

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GELENEKSEL YIĞMA TAŞ YAPILARIN FİZİKSEL VE MEKANİK
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ BEŞKONAK ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Merve ÖZBUDAK**

Anabilim Dalı : MİMARLIK

Program : YAPI BİLGİSİ

OCAK 2006

**GELENEKSEL YIĞMA TAŞ YAPILARIN FİZİKSEL VE MEKANİK
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ BEŞKONAK ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
M. Merve MİLİKE ÖZBUDAK
502011137

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 19 Aralık 2005
Tezin Savunulduğu Tarih : 30 Ocak 2006

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Bilge İŞİK
Değer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Yılmaz AKKAYA
Yrd. Doç. Dr. Hilal KÜŞ

OCAK 2006

ÖNSÖZ

Çalışmamın gerçekleşmesi sırasında yardımlarını ve yorumlarını esirgemeyen, kişisel kitaplığını bana açarak, her aşamada değerli eleştirileri ile tezi me yön veren, tez danışmanım Doç. Dr. Bilge Işık'a sonsuz teşekkür ederim

Çalışmada örneklenmekte olan yığma yapıların sahipleri Abdil Arı ve Sadık Erdem'e, yapı rölövelerinin alınması sırasında sağladığı kolaylıklar ve yapı ile ilgili vermiş oldukları bilgi için teşekkür ederim

Her şeyden öte, yıllardır bana olan güvenlerini ve sevgilerini hiçbir zaman kaybetmeden akademik çalışmalarımı sonuna kadar destekleyen ve çalışmamın ortaya çıkmasında en büyük güç kaynağı olan aileme, tezi msüresiince beni m kadar yorulan ve maddi manevi en büyük destekçi olan sevgili eşi m Mustafa Şenli'ye sonsuz teşekkür ederek, bu çalışmam aileme ithaf ederim

Ocak 2006

Mimar Melike ÖZBUDAK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET	vii
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç	1
1.2 Kapsam	2
1.3 Yöntem	2
2. YAPILARIN ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRMASI	3
2.1 Karkas Yapılar	3
2.1.1 Çelik Karkas Yapılar	3
2.1.2 Betonarme Karkas Yapılar	4
2.1.3 Ahşap Karkas Yapılar	4
2.2 Yığma Yapılar	4
3. YIĞMA YAPILARIN ÖZELLİKLERİ	4
3.1 Fiziksel Özellikleri	4
3.1.1 Bina Formunu Etkileyen Fiziksel Faktörler	4
3.1.1.1 İklim	4
3.1.1.2 Malzeme	7
3.1.1.3 Topografya	8
3.1.2 Bina Formunu Etkileyen Sosyo- Kültürel Faktörler	8
3.2 Mekanik Özellikleri	8
3.2.1 Genel	8
3.2.1.1 Rijitlik	9
3.2.1.2 Süneklik	9
3.2.1.3 Çekme ve Basınç Mukavemeti	10
3.2.1.4 Elastisite ve Mukavemet Modülü	11
3.3 Mimari Tasarım Özellikleri	11
3.4 Yığma Yapı Çeşitleri	11
3.4.1 Donatısız Yığma Yapılar	12
3.4.2 Çerçeve Yığma Yapılar	13
3.4.3 Donatılı Yığma Yapılar	13
3.5 Yığma Yapı Malzemeleri	16
3.5.1 Tuğla Yapı Malzemesi	16
3.5.1.1 Hırman Tuğlası	16
3.5.1.2 Fabrika Tuğlası	17
3.5.1.3 Tuğla Duvar Özellikleri ve Örgüleri	19
3.5.2 Taş Yapı Malzemesi	20
3.5.3 Kerpiç Yapı Malzemesi	21

3. 5. 3. 1 Kerpiç Duvar Özellikleri ve Örgüleri	21
3. 5. 4 Beton Blok (Brick) Yapı Malzemesi	22
3. 5. 4. 1 Beton Brick Duvar Özellikleri ve Örgüleri	23
3. 5. 4. 2 Gazbeton ve Örgü Özellikleri	24
3. 5. 5 Harç Yapı Malzemesi	24
3. 5. 6 Metal Bağlantı Elemanları	28
4. YIĞMA TAŞ YAPI MALZEMELERİ	29
4.1 Doğal Taşlar	29
4. 1. 1 Genel	29
4. 1. 1. 1 Püskürük Taşlar	30
4. 1. 1. 2 Tortul Taşlar	31
4. 1. 1. 3 Başkalaşmış (metamorfik) Taşlar	31
4. 1. 2 Doğal Taşların Fiziksel ve Mekanik Özellikleri	32
4. 1. 2. 1 Fiziksel Özellikler	32
4. 1. 2. 2 Mekanik Özellikler	34
4. 1. 3 Taş Duvar Örne Yöntemleri	36
4. 1. 3. 1 Moloz Taş Duvarlar	36
4. 1. 3. 2 Çekiçle Kabaca Düzeltilmiş Taş Duvarlar	37
4. 1. 3. 3 Yonu Taş Duvarlar	38
4. 1. 3. 4 Kesme Taş Duvarlar	38
5. YIĞMA TAŞ YAPILARI NIN YAPI M KURALLARI	40
5.1 Kat Sayısı ve Yükseklikleri	42
5.2 Temeller	43
5.3 Taşıyıcı Duvarlar	44
5. 3. 1 Duvar Malzemesi	44
5. 3. 2 Duvar Boyutları	44
5. 3. 3 Duvar Boşlukları	47
5.4 Taşıyıcı Önyen Duvarlar	48
5.5 Lentolar	49
5.6 Hatıllar	49
5. 6. 1 Dişey Hatıllar	49
5. 6. 2 Yatay Hatıllar	50
5. 6. 2. 1 Tuğladan Yapılan Hatıllar	50
5. 6. 2. 2 Beton veya Betonarme ile Yapılan Hatıllar	51
5. 6. 2. 3 Ahşap Hatıllar	51
5.7 Döşemeler	52
5.8 Çatılar	52

6. GELENEKSEL YIĞMA TAŞ YAPI ÖRNEKLERİ NİN İNCELENMESİ	54
6.1 Antalya- Beşkonak Köyü	54
6.2 Beşkonak'ta Geleneksel Yiğma Taş Yapı Örnekleri	56
6.2.1 Sadık Erdem Evi	60
6.2.1.1 Fiziksel Özellikleri Açısından İncelenmesi	60
6.2.1.2 Deprem Yönetmeliği Açısından İncelenmesi	63
6.2.2 Abdül Arı Evi	68
6.2.2.1 Fiziksel Özellikleri Açısından İncelenmesi	69
6.2.2.2 Deprem Yönetmeliği Açısından İncelenmesi	72
6.3 Sonuçlar	76
7. SONUÇLAR	78
KAYNAKLAR	81
EK A	85
EK B	90
ÖZGEÇMİŞ	95

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1 Harman tuğlasının boyutları	17
Tablo 3.2 Harman tuğlasının basınç dayanımları	17
Tablo 3.3 Fabrika tuğlalarının birim hacim ağırlıkları ve basınç dayanımları	18
Tablo 3.4 Boyutlarına göre fabrika tuğlalarının türleri	18
Tablo 3.5 Beton briket boyutları	23
Tablo 3.6 Gazbetonların basınç dayanımları	24
Tablo 3.7 Harç karışımları	25
Tablo 3.8 Harçlarda Minimum Basınç Dayanımları	26
Tablo 4.1 Birim ağırlık ve özgül ağırlık	32
Tablo 4.2 Doğal taşların ısı iletkenlik değerleri	34
Tablo 4.3 Doğal duvar taşlarının dayanım gruplarına göre en küçük basınç dayanımları	35
Tablo 4.4 Doğal Yapı Taşlarının ortalama fiziksel değerleri	35
Tablo 5.1 İzin verilen en fazla kat sayısı	42
Tablo 5.2 Sıcaklığa göre duvar altı temelleri boyutları	43
Tablo 5.3 Taşıyıcı duvarların minimum kalınlıkları	45
Tablo 5.4 Bina önem katsayısı	46
Tablo 6.1 Fiziksel özelliklerinin Beşkonak evlerinde yaşama mekanına yansıması	58

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1 İkili mte bağlantılı plan yönlendir mesi	6
Şekil 3.2 Rutubetli ortamda bina biçi mlerişi ve konumu	7
Şekil 3.3 Rijit yapılarda yanal yükler ile duşan hasarlar.....	9
Şekil 3.4 Sünek Davranış	9
Şekil 3.5 Çekme ve Basınç kuvveti.....	10
Şekil 3.6 Donatısız Yğma Yapı Örnekleri	12
Şekil 3.7 İki Tabakalı Donatısız Yğma Yapı	12
Şekil 3.8 Çerçeveli Yğma Yapı Plan ve Gör ünüşü	13
Şekil 3.9 Çerçeveli-donatılı yğma yapı	14
Şekil 3.10 Donatılı boşluklu blok yğma yapı	14
Şekil 3.11 Donatılı beton dolgululu yğma duvarlar	15
Şekil 3.12 Donatılı Kenetli yğma duvarlar.....	15
Şekil 3.13 Dolulu ve düşey delikli harmanın tuğ aları	16
Şekil 3.14 Fabrika tuğ aları örnekleri	17
Şekil 3.15 Tuğ la duvarda yük dağılımı	19
Şekil 3.16 Tuğ aların örgü içi nde tanı mlanması	19
Şekil 3.17 Tuğ aların örgü içi nde tanı mlanması	20
Şekil 3.18 Kerpiç yapı nal zemesi	21
Şekil 3.19 Kerpiç duvar örgüleri	22
Şekil 3.20 Beton bri ket örnekleri	22
Şekil 3.21 Geç meli beton bri ketler.....	23
Şekil 3.22 Yatay donatılı tek tabakalı bri ket duvar	23
Şekil 3.23 Tuğ la-duvar-harç basınç dayanı mları	27
Şekil 3.24 Derz kalınlığı ile duvar basınç dayanı m arasındaki ilişki	27
Şekil 3.25 Yatay derzlere paralel etkiyen yükler altında yğma duvarlarda kırılma biçi mleri	28
Şekil 3.26 Met al bağlantı gereçleri.....	28
Şekil 3.27 Çeşitli kenetler ve kullanıldıkları yerler	28
Şekil 4.1 Cl uşum biçi mleri ne göre taşlar	30
Şekil 4.2 Mol oz taş duvar örgüsü.....	37
Şekil 4.3 Kaba ve ince yonu taş duvarlar.....	38
Şekil 4.4 Taş Duvar Çeşitleri.....	39
Şekil 5.1 Taşı yıcı duvarların planda dağılımı	40
Şekil 5.2 Yğma duvarlarda değişik giri nti ve ıkı nti biçi mleri	41
Şekil 5.3 Yğma yapı plan çeşitleri	41
Şekil 5.4 Yğma yapı da destek	41

duvarı.....	
Şekil 5.5 Taşıyıcı duvarların minimum toplam uzunluğu	46
Şekil 5.6 Yiğma yapı nesnetlenmesi minimum duvar boyu	47
Şekil 5.7 Yiğma yapı girinti-çıkıntıları, kapı ve pencere boşlukları	47
Şekil 5.8 Yiğma yapılar da dış cephe boşluk oranı, (b) en büyük pencere ve kapı boşluğu genişliği, (c) boşluklar ve dış duvar köşesi dolu duvar boyu	48
Şekil 5.9 Hatıllar	50
Şekil 5.10 Yatay hatıllar.....	51
Şekil 5.11 Ahşap hatılın yapı mşekli	52
Şekil 5.12 Çatı kal kan duvar ında betonarme hatıllar	52
Şekil 5.13 Düz toprak da m.....	53
Şekil 6.1 Beş konak köprü lü kanyonu haritası	54
Şekil 6.2 Deprem bölgeleri haritası.....	54
Şekil 6.3 Beş konak Köprü lü Kanyonu ve rafting sporu	55
Şekil 6.4 Ahşap kapak	56
Şekil 6.5 Farklı yapı tipleri	57
Şekil 6.6 Moloz taş duvar örgüsü	59
Şekil 6.7 Ahşap hatıllar ve pıstuvanlar	59
Şekil 6.8 Sadık Hıdemevi giriş cephesi	60
Şekil 6.9 Çardak ve evin konumu.....	61
Şekil 6.10 Mağzal deliğ ve havalandırma penceresi.....	62
Şekil 6.11 Tavandaki ve çağnişirin üzerindeki ahşap işçiliğ.....	63
Şekil 6.12 Kat planları	64
Şekil 6.13 Abdil Arı evi giriş cephesi	68
Şekil 6.14 Çardak ve evin konumu.....	69
Şekil 6.15 Giriş kapısının üzerindeki saçak	70
Şekil 6.16 Arka cephe ve eklenen depo.....	70
Şekil 6.17 Duvar örgüsü.....	71
Şekil 6.18 Çardağın önemi.....	71
Şekil 6.19 Çatı	72
Şekil 6.20 Taşıyıcı duvarlar	73
Şekil 6.21 Ahşap kirişin duvardaki durumu	76
Şekil A.1 Ön görünüş	84
Şekil A.2 Sağ yan cephe	84
Şekil B.1 Giriş cephesi	89
Şekil B.2 Sağ yan cephe	89
Şekil B.3 Sol yan cephe	89
Şekil B.4 Arka cephe	90
Şekil B.5 Perspektif görünüşü	90

GELENEKSEL YIĞMA TAŞ YAPILARIN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ - BEŞKONAK ÖRNEĞİ

ÖZET

Bu çalışmada geleneksel yığma yapıların oluşumunun hangi etkenlere dayandığı, yığma yapıların özellikleri, yapı m tekni kleri ve yönet melikler ışığında yapılacak yapıların kuralları anlatılmıştır. Geleneksel mimari mizin örneklerinden Beşkonak yığma taş evleri incelenmiştir.

1. Bölümde çalışmada ele alınan konular ve izlenen yol hakkında bilgi verilmiş, günümüzde uygulanmayan, geleneksel yığma yapılarla ilgili bu çalışmanın Beşkonak evlerinin korunması ve belgelenmesi açısından yararlı olacağı noktasından hareket edilmiştir.

2. Bölümde yapı msistemleri temel özellikleri ile ele alınarak sınıflandırılmıştır. Yapılar taşıyıcı sistemleri açısından karkas ve yığma olarak ikiye ayrılmıştır.

3. Bölümde yığma yapıların özellikleri anlatılmaktadır. Bina yapısında insanı kısıtlayan, yönlendiren, aynı zamanda yapının karakterini belirleyen fiziksel özellikleri, yatay ve düşey kuvvetlere karşı dayanımını gösteren mekanik özellikleri ve mukavemetini arttıran tasarım kriterleri anlatılmıştır. Yığma yapı çeşitleri incelenerek malzeme çeşitlerine göre duvar örme yöntemleri anlatılmıştır.

4. Bölümde yığma taş yapı malzemeleri anlatılmıştır. Yığma taş yapı malzemelerinden doğal taşların çeşitleri, fiziksel ve mekanik özellikleri ve taş duvar örme yöntemleri anlatılmıştır.

5. Bölümde yığma taş yapıların yapı m kuralları deprem yönetmeliği kuralları kapsamında anlatılmıştır. Bir binanın yığma sistem olarak tasarlanmasında tasarımı etkileyen parametreler binanın kat sayısı, duvarların planda düzenlenmesi, duvarların doluluk- boşluk oranı ve taşıyıcı duvar malzemesidir.

6. Bölümde geleneksel yığma taş yapı örnekleri incelenmiştir. Yöreye özgü yapı m tekniklerini kullandığı sivil mimari mizin örneklerinden Beşkonak evleri fiziksel özellikler ve depremyönetmeliğine uygunluğu açısından incelenmiştir.

Sonuç olarak geçmişten günümüze kadar ayakta kalan, içinde bulunduğu zamanın şartlarına, fiziksel etkenlere, toplumsal değerlere uygun olarak yapılan Beşkonak evleri depremyönetmeliği kurallarına göre incelenmiştir. Yönetmelik kurallarını tam olarak sağlansa da yapının yıllardır ayakta durması işçiliğin ve yapı m tekniğinin özelliğindedir. Günümüzde kullanılan bir tekniikle yapılan evler yaşam koşulları ve teknolojiye uydurularak yeni tasarımlar için örnek olabilir.

EXAMINATION OF TRADITIONAL MASONRY STONE BUILDINGS' PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES – BEŞKONAK EXAMPLE

SUMMARY

The purpose of this work is describing the properties of the masonry walls, materials of the construction, construction techniques and describing the rules of the masonry stone wall regulations.

In Chapter 1, the topics covered and the methodology followed in this work are explained. This work which is about traditional masonry houses that are today threatened to become obsolete is aimed to be a valuable source for continuity and is documented.

In Chapter 2, the construction techniques are classified by main properties. The buildings are grouped into two as frame and masonry according to the structure.

In Chapter 3, the properties of masonry are explained. Physical properties which guides and restricts the builder while determines the building characteristics, mechanical properties that indicate the durability against vertical and horizontal forces, and design criterias for increasing the durability of the building are explained. Also in this chapter, the techniques of building wall according to the types of materials are stated by examining the kinds of masonry walls and constructions.

In Chapter 4, masonry stone building materials are described. After these, the types of natural stones, physical and mechanical properties and the ways of the stone wall building are explained.

In Chapter 5, masonry stone construction rules are described according to the earthquake regulations. While designing a masonry building parameters that affect the design are the number of the floors, designing the walls, the rate of the window-door-wall and masonry wall material.

In Chapter 6, the examples of our traditional civil architecture, Beşkonak houses, which were built by a technique special to the region, are examined through the physical properties and earthquake regulations.

As a result, Beşkonak houses, which continued to exist for years and were built according to social values and contemporary physical conditions, are being researched according to the earthquake regulations. They are still standing because of good workmanship and construction techniques even they do not obtain the

regulations. These techniques not used today but can be made for new designs by editing with technology and making suitable for life conditions.

1. GİRİŞ

Yapı ihtiyacı nüfus artışı, göçler, afetler, yaşama standartlarının yükselmesi ve mevcut konutların eski mesiki gibi sebeplerle devamlı olarak artmaktadır. İnsanlar yapı ihtiyacını karşılamak için günümüze kadar çeşitli yapı mt ekni kleri kullanmışlardır. Türkiye’de son yıllarda iskelet yapının mimarisundugutasarı mimkanları, kat sayısı ve mekan açıklıkları gibi avantajları ile tercih edilmesi geleneksel yığma yapı m sistemlerini unutulmasına sebep olmaktadır. Yığma yapı msistemi çevrede en bol bulunan kaynaklardan en kolay şekilde faydalanmayı sağlar. Belirli niteliklere sahip olan taşların kullanıldığı, yönetmeliklere ve duvar örgü kurallarına uygun olarak taşıyıcı duvarların yapıldığı sistemde malzeme kalınlığına bağlı olarak ısı, nem ve ses yalıtımı artar.

Yurdumuzda çoğunluğu korunması gereken tarihi ve geleneksel yapılardan oluşan büyük bir yığma yapı stoğu vardır. Antalya, Beşkonak ve çevresi doğal ve turistik güzelliklerinin yanında, tarihi ve geleneksel yapılar açısından zengin bir bölgedir. Yöredeki geleneksel taş evler çevrenin ve kültürün etkisiyle, yöreye özgü yapı m tekniği ile yapılmış ve günümüze kadar ayakta durabilmiştir. Betonarme yapının yaygınlaşmasıyla birlikte geleneksel yığma taş yapı teknikleri ve bölgenin özgün yapıları kaybolmakta, kullanıcıları tarafından gerekli önem verilmediği için bakımsızlıktan yıkılmaktadır. Bölgesel kimliği devam ettirebilmek için halkın bilinçlendirilip eski yapıların devamının sağlanması, yöreye özgü malzemelerin ve yapı mt ekni klerini tespit edilip yeni yapılarda kullanılması gereklidir. Bu çalışmada geleneksel yığma taş evlerin kaybolması ve bölgesel kimliğin korunmasına katkıda bulunmak istenmiş, yöreden seçilen örnekler üzerinde incelemeler yapılmıştır.

1.1 Amaç

Bu çalışmada; taş yığma yapılarla ilgili kurallar, teknoloji ve malzeme teorik alanda incelenerek yapı stoğunun korunması ve bölgesel Antalya-Beşkonak taş evleri üzerinde irdelenerek mimari kültür varlıklarının korunması, yaşatılması sağlanmak

diğer yandan bölge kinliğini sürdürmek üzere yeni taş yapıların yapılmasını cesaretlendirme amacıyla taşınmaktadır.

1.2 Kapsam

Bölgesel kinliği sürdürebilmek üzere, geleneksel yöntemle yapılan yığma taş yapı Beşkonak evlerinin anlaşılması için bu konunun kapsamı özetle ele alınmıştır. Genel olarak yapı tasarımı etkileyecek olan bu konular; yapıların özellikleri ve sınıflandırması, yığma yapıların özellikleri ve deprem yönetmeliğine uygun yapı tasarımıdır.

Taşıyıcılık durumuna göre yapıları karkas ve yığma yapılar olarak sınıflandırdıktan sonra, yığma yapıların özellikleri kapsamında yapıların fiziksel, mekanik, mimari özellikleri, yığma yapı çeşitleri ve malzemeleri anlatılmıştır.

Yığma taş yapı malzemesi başlığı altında taşlar, taşların fiziksel ve mekanik özellikleri, taş duvar örme yöntemleri incelenerek açıklanmıştır.

Yığma taş yapıların yapı kuralları konusu deprem yönetmeliği kapsamında anlatılmıştır. Depreme dayanıklı tasarım temel kuralları, yığma yapıların kullanım ve kat sayısı sınırlamaları, yığma taş yapı elemanlarının temel taşıyıcı olan ve olmayan duvarların, lento ve hatılların, döşeme ve çatıların depreme dayanıklı yapılabilmesi için gerekli koşullar incelenmiştir.

Bütün bu konular incelendikten sonra geleneksel yığma taş yapı sistemi ile yapılan evlerin bulunduğu Beşkonak köyü evleri ve yöreden seçilen tek katlı ve iki katlı iki ayrı ev, araştırmalar, gözlemler ve rölemler yardımıyla, anlatılanlar çerçevesinde, fiziksel özellikleri, mekanik özellikleri ve deprem yönetmeliği açısından incelenmiştir.

1.3 Yöntem

Bu çalışmada yapı sistemleri, yapı malzemeleri ve ilgili tezler, kitaplar, makaleler, standartlar incelenmiş, internet üzerinden gelişmeler izlenmiştir. Yöreden çıkarılan kalker tipi taşlarla yapılan yığma taş Beşkonak evleri hakkında kullanıcılarla görüşülüp bilgi alınmış, fotoğrafları çekilip yerinde tespit ve analiz çalışmaları yapılmış ve rölemleri çizilmiştir.

2. YAPILARIN ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRMASI

Yapı sistemi yapı öğelerinin bir bütün meydana getirecek şekilde düzenlenmesidir [1]. Bir binanın oluşabilmesinde gereç, teknoloji, biçim fonksiyon, ekonomi gibi öğelerin bir bütün oluşturacak şekilde düzenlenmesi ile yapı sistemleri oluşur.

Binaları taşıyıcı sistemleri açısından genel olarak karkas ve yığma olarak iki gruba ayırabiliriz.

2.1 Karkas Yapılar

Karkas yapılar kolon, kiriş ve döşemenin taşıyıcı sistemi oluşturduğu sistemdir. Düşey kuvvetler, rüzgar ve deprem gibi yatay kuvvetler kirişlerle döşemeye sonra kolonlara ve kolonlar aracılığıyla temele aktarılır. Duvarlar sadece kendi yüklerini taşır. Bina kat adetleri ve yükseklikleri arttıkça büyüyen yatay ve düşey yükleri taşımakta kolon, kiriş gibi çubuk elemanlardan oluşan çerçeveler yetersiz kalırlar. Yüksek yapılarda kolonların bir boyutunun çok büyütülmesi ile perde, çekirdek ya da tüp olarak adlandırılan yapı elemanlarının kullanılması gerekir [2]. Karkas yapılar kullanılan malzemeye göre çelik, ahşap, betonarme karkas yapılar olarak adlandırılır.

2.1.1 Çelik Karkas Yapılar

Çelik yapısında karbon ve birçok değişik maddeleri içeren homojen, izotrop, duktıl ve yüksek dayanımlı bir demir alaşımdır. Çelik profiller kullanılarak yapılan iskelet sisteme çelik karkas yapı denir. Çelik büyük açıklıkların geçilmesine ve yüksek katların yapılmasına olanak sağlarken yapı ölü yükünü dolayısıyla deprem etkisini azaltır. Sünek bir malzeme olan çelik yapıya etkiyen depremen enerjisini büyük ölçüde yutarak cana ve mala gelecek hasarları en aza indirmekte, esnek davranışla deprem etkilerini çok azaltmaktadır. Çaprazlı çerçevelerle de yatay yüklere dayanıklılığı sağlar [2,3,4].

2.1.2 Betonarme Karkas Yapılar

Eğilme ve çekme kuvvetlerine dayanması için içine uygun şekilde çelik donatı yerleştirilmiş beton kullanılarak yapılan karkas sisteme denilir. Düşeyde kolonlar ve perdeler, yatayda kiriş ve döşemelerden oluşan iskelet sistemde betonun yüksek basınç dayanımı ve çeliğin yüksek çekme dayanımından yararlanır. Betonarme karkas yapılar çerçeveli, perde duvarlı ya da perdeli-çerçeveli olarak üçe ayrılır. İskelet oluşturulduktan sonra meydana çıkan boşluklar tuğla, briket, hafif beton blok veya panel elemanları kullanılarak kapatılır [5].

2.1.3 Ahşap Karkas Yapılar

‘‘Temel ve varsa bodrum duvarları kagir, taşıyıcı kat duvarları ile döşemeleri ahşap iskeletli olan binalara ahşap karkas yapılar denir’’ [2]. Ahşap direklerin düşey ve çapraz olarak yerleştirilmesiyle hıms denilen yapılar yapılmaktadır. Bu yapılarda duvar dolgu maddesi olarak taş, kerpiç ya da tuğla kullanılıp içten ve dıştan topraklı veya kireçli sıva ile sıvanır.

Ahşap direklerinin arasına dolgu maddesi olarak kaba kesilmiş küçük tomruklar konularak dişeme diye adlandırılan yapılar, ahşap karkasını iç ve dış yüzüne 2-3 cm aralarla 3-4 cm genişliğinde, 1-2 cm kalınlığında ahşap çitalar çakılmasıyla bağdadi denilen ahşap karkas yapı yapılır.

Direklerinin arasına dolgu malzemelerinin yerleştiriliş biçimine göre başak örgü, balık sırtı, göz dolması gibi adlandırılan örgü çeşitleri yapılır [1,6].

2.2 Yığma Yapılar

Taş, tuğla, kerpiç gibi yapı öğelerinin taşıyıcı olacak şekilde harçlı ya da harçsız örülmesiyle oluşturulmuş yapılardır. Yığma yapı sisteminde yük taşıma görevi ile mekanları birbirinden ayırma görevi aynı yapı elemanlarının üzerinde toplanır. Yığma yapıda duvarlar kendi yüklerine ek olarak yapının yatay ve düşey tüm yüklerini altındaki duvarlara veya doğrudan temele aktarırlar [2,8].

3. YI ĞMA YAPI LARI N ÖZELLİ KLERİ

3.1 Fizi ksel Özelli kleri

İnsanlar yaşayacaklar me kanları bi çi nlendirirken sadece kendi zevklerini göz önünde tut ma mşlardır. Aynı za mada doğadan ve yaşa mşeklinden kaynaklanan toplumsal deneyi mler, görüşler, inançlar ve töreler yapıları etkilemiştir. Bina yapı mda insanı kısıtlayan ve yönlendiren, aynı za mada yapının karakterini belirleyen faktörler ele alınd ı ğ nda fizi ksel ve sosyo kültürel olarak i ki ye ayırabiliriz

3.1.1 Yapı For munu Etkileyen Fizi ksel Faktörler

Çevrenin özellikleri ve toplumun i htiyaçları yapının bi çi nlenmesinde önemli bir rol oynar.

3.1.1.1 İklim

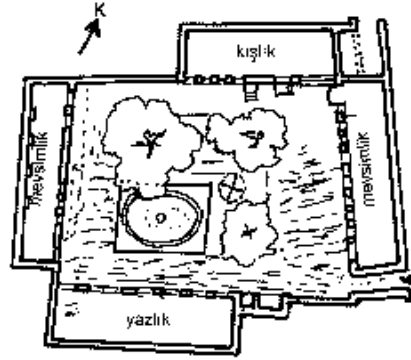
İklim bina for munu belirleyen en önemli etkenlerden birisidir. Teknolojinin gelişmedi ği za manlarda insanlar yeterli konfor şartlarını sağlanmak için iklimsel verilerden yararlanmak zorunda kal mşlardır. Konut i çinde açık, yarı açık ya da kapalı alanlar yaparak dış etkilerden korunmuşlar, sıcaklık, yağış, rüzgar, rutubet, ışık gibi faktörlere göre evlerini konumlandırıp yapmışlardır. Günümüzde binalar gelişmiş teknolojinin sağlad ı ğı konfor imkanları sayesinde iklim e göre yapılmaktadır.

Sıcaklık

Kullanılan malzemenin ısı geçir me özelli ği ve kalınlı ğı, dış duvar alanı ve yönü, pencerelerin boyutları ve konumları yapının iklimsel sıcaklıktan korunmasında etkilidir. Bu özelliklere dikkat edilerek bina yapılırsa sıcak bölgelerde ısı giri ş i, soğuk bölgelerde ısı kaçı ş ı önenebilir.

Geleneksel evlerde iklime, sıcaklığa bağı olarak oda düzenlerinde değışiklikler görölür (Şekil 3.1). Evlerde yapılan avlular iklimbölgesine göre farklılık gösterir.

Ilıman iklimbölgesinde avlu iklimi el verdiğ ölçüde açktutulurken, karai ikliminin haki mol duğı böl gel er de açık al anı çeri ye çekilerek odaların dış et kiler den daha fazla korunması sağlanmaya çalışılmıştır. Avlu sıcak böl gel er de sıcak havanın yükseldiğı, yerine soğuk havanın çekildiğı dolayısıyla hava sirkülasyonunun ve serinlenmenin sağlandığı alanlardır [9].



Şekil 3.1 İklimle bağlantılı plan yönlendirmesi [10]

Sıcaklığın girişi istenmeyen odalarda kalın ve geçirimsiz malzemeler kullanılmış, kapaklı ve küçük pencereler yapılmıştır. Odaların serin olması odalarda duvar, döşeme, tavan malzemelerinin geçirimsiz olmasına, odaların yüksek, açık ve geniş olmasına bağı olarak değışkenlik gösterir [10].

