

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TARİHİ YAPILARIN HASAR ONARIM TESPİTİ VE RESTORASYON
ÇALIŞMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burçin AMMAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 19 nisan 2012

Tezin Savunulduğu Tarih : 13 Mart 2012

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Celal KOZANOĞLU

Diğer Jüri Üyeleri : Yrd.Doç.Dr. Ali Uğur ÖZTÜRK
Yrd.Doç.Dr. Ayşegül ALAYBEYOĞLU

MANİSA 2012

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ

ÖNSÖZ

ÖZET

SUMMARY

1.1.TARİHİ YAPILARDA KULLANILAN MALZEME VE ÖZELLİKLERİ

1.1. Doğal Taş Malzeme	2
1.2. Harçlar	3
1.2.1. Kireç Harcı ve Sıvaları	3
1.2.2. Horasan Harcı	4
1.3. Kargir Malzeme	7
1.4. Ahşap Malzeme	8
1.5. Tuğla	8

2.TARİHİ YAPILARI OLUŞTURAN TAŞIYICI SİSTEMLER

2.1 Temel	9
2.2. Kemerler	9
2.3. Kubbeler	9
2.4. Tonoz	10
2.5. Taşıyıcı Duvar	10

3. TARİHİ YAPILARDA GÖRÜLEN HASAR TÜRLERİ

3.1. Zeminden Kaynaklanan Hasarlar	12
3.2.Hatalı Malzeme Kullanımı	13
3.3. Kötü İşçilik ve Detay Kullanımı	13
3.4. Uzun Süreli Doğal Etkenler	14
3.4. Doğal Afetler	15
3.6. İnsanların Neden Oldukları Hasarlar	15
3.7. Kötü Kullanım ve Onarımlar	16
3.8. Bayındırlık Etkinlikleri	16

3.9. Hava Kirliliği	17
3.10. Trafik	17
4. TARİHİ YAPILARDA UYGULANAN ONARIM VE GÜÇLENDİRME	17
4.1. Acil Müdahale Yöntemleri	17
4.2. Yapının Onarımı ve Yeniden Yapımı için Kısmı Söküm	18
4.3. Onarım Güçlendirme Malzemeleri	18
4.4. Bölgesel Onarım	18
4.5. Bölgesel Güçlendirme	19
4.5.1. Duvarlar / Sütunlar	19
4.5.2. Döşemeler	20
4.5.3. Kemerler / Tonozlar	20
4.5.4. Kubbeler	20
4.6. Üst Yapının Toptan Güçlendirilmesi	20
4.6.1. Yapı Üzerinden Fazla Ağırlığın kaldırılması	21
4.6.2. Kütle ve Rijitliğin Yapısı	21
4.6.3. Yapı ve Beklentileri Arasındaki Etkileşimin İyileştirilmesi	21
4.6.4. Hal Tipi ve Yığma Yapıların Güçlendirilmesi	21
4.6.5. Çok Katlı Yapılara Yapısal Etkileşimin Artırılması	21
4.6.6. Kemer/Toroz ve Kubbe Arasındaki Etkileşimin Artırılması	21
4.6.7. Diğer Güçlendirme Yöntemleri, Sismik Yalıtım	22
4.6.8. Temel Sisteminin Güçlendirilmesi	22
5. YAPILAN UYGULAMA ÖRNEKLERİ	22
5.1. Yapının Yeri ve Özellikleri	21
5.1.1. Örneklerin Tanımları	22
5.1.2. Suda Çözünebilir Tuzlar ile Protein ve Yağ Analizleri	23
5.1.3. Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizleri	23
5.1.4. Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri	23
5.1.5. Örnek Kesitlerin Petrografik Analizi	24

5.1.6. Sonuçların Değerlendirilmesi	24
5.1.7. Konservasyon-Restorasyon Ve Malzeme Analiz Raporu Uygulama Hükümleri	27
5.2.1. İncelenen Proje Paftaları, Hesaplar ve Raporlar	28
5.2.2. Tarihi Binanın Tanımı	28
5.2.3. Yapının mevcut durumu ve özellikleri	29
5.2.4. Tarihi Binadaki Bozulmalar – Hasarlar Ve Nedenleri	34
5.2.4.1 Osman Ağa Konağındaki Bozulma ve Hasar Nedenleri	34
5.2.5 Osman Ağa Konağının Taşıyıcı Sistem İle İlgili Onarım Güçlendirme Ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri Ve Detaylar	37
5.2.5.1 Ana Bina Zemin Kat ile İlgili Onarım, Güçlendirme ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar	38
5.2.5.2 Ana Bina 1. Kat İle İlgili Onarım, Güçlendirme ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar	41
5.2.5.3 Ek Bina İle İlgili Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar	42
5.2.5.4.Binanın Mevcut ve Yeni Yapılacak Duvarların Güçlendirmesine Yönelik Öneri ve Detaylar	42
5.2.6. Uygulama Örneklere Sonuçları	43
6.SONUÇLAR	45
7.KAYNAKLAR	45

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1 Doğal Yapı Taşlarının Ortalama Fiziksel Özellikleri	2
Tablo.5.1. Suda Çözünebilir Tuzlar ile Protein ve Yağ Analizleri	23
Tablo.5.2. Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizleri	23
Tablo 5.3. Tarihi Binayı Oluşturan Blokların Genel Boyutları	29

Önsöz

Tezimin başlangıç aşamasından tamamlanmasına kadar geçen süreçte yardımlarını ve esirgemeyen, kişiliğiyle de örnek aldığı tez danışmanım Prof.dr.Celal Kozanoğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın gelişmesi sırasında manevi ve teknik desteğini hiç esirgemeyen Araş.Gör.Soner Şeker'e ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Her şeyden öte, yıllardır bana olan güvenlerini, inançlarını ve sevgilerini hiçbir zaman kaybetmeden, her konuda destekledikleri gibi akademik çalışmalarımı da sonuna kadar destekleyen, en büyük güç kaynağım başta annem olmak üzere sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarak, bu çalışmamı aileme ithaf ederim.

ÖZET

Bu çalışmada; tarihi yapılar incelenmiştir. Tarihi eserler bir toplumun geçmişini anlatan en önemli kalıntılardır. Geçmiş yaşamları anlayabilmek için önemlidir. Tarihi eserlerden elde edilen verilerle günümüzden binlerce yıl önce yaşamış bir toplum hakkında birçok bilgiye ulaşmamızda bize yardımcı olur. Geçmişe tanıklık yapmış tarihi eserlerin gelecek kuşaklara aktarılması için bu eserlerin korunması ve onarılması gerekir. Bu noktada restorasyon devreye girer. Tarihi eserin aslına uygun hale getirilmesi için yapılması gereken doğru çalışmayı kurallarına uygun bir şekilde yapmalıyız. Bilinçsizce yapılan onarımlar tarihi dokuya zarar vereceğinden yapılması uygun değildir. Eseri aslından çıkararak başka bir yapı haline getireceğinden gelecek nesillere de yanlış bilgiler aktarmış oluruz. Bu inceleme içerisinde Tarihi yapının tanımı; tarihi yapılarda kullanılan malzemeler ve özellikleri, tarihi yapılarda meydana gelen hasar onarım ve güçlendirme restorasyon çalışmaları incelenmiş koruma önerileri sunulmuştur.

SUMMARY

Historical monuments are the important ruins which tell us about the any historical society to understand past lives.

Today with the data from historical monuments, help us to have too many information about the societis which lived before thousands of years. To transfer to the future these historical monuments, must be protected and repaired. At this point to make high-fidelity of historical monuments, process must be accordance with the rules unconscious restorations are would damage to historical buildings, its not suitable its makes the achievent something different from the orgignality, than would be misinformation to future generations in this review the defination of the build, the materials and properties used for hictorical monuments, damages repairing and restorations in historical building has reviewed, protection suggestions presented.

1.TARİHİ YAPILARDA KULLANILAN MALZEME VE ÖZELLİKLERİ

1.1 Doğal Taş Malzeme

Doğal taşlar, insanlar tarafından bilinen ve kullanılan en eski inşaat malzemelerinden birisidir. İnsanlar kil ve ahşaptan yapılmış yerlerde ikamet ederlerken bile, çeşitli anıtsal yapılarında doğal taşları kullanmışlardır. 20. yüzyıla kadar Avrupa'da önemli ve büyük binalarda tuğla yerine kesme taşlar kullanılmaktaydı. Anadolu topraklarında da özellikle Eski Yunan, Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde doğal taştan yapılmış eser bulunmaktadır.

Selçuklu ve Osmanlı mimarisinde kireçtaşı ve tüfler büyük bir ustalikle işlenerek cami, Medrese ve han gibi binaların dış ve iç mekânlarını süslemiştir. Cumhuriyet döneminde Ankara ve İstanbul gibi büyük şehirlerde büyük binaların doğal taşlar ile yapılmasıyla taş işçiliğinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Daha sonraki yıllarda ise teknolojik gelişmelere paralel olarak yeni yapı malzemelerinin kullanılmaya başlanması sonucunda taş işçiliğinde uzun yıllar ikinci planda kalmış ve zamanla kaybolmaya yüz tutmuştur. Özellikle betonun ön plana geçmesi ve ucuz yapılara öncelik verilmesi doğal taş kullanımını azaltmıştır. Doğal taş işçiliğinde eski günlere dönmek çok zor olsa da son yıllarda, homojenlikten bıkan, zevk ve desene önem veren insanların, eskiye olan özlemleri ve antik görünüm istekleri, taş işçiliğini yeniden canlandırmaya başlamış ve doğal taşların kullanım alanları giderek genişlemiştir. **(Çelik 2003)**

Taş tarihi yapıların inşasında en çok kullanılan malzemelerden biridir. Bunun nedeni hemen hemen her yerde bulunabilmesidir. Doğal taş, taşıma gücü ve basınç dayanımı yüksek; çekme dayanımı zayıf olan bir malzemedir. Bu özelliğinden dolayı, yalnız basınç kuvveti alan kemerler, tonozlar ve kubbelerde kullanılması uygundur. Basınç yüklerini alan duvarlar ve ayaklar da taş malzemeden yapılmıştır. Basınç altında bazı taşların deformasyonu, betonla benzer özellikler gösterir.

Betonun elastisite modülü $E=(14\sim30)*10^3$ MPa iken, granitin elastisite modülü $E=(15\sim70)*10^3$ MPa mertebesindedir. Elastisite modülünün bilinmesi, taşıyıcı elamanın yüklenmesi sonucu yaptığı sehim hesabı için gereklidir. **(Çamlıbel,2000a)**

Yapıların döşeme ve kaplamalarında genellikle mermer, traverten, granit, andezit, bazalt ve tüf gibi doğal taş ürünleri kullanılmaktadır. Doğal taşların bunların dışındaki kullanım alanları, binaların iç ve dış mekânları, çevre düzenlemeleri, yaya yolu ve kaldırımlardır. Bunların kullanımı parlatılarak, parlatılmadan ya da özel işlemlerle yüzeylerin pürüzlü hale getirilmesi şeklinde olabilmektedir. Dekoratif yapı taşları; kullanım alanlarına göre blok taşlar, çakıl taşlar, kesilmiş ve işlenmiş taşlar ve doğal yarılmış taşlar olarak dört gruba ayrılabilir. Blok taşlar parke taşı, bordur taşı ve kesme taş olarak yapılarda ve dış mekânlarda kullanılmaktadır. Çakıl taşları genellikle peyzaj amacıyla kullanılmakta olup kullanımı renk homojenliğine ve taşın bol olarak bulunmasına bağlıdır. Kesilmiş ve işlenmiş taşlar ise yapılarda en çok

kullanılanlardır.Bunlar belirli boyutlarda kesilerek ebatlandırılmaktadır.Kullanım amacına ve yerine göre yüzeyleri hınlı,cıvalı veya pürüzlü olabilmektedir.(Mustafa yavuz çelik)

Taşın Cinsi Basınç Dayanımı(MPa) Kayma Dayanımı(MPa) Çekme Dayanımı(MPa)Elastisite Modülü(MPa)

Tablo.1.1 : Doğal Yapı Taşlarının Ortalama Fiziksel Özellikleri

Granit	30-70	14-33	4-7	15000-70000
Mermer	25-65	9-45	1-15	25000-70000
Kireç Taşı	18-65	6-20	2-6	10000-55000
Kumtaşı	5-30	2-10	2-4	13000-50000
Kuvars	10-30	3-10	3-4	15000-55000
Serpantin	7-30	2-10	6-11	23000-45000

Taşlarda genişleme çatlaklarına da rastlanır. Bu durum; çekme gerilmelerinin, malzemenin çekme mukavemetini geçmesi halinde meydana gelir. Taşlarda,dış etkenlerden(sıcaklık değişimleri,rüzgar,su...)kaynaklanan çatlaklar,aşınmalar ve bozulmalar meydana gelebilir.

Külfeki taşı,%93-100 oranında kireçtaşı-kalker içermektedir. Yalnız örgü ve dış cephe kaplama malzemesi olarak değil, iç mekânlarda, duvarlarda, taşıyıcı öğelerde, döşeme kaplamalarında, kemerlerde, mihraplarda ve parmaklıklarda kullanılmıştır.

Bakırköy, Sefaköy, Sazlıbosna, Haznedar, Yenibosna civarındaki taş ocaklarından çıkarılan bu taş, ocaktan ilk çıkarıldığında birim hacim ağırlığı $\gamma=2.2 \text{ t/m}^2$, porozitesi=% 12-13, su emmesi $w=\%1.5$ (ağırlıkça), basınç dayanımı $f=20-30 \text{ Mpa}$ (15 cm^3)tür.Atmosfer koşullarında bekletildiğinde bünyesine CO_2 alarak hızlı karbonlaşma süreci ile boşlukların bir bölümü kalsiyum bi karbonat ile dolar $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, porozitesi azalıp birim hacim ağırlığı artarken, su emmesi azalır.Söz konusu karbonatlaşma sonucunda basınç dayanımındaki artışın gelişimi beton ile büyük benzerlik gösterir.Yapılan deneylerde, ocaktan çıktıktan otuz gün sonra dayanımının 45 MPa olduğu gözlenmiştir.Bunun yanı sıra, basınç dayanımı/çekme dayanımı oranı -12 olarak belirlenmiştir.Bu değer, enerji yutma kapasitesi yüksek başla bir deyişle sünek malzeme yapısını işaret etmektedir.(Arioğlu ve diğ.1999)

1.2 Harçlar

1.2.1 Kireç Harcı ve Sıvaları

Tarihi yapıların inşasında kullanılan kireç harçları, Bağlayıcı malzeme olarak kireç ve dolgu malzemesi olarak agregaların karıştırılması ile elde edilir. Bu harçlar, hidrolik ve hidrolik olmayan harçlar olarak gruplandırılabilir. Saf kireç ve puzolanik özellik taşımayan agregaların karışımı ile elde edilen hidrolik olmayan harçlar, kirecin havanın karbondioksiti ile kalsiyum karbonata (CaCO_3) dönüşmesi sonucunda sertleşir. Hidrolik kireç harçları ise, hidrolik kireç kullanılarak veya saf kireç ile puzolanik agregaların karıştırılması ile elde edilir. Hidrolik kireç ile hazırlanan harçlar, bu kireçte bulunan kalsiyum silikatların ve kalsiyum alüminatların su ile reaksiyonu sonucunda kalsiyum-silikat-hidrat (C-S-H) ve kalsiyum-alüminat-hidratların $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ $\text{CaO} + \text{S} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CSH}$ $\text{CaO} + \text{AlO}_2 + \text{H}$ (C-A-H) oluşması ile sertleşmektedir.

Puzolanik agregaların kullanılmasıyla hazırlanan hidrolik harçlarda ise kirecin puzolanlar ile reaksiyonu sonucunda kalsiyum-silikat-hidrat ve kalsiyum-alüminat-hidratlar oluşmaktadır. Oluşan bu ürünlerden dolayı hidrolik harçlar hidrolik olmayan harçlara göre daha yüksek mekanik özelliklere ve dayanıklılığa sahiptirler.

(Çizer 2004)

Söndürülmüş kirecin uzun yıllar hava ile temas etmeden bekletildikten sonra kullanılması Roma ve onu izleyen dönemlerden bu yana bilinmektedir. Roma döneminde kirecin en az üç yıl bekletildikten sonra kullanılması gerektiği ileri sürülmüştür **Peter(1850)**

Kirecin bekletilme süresi uzadıkça, plastik özelliği ve su havanın karbondioksiti ile reaksiyona girecek yüzey alanı artarak karbonatlaşma daha hızlı gerçekleşmektedir. **(Rodriquez ve diğerleri, 1998)**. Kireç harç ve sıvaların sertleşmesi kirecin havada bulunan karbondioksit gazı ile karbonatlaşması sonucu gerçekleşmektedir. Karbonatlaşma, gaz-sıvı-katı reaksiyonu ile açıklanır **(Moorehead 1986)**

Karbonatlaşma kirecin dış yüzeyinden iç yüzeyine doğru olmaktadır. Bu nedenle kireç harçlarının ve sıvalarının kalınlığı, kireç/agrega oranları, agrega dağılımları, karıştırma ve bunların sonucunda oluşan gözenekli yapı karbonatlaşmaya etki etmektedir. **(Böke ve diğ. 2004)**

Agregalar kireç harcı ve sıvalarının yapımında dolgu malzemesi olarak kullanılırlar, kireç ile reaksiyona girmeyen (etkisiz) ve reaksiyona giren (puzolan) agregalar olarak sınıflandırılabilirler. Etkisiz agregalar, taş ocağı, dere ve denizlerden elde edilen agregalardır. Puzolanik agregalar kireç ile reaksiyona girerek harç ve sıvaların nemli ortamlarda, hatta su altında da sertleşmesini sağlayan amorf silikatlar ve alüminatlardan oluşan agregalardır. Puzolanlar doğal ve yapay olarak iki grupta incelenebilir. Doğal puzolanlar (tuf, tras, opal vb.) genelde volkanik küllerden oluşmaktadır. Tuğla, kiremit vb. pişirilmiş malzemeler ise yapay puzolan olarak birçok tarihi yapının harç ve sıvalarında kullanılmıştır. **(Lea, 1940)**

Kireç harçlarının hazırlanmasında kirecin veya harcın fiziksel özelliklerini geliştirmek, karbonatlaşmayı hızlandırmak amacıyla kirece veya harca organik ve inorganik maddelerin katıldığı bilinmektedir. Bunlardan bazıları kan, yumurta, peynir, gübre, arap zamkı, hayvan tutkalı bitki suları, kazein gibi malzemelerdir. **(Sickels, 1981)**

Katkı malzemelerinden arap zamkı, hayvan tutkalı ve incirin sütlü suyu yapışkan olarak kullanılmıştır. Çavdar hamuru, domuz yağı, kesik süt, kan ve yumurta beyazı kirecin daha çok sertleşmesini sağlamaktadır. Arpa, idrar ve hayvan tüyleri dayanıklılığı arttırmaktadır.

Şeker, suyun donma erime periyotlarında meydana getirdiği bozulmaları yavaşlatmaktadır. Balmumu, harçtaki büzülme önlemektedir. Yumurta akı, hayvan tutkalı, şeker, süt, keten tohumu gibi yağlar ise kirecin plastik özelliğini artırıp kırılabilirliği azaltarak, harcın çalışabilirliği arttırmaktadırlar. **(Medici ve diğ., 2000)**

1.2.2 Horasan Harcı

Kireç harçları hidrolik ve hidrolik olmayanlar olarak iki grupta tanımlanmaktadır. **(Lea 1940)**. Hidrolik olmayanlar, kireç ile etkisiz agregaların karışımıyla elde edilmektedir. Bu harçlar; kirecin, havanın karbondioksiti ile kalsiyum karbonata dönüşmesi sonucu sertleşmektedir. Hidrolik harçlar ise hidrolik kireç kullanılarak veya saf kireç ile puzolanların karıştırılmasıyla elde edilmektedir **(Lea, 1940)**. Hidrolik kireç kullanılarak elde edilen harçlar, kirecin kalsiyum karbonata dönüşmesi ve içinde bulundurduğu kalsiyum alüminat silikatların su ile kalsiyum silikat hidrat ve kalsiyum alüminat hidratları oluşturması sonucu sertleşmektedirler **(Lea 1940)**. Puzolan kullanılarak elde edilen hidrolik harçlar da ise kireç, puzolanlar ile reaksiyona girerek kalsiyum alüminat hidrat silikat hidrat, kalsiyum alüminat hidrat, vb. ürünleri oluşturur **(Lea 1940)**, Hidrolik harçların mukavemetleri, oluşan bu ürünlerden dolayı hidrolik olmayanlardan daha büyüktür. **(Lea 1940; Akman ve diğerleri, 1986; Tunçoku, 2001)**

Kirecin puzolanlarla olan reaksiyonu için ortamda suyun bulunması gerekmektedir. Bu nedenle, hidrolik harçlar su altında da mukavemet kazanabilmektedir. Yüzey alanı büyük puzolan kullanımı **(Shi ve Da, 2001)**, ortam sıcaklığının basınç dayanımlarına sahip olmalarını sağlamaktadır.

(Lea, 1940). Tuğla, kiremit ve benzeri malzemeler, kireç ile karıştırılarak birçok tarihi yapının harç ve sıva malzemesinin hazırlanmasında kullanılmıştır. Bu harç ve sıvalar hidrolik olup ülkemizde, horasan harcı ve sıvaları olarak bilinmektedir.

Bu harçlar Roma döneminde Cocciopesto **Massazza ve Pezzuoli, 1981**), Hindistanda Surkhi **(Spence, 1974)** Arap ülkelerinde Homra **(Lea, 1940)** Suudi Arabistan'da betonu horasan olarak adlandırmışlardır **(Çamlıbel, 1998)**.

Hidrolik özelliklerinden dolayı bu harç ve sıvalar Bizans, Roma, Selçuklu ve Osmanlı dönemi

sarnıç, su kuyusu, su kemerleri ve hamam yapılarında kullanılmıştır(Akman ve diğerleri,1986; Güleç ve Tulün,1996;Böke diğerleri,1999;Moropoulou ve diğerleri;2000; Moropoulou ve diğerleri,2002)

Tuğla, kiremit ve benzeri malzemelerin hammaddesi kil(kaolin, illit vb.),kuvars ve feldspat minerallerinin karışımından oluşmaktadır. Bu karışım 600-900 °C larda ısıtılırsa killer sıcaklık derecelerine ve sahip oldukları minerolojik yapıya bağlı olarak farklı puzolanlık dereceleri ne sahip olmaktadır.(Baroniovebinda,1997).Bu sıcaklıklarda kil minerallerinin yapıları bozulmakta ve amorf alümina silikatlar oluşmaktadır. Bu yapıdan dolayı kalsine edilen killer puzolan özelliğine sahip olmaktadır.Eğer kalsinasyon sıcaklıkları 900 °C in üzerinde olursa mullit,kristo ballit vb. kararlı minerallerin oluşması sonucunda bu özellik kaybolmaktadır.(Lee ve diğerleri 1999).Tuğlaların hammaddelerinden olan kaolinin ısıtılması ile elde edilen puzolanik aktivite,montmorillonit ve illinitden daha fazladır(Ambroise ve diğerleri,1985).Feldspatlar ise minerolojik yapılarına bağlı olarak farklı puzolanik özellik göstermektedir.Bunlar kireç ile reaksiyona girerek tetrakalsiyum alümina hidratları oluşmaktadır(AardtveVisser,1977).Kuars mineralleri ise puzolanik aktiviteye sahip değildir.

Horasan'ın dayanımı, kirecin kalitesine ve tuğla tozunun inceliğine bağlıdır.

Horasan harcının dayanımının yüksek olması, harca katılan ince çakıl takviyesi ile orantılıdır. Bunun nedeni; harca katılan kirecin zamanla sertleşmesi olayıdır..Ayrıca horasan harcının içine rötreyi engellemesi için saman da katılabilir.Horasan çok geç sertleşen bir malzemedir. Dayanımını çok uzun zamanda kazanır. Malzemenin bu özelliğini bilen eski mimarlar yapının temelini bitirdikten sonra üst yapıya başlamaları için, uzun bir süre yapıma ara verirlerdi. Horasanın sertleşme sürecini azaltmak ve dayanımını kısa sürede kazanabilmesi için çeşitli katkı maddeleri kullanılabilir (Saraç, 2003).

Horasan harçlarının Özellikleri birçok tarihi yapıdan alınan örneklerde incelenmiştir. Bunlardan Rodos, Venedik ve Girit'teki bazı Bizans ve daha geç dönem yapıları ile İstanbul'da Ayasofya'da kullanılan horasan harçlarının, kireç/tuğla tozu oranlarının 1.4 ile 1:2 arasında değiştiği saptanmıştır (Livingston, 1993; Moropoulou ve diğerleri, 1995 ve 2000 b; Güleç ve Tulün, 1996; Biscontin ve diğerleri, 2002). Bu harçların XRD analizlerinden bağlayıcı malzemenin, kirecin karbonatlaşması sonucu oluşan kalsit kristalleri ve tuğla tozu ile kirecin reaksiyonu sonucu oluşan kalsiyum, silikat ve alüminat hidratlardan oluştuğu gözlenmiştir (Moropoulou ve diğerleri, 1995 ve 1996). Bu Örneklerin 200-600 °C da kalsiyum silika ve alümina hidratlarda bulunan su kaybından ve 700-900 °C da kalsitte bulunan karbondioksit kaybından meydana gelen ağırlık azalmalarının oranlarından, harçların hidrolik Özellikleri hakkında bilgi edinilmektedir(Bakolas ve diğerleri,1998;Moropoulou ve diğerleri, 2000b; Biscontin ve diğerleri,2002)

Agrega olarak kullanılan tuğlaların yoğunlukları; kireç taşı, granit, bazalt vb. agregalardan daha düşüktür. Bu nedenle, horasan harçları daha hafif ve daha yüksek çekme dayanımına

sahiptir. Ayasofya'nın kubbesinde kullanılan horasan harçları bu durumu örneklemektedir (Livingston, 1993; Moropoulou ve diğerleri, 2002a). Horasan harçlarının yanı sıra kubbede kullanılan yapı tuğlaların da çok gözenekli ve düşük yoğunlukta olması (Moropoulou ve diğerleri, 2002b) kubbenin depreme daha dayanıklı olmasını sağlamaktadır.

Bunun yanında harç kalınlığı ince olan yapılarda üst yapıdaki taşıyıcı sistem dayanımı daha yüksektir. Diğer yapılara oranla ince horasan harçlı yapılar, daha az hasar görmüşlerdir.

Ülkemizde horasan harçları ve sıvaları üzerine yapılmış çalışmalar sınırlı sayıdadır. Konu ile ilgili ilk çalışma, Süheyl Akman ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (Akman ve diğerleri, 1986). Bu çalışmada, Bizans devrinden kalma bir sarnıçta kullanılan horasan harçlarının basma dayanım değerleri belirlenmiş ve onarım amaçlı horasan harçları üretilerek bunların basma dayanım özellikleri incelenmiştir. Bu çalışma, aynı zamanda horasan harçlarıyla ilgili eski yazılı kaynakları içermesi açısından da önemli bir çalışmadır. Horasan harcı ve sıvaları üzerine daha sonra yapılan çalışmalarda, bazı tarihi yapılardan toplanan örneklerin fiziksel özellikleri, kullanılan hammadde oranları belirlenmiş ve laboratuvar koşullarında horasan harcı üretilmiştir (Satongar, 1994; Güleç ve Tulün, 1996; Böke ve diğerleri, 1999). Onarım amaçlı horasan harcı hazırlamaya yönelik olan çalışmaların (Akman ve diğerleri, 1986; Satongar, 1994) kısa süreli olması ve kireç ile karıştırılan tuğlaların doğru seçilememesinden dolayı amacına ulaştığını söylemek güçtür. **(Böke, H., ve diğ. 2004).**

Osmanlı döneminde horasan harcı hazırlamada kullanılacak tuğlaların yeni ve iyi pişirilmiş olması koşulu şartnamelerde belirtilmiştir (Oenel, 1982; Akman ve diğerleri, 1986). Buradaki iyi pişirilme, tuğlanın hammaddesi olan killerin tamamının amorf hale dönüşümün sağlanmasının gerekliliği ile açıklanabilir. **Böke, H., ve diğ.(2004).**

En fazla amorf malzemenin elde edildiği sıcaklığın 550 600 °C da gerçekleştiği bilinmektedir (Moropoulou ve diğerleri, 2002a). Yeni pişirilmiş olması ise tuğlanın su ile temas etmeden kullanılarak reaktifliğini yitirmemesinin gerekliliği ile açıklanabilir. Çünkü su ile aktif hale gelen amorf silikalar, silisik asit üreterek tuğlada olması muhtemel karbonatlarla reaksiyona girerek reaktifliklerini yitirmektedir (Lynch ve diğerleri, 2002). Bu koşulların eski şartnamelerde yer alması, horasan harcı ve sıvası hazırlanması ile ilgili oluşan yılların deneyimini ve birikimini ifade etmektedir. Bu birikim, çimentonun yapı malzemesi olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte yok olmuştur.

Horasan harcı ve sıvası hazırlamada kullanılacak modern veya geleneksel yöntemlerle üretilen tuğlaların puzolanik olup olmadıklarının kontrol edilmesi, harç ve sıva hazırlamada kullanılacak tuğlaların pulozanik özelliğe sahip olması gerekmektedir. Bu özellik, harç ve sıvaların hidrolik olmasını sağlayan en temel özelliktir. Ülkemizde yürütülen koruma çalışmalarında bu konu göz ardı edilmekte, günümüzde üretilen modern tuğla veya harman tuğlaların horasan harcı ve sıvası yapımı için uygun olduğu sanılmaktadır. **(Böke, ve diğ 2004).**

Horasan harcıyla ilgili yapılan araştırmalarda aynı amaçlı, fakat diğer değişik adlarla anılan karşımlar saptanmıştır.

Bunlar;

1. Geleneksel Horasan Harcı :

- a) Dinlendirilmiş kireç + Yumurta akı + Horasan pirinci + Su
- b) 1 Kireç Kaymağı + 1 Yıkanmış kavrulmuş kum + ½ Alçı + Su
- c) 2 Kireç + 1 Horasan + Bir miktar dişli kum + Bir miktar meşe külü + Su

2. Kum Horasan Harcı :

- a) Dövülmüş kireç + Yumurta akı + Kum + Horasan pirinci + Su olup, karma süresi uzundur.

3. Lökün :

- a) Dövme Kireç + Üç ayda suda çürütülmüş pamuk + Su
- b) Dövme kireç + Zeytinyağı + Keten elyafı + Su
- c) Dövme kireç + Kızgın zeytinyağı + Koyun yünü elyafı + Su

4. Horasan Sıvası :

- a) Yumurta akı + Alçı + Tuz + Kireç
 - b) 2 Horasan + ½ Perdah kumu + ½ Beyaz çimento + ½ Kireç şerbeti (öneri)
- Olarak sınıflandırılmıştır (Eriç ve diğ. 1990)

1.3 Kargir Malzeme

Doğal taş veya pişmiş toprağın (tuğlanın), bir bağlayıcı harçla birlikte kullanılması ile elde edilen malzemeye kargir adı verilir.Monolitik taşıyıcı elemanlar (duvar, destekler), kemer tonoz ve kubbe vb. kâgir malzeme ile yapılır.Kargir malzeme, heterojen heterojen bir malzemedir.Birim ağırlığı 21 ~22 kN/m² arasında değişmektedir.

Kargir malzemenin taşıma gücü, yapımında gösterilen özene, yapı taşına, harca, yapım tekniğine, çevre şartlarına ve zamana bağlıdır.(Çamlıbel, 2000a).

Kargir malzeme, basınca belli limitlerde dayanır.Kargirin çekmeye karşı dayanımı çok azdır.Kargir malzemenin mukavemeti, içindeki bağlayıcı harcın mukavemetine eşdeğerdir.Bağlayıcı kireç harcı olan kargir malzemedede basınç emniyet gerilmesi, 0=0,2 – 0,6 MPa horosan harçlı kargir malzeme de ise tahmini 0:1,5 ~ 3 MPa mertebesindedir.Horosanın dayanımının, düşük dozajlı bir çimento harcın dayanımı civarında olması gerektiği varsayımı yapılabilir(Saraç, 2003).

1.4 Ahşap Malzeme

İşlenmesi ve taşınması kolay bir malzeme olan ahşap, yalnız konut mimarisinde yapı malzemesi olarak kullanılmıştır. Hafif, çekme, basınç ve eğilmeye karşı dayanımı olduğundan büyük açıklıklar ahşapla rahatça geçilmiştir. Tarihi yığma kargir yapılarda tavan ve döşeme taşıyıcı sistemi malzemesi olarak ahşap kullanılmıştır. Ayrıca çekmeye karşı dayanımından dolayı duvarlarda hatil olarak, eğilmeye karşı dayanımından dolayı çıkma (saçak, cumba, taşma) olarak kullanılmıştır.

1.5 Tuğla

Tarihi yapılarda, pişirilmiş kilden üretilen tuğlayı oluşturan malzemeler genellikle dere yataklarında yüzeysel olarak biriken kum taşlarının kalıntılarından elde edilirdi. Pişmiş kilden üretilen tuğlalar, görünüşleri ve işlevlerine göre sınıflandırılır; fırınlarda yüksek ısı altında pişirilir; fırın teknolojisinin bulunmadığı yerlerde ise güneş ısısından yararlanılarak üretildiği bilinmektedir.

Tuğlayı oluşturan malzemenin kalitesi, kullanılan harç ve tuğlanın örülme düzeni; tuğlanın dayanımını belirler. Tuğlanın basınç dayanımı, malzeme özelliklerine bağlı olarak 10 MPa dan 30 MPa a kadar değişir. İyi fırınlanmış tuğla, iyi fırınlanmamış tuğlaya göre üç kat daha fazla dayanıma sahip olabilir. Genel olarak tuğlanın çekme dayanımı basınç dayanımının % 10'u, kayma dayanımı ise basınç dayanımının % 30'u kadardır (Ünay, 2002).

Kasnak duvarın basıncını devamlı kılan önemli bir topuk elemanıdır. Kubbe duvarında devamlı basınç varken, kasnak yatay ekseninde dışa doğru kayma, boyuna doğrultuda devamlı çekme mevcuttur. Kubbe, bir kemerin eksenini çevresinde dönmesi ile elde edilen küre parçasından ibaret taşıyıcı sistemdir. Kubbeler mesnetlerinde, sürekli taşıyıcı elemana gerek duyar. Bu nedenle dairesel bir mesnede oturması gerekir. Dairesel mesneden dış çemberi boyunca çekme kuvveti mevcuttur. Radyal doğrultuda yatayla muayyen açıda yatay kuvvet mevcuttur. Yatay kuvvetin düşeyle yaptığı açı kubbenin basıncılığı ile artmaktadır. Kubbenin basıncılığı kubbe yüksekliğinin kubbe çapına oranıdır. Basıncılık arttıkça yatay yük vektörü düzenlenmekte, yük değeri artmaktadır. Kubbenin bu yapısal özelliğini bilip, oluşturduğu kuvvetleri iyi mesnetlendirmek gerekmektedir. Sürekli taşıyıcı eleman çemberdir. Kubbe, geometrik biçiminin oluşturduğu statik özellikleri nedeni ile taşıyıcı sisteme her yönde eşit etki yaparak, merkezi yapı şemasını zorlar. Kubbe yapıların en ağır kütleleridir. Oturdukları tam simetrik olmadığı kubbeli yapılarda, büyük burulmalar oluşur. Kâgir yapılar burulma momentleri tesirlerine karşı hassastırlar. Bu nedenle yapılara simetri özelliği kazandırılmalıdır.

2-TARİHİ YAPILARI OLUŞTURAN TAŞIYICI SİSTEMLER

2.1.Temel

Tarihi yapılarda temeller yapının en önemli kısmıdır.Temel gerekli derinliğe kadar kazılır, olması muhtemel basınç kadar, taşlarla doldurularak zemine gerilme tatbik edilir.Zemin ıslahı yapılarak yapı temelleri inşa edilirdi.Temellerin korunması için en önemli konu zemin suyudur.Zemin suyunu, kapiler cazibe suyu olarak ayırabiliriz.Kapiler su, yer altı su seviyesinden beslenmesi kopartılarak giderilebilir.Cazibe suyunun hareketi, yer altı su seviyesi temel seviyesi altına düşürülerek önlenir.Tarihi yapıların tabanında galeriler yapılarak, temellerin havalandırılması kapiler suyun kurutulması için önemlidir.Cazibe suyun etkilerinden korunmak için temellerin çevresinde su tahliye boruları döşenmiştir.Temeller çevre sularına karşı mutlaka korunmalıdır.Koruma temellerin yapay malzemelerle izolasyonu şeklinde düşünülmemelidir.

. Çevre sularını temel tabanından uzak tutulmalıdır. Eski yapı tekniğinde var olan temellerin galerilerle havalandırılması yapılmıştır.

2.2 Kemerler

Ana kemerler çoğunlukla küfeki taşından yada tuğladan daha küçük açıklıklı olan dekoratif kemerler ise mermerden yapılmaktadır.Kemerlerin çoğu gergili durumdadır.Görevleri esas olarak kubbeyi taşımak, yükü duvarlara yada ana ayaklara güvenle aktarmaktır.

Kemerler, eğrisel geometrilerden dolayı herhangi bir köşe yada birleşim noktasında yoğunlaşmadan düzgün bir şekilde mesnetlere aktarılırlar.Kemerin duvara oturduğu yere "Üzengi Seviyesi" denir.Kemerin en üst noktasında "Kilit Taşı" bulunmaktadır.Üzengi seviyesi ile kilit noktası arasındaki yükseklik kemerin sehimidir.Üzengi noktası arası kemerin açıklığıdır ve açıklığa göre sehimi fazla olan kemerlerin taşıma gücü çoktur.

Düşey ve yatay yükleri belirli noktalara yönlendiren, taşıyan yapı elemanlarıdır. Mesnetlerinde gergi çekme çubukları (Özengi Çubuğu) olabildiği gibi, gergi elemanı olmadan da yapılabilir.Gergi çubuksuz yapıların mutlaka güçlü duvarlara oturtulmuş olmaları şarttır.Açıklıklarda tıpkı giriş gibi yük taşırlar.

2.3.Kubbeler

Kubbeler tarihte büyük mekânları örten yapılar olarak inşa edilmişlerdir.Sinan mimarisinde kubbe, yapının ağırlık merkezini oluşturur.Tüm yapı taşıyıcı sistemi kubbenin mesnetlenmesi ve desteklenmesi doğrultusunda biçimlenir.Yapım tekniği kubbe duvarının

devamlı basınç altında kalacağı varsayımına dayanmaktadır.Kubbenin oturduğu duvar kısmına kasnak denir.Kasnak duvarın basıncını devamlı kılan önemli bir topuk elemanıdır.Kubbe duvarında devamlı basınç varken, kasnak yatay ekseninde dışa doğru kayma, boyuna doğrultuda devamlı çekme mevcuttur.Kubbe, bir kemerin ekseni çevresinde dönmesi ile elde edilen küre parçasından ibaret taşıyıcı sistemdir.Kubbeler mesnetlerinde, sürekli taşıyıcı elemana gerek duyar.Bu nedenle dairesel bir mesnede oturması gerekir.Dairesel mesnedin dış çemberi boyunca çekme kuvveti mevcuttur.Radyal doğrultuda yatayla muayyen açıda yatay kuvvet mevcuttur.Yatay kuvvetin düşeyle yaptığı açı kubbenin basıklığı ile artmaktadır.Kubbenin basıklığı kubbe yüksekliğinin kubbe çapına oranıdır.Basıklık arttıkça yatay yük vektörü düzenlenmekte, yük değeri artmaktadır.Kubbenin bu yapısal özelliğini bilip, oluşturduğu kuvvetleri iyi mesnetlendirmek gerekmektedir. Sürekli taşıyıcı eleman çemberdir. Kubbe, geometrik biçiminin oluşturduğu statik özellikleri nedeni ile taşıyıcı sisteme her yönde eşit etki yaparak, merkezi yapı şemasını zorlar. Kubbe yapıların en ağır kütleleridir. Oturdukları tam simetrik olmadığı kubbeli yapılarda, büyük burulmalar oluşur. Kâgir yapılar burulma momentleri tesirlerine karşı hassastırlar. Bu nedenle yapılara simetri özelliği kazandırılmalıdır.

2.4 Tonoz

Kemer genişliği açıklığına eşit veya daha büyükse buna tonoz denir. Yapısı ve yapımı aynen kemerler gibidir

Tonoz, yükleri kemerlerin yük taşıma prensibiyle taşıyan, aynı zamanda da kabuk özelliği gösteren tek eğrilikli yapı elemanıdır.Tonozun mesnet noktalarında sürekli bir taşıyıcı düzlem gereklidir.Çarpraz ve Haçvari tonoz, iki beşik tonozun dik olarak kesişmesinden meydana gelir.

