

MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TARİHİ YAPILARIN İYİLEŞTİRİLMESİNDE İZLENEBİLECEK
YAPISAL KONTROL SİSTEMİ: CİZRE KIRMIZI MEDRESE
ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hediye SARIYILDIZ

Mimarlık Anabilim Dalı

Yapı Fiziği ve Malzemesi Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ümit ARPACIOĞLU

OCAK 2024

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ücret karşılığı başka kişilere yazdırmadığımı (dikte etme dışında), uygulamalarımı yaptırmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Hediye SARIYILDIZ





Tüm sevdiklerime



ÖNSÖZ

Tez çalışmamın ortaya çıkmasında bana yol gösteren ve süreç boyunca motive eden değerli tez danışmanım Doç. Dr. Ümit Arpacıoğlu'na, doğru yönlendirmeleri ile tezime büyük katkısı olan sayın hocam Prof. Dr. Mustafa Özgünler'e, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen eğitim hayatımın mimarı sevgili abim Şahin Sarıyıldız'a, bu süreçte destekleriyle yanımda olan arkadaşlarım Derin Hilal Bilmez ve Fırat Akpolat'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2024

Hediye Sarıyıldız



İÇİNDEKİLER

.....	1
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
kısaltmalar LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
TABLO LİSTESİ	xxii
1 GİRİŞ	1
1.1 Amaç	2
1.2 Kapsam.....	3
1.3 Yöntem.....	4
2 ESKİ YAPILARIN İYİLEŞTİRLMESİNDE UYGULANAN MÜDAHALELERİN Sınıflandırılması.....	5
2.1 Yapı Müdahaleleri.....	6
2.1.1 Yapısal müdahaleler.....	6
2.1.1.1 Temel müdahaleleri.....	6
2.1.1.2 Duvar müdahaleleri.....	8
2.1.1.3 Döşeme müdahaleleri.....	17
2.1.1.4 Taşıyıcı sütun müdahaleleri	18
2.1.1.5 Üst örtü müdahaleleri.....	19
2.1.1.6 Çatı müdahaleleri	22
2.1.2 Malzeme müdahaleleri	23
2.1.2.1 Taş müdahaleleri	23
2.1.2.2 Tuğla müdahaleleri.....	37
2.1.2.3 Kerpiç müdahaleleri	40
2.1.2.4 Ahşap müdahaleleri.....	40
2.1.2.5 Metal müdahaleleri.....	42
2.1.3 Çağdaş gereksinim müdahaleleri	45
2.1.3.1 Plan ve hacimsel oluşum müdahaleleri	45
2.1.3.2 Enerji etkin müdahaleler	51

2.1.3.3	Teknik sistem müdahaleleri	54
2.1.3.4	Altyapı ve tesisat müdahaleleri	62
2.2	Çevre Müdahaleleri	65
2.2.1	Zemin müdahaleleri	65
2.2.2	Afete yönelik müdahaleler	66
2.2.3	Hava şartlarına karşı koruma müdahaleleri	69
2.2.4	Yakın çevre müdahaleleri	71
3	KIRMIZI MEDRESE ÖRNEĞİ	72
3.1	Konumu ve Tarihçesi	72
3.2	Mimari Özellikleri	74
3.2.1	Plan özellikleri	75
3.2.2	Cephe özellikleri	85
3.3	Restitüsyon Dönemleri	90
3.3.1	1. Dönem	91
3.3.2	2. Dönem	92
3.3.3	3. Dönem	93
3.3.4	4. Dönem	95
3.4	Restorasyon Öncesi Durumu ve Bozulmalar	96
3.4.1	Fiziko-kimyasal bozulmalar	96
3.4.2	Canlılardan kaynaklı bozulmalar	97
3.4.3	Niteliksiz onarım ve müdahaleler	97
4	KIRMIZI MEDRESEDE YAPILAN RESTORASYON MÜDAHALELERİ	99
4.1	Yapı Müdahaleleri	99
4.1.1	Yapısal müdahaleler	99
4.1.1.1	Temel müdahaleleri	99
4.1.1.2	Duvar müdahaleleri	107
4.1.1.3	Döşeme müdahaleleri	119
4.1.1.4	Üst örtü müdahaleleri	120
4.1.1.5	Çatı Müdahaleleri	124
4.1.2	Malzeme Müdahaleleri	128
4.1.2.1	Taş müdahaleleri	129
4.1.2.2	Tuğla müdahaleleri	130
4.1.2.3	Sıva müdahaleleri	133
4.1.2.4	Metal müdahaleleri	136
4.1.3	Çağdaş gereksinim müdahaleleri	137
4.1.3.1	Plan ve hacimsel oluşum müdahaleleri	137
4.1.3.2	Enerji müdahaleleri	138

4.1.3.3	Teknik sistem müdahaleleri	139
4.2	Çevre müdahaleleri	145
4.2.1	Örtü ve kabuk müdahaleleri	145
4.2.2	Yakın çevre müdahaleleri	146
5	DEĞERLENDİRME	148
5.1	Restorasyon Müdahale Föyü.....	148
5.2	Restorasyon Müdahale Föyünün Kırmızı Medrese için Doldurulması....	150
5.3	Sonuç.....	152
	KAYNAKÇA	154
	EKLER.....	164
	EK-1 ANALİZ FÖYÜ	164
	EK-2: MALZEME ANALİZ SONUÇLARI.....	166
	EK-3 YAPISAL ANALİZ SONUÇLARI	182

KISALTMALAR LİSTESİ

AVGM-A	Ankara Vakıflar Genel Müdürlüğü Arşivi
KUDEB	Koruma Uygulama ve Denetim Büroları
KURAM	Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi
HS-A	Hediye Sarıyıldız Arşivi
DKTVKK-A	Diyarbakır Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu Arşivi
TBDY	Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2-1: Kazık ve kavrama kirişi ile temel takviyesi uygulanması-Plan(sol), Kazık ve kavrama kirişi ile temel takviyesi uygulanması-Kesit(sağ)	7
Şekil 2-2: Duvarda derz boşalma örneği Cizre ulu cami giriş kapısı (HS-A, 2022) ...	9
Şekil 2-3: Fatih Camii Kubbede Paslanmaz Çelik Kenet Uygulaması (Haluk Yıldız & 2013)	11
Şekil 2-4: Fatih Camii Minarede Paslanmaz Çelik Kenet Uygulaması (Haluk Yıldız & 2013)	11
Şekil 2-5: Atik Mustafa Paşa Caminde gergi uygulamalarının dış cephede görünüşü (sol), İç cephede Görünüşü(sağ) (Altıntaş, 2023)	12
Şekil 2-6: FRP Çubuklarının Uygulama Detayının Şematik Çizimi (Üstte) (Ali Bayraktar, 2005), FRP Şerit Derz Uygulaması (Altta) (Çöğür, 2007).....	13
Şekil 2-7: Karbon Izgara İle Donatılı Harç Uygulaması (Mezrea & Yılmaz, 2013)	13
Şekil 2-8: Bazalt Elyafı İle Donatılı Harç Uygulaması (Değirmenci & Sarıbıyık, 2015)	14
Şekil 2-9: Karbon şeritlerin farklı yapı elemanı güçlendirmesinde kullanılması (Değirmenci & Sarıbıyık, 2015)	14
Şekil 2-10: FRP Kumaş İle Kubbe Kaplaması (Solda), FRP Halatla Duvar Güçlendirilmesi (Sağda) (Değirmenci & Sarıbıyık, 2015)	15
Şekil 2-11: İç mekan cephe duvarının müdahale öncesi görünümü(sol), Müdahale sonrası görünümü (sağ) (Sadıkoğlu, 2016)	15
Şekil 2-12: Kerpiç duvarda tuğla ve toprak blok ile yeniden yapım (Zakar, 2013) ..	16
Şekil 2-13: Taş Duvar Üzerinde Gelişen Odunsu Bitkiler(solda), İlacın Enjekte Edilmesi(sağda) (MEB, 2013)	17

Şekil 2-14: İstanbul Çemberlitaş, çemberleme örneği	19
Şekil 2-15: Ayasofya’da payandalarla destekleme (Url-1)	20
Şekil 2-16: Gergilerle güçlendirme (RehabiMed, 2007)	21
Şekil 2-17: Çelik donatılarla güçlendirme (Gomez, 2007)	21
Şekil 2-18: Taş Yüzeyinde Çiçeklenme	25
Şekil 2-19: Taş Yüzeyinde Şekerlenme	25
Şekil 2-20: Taş Yüzeyinde Oyuklanma	26
Şekil 2-21: Taş Yüzeyinde Kavlama	26
Şekil 2-22: Taş Yüzeyinde Yapraklanma	26
Şekil 2-23: Taş Yüzeyinde Yüzey Kaybı	27
Şekil 2-24: Taş Yüzeyinde Çatlak	27
Şekil 2-25: Taş Yüzeyinden Parça Kopması	28
Şekil 2-26: Taş Yüzeyinde Kabuk Oluşumu	28
Şekil 2-27: Taş Yüzeyinde Renk Değişimi	29
Şekil 2-28: Taş Yüzeyinde Aşınma	29
Şekil 2-29: Taş Yüzeyinde Bitki Oluşumu	29
Şekil 2-30: Taş Yüzeyinde Liken Oluşumu	30
Şekil 2-31: Taş Yüzeyinde Mantar Oluşumu	30
Şekil 2-32: Taş Yüzeyinde Mantar Oluşumu	31
Şekil 2-33: Bisturi ile mekanik temizlik yapılması(solda), su ile mekanik temizlik yapılması (sağda)	32

Şekil 2-34: Kumlama ile mekanik temizlik yapılması(sol), Kağıt hamuru ile kimyasal temizlik yapılması(sağ).....	34
Şekil 2-35: Ahşap yüzeyde kumlama ile yapılan mekanik temizlik.....	41
Şekil 2-36: Pertevniyal Valide Sultan Cami, metal elemanlarda gerçekleştirilen kumlama işlemi aşamaları (Zakar, 2013).....	43
Şekil 2-37: Hayriye hanım konağı zemin kat müdahale öncesi(sol), müdahale sonrası(sağ) (A.TURANLI & B.SATICI, 2021).....	47
Şekil 2-38: Hayriye hanım konağı 1.kat kat müdahale öncesi(sol), müdahale sonrası(sağ) (A.TURANLI & B.SATICI, 2021).....	47
Şekil 2-39: Çukurova üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi galeri boşluğuna asansör temel kuyusu açılması(sol), kat asansörü güncel durum(sağ) (ŞAHİN & DİKMEN, 2023)	49
Şekil 2-40: Gloucester Katedrali'ne eklenen asansör sistemleri ve merdiven kenarlarında bulunan korkuluklar(sol), Louvre Sanat Müzesi tüp asansör sistemi(sağ) (Url-4).	50
Şekil 2-41: Açık olan balkon cephesinin cam doğrama ile kapatılması.....	52
Şekil 2-42: Reichstag Almanya Parlamento Binası (Url-2).....	53
Şekil 2-43: Cepheye yerleştirilen klima dış üniteleri ve çanak antenler	54
Şekil 2-44: Yerebatan Sarnıcı'nın İç Mekan Aydınlatması(sol) (Bakış, 2022), Galata Kulesi'nin Dış Mekan Aydınlatması (Url-3)	55
Şekil 2-45: Londra V&A Müzesi, Sergi ile İç Mekan Görüntüsü (A Treasure Trove of Art, Design, and Culture) (B+B Belgravia, 2023).....	62
Şekil 2-46: Müzenin orijinal kesit görünümü ve sismik izolasyon ile güçlendirilmiş hali(sol), Yüksek sönümlü kauçuk izolatör(sağ).....	68
Şekil 2-47: Hamar Katedrali Koruma İç Mekân Görüntüsü (Flickr, 2007)	70

Şekil 2-48: Hamar Katedrali Koruma İç Üst Örtü Görüntüsü (Flickr, 2007)	70
Şekil 3-1: Yapının Konumu (Göker & Polat, 2018).....	73
Şekil 3-2: Şekil 2: Avlu Güneydoğudan Görünüm 2007 (solda) (DKTVKK-A, 2021), Kuzeyden güneye bakış (sağda) (AVGM-A, 2021)	75
Şekil 3-3: Avlu Genel Görünüş kuzeyden güneye bakış(solda), Güneyden kuzeye bakış(sağda) (HS-A, 2022)	75
Şekil 3-4: Harim bölümünün medresedeki konumu.....	76
Şekil 3-5: Harim içim mihrap görünüşü ve aslan göğüslerinde işlenmiş malakari kavallar (Tuncer, 1975).....	76
Şekil 3-6: Harim içi restorasyon öncesi görünümü (solda), Restorasyon sonrası görünümü(sağda) (HS-A, 2022)	77
Şekil 3-7: Türbe Bölümünün Medresedeki Konumu	78
Şekil 3-8: Türbe Üst kat planı (solda), Alt kat planı (sağda).....	79
Şekil 3-9: Türbe Üst kat planı (solda), Alt kat planı (sağda).....	79
Şekil 3-10: Türbenin alt katı(cenazelik)(solda) (HS-A, 2022), Türbe alt kat ters kubbe modeli (sağda) (TURES, 2017).....	79
Şekil 3-11: Türbe bölümü Üst kat (solda) (HS-A, 2022), Türbe bölümü katlar arası döşeme görevi sağlayan ters kubbe kesiti(sağda) (Alper, 2000)	80
Şekil 3-12: İbrahim Es- Sori Türbesinin medresedeki konumu	81
Şekil 3-13: İbrahim Es- Sori Türbesinin iç mekan görünüşleri 2019 (AVGM-A, 2021)	81
Şekil 3-14: İbrahim Es- Sori Türbesinin kuzeydoğu cephesi (HS-A, 2022).....	82
Şekil 3-15: Doğu I Hücresi (Kur'an Kursu)'nun medresedeki konumu	82
Şekil 3-16: Batı II Hücresinin medresedeki konumu	83

Şekil 3-17: Batı hücreleri görünümü 1971 (Tuncer, 1975)	83
Şekil 3-18: Batı hücreleri 2007 görünümü (sol) (DKTVKK-A, 2021),2019 görünümü (sağ) (AVGM-A, 2021).....	84
Şekil 3-19: Batı hücreleri ve batı eyvanın 2022 görünümü (HS-A, 2022).....	84
Şekil 3-20: Doğu hücreleri ve giriş eyvanın 2022 görünümü (HS-A, 2022).....	84
Şekil 3-21: Kuzey Cephesi	85
Şekil 3-22: Kırmızı Medrese Kuzey Cephesi 2019 (AVGM-A, 2021).....	85
Şekil 3-23: Kırmızı Medrese Kuzey Cephesi (HS-A, 2022)	86
Şekil 3-24: Doğu Cephesi.....	86
Şekil 3-25: Kırmızı Medrese restorasyon öncesi Doğu Cephesi görünüşleri (AVGM-A, 2021).....	86
Şekil 3-26: Kırmızı Medrese restorasyon sonrası Doğu Cephesi görünüşü (HS-A, 2022)	87
Şekil 3-27: Kırmızı Medrese restorasyon öncesi Kuzeydoğu Cephesi 2019 (sol), Kırmızı Medrese restorasyon sonrası Kuzeydoğu Cephesi 2022(sağ) (HS-A, 2022)87	
Şekil 3-28: Güney Cephesi	88
Şekil 3-29: Kırmızı Medrese Güney Cephesi 1971 (DKTVKK-A, 2021)	88
Şekil 3-30: Kırmızı Medrese Güney Cephesi(sol) (AVGM-A, 2021), Kırmızı Medrese Güneybatı Cephesi (sağ) (HS-A, 2022)	88
Şekil 3-31: Batı Cephe.....	89
Şekil 3-32: Kırmızı Medrese Kuzeybatı Cephesi 1972 (sol) (DKTVKK-A, 2021), Kırmızı Medrese Batı Cephesi 2007(sağ) (TURES, 2017).....	89
Şekil 3-33: Kırmızı Medrese Batı Cephesi (AVGM-A, 2021).....	90
Şekil 3-34: Kırmızı Medrese Batı Cephesi (HS-A, 2022).....	90