Yağış

Genellikle çatı şekillerinde bölgedeki yağış miktarı önemlidir. Anadolu'nun iç kısımları ve Karadeniz gibi yağışlı böl gel er de daha çok eğimli çatı uygulanırken, Ege ve Akdeniz gibi sıcak ve fazla yağış almayan böl gel er de evler genellikle düz çatılıdır [9].

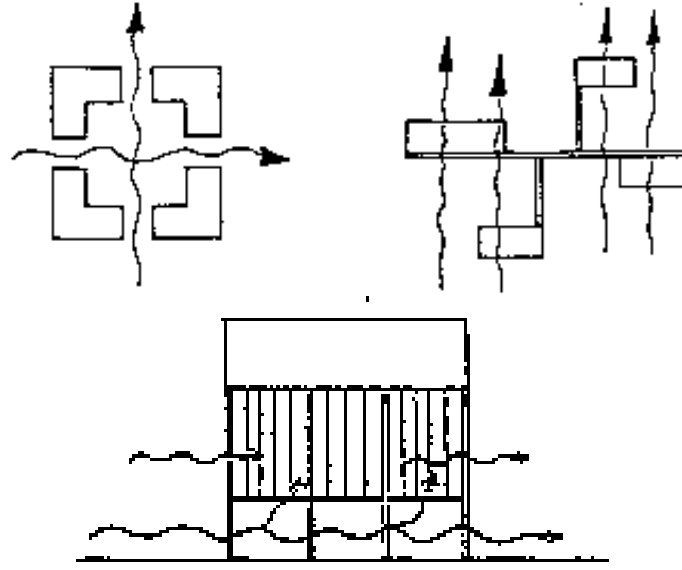
Rüzgar

Sıcak ve rutubetli ortamda küf ve çürümeyi engellemek için havalandırma, rüzgar şarttır. Geleneksel evlerde yazlık ve kışlık olarak ayrılan bölümlerden yaz odası serinletilmek amacıyla gerek pencere düzeni gerekse odanın konumu açısından

rüzgarla açık olarak düzenlenir. Dış sofalı evlerde kışın rüzgarla korunabilmesi için rüzgar kesici elemanlar yerleştirilir [9].

Rutubet

Sıcak ve rutubetli bölgelerde alınması gereken en önemli önlem en fazla gölge ve minimum ısı kapasitesiyle havalandırmaı sağlamaktır. Bu amaçla ince uzun geometrik şekilde, duvar alanı küçük ve aralıklı binalar yapılmalıdır (Şekil 3.2). Binalar gruplaşarak hava akımına izin verecek şekilde bir araya gelmelidir [11].



Şekil 3.2 Rutubetli ortamda bina biçimlenişi ve konumu [11]

Işık

Zemin katın sokağa kapalı ve sağırl olmasına rağmen üst katlarda çok sayıda pencere açılması nın sebebi bol ışık sağlamaktır. İstenmeyen yönlerden gelen ışığı kesmek için kafes gibi perdeleyici elemanlar kullanılır [12].

3.1.1.2 Malzeme

Yapılar genellikle çevrede en bol bulunan malzemeler kullanılarak yapılmıştır. Ağacın bol bulunduğu bölgelerde ahşap, volkanik bölgelerde taş, ikisinin de bulunmadığı yerlerde topraktan elde edilen kerpiç, briket gibi malzemeler ayrı ayrı ya da beraber kullanılarak yapılar yapılmıştır. Mesela ahşapla taş beraber kullanılarak ahşap iskeletli dolgu duvarlar yapılmıştır [1, 9].

3.1.1.3 Topografya

Eğimli arazilerde bina eğimi uygun olarak konumlanır. Plan ve form aynı kalsa da eğim zeminin katın görünüşünü, kullanışını ve cephede etkisini değiştirir. Eğimli arazilerde genelde dağınık yerleşmelerin olması, yerleşmenin suyun ve buna bağlı olarak yeşilliğin bol olduğu yerlerde olması topografyanın yerleşmeye etkisini göstermektedir [13].

3.1.2 Bina Formunu Etkileyen Sosyo- Kültürel Faktörler

Bina formu sadece fiziki faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaz. İnsan ve onun yaşayış şekli, gelenekleri, göreneklere ve ihtiyaçları belirleyici rol oynar. Yapı biçimi bireylerin yaşama biçimi, temel ihtiyaçları, aile yapısı, din, mahremiyet, sosyal ilişkileri, ekonomi, estetik değerler ve savunma gibi sosyo kültürel etkilere bağlı olarak değişir [9].

Her kültürde oturma, yaşama alışkanlıkları farklıdır. Kullanıcıların istedikleri konfor şartlarına göre evin biçimi değişir. Eskiden her türlü işlev için kullanılan odalar zamanla yatak odası, oturma odası gibi belli bir fonksiyon için kullanılır olmuştur.

Ailedeki birey sayısı yapının büyüklüğünü belirler.

Din ile beraber artan mahremiyet olgusu zemin katların sağır duvarlar ve küçük pencerelerle yapılmasına ve geleneksel evlerde haremlik selamlık gibi bölümlere yol açmıştır.

Ailenin gelir düzeyi arttıkça evin büyüklüğü, yapının işçiliği ve süslenmeleri artmaktadır [9].

3.2 Mekanik Özellikleri

3.2.1 Genel

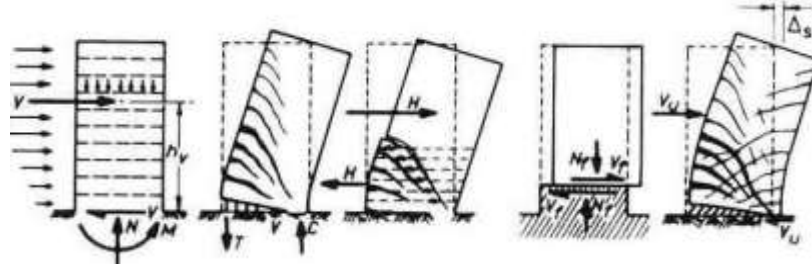
Yığma duvarların mekanik özelliklerini etkileyen çok faktör vardır ve betonarme ve çelik gibi yapı elemanlarının özelliklerinden oldukça farklıdır. Yığma yapıların mekanik özellikleri duvar yapısında kullanılan malzemelerin mekanik özelliklerine, duvar örgüsüne bağlı olarak farklılık gösterir. Taş kullanılarak örülmüş bir duvarın mekanik özellikleri kullanılan taşın mekanik özelliklerine bağlıdır. Kullanılan harçta değişkenlik göstermektedir. Harcı oluşturan bileşenlerin oranı tamamen duvar ustasının deneyimlerine bağlıdır. Kırsal yörelerde harç yerine çamur

kullanılmaktadır. Çamur zamanla dökülüp bağlayıcı özelliğini kaybetmektedir. Duvar örgü teknikleri de duvarın mukavemetini etkiler [14].

Yığma yapılarda kullanılacak malzemelerin basınç mukavemetleri yüksek, harçla aderansının iyi olması gereklidir. Donatısız yığma duvarlar, diziliş şekillerine ve duvar elemanlarının harçla aderansına bağlı olarak yatay ve düşey yüklere karşı bir bütün olarak davranırlar [8].

3.2.1.1 Rijitlik

Bir strüktürün makaslama, eğilme ya da burulmaya dayanıklı olmasına rijitlik denir. Yığma yapılar ağır ve rijit yapılardır. Kat sayısı az olan yapılarken donatı kullanılmayan yığma yapıların titreşim periyotları küçük olduğu için deprem etkilerine karşı rijit davranırlar (Şekil 3.3). Yapıların kat sayısı arttıkça periyotları dolayısıyla rijitlik özellikleri artar, bulundukları zemin ile aynı hareketi yaparlar [8].



Şekil 3.3 Rijit yapılarda yanal yükler ile oluşan hasarlar [15]

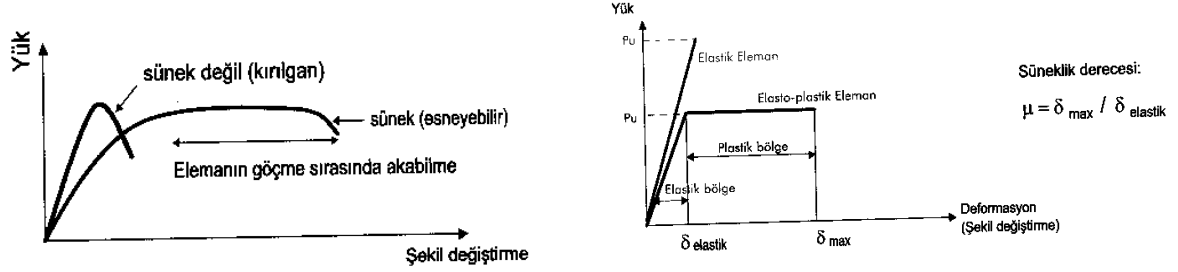
Duvarın üst kısmından gelen yükleri alt katta bulunan duvara iletebilmesi için kat döşemelerinin yatay yüke karşı yeterli rijitlikte olması gerekir. Bu durumda yatay kuvvetler duvarlara rijitlikleri oranında dağıtılabilmektedir. Duvarın boyutları, kullanılan malzemelerin özellikleri, duvarın alt ve üst bağlantılarının durumu duvarın rijitliğini etkiler [16, 17].

3.2.1.2 Süneklik

Bir malzemenin kopmadan önce yaptığı kalıcı, yük ortadan kalktığı zaman geri dönmeyen, deformasyon yapabilme özelliğidir. Kalıcı deformasyonun büyük olması malzemede enerji tüketimi demektir [5].

Sünek yapının tersi kırılğan yapıdır. Belli bir yük düzeyine kadar elastik davranan yapı çatlamaya ve kalıcı deformasyonlar yapmaya başlar. Yapı elemanının

çatladıktan sonra kopma noktasına kadar yapacağı deformasyonun miktarı yapının kırılğan mı yoksa sünek mi olduğunu gösterir (Şekil 3.4). Yapının sünekliği deprem karşısındaki performansını belirleyen en önemli faktördür [18, 19].



Şekil 3.4 Sünek Davranış [18]

Yığma sistemlerin sünekliği yoktur. Sınır değerleri aşılmamalıdır. Yığma binalar sönümlü yollarla yüksek enerji tüketim kapasitesine sahiptirler, elastik ötesi davranış ile enerji tüketimleri beklenmemelidir [19].

3.2.1.3 Çekme ve Basınç Mukavemeti

Düşey ve yatay yükleri taşıyan duvarların basınç ve çekme dayanımları çok önemlidir. Bu dayanımlar duvarda kullanılan elemanların dayanımlarına bağlıdır.

Mesela tuğla kullanılarak yapılan yığma duvarlarda mukavemet duvarda kullanılan tuğla ve harcin mukavemetine, tuğlanın delik oranına, harcin çekme ve tuğlaya yapışması özelliklerine, malzeme ve derz kalınlığı gibi işçilik faktörlerine bağlıdır [20].

Çekme, malzemeye uygulanan kuvvet sonrasında malzeme parçacıklarının uzaklaşma eğiliminde olduğu durumdur. Çekmenin karşıtı olan basınç ise malzeme parçacıklarının birbirine doğru itildiği gerilme durumudur (Şekil 3.5) [21].



Şekil 3.5 Çekme ve Basınç kuvveti [21]

Depremde yapıya gelen yatay ve düşey yüklerin yön değiştirilmesi sonucu çekme etkisi altında kalan bir yapı elemanı daha sonra basınç etkisi altında kalabilir. Çekmeye karşı koya mayan malzemeler çoğu kez basınca iyi çalışır. Madenler ve ahşap çekmeye iyi çalışırken beton ve diğer kagir malzemeler çekmeye değil basınca çalışırlar. Yığma yapılar yüksek basınç gerilmeleri altında çalışabilirken çekme gerilmelerine karşı dayanıksızdırlar, üzerinde basınç kuvveti olmayan herhangi bir eğilme momenti çekmeye ve duvarın yıkılmasına sebep olur [20, 21].

3.2.1.4 Elastisite ve Makaslama Modülü

Bir kesitte çakışık iki yüzeyin birbirine göre ters yönde kaymaya çalışmasına kayma, kesme kuvvetlerinin oluşturduğu gerilmelere kayma gerilmesi denir. Kayma gerilmesinin kayma oranına oranı kayma modülünü verir. Basınç sonucunda ortaya çıkan birim uzunluğundaki kısalma durumunu kesitin birim alanına etkileyen yüklerle orantılıdır. Basınç gerilmesinin kısalma oranına oranı elastiklik modülünü verir. Elastiklik ve makaslama (kayma) modülü değerleri yapının şekil değiştirme özelliğini, yatay yük etkisinde duvarların dayanımını gösterir [8, 22].

3.3. Mimari Tasarım Özellikleri

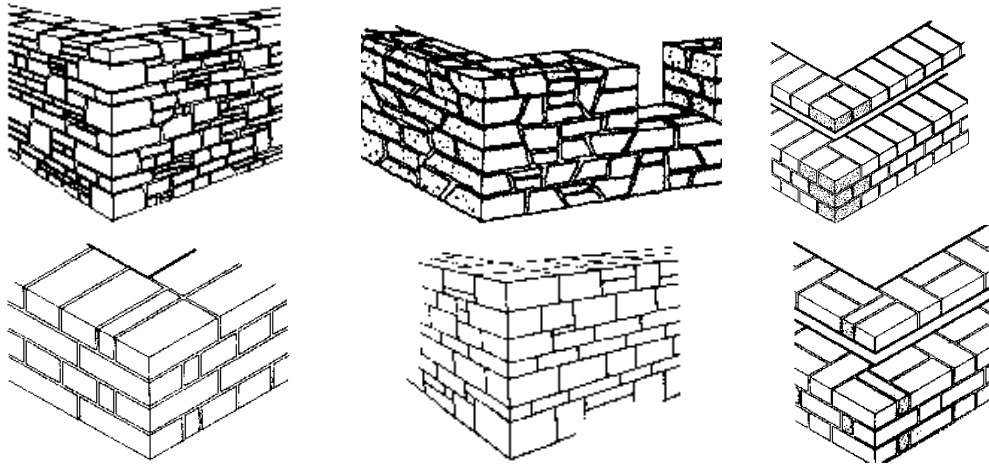
Yığma yapılar, düşey ve yatay yükler, deprem vb. etkileri emniyetle taşıyarak altındaki taşıyıcı sisteme ileten doğal ve yapay malzemeli taşıyıcı duvarlar ile oluşturulan binalardır. Yığma yapı sisteminde binanın düşey ve yatay yüklere karşı dayanım büyük ölçüde yığma duvarlar ile sağlandığından duvarların plandaki düzeni büyük önem kazanmaktadır. Duvarların kararlılığı (stabilitesi), özellikle yatay yükler karşısında devrilme (yıkılma) güvenliğı, duvar boylarının olabildiğince eşit olması, yönetmelikteki destek duvarı koşullarına uyulması, duvar köşe noktalarında yeterince dolu kısımlar bırakılması gibi temel planlama ilkeleri yığma binaları depremde güvenli hale getirmektedir [23]. Yığma yapılarda mimari tasarım özellikleri 5. bölümde ayrıntılı olarak incelenmektedir.

3.4. Yığma Yapı Çeşitleri

Tüm taşıyıcı sistemi doğal veya yapay malzemeli taşıyıcı duvarlarla oluşturulan yapılara yığma yapılar denir. Yığma yapılar kullanılan malzeme ve yapı m tekniğine göre donatılı, donatısız ve çerçeveli olarak üç gruba ayrılır.

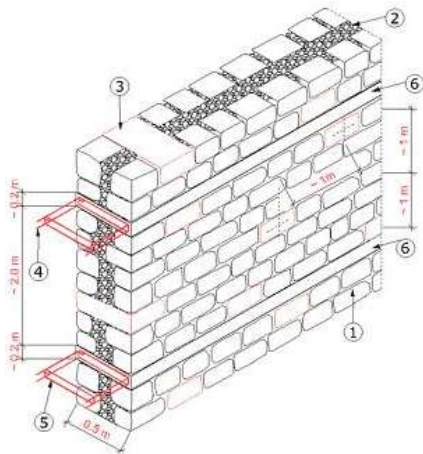
3.4.1 Donatısız Yığma Yapılar

Taş, tuğla gibi elemanlar ve bağlayıcı harç kullanılarak örülen duvarlarla yapılan yapılardır (Şekil 3.6). Donatısız yığma yapılar alçak yapıların yapımında kullanılan geleneksel bir yöntem olarak günümüze kadar kullanılmıştır. Yığma duvarlar aksenal basınç etkisinde statik yönden en uygun davranışı gösterirler. Eğilme dayanımları az olan yığma duvarların çekme kuvvetlerine ve yatay yüklere karşı dayanımları, sürtünme kuvvetiyle ve harcın bağlayıcılığı ile gerçekleşir. Bu etki duvar aralarına veya üstlerine gelen hatıllarla arttırılır. Tüm bu etkiler büyük yükler altında yetersiz kalmaktadır ve deprem kuvvetlerine karşı diğer yığma yapı çeşitlerine göre daha dayanıksızdır [2, 8, 15].



Şekil 3.6 Donatısız Yığma Yapı Örnekleri

İki tabakalı yığma duvarların arasına bağlayıcı kilit taşları kullanıp ve tabakaların arasındaki boşluğa bağlayıcı harç doldurularak donatısız yığma yapı yapılabilir (Şekil 3.7). Bu tip yığma yapı deprem kuvvetlerine karşı daha dayanıklıdır [24].

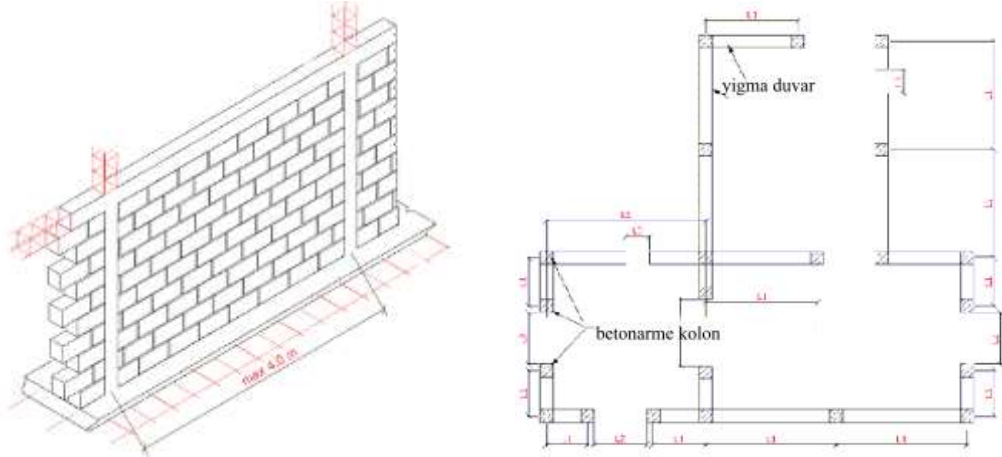


- 1- moloz taş duvar
- 2- çimento-kum harcı
- 3- Kilit taşı veya yerinde dökme betonarme blok
- 4- demir donatı
- 5- yumuşak başlı çelik etriye
- 6- betonarme bağ kiriş

Şekil 3.7 İki Tabakalı Donatısız Yığma Yapı 24

3.4.2 Çerçeve Yığma Yapılar

Donatısız yığma yapıların betonarme düşey ve yatay hatıllarla sınırlandırılmasıyla oluşan yapılardır. Çerçeve yığma yapılar donatısız yığma yapılara göre daha avantajlıdır. Yapının strüktürel elemanlarla bağının arttığı, duvarların stabilitesinde, mukavemetinde, sünekliğinde ve depreme dayanımında artma olduğu görülmüştür. Betonarme hatıllar yük taşıyıcı değildir. Yapılar yapılırken önce yığma duvarlar yapılır. Daha sonra yatay ve düşey çerçeveler yerinde, döşemeyle birlikte yapılır. Yeterli bir çerçeve yapmak için düşey hatıllar yapının köşelerine, duvar ekseninin değiştiği yerlere, kapı ve pencere boşluklarının her iki yanına, duvarların birleştiği ve kesiştiği yerlere belirli aralıklarla yerleştirilmelidir (Şekil 3.8) 23, 24, 25



Şekil 3.8 Çerçeve Yığma Yapı Plan ve Görünüşü 24

Düşey kolonlar arasındaki mesafe 4.0 metreyi aşmamalıdır.

Deprem bölgelerinde çerçeve yığma yapılarda duvarlar minimum 240 mm olmalıdır.

Duvarın dayanım için duvarın yüksekliğinin kalınlığına oranı maksimum 15 olmalıdır 24

3.4.3 Donatılı Yığma Yapılar

Harcı içine yerleştirilen çelik donatılar ile ya da boşluklara yerleştirilen donatıların üzerine betonun dökülmesi ile yapılan depreme dayanıklı yığma yapı şeklidir. Çeşitli uygulamaya ve yapımt teknikleri kullanılarak yapılan donatılı yığma yapılar

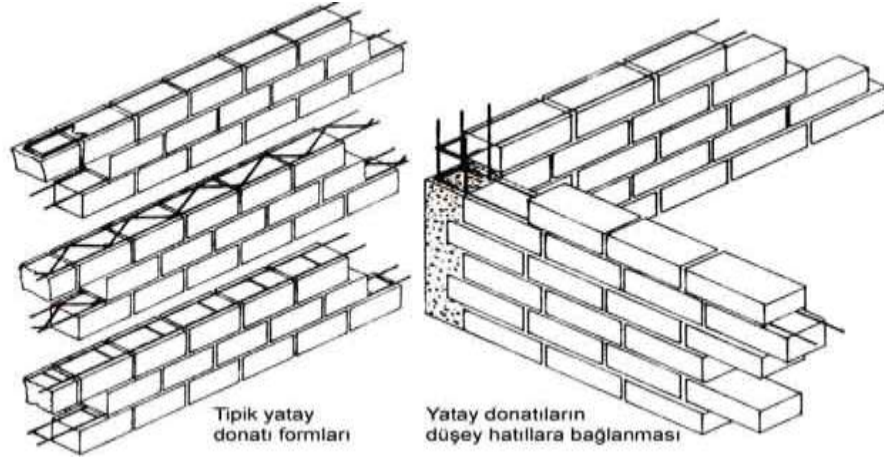
malzeme ve yapı davranışı bakımından daha iyi süneklik ve mukavemete sahiptirler

❁ Yapı mtekniklerine göre dörde ayrılabiliriz

Çerçevesli-donatılı yığma yapılar

Çerçevesli ve donatılı yığma yapılar yatay olarak yerleştirilen donatıların, içinde donatı bulunan ve duvarı çevreleyen düşey kolonlarla bağlanmasıyla oluşur. ❁

3.9 ❁ ❁26 ❁

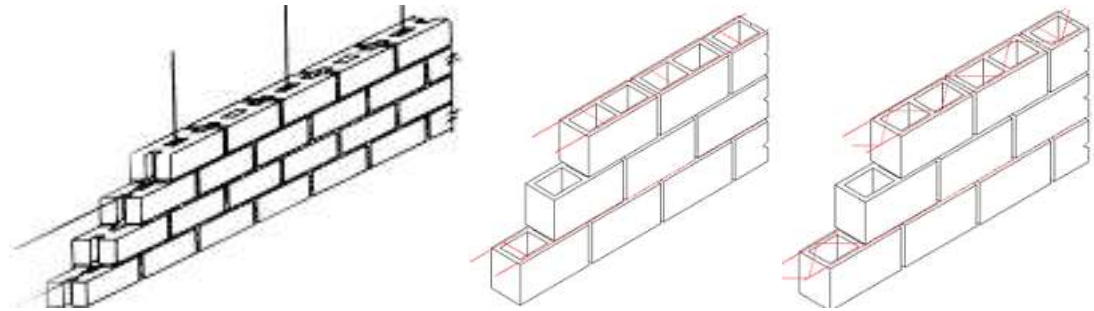


Şekil 3.9 Çerçevesli-donatılı yığma yapı ❁26 ❁

Donatılı boşluklu blok yığma yapılar

Donatılı boşluklu blok yığma yapılar boşluklu yapı elemanlarının tek sıralı örgüsü sonucu oluşan duvarlardır, yatay sıralar arasına yatay donatılar ve boşluklu bloklar arasına düşey donatılar yerleştirildikten sonra boşluklara beton doldurulmasıyla oluşan duvarlardır ❁

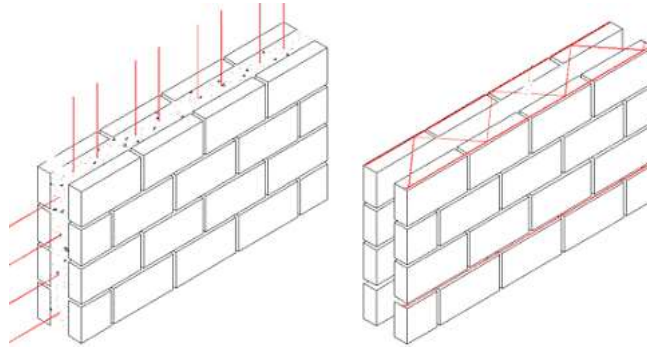
Şekil 3.10 ❁ ❁24 ❁



Şekil 3.10 Donatılı boşluklu blok yığma yapı ❁24, 26 ❁

Donatılı beton dolgu u y ğ na duvarlar

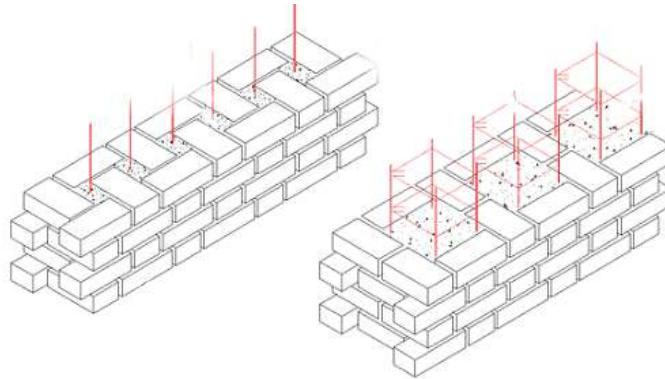
Donatılı beton dolgu u y ğ na duvarlar depre m a ç ı s ı n d a n donatılı boşluklu u y ğ na yapı ya göre daha dayanıklı d ı r. Donatılı ve çift duvarlı u y ğ na yapı lar ı n a r a s ı n a yatay ve düşey donatılar yerleştirilir. Duvar ı n bütünlüğü sağlamak için duvarları belli aralıklarla çelik donatılarla birbirine bağlayıp duvar ı n a r a s ı n d a k i boşluğa beton doludur. Yaklaşık kalınlığı 10 cm olan duvarlar aralarında 6-10 cm boşluk bırakılarak yapılır, donatılar yerleştirildikten sonra en son olarak boşluklar betonla doludur Şekil 3.11 ① ②, 24 ③.



Şekil 3.11 Donatılı beton dolgu u y ğ na duvarlar ②, 24 ③

Donatılı Kenetli u y ğ na duvarlar

Donatılı Kenetli u y ğ na duvarlar boşluklu duvarlarda metal kenet kullanılarak yapılan duvarlar yerine daha büyük boyutlu yapı elemanlarını enine kullanılmasıyla yapılan duvarlardır. Bu tip u y ğ na duvarlarda düşey donatılar önce yerleştirilir sonra duvar örülürken en fazla 60 cm arayla yatay donatılar yerleştirilir. Düşey donatıların bulunduğu boşluklar duvar yapım sırasında beton ile doludur Şekil 3.12 ① ②, 24 ③



3.5 Yığma Yapı Malzemeleri

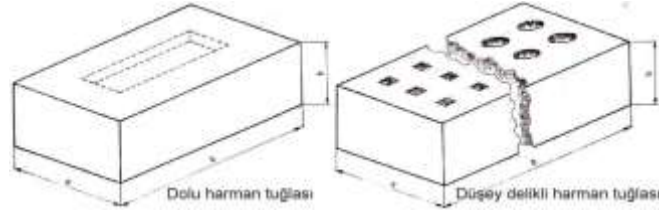
Yığma yapılar doğal taşların veya tuğla, beton, briket, kireç, kumtaşı gazbeton blok vb. yapay taşların bağlayıcı harç kullanılarak örülmesiyle yapılan, kendi yükleri ile birlikte yapının tüm yüklerini altındaki duvara ve temele aktaran taşıyıcı duvarlardır. Düşey yükler altında duvarda oluşan basınç gerilmesini taşıyabilmek için yığma duvar yapısında kullanılacak malzemelerin basınç dayanımları yüksek olmalıdır [25].

3.5.1 Tuğla Yapı Malzemesi

Tuğla, killi toprak ve balçığın veya içinde kısmen bunları içeren toprağın harman edilip gerektiğinde su, kum öğütülmüş tuğla veya kiremit tozu, kül veya benzeri katkı maddeleri ile karıştırılıp şekillendirildikten sonra fırınlanmasıyla elde edilen malzemedir. Yapının farklı yerlerinde kullanılmak üzere yapı tuğlası, döşeme tuğlası, baca tuğlası, ateş tuğlası, sırlı tuğla gibi çeşitli tuğlalar üretilir [2]. Yığma yapı duvarlarında kullanılan tuğlalar, harman tuğlası ve fabrika tuğlası olmak üzere ikiye ayrılır.

3.5.1.1 Harman Tuğlası

Adi tuğla ya da el tuğlası da denilen harman tuğlası killi toprak, balçık, eski tuğla artıkları gibi malzeme karışımının şekillendirilip kurutulduktan sonra harman yerlerindeki ocaklarda pişirilmesiyle elde edilir. Karışımın elle yapılması, dengeli pişirmenin yapılması, uygulama ve denetimin yetersizliği gibi sebeplerden dolayı her tuğla farklıdır [2,27]. Harman tuğlası, delikli harman tuğlası ve dolu harman tuğlası olarak ikiye ayrılır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13 Dolu ve düşey delikli harman tuğaları [27]

Tablo 3.1 de boyutları verilen harman tuğalarında delikler alt ve üst yüzeye dik daire veya kare kesitlidirler. Eğer delik daire biçimli ise dairenin çapı 25 mm'yi, dikdörtgen biçimli ise en küçük kenarı 15 mm'den az olmayan deliklerin alan en fazla 4-5 cm²'yi geçmemelidir. Toplam delik alanı tuğala alanını en fazla %25'ini kaplayabilir [27]. Tablo 3.2 de harman tuğasının basınç dayanımları verilmiştir.