Tonoz bir kemerin kendi düzlemine dik doğrultuda ötelenmesi sonucu meydana gelen yüzeysel bir yapı elemanıdır.Tarihi yapılarda dikdörtgen alanlarının kapalı bir hacim haline getirilmesinde kullanılmıştır.Tonozlar ilkel tonoz, beşik tonoz, çarpraz tonoz ve manastır tonozu olmak üzere dört türdür.Beşik tonozunun ve ilkel tonozun mesnetlerinin sürekli bir taşıyıcı eleman olma zorunluluğu bulunmaktadır.Çarpraz ve tonoz, sütun ve ayaklar tarafından taşınabilmekte ve çok üniteli bir mekânın örtülmesinde kullanılmaktadır.Kemer genişliği açıklığına eşit veya daha büyükse buna tonoz denir. Yapısı ve yapımı aynen kemerler gibidir.

2.5 Taşıyıcı Duvar

Temel seviyesinden itibaren yapılar genellikle taş duvarlarla devam eder.Doğal taşların yontulması ile oluşturulan bloklar yatayda düzgün sıralar halinde dizilmektedir.Taşların arasında kot farkı olmamasına dikkat edilir.Düşeyde derzler şaşırtılarak düzenlenmektedir.Duvar yüzeyine dik doğrultuda bağlantı blokları veya derzler şaşırtılarak.Duvarların iç ve dış cepheleri

boyuna taşla örtülüp iç kısmına dolgu duvar yapılmışsa, yer yer taştan veya bağlantı teşkil edecek başka elemanlarla duvarın her iki yüzlerinin irtibatları yapılır. Taşıyıcı duvarlar, düşey ve yatay yüklerin temele taşınmasında kullanılan yapı elemanlarıdır. Basınç ve kayma gerilmeleri etkisinde olan duvarlar düşey düzlemsel yapı kısımlarıdır. taşıyıcı duvarlarda güçlendirme veya yenileme amacıyla kullanılacak doğal ve yapay taş malzemeleri mevcuda uygun nitelik ve evsafa olmalıdır. Bağlayıcı harç seçimi yapıda kullanılan harcın laboratuvar analizleri ile tespit edilen birleşimine uygun olmalıdır. Basınç güvenlik dayanım değerini kurtaramıyorsa, eski duvar yapısında, eski duvarla iyi kenetlenmiş ek duvarla kesiti artırılmalıdır. Duvarların basınç güvenlik gerilmeleri duvarların narinlik oranlarına göre azaltılmalıdır. Kayma gerilme emniyet değerleri aşan yapı kısımlarında duvarın bünyesine yerleştirilecek elemanlarla kayma gerilmeleri karşılanmalıdır. Duvarlarda oluşacak çekme gerilme bölgeleri mutlaka hesapla bulunmalıdır. Duvarlar çekme gerilmesi taşımamaktadır. Çekme gerilmesinin olduğu bölgedeki çekme kuvvetlerinin çekme elemanları ile karşılanması şarttır. Tarihi yapılarda çekme gerilme elemanları olarak demir kenet veya ahşap kalas kullanılmıştır. Doğal ahşap ve demirin dayanımını kaybetmiş olacağı ve güçlendirme ve demirin dayanımını kaybetmiş olacağı ve güçlendirme yapılırken ahşap ve demir çekme elemanlarının var olduğu düşünülmemelidir. Duvar bünyelerindeki yapı elemanları rijitlik bakımından üniform olmalıdır. Bu sağlanamıyorsa, boyut ve rijitlikleri aynı olan yapı elemanlarının duvarda aynı kotta bulunması sağlanmalıdır. Yapılarda bu kurala uymayan kısımlardaki taşlar, yenileri ile değiştirilmelidir. Duvar içine yerleştirilecek yapı parçalarının boyut olarak duvarı oluşturan yapı taşları boyutunda olmasına önem verilmelidir. Çekme elemanları yapısı dış tesirlerden etkilenmeyen malzemelerden seçilmelidir zira duvar ve sıva harcı yapı çekme elemanlarını, dış etkenlerden koruma özelliği zayıftır. Taşıyıcı duvarlarda sıfır derz uygulamaları ıslah edilmelidir. Sıfır derz taş duvar dış cephelerindeki yatay derz bölgeleri, yapıda tespit edilen minimum derz genişliğinde, duvar taş yüksekliğinin yarısı derinliğinde boşaltılmalı duvardaki harç malzemesi ile boşaltılan derzler dolgu yapılmalıdır. Harç duvardaki yük aktarılmasının üniform olmasını sağlayacaktır. Duvar bitimleri taş ve tuğla ile sonlanıyorsa, bu kotta yapı elemanlarını duvarlarda iki sıra, tuğla duvarlarda üç sıra olarak yatay ve düşey ekseninde irtibatlandırılmalıdır. kullanılacak kenetlerin dış tesirlerden etkilenmeyen malzemedan seçilmesine dikkat edilmelidir. Demir kenet asla kullanılmamalıdır.

Düşey ve yatay yükleri belli noktalara yönlendiren, taşıyan yapı elemanlarıdır. Mesnetlerinde gergi çekme çubukları olabildiği gibi gergi elemansızda yapılabilmektedir. Gergi çubuksuz yapıların mutlaka güçlü duvarlara oturtulmuş olmaları şarttır veya ayak kısımlarında ağırlık kuleleri gerekmektedir.

Kemerlerin şekli, düşey kuvvet tesiriyle hesap edilen eğilme momenti grafiğinin, her bir kesitinde momentleri sıfır olan çizgi denkleminin eğrisi, taşıyıcı sistemin geometrisini belirler.

Moment sıfır eğrisi kemer oluşturan duvar kesitinin içinde kalırsa, kemer alt üst kesitlerinde çekme gerilmesi oluşmaz, Tarihi yapılarda hep uygulanan dış yüzeyi taş kaplamalı tuğla duvar kemerler, deprem bölgelerinde mutlaka takviye edilmelidir.

3. TARİHİ YAPILARDA GÖRÜLEN HASAR TÜRLERİ

3.1 Zeminden Kaynaklanan Hasarlar

Yapının üzerine oturduğu zeminin mukavemetinin düşük olması, ya da homojen olmaması zamanla yapıda bazı hareketlerin oluşmasına, dönme, farklı oturma gibi gözle görülebilen bozulmalara neden olabilir. Temel altındaki zemin homojen olmadığında yapıda çatlaklar görülür. Çatlakların yapıdaki yerlerine, doğrultularına bakılarak hasar nedeninin zeminden kaynaklanıp kaynaklanmadığı hakkında kabaca fikir edinmek mümkündür. Eğer yapı iki ucundan sağlam zemine oturuyor, arada kalan bölgede zemin gevşekse, cephede kapı ve pencere boşluklarının köşelerinden başlayan ve 45 derece açıyla yanlara doğru gelişen çatlaklar gözlenir. Eğer yapının cephesinin yalnız orta kesimi altında sağlam zemin varsa, çatlaklar kama görünümündedir; aşağıda dar, yukarı doğru açılan bir düzen gösterir. Zeminden kaynaklanan hasarların tanınması ve düzeltilmesi zemin mühendislerinin uzmanlık alanına girmektedir; ayrıntılı inceleme için onlara danışılır. Durumun özelliğine göre bir çözüm seçimi söz konusudur: oldukça zor ve pahalı bir işlem olan zemin sağlamlaştırma veya sağlam zemine inen temel yapımı gibi işlemler gerekebilir. Bir yapının fay hattı üzerinde yer alması, ya da oluşumunda çatlaklar bulunan bir kaya üzerinde yapılmış olması da onun bozulma, yok olma riskini arttıran etkenlerdir.

Strüktür tasarımındaki hatalar, binaların taşıyıcı sistemlerinde ilk tasarımdan gelen boyutlandırma hataları varsa; örneğin duvar, ayak, payanda gibi öğeler üzerlerine gelecek yatay ve düşey yükleri karşılayacak kesitlerde yapılmamışlarsa ciddi hasarlar ortaya çıkabilir. Taşıyacağı yüke göre ince/yetersiz kesitli bir duvar zamanla bel verebilir; payandaların yetersiz olması durumunda, kemer, tonoz veya kubbede açılmalar olur, hatta sistem yıkılabilir. Taşıyıcı sistemi hatalı tasarlanmış olan anıtların belki de en görkemlisi İstanbul Ayasofya'sıdır. İlk tasarımında şimdiki kubbesinden çok alçak bir yelken tonozla örtülen bina, 31 m. açıklığında bir kubbeyi destekleyecek payanda düzenine sahip olmadığı ve çok hızlı inşa edildiği için kubbenin itkisiyle yan duvarlarda açılmalar olmuş ve kubbe geçirdiği ilk deprem sonrasında çökmüştür(558)

Temellerin zayıf, yetersiz kesitte olmaları da üst bölümlerde, duvarlarda, taşıyıcı ayaklarda çatlamalara, düşeyden ayrılmalara neden olabilir.

3.2 Hatalı malzeme kullanımı

Antik dönemden günümüze, önemli yapıtların özenle seçilen malzemelerle yapılması mimarlık geleneğidir. Anadolu'nun birçok ören yerinde rastlanan tapınak, tiyatro gibi anıtlar iri boyutlu, dayanıklı taşlarla yapıldıkları için günümüze kadar gelebilmişlerdir. Mimar Sinan İstanbul'un genel görünümünü etkileyen Şehzade, Süleymaniye, Mihrimah Sultan külliyelerini, Osmanlı döneminde Bakırköy çevresinde çıkarılan küfeki taşının yoğun ve homojen tabakalarından hazırlanan bloklarla inşa etmiştir.

Geleneksel mimarlığımız taş, kerpiç, tuğla, ağaç gibi doğal kökenli malzemelerle oluşturulmuştur. Kullanılan malzemelerin iyi nitelikli olmaması, yapıların bozulmasını hızlandırmaktadır. Taşların içinde kil tabakalarının, başka yabancı maddelerin bulunması hızlı aşınmaya, taşın yabancı maddelerin bulunduğu tabaka ya da damardan kopup ayrılmasına neden olur. Tortul külteler doğada yatay tabakalar halinde yer alırlar. Taşın binada doğadaki tabakalaşmasına uygun olarak yer alması da önemlidir. İşlenmeleri sırasında cepheye gelecek kısımlarına dikkat edilmeli, tabakasına başka bir deyişle suyuna göre biçimlendirilmelidir. Eğer blok, taşın suyuna ters olarak hazırlanır ve tabakalaşmasına dikkat edilmeden yerine konursa, bozulma tabakaların cepheden geriye doğru katman katman dökülmesi şeklinde olur. Taşın genel yapısının dayanıksız olması da, kolayca ayrışıp dağılmasına neden olur.

Tuğla yapılarda da tuğlanın iyi pişirilmiş olması yapının dayanımını arttıran önemli bir etkidir. Kötü tuğlalardan yapılan duvarlarda hızlı aşınma, dökülme, çukur oluşumu biçiminde yüzey kayıpları, ayrışma dağılma şeklinde hasarlar gözlenir. Kargir yapılarda ana malzemeyi birleştiren harcın niteliği de binanın mukavemetini etkileyen önemli bir etkidir. Çamur veya zayıf kireç harçları ile örülen duvarlarda bozulan harç çözülerek yapının dağılmasına yol açar.

Ahşap strüktürlerde sert ağaç kullanılması yapının ömrünü uzatır. Türkiye'de ise çoğu yumuşak ağaçlarla yapılan ahşap çatkılar daha kısa ömürlü olmakta, harap strüktürlerle birlikte bir yaşam kültürünün izleri de ortadan kalkmaktadır.

3.3 Kötü işçilik ve detay kullanımı

Yapıyı oluşturan bileşenlerin uygun bir bağlayıcı malzeme ve teknikle birleştirilmeleri dayanımları açısından önemlidir. Kesme taş yapılarda blokları birleştirmek için kullanılan kenet ve mil gibi korozyona uğrayabilecek demir bağlantı elemanlarının iyi izole edilmemesi sonucunda, derzlerden içeri giren su demir öğelerin paslanmasına neden olmaktadır. Paslanma sırasında hacmi büyüyen kenet ve miller, yarattıkları iç gerilimle birleştirdikleri duvar bloğunu veya söve, sütun başlığı gibi mimari bileşenleri çatlatmakta, müdahale edilmeyip bozulma ilerlediğinde, mimari öge parçalanmaktadır.

İlk tasarım hatalarını düzeltmek bazen çok zor olabilir, hasarlar sürekli bakım ile giderilmeye çalışılır.Görünüş açısından bir sakınca olmadığı durumlarda daha uygun bir malzeme kullanımına gidilebilir: örneğin demir mil ve kenetleri paslanmaz çelik ya da titanyum ile yenilemek uygun bir çözümdür.

Yapıyı kurtarmak için başka çözüm bulunamıyorsa, ilk tasarım hatası uygun bir detay çözümü ile giderilmeye çalışılır.Bol yağış alan yörelerde çatıların eğimli yapılması, iyi bir kaplama malzemesi ile örtülmesi binaları korur.Düz çatılar sürekli bakım gerektirir,ayrıca teras çatılarda su geçirimsizliğini sağlamak zor olduğu gibi yoğunlaşma nedeniyle de bozulmalar görülecektir.

3.4 Uzun süreli doğal etkenler

Yapılar uzun yıllar doğanın değişik etkileri altında yıpranır ve sürekli bakım sağlanmazsa ciddi hasarlar gözlenir. Sıcak yaz günlerinde aşırı sıcak karşısında genleşen malzemeler, soğuk kış günlerinde dona maruz kalır, ısı farkları, donma çözünme döngüleriyle malzemeler yorulur, yıpranır. Suyun kapillarite ile bina içindeki hareketi de yapı malzemelerinde hasara neden olmaktadır. Zeminden yükselen nem strüktürü ıslatarak taşıyıcı sisteme gelen yükü fazlalaştırdığı gibi, ayrıca içinde taşıdığı tuzların duvar yüzeyinde buharlaşması sonucu çiçeklenmelere, duvarın fiziksel ve kimyasal yapısını bozucu etkilere neden olabilmektedir.

Yağmur sularının bozulan bir çatı kaplaması veya deresinden dolayı binadan hızla uzaklaştırılmaması, yosun ve otların gelişmesine uygun ortamı hazırlar. Bozuk olan ayrıntı çevresinde yosunlar yerleşir, ahşap çatı ve döşemelerde mantarlar gelişir. Ciddi hasarların başlangıcı olabilecek bu bozulmaların sürekli bakımla giderilmesi gerekir.

Yağmur sularının yüzeyden akarken yaptıkları aşındırıcı etki de, özellikle kolayca aşınan taşlarla yapılmış anıtlarda önemli hasarlara yol açabilir.Suyla ilgili olan don olayı da anıtları tahrip eden önemli etkenlerden biridir.Çatlaklara giren su donduğunda karma etkisi yaparak çatlakların büyümesine, büyük parçaların kopmasına yol açar.

Bakımsızlık, dikkatsizlik, kötü detaylandırma gibi etkenlerle birleşen don, düzeltilmesi güç ve çoğu kez pahalı olan kayıplara neden olmaktadır.Örneğin Osmanlı yapılarında pencere sövelerinin alt kısımlarındaki parmaklık yuvaları kurşunla doldurulmadığında, bu boşluklara giren sular kışın don etkisiyle genleşmekte,sövenin pencere demiri dışında kalan parçasını kopartmaktadır.

Rüzgarın taşıyarak getirdiği ve çatılara, duvar oyuklarına, boşalmış derzlere yerleştiği tohumların gelişmesiyle birçok bakımsız binanın cephesinde, üstünde incir, aylandı gibi ağaçların kök salıp geliştigi gözlenmektedir. Rüzgar, özellikle deniz tuzu ve kumlarla birlikte etkilediğinde hızlı ve ciddi yüzey aşınmalarına neden olabilmektedir.

Dalgalar da sürekli etkileriyle kıyı yapılarında, rıhtım ve Limanlarda aşınma ve yıpranmalara neden olurlar. Dalgaların neden olduğu diğer bir hasar, rıhtım altındaki zemini oyarak bitişik yapıların temellerini zayıflatması ve denize doğru kaymalarına neden olmasıdır. Özellikle tanker, vapur ve benzeri deniz taşıtlarının yaptıkları yanıl etki sonrasında suların geri çekilmesi sırasında zemindeki çözülme şiddetlenmekte ve hasar artmaktadır.

Yer altı suları nehirleri de benzer biçimde temel altındaki toprağı sürükleyerek temelleri mesnetsiz bıraktıkları için zararlı olurlar. Binalarda ani çatlamlar, düşeyden ayrılmalar görüldüğünde gerekli önlemler alınarak yapıların kurtarılmasına çalışılmaktadır..

Kuşlar, böcekler, fareler gibi hayvanlar da anıtlara zarar veren etkinliklerde bulunur. Martılar avlarını çatılarda yemekte, bu sırada kurşun örtüyü delerek, binanın su almasına neden olmaktadırlar. Güvercinler camilerin camlarını kırarak içeri girmekte, minare boşluklarında yuva yaparak içeride büyük miktarda gübre, çöp toplanmasına yol açmaktadırlar. Ahşap kurtları ise, içten içe ahşabı kemirerek bünyesini zayıflatırlar. Liken ve mikroorganizmalar taşların üzerine yerleşerek onların bozulmasına neden olurlar.

3.5 Doğal Afetler

Ne zaman olacağı önceden bilinmeyen, aniden şiddetli bir felaket olarak ortaya çıkan deprem, toprak kayması, sel, tayfun gibi olaylar tarihi çevrelerin, anıtların hasar görmesine neden olmaktadır. Deprem kuşağı üzerinde bulunan ülkemizde tarih boyunca anıtlar yer sarsıntılarında hasar görmüş, yıkılmış, tekrar yapılmışlardır.

Yanardağ patlaması da can ve mal kaybına yol açan, belli yerleşimlerdeki yaşamı tümüyle yok eden önemli doğal afetlerden biridir.

Seller özellikle akarsu yanındaki tarihi yerleşmelerin uğradığı bir afettir. Edirne, Amasya gibi tarihi kentlerimizde anıtlar yüzyıllar boyunca bahar dönemlerinde taşkınlardan etkilenmişlerdir. Hızlı, güçlü akıntılar, seller köprü ayaklarında hasarlara neden olurlar.

3.6 İnsanların Neden Oldukları Hasarlar

İnsanlar bakımsızlık, terk, kasıtlı tahrip gibi eylemlerle tarihi yapıların yok olmalarına yol açabilirler. Bir tarihi yerleşmenin terk edilmesi ve orada bulunan kentsel dokunun, nemli anıtların bakımsız kalması çoğu kez sosyal, ekonomik sorunlarla ilişkilidir. Anadolu'nun birçok yerinde 1920'lerde Mübadele sırasında boşalmış eski Rum köylerinin de hazin birer harabe olduğu gözlenmektedir. İstanbul'da Zeyrek ve Süleymaniye semtlerindeki konaklar, asıl sahiplerinin kentin yeni bölgelerine göçmeleriyle terk edilmişler, kira evi olarak sunulmuşlardır.

Sahiplerinin Kültür Bakanlığı'nın aynen koruma kararından hoşnut olmayarak "yıkılsın, yerine yenisini yapalım" isteğiyle kaderine terk ettikleri tarihi binalar da her yıl biraz daha harap

olmaktadır.

3.7 Kötü Kullanım ve Onarımlar

Kötü kullanım, harabiyeti hızlandıran önemli bir etkidir. Asıl sahipleri farklı yerlere göçtüğünde, eski konutlar kira evi olarak çeşitli ailelerin kullanımına verilmekte ve yeni kullanıcıların isteklerine göre gelişigüzel eklenen ara kat, bölme duvarları, sokak cephesine açılan vitrin, ayrı giriş ve benzeri öğelerle hızla değişime uğramaktadır. Safranbolu evlerinin veya İstanbul'da Zeyrek ve Süleymaniye'deki ahşap evlerin kötü kullanımıyla ilgili sorunlar birbirine çok benzemektedir.

Tarihi yapılarda bilinçsizce yapılan değişiklikler strüktür düzeninde aşırı yüklenme veya süreksizliklere neden olmaktadır.

Venedik Tüzüğü'nün 9. maddesinde de belirtildiği gibi, onarım uzmanlık gerektiren bir iştir. İyi yetişmiş mimar ve restoratörler tarafından, uygun malzeme ve teknik kullanılarak gerçekleştirilmeyen onarımlar kaba tamirden öte geçememektedir. Anıtların tarihi, estetik değerlerini, yapılacak müdahale sınırlarını tanımlayan koruma kurullarının anıtların koruma derecelerini belirlerken hata yapmaları da anıtların zarar görmesine neden olmaktadır.

3.8 Bayındırlık Etkinlikleri

Yeni yollar açılması, barajlar yapılması tarihi çevreleri tehdit eden çağdaş imar hareketleridir. 1950'lerde İstanbul'da gerçekleştirilen yol genişletme etkinlikleri, 1980'lerin ikinci yarısında açılan Tarlabası Bulvarı tarihi binaların yıkılıp yok olmasına neden oldu. Tarih öncesi ve değişik tarihi dönemlere ait arkeolojik sitle, kırsal yerleşmeler Doğu Anadolu'da yapılan Keban ve Atatürk barajlarının suları altında kaldılar. Kentlerin plansız gelişmesi, veya yeni planlarla sağlanan imar haklarıyla kat yüksekliklerinin aşırı artması tarihi yapıları olumsuz etkilemekte, hatta algılanmasını olanaksız kılmaktadır. Aşırı yüksek kütlelerle çevrilen külliyelerin silüetteki etkisi zayışamakta, yoğunluğun artması tarihi yerleşmelerin dar sokaklarının genişletilmesi için baskı yaratmakta, gürültü ve istenmeyen yabancı öğelerin girmesiyle, tarihi çevre görsel bütünlüğünü, uyumlu çevre etkisini yitirmektedir. Önlem almadan eski binaların bitişiğinde derin kazılar yapmak, altından yeraltı geçitleri, tüneller geçirmek, zemin altında maden galerileri açmak vb. etkinlikler de temellerin mesnetlenme düzenini bozarak hasara neden olmaktadır. Tarihi binaların yakınında derin bodrumlu yeni yapılar inşa edilmesi de zemin suyu seviyesini düşürdüğü için sakıncalıdır.

3.9 Hava Kirliliği

Atmosferi kirleten sanayi atıkları, ısınma sistemleri, kömürle çalışan vapurlar, motorlu taşıtlardan çıkan zararlı gazlar, yapıların üzerinde kirli bir tabakanın oluşmasına, ayrıca taşları eriten asit yağmuruna neden olmaktadır. Havadaki karbondioksit, kükürt dioksit ve kükürt trioksit gazlarının yağmur suyunda erimesiyle taşları eriten asitler oluşmaktadır. Islanan yüzeylerdeki bezemeler asitin aşındırıcı etkisiyle ayrıntılarını yitirmektedir. Arada sırada ıslanan cephelerde ise kara, geçirimsiz bir tabaka oluşur. Cephelerde biriken kurum mimari ayrıntıların algılanmasını engellemekte, bu kir tabakası altında kalan taşlar özelliklerini yitirerek erimekteirler.Zamanla kabaran, dökülen kabuklar sülfatlaşma belirtisi gösterir.Gözenekleri kalsiyum sülfatla dolan taşlar bozulma derinliğine bağlı olarak,yüzeyden ıslanma alanı sınırına kadarı tabaka halinde dökülür.

3.10 Trafik

Tarihi kentlerin insan ve at arabası trafiğine göre düzenlenmiş olan sokak dokusunun kamyon ve benzeri ağır taşıt trafiğine açılması, bu yollar çevresindeki yapılarda titreşimler ve temellere yapılan baskı sonucu ortaya çıkan hasarlara neden olmaktadır.Dar sokakların köşeleri, tarihi kapılar da turist otobüslerinin veya kamyonların sürtünmeleri sonucu çizilmekte, zarar görmektedir.Korunması istenen kentsel dokularda gerekli plan kararları alınarak yayalaştırma bölgeleri oluşturmak, trafiği denetlemek, daha uygun yerlere kaydırmak gerekmektedir.

Ender olmakla birlikte, trafik kazaları (kara, hava ve deniz) da anıtlarda kayıplara neden olmaktadır. İstanbul Boğazi'nda gemilerin kıyıya çıkması ve yalıları yıkması birkaç kez tekrarlanan kazalar arasındadır.

4-TARİHİ YAPILARDA UYGULANAN ONARIM VE GÜÇLENDİRME

4.1 Acil Müdahale Yöntemleri

Herhangi bir tarihi yapıda aşırı yükleme, deprem vb nedenlerle bir bozulma var ve yapıda tümsel ya da yerel stabilite bozukluğu ya da göçme riski varsa geçici acil müdahale yapılması kaçınılmazdır. Burada dikkat edilecek nokta, geçici müdahalenin sürekli müdahaleye dönüşme riskinin yüksek olması nedeniyle müdahalenin minimum düzeyde tutulmasıdır. Geçici acil müdahale yöntemleri yapının askıya alınması, bezemelerin korunması ve kısmi yıkım şeklinde sıralanabilir. Kısmi yıkım, yapıda önemli hasar oluşturan bir yüklemenden yapının

stabilitesini korumak için alınması gereken başka hiçbir yöntem bulunamaması durumunda uygulanmalıdır.

4.2 Yapının Onarımı ve Yeniden Yapımı için Kısmi Söküm

Yapının bir bölümü gerekli numaralama yapılarak sökülüp yeniden inşa edilebilir. Genellikle anıt türü yapılarda uygulanan bu yöntemin yukarıda açıklanan "kısmi yıkım" ile karıştırılmaması gerekir.

4.3 Onarım/Güçlendirme Malzemeleri

Tarihi yapıların onarımında/güçlendirilmesinde yapının özgün malzemesine ek olarak, yüksek dayanımlı çelik, paslanmaz çelik, epoksi reçinesi, değişik özellikte çimentolar, GFRP, CFRP gibi kullanılacak pek çok malzeme bulunmaktadır.

Venedik Tüzüğü'ne göre yapımda bu tür malzemenin kullanılabilmesi için geleneksel malzemenin yetersiz/uygunsuz olduğunun gösterilmesi şarttır. Onarım ve güçlendirmede kullanılacak her tür malzemenin kimyasal, fiziksel ve mekanik özelliklerinin yapıda mevcut olan malzeme ile uzun zaman içinde uyum sorunu yaratmayacak ve geri dönüşümü olabilecek özellikte olması gerekir.

4.4 Bölgesel Onarım

Bölgesel onarım bölgesel/yerel çatlakların ya da bozulmaların onarımı olup yapının toplam güçlendirilmesinde olumlu katkısı olduğu açıktır. Yığma duvarlardaki çatlakların onarımı ile tonozlarda ve kubbe eteğindeki radyal çatlakların onarımında gerek duyulur. Çatlakların onarım yöntemi çatlak genişliğine ve çatlakların yerine bağlı olarak değişir. Çatlak yanakları arasında çekme gerilmesi taşınması isteniyorsa arada çelik yada FRP donatı kullanılması gerekebilir. Tarihi yapılarda çatlağın iki yanağı arasına tuğla yada taş bloklar yerleştirildikten sonra boşluğun uygun bir harç enjeksiyonu ile doldurulması yeterlidir. İnce çatlakların ve kalın duvarlardaki çatlak ve boşlukların onarımında en uygun yöntem boşluğa duvarda kullanılan özgün malzemeye benzer özellikteki bir harcın enjekte edilmesidir, bazı elemanların yenilenmesi yerine mevcutlarının onararak kullanılması isteniyorsa birleşim yerine paslanmaz çelik kullanılır. Ahşap elemanlarının onarımı en kolay işlemlerden biridir. Yeni ve eski ahşap, ahşap yapı elemanlarının birleştirilmesi yöntemleri ile birleştirilebilir. İstenirse birleşim yerlerinde metal elemanlar da kullanılabilir.

4.5 Bölgesel Güçlendirme

4.5.1 Duvarlar/Sütunlar

Bölgesel ve toplam güçlendirme arasındaki fark, bölgesel güçlendirmede güçlendirilenin yalnızca bir bileşen oluşudur. Elemanın güçlendirilmesinin yapının toplam güçlendirilmesi üzerinde de olumlu katkısı vardır. Çatlak genişliğinin 10mm'-den büyük olduğu ya da duvarı oluşturan taş ya da tuğlaların düşmüş olması durumunda, çatlakların onarımında uygulanan enjeksiyon yöntemi çekme gerilmelerini alacak elemanlarla birlikte yapılır. Bu amaçla çatlığa bitişik taş ya da tuğlalar çıkarılır ve dikiş elemanları ya da çelik bağlantı elemanları yerleştirilir, taş ya da tuğla duvarın boşlukları, uygun bir karışımla düşük basınç altında doldurulur.

Bu yöntem duvarın diğer yüzünde de uygulanmalıdır. Enjeksiyon bitince yapılan işin ne düzeyde gerçekleştiği değişik kotlardan alınan numuneler üzerinde yapılacak gözlemlerle kontrol edilmelidir. Yapılan yetersiz ise enjeksiyon tekrarlanmalıdır. Bazı durumlarda çatlakta enjeksiyon uygulaması yapılsa bile duvarlar güvenli gerilme iletimine izin vermeyebilir. Bu durumda mevcut çatlak boyunca düşey hatıl oluşturulması yararlı olabilir. Önemli şekilde hasar görmüş duvarların bir ya da iki yüzüne hasır donatı yerleştirildikten sonra yapılacak püskürtme beton uygulaması ile istenilen dayanım elde edilebilir. Genellikle yeni yığma yapılarda uygulanan bu yöntem çok seyrek olsa da eski yapılarda bezeme olmayan duvarlarda uygulanabilir. Burada dikkat edilecek nokta bir eski yapıda tüm yığma duvar yüzlerinin bu şekilde güçlendirilmesi durumunda elde edilen yapının artık eski eser sınıfına girmeyeceğinin bilinmesidir. Yapılabilecek olan, bu uygulamanın yeterli/ minimum duvar alanında yapılmasıdır. Köşelerinden ayrılmış duvarlar, üst kotlarında düzenlenecek betonarme/ çelik hatıl ile ya da metal elemanlarla birleştirilebilir. Hatıl çekme elemanı olduğundan gerektiğinde FRP şeritler kullanılması da düşünülebilir.

Güçlendirilen duvarın rijitliği diğer bölümlerden daha fazla, permeabilitesi daha az olacağı için özellikle dış duvar yüzlerinde her zaman ince çatlak oluşumu ile karşılaşılır. Duvarın rijitliğinin bilinçsizce artırılması ileride oluşacak büyük yatay yüklerin bu elemanlar tarafından karşılanması sonucu bu elemanlarda hasar yığılmasına neden olabilir. Bu tür güçlendirmenin tarihi değeri göreceli olarak daha az yeni yapıların iç duvarlarında ve ölçülü biçimde uygulanması önerilir. Bu uygulamada önce duvar yüzü/ yüzleri toz ve diğer gevşek/ niteliksiz parçalardan temizlenmeli, hasır donatı uygun elemanlar ile duvara ya da diğer yüzdeki donatıya bağlanmalı, daha sonra yüzey püskürtme beton ile kaplanmalıdır. Beton tabakasının kalınlığı duvarın durumuna göre 30 mm ile 80 mm arasında seçilebilir. Tek başına duran sütunların ya da yığma yapıların öngerilme verilerek güçlendirilmesi de mümkün olmakla birlikte uygulama her zaman pek kolay olamamaktadır. Sütunlara çember donatı ile dıştan ön gerilme verilmesi de elemanın güvenliğini arttıran bir önlemdir.

4.5.2 Döşemeler

Diyafram etkisi ile yatay yükleri düşey taşıyıcı elemanlara rijitliği ile orantılı olarak dağıtan döşemeler, rijitliğin yetersiz kaldığı durumlarda güçlendirilebilir. Tarihi yapılarda çatı düzeyinde yapılacak uygun donatılı betonarme/çelik hatıllar yapının davranışını olumlu yönde etkiler. Betonarme hatıllar arasında düzenlenecek yatay çelik kafes sistemler, betonarme döşemelerin sağladığı rijitliği yapıya ek deprem yükleri gelmeyecek şekilde sağlayabilir.

4.5.3 Kemerler, Tonozlar

Bu tür elemanlarda farklı yüklemelerden çeşitli kesitlerde çatlayarak mafsal oluşumu, mesnetlerde ezilme/ parçalanma şeklinde görülen hasarların ana nedeni mesnet etkilerinde azalma ve bileşik eğilme (M+N) etkisidir. Güçlendirmede yapılacak iş ezilen, düşen, yer değiştiren elemanların yenileri ile değiştirilmesi, çatlakların nispeten daha zayıf bir harçla basınç altında doldurulması, gergilerin gerilme alacak biçimde düzenlenmesi ve mesnet noktalarının sabitlenmesi şeklinde özetlenebilir çemberi oluşturmaktır, çekme çemberinde kullanılacak olan çeliğin paslanmaz çelik olması, aksi hallerde zaman içinde korozyon bakımı yapılması ya da çemberin bir beton kesit içine alınması uygun olacaktır. Henüz hasar oluşmamış kubbe eteklerinde çekme çemberinde FRP'de kullanılabilir.

4.5.4 Kubbeler

Bu tür elemanlarda görülen tipik hasar kubbe eteğinde oluşan çekme gerilmelerinin taşınamaması sonucu oluşan radyal çatlaklardır. Bu tür çatlakların daha da açılmasını önlemek için alınacak en iyi önlem etek civarında oluşturmaktır. Çekme çemberinde kullanılacak olan çeliğin paslanmaz çelik olması, aksi hallerde zaman içinde korozyon bakımı yapılması ya da çemberin bir beton kesit içine alınması uygun olacaktır. Henüz hasar oluşmamış kubbe eteklerinde çekme çemberinde FRP'de kullanılabilir.

4.6 Üst Yapının Toptan Güçlendirilmesi

Yapıda eleman bazında yapılan güçlendirmelerin tümü yapı taşıyıcı sisteminin toplam dayanımının artmasına neden olacaktır. Yapıların toptan güçlendirilmesinde yapılan en basit hata, yığma yapılarda sistemin içine betonarme ya da çelik bir iskelet sistem sokmak, böylece yapının dolgu duvarlı iskelet sistem ya da kompozit bir yapı olarak çalıştığını varsaymaktır. Bu, yapıda yoğun estetik kaybına neden olmaktan öteye geriye dönüşü olmayan bir müdahale türü olması nedeniyle kesinlikle istenilmeyen bir durumdur. Dahası, elde edilen kompozit sistemin ne şekilde davranacağını kestirmek de genellikle güçtür. Yapıların toptan güçlendirilmesinde uygulanabilecek yöntemler şu şekilde sıralanabilir.

4.6.1 Yapı Üzerinden Fazla Ağırlığın Kaldırılması

Özellikle üst kotlarda tonozların ya da toprak damlar üzerindeki fazla ağırlığın kaldırılması ve gerekiyorsa hasf malzeme konulması yapı taşıyıcı sisteminin deprem yükleri altındaki davranışını olumlu yönde etkileyecektir,

4.6.2 Kütle ve Rijitliğin Yapısı

Dağılımının Dengelenmesi Tarihi yapılarda rijitlik ve kütle dağılımı genelde oldukça düzgündür. Zaman içinde yapılan düzenlemeler ve eklemelerle yapının bu özelliği bozulabilir. Bu durumda yapıyı eski formuna sokarak ya da gerekli yerşekillerde derz oluşturarak burulma düzensizliği azaltılabilir.

4.6.3 Yapı ve Eklentileri Arasındaki Etkileşimin İyileştirilmesi

Cami, kilise türü masif kütleli yapıların çevresinde yapı ile etkileşimi zayıf, bir cephesi ana yapı diğer cephesi kolon sırasından oluşan eklentiler olabilir. Bu durumda iki farklı kütleli davranışı farklı olacağından hasar yığılması beklenebilir. Yapımı genellikle mümkün olmamakla birlikte arada derz oluşturmak en sağlıklı yol olarak görülmektedir.

4.6.4 Hal Tipi Yığma Yapıların Güçlendirilmesi

Genellikle dört cephe duvarı ve ahşap ya da perçinli çelik çatı makaslarından oluşan bu tip yapıların güçlendirilmesinde izlenecek yol, enine doğrultudaki kısa cephe duvarlarının güçlendirilmesi, boyuna doğrultudaki cephe duvarlarının stabilitesinin artırılması ve boyuna duvarların kafes çatı makaslarının alt elemanları ile birbirine bağlanması şeklinde özetlenebilir.

4.6.5 Çok Katlı Yapılarda Yapısal Etkileşimin Arttırılması

Şehir merkezindeki tarihi çok katlı yığma yapıların deprem yükleri altındaki davranışını iyileştirmek için ilk yapılacak iş taşıyıcı duvarların dayanım ve süneklik düzeyini arttırmak, daha sonra deprem yüklerini taşıyıcı duvarlara rijitlikleri ile orantılı şekilde dağıtabilecek döşeme düzenlemelerini gerçekleştirmektir. Döşemelerin güçlendirilmesi daha önceki bölümde açıklanmıştı. Buna ek ya da paralel olarak duvarları birbirine döşeme düzeyinde bağlayan gergiler düzenlemek de yapının davranışını olumlu yönde etkileyecektir.

4.6.6 Kemer/Tonoz ve Kubbe Arasındaki Etkileşimin Arttırılması

Tonoz ve kubbelerin alt yapı ile bağlantısı çoğunlukla yeterli değildir. Bu elemanlar arasında etkileşimi arttırmanın en uygun yolu üzengi/mesnet/ etek kotunda gergiler düzenlenmesi, mevcut ve yeterliliğini yitirmiş olanların yenilenmesi ve gereken yerlerde payandalar düzenlenmesidir.

4.6.7 Diğer Güçlendirme Yöntemleri, Sismik Yalıtım

Sismik yalıtımın temel ilkesi, yapıların ve kuvvetli yer hareketlerinin özellikleri göz önüne alınarak, yapı rijitliklerini bir noktada azaltarak periyotlarının uzatılması, sönüm oranlarının artırılması ve böylece yapılara depremde daha az yük etkimesinin sağlanması şeklinde özetlenebilir. Sismik yalıtım, depreme karşı yeterli dayanımı olmayan anıtsal değeri olan tarihi yapılarda ve kullanımında hiçbir aksamanın olmaması gereken yapılarda kullanılmaktadır.

4.6.8 Temel Sisteminin Güçlendirilmesi

Bu amaçla yapılacak iş, gerekiyorsa temel zeminin ve temel sisteminin güçlendirilmesidir. Tarihi yapılarda temel zemini uzun zamandır aynı yapının altında bulunduğundan kohezyonlu zeminlerde oturmaların sona ermiş olması beklenir. Sivilaşma riski olan zeminlerde bunun önlenmesi gerekir. Yer altı su seviyesi drenaj ile mümkünse temel altı kotunun birkaç metre altına indirilmelidir. Bunun yapılması sırasında yapıda farklı oturmalar oluşmaması konusunda aşırı titizlik gösterilmelidir. Temel sisteminin güçlendirilmesinde temel genişliğinin artırılması, yapının yüklerinin uygun bir sistemle daha derindeki sağlam tabakalara iletilmesi düşünülebilir.

5.YAPILAN UYGULAMA ÖRNEKLERİ

5.1 Yapının Yeri ve Özellikleri

Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 parselde kayıtlı yapı ile ilgili İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) malzeme analiz raporu için 3453977 sayılı dilekçe ile 13.10.2010 tarihinde başvuruda bulunulmuştur. KUDEB Konservasyon ve Restorasyon laboratuvarına getirilmiş olan 1 adet siva, 1 adet alçı ve 1 adet harç örneğinin tanımları yapılmış, siva ve harç örneklerinin protein, yağ ve suda çözünebilir tuzları basit spot testlerle araştırılmış, örneklerin nitelikleri bağlayıcı / agrega / katkı maddesi içerikleri ve oranları kızdırma kaybı, petrografik, asit kaybı ve asitle reaksiyona girmeyen agregaların stereo mikroskop altında görsel analizleri ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

5.1.1 Örneklerin Tanımları

Laboratuara getirilmiş yerleri rölöve üzerinde gösterilmiş olan örneklerin tanımları aşağıda verilmiştir.

Örnek 1: Batı cephesinden alınmış olan beyazımsı –gri renkli, 4-5 mm boyuta kadar agreları görülebilen, beyaz kütleleri bulunan, sağlam yapıda harç örneğidir.

Örnek 2: Güney cephesinden alınmış olan gri renkli, 3-4 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve tek tük kıtıkları bulunan, sağlam yapıda dış siva örneğidir.

Örnek 3:Yapı içinden alınmış olan alçı örneğidir. Yüzeyinde gülkurusu, yeşil, sarı, koyu kahve, açık pembe renkli boya tabakaları bulunmaktadır.

5.1.2 Suda Çözünebilir Tuzlar ile Protein ve Yağ Analizleri

Yukarıda tanımları yapılmış olan örneklerin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klorür, sülfat, karbonat, nitrat ve fosfat tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ,, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo.5.1. Suda Çözünebilir Tuzlar ile Protein ve Yağ Analizleri

Örnek No	TUZ					İLETKENLİK (μ s)	% TUZ MİKTARI	PROTEİN	YAĞ
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻				
1	++	±	±	-	-	241	1,52	+	-
2	+	-	±	-	-	222	1,42	+	-

-:Yok; ±:Var-Yok; +:Az var; ++:Var; +++:Fazla var; ++++:Çok Fazla var

5.1.3 Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizleri

Örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± °C ve 1050 ± 5 °C'de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) analiz sonuçları ile asitle muamele sonucunda reaksiyona girmeyerek parçalanmadan kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları aşağıda tabloda verilmiştir.