Şekil 3-35: Batı I. Başlık Kuzey Yüzündeki Kitabe(sol), Batı I. Başlık Doğu Yüzündeki Kitabe(sağ)	91
Şekil 3-36: KIRMIZI Medrese I. Dönem Planı (ERDAL, 2017)	92
Şekil 3-37: KIRMIZI Medrese II. Dönem Planı (Tuncer, 1975).....	93
Şekil 3-38: KIRMIZI Medrese III. Dönem Planı (Alper, 2000)	94
Şekil 3-39: KIRMIZI Medrese vaziyet durumu (Özerk, 2017).....	94
Şekil 3-40: KIRMIZI Medrese IV. Dönem Planı (HS-A, 2022)	95
Şekil 3-41: KIRMIZI Medrese IV. Dönemi gösteren havadan görünümü (HS-A, 2022)	95
Şekil 3-42: iç mekanda su kaynaklı bozulmalar(sol), Dış cephelerde Su kaynaklı bozulmalar(sağ).....	96
Şekil 3-43: Tuğla yüzeyinde oluşan tuzlanma(sol), Tuğla yüzeyinde oluşan kararmalar (sağ) (HS-A, 2022)	97
Şekil 3-44: Yapının farklı bölgelerinde otsu bitki oluşumları (AVGM-A, 2021).....	97
Şekil 3-45: İmitasyon (beton) tuğla ile örülen tonoz(sol), İmitasyon (beton) tuğla ile örülen kubbe(sağ), (HS-A, 2022).....	98
Şekil 3-46: Elektrik bağlantısı Kablo geçişleri için yapılan müdahaleler	98
Şekil 4-1: Kuzey duvarı dış cephe gözlem çukuru(sol), Kuzey duvarı iç kısım gözlem çukuru(sağ),.....	100
Şekil 4-2: Doğu dış cephesi gözlem çukuru (sol),Hücre ara duvar temelinde açılan gözlem çukuru (sağ) (HS-A, 2022).....	101
Şekil 4-3: Temel takviyesi ve Drenaj detayı 1. Öneri(sağ), 2. Öneri(sol).....	104
Şekil 4-4: Yeni temel ile eski temelin çelik tijlerle bağlantısının yapılması(sol), Kenet bağlantı yerlerine kurşun dökülmesi(sağ) (HS-A, 2022)	105

Şekil 4-5: Temel takviyesine yalıtım yapılması(sol),Temele drenaj levhası ve drenaj borusu döşenmesi (sağ) (HS-A, 2022).....	106
Şekil 4-6 Moloz taş olan temel yüzeyinin temizlenmesi (sol), moloz taş olan temel yüzeyinin sıvanması(sağ) (HS-A, 2022).....	106
Şekil 4-7: Temel yüzeyine yalıtım yapılması (sol), Temelde drenaj levhası ve drenaj borusu döşenmesi (sağ) (HS-A, 2022).....	107
Şekil 4-8: Tuğla duvar yüzeyinde derz açma işlemi (HS-A, 2022).....	108
Şekil 4-9: Medrese mescit bölümünde derz açma işlemi(sol), Medrese doğu cephelerinde derz açma işlemi (sağ) (HS-A, 2022)	108
Şekil 4-10: Medresede farklı duvarlardan alınan farklı renklerdeki derz numuneleri (HS-A, 2022).....	108
Şekil 4-11: Yapılan farklı Derz dolgu numuneleri (HS-A, 2022)	109
Şekil 4-12: Derz yapılmadan önce duvarın basınçlı su ile yıkanması(sol), Derz dolgu yapılması(sağ) (HS-A, 2022)	109
Şekil 4-13: Yatak derzlerinin doldurulması (HS-A, 2022).....	110
Şekil 4-14: Medrese girişi kapı üstünde çatlak (HS-A, 2022).....	110
Şekil 4-15: Duvar Çatlağın da karbon çubuk yerleşimi(sol), Epoksi uygulaması(sağ) (HS-A, 2022).....	111
Şekil 4-16: Onarım sonrası görünüş (HS-A, 2022)	112
Şekil 4-17: Medrese beden duvarlarına açılan enjeksiyon delikleri (sol), Kompresör ile enjeksiyon yapılması (sağ) (HS-A, 2022).....	113
Şekil 4-18: Soldan sağa uygulama aşamaları (HS-A, 2022)	114
Şekil 4-19: Tuğla duvarda çürütülecek tuğlaların belirlenmesi(sol), Belirlenen tuğlaların çürütülerek alınması(sağ) (HS-A, 2022).....	114
Şekil 4-20: Çürütme müdahalelerinden sonra tuğla duvar yüzeyi (HS-A, 2022)....	114

Şekil 4-21: Medrese cephelerinde otsu bitkiler(sol), Herbisit ilaç ile bitki temizliği yapılması(sağ) (HS-A, 2022)	115
Şekil 4-22: Medresenin tamamlanan kuzey doğu bölümü	115
Şekil 4-23: Kuzey doğu bölümünde temel tespit kazıları(sol), Blokaj döşenmesi(sağ)	117
Şekil 4-24: Kuzey doğu duvar örüm aşamaları (HS-A, 2022)	117
Şekil 4-25: Kuzey doğu bölümde eski ve yeni duvar arası lento bağlantıları(sol), tonoz sırtlarındaki duvarların örülmesi(sağ) (HS-A, 2022)	118
Şekil 4-26: Tuğla duvar örülmesinde şaşırtma örgü tekniği	119
Şekil 4-27: Kırmızı Medresede şaşırtma örgü tekniği ile duvar örülmesi (HS-A, 2022)	119
Şekil 4-28: Avlu döşemesinin sökülmesi(sol), Avlu döşeme örümü(sağ) (HS-A, 2022)	120
Şekil 4-29: Medresede yapılan raspalar sonrası tespit edilen beton ekler	120
Şekil 4-30: Harim doğu kubbesinin sökümü (sol), Kubbe altı kemerlerin sökümü(sağ)	121
Şekil 4-31: Kubbe altı taşıyıcı duvarların örülmesi(sol), Kubbe altı kemerlerin örülmesi(sağ)	122
Şekil 4-32: Kubbe kalıbının kurulması(sol), kubbenin örülmesi(sağ), ...	122
Şekil 4-33: Doğu I hücresi müdahale öncesi durumu(sol), Raspa sonucu tuğla olan duvarlar(sağ), ...	123
Şekil 4-34: Beton olan tonoz üstündeki çatı kaplamalarının sökülmesi(sol)Doğu-I Hücresinin beton olan tonozunun sökülmesi(sağ) (HS-A, 2022)	123
Şekil 4-35: Aynalı tonoz kalıbının kurulması(sol), Aynalı tonozun örülmesi(sağ) (HS-A, 2022)	123

Şekil 4-36: Kubbe yüzeyine paroloid sürülmesi(sol), Kubbe yüzeyine tamir harcı uygulanması(sağ) (HS-A, 2022)	124
Şekil 4-37: Titanyum çinko çatı detayı.....	125
Şekil 4-38: Üst örtü elemanı olan tonoz yüzeylerine tamir harcı uygulanması(sol), Tonoz aralarına ponza taşı doldurularak şap yapılması(sağ) (HS-A, 2022)	126
Şekil 4-39: Çatı kaplaması altına yalıtım malzemelerinin serilmesi(sol), Çatı altına buhar dengeleyici serilmesi(sağ) (HS-A, 2022).....	126
Şekil 4-40: Havalandırma merteklerinin döşenmesi(sol),Titanyum çinko kenet sistem çatı kaplamasının yapılması(sağ) (HS-A, 2022).....	127
Şekil 4-41: Çatı altına sırasıyla buhar dengeleyici serilmesi, havalandırma merteklerinin döşenmesi, Titanyum çinko kenet sistem çatı kaplamasının yapılması (HS-A, 2022).....	127
Şekil 4-42: Medrese Batı Cephesinde tuğla ve taş duvar üzerindeki bozulmalar ...	128
Şekil 4-43: Taş yüzeylerinde oluşan bozulmalar (HS-A, 2022).....	129
Şekil 4-44: Taş yüzeyinde sırasıyla tuzlanma, Mekanik temizlik yapılması, Kağıt hamuru ile temizlik yapılması fotoğrafları (HS-A, 2022).....	130
Şekil 4-45: Yapıda çatıdan ve zeminden alınan su izleri.....	130
Şekil 4-46: Tuğla malzemede yüzey kayıpları (HS-A, 2022)	131
Şekil 4-47: Tuğla yüzeyinde oluşan çiçeklenme (HS-A, 2022)	131
Şekil 4-48: Tuğla yüzeyinde mekanik temizlik ve derz açma (HS-A, 2022).....	132
Şekil 4-49: Tuğla yüzeyindeki kararmaların temizlenmesi için kağıt hamuru ve AB57 denenmesi (HS-A, 2022)	132
Şekil 4-50: Revaklarda kağıt hamuru ile temizlik yapılması (sol), Dış cephede kağıt hamuru ile temizlik yapılması(sağ) (HS-A, 2022).....	132

Şekil 4-51: Uygulama sonrası kağıt hamurunda tuz ölçüm sonuçları (HS-A, 2022)	133
Şekil 4-52: İbrahim-es sori türbesinde sıva dökülmeleri ve kararmalar.....	134
Şekil 4-53: sıva yüzeyinde bozulmalar (HS-A, 2022).....	134
Şekil 4-54: Sıva yüzeylerinde kağıt hamuru ile temizlik yapılması(sol), Sıva yüzeyinin basınçlı hava ile temizlenmesi(sağ) (HS-A, 2022)	134
Şekil 4-55: arkası boşalan Sıva yüzeylerin tespit edilmesi (sol), Boşluk olan yüzeylerde delik açılması(sağ) (HS-A, 2022).....	135
Şekil 4-56: Alkol enjekte edilmesi(sol), Malta harcı enjekte edilmesi (sağ) (HS-A, 2022)	135
Şekil 4-57: Metal korkuluklarda koruma için antipas ve boya yapılması (HS-A, 2022)	136
Şekil 4-58: Avlunun kuzey doğu tonozunda yapılan ıslak hacim birimleri (sağ) (HS-A, 2022)	137
Şekil 4-59: Çatı merdiveni örümü (sol), Tamamlanan çatı merdiveni (sağ) (HS-A, 2022)	138
Şekil 4-60: Teknik hacim hücresi alt yapısının döşenmesi (sol), Teknik hacimde kamera sistemi (sağ) (HS-A, 2022)	138
Şekil 4-61: Dış Mekan Işık renk denemeleri (HS-A, 2022).....	140
Şekil 4-62: LED Wallwasher seçilen ürün detayları	140
Şekil 4-63: LED Wallwasher montajı (HS-A, 2022)	141
Şekil 4-64: Medrese iç mekan aydınlatma elemanları (HS-A, 2022)	141
Şekil 4-65: Yapının mescit bölümünde yapılan klima sistem müdahaleleri(sol), Mescit bölümü VRF sistem kurulum sonrası(sağ) (HS-A, 2022).....	142
Şekil 4-66: İklimlendirme sistemi için döşemeye yapılan müdahale	142

Şekil 4-67: Dış ünite bağlantısı(sol), Dış ünite Yerleşimi(sağ) (HS-A, 2022).....	143
Şekil 4-68: Avlu içi elektrik mekanik ve drenaj kanalı detayı	144
Şekil 4-69: Mekanik kanal ve Drenaj kanalı yapımı (sol), Kanal kapaklarının yerleştirilmesi(sağ) (HS-A, 2022)).....	144
Şekil 4-70: medresede yapılan ses ve kamera sistemi (HS-A, 2022).....	144
Şekil 4-71: Kırmızı Medrese geçici çatı söküm aşaması (HS-A, 2022).....	145
Şekil 4-72: Kamusallaştırılarak medreseye dahil edilen çevre parseller (AVGM-A, 2021)(sol), Batı cephesinde yapılan kent meydanı çalışması(sağ)	146
Şekil 4-73: Medrese Kuzey Batısında bulunan sur duvarının müdahale öncesi durumu(sol), ve müdahale sonrası durumu(sağ) (HS-A, 2022).....	146
Şekil 4-74: Medrese Doğu cephesi Şen caddesinden görünüşü (HS-A, 2022)	147

TABLO LİSTESİ

Tablo 1-1:Restorasyon Müdahalelerinin Sınıflandırılması.....	4
Tablo 4-1: Zemin taşıma gücü hesabı	123
Tablo 4-2: Kırmızı Medresede yapılan malzeme müdahalelerin analizi	136
Tablo 4-3:Kırmızı Medresede yapılan çağdaş gereksinim müdahalelerinin analizi.....	145
Tablo 4-4: Kırmızı Medresede yapılan çevre müdahalelerin analizi.....	148
Tablo 5-1: Kırmızı Medresede yapılan müdahalelerin analizi	150

ÖZET

Bu çalışma, mevcut yapı stoku üzerinde çağdaş yaşam koşullarının doğurduğu ihtiyaçlar nedeniyle yapılan müdahaleleri, koruma ve restorasyon çalışmaları yapılırken tarihi yapılarda oluşan bozulma ve hasar ile bu tarihi yapılarda çağdaş ihtiyaçlardan doğan müdahale yöntemlerini ele almaktadır. Özellikle günümüzde yaygın şekilde kullanılan çağdaş müdahale yöntemlerinin açıklandığı bu çalışmada güncelliğini kaybetmiş eski geleneksel müdahale tekniklerine de yer verilmiştir.

Birinci bölümde tezin amacı, kapsamı ve yöntemi açıklanarak, çalışmanın ana hatları ortaya konmuştur.

İkinci bölümde, koruma ve restorasyon sürecinde yapılara yapılan müdahaleler açıklanmış, bu müdahaleler yapı özelinde ve çevre özelinde olmak üzere iki grupta irdelenmiştir. Yapı üzerinden yapılan müdahaleler yapısal müdahaleler, malzeme müdahaleleri ve çağdaş gereksinim müdahaleleri olarak üçe ayrılmış; çevre üzerinde yapılan müdahaleler de zemin müdahaleleri, afete yönelik müdahaleler, hava şartlarından koruma müdahaleleri ve yakın çevre müdahaleleri olarak dört gruba ayrılmıştır.