Tablo 3.1 Harman tuğasının boyutları [27]

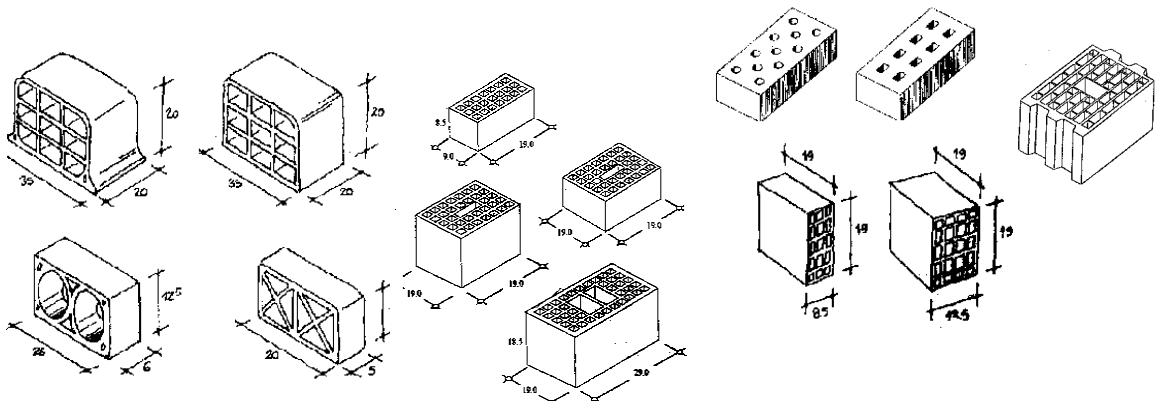
Boyutlar (mm)		Toleranslar (mm)
Uzunluk	190	-13/ +6
Genişlik	90	-5/ +4
Yükseklik	50	-2/ +3

Tablo 3.2 Harman tuğasının basınç dayanımları [27]

Harman tuğası tipi	Basınç dayanımı
Orta dayanımlı harman tuğası	50 kg/cm ²
Az dayanımlı harman tuğası	30 kg/cm ²

3.5.1.2 Fabrika Tuğası

Ham maddesi makinelerde şekillendirildikten ve genellikle yapay olarak kurutulduktan sonra fabrikada fırınlanmasıyla elde edilen yapı malzemesidir (Şekil 3.14). Fabrika tuğaları devamlı kontrol altında ve modern fırınlarda üretildiklerinden şekilleri daha düzgün, basınç dayanımları daha yüksek, suya, rutubete, dona dayanım gibi fiziksel özellikleri daha yüksektir [29]



Şekil 3.14 Fabrika tuğlaları örnekleri 29, 30

Fabrika tuğlasının basınç dayanımı, tuğlanın yapıldığı ham maddeye, pişirilme ısısına, üretimi biçimine, şekline, deliklerin miktarına ve yerlerine bağlı olarak değişir (Tablo 3.3). Delik oranı aynı fakat daha çok sayıda küçük deliklerden oluşan bir tuğlanın basınç dayanımı, boşlukları çevreleyen dolu kesitlerin burkulma boylarının küçük delikli tuğlalarda daha küçük olmasından dolayı, daha yüksektir [14, 29].

Tablo 3.3 Fabrika tuğlalarının birim hacim ağırlıkları ve basınç dayanımları [28]

Tuğla Sınıfı	Hacim Ağırlığı kg/m ³	Delik Oranı %	Tuğla Sembolleri	Ortalama Basınç Dayanımı kg/cm ²
Dolu Tuğla	2.000	%15	2, 0' 240	240
			2, 0' 180	180
			2, 0' 120	120
	1.800	%15	1, 8' 220	220
			1, 8' 150	150
			1, 8' 100	100
Seyrek Delikli Tuğla	1.600	%20	1, 6' 220	220
			1, 6' 150	150
			1, 6' 100	100
	1.400	%25	1, 4' 200	200
			1, 4' 120	120
			1, 4' 80	80
Az Delikli Tuğla	1.200	%35	1, 2' 150	150
			1, 2' 100	100
			1, 2' 60	60

Tuğlalar delik oranlarına göre dolu tuğla, seyrek delikli tuğla, az delikli tuğla olmak üzere üçe ayrılır [29].

Tuğlalar kullanılacakları yerlere göre şekillenirler ve adlandırılırlar; cephe tuğlası, prese tuğla, yapı tuğlası, sırlı tuğla, klinker tuğlası, ateş tuğlası ve asit tuğlaları gibi. Tuğla yapılırken ham madde olarak yüzey killeri, eski tuğla artıkları kullanılırsa kil tuğlaları; kum, kuvars, öğütülmüş silikat çakılları kullanılırsa kalsiyum silikat tuğlaları; ince agregalı beton kullanılırsa beton tuğlaları yapılır [2].

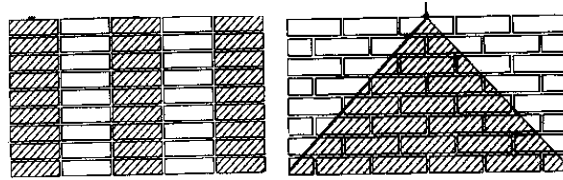
Boyutlarına göre tuğlalar normal tuğla, modüler tuğla, blok tuğla olarak üçe ayrılır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4 Boyutlarına göre fabrika tuğlalarının türleri [2]

Tuğla türü	Sembol	Boyutlar
Normal tuğla	NT	5x9x19
Modüler tuğla	MT	8.5x9x19
Blok tuğla	BT	8.5x19x19 23.5x29x49

3.5.1.3 Tuğla Duvar Özellikleri ve Örgüleri

Duvarı oluşturan tuğlalar, birbirleri üzerine binince yükler alt sıralardaki tuğlalara çimento harçlı duvarlarda 45° , kireç harçlılarda 60° 'lik bir açı altında dağılır. Düşey derzlerin sürekliliğinde yükler, düşey hatlarla sıralanan tuğlalar tarafından taşınırken şaşırtmalı tuğla örgüsünde yükler bir açı altında aşağıya doğru yayılarak dağılır, duvarın daha büyük bölümü yük dağılımına katılır (Şekil 3.15) [29].

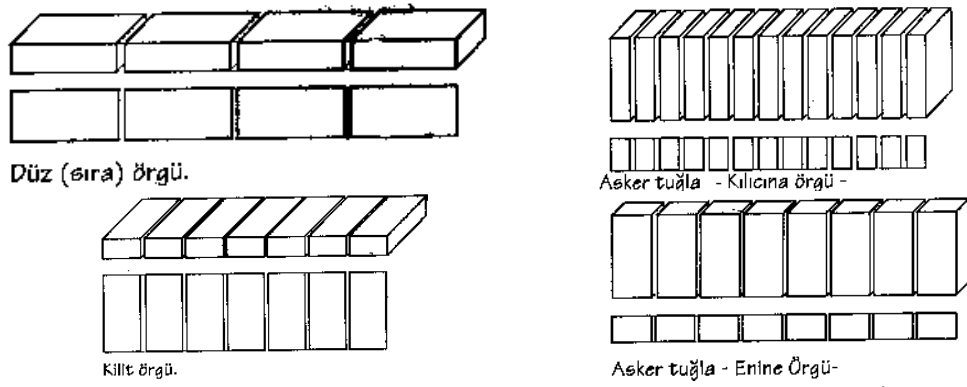


Şekil 3.15 Tuğla duvarda yük dağılımı [29]

Bir tuğla duvarın dayanımını tuğlanın özellikleri ve örgü biçimi etkiler. Taşıyıcı duvarda kullanılacak fabrika ve harman tuğlaları harcın içindeki suyu emip harcı yakması, harcın bağlayıcılığını ortadan kaldırması için iyice pişirilerek

gözeneklerinin kapatılması ve su emiciliğinin azaltılması sağlanmalıdır. Tuğlaların su emme kapasitesi %10'dan fazla olmalıdır ❁❁.

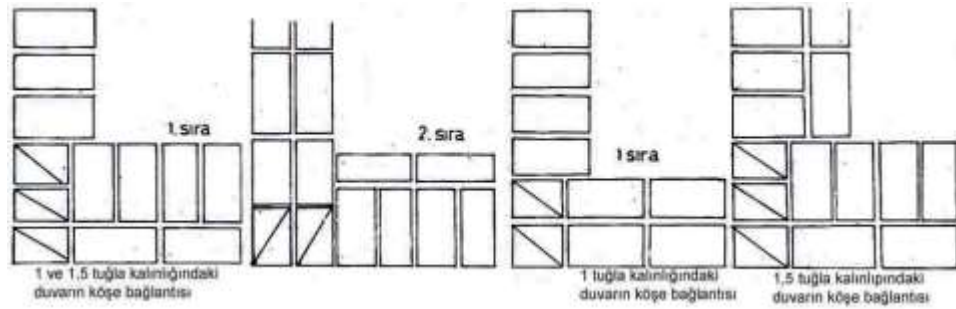
Örgüyü oluşturulan tuğlardan duvar boyunca uzunlamasına yerleştirilen tuğalara düz (sıra) tuğla, uzunluğu duvar eni doğrultusunda olan tuğalar kilit (kenet) tuğla, örgüde kısa kenarları üzerine yerleştirilen tuğalara kılıç tuğla, en küçük yüzleri üzerine ve dik duracak şekilde yerleştirilen tuğalara asker tuğla denir (Şekil 3.16). Tuğlaların düz ve kilit sıralarının üst üste getirilmesiyle cephe görünüşü ve taşıyıcılık etkisi farklı olan çeşitli örgü tipleri bulunur ❁❁



Şekil 3.16 Tuğlaların örgü içinde tanımlanması ❁❁

Tuğlalar kullanılmadan önce üzerindeki toz ve topraktan temizlenip harçla yapışmanın sağlanması önemlidir. Tuğlamanın harcın içindeki suyu emerek harcı yakması, tuğlaların birbirine daha iyi yapışması için tuğlalar duvara yerleştirilmeden önce suya batırılmalıdır. Yapışmayı artırmak için tuğlamanın harç ile temas eden yüzlerinde çentikler ve dişler olması veya tuğlaların delikli olması gerekir. Harç ile yapışmanın iyi olması deprem dayanımını artırır. Tuğlalardan oluşan sıralar birbirine paralel ve yatay olmalıdır. Yatay derzlerin paralel ve düşey derzler şaşırtılmış olması gereklidir. Duvarlarda mümkün olduğunca tam tuğla kullanılması parça tuğlalar yalnızca örgünün gerektirdiği bağlantı yerlerinde kullanılmalıdır. Tuğlalar alt ve üst sıradaki diğer tuğlalara en az 5 cm'lik bir yüzeyle oturmalıdır. Bir sıra enine bir sıra boyuna örülmelidir (Şekil 3.17). Düşey derz kalınlığı 12 mm olmalıdır. Yatay derzlerin kalınlığı duvarın sağlanmasını etkiler. Yatay ve tesviyesinde örülen duvarda derzler ne kadar ince olursa duvar o kadar sağlam olur. Harç kalınlığı bir sıradan diğerine değişmemelidir, 1 cm dolayında en fazla 1,5 cm olmalıdır [2, 14, 31, 32]

Taşıyıcı duvarlarda her kat seviyesinde duvar genişliğinde ve en az 25 cm yüksekliğinde betonarme hatıl yapılmalıdır [31]



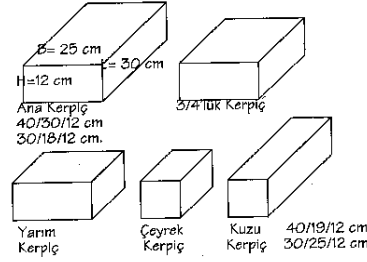
Şekil 3.17 Tuğlaların örgü içinde tanımlanması [32]

3.5.2 Taş Yapı Malzemesi

Taş, doğada bulunan inorganik esaslı, kimin kütlelerinden koparılan ya da koparılan çeşitli yapı işlerinde kullanılan sert yapı malzemesidir [1]. Taş yapı malzemesi, taşın özellikleri, duvar örme yöntemleri 4 bölümde ayrıntılı olarak incelenmektedir.

3.5.3 Kerpiç Yapı Malzemesi

Kerpiç, killi ve uygun nitelikte toprağın saman veya diğer bitkisel lifler ile karıştırılıp su ile yoğrulularak kalıplanması ve açık havada kurutulmasıyla elde edilen yapı elemanıdır (Şekil 3.18). Kerpiçler 9-15 gün sonra kullanılabilir [33]. Kerpiç doğal, sağlıklı bir malzemedir yöresel malzeme olarak kolay elde edilip ucuza üretilir, üretimde çok az enerji gerektirir.



Şekil 3.18 Kerpiç yapı malzemesi

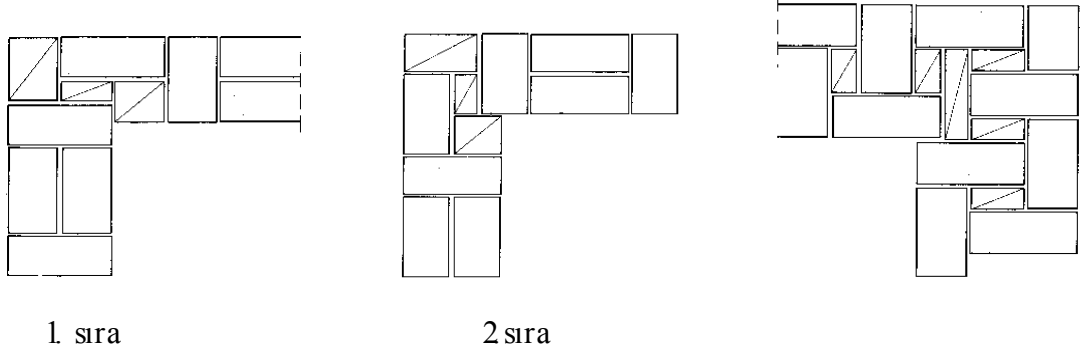
Kerpiğin basınç dayanım tuğladan düşüktür ve nem karşı çok hassastır. Kerpiç duvarlar ıslanınca gevşeyip dağılır ve sonrasında kuruyunca çatlayıp ufalanır. Kerpiğin fiziksel özellikleri kum, kil ve çeşitli katkı maddeleri ekleyerek iyileştirmeye çalışılır. Daha dayanıklı, su ve rutubete daha az duyarlı, toz ve kir üretmeyen, yapım daha kolay kerpiç üretmek için çeşitli katkı maddeleri kullanılır. Toprağa çimento, kireç, alçı, bitüm bağlayıcı nitelikte endüstri artıkları, organik maddeler katılabilir. Kerpiçe çimento katılarak dayanımını artırırken kireç katılarak nemden daha az etkilenmesi sağlanır. Organik bitki artıkları ile dengeli, homojen kuruma sağlarken büzülme ve çatlamayı azaltır. Alçı ile yüzeyleri daha düzgün ve taşınma gücü daha fazladan kerpiç elde edilebilir [31, 34].

TS 2514'e göre kerpiç yapılacak killi toprağın içinde 3 cm'den büyük taşlar bulunmamalıdır. İyi bir kerpiç toprağın yaklaşık %40'ı, 0,063 mm'lik elekten geçmeli, yani %60'ı eleğin üzerinde kalmalıdır. Kerpiç yapılabilecek topraklar, içindeki kil oranına göre yağsız, orta yağlı ve çok yağlı olabilir.

3.5.3.1 Kerpiç Duvar Özellikleri ve Örgüleri

Duvar örgüsünde kullanılacak kerpiçlerin düzgün yüzeylere sahip olmasına, köşelerin uygunluğuna, iyi kurumuş olmalarına dikkat edilmelidir. Kerpiç kullanılarak yapılan duvarlarda tuğla duvarlarda geçerli olan kurallara uygulanmalıdır.

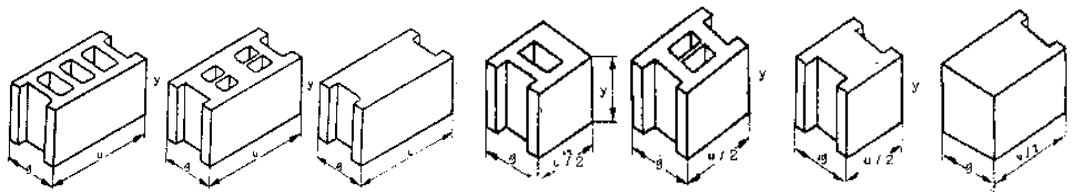
Düşey derzler şaşırtmalı, yatay derzler sürekli olmalıdır. Köşelerde ve diğer birleşim yerlerinde 3/4'lük kerpiçler, yarı mkerpiçler kullanılırken diğer yerlerde tam kerpiç kullanılır (Şekil 3.19). Kerpiç duvarın örülmesinde düşey ve yatay derzlerin tamamen harçla dolması sağlanmalı, derz kalınlıkları 1,5 cm'yi geçmemelidir [2].



Şekil 3.19 Kerpiç duvar örgüleri [2]

3.5.4 Beton Blok (Bri ket) Yapı Mal zesi

Bri ket; çiment o, doğal agregalar, yüksek fırın cürufu, kömür ve kök cürufları, sünger taşı, tuf, fırınlanmış kil, tuğla kırıntıları gibi çeşitli agregalar, su ve katkı maddesi karışımı ile üretilen bir yapay yapı mal zesi dir. Beton bri ketler dolu veya boşluklu olarak üretilir (Şekil 3.20) 29, 30



Şekil 3.20 Beton bri ket örnekleri

Kum ve çakılla yapılan beton bri ket duvarlar diğerlerine göre daha ağır olmasına nedeniyle yüke ve hava koşullarına karşı dayanımları daha fazladır. Bıms ile yapılanlar hafif, ses ve ısıya karşı daha geçirimsizdirler. Tablo 3.5 de beton bri ketlerin boyutları verilmiştir.

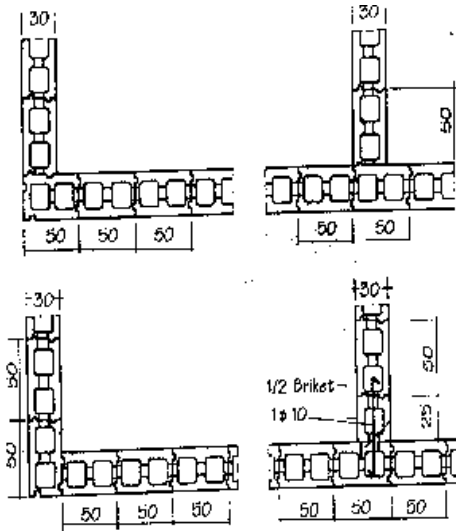
Tablo 3.5 Beton briket boyutları

			Beton Briket Boyutları				
Genişlikler (cm)	g		10	15	20	25	30
Yükseklikler (cm)	y		19	19	19	24	24
Uzunluklar (cm)	tam	u	39	39	39	49	49
	Yarı m	u/2	19	19	19	24	24

3.5.4.1 Beton briket duvar özellikleri ve örgüleri

Taşıyıcı duvarlarda sadece dolu beton briketler kullanılırken boşluklu, alçak dayanımlı briketler taşıyıcı olmayan duvarlarda, baca yapımında vb. kullanılır. Yoğun briketlerde su emme miktarı %20'yi aşmamalıdır.

Beton briketlerde tek veya iki tabakalı, donatılı veya donatısız duvarlar yapılabilir. Geçmeli şekilde üretilen özel briketler kullanarak harçsız duvar örgüsü yapılabilir (Şekil 3.21). İçine donatı yerleştirilen briketlere beton doldurularak dolu bir duvara dönüştürülüp taşıyıcı özelliği artırılabilir (Şekil 3.22).



Şekil 3.21 Geçmeli beton briketler



Şekil 3.22 Yatay donatılı tek tabakalı briket duvar

Tuğla duvarları için geçerli olan örgü kuralları beton briket duvarları için de geçerlidir. Yatay derzler 15-20 mm, dikey derzler 10-15 mm arasında olur. Duvar örülürken kullanılan briketler kırık, çatlak olmamalıdır. Kireç veya çimento harcı kullanarak örülen duvarlar çamurla da örülebilir [2, 34].

3.5.4.2 Gazbeton duvarlar ve örgüleri

İnce öğütülmüş silisli bir agrega ve inorganik bir bağlayıcı madde ile hazırlanan bir karışımın gözenek oluşturuğu bir madde ilavesi ile hafifletilerek elde edilen hafif beton yapı malzemesidir. Boyutu büyük olduğu halde hafif olmasından dolayı kullanımı kolaylaştırır. Gerektiği yerlerde testere ile bile kesilebilir. Gözenekli olması yalıtım açısından önemlidir [2]. Gazbeton yapı elemanları basınç dayanımlarına göre beşe ayrılır (Tablo 3.6).

Tablo 3.6 Gazbetonların basınç dayanımları [35]	
Gazbeton Sınıfı	Basınç Dayanımı
G1	15 kgf/cm ²
G2	25 kgf/cm ²
G3	35 kgf/cm ²
G4	50 kgf/cm ²
G6	75 kgf/cm ²

Gazbeton ürünler yapı malzemesi ve yapı elemanı olarak gruplanır. Gazbeton bloklar tuğkalı ya da harç kullanarak yapılabilir. Harç kullanılacaksa çimento, kum ve az miktarda su karışımı 1 cm'lik derz kalınlığı ile örülmelidir. Taşıyıcı duvar yapımında kullanılacak yapı taşlarının minimum basınç dayanımı 50 kgf/cm² olmalıdır [36]. Buna göre deprem bölgesi olmayan bölgelerde rahatça kullanılabilirken deprem bölgesinde sadece G4 ve G6 tipi gazbeton bloklar kullanılabilir. Gazbeton blokların basınç dayanımı içindeki rutubetle orantılıdır. Kuru gazbeton blok suya tam doymuş bir bloğa göre %5 daha dayanıklıdır [2, 35].

3.5.5 Harç yapı malzemesi

Bir takım bağlayıcı maddelerin belli oranlarda kum, su ve katkı maddeleri ile karıştırılması ile oluşan, kimyasal reaksiyonlarla sertliğini kazanan yapı malzemesidir. Bir harçta basınç mukavemeti, doluluk mukavemeti, su ve buhar geçirimsizliği, aderans, katılaşma sırasında hacim değişimi göstermemesi, ısı

genleşme, elastisite, aşınmaya ve dış etkilere karşı direncin yüksek olması gibi özelliklerin olması gerekir [22].

Harçlar basınç dayanımlarına göre; A-B-G-D-E sınıfı harçlar olmak üzere beş sınıfa ayrılırlar. Duvar harcı karışımlarında, harç grubuna göre gerekli agrega ve bağlayıcı miktarları hacim olarak Tablo 3.7’de verilen değerlere uygun olmalıdır.

Tablo 3.7 Harç karışımları [37]

Harç Sınıfı	Tip No	Kum	Çimento	Harç Çimentosu	Kireç hamuru	Toz Kireç
		1.3 t/ m ³	1.2 t/ m ³	1.0 t/ m ³	1.3 t/ m ³	0.6 t/ m ³
A	-	3	1	-	-	-
B	1	4	1	-	-	-
	2	4	1	½	-	-
	3	4	1	-	-	½
	4	4	1	-	-	1
C	1	7-9	1	2	-	-
	2	5	1	-	-	-
	3	5	1	-	1	-
D	1	6-8	1	-	2	-
	2	6-8	1	-	-	3
	3	2-3	-	1	-	-
E	-	3	-	-	1	-

Yığma duvarlara etki eden kuvvetler karşısında duvarın direnci, kullanılan harcın niteliğine göre farklılık gösterir. Harcın niteliği, bileşenlerinin niteliğine ve oranına göre değişir. Bağlayıcı ve katkı maddelerinin miktarı, cinsi, kalitesi ve harç yapımındaki işçilik harcın niteliğini etkiler [2]. Harcındaki bağlayıcı maddeler kireç, çimento ve harç çimentosu olabilir [29]. TS2510’a göre taş, tuğla, gazbeton taşıyıcı duvarlarda harç malzemesi olarak çimento takviyeli kireç harcı (çimento / kireç/ kum hacimsel oranı = 1 / 2 / 9) veya çimento harcı (çimento/ kum hacimsel oranı = 1 / 4) kullanılmalıdır. Çimento basınç mukavemetini ve dayanıklılığı artırıp sertleşmeyi hızlandırırken kireç, işlenebilirlik ve süttutuculuk özelliklerini iyileştirir. Ekonomik olan kum dolgu maddesi olarak etkilerken su, tüm malzemeleri birleştirerek işlenebilirliğini sağlar [38].

Bağlayıcı türlerine bağlı olarak harcın yalıtım özelliğini, basınç-çekme mukavemetini ve elastikliğini arttırmak, işlenebilirliğini kolaylaştırmak için çeşitli katkı maddeleri kullanılır [39]. Geleneksel yapılarda kan, yumurta akı, şeker, tutkal, arap zannı, kemiktutkalı, incir sütü, çavdar hamuru, domuz yağı, kesilmiş süt gibi malzemeler sertleşmeyi geciktirmek için, malt ve ürün sertleşmeden sonra dayanım

artırma için, keten, saman, bitkilifleri ve hayvan kılları dayanma gücünü artırmak için kullanılmış. Günümüzde kauçuk, bal mumu, parafin, bitüm, sabun, tras, kalsiyum klorür, sika, silis tozu gibi katkı maddelerini kullanarak harcın geçirimsizliğini arttırabiliriz [22, 40].

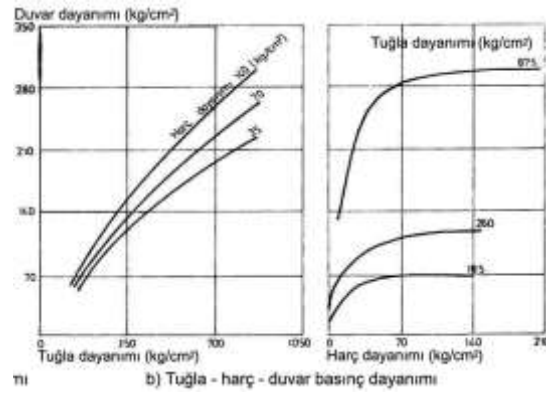
Yığma yapıda harcın görevi duvarı oluşturan yapı elemanlarının dağılmasını ve bir bütün olarak çalışmasını sağlayarak duvara etki eden yatay ve düşey kuvvetlerinin zemine aktarılmasını sağlamaktır [2].

Yığma yapılarda duvarların basınç dayanımı, harcın ve yapı elemanlarının basınç dayanımına bağlıdır. Kullanılan harcın niteliği ve derz kalınlığı önemlidir. Harcın basınç mukavemeti içindeki çimento miktarına, çimento / su / kum oranlarına ve kumun özelliklerine bağlıdır. Çimento miktarı ve çimento / su oranı arttıkça harcın basınç mukavemeti artar. Kaba kumdan yapılan harçlar, ince kumdan yapılan harçlara göre daha sağlam olmaktadır. Çünkü ince kum tanelerini ıslatmak için daha fazla su gerekir ve harç içindeki su oranı ne kadar yüksek olursa harcın mukavemeti o kadar düşük olur [38]. TS EN 998'e göre kargir duvar harçlarında minimum basınç dayanımları Tablo 3.8'de verilmektedir.

Tablo 3.8 Harçlarda Minimum Basınç Dayanımları [37].

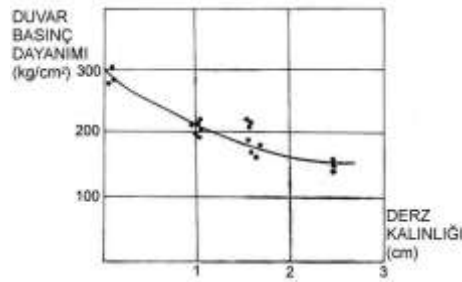
Harç Sınıfı	Minimum Basınç Dayanımı (kg/cm ²)
A	150
B	110
C	50
D	20
E	5

Kargir malzeme basınca belli limitlerde dayanır. Harç dayanımının artması, duvar dayanımı üzerinde belli bir harç dayanımından sonra etkili olmamaktadır. Harç dayanımındaki artış sonucunda duvar dayanımında, aynı tuğla kullanılırsa önemli bir artış olmazken daha yüksek dayanımlı tuğla kullanılırsa artış gözlenir (Şekil 3.23) [5].



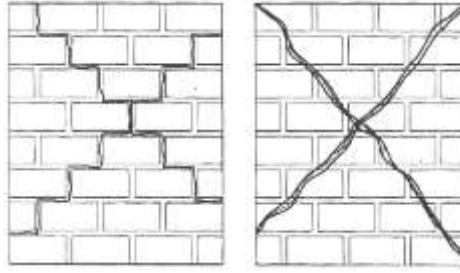
Şekil 3.23 Tuğla-harç-duvar basınç dayanımları [5]

Derzlerin ince ya da kalın oluşu duvarın basınç dayanımında etkilidir. Derzlerin inceliği ile basınç dayanım artar. Tuğla duvarlarda derz kalınlığının 1 cm olması veya derz kalınlığına göre yapı elemanının yüksek oluşu duvarın basınç dayanımını artırır (Şekil 3.24).



Şekil 3.24 Derz kalınlığı ile duvar basınç dayanımı arasındaki ilişki [5]

Kağırın çekmeye karşı dayanım çok azdır, içindeki bağlayıcı harcın mukavemetine eşittir. Yığma duvarlarda yatay yük etkisinde, kesme (kayma) kırılması ve basınç kırılması olmak üzere iki tür kırılma olur [14]. Kesme kırılmasında duvara yatay bir yük uygulandığında, harcın tuğlaya göre dayanımının az olması ve tuğla ile harç arasındaki aderans bağı yeterli olmadığından genellikle çatlaklar harçta oluşmakta, ayrılmalar tuğla ile harcın birleşim yerlerinde olmaktadır, eğik çekme çatlakları derzlerden geçer. Basınç kırılmasında harç dayanım tuğla dayanımından daha yüksek ise çatlaklar tuğlaları keserek oluşur (Şekil 3.25)[20, 39].