Tablo.5.2. Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizleri

Örnek No	KIZDIRMA KAYBI (%)			ASITTE (%)		Elekte Kalan (%)							
	NEM	550	CaCO ₃	KAYIP	KALAN	5000 μ	2500 μ	1000 μ	500 μ	250 μ	125 μ	63 μ	<63 μ
1	0,44	1,24	24,08	23,71	76,29	0,75	6,87	11,44	19,67	35,48	18,57	5,28	1,94
2	0,49	1,54	32,96	27,37	72,63	8,68	6,08	16,5	19,36	20,5	4,78	2,51	1,59

5.1.4 Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri

Asitle muamele edilerek parçalanmış örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve

görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1'den az miktarlar için "çok az", %1-2 miktarlar için "az" terimleri kullanılmıştır.

Örnek 1:Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregaların tek tükü kırıntı ve tuğla tozu, az miktarı mika, %10-15 i kil nitelikli malzeme olup kalanı kuvarstır. 125-500 μ arası boyutlu agregaların tek tükü kırıntı ve tuğla tozu, çok az miktarı mika, %3-5 i bej büyük renkli dağılmamış kütleler, %5-10 u kayaç parçası olup kalanı kuvarstır.500 μ 'dan büyük agregaların tek tükü kırıntı ve tuğla kırıntı, çok az miktarı mika, az miktarı bej renkli dağılmamış kütleler, % 20 kadarı kayaç parçası olup kalanı kuvarstır.İri agregalar 4 mm elek altıdır.

Örnek 2:Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agrtegalarının tek tükü tuğla tozu, % 20 kadarı kil nitelikli malzeme olup kalanı kuvars ve kayaç parçasıdır. 125-500 μ arası boyutlu agregaların tek tükü tuğla tozu, az miktarı açık kahve renkli dağılmamış kütleler, % 40 kadarı kayaç parçaları olup kalanı kuvarstır. 500 μ 'dan büyük agregaların tek tükü tuğla kırıntı, %30-35'i kuvars olup kalanı geneli koyu mavi ve koyu gri renkteki kayaç parçalarıdır. İri agregalar 8 mm elek altıdır.

5.1.5 Örnek Kesitlerin Petrografik Analizi

Epoksiye gömülen örneklerin hazırlanan ince kesitlerinden mineral içerikleri ve kabaca oranları polarizan mikroskop (çift nikol) ve stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

Örnek 1: Bağlayıcı alanı %15 kadar olup bağlayıcı – agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. % 5-10 oranında mermer parçası bulunan örnekte tek tük plajyoklas, alkali feldspat, biotit ve volkanik kayaç parçası mevcuttur. Aynı zamanda az miktarda mika bulunan örneğin agregalarının geneli kuvarslardır. Ayrıca bunların yanında kuvarsit ve metakumtaşı parçaları vardır. Agregalar az köşeli-az yuvarlak formdadırlar.

Örnek 2:Bağlayıcı alanı % 20 kadar olup bağlayıcı – agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. %5 kadar kireç topağı bulunan örnekte agregaların genelini kayaç parçaları oluşturmaktadır. Kayaç parçalarının çoğunluğu metakumtaşı, sleyt şist parçalarıdır. Aynı zamanda az miktarda bazaltik kökenli volkanik kayaç parçaları bulunmaktadır. Kayaç parçalarının dışında ayrıca kuvarslar da mevcuttur. Agregalar az köşeli-az yuvarlak formdadırlar.

5.1.6 Sonuçların Değerlendirilmesi

Yukarıda verilmiş olan analiz sonuçlarına göre Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 parselde kayıtlı yapıda alınan, 1 adet sıva ve 1 adet harç örneğinin nitelikleri, bağlayıcı alanı, dolgu ve katkı tipleri aşağıda verilmiştir. Örneklerin hiç birinde sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, karbonat (CO_3^{2-}) tuzu, nitrat (NO_3^-) tuzu, fosfat (PO_4^{3-}) tuzu ve sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir.

Örnek 1: Batı cephesinden alınmış olan harç örneğinin bağlayıcı alanı % 15 civarında (tek tük kırık ilaveli) su kirecidir. Örneğin 4 mm. elek altı olan agregaların tek tükü tuğla kırığı, % 15 civarı kireçtaşı parçası olup kalanı kumdur.

Örnek 2: Güney cephesinden alınmış olan dış sıva örneğinin bağlayıcı alanı %20 civarında su kirecidir. Örneğin 8 mm elek altı olan agregalarının tek tükü tuğla kırığı olup kalanı kumdur.

Tüm bu sonuçlar bir araya getirildiğinde Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 Parsel'den laboratuvarımıza gönderilmiş olan yapı malzemesi örneklerinin aşağıda verilen ilgili analizlerinin sonuç ve değerlendirilmeleri, bu örneklerin proje sahibi tarafından laboratuvarımıza iletilmiş olan yapıda temsil ettikleri alanlara ait bilgiler esas alınarak çalışılmıştır.

1 numaralı örneğin hamur yapısı içeriğindeki alansal bağlayıcı oranı ~%15 civarında olup, ~200-250 dozajlı su kireci bağlayıcılı harç olduğu tespit edilmiştir. Ağırlıkça, bağlayıcı agrega oranı 1: 3 – 3,5 gibi olan örneğin agregaların ~%15'i kireçtaşı parçası olup kalanı 4 mm elek altı, geneli kuvars olan kara kumundan oluşmaktadır.

2 numaralı örneğin hamur yapısı içindeki alansal bağlayıcı oranı ~%20 civarında olup, ~200 – 250 dozajlı su kireci bağlayıcılı harç olduğu tespit edilmiştir. Ağırlıkça, bağlayıcı agrega oranı 1: 4 gibi olan örneğin agregalarının çoğunluğu koyu gri ve koyu mavi renkli metamorfik (sleyt-şist), metakumtaşları ve az miktarı olan kayaç parçalarından oluşmaktadır.

İncelemesi yapılan örneklerden, yapıdaki konumları da değerlendirildiğinde, 1 ve 2 numaralı harç ve sıva örneklerinin erken dönem örneği olan çimento bağlayıcılarının (su kireci) kullanılması ile ürettikleri tespit edilmiştir. 3 numaralı iç sıvayı temsilen gönderilen örneğin ise, çalışmaya uygun yapısının en üstündeki alçı ile oluşturulmuş sıva katmanı olduğu tespit edilmiştir. Bu alçı katmanının yeterli örnek miktarı bulunmayan ancak, 1 ve 2 numaralı örneklerin bağlayıcı cins ve hamur yapısı ile benzer yapıda bir sıva üzerine uygulanmış olduğu görülmüştür. Duvar yüzeyine düzensiz kalınlıkta çalışıldığı anlaşılan alçı sıva katmanının onarım olarak çalışılmış olduğu düşünülmektedir. Boya katmanları ile sıva arasında bitirme sıvası formunda bir tabaka bulunmaktadır. Bu düşünceyi destekleyen veri ise alt katmandaki özgün olduğu düşünülen yetersiz miktardaki sıvanın yüzeyinde uygulanmış birden çok katman halinde boya tabakalarının mevcut olmasıdır. Yapılan mikroskobik inceleme sonucunda farklı boya renklerinin aynı katmanlarda bulunduğu görülmüştür. Bu veriler ışığında yapının iç mekân yüzeylerinde bezeme, bordür veya kalem işi süsleme gibi tezyinatın bulunabileceği değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilecek olan onarımda, iç mekân duvar yüzeylerinde araştırma raspası yapılması uygun olacaktır.

Raporlandırma çalışması laboratuvarımıza gönderilmiş olan yapı malzemesi örnekleri, yapıya ait görsel dokümanlar ve yapının rölöveleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu verilerle;

yapının konservasyon ve restorasyon müdahaleleri hakkında tarafımıza detaylı değerlendirme yapılması mümkün değildir. Ancak genel olarak eldeki verilerin incelenmesi sonucunda;

Yapının doğu, batı ve güney yönlerdeki duvarları zemin katta; tuğla hatıllı moloz taş örgü teknikli, 1. kat duvarları ise tuğla örgü teknikli olarak üretilmişlerdir. Yapının mevcutta sıvalı olmayan doğu, batı ve güney dış cephe yüzeylerinde üretim teknikleri sıvasız durumda görülebilmektedir. Bu duvar yüzeylerinin özgünde sıvalı olup olmadığı araştırılmalıdır. Yapının izolasyonu ve duvarların dış etkenlerden korunmasına yönelik olarak; proje kararı ve ilgili koruma bölge kurulunun kararı ile doğu, batı ve güney cephelerinin sıvanabileceği değerlendirilmelidir.

Yapının ön cephesinde siva ile oluşturulmuş "taş taklidi" imitasyon bosajlı pilastırlar, kat silmesi, korniş gibi yapı elemanları ile süsleme, bezeme ve yazı gibi bölümlerinin genel olarak sağlam ve iyi durumda oldukları görülmektedir. Yapıya karakterini veren ön cephedeki bu elemanların olduğu gibi korunmaları gerekmektedir. Benzer yapılarda da örneklerine rastlanan cephenin iki renkli olarak boyanması göz önünde bulundurulmalı ve koruma-onarım çalışmalarında cephe yüzeyinde araştırma raspaları yapılarak özgün cephe rengi tespit edilmelidir. Cephenin özgün boyama programı doğrultusunda renklendirilmesi uygun olacaktır.

Özgün ahşap pencere ve kapı doğramalardan günümüze ulaşmış olanlar korunmalı, eksik olanlar ise özgün malzeme ve detaylar alınarak yeniden üretilmelidir.

Zemin katta yer alan dükkân ve saçak detaylarının görsel dokümanlardan yararlanılarak ya da analogi yöntemiyle restitüsyonu yapılmalıdır.

Yapının çatı bakımı ve onarımı gerçekleştirilmeli. "Marsilya" kiremitleri korunmalıdır.

Dış Siva Terkibi (2 numaralı örnek)

1 kısım hidrolik kireç (NHL 3,5 Mpa / Orta)

3 kısım 6 mm elek altı kara kumu (Düzgün granülometrilili)

Kaba siva (3 numaralı örneğin altındaki mevcut sıra

1 kısım hidrolik kireç (NHL 3,5 Mpa / Orta)

3,5 kısım 4 mm elek altı kara kumu

İnce siva:3 numaralı örneğin analiz sonucunda, iç mekân duvar yüzeylerinde alçı siva ile sıvanmış onarım malzemesi olduğu tespit edilmiştir. Kaba siva üzerine bitim sıvası olarak aşağıda verilen geleneksel terkinin uygulanması önerilmektedir.

Nefaset Sıvası/bitim sıvası) Terkibi:

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

1 kısım 1 mm elek altı mermer taşı tozu

1 kısım 1 mm elek altı kireç taşı tozu

Duvar örgü harcı (1 numaralı örnek).

1 kısım hidrolik kireç (NHL 3,5 MPa / Orta)

½ kısım 4 mm etek altı kireçtaşı

2 kısım 4 mm elek altı kara kumu

NOT: Bu rapor KUDEB tarafından Laboratuvar uzmanları tarafından yapılan analizler sonucunda; 3 adet tuz analizi, 3 adet asit kaybı analizi, 2 adet kızdırma kaybı analizi, 3 adet organik analiz (basit) sonuçlarına göre faturalandırılmıştır.

5.1.7 Konservasyon-Restorasyon Ve Malzeme Analiz Raporu Uygulama Hükümleri

Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 parselde kayıtlı yapı Konservasyon ve Restorasyon raporu sonuçları kapsamında yapılan analiz, tespit ve yorumlar sadece bu yapı özelinde değerlendirilmelidir.

KUDEB Konservasyon Restorasyon Laboratuvarınca hazırlanmış olan Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 parselde kayıtlı yapının raporunu, konu ile ilgili olanlar (başvuruyu yapan: proje müellifi, mülk sahibi, tüzel kişilik ve kurumsal yapılar vb.) dışındaki şahıs ve kurumların izin almaksızın ve kaynak göstermeksizin kullanma ve/veya çoğaltma hakları yoktur..

İstanbul İl sınırları içerisinde, proje uygulamalarının koruma-onarım ve malzeme raporuyla uygunluğunu ve uygunsuzluğunu denetleme, ilgili kurumlara bildirme sorumluluk ve yetkisi KUDEB yönetmeliği madde 7 (4) bendinde tanımlanan esaslara uygun olarak KUDEB ilgili birimleri tarafından yapılacaktır.

İstanbul İl sınırları haricindeki projelere yönelik hazırlanan raporlar için; proje uygulamalarının koruma - onarım ve malzeme raporuyla uygunluğunu ve uygunsuzluğunu denetleme, ilgili kurumlara bildirme sorumluluk ve yetkisi, çalışmanın bağlı olduğu ilin KUDEB birimleri tarafından KUDEB yönetmeliği madde 7 (4) bendinde tanımlanan esaslara uygun olarak yapabilecek, KUDEB bulunmaması durumunda işin ilgilisi olan kurum veya kurumlar tarafından gerçekleştirilecektir.

Analiz raporuyla çalışmaya ilişkin olarak, bildirilmiş olan malzeme terkihi ve yöntemlerinin uygulama sorumluluğu proje sahibine ve yüklenici firmaya aittir.

Yukarıda verilen terkipler, söndürülmüş kaymak kirecin % 35 – 50 oranları arasında su içerdiği düşünülerek hazırlanmıştır.

Yukarıda verilen terkiplerdeki hidrolik kirecin su/katı oranı % 35 olarak hesap edilmiştir.

5.2.1 İncelenen Proje Paftaları, Hesaplar ve Raporlar

Osman Ağa Konağı ile ilgili, İdea Mimarlık yetkilisi Y. Mimar-Restorasyon Uzmanı Bengü Caklı tarafından hazırlanan ve protokol gereği tarafımıza sunulan ve bu teknik rapora esas olmak üzere incelenen proje, rapor ve belgeler;

- Röleve Projeleri,
- Restitüsyon Projeleri,
- Restorasyon Projeleri,
- Röleve-Restitüsyon-Restorasyon Raporu,
- Mevcut yapı ile ilgili, Bilgi, Belge ve Fotoğraflar, şeklindedir.

5.2.2 Tarihi Binanın Tanımı

18.yüzyılın ortalarına doğru yapıldığı tahmin edilen, İzmir İli, Çeşme İlçesi merkezinde kentsel sit alanı içinde yer alan Osman Ağa Konağı, yapıldığı yıllardan günümüze kadar çeşitli dönemlerde yapılan tadilat ve müdahalelerle, özgün biçimini büyük oranda kaybetmiş tarihi bir binadır. İncelenen belgelerden, 19. yüzyılın ortalarında binada, esaslı tadilat yapıldığı anlaşılmaktadır. 1990'lı yılların ortalarından itibaren tümüyle terk edilmiş olan binanın, bugün büyük bir kısmı yıkık ve yanmış durumda olup, şu anda ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Osman Ağa Konağı'nın, ayakta kalan bölümlerinin ve eldeki belgelerin incelenmesinden, bina; ilk yapılan Ana Bina; daha sonraki dönemlerde yapıldığı tahmin edilen Ana Binanın güney batı cephesine bitişik Ek Bina ve Ana Binanın 1. katına ulaşımı sağlayan, binanın kuzeybatı cephesinde yer alan, "Sakız" tipi Merdiven bloklarından oluşmaktadır.

Ana Bina ve ona bitişik Ek Bina blokları, iki katlı ve dikdörtgen planlı olup, taşıyıcı sistemleri; yığma kâgir ve ahşap karkas taşıyıcılı, karma sistemdir. "Sakız" tipi Merdiven bloğu ise; 150 cm genişliğinde yığma kâgir yarım kemerli merdiven ile dört köşeden taş örgü kolonlara oturan ve haçvari tonoz taşıyıcılı, kare planlı, üstü teras, arkadlı yığma kâgir yapı sistemidir.

Ancak Ana Binanın güneybatı cephesinin büyük bir bölümü ile buraya bitişik, ek Bina ve "Sakız" tipi Merdiven Bloğu, bugün tamamen yıkılmış durumdadır. Bu nedenle günümüzde, Ana Binanın ayakta kalan bölümlerinden 1. kata giriş, güneybatı cephesinde yer alan ve yıkılmış bulunan ek yapıya ait yığıntılar üzerinden yapılabilmektedir.

5.2.3 Yapının mevcut durumu ve özellikleri

Osman Ağa Konağı binasını oluşturan, Ana Bina, Ana Binaya bitişik ek Bina ve "Sakız" tipi Merdiven Bloklarının, plan boyutları ve kat yükseklikleri aşağıda Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 5.3. Tarihi Binayı Oluşturan Blokların Genel Boyutları

Blok adı	Kat Adedi	Su Basman Kotu	Plan Boyutları	Zemin Kat Yüksekliği	1. Kat Yüksekliği
Ana Bina	İki	± 0.00 m	~17.90.m*8.70m	4.30 m	3.90 m
Ek Bina	İki	± 1.20 m	~7..0 m*8.78 m	3.10 m	3.00 m
Merdiven	Tek	± 0.00 m	~4.65 m*4.62 m	4.10 m	-----

- **Binayı Oluşturan Bloklarının Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

O günün, geleneksel malzeme ve yapım tekniklerinin kullanıldığı, Osman Ağa Konağın, Ana Bina ve Ek Bina bloklarının alt katı, genelde yığma moloz taş, üst katı ise, yığma kesme taş ile bazı bölümleri taş dolgulu ahşap karkas, taşıyıcı duvarlardan oluşan karma sistemdir.

Tek katlı, "Sakız" tipi kare planlı merdiven bloğu, 150 cm genişliğinde yığma kâgir yarım kemerli merdiven ile dört köşeden taş örgü kolonlara oturan, haçvari tonoz taşıyıcılı, üstü teras, arkadlı yığma kâgir yapı sistemidir.

- **Ana Bina Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

Daha önceki yıllarda bazı araştırmamacıların, Osman Ağa Konağı ile ilgili yapmış oldukları araştırmalar, bina ile ilgili belgeler, fotoğraflar ve bugün İdea Mimarlık görevlileri tarafından hazırlanmış olan röleve ve restitüsyon projeleri üzerinde ve yerinde tarafımızdan yapılan incelemeler sonucunda, iki katlı Ana Bina bloğuna ait yapı taşıyıcı sistemi ve malzemelerin özellikleri, aşağıda alt başlıklar altında tariflenmiştir.

- **Ana Bina Zemin Kat Taşıyıcı Duvar Özellikleri**

Yaklaşık ± 0.00m kotuna oturan ve 4.30 m yüksekliğindeki ana Bina zemin katının, kuzeybatı cephesi aksı ve kısa yönde iki iç aks hariç (EK 1), tüm aksların taşıyıcı sistemi; yaklaşık 55 – 65 cm kalınlığında, yığma moloz taş, sürekli taşıyıcı duvar sistemidir. Moloz taş örgü tüm duvarların bağlayıcı malzemesi, kireç harcı olup, iç ve dış cepheleri kireç harcı ile sıvalıdır.

Ana Bina zemin kat, kuzeybatı cephesini (bahçe cephesi) oluşturan (EK 1), dış aksın taşıyıcı sistemi; yaklaşık 25 cm kalınlığında, yığma kesme taş, üç kemerli taşıyıcı duvar sistemidir. Üç kemerli taşıyıcı duvarın, iç cephesi kireç harcı ile sıvalı olup, dış cephesi ise sıvasız doğal taş görünümündedir. Üç açıklıklı, sivri kemerli kesme taş duvarın, birinci açıklığı; sonradan, orijinal taş görünümündedir. Üç açıklıklı, sivri kemerli kesme taş duvarın, birinci açıklığı; sonradan orijinal taş malzeme ve örgü sisteminden farklı bir taş duvar ile kapatıldığı belirlenmiştir.

Ana Bina zemin kat, Z01 – Z02 ve Z04 – Z05 numaralı mekânların arasındaki (EK 1), kısa yön iç akslardaki, taşıyıcı sistem ise; yaklaşık 25 cm kalınlığında, yığma kesme taş, sürekli taşıyıcı duvar sistemidir. Duvarın her iki tarafı kireç harcı ile sıvalıdır.

Ana Binanın zemin kat, Z01 – Z06 numaralı mekânları arasında yer alan (EK 1), kısa yöndeki iç aks duvarı, yarım kat yüksekliğinde, yığma moloz taş duvardır. Bu duvarın, taşıyıcı sisteme hiçbir katkısı yoktur.

Ana Bina zemin kat, Z03 olarak tanımlanan mekânın (EK 1), kuzeydoğu cephesinde yer alan, dış ana beden duvarının, önceleri araç girişine yönelik tamamen açıldığı ve yakın bir zamanda da, zemin kat orijinal malzeme ve örgü sisteminden farklı bir taş duvarla kapatıldığı belirlenmiştir. Ancak, sonradan yapılan bu duvarın, yapının ana beden duvarlarıyla bağlantısı tam değildir.

Ayrıca, zemin kat güneydoğu cephesinde; Z03, Z04, Z05 olarak tanımlanan mekânlara (EK 19, dış cepheden girişleri sağlamak üzere, sonradan açıldığı tahmin edilen kemerli ve kesme taş söveli, üç adet kapı bulunmaktadır. Bu kapılardan iki adedi kısmen, bir adedi ise tamamen, yapının orijinal taş malzeme ve örgü sisteminden farklı taş duvarlarla kapatılmıştır.

• Ana Bina Zemin Kat Tavanı Taşıyıcı Döşeme Özellikleri

Röleve projelerinde, Z05 olarak tanımlanan mekânın (EK 1), tavan döşemesi hariç, Ana Bina zemin kat tüm tavan döşemelerinin taşıyıcı sistemi; yaklaşık 30 cm aralıkla, yapının dar yönünde yerleştirilmiş 10X13 cm en kesitli ahşap kiriş ve üstü 2 cm kalınlığında ahşap rabita kaplamalı, döşeme sistemidir. Bu döşemenin altında bazı bölgelerde, kırıktı siva ile kaplı, ahşap çıtalı bağdadı tavan sisteminin olduğu belirlenmiştir, ancak, tüm bu kırıktı sıvaların döküldüğü görülmüştür.

Ana Bina zemin kat, ahşap karkas döşeme sistemini oluşturan, kiriş ve kaplama elemanlarının çoğu; yerinden sökülmüş, kırılmış, çürümüş ve yanmış durumdadır. Bu nedenle, zemin kat tavan döşemelerinin, bu durumuyla; düşey yüklere ve depremin yaratacağı yatay yüklere karşı hiçbir taşıyıcı etkinliği kalmadığından, şu anda ayakta olan, 1. kat iç ve dış duvar bölümleri ve üstteki çatı sistemi, her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Ana Bina zemin kat, Z05 numaralı mekânın tavan döşemesinin taşıyıcı sistemi ise; kesme taş malzemeli yığma tonoz sistemidir. Ana Bina genelinde, yığma kâgir malzemedan imal edilmiş tek tavan bu mekândadır. Tonoz nitelsiz bir siva ile sıvanmıştır. Tonoz üzerinde kılcal çatlaklar bulunmaktadır.

Ayrıca, Z03 ve Z04 mekânlarında, ancak bugün yerinde olmayan, 4.30 m.lik kat yüksekliği içinde kalmak üzere, ahşap taşıyıcılı, kısmi asma kat bulunduğu belirlenmiştir.

• **Ana Bina 1. Kat Taşıyıcı Duvar Özellikleri**

Taban seviyesi, yaklaşık + 4.30m kotunda yer alan ve 3.90 m yüksekliğindeki, Ana Bina 1. Katının, kuzeybatı cephesi ve kısa yönde beş aks hariç (EK 2), tüm aksların taşıyıcı sistemi; yaklaşık 20 cm kalınlığında, boşluk oranları çok fazla olan, yığma kesme taş, taşıyıcı duvar sistemidir. Kesme taş bu duvarların, iç cepheleri kireç harcı ile sıvalı olup, dış cepheleri ise sıvasız doğal taş görünümündedir.

Ana Bina 1. Kat, 101, 102 ve 103 numaralı mekânların kuzeybatı cephesindeki dış aksının (EK 2), taşıyıcı sistemi; yaklaşık 20 cm kalınlığında, içi taş dolgulu, ahşap karkas taşıyıcı duvar sistemidir. Boşluk oranı çok fazla olan bu duvarın, iç dış cepheleri kireç harcı ile sıvalıdır. Ahşap karkas taşıyıcı bu duvarda, üst başlık ana girişini taşıyan bazı dikmelerinin profili ahşap mesnetli olması, ilk zamanlarda bu bölümün; önünün açık olduğu, daha sonraki zamanlarda bu bölümün; önünün açık olduğunu, daha sonraki zamanlarda, mevcut olan bu ahşap dikmeler de kullanılarak ilave ahşap elemanlarla oluşturulan ahşap karkas taşıyıcı duvarla kapatıldığını göstermektedir.

Ana Bina 1. kat 106 numaralı güneybatı cephesindeki dış aksın (EK 2), taşıyıcı sistemi; yaklaşık 60 cm kalınlığında, yığma kesme taş, sürekli taşıyıcı duvar sistemidir. Moloz taş örgü tüm duvarın bağlayıcı malzemesi, kireç harcı olup, iç ve dış cepheleri kireç harcı ile sıvalıdır.

Ana Bina 1. kat, 105 – 106 numaralı mekânlar arasındaki iç aksın (EK 2), taşıyıcı sistemi; 20 cm kalınlığında, içi taş dolgu, ahşap karkas taşıyıcı duvar sistemidir. Ancak bu duvarın düşey yük düzlemi, zemin kattaki Z04 – Z05 mekânları arasındaki taşıyıcı taş duvarın düzlemi ile çalışmamaktadır. Duvarın tüm düşey yükü, 9/813+13) cm en kesitli ahşap giriş üzerine oturmaktadır. Bu girişin, taş dolgulu ahşap karkas taşıyıcılığı duvar yükü nedeni ile önemli miktarda sehim yaptığı gözlenmiştir.

Ana Bina 1. kat 101 – 102 ve 102 – 103 numaralı mekânlar arasındaki iç akslarda bölmeler (EK 2), taşıyıcı niteliği olmayan, basit ahşap bölmelerden oluşmaktadır. 104 – 105 numaralı mekânlar arasındaki iç akstaki bölme ise (EK 2), taşıyıcı niteliği olmayan, çift taraflı kullanılan ahşap dolaptan oluşturulmuştur.

• **Ana Bina 1. Kat Taşıyıcı Duvar Boşlukları**

Ana Bina 1. Kat güneydoğu cephesinde, 101 ve 102 numaralı mekânların bulunduğu (EK 2), taş dolgu malzemeleri ahşap karkas dış duvarda; alt seviyede +6.00 m. Kotunda 85X150 cm boyutlarında tüm cephe boyunca birbirine bitişik 8 adet pencere açıklığı bulunmaktadır. Ayrıca, 103 numaralı mekânın bulunduğu (EK 2), aynı ahşap karkas dış duvarda da, alt seviyesi + 5.00 m. Kotunda 80X150 cm boyutlarında 3 adet pencere açıklığı bulunmaktadır. 103 numaralı bu mekânın pencere açıklıklarının aralarında, yaklaşık 50 cm.

genişliğinde taş dolgulu ahşap karkas duvar parçaları bulunmaktadır. Bu pencere boşluklarından çoğu, sonradan taş malzeme ile doldurulmuş durumdadır.

Ana Bina, 1. Kat güneydoğu cephesinde, 104, 105 ve 106 numaralı mekânların bulunduğu (EK 2), kesme taş malzemeden yapılmış dış duvarda; alt seviyesi +5.00 m. Kotunda (EK 2), kesme malzemeden yapılmış dış duvarda; alt seviyesi +5.00 m. Kotunda 80X150 cm boyutlarında tüm cephe boyunca 11 adet pencere açıklığı bulunmaktadır. Bu pencere açıklıklarının aralarında, yaklaşık 50 cm. genişliğinde kesme taş duvar parçaları bulunmaktadır. 11 adet pencere sırasının üstünde, ayrıca, alt seviyesi +7.00 m. kotunda 50X95 cm boyutlarında sivri kemerli 11 adet pencere açıklığı mevcuttur. Ayrıca, 105 numaralı mekânın bulunduğu cephede, kesme taş malzemeden, dışarıya doğru konsol olarak yerleştirilmiş, 130 cm genişliğinde payandalı baca dış duvarı yer almaktadır.

Ana Bina, 1. kat kuzeydoğu cephesinde, 103 ve 104 numaralı mekânların bulunduğu (EK 2), kesme taş malzemeli dış duvarlarda, alt seviyesi +5.00 m. kotunda 80X150 cm boyutlarında 6 adet pencere açıklığı bulunmaktadır. Bu pencere açıklıklarının aralarında yaklaşık 40 – 55 -170 cm. genişliklerinde kesme taş duvar parçaları bulunmaktadır. Ayrıca, bu 6 adet pencere sırasının üstünde, alt seviyesi +7.00 m. kotunda 50X95 cm boyutlarında sivri kemerli 6 adet pencere açıklığı mevcuttur. Pencere boşluklarında çoğu, taş ve tuğla malzeme ile doldurulmuş durumdadır. Ayrıca, 1. kat uzun yön iç aks duvarında; yaklaşık 80X140 – 75 X 135 cm boyutlarında 9 adet pencere ve yaklaşık 90X220 cm boyutlarında 3 adet kapı açıklığı bulunmaktadır.

3.90 m yüksekliğindeki 1. katın, iç ve dış akslarında yer alan taşıyıcı duvarların, boşluk oranlarının çok fazla olması, deprem etkilerine karşı, bu duvarların stabilitesini olumsuz yönde etkilemiş ve hasar görmesine neden olmuştur.

- **Ana Bina 1. Kat Tavanı Döşeme Özellikleri**

Ana Bina 1. kat tüm tavan döşemelerin taşıyıcı sistemi; iç ve dış duvarlar üzerindeki ahşap yastık kirişlerine mesnetlenen ve yapının dar yönünde, ahşap çatı makasları şeklinde, oluşturduğu belirlenmiştir. Ahşap çatı makaslarının altında, ahşap çitallı asma tavan mevcuttur.

Ana Bina 1. kat tavan döşemelerini oluşturan, taşıyıcı ahşap çatı sisteminin büyük bir bölümü, bugün hasar görmüş durumdadır. Çatı sisteminin ayakta kalan bölümlerin çoğu; çürümüş kırılmış ve kısmen çökmüş durumdadır. Çatı sistemi, bu durumuyla; dış hava koşullarına, çatı yüklerine ve depremin yaratacağı yatay etkilere karşı hiçbir etkinliği olmadığından, her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

- **Ek Bina Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

Osman Ağa Konağı ile ilgili yapılmış olan daha önceki araştırmalar, bina ile ilgili belgeler, fotoğraflar ve bugün İdea görevlileri tarafından hazırlanmış olan restitüsyon projeleri üzerinde ve

yerinde tarafımızdan yapılan incelemeler sonucunda, iki katlı Ek Bina bloğuna ait, yapı taşıyıcı sistemi ve malzemelerinin özellikleri, aşağıda alt başlıklar altında tariflenmiştir.

- **Ek Bina Zemin Kat Taşıyıcı Duvar Özellikleri**

Ana Binaya bitişik, ancak bugün yıkık olan Ek Binanın, taban seviyesi, yaklaşık +1.20m kotunda yer alan ve 3.00 m yüksekliğindeki zemin katının, taşıyıcı sistemi; belgeler fotoğraflar ve restitüsyon projeleri üzerinde yapılan incelemelerden, 45 cm kalınlığında yığma taş, sürekli taşıyıcı duvar sistemidir. Bu duvarların, iç ve dış cepheleri, kireç harçlı sıva ile kaplıdır. Yığma moloz taş duvarların bağlayıcı malzemesi kireç harcıdır.

Ek binada yer alan merdivenlerin taşıyıcı sistemi ahşap karkastır.

- **Ek Bina Zemin Kat Tavanı Taşıyıcı Döşeme Özellikleri**

Restitüsyon projelerinin incelenmesinden, Z06 ve Z07 olarak tanımlanan mekânların tavan döşemesi hariç, Ek Bina zemin kat tüm tavan döşemelerinin taşıyıcı sistemi; binanın dar yönünde, yaklaşık 30 cm aralıklarla yerleştirilmiş 10X15 cm enkesitli ahşap kiriş ve üstü 2 cm kalınlığında rabıta kaplamalı, döşeme sistemidir.

Ek Bina zemin kat, Z06 ve Z07 numaralı mekânların tavan döşemelerinin taşıyıcı sistemi ise; kesme taş malzemeli yığma tonoz sistem olduğu belirlenmiştir.

- **Ek Bina 1. Kat Tavanı Taşıyıcı Döşeme Özellikleri**

Ek Bina 1. kat, tüm tavan döşemelerinin taşıyıcı sisteminin, iç ve dış duvarlar üzerindeki ahşap yastık kirişlerine mesnetlenen ve yapının dar yönünde, ahşap çatı makasları ile oluşturduğu belirlenmiştir. Ahşap çatı makaslarının altında ahşap çatalı asma tavan mevcuttur.

- **Tek Katlı "Sakız" Tipi Merdiven Bloğu Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

Osman Ağa Konağı ile ilgili daha önceki yıllarda yapılan araştırmalar, bina ile ilgili belgeler, fotoğraflar ve restitüsyon projeleri üzerinde ve yerinde tarafımızdan yapılan incelemeler sonucunda, "Sakız" tipi Merdiven Bloğuna ait yapı taşıyıcı sistemi ve malzemelerinin özellikleri, aşağıda tariflenmiştir.

Yerinde yapılan incelemelerden, Ana Binanın kuzeybatı cephesinde ve zemin kattaki yığma üç kemerli taşıyıcı duvarın, üçüncü kemerinin sağ uç hizasından başlayan "Sakız" tipi Merdiven Bloğuna ait taşıyıcı sistemi ve malzemelerinin özellikleri, aşağıda tariflenmiştir.

Restitüsyon projelerinden, "Sakız" tipi Merdiven Bloğu taşıyıcı sisteminin; zemin kattan birinci kata çıkan, 150 cm genişliğindeki yarım kemerli yığma taş merdiven ve dört köşeden taş örgü kolonlara oturan, haçvari tonoz taşıyıcılığı, tek kat kare planlı, üstü teras, arkadlı yığma kâgir yapı sistemi olduğu belirlenmiştir.

- **Binayı Oluşturan Temel Sistemi**

Binayı oluşturan tüm blokların sisteminin, yığma taş örgü sürekli temel şeklinde olduğu belirlenmiştir.

5.2.4 Tarihi Binadaki Bozulmalar – Hasarlar Ve Nedenleri

Izmir İli, Çeşme İlçe merkezinde kentsel sit alanı içinde yer alan, Osman Ağa Konağı; "Korunması Gerekli Kültür Varlığı" olarak tescil edilmesine rağmen, yapıldığı yıllardan günümüze kadar çeşitli dönemlerde, binanın plan ve cephelerinde yapılan niteliksiz ek ve müdahaleler, kullanılan malzeme – işçilik ve detaylandırmadaki olumsuzluklar, zaman içinde meydana gelen deprem, yangın fırtına ve yağmur gibi uzun süreli doğal etkenler, zaman içinde kullanımın terk edilmesi ve buna bağlı uzun süreli bakımsızlık gibi nedenlerle, büyük oranda bozulmuş ve özgün biçimini büyük oranda kaybetmiş tarihi bir binadır.

1990'lı yılların ortalarından itibaren tümüyle terk edilmiş olan Osman Ağa Konağı'nda, bugün sadece, ağır hasarlı ve büyük bir bölümü yıkık ve yanmış durumda olan Ana Bina bloğu bulunmaktadır. İki katlı Ek Bina ve tek katlı "Sakız" tipi Merdiven blokları ise tamamen yıkılmış durumdadır. Ancak, Ana Binanın güneybatı cephesinin büyük bir bölümü de yıkılmış durumdadır. Ancak Ana Binanın güneybatı cephesinin büyük bir bölümü de yıkılmış olup, şu anda ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

5.2.4.1 Osman Ağa Konağındaki Bozulma ve Hasar Nedenleri

Batı Anadolu ve Ege'nin en aktif fay hatları üzerinde yer alan Çeşme ve çevresi depremsellik açısından oldukça yoğun bir yöremizdir.

Birinci derece Deprem Bölgesi olan Çeşme ve çevresi, tarihsel dönemlerinden bugüne, birçok hasar yaratıcı, şiddetli depremlere sahne olmuş (Şekil 1) ve Osman Ağa Konağı da, yapıldığı günden bugüne meydana gelen bu depremlerden, olumsuz bir şekilde etkilenmiştir.

O günün, geleneksel malzeme ve yapım tekniklerinin kullanıldığı Osman Ağa Konağı gibi yığma kâgir malzemeli tarihi yapılar, ağır ve rijit yapılardır. Ağır olmaları nedeniyle büyük deprem kuvvetleri etkisinde kalan bu tür yığma kâgir yapıların titreşim periyotları çok küçüktür. Yapıda, taşıyıcı sistemini oluşturan, heterojen yapıya sahip yığma kâgir malzemeli, ana duvar, kemer ve tonozlar, belli limitlere kadar düşey yüklerin oluşturduğu basınç kuvvetlerine karşı koyarken, deprem etkisi altında ortaya çıkan, tersinir yatay kuvvetlerin oluşturduğu çekme kuvvetlerine, hemen hemen hiçbir dayanımları yok gibidir. Bu nedenlerle, heterojen yapıya sahip yığma kâgir malzemeli ana duvar, kemer ve tonozlarda, önemli çekme çatlakları oluşmaktadır.

Yukarıdaki bölümlerde, mevcut taşıyıcı sistemi ile ilgili inceleme ve değerlendirmeleri yapılan, Osman Ağa Konağı'nda gözlenen bozulma ve hasarlar ve bunların nedenleri, aşağıda özetlenmiştir.

Yerinde yapılan incelemelerden, ağır hasarlı ve büyük bir bölümü yıkık ve yanmış durumda olan Ana Bina bloğu, zemin kat, yığma moloz taş duvarların çoğunda; taş malzemenin kalite ve boyut özellikleri, duvar örgüsü ve örgüde kullanılan bağlayıcı harç, gereği kadar iyi değildir. Hasarlı çatıdan ve zeminden gelen sular nedeniyle, duvarlarda, yoğun bir şekilde tuzlama ve çiçeklenmenin olduğu subasman seviyesinde sıvaların dökülmüş olduğu saptanmıştır. Geçen zaman içinde, taş örgü ve bağlayıcı harcın değişik fiziksel nedenlere bağlı olarak özelliklerini daha da yitirmesi, açıdan orantısız boşluklar ve taşıyıcı duvarlarla yapılan olumsuz müdahaleler ve duvar yüksekliğine göre duvar kalınlıklarının burkulma güvenliği açısından yetersizliği gibi nedenlerle, duvarlarda, düşey yük etkileri altında stabilite kayıpları oluşmuştur. Ayrıca, zaman içinde meydana gelen depremlerin oluşturduğu tersinir yatay yük etkileri, yapıda, düşey ve yatay stabilite kayıpları daha da arttırmış ve tüm bu olumsuzluklara bağlı olarak, taşıyıcı sistemi oluşturan, ana duvar, kemer ve tonozlarda, önemli çatlakların olduğu görülmüştür.

Ana Binanın zemin kat, kuzeybatı cephesini (bahçe cephesi) oluşturan, kesme taş malzemededen, yığma üç kemerli taşıyıcı duvarın, 25 cm olan kalınlığı, düşey ve yatay yük stabilitesi açısından yeterli değildir. Yüksekliğine göre, kalınlık ve boşluk açısından çok narin olan bu kemerli duvarın, üçüncü açıklığının sağ taşıyıcı ayağı tamamen yıkılmış ve kemerde büyük hasarlar oluşmuştur.

Röleve Projesine göre (Ek 19, Ana Binanın zemin kat, Z01- Z02 ve Z04 – Z05 numaralı mekânları arasındaki, yığma kesme taş duvarların, 4.30 m olan yükseklikleri yanında 25 cm. olan kalınlıkları, burkulma güvenliği açısından yeterli olmadığından, bu duvarların düşey ve yatay yük etkileri altında büyük oranda hasar görmesine neden olmuştur.

Ana Bina zemin kat, kısa yönde farklı kalınlıklardaki iç bölme duvarlar ile uzun yöndeki iç ve dış duvarların birbirine bağlantıları iyi değildir. Bu duvarlardaki bağlantı yetersizliği, yüzeylerine uygulanan sıvanın birleştirici ve takviye edici özelliklerini yitirmesi, düşey ve yatay yük etkileri altında, bu duvarların düşeyde birbirlerinden ayrılmasına neden olmuştur.

Ana Bina zemin kat, Z01 – Z06 numaralı mekânlar arasında yer alan, kısa yöndeki iç aks duvarı, yarım kat yüksekliğinde olup taşıyıcı sisteme hiçbir katkısı yoktur.