Yapı müdahalelerinden yapısal müdahaleler, temel, duvar, döşeme, taşıyıcı sistem elemanları, üst örtü elemanları ve çatı elemanları olarak sınıflandırılmıştır. Bu müdahalelerde elemanlarda bozulmalara neden olan etkenler açıklanmıştır. Malzeme müdahaleleri taş, tuğla, kerpiç, ahşap, metal, harç, sıva olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan müdahaleler nedeniyle malzemede bozulmalara neden olan etkenler anlatılmıştır. Çağdaş gereksinim müdahaleleri ise plan müdahaleleri, enerji etkin müdahaleler, teknik sistem müdahaleleri ve altyapı ve tesisat müdahaleleri olarak ayrılmıştır.

Çevre müdahalelerinin her biri iki ayrı başlık altında sınıflandırılmıştır: Zemin Müdahaleleri, zemin iyileştirme ve yük aktarma yöntemleri olarak iki gruba ayrılmıştır. Afete yönelik yapılan müdahaleler, sismik müdahaleler ve yangına karşı müdahaleler olarak iki gruba ayrılmıştır. Hava şartlarından koruma müdahaleleri, örtü-kabuk sistem müdahaleleri ve drenaj müdahaleleri olarak iki gruba ayrılmıştır. Yakın çevre müdahaleleri ise peyzaj müdahaleleri ve niteliksiz yapıların ayıklanması olarak iki gruba ayrılmıştır.

Üçüncü bölümde, tez kapsamında vaka olarak seçilen yapının konumu, tarihçesi, mimari özellikleri, restitüsyon dönemleri ve restorasyon öncesi tespit edilen hasar durumu anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde vaka olarak incelenen yapıda restorasyon sürecinde uygulanan müdahaleler, oluşturulan sınıflandırma sistemine göre değerlendirilmiştir. Müdahalelerin belirleme süreci, uygulanma aşamaları ve sonuçları belirtilerek her müdahalenin yanlış ve doğru etkileri açıklanmaya çalışılmıştır.

Beşinci bölümde tez yönteminde oluşturulan müdahale sınıflandırma sistemine göre “Restorasyon Müdahaleleri Analiz Föyü” tasarlanmıştır. Üçüncü bölümdeki örnek restorasyon çalışmasında uygulanan müdahaleler, tasarlanan föye göre değerlendirilerek analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mevcut Yapı Stoku, Yapı iyileştirilmesi, Çağdaş Müdahaleler, Restorasyon Müdahaleleri, Kırmızı Medrese

ABSTRACT

This study deals with the interventions made on the existing building stock due to the needs arising from contemporary living conditions, the deterioration and damage that occurs in historical buildings during conservation and restoration works, and the intervention methods arising from contemporary needs in these historical buildings. In the study where contemporary intervention methods, which are widely used today, are explained, old traditional intervention techniques that are out of date are also included.

In the first chapter, the purpose, scope and method of the thesis are explained and the outlines of the study are revealed.

In the second section, the interventions made to the buildings during the conservation and restoration process are explained, and these interventions are examined in two groups, specific to the structure and specific to the environment. The interventions made on the building are divided into three as structural interventions, material interventions and contemporary needs interventions; Interventions on the environment are divided into four groups: ground interventions, disaster-oriented interventions, weather protection interventions and close environment interventions.

Structural interventions are classified as foundation, wall, floor, load-bearing system elements, cover elements and roof elements. In these interventions, the factors that cause deterioration in the elements are explained. Material interventions are classified as stone, brick, adobe, wood, metal, mortar and plaster. The factors that cause deterioration in the material due to the interventions are explained. Contemporary needs interventions are divided into plan interventions, energy efficient interventions, technical system interventions and infrastructure and installation interventions.

Among the environmental interventions, ground interventions, ground improvement and load transfer methods; disaster interventions, seismic interventions and fire interventions; Protection interventions from weather conditions, cover-shell system interventions and drainage interventions, and close environment interventions are

grouped under two headings: landscape interventions and elimination of unqualified structures.

In the third chapter, the location, history, architectural features, restitution periods and damage detected before restoration of the building selected as a case in the thesis are explained.

In the fourth chapter, the interventions applied during the restoration process in the building examined as a case were evaluated according to the classification system created. By specifying the identification process, implementation stages and results of the interventions, the wrong and right effects of each intervention have been tried to be explained.

In the fifth chapter, "Restoration Interventions Analysis Sheet" was designed according to the intervention classification system created in the thesis method. The interventions applied in the sample restoration work in the third section were evaluated and analyzed according to the designed sheet.

Key Words: Existing Building Stock, Building Improvement, Contemporary Interventions, Restoration Interventions, Red Madrasa

1 GİRİŞ

Toplumsal hayatın trendleri, günlük yaşantımıza giren yenilikler ve yine hayatımızdan eskiyerek çıkanlar alışkanlıklarımızı, ihtiyaçlarımızı ve yaptıklarımızı şekillendirip değiştirmektedir. Toplumun ortak ruh hali de denilebilecek olan bu olguya hayatımızı kolaylaştırmayı amaçlayan yeni icatlar, eskimeye yüz tutmuş yok olan alışkanlıklar, savaş ve barış, küresel politikalar, magazin, moda, bolluk, kıtlık, uluslar arası piyasalardaki durumlar gibi parametreler doğrudan dahil olmaktadır. Bu sebeple hayatımızdaki gelişmeler bizi, biz de ihtiyaçlarımızı değiştiriyoruz. Değişen ihtiyaçlarımız ise yaşadığımız çevreyi ve çeşitli ölçeklerdeki hacimlerimizi değiştiriyor. Ofislerimiz, evlerimiz, alışveriş yaptığımız yerler, sosyalleştığımız mekanlar değişirken bunlarla beraber yaşadığımız bölgeler, şehirler ülkeler değişiyor

Tarihi yapılara da yansıyan bu değişim müdahaleleri yapının taşıdığı kültürel değerleri koruyabilmek adına diğer yapılara göre koruma odaklı olup daha hassastır. Restorasyonda koruma kavramı, kavramsal ve teknolojik gelişmelerle sürekli gelişerek değişen dinamik bir yapıdır. Koruma bilincinin doğması ile başlayan süreç bu gelişmelerle bugünkü halini almıştır. Günümüz çağdaş restorasyon kavramı, özgün olanın olabildiğince korunması, yapılan müdahalelerin, ayırt edilebilir, dönüştürülebilir ve döneminin izlerini taşıyor olması gibi temel kriterlere dayanmaktadır. Ancak Kuram, teknolojik imkanlar, teknik bilgi, maddi imkanlar, tasarım gücü gibi çok fazla kriterin olması restorasyon uygulama sürecinde uygun müdahale tekniğinin seçimini oldukça zorlaştırmaktadır.

Türkiye’de restorasyona yönelik yapılan araştırma ve akademik çalışmaların çoğu özgünü korumaya yönelik ve malzeme özelinde gerçekleştirilmiştir. Ancak günümüzde yapılan restorasyon çalışmalarına baktığımızda çağdaş koşullarının gereklilikleri olan tüm teknik ve tesisat sistemleri için farklı müdahalelerin yapıldığını görmekteyiz. Bu müdahaleler yapıya verdiğimiz önemi yansıtmadığı gibi çoğu uygulamada yapıya geri dönüşü mümkün olmayan ciddi hasarlar verebilmektedir. Restorasyonda çağdaş gereksinim olan bu müdahaleler tüm tarihi yapıların fiziksel yapısında problem oluşturan ve incelenerek belli bir sistematığe oturtulması gereken bir restorasyon problemidir.

Restorasyon müdahalelerinde nelerden ve nasıl yararlanılacağına çok iyi bilinmesi ve bunları uygulayabilecek ortamın sağlanması gerekmektedir. Restorasyon konusuna, çağdaş bir anlamda baktığımızda, etkinlik ve kapsam yönünden çok geniş bir perspektif içerisinde değerlendirilmesi gerektiği gerçeğini görebiliriz. Bu alanda, her türlü teknolojik ürün, malzeme, bakım, koruma yöntemlerinden en eski yapı tekniklerine, en çağdaş malzeme teknolojisinden, yapı malzeme analizlerinin fiziksel, kimyasal yöntemlerine kadar bilimsel ve teknolojik birçok alandan istifade edilebilme imkânı vardır.

1.1 Amaç

İnsan çevresi ile daima etkileşim sürecindedir, yaşamı boyunca yaşadığı çevreyi ihtiyaçlarına göre değiştirerek şekillendirme eğilimindedir. Bu değişim insanın temel ihtiyaçlarının karşılanmasına ek olarak psikolojik, duyuşsal, anlamsal, estetik gibi ihtiyaçlarının da döneme, coğrafyaya, duruma ve mekana göre değişiklik göstermesine sebep olmaktadır. Bu değişiklikler hızlı gelişen tüketim olgusuyla beraber mekanlara yapılan müdahaleleri de çok yönlü kılmaktadır. Günümüzde önem kazanan ekonomik, sosyal ve kültürel sürdürülebilirlik için mevcut yapı stokunun ele alınmasını büyük önem taşımaktadır.

Iselin ve Lemer (1993) değer kaybı ile karşı karşıya kalan yapıların güncel ihtiyaçlara göre gelişen teknoloji araçları yardımıyla yeniden ele alınarak iyileştirilmesinin bina ömrünü uzatacağını belirtmişlerdir (Iselin, D. G. & Lemer, A., 1993). Bu bağlamda mevcut yapı stokunun çağdaş gereklilikler sonucu yapılan müdahalelerle konut yerleşimi, kullanım biçimi, mekânsal kalite analizlerinin mimari değerler bağlamında ele alınarak ortaya çıkan gerekliliklerin tartışılması ve mevcut konut stokunun iyileştirilmesine yönelik daha sağlıklı yaklaşımların oluşturulması hedeflenmiştir.

Tarihi nitelikli yapılar, toplum için önemli değerler taşırlar; toplumsal, sanatsal ve kültürel izlerin geleceğe aktarılmasını sağlarlar. Tarihi yapıların taşıdıkları bu değerleri korumak adına bu yapılara yapılan müdahalelerin ayrıca önem ve hassasiyet taşıması gerekir. Bu konuda Venedik Tüzüğü'nün 9'ncü maddesinde de restorasyonun normal bir tamirden çok farklı olduğunu ve büyük bir bilgi birikimi ve uzmanlık gerektirdiği belirtilmiştir. Ancak günümüzde uygulanan bir çok

restorasyon sürecinde yeterli uzman ekibin olmadığını görüyoruz. Bu tez çalışmasında tarihi yapılara yapılan müdahalelerde restorasyon ile ilgili belli bir ölçüde bilgi sahibi olan hedef kitle için tüm müdahalelerin sınıflandırıldığı bir sistem oluşturarak analitik bir bakış açısı yaratmak. Ayrıca oluşturulan bu sistem Restorasyonda yapılan müdahalelere karar veren kişi ya da kişilerin bu sınıflandırmayı dikkate alarak tüm müdahaleleri görüp, aksiyon alıp almayacağını ya da hangi aksiyonda karar kılacağına dair karar indeksi sunmayı ve müdahale aşamasında karar süreçlerini hızlandırılarak daha nitelikli onarımların yapılmasına zemin hazırlamayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmanın bir diğer amacı restorasyon uygulama sürecini anlamaya ve geliştirmeye yönelik olarak gereksinim duyulan teknik ve pratik bilgilerin çağdaş restorasyon uygulamalarına göre derlenip, mevcut yaklaşımların nasıl somut müdahalelere dönüştürüldüğünün sorgulanması, özellikle günümüz koşullarının doğurduğu kaçınılmaz beklentilerinin karşılığı olarak uygulanan çağdaş yöntem ve malzemelerin analizi yapılarak müdahalelere ilişkin bilgi bütünlüğü oluşturarak daha nitelikli yaklaşımlar geliştirmektir.

1.2 Kapsam

Birinci bölümde tezin amaç, kapsam ve yöntemi belirtilirken Tarihi yapılara yapılan müdahale yöntemleri ve çeşitlerinin araştırılarak belirlenen faktörlere göre sınıflandırılması yapılmıştır. Bu sınıflandırma analizinde özellikle yapılara yapılan çağdaş gereksinim müdahalelerine odaklanmıştır.

İkinci bölümde sınıflandırılan müdahaleleri gerekli kılan yapılarda bozulma ve hasarlara sebep olan etkenler açıklanmıştır. Bu bozulma sebepleri ve çağdaş ihtiyaçlar sonucu gerekli görülen tarihi yapılara yapılan malzeme, yapı elemanı çağdaş ihtiyaçlardan doğan ve çevreye yönelik yapılan tüm müdahale teknik ve yöntemler açıklanırken, bu müdahalelerin olumlu ve olumsuz yönleri belirtilmiştir. Müdahale ve uygulanma yöntemleri belirlenirken dikkat edilmesi gereken noktalar belirtilmiştir.

Üçüncü bölümde örnek olarak ele alınan Cizre Kırmızı Medrese yapının konumu, tarihi, mimari özellikleri açıklanmıştır. Restorasyon sürecine girerken yapılan analizler ve tespit edilen bozulmalar anlatılmıştır.

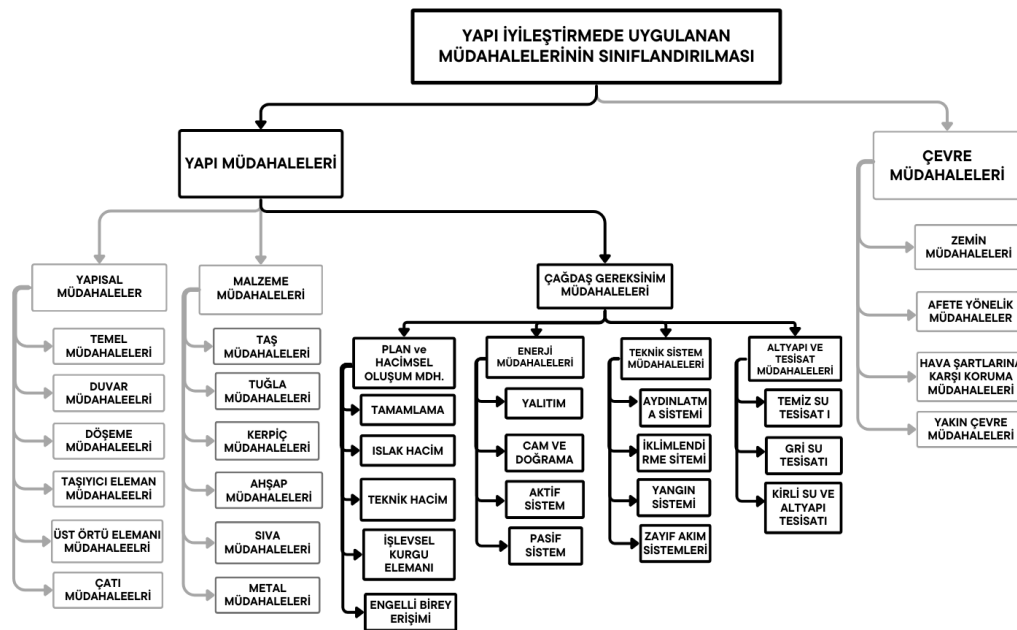
Dördüncü bölümde vaka olarak ele alınan Cizre kırmızı medrese 2019 - 2022 yılları restorasyon ve onarım işinde yapılan restorasyon müdahaleleri oluşturulan müdahale sistemine göre incelenerek açıklanmıştır.