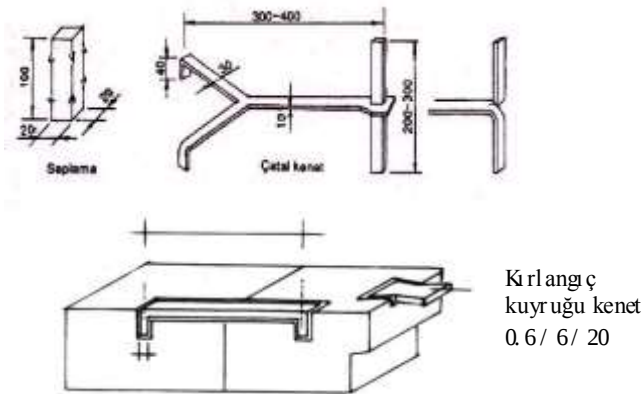


Şekil 3.25 Yatay derzlere paralel etkiyen yükler altında yığma duvarlarda kırılma biçimleri [20].

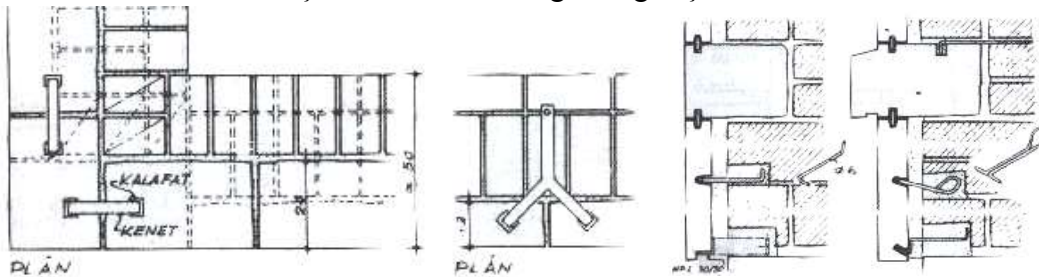
Duvarların kesme dayanımlarını arttırmak için yüksek dayanımlı harç kullanmalıdır. Çekme dayanımı iyi olan katkı maddesi ile yapılan harçların duvarın kayma dayanımını da artırıcı etkisi vardır [39].

3.5.6 Metal Bağlantı Elemanları

Yığma duvarlarda bileşenlerin birbirlerine bağlanmasında metal bağlantı gereçleri de kullanılabilir (Şekil 3.26). Duvarın örgü şekline ve kullanılan taşların özelliğine bağlı olarak duvarın dağılması ve taşıyıcılık görevini yerine getirmesi, kullanılan özel metal elemanlarla ve kenetlerle sağlanır (Şekil 3.27). Duvarın mukavemeti artırılır [29].



Şekil 3.26 Metal bağlantı gereçleri [29].



Şekil 3.27 Çeşitli kenetler ve kullanıldıkları yerler [41]

4. YIĞMA TAŞ YAPI MALZEMELERİ

Bilindiği gibi taş çok eski dönemlerden beri insanların evlerini yapmak için kullandığı malzemelerin başta gelenlerinden biridir. Çevrede en bol bulunan kaynaklardan en kolay ve enileri düzeyde yararlanırken, etkin ölçüde enerji tasarrufu ve her nevsinde bina içinde kullanıcıya en uygun konfor sağlar. Taş yapı, başka olanakların bulunmadığı dönem ve yörelerde, zorunluluk nedeniyle kullanılan, olanakları elverdiği an terkedilmesi gereken bir malzeme olarak görülmeğe başlanmıştır. Oysa, günümüzdeki sosyal ve ekonomik koşullar, taşın yapı için yararlı yönlerini tekrar ön plana çıkarmıştır. Yığma taş yapılar doğal taşın harç ile bütünleşmesi sonucu ortaya çıkan duvarların bir sistemi içerisinde biraraya gelmesi ile oluşur.

4.1 Doğal taşlar

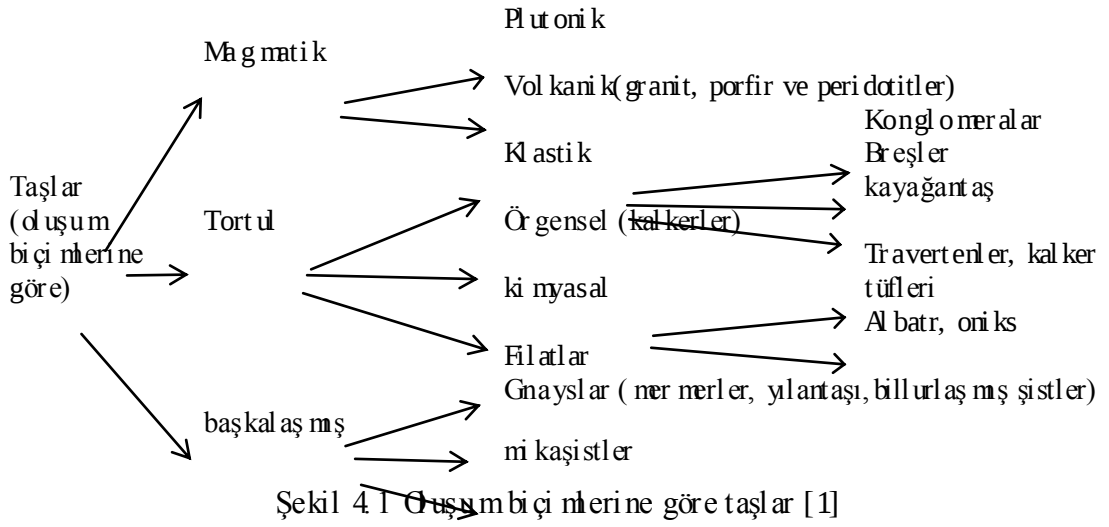
4.1.1 Genel

Doğada bulunan veya taş ocaklarından çıkarılan, homojen yapılı, atmosfer etkilerine dayanıklı, inorganik esaslı, yapımda kullanmaya elverişli taşlardır. Taş akıcılığı ve içindeki magma tabakasının soğuması, volkanik olaylar sonucu ya da taşların parçalanıp sonra basınç etkisi ile tekrar birleşmesi ile oluşur [42]. Doğal taşlar oluşumlarına göre üçe ayrılır (Şekil 4.1) ;

Püskürük (magmatik) taşlar

Tortul taşlar

Başkalaşmış (meta morfik) taşlar



4.1.1.1 Püskürük (magmatik) taşlar

Yer kabuğu içinde yer alan magmanın çeşitli şekillerde soğumasıyla oluşan, genel de sert, homojen, izotrop olan taşlardır [2, 42]. Magmatik taşlar oluşum tarzlarına göre üçe ayrılır.

İç püskürük (magmatik) taşlar

Magmanın yeryüzüne çıkmadan soğuması ile oluşan taşlardır. Granit, siyenit, gabbro, diyorit, peridotit gibi taşlar iç püskürük taşlardır [42].

Dış püskürük (volkanik) taşlar

Magmanın yer kabuğu üzerine çıktıktan sonra soğumasıyla oluşan taşlardır. Magmanın soğumasıyla taşın kristalleşmesi arasında bir bağlantı vardır. Soğuma yavaş olursa gözle görülebilen iri kristaller, hızlı olursa ufak kristalli ya da camı taşlar oluşur. Kuvars, porfir, diyabaz, riylit, trakit, bazalt, andezit, melafir gibi taşlar bu gruba örnek taşlardır [42, 44].

Dağmar taşı

Magmanın yer kabuğunun çatlaklarından, zayıf kısımlarından yükselip çıkıp soğumasıyla oluşan taşlardır [42]. Granit, porfir, siyenit porfir, pegmatit gibi işlenmesi zor ve pahalı olan püskürük taşların basınç gerilmeleri, yoğunlukları diğer türlere göre yüksektir, fiziksel etkilere dayanım en fazla olan gruptur [44].

4.1.1.2 Tortul taşlar

Mekanik olarak parçalanmış taş parçacıklarının rüzgar ya da sular tarafından taşınarak akarsuyun taşıma gücünün azaldığı yerlerde yerçekimi etkisinde, akarsu tabanında birikerek dağınık ya da bağlı halde oluşan taşlardır [2]. Tabakalanma olayı tortul taşların genel özelliğidir. Tortullaşma sırasında taşınan elemanlar arasında canlı artıkları da girebilir, bu yüzden her zaman karakteristik özellik göstermezler. Tortul taşların yapısında homojenlik, izotropluk beklenmez. Elemanların doğal bir çimento ile bağlanıp bağlanmadıklarına göre ayrık ve yapışık olarak ikiye ayrılırlar. Ayrık olanlar daha çok beton agregası olarak endüstride hammadde olarak kullanılırken yapışık kullanılanlar yapışık tortul taşlardır [44, 45]. Oluşumlarına göre ikiye ayrılırlar;

Organik tortul taşlar

Hayvan ve bitki kalıntılarının etkisi ile veya sızıntı suların taşıdığı maddelerin çökerek katılaşmasıyla ortaya çıkan taşlardır. Organik kalker, kuvarsit, dolomit gibi taşlar örneklerindendir [42].

Fiziksel tortul taşlar

Değişik kütlelerin aşındıktan sonra başka yerlere taşınan parçalarının çökelleri ve doğal bağlayıcılar ile bütünleşmesiyle oluşan taşlardır. İçerdikleri minerallere, oluşumları sırasında silisli, killi veya kalkerli tabii çimentonun olup olmasına bağlı olarak taşın dayanım ve mukavemeti değişir. Breş, pudding konglomera, grovak, gre, kumtaşı gibi taşlar örneklerindendir [42, 44, 45].

4.1.1.3 Başkalaşmış (meta morfik) taşlar

Magmatik veya tortul taşların yüksek basınç, sıcaklık altında ya da magma kütlelerinin sıcaklık kimyasal etki altında geçişerek önceki taş ile ilişkisi olmayan kütlelere dönüşmesi ile oluşur [42, 45]. Yeni oluşan kütleler damarsız, tabakasız, fosilsiz, kristallerden oluşan taneli yapıya dönüşürler. Metamorfizmaya uğrayan taşların kimyasal birleşimlerinin, dokularının birbirinden farklı oluşu ve farklı ortamlarda değişik şartlar altında oluşmalarından dolayı kesin bir sınıflandırmaları yoktur. Mermer, gnays gibi taşlar bu türdendir. Daha çok kalkerli taşların dönüşümü ile mermerler oluşur [44].

4.1.2 Doğal taşların fiziksel ve mekanik özellikleri

Tabiatta büyük dağ kitlelerinden küçük tanelere kadar her yerde görülen ve bulunabilen elle dokunuldukça sertlik gösteren malzemeye taş denir. Taşlar fiziksel ve mekanik özelliklerine göre farklılık gösterirler. Tabiatta bulunan her taş, yapı malzemesi olarak kullanılmaz, belli özellikler aranır.

4.1.2.1 Fiziksel Özellikler

Biri m ağırlık ve özgül ağırlık

Biri m ağırlık malzemenin boşlukları da içinde olmak üzere biri m hacminin ağırlığıdır. Malzemenin içindeki boşluklar çıkarıldıktan sonraki ağırlığına özgül ağırlık (yoğunluk) denir [1]. Bir taşın biri m ağırlığı boşluklarından dolayı daha özgül ağırlığından küçüktür (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 Biri m ağırlık ve özgül ağırlık

	Biri m ağırlık $\Delta \text{ gr/cm}^3$	Özgül ağırlık $\delta \text{ gr/cm}^3$
Sert taşlar	2.5 - 2.7	2.5 - 3.0
Yumuşak taşlar	2.0 - 2.5	2.5 - 2.7

Taşların yapıda kullanılabilirliği için biri m hacim ağırlığı 2.55 gr/cm³ den küçük olmalıdır. Doğal taşların özgül ağırlığı ortalama olarak 2.7 gr/cm³ 'dür, gözenekli taşların daha azdır.

Porozite (Boşluk - Doluluk Oranı)

Porozite biri m hacimdeki taşın içerdiği boşluktur. Doğal taşlar boşluklu malzemelerdir ve porozitenin büyük olması taşın fazla miktarda boşluk içerdiği demektir. Boşluk - doluluk oranı arttıkça malzemenin basınç mukavemetinde düşme, ısı yutuculuk değerlerinde artma görülür. Taşın porozitesi ve gözenek boyutu dağınık hasarlar karşısındaki davranışlarını belirleyen önemli bir faktördür [47]. Malzeme boşluğunun devamlılığı halinde su ve buhar geçirimsizliği değeri de artar. Porozitesi büyük olan taşlar kolaylıkla ve fazla miktarda su emer. Dolayısıyla

donmaya karşı da dayanıksızlaşır. Doğal yapı taşlarında su emme değeri % 1.8 ‘den büyük olmalıdır [42].

Geçirgenlik

Doğal taşların bir taraftan öbür tarafa su ve gaz geçirgen kabiliyetine denir [45]. Taşın geçirgenliği maruz kaldığı basınca ve taşın porozitesine bağlıdır. Doğal taş kullanılırken her tür taşın nerede kullanılırsa kullanılsın, hava ve çeşitli zararlı maddelerin etkisinden korunması için, basınçsız geçirgenliğin az olması istenir [45]. Malzemenin porozitesinin fazla olması geçirgenliğin fazla olması demek değildir. Taşın içindeki boşluklar fazla olsa da boşluklar birbirine değmiyorsa, taş porozitesi fazla olmasına rağmen geçirgen değildir. Malzemenin gözenek yapısı su transferinin oranını etkiler. Küçük gözeneklerde hızlı büyük gözeneklerde daha yavaş etkiler. Küçük gözeneklerin yoğun olduğu taşlarda nem tutuculuk, kılcalık daha fazladır. Kalınlık gibi yarıklı, çatlaklı taşlar ile kaba kum ve çakıl gibi ayrık olanlar suyu kolayca geçirirlerken, oyuksuz az gözenekli olan taşlar suyun geçişine engel durlar, granit, killi taşlar gibi [45, 47].

Donma Mukavemeti

Taşlar ıslanmışları zaman içlerine giren, yatak yüzeylerde ya da çatlaklarda, su biriken yerlerde donma olayı sıkça görülür. Taşa giren su donarken hacmi genişler ve mekanik zorlamalara sebep olur. Zorlamasının şiddeti su miktarının boşluklara oranına ve taşın göstereceği yapısal mukavemete bağlı olarak değişir. Donma olayında taşların kırılarak parçalanma, çatlama, küçük parçalar haline gelme riski vardır. Büyük gözenekli taşlar küçük gözeneklilere göre donmaya karşı daha fazla direnç gösterebilirler. Büyük gözeneklerde buz kristallerinin yapıya zarar vermeden genişlecekleri yeterli alan vardır [48]. Doğal yapı taşlarında soğuk etkisiyle ağırlık azalması %5 den fazla olmalıdır [42].

Isı geçirgenliği-İletkenlik

Taşların ısı geçirgenliği taşın cinsine, çıkarıldığı yere, gözenekli olup olmasına bağlı olarak değişir (Tablo 4.2). Taşların ısı geçirgenliği 0.55 - 3.5 W/m² K aralığında değerler almaktadır [48]. Doğal taşlar yüksek ısı depolama kapasitesine sahip oldukları için yavaş ısıtır ve yavaş soğurlar. Volkanikler, bazalt ve killi taşlar yüksek sıcaklıklara karşı dayanıklıdır. Kalsiyum esaslı taşlar CO₂ kaybederek gözenekleşir. Taşların özgül ısısı 0,2-0,25 Wh/kg ° K arasındadır. Bu değer taşın

ne mli olup ol mamasına göre değişir. Ne mli olup geçirgen ol mayan taşları ısıt mık zordur. Geçirgen olup suyu tut mayan taşlar ise çabuk soğur ve çabuk ısınır [43, 48].

Tablo 4.2 Doğal taşların ısı iletkenlik değerleri 43

Doğal taşlar	Birim hacim kütlesi kg/m ³	Isıl iletkenlik hesap değeri W/mK
Kristal yapılı püskürük ve met amorfik taşlar (granit, bazalt, mer mer vb.)	> 2800	3.5
Tortul, sedı mant e taşlar (ku mtaşı, traverten, kongl oneral ar vb.)	> 2600	2.3
Gözenekli püskürük taşlar	< 1600	0.55

Ses -Işık Yangın-Elektrikle ilgili özelliğ

Taşlar, özelli kle boş uksuz, biri mağırlığ ve elastiklik modülü yüksek ol an taşlar, iyi ses yalıtım özelliğine sahiptirler. Taş sert yapısından dolayı düşük ses yutuculuk değerine sahiptir, sesi yansıtır [22].

Doğal taşlar opak malzemeler oldukları için ışığ geçirmezler, kısmen yansıtır kısmen emerler.

İnorganik grupta bulunan taşın bünyesinde bulunan moleküller yüksek ısı karşısında kimyasal değişime uğrayarak malzemenin molekül yapısının bozulmasına yol açar. Kuvarslı taşlar 600 °C de, kalker 900 °C de hacim değişikliğine uğrar [45].

Taşların bünyesinde serbest elektronların ol mamasından dolayı elektrik iletmezler.

4.1.2.2 Mekanik Özellikler

Basınç ve çekme dayanım

Doğal taşların bünyesinde bulunan moleküller, taşın porozitesi, taşın yatak yüzeylerinin durumu, taşların içinde bulunduğu şartlar taşın mukavemetini etkileyen faktörlerdir. Taş basınç kuvvetlerine karşı çok dayanıklı, çekme kuvvetlerine karşı ise oldukça zayıftır (Tablo 4.3). Ağır taşlar basına daha dayanıklı durlar [48].

Basınç dayanım püskürük taşlarda 120-140 N/mm²’den, tortul ve başkalaş mř

taşlarda 35-50 N mm²'den küçük, çekme dayanım püskürük taşlarda 7,5-8 N mm²'den, tortul ve başkalaşmış taşlarda 3-5 N mm²'den küçük olmalıdır

Tablo 4.3 Doğal duvar taşlarının dayanım gruplarına göre en küçük basınç dayanımları

Taşın Cinsi	M n. Basınç Dayanım (kg/cm ²)	Eğilmede M n. Çekme Dayanım (kg/cm ²)
Kalker, traverten, kireç bağlayıcılı kumtaşı	350	30
Yoğun kalker, dolomit, bazalt	500	40
Silis bağlayıcılı kumtaşı, grovak	800	60
Granit, siyenit, diorit, melafir, diabaz, andezit	1200	75
Diğer tortul ve metamorfik taşlar	500	50
Diğer püskürük taşlar	1400	80

Kayma Dayanım

Doğal taşlarda emmiyetli kayma gerilmesi (σ_m) 0,1 N mm² dir. Taş duvarlarda ise maksimum kayma gerilmesi (σ_{max}) ise 0,3 N mm² dir [22]. Tablo 4.4 te doğal taşların basınç, çekme ve kayma dayanımları verilmiştir.

Tablo 4.4 Doğal Yapı Taşlarının ortalama fiziksel değerleri

Taşın cinsi	Basınç Dayanım (MPa)	Kayma Dayanım (MPa)	Çekme Dayanım (MPa)	Elastisite Modülü (MPa)
Granit	30-70	14-33	4-7	30000-55000
Mermer	25-65	9-45	1-15	25000-70000
Kireç taşı	18-35	6-20	2-6	10000-55000
Kumtaşı	5-30	2-10	2-4	13000-50000
Kumtaşı	10-30	3-10	3-4	15000-55000
Serpantin	7-30	2-10	6-11	23000-45000

Eğilme- Mıkaslama Mukavemeti

Lentolarda kullanılacak taşların eğilme karşı mukavemetinin olması gerekmektedir. Mıkaslama mukavemeti kalkerlerde 2-15 arası, sert granitlerde 30 kg/cm² civarında değerler alır [45].

Sertlik ve Aşınma dayanımı

Taşların sertliği, mukavemetini ve aşınmaya karşı dayanımını gösteren bir değerdir. Taşların sertliği mohs sertlik derecesine göre belirlenir. Sertliği karakterize etmek taşın işlenebilirliğini belirler. Kalkerlerde sertlik 4.25-0.40 mm arasında değişmektedir [44]. Taşların aşınmaya karşı mukavemeti sertliğine ve kohezyonuna bağlıdır. Aşınmaya karşı mukavemeti yüksek olanların basınç mukavemeti de yüksektir [45, 48].

4.1.3 Taş Duvar Örne Yöntemleri

Yapı taşlarından atmosfer etkilerine ve onun yıpratıcı etkilerine karşı dayanıklı olmaları, homojen olmaları, basınç ve eğilmede çekme dayanımının belli değerlerin üstünde olması beklenir. TS 2513'e göre yapı taşlarının özgül ağırlığı 2,55 gr / cm³ den küçük olmalı, ağırlıkça su emme değeri % 1,8 den büyük olmalı, darbe dayanımı, paslanma özellikleri, dona ve asitlere karşı dayanıklılık gibi yönlerden de yönetmelikteki şartları sağlamalıdır. Yapı taşlarının ocak taşı olması ve ocaktan çıktıktan sonra rutubetini alması istenir. Dere taşları kaygan ve parlak yüzeyli oldukları için harçla bütünleşmesi kolay olmaz. Yapıda kullanılacak taşların bünyelerinde çatlak, dış etkilerle ayrılmış kısımlar olmalı varsa kullanılmalıdır. Tozlu, topraklı, kirli taşların yıkamı ptemizlenmeden kullanılması, taşın harçla bütünleşmesini engellediği için doğru değildir. Kırıldığı zaman köşeler veremeyen, kum gibi ufalanan taşlar yapıda kullanılmalıdır. Yontularak kullanılacak taşlar işlenebilir ve keskin köşeler yapılabilir olmalıdır [22].

Doğal taş kullanılarak yapılacak duvarları taşların işleniş biçimlerine göre moloz taş, çekiçle kabaca düzeltilmiş taş, yonutuş ve kesme taş duvarlar olarak dört ana gruba ayırabiliriz.

4.1.3.1 Moloz Taş Duvarlar

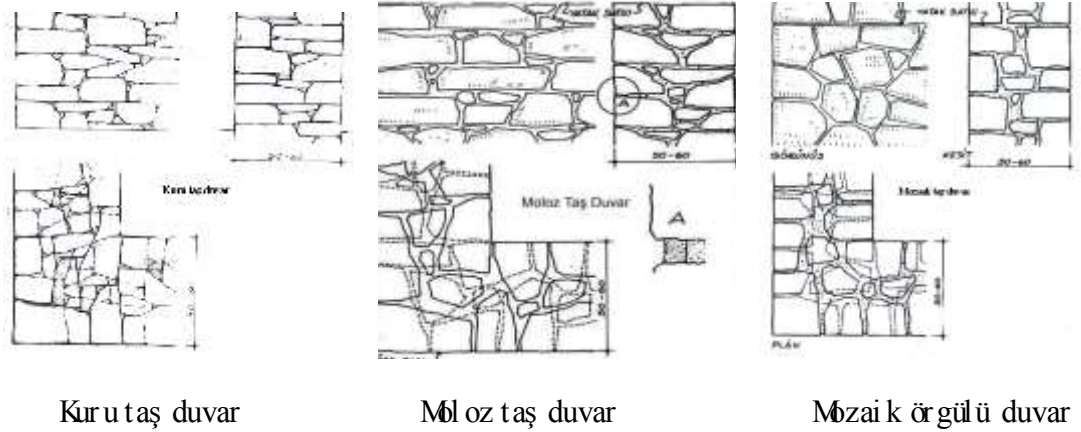
Taş ocağından çıkarılan taşların hiç işlenmeden yada çekiçle biraz işlenmesiyle harçlı veya harçsız yapılan duvarlardır (Şekil 4.2) [29].

Kuru taş duvarlar

Duvar örülürken taşları bütünleştirecek bir harcın kullanılması, taşıyıcılığın taşların ağırlığı ve taşlar arasına sokulan kama taşlarının yarattığı sürtünme ile sağlandığı moloz taş duvarlardır. 29 Yıkık taş taşıyan bahçe duvarları, çevre duvarları, istinad duvarları gibi ikincil işlevli yerlerde kullanılır. Bütün taşlar geniş yüzeyleri üzerine oturtulacak ve en az boşluk verecek şekilde birbirleriyle yatay düşey doğrultularda bağlantılı olarak örülür. Görünen yüzeylerde derz kalınlıkları 4 cm'den az olmalıdır. 49 Kuru taş duvarların kalınlığı en az 60 cm olmalıdır. 29

Harçlı moloz taş duvarlar

Moloz taş örgüsünde kullanılacak taşlar köşeli olmalı, en azından bir yüzü düzgün olmalıdır. Taş boyutlarında uzunluğun yükseklikten küçük olduğu taşların kullanılması gerekir. Taşlar 10/20/20 cm veya daha büyük boyutlarda seçilmelidir [49]. 1 m² duvar yüzeyinde 15'den fazla taş kullanılması duvarın dayanımı için önemlidir. Taşların uzun boyutu duvar içine doğru yerleştirilir ve duvarın her m² sinde minimum 40 cm uzunluğu olan 2 bağlama (kilit) taşı kullanılır. Ayrıca 1,5 m'de bir yatay hatıl yapılmalıdır. Taşlar bol harç kullanılarak birbiri üzerine dengeli bir şekilde, düşey derzler şaşırtılarak oturtulur. Harcın kalınlığı 3-4 cm'i geçmemelidir. Moloz taş duvarlar dikdörtgen görünüşlü taşlardan yatay veya karışık derzli yapıldığı gibi çok kenarlı taşlardan mozaiik görünüşlü olarak da yapılabilir. 29, 30



Şekil 4.2 Moloz taş duvar örgüsü [41]

4.1.3.2 Çekiçle kabaca düzeltilmiş taş duvarlar

Çekiçle alın yüzünden 10 cm derinliğe ve alın yüzüne dik olarak kabaca biçimlendirilmiş taşların kullanıldığı duvar örgüsüdür. Dış yüzde görünen taşlar dikdörtgene yakın biçime getirilir. Bir sırada düşey derzleri şaşırtarak farklı boyutta taşlar kullanılabilir. Derzler en fazla 2-3 cm kalınlığında olabilir. Moloz taş örgüsündeki örnek kuralları bunun için de geçerlidir. [41]

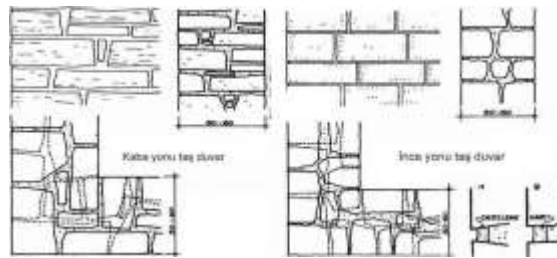
4.1.3.3 Yonu Taş Duvarlar

Kaba yonu taş duvar

Genelde yapının yüzeyi sıvanmayacak duvarlarında kullanılan kabaca yontulmuş dikdörtgen taşlardan oluşur. Dikdörtgen yüzeyli taşların yüksekliği en az 20 cm genişliği 30 cm ve derinliği 25 cm olmalıdır. Kaba yonu taş duvarlarda duvar kalınlığı 45 cm'ye kadar indirilebilir. [27] Derz kalınlığı en fazla 1,5-2,5 cm olmalıdır ve derzler muntazamdır. Duvar örgüsü iyidir. Büyük taşlar ile bağlantılar yapılmalıdır. Köşelerde büyük taşlar kullanılmalıdır. Klit taşı ve hatıllar kullanılmalıdır [30].

İnce yonu taş duvar

Taşçı kalemıyla işlenen, duvar yüzünde görünen taşların düzgün dikdörtgen olduğu duvarlardır. Taşların yüksekliği 15 cm, uzunluğu 30 cm, derinliği ise 30-40 cm olmalıdır. Derzler en fazla 2 cm olabilir. Taşlar düzgün yüzeyler oluşturduğu için yatay hatlı yapmaya gerek yoktur. İnce yonu taş duvarlarda fazla sert olmayan (kalırcı esaslı) taşlar yüzleri ve derz satırları 5-10 cm derinliğe kadar işlenerek kullanılır. Derzler birbirine diktir. Duvarlar örülürken köşelerde büyük taşlar kullanılmalıdır (Şekil 4.3)[41].



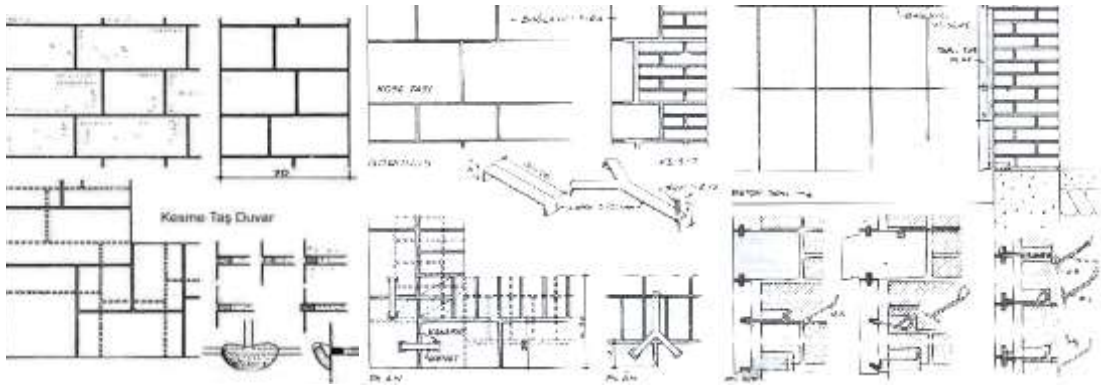
Şekil 4.3 Kaba ve ince yonu taş duvarlar [41]

4.1.3.4 Kesme Taş Duvarlar

Yapı projesinin gerektirdiği boyutlara uygun olarak el aletleriyle ya da makinelere kesilip işlenen düzgün yüzeyli taşların kullanıldığı duvarlardır. Taşların tümünün yüzü 90° yontulmalı, yüzleri birbirine paralel işlenmelidir. Derzler 4-6 mm olmalıdır, derz arasına boşluk kalması için harç akıtılır. Kesme taş duvarlar blok veya blok kaplama taş olarak iki şekilde yapılabilir [29].

Kesme blok taş duvarlarda taşların derinliği duvar kalınlığını verecek şekilde yapılır. Taş ustası çizilen detay projesine göre taşları tek tek birbirine geçme yapabilecek veya metal bağlantı elemanlarıyla bağlanabilecek şekilde işler. Derz kalınlığı birbirine eşit ve en çok 1 cm olmalıdır. Taş kesme işçiliğinin iyi olması duvarın kalitesini ve taşıma gücünü etkiler [29, 49].