Ana Binanın zemin katında, Z03 Z04, Z05 olarak tanımlanan mekânların güneydoğu cephelerinde, sonradan açıldığı tahmin edilen, taş söveli ve kemerli kapı boşlukları, düşey ve yatay yük etkileri altında duvarda stabilite kayıplarına neden olmuş ve tüm bu olumsuzluklara bağlı olarak da, boşlukların üstündeki dolu duvar kısımlarında, önemli çatlaklar oluşmuştur.

Ana Bina zemin katından, Z03 olarak tanımlanan mekânın, kuzeydoğu cephesinde yer alan yığma moloz taş duvarın tamamında, araç girişine olanak sağlamaya yönelik açılan

boşluğun, üstüne sonradan yerleştirilen ahşap hatılın, üstten gelen düşey yüklere karşı, eğilme güvenliğinin yeterli olmaması nedeniyle, bu boşluğun üst kısımlarındaki bölgelerde önemli çatlaklar oluşmuştur.

Ana Bina'nın 30 cm. aralıklı, 10X13 cm² en kesitli ahşap kiriş ve 2 cm kalınlığında ahşap rabıta kaplamalı, mevcut zemin kat tavan döşeme sistemi; yapılan hesaplara göre, sabit yük ve konut türü yapılar için öngörülen hareketli düşey yük etkilerinin oluşturduğu eğilme davranışlarına karşı, ahşap malzemede hiçbir özellik kaybının olmadığı varsaysak bile, ancak yeterli olabilmektedir. Ancak, döşeme sistemini oluşturan, kiriş ve kaplama elemanlarının çoğu, çürümüş, kırılmış, yanmış ve yerinden sökülmiş durumdadır. Ayrıca, mevcut döşeme sistemi; boyut, yapım tekniği ve düşey yük etkileri altından eğilme güvenliği ve depremin yaratacağı yatay yüklere karşı rijit diyafram davranışı gösterme açısından, yeterli özelliklere sahip değildir.

Ana Binanın 1. kat 101, 102 ve 103 numaralı mekânlarının, kuzeybatı cephesinde yer alan, 20 cm kalınlığındaki ahşap karkas dış duvarın, düşey ve yatay yüklere karşı rijitliği, kattaki diğer yığma kesme taş duvarların rijitlikleriyle aynı özellikte değildir. Duvarda kullanılan ahşap elemanlarının, en kesit boyutları ve yapım tekniği yeterli değildir. Duvara dik yönde, yanal rijitliği artıracak, gerekli destek duvarları bulunmamaktadır. Ayrıca, duvar içinde dolgu olarak ağır taş malzemenin kullanılması ve bunlar arasındaki bağlayıcı harcın yeterince güçlü olmaması, ahşap elemanlarda zaman içinde ortaya çıkan biyolojik bozulmalar gibi nedenler, düşey ve yatay yük etkileri altında duvarın, yanal stabilitesinin kaybolmasına ve önemli derecede hasar görmesine neden olmuştur.

Ana Binanın, 3.90 m. yüksekliğindeki 1. kat, güneydoğu cephesi ve uzun yön iç akstaki, 25 cm kalınlığında yığma kâgir taşıyıcı duvarlar ile kuzeybatı cephesindeki 20 cm kalınlığındaki ahşap karkas taşıyıcı duvarlar ile kuzeybatı cephesindeki 20 cm kalınlığındaki ahşap karkas taşıyıcı duvar (EK 2); kendi aksına dik kısa yönde, gereği kadar, yeterli yanal rijitliğe sahip duvarla destekli olmaması ve duvar yüksekliğine göre duvar kalınlıklarının burkulma güvenliği açısından yetersizliği, bu duvarların, düşey ve yatay yüklere karşı stabilitesini olumsuz yönde etkilemiş ve hasar görmelerine neden olmuştur.

Ana Bina 1. katında, 103 ve 104 numaralı mekânların, kuzeydoğu dış cephe duvarlarında üst üste iki sıra 80/150 – 50/95 cm boyutlarında 6 adet, 104, 105 ve 106 numaralı mekânların güneydoğu dış cephesinde ise 11 adet, pencere boşluğu bulunmaktadır. Bu duvarda; boşluk oranlarının çok yüksek olması, köşeler ile pencereler arasındaki dolu duvar parçalarının uzunlukları ve kalınlıklarının yetersiz olması, düşey ve yatay yük etkilerine karşı, duvarların, düşey ve yatay stabilitesini olumsuz etkilemiş ve önemli kesme çatlaklarının oluşmasına neden olmuştur.

Ana Bina 1. kat, ahşap çatı sisteminin büyük bit bölümü, bugün hasar görmüş durumdadır. Çatı sisteminin, ayakta kalan bölümlerin çoğu; dış hava koşullarından ve yağmurdan etkilenmiş ve zaman içinde bozulmuş, çürümüş, kendi yükünü bile taşıyamayarak,

sehim yapmış, kırılmış ve kısmen çökmüş durumdadır. Bu nedenle, 1.kat tavan döşeme sistemi bu durumuyla; dış hava koşullarına, çatı yüklerine ve olabilecek depremlerin yaratacağı yatay etkilere karşı hiçbir dayanımı kalmadığından, her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Pencere ve kapıların taş sövelerinde düşey ve yatay yük etkileri altında kırık ve çatlaklar oluşmuştur. Bazı söveler dökülmüş ve kaybolmuştur.

Ana Binaya bitişik, ancak bugün yıkık olan Ek Bina ile ilgili incelemelerden, yapının taşıyıcı sistemini oluşturan yığma taş duvarlar; kullanılan malzemenin kalite ve boyut özellikleri, duvar örgüsü, örgüde kullanılan bağlayıcı harcın, değişik fiziksel nedenlere bağlı olarak özelliklerini daha da yitirmesi, duvar yüksekliğine göre duvar kalınlıklarının burkulma güvenliği açısından yetersizliği gibi nedenlerle, düşey yüklere karşı stabilitesini yitirmiştir. Ayrıca, zaman içinde meydana gelen depremlerin oluşturduğu tersinir yatay yük etkileri, yapıda düşey ve yatay stabilite kayıplarını daha da artırmış ve tüm bu olumsuzluklara bağlı olarak, taşıyıcı sistemi oluşturan, ana duvarlar hasar görmüş ve tamamen yıkılmıştır.

5.2.5 Osman Ağa Konağının Taşıyıcı Sistem İle İlgili Onarım Güçlendirme Ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri Ve Detaylar

Osman Ağa Konağı'nın bugün tamamen yıkılmış durumdaki iki katlı Ek Bina ve tek katlı Merdiven Bloğu ile ayakta kalan iki katlı Ana Binanın restorasyonunda; bina için öngörülen yeni işlevler doğrultusunda, etkileyecek düşey ve yatay deprem yüklerine, zemin oturmalarına, fırtına ve yağmur gibi doğal afetlerin yaratacağı etkilere karşı ve bugünkü bozulma – hasar nedenlerini de ortadan kaldıracak şekilde, özgün malzeme, detay ve yapım tekniğine uygun, mevcut yapının taşıyıcı sistemini olabildiğince koruyarak, geleneksel tekniklerin yanı sıra çağdaş teknolojiden de faydalanılarak, tarihi binanın özelliklerini ön plana çıkaracak onarım, güçlendirilme ve yeniden yapım tekniklerine karar verilmiştir. Binanın, restorasyonu sırasında yapılacak onarım ve güçlendirmede, kullanılacak tüm yeni öğeler, orijinal elemanların içerilerine gizlenerek oluşturacaktır.

Yukarıda, nedenleri açıklanan, tarihi Osman Ağa Konağı'ndaki bozulma ve hasarların değerlendirilmesi sonucunda; binanın restorasyon sırasında uygulanacak, onarım, güçlendirme ve yeniden yapım ile ilgili temel kararlar, şu şekilde belirlenmiştir.

1. Bugün tamamen yıkılan, iki katlı Ek Bina ve tek katlı "Sakız" tipi Merdiven blokları, restorasyon sırasında, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak, yeniden yapılacaktır.

2. Ağır hasarlı ve güneybatı cephesinin büyük bir bölümü yıkık olan yanmış durumda olan ve ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıya bulunan, Ana Bina bloğu; kısmen onarım ve güçlendirme ve kısmen de, yeniden yapım yöntemiyle restore edilecektir.

3.Restorasyon sırasında, Ana Bina zemin katı; önerilen onarım e güçlendirme teknikleri kullanılarak, korunacaktır.

4.Taşıyıcı özelliğini ve stabilitesini hemen hemen yitirmiş olan, Ana Binanın, 1. katı; sökülerek, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak; yeniden yapılmalıdır.

Yukarıda açıklanan temel kararlar sonucunda, tarihi Osman Ağa Konağı'nın restorasyonu sırasında yapılması gerekli; onarım, güçlendirme ve yeniden yapım ile ilgili, öneri ve detaylar, aşağıda özetlenmiştir.

5.2.5.1 Ana Bina Zemin Kat ile İlgili Onarım, Güçlendirme ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar

Restorasyon sırasında, Ana Bina'nın zemin kat taşıyıcı duvarları; önerilen onarım ve güçlendirme teknikleri kullanılarak, korunacaktır.

Ana Binanın Mevcut taş örgü sürekli temelleri, deprem etkileri altında oluşan yatay taban kuvvetlerini, üst yapı beden duvarlarına homojen bir şekilde aktarma ve böylelikle taşıyıcı elemanların her birindeki yanal değiştirme farklılıklarını olabildiğince ortadan kaldırmak için, binanın oturduğu zemin özellikleri dikkate alınarak, Betonarme Radye Temel Sistemi ile güçlendirilmesi öngörülmüştür. Bu işlem, taban seviyesi -0.65 m kotunda, zemin kattaki her bir mekânın beden duvarları arasında olacak şekilde, önerilen detaylara göre yapılmalıdır (EK 3).Betonarme radye temelin yapımı sırasında, açılan bölgedeki sürekli taş temellerde, yıpranmış olan taş ve harçlar onarılacak ve tümü, yer altı su etkilerine karşı izole edilecektir. Betonarme radye temel sisteminin malzemesi; C20 – S420 olacaktır.

Korunmasına karar verilen mevcut zemin kat taş duvarlarındaki, eklentiler kaldırılacak, duvarlar içindeki bozuk taşlar sökülüp, benzeri taşlar ile onarılacak ve mevcut duvarlarda ayrılmaların olduğu birleşim bölgeleri, önerilen detaylara göre güçlendirilecektir.(EK 5).

Zemin kat mevcut moloz taş duvarlardaki tüm çatlaklar ve boşluklar; özel yapı kimyasalları kullanılarak enjeksiyon yöntemi ile onarılacaktır.

Ana Bina zemin kat, kuzeybatı cephesini oluşturan; üç açıklıklı, sivri kemerli, kalınlığı oldukça ince olan kesme taş duvar; depremin oluşturacağı yatay yüklere karşı, yanal stabilitesini artırmak için, duvara dik yönde, çelik veya betonarme yeniş bir çerçeve ile kesinlikle desteklenmelidir. Restorasyon projesine göre, yapılması önerilen güçlendirme çerçevesi, üç kemerli yığma kesme taş duvarın, 2. ayağı aksında, oluşturulmalıdır. (EK 6).Yapıya etki etmesi muhtemel deprem kuvvetlerine göre tasarlanacak, çelik veya betonarme güçlendirme çerçevesi, iki yan taş duvara, düşeyde 30 cm ara ile özel yapı kimyasalları kullanılarak 2ø18 lik donatılar ile ankrajlanacaktır.

Depremi oluşturacağı yatay yüklere karşı, binanın yanal rijitliğini artırmak için; Ana Bina zemin kat, Z04 – Z05 numaralı mekânları arasındaki 25 cm kalınlığındaki ince taş duvar sökülerek, restorasyon projesine uygun olarak minimum 50 cm genişliğinde taşıyıcı yığma taş duvar şeklinde, yapının orijinal taş malzeme ve yapım tekniğine göre, yeniden yapılmalıdır. Yeni yapılacak taş duvarlar ile mevcut duvarların birleşim bölgeleri önerilen detaylara göre oluşturacaktır (EK 6).

Ana Bina zemin kat, Z01 – Z06 numaralı mekânlar arasındaki, taşıyıcı sisteme hiçbir katkısı olmayan, yarım kat yüksekliğindeki, yığma moloz taş duvar, tamamen kaldırılmalıdır.

Zemin kat güneydoğu cephesindeki, Z03, Z04, Z05 olarak tanımlanan mekânlara sonradan açıldığı tahmin edilen ve duvarın, düşey ve yatay yüklere karşı stabilitesini olumsuz etkileyen, kemerli ve kesme taş söveli üç adet kapı; restorasyon projesine uygun biçimde, yapının orijinal taş malzeme ve yapım tekniğine göre, kapatılmalıdır.

Zemin kattaki, kuzeybatı cephesindeki üç kemerli duvar hariç, tüm mevcut duvarlar ile yeniden yapılan duvarların üstüne; önerilen detaylara göre, binanın her iki yönünde Betonarme Deprem Hatılı yapılacaktır. (EK 4). Betonarme deprem hatılların yüksekliği minimum 30 cm olmak üzere, malzemesi, C18 – S420 olacaktır.

Zemin kat kuzeybatı cephesindeki taş malzemeli üç kemerli duvar üstüne; duvar boyunca, önerilen detaylara göre Çelik+Ahşap Kompozit Deprem Hatılı yapılacaktır. (EK 4). Çelik+Ahşap kompozit deprem hatılı, uçlarda binanın kısa yön cephe duvarları üzerindeki betonarme hatıllar içine, 1.00 m uzunluğunda ankre edilecektir. Kompozit deprem hatılının çelik elemanı, U180 çelik profil'den ve ahşap elemanı ise, 15cm x 15cm enkesit boyutlarında, empriye edilmiş 1. sınıf çıralı çam malzemedden yapılacaktır. U180 çelik profille, kesme taş duvara, 30 cm ara ile ø18'lik çelik donatılar ile özel yapı kimyasalları kullanılarak ankrajlanacaktır.

Yığma kâgir yapılarda, düşey taşıyıcı duvarları yatay yönde bütünleme görevi üstlenen döşeme sistemleri; sabit ve hareketli yükleri sehim yapmadan güvenle taşıyabilmeli ve ayrıca, depremin yaratacağı yatay yük etkileri altında, yapının yanal deplasmanlarını kısıtlamaya yönelik, bugünün standart ve yönetmeliklerine göre, iki katlı yığma kâgir binaların, zemin kat tavan döşemeleri; genelde yanal rijitliği çok yüksek, betonarme plak veya çelik karkas taşıyıcılı döşeme sistemi olarak yapılmaktadır.

Ana Bina'nın mevcut zemin kat tavan döşeme sistemi; 30 cm aralıklı, 10X13 cm² enkesitli ahşap kiriş ve 2 cm kalınlığında ahşap rabita kaplamalı döşeme sistemidir. Mevcut zemin kat, tavan döşeme sistemini oluşturan yapı elemanları; hareketli düşey yük etkilerinin oluşturduğu eğilme davranışına karşı, ahşap malzemedeki hiçbir özellik kaybının olmadığı varsayılsa bile, ancak yeterli olabilmektedir. Ancak, bugün, döşeme sistemini oluşturan, kiriş ve kaplama elemanlarının çoğu, çürümüş, kırılmış, yanmış ve yerinden sökülmiş durumdadır.

Mevcut zemin kat tavanı döşeme sistemi; boyut, yapım tekniği ve düşey yük etkileri altında eğilme güvenliği ve depremin yaratacağı yatay yük etkilerine karşı, rijit diyafram davranışı

gösterme açısından, yeterli özelliklere sahip değildir. Aynı zamanda, 1. Katın taban bazasını oluşturan döşeme sistemindeki bu yetersizlikler, bugün ayakta olan, 1. kat iç ve dış duvar bölümlerini ve üstteki çatı sistemini olumsuz yönde etkilediğinden, bu katın duvar bölümlerini ve üstteki çatı sistemini olumsuz yönde etkilediğinde, bu katın duvar ve çatı sistemi her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu nedenlerle, restorasyon sırasında, zemin kat tavan döşeme sistemi; bugünkü standart ve yönetmeliklere uygun olmasa da, yeniden ahşap karkas taşıyıcı sistem olarak yapılmak istenir ise, restorasyonda öngörülen yeni işlev doğrultusunda, düşey yüklerin oluşturacağı eğilme gerilemelerini karşılayacak ve yatay yüklere karşı rijit diyafram davranışı gösterecek boyutta ve kalitede ahşap elemanlardan oluşturulmalıdır.

Ana Bina zemin kat tavan döşemesi; yeniden ahşap karkas sistem şeklinde yapılmak istenir ise, döşeme için öneri şu şekilde olabilir. Restorasyonda öngörülen yeni işlev doğrultusunda, sabit ve hareketli düşey yükleri güvenle taşıyabilmek için, binanın dar yönünde, en çok 30 cm. ara ile 10/20 cm² enkesitli ve araları, her 60 cm de bir, aynı enkesitli elemanlarla desteklenmiş, ahşap kirişli ve üstleri 8-10 cm genişliğinde, kalınlığı 2+2 cm olan çift tabaka ahşap rabita kaplanmalı döşeme sistemi şeklinde olmalıdır.

Ayrıca, döşemenin yatay, rijitliğini artırmak için; yapının dar yönünde, duvar kenarları ve duvar olmayan ara aks hizalarında, 50 cm genişliğinde 3 X 10/20 + 2 X 10/10 cm² enkesitli, kompozit ahşap rijitlik kirişleri oluşturulmalıdır.(EK 8)

Ana Bina zemin kat, Z05 numaralı mekânın, kesme taş malzemeli yığma tonoz döşemesi üzerindeki kılcal çatlaklar, uygun yapı kimyasalları kullanarak, enjeksiyon yöntemiyle doldurulmalıdır.

5.2.5.2 Ana Bina 1. Kat İle İlgili Onarım, Güçlendirme ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar

3.90 m yüksekliğindeki, Ana Bina 1. kat mekânlarının, iç ve dış akslarında yer alan 25 cm kalınlığındaki, yığma kâgir taşıyıcı duvarları ile 20 cm kalınlığındaki ahşap karkas taşıyıcı duvarları; boşluk oranlarının çok fazla olması, kendi akslarına dik yönde gereği kadar iç duvarla desteklenmemesi gibi nedenlerle, düşey yüklere ve depremlerin oluşturduğu yatay kuvvet etkilerine karşı bu duvarların stabilitesini olumsuz yönde etkilemiş ve büyük oranda hasar görmesine neden olmuştur. Bu nedenle, Ana Bina 1. Kata ait tüm duvarlar; restorasyon sırasında, sökülerek, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yeniden yapılmalıdır.

Restorasyon sırasında, Ana Bina 1. kat, 106 numaralı mekânın güneybatı cephesindeki, yaklaşık 60 cm kalınlığındaki yığma kesme taş duvar sökülerek, 101 numaralı mekânın aynı aksta devamı olan duvarla bütün oluşturacak şekilde, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yeniden yapılmalıdır.

Restorasyon sırasında, Ana Bina 1. kat, 105 -106 numaralı mekânlar arasında kesme taş veya ahşap taşıyıcılı olarak, yeniden yapılacak olan duvarın, düşey yükleri, zemin kattaki Z04 –

Z05 mekânları arasındaki yeni yapılacak taşıyıcı taş duvara aktarabilmesi için, aynı aksta üst üste gelecek şekilde, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yeniden yapılmalıdır.(EK 7).

Restorasyon projesine göre, Ana Bina 1. kat, 101 – 103 ve 104 – 105 numaralı mekânlar arasındaki akslar, depremin oluşturacağı yatay yüklere karşı, yapının kısa yöndeki yanal rijitliğini artırmak için, içi boşluklu ve dolgulu ahşap karkas taşıyıcılı, yeni bir çerçeve ile kesinlikle desteklenmelidir. Oluşturulacak, içi boşluklu ve dolgulu ahşap çerçeve, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yapılmalıdır.(EK 7).

Ana Bina 1. kat, ahşap çatı sisteminin bir bölümü, hasar görmüş durumdadır. Çatı sisteminin, ayakta kalan bölümlerin çoğu; dış hava koşullarından ve yağmurlardan etkilenmiş ve çürümüş, kendi yüklerini bile taşıyamayarak kırılmış ve kısmen çökmüş durumdadır. Bu nedenle 1.kat ahşap makaslı, tavan döşeme sistemi; bu durumuyla dış hava koşullarına, çatı yüklerine ve depremin yaratacağı yatay yük etkilerine karşı hiçbir etkinliği olmadığından ve her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıya bulunduğundan, sökülerek, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yeniden yapılmalıdır.

5.2.5.3 Ek Bina İle İlgili Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar

Bugün tamamen yıkılmış durumdaki, iki katlı ek Bina Bloğu, restorasyon sırasında eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak, yeniden yapılacaktır.

Ek Binanın temel sistemi, Ana Bina ile aynı kotta, ancak ondan ayrı, betonarme radye temel şeklinde yapılmalıdır. Ayrıca, Ek Bina'nın subasman seviyesi +1.20m kotunda, betonarme döşeme ile oluşturulmalıdır.

Ek Bina, zemin kat duvarları; minimum 45 cm genişliğinde taş malzemedен yığma kâgir taşıyıcı duvar sistemi olarak, restorasyon projesine uygun, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre, yeniden yapılacaktır.

Restorasyon sırasında, Ek Binanın zemin kat tavan döşemesi; restorasyon da öngörülen yeni işlev doğrultusunda, sabit ve hareketli düşey yükleri güvenle taşıyabilmek için, binanın dar yönünde, en çok 30 cm. ara ile 10/20 cm² enkesitli ve araları, her 60 cm. de bir, aynı enkesitli elemanlarla desteklenmiş, ahşap kirişli ve üstleri 8-10 cm genişliğinde, kalınlığı 2+2 cm olan çift tabaka ahşap rabıta kaplamalı döşeme sistemi şeklinde olmalıdır.

Ayrıca, döşemenin yatay rijitliğini artırmak için; yapının dar yönünde, duvar kenarları olmayan aks hizalarında, 50 cm genişliğinde 3 X 10/20 + 2 X10/10 cm² enkesitli, kompozit ahşap rijitlik kirişleri oluşturmalıdır.

Restorasyon sırasında, ek Bina 1.kat duvarları, minimum 25 cm genişliğinde kesme taş malzemedен veya içi dolu ahşap karkas duvar şeklinde, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre, yeniden yapılacaktır.

Restorasyon sırasında, Ek Bina, ahşap makaslı 1.kat çatı döşeme sistemi, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre, yeniden yapılacaktır.

5.2.5.4 Binanın Mevcut ve Yeni Yapılacak Duvarların GüçlendirilmesineYönelik Öneri ve Detaylar

Ana Binanın, zemin kat taşıyıcı sistemini oluşturan, tüm mevcut ve yeni yapılacak yığma kâgir taş duvarlar; olabilecek deprem etkileri altında oluşacak yatay kuvvetlere karşı, duvarların kesme güvenliklerinin artırılması için, 5 cm kalınlığında diyafram oluşturacak şekilde, püskürtme yüzey sıvası ile, önerilen detaylara göre güçlendirilecektir.Güçlendirme sıvası,; dış cephe duvarlarında içe bakan yüzeylere tek taraflı, iç duvarlarında ise, çift taraflı, C14 püskürtme sıva ve Q131/131 hasır çelik donatı ile önerilen detaylara göre oluşturulacaktır(EK 4)

Yeniden yapılacak, kesme taş malzemenen, 25cm genişliğindeki 1.kat duvarlarının örgüsünde; özel yapı kimyasalları veya özel paslanmaz çelik kenet elemanlar kullanılmalıdır. Ayrıca, depremin, 1.kat duvarlarında oluşturacağı kesme kuvvet etkilerini güvenle karşılayabilmek için, duvarlar örülürken, her 4 taş sırasında, duvar boyunca, özel epoksi malzeme ile yapıştırılan, 15 cm genişliğinde FRP karbon fiber şeritler kullanılmalıdır.

1.Katta yeniden yapılacak, 25 cm genişliğindeki tüm kesme taş duvarlar; duvar yüksekliğinin ve duvar içi boşluk oranının fazlalığı, duvar kalınlıklarının yeterli olması nedeniyle, olabilecek deprem etkileri altında oluşacak yatay kuvvetlere karşı, duvarların düşey ve yanal stabilitesini olumsuz etkilemektedir.1.kat duvarlarının, düşey ve yanal stabilitesi ile kesme güvenliklerinin artırılması için, 5 cm kalınlığında diyafram oluşturacak şekilde, püskürtme yüzey sıvası ile, önerilen detaylara göre güçlendirilecektir. Güçlendirme sıvası; dış cephe duvarlarında içe bakan yüzeylere tek taraflı, iç duvarlarında ise, çift taraflı, C14 püskürtme sıva ve Q131/131 hasır çelik donatı ile önerilen detaylara göre oluşturulacaktır.(EK 4)

1.Kat kuzeybatı cephesinde ve iç akslarda yeniden yapılacak, ahşap karkas taşıyıcılı çerçeve; ana dikmeleri 20 X 20 cm² enkesitli ve yatay – diyagonal ve ara dikme elemanları ise, 15 X 20 cm² enkesit boyutlarında olmak üzere, empriye edilmiş 1.sınıf çıralı çam malzemenen mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yapılacaktır.

5.2.6 UYGULAMA ÖRNEKLERİ SONUÇLARI

İdea Mimarlık firması yetkilisi Y.Mimar – Restorasyon Uzmanı Bengü Cakı, Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi (DAUM) Müdürlüğüne vermiş olduğu 30.11.2010 tarihli dilekçesinde, İzmir İli, Çeşme İlçesi, Hacı Çekerci Mehmet Ağa Mevkii, 23H-3C Pafta, 244 Ada, 24 Parselde kayıtlı tarihi Osman Ağa Konağı ile ilgili hazırladıkları restorasyon projesine esas; mevcut taşıyıcı sistemin yerinde incelenmesi ve değerlendirilmesinin yapılarak, restorasyonda kullanılması gerekli malzemelerin, yapım

yönteminin ve teknik detaylarının konu ile ilgili mevcut yönetmelik ve standartlara göre belirlenmesi ve bu belirlemeleri kapsayan bir teknik raporun hazırlanması talebinde bulunmuştur.

İdea Mimarlık Yetkilisi ve DAUM arasında 03.12.2010 tarihinde imzalanmış olan protokolün 3. Maddesi uyarınca, İdea Mimarlık tarafından hazırlanan ve protokol ekinde sunulmuş olan tarihi Osman Ağa Konağı ile ilgili, Röleve Projeseri, Restitüsyon Proje ve Raporları ile Restorasyon Projeleri;

- TS 2510 – Kâgir Duvarlar Hesap ve Yapım Kuralları (1978),
- TS EN 998 – 2: Kâgir Harcı (2005),
- TS 498 – Yapı Elemanlarının Binalar Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri,
- TS 647 – Ahşap Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları,
- TS 500 – Betonarme Yapıların tasarım ve yapım Kuralları (2000),
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007),

Hükümleri çerçevesinde incelenmiş ve ayrıca yerinde yapılan incelemeler ve değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki belirlemeler yapılmıştır.

İzmir İli, Çeşme İlçe merkezinde kentsel sit alanı içinde yer alan, Osman Ağa Konağı; "Korunması Gerekli Kültür Varlığı" olarak tescil edilmesine rağmen, yapıldığı yıllardan günümüze kadar çeşitli dönemlerde, binanın plan ve cephelerinde yapılan niteliksiz ek ve müdahaleler, kullanılan malzeme – işçilik ve detaylandırmadaki olumsuzluklar, zaman içinde meydana gelen deprem, yangın, fırtına ve yağmur gibi uzun süreli doğal etkenler, zaman içinde kullanım terk edilmesi ve buna bağlı uzun süreli bakımsızlık gibi nedenlerle, büyük oranda bozulmuş ve özgün biçimini kaybetmiş tarihi bir binadır.

1990'lı yılların ortalarından itibaren tümüyle terk edilmiş olan Osman Ağa Konağı'nda, bugün sadece, ağır hasarlı ve büyük bir bölümü yıkık ve yanmış durumda olan Ana Bina bloğu bulunmaktadır. İki katlı Ek Bina ve tek katlı "Sakız" tipi Merdiven blokları ise tamamen yıkılmış durumdadır. Ancak, Ana Binanın güneybatı cephesinin büyük bir bölümü de yıkılmış olup, şu anda ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Osman Ağa Konağı'nın bugün tamamen yıkılmış durumdaki iki katlı Ek Bina ve tek katlı Merdiven Bloğu ile ayakta kalan iki katlı Ana Binanın restorasyonun da; bina için öngörülen yeni işlevler doğrultusunda, etkileyecek düşey ve yatay deprem yüklerine, zemin oturmalarına, fırtına ve yağmur gibi doğal afetlerin yaratacağı etkilere karşı ve bugünkü bozulma – hasar nedenlerini ortadan kaldıracak şekilde, özgün malzeme, detay ve yapım tekniğine uygun, mevcut yapının taşıyıcı sistemini olabildiğince koruyarak, geleneksel tekniklerin yanı sıra çağdaş teknolojiden de faydalanılarak, tarihi binanın özelliklerini ön plana çıkaracak onarım, güçlendirme ve yeniden yapım aşağıdaki gibidir.

Tarihi Osman Ağa Konağı'ndaki bozulma ve hasarların değerlendirilmesi sonucunda; ortaya çıkan bulgular ve binanın önerilen yeni işlevi doğrultusunda, restorasyonu sırasında taşıyıcı sistemin; onarım, güçlendirme ve yeniden yapımı ile ilgili öneriler aşağıdaki gibidir.

- a. Bugün tamamen yıkık olan, iki katlı Ek Bina ve tek katlı "Sakız" tipi Merdiven blokları, restorasyon sırasında, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak yeniden yapılacaktır.
- b. Ağır hasarlı ve güneybatı cephesinin büyük bir bölümü yıkık ve yanmış durumda olan ve ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıya bulunan, ana Bina bloğu; kısmen, onarım ve güçlendirme ve kısmen de, yeniden yapım yöntemiyle restore edilecektir.
- c. Restorasyon sırasında, Ana Bina, zemin katı; önerilen onarım ve güçlendirme teknikleri kullanılarak, korunacaktır.
- d. Taşıyıcı özelliğini ve stabilitesini hemen hemen yitirmiş olan, Ana Binanın 1.katı; sökülerek, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak, yeniden yapılmalıdır.

Tarihi Osman Ağa Konağı'nın restorasyonu ile ilgili, yukarıdaki öneri ve detaylar doğrultusunda; onarım, güçlendirme ve yeniden yapım uygulama projeleri hazırlanmalı ve bu projelere göre restorasyon uygulamaları yapılmalıdır.30.12.2010

Tarihi yapılara yapılacak yapısal müdahalenin özenle hazırlanmış bir restorasyon projesi kapsamında olması gerekmektedir. Bu yazı kapsamında taşıyıcı bileşenler, hasar türleri ve değişik onarım ve güçlendirme önerileri gerçek yapı örnekleri yardımıyla incelenmiştir. Yapısal müdahalenin minimum düzeyde tutulması üzerinde durulmuş, onarım ve güçlendirmede kullanılan yön-temlerin etkinliği tartışılmıştır. Bu tür yapılar için verilen mühendislik hizmetinin, tasarım ömrü daha az olan günümüz yapılarının tasarım ölçütleri ile sınırlandırılmayacağı, düşey ve yatay yükler altında beklenen performans düzeylerinin daha farklı olacağı belirtilmiştir. Kültür varlığı değerlerine saygılı, doğru/etkin bir sonuca ulaşmak için çok disiplinli bir çalışmanın gereği açıktır.

6.SONUÇLAR

Bu çalışmadaki amacımız Kültür miraslarımız olan tarihi yapıların gelecek nesillere sağlıklı olarak aktarılmasını sağlamak ve bu amaca yönelik çalışmalar yapmaktır. Bu nedenle tarihi yapıların mevcut durumlarının değerlendirilmesi, olası depremlerde ve zaman içindeki davranışlarının bilinmesi son derece önemlidir.

Tarihi yapılar, geçmiş ile günümüz arasında bir köprü görevi üstlenmektedirler. Ne kadar doğru yorumlanırsa, yeni tasarımlara da o kadar yol gösterici olacaktır.

Yaptığımız araştırmalarda tarihi yapıların hasar tespiti ve onarımı için restorasyon çalışmaları araştırılmıştır. Tarihi yapılarla ilgili yapılmış olan çalışmaların çoğu yapının mekanik özellikleri ve mekanik güçlendirmesi ile de ilişkilidir.

Tarihi yapılarımızın gerçek görünümüne sahip olarak gelecek nesillere aktarılabilmesi için tarihi yapıların belirli koşullarda onarımı yapılmalı.

Koşullar şunlardır; yapının statik ve dinamik yükler altında davranışı ve yapının bünyesine eklenen ilavelere karşı gösterdiği tepki ,Yapıdaki enerji ve madde akışı kimyasal reaksiyonlar, Yapıyı oluşturan malzemelerin mineralojik ve morfolojik özellikleri ile değişik yük ve etkiler altında malzemenin davranışı, yapının mimari ve taşıyıcı sistem bütünlüğüdür.

Tarihi bir yapıyı güçlendirirken ,

1. Yapının mevcut durumunu tehlikeye düşürmeyecek bir güçlendirme yöntemi düşünülmelidir, bununla birlikte uygulanması zorunlu fakat yapı için tehlikeli olabilecek uygulamalarda mevcut durumu tehlikeye sokmamak için geçici önlemler düşünülmelidir.
- 2.Yapının üzerinde bulunduğu zemin koşulları iyileştirilmeli; temel zeminin ıslahı yapılmalıdır.Üst yapıyı oluşturan temel sistemi, kat döşemeleri, iç dış duvarlar, çatı ve çatı katı tek tek yeterli güvenlik düzeyine ulaşacak şekilde güçlendirilmelidir.Kültür mirasını insanlığın ortak malı sayan anlayışlar giderek yaygınlaştırılıyor.Bu mirasın önemli bir bölümünü toprakları üstünde barındıran Türkiye için koruma, bu nedenle de büyük önem taşımaktadır.Tarihi kentlerin ve yerleşimlerin fiziksel, işlevsel ve ekonomik niteliklerini yitirme tehlikelerine karşı, bu kentlerin yeniden canlandırılması, soylulaştırılması, yeni işlevlerle zenginleştirilmesi gerekir.(Doratlı 2000).Devleti, yerel yönetimleri, sivil örgütleri, meslek kuruluşlarını bu konuda harekete geçirebilecek en güvenilir itici gücün, halkın bu alanda bilinç düzeyinin yükselmesi olduğu unutulmamalıdır.Her alanda olduğu gibi bu konuda da yükün

büyükü eğitim kurumlarına düşmektedir (Keleş, 2003).

Son olarak, Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP), Şubat 2005 te yayınlanmış ve tarihi yapılarla ilgili şu konulara değinilmiştir.

- Büyük bir bölümü yığma, ahşap ve bunların karışımından oluşan mevcut tarihi yapıların düşey yükler ve deprem etkileri altında taşıyıcı sistem güvenliklerinin belirlenmesi.
- Yeterli güvenliğe sahip olmayan tarihi yapılar için güçlendirme yöntemlerinin belirlenmesi.
- Tarihi yapılarda onarım ve güçlendirme uygulamalarında uyulacak kuralların oluşturulması.

Bu konuların tarihi yapılar ile ilgili yönetmeliğin hazırlanması ve hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Tarihi yapıların öneminin farkına varıp Dünya mirasımızı korumalı ve bunun için gerekli ne varsa yapmalıyız.

KAYNAKLAR

Akman, M.S., Güner, A., Aksoy, İ.H., 1986. The History and Properties of Khorosan Mortar and Concrete, Turkish and Islamic Science and Technology in the 16th.Century, Vol. I, s.101-112, I.T.U. Research Center of History of Science and Technology, İstanbul.

H.Mahrabel Tarihi yapılarda taşıyıcı sistem özellikleri hasarlar onarım,İTÜ Mühendislik fakültesi,İstanbul

Arıoğlu, E., Arıoğlu, N., 1998. Üst ve Alt Yapılarda Beton Karot Deneyleri veDeğerlendirilmesi, Evrim Yayınevi, İstanbul.

Prof.Dr.K.Kadioğlu, Dr.A.Akyon,Malzeme analizi ve koruma çalışmaları

Arıoğlu, N., Tuğrul, A., Zarif, İ.H., Girgin, C. ve Arıoğlu, E., 1999. Küfekitaşının dayanıklılık analizi: Şehzade Camisi Örneği-I, Yapı Dergisi,No.214, 109-113.

Binan, M., 1990. Ahşap Çatılar, Doğan Ofset, İstanbul

Böke, H., Saltık, E.N., Güçhan N.Ş., Özgönül, N., 1999. Osmanlı Dönemi Yapılarında Kullanılan Horasan Sıvaların Özelliklerinin Belirlenmesi, AFP projesi, 98.02.01.08, ODTÜ.

Böke, H., Akkurt, S., İpekoğlu, B., 2004. Tarihi Yapılarda Kullanılan Horasan Harcı ve Sıvalarının Özellikleri, Yapı Dergisi, İstanbul

Eriç, M., Ünver, A., Ersoy, Y.H., 1990. Horasan Harcının Günümüzde de Kullanımını Sağlamak Amacıyla Yapılan Bir Araştırma. İstanbul.

Livingston, R., 1993. Materials Analysis of the Masonary of the Hagia Sophia Basilica, Structural Repair and Maintenance of Historic Buildings, II, s.15-32. (ed.C.A.Brebbia, R.J.B Frewer), Computational Mechanics Publications, Southampton, U.K.

Lynch, G., Watt, D., Colston, B., 2002. The Conservation and Repair of Historic Decorative Brickwork, Proceedings of the RICS Foundation Construction and Building Research Conference, Nottingham Trent University, 5-6 September 2002

Mardan, E., 2001. Kültürel Varlıkların Korunması, ODTÜ Mimarlık Fakültesi, Ankara

Kültür Turizm Bakanlığı, Konservasyon Labrotuarı, İstanbul

Massazza, F., Pezzuoli, M., 1981. Some Teachings of a Roman Concrete Mortars, Cement and Grouts Used in the Conservation of Historic Buildings, Proceedings of Symposium in Rome, s.219-245.

Medici, F., Piga, L., Rinaldi, G., 2000. Behaviour of Polyaminophenolic Additives in the Granulation of Lime and Fly-Ash, Waste Management, 20, s.491-498.

Moorehead, D, R., 1986. Cemantation by the Carbonation of Hydrated Lime, Cement and Concrete Research, 16, s.700-708.

Moropoulou, A., Bakolas, A., Bisbikou, K., 1995. Characterization of Ancient, Byzantine and Later Historic Mortars by Thermal and X-ray Diffraction Techniques, Thermochemica Acta, 269/270, s.779-795.

Moropoulou, A., Bakolas, A., Bisbikou, K., 2000a. Investigation of the Technology of Historic Mortars, Journal of Cultural Heritage, 1, s.45-58.

Moropoulou, A., Cakmak, A., Biscontin, G., Bakolas, A., Zendri, E., 2002a. Advanced Byzantine Cement Based Composites Resisting Earthquake Stresses : The Crushed Brick-Lime Mortars of Justinians's Hagia Sophia, *Construction and Building Materials*, 16, s.543-552.

Moropoulou, A., Bakolas, A., Bisbikou, K., 2000b. Physico-chemical and Cohesion Bonds in Joint Mortars Imparting Durability to the Historic Structures, *Construction and Building Materials*, 14, s.35-46.

Peter, N., 1850. *Encyclopedia of Architecture*, 2 Vol., Fry & Co., New York

Saraç, M.M., 2003. Tarihi Yiğma Kargir Yapıların Güçlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul

Shi, C., Day, L.R., 1993. Acceleration of Strength Gain of Lime – Pozzolan Cements by Thermal Activation, *Cement and Concrete Research*, 23, s.824-832 .

Shi, C., Day, L.R., 2001. Comparison of Different Methods for Enhancing Reactivity of Pozzolans, *Cement and Concrete Research*, 31, s.813-818.

Sickels, L.B., 1981. Organics and Synthetics: Their Use as Additives in Mortars, Mortars, Cements and Grouts Used in the Conservation of Historic Buildings, *Proceedings of Symposium in Rome*, s.25-52, Rome

Spence, R., 1974. Lime and Surkhi Manufacture in India, *Appropriate Technology*, 1 (4), s.6-8.