Beşinci bölümde örnek restorasyon çalışmasında uygulanan müdahaleler değerlendirilerek müdahalelerin analizi yapılmıştır.

1.3 Yöntem

‘Restorasyon Sürecinde Yapısal Teknik ve Çevresel Müdahalelerin İncelenmesi’ adlı bu tez çalışmasında yöntem ve teknikler nitel bir araştırma yaklaşımı ile konuya dair literatür taraması ile hazırlanmıştır. Bu tarama ile tarihi yapılara koruma, restorasyon, onarım, işlev değişikliği gibi gerekçelerle uygulanan müdahaleler belli bir sisteme göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 1-1:Yapı iyileştirme Müdahalelerinin Sınıflandırılması



Oluşturulan bu müdahale sistemi Vaka olarak Cizre Kırmızı Medrese örneği üzerinde denenmiştir. Tez yönteminde vaka analiz yöntemi seçmenin nedeni; vaka analizi araştırma metodunun temel ilkelerin bulunması için olayın neden ve sonuç ilişkisi içinde derinlemesine incelemesine sağlamasıdır. Vaka analizi yöntemi kullanılarak tezde ele alınan gözlemler, projeler, görüşmeler, fotoğraflar ve analizler doğrultusunda oluşturulan Cizre Kırmızı Medrese örneğinde elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Restorasyonlarında uygulanan müdahalelerin günümüz koruma

anlayışı ile hangi noktalarda uyduğu ve hangi noktalarda çakıştığı belirtilerek müdahalelerin seçim kriterleri incelenip uygulamada yapılan eksik ve yanlışlar belirtmeye çalışılmıştır. Ayrıca tez kapsamında doğrudan veri toplama yöntemi ile:

- Diyarbakır kültür ve Tabiat varlıklarını koruma bölge kurulu müdürlüğü,
- Ankara vakıflar genel müdürlüğü,
- Bitlis vakıflar bölge müdürlüğü,
- Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi-Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi-KURAM ile

Bire bir görüşmeler yapılarak Şırnak İli, Cizre İlçesi, Kırmızı Medrese yapısına ait gerekli analiz, doküman ve izinler alınmıştır. Yapıya ait revize rölöve ve revize restorasyon projeleri tez yazarı tarafından hazırlanmış olup vakaya yapılan tüm müdahaleler ve fotoğraflar yine kendisine aittir.

2 ESKİ YAPILARIN İYİLEŞTİRLMESİNDE UYGULANAN MÜDAHALELERİN SINIFLANDIRILMASI

Restorasyon projesi, belli kararların alınması ve bunların sistematik bir sırayla ilerletilmesi ile yapılır. Çalışmanın bu bölümünde, bu kararların hangi restorasyon müdahaleleri kapsamında olduğu incelenmiş; tarihi yapılarda yapılan çağdaş ve geleneksel restorasyon müdahaleleri ve uygulamaları da kapsayacak şekilde derlenmesi yapılmıştır.

Restorasyon ve Koruma uygulamalarında müdahale türleri, yapı ve çevre üzerinden iki gruba ayrılarak aktarılmıştır. Yapı ölçeğinde müdahaleler: Yapısal müdahaleler, Malzeme Müdahaleleri ve çağdaş gereksinim ihtiyacından doğan müdahaleler olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir. Çevre ölçeğinde müdahaleler ise Zemin müdahaleleri, Afete yönelik müdahaleler, Hava şartlarından koruma müdahaleleri ve yakın çevre müdahaleleri olarak dört başlıkta ele alınmıştır. Her iki grup altındaki başlıklar da belli alt başlıklar altında uygulanabilecek müdahale türlerine göre ayrılmıştır. Böylelikle günümüzde restorasyon uygulamalarını yönlendiren ölçütler belirlenerek uygulanabilecek tüm müdahaleler belli bir sistematığa oturtularak bir arada gösterilmiştir.

2.1 Yapı Müdahaleleri

Yapıya doğrudan etki edilen müdahaleleri kapsar. Yapının bir bölümünü ya da tamamını ilgilendiren değişiklikleri içerir. Yapısal müdahaleler, malzeme müdahaleleri ve çağdaş gereksinim müdahalelerinden oluşur. Belli etkenlerle bozulmaya uğrayan temel, duvar, döşeme, taşıyıcı ayak, kemer tonoz kubbe gibi üst örtü elemanları ve çatı elemanlarında oluşan bozulmalara yönelik uygulanan müdahaleler bu bölümde ele alınmıştır.

2.1.1 Yapısal müdahaleler

Yapının temel elemanları üzerinde yapılması gereken çalışmalardır. Yapı elemanları alt başlıklarında incelenebilir. Bu nedenle: temel, duvar, döşeme, taşıyıcı sütun, üst örtü ve çatı alt başlıklarında incelenmiştir.

2.1.1.1 Temel müdahaleleri

Temeller, yukarıdan gelen yapı yüklerini zemine aktaran yapı elemanlarıdır. Yapının Temel ve zemin ile bağlantısının değişmesi, bozulması, yapı taşıyıcı sisteminde bozulmalara neden olur. Temel müdahaleleri, yapının değişen koşullar karşısında zarar görmesini engelleyerek uyum sağlaması için temele yapılan müdahalelerdir.

Temellerde oluşan bozulmaların çoğu zemin bozulmalarından kaynaklanmaktadır, zemin bozulmaları zemindeki dengesiz oturmalar, aşırı yükleme, temel malzemelerinin çürümesi, zemin altı su seviyesinin değişmesi, dalga etkisi, gibi etkilerle oluşur. Tarihi yapılarda zemin bozulmaları dışında yapıda yapılan yenileme yeni işlev kazandırma gibi değişiklikler yapıdaki yükün artmasına neden olabilir. Bu durumda temellerin yeni yükleri taşıyabilecek şekilde takviyesi gerekir (Toğrol, 1994).

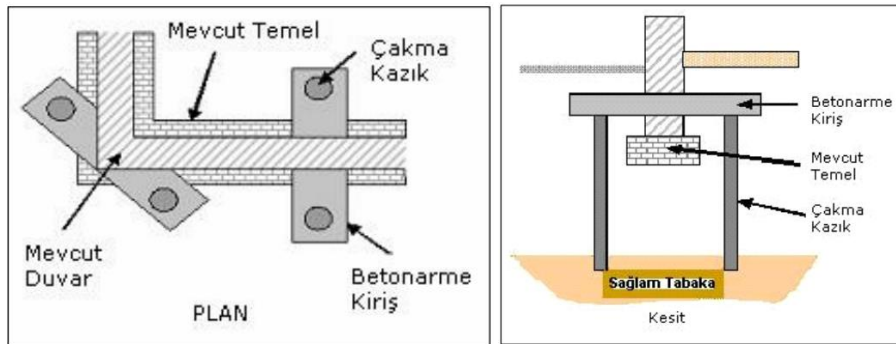
Temele yapılacak müdahale hangi amaçla yapılırsa yapılsın, yöneme karar verilmeden önce yapı tarihçesi araştırılmalı ve yapı yerinde sondajlar, deneme kuyuları ve numuneler üzerinde laboratuvar ortamında araştırmalar yapılarak dikkatli bir zemin incelemesi yapılmalıdır. Temelin müdahale gerektiği kesinleştikten sonra yapının tarihi ve anıtsal değeri göz önünde bulundurulmalı ve ilgili tüm disiplinlerden uzmanların görüşleri alınarak en uygun müdahaleye karar verilmelidir.

Temelerde oluşan bozulmalar, temelin genişletilmesi, derinleştirilmesi ve güçlendirilmesini sağlayan yöntemlerle giderilmeye çalışılır. Temel müdahaleleri temel takviye, zemin iyileştirme ve yük aktarma yöntemleri olarak üç başlık altında ele alınmıştır. Bu bölümde temel takviye yöntemleri ele alınmış zemin iyileştirme ve yük aktarma yöntemleri evre müdahalelerinde detaylı olarak açıklanmıştır.

Temel Takviye Yöntemleri

Temel takviyesi Kagir temelerde temel yüzey alanına ve derinliğini arttırmak amacıyla mevcut temel altına kısmen veya tamamen smeller yerleştirilerek yapılır. Temele eklemlenen smeller elik gergi ve ankrajlar ile eski temele bağlanarak ikisinin bir çalışması sağlanır böylelikle yapıya gelen yüklerin zemine daha rahat aktarımı sağlanır. bu yöntemde kazı yapılarak mevcut temel altına ilave temel yapılır temel derinliğine göre kazı derinliğinin fazla olması yöntemin uygulanabilirliğini zorlaştırabilmektedir. Temel boyunca sürekli devam eden bir smel için temel yanları anolar şeklinde kazılır ve desteksiz bırakılacak uzunluk toplam uzunluğun dörtte birini geçmemelidir (Toğrol, 1994).

Bir yapıda zemin oturması devam ediyorsa alttan tutulması(desteklenmesi) gerekir. Bu mevcut temelin her iki tarafından elik veya betonarme kirişler ile kazıklara oturtulması ile sağlanır, taşıma gücü azalmış olan temelerde genellikle bu tür uygulamaların yapılması zordur.



şekil 2-1: Kazık ve kavrama kirişi ile temel takviyesi uygulanması-Plan(sol), Kazık ve kavrama kirişi ile temel takviyesi uygulanması-Kesit(sağ)

Yapı zemininin iyi olduğu durumlarda kazıklar yapılmayabilir. Bu durumda kirişler temel gibi çalışır ve yüklerin daha geniş bir alana yayılması sağlanır.

Kazık gerektiren durumlarda kazıklar fore tipi yapılır, zemine açılan deliklere donatı yerleştirildikten sonra kazık boşluğu beton ile doldurulur. Zeminin yanal hareketlerinin yapıya zarar verdiği durumlarda temelin iki yanına palplanş çakılabilir. Yanal hareketlerin önlenmesi için ayrıca farklı bölümlerin birbirine bağlanması önemlidir. Bunun için yapı içinde bir ön gerilme uyandırılması gerekir, bu ön gerilme ile yük dağılımı sağlanır ve yapı hareketleri azaltılır (Çamlıbel, 2000).

Günümüzde yeni yöntemlerin uygulanmaya başlanması ile birlikte, temel takviyeleri sadece yük aktarımı değil, zemine yapılan işlemler ya da her iki uygulamanın birleştirilmesi ile de yapılabilmektedir. Yük transfer için yapılan müdahaleler yapı yüklerini daha sağlam bir tabakaya aktarır. Zemin müdahaleleri ise mevcut zeminin güçlendirilmesini sağlayan uygulamalardır. Temel müdahaleleri bazı durumlarda hem temel güçlendirilmesi için hem de yük aktarımı için kullanılır. (Burke, 2000).

2.1.1.2 Duvar müdahaleleri

Duvarlar geleneksel yapılarda düşey ve yatay yükleri temele aktaran yapı elemanlarıdır, zaman içinde maruz kaldığı çeşitli etkilerle yapısında oluşan bozulma ve hasarlarla işlevlerini kaybedebilirler. İşlevini yitiren tarihi değere sahip olan bir duvara yapılacak müdahale seçimi oldukça önemlidir. Yapılacak müdahalenin sistemde oluşturacağı etkinin belirlenebilmesi için önce duvarın sistemdeki davranışı ve malzeme özellikleri belirlenmelidir (Gomez, 2007). Duvarlara yönelik müdahaleleri;

- Taşıma kapasitesine ulaştırmaya yönelik
- Taşıma kapasitesini arttırmaya yönelik
- Destekleme
- Yeniden yapma

Şeklinde dört gruba ayırmıştır. Çeşitli nedenlerle bozulmalara uğrayıp yapısında çatlaklar oluşan, içyapısı veya bütünlüğü bozulan düşeyden ayrılma gibi problemleri olan bir duvarı bozulmalardan önceki taşıma kapasitesine ulaştırmak için öncelikle bozulmayı oluşturan nedenler ortadan kaldırılmalıdır. Taşıma kapasitesine ulaştırmaya yönelik müdahaleler derz onarımı ve çatlak onarımıdır, Her bir

müdahale için farklı teknikler uygulanmaktadır. Bu müdahalelerden önce temizleme ve bitki köklerinden arındırma gibi işlemler gerekmektedir. Taşıma kapasitesini arttırmaya yönelik müdahaleler; çemberler, karbon çubuklar, elyaf kumaşlar ile güçlendirme ve gergilerle sağlamlaştırma şeklindedir.

Duvarlarda destekleme genellikle yeni malzemeyle eski malzemenin kısmen veya tamamen değiştirilmesi veya kaplanması şeklindedir. Destekleme diğer müdahalelere göre yapı elemanının özgünlüğünü zedeleyen ve malzeme sürekliliğini bozan bir müdahaledir.

Korumanın temel kriteri olan özgünlüğü yerinde korumak ilkesine aykırı olan bu müdahale koruma için başka alternatifin olmadığı yapı elemanları için kullanılmalıdır. Yeniden yapım, çeşitli nedenlerle tamamen veya kısmen yıkılmış olan bir duvarın yapım şekli ve malzeme özelliklerine bağlı kalınarak estetik ve işlevsel ihtiyacı giderecek şekilde onarmak veya güçlendirmektir. Restorasyon verilen karara göre yeniden yapım, özgün malzemeyle yapılabildiği gibi benzer malzeme veya farklı bir malzeme kullanılarak yapılabilmektedir.

Derz onarım müdahaleleri

Yapılarda derz bozulmaları açılma ve boşalma şeklindedir, genellikle elemanın yatay ya da düşey hareketlerinden kaynaklanır. Derz bozulmaları yapı çevresindeki dış etkilerin yapının içine daha kolay ulaşmasını sağlayarak yapıdaki bozulmaları hızlandırır, derz onarımı derz yapısının harç ile sağlamlaştırıp yapı elemanını taşıma kapasitesine ulaştırmaya yönelik yapılan bir müdahaledir.



Şekil 2-2: Duvarda derz boşalma örneği Cizre ulu cami giriş kapısı (HS-A, 2022)

Derz onarımlarında kullanılan yeni malzemelerin yapı elemanında bulunan özgün örgü ve derz harcı malzemelerine uygun olması gerekir aksi halde özgün malzemelerin içyapılarının fiziksel ve kimyasal bozulmalar geçirmesine neden olur. Bu nedenle derz onarım uygulamalarında önce uygun harç tespiti için duvarın özgün malzemelerin analizleri yapılmalıdır (Beckmann, 1995).

