunluk deneyi	58
3.3.3. Porozite (gözeneklilik) deneyi	58
3.3.4. Su emme deneyi	59
3.3.5. Komposite deneyi.....	59
3.3.6. Taramalı elektron mikroskobu analizi (SEM)	59
3.3.7. EDS (energy dispersive spectrometry) analizi	60
3.4. Uygulanan Deney Aşamaları	61
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	67
4.1. Basınç Dayanım Deneyi Sonuçları	67
4.2. Yoğunluk Deneyi Sonuçları	68
4.3. Porozite (Gözeneklilik) Deneyi Sonuçları	69
4.4. Su Emme Yüzdesi Deneyi Sonuçları	70
4.5. Komposite Deneyi Sonuçları.....	71
4.6. Taramalı Elektron Mikroskobu Analizi (SEM) Sonuçları	72
4.7. EDS (Energy Dispersive Spectrometry) Analizi Sonuçları	74
4.8. Ön Statik Analiz.....	76
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	83
5.1. Sonuçlar.....	83

	Sayfa
5.2. Öneriler	85
KAYNAKLAR	87
ÖZGEÇMİŞ	91

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Doğal Taş Çeşitleri ve Fiziksel Özellikleri.....	4
Çizelge 2.2. Akseki’de Kaydedilmiş Depremler	25
Çizelge 2.3. Aylık Ortalama Sıcaklık (°C) Tablosu	26
Çizelge 2.4. Aylık Maksimum Sıcaklık (°C) Tablosu	26
Çizelge 2.5. Aylık Minimum Sıcaklık (°C) Tablosu	27
Çizelge 2.6. Aylık Toplam Yağış Ortalaması Tablosu	27
Çizelge 2.7. Aylık Maksimum Yağış Tablosu	27
Çizelge 2.8. Aylık Ortalama Nispi Nem (%) Tablosu	27
Çizelge 2.9. Akseki Sıcaklık-Yağış Grafiği.....	27
Çizelge 3.1. Deney Numuneleri Ölçüleri.....	64
Çizelge 4.1. Basınç Dayanım Deneyi Sonuç Tablosu	67
Çizelge 4.2. Yoğunluk Deneyi Sonuç Tablosu.....	68
Çizelge 4.3. Porozite Deneyi Sonuç Tablosu.....	69
Çizelge 4.4. Su Emme Yüzdesi Deneyi Sonuç Tablosu	70
Çizelge 4.5. Komposite Deneyi Sonuç Tablosu.....	71

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Düğmeli Evlerde Sık Görülen Plan Tipleri	34
Şekil 2.2. Örnek Cephe Çizimi	35
Şekil 2.3. Kuru Duvar Örüm Tekniği	38
Şekil 2.4. Düğmeli Ev Duvar Perspektifi.....	38
Şekil 2.5. Dış Yüzeyi Sıvasız ve Sıvalı Düğmeli Duvar Detayı.....	39
Şekil 2.6. Çift Yönlü Döşeme Detayı	40
Şekil 2.7. Payandalı Çıkma Detayı	42
Şekil 2.8. Dikmeli Köşe Çıkma Detayı.....	43
Şekil 2.9. Dikmeli Orta Çıkma Detayı.....	43
Şekil 3.1. Bodrum Kat Planı	51
Şekil 3.2. Zemin Kat Planı.....	51
Şekil 3.3. Normal Kat Planı	52
Şekil 3.4. Ön Cephe Planı.....	52
Şekil 3.5. Vaziyet Planı.....	53
Şekil 3.6. SEM Çalışma Prensibi.....	60
Şekil 3.7. EDS Çalışma Prensibi ve EDS Haritası.....	61
Şekil 4.1. Basınç Dayanım Deney Sonuç Grafiği.....	67
Şekil 4.2. Yoğunluk Deney Sonuç Grafiği	68
Şekil 4.3. Porozite Deney Sonuç Grafiği	69
Şekil 4.4. Su Emme Yüzdesi Deney Sonuç Grafiği.....	70
Şekil 4.5. Komposite Deney Sonuç Grafiği	71
Şekil 4.6. SAP 2000 Programında Oluşturulan Aks Sistemi Görüntüsü	77
Şekil 4.7. Taş Malzeme Özellik Tanımlama Görüntüsü.....	78

Şekil	Sayfa
Şekil 4.8. Ahşap Malzeme Özellik Tanımlama Görüntüsü	78
Şekil 4.9. Ahşap Kiriş Elemanı Tanımlama Görüntüsü.....	79
Şekil 4.10. Taşıyıcı Duvar Eleman Tanımlama Görüntüsü	79
Şekil 4.11. Tamamlanmış SAP 2000 Modeli Görüntüsü.....	80
Şekil 4.12. 1 ve 2 Aksı Taşıyıcı Duvarların Analiz Sonucu Görüntüsü	81
Şekil 4.13. A ve B Aksı Taşıyıcı Duvarların Analiz Sonucu Görüntüsü.....	81

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Kemer ve Sütun Örneği	8
Resim 2.2. Kubbe ve TonoZ Örneği.....	9
Resim 2.3. Eugene Emmanuel Viollet le Duc (1814-1879)	16
Resim 2.4. Akseki İlçesi’nde Bulunan Ağaçlar	29
Resim 2.5. Tarihi Düğmeli Ev Örneği	32
Resim 2.6. Sıvasız Düğmeli Ev Cephesi Örneği	35
Resim 2.7. Kafes Önü Örneği	36
Resim 2.8. Tavan ve Kapı Süsleme Örneği	37
Resim 2.9. Sıvasız ve Sakar Sıvalı Düğmeli Ev Örneği	39
Resim 2.10. Örnek Döşeme Fotoğrafi	40
Resim 2.11. Çift Yönlü Döşeme Örnek Fotoğrafi	41
Resim 2.12. Orta Çıkmalı ve Çıkmasız Düğmeli Ev Örneği	41
Resim 2.13. Köşe Çıkma Örneği	42
Resim 2.14. Ayazlık Örneği.....	44
Resim 2.20. Beşik Çatılı ve Kıрма Çatılı Düğmeli Ev Örneği.....	44
Resim 3.1. Durmuş Özen’e Ait Düğmeli Ev Parsel Bilgisi.....	49
Resim 3.2. Yapının Orijinal Dış Sıvasız Kısmı	50
Resim 3.3. Durmuş Özen’e Ait Düğmeli Ev	51
Resim 3.4. Ön Cephe Görünüşü	52
Resim 3.5. Arka Cephe Görünüşü	53
Resim 3.6. Kuzey Cephe Görünüşü.....	54
Resim 3.7. Düğmeli Duvar Görünüşü.....	54
Resim 3.8. Döşeme Kirişleri ve Kaplaması	54

Resim	Sayfa
Resim 3.9. Ak Toprak Sıva, Gusülhane ve Ocak	55
Resim 3.10. Oda Kapısı, Giriş ve Merdiven.....	55
Resim 3.11. Üst Sofa	56
Resim 3.12. Doğu ve Batı Cephe Taş Numunesi.....	57
Resim 3.13. Kuzey ve Güney Cephe Taş Numunesi	57
Resim 3.14. Suda Bekletilen Numuneler	62
Resim 3.15. Arşimet Terazisi Düzeneğinde Numuneler	62
Resim 3.16. 300 Derece Kapasiteli Etüv ve Etüv İçindeki Numuneler.....	62
Resim 3.17. Taş Kesme Makinası Aşama-1	63
Resim 3.18. Taş Kesme Makinası Aşama-2	63
Resim 3.19. Taş Kesme Makinası Aşama-3	63
Resim 3.20. Elde Edilmiş Küp Numuneler.....	64
Resim 3.21. Küp Numune Ölçü İşlemi.....	64
Resim 3.22. Basınç Dayanım Grafiği	64
Resim 3.23. Basınç Makinesi.....	65
Resim 3.24. Basınç Dayanım Deneyi Görselleri	65
Resim 3.25. Taş Öğütme Değirmeni.....	65
Resim 3.26. Öğütülmüş Numune, Le Chatelier Balonu ve Yoğunluk Deneyi.....	66
Resim 3.27. SEM-EDS Cihazı.....	66
Resim 4.1. Doğu Cephe SEM Analiz Görüntüsü	72
Resim 4.2. Batı Cephe SEM Analiz Görüntüsü.....	73
Resim 4.3. Güney Cephe SEM Analiz Görüntüsü.....	73
Resim 4.4. Kuzey Cephe SEM Analiz Görüntüsü.....	74
Resim 4.5. Doğu Cephe EDS Analiz Sonucu	74

Resim	Sayfa
Resim 4.6. Batı Cephe EDS Analiz Sonucu	75
Resim 4.7. Güney Cephe EDS Analiz Sonucu	75
Resim 4.8. Kuzey Cephe EDS Analiz Sonucu	76

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 2.1. Akseki İlçesi Haritası.....	22
Harita 2.2. Akseki Jeolojik Haritası ve Jeoloji Formasyonu Sorgusu.....	24
Harita 2.3. Akseki İlçesi Deprem Tehlike Haritası	24
Harita 2.4. Akseki Fay Haritası ve Kaydedilen Depremler	25
Harita 2.5. Antalya Antik Dönem Haritası	30

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

D	Birim hacim ağırlık
V_v	Boşluk hacmi
Ø	Çap
V_s	Dane hacmi
g	Gram
g cm⁻³	Gram bölü santimetreküp
kg	Kilogram
km	Kilometre
km²	Kilometrekare
k	Komposite
m₁	Kuru ağırlık
m	Metre
m²	Metrekare
mm	Milimetre
mm²	Milimetrekare
V	Numunenin hacmi
W	Numunenin kütlesi
P	Porozite
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
cm²	Santimetrekare
cm³	Santimetreküp
S_a	Su emme yüzdesi
m₂	Suya doymuş ağırlık
%	Yüzde

Kısaltmalar**Açıklamalar**

AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
DD1	Deprem Düzeyi 1
EDS	Enerji dağılımı spektrometresi
EDX	Enerji yayımlımlı x-ışını analizi
Eş	Eşitlik
FT-IR	Fourier Dönüşümlü Kızıl Ötesi Spektrometresi
M.Ö.	Milattan önce
MTA	Maden Tetkik ve Arama
PVC	Polivinil klorür
SEM	Taramalı elektron mikroskobu
TC	Türkiye Cumhuriyeti
TS	Türk Standardları
TSE	Türk Standardlar Enstitüsü
vb	Ve benzeri
yy	Yüz yıl

1. GİRİŞ

Tarihi yapılar ülkelerin ve toplumların geçmişlerine ışık tutan, toplumlar için vazgeçilmez kültür varlıklarıdır. Günümüzde şehirleşme, sanayileşme gibi durumlar önemli kültürel miras olan tarihi yapıları yok olma tehlikesi ile karşı karşıya getirmiştir. Ekonomik açıdan tarihi yapıların korunması ve şehir dokusunun korunması turizm gelirleri açısından oldukça önemlidir.

Bu tez kapsamında öncelikle tarihi yapılar hakkında bilgi verilerek, tarihi yapıların malzeme ve taşıyıcı sistem özellikleri hakkında bilgi edinilecektir. Edinilen bilgiler ışığında tarihi yapıların ilk durumu ve doğru müdahalelerin yapılması açısından temel bilgiler edinilecektir. Tarihi yapılarda görülen hasarlar ve bu hasarların sebepleri incelenecektir.

Tarihi yapılarda görülen hasarlar ve bunların sebeplerinin incelenmesinin ardından tarihi yapıların korunması için restorasyon kavramı tanımlanacak ve incelenecektir. Restorasyon bu yapıların eski haline getirilmesi veya asli özelliklerini kaybetmeden kullanılabilir duruma getirilmesini hedeflemektedir. İnsan - çevre bütünlüğünün konut ölçeğindeki mimari temsili olan ara yüzü (organic interface) [1] sağlamak amaçlanmaktadır. Restorasyon tarihi incelenerek, restorasyon yaklaşımları incelenecek ve uygulanabilir restorasyon yöntemleri ele alınacaktır.

Mesken kavramı; insanların içinde yaşadıkları ve hayatlarını sürdürdüğü, en ilkel formdan en gelişmiş örnekler kadar çeşitliliği olan tüm konutları kapsar [2]. Tarihi kültür mirasın en önemli ve ayrılmaz unsuru meskenlerdir. Meskenler insanların barınma ihtiyacını karşılar, farklı bölgelerde, coğrafi, iklimsel veya sosyal şartlardan dolayı kendine has karakteristik özelliklere sahiptir.

Bu tez kapsamında Akseki İlçesinde ve çevresine has yapılar olan Düğmeli Evler incelenecektir. Düğmeli evlerin en özgün formları Antalya'nın Akseki ve İbradı ilçelerinde görülmektedir. Bu iki ilçeden geçen, antik çağdaki adıyla Melas vadisi tarihi yolu üzerinde uzanan bu yörede, tarihsel süreç içinde gerçekleşen etkileşim, Akseki-İbradı çevresindeki meskenlerde karakter kazandırmıştır [3]. Düğmeli Evler; yığma taşıyıcı sistemli kagir yapılardır. Ancak bu yapıların taşıyıcı duvarlarında taş ve ahşap malzeme ile kuru duvar

tekniği uygulanması, yapıların kendine has özelliklerinin başında gelmektedir. Klasik Türk Mimarisi ile benzer özellik gösteren bu yapılar bölge insanının ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmış ve kalabalık aile ihtiyaçlarına cevap verebilecek yapıdadırlar.

Bu yapıların incelenmesine öncelikle bölgenin incelenmesi ile başlanılmıştır. Restorasyon kurallarına göre bir yapı çevreden bağımsız ele alınamayacağından, ilk olarak bölgenin coğrafi, fiziki ve sosyo-ekonomik durumu hakkında bilgi edinilmiştir. Bu şekilde bu yapılarda kullanılan malzemelerin özellikleri, hangi ihtiyaçlara cevap vereceği, bölge insanının kültürü ve özellikleri hakkında bilgi edinilmiştir.

Bu tez kapsamında Durmuş Özen'e ait 3 katlı Düğmeli Ev incelenmiştir. Öncelikle yapı bilgileri, yapının özellikleri ve mimari planı incelenmiştir. Ardından yapının mevcut durumu ile ilgili değerlendirme yapılmış ve aslına uygun olarak restorasyonu için malzeme araştırması yapılmıştır.

Malzeme araştırması kapsamında yapının ana taşıyıcı unsuru olan taşlardan numune alınmış ve alınan numuneler SEM-EDS analizine ve fiziksel deneylere tabi tutulmuştur. Deney ve analiz sonuçları yorumlanarak, yapının öncelikle ayakta kalabilmesi için restorasyon yapılması durumunda yapılacak malzeme seçimleri için gerekli bilgiler edinilmiştir.

Fiziksel deneyler sonucu elde edilen malzeme özellikleri temel alınarak SAP 2000 programında yapı modellenmiş ve öz statik analizi yapılmıştır.

Sonuç olarak; bu tez kapsamında Akseki Düğmeli Evlerin tarihi kültür varlıkları olarak gelecek nesillere aktarılabilmesi için yapılacak restorasyonlarda Düğmeli Evler hakkında gerekli bilgiler ve özellikle kullanılacak malzeme hakkında bilgiler verilmesi hedeflenmektedir.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, öncelikle tarihi yapılar ile ilgili bilgi verilecektir. Ardından Restorasyon kavramı ele alınarak, restorasyon tanımlaması, restorasyon teknikleri ve restorasyon dokümanları incelenecektir. Restorasyon çalışmaları için öncelikle söz konusu yapının bulunduğu bölge özellikleri ve toplumsal özelliklerin bilinmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Akseki İlçesi'nin fiziki, jeolojik, depremsel, iklimsel ve bitki örtüsü özellikleri araştırılarak, bilgi verilmiştir. Ardından tez konusu ile ilgili önceki çalışmalar paylaşılmıştır.

2.1. Tarihi Yapılar

Tarihi yapılarda kullanılan malzemeler genel olarak yapının bulunduğu bölgede veya yakınlarında bulunabilen malzemelerdir. Bu durum yapılar inşa edilirken ihtiyaçların giderilmesinin yanı sıra imkanların kısıtlı olması ve ekonomik olarak düşünülmesinin sonucudur. Yapının bulunduğu bölgeden elde edilen malzemeler ile genel olarak yığma yapılar inşa edilmiştir.

2.1.1. Tarihi yapılarda kullanılan malzemeler

Tarihi yapılarda genel olarak doğada bulunan malzemeler basit müdahaleler ile işlevsel hale getirilerek kullanılmıştır. Taşıma imkanlarının kısıtlı olması sebebiyle yapıların yakın çevresinde bulunan malzemeler kullanılmıştır.

Doğal taş çeşitleri

Doğal taş çeşitleri geçmişten günümüze dayanıklı olmaları, uzun ömürlü olmaları, her yerde bulunabilmeleri, ekonomik ve estetik hale getirilebilmeleri sebebiyle yapı malzemesi olarak yoğun olarak kullanılmıştır. İlk zamanlarda sadece yapı ihtiyacını karşılamaya yönelik kullanılsa da zamanla taş işleme sanatının gelişmesi ile estetik kaygıları da karşılayabilmiştir. Doğal taş; temel, duvar, kubbe ve tonoz gibi yapı elemanlarının neredeyse tümünde ana malzeme olarak yaygın şekilde kullanılmıştır.

Çizelge 2.1. Doğal Taş Çeşitleri Ve Fiziksel Özellikleri

Taşın Cinsi	Basınç Dayanımı (kPa)	Kayma Dayanımı (kPa)	Çekme Dayanımı (kPa)	Elastisite Modülü (kPa)
Granit	30 000-70 000	14 000-33 000	4 000-7 000	30×10^6 - 55×10^6
Mermer	25 000-65 000	9 000-45 000	1 000-15 000	25×10^6 - 70×10^6
Kireç Taşı	18 000-35 000	6 000-20 000	2 000-6 000	10×10^6 - 55×10^6
Kumtaşı	5 000-30 000	2 000-10 000	2 000-4 000	13×10^6 - 50×10^6
Kuvars	10 000-30 000	3 000-10 000	3 000-4 000	15×10^6 - 55×10^6
Serpantin	7 000-30 000	2 000-10 000	6 000-11 000	23×10^6 - 45×10^6

Harman tuğlası

Harman tuğlası; kirecsiz kil veya killi topraklardan, belirli oranlarda kum ve kuvars karıştırılarak oluşturulan hamurun, kalıplarda şekil verilerek pişirilmesiyle elde edilen yapay taşlardır. Tarihi yapılarda kullanılan tuğlalar puzolanik özellikte olup, 700-900 °C’de pişirilmektedir. Tarihi yapıların onarımında dayanıklılığı sağlamak için bu hususa dikkat edilmelidir. Tuğlanın kolay üretilmesi ve ekonomik olması birçok tarihi yapının ana malzemesi olmasını sağlamıştır [4]. Özellikle Bizans-Roma yapılarında kubbe, kemer gibi eğik yüzeylerin yapımında sıkça kullanılmıştır [5].

Harçlar

Harç; yapının ana malzemesi olan taş veya tuğla gibi malzemelerin bağlayıcısıdır. Kireç, kil, taş tozu, puzolan malzemeleri, saman, kendir vb. malzemelerin su ile karışımı ile oluşur. Yapıda sadece basınca çalışan taş ve tuğla gibi malzemeler ile birleşerek Çekme dayanımı oluşturur. Tarihi yapılarda kullanılan başlıca harçlar; Kireç harcı ve horasan harcı olarak kabul edilebilir.

Kireç Harcı

Bağlayıcı olarak kireç, dolgu olarak kum-agrega ve su karışımından elde edilen hamura kireç harcı denilmektedir. Kireç harçları; hidrolik ve hidrolik olmayan olmak üzere ikiye ayrılır.

Hidrolik kireç harcında, hidrolik kireç içinde yer alan kalsiyum silikat ve kalsiyum alüminatın su ile reaksiyonu sonucu kalsiyum-silikat-hidrat ve kalsiyum-alüminat-hidratın oluşması ile sertleşir. Hidrolik olmayan kireç harçlarında ise saf kirecin havada bulunan karbondioksit ile kalsiyum karbonata dönüşmesi sonucu sertleşmektedir [6]. Hidrolik kireç harçları, hidrolik olmayan kireç harçlarına göre daha dayanıklı olduğu görülmüştür [7].

Horasan Harcı

Hammaddesi kil olan tuğla ve kiremit gibi malzemelerin öğütülerek kireç ile karıştırılması ile elde edilen harç çeşididir. Aynı zamanda pişirilmiş kilin öğütülmesi ve kireçle karıştırılması olarak tanımlanabilir. Bu harca katkı maddesi olarak; saman, yumurta akı (albümin), meşe külü, zeytinyağı, keten elyaf gibi malzemeler eklenmiştir [6]. Yapılan araştırmalar sonucu yaygın olarak kullanılan horasan harçlarının karışım detayları aşağıda sıralanmıştır [8].

- Geleneksel Horasan Harcı:
 - ✓ Dinlendirilmiş Kireç + Yumurta Akı + Horasan Pirinci + Su
 - ✓ Kireç Kaymağı + Yıkanmış Kavrulmuş Kum + Alçı + Su
 - ✓ Kireç + Horasan + Dişli Kum + Meşe Külü + Su
- Kum Horasan Harcı:
 - ✓ Dövülmüş Kireç + Yumurta Akı + Kum + Horasan Pirinci + Su
- Lökün:
 - ✓ Dövme Kireç + Üç Ay Suda Çürütülmüş Pamuk + Su
 - ✓ Dövme Kireç + Zeytinyağı + Keten Elyaf + Su
 - ✓ Dövme Kireç + Kızgın Zeytinyağı + Koyun Yünü Elyafı + Su
- Horasan Sıvası:
 - ✓ Yumurta Akı + Alçı + Tuz + Kireç
 - ✓ Horasan + Perdah Kumu + Beyaz Çimento + Kireç Şerbeti.

Kerpiç

Dünyada en çok kullanılan yapı malzemelerinden biri olan toprak, su ve bazı katkı maddeleriyle karıştırılarak oluşturulan kerpiç, kolay erişilebilir malzemelerden oluşan katkı malzemeleri ile elde edilir [9].

Sıva

İnce agrega, hidrolik bağlayıcı malzemeleri (çimento, alçı, kireç vb.), çeşitli katkı malzemeleri ve su karışımından oluşan ve bina dış cephesine ve iç duvarlara uygulanan kaplama malzemesidir. Yalıtım ve taşıyıcı sistemin dış etkilerden korunmasını sağlar. Kullanılan sıva malzemesinin uygulanan duvardaki malzeme ile uyumlu olması bütünleşebilmesine dikkat edilmelidir.

Ahşap

Doğada kolay bulunabilmesi, kolay işlenmesi ve özellikle yığma yapılarda çekme dayanımının yüksek olması sebebiyle sıklıkla kullanılır. Çatılarda, döşemelerde, merdivenlerde, duvar hatıllarında, kapı ve pencere gibi detaylarda kullanılır. Taşıyıcı sistemlerde kullanılmasının yanında dekoratif olarak kullanılabilir.

Ağaç malzeme, sıcaklık ile genleşmemesi, ısı iletkenliği katsayısının düşük, spesifik ısısının yüksek oluşu, sesi dengeli ve düzenli yayması yanında absorbe ederek yansımayı önlemesi, tam kuru halde iken elektrik akımına karşı yüksek direnç göstermesi, hafifliğine rağmen mekanik direnç değerlerinin yüksek oluşu, işlenmesi onarım ve bakımının kolay olması, değişik yoğunluk, renk, desen, ve kokuda çok sayıda çeşidinin bulunması sebebi ile yüzyıllardır iç ve dış dekorasyonun vazgeçilmez malzemesi olmuştur [10].

Demir - çelik

Tarihi yapılarda kolon, kemer, gergi gibi yapı elemanlarında bağlantı noktalarında kullanılmaktadır.

Kurşun - bakır

Kurşun ve bakır genellikle kubbe ve çatılarda uzun ömürlü ve dayanıklı olması sebebiyle kaplama malzemesi olarak kullanılmaktadır. Bakır ayrıca yağmur oluklarında ve derelerinde tercih edilebilir.

2.1.2. Tarihi yapılarda kullanılan taşıyıcı sistemler

Tarihi yapılarda genel olarak kullanılan taşıyıcı sistem yığma yapı sistemidir. Genel olarak yapı çevresinde en kolay bulunabilecek malzemeler ile yapıyı basınca çalıştırarak çözen sistemdir. Yığma yapı sisteminde duvarlar basınç elemanı olarak çalışmaktadır. Çekme dayanımından olabildiğince kaçınılmaktadır. Tarihi yığma yapılarda kullanılan taşıyıcı sistem elemanları aşağıda sıralanmıştır.

Temeller

Yapının taşıyıcı duvarlar ve sütunlarla aktarılan tüm yükünü zemine ileten, taşıyıcı sistem elemanı temellerdir. Temel taşıyıcı sistemin en önemli elemanı olup, sağlam zemine kadar hafriyat yapıldıktan sonra büyük taşlarla, duvarlar ve sütunlardan daha büyük kesitlerle imal edilir. Sağlam zemine ulaşılması ve su drenajının sağlanması yapı için hayati öneme sahiptir. Temeller; mütemadi (sürekli) temel, tekil temel ve radye temel olmak üzere üçe ayrılır.

Mütemadi (Sürekli) Temel: Taşıyıcı duvar aksları boyunca duvar kalınlığından daha geniş olacak şekilde daha büyük taşlarla imal edilmiş temel çeşididir.

Tekil Temel: Yapıda bulunan genellikle sütunların altına kare şekilde imal edilen temel çeşididir.

Radye Temel: Zeminin kötü olduğu durumlarda yapı oturum alanının tamamını kaplayacak şekilde imal edilen temel çeşididir.

Taşıyıcı duvarlar

Yapının üst örtüsünü, çatı yüklerini ve döşeme yüklerini taşıyan ve temele aktaran yapı elemanıdır. Taş, tuğla, harç ve ahşap malzemelerinden imal edilebilir.

Taş duvarlar 60-110 cm arasında değişen kalınlıklarda dış yüzeyleri düzgün yontulmuş taşlardan, orta kısmı ise moloz taş doldurularak imal edilmiştir. Bağlayıcı olarak harç ile sıklıkla düşey ve yatay hatıllar kullanılmıştır. Tuğla duvarlar 60-110 cm arasında değişen kalınlıklarda belli bir düzen içinde harç ile örülerek imal edilmiştir. Ahşap duvarlar ise 4-15 cm arasında değişen kalınlıklarda imal edilmiştir. Bağdadi, boğaz geçme ve ahşap karkas olmak üzere üç şekilde imal edilmiştir [5].

Kemerler

İki sütun veya ayak arası açıklığı geçmek için kullanılan yay şeklinde imal edilen, düşey yükleri ayaklar ve sütunlar vasıtasıyla ileten yapı elemanlarıdır. Gergi ile desteklenerek basınç ve çekme gerilmelerine karşı taşıma kapasitesi artırılabilir. Deprem yüklerine karşı çok dayanıklı yapı elemanları değildir [11,12]. Tarihi yapılarda; sivri, yassı, basık, sepet kulbu, at nalı, yarım daire, tek merkezli ve çift merkezli gibi çeşitli uygulamalar görülmüştür.



Resim 2.1. Kemer ve Sütun Örneği

Sütunlar

Tarihi yığma yapılarda kolon görevi gören, yapı yükünü temele aktaran taşıyıcı sistem elemanıdır. Genel olarak mermer, granit gibi yüksek dayanımlı taşlardan imal edilse de ahşap ve tuğla örnekleri görülmüştür.

Kubbe

Yapıda çatı kabuk döşeme özelliği gösteren, çok sayıda kemerin dairesel olarak birlikte çalışması prensibine dayanan basınç yüküne maruz kalan yapı elemanıdır [5]. Kubbelerin oturduğu duvarın üst kısmına kasnak denir. Kasnaklar ciddi çekme ve kayma gerilmelerine maruz kalmaktadır [6]. Genellikle ibadethanelerde örnekleri görülmüştür.



Resim 2.2. Kubbe ve TonoZ Örneği

TonoZ

Çok sayıda kemerin yan yana çalışması prensibine dayanan, çatı kabuk döşeme özelliği gösteren ve basınç yüküne maruz kalan yapı elemanıdır. Bir kenarı kısa dikdörtgen yapılarda veya mahallerde tercih edilmiştir. Çarşı, ibadethane vb. tarihi yapılarda sıkça rastlanmıştır. Çelik veya dövme demir gergiler ile desteklenmiştir.