TS 2510, 1977. Kargir Duvarlar Hesap ve Yapım Kuralları

Tunçoku, S.S., 2001. Characterization of Masonary Mortars Used in Some Anatolian Seljuk Monuments in Konya, Beyşehir and Akşehir Yayınlanmamış Doktora Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Ünay, A.İ., 2000. Tarihi Yapıların Depreme Dayanımı, ODTÜ, Ankara

Doratlı, N., 2000. A model of Conservation and Revitalization of Historic Urban Quarters in Northern Cyprus, (Unpublished Ph.D. Dissertation), Eastern Mediterranean University, Gazimagusa.

www.restorasyon.org

www.google.com

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ

ÖNSÖZ

ÖZET

SUMMARY

1.1.TARİHİ YAPILARDA KULLANILAN MALZEME VE ÖZELLİKLERİ

1.1. Doğal Taş Malzeme	2
1.2. Harçlar	3
1.2.1. Kireç Harcı ve Sıvaları	3
1.2.2. Horasan Harcı	4
1.3. Kargir Malzeme	7
1.4. Ahşap Malzeme	8
1.5. Tuğla	8

2.TARİHİ YAPILARI OLUŞTURAN TAŞIYICI SİSTEMLER

2.1 Temel	9
2.2. Kemerler	9
2.3. Kubbeler	9
2.4. Tonoz	10
2.5. Taşıyıcı Duvar	10

3. TARİHİ YAPILARDA GÖRÜLEN HASAR TÜRLERİ

3.1. Zeminden Kaynaklanan Hasarlar	12
3.2.Hatalı Malzeme Kullanımı	13
3.3. Kötü İşçilik ve Detay Kullanımı	13
3.4. Uzun Süreli Doğal Etkenler	14
3.4. Doğal Afetler	15
3.6. İnsanların Neden Oldukları Hasarlar	15
3.7. Kötü Kullanım ve Onarımlar	16
3.8. Bayındırlık Etkinlikleri	16

3.9. Hava Kirliliği	17
3.10. Trafik	17
4. TARİHİ YAPILARDA UYGULANAN ONARIM VE GÜÇLENDİRME	17
4.1. Acil Müdahale Yöntemleri	17
4.2. Yapının Onarımı ve Yeniden Yapımı için Kısmı Söküm	18
4.3. Onarım Güçlendirme Malzemeleri	18
4.4. Bölgesel Onarım	18
4.5. Bölgesel Güçlendirme	19
4.5.1. Duvarlar / Sütunlar	19
4.5.2. Döşemeler	20
4.5.3. Kemerler / Tonozlar	20
4.5.4.Kubbeler	20
4.6. Üst Yapının Toptan Güçlendirilmesi	20
4.6.1.Yapı Üzerinden Fazla Ağırlığın kaldırılması	21
4.6.2. Kütle ve Rijitliğin Yapısı	21
4.6.3. Yapı ve Beklentileri Arasındaki Etkileşimin İyileştirilmesi	21
4.6.4. Hal Tipi ve Yığma Yapıların Güçlendirilmesi	21
4.6.5.Çok Katlı Yapılara Yapısal Etkileşimin Arttırılması	21
4.6.6. Kemer/Toroz ve Kubbe Arasındaki Etkileşimin Arttırılması	21
4.6.7.Diğer Güçlendirme Yöntemleri ,Sismik Yalıtım	22
4.6.8.Temel Sisteminin Güçlendirilmesi	22
5.YAPILAN UYGULAMA ÖRNEKLERİ	22
5.1. Yapının Yeri ve Özellikleri	21
5.1.1. Örneklerin Tanımları	22
5.1.2. Suda Çözünebilir Tuzlar ile Protein ve Yağ Analizleri	23
5.1.3. Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizleri	23
5.1.4. Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri	23
5.1.5. Örnek Kesitlerin Petrografik Analizi	24

5.1.6. Sonuçların Değerlendirilmesi	24
5.1.7. Konservasyon-Restorasyon Ve Malzeme Analiz Raporu Uygulama Hükümleri	27
5.2.1. İncelenen Proje Paftaları, Hesaplar ve Raporlar	28
5.2.2. Tarihi Binanın Tanımı	28
5.2.3. Yapının mevcut durumu ve özellikleri	29
5.2.4. Tarihi Binadaki Bozulmalar – Hasarlar Ve Nedenleri	34
5.2.4.1 Osman Ağa Konağındaki Bozulma ve Hasar Nedenleri	34
5.2.5 Osman Ağa Konağının Taşıyıcı Sistem İle İlgili Onarım Güçlendirme Ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri Ve Detaylar	37
5.2.5.1 Ana Bina Zemin Kat ile İlgili Onarım, Güçlendirme ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar	38
5.2.5.2 Ana Bina 1. Kat İle İlgili Onarım, Güçlendirme ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar	41
5.2.5.3 Ek Bina İle İlgili Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar	42
5.2.5.4.Binanın Mevcut ve Yeni Yapılacak Duvarların Güçlendirmesine Yönelik Öneri ve Detaylar	42
5.2.6. Uygulama Örnekleri Sonuçları	43
6.SONUÇLAR	45
7.KAYNAKLAR	45

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1 Doğal Yapı Taşlarının Ortalama Fiziksel Özellikleri	2
Tablo.5.1. Suda Çözünebilir Tuzlar ile Protein ve Yağ Analizleri	23
Tablo.5.2. Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizleri	23
Tablo 5.3. Tarihi Binayı Oluşturan Blokların Genel Boyutları	29

Önsöz

Tezimin başlangıç aşamasından tamamlanmasına kadar geçen süreçte yardımlarını ve esirgemeyen, kişiliğiyle de örnek aldığım tez danışmanım Prof.dr.Celal Kozanoğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın gelişmesi sırasında manevi ve teknik desteğini hiç esirgemeyen Araş.Gör.Soner Şeker'e ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Her şeyden öte, yıllardır bana olan güvenlerini, inançlarını ve sevgilerini hiçbir zaman kaybetmeden, her konuda destekledikleri gibi akademik çalışmalarımı da sonuna kadar destekleyen, en büyük güç kaynağım başta annem olmak üzere sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarak, bu çalışmamı aileme ithaf ederim.

ÖZET

Bu çalışmada; tarihi yapılar incelenmiştir. Tarihi eserler bir toplumun geçmişini anlatan en önemli kalıntılardır. Geçmiş yaşamları anlayabilmek için önemlidir. Tarihi eserlerden elde edilen verilerle günümüzden binlerce yıl önce yaşamış bir toplum hakkında birçok bilgiye ulaşmamızda bize yardımcı olur. Geçmişe tanıklık yapmış tarihi eserlerin gelecek kuşaklara aktarılması için bu eserlerin korunması ve onarılması gerekir. Bu noktada restorasyon devreye girer. Tarihi eserin aslına uygun hale getirilmesi için yapılması gereken doğru çalışmayı kurallarına uygun bir şekilde yapmalıyız. Bilinçsizce yapılan onarımlar tarihi dokuya zarar vereceğinden yapılması uygun değildir. Eseri aslından çıkararak başka bir yapı haline getireceğinden gelecek nesillere de yanlış bilgiler aktarmış oluruz. Bu inceleme içerisinde Tarihi yapının tanımı; tarihi yapılarda kullanılan malzemeler ve özellikleri, tarihi yapılarda meydana gelen hasar onarım ve güçlendirme restorasyon çalışmaları incelenmiş koruma önerileri sunulmuştur.

SUMMARY

Historical monuments are the important ruins which tell us about the any historical society. To understand past lives.

Today with the data from historical monuments, help us to have too many information about the societies which lived before thousands of years. To transfer to the future these historical monuments, must be protected and repaired. At this point to make high-fidelity of historical monuments, process must be accordance with the rules unconscious restorations are would damage to historical buildings, its not suitable its makes the achievement something different from the originality, than would be misinformation to future generations in this review the definition of the build, the materials and properties used for historical monuments, damages repairing and restorations in historical building has reviewed, protection suggestions presented

1.TARİHİ YAPILARDA KULLANILAN MALZEME VE ÖZELLİKLERİ

1.1 Doğal Taş Malzeme

Doğal taşlar, insanlar tarafından bilinen ve kullanılan en eski inşaat malzemelerinden birisidir. İnsanlar kil ve ahşaptan yapılmış yerlerde ikamet ederlerken bile, çeşitli anıtsal yapılarında doğal taşları kullanmışlardır. 20. yüzyıla kadar Avrupa'da önemli ve büyük binalarda tuğla yerine kesme taşlar kullanılmaktaydı. Anadolu topraklarında da özellikle Eski Yunan, Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde doğal taştan yapılmış eser bulunmaktadır.

Selçuklu ve Osmanlı mimarisinde kireçtaşı ve tüfler büyük bir ustalıklarla işlenerek cami, Medrese ve han gibi binaların dış ve iç mekanlarını süslemiştir. Cumhuriyet döneminde Ankara ve İstanbul gibi büyük şehirlerde büyük binaların doğal taşlar ile yapılmasıyla taş işçiliğinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Daha sonraki yıllarda ise teknolojik gelişmelere paralel olarak yeni yapı malzemelerinin kullanılmaya başlanması sonucunda taş işçiliğinde uzun yıllar ikinci planda kalmış ve zamanla kaybolmaya yüz tutmuştur. Özellikle betonun ön plana geçmesi ve ucuz yapılara öncelik verilmesi doğal taş kullanımını azaltmıştır. Doğal taş işçiliğinde eski günlere dönmek çok zor olsa da son yıllarda, homojenlikten bıkan, zevk ve desene önem veren insanların, eskiye olan özlemleri ve antik görünüm istekleri, taş işçiliğini yeniden canlandırmaya başlamış ve doğal taşların kullanım alanları giderek genişlemiştir. **(Çelik 2003)**

Taş tarihi yapıların inşasında en çok kullanılan malzemelerden biridir. Bunun nedeni hemen hemen her yerde bulunabilmesidir. Doğal taş, taşıma gücü ve basınç dayanımı yüksek; çekme dayanımı zayıf olan bir malzemedir. Bu özelliğinden dolayı, yalnız basınç kuvveti alan kemerler, tonozlar ve kubbelerde kullanılması uygundur. Basınç yüklerini alan duvarlar ve ayaklar da taş malzemeden yapılmıştır. Basınç altında bazı taşların deformasyonu, betonla benzer özellikler gösterir.

Betonun elastisite modülü $E=(14\sim30)*10^3$ MPa iken, granitin elastisite modülü $E=(15\sim70)*10^3$ MPa mertebesindedir. Elastisite modülünün bilinmesi, taşıyıcı elamanın yüklenmesi sonucu yaptığı sehim hesabı için gereklidir. **(Çamlıbel,2000a)**

Yapıların döşeme ve kaplamalarında genellikle mermer, traverten, granit, andezit, bazalt ve tuf gibi doğal taş ürünleri kullanılmaktadır. Doğal taşların bunların dışındaki kullanım alanları, binaların iç ve dış mekanları, çevre düzenlemeleri, yaya yolu ve kaldırımlardır. Bunların kullanımı parlatılarak, parlatılmadan ya da özel işlemlerle yüzeylerin pürüzlü hale getirilmesi şeklinde olabilmektedir. Dekoratif yapı taşları; kullanım alanlarına göre blok taşlar, çakıl taşlar, kesilmiş ve işlenmiş taşlar ve doğal yarılmış taşlar olarak dört gruba ayrılabilir. Blok taşlar parke taşı, bordur taşı ve kesme taş olarak yapılarda ve dış mekanlarda kullanılmaktadır. Çakıl taşları genellikle peyzaj amacıyla kullanılmakta olup kullanımı renk homojenliğine ve taşın bol olarak bulunmasına bağlıdır. Kesilmiş ve işlenmiş taşlar ise yapılarda en çok

kullanılanlardır.Bunlar belirli boyutlarda kesilerek ebatlandırılmaktadır.Kullanım amacına ve yerine göre yüzeyleri hınlı,cilalı veya pürüzlü olabilmektedir.(Mustafa yavuz çelik)

Taşın Cinsi Basınç Dayanımı(MPa) Kayma Dayanımı(MPa) Çekme Dayanımı(MPa)Elastisite Modülü(MPa)

Tablo.1.1 : Doğal Yapı Taşlarının Ortalama Fiziksel Özellikleri

Granit	30-70	14-33	4-7	15000-70000
Mermer	25-65	9-45	1-15	25000-70000
Kireç Taşı	18-65	6-20	2-6	10000-55000
Kumtaşı	5-30	2-10	2-4	13000-50000
Kuvars	10-30	3-10	3-4	15000-55000
Serpantin	7-30	2-10	6-11	23000-45000

Taşlarda genleşme çatlaklarına da rastlanır. Bu durum; çekme gerilmelerinin, malzemenin çekme mukavemetini geçmesi halinde meydana gelir. Taşlarda,dış etkenlerden(sıcaklık değişimleri,rüzgar,su...)kaynaklanan çatlaklar,aşınmalar ve bozulmalar meydana gelebilir.

Külfeki taşı,%93-100 oranında kireçtaşı-kalker içermektedir. Yalnız örgü ve dış cephe kaplama malzemesi olarak değil, iç mekânlarda, duvarlarda, taşıyıcı öğelerde, döşeme kaplamalarında, kemerlerde, mihraplarda ve parmaklıklarda kullanılmıştır.

Bakırköy, Sefaköy, Sazlıbosna, Haznedar, Yenibosna civarındaki taş ocaklarından çıkarılan bu taş, ocaktan ilk çıkarıldığında birim hacim ağırlığı $\gamma=2.2 \text{ t/m}^2$, porozitesi=% 12-13, su emmesi $w=\%1.5$ (ağırlıkça), basınç dayanımı $f=20-30 \text{ Mpa}$ (15 cm^3)tür.Atmosfer koşullarında bekletildiğinde bünyesine CO2 alarak hızlı karbonlaşma süreci ile boşlukların bir bölümü kalsiyum bi karbonat ile dolar $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, porozitesi azalır birim hacim ağırlığı artarken, su emmesi azalır.Söz konusu karbonatlaşma sonucunda basınç dayanımındaki artışın gelişimi beton ile büyük benzerlik gösterir.Yapılan deneylerde, ocaktan çıktıktan otuz gün sonra dayanımının 45 MPa olduğu gözlenmiştir.Bunun yanı sıra, basınç dayanımı/çekme dayanımı oranı -12 olarak belirlenmiştir.Bu değer, enerji yutma kapasitesi yüksek başla bir deyişle sünek malzeme yapısını işaret etmektedir.(Arioğlu ve diğ.1999)

1.2 Harçlar

1.2.1 Kireç Harcı ve Sıvaları

Tarihi yapıların inşasında kullanılan kireç harçları, Bağlayıcı malzeme olarak kireç ve dolgu malzemesi olarak agregaların karıştırılması ile elde edilir. Bu harçlar, hidrolik ve hidrolik olmayan harçlar olarak gruplandırılabilir. Saf kireç ve puzolanik özellik taşımayan agregaların karışımı ile elde edilen hidrolik olmayan harçlar, kirecin havanın karbondioksiti ile kalsiyum karbonata (CaCO_3) dönüşmesi sonucunda sertleşir. Hidrolik kireç harçları ise, hidrolik kireç kullanılarak veya saf kireç ile puzolanik agregaların karıştırılması ile elde edilir. Hidrolik kireç ile hazırlanan harçlar, bu kireçte bulunan kalsiyum silikatların ve kalsiyum alüminatların su ile reaksiyonu sonucunda kalsiyum-silikat-hidrat (C-S-H) ve kalsiyum-alüminat-hidratların $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ $\text{CaO} + \text{S} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C-S-H}$ $\text{CaO} + \text{AlO}_2 + \text{H}$ (C-A-H) oluşması ile sertleşmektedir.

Puzolanik agregaların kullanılmasıyla hazırlanan hidrolik harçlarda ise kirecin puzolanlar ile reaksiyonu sonucunda kalsiyum-silikat-hidrat ve kalsiyum-alüminat-hidratlar oluşmaktadır. Oluşan bu ürünlerden dolayı hidrolik harçlar hidrolik olmayan harçlara göre daha yüksek mekanik özelliklere ve dayanıklılığa sahiptirler.

(Çizer 2004)

Söndürülmüş kirecin uzun yıllar hava ile temas etmeden bekletildikten sonra kullanılması Roma ve onu izleyen dönemlerden bu yana bilinmektedir. Roma döneminde kirecin en az üç yıl bekletildikten sonra kullanılması gerektiği ileri sürülmüştür **Peter(1850)**

Kirecin bekletilme süresi uzadıkça, plastik özelliği ve su havanın karbondioksiti ile reaksiyona girecek yüzey alanı artarak karbonatlaşma daha hızlı gerçekleşmektedir. **(Rodriquez ve diğerleri, 1998)**. Kireç harç ve sıvaların sertleşmesi kirecin havada bulunan karbondioksit gazı ile karbonatlaşması sonucu gerçekleşmektedir. Karbonatlaşma, gaz-sıvı-katı reaksiyonu ile açıklanır **(Moorehead 1986)**

Karbonatlaşma kirecin dış yüzeyinden iç yüzeyine doğru olmaktadır. Bu nedenle kireç harçlarının ve sıvalarının kalınlığı, kireç/agrega oranları, agrega dağılımları, karıştırma ve bunların sonucunda oluşan gözenekli yapı karbonatlaşmaya etki etmektedir. **(Böke ve diğ. 2004)**

Agregalar kireç harcı ve sıvalarının yapımında dolgu malzemesi olarak kullanılırlar, kireç ile reaksiyona girmeyen (etkisiz) ve reaksiyona giren (puzolan) agregalar olarak sınıflandırılabilirler. Etkisiz agregalar, taş ocağı, dere ve denizlerden elde edilen agregalardır. Puzolanik agregalar kireç ile reaksiyona girerek harç ve sıvaların nemli ortamlarda, hatta su altında da sertleşmesini sağlayan amorf silikatlar ve alüminatlardan oluşan agregalardır. Puzolanlar doğal ve yapay olarak iki grupta incelenebilir. Doğal puzolanlar (tüf, tras, opal vb.) genelde volkanik küllerden oluşmaktadır. Tuğla, kiremit vb. pişirilmiş malzemeler ise yapay puzolan olarak birçok tarihi yapının harç ve sıvalarında kullanılmıştır. **(Lea, 1940)**

Kireç harçlarının hazırlanmasında kirecin veya harcın fiziksel özelliklerini geliştirmek, karbonatlaşmayı hızlandırmak amacıyla kirece veya harca organik ve inorganik maddelerin katıldığı bilinmektedir. Bunlardan bazıları kan, yumurta, peynir, gübre, arap zamkı, hayvan tutkalı bitki suları, kazein gibi malzemelerdir. **(Sickels, 1981)**

Katkı malzemelerinden arap zamkı, hayvan tutkalı ve incirin sütlü suyu yapışkan olarak kullanılmıştır. Çavdar hamuru, domuz yağı, kesik süt, kan ve yumurta beyazı kirecin daha çok sertleşmesini sağlamaktadır. Arpa, idrar ve hayvan tüyleri dayanıklılığı arttırmaktadır.

Şeker, suyun donma erime periyotlarında meydana getirdiği bozulmaları yavaşlatmaktadır. Balmumu, harçtaki büzülmeyi önlemektedir. Yumurta akı, hayvan tutkalı, şeker, süt, keten tohumu gibi yağlar ise kirecin plastik özelliğini artırıp kırılabilirliği azaltarak, harcın çalışabilirliği arttırmaktadırlar. **(Medici ve diğ. 2000)**

1.2.2 Horasan Harcı

Kireç harçları hidrolik ve hidrolik olmayanlar olarak iki grupta tanımlanmaktadır. **(Lea 1940)**. Hidrolik olmayanlar, kireç ile etkisiz agregaların karışımıyla elde edilmektedir. Bu harçlar; kirecin, havanın karbondioksiti ile kalsiyum karbonata dönüşmesi sonucu sertleşmektedir. Hidrolik harçlar ise hidrolik kireç kullanılarak veya saf kireç ile puzolanların karıştırılmasıyla elde edilmektedir **(Lea, 1940)**. Hidrolik kireç kullanılarak elde edilen harçlar, kirecin kalsiyum karbonata dönüşmesi ve içinde bulundurduğu kalsiyum alüminat silikatların su ile kalsiyum silikat hidrat ve kalsiyum alüminat hidratları oluşturması sonucu sertleşmektedirler **(Lea 1940)**. Puzolan kullanılarak elde edilen hidrolik harçlar da ise kireç, puzolanlar ile reaksiyona girerek kalsiyum alüminat hidrat silikat hidrat, kalsiyum alüminat hidrat, vb. ürünleri oluşturur **(Lea 1940)**, Hidrolik harçların mukavemetleri, oluşan bu ürünlerden dolayı hidrolik olmayanlardan daha büyüktür. **(Lea 1940; Akman ve diğerleri, 1986; Tunçoku, 2001)**

Kirecin puzolanlarla olan reaksiyonu için ortamda suyun bulunması gerekmektedir. Bu nedenle, hidrolik harçlar su altında da mukavemet kazanabilmektedir. Yüzey alanı büyük puzolan kullanımı **(Shi ve Da, 2001)**, ortam sıcaklığının basınç dayanımlarına sahip olmalarını sağlamaktadır.

(Lea, 1940). Tuğla, kiremit ve benzeri malzemeler, kireç ile karıştırılarak birçok tarihi yapının harç ve sıva malzemesinin hazırlanmasında kullanılmıştır. Bu harç ve sıvalar hidrolik olup ülkemizde, horasan harcı ve sıvaları olarak bilinmektedir.

Bu harçlar Roma döneminde Cocciopesto **Massazza ve Pezzuoli, 1981**), Hindistanda Surkhi **(Spence, 1974)** Arap ülkelerinde Homra **(Lea, 1940)** Suudi Arabistan'da betonu horasan olarak adlandırmışlardır **(Çamlıbel, 1998)**.

Hidrolik özelliklerinden dolayı bu harç ve sıvalar Bizans, Roma, Selçuklu ve Osmanlı dönemi

sarnıç, su kuyusu, su kemerleri ve hamam yapılarında kullanılmıştır (**Akman ve diğerleri, 1986; Güleç ve Tulün, 1996; Böke diğerleri, 1999; Moropoulou ve diğerleri, 2000; Moropoulou ve diğerleri, 2002**)

Tuğla, kiremit ve benzeri malzemelerin hammaddesi kil (kaolin, illit vb.), kuvars ve feldspat minerallerinin karışımından oluşmaktadır. Bu karışım 600-900 °C larda ısıtılırsa killer sıcaklık derecelerine ve sahip oldukları minerolojik yapıya bağlı olarak farklı puzolanlık dereceleri ne sahip olmaktadır. (**Baroniovebinda, 1997**). Bu sıcaklıklarda kil minerallerinin yapıları bozulmakta ve amorf alümina silikatlar oluşmaktadır. Bu yapıdan dolayı kalsine edilen killer puzolan özelliğine sahip olmaktadır. Eğer kalsinasyon sıcaklıkları 900 °C in üzerinde olursa mullit, kristobalit vb. kararlı minerallerin oluşması sonucunda bu özellik kaybolmaktadır. (**Lee ve diğerleri 1999**). Tuğlaların hammaddelerinden olan kaolinin ısıtılması ile elde edilen puzolanik aktivite, montmorillonit ve illinitden daha fazladır (**Ambroise ve diğerleri, 1985**). Feldspatlar ise minerolojik yapılarına bağlı olarak farklı puzolanik özellik göstermektedir. Bunlar kireç ile reaksiyona girerek tetrakalsiyum alümina hidratları oluşmaktadır (**AardtveVisser, 1977**). Kuvars mineralleri ise puzolanik aktiviteye sahip değildir.

Horasan'ın dayanımı, kirecin kalitesine ve tuğla tozunun inceliğine bağlıdır.

Horasan harcının dayanımının yüksek olması, harca katılan ince çakıl takviyesi ile orantılıdır. Bunun nedeni; harca katılan kirecin zamanla sertleşmesi olayıdır. Ayrıca horasan harcının içine rötreyi engellemesi için saman da katılabilir. Horasan çok geç sertleşen bir malzemedir. Dayanımını çok uzun zamanda kazanır. Malzemenin bu özelliğini bilen eski mimarlar yapının temelini bitirdikten sonra üst yapıya başlamaları için, uzun bir süre yapıma ara verirlerdi. Horasanın sertleşme sürecini azaltmak ve dayanımını kısa sürede kazanabilmesi için çeşitli katkı maddeleri kullanılabilir (**Saraç, 2003**).

Horasan harçlarının Özellikleri birçok tarihi yapıdan alınan örneklerde incelenmiştir. Bunlardan Rodos, Venedik ve Girit'teki bazı Bizans ve daha geç dönem yapıları ile İstanbul'da Ayasofya'da kullanılan horasan harçlarının, kireç/tuğla tozu oranlarının 1.4 ile 1:2 arasında değiştiği saptanmıştır (Livingston, 1993; Moropoulou ve diğerleri, 1995 ve 2000 b; Güleç ve Tulün, 1996; Biscontin ve diğerleri, 2002). Bu harçların XRD analizlerinden bağlayıcı malzemenin, kirecin karbonatlaşması sonucu oluşan kalsit kristalleri ve tuğla tozu ile kirecin reaksiyonu sonucu oluşan kalsiyum, silikat ve alüminat hidratlardan oluştuğu gözlenmiştir (Moropoulou ve diğerleri, 1995 ve 1996). Bu Örneklerin 200-600 °C da kalsiyum silika ve alümina hidratlarda bulunan su kaybindan ve 700-900 °C da kalsitte bulunan karbondioksit kaybindan meydana gelen ağırlık azalmalarının oranlarından, harçların hidrolik Özellikleri hakkında bilgi edinilmektedir (**Bakolas ve diğerleri, 1998; Moropoulou ve diğerleri, 2000b; Biscontin ve diğerleri, 2002**)

Agrega olarak kullanılan tuğlaların yoğunlukları; kireç taşı, granit, bazalt vb. agregalardan daha düşüktür. Bu nedenle, horasan harçları daha hafif ve daha yüksek çekme dayanımına

sahiptir. Ayasofya'nın kubbesinde kullanılan horasan harçları bu durumu örnelemektedir (Livingston, 1993; Moropoulou ve diğerleri, 2002a). Horasan harçlarının yanı sıra kubbede kullanılan yapı tuğlaların da çok gözenekli ve düşük yoğunlukta olması (Moropoulou ve diğerleri, 2002b) kubbenin depreme daha dayanıklı olmasını sağlamaktadır.

Bunun yanında harç kalınlığı ince olan yapılarda üst yapıdaki taşıyıcı sistem dayanımı daha yüksektir. Diğer yapılara oranla ince horasan harçlı yapılar, daha az hasar görmüşlerdir.

Ülkemizde horasan harçları ve sıvaları üzerine yapılmış çalışmalar sınırlı sayıdadır. Konu ile ilgili ilk çalışma, Süheyl Akman ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (Akman ve diğerleri, 1986). Bu çalışmada, Bizans devrinden kalma bir sarnıçta kullanılan horasan harçlarının basma dayanım değerleri belirlenmiş ve onarım amaçlı horasan harçları üretilerek bunların basma dayanım özellikleri incelenmiştir. Bu çalışma, aynı zamanda horasan harçlarıyla ilgili eski yazılı kaynakları içermesi açısından da önemli bir çalışmadır. Horasan harcı ve sıvaları üzerine daha sonra yapılan çalışmalarda, bazı tarihi yapılardan toplanan örneklerin fiziksel özellikleri, kullanılan hammadde oranları belirlenmiş ve laboratuvar koşullarında horasan harcı üretilmiştir (Satongar, 1994; Güleç ve Tulün, 1996; Böke ve diğerleri, 1999). Onarım amaçlı horasan harcı hazırlamaya yönelik olan çalışmaların (Akman ve diğerleri, 1986; Satongar, 1994) kısa süreli olması ve kireç ile karıştırılan tuğlaların doğru seçilememesinden dolayı amacına ulaştığını söylemek güçtür. **(Böke, H., ve diğ. 2004).**

Osmanlı döneminde horasan harcı hazırlamada kullanılacak tuğlaların yeni ve iyi pişirilmiş olması koşulu şartnamelerde belirtilmiştir (Oenel, 1982; Akman ve diğerleri, 1986). Buradaki İyi pişirilme, tuğlanın hammaddesi olan killerin tamamının amorf hale dönüşümün sağlanmasının gerekliliği ile açıklanabilir. **Böke, H., ve diğ.(2004).**

En fazla amorf malzemenin elde edildiği sıcaklığın 550 600 °C da gerçekleştiği bilinmektedir (Moropoulou ve diğerleri, 2002a).Yeni pişirilmiş olması ise tuğlanın su ile temas etmeden kullanılarak reaktifliğini yitirmemesinin gerekliliği ile açıklanabilir. Çünkü su ile aktif hale gelen amorf silikalar, silisik asit üreterek tuğlada olması muhtemel karbonatlarla reaksiyona girerek reaktifliklerini yitirmektedir (Lynch ve diğerleri, 2002). Bu koşulların eski şartnamelerde yer alması, horasan harcı ve sıvası hazırlanması ile ilgili oluşan yılların deneyimini ve birikimini ifade etmektedir.Bu birikim, çimentonun yapı malzemesi olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte yok olmuştur.

Horasan harcı ve sıvası hazırlamada kullanılacak modern veya geleneksel yöntemlerle üretilen tuğlaların puzolanik olup olmadıklarının kontrol edilmesi, harç ve sıva hazırlamada kullanılacak tuğlaların pulozanik özelliğe sahip olması gerekmektedir.Bu özellik, harç ve sıvaların hidrolik olmasını sağlayan en temel özelliktir.Ülkemizde yürütülen koruma çalışmalarında bu konu göz ardı edilmekte, günümüzde üretilen modern tuğla veya harman tuğlaların horasan harcı ve sıvası yapımı için uygun olduğu sanılmaktadır.(Böke, ve diğ 2004).

Horasan harcıyla ilgili yapılan araştırmalarda aynı amaçlı, fakat diğer değişik adlarla anılan karşımlar saptanmıştır.

Bunlar;

1. Geleneksel Horasan Harcı :

- a) Dinlendirilmiş kireç + Yumurta akı + Horasan pirinci + Su
- b) 1 Kireç Kaymağı + 1 Yıkılmış kavrulmuş kum + ½ Alçı + Su
- c) 2 Kireç + 1 Horasan + Bir miktar dişli kum + Bir miktar meşe külü + Su

2. Kum Horasan Harcı :

- a) Dövülmüş kireç + Yumurta akı + Kum + Horasan pirinci + Su olup, karma süresi uzundur.

3. Lökün :

- a) Dövme Kireç + Üç ayda suda çürütülmüş pamuk + Su
- b) Dövme kireç + Zeytinyağı + Keten elyafı + Su
- c) Dövme kireç + Kızgın zeytinyağı + Koyun yünü elyafı + Su

4. Horasan Sıvası :

- a) Yumurta akı + Alçı + Tuz + Kireç
 - b) 2 Horasan + ½ Perdah kumu + ½ Beyaz çimento + ½ Kireç şerbeti (öneri)
- Olarak sınıflandırılmıştır (Eriç ve diğ. 1990)

1.3 Kargir Malzeme

Doğal taş veya pişmiş toprağın (tuğlanın), bir bağlayıcı harçla birlikte kullanılması ile elde edilen malzemeye kargir adı verilir. Monolitik taşıyıcı elemanlar (duvar, destekler), kemer tonoz ve kubbe vb. kâgir malzeme ile yapılır. Kargir malzeme, heterojen heterojen bir malzemedir. Birim ağırlığı 21 ~22 kN/m² arasında değişmektedir.

Kargir malzemenin taşıma gücü, yapımında gösterilen özene, yapı taşına, harca, yapım tekniğine, çevre şartlarına ve zamana bağlıdır. (Çamlıbel, 2000a).

Kargir malzeme, basınca belli limitlerde dayanır. Kargirin çekmeye karşı dayanımı çok azdır. Kargir malzemenin mukavemeti, içindeki bağlayıcı harcın mukavemetine eşdeğerdir. Bağlayıcı kireç harcı olan kargir malzemedede basınç emniyet gerilmesi, 0=0,2 – 0,6 MPa horosan harçlı kargir malzeme de ise tahmini 0:1,5 ~ 3 MPa mertebesindedir. Horosanın dayanımının, düşük dozajlı bir çimento harcın dayanımı civarında olması gerektiği varsayımı yapılabilir (Saraç, 2003).

1.4 Ahşap Malzeme

İşlenmesi ve taşınması kolay bir malzeme olan ahşap, yalnız konut mimarisinde yapı malzemesi olarak kullanılmıştır. Hafif, çekme, basınç ve eğilmeye karşı dayanımı olduğundan büyük açıklıklar ahşapla rahatça geçilmiştir. Tarihi yığma kargir yapılarda tavan ve döşeme taşıyıcı sistemi malzemesi olarak ahşap kullanılmıştır. Ayrıca çekmeye karşı dayanımından dolayı duvarlarda hatıl olarak, eğilmeye karşı dayanımından dolayı çıkma (saçak, cumba, taşma) olarak kullanılmıştır.

1.5 Tuğla

Tarihi yapılarda, pişirilmiş kilden üretilen tuğlayı oluşturan malzemeler genellikle dere yataklarında yüzeysel olarak biriken kum taşlarının kalıntılarında elde edilirdi. Pişmiş kilden üretilen tuğlalar, görünüşleri ve işlevlerine göre sınıflandırılır; fırınlarda yüksek ısı altında pişirilir; fırın teknolojisinin bulunmadığı yerlerde ise güneş ısısından yararlanılarak üretildiği bilinmektedir.

Tuğlayı oluşturan malzemenin kalitesi, kullanılan harç ve tuğlanın örülme düzeni; tuğlanın dayanımını belirler. Tuğlanın basınç dayanımı, malzeme özelliklerine bağlı olarak 10 MPa dan 30 MPa a kadar değişir. İyi fırınlanmış tuğla, iyi fırınlanmamış tuğlaya göre üç kat daha fazla dayanıma sahip olabilir. Genel olarak tuğlanın çekme dayanımı basınç dayanımının % 10'u, kayma dayanımı ise basınç dayanımının % 30'u kadardır (Ünay, 2002).

Kasnak duvarın basıncını devamlı kılan önemli bir topuk elemanıdır. Kubbe duvarında devamlı basınç varken, kasnak yatay ekseninde dışa doğru kayma, boyuna doğrultuda devamlı çekme mevcuttur. Kubbe, bir kemerin eksenini çevresinde dönmesi ile elde edilen küre parçasından ibaret taşıyıcı sistemdir. Kubbe mesnetlerinde, sürekli taşıyıcı elemana gerek duyar. Bu nedenle dairesel bir mesnede oturması gerekir. Dairesel mesneden dış çemberi boyunca çekme kuvveti mevcuttur. Radyal doğrultuda yatayla muayyen açıda yatay kuvvet mevcuttur. Yatay kuvvetin düşeyle yaptığı açı kubbenin basıklığı ile artmaktadır. Kubbenin basıklığı kubbe yüksekliğinin kubbe çapına oranıdır. Basıklık arttıkça yatay yük vektörü düzenlenmekte, yük değeri artmaktadır. Kubbenin bu yapısal özelliğini bilip, oluşturduğu kuvvetleri iyi mesnetlendirmek gerekmektedir. Sürekli taşıyıcı eleman çemberdir. Kubbe, geometrik biçiminin oluşturduğu statik özellikleri nedeni ile taşıyıcı sisteme her yönde eşit etki yaparak, merkezi yapı şemasını zorlar. Kubbe yapıların en ağır kütleleridir. Oturdukları tam simetrik olmadığı kubbeli yapılarda, büyük burulmalar oluşur. Kâgir yapılar burulma momentleri tesirlerine karşı hassastırlar. Bu nedenle yapılara simetri özelliği kazandırılmalıdır.

2-TARİHİ YAPILARI OLUŞTURAN TAŞIYICI SİSTEMLER

2.1.Temel

Tarihi yapılarda temeller yapının en önemli kısmıdır.Temel gerekli derinliğe kadar kazılır, olması muhtemel basınç kadar, taşlarla doldurularak zemine gerilme tatbik edilir.Zemin ıslahı yapılarak yapı temelleri inşa edilirdi.Temellerin korunması için en önemli konu zemin suyudur.Zemin suyunu, kapiler cazibe suyu olarak ayırabiliriz.Kapiler su, yer altı su seviyesinden beslenmesi kopartılarak giderilebilir.Cazibe suyunun hareketi, yer altı su seviyesi temel seviyesi altına düşürülerek önlenir.Tarihi yapıların tabanında galeriler yapılarak, temellerin havalandırılması kapiler suyun kurutulması için önemlidir.Cazibe suyun etkilerinden korunmak için temellerin çevresinde su tahliye boruları döşenmiştir.Temeller çevre sularına karşı mutlaka korunmalıdır.Koruma temellerin yapay malzemelerle izolasyonu şeklinde düşünülmemelidir.

. Çevre sularını temel tabanından uzak tutulmalıdır. Eski yapı tekniğinde var olan temellerin galerilerle havalandırılması yapılmıştır.

2.2 Kemerler

Ana kemerler çoğunlukla küfeki taşından yada tuğladan daha küçük açıklıklı olan dekoratif kemerler ise mermerden yapılmaktadır.Kemerlerin çoğu gergili durumdadır.Görevleri esas olarak kubbeyi taşımak, yükü duvarlara yada ana ayaklara güvenle aktarmaktır.

Kemerler, eğrisel geometrilerden dolayı herhangi bir köşe yada birleşim noktasında yoğunlaşmadan düzgün bir şekilde mesnetlere aktarılırlar.Kemerin duvara oturduğu yere "Üzengi Seviyesi" denir.Kemerin en üst noktasında "Kilit Taşı" bulunmaktadır.Üzengi seviyesi ile kilit noktası arasındaki yükseklik kemerin sehimidir.Üzengi noktası arası kemerin açıklığıdır ve açıklığa göre sehimi fazla olan kemerlerin taşıma gücü çoktur.

Düşey ve yatay yükleri belirli noktalara yönlendiren, taşıyan yapı elemanlarıdır. Mesnetlerinde gergi çekme çubukları (Özengi Çubuğu) olabildiği gibi, gergi elemanı olmadan da yapılabilmektedir.Gergi çubuksuz yapılanların mutlaka güçlü duvarlara oturtulmuş olmaları şarttır.Açıklıklarda tıpkı kiriş gibi yük taşırlar.

2.3.Kubbeler

Kubbeler tarihte büyük mekânları örten yapılar olarak inşa edilmişlerdir.Sinan mimarisinde kubbe, yapının ağırlık merkezini oluşturur.Tüm yapı taşıyıcı sistemi kubbenin mesnetlenmesi ve desteklenmesi doğrultusunda biçimlenir.Yapım tekniği kubbe duvarının

devamlı basınç altında kalacağı varsayımına dayanmaktadır.Kubbenin oturduğu duvar kısmına kasnak denir.Kasnak duvarın basıncını devamlı kılan önemli bir topuk elemanıdır.Kubbe duvarında devamlı basınç varken, kasnak yatay ekseninde dışa doğru kayma, boyuna doğrultuda devamlı çekme mevcuttur.Kubbe, bir kemerin ekseni çevresinde dönmesi ile elde edilen küre parçasından ibaret taşıyıcı sistemdir.Kubbeler mesnetlerinde, sürekli taşıyıcı elemana gerek duyar.Bu nedenle dairesel bir mesnede oturması gerekir.Dairesel mesnedin dış çemberi boyunca çekme kuvveti mevcuttur.Radyal doğrultuda yatayla muayyen açıda yatay kuvvet mevcuttur.Yatay kuvvetin düşeyle yaptığı açı kubbenin basıklığı ile artmaktadır.Kubbenin basıklığı kubbe yüksekliğinin kubbe çapına oranıdır.Basıklık arttıkça yatay yük vektörü düzenlenmekte, yük değeri artmaktadır.Kubbenin bu yapısal özelliğini bilip, oluşturduğu kuvvetleri iyi mesnetlendirmek gerekmektedir. Sürekli taşıyıcı eleman çemberdir. Kubbe, geometrik biçiminin oluşturduğu statik özellikleri nedeni ile taşıyıcı sisteme her yönde eşit etki yaparak, merkezi yapı şemasını zorlar. Kubbe yapıların en ağır kütleleridir. Oturdukları tam simetrik olmadığı kubbeli yapılarda, büyük burulmalar oluşur. Kâgir yapılar burulma momentleri tesirlerine karşı hassastırlar. Bu nedenle yapılara simetri özelliği kazandırılmalıdır.

2.4 Tonoz

Kemer genişliği açıklığına eşit veya daha büyükse buna tonoz denir. Yapısı ve yapımı aynen kemerler gibidir

Tonoz, yükleri kemerlerin yük taşıma prensibiyle taşıyan, aynı zamanda da kabuk özelliği gösteren tek eğrilikli yapı elemanıdır.Tonozun mesnet noktalarında sürekli bir taşıyıcı düzlem gereklidir.Çarpraz ve Haçvari tonoz, iki beşik tonozun dik olarak kesişmesinden meydana gelir.

Tonoz bir kemerin kendi düzlemine dik doğrultuda ötelenmesi sonucu meydana gelen yüzeysel bir yapı elemanıdır.Tarihi yapılarda dikdörtgen alanlarının kapalı bir hacim haline getirilmesinde kullanılmıştır.Tonozlar ilkel tonoz, beşik tonoz, çarpraz tonoz ve manastır tonozu olmak üzere dört türdür.Beşik tonozunun ve ilkel tonozun mesnetlerinin sürekli bir taşıyıcı eleman olma zorunluluğu bulunmaktadır.Çarpraz ve tonoz, sütun ve ayaklar tarafından taşınabilmekte ve çok üniteli bir mekânın örtülmesinde kullanılmaktadır.Kemer genişliği açıklığına eşit veya daha büyükse buna tonoz denir. Yapısı ve yapımı aynen kemerler gibidir.