Derzler yatak ve yüzey derzleri olarak iki farklı şekilde oluşur derz onarımından önce yüzey temizliği yapılır temizlenen uygulama alanında harcın tutunabilmesi için yüzey nemlendirilir yüzey derzlerinden yatak derzleri onarımında kullanılan harcın akışkanlığı ile harcın elemanda oluşan boşluklara yayılması sağlanarak onarım tamamlanır.

Çatlak onarım müdahaleleri

Çatlaklar kagir duvarlarda darbe, zemin bozulmaları, strüktürel bozulmalar gibi etkilerle oluşur. Çatlak onarımı taşıma kapasitesine ulaştırmaya yönelik bir müdahaledir. Çatlak onarımı için kullanılan başlıca yöntemler; dikiş atılması, kenet atılması ve enjeksiyon yöntemleridir. Tüm yöntemlerde kullanılan malzemenin özgün malzeme ile uyuşarak bir bütün olarak çalışması gerekir ancak bu şekilde yapısal bütünlük sağlanarak müdahale hedefine ulaşabilir.

Dikiş: Kagir yapı elemanlarında dikiş atılırken çatlak boyunca yapı elemanının örgü şekline ve kullanılan örgü elemanının ebadına göre çatlak çevresi çürütülerek çıkartılır, çürütme yapılan bölüm temizlenerek dikişten önce su ile ıslatılır ve özgün örgü şekline göre yeniden örülür. Dikiş özgün malzemeyle yapılabildiği gibi farklı bir malzeme ile de yapılabilir taş, tuğla, kerpiç, kagir duvarlarda bölgesel olarak uygulanan bir onarımdır.

Kenetleme: Kagir duvarlarda oluşan çatlakların iki yüzeyini kenet yardımıyla birleştirerek birbirine bağlanması işlemidir. Kenetler çatlak boyunca belli aralıklarla atılır kenetler atılmadan önce kenetlerin atılacağı noktalar belirlenir, kenet kalınlığı ve saplama derinliğine göre delikler açılarak kenetler yerleştirilir daha sonra kenette kullanılan malzemeye göre kenet üzeri kurşun veya yapıştırıcılar ile sabitlenir.

Kenetler uygulandığı yere ve malzemeye göre örgünün içine uygulanabildiği gibi derz yüzeyine de uygulanabilir. Şekil 2-3, Şekil 2-4 te Fatih Camii kubbesine uygulanan çelik kenedin yapım aşaması sırayla gösterilmiştir (Haluk Yıldız & 2013).



Şekil 2-3: Fatih Camii Kubbede Paslanmaz Çelik Kenet Uygulaması (Haluk Yıldız & 2013)



Şekil 2-4: Fatih Camii Minarede Paslanmaz Çelik Kenet Uygulaması (Haluk Yıldız & 2013)

Enjeksiyon: Kagir duvarlarda oluşan çatlaklara dolgu harcının ayarlanabilir belli bir basınçla enjekte edilmesidir. Enjeksiyondan önce duvar yüzeyi temizlenerek çatlak tam olarak ortaya çıkartılır, çatlak boyunca belirli aralıklarla duvar kalınlığına göre delikler açılarak borular yerleştirilir. Borular yerleştirildikten sonra çatlağın üzeri harç ile kapatılıp en az 24 saat kuruması beklenir kuruduktan sonra uygun malzeme borulardan çatlağın içine doğru enjekte edilir. Çatlak boyunca alt kotta olan borudan enjeksiyona başlanır borudan sıkılan enjeksiyon harcının diğer borudan dışarı akmaya başlayıncaya kadar enjeksiyona devam edilerek tüm borulardan enjeksiyon yapılarak işlem tamamlanır.

Güçlendirme müdahaleleri

Yapılardaki özellikle taşıyıcı olan duvarlarda zamanla oluşan bozulmalar sonucu kaybettiği taşıma gücünü kazandırmaya yönelik veya farklı elemanlar ile yeni yüklerin eklenmesi sonucu taşıma kapasitesinin artırılması gereken durumlarda yapılan müdahalelerdir.

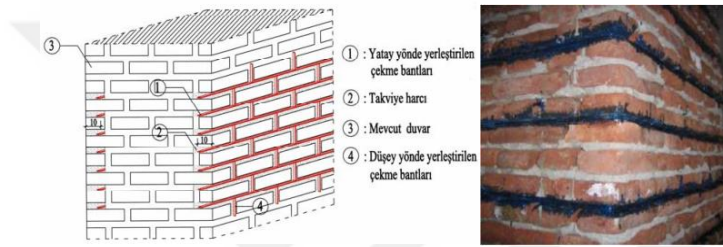
Gergilerle Güçlendirme: Gergilerle güçlendirme özellikle taş ve tuğla yığma yapım sistemiyle yapılan tarihi yapılarda kullanılan bir uygulamadır. Düşük olan çekme dayanımını arttırarak duvar bileşenlerinin yapı sistemine bağlamasını sağlamak amacıyla kullanılır. Gergi malzemeleri geçilecek açıklık ve yapı sisteminin özelliklerine bağlı olarak farklılık gösterebilir. Çekme dayanımı olan ahşap ve metal gergi elemanı olarak kullanılan malzemeleridir. Çekme dayanımının yüksek olması, ince kesitlerle büyük açıklıkları geçebilmesi gibi özellikleriyle ahşaba göre daha çok edilmektedir.



Şekil 2-5: Atik Mustafa Paşa Caminde gergi uygulamalarının dış cephede görünüşü (sol), İç cephede Görünüşü(sağ) (Altıntaş, 2023)

FRP Malzemelerle Güçlendirme: Tarihi yapılara müdahale edilirken tarihi dokunun korunması için minimum etki ile maksimum verim alınmaya çalışılır, Gelişen teknoloji ile oluşan yeni teknolojik malzemeler sahip oldukları geleneksel malzemelerde olmayan özellikler sayesinde restorasyonda kullanılmaya başlanmıştır. FRP Malzemeleri küçük kesitlerle yüksek çekme gücüne sahip olmaları ve dış etkilere karşı dayanıklı olmaları tarihi yapılardaki iyileştirmeyi az müdahale ile sağlayabilmektedir (Mehmet Sarıbyık & 2015). FRP malzemeler cam fiberler, karbon fiberler, bazalt fiberler, organik fiberler ve bor fiberler gibi farklı malzemelerden oluşur, Bu malzemelerin sahip oldukları yüksek mukavemet, sertlik,

elektiriksel direnç korozyon direnci, yüksek elastisite modülü, yüksek sıcaklık direnci gibi özellikleri birbirinden farklıdır. Uygulama alanına göre en uygun malzemenin kullanılmasına dikkat edilmelidir. FRP malzemeler kullanım ihtiyacına göre ızgara şerit halat ya da kumaş şeklinde üretilerek kullanılabilir (Çöğür, 2007). FRP çubuklar çoğunlukla yığma yapıların hasar gören ya da olası bir depremde hasar görebilecek taşıyıcı duvarlarında uygulanmaktadır. Çubuklar kullanılarak yapılan güçlendirme uygulamaları genellikle sıvasız elemanlarda derz aralıklarının boşaltılarak çubuğun derz boyunca yerleştirilmesi şeklinde uygulanır, derin olmayan derzlerde çubuklar reçine ya da epoksi gibi yapıştırıcı yardımıyla sabitlenir ve üzeri derz dolgu ile kapatılır (Mezrea & Yılmaz, 2013).

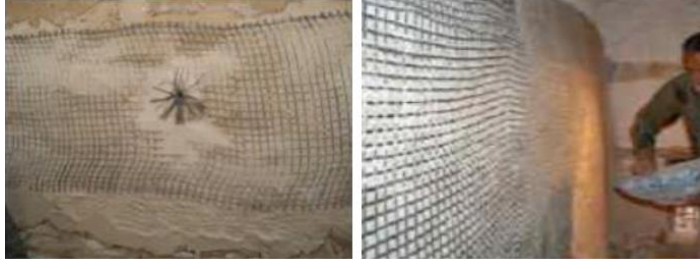


Şekil 2-6: FRP Çubuklarının Uygulama Detayının Şematik Çizimi (Üstte) (Ali Bayraktar, 2005), FRP Şerit Derz Uygulaması (Alta) (Çöğür, 2007)

Donatılı Harç Uygulaması ile Güçlendirme: Sıvalı yüzeylerin güçlendirilmesinde sıvanın duvar yüzeyinde kaymasını önlemek için ızgara biçiminde oluşturulan elyaflar duvar yüzeyinde sıva altlarına uygulanmaktadır. Bu hem uygulama kolaylığı sağlamak hem de duvarın dış yüklere karşı dayanımını arttırmaktadır.



Şekil 2-7: Karbon Izgara İle Donatılı Harç Uygulaması (Mezrea & Yılmaz, 2013)



Şekil 2-8:Bazalt Elyafı İle Donatılı Harç Uygulaması (Değirmenci & Sarıbıyık, 2015)

FRP malzemeler yığma duvar ve üst örtü sistemlerinin güçlendirilmesinde şerit halinde üretilerek eleman yüzeyine düşey, yatay ya da diyagonal şekilde genellikle epoksi ile yapıştırılarak uygulanır (Değirmenci & Sarıbıyık, 2015). FRP Kumaşlar özellikle kolon ve kirişlerin güçlendirilmesinde kullanılır. Epoksi ile uygulandığından tarihi dokuyu geri dönüşü olmayacak şekilde kapattığı için Venedik Tüzüğü'nde belirtilen geri döndürülebilirlik ilkesine aykırıdır bu nedenle acil müdahale gerektiren ve üzeri kaplanacak olan üst örtü sistemlerinde tercih edilmektedir.



Şekil 2-9: Karbon şeritlerin farklı yapı elemanı güçlendirmesinde kullanılması
(Değirmenci & Sarıbıyık, 2015)

FRP Halatlar yığma yapılarda güçlendirme kullanılan yöntemlerdendir. Uygulama yapılacak Yapı elemanı derzlerden karşılıklı açılan deliklerden halatlar gerdirilerek birbirine bağlanır (Mehmet Sarıbıyık & 2015).



Şekil 2-10: FRP Kumaş İle Kubbe Kaplaması (Solda), FRP Halatla Duvar Güçlendirilmesi (Sağda) (Değirmenci & Sarıbyık, 2015)

Yeniden yapım

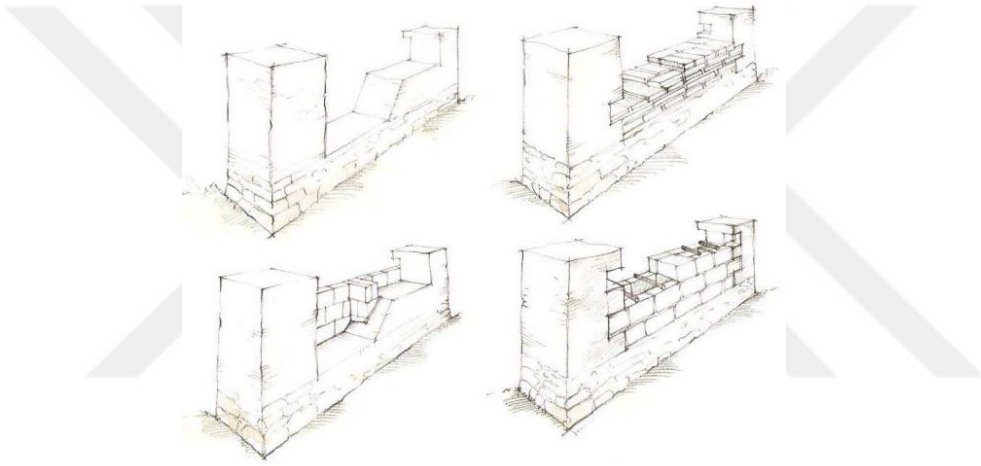
Kullanıcıların ihtiyaçlarına bağlı olarak gerektiğinde mekanların birleşerek daha büyük bir mekana dönüştürülmesi yada gerektiğinde bölünerek birden fazla mekan ünitesine dönüşebilmesi için duvarların yıkılması yada yeniden yapılması ihtiyacı doğabilmektedir. Bir ailede birey sayısı arttığında doğan yeni mekân ihtiyaçları için yapılan bölmeler, değişen manzara veya yapının cazibesinin artırılması için bazı cephelerdeki duvarların ışık geçirgenliği olan malzemelerle değiştirilmesi örnek olarak gösterilebilir.



Şekil 2-11: İç mekan cephe duvarının müdahale öncesi görünümü(sol), Müdahale sonrası görünümü (sağ) (Sadıkoğlu, 2016)

Tarihi yapılarda ise genellikle güçlendirme ya da tamamlama amacıyla yeniden yapım müdahaleleri uygulanabilmektedir. Tarihi bir yapıdaki kısmen ya tamamen yıkılmış bir duvarın yeniden yapım yöntemiyle sağlamlaştırılmasında özgün

malzemesinin bozulmasından dolayı yeni malzeme ile değiştirilesi gereken durumlarda yeni malzeme seçimi dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardandır. Yeniden yapılan bölümün eski bölümle uyum göstererek yük aktarımını gerçekleştirebilecek ölçüde beraber çalışabilmesi gerekir. Dolayısıyla özgün malzemenin fiziksel ve kimyasal özellikleriyle uyumlu mümkünse aynı malzeme kullanılmalıdır. Ancak yeni yapılan kısmın geri kalan kısımdan farklılaşarak yapının özgünlük değerini korumaya dikkat edilmelidir. Bu nedenle hem özgün kısımla uyumlu çalışabilecek hem de malzemeden farklı algılanabilecek biçimde tamamlama sağlanmalıdır. Taş ve tuğla duvarlarda renk boyut ve yüzey ile bu sağlanabilirken kerpiç yapılarda bunu sağlamak güç olabilmektedir.



Şekil 2-12: Kerpiç duvarda tuğla ve toprak blok ile yeniden yapım (Zakar, 2013)

Bitki temizleme müdahaleleri

Kagir duvarlarda zamanla oluşan ağaç ve bitkiler salgıladıkları asitler, köklerinde oluşan itme basıncı, bünyelerinde bulundurdıkları nem gibi nedenlerden dolayı yapı elemanını fiziksel ve kimyasal olarak bozulmalara uğratar. Duvarlara uygulanacak tüm müdahalelerden önce bitki temizliği yapılmalıdır, duvar yüzeyindeki ağaç ve bitkilere özel kimyasal ilaçlar verilerek solmaları sağlanır solan bitkiler yüzeyden temizlenir, bitki kök ve gövdelerinin yapı elemanında oluşturduğu boşluklar harç malzemesiyle doldurularak yapısal bütünlük sağlanır.