Kesme blok kaplama taş duvarlar kesme taşların ve diğer kagir duvarların bir arada kullanıldığı duvar tipidir. Bir yüzünün görünümünü kesme blok taş gibi olan duvarlar arkasındaki moloz taş, tuğla ya da beton duvarla birlikte örülür. Taş işçilikleri daha azdır. Taşlar üstündeki taş saplamalarla yanındaki taşla düz ve çatal kenetlerle bağlanmalıdır. Kesme taşın arkasında moloz taş varsa taşlara çimento harcıyla ve metal bağlantılarla bağlanmalıdır. Kesme blok taşlarının kalınlığı ve yüksekliği en az 15 cm üzerindeki taşla bağlantısı da en az 10 cm olmalıdır. Kplama taşın kalınlığı 3 cm'den az olmalıdır [1]. Taşlar duvara madeni kenetler ve harç vasıtasıyla bağlanır (Şekil 4.4).



kesme taş duvar

kesme blok kaplama taş duvar

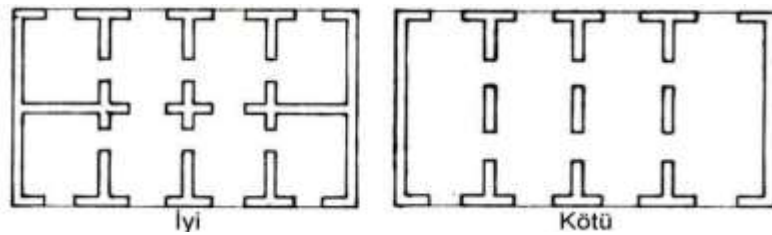
Şekil 4.4 Taş Duvar Çeşitleri [41]

5. YIĞMA TAŞ YAPILARIN YAPI M KURALLARI

Yığma yapılarda duvarların hem ni mari hem de taşıyıcı işlevleri vardır. Duvarlar kendi yüklerini ve kendilerine gelen düşey yükleri taşıdıkları gibi yapıyı dış etkenlerden koruyup mekânları oluşturur. Depreme karşı güvenliğin sağlanmasında taşıyıcı sistemin tasarımının iyi yapılması duvarın dayanımını etkiler. Taşıyıcı duvarlar yapılırken elemanların birleşim bölgelerinin doğru olması duvarın ve elemanlarının dayanımını artırır.

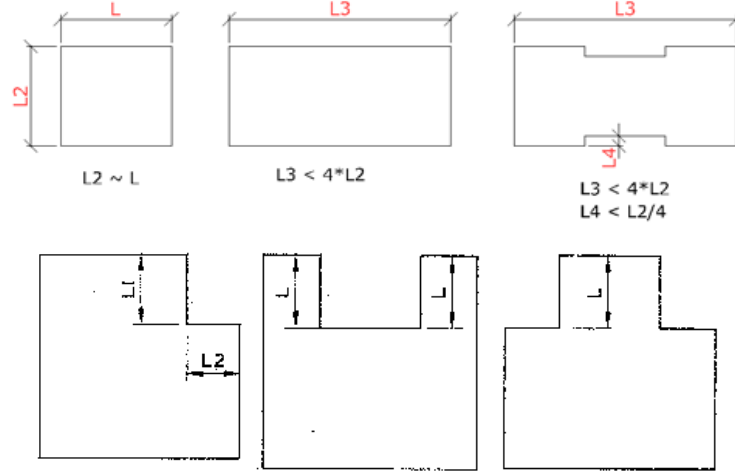
Yığma yapılarda yapının kütle merkezi ile rijitlik merkezi çakışmalıdır. Çakışmazsa yapı düşey eksen etrafında burulma etkisi yapar [5]. Farklı şekillerde düzenlemeler ve kısmi bodrum yapılması yapının deprem gibi yatay kuvvetler karşısında burulmasına ve yıkılmasına neden olur. Taşıyıcı duvarlarda alttaki ve üstteki duvarların eksenleri, düşey yükleri ne meler kadar düzgün taşınması için aynı düzlem içerisinde olmalıdır. Üst üste gelen, kalınlıklarının değiştiği dış duvarlarda duvarların dış yüzleri de aynı düzlem içerisinde olmalıdır [29].

Yığma yapılar basit, simetrik ve düzenli duvarlardan oluşmalıdır. Yapı plandaki her aksı için simetrik olmalıdır, tek doğrultuda düzenlenmelidir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Taşıyıcı duvarların planda dağılımı [24]

Yığma yapılar kare ya da dikdörtgen biçiminde olmalıdır. T, L, H gibi ve daha karmaşık planlı yapılarda burulma etkisi oluşur (Şekil 5.2). Depremlerde içe dönük köşelerde büyük gerilme kuvvetleri sonucu büyük hasarlar oluşur [5].



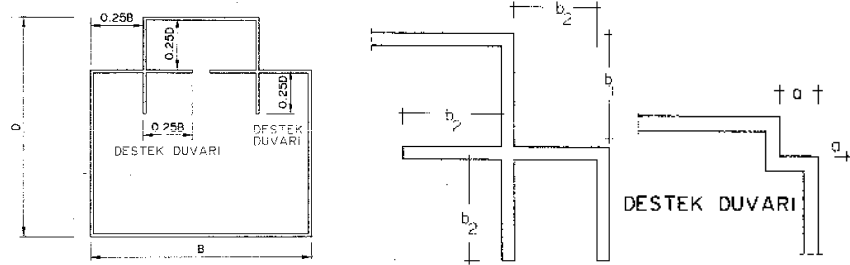
Şekil 5.2 Yığma duvarlarda değişik girinti ve çıkıntı biçimleri [5,24]

İnce uzun dikdörtgen planlar da burulma etkisi oluşturur. Dikdörtgen yapılar da uzun kenarın uzunluğu kısa kenarın uzunluğunun dört katından az olmalıdır. Burulma etkisini azaltmak için yapı aralarında boşluklar bırakarak parçalara bölünebilir (Şekil 5.3). Ouşan bu dilatasyon derzleri en az 3 cm olmalıdır. Yapı yüksekliği 9 metreyi geçerse, her kat için derz kalınlığına 1 cm daha eklenmelidir [26].



Şekil 5.3 Yığma yapı plan çeşitleri [26]

Yığma yapılarda özellikle içe dönük köşelerde, duvarın düzlemdışı na devrilmesini önleyen duvaradık doğrultuda destek duvarları yapılması gereklidir (Şekil 5.4).



Şekil 5.4 Yığma yapıda destek duvarı [5]

Destek duvarı yapılması köşelerde en çok 0,5-1,00 m girinti yapılabilir. Destek duvarı yapılması girinti ve çıkıntıların boyutu yapının o cephe boyunun % 25'i kadar yapılabilir [5].

Aynı yapıda elastik özellikleri farklı taşıyıcı sistemleri bir arada kullanmaktan kaçınılmalıdır. Mesela yığma yapı içinde betonarme kolonların da yapılması gereklidir. Taş duvarların arasında kalan döşemeler kendi düzlemlerinde, rijit elemanlardır. Bu döşemelerde açılacak büyük boşluklarda, açıklığın çevresini kirişlerle sağlamlaştırmak gereklidir. Aynı zamanda düşey yüklerin taşınmasında, döşemenin iki parça olması tek parça olmasına tercih edilir. Binanın rijitliği duvar boyunca sürekli olmalıdır [26].

5.1 Kat Sayısı ve Yükseklikleri

Yığma kargir yapılar, gerekli statik ve mukavemet hesapları yapılmak ve ilgili yönetmeliklere uymak koşuluyla bodrum katı hariç, birinci derece deprem bölgelerinde iki, ikinci ve üçüncü derece deprem bölgelerinde üç ve dördüncü derece deprem bölgelerinde dört katlı yapılabilir (Tablo 5.1)[23].

Tablo 5.1 İzin verilen en fazla kat sayısı [23]

Deprem Bölgesi	En Fazla Kat Sayısı
1	2
2,3	3



Tablo 5.1’de verilen en fazla kat sayıları, zemin kat ile üstündeki tam katların toplamına karşı gelmekte olup bunlara ek olarak, brüt kat alanı temeldeki brüt alanının %25’inden az olmak koşulu ile, tek bir çatı katı ve ayrıca tek bir bodrum katı yapılabilir. Minimum %25 koşulunu sağlamayan çatı katı, tam kat olarak sayılacaktır. Birden fazla bodrum yapılması durumunda ise, kat sayısı bir kat azaltılacaktır. Yığma kargir binalarda her bir katın yüksekliği, döşeme üstünden döşeme üstüne 3 m’den fazla olmayacaktır [23].

5.2 Temeller

Yapı temelleri, duvarlara gelen ve bunlar tarafından aşağıya doğru iletilen düşey ve yatay yüklerin güvenli şekilde temel zeminine aktarılmasını sağlamalıdır. Yığma yapıların temellerindeki zayıflık çökme sonucunda tüm bina yıkılabileceği için temeller büyük bir özenle yapılmalıdır. Temel derinliği saptanırken yapı yerindeki don derinliği göz önünde tutulmalı ve temel duvarları bu kotun altına inecek biçimde düzenlenmelidir ve en az 80 cm olmalıdır [23]. Yapıların temel duvarları, oturumlarının ve özellikle farklı oturumlarının oluşmasına ve bundan dolayı yapının üst kısımlarında çatlakların ve diğer hasarların meydana gelmesine neden olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Yığma yapı temellerinin projelendirilmesinde gerekli titizlik gösterilmeli, duvar altı temellerinde kademe mümkünse yapılmalıdır, temel boyutları uygun seçilmeli, temel hatılları içine konulacak boyuna ve enine donatılar için gerekli hesaplar yapılmalıdır. Kademeli temellerde, kademe temel yüksekliğinden çok aşağıda olmalıdır. Her iki yönde temel hatılları birleşim yerlerinde gerekli donatı konulmalıdır. Yığma yapılarda kısmi bodrum yapılmalıdır. Yığma yapı bina temelleri, taşıyıcı duvarların altında betonarme sürekli temel olarak yapılmalıdır. Temeller, bodrumsuz binalarda en az 50 cm bodrumlu binalarda ise en az 60 cm kalınlıkta moloz taş duvar olarak yapılacaktır. Temel derinliği bodrumsuz binalarda temellerin üzerine yapılacak taş veya beton duvarın üst kotu, kaldırım kotundan en az 50 cm yukarıda olmalıdır. Duvar altı temelini beton kalitesi en az BS16 olmalıdır. Tablo 5.2’de de sıcaklığa bağlı olarak minimum temel derinlikleri verilmiştir [23].

Tablo 5.2 Sıcaklığa göre duvar altı temelleri boyutları [23]

En Düşük Sıcaklık Derecesi (°C)	-7	-7 ~ -18	-18 ~ -27	< -27
En Az Temel Derinliği (cm)	60	90	120	150 ≥

5.3 Taşıyıcı Duvarlar

Yığma bir yapının sağlanması duvarlarının sağlığına bağlıdır. Duvarların özellikle depremlere karşı dayanıklı olması, duvar kalınlıklarına, boşluklarına, örgüsüne, duvarda kullanılan malzemenin cinsine, duvar işçiliğine gibi faktörlere bağlıdır [5].

5.3.1 Duvar Malzemeleri

Taşıyıcı duvar yapısında yığma yapılarda standartlara uygun olarak doğal taş, dolu tuğla, TS 2510 ve TS 705’de verilen maksimum boşluk oranlarını sağlayan düzey boşluklu tuğlalar, kerpiç, dolu beton briketler ve benzeri bloklar kullanılacaktır. Doğal taş taşıyıcı duvarlar sadece bodrum ve zemin katlarda kullanılmalıdır [23].

Tuğla ve taş yığma yapılarda kullanılan elemanların tek tek mukavemetlerinin uygun olması gerekmektedir. Taşıyıcı duvarlarda kullanılacak yığma yapı malzemelerinin en düşük basınç dayanımı brüt alana göre 50 kg/cm^2 den az olamaz. Bodrum katlarda kullanılacak doğal taşların basınç dayanımı en az 100 kg/cm^2 olacaktır. Yığma yapılarda en düşük beton kalitesi BS16 olacaktır [23].

Bodrum katlardaki moloz taş duvarlarda harç malzemesi olarak, birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde çimento takviyeli kireç harcı (çimento/kireç/kum hacimsel oranı =1/2/9) kullanılacaktır. Üçüncü, dördüncü derece deprem bölgelerinde kireç harcı (kireç/kum hacimsel oranı =1/3) kullanılabilir [36].

Harç malzemesi olarak çimento takviyeli kireç harcı (çimento/kireç/kum hacimsel oranı = 1/2/9) veya çimento harcı (çimento/kum hacimsel oranı =1/4) olacaktır. Harcın dayanımının yüksek olması için su/çimento oranının düşük olması gerekir [23].

5.3.2 Duvar Boyutları

Tüm deprem bölgelerinde, doğal taş duvarlar sadece bodrum ve zemin katlarında yapılabilir. Doğal taş duvarların kalınlıkları moloz taş örgüsünde 50 cm çekiçle

kabaca düzeltilmiş taş duvarlarda 45 cm yonu taşı ve kesme taş duvarlarda 40 cm olarak alınabilir. Taşıyıcı duvarlarda uygulanması zorunlu olan minimum duvar kalınlıkları, sıva kalınlıkları göz önüne alınmak üzere, yapılacak kat sayısına göre Tablo 5.3’de verilmiştir. Bodrum kat yapılması durumunda, zemin kat ve üstündeki katlar için tabloda verilen minimum duvar kalınlıkları uygulanmalıdır. Yapı minai zinin verilen ek çatı katlarında, bir alttaki kat içintanılan duvar kalınlığı uygulanmalıdır [23].

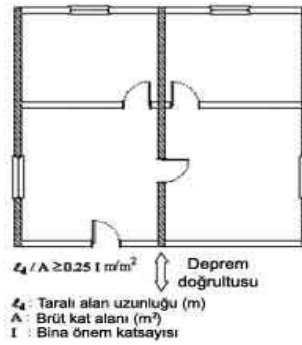
Tablo 5.3 Taşıyıcı Duvarların Minimum Kalınlıkları [23]

Deprem Bölgesi	İzin Verilen Katlar	Doğal Taş (cm)	Beton (cm)	Tuğla (cm)	Diğerleri (cm)
1, 2, 3, 4	Bodrum kat	50	25	1	20
	Zemin kat	50	—	1	20
1, 2, 3, 4	Bodrum kat	50	25	1.5	30
	Zemin kat	50	—	1	20
	Birinci kat	—	—	1	20
2, 3, 4	Bodrum kat	50	25	1.5	30
	Zemin kat	50	—	1.5	30
	Birinci kat	—	—	1	20
	İkinci kat	—	—	1	20
4	Bodrum kat	50	25	1.5	30
	Zemin kat	50	—	1.5	30
	Birinci kat	—	—	1.5	30
	İkinci kat	—	—	1	20
	Üçüncü kat	—	—	1	20

Taşıyıcı duvarlarda uzunluk arttıkça yatay ve düşey kuvvetler karşısında dayanıklılık azalmakta, devrilme riski artmaktadır. Deprem yönetmeliğine göre duvarların minimum toplam uzunluğu planda birbirine dik doğrultuların her biri boyunca uzanan taşıyıcı duvarların, pencere ve kapı boşlukları hariç olmak üzere, toplam uzunluğunun brüt kat alanına (konsol döşemeler hariç) oranı $(0.25 I)$ m²’den daha az olmayacaktır (Şekil 5.5). Burada I bina önem katsayısıdır (Tablo 5.4).

Tablo 5.4 Bina önem katsayısı [23]

Bina tipi	I
Hastane, dispensar, sağlık ocakları, itfaiye, kaymakamlık, belediye ...	1.5
Okullar, eğitim tesisleri, yurt, yatkhane, kışla, hapisane, müzeler...	1.4
Spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser binaları	1.2
Diğer binalar (konut, işyeri, otel...)	1.0

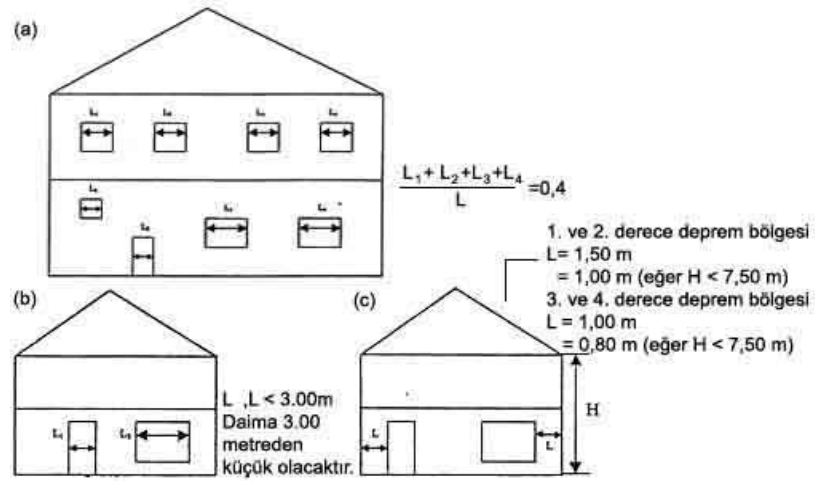


Şekil 5.5 Taşıyıcı duvarların minimum otplam uzunluğu [23]

Taşıyıcı duvarların devrilme mesi için duvara dik doğrultuda, tek yada çift taraflı destek duvarı, paye yapılmalıdır. Dkdörtgenden farklı plan tipleri yapımı da sağlayan destek duvarları sadece bu amaçla yapılan duvarlar tarafından yapılabileceği gibi taşıyıcı duvarlarla da yapılabilir. Birinci derecede deprem bölgelerinde 5,5 m de bir, diğer deprem bölgelerinde 7 m de bir destek duvarı gereklidir. Duvara dik yönde iç kısımlarda destek duvarları veya 0,50 m 1,00 m girinti çıkıntı yapılır. Destek duvarı varsa girinti çıkıntı yapının o cephe boyunun %25'ine kadar yapılabilir, destek duvarı da köşede yukarıdaki yüzde kadar devam ettirilir. Bu koşulun sağlanması durumunda, bina köşelerinde ve planda eksenden eksene aralıkları 4,0 m'yi geçmek üzere kat yüksekliğince betonarme düşey hatıllar yapılacaktır. Ancak bu tür duvarların mesnetlenmiş uzunluğu 16 m den fazla olmalıdır (Şekil 5.6) [23].

Bina köşeleri dışında, birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın pencere veya kapı boşluğu ile duvarların arakesiti arasında bırakılacak dolu duvar parçasının plandaki uzunluğu, tüm deprem bölgelerinde 0,50 m'den az olmalıdır. Aksi durumda, boşluklarının her iki kenarında kat yüksekliğince betonarme düşey hatıllar yapılması zorunludur [23].

Kapı ve pencere boşluklarının her birinin plandaki uzunluğu 3,0 m'den fazla olmalıdır. Herhangi bir duvarın mesnetlenmiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı, mesnetlenmiş duvar uzunğunun %40'ından fazla olmalıdır. Pencere veya kapı boşluklarının her iki kenarında aşağıdaki kat yüksekliğince betonarme düşey hatıllar yapılması durumunda, maksimum boşluk uzunluğu ve maksimum boşluk oranı %20 artırılabilir (Şekil 5.8) [23].



Şekil 5.8 (a) Yığma yapılarda dış cephe boşluk oranı, (b) en büyük pencere ve kapı boşluğu genişliği, (c) boşluklar ve dış duvar köşesi dolu duvar boyu [5,23]

5.4 Taşıyıcı Olmayan Duvarlar

Kendi ağırlığından başka herhangi bir yük taşımayan doğal ve yapay malzemeli yapı elemanlarıdır. Kargir yapıların duvarları genelde taşıyıcı duvar olarak yapılır. Taşıyıcı olmayan duvarlar ise genellikle iç duvarlarda WC, banyo vb. küçük bölme duvarlarda uygulanır. Taşıyıcı olmayan duvarlar genellikle betonarme kiriş ve kat

döşemelerinden sonra yapılacağından olabildiğince hafif gereçlerden örülmesi, çizgisel ağırlıkları da sıva vb. kaplamalarla en fazla 700 kg/ m² olmalıdır [29].

Taşıyıcı olmayan bölme duvarlarının kalınlığı en az 1/2 tuğla veya tuğla dışı malzemelerde en az 10 cm olmalıdır. Bu duvarlar, her iki uçta taşıyıcı duvarlara düşey arakesit boyunca bağlanarak örülmelidir. Taşıyıcı olmayan duvarların üstü ile tavan döşemesinin altı arasında en az 1 cm boşluk bırakılmalı, düzlemine dik deprem yüklerinin etkisi altında duvarın devrilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır [23].

5.5 Lentolar

Yığma yapılarda boşlukların üzerini kapatmak, duvarın bir bütün olarak çalışmasını sağlamak için yapılan elemanlardır. Lentolar kullanılan duvar malzemesinin türüne bağlı olarak taş, ahşap, betonarme gibi malzemelerden yapılabilir [29]. Lentoların duvara oturan kısımlarının herbirini uzunluğu, serbest lento açıklığının %15'inden ve 20 cm'den az olmalıdır. Lentolar duvar genişliğinde ve en az 20 cm olmalıdır, donatılı betonarme olanları daha güvenilirdir [23].

Lentolar ahşap kullanılarak da yapılabilir. Ama ahşabın çürümeye ve dış tesirlere karşı korunması gerektiği ve tek parça olmadığı hallerde birbirlerine uygun şekilde bindirilip bağlanması zorunluluğu göz önüne alınmalıdır. Ahşap lentoların kullanılması halinde duvarda mesnetleme mesafesi yine betonarme lento gibi olmalıdır. Ahşap lentoda pencere ve kapı açıklığının 1,50 m'den fazla olması sakıncalıdır [34].

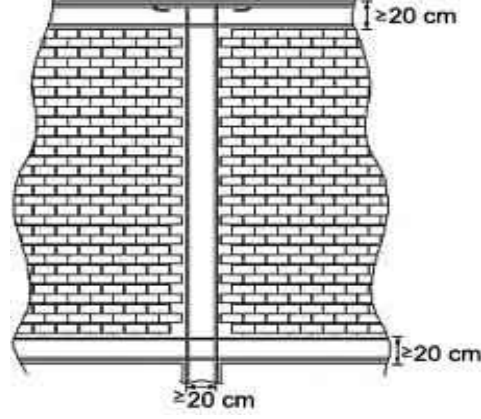
5.6 Hatıllar

Yığma duvarların yatay ve düşey kuvvetler karşısında birlikte davranmasını sağlayıp dayanımını arttırmak için yapılan elemanlardır [29]. Hatılları yapıdaki görevleri bakımından düşey ve yatay hatıllar olarak gruplandırabiliriz (Şekil 5.9).

5.6.1 Düşey Hatıllar

Yığma binaların yatay kuvvetlere karşı dayanımını arttırmak için düşey hatıllar yapılır. Taşıyıcı duvarın destek duvarı gerektiren ana taşıyıcı elemanlarından yapılmayan ara kesitlerinde, duvar boşluklarının her iki tarafında, bina köşelerinde düşey hatıllar

yapılmalıdır. Hatılların duvara dik enkesitinin boyutu duvar kalınlığından, diğer enkesit boyutu ise 20 cm'den az olmalıdır [23].



Şekil 5.9 Hatıllar

Düşey hatıllar, her iki yandan gelen taşıyıcı duvarların örülmesinden sonra duvarlara paralel olarak konulacak kalıpların arasındaki kısmın donatılarak betonlanması ile yapılır [23]. Hatıl ile duvar taşlarının arasındaki harçla tamamen doldurulması duvarın düşey kuvvetler karşısında dayanım için önemlidir [2].

5.6.2 Yatay Hatıllar

Merdiven sahanlıklarının ve döşemenin taşıyıcı duvara oturduğu yerlerde oluşan kayıcı (hareketli) mesnetler duvarın düşey kuvvetler etkisiyle kaymasına neden olabilir. Duvarın düşey kuvvetlerin etkisiyle kaymaması için kayıcı mesnetlerin olduğu yerlerde, bazı taş duvar tiplerinde belirli yüksekliklerde yatay düzlemler oluşturarak yatay hatıllar yapılmalıdır [30]. Taş duvarlarda döşeme ve merdiven sahanlıkları dışında, düşeyde eksenden eksene aralıkları 1-1,5 m'de bir yatay hatıl düzenlenmelidir. Her kat için üç adet kesintisiz hatıl yapmak en uygundur [2, 29]. Hatıllar tuğladan, betonardan ve ahşaptan yapılabilir. Yatay hatılların genişliği, duvarın genişliği kadar ve yüksekliği en az 20 cm olmalıdır [23].

5.6.2.1 Tuğladan Yapılan Hatıllar

Duvardaki oturmalara mani olmak veya azaltmak için yapılan hatıllar tuğla kullanılarak yapılabilir. Dış yüze gelenler mutlaka prese tuğla olmalıdır. Bazen

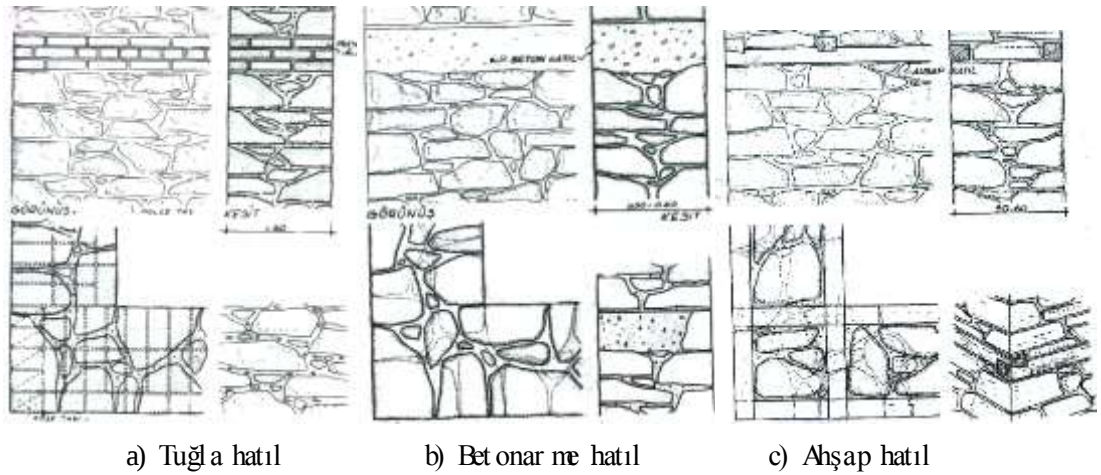
derzlere renkli mermer parçaları sokularak duvar yüzleri daha süslü hale getirilebilir (Şekil 5.10.a)[30].

5.6.2.2 Beton veya Betonarme Yapılan Hatıllar

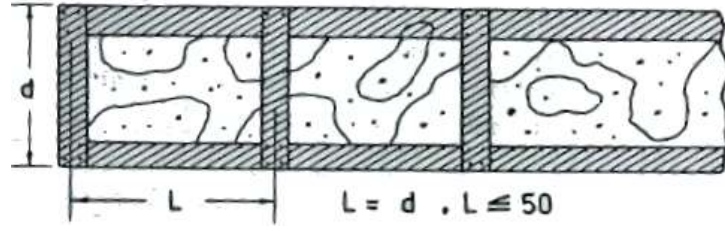
Taş duvarda meydana gelecek oturmalara engel olmak için kullanılan hatıl şekillerinden en çok kullanılan beton hatıldır. Uygulaması kolaydır ve bağlayıcılığı iyidir (Şekil 5.10.b). Temel duvarlarının zemin seviyesine çıktığı yerden hemen sonra, 20 cm kalınlığında, duvar genişliğinde betonarme hatıl yapılmalıdır. Deprem yönetmeliğine göre hatılarda beton kalitesi en az C16 (BS16) olacak, içlerine taş duvarlarda en az üçü alta, üçü üstte olmak üzere 6 Ø10, diğer taşıyıcı duvarlarda ise en az 4 Ø10 boyuna donatı ile birlikte en fazla 25 cm aralıkla Ø8'lik etriye konulmalıdır. Boyuna donatılar köşelerde ve kesişme noktalarında sürekliliği sağlayacak biçimde bindirilmelidir [23].

5.6.2.3 Ahşap Hatıllar

Anadoluda en çok kullanılan hatıl şekli ahşap hatıldır. Ahşap hatılların yapı boyunca yekpare olması sebebiyle, birleşim yerlerinde çivi, civata gibi metal birleşim elemanları kullanarak, bindirme suretiyle birbirine bağlanması gerekir. (Şekil 5.10.c, Şekil 5.11) [30, 51].



Şekil 5.10 Yatay hatıllar [41]



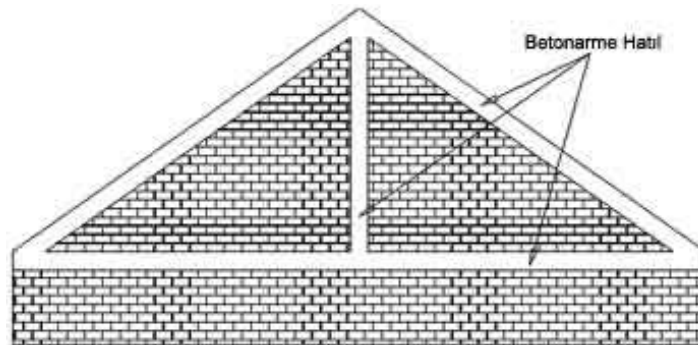
Şekil 5.11 Ahşap Hatılın Yapı m Şekli [34]

5.7 Döşemeler

Yığma kargir binalarda, TS 500'deki kurallara göre boyutlandırılarak donatılan betonarme plak döşemeler veya dişli döşemeler kullanılmalıdır. Döşemeleri bu kurallara uymayan yığma binalar, bütün deprembölgelelerinde, varsa bodrum kat hariç olmak üzere, en fazla iki katlı olarak yapılmalıdır. Bu tür binalarda da, döşemelerin oturduğu yatay hatıllar, depremyönetmeliğinde hatıllar için verilen kurallara göre yapılmalıdır[23]. Konsol şeklindeki balkonlar, kornişler ve çatı saçakları sadece kat döşemelerinin devamı olarak yapılmalı ve serbest konsol uzunluğu 1,5 m'den fazla olmamalıdır. Konsol şeklinde yapılan merdivenlerin serbest konsol uzunluğu ise en fazla 1,0 m olmalıdır [23].