2.5 Taşıyıcı Duvar

Temel seviyesinden itibaren yapılar genellikle taş duvarlarla devam eder.Doğal taşların yontulması ile oluşturulan bloklar yatayda düzgün sıralar halinde dizilmektedir.Taşların arasında kot farkı olmamasına dikkat edilir.Düşeyde derzler şaşırtılarak düzenlenmektedir.Duvar yüzeyine dik doğrultuda bağlantı blokları veya derzler şaşırtılarak.Duvarların iç ve dış cepheleri

boyuna taşla örtülüp iç kısmına dolgu duvar yapılmışsa, yer yer taştan veya bağlantı teşkil edecek başka elemanlarla duvarın her iki yüzlerinin irtibatları yapılır. Taşıyıcı duvarlar, düşey ve yatay yüklerin temele taşınmasında kullanılan yapı elemanlarıdır. Basınç ve kayma gerilmeleri etkisinde olan duvarlar düşey düzlemsel yapı kısımlarıdır. taşıyıcı duvarlarda güçlendirme veya yenileme amacıyla kullanılacak doğal ve yapay taş malzemeleri mevcuda uygun nitelik ve evsafa olmalıdır. Bağlayıcı harç seçimi yapıda kullanılan harcın laboratuvar analizleri ile tespit edilen birleşimine uygun olmalıdır. Basınç güvenlik dayanım değerini kurtaramıyorsa, eski duvar yapısında, eski duvarla iyi kenetlenmiş ek duvarla kesiti artırılmalıdır. Duvarların basınç güvenlik gerilmeleri duvarların narinlik oranlarına göre azaltılmalıdır. Kayma gerilme emniyet değerleri aşan yapı kısımlarında duvarın bünyesine yerleştirilecek elemanlarla kayma gerilmeleri karşılanmalıdır. Duvarlarda oluşacak çekme gerilme bölgeleri mutlaka hesapla bulunmalıdır. Duvarlar çekme gerilmesi taşımamaktadır. Çekme gerilmesinin olduğu bölgedeki çekme kuvvetlerinin çekme elemanları ile karşılanması şarttır. Tarihi yapılarda çekme gerilme elemanları olarak demir kenet veya ahşap kalas kullanılmıştır. Doğal ahşap ve demirin dayanımını kaybetmiş olacağı ve güçlendirme ve demirin dayanımını kaybetmiş olacağı ve güçlendirme yapılırken ahşap ve demir çekme elemanlarının var olduğu düşünülmemelidir. Duvar bünyelerindeki yapı elemanları rijitlik bakımından üniform olmalıdır. Bu sağlanamıyorsa, boyut ve rijitlikleri aynı olan yapı elemanlarının duvarda aynı kotta bulunması sağlanmalıdır. Yapılarda bu kurala uymayan kısımlardaki taşlar, yenileri ile değiştirilmelidir. Duvar içine yerleştirilecek yapı parçalarının boyut olarak duvarı oluşturan yapı taşları boyutunda olmasına önem verilmelidir. Çekme elemanları yapısı dış tesirlerden etkilenmeyen malzemelerden seçilmelidir zira duvar ve sıva harcı yapı çekme elemanlarını, dış etkenlerden koruma özelliği zayıftır. Taşıyıcı duvarlarda sıfır derz uygulamaları ıslah edilmelidir. Sıfır derz taş duvar dış cephelerindeki yatay derz bölgeleri, yapıda tespit edilen minimum derz genişliğinde, duvar taş yüksekliğinin yarısı derinliğinde boşaltılmalı duvardaki harç malzemesi ile boşaltılan derzler dolgu yapılmalıdır. Harç duvardaki yük aktarılmasının üniform olmasını sağlayacaktır. Duvar bitimleri taş ve tuğla ile sonlanıyorsa, bu kotta yapı elemanlarını duvarlarda iki sıra, tuğla duvarlarda üç sıra olarak yatay ve düşey ekseninde irtibatlandırılmalıdır. kullanılacak kenetlerin dış tesirlerden etkilenmeyen malzemedan seçilmesine dikkat edilmelidir. Demir kenet asla kullanılmamalıdır.

Düşey ve yatay yükleri belli noktalara yönlendiren, taşıyan yapı elemanlarıdır. Mesnetlerinde gergi çekme çubukları olabildiği gibi gergi elemansızda yapılabilmektedir. Gergi çubuksuz yapıların mutlaka güçlü duvarlara oturtulmuş olmaları şarttır veya ayak kısımlarında ağırlık kuleleri gerekmektedir.

Kemerlerin şekli, düşey kuvvet tesiriyle hesap edilen eğilme momenti grafiğinin, her bir kesitinde momentleri sıfır olan çizgi denkleminin eğrisi, taşıyıcı sistemin geometrisini belirler.

Moment sıfır eğrisi kemer oluşturan duvar kesitinin içinde kalırsa, kemer alt üst kesitlerinde çekme gerilmesi oluşmaz, Tarihi yapılarda hep uygulanan dış yüzeyi taş kaplamalı tuğla duvar kemerler, deprem bölgelerinde mutlaka takviye edilmelidir.

3. TARİHİ YAPILARDA GÖRÜLEN HASAR TÜRLERİ

3.1 Zeminden Kaynaklanan Hasarlar

Yapının üzerine oturduğu zeminin mukavemetinin düşük olması, ya da homojen olmaması zamanla yapıda bazı hareketlerin oluşmasına, dönme, farklı oturma gibi gözle görülebilen bozulmalara neden olabilir. Temel altındaki zemin homojen olmadığında yapıda çatlaklar görülür. Çatlakların yapıdaki yerlerine, doğrultularına bakılarak hasar nedeninin zeminden kaynaklanıp kaynaklanmadığı hakkında kabaca fikir edinmek mümkündür. Eğer yapı iki ucundan sağlam zemine oturuyor, arada kalan bölgede zemin gevşekse, cephede kapı ve pencere boşluklarının köşelerinden başlayan ve 45 derece açıyla yanlara doğru gelişen çatlaklar gözlenir. Eğer yapının cephesinin yalnız orta kesimi altında sağlam zemin varsa, çatlaklar kama görünümündedir; aşağıda dar, yukarı doğru açılan bir düzen gösterir. Zeminden kaynaklanan hasarların tanınması ve düzeltilmesi zemin mühendislerinin uzmanlık alanına girmektedir; ayrıntılı inceleme için onlara danışılır. Durumun özelliğine göre bir çözüm seçimi söz konusudur: oldukça zor ve pahalı bir işlem olan zemin sağlamlaştırma veya sağlam zemine inen temel yapımı gibi işlemler gerekebilir. Bir yapının fay hattı üzerinde yer alması, ya da oluşumunda çatlaklar bulunan bir kaya üzerinde yapılmış olması da onun bozulma, yok olma riskini arttıran etkenlerdir.

Strüktür tasarımındaki hatalar, binaların taşıyıcı sistemlerinde ilk tasarımdan gelen boyutlandırma hataları varsa; örneğin duvar, ayak, payanda gibi öğeler üzerlerine gelecek yatay ve düşey yükleri karşılayacak kesitlerde yapılmamışlarsa ciddi hasarlar ortaya çıkabilir. Taşıyacağı yüke göre ince/yetersiz kesitli bir duvar zamanla bel verebilir; payandaların yetersiz olması durumunda, kemer, tonoz veya kubbede açılmalar olur, hatta sistem yıkılabilir. Taşıyıcı sistemi hatalı tasarlanmış olan anıtların belki de en görkemlisi İstanbul Ayasofya'sıdır. İlk tasarımında şimdiki kubbesinden çok alçak bir yelken tonozla örtülen bina, 31 m. açıklığında bir kubbeyi destekleyecek payanda düzenine sahip olmadığı ve çok hızlı inşa edildiği için kubbenin itkisiyle yan duvarlarda açılmalar olmuş ve kubbe geçirdiği ilk deprem sonrasında çökmüştür(558)

Temellerin zayıf, yetersiz kesitte olmaları da üst bölümlerde, duvarlarda, taşıyıcı ayaklarda çatlamalara, düşeyden ayrılmalara neden olabilir.

3.2 Hatalı malzeme kullanımı

Antik dönemden günümüze, önemli yapıtların özenle seçilen malzemelerle yapılması mimarlık geleneğidir. Anadolu'nun birçok ören yerinde rastlanan tapınak, tiyatro gibi anıtlar iri boyutlu, dayanıklı taşlarla yapıldıkları için günümüze kadar gelebilmişlerdir. Mimar Sinan İstanbul'un genel görünümünü etkileyen Şehzade, Süleymaniye, Mihrimah Sultan külliyelerini, Osmanlı döneminde Bakırköy çevresinde çıkarılan küfeki taşının yoğun ve homojen tabakalarından hazırlanan bloklarla inşa etmiştir.

Geleneksel mimarlığımız taş, kerpiç, tuğla, ağaç gibi doğal kökenli malzemelerle oluşturulmuştur. Kullanılan malzemelerin iyi nitelikli olmaması, yapıların bozulmasını hızlandırmaktadır. Taşların içinde kil tabakalarının, başka yabancı maddelerin bulunması hızlı aşınmaya, taşın yabancı maddelerin bulunduğu tabaka ya da damardan kopup ayrılmasına neden olur. Tortul kütleler doğada yatay tabakalar halinde yer alırlar. Taşın binada doğadaki tabakalaşmasına uygun olarak yer alması da önemlidir. İşlenmeleri sırasında cepheye gelecek kısımlarına dikkat edilmeli, tabakasına başka bir deyişle suyuna göre biçimlendirilmelidir. Eğer blok, taşın suyuna ters olarak hazırlanır ve tabakalaşmasına dikkat edilmeden yerine konursa, bozulma tabakaların cepheden geriye doğru katman katman dökülmesi şeklinde olur. Taşın genel yapısının dayanıksız olması da, kolayca ayrışıp dağılmasına neden olur.

Tuğla yapılarda da tuğlanın iyi pişirilmiş olması yapının dayanımını arttıran önemli bir etkidir. Kötü tuğlalardan yapılan duvarlarda hızlı aşınma, dökülme, çukur oluşumu biçiminde yüzey kayıpları, ayrışma dağılma şeklinde hasarlar gözlenir. Kargir yapılarda ana malzemeyi birleştiren harcın niteliği de binanın mukavemetini etkileyen önemli bir etkidir. Çamur veya zayıf kireç harçları ile örülen duvarlarda bozulan harç çözülerek yapının dağılmasına yol açar.

Ahşap strüktürlerde sert ağaç kullanılması yapının ömrünü uzatır. Türkiye'de ise çoğu yumuşak ağaçlarla yapılan ahşap çatıklar daha kısa ömürlü olmakta, harap strüktürlerle birlikte bir yaşam kültürünün izleri de ortadan kalkmaktadır.

3.3 Kötü işçilik ve detay kullanımı

Yapıyı oluşturan bileşenlerin uygun bir bağlayıcı malzeme ve teknikle birleştirilmeleri dayanımları açısından önemlidir. Kesme taş yapılarda blokları birleştirmek için kullanılan kenet ve mil gibi korozyona uğrayabilecek demir bağlantı elemanlarının iyi izole edilmemesi sonucunda, derzlerden içeri giren su demir öğelerin paslanmasına neden olmaktadır. Paslanma sırasında hacmi büyüyen kenet ve miller, yarattıkları iç gerilimle birleştirdikleri duvar bloğunu veya söve, sütun başlığı gibi mimari bileşenleri çatlatmakta, müdahale edilmeyip bozulma ilerlediğinde, mimari öge parçalanmaktadır.

İlk tasarım hatalarını düzeltmek bazen çok zor olabilir, hasarlar sürekli bakım ile giderilmeye çalışılır.Görünüş açısından bir sakınca olmadığı durumlarda daha uygun bir malzeme kullanımına gidilebilir: örneğin demir mil ve kenetleri paslanmaz çelik ya da titanyum ile yenilemek uygun bir çözümdür.

Yapıyı kurtarmak için başka çözüm bulunamıyorsa, ilk tasarım hatası uygun bir detay çözümü ile giderilmeye çalışılır.Bol yağış alan yörelerde çatıların eğimli yapılması, iyi bir kaplama malzemesi ile örtülmesi binaları korur.Düz çatılar sürekli bakım gerektirir,ayrıca teras çatılarda su geçirimsizliğini sağlamak zor olduğu gibi yoğunlaşma nedeniyle de bozulmalar görülebilir.

3.4 Uzun süreli doğal etkenler

Yapılar uzun yıllar doğanın değişik etkileri altında yıpranır ve sürekli bakım sağlanmazsa ciddi hasarlar gözlenir. Sıcak yaz günlerinde aşırı sıcak karşısında genleşen malzemeler, soğuk kış günlerinde dona maruz kalır; ısı farkları, donma çözünme döngüleriyle malzemeler yorulur, yıpranır. Suyun kapillarite ile bina içindeki hareketi de yapı malzemelerinde hasara neden olmaktadır. Zeminden yükselen nem strüktürü ıslatarak taşıyıcı sisteme gelen yükü fazlaştırdığı gibi, ayrıca içinde taşıdığı tuzların duvar yüzeyinde buharlaşması sonucu çiçeklenmelere, duvarın fiziksel ve kimyasal yapısını bozucu etkilere neden olabilmektedir.

Yağmur sularının bozulan bir çatı kaplaması veya deresinden dolayı binadan hızla uzaklaştırılmaması, yosun ve otların gelişmesine uygun ortamı hazırlar. Bozuk olan ayrıntı çevresinde yosunlar yerleşir, ahşap çatı ve döşemelerde mantarlar gelişir. Ciddi hasarların başlangıcı olabilecek bu bozulmaların sürekli bakımla giderilmesi gerekir.

Yağmur sularının yüzeyden akarken yaptıkları aşındırıcı etki de, özellikle kolayca aşınan taşlarla yapılmış anıtlarda önemli hasarlara yol açabilir.Suyla ilgili olan don olayı da anıtları tahrip eden önemli etkenlerden biridir.Çatlaklara giren su donduğunda karma etkisi yaparak çatlakların büyümesine, büyük parçaların kopmasına yol açar.

Bakımsızlık, dikkatsizlik, kötü detaylandırma gibi etkenlerle birleşen don, düzeltilmesi güç ve çoğu kez pahalı olan kayıplara neden olmaktadır.Örneğin Osmanlı yapılarında pencere sövelerinin alt kısımlarındaki parmaklık yuvaları kurşunla doldurulmadığında, bu boşluklara giren sular kışın don etkisiyle genleşmekte,sövenin pencere demiri dışında kalan parçasını kopartmaktadır.

Rüzgarın taşıyarak getirdiği ve çatılara, duvar oyuklarına, boşalmış derzlere yerleştirdiği tohumların gelişmesiyle birçok bakımsız binanın cephesinde, üstünde incir, aylandız gibi ağaçların kök salıp geliştiği gözlenmektedir. Rüzgar, özellikle deniz tuzu ve kumlarla birlikte etkilediğinde hızlı ve ciddi yüzey aşınmalarına neden olabilmektedir.

Dalgalar da sürekli etkileriyle kıyı yapılarında, rıhtım ve Limanlarda aşınma ve yıpranmalara neden olurlar. Dalgaların neden olduğu diğer bir hasar, rıhtım altındaki zemini oyarak bitişik yapıların temellerini zayıflatması ve denize doğru kaymalarına neden olmasıdır. Özellikle tanker, vapur ve benzeri deniz taşıtlarının yaptıkları yanıl etki sonrasında suların geri çekilmesi sırasında zemindeki çözülme şiddetlenmekte ve hasar artmaktadır.

Yer altı suları nehirleri de benzer biçimde temel altındaki toprağı sürükleyerek temelleri mesnetsiz bıraktıkları için zararlı olurlar. Binalarda ani çatlamalar, düşeyden ayrılmalar görüldüğünde gerekli önlemler alınarak yapıların kurtarılmasına çalışılmaktadır..

Kuşlar, böcekler, fareler gibi hayvanlar da anıtlara zarar veren etkinliklerde bulunur. Martılar avlarını çatılarda yemekte, bu sırada kurşun örtüyü delerek, binanın su almasına neden olmaktadırlar. Güvercinler camilerin camlarını kırarak içeri girmekte, minare boşluklarında yuva yaparak içeride büyük miktarda gübre, çöp toplanmasına yol açmaktadırlar. Ahşap kurtları ise, içten içe ahşabı kemirerek bünyesini zayıflatırlar. Liken ve mikroorganizmalar taşların üzerine yerli eşerek onların bozulmasına neden olurlar.

3.5 Doğal Afetler

Ne zaman olacağı önceden bilinmeyen, aniden şiddetli bir felaket olarak ortaya çıkan deprem, toprak kayması, sel, tayfun gibi olaylar tarihi çevrelerin, anıtların hasar görmesine neden olmaktadır. Deprem kuşağı üzerinde bulunan ülkemizde tarih boyunca anıtlar yer sarsıntılarında hasar görmüş, yıkılmış, tekrar yapılmışlardır.

Yanardağ patlaması da can ve mal kaybına yol açan, belli yerleşimlerdeki yaşamı tümüyle yok eden önemli doğal afetlerden biridir.

Seller özellikle akarsu yanındaki tarihi yerleşmelerin uğradığı bir afettir. Edirne, Amasya gibi tarihi kentlerimizde anıtlar yüzyıllar boyunca bahar dönemlerinde taşkınlardan etkilenmişlerdir. Hızlı, güçlü akıntılar, seller köprü ayaklarında hasarlara neden olurlar.

3.6 İnsanların Neden Oldukları Hasarlar

İnsanlar bakımsızlık, terk, kasıtlı tahrip gibi eylemlerle tarihi yapıların yok olmalarına yol açabilirler. Bir tarihi yerleşmenin terk edilmesi ve orada bulunan kentsel dokunun, nemli anıtların bakımsız kalması çoğu kez sosyal, ekonomik sorunlarla ilişkilidir. Anadolu'nun birçok yerinde 1920'lerde Mübadele sırasında boşalmış eski Rum köylerinin de hazin birer harabe olduğu gözlenmektedir. İstanbul'da Zeyrek ve Süleymaniye semtlerindeki konaklar, asıl sahiplerinin kentin yeni bölgelerine göçmeleriyle terk edilmişler, kira evi olarak sunulmuşlardır.

Sahiplerinin Kültür Bakanlığı'nın aynen koruma kararından hoşnut olmayarak "yıkılsın, yerine yenisini yapalım" isteğiyle kaderine terk ettikleri tarihi binalar da her yıl biraz daha harap

olmaktadır.

3.7 Kötü Kullanım ve Onarımlar

Kötü kullanım, harabiyeti hızlandıran önemli bir etkidir. Asıl sahipleri farklı yerlere göçtüğünde, eski konutlar kira evi olarak çeşitli ailelerin kullanımına verilmekte ve yeni kullanıcıların isteklerine göre gelişigüzel eklenen ara kat, bölme duvarları, sokak cephesine açılan vitrin, ayrı giriş ve benzeri öğelerle hızla değişime uğramaktadır. Safranbolu evlerinin veya İstanbul'da Zeyrek ve Süleymaniye'deki ahşap evlerin kötü kullanımıyla ilgili sorunlar birbirine çok benzemektedir.

Tarihi yapılarda bilinçsizce yapılan değişiklikler strüktür düzeninde aşırı yüklenme veya süreksizliklere neden olmaktadır.

Venedik Tüzüğü'nün 9. maddesinde de belirtildiği gibi, onarım uzmanlık gerektiren bir iştir. İyi yetişmiş mimar ve restoratörler tarafından, uygun malzeme ve teknik kullanılarak gerçekleştirilmeyen onarımlar kaba tamirden öte geçememektedir. Anıtların tarihi, estetik değerlerini, yapılacak müdahale sınırlarını tanımlayan koruma kurullarının anıtların koruma derecelerini belirlerken hata yapmaları da anıtların zarar görmesine neden olmaktadır.

3.8 Bayındırlık Etkinlikleri

Yeni yollar açılması, barajlar yapılması tarihi çevreleri tehdit eden çağdaş imar hareketleridir. 1950'lerde İstanbul'da gerçekleştirilen yol genişletme etkinlikleri, 1980'lerin ikinci yarısında açılan Tarlaabaşı Bulvarı tarihi binaların yıkılıp yok olmasına neden oldu. Tarih öncesi ve değişik tarihi dönemlere ait arkeolojik sitle, kırsal yerleşmeler Doğu Anadolu'da yapılan Keban ve Atatürk barajlarının suları altında kaldılar. Kentlerin plansız gelişmesi, veya yeni planlarla sağlanan imar haklarıyla kat yüksekliklerinin aşırı artması tarihi yapıları olumsuz etkilemekte, hatta algılanmasını olanaksız kılmaktadır. Aşırı yüksek kütlelerle çevrilen külliyelerin silüetteki etkisi zayışamakta, yoğunluğun artması tarihi yerleşmelerin dar sokaklarının genişletilmesi için baskı yaratmakta, gürültü ve istenmeyen yabancı öğelerin girmesiyle, tarihi çevre görsel bütünlüğünü, uyumlu çevre etkisini yitirmektedir. Önlem almadan eski binaların bitişiğinde derin kazılar yapmak, altından yeraltı geçitleri, tüneller geçirmek, zemin altında maden galerileri açmak vb. etkinlikler de temellerin mesnetlenme düzenini bozarak hasara neden olmaktadır. Tarihi binaların yakınında derin bodrumlu yeni yapılar inşa edilmesi de zemin suyu seviyesini düşürdüğü için sakıncalıdır.

3.9 Hava Kirliliği

Atmosferi kirleten sanayi atıkları, ısınma sistemleri, kömürle çalışan vapurlar, motorlu taşıtlardan çıkan zararlı gazlar, yapıların üzerinde kirli bir tabakanın oluşmasına, ayrıca taşları eriten asit yağmuruna neden olmaktadır. Havadaki karbondioksit, kükürt dioksit ve kükürt trioksit gazlarının yağmur suyunda erimesiyle taşları eriten asitler oluşmaktadır. Islanan yüzeylerdeki bezemeler asitin aşındırıcı etkisiyle ayrıntılarını yitirmektedir. Arada sırada ıslanan cephelerde ise kara, geçirimsiz bir tabaka oluşur. Cephelerde biriken kurum mimari ayrıntıların algılanmasını engellemekte, bu kir tabakası altında kalan taşlar özelliklerini yitirerek erimektedirler. Zamanla kabaran, dökülen kabuklar sülfatlaşma belirtisi gösterir. Gözenekleri kalsiyum sülfatla dolan taşlar bozulma derinliğine bağlı olarak, yüzeyden ıslanma alanı sınırına kadarı tabaka halinde dökülür.

3.10 Trafik

Tarihi kentlerin insan ve at arabası trafiğine göre düzenlenmiş olan sokak dokusunun kamyon ve benzeri ağır taşıt trafiğine açılması, bu yollar çevresindeki yapılarda titreşimler ve temellere yapılan baskı sonucu ortaya çıkan hasarlara neden olmaktadır. Dar sokakların köşeleri, tarihi kapılar da turist otobüslerinin veya kamyonların sürtünmeleri sonucu çizilmekte, zarar görmektedir. Korunması istenen kentsel dokularda gerekli plan kararları alınarak yayalaştırma bölgeleri oluşturmak, trafiği denetlemek, daha uygun yerlere kaydırmak gerekmektedir.

Ender olmakla birlikte, trafik kazaları (kara, hava ve deniz) da anıtlarda kayıplara neden olmaktadır. İstanbul Boğazı'nda gemilerin kıyıya çıkması ve yalıları yıkması birkaç kez tekrarlanan kazalar arasındadır.

4-TARİHİ YAPILARDA UYGULANAN ONARIM VE GÜÇLENDİRME

4.1 Acil Müdahale Yöntemleri

Herhangi bir tarihi yapıda aşırı yükleme, deprem vb nedenlerle bir bozulma var ve yapıda tümsel ya da yerel stabilite bozukluğu ya da göçme riski varsa geçici acil müdahale yapılması kaçınılmazdır. Burada dikkat edilecek nokta, geçici müdahalenin sürekli müdahaleye dönüşme riskinin yüksek olması nedeniyle müdahalenin minimum düzeyde tutulmasıdır. Geçici acil müdahale yöntemleri yapının askıya alınması, bezemelerin korunması ve kısmi yıkım şeklinde sıralanabilir. Kısmi yıkım, yapıda önemli hasar oluşturan bir yükmeden yapının

stabilitesini korumak için alınması gereken başka hiçbir yöntem bulunamaması durumunda uygulanmalıdır.

4.2 Yapının Onarımı ve Yeniden Yapımı için Kısmi Söküm

Yapının bir bölümü gerekli numaralama yapılarak sökülüp yeniden inşa edilebilir. Genellikle anıt türü yapılarda uygulanan bu yöntemin yukarıda açıklanan "kısmi yıkım" ile karıştırılmaması gerekir.

4.3 Onarım/Güçlendirme Malzemeleri

Tarihi yapıların onarımında/güçlendirilmesinde yapının özgün malzemesine ek olarak, yüksek dayanımlı çelik, paslanmaz çelik, epoksi reçinesi, değişik özellikte çimentolar, GFRP, CFRP gibi kullanılacak pek çok malzeme bulunmaktadır.

Venedik Tüzüğü'ne göre yapımda bu tür malzemenin kullanılabilmesi için geleneksel malzemenin yetersiz/uygunsuz olduğunun gösterilmesi şarttır. Onarım ve güçlendirmede kullanılacak her tür malzemenin kimyasal, fiziksel ve mekanik özelliklerinin yapıda mevcut olan malzeme ile uzun zaman içinde uyum sorunu yaratmayacak ve geri dönüşümü olabilecek özellikte olması gerekir.

4.4 Bölgesel Onarım

Bölgesel onarım bölgesel/yerel çatlakların ya da bozulmaların onarımı olup yapının toplam güçlendirilmesinde olumlu katkısı olduğu açıktır. Yığma duvarlardaki çatlakların onarımı ile tonozlarda ve kubbe eteğindeki radyal çatlakların onarımında gerek duyulur. Çatlakların onarım yöntemi çatlak genişliğine ve çatlakların yerine bağlı olarak değişir. Çatlak yanakları arasında çekme gerilmesi taşınması isteniyorsa arada çelik yada FRP donatı kullanılması gerekebilir. Tarihi yapılarda çatlağın iki yanağı arasına tuğla yada taş bloklar yerleştirildikten sonra boşluğun uygun bir harç enjeksiyonu ile doldurulması yeterlidir. İnce çatlakların ve kalın duvarlardaki çatlak ve boşlukların onarımında en uygun yöntem boşluğa duvarda kullanılan özgün malzemeye benzer özellikteki bir harcın enjekte edilmesidir, bazı elemanların yenilenmesi yerine mevcutlarının onararak kullanılması isteniyorsa birleşim yerine paslanmaz çelik kullanılır. Ahşap elemanlarının onarımı en kolay işlemlerden biridir. Yeni ve eski ahşap, ahşap yapı elemanlarının birleştirilmesi yöntemleri ile birleştirilebilir. İstenirse birleşim yerlerinde metal elemanlar da kullanılabilir.

4.5 Bölgesel Güçlendirme

4.5.1 Duvarlar/Sütunlar

Bölgesel ve toplam güçlendirme arasındaki fark, bölgesel güçlendirmede güçlendirilenin yalnızca bir bileşen oluşudur. Elemanın güçlendirilmesinin yapının toplam güçlendirilmesi üzerinde de olumlu katkısı vardır. Çatlak genişliğinin 10mm'-den büyük olduğu ya da duvarı oluşturan taş ya da tuğlaların düşmüş olması durumunda, çatlakların onarımında uygulanan enjeksiyon yöntemi çekme gerilmelerini alacak elemanlarla birlikte yapılır. Bu amaçla çatlağa bitişik taş ya da tuğlalar çıkarılır ve dikiş elemanları ya da çelik bağlantı elemanları yerleştirilir, taş ya da tuğla duvarın boşlukları, uygun bir karışımla düşük basınç altında doldurulur.

Bu yöntem duvarın diğer yüzünde de uygulanmalıdır. Enjeksiyon bitince yapılan işin ne düzeyde gerçekleştiği değişik kotlardan alınan numuneler üzerinde yapılacak gözlemlerle kontrol edilmelidir. Yapılan yetersiz ise enjeksiyon tekrarlanmalıdır. Bazı durumlarda çatlakta enjeksiyon uygulaması yapılsa bile duvarlar güvenli gerilme iletimine izin vermeyebilir. Bu durumda mevcut çatlak boyunca düşey hatıl oluşturulması yararlı olabilir. Önemli şekilde hasar görmüş duvarların bir ya da iki yüzüne hasır donatı yerleştirildikten sonra yapılacak püskürtme beton uygulaması ile istenilen dayanım elde edilebilir. Genellikle yeni yığma yapılarda uygulanan bu yöntem çok seyrek olsa da eski yapılarda bezeme olmayan duvarlarda uygulanabilir. Burada dikkat edilecek nokta bir eski yapıda tüm yığma duvar yüzlerinin bu şekilde güçlendirilmesi durumunda elde edilen yapının artık eski eser sınıfına girmeyeceğinin bilinmesidir. Yapılabilecek olan, bu uygulamanın yeterli/ minimum duvar alanında yapılmasıdır. Köşelerinden ayrılmış duvarlar, üst kotlarında düzenlenecek betonarme/ çelik hatıl ile ya da metal elemanlarla birleştirilebilir. Hatıl çekme elemanı olduğundan gerektiğinde FRP şeritler kullanılması da düşünülebilir.

Güçlendirilen duvarın rijitliği diğer bölümlerden daha fazla, permeabilitesi daha az olacağı için özellikle dış duvar yüzlerinde her zaman ince çatlak oluşumu ile karşılaşılır. Duvarın rijitliğinin bilinçsizce artırılması ileride oluşacak büyük yatay yüklerin bu elemanlar tarafından karşılanması sonucu bu elemanlarda hasar yığılmasına neden olabilir. Bu tür güçlendirmenin tarihi değeri göreceli olarak daha az yeni yapıların iç duvarlarında ve ölçülü biçimde uygulanması önerilir. Bu uygulamada önce duvar yüzü/ yüzleri toz ve diğer gevşek/ niteliksiz parçalardan temizlenmeli, hasır donatı uygun elemanlar ile duvara ya da diğer yüzdeki donatıya bağlanmalı, daha sonra yüzey püskürtme beton ile kaplanmalıdır. Beton tabakasının kalınlığı duvarın durumuna göre 30 mm ile 80 mm arasında seçilebilir. Tek başına duran sütunların ya da yığma yapıların öngerilme verilerek güçlendirilmesi de mümkün olmakla birlikte uygulama her zaman pek kolay olamamaktadır. Sütunlara çember donatı ile dıştan ön gerilme verilmesi de elemanın güvenliğini arttıran bir önlemdir.

4.5.2 Döşemeler

Diyafram etkisi ile yatay yükleri düşey taşıyıcı elemanlara rijitliği ile orantılı olarak dağıtan döşemeler, rijitliğin yetersiz kaldığı durumlarda güçlendirilebilir. Tarihi yapılarda çatı düzeyinde yapılacak uygun donatılı betonarme/çelik hatıllar yapının davranışını olumlu yönde etkiler. Betonarme hatıllar arasında düzenlenecek yatay çelik kafes sistemler, betonarme döşemelerin sağladığı rijitliği yapıya ek deprem yükleri gelmeyecek şekilde sağlayabilir.

4.5.3 Kemerler, Tonozlar

Bu tür elemanlarda farklı yüklemelerden çeşitli kesitlerde çatlayarak mafsalsız oluşumu, mesnetlerde ezilme/ parçalanma şeklinde görülen hasarların ana nedeni mesnet etkilerinde azalma ve bileşik eğilme (M+N) etkisidir. Güçlendirmede yapılacak iş ezilen, düşen, yer değiştiren elemanların yenileri ile değiştirilmesi, çatlakların nispeten daha zayıf bir harçla basınç altında doldurulması, gergilerin gerilme alacak biçimde düzenlenmesi ve mesnet noktalarının sabitlenmesi şeklinde özetlenebilir çemberi oluşturmaktır, çekme çemberinde kullanılacak olan çeliğin paslanmaz çelik olması, aksi hallerde zaman içinde korozyon bakımı yapılması ya da çemberin bir beton kesit içine alınması uygun olacaktır. Henüz hasar oluşmamış kubbe eteklerinde çekme çemberinde FRP'de kullanılabilir.

4.5.4 Kubbeler

Bu tür elemanlarda görülen tipik hasar kubbe eteğinde oluşan çekme gerilmelerinin taşınmaması sonucu oluşan radyal çatlaklardır. Bu tür çatlakların daha da açılmasını önlemek için alınacak en iyi önlem etek civarında oluşturmaktır. Çekme çemberinde kullanılacak olan çeliğin paslanmaz çelik olması, aksi hallerde zaman içinde korozyon bakımı yapılması ya da çemberin bir beton kesit içine alınması uygun olacaktır. Henüz hasar oluşmamış kubbe eteklerinde çekme çemberinde FRP'de kullanılabilir.

4.6 Üst Yapının Toptan Güçlendirilmesi

..

Yapıda eleman bazında yapılan güçlendirmelerin tümü yapı taşıyıcı sisteminin toplam dayanımının artmasına neden olacaktır. Yapıların toptan güçlendirilmesinde yapılan en basit hata, yığma yapılarda sistemin içine betonarme ya da çelik bir iskelet sistem sokmak, böylece yapının dolgu duvarlı iskelet sistem ya da kompozit bir yapı olarak çalıştığını varsaymaktır. Bu, yapıda yoğun estetik kaybına neden olmaktan öteye geriye dönüşü olmayan bir müdahale türü olması nedeniyle kesinlikle istenilmeyen bir durumdur. Dahası, elde edilen kompozit sistemin ne şekilde davranacağını kestirmek de genellikle güçtür. Yapıların toptan güçlendirilmesinde uygulanabilecek yöntemler şu şekilde sıralanabilir.

4.6.1 Yapı Üzerinden Fazla Ağırlığın Kaldırılması

Özellikle üst kotlarda tonozların ya da toprak damlar üzerindeki fazla ağırlığın kaldırılması ve gerekiyorsa hasf malzeme konulması yapı taşıyıcı sisteminin deprem yükleri altındaki davranışını olumlu yönde etkileyecektir,

4.6.2 Kütle ve Rijitliğin Yapısı

Dağılımının Dengelenmesi Tarihi yapılarda rijitlik ve kütle dağılımı genelde oldukça düzgündür. Zaman içinde yapılan düzenlemeler ve eklemelerle yapının bu özelliği bozulabilir. Bu durumda yapıyı eski formuna sokarak ya da gerekli yerşekillerde derz oluşturarak burulma düzensizliği azaltılabilir.

4.6.3 Yapı ve Eklentileri Arasındaki Etkileşimin İyileştirilmesi

Cami, kilise türü masif kütleli yapıların çevresinde yapı ile etkileşimi zayıf, bir cephesi ana yapı diğer cephesi kolon sırasından oluşan eklentiler olabilir. Bu durumda iki farklı kütleli davranışı farklı olacağından hasar yığılması beklenebilir. Yapımı genellikle mümkün olmamakla birlikte arada derz oluşturmak en sağlıklı yol olarak görülmektedir.

4.6.4 Hal Tipi Yığma Yapıların Güçlendirilmesi

Genellikle dört cephe duvarı ve ahşap ya da perçinli çelik çatı makaslarından oluşan bu tip yapıların güçlendirilmesinde izlenecek yol, enine doğrultudaki kısa cephe duvarlarının güçlendirilmesi, boyuna doğrultudaki cephe duvarlarının stabilitesinin artırılması ve boyuna duvarların kafes çatı makaslarının alt elemanları ile birbirine bağlanması şeklinde özetlenebilir.

4.6.5 Çok Katlı Yapılarda Yapısal Etkileşimin Artırılması

Şehir merkezindeki tarihi çok katlı yığma yapıların deprem yükleri altındaki davranışını iyileştirmek için ilk yapılacak iş taşıyıcı duvarların dayanım ve süneklik düzeyini arttırmak, daha sonra deprem yüklerini taşıyıcı duvarlara rijitlikleri ile orantılı şekilde dağıtılabilecek döşeme düzenlemelerini gerçekleştirmektir. Döşemelerin güçlendirilmesi daha önceki bölümde açıklanmıştır. Buna ek ya da paralel olarak duvarları birbirine döşeme düzeyinde bağlayan gergiler düzenlemek de yapının davranışını olumlu yönde etkileyecektir.

4.6.6 Kemer/Tonoz ve Kubbe Arasındaki Etkileşimin Artırılması

Tonoz ve kubbelerin alt yapı ile bağlantısı çoğunlukla yeterli değildir. Bu elemanlar arasında etkileşimi arttırmanın en uygun yolu üzengi/mesnet/ etek kotunda gergiler düzenlenmesi, mevcut ve yeterliliğini yitirmiş olanların yenilenmesi ve gereken yerlerde payandalar düzenlenmesidir.

4.6.7 Diğer Güçlendirme Yöntemleri, Sismik Yalıtım

Sismik yalıtımın temel ilkesi, yapıların ve kuvvetli yer hareketlerinin özellikleri göz önüne alınarak, yapı rijitliklerini bir noktada azaltarak periyotlarının uzatılması, sönüm oranlarının artırılması ve böylece yapılara depremde daha az yük etkimesinin sağlanması şeklinde özetlenebilir. Sismik yalıtım, depreme karşı yeterli dayanımı olmayan anıtsal değeri olan tarihi yapılarda ve kullanımında hiçbir aksamanın olmaması gereken yapılarda kullanılmaktadır.

4.6.8 Temel Sisteminin Güçlendirilmesi

Bu amaçla yapılacak iş, gerekiyorsa temel zeminin ve temel sisteminin güçlendirilmesidir. Tarihi yapılarda temel zemini uzun zamandır aynı yapının altında bulunduğu kohezyonlu zeminlerde oturmaların sona ermiş olması beklenir. Sıvılaşma riski olan zeminlerde bunun önlenmesi gerekir. Yer altı su seviyesi drenaj ile mümkünse temel altı kotunun birkaç metre altına indirilmelidir. Bunun yapılması sırasında yapıda farklı oturmalar oluşmaması konusunda aşırı titizlik gösterilmelidir. Temel sisteminin güçlendirilmesinde temel genişliğinin artırılması, yapının yüklerinin uygun bir sistemle daha derindeki sağlam tabakalara iletilmesi düşünülebilir.

5.YAPILAN UYGULAMA ÖRNEKLERİ

5.1 Yapının Yeri ve Özellikleri

Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 parselde kayıtlı yapı ile ilgili İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) malzeme analiz raporu için 3453977 sayılı dilekçe ile 13.10.2010 tarihinde başvuruda bulunulmuştur. KUDEB Konservasyon ve Restorasyon laboratuvarına getirilmiş olan 1 adet sıva, 1 adet alçı ve 1 adet harç örneğinin tanımları yapılmış, sıva ve harç örneklerinin protein, yağ ve suda çözünebilir tuzları basit spot testlerle araştırılmış, örneklerin nitelikleri bağlayıcı / agrega / katkı maddesi içerikleri ve oranları kızdırma kaybı, petrografik, asit kaybı ve asitle reaksiyona girmeyen agregaların stereo mikroskop altında görsel analizleri ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

5.1.1 Örneklerin Tanımları

Laboratuara getirilmiş yerleri rölöve üzerinde gösterilmiş olan örneklerin tanımları aşağıda verilmiştir.

Örnek 1: Batı cephesinden alınmış olan beyazımsı –gri renkli, 4-5 mm boyuta kadar agreları görülebilen, beyaz kütleleri bulunan, sağlam yapıda harç örneğidir.

Örnek 2: Güney cephesinden alınmış olan gri renkli, 3-4 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve tek tük kırıkları bulunan, sağlam yapıda dış sıva örneğidir.

Örnek 3:Yapı içinden alınmış olan alçı örneğidir. Yüzeyinde gülkurusu, yeşil, sarı, koyu kahve, açık pembe renkli boya tabakaları bulunmaktadır.

5.1.2 Suda Çözünabilir Tuzlar ile Protein ve Yağ Analizleri

Yukarıda tanımları yapılmış olan örneklerin içeriğinde bulunan suda çözünabilir tuzların niteliklerini (klorür, sülfat, karbonat, nitrat ve fosfat tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ,, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo.5.1. Suda Çözünabilir Tuzlar ile Protein ve Yağ Analizleri

Örnek No	TUZ						İLETKENLİK (µs)	% TUZ MİKTARI	PROTEİN	YAĞ
	Cl-	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻					
1	++	±	±	-	-	241	1,52	+	-	
2	+	-	±	-	-	222	1,42	+	-	

-:Yok; ±:Var-Yok; +:Az var; ++:Var; +++:Fazla var; ++++:Çok Fazla var

5.1.3 Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizleri

Örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± °C ve 1050 ± 5 °C'de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) analiz sonuçları ile asitle muamele sonucunda reaksiyona girmeyerek parçalanmadan kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları aşağıda tabloda verilmiştir.