Duvar cephelerinde yapılacak temizlik öncesinde, otsu-odunsu bitkilerin mekanik olarak uzaklaştırılması uygun olacaktır. Otsu bitkilerin bertaraf edilmesi için herbisit (tordon, round-up vb.) ambalajında yazılan oranda seyreltilerek ve püskürtme yöntemiyle uygulanabilir. Odunsu bitkilerin ise önce kesilmesi sonra bertaraf edilmesi önerilir. Bu uygulama için odunsu bitki dibe en yakın yerinden kesilmeli, özü matkapla delinmeli ve içine herbisit dökülerek delik macun vb. bir malzeme ile kapatılmalıdır. Bu yöntem ağacın 15-30 gün sürede bertaraf edilmesini sağlayacaktır. Bitkinin daha sonra mekanik olarak yapıdan uzaklaştırılması, bu uzaklaştırma sırasında yapıda belirgin bir yıkım söz konusu olacak ise ilgili kısımların yapıda bırakılması uygun olacaktır. Bu durumda yapı duvarı içinden kök çıkarmak veya çekmek kesinlikle söz konusu olmamalıdır.



Şekil 2-13: Taş Duvar Üzerinde Gelişen Odunsu Bitkiler(solda), İlacın Enjekte Edilmesi(sağda) (MEB, 2013)

2.1.1.3 Döşeme müdahaleleri

Döşemeler, yatayda yük aktarımı yapılmasını sağlayan taşıyıcı yapı elemanlarıdır. Yapının inşa edildiği tarihe göre karakteristik özellikler gösterebilmektedir. Bu karakteristik özellikler yapım sistemi, malzeme seçimi, malzeme boyutu, işçilik kaynaklı olabilmektedir. Yapının ve döşemenin özgünlük ve korunma gerekliliklerine göre döşemenin hangi karakteristik özelliklerinin korunması gerektiğine hangilerinin değiştirilebileceğine karar verilir. Tasarlanacak olan restorasyon projesi buna göre belirlenir. Bu bölümde tarihi yapılarda yer alan volta döşeme ve ahşap döşeme tiplerine yapılan müdahaleler detaylandırılacaktır.

Volta döşeme müdahaleleri

Tarihi yapılarda sıkça görülen kagir döşeme, volta döşeme olarak adlandırılan, putreller arası basık tonozlardan oluşan döşeme tipidir. Bu döşeme şeklinde, putreller ve aradaki tonozların üzeri doldurularak döşeme kaplamasının uygulanacağı yüzey elde edilmektedir. Genellikle çelik putreller arası tuğla dolgudan oluşan bu konstrüksiyonun, çelik putreller yerine ahşap kirişlerden oluşan örneklerine de nadiren rastlanmaktadır. Bir volta döşemede bozulma, putrellerde gerçekleşen malzeme bozulması –metalin paslanması-, tonozun malzemesinin bozulması, kayması gibi nedenlerle tonozun dağılması şeklinde görülür. Bunların yanı sıra, çeşitli yüklerden dolayı, kırılma, çatlama ve çökmenin gerçekleşmesiyle döşemenin bütünlüğü bozulabilir.

Ahşap döşeme müdahaleleri

Ahşap döşemeler, ahşap kiriş taşıyıcılardan ve taşıyıcıların üzerine uygulanan, genellikle ahşap kaplamalardan oluşurlar. Yetersiz havalandırma, nem miktarındaki dengesizlik, aşınma, aşırı yükleme gibi nedenler döşeme elemanlarında bozulmaya neden olur. Kagir yapılardaki ahşap döşemelerde ahşap elemanların kagir duvarlarla birleşim noktalarında nemden ve yetersiz havalandırmadan dolayı çürüme, bozulma gerçekleşebilir. Ahşap kirişlerde, yetersiz havalandırmadan dolayı çatlaklar; aşırı yükleme nedeniyle deformasyonlar oluşabilir. Ahşap döşemelerde de çeşitli tekniklerle özgün taşıyıcı kapasiteye ulaştırmaya yönelik sağlamlaştırma, taşıyıcı kapasiteyi arttırmaya yönelik güçlendirme ve yeniden yapım müdahaleleri uygulanır.

2.1.1.4 Taşıyıcı sütun müdahaleleri

Yapılarda taşıyıcılar yığma veya karkas sistemle inşa edilmiş olabilir. Yapılarda yer alan dikey taşıyıcılar sütun olarak adlandırılır. Sütunlar, Milat'tan önce dönemlerde kamu yapıları için sıklıkla kullanılmıştır. Taşıyıcı sütunlarda kullanılan malzemelerin elemanın taşıma gücündeki etkisi göz önünde bulundurularak zaman içerisinde bu sütunların konut gibi küçük ölçekli yapılarda da kullanılması sağlanmıştır. Bu sütunların bazıları tek malzemedен, yekpare; bazıları ise farklı malzemelerden yapılmıştır. Bir sütunun hasar miktarına, taşıdığı yük miktarına,

sütun içerisindeki eklem yerlerine göre yapılması gereken müdahaleler belirlenir. Taşıyıcı ayaklar genellikle yapılmış oldukları malzemenin zaman içerisinde farklı etkenlerle bozulmalara uğraması, taşıdıkları yük altında yorulması, yapı zemininde oluşan farklı oturmalar, deprem gibi farklı etkenlerle deformasyonlara uğrayabilmektedirler. Bu bozulmalara karşı yapılan en önemli müdahale güçlendirmeye yönelik yapılan müdahalelerdir. Bu genellikle malzemenin iyileştirilmesi ve elemana binen yüklerin oluşturduğu gerilmelere karşı basınç arttırılarak sağlanır.



Şekil 2-14: İstanbul Çemberlitaş, çemberleme örneği

Elemanı oluşturan yapı malzemesi ve yapım sistemine göre çemberleme, enjeksiyon, FRP çubuk ve bant müdahaleleri ile güçlendirme yapılabilir.

2.1.1.5 Üst örtü müdahaleleri

Kemer, tonoz ve kubbeler, yaygın şekilde kagir konstrüksiyonda üretilmiş olan örtü elemanlarıdır. Bu elemanlara yapılan müdahalelerde de, temizleme, sağlamlaştırma ve güçlendirme teknikleri uygulanır. İçerdikleri kagir örgü elemanlarının yanı sıra, sıva ve harç bileşenleri üzerinde gerçekleşen toz, kir ve bitki oluşumları, kagir duvarlardaki uygulamalara benzer şekilde giderilebilirler. Kagir örgülerden oluşan kemer, kubbe ve tonoz elemanlarında gerçekleştirilen derz ve çatlak onarımları da kagir duvardaki uygulama prensiplerine uygun şekilde yapılmaktadır. Örneğin, bir kubbede gerçekleştirilen derz onarımı, hasarlı derzlerin temizlenmesi, yüzeyin

ıslatılıp, mevcut hasarlı derzlerin belli bir derinliğe kadar temizlenmesi ve tamir harcı ile yeniden doldurulması şeklinde gerçekleştirilir.

Enjeksiyon, kenet ve dikiş gibi çatlak onarım teknikleri de, kagir duvardaki uygulamalara benzer şekilde gerçekleştirilir. Ancak, eğrisel formların düzgün tamamlanabilmesi açısından, kagir duvarlardan farklı olarak kemer, kubbe ve tonozlarda kalıp kullanımı gerekebilmektedir.

Payandalarla destekleme

Kemer, kubbe ve tonozların yük aktardığı elemanların deprem zemin kayması gibi etkiler sonucu eksenlerinden ayrılması sonucu yeterli rijitlikte olmaması durumunda, payandalarla destekleme gerçekleştirilebilir. Kemer tonoz kubbe gibi üst örtü elemanlarının üstüne oturarak yük bindirdiği taşıyıcı duvar, ayak sütun gibi düşey elemanlar payandalarla desteklenerek düşeyden ayrılmalarını engellenir. Mimar Sinan'ın Ayasofya'nın kubbesini payandalar ekleyerek desteklemesi bu duruma örnek olarak verilebilir. Mimar Sinan olası depremlere karşı ana kubbeyi de payandalarla sağlamlaştırma yoluna başvurmuştur.

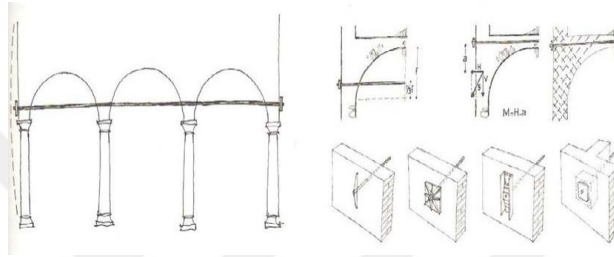


Şekil 2-15: Ayasofya'da payandalarla destekleme (Url-1)

Teknolojinin gelişmesi Çelik ve ön germeli elemanlar, fiber takviyeli polimerler gibi daha estetik malzemelerin kullanılmaya başlanmasıyla payanda ile destekleme uygulamaları daha az tercih edilmektedir.

Gergilerle güçlendirme

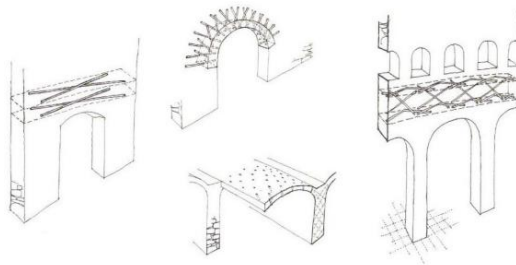
Üst örtü elemanlarının düşey yüklerini aktarması için oturduğu taşıyıcı elemanlarda oluşan deformasyonları gidererek yük aktarımı için elemanlar birbirine metal gergiler ile bağlanır. Bu sistemde çelik halat veya çubuklar ve ankraj elemanları kullanılır. Ankraj elemanlarının başlıkları yapı elemanının dışında görünür olarak uygulanabildiği gibi yapı içine gömül şekilde de ayarlanabilmektedir. Bu ankraj elemanlarının gergi elemanında zamanla oluşacak gerilmelere karşı ayarlanabilir özellikte olmasına dikkat edilmelidir. (Gomez, 2007)



Şekil 2-16: Gergilerle güçlendirme (RehabiMed, 2007)

Çelik donatılar ile güçlendirme

Bu güçlendirme tekniği kagir kemer tonoz gibi elemanların içerisine boşluklar açılarak farklı uzunluklarda ve farklı doğrultularda çelik çubukların yerleştirilmesi şeklinde yapılır. Eleman içerisine yerleştirilen çelik donatılar ile daha rijit bölgeler yaratılarak bu şekilde yük aktarımına karşı elemanların dayanımını artırılır. Çelik donatıların yapı malzemesi ile kaynaşmasını sağlamak için epoksi gibi bağlayıcılar kullanılabilir.



Şekil 2-17: Çelik donatılarla güçlendirme (Gomez, 2007)

2.1.1.6 Çatı müdahaleleri

Çatı, bir yapının hava ile etkileşen en üst katmanıdır. Yapıyı iklimsel etkilerden, olumsuz dış ortam koşullarından korumalıdır. Yerel farklı malzemeler ile veya yerel teknikler ile inşa edilebilir. Çatının eğimi, parça sayısı, kalınlığı, çatı altının kullanımı yöresel olarak değişebilmektedir.

Çatının hasar alması durumunda, yapı dış ortam koşullarından doğrudan etkilenir ve iç mekânda barındırdığı konforu sağlayamaz. Çatının uzun süre tamir edilmemesi durumunda yapı iş göremez hale gelebilir, iç mekânda çok ciddi hasarlar ile karşılaşılabilir. Çatıya yapılan müdahaleler çatının taşıyıcı sistemine veya malzemelerine yapılabilir.

Ülkemizde geleneksel yapılarda kagir üst örtü elemanları ve ahşap çatılar kullanılmıştır. Anıtsal yapılarda genellikle tonoz, kubbe gibi elemanlar kullanılmış bölgelere göre kimi yapıda bu elemanların üzeri düz dam yada ahşap çatı ile kapatılmıştır. Sivil mimarlıkta ise çatılar düz veya eğimli çatı olarak yapılmaktadır. Kagir olan yapılarda kullanılan kemer tonoz kubbe gibi elemanlardan oluşan çatı sistemlerinde uygulanan yöntemler kemer, kubbe ve tonozlarda uygulanacak müdahalelerdir. Düz ve eğimli olan çatılarda ise taşıyıcı sistem kısmına ve dolgu ve kaplama kısmına yapılan müdahaleler olarak iki kısımda gerçekleşir.

Dolgu ve kaplama müdahaleleri

Çatı sistemlerindeki taşıyıcı olmayan elemanlara yapılan müdahalelerdir. Hangi müdahalenin yapılması gerektiğine karar verilirken kullanılmış olan malzeme, yapı elemanının kesiti, elemandaki hasar miktarı, iklimsel veriler göz önüne alınmalıdır. Hasar durumuna göre malzeme veya kesit değişimine gidilebilir.

Taşıyıcı eleman müdahaleleri

Bu bölümde sadece çatı elemanının taşıyıcı sistemi ele alınmıştır. Tarihi yapılarda kırma çatılar genellikle ahşap iskelet ile taşınmaktadır. Bunun en önemli nedeni yapının hafifletilmesi ve ahşabın kolay işçiliğe sahip olmasıdır. Genelde kamusal

yapılarda ise çatılar yığma taşıyıcıların veya sütunların üstüne oturtulabilmektedir.

Yapım sistemi ve malzemesi göz önünde bulundurularak, taşıyıcı sistemin aldığı hasar da düşünülerek uygun müdahale hamlesine karar verilmelidir. Taşıyıcı müdahaleye yapılacak olan müdahalenin çatıya veya diğer yapı elemanlarına nasıl etki edeceği (statik veya görsel açıdan) göz önünde bulundurulmalıdır.

2.1.2 Malzeme müdahaleleri

Bu bölümde, tarihi yapılardaki malzemelerin iç yapılarıyla ilgili bilgi verilmiş, genel özellikleri ve zaman içindeki davranışları belirtilerek her bir malzemenin yapı bileşeni olarak geçirdiği bozulmalar açıklanmıştır. Bu bozulma nedenleri altında taş, ahşap, tuğla, kerpiç, metal, yapay taş, harç ve sıvalarda ortaya çıkan hasar ve bozulmalara uygulanabilecek onarım, koruma ve temizlik yöntemleri açıklanmıştır. Sanayinin gelişmesiyle atmosfere yayılan gazların giderek artması, iklimsel etkiler ve bu etkilerin değişmesi, hava kirliliği şehirleşme nüfus ve trafiğin artması tarihi yapılarda fiziksel kimyasal ve biyolojik olarak etki etmektedir. Bu etkilerin oluşturduğu bozulmaları önlemek için öncelikle bozulmaya neden olan sebeplerin tespit edilip buna göre uygun koruma yöntemlerinin belirlenmesi gerekir. Koruma biliminin en temel görevi tarihi yapının özgünlüğünü koruyarak, en uygun koruma yöntemi ve disiplinler arası çalışmalarla yapılacak müdahaleler ile geleceğe aktarılmasını sağlamaktır.

Bu bölüm özgün yapıda kullanılmış olan malzemelere yapılan müdahaleleri kapsar. Yapının geçirdiği tadilatlar (veya önceki restorasyonlara), geçirdiği afetlere, kullanılan malzemenin öz ve iç yapısına, bağlayıcılarına göre malzemeye yapılması gereken müdahale değişiklik gösterebilir. Bu bölümdeki müdahaleler: taş, tuğla, kerpiç, ahşap ve metal alt başlıklarında incelenmiştir.