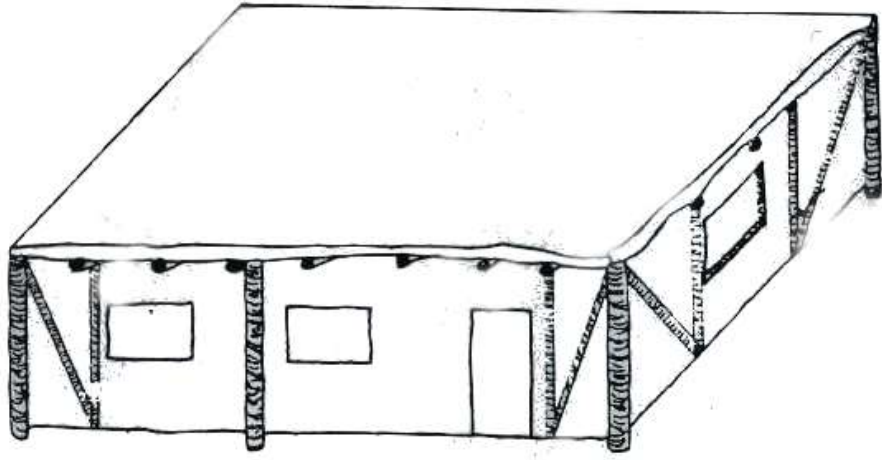
5.8 Çatılar

Yığma kargir binaların çatıları; betonarme teras çatı, ahşap veya çelik oturtma çatı olarak yapılabilir. Ahşap çatı donanımının döşeme ve taşıyıcı duvarların üstündeki yatay hatıllar ile bağlantıları TS 2510'da verilen kurallara göre yapılmalıdır. En üst kattaki yatay hatıla oturan çatı kalın duvarının yüksekliğinin 2 m'yi geçmesi durumunda, düşey ve eğik hatıllar yapılmalıdır (Şekil 5.12)[23].



Şekil 5.12 Çatı kalın duvarında betonarme hatıllar [23]

Türkiye’de moloz taş yığma yapıların çoğu düz toprak damlı olarak inşa edilmiştir. Ağır olan damdan duvarlara büyük yük gelmekte ve yatay yükler karşısında duvarların kolayca yıkılmasına yol açmaktadır. Bu yüzden duvarları taş olan bir yapının çatısının ahşap makas olarak yapılmasına çalışılmalıdır. Düz toprak dam yapılacaksa toprak örtüsü mümkün olduğunca ince yapıp damın ağırlığı azaltılmalıdır. Yapılacak ahşap diğnelerle de dam ağırlığının bir kısmı taşıttırılarak duvarın yükü azaltılabilir (Şekil 5.13) [34].



Şekil 5.13 Düz toprak dam [34]

6. GELENEKSEL YIĞMA TAŞ YAPI ÖRNEKLERİ NİN İNCELENMESİ

Geleneksel yığma yapıım sistemini yapı stoğunu ve mimari kültür varlıklarını korumak ve yaşatmak için öğrenmeliyiz. Bu amaç doğrultusunda geleneksel yığma taş yapı stoğunun fazla olduğu bir bölge olan Beşkonak ve çevresi uygulanabilir alan olarak seçilip yörenin çevresel özellikleri, geleneksel yapıım teknikleri araştırılmıştır. Yöreyle özgü yapıım teknikleri ile yapılan tek katlı ve iki katlı iki ayrı ev incelenmiştir, depremyönetmeliğine uygunluğuna bakılmıştır.

6.1 Beşkonak Köprülü Kanyonu

Beşkonak köprülü kanyon milli parkı Antalya'nın 90 km kuzey doğusunda, Manavgat ilçesi sınırları içinde, Batı Toroslarda yer alır (Şekil 6.1). İçinde yedi adet köy bulunan, 37000 ha alanı kaplayan kanyon 1973 yılında milli park ilan edilmiştir. Bölgenin jeolojik yapısına bağlı olarak oluşan Köprü Irmağının, Bolasan köyü ve Beşkonak arasında meydana getirdiği vadi 14 km uzunluğu ve 100 m'yi aşan duvarlarıyla ülkenin en uzun kanyonudur (Şekil 6.2).

Beşkonakta yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı tipik Akdeniz iklimi vardır. Yıllık ortalama sıcaklık 18,5° C civarındadır. Metrekareye düşen yağış ortalaması ise yaklaşık 1,2 kg'dır. Milli parkta çok sayıda ağaç türlerinden meydana gelen bitki örtüsü ve zengin maki topluluğu flora özellikleri açısından önemli alanlardır. Bölgedeki yabani hayvanların çeşitliliği ve sayısı usulsüz avlanmalar sonucunda azalmıştır. Bölge biyolojik çeşitliliğin yanı sıra gerek tarihi Roma kalıntıları ile gerekse geleneksel kültürü açısından zenginlik gösterir. Antik Selge şehrinin tiyatrosu, agorası, Zeus ve Artemis tapınakları, sarnıçlar, su kemeri, tarihi köprüler ve tarihi yol MÖ 5. yy. da yapılmıştır.

Bölgede geç miş ten günümüze kadar gelen, toplumun kültürel yapısını ve bölgesel özelliklerini yansıtan evler de kültürel, sosyal ve fiziksel değişimle birlikte uygulanmakta ve yok olmaktadır. Yöreye özgü yapı mtekniklerinin kullanıldığı yığma taş yapılar ilgisizlikten ve bakımsızlıktan yıkılmaktadır.

Turistik bir belde olan Beşkonakta bölgesel kimliğinin, kültür varlığının korunması için geleneksel binaların tespiti ve korunması gereklidir. Bu bölümde Beşkonak Köprülü Kanyon milli parkı civarında yapılmış, bölgesel kimliğini parçası olan yığma taş yapılar incelenmiştir.

6.2 Beşkonakta Geleneksel Yığma Taş Yapı Örnekleri

Beşkonakta geleneksel konutlar yığma taş ve ahşap karkas yapı m sistemi kullanılarak yapılmıştır. Geleneksel konutlarda mekanları eylemlerinin dağılımına göre yazlık ve kışlık dilleri molarak ikiye ayırabiliriz. Kışlık dillerinde yatak odaları, mutfak, banyo, WC gibi mahremiyetin daha fazla olduğu, dışa kapalı mekanlar, yazlık dillerinde salon, oturma odası, çardak olabilir. Bazen WC ve ebeveyn yatak odasının yazlık dilleri ne dahil olduğu görülür 58

Geleneksel evlerde mekansal dağılımlar kabuk yapısını da etkilemiştir. Isının yüksek olduğu gün boyunca yaşanan yapı mın kuzey cephesinde, havalandırma boşlukları fazla olmayan, pencereleri küçük, masif taş duvarlı mekanlar kışlık dilleridir. Akşam saatlerinde yaşanan mekanlar ise ısıyı depolayan, daha büyük saydam alanların yapılabilirdiği, ahşap karkas sistemiyle yapılan yazlık dillerdeki mekanlardır. Yazlık dillerinde dış mekanla ilişki, ısı ve ışık kontrolünü de sağlayan ahşap kepenklerle sağlanır (Şekil 6.4). Kalın taş duvarlar yazın içerisini serin kışın sıcak tutarken ahşap çatıklı mekanlarla hava sirkülasyonu sağlanmıştır 58



Şekil 6 4 Ahşap kapak

Ilıman iklimi ne sahip olan bölgede yazları sıcak ve rutubetli, kışları bol yağışlı geçer. Kullanıcılar geniş çardaklar yaparak sıcaktan daha az etkilenmeye çalışmışlar. Rutubetten korunmak için de nefes alan, büyük, dik, ahşap kırna çatılar yapmışlar. Geleneksel yağma duvarları yaparken belli bir yükseklikten sonra duvara kirişlerle bağlanan iskele kullanılır. Duvar yapım bittikten sonra iskelenin kirişlerinin duvardan çekilmesiyle oluşan mağzal deliği denilen boşluklar istenirse kapatılır istenirse açık bırakılarak havalandırma yardımı olur (59).

Evler iklimsel konforun sağlanması için gerekli olan hava akımlarının serbestçe dolaşımına olanak verecek şekilde ayrıkdüzende yapılmışlardır. Zemin katların kalın taş duvarlarla sokağa kapalı ve az pencere olarak yapılmasına rağmen, üst katlarda daha fazla pencere yaparak yeterli ışık sağlanmıştır.

Kil, kumtaşı, konglomera ve kalker türü taşların bol olduğu bir bölgede kurulan yerleşimde en çok bulunan malzemelerden taş, yapı malzemesi olarak kullanılmıştır. Çam selvi, sedir ve çok sayıda yapraklı ağaç türlerinden meydana gelen bitki örtüsü yapı elemanı olarak ahşabın da bol kullanılmasını sağlamıştır 53 ❁ Ahşap kullanarak pencereler, çatılar, bazı duvarlar, çardak gibi mekanlar yapmışlardır.

Beşkonak'ta yerleşmeler vadinin ortasından geçen ırmağın çevresinde kurulmuştur. Bölgede gelir kaynakları arıcılık, kekik toplama, turizm, tarım ve hayvancılıktır. Genelde gelir kaynakları beraber olduğu için tüm aile bireyleri bir aradadır. Aile bireylerinin farklı işlerde çalışmaya başlamasıyla evler tek aile için kullanılır olmuştur.

Yöredeki evlerde süsler ve bezemeler, konutların büyüklüğü, içindeki mekan sayısı ve nitelikleri ailenin gelir düzeyine bağlı olarak biçimlenmiştir 59 ❁ Sadece taş

duvarlardan yapılan tek katlı sade evler ya da çok katlı, daha gösterişli ve ahşabın daha bol kullanıldığı evlerin yapılmış olduğu görülür (Şekil 6.5).



Şekil 6.5 Farklı yapı tipleri

İnsanlar ellerindeki olanaklara göre binanın dışı cephede süslerle ya da mekanin içinde tavanlarda, kapılarda, dolap kapaklarında, ocak dairelerinde ahşap işçiliği ve kakma süsleri uygulamışlardır. Tablo 6.1'de fiziksel özelliklerinin Beşkonak evlerinde yaşama mekanına yansımaları kısaca özetlenmiştir.

Tablo 6.1. Fiziksel özelliklerinin Beşkonak evlerinde yaşama mekanına yansımaları

Çevre Koşulları		Gereksinimler		Yaşama Mekanına Yansıması
Sosyo-Kültürel Çevre Koşulları	➔	• Mahremiyet Gereksinimi • Davranış Gereksinimi (iç ve dış sosyal ilişki) • Estetik • Kültürel Gereksinim • Eğitim Deneyimi • Gelir Düzeyi	➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔	• Penceresiz ya da küçük pencereleli zemin kat duvarları, odalarda gusül hane • İnsan ilişkileri, oturma düzenleri, avlu çardak, ailede evli erkek çocuk için oda • Renk, doku, süsleme • Kalabalık ailelerin yaşayacağı büyük mekanlar, evde kadının tüm gereksinimleri, konşuluk ilişkileri, yardımlaşma, düğün, ölüm törenleri • Zemin katın erzak depolamak için kullanılması, kışlık erzakın burada hazırlanması • Birden fazla oda, ara oda, oda sayıları, kat yüksekliği üst katta da olabilen eyvan, çağnişir, cumba
Fiziksel Çevre Koşulları	➔	• Isısal • İşitsel • Görsel • Yağış • Sağlık • Emniyet • Temizlik	➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔	• Açık avlu ve çardak yaparak serileme sağlanmış, kalın duvarlarla ısı yalıtımı • Duvar kalınlığının gürültüyü önlemesi • Işık aydınlık düzeyi, yeterli ışık için geniş pencereler açılması • Eğimli çatı ve geniş saçaklar ile yağmurdan korunulmuş • Yönlerine göre mekanların yerleşmesi, kışlık yazlık ve baharlık bölümleri, mutfak, kiler, deponun zemin katta düşünülmesi ve kuzeye yönlendirilmesi • Sokağa bakan sağır ya da küçük pencereleli zemin kat duvarları, cumbalarda sokağa paralel bulunan ve geleni görmeye yarayan pencereler • Yatak odalarında banyocuk (gusül hane), daha büyük evlerde hama avluda kapının yanında ya da bazen merdiven başlarında bulunan, bazen de sokağa çıkmayı yapan, bînadan bağımsız tuvalet

Yığma taş duvarlar

Yöredeki mîmaride yığma taş binaların önemli bir yeri vardır. Yöreden çıkarılan gri renkli ‘göktaş’ adı verilen kalke tipi taşların serbest keski hareketleriyle yontulup kullanılmasıyla örülen duvarlar ahşap hatıllı moloz taş duvarlara örnek olarak gösterilebilir. Moloz taş duvar örgüsünde toprak, saman ve su karışımından yapılan harca ek olarak tuğla ve etli alaturka kiremit kullanılmıştır. Halk dilinde ‘çivileme’ olarak bilinen bu teknikte katran ağacından yapılan ahşap hatıllar arasında, moloz taşların çevresinde ya da harç oluklarında gelişigüzel parçalara ayrılmış tuğla ya da kiremit parçaları kullanılmıştır. 59

Moloz taşların arasındaki boşluklar büyüdükçe taşların birbirleriyle ve hatılla birleşmesi önemli bir sorun olmuştur. Çivileme tekniğinde duvarın sağlamlığının arttırarak için boşluklar önce halkın horasan olarak adlandırdığı kırma toprak, yuvarla sarısı ve su karışım harçla örülür, harç sertleşmeye başlayınca kırılmış tuğla veya küçük taş parçaları harcın içine sıkıştırılır. Duvar tamamen sertleşince mukavemeti artar ayrıca su sızdırmazlığı da sağlanmış olur (Şekil 6.6) 59



Şekil 6.6 Moloz taş duvar örgüsü

Çivileme tekniğinin uygulandığı duvarların sıvanmasına gerek yoktur. Bazı ailelerin evlerinde duvarın iç kısmının ‘kıtık sıva’ denilen kireç, kum ve su karışımı ile sıvandığı görülür. Kıtık sıvanın içine saman, bitki parçaları veya keçi kılı da katılır. 59

Moloz taş duvarlar genellikle 60 cm genişliğindedir. Duvar örülürken 70 cm maralıyla duvar boyunca uzanan 3x7 cm dikdörtgen kesitli ahşap hatıllar yapılmıştır. Hatılların üzerine ‘piştüvan’ denilen hatıllara dik doğrultuda, 40-50 cm aralıkla, duvar ahşap genişliğinde yerleştirilir



kirişler



(Şekil 6.7) 59

Şekil 6.7 Ahşap hatıllar ve pişturanlar

Geleneksel yapılara örnek olarak hatıllı ve hatılsız iki yapı fiziksel özellikleri ve deprem yönetmeliğine uygunluğu açısından incelenmiştir.

6.2.1 Sadık Erde m Evi



Şekil 6.8 Sadık H de mevi giriş cephesi

Hacı Ailer mahallesi, Sağırini köyünde Gocalıoğlu torunu Sadık H de m'e ait olan 55 yıllık yığma taş yapı fiziksel özellikleri ve deprem yönetmeliğine uygunluğu açısından incelenmiştir (Şekil 6.8). Yapıya ait planlar ve fotoğraflar Ek A'da verilmiştir.

6.2.1.1 Fiziksel Özellikleri Açısından İncelenmesi

Bina Formunu Etkileyen Fiziksel Faktörler Açısından

İncelenecek evin olduğu bölgede yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı tipik Akdeniz iklimi vardır. Yapı içinde iklimsel konforu sağlamak için, yapı kabuğunun malzemesine, dış duvar alanı ve yönüne, pencerelerin boyutları ve konumlarına dikkat edilmiştir. Duvar malzemesi olarak taş kullanarak dışarıdaki ısı'nın içeriye girişi ve içerideki ısı'nın dışarıya çıkması engellenmiştir.

Örnek evde oda düzenleri iklimsel verilere göre belirlenmiştir. Eve girince karşıma gelen kapalı avlu ve onun çevresinde sıralanmış olan, geleneksel evlerde depo ve hayvan barınağı olarak kullanılan gedeyler vardır. Zemin kattaki küçük pencere

da penceresiz kalın taş duvarlı bu mekanlar kışlık dilleridir. Bazı pencereler ahşap kapaklar ile kapatılmıştır. Zemin katın döşemesi taş döşemedir. Tavanı ise aynı zamanda birinci katın tabanını oluşturan ahşap mertek üzerine tahta kaplama döşemedir.

Asıl yaşamın geçtiği birinci kattaki mekanlar kışlık ve yazlık olmak üzere ikiye ayrılır. Kışlık dillerdeki mekanlar ısı geçirimsizliği az olan taş duvarlarla yapılan, dışarıya kapalı, genelde yapının kuzey cephesinde bulunan banyo, mutfak, yatak ve oturma odalarıdır. Çağnişir, hayat, çardak gibi mekanlar yazlık dilleridir. Yazlık dillerde duvarlar ısıyı depolamayan, daha büyük saydam yüzeylerin yapılabilindiği ahşap karkas sistemle yapılmıştır. Çağnişir hayatın sonunda, giriş kapısının üstünde binadan çıkma yapan en özenilmiş odadır. Tabanı, tavanı ve duvarları ahşap olduğu için dışarıdaki ısıyı içeriye, içerdeki ısıyı dışarıya iletir. Geçirimsizliği azdır, ısı depolamaz. Yapıya sonradan oturma odasına bağlantılı ahşap bir çardak yapılmıştır. Yazlık dillerde olan bu çardak yazları akşam saatlerinde serinlenmeyi sağlar. Çelik profillerle yapıлып üzeri ahşap kaplanan çardak 4 m açıklığı geçmektedir (Şekil 6.9).



Şekil 6.9 Çardak ve evin konumu

Yörede yılda yaklaşık 70 gün yağışlı geçer, $1,2 \text{ kg/m}^2$ yağış görülür. Örnek evde yağış miktarının çok olmasından dolayı eğimli kiremit çatı ile örtülmüş ve saçak bırakılmıştır. Bölgede nemlilik oranı bütün yıl için %63'dür. Ağır yapı malzemesi nemli bölgelerde dezavantaj olsa da yapılan ahşap karkas duvar havalandırma yardımcı olur. Yağın duvar üzerindeki mağzal delikleri kapatılmayarak ve pencere üzerinde açılan küçük deliklerle havalandırma sağlanmıştır (Şekil 6.10).



Şekil 6.10 Mağzal deliği ve havalandırma penceresi

Ze min katta yığma taş duvarlarla küçük pencereli ya da penceresiz mekânlar ışığın girişi engellenirken, yazlık dilindeki, birinci kattaki mekânlara daha büyük pencereler yaparak gerekli ışığın içeriye girişi sağlanmıştır. Çağnişirde çıkma yaparak bakış açısı genişletilmiş ve daha çok ışık alması sağlanmıştır.

Yöreden çıkarılan kalker tipi moloz taşlar toprak, saman ve su karışımı harçla birlikte, örülmüştür. Ahşap hatıllı moloz taşlar duvarlar yöresel yapı m tekniğine uygun olarak boşluklara küçük taş ve tuğla kırıkları sıkıştırılarak çivileme tekniğinde yapılmıştır. Duvar boyunca belirli aralıklarla ahşap hatıllar yerleştirilmiştir.

Çağnişir ahşap karkas sistemiyle yapılmış, içi ve dışı tahta ile kaplanmıştır. Ahşabın kullanıldığı diğer bir mekân yazlık dilinde bulunan çardaktır. Çardak çelik profillerle yapıp ahşap ile kaplanmıştır. Geleneksel evlerde ahşap, duvar, kaplama gibi işlerden başka tavan, taban, kiriş, hatıl, pencere, korkuluk, yüklükler, raflar, dolaplar, merdiven gibi yerlerde kullanılmıştır. Yapı eğmi bir araziye yapılmış ve bu eğme uyacak şekilde tasarlanmıştır. Yapının kuzey cephesi ile güney cephesi arasında 3 metre fark vardır. Eğme bağlı olarak ze min katın arka cephesi toprak altındadır. Işık almayan, penceresiz bir odası vardır.

Bina Formunu Etkileyen Sosyo - Kültürel Faktörler Açısından

Evin sahiplerini geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Üretilen ürünlerin malzemelerin depolanması beslenen hayvanların yemlerinin saklanması için ze min katta gedey denilen odalar yapılmıştır. Ayrıca dışarıdan ayrı bir kapısı olan hayvanların barınması için bir gedey yapılmıştır. Tabanı taş olan bu depolar avlunun çevresine dizilmiştir. Birinci katta aile büyükleri ve çocuklar için yatak odaları, mutfak, oturma odası, banyo gibi mekânlar vardır. Önceleri beraber yaşayan aile çocuklarını evlendirdikten sonra ayrı evlerde oturmaya başlamışlardır. Şu anda eşinin

de vefat etmesi sonucunda Sadık El dem yalnız otur maktadır. Ü nlerin artık depolar da saklan ması, buzdolab ının kullanılmaya başlanması ve hayvan beslenmesi gibi sebeplerden dolayı evin bazı me kanları kullanılmaktadır.

D ın, mahremiyet ve savunma ihtiyacı ndan dolayı zemin katlarda penceresiz ya da küçük pencereli masif taş duvarlar yapılmıştır. Üst katta daha dışarıya açık büyük pencereli alanlar yapılmıştır. Mahremiyet ihtiyacı ndan dolayı odalarda gusül hane diye adlandırılan dolap içi banyolar yapılmıştır.

Sosyal ilişkilere verilen önem sonucunda konuk ağırlamak için evin en güzel odası ayrılmıştır. En çok özenilmiş oda olan ça ğnişir ve yazlık d ilindeki di ğer bir oda olan çardak sosyal ilişkilere verilen önem in birer göstergesidir.

Ailenin gelir düzeyine ba ğlı olarak yapıdaki süslemeler, ahşap işçili ği, yapının büyüklü ğü belirlenmiştir. İç mekanda süslemeye daha çok önem verilmiş tavanda, kapılarda, dolap kapaklarında, ocak da vumbazlarında ahşap işçili ği uygulanmıştır (Şekil 6 11).



Şekil 6 11 Tavandaki ve ça ğnişirin üzerindeki ahşap işçili ği

6.2.1.2 Deprem Yönetmeli ği Açısından İncelenmesi

Hacı Ailer mahallesi Sağırını köyünde bulunan Sadık El dem'e ait 1949 yılında yapılan iki katlı taş yığma yapı tasarımı kuralları ve deprem yönetmeli ği ne göre incelenecektir. Yapının bulunduğu böl ge 2. derece deprem böl gesidir.

Kat Sayısı ve Yükseklikleri

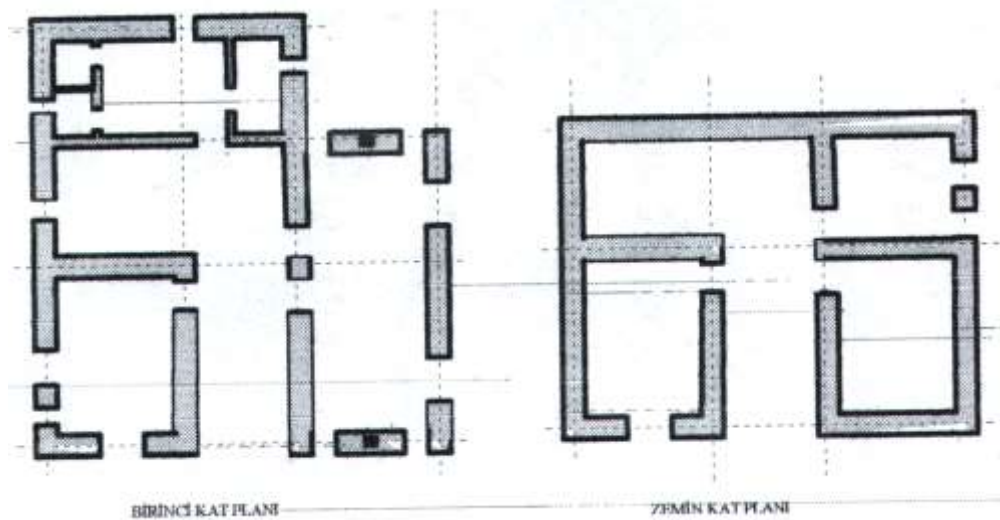
Yığma kargir yapılar, gerekli statik ve mukavemet hesapları yapılmak ve ilgili yönetmeliklere uymak koşullarıyla ikinci derece deprem bölgelerinde üç katlı yapılabilir. Yığma kargir binalarda her bir katın yüksekliği, döşeme üstünden döşeme üstüne 3 m'den fazla olmalıdır. Her bir katı 2,75 metre olan yapı iki katlıdır. Yönetmelikte istenen maksimum kat sayısı ve yüksekliği sağlanmaktadır.

Tetmeler

Yapının incelenmesi rölöve ve gözlemler yardımıyla yapıldığı için yapının mevcut temelini tam olarak bilinmemekle birlikte yığma taş duvardan yapıldığı tahmin edilmektedir. Yapının mevcut durumundaki temelden kaynaklanan herhangi bir hasar görünmemektedir.

Taşıyıcı duvarlar

Yığma yapılarda taşıyıcı duvarlar planda olabildiğince düzenli ve ana eksene göre simetrik veya simetriğe yakın olmalıdır. Basit kare veya dikdörtgen olmalıdırlar. Altı toprak dolgu kısımhariç olmak üzere, yapının sade dikdörtgen bir planı vardır ve taşıyıcı duvarlar üst üste yapılmıştır (Şekil 6.12). TS 2510'a göre yığma yapıların yatay kuvvetler karşısında burulması ve yıkılması için yapının kütle merkezi ile rijitlik merkezi çakışmalıdır. Buna göre incelenen yapının taşıyıcı duvarlarının durumuna bakılmıştır. Yapıda zemin kat planı ve birinci kat planı dolayısı ile yapının kütle merkezi ile rijitlik merkezi farklıdır. Yapının yatay kuvvetler karşısında dayanım zayıflamıştır. Yönetmeliğe uygun değildir.



Şekil 6.12 Kat planları

Duvar Malzemeeri

Yapıda göktaş adı verilen kalker tipi taşlar kullanılmıştır. Yönetmeliğe göre bodrum katlarda kullanılacak doğal taşların basınç dayanımı en az 100 kg/cm^2 olmalıdır. Kalker tipi taşların basınç dayanımları 350 kg/cm^2 dir. Yönetmeliğin bu şartına uygun taş kullanılmıştır.

Yığma taş duvarlarda toprak, saman ve su karışımı geleneksel bir harç kullanılmıştır. Deprem yönetmeliğine uygun değildir. Zamanla harcın dökülmesiyle duvarın dayanımı azalmaktadır.

Duvar boyutları

Tüm deprem bölgelerinde, doğal taş duvarlar sadece bodrum ve zemin katlarında yapılabilir. Doğal taş duvarların kalınlıkları moloz taş örgüsünde 50 cm olarak alınabilir. İncelenen yapıda taşıyıcı duvar kalınlığı 60 cm'dir ve yönetmeliğe uygundur.

Deprem yönetmeliğine göre duvarların minimum toplam uzunluğu $l_d / A \geq 0,25$ (m^2)'den daha az olmayacaktır. İncelenen yapı konut olmasından dolayı bina önem katsayısı 1'dir (Tablo 5.4).

Bina brüt kat alanı zemin kat için $99,8 \text{ m}^2$, birinci kat için $122,6 \text{ m}^2$ dir.

Zemin kat için duvar uzunluklarının kontrolü

X yönünde;

$$11,33 + 4,39 + 4,37 + 1,74 + 1,41 + 4,37 = 27,61 \text{ m}$$

$$27,61 \text{ m} / 99,8 \text{ m}^2 = 0,27 \text{ m} / \text{m}^2 \geq 0,25 \times 1$$

Y yönünde;

$$8,81 + 0,6 + 0,74 + 3,99 + 2,55 + 0,5 + 3,89 + 1,30 + 0,6 + 5,38 = 28,36 \text{ m}$$

$$28,36 \text{ m} / 99,8 \text{ m}^2 = 0,28 \text{ m} / \text{m}^2 \geq 0,25 \times 1$$

Bu durumda koşul zemin kattaki tüm duvarlar için sağlanmıştır.

Birinci kat için duvar uzunluklarının kontrolü

X yönünde;

$$2,21 + 2,32 + 3,58 + 0,62 + 0,88 + 0,30 + 0,74 + 3,99 + 1,17 + 4,22 + 0,53 + 3,33 + 0,60 + 1,40 + 3,63 + 1,42 = 30,94 \text{ m}$$

$$30,94 \text{ m} / 122,6 \text{ m}^2 = 0,25 \text{ m}^2 \geq 0,25 \times 1$$

Y yönünde;

$$4,45 + 2,13 + 2,00 + 0,6 + 4,39 + 0,58 + 0,6 + 1,74 + 1,41 + 0,58 + 1,87 + 0,6 = 20,95 \text{ m}$$

$$20,95 \text{ m} / 122,6 \text{ m}^2 = 0,17 \text{ m}^2 \leq 0,25 \times 1$$

Bu durumda bu kattaki tüm duvarların minimum uzunluğu koşulu sağlanmıştır.

Genelde duvar boylarının 7 metreyi geçmesinden dolayı destek duvarına gerek kalmıştır.

Duvar Boşlukları

2.derece deprem bölgesi için bina köşesi ile boşluklar arasındaki mesafenin minimum 1,5 molar şartı genelde sağlanmaktadır. Kapı ve pencere boşluklarının her birinin plandaki uzunluğu 3,0 m'den fazla olmalıdır 23

Yapı duvar boşlukları ile ilgili şartları sağlamaktadır.

Deprem yönetmeliğine göre bina köşeleri dışında, birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın pencere veya kapı boşluğu ile duvarların arakesiti arasında bırakılacak dolu duvar parçasının plandaki uzunluğu, tüm deprem bölgelerinde 0.50 m'den az olmalıdır. Bu şart genelde sağlanmakla beraber 2 ve c aksının kesiştiği yerdeki duvarda 14 cm'lik duvar parçası bu şarta uymaz.

Yapıda kapı yükseklikleri 195 cm pencere yükseklikleri genelde 135 cm'dir. Birinci katta, 2 aksı üzerindeki bir kapı ve 3 aksı üzerindeki 90 ve 94 cm genişliğindeki iki kapı boşluğu yeterli aramsafe bırakıldığı için kurallara uymaktadır. Kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluğu en fazla 258 cm'dir, yönetmelikte istenen en fazla 3 molar şartını yerine getirmektedir.