Tablo.5.2. Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizleri

Örnek No	KIZDIRMA KAYBI (%)			ASİTTE (%)		Elekte Kalan (%)							
	NEM	550	CaCO ₃	KAYIP	KALAN	5000µ	2500µ	1000µ	500µ	250µ	125µ	63µ	<63µ
1	0,44	1,24	24,08	23,71	76,29	0,75	6,87	11,44	19,67	35,48	18,57	5,28	1,94
2	0,49	1,54	32,96	27,37	72,63	8,68	6,08	16,5	19,36	20,5	4,78	2,51	1,59

5.1.4 Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri

Asitle muamele edilerek parçalanan örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agreları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve

görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1'den az miktarlar için “çok az”, %1-2 miktarlar için “az” terimleri kullanılmıştır.

Örnek 1:Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregaların tek tükü kırıntı ve tuğla tozu, az miktarı mika, %10-15 i kil nitelikli malzeme olup kalanı kuvarstır. 125-500 μ arası boyutlu agregaların tek tükü kırıntı ve tuğla tozu, çok az miktarı mika, %3-5 i bej büyük renkli dağılmamış kütleler, %5-10 u kayaç parçası olup kalanı kuvarstır.500 μ 'dan büyük agregaların tek tükü kırıntı ve tuğla kırıntı, çok az miktarı mika, az miktarı bej renkli dağılmamış kütleler, % 20 kadarı kayaç parçası olup kalanı kuvarstır.İri agregalar 4 mm elek altıdır.

Örnek 2:Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü tuğla tozu, % 20 kadarı kil nitelikli malzeme olup kalanı kuvars ve kayaç parçasıdır. 125-500 μ arası boyutlu agregaların tek tükü tuğla tozu, az miktarı açık kahve renkli dağılmamış kütleler, % 40 kadarı kayaç parçaları olup kalanı kuvarstır. 500 μ 'dan büyük agregaların tek tükü tuğla kırıntı, %30-35'i kuvars olup kalanı geneli koyu mavi ve koyu gri renkteki kayaç parçalarıdır. İri agregalar 8 mm elek altıdır.

5.1.5 Örnek Kesitlerin Petrografik Analizi

Epoksiye gömülen örneklerin hazırlanan ince kesitlerinden mineral içerikleri ve kabaca oranları polarizan mikroskop (çift nikol) ve stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

Örnek 1: Bağlayıcı alanı %15 kadar olup bağlayıcı – agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. % 5-10 oranında mermer parçası bulunan örnekte tek tük plajioloklas, alkali feldspat, biotit ve volkanik kayaç parçası mevcuttur. Aynı zamanda az miktarda mika bulunan örneğin agregalarının geneli kuvarslardır. Ayrıca bunların yanında kuvarsit ve metakumtaşı parçaları vardır. Agregalar az köşeli-az yuvarlak formdadırlar.

Örnek 2:Bağlayıcı alanı % 20 kadar olup bağlayıcı – agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. %5 kadar kireç topağı bulunan örnekte agregaların genelini kayaç parçaları oluşturmaktadır. Kayaç parçalarının çoğunluğu metakumtaşı, sleyt şist parçalarıdır. Aynı zamanda az miktarda bazaltik kökenli volkanik kayaç parçaları bulunmaktadır. Kayaç parçalarının dışında ayrıca kuvarslar da mevcuttur. Agregalar az köşeli-az yuvarlak formdadırlar.

5.1.6 Sonuçların Değerlendirilmesi

Yukarıda verilmiş olan analiz sonuçlarına göre Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 parselde kayıtlı yapıda alınan, 1 adet sıva ve 1 adet harç örneğinin nitelikleri, bağlayıcı alanı, dolgu ve katkı tipleri aşağıda verilmiştir. Örneklerin hiç birinde sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, karbonat (CO_3^{2-}) tuzu, nitrat (NO_3^-) tuzu, fosfat (PO_4^{3-}) tuzu ve sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir.

Örnek 1:Batı cephesinden alınmış olan harç örneğinin bağlayıcı alanı % 15 civarında (tek tük kırık ilaveli) su kirecidir. Örneğin 4 mm. elek altı olan agregaların tek tükü tuğla kırığı, % 15 civarı kireçtaşı parçası olup kalanı kumdur.

Örnek 2:Güney cephesinden alınmış olan dış siva örneğinin bağlayıcı alanı %20 civarında su kirecidir. Örneğin 8 mm elek altı olan agregalarının tek tükü tuğla kırığı olup kalanı kumdur.

Tüm bu sonuçlar bir araya getirildiğinde Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 Parsel'den laboratuvarımıza gönderilmiş olan yapı malzemesi örneklerinin aşağıda verilen ilgili analizlerinin sonuç ve değerlendirilmeleri, bu örneklerin proje sahibi tarafından laboratuvarımıza iletilmiş olan yapıda temsil ettikleri alanlara ait bilgiler esas alınarak çalışılmıştır.

1 numaralı örneğin hamur yapısı içeriğindeki alansal bağlayıcı oranı ~%15 civarında olup, ~200-250 dozajlı su kireci bağlayıcılı harç olduğu tespit edilmiştir. Ağırlıkça, bağlayıcı agrega oranı 1: 3 – 3,5 gibi olan örneğin agregaların ~%15'i kireçtaşı parçası olup kalanı 4 mm elek altı, geneli kuvars olan kara kumundan oluşmaktadır.

2 numaralı örneğin hamur yapısı içindeki alansal bağlayıcı oranı ~%20 civarında olup, ~200 – 250 dozajlı su kireci bağlayıcılı harç olduğu tespit edilmiştir. Ağırlıkça, bağlayıcı agrega oranı 1: 4 gibi olan örneğin agregalarının çoğunluğu koyu gri ve koyu mavi renkli metamorfik (sleyt-şist), metakumtaşları ve az miktarı olan kayaç parçalarından oluşmaktadır.

İncelemesi yapılan örneklerden, yapıdaki konumları da değerlendirildiğinde, 1 ve 2 numaralı harç ve siva örneklerinin erken dönem örneği olan çimento bağlayıcılarının (su kireci) kullanılması ile ürettikleri tespit edilmiştir.3 numaralı iç sıvayı temsilen gönderilen örneğin ise, çalışmaya uygun yapısının en üstündeki alçı ile oluşturulmuş siva katmanı olduğu tespit edilmiştir. Bu alçı katmanının yeterli örnek miktarı bulunmayan ancak, 1 ve 2 numaralı örneklerin bağlayıcı cins ve hamur yapısı ile benzer yapıda bir siva üzerine uygulanmış olduğu görülmüştür. Duvar yüzeyine düzensiz kalınlıkta çalışıldığı anlaşılan alçı siva katmanının onarım olarak çalışılmış olduğu düşünülmektedir. Boya katmanları ile siva arasında bitirme sıvası formunda bir tabaka bulunmaktadır. Bu düşünceyi destekleyen veri ise alt katmandaki özgün olduğu düşünülen yetersiz miktardaki sıvanın yüzeyinde uygulanmış birden çok katman halinde boya tabakalarının mevcut olmasıdır. Yapılan mikroskobik inceleme sonucunda farklı boya renklerinin aynı katmanlarda bulunduğu görülmüştür. Bu veriler ışığında yapının iç mekân yüzeylerinde bezeme, bordür veya kalem işi süsleme gibi tezyinatın bulunabileceği değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilecek olan onarımda, iç mekân duvar yüzeylerinde araştırma raspası yapılması uygun olacaktır.

Raporlandırma çalışması laboratuvarımıza gönderilmiş olan yapı malzemesi örnekleri, yapıya ait görsel dokümanlar ve yapının rölöveleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu verilerle;

yapının konservasyon ve restorasyon müdahaleleri hakkında tarafımıza detaylı değerlendirme yapılması mümkün değildir. Ancak genel olarak eldeki verilerin incelenmesi sonucunda;

Yapının doğu, batı ve güney yönlerdeki duvarları zemin katta; tuğla hatıllı moloz taş örgü teknikli, 1. kat duvarları ise tuğla örgü teknikli olarak üretilmişlerdir. Yapının mevcutta sıvalı olmayan doğu, batı ve güney dış cephe yüzeylerinde üretim teknikleri sıvasız durumda görülebilmektedir. Bu duvar yüzeylerinin özgünde sıvalı olup olmadığı araştırılmalıdır. Yapının izolasyonu ve duvarların dış etkenlerden korunmasına yönelik olarak; proje kararı ve ilgili koruma bölge kurulunun kararı ile doğu, batı ve güney cephelerinin sıvanabileceği değerlendirilmelidir.

Yapının ön cephesinde sıva ile oluşturulmuş "taş taklidi" imitasyon bosajlı pilastırlar, kat silmesi, korniş gibi yapı elemanları ile süsleme, bezeme ve yazı gibi bölümlerinin genel olarak sağlam ve iyi durumda oldukları görülmektedir. Yapıya karakterini veren ön cephedeki bu elemanların olduğu gibi korunmaları gerekmektedir. Benzer yapılarda da örneklerine rastlanan cephenin iki renkli olarak boyanması göz önünde bulundurulmalı ve koruma-onarım çalışmalarında cephe yüzeyinde araştırma raspaları yapılarak özgün cephe rengi tespit edilmelidir. Cephenin özgün boyama programı doğrultusunda renklendirilmesi uygun olacaktır.

Özgün ahşap pencere ve kapı doğramalardan günümüze ulaşmış olanlar korunmalı, eksik olanlar ise özgün malzeme ve detaylar alınarak yeniden üretilmelidir.

Zemin katta yer alan dükkân ve saçak detaylarının görsel dokümanlardan yaralanılarak ya da analogi yöntemiyle restitüsyonu yapılmalıdır.

Yapının çatı bakımı ve onarımı gerçekleştirilmeli."Marsilya" kiremitleri korunmalıdır.

Dış Sıva Terkibi (2 numaralı örnek)

1 kısım hidrolik kireç (NHL 3,5 Mpa / Orta)

3 kısım 6 mm elek altı kara kumu (Düzyükün granülometrilili)

Kaba sıva (3 numaralı örneğin altındaki mevcut sıra

1 kısım hidrolik kireç (NHL 3,5 Mpa / Orta)

3,5 kısım 4 mm elek altı kara kumu

İnce sıva:3 numaralı örneğin analiz sonucunda, iç mekân duvar yüzeylerinde alçı sıva ile sıvanmış onarım malzemesi olduğu tespit edilmiştir. Kaba sıva üzerine bitim sıvası olarak aşağıda verilen geleneksel terkinin uygulanması önerilmektedir.

Nefaset Sıvası/bitim sıvası) Terkibi:

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

1 kısım 1 mm elek altı mermer taşı tozu

1 kısım 1 mm elek altı kireç taşı tozu

Duvar örgü harcı (1 numaralı örnek).

1 kısım hidrolik kireç (NHL 3,5 MPa / Orta)

½ kısım 4 mm etek altı kireçtaşı

2 kısım 4 mm elek altı kara kumu

NOT: Bu rapor KUDEB tarafından Laboratuar uzmanları tarafından yapılan analizler sonucunda; 3 adet tuz analizi, 3 adet asit kaybı analizi, 2 adet kızdırma kaybı analizi, 3 adet organik analiz (basit) sonuçlarına göre faturalandırılmıştır.

5.1.7 Konservasyon-Restorasyon Ve Malzeme Analiz Raporu Uygulama Hükümleri

Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 parselde kayıtlı yapı Konservasyon ve Restorasyon raporu sonuçları kapsamında yapılan analiz, tespit ve yorumlar sadece bu yapı özelinde değerlendirilmelidir.

KUDEB Konservasyon Restorasyon Laboratuarınca hazırlanmış olan Manisa İli, Merkez İlçesi, 321 ada 42 pafta, 28 parselde kayıtlı yapının raporunu, konu ile ilgili olanlar (başvuruyu yapan: proje müellifi, mülk sahibi, tüzel kişilik ve kurumsal yapılar vb.) dışındaki şahıs ve kurumların izin almaksızın ve kaynak göstermeksizin kullanma ve/veya çoğaltma hakları yoktur..

İstanbul İl sınırları içerisinde, proje uygulamalarının koruma-onarım ve malzeme raporuyla uygunluğunu ve uygunsuzluğunu denetleme, ilgili kurumlara bildirme sorumluluk ve yetkisi KUDEB yönetmeliği madde 7 (4) bendinde tanımlanan esaslara uygun olarak KUDEB ilgili birimleri tarafından yapılacaktır.

İstanbul İl sınırları haricindeki projelere yönelik hazırlanan raporlar için; proje uygulamalarının koruma - onarım ve malzeme raporuyla uygunluğunu ve uygunsuzluğunu denetleme, ilgili kurumlara bildirme sorumluluk ve yetkisi, çalışmanın bağlı olduğu ilin KUDEB birimleri tarafından KUDEB yönetmeliği madde 7 (4) bendinde tanımlanan esaslara uygun olarak yapabilecek, KUDEB bulunmaması durumunda işin ilgilisi olan kurum veya kurumlar tarafından gerçekleştirilecektir.

Analiz raporuyla çalışmaya ilişkin olarak, bildirilmiş olan malzeme terkihi ve yöntemlerinin uygulama sorumluluğu proje sahibine ve yüklenici firmaya aittir.

Yukarıda verilen terkipler, söndürülmüş kaymak kirecin % 35 – 50 oranları arasında su içerdiği düşünülerek hazırlanmıştır.

Yukarıda verilen terkiplerdeki hidrolik kirecin su/katı oranı % 35 olarak hesap edilmiştir.

5.2.1 İncelenen Proje Paftaları, Hesaplar ve Raporlar

Osman Ağa Konağı ile ilgili, İdea Mimarlık yetkilisi Y. Mimar-Restorasyon Uzmanı Bengü Caklı tarafından hazırlanan ve protokol gereği tarafımıza sunulan ve bu teknik rapora esas olmak üzere incelenen proje, rapor ve belgeler;

- Röleve Projeleri,
- Restitüsyon Projeleri,
- Restorasyon Projeleri,
- Röleve-Restitüsyon-Restorasyon Raporu,
- Mevcut yapı ile ilgili, Bilgi, Belge ve Fotoğraflar, şeklindedir.

5.2.2 Tarihi Binanın Tanımı

18.yüzyılın ortalarına doğru yapıldığı tahmin edilen, İzmir İli, Çeşme İlçesi merkezinde kentsel sit alanı içinde yer alan Osman Ağa Konağı, yapıldığı yıllardan günümüze kadar çeşitli dönemlerde yapılan tadilat ve müdahalelerle, özgün biçimini büyük oranda kaybetmiş tarihi bir binadır. İncelenen belgelerden, 19. yüzyılın ortalarında binada, esaslı tadilat yapıldığı anlaşılmaktadır. 1990'lı yılların ortalarından itibaren tümüyle terk edilmiş olan binanın, bugün büyük bir kısmı yıkık ve yanmış durumda olup, şu anda ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Osman Ağa Konağı'nın, ayakta kalan bölümlerinin ve eldeki belgelerin incelenmesinden, bina; ilk yapılan Ana Bina; daha sonraki dönemlerde yapıldığı tahmin edilen Ana Binanın güney batı cephesine bitişik Ek Bina ve Ana Binanın 1. katına ulaşımı sağlayan, binanın kuzeybatı cephesinde yer alan, "Sakız" tipi Merdiven bloklarından oluşmaktadır.

Ana Bina ve ona bitişik Ek Bina blokları, iki katlı ve dikdörtgen planlı olup, taşıyıcı sistemleri; yığma kâgir ve ahşap karkas taşıyıcılığı, karma sistemdir. "Sakız" tipi Merdiven bloğu ise; 150 cm genişliğinde yığma kâgir yarım kemerli merdiven ile dört köşeden taş örgü kolonlara oturan ve haçvari tonoz taşıyıcılığı, kare planlı, üstü teras, arkadlı yığma kâgir yapı sistemidir.

Ancak Ana Binanın güneybatı cephesinin büyük bir bölümü ile buraya bitişik, ek Bina ve "Sakız" tipi Merdiven Bloğu, bugün tamamen yıkılmış durumdadır. Bu nedenle günümüzde, Ana Binanın ayakta kalan bölümlerinden 1. kata giriş, güneybatı cephesinde yer alan ve yıkılmış bulunan ek yapıya ait yığıntılar üzerinden yapılabilmektedir.

5.2.3 Yapının mevcut durumu ve özellikleri

Osman Ağa Konağı binasını oluşturan, Ana Bina, Ana Binaya bitişik ek Bina ve "Sakız" tipi Merdiven Bloklarının, plan boyutları ve kat yükseklikleri aşağıda Tablo1'de verilmiştir.

Tablo 5.3. Tarihi Binayı Oluşturan Blokların Genel Boyutları

Blok adı	Kat Adedi	Su Basman Kotu	Plan Boyutları	Zemin Kat Yüksekliği	1. Kat Yüksekliği
Ana Bina	İki	± 0.00 m	~17.90.m*8.70m	4.30 m	3.90 m
Ek Bina	İki	± 1.20 m	~7..0 m*8.78 m	3.10 m	3.00 m
Merdiven	Tek	± 0.00 m	~4.65 m*4.62 m	4.10 m	-----

- **Binayı Oluşturan Bloklarının Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

O günün, geleneksel malzeme ve yapım tekniklerinin kullanıldığı, Osman Ağa Konağın, Ana Bina ve Ek Bina bloklarının alt katı, genelde yığma moloz taş, üst katı ise, yığma kesme taş ile bazı bölümleri taş dolgulu ahşap karkas, taşıyıcı duvarlardan oluşan karma sistemdir.

Tek katlı, "Sakız" tipi kare planlı merdiven bloğu, 150 cm genişliğinde yığma kâgir yarım kemerli merdiven ile dört köşeden taş örgü kolonlara oturan, haçvari tonoz taşıyıcılı, üstü teras, arkadlı yığma kâgir yapı sistemidir.

- **Ana Bina Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

Daha önceki yıllarda bazı araştırmamacıların, Osman Ağa Konağı ile ilgili yapmış oldukları araştırmalar, bina ile ilgili belgeler, fotoğraflar ve bugün İdea Mimarlık görevlileri tarafından hazırlanmış olan röleve ve restitüsyon projeleri üzerinde ve yerinde tarafımızdan yapılan incelemeler sonucunda, iki katlı Ana Bina bloğuna ait yapı taşıyıcı sistemi ve malzemelerin özellikleri, aşağıda alt başlıklar altında tariflenmiştir.

- **Ana Bina Zemin Kat Taşıyıcı Duvar Özellikleri**

Yaklaşık ± 0.00m kotuna oturan ve 4.30 m yüksekliğindeki ana Bina zemin katının, kuzeybatı cephesi aksı ve kısa yönde iki iç aks hariç (EK 1), tüm aksların taşıyıcı sistemi; yaklaşık 55 – 65 cm kalınlığında, yığma moloz taş, sürekli taşıyıcı duvar sistemidir. Moloz taş örgü tüm duvarların bağlayıcı malzemesi, kireç harcı olup, iç ve dış cepheleri kireç harcı ile sıvalıdır.

Ana Bina zemin kat, kuzeybatı cephesini (bahçe cephesi) oluşturan (EK 1), dış aksın taşıyıcı sistemi; yaklaşık 25 cm kalınlığında, yığma kesme taş, üç kemerli taşıyıcı duvar sistemidir. Üç kemerli taşıyıcı duvarın, iç cephesi kireç harcı ile sıvalı olup, dış cephesi ise sıvasız doğal taş görünümündedir. Üç açıklıklı, sivri kemerli kesme taş duvarın, birinci açıklığı; sonradan, orijinal taş görünümündedir. Üç açıklıklı, sivri kemerli kesme taş duvarın, birinci açıklığı; sonradan orijinal taş malzeme ve örgü sisteminden farklı bir taş duvar ile kapatıldığı belirlenmiştir.

Ana Bina zemin kat, Z01 – Z02 ve Z04 – Z05 numaralı mekânların arasındaki (EK 1), kısa yön iç akslardaki taşıyıcı sistem ise; yaklaşık 25 cm kalınlığında, yığma kesme taş, sürekli taşıyıcı duvar sistemidir. Duvarın her iki tarafı kireç harcı ile sıvalıdır.

Ana Binanın zemin kat, Z01 – Z06 numaralı mekânları arasında yer alan (EK 1), kısa yöndeki iç aks duvarı, yarım kat yüksekliğinde, yığma moloz taş duvardır. Bu duvarın, taşıyıcı sisteme hiçbir katkısı yoktur.

Ana Bina zemin kat, Z03 olarak tanımlanan mekânın (EK 1), kuzeydoğu cephesinde yer alan, dış ana beden duvarının, önceleri araç girişine yönelik tamamen açıldığı ve yakın bir zamanda da, zemin kat orijinal malzeme ve örgü sisteminden farklı bir taş duvarla kapatıldığı belirlenmiştir. Ancak, sonradan yapılan bu duvarın, yapının ana beden duvarlarıyla bağlantısı tam değildir.

Ayrıca, zemin kat güneydoğu cephesinde; Z03, Z04, Z05 olarak tanımlanan mekânlara (Ek 19, dış cepheden girişleri sağlamak üzere, sonradan açıldığı tahmin edilen kemerli ve kesme taş söveli, üç adet kapı bulunmaktadır. Bu kapılardan iki adedi kısmen, bir adedi ise tamamen, yapının orijinal taş malzeme ve örgü sisteminden farklı taş duvarlarla kapatılmıştır.

- **Ana Bina Zemin Kat Tavanı Taşıyıcı Döşeme Özellikleri**

Röleve projelerinde, Z05 olarak tanımlanan mekânın (EK 1), tavan döşemesi hariç, Ana Bina zemin kat tüm tavan döşemelerinin taşıyıcı sistemi; yaklaşık 30 cm aralıkla, yapının dar yönünde yerleştirilmiş 10X13 cm en kesitli ahşap kiriş ve üstü 2 cm kalınlığında ahşap rabıta kaplamalı, döşeme sistemidir. Bu döşemenin altında bazı bölgelerde, kırıktı siva ile kaplı, ahşap çıtalı bağdadi tavan sisteminin olduğu belirlenmiştir, ancak, tüm bu kırıktı sıvaların döküldüğü görülmüştür.

Ana Bina zemin kat, ahşap karkas döşeme sistemini oluşturan, kiriş ve kaplama elemanlarının çoğu; yerinden sökülmüş, kırılmış, çürümüş ve yanmış durumdadır. Bu nedenle, zemin kat tavan döşemelerinin, bu durumuyla; düşey yüklere ve depremin yaratacağı yatay yüklere karşı hiçbir taşıyıcı etkinliği kalmadığından, şu anda ayakta olan, 1. kat iç ve dış duvar bölümleri ve üstteki çatı sistemi, her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Ana Bina zemin kat, Z05 numaralı mekânın tavan döşemesinin taşıyıcı sistemi ise; kesme taş malzemeli yığma tonoz sistemidir. Ana Bina genelinde, yığma kâgir malzemedan imal edilmiş tek tavan bu mekândadır. Tonoz niteliksiz bir siva ile sıvanmıştır. Tonoz üzerinde kılcal çatlaklar bulunmaktadır.

Ayrıca, Z03 ve Z04 mekânlarında, ancak bugün yerinde olmayan, 4.30 m.lik kat yüksekliği içinde kalmak üzere, ahşap taşıyıcılı, kısmi asma kat bulunduğu belirlenmiştir.

- **Ana Bina 1. Kat Taşıyıcı Duvar Özellikleri**

Taban seviyesi, yaklaşık + 4.30m kotunda yer alan ve 3.90 m yüksekliğindeki, Ana Bina 1. Katının, kuzeybatı cephesi ve kısa yönde beş aks hariç (EK 2), tüm aksların taşıyıcı sistemi; yaklaşık 20 cm kalınlığında, boşluk oranları çok fazla olan, yağma kesme taş, taşıyıcı duvar sistemidir. Kesme taş bu duvarların, iç cepheleri kireç harcı ile sıvalı olup, dış cepheleri ise sıvasız doğal taş görünümündedir.

Ana Bina 1. Kat, 101, 102 ve 103 numaralı mekânların kuzeybatı cephesindeki dış aksının (EK 2), taşıyıcı sistemi; yaklaşık 20 cm kalınlığında, içi taş dolgulu, ahşap karkas taşıyıcı duvar sistemidir. Boşluk oranı çok fazla olan bu duvarın, iç dış cepheleri kireç harcı ile sıvalıdır. Ahşap karkas taşıyıcı bu duvarda, üst başlık ana girişini taşıyan bazı dikmelerinin profilli ahşap mesnetli olması, ilk zamanlarda bu bölümün; önünün açık olduğu, daha sonraki zamanlarda bu bölümün; önünün açık olduğunu, daha sonraki zamanlarda, mevcut olan bu ahşap dikmeler de kullanılarak ilave ahşap elemanlarla oluşturulan ahşap karkas taşıyıcı duvarla kapatıldığını göstermektedir.

Ana Bina 1. kat 106 numaralı güneybatı cephesindeki dış aksın (EK 2), taşıyıcı sistemi; yaklaşık 60 cm kalınlığında, yağma kesme taş, sürekli taşıyıcı duvar sistemidir. Moloz taş örgü tüm duvarın bağlayıcı malzemesi, kireç harcı olup, iç ve dış cepheleri kireç harcı ile sıvalıdır.

Ana Bina 1. kat, 105 – 106 numaralı mekânlar arasındaki iç aksın (EK 2), taşıyıcı sistemi; 20 cm kalınlığında, içi taş dolgu, ahşap karkas taşıyıcı duvar sistemidir. Ancak bu duvarın düşey yük düzlemi, zemin kattaki Z04 – Z05 mekânları arasındaki taşıyıcı taş duvarın düzlemi ile çalışmamaktadır. Duvarın tüm düşey yükü, 9/813+13) cm en kesitli ahşap giriş üzerine oturmaktadır. Bu girişin, taş dolgulu ahşap karkas taşıyıcı duvar yükü nedeni ile önemli miktarda sehim yaptığı gözlenmiştir.

Ana Bina 1. kat 101 – 102 ve 102 – 103 numaralı mekânlar arasındaki iç akslarda bölmeler (EK 2), taşıyıcı niteliği olmayan, basit ahşap bölmelerden oluşmaktadır. 104 – 105 numaralı mekânlar arasındaki iç akstaki bölme ise (EK 2), taşıyıcı niteliği olmayan, çift taraflı kullanılan ahşap dolaptan oluşturulmuştur.

- **Ana Bina 1. Kat Taşıyıcı Duvar Boşlukları**

Ana Bina 1. Kat güneydoğu cephesinde, 101 ve 102 numaralı mekânların bulunduğu (EK 2), taş dolgu malzemeleri ahşap karkas dış duvarda; alt seviyede +6.00 m. Kotunda 85X150 cm boyutlarında tüm cephe boyunca birbirine bitişik 8 adet pencere açıklığı bulunmaktadır. Ayrıca, 103 numaralı mekânın bulunduğu (EK 2), aynı ahşap karkas dış duvarda da, alt seviyesi + 5.00 m. Kotunda 80X150 cm boyutlarında 3 adet pencere açıklığı bulunmaktadır. 103 numaralı bu mekânın pencere açıklıklarının aralarında, yaklaşık 50 cm.

genişliğinde taş dolgulu ahşap karkas duvar parçaları bulunmaktadır. Bu pencere boşluklarından çoğu, sonradan taş malzeme ile doldurulmuş durumdadır.

Ana Bina, 1. Kat güneydoğu cephesinde, 104, 105 ve 106 numaralı mekânların bulunduğu (EK 2), kesme taş malzemeden yapılmış dış duvarda; alt seviyesi +5.00 m. Kotunda (EK 2), kesme malzemeden yapılmış dış duvarda; alt seviyesi +5.00 m. Kotunda 80X150 cm boyutlarında tüm cephe boyunca 11 adet pencere açıklığı bulunmaktadır. Bu pencere açıklıklarının aralarında, yaklaşık 50 cm. genişliğinde kesme taş duvar parçaları bulunmaktadır. 11 adet pencere sırasının üstünde, ayrıca, alt seviyesi +7.00 m. kotunda 50X95 cm boyutlarında sivri kemerli 11 adet pencere açıklığı mevcuttur. Ayrıca, 105 numaralı mekânın bulunduğu cephede, kesme taş malzemeden, dışarıya doğru konsol olarak yerleştirilmiş, 130 cm genişliğinde payandalı baca dış duvarı yer almaktadır.

Ana Bina, 1. kat kuzeydoğu cephesinde, 103 ve 104 numaralı mekânların bulunduğu (EK 2), kesme taş malzemeli dış duvarlarda, alt seviyesi +5.00 m. kotunda 80X150 cm boyutlarında 6 adet pencere açıklığı bulunmaktadır. Bu pencere açıklıklarının aralarında yaklaşık 40 – 55 -170 cm. genişliklerinde kesme taş duvar parçaları bulunmaktadır. Ayrıca, bu 6 adet pencere sırasının üstünde, alt seviyesi +7.00 m. kotunda 50X95 cm boyutlarında sivri kemerli 6 adet pencere açıklığı mevcuttur. Pencere boşluklarında çoğu, taş ve tuğla malzeme ile doldurulmuş durumdadır. Ayrıca, 1. kat uzun yön iç aks duvarında; yaklaşık 80X140 – 75 X 135 cm boyutlarında 9 adet pencere ve yaklaşık 90X220 cm boyutlarında 3 adet kapı açıklığı bulunmaktadır.

3.90 m yüksekliğindeki 1. katın, iç ve dış akslarında yer alan taşıyıcı duvarların, boşluk oranlarının çok fazla olması, deprem etkilerine karşı, bu duvarların stabilitesini olumsuz yönde etkilemiş ve hasar görmesine neden olmuştur.

- **Ana Bina 1. Kat Tavanı Döşeme Özellikleri**

Ana Bina 1. kat tüm tavan döşemelerin taşıyıcı sistemi; iç ve dış duvarlar üzerindeki ahşap yastık kirişlerine mesnetlenen ve yapının dar yönünde, ahşap çatı makasları şeklinde, oluşturduğu belirlenmiştir. Ahşap çatı makaslarının altında, ahşap çatalı asma tavan mevcuttur.

Ana Bina 1. kat tavan döşemelerini oluşturan, taşıyıcı ahşap çatı sisteminin büyük bir bölümü, bugün hasar görmüş durumdadır. Çatı sisteminin ayakta kalan bölümlerin çoğu; çürümüş kırılmış ve kısmen çökmüş durumdadır. Çatı sistemi, bu durumuyla; dış hava koşullarına, çatı yüklerine ve depremin yaratacağı yatay etkilere karşı hiçbir etkinliği olmadığından, her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

- **Ek Bina Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

Osman Ağa Konağı ile ilgili yapılmış olan daha önceki araştırmalar, bina ile ilgili belgeler, fotoğraflar ve bugün İdea görevlileri tarafından hazırlanmış olan restitüsyon projeleri üzerinde ve

yerinde tarafımızdan yapılan incelemeler sonucunda, iki katlı Ek Bina bloğuna ait, yapı taşıyıcı sistemi ve malzemelerinin özellikleri, aşağıda alt başlıklar altında tariflenmiştir.

- **Ek Bina Zemin Kat Taşıyıcı Duvar Özellikleri**

Ana Binaya bitişik, ancak bugün yıkık olan Ek Binanın, taban seviyesi, yaklaşık +1.20m kotunda yer alan ve 3.00 m yüksekliğindeki zemin katının, taşıyıcı sistemi; belgeler fotoğraflar ve restitüsyon projeleri üzerinde yapılan incelemelerden, 45 cm kalınlığında yığma taş, sürekli taşıyıcı duvar sistemidir. Bu duvarların, iç ve dış cepheleri, kireç harçlı sıva ile kaplıdır. Yığma moloz taş duvarların bağlayıcı malzemesi kireç harcıdır.

Ek binada yer alan merdivenlerin taşıyıcı sistemi ahşap karkastır.

- **Ek Bina Zemin Kat Tavanı Taşıyıcı Döşeme Özellikleri**

Restitüsyon projelerinin incelenmesinden, Z06 ve Z07 olarak tanımlanan mekânların tavan döşemesi hariç, Ek Bina zemin kat tüm tavan döşemelerinin taşıyıcı sistemi; binanın dar yönünde, yaklaşık 30 cm aralıklarla yerleştirilmiş 10X15 cm enkesitli ahşap kiriş ve üstü 2 cm kalınlığında rabıta kaplamalı, döşeme sistemidir.

Ek Bina zemin kat, Z06 ve Z07 numaralı mekânların tavan döşemelerinin taşıyıcı sistemi ise; kesme taş malzemeli yığma tonoz sistem olduğu belirlenmiştir.

- **Ek Bina 1. Kat Tavanı Taşıyıcı Döşeme Özellikleri**

Ek Bina 1. kat, tüm tavan döşemelerinin taşıyıcı sisteminin, iç ve dış duvarlar üzerindeki ahşap yastık kirişlerine mesnetlenen ve yapının dar yönünde, ahşap çatı makasları ile oluşturduğu belirlenmiştir. Ahşap çatı makaslarının altında ahşap çitallı asma tavan mevcuttur.

- **Tek Katlı “Sakız” Tipi Merdiven Bloğu Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

Osman Ağa Konağı ile ilgili daha önceki yıllarda yapılan araştırmalar, bina ile ilgili belgeler, fotoğraflar ve restitüsyon projeleri üzerinde ve yerinde tarafımızdan yapılan incelemeler sonucunda, “Sakız” tipi Merdiven Bloğuna ait yapı taşıyıcı sistemi ve malzemelerinin özellikleri, aşağıda tariflenmiştir.

Yerinde yapılan incelemelerden, Ana Binanın kuzeybatı cephesinde ve zemin kattaki yığma üç kemerli taşıyıcı duvarın, üçüncü kemerinin sağ uç hizasından başlayan “Sakız” tipi Merdiven Bloğuna ait taşıyıcı sistemi ve malzemelerinin özellikleri, aşağıda tariflenmiştir.

Restitüsyon projelerinden, “Sakız” tipi Merdiven Bloğu taşıyıcı sisteminin; zemin kattan birinci kata çıkan, 150 cm genişliğindeki yarım kemerli yığma taş merdiven ve dört köşeden taş örgü kolonlara oturan, haçvari tonoz taşıyıcılığı, tek kat kare planlı, üstü teras, arkadlı yığma kâgir yapı sistemi olduğu belirlenmiştir.

- **Binayı Oluşturan Temel Sistemi**

Binayı oluşturan tüm blokların sisteminin, yığma taş örgü sürekli temel şeklinde olduğu belirlenmiştir.

5.2.4 Tarihi Binadaki Bozulmalar – Hasarlar Ve Nedenleri

İzmir İli, Çeşme İlçe merkezinde kentsel sit alanı içinde yer alan, Osman Ağa Konağı; “Korunması Gerekli Kültür Varlığı” olarak tescil edilmesine rağmen, yapıldığı yıllardan günümüze kadar çeşitli dönemlerde, binanın plan ve cephelerinde yapılan niteliksiz ek ve müdahaleler, kullanılan malzeme – işçilik ve detaylandırmadaki olumsuzluklar, zaman içinde meydana gelen deprem, yangın fırtına ve yağmur gibi uzun süreli doğal etkenler, zaman içinde kullanımın terk edilmesi ve buna bağlı uzun süreli bakımsızlık gibi nedenlerle, büyük oranda bozulmuş ve özgün biçimini büyük oranda kaybetmiş tarihi bir binadır.

1990’lı yılların ortalarından itibaren tümüyle terk edilmiş olan Osman Ağa Konağı’nda, bugün sadece, ağır hasarlı ve büyük bir bölümü yıkık ve yanmış durumda olan Ana Bina bloğu bulunmaktadır. İki katlı Ek Bina ve tek katlı “Sakız” tipi Merdiven blokları ise tamamen yıkılmış durumdadır. Ancak, Ana Binanın güneybatı cephesinin büyük bir bölümü de yıkılmış durumdadır. Ancak Ana Binanın güneybatı cephesinin büyük bir bölümü de yıkılmış olup, şu anda ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

5.2.4.1 Osman Ağa Konağındaki Bozulma ve Hasar Nedenleri

Batı Anadolu ve Ege’nin en aktif fay hatları üzerinde yer alan Çeşme ve çevresi depremsellik açısından oldukça yoğun bir yöremizdir.

Birinci derece Deprem Bölgesi olan Çeşme ve çevresi, tarihsel dönemlerinden bugüne, birçok hasar yaratıcı, şiddetli depremlere sahne olmuş (Şekil 1) ve Osman Ağa Konağı da, yapıldığı günden bugüne meydana gelen bu depremlerden, olumsuz bir şekilde etkilenmiştir.

O günün, geleneksel malzeme ve yapım tekniklerinin kullanıldığı Osman Ağa Konağı gibi yığma kâgir malzemeli tarihi yapılar, ağır ve rijit yapılardır. Ağır olmaları nedeniyle büyük deprem kuvvetleri etkisinde kalan bu tür yığma kâgir yapıların titreşim periyotları çok küçüktür. Yapıda, taşıyıcı sistemini oluşturan, heterojen yapıya sahip yığma kâgir malzemeli, ana duvar, kemer ve tonozlar, belli limitlere kadar düşey yüklerin oluşturduğu basınç kuvvetlerine karşı koyarken, deprem etkisi altında ortaya çıkan, tersinir yatay kuvvetlerin oluşturduğu çekme kuvvetlerine, hemen hemen hiçbir dayanımları yok gibidir. Bu nedenlerle, heterojen yapıya sahip yığma kâgir malzemeli ana duvar, kemer ve tonozlarda, önemli çekem çatlakları oluşmaktadır.

Yukarıdaki bölümlerde, mevcut taşıyıcı sistemi ile ilgili inceleme ve değerlendirmeleri yapılan, Osman Ağa Konağı'nda gözlenen bozulma ve hasarlar ve bunların nedenleri, aşağıda özetlenmiştir.

Yerinde yapılan incelemelerden, ağır hasarlı ve büyük bir bölümü yıkık ve yanmış durumda olan Ana Bina bloğu, zemin kat, yığma moloz taş duvarların çoğunda; taş malzemenin kalite ve boyut özellikleri, duvar örgüsü ve örgüde kullanılan bağlayıcı harç, gereği kadar iyi değildir. Hasarlı çatıdan ve zeminden gelen sular nedeniyle, duvarlarda, yoğun bir şekilde tuzlama ve çiçeklenmenin olduğu subasman seviyesinde sıvaların dökülmüş olduğu saptanmıştır. Geçen zaman içinde, taş örgü ve bağlayıcı harcın değişik fiziksel nedenlere bağlı olarak özelliklerini daha da yitirmesi, açıdan orantısız boşluklar ve taşıyıcı duvarlarla yapılan olumsuz müdahaleler ve duvar yüksekliğine göre duvar kalınlıklarının burkulma güvenliği açısından yetersizliği gibi nedenlerle, duvarlarda, düşey yük etkileri altında stabilite kayıpları oluşmuştur. Ayrıca, zaman içinde meydana gelen depremlerin oluşturduğu tersinir yatay yük etkileri, yapıda, düşey ve yatay stabilite kayıpları daha da arttırmış ve tüm bu olumsuzluklara bağlı olarak, taşıyıcı sistemi oluşturan, ana duvar, kemer ve tonozlarda, önemli çatlakların olduğu görülmüştür.

Ana Binanın zemin kat, kuzeybatı cephesini (bahçe cephesi) oluşturan, kesme taş malzemenin, yığma üç kemerli taşıyıcı duvarın, 25 cm olan kalınlığı, düşey ve yatay yük stabilitesi açısından yeterli değildir. Yüksekliğine göre, kalınlık ve boşluk açısından çok narin olan bu kemerli duvarın, üçüncü açıklığının sağ taşıyıcı ayağı tamamen yıkılmış ve kemerde büyük hasarlar oluşmuştur.

Röleve Projesine göre (Ek 19, Ana Binanın zemin kat, Z01- Z02 ve Z04 – Z05 numaralı mekânları arasındaki, yığma kesme taş duvarların, 4.30 m olan yükseklikleri yanında 25 cm. olan kalınlıkları, burkulma güvenliği açısından yeterli olmadığından, bu duvarların düşey ve yatay yük etkileri altında büyük oranda hasar görmesine neden olmuştur.

Ana Bina zemin kat, kısa yönde farklı kalınlıklardaki iç bölme duvarlar ile uzun yöndeki iç ve dış duvarların birbirine bağlantıları iyi değildir. Bu duvarlardaki bağlantı yetersizliği, yüzeylerine uygulanan sıvanın birleştirici ve takviye edici özelliklerini yitirmesi, düşey ve yatay yük etkileri altında, bu duvarların düşeyde birbirlerinden ayrılmasına neden olmuştur.

Ana Bina zemin kat, Z01 – Z06 numaralı mekânlar arasında yer alan, kısa yöndeki iç aks duvarı, yarım kat yüksekliğinde olup taşıyıcı sisteme hiçbir katkısı yoktur.