2.1.3. Tarihi yapılarda görülen hasarlar ve sebepleri

Tarihi yapıların zamanla gerekli bakım ve onarımları yapılmazsa çeşitli sebeplerden yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu sebepler: yapının malzemeden kaynaklı ömrü, doğal etkilere oluşan hasarlar ve insan kaynaklı hasarlar olarak genellenebilir.

Tarihi yapılarda görülen hasar çeşitleri

Tarihi yapılarda birçok nedene bağlı meydana gelen hasarlar aşağıda sıralanmıştır.

Yıkılma

Tarihi yapıların; malzeme ömrü, doğal etkiler ve insan etkisi ile kısmen veya tamamen ayakta kalamaması durumudur [5]. Yapının yıkılma noktasına gelmesi durumunda restorasyon çalışmalarından ziyade bir kopyasının yapılması mümkün olmaktadır.

Çatlaklar

Tarihi yapılarda, genel olarak yığma taşıyıcı sistem kullanıldığından tüm duvarlar taşıyıcı sistemin bir parçasıdır. Dolayısıyla duvarlarda görülen çatlaklar yapı için ciddi risk unsurudur. Olumsuz bir durumla karşılaşmamak için çatlakları onarmak ve ilerlemesini önlemek hayati öneme sahiptir [5] Çatlakların yapı için oluşturduğu tehlikenin analizi yapılmalı, yüzeysel sıva çatlakları ile yapı taşıyıcı sistemi için tehlikeli derin çatlaklar ayrı değerlendirilmelidir.

Taş-Tuğla Kaybı

Yapının ana taşıyıcı unsuru olan taş veya tuğlanın zaman içerisinde çevresel etkiler ile dayanımını kaybetmesi durumudur. Bu durumda zarar gören elemanın değiştirilmesi zorunludur [5].

Harç Kaybı

Yapıda bağlayıcı olarak kullanılan harcın, bu özelliğini kaybetmesi veya derz boşalması durumudur. Bu durumda taş tuğla gibi elemanların birlikte çalışması zorlaşmıştır.

Rutubetlenme, Çürüme, Küflenme ve Böceklenme

Genellikle ahşap malzemelerde karşımıza çıkan, elemanın yapısını bozan hasar çeşididir. Ahşabın yanında, metalik özellikteki yapı malzemelerinde de korozyona sebep olan ciddi bir hasar türüdür.

Özellikle ahşap malzeme; doğal organik, higroskopik, anizotrop ve heterojen bir yapıya sahip olduğu için yanabilmekte, böcekler tarafından tahrip edilebilmekte, mantarlar tarafından çürütülebilmekte, havanın sıcaklık ve bağıl nemine bağlı olarak değişen denge rutubetine göre boyutları değişebilmekte, güneş ışınlarının etkisi ile solmaktadır. Her ne kadar ağaç malzeme bazı dış etkilere karşı yeterli direnci gösterecek doğal dayanıklılığa sahip olsa da, harici etkilere uzun süre dayanmaz. Bu nedenle, ağaç malzeme emprenye edilmekte veya yüzeyleri koruyucu katmanla kaplanmaktadır [10].

Su Etkisi ile Oyulmalar

Oyulmalar, su yapılarının en önemli hasar şekillerini oluşturmaktadır. Tarihi köprü ayaklarında ve oturduğu temellerde, su ve taşıdığı partiküller etkisiyle oyulma gerçekleşmektedir. Oyulma etkisiyle oluşan farklı oturmalar da üstyapıda ciddi hasarlara hatta göçmelere dahi neden olabilmektedir [5].

Sehim ve Burkulma

Taşıyıcı elemanların yük altında gösterdiği tepkilerle yatayda oluşan eksen eğilmeleri sehim, düşeyde oluşan eksen eğilmeleri ise burkulma şeklinde tanımlanabilir. Her iki durumda da taşıma gücünde azalmalar oluşacağı gibi süneklik düzeyi düşük malzemelerde ani kırılma ve göçmelerin oluşma riski de bulunmaktadır. Ahşap elemanlarda sık görülen bu hasarların önüne takviye elemanlar ile geçilme imkânı bulunmaktadır [5]

Tarihi yapılarda hasar nedenleri

Tarihi yapıların restorasyonunda yapının hasarlarının giderilerek mümkün olduğunca ilk halini alması hedeflenmektedir. Bu uygulamaların yapılmasında karşımıza çıkan hasarların nedenlerini bilmek, yapının hasarlarının tekrarına karşı önlem almamızı sağlamaktadır. Bu nedenlerin üzerine yapılacak çalışmalar ve bu nedenlere karşı alınacak önlemler tarihi eserlerin gelecek nesillere aktarılmasında kritik öneme sahiptir. Tarihi yapılarda hasar meydana getiren birçok neden olsa da bunlardan başlıca olanları şu şekilde sıralanabilir.

Depremler ve Yer Hareketleri

Ülkemiz deprem kuşağında bulunduğundan yapılarda hasarın öne çıkan nedeni depremlerdir. Özellikle yığma yapılarda malzemelerin zaman içinde performansını kaybetmesi deprem yüklerine karşı dayanımını azaltır. Ağır ve rijit olmaları sebebiyle büyük deprem yüküne maruz kalan tarihi yapıların deprem kaynaklı çekme ve basınç altındaki sünek olmayan davranışı, yapının önemli bir plastik şekil değiştirme göstermeden aniden göçmesine sebebiyet vermektedir [13].

Bir yapının ayakta kalabilmesi öncelikle zemin güvenliğine bağlıdır, dolayısıyla yapının sağlam zemine oturması ana ilkelerdendir. Heyelan, oturma gibi yer hareketleri yapının statik dengesini bozup, yıkımlara ve çatlaklara sebep olmuştur.

Yangın- Sel

Tarihi yapılarda kolay ulaşılabilirliğinden ve ekonomik olmasından sıklıkla kullanılan ahşap malzeme için en ciddi risk yangın olarak görülmüştür. Özellikle ahşap yapı malzemesini yoğun olarak kullanıldığı yapılarda yangın önemli bir hasar sebebi olmuştur. Ahşap yanabilen bir madde olmasına rağmen, kendiliğinden yanabilmesi için sıcaklığın 275°C ye çıkarılması gerekmektedir. Bununla birlikte herhangi bir tutuşturucu alev kaynağı varlığında çok daha düşük sıcaklıklarda tutuşarak yanabilmektedir. Bu bakımdan ağaç malzemenin yanmaya karşı direncinin artırılması için kimyasal maddelerle emprenye edilmiş olması bir çok kullanım yerinde zorunlu görülmüştür. [14]

Ağaç malzemenin hacim-ağırlık oranı yanma direncini doğru orantılı olarak etkilemektedir. Ağaç malzemenin yetiştiği bölge, uyumla örneklerinin ağaç malzemeden alındığı yer, diri odun – öz odun, rutubet gibi bir takım özellikler, odunun yoğunluğunu etkilemektedir. Hacim-ağırlık oranı yüksek olan ağaç malzemenin tutuşması ve yanması hacim-ağırlık oranı düşük olan ağaç malzemeye göre daha geç olacağı görülmüştür. [15].

Bir doğal afet olan sel şiddetine göre yapıyı tamamen yok edebilir veya kısmen zarar verebilir. İklim değişikliği ve doğal ortamın bozulmasından kaynaklı sel felaketlerindeki artış, tarihi yapıları da tehdit etmektedir.

Kimyasal Bozulmalar

Özellikle taş malzemenin metal malzemeye birlikte kullanıldığı durumlarda korozyon olarak da ifade edilen kimyasal bozulmalar oluşmaktadır. Metaller elektrolitik bir sıvı (asit, baz, tuz eriyikleri ve su gibi) içinde bulunduklarında ortaya çıkan bir hasar biçimidir [16]. Sıcaklık farkları da kimyasal bozulmalardan sayılabilir. Malzemenin maruz kaldığı donma ve çözünme, malzemenin yapısında kimyasal hasara yol açabilir.

Savaş

İnsanların hayatını kaybetmesine neden olan savaşlar yapılarında yok olmasında en büyük sebeplerden biridir. Savaşlar sırasında ve sonrasında öfke ile yok edilen tarihi yapılar çok ciddi sayıda ve önemdedir.

Bayındırlık Faaliyetleri

Çağımızda şehirleşme hız kazanmıştır. Şehirleşmeyle birlikte gelen bayındırlık faaliyetlerinde, büyüyen ve kalabalıklaşan şehirlerde yaşayan insanların barınma, ulaşım ve altyapı ihtiyaçlarını gidermeye yönelik çalışmalar hızla devam etmektedir. Bu çalışmalar yapılırken şehirlerin içinde kalan tarihi yapılara gereken önem gösterilmeyerek hasar verilmekte, hatta yıkıma varan kararlar alınmaktadır. Aynı zamanda trafik ile oluşan egzoz gazları ve titreşim hareketleri tarihi yapılarda hasara sebebiyet vermektedir. Bu durum bayındırlık faaliyetlerini tarihi yapıların en büyük hasar sebeplerinden biri haline getirmiştir.

Göç ve İşlev Değişikliği

İnsanların şehirlere göç edip modern evlerde ikamet etmesi, modern yapılarda farklı ihtiyaçlarını gidermesi tarihi yapıların kullanılmamasına veya farklı işlevlerde kullanılmasına sebebiyet vermiştir. Yapının kullanılmaması, bakımsızlığa sebep olmakta ve hasarların tespitini zorlaştırmaktadır. Yapıların tasarlanan işlevlerinde farklı amaçlarda kullanılması, yapının tahmin edilenden farklı etkilere maruz kalmasına dolayısıyla hasar almasına sebebiyet vermektedir.

Su, Nem, Kar ve Rüzgâr Etkisi

Su ve nem malzemede çeşitli kimyasal ve fiziksel bozulmalara sebep olduğundan tarihi yapılarda başlıca hasar sebebidir. Aşırı kar yükü ise yapıya ön görülenden fazla yükleme yaparak ciddi hasarlara sebebiyet verebilir. Rüzgâr özellikle minare gibi narin yapılarda yıkıcı hasara sebebiyet verilebilir. Bütün bu etkilerin aşırılığının ve ön görülenden fazla olması durumunun yanında malzemenin dayanım kaybı ile birleşmesi de hasarı arttırabilir.

Yanlış Müdahale ve Restorasyon

Tarihi yapılara yapılan bazı müdahaleler yapıya ciddi zarar vermekte ve yapı niteliğini bozmaktadır. Bu müdahaleler sonucu hasarın büyümesi ve yapı özelliğinin kaybedilmesi hatta yapının yok olduğu görülmüştür. Özellikle yanlış malzeme seçimi yapının statik dengesini ve bütünlüğünü bozabilir.

2.2. Restorasyon

Tarihi yapılar önemli kültür varlıkları olup, toplumun kültür yapısının korunmasında ve devamlılığında kritik öneme sahiptir. Tarihi yapıların korunması toplumların kültürlerini tanıtmalarını ve turizmin artmasını sağlamıştır. İletişimin ve ulaşımın kolaylaştığı bu zamanlarda kültür varlıklarımız olan tarihi yapıların korunması ve bozulmuş olanların aslına uygun şekilde restore edilmesi hassas bir konu haline gelmiştir.

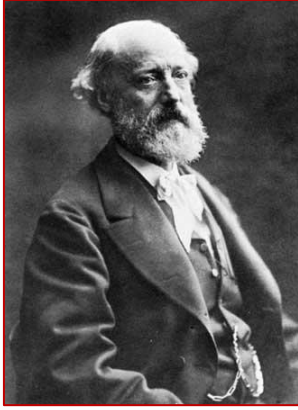
2.2.1. Restorasyon kavramı

Restorasyon sözcüğü; Türk Dil Kurumu sözlüğünde Fransızca kökenli bir sözcük olup, yenileme olarak tanımlanmıştır [17]. Restorasyon kavramı ise aslında kültürel ve tarihi miras olan yapıları koruyarak ve aslına uygun olarak yenileyerek gelecek nesillere aktarma olarak tanımlanabilir. Restorasyonun doğru yapılması bölgenin dokusunun sürdürülebilir devamlılığını sağlar. Yapılar yerin ruhunu, duygusal gücünü, mirasını, yansıtmalı; taklitten uzak dururken, bulunduğu yere, iklimine, peyzajına ve ortak hafızasına uyum sağlamalıdır [18].

Koruma düşüncesi, ilk zamanlarda mevcut olanın ömrünü uzatarak azami fayda sağlamayı amaçlayan ekonomik bir düşünceyken, günümüzde dini ve siyasi fikirlerin etkilediği simgesel bir davranışa dönüşmüştür [19]. Bu durum koruma kavramının içinde işlevsellik kaygısından, estetik kaygısına bir ağırlık kayması olduğunu göstermiştir.

Fransız İhtilali ile başlayan halk ayaklanması, önce bölgede daha sonra dünya genelinde iktidar sahibi soylulara ait yapılara zarar verilmesi, yakılıp yıkılması ile sonuçlanmıştır. Bundan sonra başta Fransa olmak üzere, tahrip edilen veya yok edilen bu eserlerin anıtsal olarak ihya edilmesi düşünülmeye başlanmıştır [5]. Bu süreçte çalışmaları ve çabasıyla öne çıkan ve restorasyon tarihini başlatan isim olarak kabul edilen kişi, mimar-mühendis Eugene Emmanuel Viollet le Duc'tür [20]

Restorasyon fikrini ve uygulamalarını başlatan kişi olarak Le Duc'ün restorasyon anlayışına göre yapıya tüm müdahaleler ortadan kaldırılmalı ve yapı ilk inşa edildiği haline getirilmelidir. Bu yaklaşım “Üslup Birliğine Varma Yaklaşımı” olarak isimlendirilmiştir [20].



Resim 2.3. Eugene Emmanuel Viollet Le Duc (1814-1879) [21]

Daha sonra John RUSKIN tarafından geliştirilen yaklaşıma göre yapının ilk inşa edildiği hali ile ilgili net bilgiler olmadığından ve yapıya yapılan müdahaleler artık yapının bir parçası olduğundan; yapıya hiçbir müdahalede bulunmadan, bugünkü durumu korunmalıdır [20]. Bu yaklaşım “Romantik Yaklaşım” olarak isimlendirilmiştir [5].

Bir yaklaşım ise Luca BELTRAMİ tarafından öne sürülen “Tarihi Restorasyon Yaklaşımı”dır. Bu yaklaşıma göre restorasyon da yapılacak müdahaleler kanıt niteliği taşıyan tarihi belgelere dayandırılarak yapılmalıdır [20].

Camillo BOITO tarafından bu üç yaklaşım dikkate alınarak ve uzlaştırılarak çağdaş restorasyon ilkeleri yayınlanmıştır [5]. Buna göre;

1. Eserlere müdahale edilmesi şart ise, müdahalede ilk olarak sağlamlaştırma değerlendirilmeli, sağlamlaştırma yetersiz kalıyorsa onarım değerlendirilmeli, onarım yetersiz kalıyorsa restorasyon değerlendirilmelidir.
2. Esere bir ilave yapılacaksa bu ilave, yapının sağlamlığı ve bütünlüğü için kesinlikle gerekli olmalıdır ve aslına dair herhangi bir bilgiye ulaşılabilmesi gereklidir. İlavenin eserin sanatsal bütünlüğü ile uyumlu olması sağlanmalıdır.
3. Eserin orijinal halinde eksik olan veya tahrip edilmiş kısımları, aynı şekilde ele alınıp düzeltilse veya ilave yapılsa da dikkatli bir gözlemcinin fark edebileceği şekilde işaretlenmelidir.
4. Güzellikini, görünümünü çeşitli mermer, resim hatta harabe hallerinden alan eserlerin restorasyon çalışmalarında, yapının sanatsal bütünlüğünün korunmasına dikkat edilmelidir.

5. Eserin ilk yapıldığı haline daha sonra yapılan ilaveler ve ekler, eserden daha az tarihi ve sanatsal özelliğe sahip olması durumu hariç korunacaktır. Eserin bir yerini kapatıyorsa zarar vermeden sökülerek eserin yanında sergilenebilir.
6. Restorasyon öncesi ve sonrası fotoğraflama ve projelendirme çalışmaları yapılarak arşivlenmelidir.
7. Restorasyon yapılan esere bir kitabe yerleştirilerek, restorasyon tarihi vb. bilgiler verilmelidir [22].

BOITO tarafından 1883 yılında açıklanan bu ilkeler günümüzde hala geçerliliğini koruyan Çağdaş Restorasyon İlkeleri olarak kabul görmektedir [5].

2.2.2. Restorasyon teknikleri

Tarihi yapıların restorasyonunun doğru yapılarak aslına uygun bir şekilde kültür mirası olarak korunması gereklidir. Bu durumda doğru restorasyon teknikleri kullanılması önem arz etmektedir. Başlıca restorasyon teknikleri aşağıda sıralanmıştır.

Sağlamlaştırma

Sağlamlaştırma, esas olarak eserin taşıyıcı sisteminin sağlamlaştırılması diye algılansa da gerek malzemenin gerekse yapının oturduğu zeminin sağlamlaştırılmasını da içeren bir kavramdır [20]. Taşıyıcı sistem bazında en sık kullanılan sağlamlaştırma teknikleri, kesit genişletme, destekleme, gergi, çember gibi metal eleman takviyeleri, temel güçlendirme, dikiş ve enjeksiyon yöntemleridir. Eleman bazında ise mikro enjeksiyonlar ve kenet takviyeleri, zemin ile ilgili de enjeksiyon ve zemin değiştirilmesi sağlamlaştırma teknikleri olarak sayılabilir [5].

Bütünleme

Hasar görmüş ya da kısmen yıkılmış yapıların özgün karakterine uygun olarak, tercihe göre geleneksel ya da çağdaş malzemeler kullanılarak yeniden tamamlanmasına bütünleme denilmektedir [20]. Mimari bütünü yeniden elde etmek amacıyla gerçekleştirilen bütünleme, bir yapı elemanı, yapı sistemi veya yapının bir bölümü için geçerli olabilir. Bütünleme çoğu

kez zorunlu bir karar olup, ortadan kalkmış olan bir yapı bölümünün bütünlenmesi için birçok veriye ihtiyaç duyulmuştur [23].

Yenileme

Yenileme, eskimiş, özelliklerini kaybetmiş bir yapı parçasının veya dokusunun yeni malzeme ve/veya sistemler aracılığıyla onarılarak, özgün eski haline bağlı kalarak yeni hale getirilmesidir. Malzeme dayanımının düşük olduğu durumlarda veya malzemenin sağlamlaştırılarak kullanılmasının mümkün olmadığı durumlarda yenilemeye başvurulur. İşlevini yerine getiremeyen bir kagir veya ahşap duvarda bozuk kısımların çıkartılıp atılarak, eksilen kısımların yeni malzemelerle tekrardan üretilmesi yenileme olarak ifade edilmiştir [23].

Yeniden yapma

Bir yapının özgün yerinde, bir kopyasının inşa edilmesi yöntemiyle yeniden oluşturulması şeklinde tanımlanabilir. Bu durum genellikle yangın, savaş, deprem vb. felaketler sonrasında hasar görmüş binaların tamamen veya kısmen yeniden oluşturulmasıdır [24]. Bir başka tanıma göre doğru biçimi, özgün malzeme ve detayları takip ederek yeni konstrüksiyonla yitirilmiş olanı yeniden inşa etmek olarak tanımlanmıştır [25].

Temizleme

Eserlerde eleman, cephe, süsleme gibi öğelerin mekanik veya kimyasal yöntemlerle temizlenmesi bu kavramı oluşturmaktadır. Kristalize kum, su ve kimi zaman da çeşitli aletler ile elle yapılan mekanik temizlik, çeşitli kimyasal ürünler ile yapılan kimyasal temizlik, kâğıt hamurları ve emici çeşitli malzemeler yardımıyla yapılan temizlik yöntemleri bulunmaktadır [20].

Taşıma

Taşıma, bir kültür varlığının özgün konumundan, çevresinden koparılarak başka bir alana götürülmesidir. Doğru taşıma, etkin ve hassas belgeleme yöntemleri, iyi bir planlama ve kaliteli bir işçilik gerektirir. Kültür varlığının korunabilmesi için ancak başka bir yönteme

başvurulamıyorsa, taşıma en son yöntem olarak düşünülebilir. Bir bütün halinde taşımanın mümkün olmadığı durumlarda, yapının bileşenlerine hatta elemanlarına ayrılması gerekebilir [23].

Diğer müdahale yöntemleri

Yukarıda sunulan literatürdeki restorasyon tekniklerinin içinde de sayılabilecek ancak özellikleri ve detayları bakımından özellik arz eden ve uygulamada karşılaşılan birtakım restorasyon yöntemleri şu şekilde sıralanabilir; Yanlış Restorasyon Etkilerinin Düzeltilmesi, Destekleme, Eklerden Arındırma, Koruma, Dondurma, Canlandırma, Dönüştürme, Kopyasının Üretilmesi, Yapı Sağlığı İzlenmesi ve Sürekli Bakım [5].

2.2.3. Restorasyon dokümanları

Tarihi yapılara yapılacak restorasyon çalışmaları öncelikle planlanmalı ve detaylandırılmalıdır. Restorasyon çalışmalarının dokümantasyonu bilgi, belge ve projeleri ile herhangi bir yanışa sebep olmayacak şekilde olmalıdır.

Röleve çizimleri

Eski eserin mevcut halini yansıtan, mimari ölçüleri, durumu, bileşenleri, malzemeleri hakkında kapsamlı bilgileri içeren ve belgelendirmeyi amaçlayan çizimlerdir. Detaylı bir röleve, eserin tüm detaylarını, ölçülerini, malzemelerini ve bozulmalarını yansıtır. El ile ya da gelişen teknolojiler ile her detayı ölçülen eserin hazırlanan röleve çizimlerinde, cepheler, planlar, görünüşler, yeterli sayıda kesitler ve detaylar mutlak öğelerdir [5].

Restitüsyon projesi

Belirli özellikleri ve yapısal öğeleri değişikliğe uğramış ya da yıkılmış eski eserlerin, ilk tasarım ve yapım zamanı ile dönemsel müdahale zamanındaki hallerini, arşiv araştırmaları, yapıdaki izler ve çeşitli belgelerden yararlanarak oluşturulan projelere restitüsyon projeleri adı verilir. Bu kapsamda hazırlanan projelerde arşiv taraması ve benzer örneklerin ve yapısal izlerin incelenmesi çok önemlidir. Eserin restorasyon kararlarının alınmasında, restitüsyon projesi çok önemli bir dayanak teşkil etmektedir [5].

Restorasyon projesi

Eserin mevcut durumu, hasarları ve uğradığı değişiklikler rölöve ve restitüsyon projelerinde ortaya konulduktan sonra yapılacak olan iş ve işlemlerin belirlenmesi aşamasına geçilir. Gerekli statik ve malzeme bazlı incelemelerin de yapılması ile yapıdaki uygulamaları içeren ve yapının restorasyondan sonraki halini belirleyen restorasyon projeleri hazırlanır. Restorasyon projelerinin doğru ve detaylı hazırlanması, restorasyon sürecinin sağlıklı yürütülmesini sağlamaktadır. Bu projeyi destekler mahiyetteki müdahale paftaları ve güçlendirme projeleri restorasyon sürecinin bir parçası olmakla birlikte burada ayrıca açıklanacaktır [5].

Müdahale paftaları

Müdahale paftaları, restorasyon kararlarının ayrıntılı ve renklendirilmiş şekilde sunularak, yapılacak işlemlerin net olarak anlaşılmasına yönelik projelerdir. Uygulayıcılar için kolay çözümlenebilir olması ve restorasyonlardaki yanlış uygulamaların önüne geçmesi açısından kıymetli projelerdir [5].

Hasar analizleri

Hasar analizleri, rölöve projesinde belirtilen hasarların belirli bir lejant çalışması ile renklendirilmiş olarak ayrıntılarıyla sunulmasına yönelik projedir. Hasarların dereceleri, önemleri ve risklerini de içeren bu çalışma nereye ne kadar müdahale edilmesi gerektiğine altlık teşkil etmektedir [5].

Statik güçlendirme projesi

Yapının yaşamış olduğu sorunlardan kaynaklanan hasarlarının taşıyıcı sisteme zarar verir ya da verebilecek boyutlara ulaşması neticesinde belirli güçlendirme projelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Eserin taşıyıcı elemanları ve zeminine yapılacak müdahalelerin detaylı olarak sunulduğu projelerin eski eser konusunda birikimi olan mühendisler tarafından sayısal verilerle desteklenerek hazırlanması önemlidir. Yalnızca mühendislik tecrübeleri ve içgüdüleriyle yaklaşım, telafisi zor hatalara sebebiyet verebilir. Bu nedenle güçlendirme

projelerinin düzenlenmesi süreçleri; gözlem, tecrübe, deneysel ve sayısal verilerin elde edilmesiyle yürütülmelidir [5].

Rapor ve görseller

Hazırlanan rölöve, restitüsyon ve restorasyon projeleri belirli bir görsel ölçümlerin yanında bilgi, veri, öngörü ve kabulleri de içeren çalışmalardır. Bu çalışmaları destekleyen bu bilgilerin, verilerin, öngörü ve kabullerin hikâyeleri dayanaklarıyla beraber ilgili raporlarında verilmelidir. Rölöve raporu, restitüsyon raporu, restorasyon raporu, statik rapor ve sanat tarihi raporları ayrı ayrı ya da bir bütün olarak belgelenerek projelere altlık oluştururlar [5].

Görsel albümler, tüm eski eser çalışmalarında olmazsa olmaz unsurlardandır. Belgeleme açısından hem en değerli kaynak hem de anlatımı kolaylaştırır unsurlar görsel albümlerle arşivlenirler [5].

2.3. Akseki Düğmeli Evleri

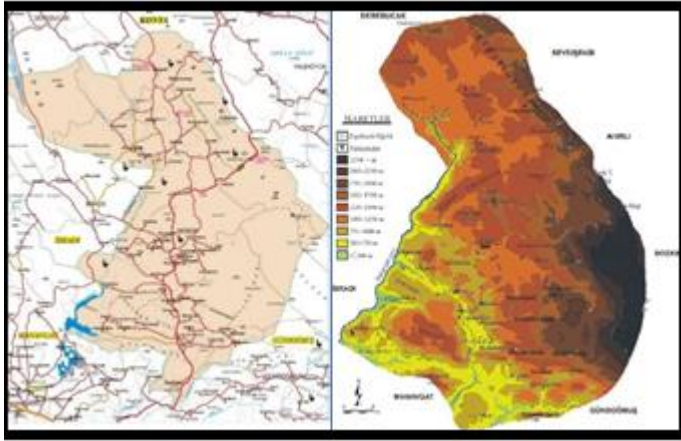
Bu tez kapsamında toplumun ayrılmaz kültür mirası olan tarihi yapılardan Akseki yöresine özgü yapım tekniğine sahip Düğmeli Evler üzerine inceleme ve restorasyon önerileri yapılacaktır. Bu amaçla öncelikle bu evlerin inşa edildiği bölgenin fiziki, coğrafi ve sosyal özellikleri incelenerek bir bütünlük içinde yapı analiz edilecektir. Daha sonra Düğmeli evlerin yapım tekniği, kullanılan malzemeler ve taşıyıcı sistem özellikleri incelenerek yapı hakkında bilgi edinilecektir. Daha sonra bir örnek Düğmeli Ev üzerinden bilgi ve numune toplanarak restorasyon dokümanları oluşturulacak, yapı ile ilgili restorasyon çalışması için gerekli analiz ve öneriler ortaya konulacaktır.

2.3.1. Bölge özellikleri

Restorasyon çalışmaları için yapının bulunduğu bölgenin özellikleri, yapı tasarımı, malzeme seçimi, iklim koşulları vb. nedenler önem arz etmektedir. Tez konumuz olan Akseki Düğmeli Evler hakkındaki çalışmamıza ilk olarak Akseki İlçesi'nin bölge özelliklerinin incelenmesi ile başlanmıştır.

Coğrafi ve fiziki özellikleri

Akseki ilçesi, Akdeniz Bölgesinde Antalya İl'inin sınırları içindedir. Antalya İl'inin kuzey doğusunda yer alan Akseki'nin batı sınırında 1990 yılında Akseki'den ayrılan İbradı İlçesi, doğu sınırında Konya İl'inin Ahırılı ve Bozkır ilçeleri, kuzey sınırında Konya İl'inin Derebucak İlçesi, Güney sınırında Manavgat İlçesi, Kuzeydoğu sınırında Konya İl'inin Seydişehir İlçesi, Güneydoğu sınırında Gündoğmuş ilçesi bulunmaktadır.