2.1.2.1 Taş müdahaleleri

Taşlar dayanıklılık işleme kolaylığı ve estetik özelliklerinden dolayı tarih boyunca en çok tercih edilen yapı-malzemelerinden biri olmuştur. Taşlar oluşum şekillerine göre

magmatik, tortul, metamorfik olarak üç ayrı sınıfa ayrılır. Taşlarda oluşum şekilleri fiziksel özelliklerini belirler ve taşlar fiziksel özelliklerine göre yapılarda farklı görevlerde kullanılır (Küçükkaya, 2004).

Magmatik taşlar yer altında akışkan halde bulunan magmanın yerin altında veya yüzeyine çıkararak soğumasıyla oluşan taşlardır. Magmatik taşlar, sert olduklarından dolayı tarihi yapıların taşıyıcı sütunlarında duvar ve döşemelerinde daha çok karşımıza çıkabilmektedir. Granit, bazalt, andezit ve tüf tarihi yapılarda en çok kullanılan magmatik taş örnekleridir (Erguvanlı, 1982).

Tortul taşlar, mineral ve organik maddelerin zamanla birikip sertleşerek taşlaşmasıyla meydana gelir (Küçükkaya, 2004). Kumtaşı ve kireçtaşı tarihi yapılarda en çok kullanılan tortul taş örnekleridir. Tortul taşlar tarihi yapılarda hem taşıyıcı sistemde hem de döşeme ve duvarlarda kaplama olarak kullanılmıştır. Temel, duvar, kemer, tonoz, kubbe, döşeme gibi yapı elemanı örneklerinde tortul taşları görebiliyoruz.

Metamorfik taşlar, magmatik ve tortul taşların başkalaşmasıyla oluşurlar, oluşum şartları çok farklı olduğu için metamorfik taşların yapıları ve bileşenleri farklılık gösterir, tarihi yapılarda en çok kullanılan metamorfik taş mermerlerdir. Mermerler genellikle taşıyıcı sistemde kullanılmıştır.

Bu şekilde farklı taş türlerinin farklı fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre yapılarda farklı yerlerde kullanıldığını görüyoruz.

Taşlar kullanım esnasında maruz kaldıkları farklı etkilerle fiziksel ve kimyasal bozulmalara uğrar. Taşın türü, kullanım yeri, konumu, boyutu gibi faktörler bozulma türü ve derecesini belirler, Taş ocaktan çıktığı gibi yüzeyinde ince bir tabaka şeklinde patina oluşmaya başlar, patina taş renginden biraz farklılık gösterip taşın eskilik değeri katar ve bir koruyucu katman gibi taşı korur bu nedenle taşın müdahale edilirken patina kirlilik ile karıştırılmamalı ve yapılan müdahalelerin patinaya zarar vermemesine dikkat edilmelidir. Taşlarda iklimsel etkenler, biyolojik etkenler ve insanlardan kaynaklanan farklı etkenlerle bozulmalar oluşur. Bu bozulmalara karşı yapılacak müdahalenin doğru belirlenebilmesi için öncelikle taşta oluşan bozulmanın

tespit edilmesi gerekir. Taşta oluşan farklı bozulma türleri aşağıda belirtilmiştir

Çiçeklenme: Su, nem, hava kirliliği ve kullanılan kimyasal maddeler sonucu suda çözünebilen tuzlar taşın bünyesine girer taş bünyesine giren tuzlar suyun buharlaşmasıyla yüzeyleri genişleyerek taşlarda bulunan gözenek, kılcal çatlak ve taş yüzeyinde birikerek kristalleşir bu olaya çiçeklenme adı verilir. Çiçeklenmeye sebep olan tuzlar çoğunlukla sodyum, potasyum ve magnezyum tuzlarıdır (Dal, 2011).



Şekil 2-18: Taş Yüzeyinde Çiçeklenme

Şekerlenme: Atmosfer etkileri nedeniyle kalsit kristallerinin yoğun olduğu mermerlerde kristal taneciklerinin dağılarak şeker görünümünde mermer yüzeylerde birikmesi olarak görülen bozulmadır (Mahmutoğlu, 2017). Şekerlenme görülen yüzeyler su ile temas ettiği sürece bozulma artarak devam eder.



Şekil 2-19: Taş Yüzeyinde Şekerlenme

Oyuklanma: Fosilli ve taneli yapıdaki doğal taşlarda dış etkiler ile iri tanelerin koparak ya da eriyerek yerinden çıkması sonucu oluşan bir bozulmadır. Bu bozulmada yüzey kaybı sebebiyle taşın kesiti küçülür ayrıca yüzeyde bozulma oranı arttığı için bozulma hızı artmış olur (MEB, 2013).



Şekil 2-20: Taş Yüzeyinde Oyuklanma

Kavlanma: Taşın yüzeyine paralel olarak kalınlığı 0,5-1 mm'yi geçmeyen kabarma ve pul pul dökülme şeklinde oluşan bozulmadır. Hasarlı olan bölgelerde bozulmanın önüne geçmek için nem oranının düşürülmesi için tedbir alınmalıdır (MEB, 2013).



Şekil 2-21: Taş Yüzeyinde Kavlama

Yapraklanma: Taş yüzeyinin yaprak görünümünde çeşitli kalınlıklarda geniş tabakalar halinde kopması ile oluşan bir bozulmadır. Hasarlı olan bölgelerde bozulmanın önüne geçmek için nem oranının düşürülmesi için tedbir alınmalıdır (MEB, 2013).



Şekil 2-22: Taş Yüzeyinde Yapraklanma

Yüzey Kaybı: Taş yüzeyinin atmosferin etkisiyle önce pürüzlü bir hal alıp zayıflaması ve zamanla çözünüp erimesiyle oluşan bir bozulma türüdür. Derinliğe ve Müdahale türüne göre iki farklı grupta incelenir. Yüzey kaybı taş yüzeyinden ölçülen derinlik en azla 5 cm ise (<5 cm), ve 5 cm den fazla ise (>5 cm) şeklinde ifade edilir.



Şekil 2-23: Taş Yüzeyinde Yüzey Kaybı

Çatlak: Deprem, zemin oturması, titreşim veya farklı bir sebeple taşa uygulanan basınç sonucu oluşan bozulmadır. Derinlik ve önem derecelerine göre kılcal çatlak ve yapısal çatlak olarak iki grupta incelenir.



Şekil 2-24: Taş Yüzeyinde Çatlak

Parça Kopması: Çeşitli nedenlerle taşın bir bölümünün ana kütesinden ayrılması ile oluşan bozulmadır. Bu etkilerin sonucunda taşın iç yapısında belli bir basınç oluşur ve önce çatlaklar oluşturur ve zayıflayan parçaların kopmasına sebep olur. Bitki köklerinin genişlemesi veya demir elemanların paslanma sonucu genişlemesi örnek olarak verilebilir.



Şekil 2-25: Taş Yüzeyinden Parça Kopması

Kabuk Oluşumu: Taş yüzeyinde hava kirliliği sonucu kalın ve genellikle koyu renkli kabuklar halinde görülen bir hasar türüdür. Çoğunlukla yüzeyin doğrudan yağmur suyu ile yıkanmadığı saçak altı gibi bölümlerde oluşur. Taşın cinsine ve kirliliği oluşturan etkene bağlı olarak kabuğun kalınlığı, rengi, yapısı taş yüzeyiyle olan ilişkisi değişir (MEB, 2013).



Şekil 2-26: Taş Yüzeyinde Kabuk Oluşumu

Renk Değişimi: Genellikle hava kirliliğiyle gri renkli olarak ortaya çıkan ince bir tabaka şeklinde oluşan bozulmadır. İnce süreksiz ve yüzeysel olan bozulmalardır. Taşın cinsine ve kirliliği oluşturan etkene bağlı olarak kabuğun kalınlığı, rengi, yapısı taş yüzeyiyle olan ilişkisi ve temizleme yöntemi değişir (MEB, 2013).



Şekil 2-27: Taş Yüzeyinde Renk Değişimi

Aşınma: Taşın uzun süre sürtünmeye maruz kalması sonucu yüzeyinde deformasyon, kenarlarda yumuşama, kesitinde küçülme gibi bozulmalar oluşur. Fiziksel ve kimyasal olarak iki farklı aşınma türü vardır. Tarihi yapılarda daha çok insan hareketlerinin yoğun olduğu eşik ve döşemelerde görülür (MEB, 2013).



Şekil 2-28: Taş Yüzeyinde Aşınma

Bitki Oluşumu: Rüzgâr ve canlıların taşıdıkları tohumların uygun şartlarda büyüyerek bitki haline gelmesi ile oluşur. Kökleri taşlarda çatlak parça kopması gibi hasarlar oluşturabilir. Bu bitkiler zamanla büyüyerek kökleri derz aralarından çatlaklardan ilerleyerek daha büyük bozulmaların oluşmasına sebep olur.



Şekil 2-29: Taş Yüzeyinde Bitki Oluşumu

Liken Oluşumu; Likenler mavi-yeşil algler gibi organizmalarla yaşam kurar ve onlara su ve mineral sağlar. Likenler binlerce türe sahiptir, Likenlerin kabuklu (crustose), yapraklı (foliose), çalı şeklinde (fruticose) ve endolitiktir (endolithic) olarak dört farklı formu bilinmektedir. Likenler, türüne göre taşa üzerine 0,3 mm'den 16 mm'ye kadar nüfuz ederek çatlamaya neden olabilir. Uygun nem gölge gibi koşullarda yüksek bitkilerin oluşmasına sebep olabilir (Thomas, 2014).



Şekil 2-30: Taş Yüzeyinde Liken Oluşumu

Mantar Oluşumu: Oluşmalarındaki en büyük etken nemdir. Salgıladıkları asitler, taşın yüzeyinde tepkime oluşturarak yüzeyde çözünmelere ve çatlakların büyümesine sebep olur. (Gürdal, 2004). Bitkilerden farklıdır. Liken bünyesini oluşturur ve sporla üremesini sağlar (Küçükkaya, 2004).



Şekil 2-31: Taş Yüzeyinde Mantar Oluşumu

Bakteri Oluşumu: Bakteriler tek hücreli veya koloni halinde bulunabilirler, Mavi yeşil algler dışındaki bakterilerde klorofil bulunmadığı için kükürt, metan, azot gibi inorganik maddelerden kemosentez yoluyla besin üretirler. Bakteriler taş yüzeylerinde renk değişimi kabuklanma, patina ve kabarmalara neden olabilirler (Küçükkaya, 2004).



Şekil 2-32: Taş Yüzeyinde Mantar Oluşumu

Temizleme müdahaleleri

Temizleme konusunda son 20 yılda yeni değerlendirmelerle önemli gelişmeler ve yenilikler olmuştur. Temel temizleme teknikleri su ile yıkama, atomize su ile yıkama, mekanik ve kimyasal temizleme, kontrollü mikro boyutlu agregalarla kumlama gibi yöntemlerle yapılmaktadır. Ayrıca kimyasal absorblayıcı jeller, Lateks temizleme filmleri gibi uygulamalar teknolojinin gelişmesiyle uygulamaya girmeye başlamışlardır. Taş temizliğinde işleme başlamadan bilinmesi gereken en önemli nokta taş yüzeyindeki kir tabakasının ne oranda temizlenebileceğinin belirlenmesidir. Temizleme müdahalesi belirlenmeden önce kir tabakasının altında kalan taş yüzeyinin analizi iyi bir şekilde yapılmalıdır, yanlış müdahale ile yapılacak temizlik taşta oluşan kirden çok daha fazla zarar vererek oldukça ciddi form kayıplarına neden olacaktır. Taşlarda oluşan kirler özellikle taş yüzeyinde bulunan bezeme ve detayların formlarını bozarak niteliğinin kaybolmasına neden olur.

Temizleme taş yüzeyinde çeşitli nedenlerle meydana gelen tabaka, renk değişimi ve oluşumların alınmasıdır (Ahunbay, 2019). Temizlik uygulamalarından etkili bir sonuç alındığında koruma uygulamaları amacına ulaşmış olacaktır. Temizlikte amaç, kirliliğin malzemeye zarar vermesini engellemek için malzemeye zarar vermeden uzaklaştırmaktır (Eskici, 2009). Taş temizliğinde farklı metotlar kullanılmaktadır. Bu yöntemlere ek olarak, gelişen teknolojinin sunduğu farklı yöntemler de zamanla artarak denenmektedir.

Su ile Yıkama: sıkça kullanılan temizlik yöntemlerindendir, su ile temizlikte öncelikle taşın cinsi, kirlenmenin türü ve bozulma sebeplerinin teşhis edilmesi gerekmektedir. Zararsız bir uygulama gibi görünse de doğal taşlarda su ile temizlikte

yüzey kaybı, daş dokusuna işleyen tuzların hareketlenmesi, lekelenme, taşın hava kirliliğine açık hale gelmesi, iklimsel etkilere karşı zayıflaması, varsa bağlantılı demir donatılarının korozyona uğraması gibi ciddi bozulmalara yol açabileceği özellikle vurgulanmaktadır (Maxwell, 1992).

Küçük El Aletleri ile temizlik: küçük el aletleri ile yapılan temizlik bisturi, fırça, spatül, dişçi aletleri vb aletlerle yapılan temizlik işlemidir. Uzman kişiler tarafından gerçekleştirilmesi ve uygulama takibinin yapılması gerekmektedir. Genellikle kabuk halindeki kirlerin temizliğinde uygulanan bir yöntemdir. Dar yüzeylerin temizliğinde daha çok kullanılır, geniş yüzeylerde yöntemin yavaş ilerlemesi sebebiyle çok tercih edilmemektedir. Bu yöntem doğrudan kas gücü ile ilişkili olduğundan, uygulaması hassastır, sürecinin sürekli takip edilmesi ve uzman kişiler tarafından yapılması gerekmektedir. Uygulama hatalarının gerçekleşmesi durumlarında yüzeydeki koruyucu patina dokusu zarar görmekte, geri dönüşü olmayan detay kayıpları yaşanmaktadır. Taş yüzeyindeki kirliliklerin temizlenmesinde öncelikle yumuşak bir fırça ile yüzeyin temizlenmesi önerilmektedir. Bu işlemden sonra, kirlilik devam ediyorsa, diğer yöntemler üzerinden değerlendirme yapılmaktadır (KAÇMAZ, 2020).