Yönetmelikteki herhangi bir duvarın mesnetlenmiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı, mesnetlenmiş duvar uzunluğunun %40'ından fazla olmalıdır kuralına göre duvar boşlukları;

Zemin katta;

2 aksı duvar boşlukları;

$$2,69 + 0,79 / 0,60 + 0,74 + 3,99 = 0,64 > 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun değil}$$

3 aksı duvar boşlukları;

$$0,90 + 0,97 / 2,55 + 0,50 + 3,29 + 0,60 = 0,26 < 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun}$$

4 aksı duvar boşlukları;

$$0,75 + 0,77 / 1,30 + 0,60 + 5,38 = 0,20 < 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun}$$

C aksı duvar boşlukları;

$$2,57 / 0,60 + 3,79 + 3,77 + 0,60 = 0,29 < 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun}$$

D aksı duvar boşlukları;

$$1,23 + 2,58 / 1,74 + 1,41 + 3,19 + 1,18 = 0,50 > 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun değil}$$

İkinci katta;

1 aksı duvar boşlukları;

$$0,40 + 0,60 + 0,97 + 0,47 / 2,21 + 2,32 + 3,58 + 0,62 + 0,88 = 0,25 < 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun}$$

3 aksı duvar boşlukları;

$$0,40 + 0,90 + 0,94 / 1,17 + 4,22 + 0,53 + 3,93 = 0,22 < 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun}$$

4 aksı duvar boşlukları;

$$1,20 + 1,20 / 1,40 + 3,63 + 1,42 = 0,37 < 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun}$$

A aksı duvar boşlukları;

$$0,60 / 3,87 + 2,98 = 0,08 < 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun}$$

B aksı duvar boşlukları;

$$0,87 + 0,66 + 0,62 / 4,45 + 2,13 + 2,00 + 0,60 = 0,23 < 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun}$$

C aksı duvar boşlukları;

$$2,57 + 3,19 / 4,39 + 0,58 + 0,60 = 1,034 > 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun değil}$$

D aksı duvar boşlukları;

$$1,23 + 2,58 + 0,66 + 0,66 / 1,74 + 1,41 + 0,58 + 1,87 + 0,60 = 0,82 > 0,40 \text{ yönetmeliğe uygun değil olarak hesaplanmaktadır.}$$

Bu durumda kural zemin kat için 2 aksı ve Daksında sağlanmazken diğer akslarda sağlanmaktadır. Birinci katta C ve Daksları hariç duvarlarda sağlanmaktadır.

Taşıyıcı Olmayan Duvarlar

Yapıda taşıyıcı olmayan bölme iç duvarlar banyo ve wc gibi mekanlarda, bir tuğla genişliğinde yapılmıştır. Mutfak ile merdiven arasına ahşap dikeylerin üzerine de tahta kaplayarak taşıyıcı olmayan karkas duvar yapmışlardır.

Lentolar ve Hatıllar

Pencere ve kapı üstlerinde ahşap lentolar yapılmıştır. Bu yapıda da en büyük pencere açıklığı 1,23 m olduğu için depremyönetmeliğindeki ahşap lento genişliğini 1,5 m olan sınır değerlerinin altındadır. Duvarlarda 70 cm ara ile duvar boyunca uzanan ahşap hatıllar yapmışlardır. Belli aralıklarla bu hatıllara dik doğrultuda duvar genişliğinde ahşap kirişler, piştüvanlar, yerleştirilmiştir.

Döşeme

Yapının zemin katının döşemesi taş döşemedir. Birinci katta odalarda ahşap kaplı döşeme vardır. Banyo ve tuvalet gibi mekanlarda taş döşeme yapılmıştır.

Çatılar

Yapının çatısı ahşap nertek üzerine kırna çatıdır.

6.2.2 Abdil Arı Evi

Sağırini köyü Kılımlı mahallesindeki Abdil Arı'ya ait yığna taş yapı fiziksel özellikleri ve depremyönetmeliğine uygunluğu açısından incelenmiştir (Şekil 6.13). Yapıya ait planlar ve fotoğraflar Ek B'de verilmektedir.



Şekil 6.13 Abdil Arı Evi Giriş Cephesi

6.2.2.1 Fiziksel Özellikleri Açısından İncelenmesi

Bina Formunu Etkileyen Fiziksel Faktörler Açısından

İlîmanın ikliminin görüldüğü bölgede yazları sıcak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Yapı yazın çevredeki sıcak havadan kışın soğuk havadan korunmak için taş duvardan yapılmıştır. Eve girdikten sonra solda mutfak, sağda kiler, karşıda da iki ayrı oda vardır. Bu mekanlar avlu ile birbirine bağlanmıştır. Banyo ve WC evin 2-3 metre yanındaki briketten örülmüş bir kulübededir. Yapı daha çok barınma amaçlı olup her aile için ayrı birer oda yapılmıştır. Ailenin birlikte oturduğu oda bu odalardan birisidir. Odalar arasında taşıyıcı duvar yoktur. Mekanları aralarındaki büyük bir yükölük ayırır. Kalın taş duvarlar ile yapılan küçük pencereyi ya da penceresiz bu mekanlar kışlık dilimdedir. Yapı içinde yazlık dilimde olabilecek bir mekan yoktur. Yapı dışında ortak yaşam mekanı olan çardak yapılmıştır (Şekil 6.14). Tabanı tahta kaplı olan ve ağaç direklerle yapılan çardağın üzeri ağaç dalları ile örtülmüştür. Yazın serin olan çardak kışları da perde gerilerek rüzgar dan korunmaya çalışılır.

Mutfak, kiler ve avlunun döşemesi taş döşeme, diğer odalar ahşap döşemelerdir. Odalar ve mutfağın tavanı tahta kaplıdır. Avlunun ve kilerin üstünde tavan yoktur, sadece çatı vardır.



Şekil 6.14 Çardak ve evin konumu

Yörede yağış miktarının çok olmasından dolayı ahşap mertekler üzerine kiremit örtölü kırma çatı ve geniş bir saçak yapılmıştır (Şekil 6.15).



Şekil 6 15 Griş kapısının üzerindeki saçak

Yapıya sonradan eklenen ahşap karkas deponun üzeri de ahşap mertek çatı ile örtül müştür. Bu eklemenin taşıyıcılığı hiçbir etkisi yoktur (Şekil 6 16).



Şekil 6 16 Arka cephe ve eklenen depo

Dışarıya kapalı ve ağır yapı malzemesi ile örülen duvarlar nefes alan, hafif çatı şekli ile rutubetten daha az etkilenmiştir. Örnek evde fazla pencere açılma ve ışığın içeriye girmesi engellenmiştir. Ev daha çok barınma amaçlı kullanıldığı için de bu özelliği kullanıcıları rahatsız etmektedir.

Örnek evde çevrede en bol bulunan malzemelerden olan kalker tipi taşlar, su ve saman karışımı harçla beraber örülür. Mlöz taş duvar örgüsünde büyük taşlar köşelere konulup daha küçük taşlar ile duvar örgüsü yapılır. Duvarın sağlamlığını arttırmak için boşluklara harç doldurulur ve küçük taş ve kiremit parçaları bu boşluklara sıkıştırılır (Şekil 6 17). Çivileme tekniği ile örülen duvarların dışı sıvanmıştır. İçi ise yöreye özgü ak toprak denilen toprak, su ve saman karışımı kırık sıva ile senede iki kez sıvanır. Duvarlarda hatıl yapılmıştır, ahşap lentolar

vardır. Yapıda çevrede bol bulunan ahşap lento, pencere, kapı, çatı ve döşeme tahtaları, çardak, dolaplar, raflar gibi yerlerde kullanılmıştır.



Şekil 6 17 Duvar örgüsü

Yapının bulunduğu yer düzlük bir arazidir. Çevresinde yapılaşma yoktur. Ev sahiplerine ait olan banyo, WC olarak kullandıkları ve hayvanları sakladıkları iki tane kulübe vardır.

Etna Formunu Etkileyen Sosyo - Kültürel Faktörler Açısından

Ataerkil bir aile yapısına sahip olan Abdil Arı eşi, oğlu, gelini ve torunları ile birlikte yaşamaktadır. Toplam 6 kişinin yaşadığı evde her aile için bir oda vardır.

Ailenin geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Sebze ve narenciye yetiştirilen aile besledikleri hayvanlardan elde ettikleri süt, peynir, tereyağı gibi ürünler yapmaktadır. Yetiştirdikleri sebze ve meyvaları kurutarak ya da konserve yaparak satmakta ya da kilerde saklamaktadırlar. Aile yazın serin olduğu için vaktini çardakta, kışın içerideki odalarda geçirir. Ereylerin günlük yaşam çardakta geçer. Yemeklerini burada yerken, otururken misafirlerini de burada ağırlıyorlar (Şekil 6 18).



Şekil 6 18 Çardakın önemi

Yapıda gerek mahremiyet gerekse korunma ihtiyacı ndan dolayı sağı r ve dış a kapalı masif taş duvarlarda küçük ve az sayıda pencere yapı l mıştır. Savunma ihtiyacı ndan dolayı pencerelere demir parmaklıklar takıl mıştır. Ailenin gelir düzeyi nin düşük ol ması ndan dolayı evi içinde ve dış ında hiç süsleme, ahşap iş çili ğ i yapı l ma mıştır. Ekono mik yetersizli kten dolayı evin döş emesi ve tavan kapla ması ta nı nı ana nı mıştır (Ş ekil 6 19).



Ş ekil 6 19 Ç atı

6.2.2.2 Deprem Yönet meli ğ i Aç ısından İ ncelenmesi

Beş konak Köpr ü l ü Kanyon vadisi çevresine kurulmuş ol an Sağı rı nı köyünün Kili mi mahallesindeki ev tek katlı yığ na moloz taş tan yapı l mıştır. Böl genin kil, kumtaşı, kongle mera ve kalker kayalarından meydana gelen jeolojik bir yapısı vardır. Ant al ya depre m haritasına göre Beş konak ve ci varı 2. derece depre m böl gesi dir 53, 54

Kat Sayısı ve Yüksekli kleri

Tablo 5. 1 de izi n verilen en fazla kat sayısına göre 2. derece depre m böl gelerinde en fazla kat sayısı 3 dür ve en fazla kat yüksekli ğ i 3,00 metre ol malıdır. Tek katlı ol an bu yapı nın kat yüksekli ğ i 2,63 metredir, depre m böl gelerinde maksimum kat yüksekli ğ i ve sayısı şartını sa ğ l a maktadır. Yapı nın brüt kat alanı 81,1 m² 'dir.

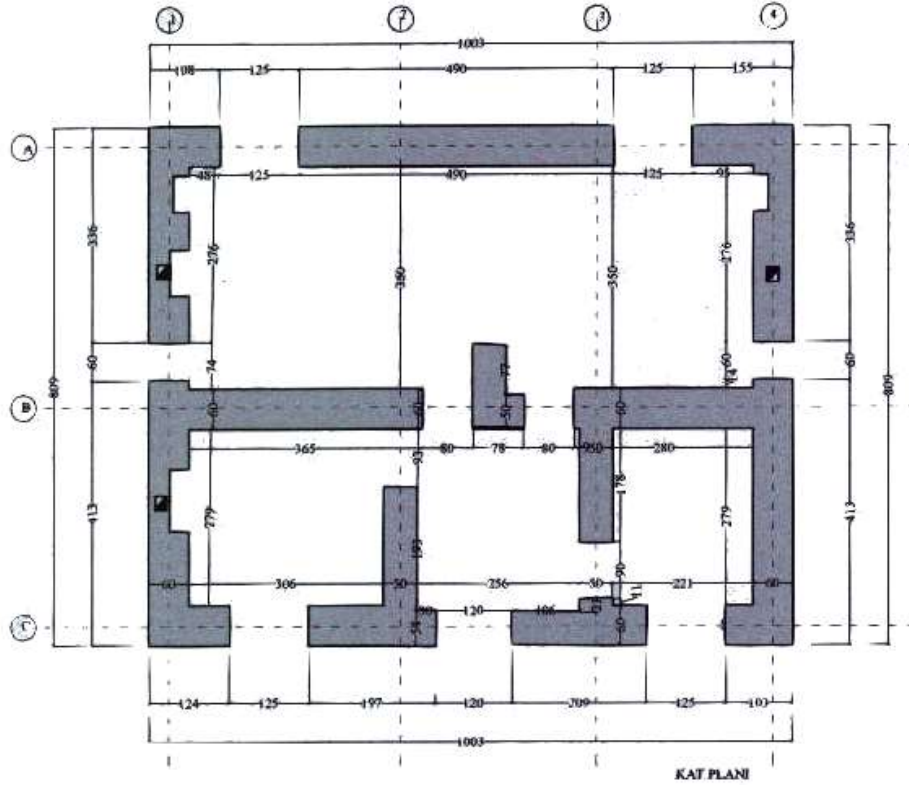
Te neller

Yapı nın incelenmesi rölöve ve gözlemler yardımıyla yapı ldı ğ i için, yapı nın mevcut teneli tam olarak bilinme nle birlikte yığ na taş duvardan yapı ldı ğ i tahmin

edilmektedir. Yapının mevcut durumunda temel den kaynaklanan herhangi bir hasar görünmemektedir.

Taşıyıcı Duvarlar

Taşıyıcı duvarların düzenlenmesi yapının deprem kuvvetleri karşısında dayanımını etkiler. Taşıyıcı duvarlar planda basit, simetrik kare ya da dikdörtgen olmalıdır. İncelenen yapı bir cephesi 10 m, diğer cephesi 8 metre olan basit dikdörtgen bir plana sahiptir. Yapı, mimarisi açısından yönetmeliğe uygundur (Şekil 6.20). Yapının aksları doğrultusunda esas taşıyıcı duvarları vardır ve yapının kütle merkezi ile rijitlik merkezi birbirine çok yakındır. Bu özelliği yapının mukavemeti açısından önemlidir.



Şekil 6.20 Taşıyıcı duvarlar

Duvar Malzemeleri

Yapıda göktaş adı verilen, basınç dayanımları 350 kg/cm^2 olan kalker tipi taşlar kullanılmıştır. Deprem yönetmeliğine göre doğal taş taşıyıcı duvarlar sadece bodrum

ve zemin katlarda kullanılmalıdır. Bodrum katlarda kullanılacak doğal taşların basınç dayanımı en az 100 kg/cm^2 olacaktır. Yönetmeliğe uygun taş kullanılmıştır.

Yığma taş duvarlarda toprak, su ve su karışımı geleneksel bir harç kullanılmıştır. Deprem yönetmeliğine uygun değildir. Zamanla harcın dökülmesiyle duvarın dayanımı azalmaktadır.

Duvar Boyutları

Deprem yönetmeliğine göre tüm deprem bölgelerinde, doğal taş duvarlar sadece bodrum ve zemin katlarda yapılabilir ve kalınlıkları moloz taş örgüsünde 50 cm olarak alınabilir. İncelenen yapıda taşıyıcı duvar kalınlığı 60 cm'dir ve yönetmeliğe uygundur.

Deprem yönetmeliğinde duvarların minimum toplam uzunluğu $l_d / A \geq 0,25 \text{ I (m/m}^2 \text{)}$ 'den daha az olmayacaktır şartı aranmaktadır. Tablo 5.4 e göre incelenen yapı konut olması nedeniyle bina önem katsayısı 1'dir.

X yönündeki duvarlarda ;

$$6,33 + 9,02 + 7,53 = 22,88 \text{ m'dir.}$$

$$22,88 \text{ m} / 81 \text{ m}^2 = 0,28 \text{ m/m}^2 \geq 0,25 \times 1$$

Y yönündeki duvarlarda ;

$$7,49 + 3,13 + 3,69 + 7,49 = 21,80 \text{ m'dir.}$$

$$21,80 \text{ m} / 81 \text{ m}^2 = 0,26 \text{ m/m}^2 \geq 0,25 \times 1 \text{ olduğu için bu koşul duvarların minimum uzunluğu için sağlanmaktadır.}$$

Genelde duvar boylarının 7 metreyi geçmesinden dolayı destek duvarına gerek kalmıştır.

Aksındaki, iki tarafı da mesnetlenmiş bir duvarın boyu 4,9 m olup destek duvarı veya düşey hatıl gereklidir. Deprem yönetmeliğine göre mesnetlenmiş duvar uzunluğu en fazla 4 m dabilir.

Duvar Boşlukları

2. derece deprem bölgesi için bina köşesi ile boşluklar arasındaki mesafenin minimum 1.5 m olma şartı genel de sağlanmaktadır.

Kapı ve duvar boşlukları arasındaki dolu duvar parçasının uzunluğu 2. derece deprem bölgelerinde 1 m den az olmalıdır, genelde bu şartı sağlayan yapıda B aksındaki 78 cmlik duvar parçası yönetmeliğe uygun değildir.

Deprem yönetmeliğindeki ‘‘Bna köşeleri dışında, birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın pencere veya kapı boşluğu ile duvarların arakesiti arasında bırakılacak dolu duvar parçasının plandaki uzunluğu, tüm deprem bölgelerinde 0,50 m’den az olmalıdır’’ şartı sağlanmaktadır, bazı yerlerde bu uzunluk 28cm 30 cm vs. dabilmektedir.

Kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluğu en fazla 125 cm’dir.

‘‘Herhangi bir duvarın mesnetlenmiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı, mesnetlenmiş duvar uzunluğunun %40’ından fazla olmalıdır’’ kuralına göre duvar boşlukları;

A aksı için $1,25 + 1,25 / 1,08 + 4,90 + 1,55 = 0,33 < 0,40$ yönetmeliğe uygun

B aksı için $0,80 + 0,80 / 4,25 + 0,78 + 4,00 = 0,17 < 0,40$ yönetmeliğe uygun

C aksı için $1,25 + 1,20 + 1,25 / 1,24 + 1,97 + 2,09 + 1,03 = 0,58 > 0,40$ uygun değil

1 aksı için $0,60 / 3,36 + 4,13 = 0,08 < 0,40$ yönetmeliğe uygun

4 aksı için $0,60 / 3,36 + 4,13 = 0,08 < 0,40$ yönetmeliğe uygun

Taşıyıcı Olmayan Duvarlar

Yapıda taşıyıcı olmayan duvar yapılmıştır.

Lentolar ve Hatıllar

Pencere ve kapı üstlerinde ahşap lentolar yapılmıştır. Deprem yönetmeliğine göre ahşap lentoda pencere ve kapı açıklığının 1,50 m’den fazla olması sakıncalıdır. Bu yapıda da en büyük açıklık 1,25 m’dir.

Duvarları çevreleyen bir hatıl yapmışlar, sadece iki cephede duvarın ortasına, duvar örgüsünü iyileştirmek için olduğu tahmin edilen ahşap kirişler yerleştirmişlerdir (Şekil 6.21). Yatay kuvvetlere dayanım hatıl olmadığı için fazla yoktur.



Şekil 6.21 Ahşap kirişin duvardaki durumu

Döşeme

Yapıda yatak odalarında ahşap döşeme kaplanmıştır, kiler, mutfak ve avluda beton döşeme vardır.

Çatılar

Yapının çatısı ahşap mertek üzerine kırma çatıdır. Sonradan arka cephesine yapılan eklenti deponun üzeri de çatının uzatılmasıyla kapatılmıştır.

6.3 Sonuçlar

Günümüzde geleneksel evleriyle yaşamını bir ölçüde sürdürebilen Beşkonak Köprülü Kanyonu vadisi uygulama alanı olarak seçilmiş ve öncelikle çevre özellikleri ve yöredeki evlerin yapı mt teknikleri anlatılmıştır. Bina formunu etkileyen fiziksel ve sosyo kültürel faktörler araştırılmıştır. Binaların deprem yönetmeliğine uygunluğuna bakılmıştır.

Fiziksel faktörler ele alındığında iklimi maçı sından sıcaklık, yağış, rüzgar, rutubet ve ışık etkisi ile yapı ve özelliklerine ilişkin değerler anlatılmıştır. Yazları sıcak kışları yağışlı olan bölgede evlerin kapalı sofalı olduğu görülmüştür. Her iki evde de açık çardak vardır. Yağış için ahşap kırma çatı yapılırken, dışarıdaki ısınn içeriye girme mesi ve içeri deki ısınn dışarıya çıkma ması için kalın taş duvarlar yapılmıştır.

Üzerinde bulundukları araziye uygun olarak yapılan yapılarda yörede en çok bulunan malzeme olan taş kullanılmıştır. Ahşabın da bol kullanıldığı yapılar yöreye özgü çivileme tekniği denilen taş duvar örme tekniği ile yapılmıştır.

Sosyo kültürel faktörler evin mekansal bölünmesini etkilemiştir. Evlerin zemin katlarında depo ve hayvan barınakları yapılmıştır. Tek katlı evlerde bu mekanlar evin yanındadır. At a erkil bir aile yapısına sahip toplumun bir arada yaşaması amaçlı yapılan evlerin zemin katları penceresiz ya da küçük pencereli masif taş duvarlardan

yapılmıştır. Mâhremiyet ve savunma amaçlı olarak yapılan bu pencereler ahşap kapaklarla da kapatılmıştır.

Deprem yönetmeliği açısından binalar incelendiğinde binaların yönetmelikteki kat yüksekliği, duvar kalınlığı gibi şartlara uygun olsa da plan özelliği, duvar boşluklarının yeri ve oranı gibi şartlara tam olarak uymadığı görülmüştür. Duvar taşlarının basınç dayanımları yönetmeliğe uygunken kullanılan harçlar uygun değildir. 1. örnek yapıda belirli aralıklarla ahşap hatıllar yapılarak duvarın dayanım arttırılırken diğer yapıda hatıl yapılmamıştır.

Yapıldığı zamanın şartlarına göre fiziksel etkenlere, toplumsal değerlere uygun olan bu yapılar günümüze kadar bir çok deprem geçirmiştir ve hasarsız şekilde ayakta durmaktadır. Yapının hasarsız şekilde günümüze kadar gelmesi, yapının yönetmelik kurallarına birebir uymasa da gerek yapımtekniği gerekse duvarların ve planın özelliklerinden dolayı yapıya gelen yatay kuvvetleri karşıladığındandır.

7. SONUÇLAR

Yığma yapılar konusunda günümüzde yapılan çalışmaların azlığı, büyük açıklıkların geçilmesinde avantajlar sağlayan betonarme, çelik ve ahşap gibi malzemelerle oluşturulan taşıyıcı sistemlerin tercih edilir olması geleneksel sistemlerin terk edilmesine yol açmaktadır.

Birinci bölümde büyük bir yapı stoğunun bulunduğu ve bunların büyük bir kısmının korunması gereken tarihi ve geleneksel yapılar olduğunu göz önünde bulundurarak çalışmanın amacı; taş yığma yapılarla ilgili kurallar, teknoloji ve malzeme teorik alanda incelenerek yapı stoğunun korunması ve bölgesel Antalya-Beşkonak taş evleri üzerinde irdelenerek mimari kültür varlıklarının korunması, yaşatılmasını sağlamak diğer yandan bölge kimliğini sürdürmek üzere yeni taş yapıların yapılmasını cesaretlendirmek olarak tanımlanmıştır.

İkinci bölümde yapı sistemleri taşıyıcılık özelliğine göre karkas ve yığma olarak sınıflandırılarak özellikleri kısaca özetlenmiştir. Karkas yapılar kullanılan malzemeye göre çelik, ahşap ve betonarme karkas olarak sınıflandırılmıştır.

Üçüncü bölümde mevcut yapı stoğunun korunması ve kendi kültürümüzün yaşatılması açısından biliniş gereken yığma yapı sistemi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda yığma yapıların özellikleri fiziksel, mekanik ve mimari açıdan incelenmiş, bina yapısında insanı kısıtlayan ve yönlendiren aynı zamanda yapının karakterini etkileyen fiziksel özellikler anlatılmış, yapının yatay ve düşey kuvvetler karşısında davranışlarını anlamak için mekanik özellikler başlığı altında temel özellikleri incelenmiştir. Yığma yapıların deprem kuvvetleri karşısında dayanımında yapının taşıma kriterleri önemlidir. Bu bölümde fiziksel, mekanik, mimari özellikler ve yığma yapı çeşitleri anlatıldıktan sonra tuğla, taş, kerpiç, beton blok gibi duvar örmede kullanılan yığma yapı malzemeleri ve malzemelere bağlı olarak duvar örme yöntemleri anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde yığma yapı malzemesi olan taş ayrıntılı şekilde anlatılmıştır. Taşın çeşitleri, yapıda kullanılan taşların fiziksel ve mekanik açıdan özellikleri, taş duvarların çeşitleri, örme yöntemleri anlatılmıştır. Duvarın dayanımını da belirleyen taşların yapıda kullanılabilmesi için belirli niteliklere sahip olması gerekmektedir. Beşinci bölümde depreme dayanıklı yığma taş yapı yapma kuralları afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmelik ışığında anlatılmıştır. Kurallarına uygun şekilde yapılan, doğru tasarlanan yığma binaların depreme dayanıklılığının en az diğer sistemlerle yapılan binalar kadar olduğu söylenebilir.

Altıncı bölümde Beşkonak KöprülÜ Kanyon mevkiinde tek katlı ve iki katlı iki ayrı yığma taş yapı incelenmiştir. Mevcut yapıların rölevaleri alınmış, yapıları etkileyen fiziksel ve kültürel faktörler, kullanılan malzemeler, yapımt teknikleri incelenmiştir. Yapılar planda ve kesit düzleminde yönetmelik kuralları göz önünde bulundurularak depremaçısından dayanıklılığına bakılmıştır.

Mari kültürümüzün bir parçası olan Beşkonak evleri yöreye özgü malzemelerle ve yöreye özgü yapımt teknikleriyle yapılmış ve günümüze kadar gelmiştir. Bölgede en çok bulunan malzeme olan taş ve ahşap kullanılarak yapılan evler yörenin fiziksel özelliklerinden ve sosyo-kültürel faktörlerinden etkilenerek şekillenmişler. Geleneksel yapılarda duvarın mukavemeti, duvar taşlarının birbirleri ile ve hatılla daha iyi birleşmesi için çivilemeye adlandırılan taş duvar örme tekniği kullanılmış. Çivileme tekniğiyle ayrıca su sızdırmazlığı da sağlanmış olur. İncelenen örnek evlerde de bu teknik kullanılarak duvarın sağlamlığı sağlanmıştır. Geleneksel evlerin günümüze kadar gelmesinde duvardaki hatıllar da etkilidir. Eski yapılarda daha sık aralıklarla hatıl yapılırken sonraki dönemde yapılan yapılarda hatılların arasındaki mesafe artmış ve hatılların sayısı azalmıştır. Duvarın sağlamlığı açısından önemli olan hatıllar sayısındaki azalmaya rağmen deprem yönetmeliğindeki ‘‘1-1,5 m aralıkla yatay hatıl yapılmalıdır’’ şartına uymaktadır. İncelenen örnek evlerden birinde hatıllar yapılırken birinde hatıl yapılmıştır. Hatıl yapılan binanın tek katlı olması ve duvar yüksekliğinin çok olması yapının günümüze kadar gelmesinde etkilidir. Örnek yapılarda duvar boşluklarının yeri ve oranı, kullanılan yapı malzemeleri gibi yönetmelik kurallarına tam olarak uyulmasa da yapılar etkisinde kaldığı yatay ve düşey kuvvetler karşısında hasarsız şekilde ayakta durmaktadır.