Harita 2.1. Akseki İlçesi Haritası [26]

Akseki, dağlarla çevrili oldukça engebeli bir coğrafyaya sahiptir. İlçenin doğal sınırlarını da oluşturan dağlar; kuzeyde Ulubelsivrisi Tepe, kuzeydoğuda Gidengelmez Dağ silsilesi içerisindeki Akdağ, İçeri Dağ ve Esereyrek Dağı (2244 m), doğuda Yıldızlıdağ (2560 m) ve Tekelik Dağı (2726 m), güneydoğuda Osman Dağı (1187 m), güneybatıda Gülen Dağı (1601 m), batıda Manavgat Çayı ve kuzeybatıda ise Kuyucak Dağıdır. İlçenin engebeli yapısından izdüşüm yüz ölçümü 1285 km² iken, gerçek yüz ölçümü 1762 km²'yi bulmaktadır [26].

Akseki'nin rakımı 1050 m olup kuzey bölgelerin rakımı 1300 m'yi, güney bölgelerin rakımı 1000 m'yi, batı bölgelerinin rakımı 800 m'yi, doğu bölgelerinin rakımı 2300 m'yi bulmaktadır.

İlçenin Manavgat Irmağı'ndan dolayı sahip olduğu vadi ve engebeli yapısı; Altın Beşik Mağarası, Kartallı Mağara (Bağarcık), Kuyucak Mağarası, Dündencik Mağarası (Çınardibi), Bucakalan Mağarası gibi birçok mağara oluşumuna neden olmuştur. Aynı zamanda Göktepe

Yaylası, Çimi Yaylası, Irmak Vadisi gibi birçok yayla ve vadiye ev sahipliği yapmaktadır [27].

Jeolojik ve stratigrafik özellikleri

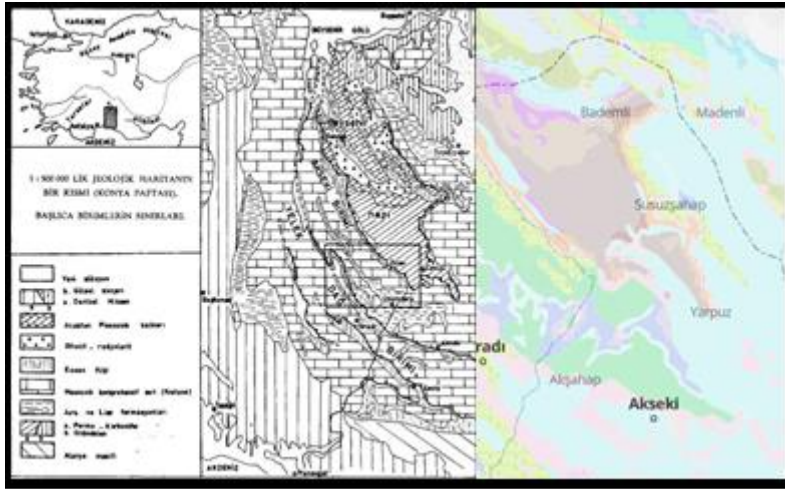
Akseki, Orta Torosların batısında, rakımı fazla ve engebeli bir bölgede bulunur. Toros Dağları, jeolojik ve jeomorfolojik özellikler bakımından karmaşık bir yapıdadır. Bu dağlar, neotetisin güney kanadını kapsar ve otokton birimlerle, kuzeyden gelip yerleşen örtü birimlerinden oluşur [28]. Genel olarak Mesozoik kalkerlerinden meydana gelen kütlenin, yerel çalışmalarla Kambriyen- Kuvaterner aralığında çökelmiş kaya birimlerini kapsadığı görülmüştür [28]. Toroslar, jeolojik-morfolojik açıdan ve kıvrım eksenlerinin değişen yönlerine göre Batı, Orta ve Doğu Toroslar olmak üzere üç kesime ayrılır. Bu dağların Eğirdir Gölü-Antalya çizgisi (Kırkkavak Fayı) ile Ecemiş Koridoru arasında, araştırma sahasını da içine alan bölümü Orta Toroslar olarak tarif edilmiştir [29].

Toros yüksek kuşağı, değişik orojenez safhalarında defalarca ortam ve fasiyes değişiklikleri geçirmiş, Türkiye'nin ana tektonik birimlerinden en önemlisidir. Bu dağları etkileyen ilk orojenik hareketler, Kimmeriyende meydana gelmiştir. Toros Dağlarının tamamını etkileyen geniş alanlı orojenik hareketler ise, Üst Kretase sonunda gerçekleşmiş ve bu hareketlerle Toroslar, şiddetli deformasyona uğramıştır. Kretase-Paleosen sonunda ojeosenklinal durumunda olan bölge, geniş bir dalma batma zonuna tekabül etmektedir [30]. Bölgesel olarak Akseki ilçesinin jeolojik yapısına baktığımızda boksit yataklarından dolayı birçok çalışma karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmaların en önemlisi Blumenthal'in çalışması olmak üzere bazıları; Barutoğlu (1939), Ketin (1946), Kovenko (1946), Blumenthal (1949-1951), Göksu (1951), Egger (1959) ve Wipperf (1959-1962) dir [31].

Yapılan çalışmalara göre jeolojik olarak en eski kara parçası çalışmamıza konu olan yapının bulunduğu Cevizli-Bademli arasında bulunan Beyşehir-Hoyran Napının içerisindeki Paleozoik kalkerleridir ve etrafında Kretase Kalkerinden oluşmuş Gidengelmaz dağları bulunmaktadır [26]. Akseki İlçesinin Harita 2.2.'de verilmiş jeolojik haritası incelendiğinde yapımızın bulunduğu Bademli Köyü çevresinde kretase kalker, permien kuvarslı kalkerleri bulunduğu görülmektedir. Ayrıca BLUMENTHAL'ın yapmış olduğu çalışmada Permien kalker katını işaret eden fosiller içeren mavimsiyah-kahverengimsi kalkerler bulunduğu belirtilmiştir

[32]. İki Kretase kalkeri arasında bulunan Bademli Paleozoiki dik yamaçlar halinde doğuya uzanır ve yavaş yavaş incelererek kaybolur [26].

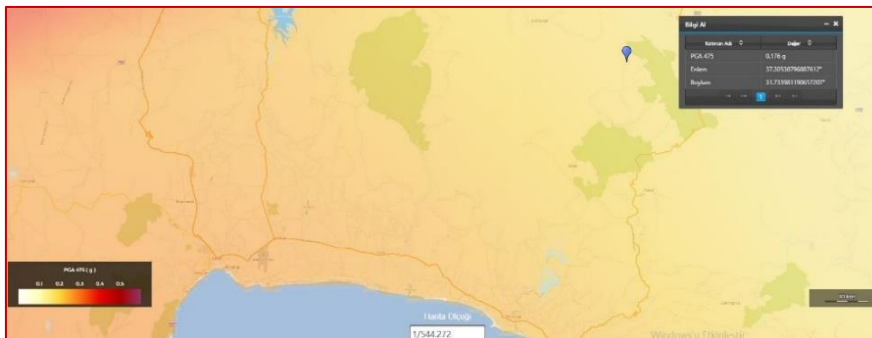
Bölge için Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış Yerbilimleri Harita Görüntüleyici üzerinden yapılan jeoloji formasyonuna dair sorgu neticesinde elde edilen ve araştırmalar neticesinde hazırlanmış haritalar Harita 2.2.'de verilmiş olup benzer sonuçları vermektedir.



Harita 2.2. Akseki Jeolojik Haritası ve Jeoloji Formasyonu Sorgusu [26], [33]

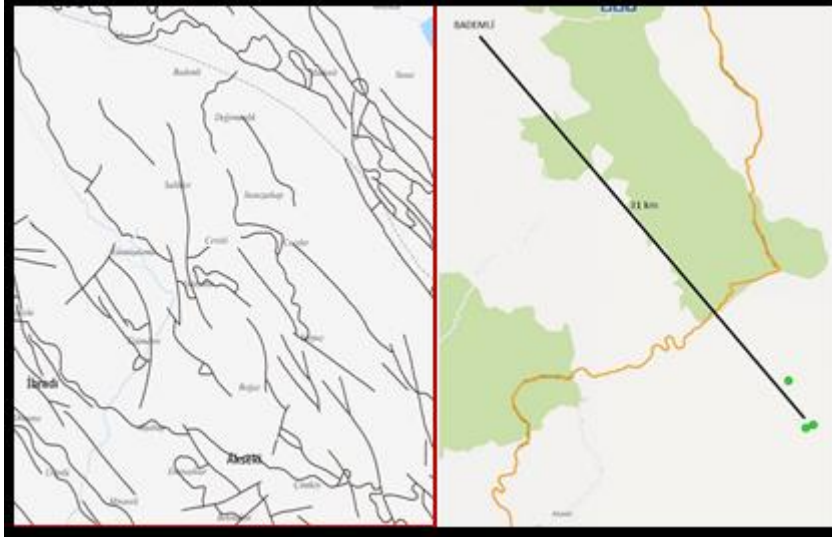
Deprem özellikleri

Antalya İl'inin kuzey doğusunda bulunan Akseki İlçesi aktif deprem kuşağında değildir. Bölgenin deprem riski T.C. İçişleri Bakanlığı'na bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın hazırladığı Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması üzerinden yapılan sorgu sonucu deprem kuşağında olmadığı görülmektedir. (Harita 2.3.)



Harita 2.3. Akseki İlçesi Deprem Tehlike Haritası [34]

Bölgenin fay haritası Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yerbilimleri Harita Görüntüleyici üzerinden sorgulanmış ve sorgu sonucu Harita 2.4.'te verilmiştir. Haritada görüldüğü üzere bölgede bulunan fay hatları aktif değildir.



Harita 2.4. Akseki Fay Haritası ve Kaydedilen Depremler [33], [34]

Bölgede aktif fay hattı bulunmamasına rağmen T.C. İçişleri Bakanlığı'na bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın hazırladığı Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması üzerinden yapılan ve deprem sorgularında yakın tarihte üç adet deprem olduğu görülmektedir. (Çizelge 2.2.)

Çizelge 2.2. Akseki'de Kaydedilmiş Depremler [34]

Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik	Tip	Büyüklik
13.04.2018	37.0928	31.9581	10.38	Mw	4,4
13.04.2018	37.0911	31.9530	10.76	Mw	4,8
12.12.1981	37.1163	31.9414	10.00	MI	4,9

Söz konusu depremlerin koordinatları sorgulanmış ve konum olarak birbirlerine yakın oldukları görülmüştür. Tez konusu yapı ile aralarında bulunan mesafe kuş uçuşu 31 km olarak ölçülmüştür. (Harita 2.7.)

Tez konusu olan binanın Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması üzerinden 18.03.2018 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanan ve 01.01.2019 tarihinden itibaren yürürlükte olan Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'ne uygun statik analizinin

yapılabilmesi için gerekli bilgileri içeren raporu alınmıştır. Bu rapora göre 50 yılda aşılma olasılığı %2 (tekrarlanma periyodu 2475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi DD1 olarak belirlenmiştir.

İklim özellikleri

Çalışmamıza konu olan Düğmeli Evlerin yoğunlaştığı Akseki İlçesi iklimsel özellikleri açısından karakteristik özellikler taşımaktadır. Akdeniz Bölgesi içinde yer almasına rağmen Akdeniz iklimi özellikleri göstermemektedir. Bu durum Akdeniz iklimi içinde yöresel klima özelliği göstermesi ile açıklanabilmektedir [26]. Bölgenin iklim parametrelerini tespit edebilmek amacıyla T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış Meteorolojik Veri Bilgi Sunum ve Satış Sistemi üzerinden 3 adet meteoroloji istasyonundan bilgiler alınmıştır.

Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü'ne (Antalya) ait 8229, 18047 ve 18610 numaralı istasyonların verileri alınmıştır. 8229 numaralı Akseki İstasyonu, ilçe merkezinde, 1150 m rakımda bulunmaktadır ve 1963-2003 yılları arasında veriye sahiptir. 18047 numaralı Akseki İstasyonu, ilçe merkezinde, 1063 m rakımda bulunmaktadır ve 2013-2018 yılları arasında veriye sahiptir. Yapımızın bulunduğu Bademli Mahallesi'ne nispeten daha yakın olan 18610 numaralı Akseki/Cevizli-Tekebeli Mevki İstasyonu, Tekebeli Mevkiinde, 1420 m rakımda bulunmaktadır ve 2016-2018 yılları arasında veriye sahiptir.

Çizelge 2.3. Aylık Ortalama Sıcaklık (°C) Tablosu

İst. No	Rasat S. (YIL)	İstasyon Adı	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY	YILLIK
8.229	38	AKSEKİ	3,5	3,8	6,6	11,2	16,2	21,2	24,8	24,7	21,0	15,5	9,3	5,3	13,6
18.047	6	AKSEKİ	3,7	5,8	8,4	12,5	16,5	20,9	25,4	25,1	21,2	15,3	10,2	5,6	14,2
18.610	3	TEKEBELİ MEVKİ	-0,4	3,7	5,9	9,6	13,6	18,1	22,7	22,3	19,5	13,2	7,7	2,4	11,5

Çizelge 2.4. Aylık Maksimum Sıcaklık (°C) Tablosu

İstasyon No	Rasat S. (YIL)	İstasyon Adı	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY	YILLIK
8.229	38	AKSEKİ	20,0	19,0	24,0	28,0	32,6	39,5	37,6	38,6	36,4	33,0	25,6	21,5	39,5
18.047	9	AKSEKİ	17,7	23,3	21,4	28,0	31,2	35,5	37,6	37,3	36,0	27,9	24,8	19,5	37,6
18.610	9	TEKEBELİ MEVKİ	13,5	18,9	17,5	23,3	28,5	30,7	34,1	32,9	33,9	25,7	20,7	16,8	34,1

Çizelge 2.5. Aylık Minimum Sıcaklık (°C) Tablosu

İstasyon No	Rasat S. (YIL)	İstasyon Adı	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY	YILLIK
8.229	38	AKSEKİ	-14,0	-11,5	-10,7	-6,6	2,5	5,5	11,5	11,5	6,0	-1,2	-6,7	-8,5	-14,0
18.047	9	AKSEKİ	-10,2	-7,2	-2,6	0,3	4,5	8,0	13,0	14,8	0,0	0,0	-0,8	-7,9	-10,2
18.610	9	TEKEBELİ	-13,6	-11,9	-5,7	-0,7	2,6	8,2	12,9	13,5	6,0	-0,7	-3,6	-9,9	-13,6

Çizelge 2.6. Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg m⁻²) Tablosu

İstasyon No	Rasat S. (YIL)	İstasyon Adı	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY	YILLIK
8.229	38	AKSEKİ	245,2	187,6	149,4	100,4	59,8	32,9	21,7	16,7	25,8	100,5	184,9	284,7	1409,6

Çizelge 2.7. Aylık Maksimum Yağış (mm=kg m⁻²) Tablosu

İstasyon No	Rasat S. (YIL)	İstasyon Adı	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY	YILLIK
8.229	38	AKSEKİ	126,5	111,8	122,7	67,2	50,4	45,7	35,5	39,3	50,6	119,7	163,8	143,2	163,8

Çizelge 2.8. Aylık Ortalama Nispi Nem (%) Tablosu

İstasyon No	Rasat S. (YIL)	İstasyon Adı	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY	YILLIK
8.229	34	AKSEKİ	70,5	69,1	62,7	58,2	53,1	46,5	46,4	49,7	51,4	56,4	64,5	70,8	58,3
18.047	6	AKSEKİ	74,0	69,1	65,0	56,7	59,4	52,9	39,4	44,3	48,5	55,6	61,5	67,4	57,8
18.610	3	TEKEBELİ MEVKİ	85,0	78,4	74,1	59,0	70,8	61,0	45,0	53,0	50,5	64,3	73,4	83,7	66,5

Çizelge 2.9. Akseki Sıcaklık-Yağış Grafiği



Elde edilen ve yukarıda tablolar halinde gösterilen meteorolojik veriler incelendiğinde bölgenin Akdeniz İklimi içerisinde karasal iklim özelliklerine yakın bir mikro klima bölgesi olduğu anlaşılmaktadır. Bölge incelendiğinde 8229 nolu Akseki istasyonu ile Tekebeli Mevkii istasyonu arasında farklılıklar bölgenin kendi içinde de mikroklima bölgeleri olduğunu gösterir.

Çizelge 2.3., Çizelge 2.4. ve Çizelge 2.5.'te bölgenin sıcaklık değerleri ile ilgili bilgiler incelendiğinde; bölgenin kış aylarının soğuk, yaz aylarının Akdeniz İklimine göre serin geçtiği ve özellikle Tekebeli Mevkii'nde kışın don olaylarının sıklıkla görülebileceği anlaşılmaktadır. Akseki merkez istasyonuna göre kaydedilmiş en yüksek sıcaklık değeri 39,5 °C, en düşük sıcaklık değeri -14 °C dir. Tekebeli istasyonuna göre kaydedilmiş en yüksek sıcaklık değeri 34,1 °C, en düşük sıcaklık değeri -13,9 °C dir.

Çizelge 2.6. ve Çizelge 2.7.'te bölgenin yağış değerleri ile bilgiler incelendiğinde; bölgenin kış aylarının yoğun yağışlı, yaz aylarının ise kurak geçtiği görülmektedir.

Çizelge 2.8.'de bölgenin nem değerleri ile ilgili bilgiler incelendiğinde; bölgenin nem değerleri açısından da kendi içinde farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Bölge genel olarak kış aylarında daha nemlidir. Elde edilen verilere göre Tekebeli Mevkii her dönemde daha fazla nemlidir.

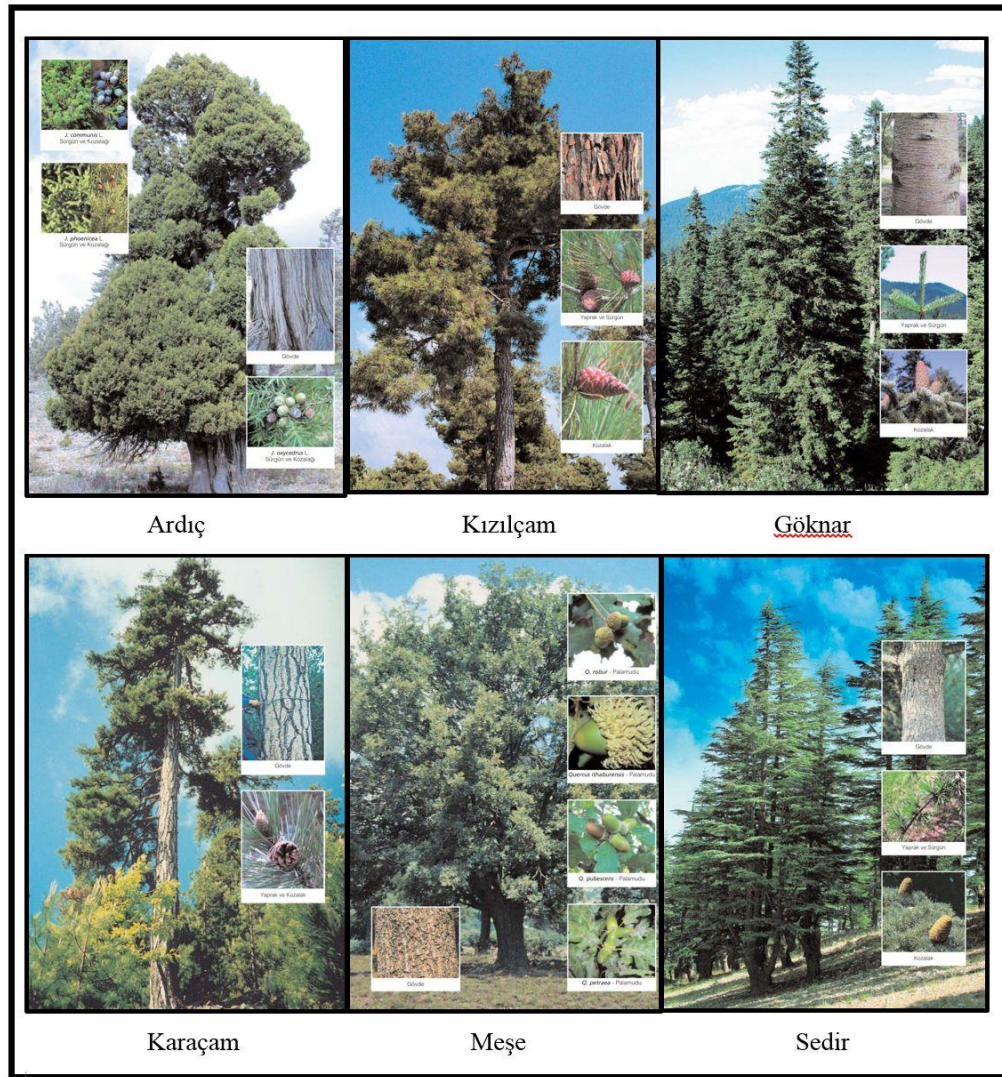
Bitki Örtüsü

Akseki İlçesi iklimsel olarak kendine has özellikleri olan bir gölge olduğundan bitki örtüsü oldukça zengindir. Literatürde Akdeniz Florası içinde yer alan bölge farklı flora bölgelerinin özelliklerini de göstermektedir [26]. Akdeniz Bölgesi, Toros dağları sebebiyle; Akdeniz alt, Akdeniz dağ ve Akdeniz dağ çayırı bölgelerinden oluşmaktadır [35]. İlçe sınırları incelendiğinde engebeli yapısından dolayı çoğunlukla dağ bölgesinde kalsa da diğer iki bölge sınırının içinde yer aldığı görülmektedir.

Bölgesel olarak bir geçiş özelliği göstermesi bitki çeşitliliğini de yanında getirmiştir ve bölgede 900 farklı bitki çeşidi tespit edilmiştir [36]. İklim özelliklerinin yanı sıra yükselti bitki örtüsü dağılımında başlıca etkindir. Yükseltiye göre sınıflandırma yapılırsa 900 m kadar maki kuşağı, 700-1200 m arası kızılçam kuşağı, 1000-1400 m arası kızılçam, meşe ve

ardıç kuşağı, 1400-2000 m arası daha az yoğunlukta olmak üzere karaçam, göknar ve sedir kuşağı ve 1800 m üzerinde çayır bozkır kuşağı görülür [26].

Bölgenin orman varlığının ve çeşitliliğinin fazla olması, geleneksel yapı şekli olan Düğmeli Ev Tekniğine oldukça etkili olmuştur. Geleneksel yapı metotlarında genel olarak bölgede bulunan malzemelerden yapılar oluşturulmuş ve ona göre bir yapı sistemi ve mimarisi geliştirilmiştir. Tezimizin konusu olan Düğmeli Ev Tekniğinde de bağlayıcı ve taşıyıcı olarak uzun yıllar bozulmadan kullanılabilen ve bölgede sıklıkla bulunan Ardıç ve Sedir gibi ağaçlar kullanılmıştır. Bölgede bulunan orman varlığının tespiti ve kullanılan ahşap malzemelerin bölge bitki örtüsü ile aynı olması doğal doku ile uyum açısından kritik önem arz etmiştir.



Resim 2.4. Akseki İlçesi'nde Bulunan Ağaçlar [37]

Pamfilya, Antalya körfezinin kuzeyinde, Toros dağları ile Akdeniz arasında uzanan kıyı ovalarının ilk çağlardaki adıdır [41]. Pisidya bölgesinin sınırlarına bakılacak olursa; batıdan Lysis (Erençay/Bozçay) Irmağı ve Askania (Burdur) ile Anaua (Acıgöl) gölleri arasında uzanan Söğüt Dağları tarafından sınırlandırılmaktadır. Aslında Pisidya, Pampilya ve Kilikya bölgelerinin kesişiminde bulunan Akseki ilçesinin hemen hemen tamamıyla Pisidya içinde olduğu söylenebilir [42].

Bölgede bulunan antik kent yerleşmelerinden Etenna, Kotenna ve Erymna başlıca yerleşim yerleridir. Bu bölgeler Antik Melas Vadisine yakın olarak konumlanmışlardır. Pisidya ve Pisidyalılar M.Ö. 5. yy sonlarına doğru ortaya çıkmıştır. M.Ö. 329 yılında Büyük İskender hakimiyetine giren bölge, M.Ö. 323-312 arasında İran hakimiyetine girmiştir. Daha sonra Bergama Krallığı ve Kapadokya Krallığı idaresinde bulunmuştur. Roma Döneminde Kilikya eyaletinin bir parçası olan bölge daha sonra Bizans topraklarına katılmıştır [26]. Bizanslılar tarafından Alanya'ya bağlanan Akseki ve çevresinin bir müddet Kıbrıs hâkimiyetine girdiği bu sebeple Mısır idaresinde de bir süre bulunduğu bilinmektedir [38].

Bölgedeki Türk hâkimiyeti XI. yüzyılın sonlarına doğrudur. Anadolu Selçuklu Devletinin kurucusu Süleyman Şah tarafından fethedilen ve zaman zaman da tekrar Bizans hâkimiyetine geçen Akseki yöresi 1221 yılında I. Alâeddin Keykubat tarafından bir daha değişmemek üzere Türk yurdu haline gelmiştir [43]. 1286 yılına gelindiğinde Selçuklular tarafından Akseki ilçesi kurulmuştur [44]. Selçuklu Devleti'nin zayıflamasıyla ortaya çıkan Türk Beyliklerinden Karamanoğulları 1290 yılında Akseki ilçesini topraklarına katmıştır. Bölge Osmanlı topraklarına katıldığı 1471 yılına kadar sürekli el değiştirmiş ancak genel olarak Karamanoğulları hakimiyetinde kalmıştır. 1901 yılında yapılan idari düzenleme ile Antalya-Konya Eyaletinde bağımsız bir sancak olan Akseki, Cumhuriyetin ilanından sonra Antalya İl'inin bir İlçesi olarak kaydedilmiştir. 1991 yılında ilçenin beldesi olan İbradı ayrılarak ilçe yapılmış ve Akseki ilçesinin sınırları oluşmuştur.

Nüfus özellikleri

Akseki İlçesi zorlu coğrafi yapısı ile tarıma uygun olmadığından ve Antalya'nın diğer ilçeleri gibi turistik özellik göstermediğinden yoğun göç veren bir ilçedir. İlçenin nüfusu 2015 yılı verilerine göre 5.558 erkek ve 5.530 kadın olmak üzere, toplamda 11.088 kişidir.

Ekonomik özellikler

Bölge antik çağlardan itibaren önemli ticaret yolları üzerinde olduğundan yöre halkı genellikle ticaretle uğraşmaktadır. Başta büyükşehirler olmak üzere göç eden yöre halkı, göç ettikleri yerde ticaretle uğraşmaktadır. İlçenin güney kısmında yer alan mahallelerde kısmen tarım ve hayvancılıkla uğraşılmaktadır. İlçenin kuzey kısmında yer alan mahallelerde iklim şartlarının sertleşmesi ve arazi yapısının dağlık olması sebebiyle hayvancılık ile uğraşmaktadır. İlçe genelinde kaşıkçılık, sepetçilik, dokumacılık, bakırcılık vb. gibi el sanatları da geçim kaynağıdır.

2.3.3. Tarihi Akseki düğmeli evleri

Tarihi Akseki Düğmeli Evleri, mimarisi, yapım tekniği ve kendine has yapısıyla korunması gereken kültür mirasıdır. Ülkemizde Akseki-İbradı Yöresi dışında örneği olmayan bu yapılar, bölgede bulunan kireç taşı ve ahşap malzemenin birleşimi ile oluşturulan karma malzemeli kagir yapılardır. Düğmeli Evler; bölge coğrafyası ve iklim özelliklerine uygun, 60-110 cm kalınlığında duvarlara sahiptir ve mimari açıdan bölge insanının ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde tasarlanmıştır. Mimari olarak bölge insanın kalabalık aile yapısından dolayı iki veya üç katlı, çok odalı ve sofalı yapıya sahiptir. Bölge insanının hayvancılıkla uğraşması sebebiyle ekonomik ihtiyacını karşılamak üzere mutlaka ahır ve samanlık mahalleri bulunur.



Resim 2.5. Tarihi Düğmeli Ev Örneği

Düğmeli evlerin incelenmesi gereken en önemli farklılığı taşıyıcı sistem elemanlarıdır. Taşıyıcı sistem olarak yığma yapı özelliği gösteren bu yapıların, farklı noktası taşıyıcı duvar elemanlarında doğal taşın yanı sıra ahşap hatıl ve ahşap düğme kullanılmasıdır. Bu bölümde Akseki Düğmeli Evleri hakkında genel bilgiler verildikten sonra örnek bir yapı incelenecektir.