Ana Binanın zemin katında, Z03 Z04, Z05 olarak tanımlanan mekânların güneydoğu cephelerinde, sonradan açıldığı tahmin edilen, taş söveli ve kemerli kapı boşlukları, düşey ve yatay yük etkileri altında duvarda stabilite kayıplarına neden olmuş ve tüm bu olumsuzluklara bağlı olarak da, boşlukların üstündeki dolu duvar kısımlarında, önemli çatlaklar oluşmuştur.

Ana Bina zemin katından, Z03 olarak tanımlanan mekânın, kuzeydoğu cephesinde yer alan yığma moloz taş duvarın tamamında, araç girişine olanak sağlamaya yönelik açılan

boşluğun, üstüne sonradan yerleştirilen ahşap hatılın, üstten gelen düşey yüklere karşı, eğilme güvenliğinin yeterli olmaması nedeniyle, bu boşluğun üst kısımlarındaki bölgelerde önemli çatlaklar oluşmuştur.

Ana Bina'nın 30 cm. aralıklı, 10X13 cm² en kesitli ahşap kiriş ve 2 cm kalınlığında ahşap rabıta kaplamalı, mevcut zemin kat tavan döşeme sistemi; yapılan hesaplara göre, sabit yük ve konut türü yapılar için öngörülen hareketli düşey yük etkilerinin oluşturduğu eğilme davranışlarına karşı, ahşap malzemede hiçbir özellik kaybının olmadığı varsaysak bile, ancak yeterli olabilmektedir. Ancak, döşeme sistemini oluşturan, kiriş ve kaplama elemanlarının çoğu, çürümüş, kırılmış, yanmış ve yerinden sökülmiş durumdadır. Ayrıca, mevcut döşeme sistemi; boyut, yapım tekniği ve düşey yük etkileri altından eğilme güvenliği ve depremin yaratacağı yatay yüklere karşı rijit diyafram davranışı gösterme açısından, yeterli özelliklere sahip değildir.

Ana Binanın 1. kat 101, 102 ve 103 numaralı mekânlarının, kuzeybatı cephesinde yer alan, 20 cm kalınlığındaki ahşap karkas dış duvarın, düşey ve yatay yüklere karşı rijitliği, kattaki diğer yığma kesme taş duvarların rijitlikleriyle aynı özellikte değildir. Duvarda kullanılan ahşap elemanlarının, en kesit boyutları ve yapım tekniği yeterli değildir. Duvara dik yönde, yanal rijitliği artıracak, gerekli destek duvarları bulunmamaktadır. Ayrıca, duvar içinde dolgu olarak ağır taş malzemenin kullanılması ve bunlar arasındaki bağlayıcı harcın yeterince güçlü olmaması, ahşap elemanlarda zaman içinde ortaya çıkan biyolojik bozulmalar gibi nedenler, düşey ve yatay yük etkileri altında duvarın, yanal stabilitesinin kaybolmasına ve önemli derecede hasar görmesine neden olmuştur.

Ana Binanın, 3.90 m. yüksekliğindeki 1. kat, güneydoğu cephesi ve uzun yön iç akstaki, 25 cm kalınlığında yığma kâgir taşıyıcı duvarlar ile kuzeybatı cephesindeki 20 cm kalınlığındaki ahşap karkas taşıyıcı duvarlar ile kuzeybatı cephesindeki 20 cm kalınlığındaki ahşap karkas taşıyıcı duvar (EK 2); kendi aksına dik kısa yönde, gereği kadar, yeterli yanal rijitliğe sahip duvarla destekli olmaması ve duvar yüksekliğine göre duvar kalınlıklarının burkulma güvenliği açısından yetersizliği, bu duvarların, düşey ve yatay yüklere karşı stabilitesini olumsuz yönde etkilemiş ve hasar görmelerine neden olmuştur.

Ana Bina 1. katında, 103 ve 104 numaralı mekânların, kuzeydoğu dış cephe duvarlarında üst üste iki sıra 80/150 – 50/95 cm boyutlarında 6 adet, 104, 105 ve 106 numaralı mekânların güneydoğu dış cephesinde ise 11 adet, pencere boşluğu bulunmaktadır. Bu duvarda; boşluk oranlarının çok yüksek olması, köşeler ile pencereler arasındaki dolu duvar parçalarının uzunlukları ve kalınlıklarının yetersiz olması, düşey ve yatay yük etkilerine karşı, duvarların, düşey ve yatay stabilitesini olumsuz etkilemiş ve önemli kesme çatlaklarının oluşmasına neden olmuştur.

Ana Bina 1. kat, ahşap çatı sisteminin büyük bit bölümü, bugün hasar görmüş durumdadır. Çatı sisteminin, ayakta kalan bölümlerin çoğu; dış hava koşullarından ve yağmurdan etkilenmiş ve zaman içinde bozulmuş, çürümüş, kendi yükünü bile taşıyamayarak,

sehim yapmış, kırılmış ve kısmen çökmüş durumdadır. Bu nedenle, 1.kat tavan döşeme sistemi bu durumuyla; dış hava koşullarına, çatı yüklerine ve olabilecek depremlerin yaratacağı yatay etkilere karşı hiçbir dayanımı kalmadığından, her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Pencere ve kapıların taş sövelerinde düşey ve yatay yük etkileri altında kırık ve çatlaklar oluşmuştur. Bazı söveler dökülmüş ve kaybolmuştur.

Ana Binaya bitişik, ancak bugün yıkık olan Ek Bina ile ilgili incelemelerden, yapının taşıyıcı sistemini oluşturan yığma taş duvarlar; kullanılan malzemenin kalite ve boyut özellikleri, duvar örgüsü, örgüde kullanılan bağlayıcı harcın, değişik fiziksel nedenlere bağlı olarak özelliklerini daha da yitirmesi, duvar yüksekliğine göre duvar kalınlıklarının burkulma güvenliği açısından yetersizliği gibi nedenlerle, düşey yüklerle karşı stabilitesini yitirmiştir. Ayrıca, zaman içinde meydana gelen depremlerin oluşturduğu tersinir yatay yük etkileri, yapıda düşey ve yatay stabilite kayıplarını daha da artırmış ve tüm bu olumsuzluklara bağlı olarak, taşıyıcı sistemini oluşturan, ana duvarlar hasar görmüş ve tamamen yıkılmıştır.

5.2.5 Osman Ağa Konağının Taşıyıcı Sistem İle İlgili Onarım Güçlendirme Ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri Ve Detaylar

Osman Ağa Konağı'nın bugün tamamen yıkılmış durumdaki iki katlı Ek Bina ve tek katlı Merdiven Bloğu ile ayakta kalan iki katlı Ana Binanın restorasyonunda; bina için öngörülen yeni işlevler doğrultusunda, etkileyecek düşey ve yatay deprem yüklerine, zemin oturmalarına, fırtına ve yağmur gibi doğal afetlerin yaratacağı etkilere karşı ve bugünkü bozulma – hasar nedenlerini de ortadan kaldıracak şekilde, özgün malzeme, detay ve yapım tekniğine uygun, mevcut yapının taşıyıcı sistemini olabildiğince koruyarak, geleneksel tekniklerin yanı sıra çağdaş teknolojiden de faydalanılarak, tarihi binanın özelliklerini ön plana çıkaracak onarım, güçlendirilme ve yeniden yapım tekniklerine karar verilmiştir. Binanın, restorasyonu sırasında yapılacak onarım ve güçlendirmede, kullanılacak tüm yeni öğeler, orijinal elemanların içerilerine gizlenerek oluşturacaktır.

Yukarıda, nedenleri açıklanan, tarihi Osman Ağa Konağı'ndaki bozulma ve hasarların değerlendirilmesi sonucunda; binanın restorasyon sırasında uygulanacak, onarım, güçlendirme ve yeniden yapım ile ilgili temel kararlar, şu şekilde belirlenmiştir.

1.Bugün tamamen yıkık olan, iki katlı Ek Bina ve tek katlı "Sakız" tipi Merdiven blokları, restorasyon sırasında, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak, yeniden yapılacaktır.

2.Ağır hasarlı ve güneybatı cephesinin büyük bir bölümü yıkık olan yanmış durumda olan ve ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıya bulunan, Ana Bina bloğu; kısmen onarım ve güçlendirme ve kısmen de, yeniden yapım yöntemiyle restore edilecektir.

3.Restorasyon sırasında, Ana Bina zemin katı; önerilen onarım e güçlendirme teknikleri kullanılarak, korunacaktır.

4.Taşıyıcı özelliğini ve stabilitesini hemen hemen yitirmiş olan, Ana Binanın, 1. katı; sökülerek, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak; yeniden yapılmalıdır.

Yukarıda açıklanan temel kararlar sonucunda, tarihi Osman Ağa Konağı'nın restorasyonu sırasında yapılması gerekli; onarım, güçlendirme ve yeniden yapım ile ilgili, öneri ve detaylar, aşağıda özetlenmiştir.

5.2.5.1 Ana Bina Zemin Kat ile İlgili Onarım, Güçlendirme ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar

Restorasyon sırasında, Ana Bina'nın zemin kat taşıyıcı duvarları; önerilen onarım ve güçlendirme teknikleri kullanılarak, korunacaktır.

Ana Binanın Mevcut taş örgü sürekli temelleri, deprem etkileri altında oluşan yatay taban kuvvetlerini, üst yapı beden duvarlarına homojen bir şekilde aktarma ve böylelikle taşıyıcı elemanların her birindeki yanal değiştirme farklılıklarını olabildiğince ortadan kaldırmak için, binanın oturduğu zemin özellikleri dikkate alınarak, Betonarme Radye Temel Sistemi ile güçlendirilmesi öngörülmüştür. Bu işlem, taban seviyesi -0.65 m kotunda, zemin kattaki her bir mekânın beden duvarları arasında olacak şekilde, önerilen detaylara göre yapılmalıdır (EK 3).Betonarme radye temelin yapımı sırasında, açılan bölgedeki sürekli taş temellerde, yıpranmış olan taş ve harçlar onarılacak ve tümü, yer altı su etkilerine karşı izole edilecektir. Betonarme radye temel sisteminin malzemesi; C20 – S420 olacaktır.

Korunmasına karar verilen mevcut zemin kat taş duvarlarındaki, eklentiler kaldırılacak, duvarlar içindeki bozuk taşlar sökülüp, benzeri taşlar ile onarılacak ve mevcut duvarlarda ayrılmalara olduğu birleşim bölgeleri, önerilen detaylara göre güçlendirilecektir.(EK 5).

Zemin kat mevcut moloz taş duvarlardaki tüm çatlaklar ve boşluklar; özel yapı kimyasalları kullanılarak enjeksiyon yöntemi ile onarılacaktır.

Ana Bina zemin kat, kuzeybatı cephesini oluşturan; üç açıklıklı, sivri kemerli, kalınlığı oldukça ince olan kesme taş duvar; depremin oluşturacağı yatay yüklere karşı, yanal stabilitesini artırmak için, duvara dik yönde, çelik veya betonarme yeniş bir çerçeve ile kesinlikle desteklenmelidir. Restorasyon projesine göre, yapılması önerilen güçlendirme çerçevesi, üç kemerli yığma kesme taş duvarın, 2. ayağı aksında, oluşturulmalıdır. (EK 6).Yapıya etki etmesi muhtemel deprem kuvvetlerine göre tasarlanacak, çelik veya betonarme güçlendirme çerçevesi, iki yan taş duvara, düşeyde 30 cm ara ile özel yapı kimyasalları kullanılarak 2ø18 lik donatılar ile ankrajlanacaktır.

Depremi oluşturacağı yatay yüklere karşı, binanın yanal rijitliğini artırmak için; Ana Bina zemin kat, Z04 – Z05 numaralı mekânları arasındaki 25 cm kalınlığındaki ince taş duvar sökülerek, restorasyon projesine uygun olarak minimum 50 cm genişliğinde taşıyıcı yığma taş duvar şeklinde, yapının orijinal taş malzeme ve yapım tekniğine göre, yeniden yapılmalıdır. Yeni yapılacak taş duvarlar ile mevcut duvarların birleşim bölgeleri önerilen detaylara göre oluşturacaktır (EK 6).

Ana Bina zemin kat, Z01 – Z06 numaralı mekânlar arasındaki, taşıyıcı sisteme hiçbir katkısı olmayan, yarım kat yüksekliğindeki, yığma moloz taş duvar, tamamen kaldırılmalıdır.

Zemin kat güneydoğu cephesindeki, Z03, Z04, Z05 olarak tanımlanan mekânlara sonradan açıldığı tahmin edilen ve duvarın, düşey ve yatay yüklere karşı stabilitesini olumsuz etkileyen, kemerli ve kesme taş söveli üç adet kapı; restorasyon projesine uygun biçimde, yapının orijinal taş malzeme ve yapım tekniğine göre, kapatılmalıdır.

Zemin kattaki, kuzeybatı cephesindeki üç kemerli duvar hariç, tüm mevcut duvarlar ile yeniden yapılan duvarların üstüne; önerilen detaylara göre, binanın her iki yönünde Betonarme Deprem Hatılı yapılacaktır. (EK 4). Betonarme deprem hatılların yüksekliği minimum 30 cm olmak üzere, malzemesi, C18 – S420 olacaktır.

Zemin kat kuzeybatı cephesindeki taş malzemeli üç kemerli duvar üstüne; duvar boyunca, önerilen detaylara göre Çelik+Ahşap Kompozit Deprem Hatılı yapılacaktır. (EK 4). Çelik+Ahşap kompozit deprem hatılı, uçlarda binanın kısa yön cephe duvarları üzerindeki betonarme hatıllar içine, 1.00 m uzunluğunda ankre edilecektir. Kompozit deprem hatılının çelik elemanı, U180 çelik profil'den ve ahşap elemanı ise, 15cm x 15cm enkesit boyutlarında, empriye edilmiş 1. sınıf çıralı çam malzemedir. U180 çelik profille, kesme taş duvara, 30 cm ara ile ø18'lik çelik donatılar ile özel yapı kimyasalları kullanılarak ankrajlanacaktır.

Yığma kâgir yapılarda, düşey taşıyıcı duvarları yatay yönde bütünleme görevi üstlenen döşeme sistemleri; sabit ve hareketli yükleri sehim yapmadan güvenle taşıyabilmeli ve ayrıca, depremin yaratacağı yatay yük etkileri altında, yapının yanal deplasmanlarını kısıtlamaya yönelik, bugünün standart ve yönetmeliklerine göre, iki katlı yığma kâgir binaların, zemin kat tavan döşemeleri; genelde yanal rijitliği çok yüksek, betonarme plak veya çelik karkas taşıyıcılı döşeme sistemi olarak yapılmaktadır.

Ana Bina'nın mevcut zemin kat tavan döşeme sistemi; 30 cm aralıklı, 10X13 cm² enkesitli ahşap kiriş ve 2 cm kalınlığında ahşap rabita kaplamalı döşeme sistemidir. Mevcut zemin kat, tavan döşeme sistemini oluşturan yapı elemanları; hareketli düşey yük etkilerinin oluşturduğu eğilme davranışına karşı, ahşap malzemede hiçbir özellik kaybının olmadığı varsayılsa bile, ancak yeterli olabilmektedir. Ancak, bugün, döşeme sistemini oluşturan, kiriş ve kaplama elemanlarının çoğu, çürümüş, kırılmış, yanmış ve yerinden sökülmüş durumdadır.

Mevcut zemin kat tavanı döşeme sistemi; boyut, yapım tekniği ve düşey yük etkileri altında eğilme güvenliği ve depremin yaratacağı yatay yük etkilerine karşı, rijit diyafram davranışı

gösterme açısından, yeterli özelliklere sahip değildir. Aynı zamanda, 1. Katın taban bazasını oluşturan döşeme sistemindeki bu yetersizlikler, bugün ayakta olan, 1. kat iç ve dış duvar bölümlerini ve üstteki çatı sistemini olumsuz yönde etkilediğinden, bu katın duvar bölümlerini ve üstteki çatı sistemini olumsuz yönde etkilediğinde, bu katın duvar ve çatı sistemi her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu nedenlerle, restorasyon sırasında, zemin kat tavan döşeme sistemi; bugünkü standart ve yönetmeliklere uygun olmasa da, yeniden ahşap karkas taşıyıcı sistem olarak yapılmak istenir ise, restorasyonda öngörülen yeni işlev doğrultusunda, düşey yüklerin oluşturacağı eğilme gerilemelerini karşılayacak ve yatay yüklere karşı rijit diyafram davranışı gösterecek boyutta ve kalitede ahşap elemanlardan oluşturulmalıdır.

Ana Bina zemin kat tavan döşemesi; yeniden ahşap karkas sistem şeklinde yapılmak istenir ise, döşeme için öneri şu şekilde olabilir. Restorasyonda öngörülen yeni işlev doğrultusunda, sabit ve hareketli düşey yükleri güvenle taşıyabilmek için, binanın dar yönünde, en çok 30 cm. ara ile 10/20 cm² enkesitli ve araları, her 60 cm de bir, aynı enkesitli elemanlarla desteklenmiş, ahşap kirişli ve üstleri 8-10 cm genişliğinde, kalınlığı 2+2 cm olan çift tabaka ahşap rabita kaplanmalı döşeme sistemi şeklinde olmalıdır.

Ayrıca, döşemenin yatay, rijitliğini artırmak için; yapının dar yönünde, duvar kenarları ve duvar olmayan ara aks hizalarında, 50 cm genişliğinde 3 X 10/20 + 2 X 10/10 cm² enkesitli, kompozit ahşap rijitlik kirişleri oluşturulmalıdır. (EK 8)

Ana Bina zemin kat, Z05 numaralı mekânın, kesme taş malzemeli yığma tonoz döşemesi üzerindeki kılcal çatlaklar, uygun yapı kimyasalları kullanarak, enjeksiyon yöntemiyle doldurulmalıdır.

5.2.5.2 Ana Bina 1. Kat İle İlgili Onarım, Güçlendirme ve Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar

3.90 m yüksekliğindeki, Ana Bina 1. kat mekânlarının, iç ve dış akslarında yer alan 25 cm kalınlığındaki, yığma kâgir taşıyıcı duvarları ile 20 cm kalınlığındaki ahşap karkas taşıyıcılı duvarları; boşluk oranlarının çok fazla olması, kendi akslarına dik yönde gereği kadar iç duvarla desteklenmemesi gibi nedenlerle, düşey yüklere ve depremlerin oluşturduğu yatay kuvvet etkilerine karşı bu duvarların stabilitesini olumsuz yönde etkilemiş ve büyük oranda hasar görmesine neden olmuştur. Bu nedenle, Ana Bina 1. Kata ait tüm duvarlar; restorasyon sırasında, sökülerek, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yeniden yapılmalıdır.

Restorasyon sırasında, Ana Bina 1. kat, 106 numaralı mekânın güneybatı cephesindeki, yaklaşık 60 cm kalınlığındaki yığma kesme taş duvar sökülerek, 101 numaralı mekânın aynı aksta devamı olan duvarla bütün oluşturacak şekilde, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yeniden yapılmalıdır.

Restorasyon sırasında, Ana Bina 1. kat, 105 -106 numaralı mekânlar arasında kesme taş veya ahşap taşıyıcılı olarak, yeniden yapılacak olan duvarın, düşey yükleri, zemin kattaki Z04 –

Z05 mekânları arasındaki yeni yapılacak taşıyıcı taş duvara aktarabilmesi için, aynı aksta üst üste gelecek şekilde, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yeniden yapılmalıdır.(EK 7).

Restorasyon projesine göre, Ana Bina 1. kat, 101 – 103 ve 104 – 105 numaralı mekânlar arasındaki akslar, depremin oluşturacağı yatay yüklere karşı, yapının kısa yöndeki yanal rijitliğini artırmak için, içi boşluklu ve dolgulu ahşap karkas taşıyıcılı, yeni bir çerçeve ile kesinlikle desteklenmelidir. Oluşturulacak, içi boşluklu ve dolgulu ahşap çerçeve, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yapılmalıdır.(EK 7).

Ana Bina 1. kat, ahşap çatı sisteminin bir bölümü, hasar görmüş durumdadır. Çatı sisteminin, ayakta kalan bölümlerin çoğu; dış hava koşullarından ve yağmurlardan etkilenmiş ve çürümüş, kendi yüklerini bile taşıyamayarak kırılmış ve kısmen çökmüş durumdadır. Bu nedenle 1.kat ahşap makaslı, tavan döşeme sistemi; bu durumuyla dış hava koşullarına, çatı yüklerine ve depremin yaratacağı yatay yük etkilerine karşı hiçbir etkinliği olmadığından ve her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıya bulunduğundan, sökülerek, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yeniden yapılmalıdır.

5.2.5.3 Ek Bina İle İlgili Yeniden Yapımına Yönelik Öneri ve Detaylar

Bugün tamamen yıkılmış durumdaki, iki katlı ek Bina Bloğu, restorasyon sırasında eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak, yeniden yapılacaktır.

Ek Binanın temel sistemi, Ana Bina ile aynı kotta, ancak ondan ayrı, betonarme radye temel şeklinde yapılmalıdır. Ayrıca, Ek Bina'nın subasman seviyesi +1.20m kotunda, betonarme döşeme ile oluşturulmalıdır.

Ek Bina, zemin kat duvarları; minimum 45 cm genişliğinde taş malzemeden yığma kâgir taşıyıcı duvar sistemi olarak, restorasyon projesine uygun, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre, yeniden yapılacaktır.

Restorasyon sırasında, Ek Binanın zemin kat tavan döşemesi; restorasyon da öngörülen yeni işlev doğrultusunda, sabit ve hareketli düşey yükleri güvenle taşıyabilmek için, binanın dar yönünde, en çok 30 cm. ara ile 10/20 cm² enkesitli ve araları, her 60 cm. de bir, aynı enkesitli elemanlarla desteklenmiş, ahşap kirişli ve üstleri 8-10 cm genişliğinde, kalınlığı 2+2 cm olan çift tabaka ahşap rabita kaplamalı döşeme sistemi şeklinde olmalıdır.

Ayrıca, döşemenin yatay rijitliğini artırmak için; yapının dar yönünde, duvar kenarları olmayan aks hizalarında, 50 cm genişliğinde 3 X 10/20 + 2 X10/10 cm² enkesitli, kompozit ahşap rijitlik kirişleri oluşturmalıdır.

Restorasyon sırasında, ek Bina 1.kat duvarları, minimum 25 cm genişliğinde kesme taş malzemeden veya içi dolu ahşap karkas duvar şeklinde, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre, yeniden yapılacaktır.

Restorasyon sırasında, Ek Bina, ahşap makaslı 1.kat çatı döşeme sistemi, mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre, yeniden yapılacaktır.

5.2.5.4 Binanın Mevcut ve Yeni Yapılacak Duvarların GüçlendirilmesineYönelik Öneri ve Detaylar

Ana Binanın, zemin kat taşıyıcı sistemini oluşturan, tüm mevcut ve yeni yapılacak yığma kâgir taş duvarlar; olabilecek deprem etkileri altında oluşacak yatay kuvvetlere karşı, duvarların kesme güvenliklerinin artırılması için, 5 cm kalınlığında diyafram oluşturacak şekilde, püskürtme yüzey sıvası ile, önerilen detaylara göre güçlendirilecektir.Güçlendirme sıvası,; dış cephe duvarlarında içe bakan yüzeylere tek taraflı, iç duvarlarında ise, çift taraflı, C14 püskürtme sıva ve Q131/131 hasır çelik donatı ile önerilen detaylara göre oluşturulacaktır(EK 4)

Yeniden yapılacak, kesme taş malzemenen, 25cm genişliğindeki 1.kat duvarlarının örgüsünde; özel yapı kimyasalları veya özel paslanmaz çelik kenet elemanlar kullanılmalıdır. Ayrıca, depremin, 1.kat duvarlarında oluşturacağı kesme kuvvet etkilerini güvenle karşılayabilmek için, duvarlar örülürken, her 4 taş sırasında, duvar boyunca, özel epoksi malzeme ile yapıştırılan, 15 cm genişliğinde FRP karbon fiber şeritler kullanılmalıdır.

1.Katta yeniden yapılacak, 25 cm genişliğindeki tüm kesme taş duvarlar; duvar yüksekliğinin ve duvar içi boşluk oranının fazlalığı, duvar kalınlıklarının yeterli olması nedeniyle, olabilecek deprem etkileri altında oluşacak yatay kuvvetlere karşı, duvarların düşey ve yanal stabilitesini olumsuz etkilemektedir.1.kat duvarlarının, düşey ve yanal stabilitesi ile kesme güvenliklerinin artırılması için, 5 cm kalınlığında diyafram oluşturacak şekilde, püskürtme yüzey sıvası ile, önerilen detaylara göre güçlendirilecektir. Güçlendirme sıvası; dış cephe duvarlarında içe bakan yüzeylere tek taraflı, iç duvarlarında ise, çift taraflı, C14 püskürtme sıva ve Q131/131 hasır çelik donatı ile önerilen detaylara göre oluşturulacaktır.(EK 4)

1.Kat kuzeybatı cephesinde ve iç akslarda yeniden yapılacak, ahşap karkas taşıyıcılı çerçeve; ana dikmeleri 20 X 20 cm² enkesitli ve yatay – diyagonal ve ara dikme elemanları ise, 15 X 20 cm² enkesit boyutlarında olmak üzere, emriye edilmiş 1.sınıf çırallı çam malzemenen mevcut standart ve yönetmelik hükümlerine göre yapılacaktır.

5.2.6 UYGULAMA ÖRNEKLERİ SONUÇLARI

İdea Mimarlık firması yetkilisi Y.Mimar – Restorasyon Uzmanı Bengü Cakı, Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi (DAUM) Müdürlüğüne vermiş olduğu 30.11.2010 tarihli dilekçesinde, İzmir İli, Çeşme İlçesi, Hacı Çekerci Mehmet Ağa Mevkii, 23H-3C Pafta, 244 Ada, 24 Parselde kayıtlı tarihi Osman Ağa Konağı ile ilgili hazırladıkları restorasyon projesine esas; mevcut taşıyıcı sistemin yerinde incelenmesi ve değerlendirilmesinin yapılarak, restorasyonda kullanılması gerekli malzemelerin, yapım

yönteminin ve teknik detaylarının konu ile ilgili mevcut yönetmelik ve standartlara göre belirlenmesi ve bu belirlemeleri kapsayan bir teknik raporun hazırlanması talebinde bulunmuştur.

İdea Mimarlık Yetkilisi ve DAUM arasında 03.12.2010 tarihinde imzalanmış olan protokolün 3. Maddesi uyarınca, İdea Mimarlık tarafından hazırlanan ve protokol ekinde sunulmuş olan tarihi Osman Ağa Konağı ile ilgili, Röleve Projeseri, Restitüsyon Proje ve Raporları ile Restorasyon Projeleri;

- TS 2510 – Kâgir Duvarlar Hesap ve Yapım Kuralları (1978),
- TS EN 998 – 2: Kâgir Harcı (2005),
- TS 498 – Yapı Elemanlarının Binalar Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri,
- TS 647 – Ahşap Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları,
- TS 500 – Betonarme Yapıların tasarım ve yapım Kuralları (2000),
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007),

Hükümleri çerçevesinde incelenmiş ve ayrıca yerinde yapılan incelemeler ve değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki belirlemeler yapılmıştır.

İzmir İli, Çeşme İlçe merkezinde kentsel sit alanı içinde yer alan, Osman Ağa Konağı; “Korunması Gerekli Kültür Varlığı” olarak tescil edilmesine rağmen, yapıldığı yıllardan günümüze kadar çeşitli dönemlerde, binanın plan ve cephelerinde yapılan niteliksiz ek ve müdahaleler, kullanılan malzeme – işçilik ve detaylandırmadaki olumsuzluklar, zaman içinde meydana gelen deprem, yangın, fırtına ve yağmur gibi uzun süreli doğal etkenler, zaman içinde kullanım terk edilmesi ve buna bağlı uzun süreli bakımsızlık gibi nedenlerle, büyük oranda bozulmuş ve özgün biçimini kaybetmiş tarihi bir binadır.

1990’lı yılların ortalarından itibaren tümüyle terk edilmiş olan Osman Ağa Konağı’nda, bugün sadece, ağır hasarlı ve büyük bir bölümü yıkık ve yanmış durumda olan Ana Bina bloğu bulunmaktadır. İki katlı Ek Bina ve tek katlı “Sakız” tipi Merdiven blokları ise tamamen yıkılmış durumdadır. Ancak, Ana Binanın güneybatı cephesinin büyük bir bölümü de yıkılmış olup, şu anda ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Osman Ağa Konağı’nın bugün tamamen yıkılmış durumdaki iki katlı Ek Bina ve tek katlı Merdiven Bloğu ile ayakta kalan iki katlı Ana Binanın restorasyonun da; bina için öngörülen yeni işlevler doğrultusunda, etkileyecek düşey ve yatay deprem yüklerine, zemin oturmalarına, fırtına ve yağmur gibi doğal afetlerin yaratacağı etkilere karşı ve bugünkü bozulma – hasar nedenlerini ortadan kaldıracak şekilde, özgün malzeme, detay ve yapım tekniğine uygun, mevcut yapının taşıyıcı sistemini olabildiğince koruyarak, geleneksel tekniklerin yanı sıra çağdaş teknolojiyen de faydalanılarak, tarihi binanın özelliklerini ön plana çıkaracak onarım, güçlendirme ve yeniden yapım aşığıdaki gibidir.

Tarihi Osman Ağa Konağı'ndaki bozulma ve hasarların değerlendirilmesi sonucunda; ortaya çıkan bulgular ve binanın önerilen yeni işlevi doğrultusunda, restorasyonu sırasında taşıyıcı sistemin; onarım, güçlendirme ve yeniden yapımı ile ilgili öneriler aşağıdaki gibidir.

- a. Bugün tamamen yıkık olan, iki katlı Ek Bina ve tek katlı "Sakız" tipi Merdiven blokları, restorasyon sırasında, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak yeniden yapılacaktır.
- b. Ağır hasarlı ve güneybatı cephesinin büyük bir bölümü yıkık ve yanmış durumda olan ve ayakta olan bölümleri de her an yıkılma tehlikesiyle karşı karşıya bulunan, ana Bina bloğu; kısmen, onarım ve güçlendirme ve kısmen de, yeniden yapım yöntemiyle restore edilecektir.
- c. Restorasyon sırasında, Ana Bina, zemin katı; önerilen onarım ve güçlendirme teknikleri kullanılarak, korunacaktır.
- d. Taşıyıcı özelliğini ve stabilitesini hemen hemen yitirmiş olan, Ana Binanın 1.katı; sökülerek, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak, yeniden yapılmalıdır.

Tarihi Osman Ağa Konağı'nın restorasyonu ile ilgili, yukarıdaki öneri ve detaylar doğrultusunda; onarım, güçlendirme ve yeniden yapım uygulama projeleri hazırlanmalı ve bu projelere göre restorasyon uygulamaları yapılmalıdır.30.12.2010

Tarihi yapılara yapılacak yapısal müdahalenin özenle hazırlanmış bir restorasyon projesi kapsamında olması gerekmektedir. Bu yazı kapsamında taşıyıcı bileşenler, hasar türleri ve değişik onarım ve güçlendirme önerileri gerçek yapı örnekleri yardımıyla incelenmiştir. Yapısal müdahalenin minimum düzeyde tutulması üzerinde durulmuş, onarım ve güçlendirmede kullanılan yön-temlerin etkinliği tartışılmıştır. Bu tür yapılar için verilen mühendislik hizmetinin, tasarım ömrü daha az olan günümüz yapılarının tasarım ölçütleri ile sınırlandırılmayacağı, düşey ve yatay yükler altında beklenen performans düzeylerinin daha farklı olacağı belirtilmiştir. Kültür varlığı değerlerine saygılı, doğru/etkin bir sonuca ulaşmak için çok disiplinli bir çalışmanın gereği açıktır.

6.SONUÇLAR

Bu çalışmadaki amacımız Kültür miraslarımız olan tarihi yapıların gelecek nesillere sağlıklı olarak aktarılmasını sağlamak ve bu amaca yönelik çalışmalar yapmaktır. Bu nedenle tarihi yapıların mevcut durumlarının değerlendirilmesi, olası depremlerde ve zaman içindeki davranışlarının bilinmesi son derece önemlidir.

Tarihi yapılar, geçmiş ile günümüz arasında bir köprü görevi üstlenmektedirler. Ne kadar doğru yorumlanırsa, yeni tasarımlara da o kadar yol gösterici olacaktır.

Yaptığımız araştırmalarda tarihi yapıların hasar tespiti ve onarımı için restorasyon çalışmaları araştırılmıştır. Tarihi yapılarla ilgili yapılmış olan çalışmaların çoğu yapının mekanik özellikleri ve mekanik güçlendirmesi ile de ilişkilidir.

Tarihi yapılarımızın gerçek görünümüne sahip olarak gelecek nesillere aktarılabilmesi için tarihi yapıların belirli koşullarda onarımı yapılmalıdır.

Koşullar şunlardır; yapının statik ve dinamik yükler altında davranışı ve yapının bünyesine eklenen ilavelere karşı gösterdiği tepki ,Yapıdaki enerji ve madde akışı kimyasal reaksiyonlar, Yapıyı oluşturan malzemelerin mineralojik ve morfolojik özellikleri ile değişik yük ve etkiler altında malzemenin davranışı, yapının mimari ve taşıyıcı sistem bütünlüğüdür.

Tarihi bir yapıyı güçlendirirken ,

1. Yapının mevcut durumunu tehlikeye düşürmeyecek bir güçlendirme yöntemi düşünülmelidir, bununla birlikte uygulanması zorunlu fakat yapı için tehlikeli olabilecek uygulamalarda mevcut durumu tehlikeye sokmamak için geçici önlemler düşünülmelidir.

2.Yapının üzerinde bulunduğu zemin koşulları iyileştirilmeli; temel zeminin ıslahı yapılmalıdır.Üst yapıyı oluşturan temel sistemi, kat döşemeleri, iç dış duvarlar, çatı ve çatı katı tek tek yeterli güvenlik düzeyine ulaşacak şekilde güçlendirilmelidir.Kültür mirasını insanlığın ortak malı sayan anlayışlar giderek yaygınlaştırılıyor.Bu mirasın önemli bir bölümünü toprakları üstünde barındıran Türkiye için koruma, bu nedenle de büyük önem taşımaktadır.Tarihi kentlerin ve yerleşimlerin fiziksel, işlevsel ve ekonomik niteliklerini yitirme tehlikelerine karşı, bu kentlerin yeniden canlandırılması, soylulaştırılması, yeni işlevlerle zenginleştirilmesi gerekir.**(Doratlı 2000)**.Devleti, yerel yönetimleri, sivil örgütleri, meslek kuruluşlarını bu konuda harekete geçirebilecek en güvenilir itici gücün, halkın bu alanda bilinç düzeyinin yükselmesi olduğu unutulmamalıdır.Her alanda olduğu gibi bu konuda da yükün

büyüğü eğitim kurumlarına düşmektedir (**Keleş, 2003**).

Son olarak, Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP), Şubat 2005 te yayınlanmış ve tarihi yapılarla ilgili şu konulara değinilmiştir.

- Büyük bir bölümü yığma, ahşap ve bunların karışımından oluşan mevcut tarihi yapıların düşey yükler ve deprem etkileri altında taşıyıcı sistem güvenliklerinin belirlenmesi.
- Yeterli güvenliğe sahip olmayan tarihi yapılar için güçlendirme yöntemlerinin belirlenmesi.
- Tarihi yapılarda onarım ve güçlendirme uygulamalarında uyulacak kuralların oluşturulması.

Bu konuların tarihi yapılar ile ilgili yönetmeliğin hazırlanması ve hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Tarihi yapıların öneminin farkına varıp Dünya mirasımızı korumalı ve bunun için gerekli ne varsa yapmalıyız.

KAYNAKLAR

Akman, M.S., Güner, A., Aksoy, İ.H., 1986. The History and Properties of Khorosan Mortar and Concrete, Turkish and Islamic Science and Technology in the 16th.Century, Vol. I, s.101-112, I.T.U. Research Center of History of Science and Technology, İstanbul.

H.Mahrabel Tarihi yapılarda taşıyıcı sistem özellikleri hasarlar onarım,İTÜ Mühendislik fakültesi,İstanbul

Arıoğlu, E., Arıoğlu, N., 1998. Üst ve Alt Yapılarda Beton Karot Deneyle veDeğerlendirilmesi, Evrim Yayınevi, İstanbul.

Prof.Dr.K.Kadioğlu, Dr.A.Akyon,Malzeme analizi ve koruma çalışmaları

Arıoğlu, N., Tuğrul, A., Zarif, İ.H., Girgin, C. ve Arıoğlu, E., 1999. Küfekitaşının dayanıklılık analizi: Şehzade Camisi Örneği-I, Yapı Dergisi,No.214, 109-113.

Binan, M., 1990. Ahşap Çatılar, Doğan Ofset, İstanbul

Böke, H., Saltık, E.N., Güçhan N.Ş., Özgönül, N., 1999. Osmanlı Dönemi Yapılarında Kullanılan Horasan Sıvaların Özelliklerinin Belirlenmesi, AFP projesi, 98.02.01.08, ODTÜ.

Böke, H., Akkurt, S., İpekoğlu, B., 2004. Tarihi Yapılarda Kullanılan Horasan Harcı ve Sıvalarının Özellikleri, Yapı Dergisi, İstanbul

Eriç, M., Ünver, A., Ersoy, Y.H., 1990. Horasan Harcının Günümüzde de Kullanımını Sağlamak Amacıyla Yapılan Bir Araştırma. İstanbul.

Livingston, R., 1993. Materials Analysis of the Masonary of the Hagia Sophia Basilica, Structural Repair and Maintenance of Historic Buildings, II, s.15-32. (ed.C.A.Brebbia, R.J.B Frewer), Computational Mechanics Publications, Southampton, U.K.

Lynch, G., Watt, D., Colston, B., 2002. The Conservation and Repair of Historic Decorative Brickwork, Proceedings of the RICS Foundation Construction and Building Research Conference, Nottingham Trent University, 5-6 September 2002

Mardan, E., 2001. Kültürel Varlıkların Korunması, ODTÜ Mimarlık Fakültesi, Ankara

Kültür Turizm Bakanlığı,Konservasyon Labrotuarı,İstanbul

Massazza, F., Pezzuoli, M., 1981. Some Teachings of a Roman Concrete Mortars, Cement and Grouts Used in the Conservation of Historic Buildings, Proceedings of Symposium in Rome, s.219-245.

Medici, F., Piga, L., Rinaldi, G., 2000. Behaviour of Polyaminophenolic Additives in the Granulation of Lime and Fly-Ash, Waste Management, 20, s.491-498.

Moorehead, D, R., 1986. Cemantation by the Carbonation of Hydrated Lime, Cement and Concrete Research, 16, s.700-708.

Moropoulou, A., Bakolas, A., Bisbikou, K., 1995. Characterization of Ancient, Byzantine and Later Historic Mortars by Thermal and X-ray Diffraction Techniques, Thermochemica Acta, 269/270, s.779-795.

Moropoulou, A., Bakolas, A., Bisbikou, K., 2000a. Investigation of the Technology of Historic Mortars, Journal of Cultural Heritage, 1, s.45-58.

Moropoulou, A., Cakmak, A., Biscontin, G., Bakolas, A., Zendri,E., 2002a. Advanced Byzantine Cement Based Composites Resisting Earthquake Stresses : The Crushed Brick-Lime Mortars of Justinians's Hagia Sophia, *Construction and Building Materials*, 16, s.543-552.

Moropoulou, A., Bakolas, A., Bisbikou, K., 2000b. Physico-chemical and Cohesion Bonds in Joint Mortars Imparting Durability to the Historic Structures, *Construction and Building Materials*, 14, s.35-46.

Peter, N., 1850. *Encyclopedia of Architecture*, 2 Vol., Fry & Co., New York

Saraç,M.M., 2003. Tarihi Yiğma Kargir Yapıların Güçlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul

Shi,C., Day, L.R., 1993. Acceleration of Strenght Gain of Lime – PuzzolanCements by Thermal Activation, *Cement and Concrete Research*, 23, s.824-832 .

Shi,C., Day, L.R., 2001. Comparison of Different Methods for Enhancing Reactivity of Puzzolans, *Cement and Conctere Research*, 31, s.813-818.

Sickels, L.B., 1981. Organics and Synthetics: Their Use as Additives in Mortars, Mortars, Cements and Grouts Used in the Conservation of Historic Buildings, *Proceedings of Symposium in Rome*, s.25-52, Rome

Spence, R., 1974. Lime and Surkhi Manufacture in İndia, *Aproprate Technology*, 1 (4), s.6-8.

TS 2510, 1977. Kargir Duvarlar Hesap ve Yapım Kuralları

Tunçoku, S.S., 2001. Characterization of Masonary Mortars Used in SomeAnatolian Seljuk Monuments in Konya, Beyşehir and Akşehir Yayınlanmamış Doktora Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Ünay, A.İ., 2000. Tarihi Yapıların Depreme Dayanımı, ODTÜ, Ankara

Doratlı, N., 2000. A model of Conservation and Revitalization of Historic Urban Quarters in Northern Cyprus, (Unpublished Ph.D.Dissertation), Easten Mediterranean University, Gazimagusa.

www.restorasyon.org

www.google.com