Teknolojinin gelişmesiyle yığma taş yapı tekniği ve bölgenin özgün yapıları kaybolmakta, kullanıcıların geleneksel evlere gereken önemi vermemesi nedeniyle evler bakımsızlıktan yıkılmaktadır. Bölgesel kültürümüzün yaşatılması için bu evlerin korunması, sağlanılması ve devamının sağlanması gereklidir. Geçmişten günümüze gelen yapı stoğunun korunması için yapı m teknikleri, malzemeleri öğrenilmelidir. Halkı bilinçlendirip evlerinin bakımlarını yapmaları ve onları korumaları sağlanmalıdır. Geleneksel teknikler eğitim görülmediği için bilinmemekte ve devam ettirilememektedir. Bölgesel kimliğin korunması ve yöreye özgü yapı m tekniklerinin kaybolmaması için yapı teknikleri ile ilgili broşür yapıp yerel yönetimler tarafından dağıtılabilir ve meslek okullarında yöreye özgü çivileme tekniği öğretilir. Bölgesel kimliğin devam edebilmesi için, günümüz yaşam koşullarına ve teknolojiye uyularak, yeni yığma taş yapıların yapılması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] **Hsöl, D**, 2002, Anslklopedlk Mmarlık Sözlüğü, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları
- [2] **Türkçü, Ç**, 2000, Yapı mBrsen Yayınları, İstanbul
- [3] **Arda, T S** 1999, Depremlerde Yapıların Yıkılması Kader Değldır!, Mmarlık&Dekorasyon Dergisi, İstanbul
- [4] **Arun, G**, 2002, Çelik Yapının Sısmık Tasarım, Mmarist Dergisi, TMMOB Mmarlar Odası Büyükkent Şubesi, İstanbul
- [5] **Bayülke, N**, 2001, Depreme Dayanıklı Betonarme ve Yiğna Yapı Tasarım, İnşaat Mühendisleri Odası, İzmir
- [6] **Bayülke, N**, Ahşap Yapılar ve Deprem
[http:// www.nascorturk.com/nascor/m4.htm](http://www.nascorturk.com/nascor/m4.htm)
- [7] **Büyükyıldırım, G**, 1999, Ödüren Deprem M, Yapılar M?, Bli mve Teknik Dergisi, [http:// www.angelfire.com/de2/zelzel/e/yapisi.htm](http://www.angelfire.com/de2/zelzel/e/yapisi.htm)
- [8] **Akgündüz, N**, 2004, Deprem Böl geleri nde Yiğna Yapı Tasarımının Yönetmeliğe Göre İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü İstanbul
- [9] **Özbek, N**, 1990, Geleneksel Evlerde Bna Formunu Bkiyen Faktörler ve Formun Tamtılması, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü İstanbul
- [10] **Auçlu, İ., Kejanlı, T**, 2001, Geleneksel Diyarbakır Evlerinde Yaşama Mkanına Yansıması, Yapı, Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul
- [11] **Rapoport, A**, 1969, House Formand Culture, Englewood Cliffs, Prentice Hall
- [12] **Küçükerman, Ö**, 1988, Kendi Mkanının Arayışı İçinde Türk Evi, Turing ve Otomobil Kurumu, Ankara
- [13] **Özgüner, O**, 1970, Köyde Mmari Doğu Karadeniz, O D T Ü Mmarlık fakültesi yayınları, Ankara

- [14] **Üstündağ, C.**, 2000. Br İki Katlı Yğma Bnalarının Yatay Yüklere Atındaki Davranışı ve Kesme Güvenliği'nin Sağlanması, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [15] **Paulay, T., Priestley, M.J.N.**, 1992. Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley and Sons Inc., America.
- [16] **Saraç, M.M.**, 2003, Tarihi Yğma Kargir Yapıların Güçlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [17] **Çağrıbel, N.**, 1999, İstanbul'daki Bzans Devri Yapılarında Deprem Riskini Belirlenmesine İlişkin Bir Ön Çalışma, Mimarlık&Dekorasyon Dergisi, İstanbul
- [18] **Anonim** Sünek Davranış, [http:// www.benkoltd.com](http://www.benkoltd.com)
- [19] **Batur, A.**, 1999, Donatısız Yğma Bnalarının Yatay Yüklere Atındaki Davranışı ve Bazı Ükelerini Şartnamelerini incelemesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [20] **Sevinç, S.**, 2000, Yangın ve Deprem Güvenliği Açısından Malzeme ve Taşıyıcı Sistem Seçimi, Özdi Basınevi, İstanbul
- [21] **Aksoy, C.**, 2000. Bnalar Depremde Neden Yıkılır?, [http:// www.benkoltd.com/benkoltd.htm](http://www.benkoltd.com/benkoltd.htm) University of Cincinnati, Ohio
- [22] **Eriç, M.**, 1994, Yapı Fiziği ve Malzemesi, Literatür yayınları, İstanbul
- [23] **1998**. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.
- [24] **Anonim** Materials for Stone Masonry Construction, [http:// www.staff.city.ac.uk/earthquakes/masonry/stone/plainstone/masonry.htm](http://www.staff.city.ac.uk/earthquakes/masonry/stone/plainstone/masonry.htm)
- [25] **Büyükgökmen, D.**, 2001, Donatılı Yğma Yapı Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [26] **Yorulmaz, M., Conventor, F., Vintzeleou, E.**, 1984. Design and Construction of Stone and Brick Masonry Buildings, Building Construction Under Seismic Conditions in the Balkan Region Project, **Volume 3**, United Nations Development Programme, Vienna.
- [27] **TS-704**, 1979. Harman Tuğlası - Duvarlar İçin, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [28] **TS-705**, 1985. Fabrika Tuğlaları - Duvarlar İçin Dolu ve Düşey Delikli, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [29] **Özcan, K.**, 2002, Yapı, Bili yayınları, Ankara

- 30 * **ESER, L**, 1977, Geleneksel ve Gelişmiş Geleneksel Yapı, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul
- [31] **Bayülke, N**, 1978. Depremler ve Depreme Dayanıklı Yapılar, İmar ve İskan Bakanlığı Deprem Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- [32] **Kahyaoglu, Ö**, 1985. Yapı Bilgisi- Kaba İnşaat İşleri, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Teknik H Kitapları 7, 11-55.
- [33] **TS 2514**, 1977. Kerpiç Bloklar ve Yapım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [34] **Kafesçioğlu, R, Girdal, E**, , Çağdaş Yapı Malzemesi- Akar,
- [35] **TS 406**, 1988. Beton Bloklar- Braketler- Duvarlar İçin, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [36] **TS 2510**, 1977, Kargir Duvarlar Hesap ve Yapım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [37] **TS EN 998-2**, 2005, Kargir Duvar Harçları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [38] **Saberi, M**, 1998, Deprem Yükleri Atında Yığma Binaların Davranışı, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [39] **Benginil, M**, 1990, Aderans Arttırıcı Katkı Maddelerinin İki Eksenli Yükleme Altındaki Tuğla Duvarların Kayma Davranışına Etkisi, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [40] **Gileç, A**, 1992, Bazı Tarihi Anıt Harç ve Svalarının İncelenmesi, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [41] **Hidem S H**, Yapı, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- 42 * **TS 2513**, 1977, Doğal Yapı Taşları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- 43 * **TS 825**, 1998, Binalarda Isı Yalıtım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- 44 * **Küçükçaya, A G**, 2004, Taşların Bozulma Nedenleri Koruma Yöntemleri, Birsen Yayınevi, İstanbul
- 45 * **Postacıoğlu, B**, 1957, Yapı Malzemesi Notları, Türkiye Milli Talebe Federasyonu Ders Notları Yayını, İstanbul
- 46 * **Akman, S**, 1987, Yapı Malzemeleri, İTÜ İnşaat Fakültesi, İstanbul
- 47 * **Addeson, L**, 1972, Materials For Building, cilt 1, London
- 48 * **Artel, T**, 1961, Yapı Malzemesi, Kader Basınevi, İstanbul

- [49] **Anonim**, Agregat, Taş, Harç ve Kargir Genel Teknik Şartnamesi,
<http://www.anpyazilim.com.tr/docs/nevzuat/sartnameler/nevsar0110.htm>
- 50 * **Ünay, A.İ.**, 2002, Tarihi Yapıların Depreme Dayanımı, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Basımlı Şişli, Ankara
- [51] **Yücesoy, A.**, 1990, Türkiye Depremlerinin Yapılarda Sebep Olduğu Hasarların Nedenleri ve Depreme Dayanlı Taş Yığma Yapı İnşası, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- 52 * **Anonim** Antalya - Köprülü Kanyon Milli Parkı,
<http://www.kultur.gov.tr/portat/turizm.tr.asp?belgeno=45330>
- 53 * **Anonim** Biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynak yönetimi projesi köprülü kanyon bölgesi sosyal değerlendirme çalışması raporu, www.gef-2.org/arsiv/kksd.doc
- 54 * **Anonim** Antalya Deprem Bölgesi Haritası,
<http://www.deprem.gov.tr/linkhart.htm>
- 55 * **Anonim** Mınavgatin tanıtı, <http://www.natso.org.tr/ekonomikrapor/ekososdur.htm>
- 56 * **Anonim** Köprülü Kanyon Milli Parkı, <http://www.cografya.biz/artide>
- 57 * **Anonim** Beşkonak
<http://www.kultur.gov.tr/portat/turkiye.tr.asp?belgeno=45669>
- 58 * **Şener, H.**, 1984, Alanya'da Geleneksel Konutlar, Doktora tezi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul
- 59 * **Gürin E.** 1996, Traditional Yayı Houses in the Vicinity of Alanya, Yüksek Lisans tezi, ODTÜ Mimarlık Bölümü, Ankara

EKA

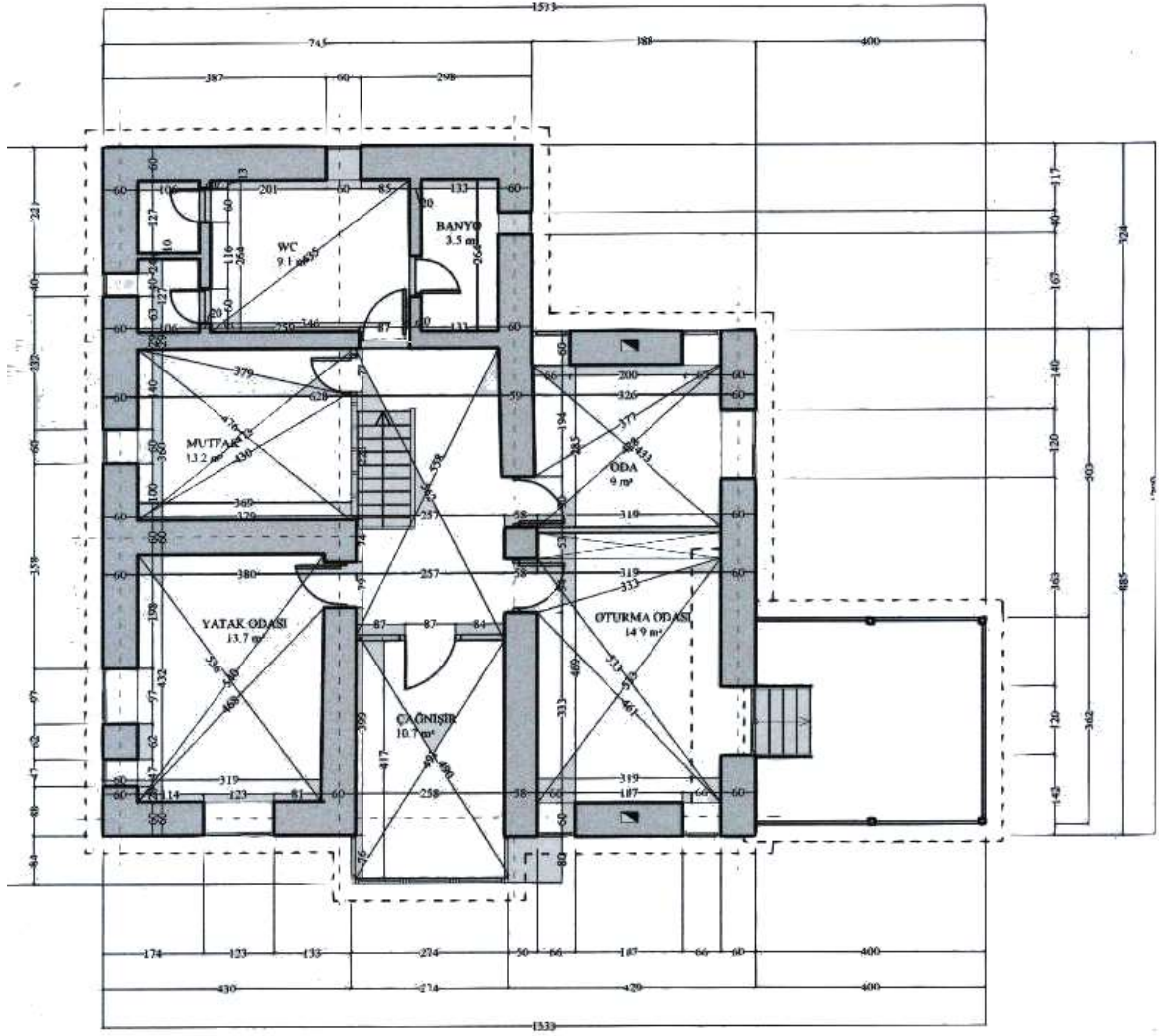
Sadı k Erde m Evi Fotoğraf ve Projeleri



Şekil A1 ön görünüş



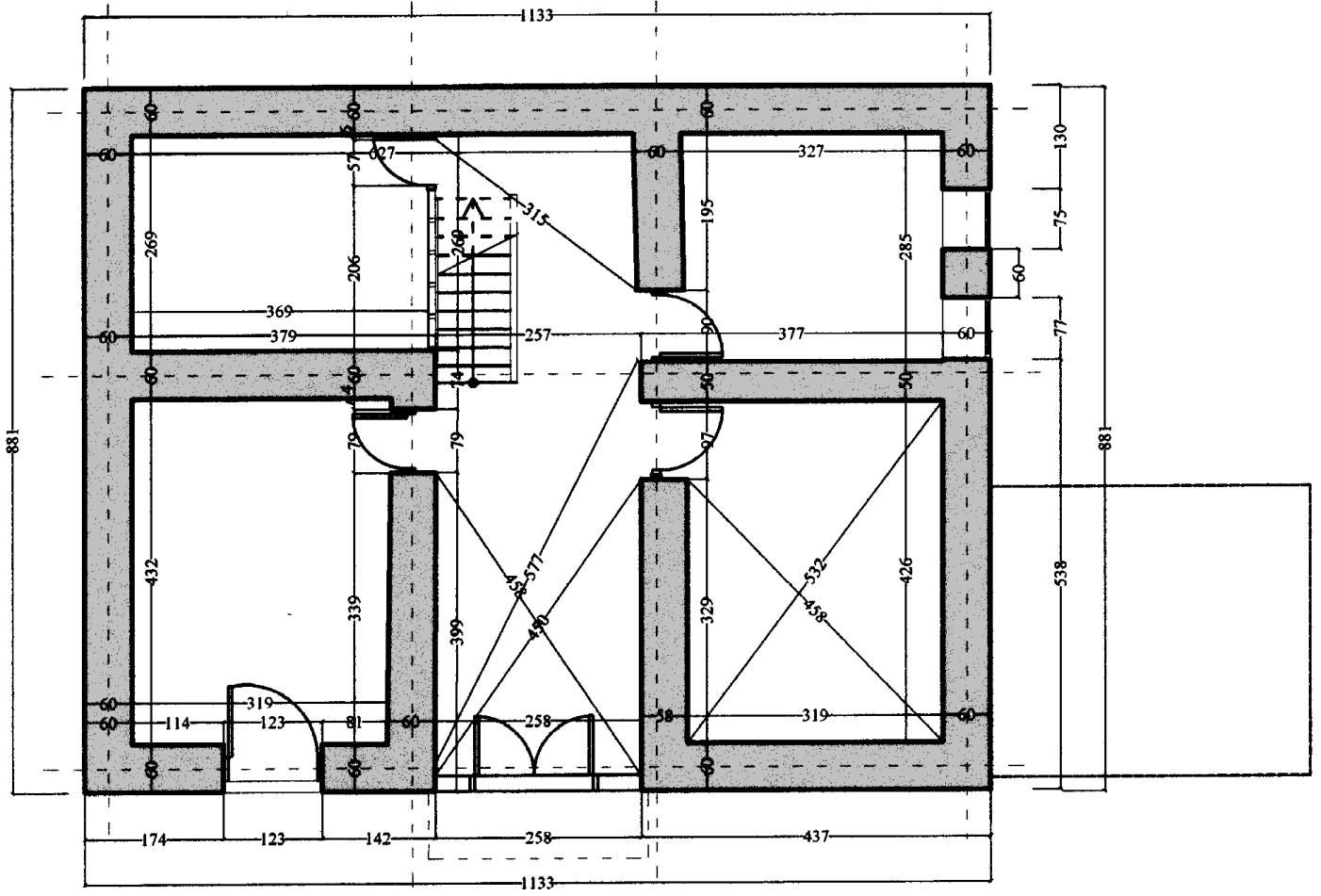
Şekil A2 sağ yan cephe



SADIK ELDEM EVİ

BİRİNCİ KAT PLANI

ÖLÇEK: 1/100



SADIK ELDEM EVİ

ZEMİN KAT PLANI

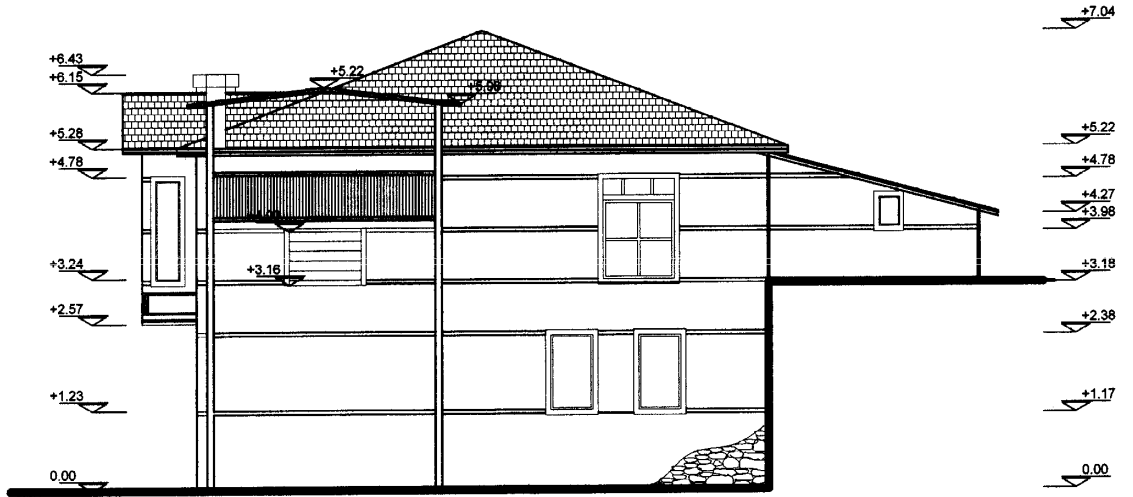
ÖLÇEK: 1/100



SADIK ELDEM EVİ

GİRİŞ CEPHESİ

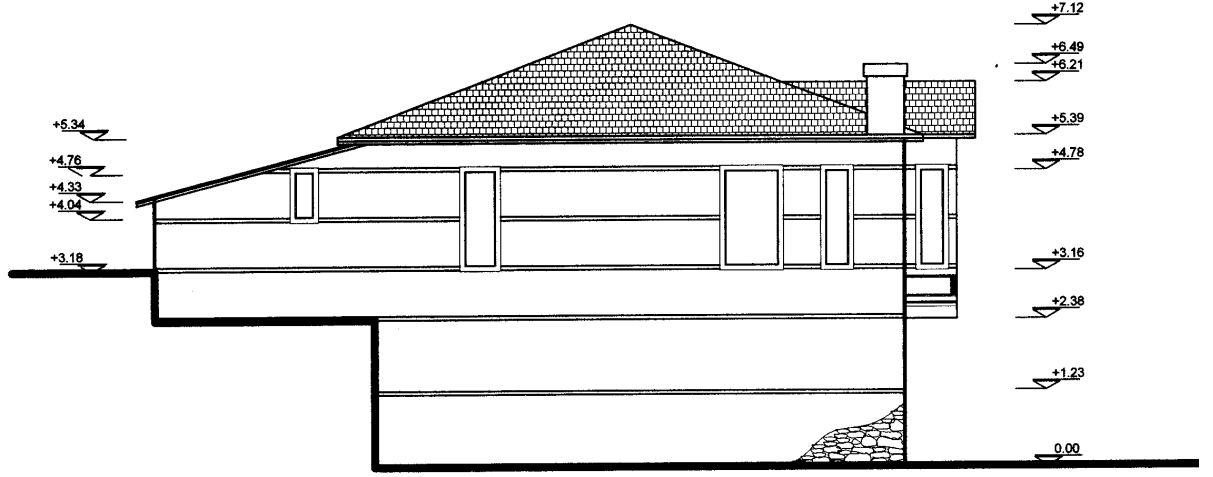
ÖLÇEK: 1/100



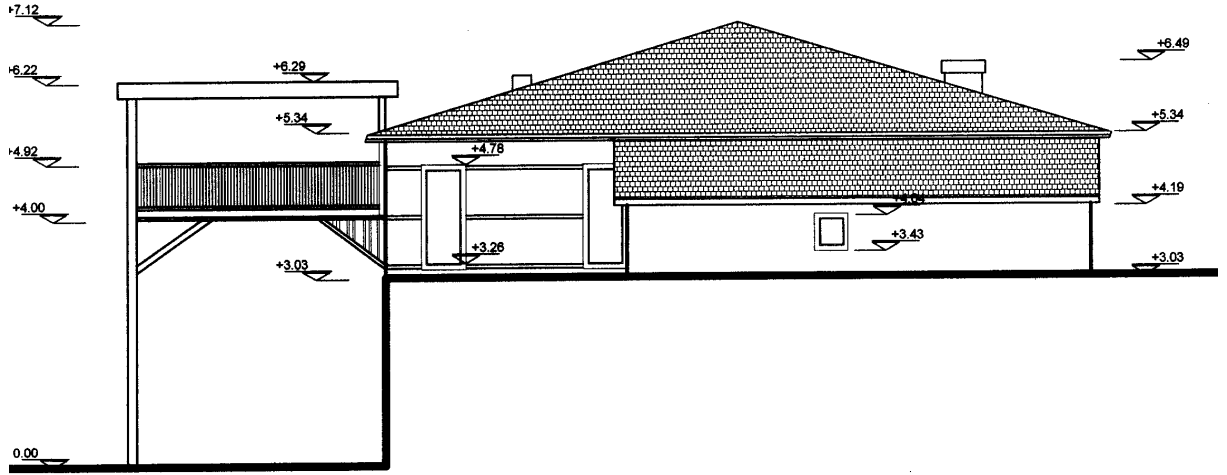
SADIK ELDEM EVİ

SOL YAN CEPHE

ÖLÇEK: 1/100



SADIK ELDEM EVİ	SAĞ YAN CEPHE	ÖLÇEK: 1/100
-----------------	---------------	--------------



SADIK ELDEM EVİ	ARKA CEPHE	ÖLÇEK: 1/100
-----------------	------------	--------------

EKB

Abdül Arı Evi Fotoğraf ve Projeleri



Şekil B1. Giriş Cephesi



Şekil B2. Sağ Yan Cephe



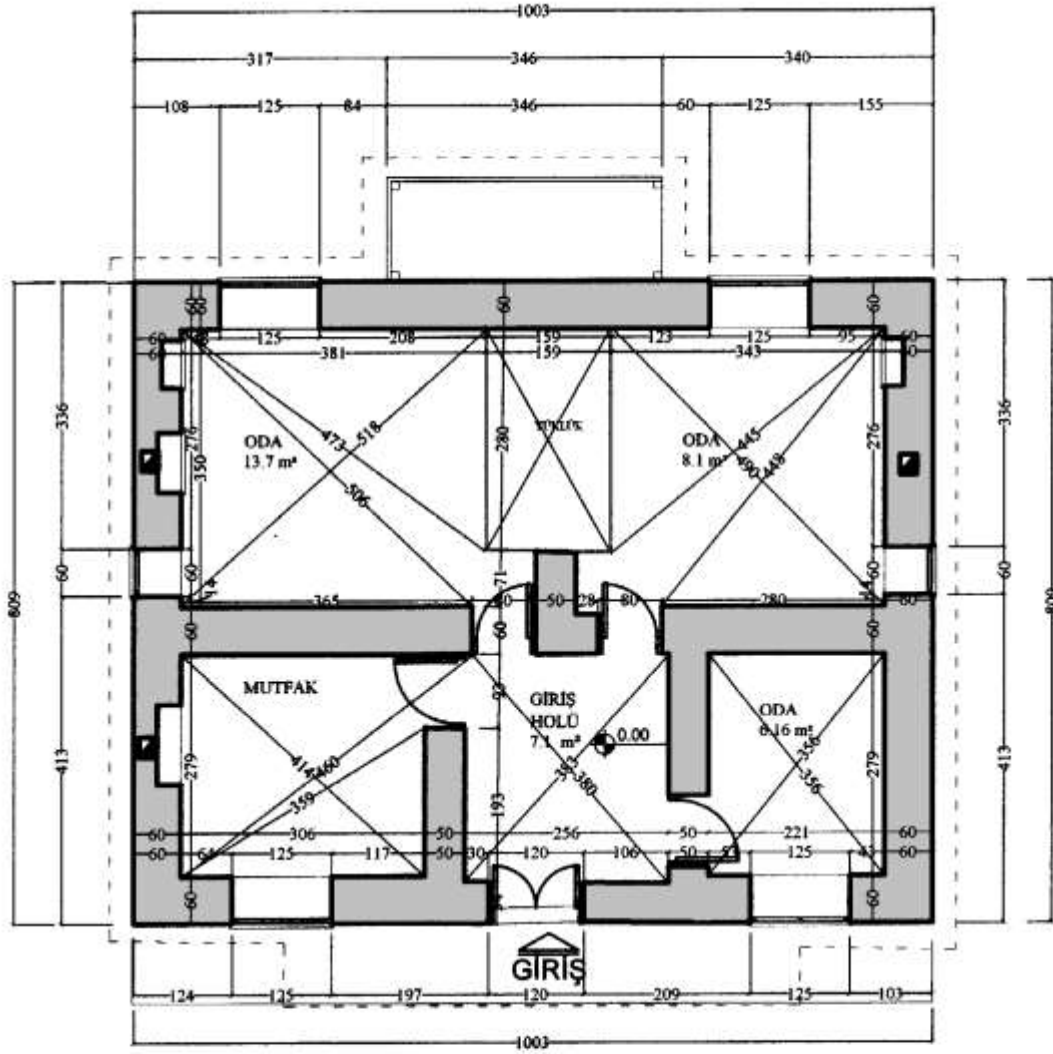
Şekil B3. sol yan cephe



Şekil B4. Arka cephe



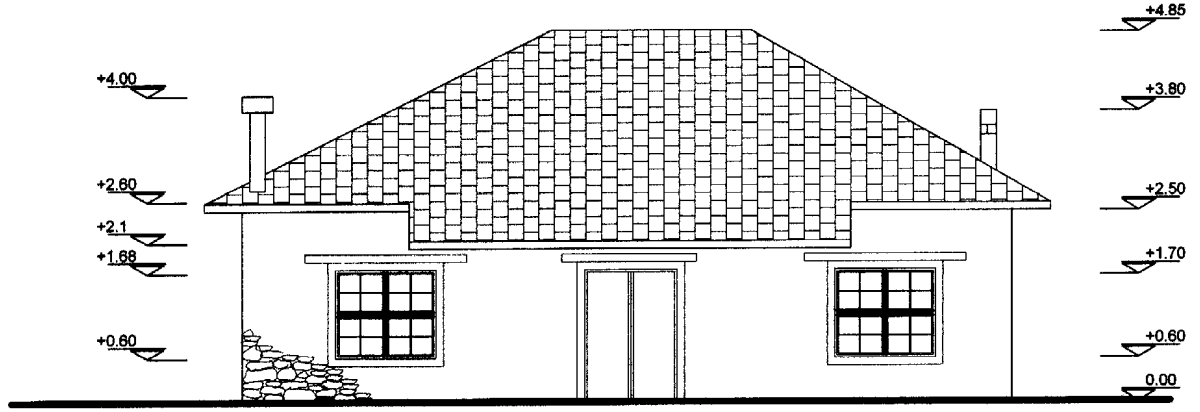
Şekil B5 Perspektif görünüşü



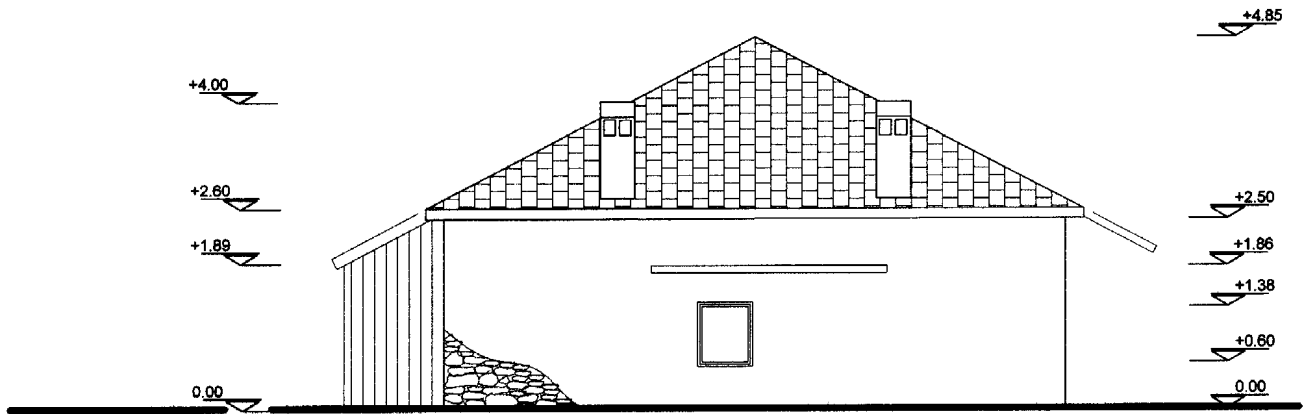
ABDİL ARI EVİ

KAT PLANI

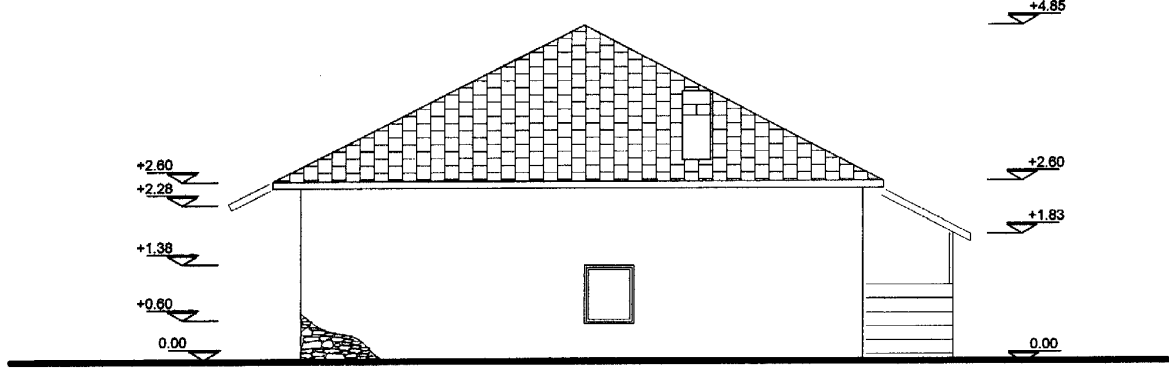
ÖLÇEK: 1/100



ABDİL ARI EVİ	GİRİŞ CEPHESİ	ÖLÇEK: 1/100
---------------	---------------	--------------



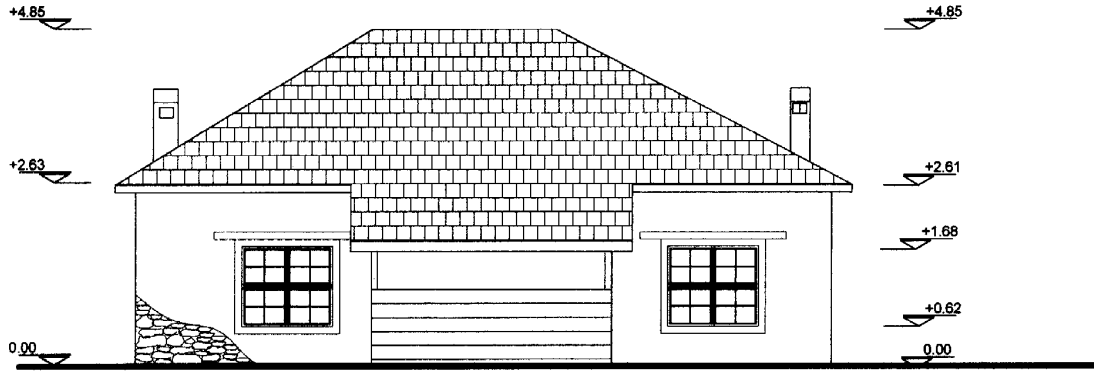
ABDİL ARI EVİ	SAĞ YAN CEPHE	ÖLÇEK: 1/100
---------------	---------------	--------------



ABDİL ARI EVİ

SOL YAN CEPHE

ÖLÇEK: 1/100



ABDİL ARI EVİ

ARKA CEPHE

ÖLÇEK: 1/100

ÖZGEÇMİŞ

Mimar Melike Özbudak, 27 Mart 1978, Alanya doğumludur. İlk orta ve lise eğitimi Alanya’da tamamladıktan sonra 1996 yılında İstanbul Teknik Üniversitesinde Mimarlık Fakültesi Mimarlık bölümünde yüksek öğrenimine başlamıştır. 2001 yılında lisans eğitimi tamamlayıp aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı yapı bilgisi programında yüksek lisans eğitimi başlamıştır. Mezuniyet sonrası ve lisans eğitimi döneminde inşaat ve dekorasyon firmalarında, mimarlık ofislerinde çalışmıştır. Evlidir ve bir oğlu vardır.