Mimari özellikleri

Akseki İlçesinin dağlık arazi yapısı, su kaynaklarının ve tarım arazilerinin azlığı sebebiyle yerleşim genellikle yamaçlarda toplu bir şekilde gerçekleşmiştir, böylece düzlük alanlarda tarım yapılması amaçlanmıştır [45].

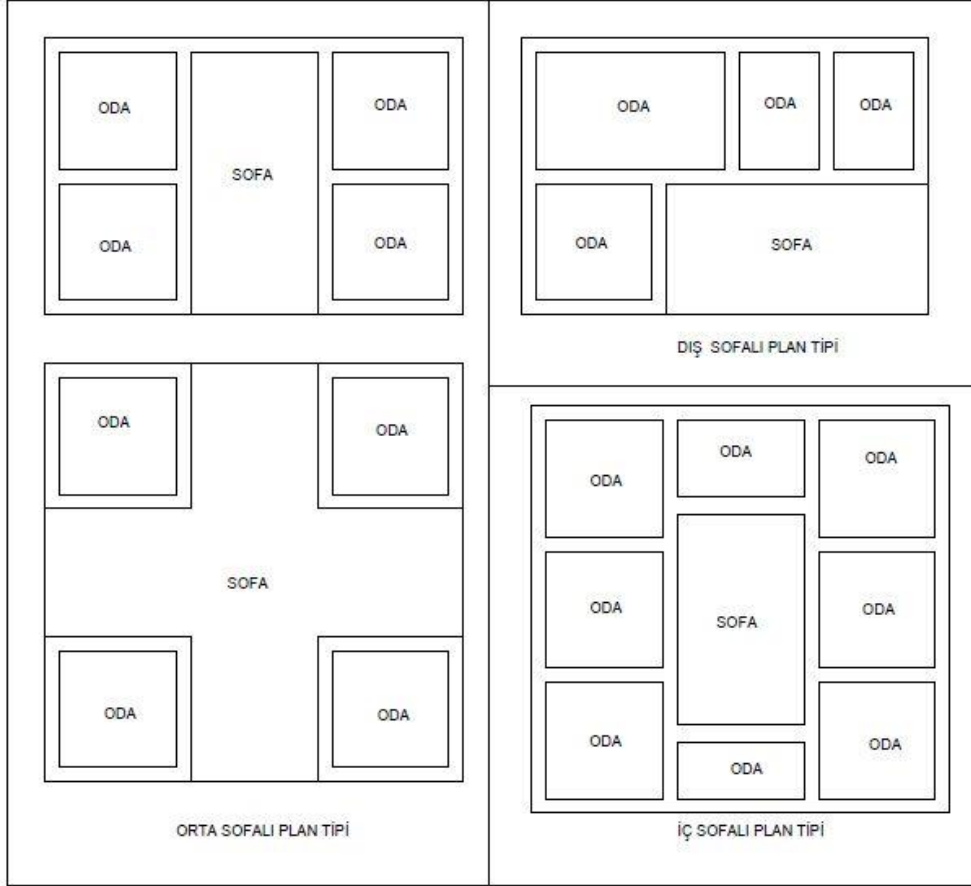
Plan Özellikleri

Düğmeli Evler bölge insanının ihtiyaçları doğrultusunda genellikle iki katlı, nadiren üç katlı olarak inşa edilmiştir. Bölgede hayvancılık başlıca geçim kaynağı olması sebebiyle giriş katlarda ahır, samanlık vb. mahaller bulunurken birinci katta yaşam alanları bulunmaktadır [46]. Bu yapıların girişleri bölgenin topoğrafik yapısından kaynaklı olarak alt kattan veya üst kattan olabilir. Bölgedeki evler genellikle bahçeli olup, parseller arasında 60-80 cm kalınlığında taş bahçe duvarları ile birbirinden ayrılmaktadır. Yapıya giriş direkt sokaktan veya bahçeden olabilir. Sokaktan girişli olan evlerde bahçe evin arkasında konumlanmıştır [47].

Evlerin alt katında genellikle samanlık, ahır ve depo vb. yardımcı mekanlar bulunur. Bu yardımcı mekânların kesişim noktasında, üst kattaki sofanın izdüşümünde bulunan geniş mekâna “evöğün” veya “ahıraltı” adı verilir [48]. Üst katta ise odalar, mutfak, sofa ve tuvalet gibi yaşam alanları bulunmaktadır.

1954 yılında Sedad Hakkı ELDEM tarafından yazılan Türk Evleri Plan Tipleri kitabında Geleneksel Türk Evleri; sofasız, iç sofalı, dış sofalı ve orta sofalı olmak üzere dört tipe ayrılmıştır [49]. Düğmeli evler bulunduğu bölgenin iklim özellikleri sebebiyle sofasız plan hariç diğer üç plana göre tasarlanmıştır. Dolayısıyla Düğmeli Evlerin planı genel olarak incelendiğinde sofaların yerleşimine göre orta sofalı, iç sofalı ve dış sofalı olmak üzere üç ana gruba ayrılmaktadır. Sofanın planın bir köşesinde yer aldığı ve diğer mekanların L

şeklinde dizildiği plan dış sofalı plan olarak adlandırılır. Sofanın diğer mekanların arasında kaldığı plan, iç sofalı plan olarak adlandırılır. Sofanın ortada dikdörtgen veya artı şeklinde olduğu ve diğer mekanların sofanın iki tarafında konumlandığı plan orta sofalı plan olarak adlandırılmaktadır [48].



Şekil 2.1. Düğmeli Evlerde Sık Görülen Plan Tipleri

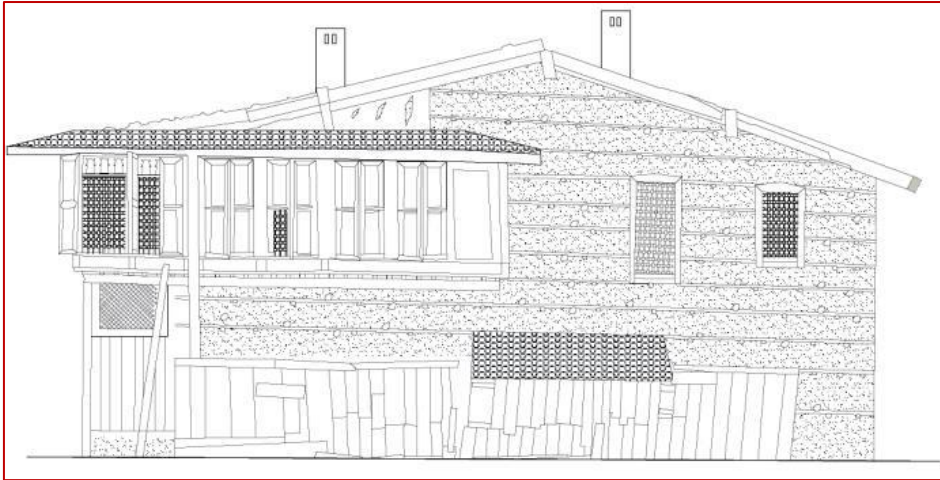
Cephe Özellikleri

Düğmeli Evlerin cephelerindeki en önemli unsur kuru duvar tekniği ile örülen duvarlarda taş, ahşap hatıllar ve ahşap hatılları dikine birbirine bağlayan ve düğme denilen ahşap malzemenin görünüşüdür. Bu yapılarda genellikle en az bir cephede Türk Mimarisinin klasik örneklerinden cumba bulunur. Bölgede cumbalar birden çok sayıda olabildiği gibi yapının köşesinde iki cepheli şekilde bulunabilir.



Resim 2.6. Sıvasız Düğmeli Ev Cephesi Örneği

Yapıların alt katında yardımcı mekanlar bulunduğundan pencere olmaz veya az sayıda küçük pencereler bulunurken, üst katta yaşam alanları olduğundan çok sayıda pencere bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Örnek Cephe Çizimi [46]

Mekân Özellikleri

Ahıraltı (Evöğün) : Alt katta yer alan bu mekân; ahır, samanlık, depo vb. yardımcı mekânların birleşme noktasıdır. Üst katta yer alan sofanın izdüşümünde bulunur ve evin girişi bu mekândan ise sofaya çıkış bu mekândan sağlanır.

Ahırlar: Bölge insanının geçim kaynağı olan büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar için barınma alanıdır. Yapı sisteminden küçük birkaç mekândan oluşurlar. Bu mekanların her biri üst katta yer alan yaşam alanlarının altına denk gelmiştir. Bu şekilde hayvanların oluşturduğu ısıdan üst katta yer alan mekanlar faydalanmaktadır.

Samanlık- Depo: Hayvanların yiyeceği samanları, odunları vb. ihtiyaçları depolamak için kullanılan alt katta bulunan mekanlardır.

Sofa: Tüm yaşam alanlarının merkezi olan bu mekân üst katta yer alır ve ortak yaşam alanıdır. Odalar, aşıklık, kiler, tuvalet gibi mekanlar bu mekândan dağılır. Bazı örneklerde mutfak bu mekânın içinde konumlanmıştır. Cumbalar genellikle bu mekânın kapıya bakan cephesinde konumlanmıştır. Cumbanın ahşap döşemesi sofa döşemesinden yüksek olacak şekilde yapılmıştır ve bu alana kafesönü adı verilir [48].



Resim 2.7. Kafes Önü Örneği [48]

Odalar: Bölgede kalabalık aile yaşantısı olduğundan odalar bir ailenin ihtiyacını karşılayacak şekilde tasarlanmıştır. Genellikle odaların içinde ocak, dolap, raf, gusülhane, yüklük bulunmaktadır. Gusülhane oda köşesinde su gideri olan ve yıkanılabilen bir alan olarak günümüzün ebeveyn banyosu olarak görülebilir. Oda duvarları sıvalı olup, tavanlarında genellikle ahşap süslemeler bulunmaktadır.

Kiler: Yiyeceklerin saklandığı ve herkesin ulaşabileceği genellikle sofadan girişli, kapalı, güneş ışığından ve nemden muhafazalı mekanlardır.



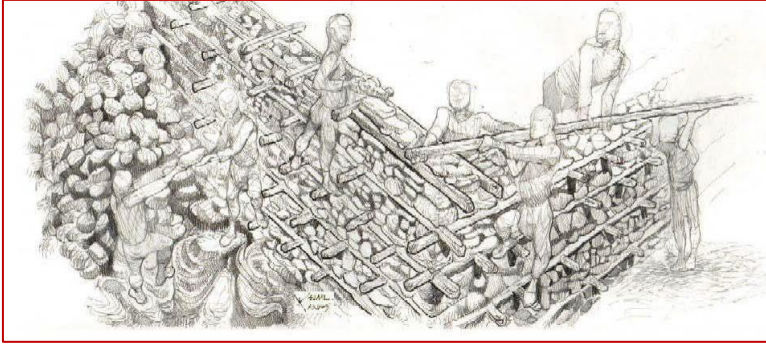
Resim 2.8. Tavan ve Kapı Süsleme Örnekleri [46]

Yapısal Özellikleri

Düğmeli evler yığma taşıyıcı sistemli kagir yapılardır. Malzeme olarak doğal taş, ahşap, kireç harcı ve toprak sıva kullanılmıştır. Yapılar genel olarak kuru duvar tekniği ile harçsız bir şekilde doğal taş ve ahşap kullanılarak yapılan taşıyıcı duvarlardan oluşmuştur. Temel, toprak zeminde en az 50 cm kazı yapıldıktan sonra büyük taşların kuru duvar tekniği kullanılarak örülmesi ile oluşturulmuştur. Bu durumda temel sürekli temel şeklindedir ve temel duvarları arası çakıl ve toprakla doldurulmuştur. Zemin kaya ise temel teşkil etmeden taşıyıcı duvarlar örülmeye başlanmıştır. Kullanılan ahşap malzeme bölgede bulunan çam, ardıç ve sedir ağaçlarından kullanılarak dayanıklılık ve uzun ömürlülük sağlanmıştır.

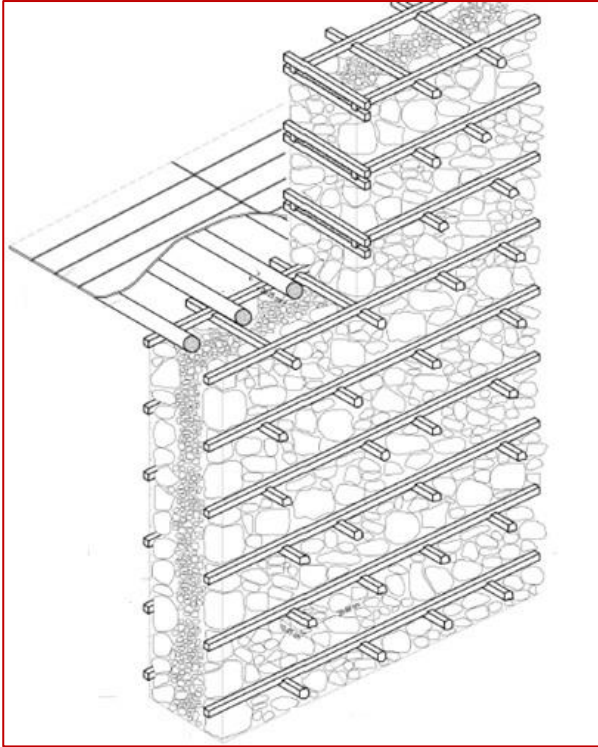
Duvarlar

Düğmeli evlerde duvar taşıyıcı eleman olarak görev yapmaktadır. Yapının büyüklüğüne göre duvar kalınlığı en az 60 cm kalınlığında olmak üzere 75 cm'ye kadar ulaşabilmektedir. Taşıyıcı duvarlar, iç ve dış yüze büyük taşlar gelmek üzere arası küçük taşlarla doldurularak kuru duvar tekniğine göre harçsız olarak örülmüştür.



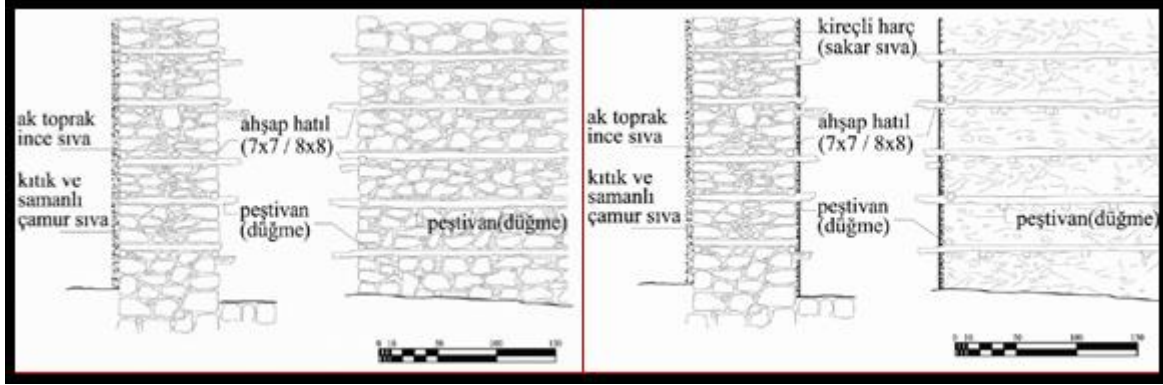
Şekil 2.3. Kuru Duvar Örümlü Tekniği [48]

Duvarların örümüne başlanıp, 50 cm yüksekliğine ulaşıldığında 7x7 veya 8x8 cm boyutlarında 3-4 m uzunluğunda ahşap hatıllar hem iç hem dış yüzeye gelecek şekilde yerleştirilir. Ardından hatıllar, aynı boyutlarda 60-65 cm uzunluğunda “düğme” veya “peştivan” denilen ahşap parçalar ile birbirine bağlanmıştır. Aralarına taş, çakıl doldurularak duvar örümüne devam edilmiştir [50]. Düğmelerin ucu dışarıdan 15 – 20 cm dışarıda bırakılmıştır. İki düğme arası düşey mesafe yaklaşık 50 cm olup yörede “destur” olarak adlandırılmıştır. Düğmeler arası yatay mesafe ise en az 20 cm, en fazla 80 cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 2.4. Düğmeli Ev Duvar Perspektifi [45]

Duvarlar genellikle dıştan sıvanmamaktadır. Ancak bazı yapılarda yörede “sakar sıva” olarak adlandırılan kireç harçlı sıva malzemesi ile sıvandığı görülmüştür. Duvarların iç yüzeyleri ilk kat samanlı çamur sıva ve üzerine daha ince katmanlı beyaz killi toprak ile sıvanmıştır [45].



Şekil 2.5. Dış Yüzeyi Sıvasız ve Sıvalı Düğmeli Duvar Detayı [50]



Resim 2.9. Sıvasız ve Sakar Sıvalı Düğmeli Ev Örneği

Döşemeler

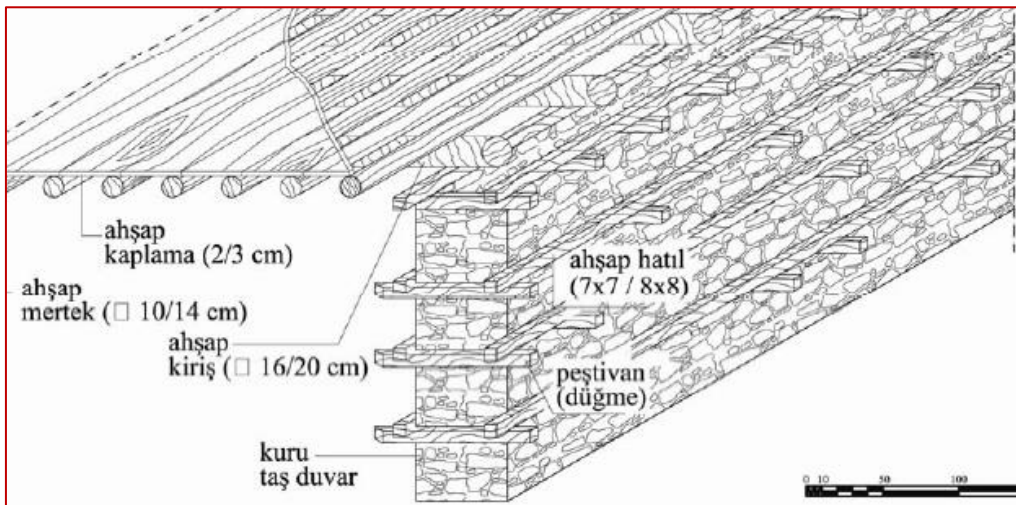
Zemin katta bulunan ahır, samanlık, depo gibi mekanlarda döşeme taş kaplama şeklindedir. Kat döşemeleri ise ahşap malzemeden imal edilmiş yörede “mertek” olarak adlandırılan kirişler ve kaplama tahtalarından imal edilmiştir. Kat döşemelerinde uygulama sadece ana taşıyıcı ahşap kirişler kullanılarak yapılan döşeme daha seyrek ana kirişler ve ana kirişlere dik daha küçük kesitli yardımcı kirişler kullanılarak oluşturulan döşeme olmak üzere iki şekilde yapıldığı gözlemlenmiştir.

İlk uygulamada ortalama 15 cm çapında ahşap tomruklar odanın kısa kenarı doğrultusunda 30-50 cm aralıklarla yerleştirilerek ve taşıyıcı duvara 20-25 cm oturtularak taşıyıcı kirişler oluşturulmuştur. Ardından 2 cm kalınlığında kaplama tahtası yan yana çakılarak döşeme tamamlanmıştır [45].



Resim 2.10. Örnek Döşeme Fotoğrafı [45]

İkinci uygulamada 16-20 cm çapında tomruklardan oluşturulan ana taşıyıcı kirişler kısa kenar doğrultusunda 40-45 cm aralıkla, taş duvarın içine 20-25 cm oturacak şekilde yerleştirilir. Ardından ters doğrultuda 10-14 cm çapında yardımcı kirişler (mertek) 20-40 cm aralıklarla yerleştirdikten sonra kaplama tahtası çakılır [50].



Şekil 2.6. Çift Yönlü Döşeme Detayı [50]



Resim 2.11. Çift Yönlü Döşemeye Örnek Fotoğraf [50]

Çıkma- Ayazlık

Çıkma (cumba) Türk Mimarisinin en önemli öğelerinden biri olup, karakteristik özellik taşımaktadır. Bölgede bulunan yapıların birçoğunda bulunan çıkma kapalı ise bölge halkı tarafından “şahnişin” , açık ise “ayazlık” olarak adlandırılmıştır [50]. Çıkmalar (şahnişin) ve ayazlıklar, düğmeli evlerin cephelerinin düğmelerle birlikte en önemli unsurudur. Yapıda konumları sofanın konumu ile ilişkilidir. Bazı yapılarda çıkma yapılmadıysa o bölgenin ahşapla kapatıldığı görülmüştür. Çıkmalar; orta çıkma ve köşe çıkma olmak üzere ikiye ayrılmıştır.



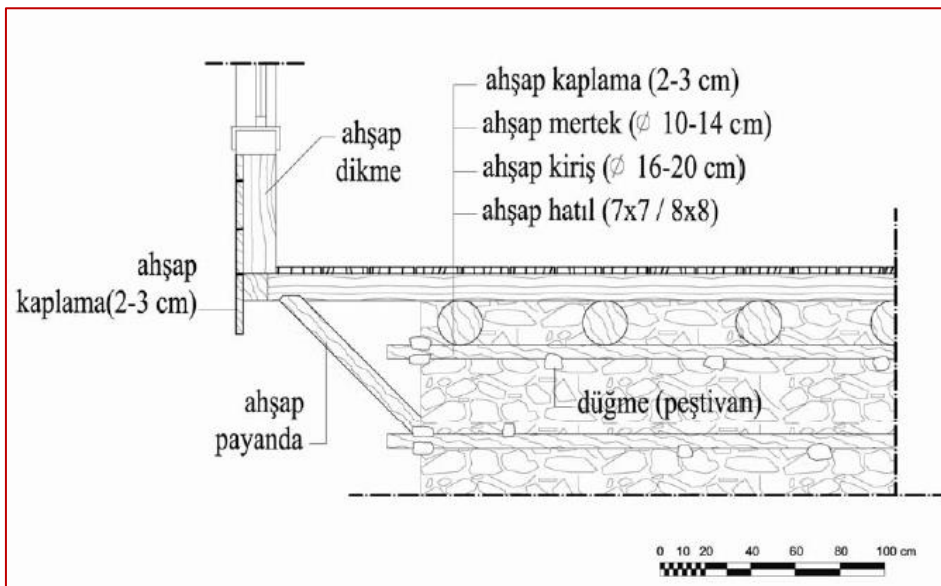
Resim 2.12. Orta Çıkmalı ve Çıkmasız Düğmeli Ev Örneği



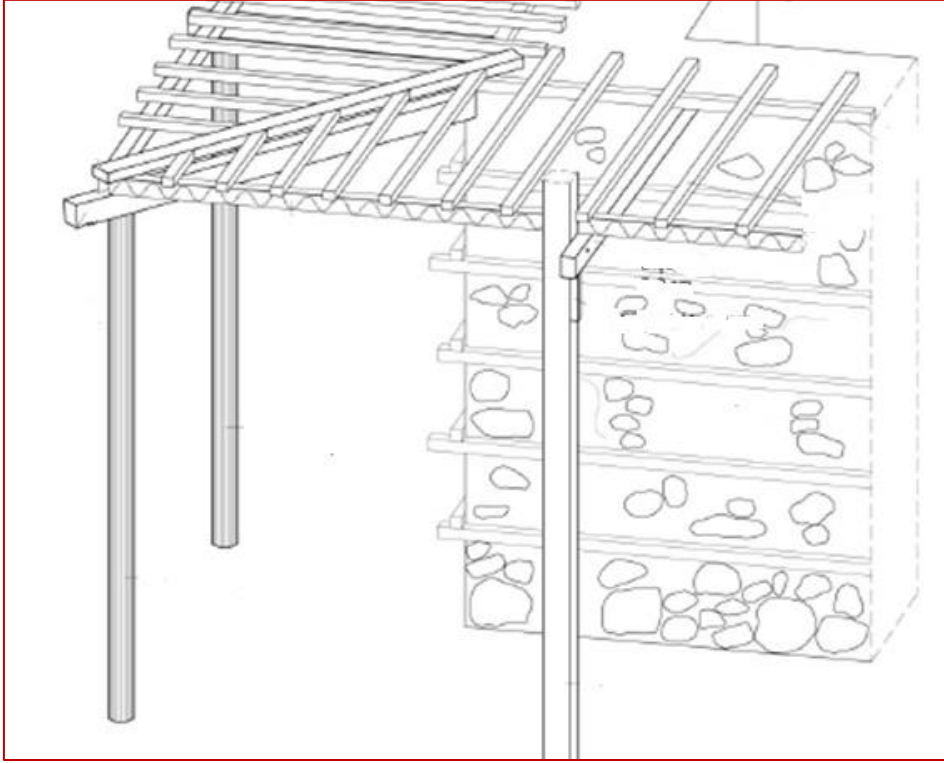
Resim 2.13. Köşe Çıkma Örneği

Çıkmalara, döşemeyi taşıyan ana merteklerin uzatılması ile oluşturulur ve desteklemek amacıyla ahşap payandalar veya ahşap dikmeler kullanılmıştır. Çıkmalara genellikle kuzey cephede olmaz, yapının durumuna göre güney, doğu veya batı cephesinde bulunmaktadır.

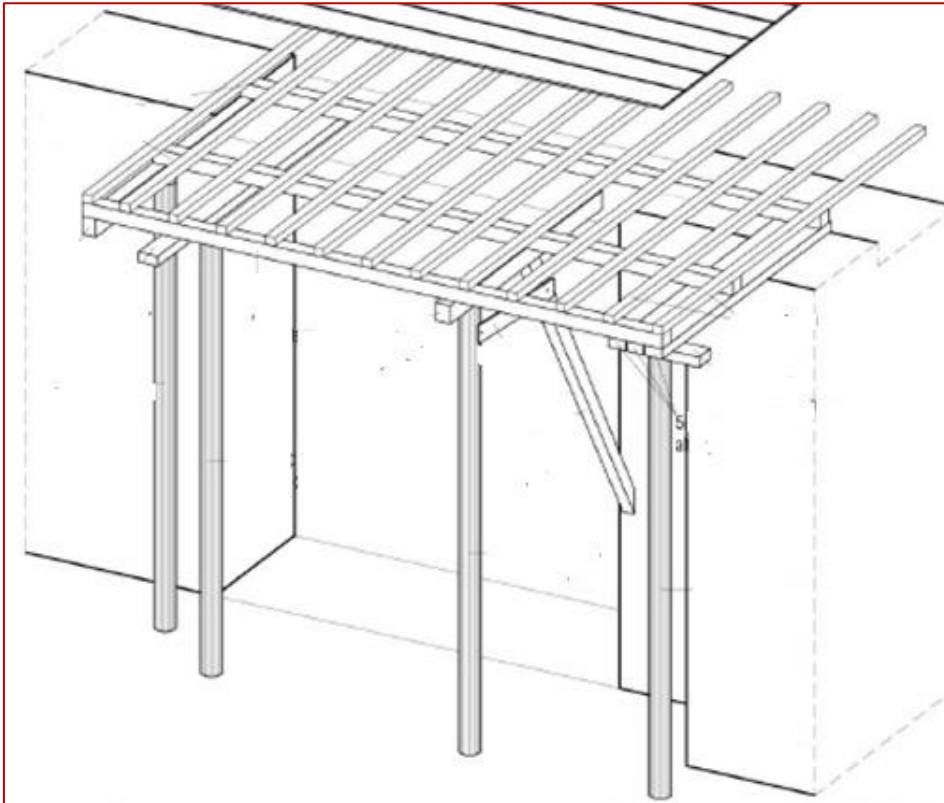
Çıkmalara çatı biçimlenişlerine göre üçgen alınlıklara sahip olabilmektedir. Üçgen alınlıklı olan çıkmalarda, genellikle üç pencere bulunmaktadır. Çok nadir de olsa dört pencere çıkmalara da rastlanmaktadır. Geleneksel pencere oranı $\frac{1}{2}$ ve giyotin formunda olmasına karşın, bu formun değiştiği örnekler de çoğunluktadır. Pencere aralarında kalan boşluklar 15–20 cm kadardır [50].



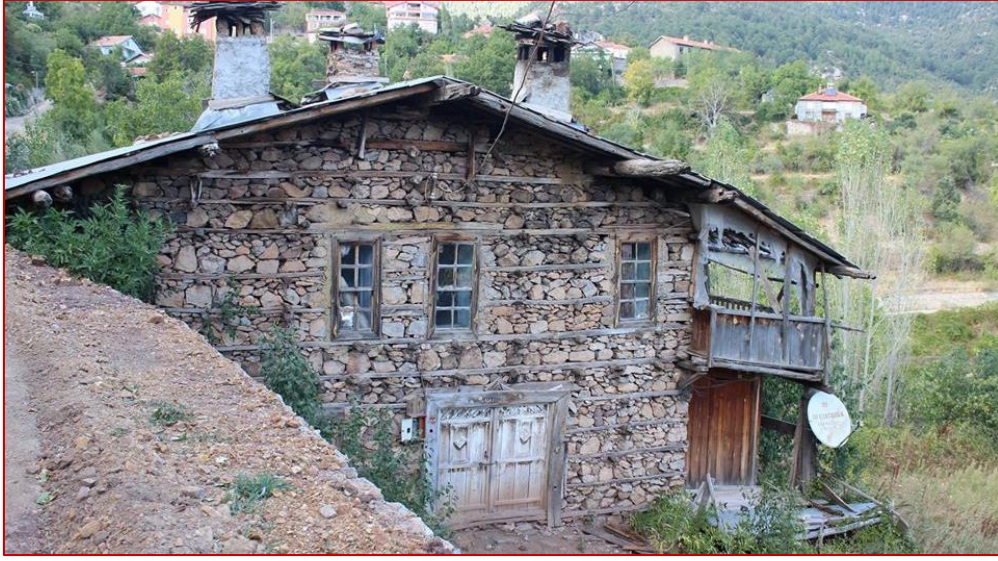
Şekil 2.7. Payandalı Çıkma Detayı [50]



Şekil 2.8. Dikmeli Köşe Çıkma Detayı [45]



Şekil 2.9. Dikmeli Orta Çıkma Detayı [45]



Resim 2.14. Ayazlık Örneği

Çatılar

Düğmeli evlerde çatılar genellikle beşik çatı ve kırma çatı şeklinde yapılmıştır. Ahşap tomruklardan taşıyıcı karkas oluşturulur, üzeri ahşap tahta kaplanmıştır. Çatı örtüsü olarak alaturka kiremit kullanılmıştır. Ancak yakın zamanda yapılan çatılarda ve tadilat görmüş çatılarda Marsilya tipi kiremit görülmüştür. Beşik çatılarda iki yöne eğimli şekilde ortalama 20 cm çapında ahşap tomruklar taşıyıcı duvarlar üzerine yerleştirilmiştir. Ardından kaplama tahtası ile kaplanmış ve son olarak kiremit örtüsü ile çatı kapatılmıştır.



Resim 2.15. Beşik Çatılı ve Kırma Çatılı Düğmeli Ev Örneği

Bölge özelliklerinin Düğmeli Evlere etkileri

Bölgenin fiziki özelliklerinin Düğmeli Evlere yansımaları incelendiğinde; Bölgenin rakım ve iklim özellikleri, yapılarda kalın duvarlar, küçük pencereler ve yüksek eğimli çatılar tercih edilmesine sebep olmuştur. Bölgenin jeolojik yapısından dolayı yapıda ana malzeme olarak kireç taşı kullanılmıştır. Sağlam zeminin yüzeye yakın olması ve deprem riskinin az olması düğmeli evlerde taşıyıcı duvarların sağlam zemine indirilmesi ile temelsiz çözüme imkân sağlamıştır. Bölgenin engebeli yapısı yapı girişinin alt veya üst kattan olabildiğini sebep olmuştur. Yapıda duvarlarda kullanılan hatıl ve düğmeler, lentolar ve döşemeler bölge bitki örtüsünden elde edilmiş malzemelerden üretildiği tespit edilmiştir.

Bölgenin sosyal özelliklerinin Düğmeli Evlere yansımaları incelendiğinde; bölgede yaşayan insanların hayvancılık ile geçimini sağlaması, yapıda ahır ve samanlık gibi mahallerin mutlaka bulunmasına sebep olmuştur. Bölgede yaşayan insanların kalabalık aile yapısına sahip olması, oda mahallerinde dolap, raf, ocak, gusülhane gibi elemanlarla oda içinde bir ailenin ihtiyaçlarının karşılanması esas olarak tasarlanmasına sebep olmuştur.

2.4. Konu İle İlgili Önceki Çalışmalar

Tarihi yapıların özellikleri, incelenmesi, restorasyonu ve Akseki Düğmeli Evler ile ilgili yakın geçmişte yapılmış ve güncelliğini koruyan çalışmalardan bazıları aşağıda sıralanmıştır.

Şenocak (2016) çalışmasında, Antalya İl'i Akseki ilçesinde Bucakalan Köyünde yer alan düğmeli ev örneklerinden biri olan Mehmet Duruk konutunun mevcut durumunun, restorasyon imkanlarının incelenerek yapının korunması ve gelecek nesillere iletebilmesi için uygun restorasyon müdahaleleri ve işlevi araştırılmıştır. Söz konusu yapının günümüzdeki durumu incelenerek, karşılaştırmalı çalışma ve tarihi araştırmalar ile konutun özgün durumu araştırılarak, bir restorasyon projesi önerilmiştir [51].

Anadut (2016) çalışmasında, Tez çalışması kapsamında, tarihi yapıların dinamik davranışlarının belirlenmesi amacıyla Yozgat'ta bulunan Elekçi Köprüsü ve Yozgat Saat Kulesi ele alınarak deprem davranışı açısından değerlendirilmiştir. Çalışmaya konu olan

tarihi yapıların deprem etkisi altındaki davranışlarının belirlenerek, tarihi yapılarda yapılacak restorasyon projeleri için bilgiler verilmiştir [4].

Çalık (2017) çalışmasında, farklı taşıyıcı sistemli tarihi cami ve minarelerin deneysel dinamik karakteristiklerinin belirlenmesi için Çevresel Titreşim Testi Yöntemi ile veriler toplanmış ve eserlerin dinamik karakteristikleri elde edilmiştir. Restorasyon öncesi ve sonrası veriler irdelenerek restorasyon etkileri ortaya konulmuştur. Tez çalışmasında, tarihi eser çeşitleri, hasar türleri ve nedenleri, restorasyon teknikleri, kullanılan deneysel yöntemlere ait formülasyonlar, cami ve minareler hakkında bilgiler verilerek seçilen yapılarda uygulamalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, tarihi cami ve minarelerin analitik doğal frekanslarının deneysel yöntemlere dayalı geliştirilen formülasyonlar ile yaklaşık olarak elde edilebileceği, sönüm oranı ve modal davranışlarının tahmin edilebileceği ve restorasyon uygulamalarının yapıların dinamik karakteristiklerine önemli derecede etkisinin olduğu belirlenmiştir [5].

Yatkın (2019) çalışmasında, tarihi ve kültürel bir miras olan Ankara kalesi ile ilgili yapılacak restorasyon çalışmalarına ışık tutabilecek mevcut malzeme analizi gerçekleştirilmiştir. Ankara Kalesi doğu, batı, kuzey ve güney cephe duvarlarındaki yapısal bozulmaların olduğu bölgelerden alınan örnekler üzerinde SEM, EDS, F-TIR gibi spektroskopik yöntemler kullanılarak malzeme özellikleri analiz edilmiştir. Ayrıca alınan örneklerin yoğunluk, su emme, basınç dayanımı ve termal iletkenlik özellikleri ölçülmüştür. Deney ve analizler sonucunda, Ankara Kalesi yapımında kullanılan malzemelerin fiziksel, mekanik ve termal özellikleri ortaya konmuştur [52].

Oflas Yüksel (2019) çalışmasında, M.Ö. VII. asra dayanan bir geçmişi olan Kütahya İl'inin sahip olduğu tarihi yapılardan biri olan Kütahya Kalesi'nin tarihi gelişimi, bölümleri, yapımı esnasında kullanılan malzemeler araştırılmış ve yapısal analizleri yapılmıştır. Kalenin üç bölümü için en yıpranmış cephe olan güney cephesinden taş numuneler alınmış ve bu numuneler üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Numunelerin yoğunluk, birim hacim ağırlık, porozite, kompasite, su emme değerleri ve basınç dayanımları ölçülmüş, SEM-EDS analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları ile gerçekleştirilecek restorasyon çalışmalarına veri altlığı hazırlanmıştır [53].

Hadimli (2008) çalışmasında, Antalya İl'i Akseki İlçesinin, coğrafi özelliklerini incelemiştir. Bu kapsamda yapılan saha çalışmaları ve literatür düzenlemesi yolu ile Akseki'nin fiziki coğrafyası, jeolojik yapısı, iklim özellikleri, bitki örtüsü, beşerî coğrafyası, nüfus özellikleri, yerleşim coğrafyası, ekonomik özellikleri belirlenmiştir. [26].

Karayazı (2015) çalışmasında, Antalya'nın Akseki ilçesine bağlı olan Belenalan Köyü'nün, kültürel ve tarihi dokusunu, sivil mimari, anıtsal yapı ve kamusal- özel alanlar bazında belgeleyerek, zaman içerisindeki gelişim ve dönüşümünü araştırmak, dokunun bozulmaması için yeni yapılacak çalışmalara öneriler getirmeyi ve bölgenin turizme uygun özelliklerinin geliştirilmesine katkıda bulunmayı hedeflenmiştir. Hazırlanan çalışmada köyün içinde bulunduğu bölgenin özellikleri, Belenalan Köyü'nün mimari, fiziksel ve sosyal analizleri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak köyün mimari dokusu hakkında bilgiler verilerek özellikle düğmeli evler hakkında öneriler sunulmuştur [27].

Bakışlı (2019) çalışmasında, Akseki-İbradı Havzası'nın özgün yapım sistemi olan düğmeli evlerin, yapım sisteminin yanı sıra ahşap işçiliği bakımından da özgün örnekler taşıyan bu evlerin günümüzde yok olma sürecine girdiği belirtilmiştir. İlçenin Sarıhacılar Köyü yerleşim özellikleri, sokak ve yol dokuları bakımından korunmuş özgün örnekler üzerine çalışma yapılarak yapım teknikleri ve kullanılan malzeme özellikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak Düğmeli evler ve yörenin kırsal mimarisi hakkında karakteristik özellikler ortaya konularak belgelenmiştir [45].

Yeşildal (2008) çalışmasında, Antalya'nın İbradı İlçesi'ne bağlı Ürünlü Köyü'nde yer alan Moloz taşların, bağlayıcı harç olmaksızın kullanıldığı yığma sistemde inşa edilen ahşap hatıllı "düğmeli ev"ler ve Ürünlü konut mimarisi hakkında araştırma yapılmıştır. Bu kapsamda Ürünlü'nün geleneksel sivil mimari örneklerinden biri olan Abdurrahman Bayındır-Zeki Cengiz Evi seçilerek; yapının belgelenmesi ve restorasyonuna yönelik olarak, 1/50 ölçekli rölövesi çıkarılmıştır. Çizimler yazı ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Mevcut durumun tespitinden sonra, elde edilen veriler doğrultusunda 1/50 ölçekli restitüsyon çizimleri ve yeniden kullanıma yönelik olarak hazırlanan restorasyon projeleri hazırlanmıştır [50].

Demir (2018), çalışmasında Antalya İl'i Akseki ilçesinin ünik "düğmeli" yapım tekniğine sahip yapıları ile ön plana çıkan Büyükalan köyünde yer alan özgün, nitelikli Ali Petek

Konutu'nun değerlendirmiştir. Tez çalışmasının devam ettiği 2017 yılında konutta çıkan yangın sonucunda yapının büyük bir bölümü yanarak yıkılmıştır. Çalışma kapsamında yapının yangından önceki mevcut durumunu belgeleyen rölöve çalışması 2014-2015 yılları arasında yapılmış, yapının değişen bölümleri tespit edilmiş, sözlü bilgiler ve karşılaştırmalı çalışmalardan yararlanılarak konutun ilk yapıldığı zamandaki durumunun tespit edildiği resttsyon projesi hazırlanmıştır. Resttsyon projesinin akabinde, geçirdiği yangın sebebiyle büyük kısmı yok olan yapıya yeni işlev yüklenmesiyle birlikte rekonstrüksiyon önerisinde bulunulmuştur [48].

3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu bölümde tez konusu olan Akseki Düğmeli Evler hakkında verilen bilgi ve tekniklere uygun olarak inşa edilmiş Durmuş ÖZEN evi üzerine uygulama yapılmıştır. Öncelikle söz konusu yapı incelenmiş, ardından taş numuneler alınmıştır. Alınan numunelere yapılacak fiziksel deneyler ve kimyasal analizler hakkında bilgi verilmiştir. Söz konusu deneylerin aşamaları detaylı olarak anlatılmıştır.

3.1. Durmuş Özen’e Ait Düğmeli Ev

Tez kapsamında, Antalya İl’i Akseki İlçesi Bademli Mahallesi 120 Ada 26 Parsel üzerine yapılmış Durmuş Özen’e ait Düğmeli Ev ile ilgili malzeme araştırması ve deneyler yapılmıştır. Söz konusu ev, 305 m² arsa üzerine 1 bodrum kat, 1 zemin kat ve 1 normal kat olmak üzere toplamda 3 katlı olarak 1956 yılında inşa edilmiştir.

	TAPU VE KADASTRO GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PARSEL BİLGİSİ				
İl					Mahalle/Köy
Antalya	Akseki				Bademli/atatürk
Ada	Parsel	Tapu Alanı	Nitelik	Mevkii	Pafta
120	26	305,02	İki katlı kargir ev ve arsası	Köy içi	N27-a-20-c-4



Resim 3.1. Durmuş Özen’e Ait Düğmeli Ev Parsel Bilgisi [55]

Orta sofalı plan tipine sahip evde, bodrum katta 2 ahır ve 1 samanlık, giriş katta 2 oda, orta sofa, 1 odunluk, 1 samanlık, normal katta ise 2 oda, sofa, banyo, tuvalet ve mutfak bulunmaktadır. Alt sofa ve üst sofa ahşap merdivenle birbirine bağlanmaktadır. Yapının her

odasının köşesinde gusülhane bulunmaktadır. Giriş katta bulunan sofa mutfak işlevinde kullanılmaktadır. Giriş katta bulunan samanlık ayrı bir girişle yapıdan ayrı olarak inşa edilmiştir. Giriş katta bulunan odanın birinde ve normal katta yer alan mutfakta ocak yapılmıştır.

Kuru duvar tekniği ile inşa edilmiş yapının, ilk halinde dış sıva kullanılmamış ancak 1978 yılında yapılan müdahale ile düğmeler kesilerek kısaltılmış ve çimento harçlı dış sıva yapılmıştır. Mevcut durumda dış duvarların çok az bir kısmı ilk halindeki gibi sıvasızdır. Duvarların tamamı 60 cm kalınlığında olduğu tespit edilmiştir.



Resim 3.2. Yapının Orijinal Dış Sıvasız Kısım

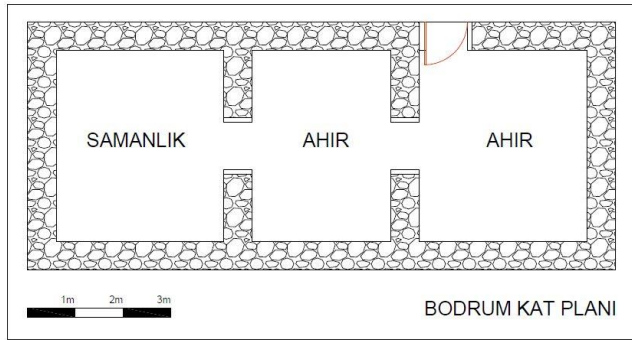
Yapıda çıkma tercih edilmemiş, ancak çıkma olacak yerde ahşap doğrama kullanılmıştır. Yapının bodrum katında ve giriş katında bulunan samanlık ve ahır mekanlarında sıva kullanılmamış, giriş katta bulunan mekanların iç sıvasında ak toprak kullanılmış, normal katta yer alan mekanlarda ise kireçli harç sıvası kullanılmıştır.

Yapının döşeme kirişlerinde, duvar hatıllarında, duvar düğmelerinde, pencerelerinde, kafeste ve kapı-pencere hatıllarında ardıc ağacı kullanılmış, döşeme kaplaması olarak çam ağacı kullanılmıştır. Bordum ve giriş kat tavanlarında tavan kaplaması kullanılmadan döşeme kirişleri açıkta bırakılmış, normal katta ise tavan kaplama için çam ağacı kullanılmıştır.

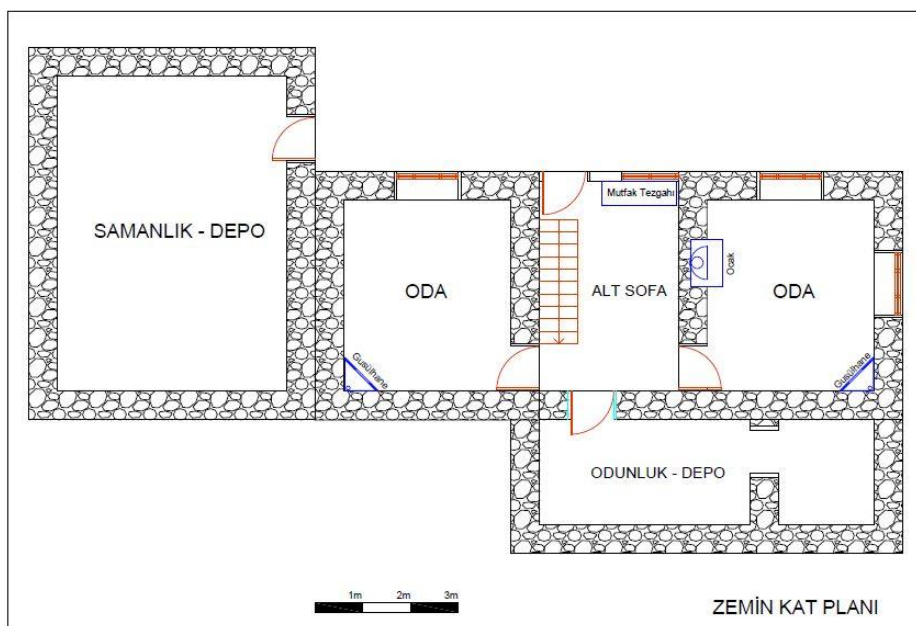
Yapıda çatı olarak kırma ahşap çatı sistemi kullanılmıştır. Çatı örtüsü olarak Marsilya tipi kiremit kullanılmıştır.



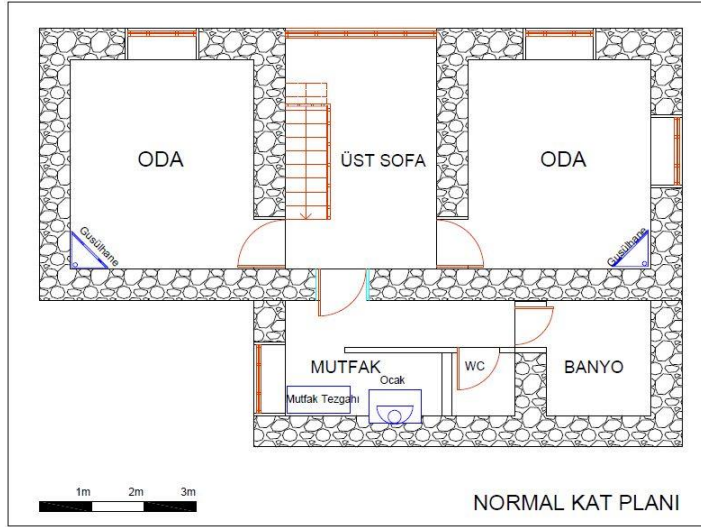
Resim 3.3. Durmuş Özen'e Ait Düğmeli Ev



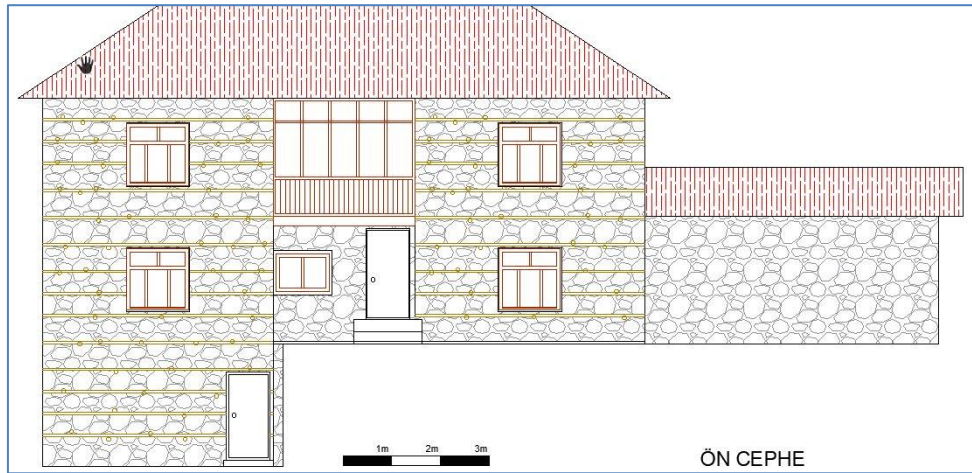
Şekil 3.1. Bodrum Kat Planı



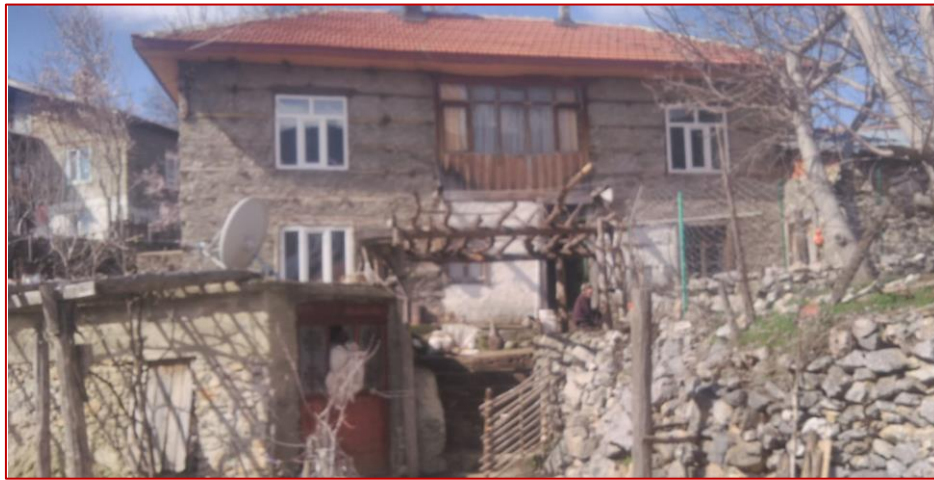
Şekil 3.2. Zemin Kat Planı



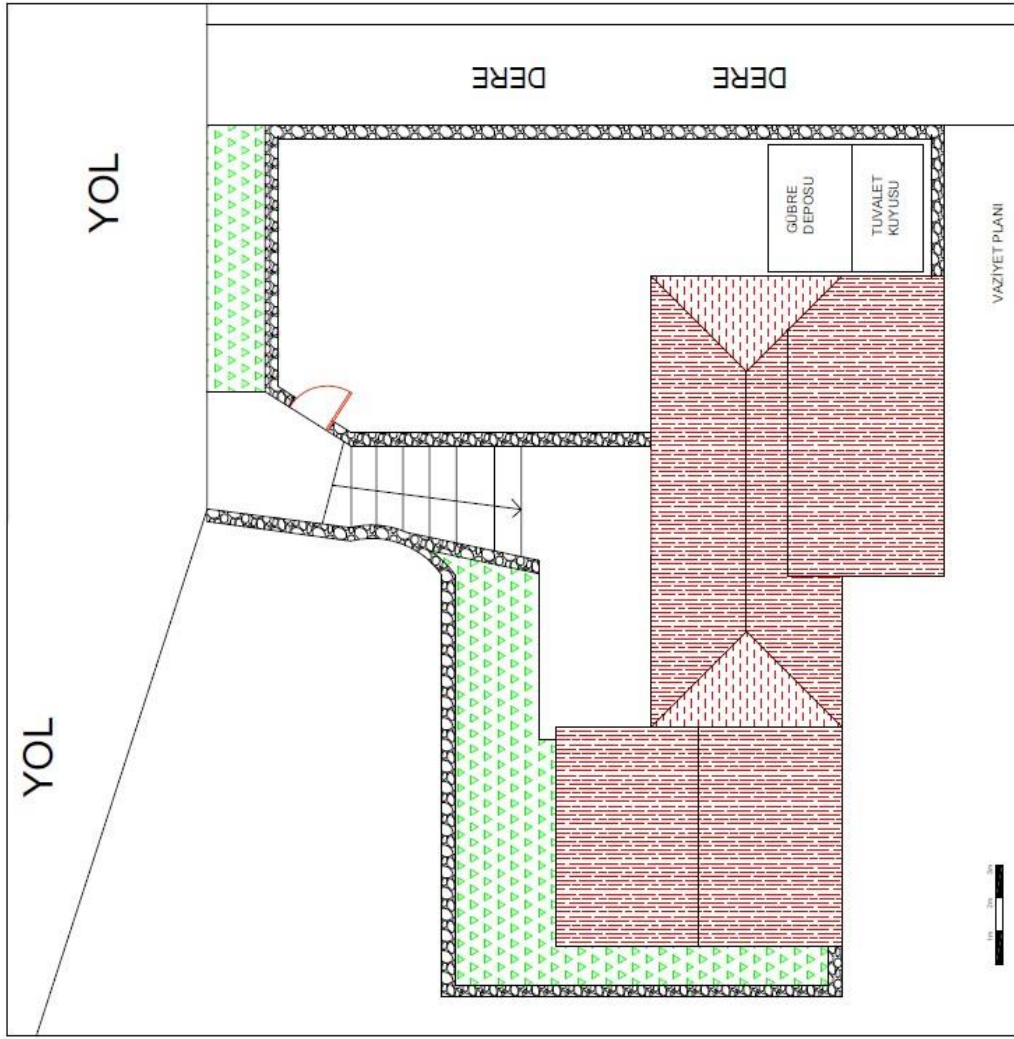
Şekil 3.3. Normal Kat Planı



Şekil 3.4. Ön Cephe Planı



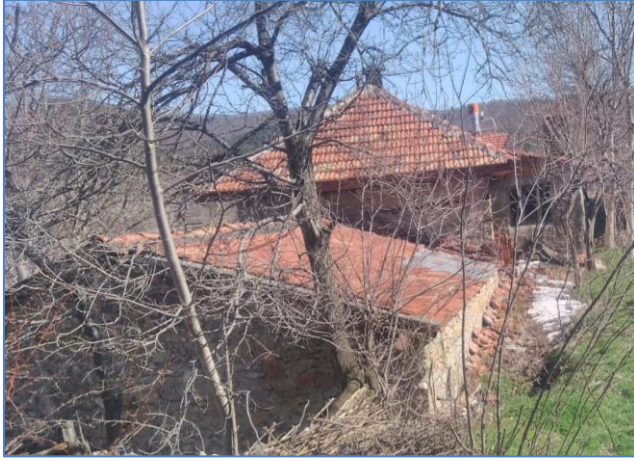
Resim 3.4. Ön Cephe Görünüşü



Şekil 3.5. Vaziyet Planı



Resim 3.5. Arka Cephe Görünüşü



Resim 3.6. Kuzey Cephe Görünüşü



Resim 3.7. Düğmeli Duvar Görünüşü



Resim 3.8. Döşeme Kirişleri ve Kaplaması



Resim 3.9. Ak Toprak Sıva, Gusülhane ve Ocak



Resim 3.10. Oda Kapısı, Giriş ve Merdiven



Resim 3.11 Üst Sofa

Söz konusu Düğmeli Ev incelendiğinde büyük oranda ilk hali korunmuş olsada yanlış müdahaleler ile yapının özelliklerinde bozulmalar olduğu görülmüştür. Öncelikle dış cephenin büyük kısmında sakar sıva sökülerek çimento harçlı sıva yapılmış ve daha uzun olan düğmeler kesilerek kısaltılmıştır. Alt sofada ilk halinde var olan büyük çift kanatlı ahşap kapı sökülmüş ve onun yerine demir kapı takılmış kalan yerlerine duvar örülmüştür. Yapının el işçiliği ile yapılmış ahşap pencereleri sökülmüş ve yerine PVC pencereler takılmıştır. Normal kat duvarlarında ak toprak sıva sökülerek, çimento harç sıva yapılmıştır. İlk halinde kireçli olan iç duvarlar bazı kısımlarda boyanmıştır. Yapı genel olarak ilk özelliklerini korumakla birlikte aslına döndürülmesi için ufak müdahalelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapının ilk halinde sadece ana bina var iken daha sonra zemin katta bulunan samanlık yapısı ilave edilmiştir. Bu yapı tek katlı ve yığma yapı tekniği ile doğal taş ve harçla imal edilmiş olup beşik çatıya sahiptir.

Yapının ilk halinde yolla yapı arasında ahıra giriş bölümünde, hayvanların havalanması için açık bir alan varken daha sonra taş duvar üzeri betonarme döşeme ile giriş kat kotunda teras yapılmış, ahır kotunda ilave alan kazanılmıştır.

Yapıya yapılan bu ilaveler ve yanlış müdahaleler yapının görünümünü ve bütünlüğünü bozarak, yapı karakteristik özelliklerine de zarar vermiştir.

3.2. Malzeme

Antalya İl'i Akseki İlçesi Bademli Mahallesi 120 Ada 26 Parselde bulunan Durmuş Özen'e ait Düğmeli Ev'in Kuzey, Güney, Doğu ve Batı cephelerinin uygun yerlerinden yapıya zarar vermeden, alınan taş numunelerine aşağıda detayları verilen deneyler ve analizler uygulanmıştır.



Resim 3.12. Doğu ve Batı Cephe Taş Numunesi



Resim 3.13.Kuzey ve Güney Cephe Taş Numunesi

3.3. Yöntem

Yapıdan alınan taş numunelere Türkiye Cumhuriyeti Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Yapı Malzemeleri-Beton Laboratuvarında fiziksel deneyler yoğunluk, kompasite, porozite, su emme ve basınç dayanımı değerleri ölçümü ve Malzeme-Metalurji Mühendisliği Bölümü SEM-EDS Laboratuvarı yetkilileri gözetiminde Taramalı Elektron Mikroskobu Analizleri (SEM), EDS (Enerji Dağılımı Spektrometresi) yapılmıştır.

3.3.1. Basınç dayanım deneyi

Yapıdan alınan taş numuneleri öncelikle basınç dayanım makinesi için uygun boyutlarda küp numuneler haline getirilmiştir. Deney için uygun hale getirilen numuneler üzerinde TS 699 standartlarında belirtilen esaslara göre basınç deneyi uygulanmıştır.

3.3.2. Yoğunluk deneyi

Yoğunluk; herhangi bir birim hacimdeki kayacın toplam ağırlığı, o kayacın birim hacim ağırlığı olarak tanımlanır. Boşluk, çatlak, su miktarlarına ve katı kısımları oluşturan minerallerin özelliklerine göre, değişik değerler alırlar. Yoğunluk, numunenin toplam ağırlığının toplam hacmine bölünmesiyle bulunur [53]. Numuneler üzerinde TS 699- Doğal Yapı Taşları İnceleme ve Laboratuvar Deney Yöntemleri, (2009) standardında belirtilen esaslara uygun şekilde deney uygulanmıştır. Hesaplamada Eş. 3.1. kullanılmıştır.

$$D = W / V \quad (3.1)$$

D: Birim hacim ağırlık, g cm⁻³,

W: Numunenin kütlesi, g,

V: Numunenin hacmi, cm³

3.3.3. Porozite (Gözeneklilik) deneyi

Bir kayacın porozitesi, içinde bulunan boşlukların hacminin, tüm hacmine oranıdır. Porozite ve boşluk oranının bilinmesi, sızma problemlerinde, permeabilitenin saptanmasında, baraj temellerinde ve çatlaklı kayaların içinde su hareketlerinin bilinmesinde ve temellerde oturma hesaplarında zorunludur [53]. Numunelerin porozite hesabında TS 699 - Doğal Yapı Taşları İnceleme ve Laboratuvar Deney Yöntemleri, (2009) standardında belirtilen esaslara uygun şekilde deney uygulanmıştır ve Eş. 3.2. kullanılmıştır.

$$P = V_v / V \quad (3.2)$$

P: Porozite

V_v: Boşluk hacmi, cm³

V: Toplam hacim, cm³

3.3.4. Su emme deneyi

Numunelerin su emme yüzdesi tayini için uygulanan deney TS 699 - Doğal Yapı Taşları İnceleme ve Laboratuvar Deney Yöntemleri, (2009) standartlarında belirtilen esaslara uygun gerçekleştirilmiştir ve Eş. 3.3. kullanılmıştır.

$$S_a = [(m_2 - m_1) / m_1] \cdot 100 \quad (3.3)$$

S_a: Su emme yüzdesi, %

m₂: Suya doymuş ağırlık, g

m₁: Kuru ağırlığı, g

3.3.5. Kompasite deneyi

Bir betonun veya harcın kompasitesi, katı maddelerin doldurduğu gerçek hacmin, betonun görünen toplam hacmine oranıdır. Kompasite, betonun birim hacim ağırlığının, özgül ağırlığına bölünmesi ile de elde edilebilir [53] Numunelerin kompasite hesabında TS 699 - Doğal Yapı Taşları İnceleme ve Laboratuvar Deney Yöntemleri, (2009) standardında belirtilen esaslara uygun şekilde deney uygulanmıştır ve Eş. 3.4. kullanılmıştır.

$$k = V_s / V \quad (3.4)$$

k: Kompasite

V_s: Dane hacmi, cm³

V: Toplam hacim, cm³

3.3.6. Taramalı elektron mikroskopu analizi (SEM)

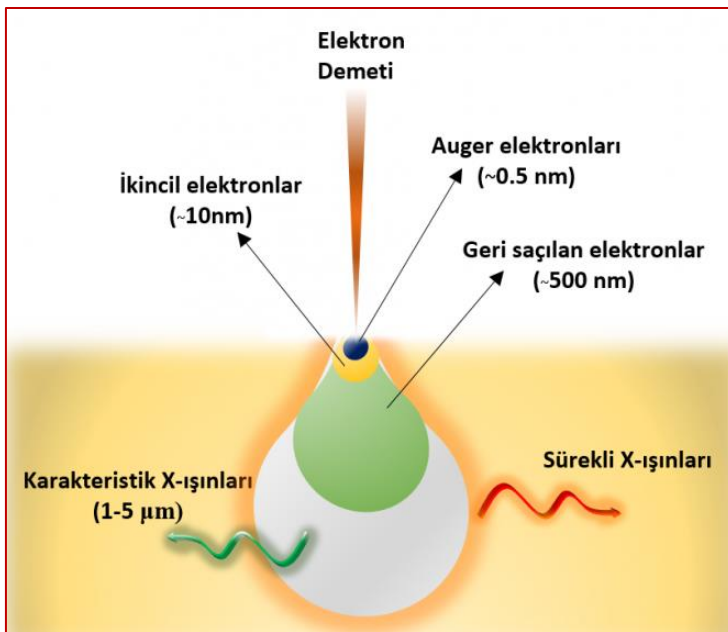
Taramalı elektron mikroskopu, tarihi tekstil, sikke, seramik, kâğıt, taş, metal ve benzeri objelerin elementel analizlerini yaparak kimyasal yapılarının belirlenmesinin yanı sıra zaman içinde uğramış olduğu değişikliklerin belirlenmesinde kullanılır.

Taramalı elektron mikroskopu SEM (scanning electron microscope) odaklanmış bir elektron demeti ile numune yüzeyini tarayarak görüntü elde eden bir elektron mikroskopu türüdür. Elektronlar numunedeki atomlarla etkileşerek numune yüzeyindeki topografi ve

kompozisyon hakkında bilgiler içeren farklı sinyaller üretir. Elektron demeti raster tarama düzeni ile yüzeyi tarar ve demetin konumu, algılanan sinyalle eşleştirilerek görüntü oluşturulur [53].

Elektronları kullanarak numune yüzeyinden yüksek çözünürlüklü görüntü almaya yarayan bu sistemde numune yüzeyinin üç boyutlu görüntüleri elde edilir. Işığın dalga boyu atomun çapından daha büyük olduğu için optik mikroskopla görünmeyen atomlar elektron mikroskopla görülebilir. Elektron mikroskop, optik mikroskoba oranla daha iyi bir odaklanma (6-1000000x) derinliği ve geniş bir büyütme alanına sahiptir [53].

SEM mikroskobunda numunenin yüzeyi yüksek enerjili elektronlarla taranarak görüntü elde edilir. Elektron elde etmek için filament lamba kullanılır, üretilen elektronlar elektromıknatıslarla numune üzerine yönlendirilir, dedektör kamera gibi davranarak görüntü yakalar ve ekrana yansıtılır.



Şekil 3.6. Sem Çalışma Prensibi [54].

3.3.7. EDS (Energy Dispersive Spectrometry) analizi

EDS (Energy Dispersive Spectrometry) Analizi ile elementlerin enerjilerinden faydalanan kimyasal analiz yapılmaktadır.

Malzeme içindeki atomlar yüksek enerjili radyasyonla iyonize edildiklerinde karakteristik x ışını oluştururlar. Bir EDS sistemi yüksek enerjili bir radyasyon kaynağı (genellikle elektronlar), numune, katı hal dedektörü (Si-Li) ve sinyal işleme ünitelerinden oluşur. Dedektör tarafından algılanan x ışınları sinyal haline dönüştürülerek belirli şiddetlere sahip piklerden oluşan x ışını enerji histogramı haline dönüştürülür. Bu x ışını histogramı ile malzemede her bir elementin tipi ve miktarı belirlenebilir. EDS spektrometreleri genellikle elektron kolonuna sahip cihazlara bağlanmış şekilde bulunurlar.

Numuneden kaynaklanan x-ışınları yarı iletken dedektör tarafından algılanır. İletkenlik bandına geçen elektronlar, elektrik sinyaline dönüştürülür.



Şekil 3.7. EDS Çalışma Prensipleri ve EDS Haritası [53]

Numune içindeki elementlerin yüzdeleri, elementlerin piklerinin altındaki alanlarla orantılıdır. Sadece, ilgi duyulan elementin sahip olduğu piklerin temsil ettiği X ışınlarının seçilmesiyle ve sadece X ışınlarının EDX dedektöründe sayılmasıyla, numune yüzeyindeki her bir nokta için o elementin göreceli oranı tespit edilebilir. Bu sayımların iki boyutlu dağılımı gösterimi (haritası) o elementin X-ışınları haritasını oluşturur [53].

3.4. Uygulanan Deney Aşamaları

Yapının doğu, batı, kuzey ve güney cephelerinden alınan Resim 3.12.ve 3.13.'te gösterilmiş taş numunelere yukarıda belirtilen deney ve analizlerin uygulanması için uygulanan adımlar aşağıda sıralanmıştır.

İlk olarak numuneler numaralandırıldıktan sonra 22 °C ortam sıcaklığında suya doygun hale gelmesi için 21 °C su içerisinde 24 saat bekletilmiştir.



Resim 3.14. Suda Bekletilen Numuneler

Suya doymun hale gelen numunelerin arşimet terazisi düzeneği kullanılarak su içerisindeki ağırlıkları, doymun kuru yüzey ağırlıkları ve hacimleri ölçülmüştür.



Resim 3.15. Arşimet Terazisi Düzeneginde Numuneler

Arşimet terazisi düzeneğinde işlemler tamamlandıktan sonra numuneler 300 °C kapasiteli etüvde 105 °C’de 24 saat bekletilerek kuru hale getirilmiş ve kuru ağırlıkları tartılmıştır.



Resim 3.16. 300 Derece Kapasiteli Etüv Ve Etüv İçindeki Numuneler

Kuru numuneler basınç dayanım deneyine hazır hale getirilmek üzere taş kesme makinesi ile aşağıda belirtilen ölçülere göre hazırlanmış küp numune haline getirilmiştir. Her cepheden üçer adet elde edilen numuneler küp haline getirilmiştir. Elde edilen numunelerin ölçüleri kontrol edilerek kaydedilmiştir.



Resim 3.17. Taş Kesme Mak. Aşama-1



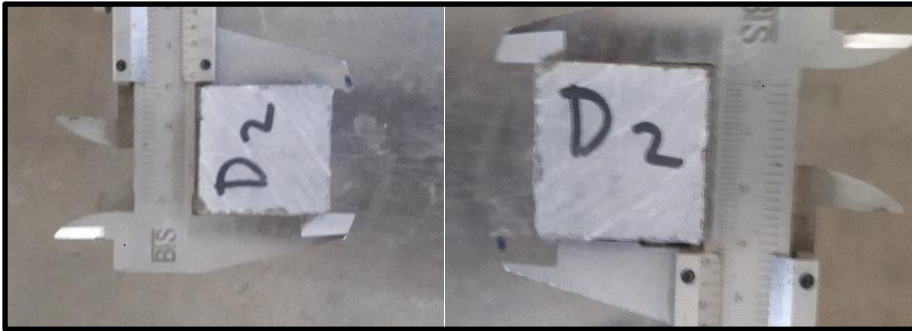
Resim 3.18. Taş Kesme Mak. Aşama-2



Resim 3.19. Taş Kesme Mak. Aşama-3



Resim 3.20. Elde Edilmiş Küp Numuneler

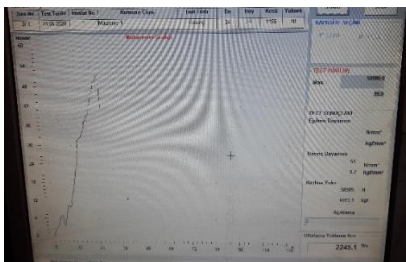


Resim 3.21. Küp Numune Ölçü İşlemi

Çizelge 3.1. Deney Numune Ölçüleri

DENEY NUMUNE ÖLÇÜLERİ												
No	D1	D2	D3	B1	B2	B3	K1	K2	K3	G1	G2	G3
Boyut (mm)	30	32	32	32	36	34	34	34	34	34	34	32
	30	32	32	32	36	34	34	34	34	34	34	32

Numuneler basınç dayanım deneyine uygun hale getirildikten sonra her biri 200 kN kapasiteli basınç makinesinde deneye tabi tutulmuştur. Basınç dayanım deneyine ait görseller aşağıda verilmiştir.



Resim 3.22. Basınç Dayanım Grafiği



Resim 3.23. Basınç Makinesi



Resim 3.24. Basınç Dayanım Deneyi Görselleri

Arta kalan malzemeler 24 saat etüvde kurutulduktan sonra halkalı öğütücüde 63 mikron boyutunda öğütülmüştür. Deney için RADWAG WPS 4000/C/2 marka 0,01 g hassas terazi ile 60 g malzeme 0 noktasına kadar gaz yağı dolan Le Chatelier balonuna boşaltılarak hacmi hesaplanarak yoğunluk belirlenmiştir.



Resim 3.25. Taş Öğütme Değirmeni



Resim 3.26. Öğütölmüş Numune, Le Chatelier Balonu Ve Yoğunluk Deneyi

Son olarak numunelerden alınan küçük bir parçaya Gazi Üniversitesi Teknoloji Faköltesi Malzeme – Metalürji Mühendisliğı Bölümü SEM-EDS Laboratuvarında JEOL JSM 6060 VL marka cihaz kullanılarak Taramalı Elektron Mikroskobu Analizleri (SEM), EDS (Enerji Dağılımı Spektrometresi) yapılmıştır.



Resim 3.27. JEOL JSM 6060 VL marka SEM-EDS Cihazı

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

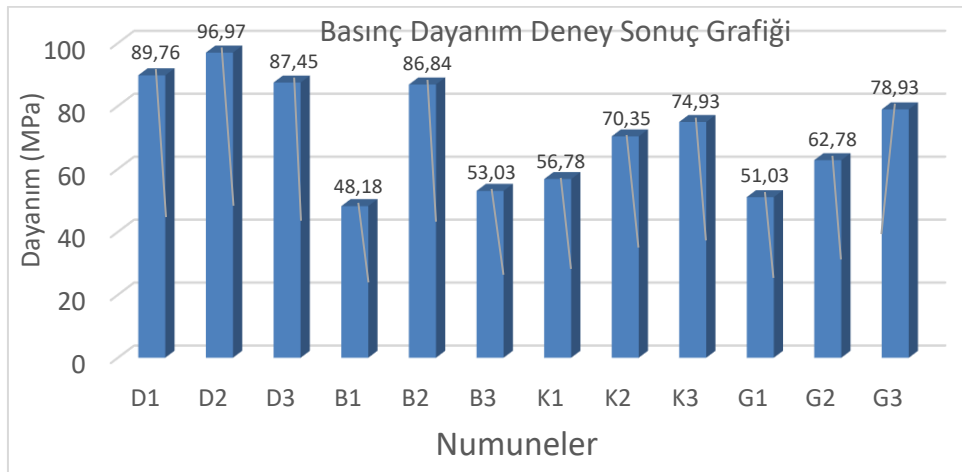
Bu bölümde örnek bir Akseki düğmeli evinden alınan numunelere yapılan deney ve analizlerin sonuçları verilmiştir.

4.1. Basınç Dayanım Deneyi Sonuçları

Üzerinde çalışma yapılan Akseki Düğmeli Ev’inden alınan numuneler her cepheden üçer adet küp numune haline getirildikten sonra uygulanan basınç dayanım deneyi sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.1.’de tablo olarak ve Şekil 4.1.’de çubuk grafik olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Basınç Dayanım Deneyi Sonuç Tablosu

BASINÇ DAYANIM DENEYİ SONUÇLARI												
Cephe	Doğu			Batı			Kuzey			Güney		
No	D1	D2	D3	B1	B2	B3	K1	K2	K3	G1	G2	G3
Ebat (mm)	30	32	32	32	36	34	34	34	34	34	34	32
Yüzey Alanı	900	1024	1024	1024	1296	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1024
Kırılma Yüğü(N)	80783	99300	89552	49340	112544	61306	65641	81322	86616	58989	72572	80823
Dayanım (MPa)	89,76	96,97	87,45	48,18	86,84	53,03	56,78	70,35	74,93	51,03	62,78	78,93
Ortalama (MPa)	91,39			62,69			67,35			64,25		



Şekil 4.1. Basınç Dayanım Sonuç Grafiği

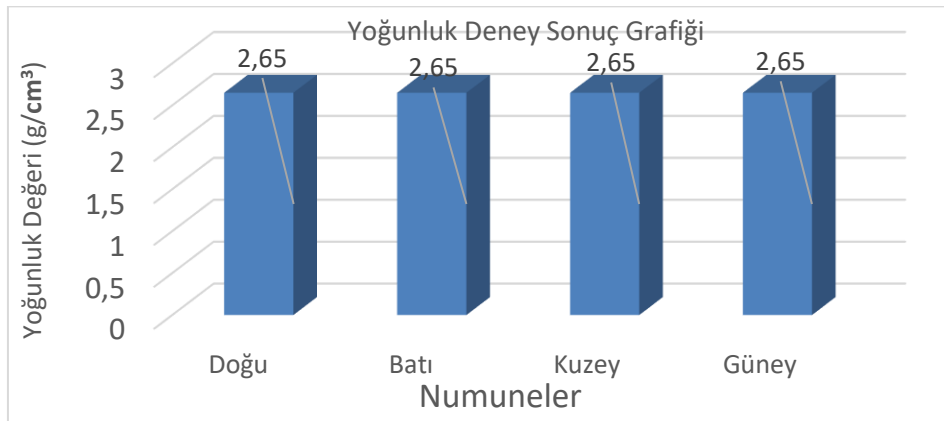
Deney sonuçları incelendiğinde yapıda farklı basınç dayanım değerlerine sahip farklı taşlar kullanıldığı görülmüştür. Yapının her cephesinden alınan numunelerin bölünmesi ile elde edilen üçer numunenin basınç dayanımlarının farklı çıkması kullanılan taşların dayanım açısından homojen davranış sergilemediğini göstermektedir. Ortalamalar ele alındığında batı numunesi 62,69 MPa, kuzey numunesi 67,35 MPa, güney cephesi 64,25 MPa basınç dayanımları ile benzer özellik gösterirken doğu numunesi 91,39 MPa basınç dayanımıyla diğer cephelerden farklı özellik göstermiştir.

4.2. Yoğunluk Deneyi Sonuçları

Numunelere taş öğütme makinesi ve Le Chatelier balonuna ile uygulanan yoğunluk deneyi sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.2.'de tablo olarak ve Şekil 4.2.'de grafik olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Yoğunluk Deneyi Sonuç Tablosu

YOĞUNLUK DENEYİ SONUÇLARI												
Cephe	Doğu			Batı			Kuzey			Güney		
No	D1	D2	D3	B1	B2	B3	K1	K2	K3	G1	G2	G3
Numune Ağırlığı (g)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Hacim (cm ³)	22,7	22,6	22,7	22,7	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6
Yoğunluk (g cm ⁻³)	2,64	2,65	2,64	2,64	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
Ortalama (g cm ⁻³)	2,65			2,65			2,65			2,65		



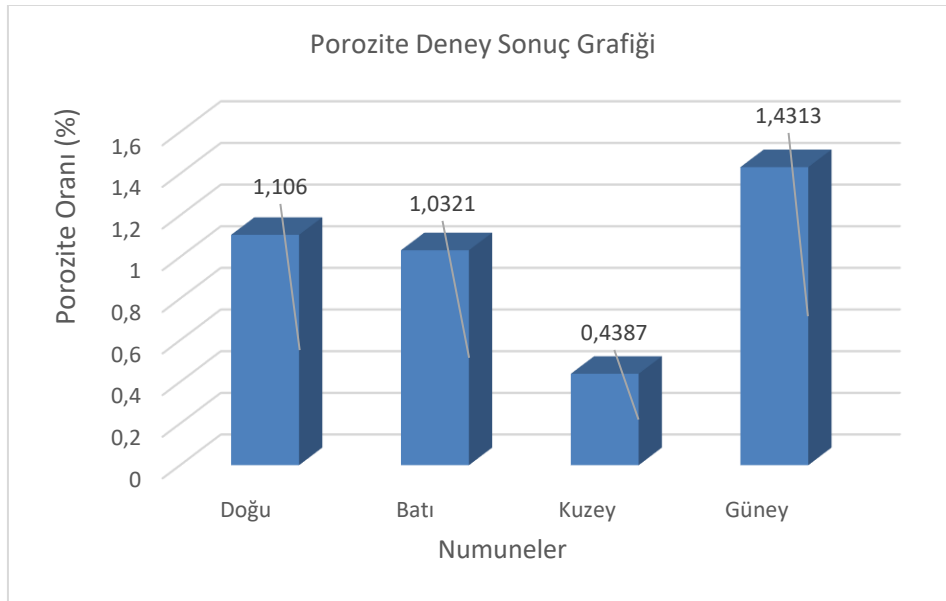
Şekil 4.2. Yoğunluk Deney Sonuç Grafiği

4.3. Porozite Deneyi Sonuçları

Numunelerin etüv ve arşimet terazisi düzeneği kullanılarak uygulanan deney sonucu elde edilen veriler ve hesaplanan porozite değerleri Çizelge 4.3.'te tablo olarak ve Şekil 4.3.'te çubuk grafik olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Porozite Deneyi Sonuç Tablosu

POROZİTE DENEYİ SONUÇLARI				
Cephe	Doğu	Batı	Kuzey	Güney
Etüv Kuru Ağırlık (g)	389,90	1018,51	683,08	571,28
Doygun Yüzey Kuru Ağırlık (g)	391,53	1022,48	684,21	574,42
Su İçinde Ağırlık (g)	244,15	637,84	426,66	355,04
Porozite	1,1060%	1,0321%	0,4387%	1,4313%



Şekil 4.3. Porozite Deneyi Sonuç Grafiği

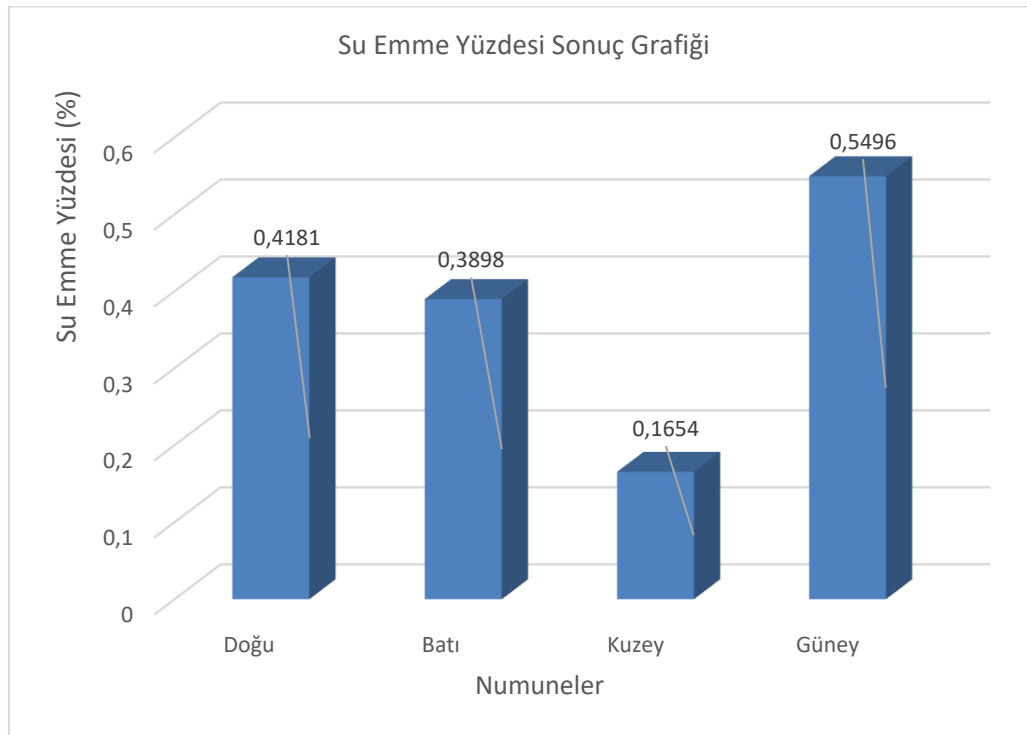
Elde edilen sonuçlar incelendiğinde en az boşluk oranı kuzey numunede %0,43, doğu numunede %1,1, batı numunede %1,0 ve en fazla boşluk oranı güney numunede %1,4 olarak tespit edilmiştir.

4.4. Su Emme Yüzdesi Deneyi Sonuçları

Numunelere uygulanan deneyler sonucu elde edilen su emme yüzdesi değerleri Çizelge 4.4.'te tablo olarak ve Şekil 4.4.'te çubuk grafik olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Su Emme Yüzdesi Deneyi Sonuç Tablosu

SU EMME YÜZDESİ DENEYİ SONUÇLARI				
Cephe	Doğu	Batı	Kuzey	Güney
Etüv Kuru Ağırlık (g)	389,90	1018,51	683,08	571,28
Doygun Yüzey Kuru Ağırlık (g)	391,53	1022,48	684,21	574,42
Su Emme Yüzdesi (%)	0,4181%	0,3898%	0,1654%	0,5496%



Şekil 4.4. Su Emme Yüzdesi Deney Sonuç Grafiği

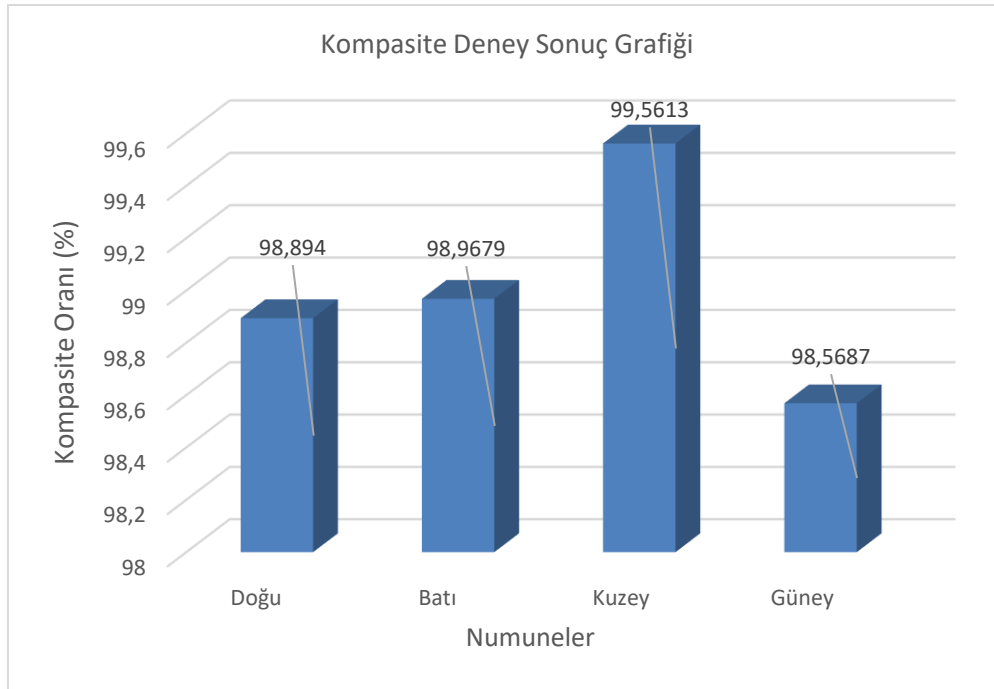
Elde edilen sonuçlar incelendiğinde en az su emme yüzdesi değeri, kuzey numunede %0,1654, doğu numunede %0,4181, batı numunede %0,3898 ve en fazla su emme oranı güney numunede %0,5496 olarak tespit edilmiştir.

4.5. Kompasite Deneyi Sonuçları

Numunelerin etüv ve arşimet terazisi düzeneği kullanılarak uygulanan deney sonucu edilen veriler ve hesaplanan kompasite (dane hacim oranı) değerleri Çizelge 4.5.'de tablo olarak ve Şekil 4.5.'de çubuk grafik olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Kompasite Deneyi Sonuç Tablosu

KOMPASİTE DENEYİ SONUÇLARI				
Cephe	Doğu	Batı	Kuzey	Güney
Etüv Kuru Ağırlık (g)	389,90	1018,51	683,08	571,28
Doygun Yüzey Kuru Ağırlık (g)	391,53	1022,48	684,21	574,42
Su İçinde Ağırlık (g)	244,15	637,84	426,66	355,04
Kompasite	98,8940%	98,9679%	99,5613%	98,5687%



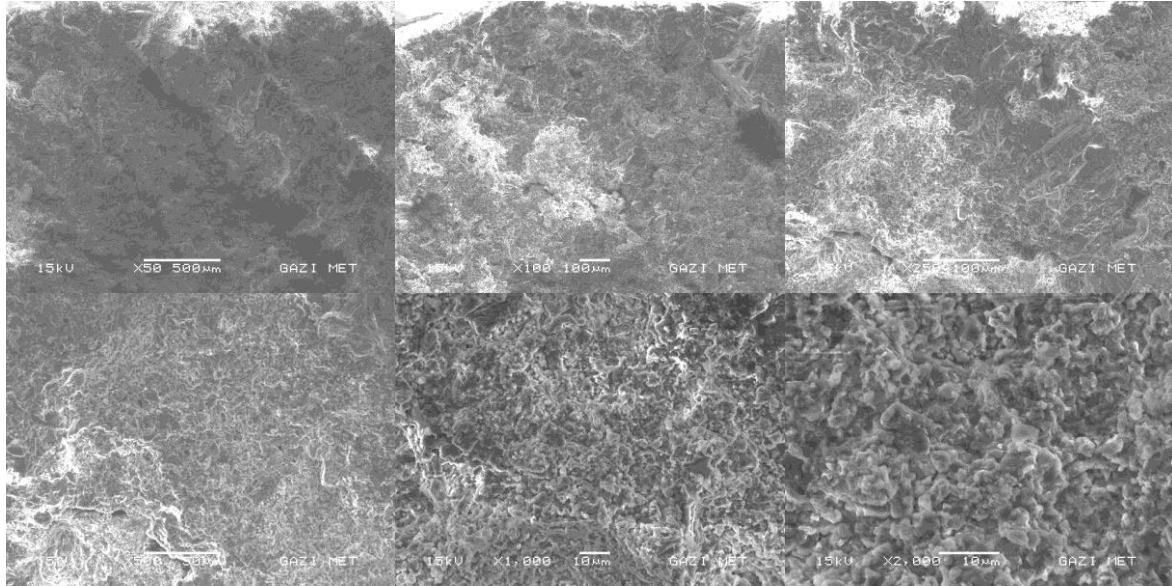
Şekil 4.5. Kompasite Deneyi Sonuç Grafiği

Yapının doğu cephesinden alınan numunenin %98,89, batı cephesinden alınan numunenin %98,96, kuzey cephesinden alınan numunenin %99,56 ve güney cephesinden alınan numunenin %98,56'lık kompasite değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

4.6. Taramalı Elektron Mikroskobu Analizleri (SEM)

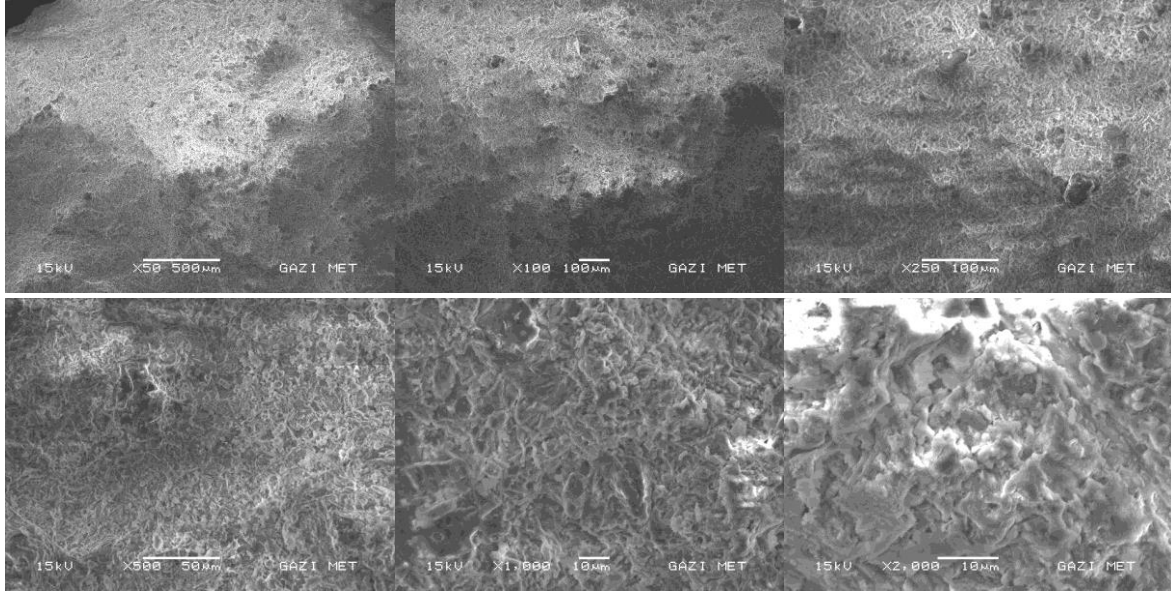
Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Malzeme ve Metalurji Mühendisliği Laboratuvarında her cepheden alınan numunelerin taramalı elektron mikroskobu ile x50, x100, x250, x500, x1000 ve x2000 büyütmede ve sırasıyla 500, 100, 100, 50, 10 ve 10 mikron metre odaklama ile alınan yüksek çözünürlüklü görüntülerden elde edilen bilgiler aşağıda verilmiştir.

Doğu cepheden alınan taş numunenin SEM analizinde x50, x100, x250, x500, x1000 ve x2000 büyütmede Resim 4.1.'de bulunan görüntüsünde tanecikler birbirine grift ve yoğun bir şekilde oval motiflerle, homojen bir yapı sergilemektedir.



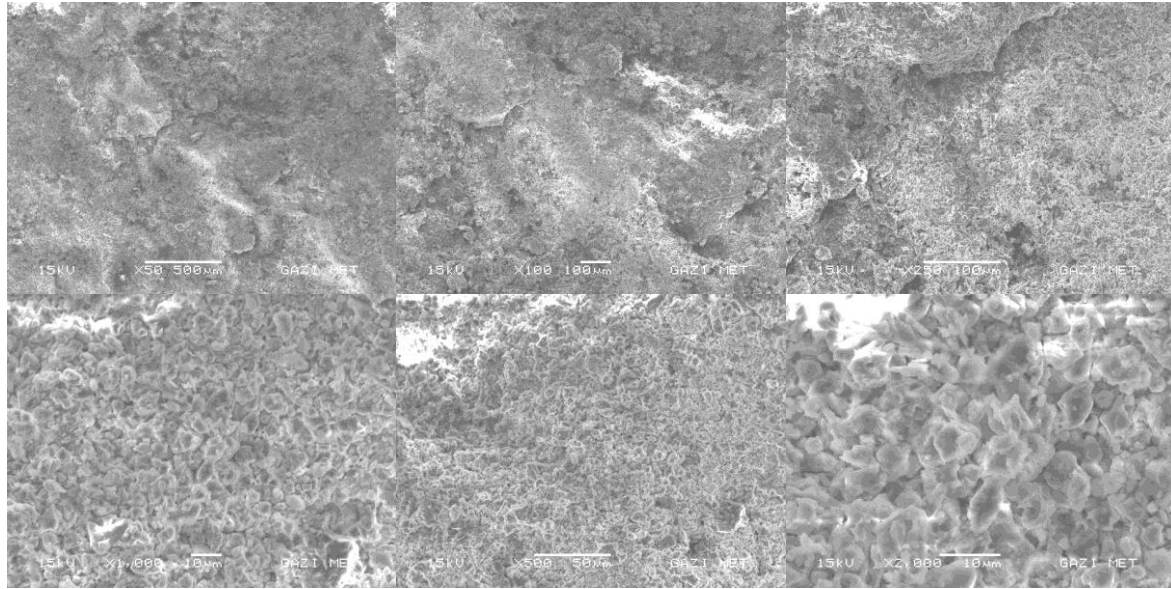
Resim 4.1. Doğu Cephe SEM Analiz Görüntüsü

Batı cepheden alınan taş numunenin SEM analizinde x50, x100, x250, x500, x1000 ve x2000 büyütmede Resim 4.2.'de bulunan görüntüsünde tanecikler oval ve birbirine daha grift, iç içe bir yapı sergilemektedir.



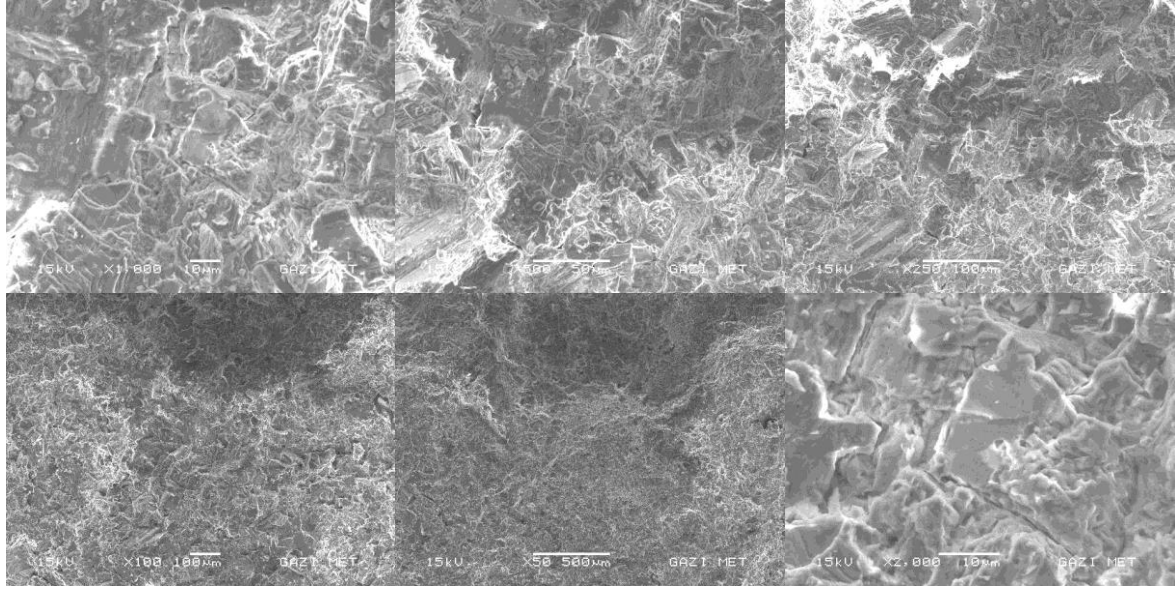
Resim 4.2. Batı Cephe SEM Analiz Görüntüsü

Güney cepheden alınan taş numunenin SEM analizinde x50, x100, x250, x500, x1000 ve x2000 büyütmede Resim 4.3.'te bulunan görüntüsünde tanecikler kendi çaplarının bünyesinde oval şekiller alarak ve birbirine tutunarak amorf bir yapı oluşturmuşlardır.



Resim 4.3. Güney Cephe SEM Analiz Görüntüsü

Güney cepheden alınan taş numunenin SEM analizinde x50, x100, x250, x500, x1000 ve x2000 büyütmede Resim 4.4.'te bulunan görüntüsünde tanecikler düzgün olmayan keskin geometrik şekillerle birbirine kenetlendiği görülmüştür.

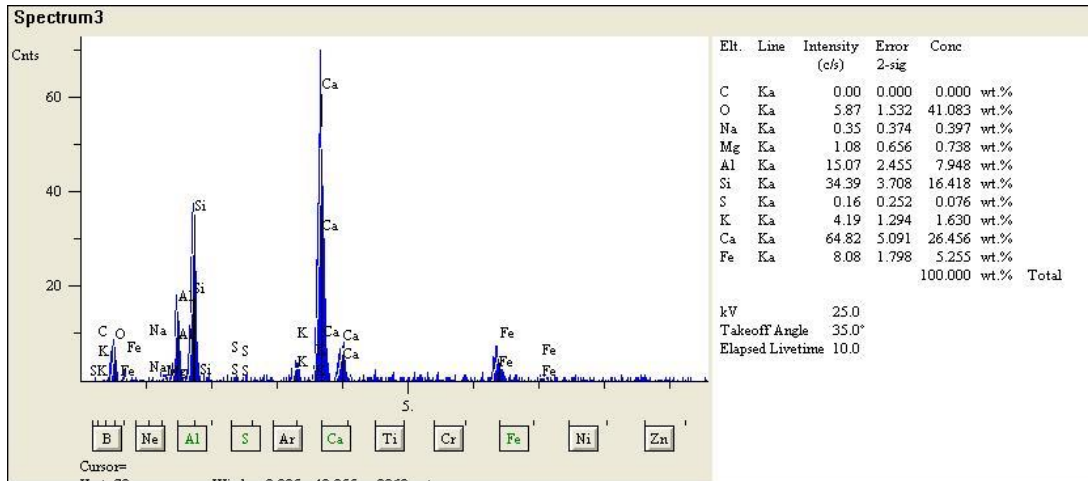


Resim 4.4. Kuzey Cephe SEM Analiz Görüntüsü

4.7. EDS (Energy Dispersive Spectrometry) Analizi

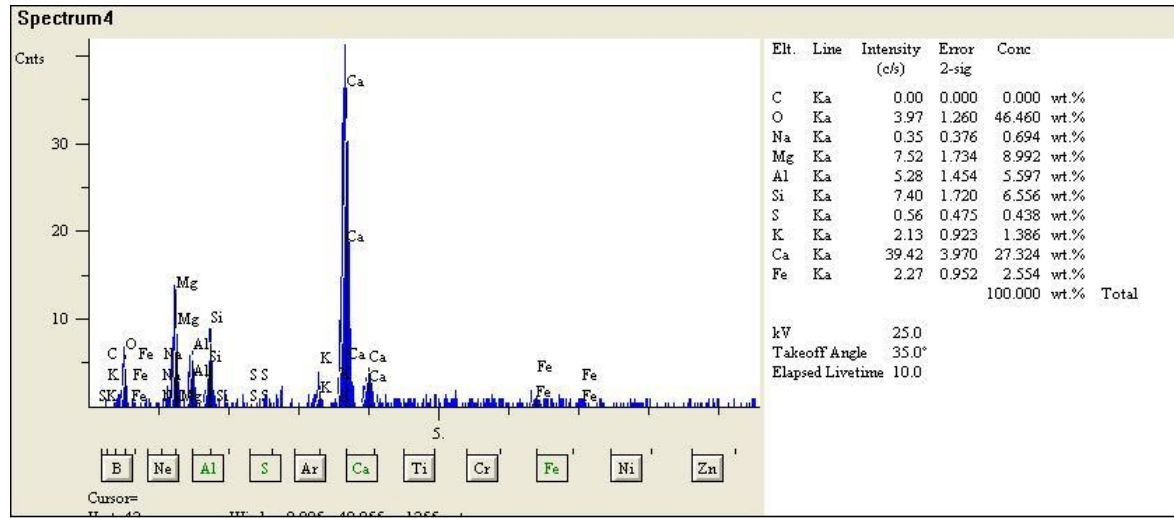
Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Malzeme ve Metalürji Mühendisliği Laboratuvarında dört cepheden alınan numunelerin EDS (Energy Dispersive Spectrometry) Analizi sonucu elde edilen element yüzdelere dair bilgiler aşağıda verilmiştir.

Doğu cepheden alınan numunenin EDS analiz sonucu Resim 4.5'te verilmiştir. Analize göre numunenin element yüzdeleri: %41,08 Oksijen (O), %26,46 Kalsiyum (Ca), %16,42 Silisyum (Si), %7,94 Alüminyum (Al), %5,25 Demir (Fe) ve %1,63 Potasyum (K) elementleri ağırlıklı olarak bulunmaktadır.



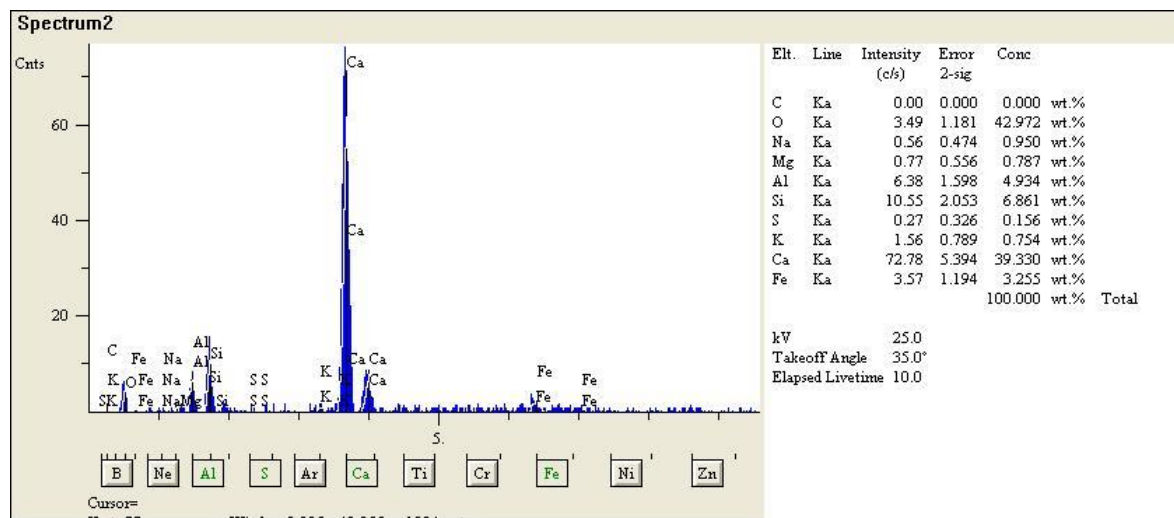
Resim 4.5. Doğu Cephe EDS Analiz Sonucu

Batı cepheden alınan numunenin EDS analiz sonucu Resim 4.6’da verilmiştir. Analize göre numunenin element yüzdeleri: %46,46 Oksijen (O), %27,32 Kalsiyum (Ca), %8,99 Magnezyum (Mg), %6,56 Silisyum (Si), %5,60 Alüminyum (Al), %2,55 Demir (Fe) ve %1,38 Potasyum (K) elementleri ağırlıklı olarak bulunmaktadır.



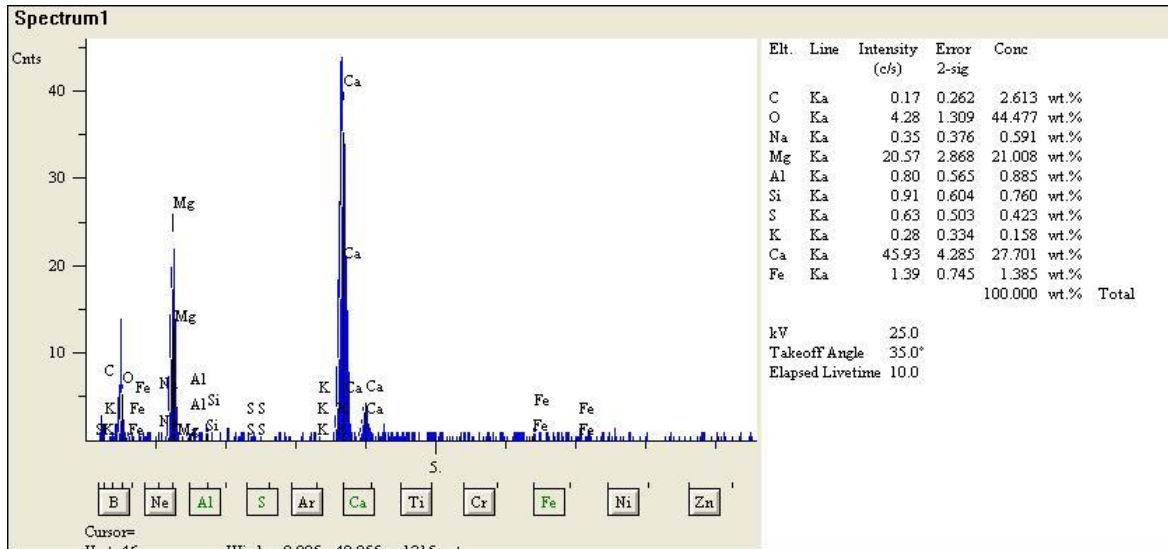
Resim 4.6. Batı Cephe EDS Analiz Sonucu

Güney cepheden alınan numunenin EDS analiz sonucu Resim 4.7’de verilmiştir. Analize göre numunenin element yüzdeleri: %42,97 Oksijen (O), %39,33 Kalsiyum (Ca), %6,86 Silisyum (Si), %4,93 Alüminyum (Al), %3,25 Demir (Fe) elementleri ağırlıklı olarak bulunmaktadır.



Resim 4.7. Güney Cephe EDS Analiz Sonucu

Kuzey cepheden alınan numunenin EDS analiz sonucu Resim 4.8’de verilmiştir. Analize göre numunenin element yüzdeleri: %44,47 Oksijen (O), %27,70 Kalsiyum (Ca), %21,08 Magnezyum (Mg), %2,61 Karbon (C) ve %1,38 Demir (Fe) elementleri ağırlıklı olarak bulunmaktadır.



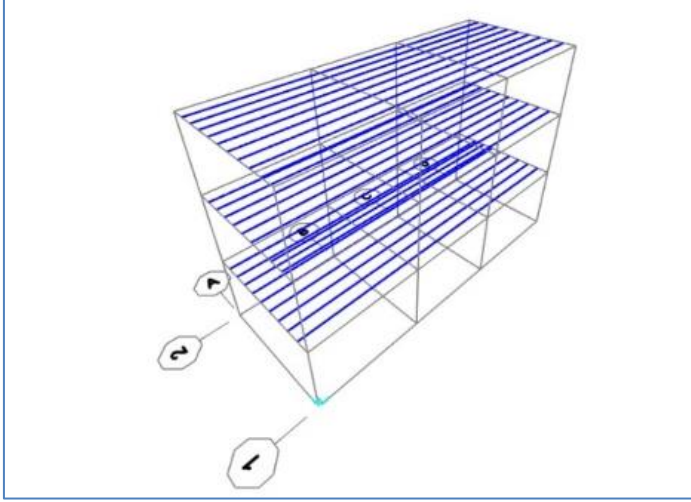
Resim 4.8. Kuzey Cephe EDS Analiz Sonucu

Analiz sonuçları ele alındığında yapıda kullanılan taşların Kalsiyum oksit (CaO) yani kireç taşı ve Kalsiyum alüminat (CaAl_2O_3) özellikleri gösterdiği belirlenmiştir. Bölgenin jeolojik yapısı hakkında bölüm 4.2.1.’de verilen bilgiler ile elde edilen veriler benzerlik gösterdiğinden yapıda kullanılan taşların bölgeden elde edildiği tespit edilmiştir.

4.8. Ön Statik Analiz

Tez konumuz olan yapının malzeme araştırması süreçlerinde elde edilen verilerle SAP 2000 programı kullanılarak statik durum değerlendirmesinin yapılması amaçlanmıştır. Öncelikle yapının aks sistemi oluşturularak, malzeme özellikleri tanımlanmıştır. Yapının taşıyıcı sistemini oluşturan taşıyıcı duvarlar kuru duvar tekniği ile düğmeli duvar olarak yapılmıştır. Düğmeli duvarlarda hatıl-düğme sisteminin taşıyıcı duvara getirdiği ilave dayanımın tespiti oldukça zor olduğundan, duvar dayanımının kullanılan taş malzeme dayanımı ile aynı olduğu varsayılmıştır. Söz konusu ilave dayanım duvara uygulanabilecek flat-jack metodu [56], çevresel titreşim testi yöntemi [5] gibi yöntemlerle tespit edilebileceği

düşünülmektedir. Yapının yerinde yapılan ölçümlerin sonucu çıkarılan aks sistemi Şekil 4.6.'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. SAP2000 Programında Oluşturulan Aks Sistemi Görüntüsü

Duvar dayanımının tespitinde 4.1. Basınç Dayanım Deneyi Sonuçları başlığı altında yapıdan alınan numunelere uygulanan basınç dayanım deneylerinin sonuçlarının ortalaması alınmış, çıkan sonuçlardan 71,42 MPa değeri kabul edilmiştir. Ancak 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nin Bölüm 11 “DEPREM ETKİSİ ALTINDA YIĞMA BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİNİN TASARIMI İÇİN ÖZEL KURALLAR” başlığı altında doğal taşın harçsız veya ince harçla yapılması uygun görülmediğinden en ince harç tabakası değerinden hareket edildiğinde taş duvar taşıyıcılı binalarda alınabilecek en fazla dayanım 6 MPa olarak sınırlandırılmıştır [57]. Sap 2000 programı malzeme tanımlama ekranında istenilen bilgilerden Elastisite modülünün hesaplanmasında deprem yönetmeliğinde verilen eşitlik (11.2.13 – Taşıyıcı duvarların elastisite modülü, TS EN 1052-1'e göre yapılacak deneyler yolu ile belirlenebilir. Bu deneylerin yapılmadığı durumlarda duvarların elastisite modülü değeri yapısal çözümleme için $k 750f$ değerine eşit alınacaktır.) kullanılmıştır. İstenilen diğer bilgi poisson oranı olup, kireçtaşı malzemesi için daha önce yapılan çalışmalar doğrultusunda 0,32 değeri kullanılmıştır. İstenilen bir diğer bilgi olan birim hacim ağırlık yine yapılan deneyler sonucu elde edilen değerlerin ortalaması alınarak $2,65 \text{ g cm}^{-3}$ kabul edilmiştir. Yapının döşemelerinde ardıç ahşabından kirişler kullanılmıştır. Ardiç ahşabının birim hacim ağırlığı önceki çalışmalardan $0,43 \text{ g cm}^{-3}$ olarak alınmıştır [47]. İğne yapraklı ağaçlar sınıfından olan Ardiç ahşabının Elastisite modülü TS 647 ye göre life dik basınç durumunda 3000 kg m^{-2} ve life paralel basınç durumunda $100\ 000 \text{ kg m}^{-2}$ olarak

belirlenmiştir. Ahşap malzemeler ile yapılmış önceki çalışmalarda ardıç ahşabına yakın özelliklerdeki ladin ahşabının poisson oranı 0 olarak belirlendiğinden ardıç ahşabının poisson oranı 0 olarak kabul edilmiştir [59].

The screenshot shows the 'Material Property Data' dialog box for material 'TAS'. The 'Material Name' field contains 'TAS'. The 'Material Type' is set to 'Other' and 'Symmetry Type' is 'Isotropic'. The 'Modulus of Elasticity' (E) is 45887.23. The 'Poisson' ratio (U) is 0.32. The 'Coeff of Thermal Expansion' (A) is 2.030E-05. The 'Shear Modulus' (G) is 17381.526. The 'Weight and Mass' section shows 'Weight per Unit Volume' as 2.650E-03 and 'Mass per Unit Volume' as 2.702E-06. The 'Units' dropdown is set to 'Kgf, cm, C'. The 'Advanced Material Property Data' section has buttons for 'Nonlinear Material Data...', 'Material Damping Properties...', and 'Time Dependent Properties...'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

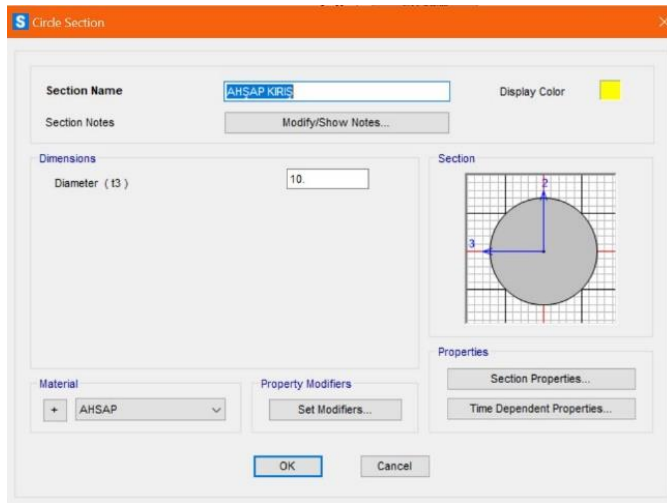
Şekil 4.7. Taş Tanımlama Görüntüsü

The screenshot shows the 'Material Property Data' dialog box for material 'AHSAP'. The 'Material Name' field contains 'AHSAP'. The 'Material Type' is set to 'Other' and 'Symmetry Type' is 'Isotropic'. The 'Modulus of Elasticity' (E) is 3059.1486. The 'Poisson' ratio (U) is 0. The 'Coeff of Thermal Expansion' (A) is 1.170E-05. The 'Shear Modulus' (G) is 1529.5743. The 'Weight and Mass' section shows 'Weight per Unit Volume' as 0.43 and 'Mass per Unit Volume' as 4.385E-04. The 'Units' dropdown is set to 'Kgf, cm, C'. The 'Advanced Material Property Data' section has buttons for 'Nonlinear Material Data...', 'Material Damping Properties...', and 'Time Dependent Properties...'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

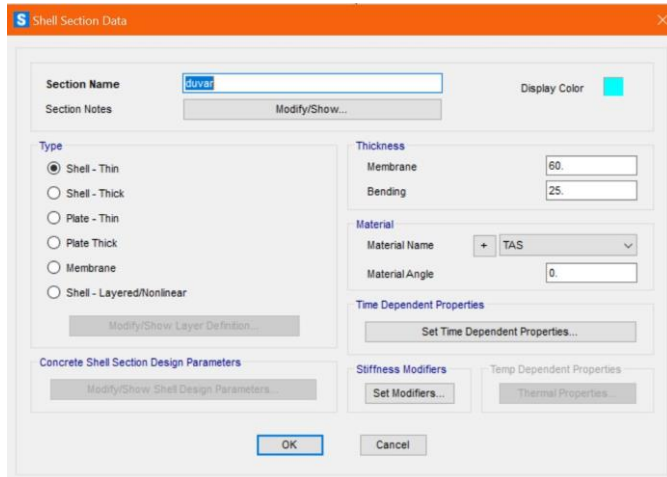
Şekil 4.8. Ahşap Tanımlama Görüntüsü

Malzeme özelliklerinin tanımlanmasının ardından yapının taşıyıcı elemanlarının tanımlanmasına geçilmiştir. Yapının yığma taşıyıcı sisteme sahip olması sebebiyle duvarlar 60 cm kalınlığında kabuk eleman olarak tanımlanmış ve kapı-pencere boşlukları kabuk

eleman içinde açılmıştır. Kabuk elemanların çözümünde sonlu elemanlar yöntemine göre her duvar 30x30 cm karelere ayrılmıştır. Yapının sağlam zemine oturtularak temelsiz çözülmesi, taşıyıcı duvarların toprak altında kalan kısmının temel vazifesi görmesi sebebiyle, zemine temas eden düğüm noktalarına sabit mesnet atanmıştır. Yapının döşeme sisteminde tek yönde çalışan ortalama 40 cm aralıklarla yerleştirilmiş, ortalama 10 cm çapında ardıc ağacından kirişler kullanılmıştır. Söz konusu kirişlerin kesiti tanımlanmıştır.

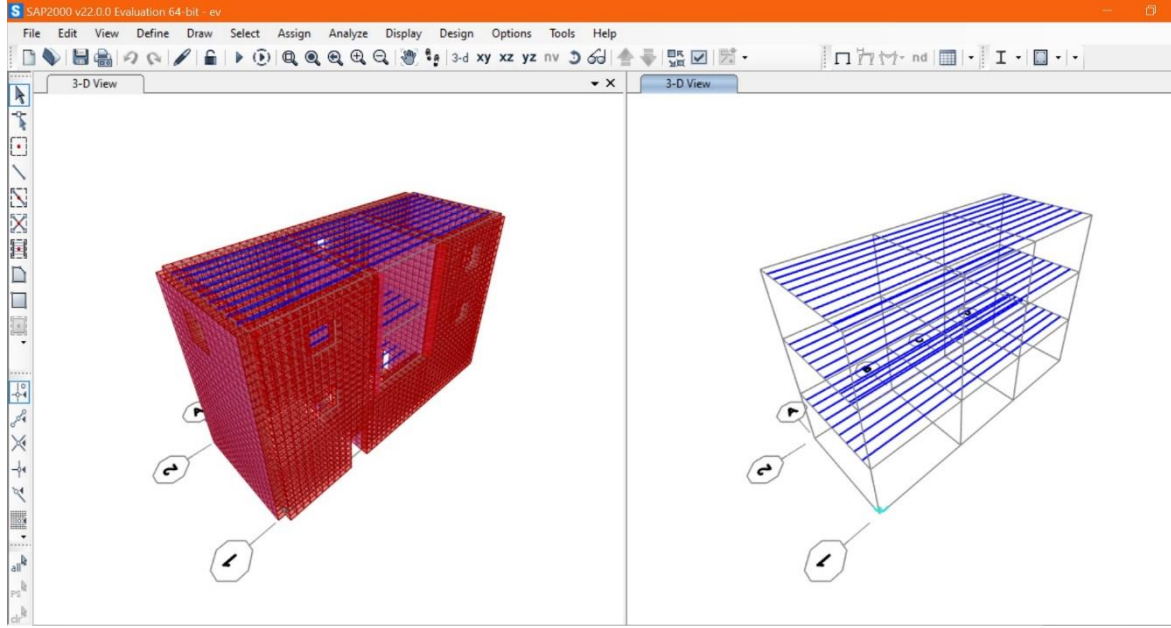


Şekil 4.9. Ahşap Kiriş Tanımlama Görüntüsü



Şekil 4.10. Taşıyıcı Duvar Tanımlama Görüntüsü

Çalışma kapsamında yapının bulunduğu arazinin zemin etüdü yapılamadığından zemin sınıfı çevreden edinilen bilgiler ile Z1 olarak kabul edilmiştir. Yapının ölü, hareketli ve deprem yüklerinde standart değerler kabul edilerek analiz için gerekli bilgiler tanımlanmıştır.



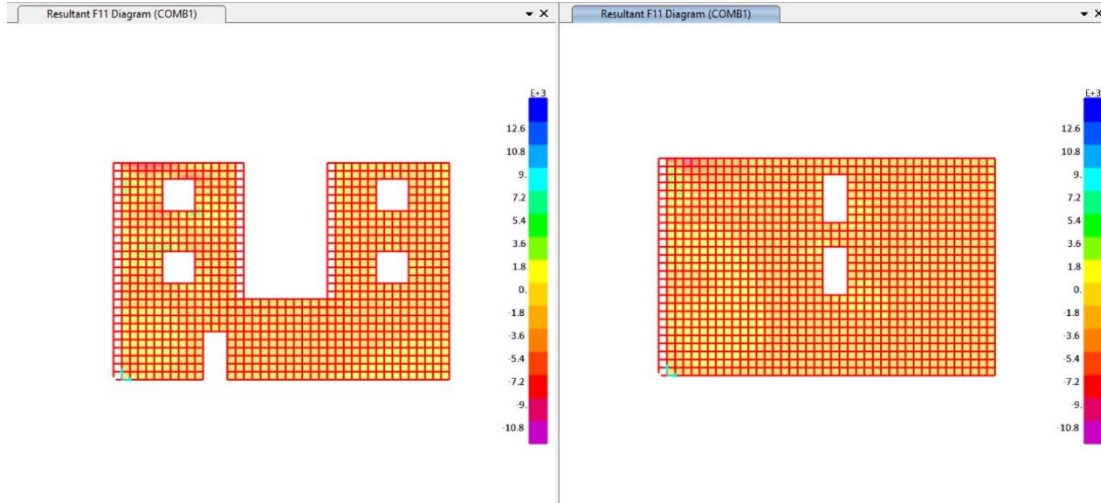
Şekil 4.11. Tamamlanmış SAP2000 Modeli Görüntüsü

Yapı ölü yükü, hareketli yükleri ve deprem yükleri etkisi dahil edilerek oluşturulan yük kombinasyonu yapıya yüklenmiştir. Analiz sonucu yapının döşeme kirişlerinin azami çekme ve basınç değerlerinin altında yüke maruz kaldığı tespit edilmiştir. Kirişlerin literatür ve TS647’de verilen dayanım değerlerini sağladığı varsayımından hareketle kirişlerin statik açıdan güvenli olduğu sonucuna varılmıştır.

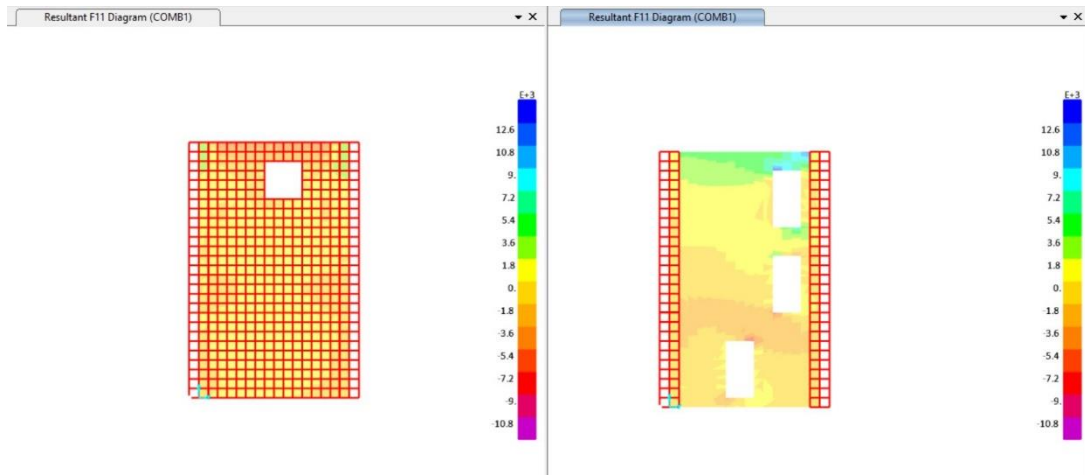
Yapının taşıyıcı duvarlarının analiz sonuçları şekil 4.12. ve şekil 4.13. ‘te verilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde 2018 Deprem Yönetmeliğine istinaden sonlu elemanlar kabuk eleman olarak tasarlanmış taşıyıcı duvarların emniyetli taşıma değerleri altında yüke maruz kaldığı tespit edilmiştir. Söz konusu elemanın 2018 deprem Yönetmeliğine göre kabul edilen Emniyetli basınç değeri 6 MPa iken, yapıya etki eden yükler sonucu elemanda oluşan basınç değerlerinin bu değerin altında olduğu görülmüştür.

Boşluklu kabuk elemanda analiz sonucu kritik özellik gösteren bölgelerin, beklentiler doğrultusunda boşluk çevreleri ve saçak altı olduğu görülmüştür. Taşıyıcı duvar genelinde 1,8 – 3,6 MPa değerinde basınç yükü oluşmuştur. Kritik gölgelerde bu değer 5,4 MPa değerine kadar ulaşmaktadır.

Elde edilen analiz sonuçları ele alındığında yapının statik açıdan güvenli olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.12. 1 ve 2 Aksı Taşıyıcı Duvarların Analiz Sonucu Görüntüsü



Şekil 4.13. A ve B Aksı Taşıyıcı Duvarların Analiz Sonucu Görüntüsü

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Türk Evleri, Anadolu'nun her yöresinde kendine has mimari ve yapısal özellikleri ile farklılaşırken, Türk Kültürü ve Türk Aile yapısının ihtiyaçlarını karşılama noktasında benzer özellikler göstermektedir. Bu tez kapsamında Anadolu'nun zengin kültürel varlığı içinde özel bir yere sahip olan, Antalya İl'inin Akseki ilçesi ve çevresinde örneklerine rastlanan Düğmeli Evler hakkında çalışmalar yapılmıştır. Klasik Türk Evlerinden biri olan Düğmeli Evler özellikle yapısal ve mimari özellikleri ile dünyada örneğine rastlanmamış yapılardır.

Çalışmamız kapsamında düğmeli evler incelenerek; mimari, yapısal özellikleri ve yapım teknikleri hakkında bilgi verilmiştir. Bir örnek model olarak Durmuş Özen'e ait Düğmeli evden alınan numuneler üzerinde laboratuvar ortamında yapılan deneyler ve analizler sonucu malzeme özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında restorasyon öncesi malzeme araştırması yapılarak doğru restorasyon teknikleri kullanılarak yapılacak yenileme çalışmasına hazırlık yapmak amaçlanmaktadır.

5.1. Sonuçlar

Çalışmamız kapsamında ilk olarak ikinci bölümde tarihi yapılar, restorasyon kavramı ve teknikleri ele alınmıştır. Restorasyon çalışmaları için bölgenin fiziki ve kültürel özellikleri kritik öneme sahip olup, restorasyon dokümanlarının hazırlanması aşamasında ihtiyaç duyulan bir çok bilgi için gereklidir. Bu amaçla, Akseki İlçesinin genel özellikleri ile ilgili bilgilendirme yapıldıktan sonra tez konumuz olan Düğmeli Evler, yapısal ve mimari olarak detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

Tez kapsamında incelenecek olan Durmuş Özen'e ait düğmeli ev incelenerek, genel bilgiler verilmiştir. Ardından yapının dört cephesinden ana taşıyıcı malzemesi olan taş numuneler alınmıştır. Numunelere uygulanacak deney ve analizler hakkında bilgi verilmiş olup, numunelerin deney ve analizlere uygun hale getirilmesi için yapılan işlemler hakkında bilgi verilmiştir.

Basınç dayanım deneyinde ortalama 30x30 mm boyutunda hazırlanmış numuneler üzerinde uygulanan deney sonucunda; doğu, batı, kuzey ve güney cephelerden alınan numunelerin

ortalama basınç dayanımları sırasıyla; 91,39 MPa, 62,69 MPa, 67,35 MPa, 64,25 MPa olarak tespit edilmiştir. Batı, kuzey ve güney numunelerin basınç dayanım deney sonuçları benzer iken doğu numunesi daha yüksek bir dayanım göstermiştir.

Numunelerin yoğunluğunu hesaplamak için yapılan işlemler sonucu dört cepheden alınan numunelerin ufak sapmalar harici $2,65 \text{ g cm}^{-3}$ 'lük aynı değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Doğu, Batı, Kuzey ve Güney numunelerinin su emme yüzdelerinin tespiti için yapılan işlemler sonucu elde edilen verilere göre su emme yüzdeleri sırasıyla %0,41, %0,38, %0,16 ve %0,54 olarak tespit edilmiştir.

Numunelerin boşluk oranı ve dane hacim oranını tespit etmek üzere yapılan işlemler sonucunda; doğu, batı, kuzey ve güney cephelerden alınan numunelerin porozite değerleri sırasıyla %1,1, %1,03, %0,43 ve %1,43 olarak, kompasite değerleri sırasıyla %98,89, %98,93, %99,57 ve %98,57 olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerden kuzey cephenin düşük boşluk ve yüksek dane hacmine sahip olması dikkat çekici bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Son olarak numunelere uygulanan SEM analizi sonucu x50, x100, x250, x500, x1000 ve x2000 büyütmede elde edilen görüntülerde fiziki deneyler sonuçlarına uygun görüntüler elde edilmiştir. EDS analizlerinde ise numunelerin, bölgenin jeolojik haritalarında verilen bilgilere uygun olarak Kalsiyum oksit (CaO) yani kireç taşı ve Kalsiyum alüminat (CaAl_2O_3) özellikleri gösterdiği belirlenmiştir.

Yapılan fiziksel deneyler sonucu elde edilen değerler, yönetmelik ve standartlardan derlenen bilgiler ile ön statik analiz olarak adlandırılabilir modelleme yapılmıştır. SAP 2000 programı kullanılarak yapılan modelde, eldeki kısıtlı veriler kullanılarak elde edilen analiz sonucuna göre yapının statik açıdan güvenli olduğu öngörüsünde bulunulmuştur.

Tez kapsamında verilen bilgiler ve yapılan çalışmalar neticesinde, Akseki Döğmeli Evleri'nin aslına uygun olarak yeniden inşası veya restorasyonunda kullanılabilecek karakteristik özellikler belirlenmiştir. Ayrıca üzerinde çalışılan örnek yapı için restorasyon öncesi malzeme araştırması yapılarak, söz konusu yapı üzerinde veya bir başka yapıda yapılacak çalışmalar için yöntem belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Üzerinde çalışma yapılan yapıda yakın gelecekte yapılacak restorasyon çalışmasında, yapının ana taşıyıcı malzemesi ile ilgili malzeme özellikleri belirlenmiştir. Söz konusu yapıda yanlış müdahale ve doğal şartlardan dolayı oluşan hasarlar giderilirken, belirlenen özelliklere uygun taş malzeme kullanılması gerekmektedir. Yapının taşıyıcı sistem harici bakım onarım gerektiren mimari elemanlarında, tez kapsamında Düğmeli Evler hakkında verilen bilgiler kullanılarak gerekli işlemler yapılmalıdır.

Bu tezde yapılan çalışmalara ek olarak, Akseki Düğmeli Evlerin taşıyıcı iskeletini oluşturan ve kuru duvar tekniği ile inşa edilen düğmeli duvarlarda, taş ve ahşap malzemenin statik açıdan birbirine etkisinin incelenmesi gelecekte yapılacak çalışmalara temel oluşturulabilir.

KAYNAKLAR

1. Berleant, A. (1991). *Art and Engagement*, Philadelphia: Temple University Press, 12-18.
2. Denker, T. B. (1977). *Yerleşme Coğrafyası: Kır Yerleşmeleri*, İstanbul: Edebiyat Fakültesi Matbaası, 8-11.
3. Manav, K., Çalışkan, V. (2017). Geleneksel bir mesken tipinin turizmde çekicilik potansiyelinin araştırılması: “düğmeli evler” (Antalya) örneği, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 22 (37), 215-240.
4. Anadut H.O. (2016). *Tarihi yapıların dinamik davranışlarının incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat, 11-19.
5. Çalık, İ. (2017). *Tarihi cami ve minarelerin deneysel dinamik karakteristiklerinin belirlenmesi ve restorasyon etkilerinin değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 9-52.
6. Amman, B. (2012). *Tarihi Yapıların Hasar Onarım Tespiti ve Restorasyon Çalışmaları*, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2-22.
7. Çizer, Ö. (2004). *Investigation of Lime Mortar Characteristics for the Conservation of the Ottoman Baths in Seferihisar-Urla Region*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir, 23-51.
8. Mahrebel, H.A. (2006). *Tarihi yapılarda taşıyıcı sistem özellikleri, hasarlar, onarım ve güçlendirme teknikleri*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 20-21.
9. Zakar, L., Eyüpgiller, K. K. (2015). *Mimari Restorasyon Koruma Teknik ve Yöntemleri*. İstanbul: Ömür Matbaacılık A.Ş., 122-132.
10. Keskin, H., (2007). Effects of impregnation materials on combustion properties of laminated veneer lumber (lvl) obtained from european oak (*quercus petraea liebl.*) and lombardy poplar (*populus nigra lipsky*), *Journal of Applied Polymer Science (JAPS)*, 105(4); 1766-1773.
11. Bayraktar, A. (2006). *Tarihi Yapıların Analitik İncelenmesi ve Sismik Güçlendirme Metotları*. İstanbul: Beta Yayınları, 20-55.
12. Çelebi, M.R. (2012). *Yapı Bilgisi*, İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Yayını, Yayın No: 1.
13. Celep, Z., Kumbasar, N. (2004). *Deprem Mühendisliğine Giriş Ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı*, İstanbul: İhlas Matbaacılık, 53-56.
14. Yalınkılıç, C. A., (2008). *Ağaç Malzemedeki Su Bazlı Vernikler İle Su Çözücülü Ağaç Boyası Etkileşiminin Kahverengi Renk Tonuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 3-72.

15. Özçiftci. A, Batan F., (2010). Atık Bor Yağının Ağaç Malzemenin Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi. Kastamonu Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, 10(2): 102-110.
16. Küçükkaya, A.G. (2004). *Taşların Bozulma Nedenleri Koruma Yöntemleri*, İstanbul: Birsan Yayınevi, 11-25.
17. İnternet: Türk Dil Kurumu Sözlüğü URL: <https://sozluk.gov.tr/>. Son erişim tarihi : 11.04.2020.
18. Frampton, K., (1983): *Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance*, in *The Anti-Aesthetic: Essays on Post-Modern Culture*, Washington: Hal Foster Ed. Port Townsend, 50-51.
19. Erder, C. (1975). *Tarihî Çevre Bilinci: Tarihî Yapılar Ve Çevrelerinin Değerlendirilmesi Gelişiminde Örneklem*, Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi.
20. Ahunbay, Z. (1996). *Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon*, İstanbul: YEM Yayınları, 71-73.
21. İnternet URL: <https://www.britannica.com/biography/Eugene-Emmanuel-Viollet-le-Duc> Son erişim tarihi 27.10.2019.
22. İnternet URL: <http://www.adottaunoperadarte.it/la-via-italiana-al-restauro-la-carta-camillo-boito> Son Erişim Tarihi: 11.04.2020.
23. Zakar, L. (2013). *Restorasyon uygulamalarında kullanılan çağdaş teknikler*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 3-15.
24. Orbaşlı, A. (2008). *Architectural Conservation: principles and practice*, New Jersey: Blackwell Publishing, 30-38.
25. Burden, E. E. (2004). *Illustrated Dictionary of Architectural Preservation: Restoration, Renovation, Rehabilitation, Reuse*, New York: McGraw-Hill LLC, 40-42.
26. Hadimli, H. (2008). *Akseki ilçesinin coğrafyası*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 10-168.
27. Karayazı, S.S. (2015). *Akseki ilçesi belenalan köyü mimari doku özelliklerinin değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 51-172.
28. Erol, O. (1983). Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi. *Türkiye Jeomorfoloqlar Derneği Jeomorfoloji Dergisi*, 11, 13.
29. Özgül, N. (1976). Torosların bazı temel jeolojik özellikleri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 19, 65-78.
30. Ketin, İ. (1959). Türkiye'nin orojenik gelişimi. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, 53, 78-86.

31. Martin, C. (1969). Akseki kuzeyindeki bir kısım torosların stratigrafik ve tektonik incelenmesi, *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 72, 157-175.
32. Blumenthal, M. (1947). *Seydişehir-Beyşehir Hinterlandındaki Toros Dağlarının Jeolojisi. Jeolojik Harita Materyalleri*. Ankara: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınevi, 43-47.
33. İnternet Maden Tetkik ve Arama URL: <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>. Son erişim tarihi: 22/06/2019.
34. İnternet AFAD URL: <https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml>. Son erişim tarihi: 22/06/2019.
35. Kavas, K.R., Çelik, G. (2012). Historical Continuity from Bronze Age to the Present: Local Architecture of the Akseki-İbradı Basin (Turkey), *1-ICAUD -1st International Conference on Architecture and Urban Design*, Tirana, Albania.
36. Ocakverdi, H. (1984). Seydişehir maden bölgesi (konya) ve çevresinin florası, *Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Fen Dergisi*, 3.
37. İnternet Orman Genel Müdürlüğü URL: <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Asli%20A%C4%9Fa%C3%A7%20T%C3%BCrleri.pdf>. Son Erişim Tarihi: 22/06/2019.
38. Özkaynak, K. (1954). *Akseki Kazası: Tarih, Coğrafya, Turizm, Biyografya*, İstanbul: Akgün Matbaası, 9-51.
39. Ramsay, W.M. (1962). *The Historical Geography of Asia Minor*, Amsterdam: Adolf M. Hakkert Publisher, 61-62.
40. Brixhe, C. (1976). *La Dialecte Grec De Pamphylie, Documents Et Grammaire*. Paris: Maisonneuve Publication. 192-193.
41. Lloyd, S. (1998). *Türkiye'nin Tarihi, Bir Gezginin Gözüyle Anadolu Uygarlıkları*. Çeviri. Ender Varillioğlu, 9. Baskı, Ankara: Tübitak Yayınları, 31-39.
42. Sevin, V. (2001). Anadolu'nun tarihi coğrafyası. *Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Tarih Kurumu Yayınları*, 50, 153, Ankara.
43. Demir, M. (2004). "Selçuklu Tarih Kayıtlarında Alanya'nın Fethi" *Alanya Tarih ve Kültür Seminerleri*, Antalya: Alanya Belediyesi, ALSAV, 51-57.
44. İnternet Antalya İl Kültür Turizm Müdürlüğü <http://www.antalyakulturturizm.gov.tr/Eklenti/8679,61-dundenbuguneantalya-1cilt-aksekipdf.pdf?0& tag1=13E9CF90F1147B7779AE9B52CEAB5747AA69E99A>. Son erişim tarihi: 20.05.2018
45. Bakışlı, D. (2019). *Antalya ili Akseki ilçesi Sarıhacılar köyü özgün yapısal ve mimari özelliklerin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 44-99.

46. Bacak, F.N. (2019). *Antalya ili Akseki ilçesi Emiraşıklar köyü geleneksel konut dokusunun belgelenmesi ve koruma sorunlarının tespiti*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 24-42.
47. Çalışkan, Ö., Meriç, E., Yüncüler, M. (2019). Ahşap ve ahşap yapıların dünü, bugünü ve yarını, *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 109-118.
48. Demir, A.G. (2018). *Antalya ili akseki ilçesi büyükalan köyü ali petek evi restorasyon ve yeniden işlevlendirme önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 5-54.
49. Eldem, S. H. (1954). *Türk Evi Plan Tipleri*, İstanbul: Pulhan Matbaası, 1-61.
50. Yeşildal, N. (2008). *Antalya, ünlü köyü sivil mimari örneği yapıların yapım sistemlerinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 24-73.
51. Şenocak, M. (2016). *Akseki ilçesi bucakalan köyü'ndeki mehmet duruk konutu restorasyon ve yeniden işlevlendirme önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 159-174.
52. Yatkın, T. (2019). *Tarihi ankara kalesi'ndeki yapısal bozulmalar ve restorasyon öncesi malzeme araştırması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 21-25.
53. Oflas, Y. B. (2019). *Tarihi kütahya kalesi restorasyonu için yöntem geliştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 109-119.
54. İnternet Ankara Üni. Nükleer Bilimler Enstitüsü URL: <http://nukbilimler.ankara.edu.tr/elektronmikroskopu/> Son erişim tarihi: 14.01.2021.
55. İnternet Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü URL: <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/#ara/idari/43964/120/26/1586610329980>. Son Erişim Tarihi: 11.04.2020.
56. Kuran, F., Dabanlı, O. (2016). Tarihi yığma yapıların mekanik özelliklerinin yerinde yapılan flat-jack (yassı kriko) deneyi ile belirlenmesi, *Restorasyon Yıllığı Dergisi*, 12, 180-187.
57. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018.
58. Bülbül, R., Keskin, H., Atar, M. (2019). Tanalith-E Çözültisi İle Emprenye Edilen Bazı Ağaç Malzemelerin Kendi Kendine Yanma Özellikleri, *VIII. Umteb International Congress Onvocational Technical Sciences*, Sivas, Türkiye.
59. Green, D. W., Winandy, J. E., Kretschmann, D. E. (1999). *Mechanical properties of wood. Wood handbook: wood as an engineering material*, USDA Forest Service, Winsconsin: Forest Products Laboratory, 10-18.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZEN, Onur
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 02.12.1992, İstanbul

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üni. / Teknoloji Fak. / İnşaat Müh.	Devam ediyor.
Lisans	Akdeniz Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği	2015
Lise	Beşiktaş Anadolu Lisesi	2010

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2016-Halen	Gençlik Spor Bakanlığı	İnşaat Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Gökdemir A., Özen, O. (2018). The Architectural Investigation of Akseki Butonned Houses and Suggestions for Their Restoration, *IOSRJEN*, 8(11), s. 23-31.

Hobileri

Gezmek, Haber İzlemek, Dizi-Film İzlemek



GAZİ GELECEKTİR..