Şekil 2-33: Bisturi ile mekanik temizlik yapılması(solda), su ile mekanik temizlik yapılması (sağda)

Lazer ile Temizleme: lazer yöntemi taş temizliğinde son yirmi yılda gelişen önemli yeniliklerden biridir. Lazer radyasyonunu maruz kalan yüzeydeki kirin altında yatan taştan daha güçlü bir şekilde lazer ışınlarını emmesi esasına dayanır. Koyu renkli olan kir tabakası lazer ışınlarını emerken, açık renk taş yüzeyi lazer ışınlarını

yansıtır. Temizleme işlemi beyaz taş yüzeyinin lazeri yansıma aralığı kontrol edilerek durdurulur veya devam ettirilir. Daha çok konservasyon laboratuvarlarında kullanılan teknik mimari koruma alanında da oldukça verimli sonuçlar verdiği görülmektedir. (A Dajnowski, 2009). Lazer temizlik yönteminde, taş yüzeyine herhangi bir mekanik etki, kimyasal tepkime veya suyla temas yoktur. Bu nedenle özellikle heykel, bezeme gibi hassas yüzeylerde, zayıf kumtaşı temizliğinde, mikritik ve sparitik kireç taşlarının temizliğinde tercih edilir. (Ersen, 2011). Lazer temizlemede en uygun dalga boyu ve pulse enerjisinin seçilmesi ve deneme yapılarak diğer temizlik yöntemleriyle kıyaslaması yapılmalıdır. Lazerle temizlikte üzerinde durulan en önemli korulardan biri de oluşan renk değişimleridir. Polikromi bulunan yüzeylerde daha dikkatli kullanılmalıdır. Yanlış kullanım sonucu kalıcı renk değişimleri gibi oldukça zararlı etkileri olabilmektedir (V Fassina, 2008).

Kimyasal Temizleme: Asit, alkali temizleyiciler veya özel kimyasal lapaların kullanıldığı temizlik uygulamalarıdır, kimyasal malzemelerin taş yüzeyiyle kimyasal reaksiyona girmesi sonucu kir tabakalarına etki eder. Taş yüzeyindeki kir, tuz oluşumları, mantar, bakteri gibi biyolojik oluşumların temizlenmesinde kullanılır. Çoğu kimyasal temizleyici ya bünyesinde çözülebilir tuzlar içerir ya da tepkimeye girerek taş bünyesindeki tuzları açığa çıkarır, bu nedenle temizlik işleminden sonra bu maddeler taş yüzeyinden tamamen temizlenmelidir (Küçükkaya, 2004). Kimyasal temizleme yöntemlerden biri de kil ve kağıt hamuru gibi kimyasal lapalardır özellikle tuz temizliği için sıkça kullanılan bir temizlik yöntemidir. Taşın yüzeyinde ve boşluklarında birikmiş suda çözünür tuzların saf su ile ıslatılan lapalar ile çekilerek alınması şeklinde gerçekleşir. Her uygulama sonrası kağıt hamuru veya kilden numune alınarak tuz miktarı kontrol edilmelidir. Tuz çıkarma işleminde kabuğun daha rahat çözülmesi amacıyla lapaların içine EDTA sodyum tuzları, amonyum bikarbonat ve sodyum bikarbonat katılması daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Ancak sodyum bikarbonat ortama ekstra sodyum iyonu ekleyeceğinden tercih edilmemektedir. (E De Witte, 1992)

Biyolojik Temizleme: Biyolojik temizleme yöntemleri çok fazla kullanılmasa da bu alanda kullanılabilecek bir yenilik olarak görülmektedir. Anaerobik kükürt

redükleyen ortamla bakterilerin mermer üzerindeki siyah alçıtaşı kabuğunu temizlenmesi ya da mantardan elde edilen enzimlerle, mermer yüzeyindeki yosun kaynaklı lekelenmelerin temizlenmesi örnek olarak gösterilebilir.



Şekil 2-34: Kumlama ile mekanik temizlik yapılması(sol), Kağıt hamuru ile kimyasal temizlik yapılması(sağ)

Kontrollü Kumlama (Mikro Kumlama) Sistemleri ile Temizleme: Kontrollü kumlama; taşın yüzey sertliği ile uyumlu veya biraz daha yüksek sertlik derecesindeki genelde 80-63 μ elek açıklığı arasındaki garnet, dolomit, kalsit veya ceviz kabuğu, fındık kabuğu, yumurta kabuğu, mısır koçanı gibi agregaların yaklaşık bir atmosfer basınçta kontrollü olarak yüzeye püskürtülerek uygulanan sistemlerdir. Uygulamadan çok iyi sonuçlar alınmakla birlikte yanlış kullanım sonucu ciddi yüzey erozyonlarına sebep olabilmektedir. Özel agrega seçeneklerinin olması, agrega tane boyutu ve sertliğinin ayarlanabilmesi, debi ve basınç miktarının kontrol edilebilir olması ile yüzey erozyonu sorunu çözülebilmektedir.

Bünyesinde suda çözünür tuz bulunduran yüzeylerde, suyun demir donatılarla korozyona sebep olacağı bölgelerde, biyolojik ve mikrobiyolojik bozulmaların olduğu yüzeylerde veya don etkisinde olan yerlerde kontrollü kumlama ile temizlik tercih edilmektedir. Agrega kalıntıları ve tozuma problemine karşı kuru “Kuru buz” veya “donmuş karbondioksit” agregaları temizlemede kullanılan yeni yöntemlerdir. Donmuş agrega sıcak yüzeye hızla temas ettiğinde gaza dönüşür ve yaydığı enerji yüzeydeki kirleri temizler.

Sağlamlaştırma müdahaleleri

Doğal taşlarda ayrışma, yıpranma, yüzey erozyonu, parça kopması, gibi hasarlarda taşın zarar gören ayrıışmış yüzeyini taşın sağlam kısmına bağlayacak şekilde olmalıdır (Ersen, 2011). Taş sağlamlaştırma müdahaleleri, hava kirliliği, ıslanma-kuruma, tuz kristalleşme etkilerine karşı taşın yüzey koruyucularla korunması ihtiyacını da gerektirmektedir. Taş sağlamlaştırma müdahaleleri sonrası taşın müdahale görmüş ve müdahale görmemiş kısımlarının uyumlu olması beklenir, Aksi takdirde mekanik ve fiziksel özellikleri farklı olacağı için yükler karşısında farklı davranarak zayıf kısımlar ayrılabilir. Yine sağlamlaştırılan ve sağlamlaştırılmayan kısımlar ısı genleşme katsayısının yükselmesi durumunda farklı büzüşme-genleşme etkileri ile iç gerilmeler oluşturabilecektir.

İnorganik sağlamlaştırıcılar: 19. Yüzyılın sonlarından itibaren uygulanmış kireç suyu (doymuş Ca(OH)_2 çözeltisi ve barita (Ba(OH)_2 çözeltisi) nın taş yüzeyine derin nüfus etmemesi nedeniyle organik sağlamlaştırıcılara nazaran pek rağbet görmemiştir. Kireç suyu emdirme yöntemindeki amaç; taş boşluklarına doldurulan doymuş Ca(OH)_2 çözeltisinin, havada bulunan CO_2 ile tepkimeye girerek CaCO_3 oluşturmastır. Uygulamadaki eksiklik sağlamlaştırma etkisinin sığ derinlikli olmasıdır (Ersen, 2011). Taş koruma alanında nanoteknolojinin kullanılmaya başlamasıyla, taş yüzeyinde emprenye sorununun çözüldüğü görülmektedir (R Giorgi, 2000)

Organik Polimerler ve Alkoksili Silanlar: taş yüzeyinde boşluk içine yerleşme, polimer ağında boşluklar arası köprü gibi yerleşme etkileri bulunur. Taş sağlamlaştırmada en yaygın kullanılan malzemelerdir. Metil trimetoksi silan (MTMOS) ve tetra etoksi silan (TEOS, etil silikat) en çok tercih edilen ürünlerdendir. Silanlar su ile hidrolize olarak silanoller; daha sonra kondansasyon tepkimeleri ile silisyum polimeri oluşturur yani organik bir ürün ile başlayıp inorganik bir ürün oluşturular bozulma süreleri uzundur ve sudan daha akışkandırılar bu özellikleri sayesinde derin emprenye sağlayarak sağlamlaştırmada büyük ilgi görmektedirler. Silanların sağlamlaştırmada başarılı olabilmeleri için gerekli ortam ve koşulların sağlanması gerekir. Çoğu için gerekli bağıl nem %35'ten az %50'den

fazla olmaması gerekir, hava sıcaklığının 15 ile 20 C° civarında olması ve hızlı kurumaması için rüzgara maruz kalmaması gerekir. Alkoksili silanların sağlamlaştırmada başarı sağlayabilmeleri için, gerekli uygulama koşullarının ve ortamının sağlanması gereklidir. Örneğin bağıl nemin %35'ten az %50'den fazla olmaması, havanın aşırı sıcak ve soğuk olmaması, hava sıcaklığının 15 ile 20 C° civarında olması, hızlı kuruma olmaması gibi (Ersen, 2011).

Hidroksil Yüzeyler Oluşturan Alkoksili Silanlar: Alkoksili silanların kumtaşı killi kireç taşı ve mermerlerde silisyum- oksijen zincirlerinden oluşan kimyasal bağlar oluşturabilirken tamamen kalsitten oluşan kireçtaşı ve mermerlerde bu bağları oluşturamıyorlardı. Bu sorunu çözmek için özel olarak kireçtaşları için üretilmiş silanlardır.

Epoksi Reçineleri: Strüktürel reçinelerdir daha çok yapıştırma, bütünleme uygulamalarında kullanılmışlardır. Epoksi - silika melez olarak kullanılan sağlamlaştırıcılar ise, mekanik sağlamlaştırmada artışın gerekli görüldüğü durumlar için kullanılmaktadırlar. Epoksiler, taş sağlamlaştırma uygulamalarında yüzeyin fiziksel özelliklerini değiştirmeleri, ayrı bir kabuk oluşturmaları, doğal taşlara göre çok daha yüksek genleşme katsayılarına sahip olma gibi olumsuz özellikleri sebebiyle fazla tercih edilmemektedirler.

Akrilik Monomerleri, Pre-polimerleri ve Kopolimerleri: Sağlamlaştırmada Paraloid B72 ve akrilik kopolimerleri sıklıkla kullanılmaktadır. Paraloid B72 düşük empenye kapasitesi nedeniyle yüzeyde kopmalara yol açtığı için dış mekanda kullanılmaya uygun değildir. Daha çok yüzeyin bağlayıcı özelliğini arttırmak için üstü kapatılacak elemanlarda yapılacak uygulamalar öncesinde kullanılır.

Koruma müdahaleleri

Yüzey koruyucu malzemeler; su iticiler, emülsiyonlar, anti-grafitti yüzey kaplamaları, tuz inhibitörleri, kolloidsilika ve biosidlerdir. 1970'lerden günümüze kadar sağlamlaştırma ve koruma tek ürün ile sağlanmaya çalışılmış bu doğrultuda çalışmalar yapılmıştır. Ancak günümüzde bunu sağlayan ürünler olmasına rağmen sağlamlaştırma ve yüzey koruma uygulamaları ayrı ayrı yapıldığında daha olumlu

sonuç verdiği kabul edilmiştir. Yüzey koruyucuların her ürün için farklı olmakla birlikte bakım programları dahilinde her 5-10 yıl da bir yenilenmeleri gerekmektedir. Su iticilerin taşın bünyesine suyun girmesini önlerken gaz halde çıkışını yani su buharı difüzyonunu engellememesi gerekmektedir.

Yüzey koruyucuların bir bakım programı dahilinde 5-10 yıl gibi belirli aralıklarla yenilenmeleri genel olarak kabul görmüştür. Su iticilerin, taş yüzeyine suyun sıvı halde girmesini önlerken, gaz halde çıkışını engellememesi yani su buharı difüzyon direnç faktörünü yükseltmemesi gerekmektedir. Su iticilerin genel olarak değerlendirildiği çalışmalarda bu konulara değinilmiştir (Charola, 1995). Su iticilerin etkinlikleri, uygulama koşulları ve durabilitelerinin değerlendirildiği bir dizi konferans düzenlenmiştir ve en sonuncusu Brüksel'deki "International Conference on Water Repellent Treatment of Building Materials: Hydrophobe V, 2008"dir (De Clercq ve Charola, 2008). Su itici yüzeyleri, alkoksi silanlar, silikonlar ve floropolimerler oluşturmaktadırlar. Floropolimer yüzey koruyucuları, 1970'lerden bu yana piyasada bulunmalarına karşın, taş yüzeyine zayıf adezyonları nedeniyle pek tercih edilmemişlerdir. Daha sonraki gelişmelerle bu sorunun çözüldüğünü savunan yayınlar vardır. Floropolimer akrilik, polimerlerinin su iticilik özelliklerini geliştirme ve foto-oksidasyona direnç kazandırma amacıyla sentezlendiği, 1990'lardaki yayınlarda incelenmiştir (Fassina vd., 1994). Akrilik dispersiyonları, oligomerik alkil polisiloksan silikon reçinesi ve alkil alkoksi silan emülsiyonları piyasaya çıkmışsa da, herhangi birinin uluslararası başarı sağlayacak bir ürün niteliğinde olduğu iddia edilememiştir.

2.1.2.2 Tuğla müdahaleleri

Tuğla, toprak hamurunun hazırlanması ve belli boyutlarda şekillendirilmesi, kurutulması ve pişirilmesi ile elde edilir. En çok kullanılan tuğla türü kil ve kumun birleştirilmesiyle üretilen killi tuğladır. İy yapısı boşluksuz ve homojen olan bir tuğlanın, boşluklu ve heterojen bir iç yapıya sahip tuğlaya göre, çatlama, bozulma ve taşıyıcılığını kaybetme ihtimali daha düşüktür (Ashurst, 1990).

Temizleme Müdahaleleri

Taş malzemeye benzer olarak tuğlada da temizleme mekanik ve kimyasal temizleme teknikleri ve yüzey sağlamlaştırıcıları kullanılabilir. Suyla yıkama ve fırçayla temizleme tuğla yüzeyde öncelikli olarak uygulanabilecek temizleme teknikleridir. Tuğla üzerine uzun süre uygulanan su, tuğlanın çok fazla su emmesine neden olarak çiçeklenme gibi istenmeyen sonuçlar yaratabilmektedir. Su ile yıkamaya alternatif olarak kullanılacak fırçayla temizleme tekniğinde ise fırçalama işleminin tuğla yüzeyi için çok yıpratıcı olmamasına dikkat edilmelidir. Bu durumda kullanılacak demir içermeyen yumuşak tellerden oluşan fırçalar dahi tuğla yüzeyinde çiziklere neden olabilmektedir. Doğal kılardan oluşan fırçalar tuğla temizleme için en uygundur. Fırçalama ve suyla yıkama teknikleri birlikte kullanılarak olumlu bir sonuç alınabilir. Fırçalama işlemi sırasında kısa aralıklarla duvar yüzeyi suya maruz bırakılarak kirlerin yumuşaması sağlanabilir. Suya maruz bırakma süresi duvarın nemlenmesini sağlayacak kadar uzun fakat su emmesine yol açmayacak kadar kısa olmalıdır. Bu yöntemle kirlerin yumuşatılması tuğla yüzeyinin fazla zarar görmeden yumuşatılarak kirlerden arınmasına yardımcı olabilmektedir. Sırlı yüzeye sahip tuğlalar normal tuğlalara göre biraz daha yüksek basınçlı suyla ve nötr ph derecesine sahip sabunla temizlenebilir. Benzer şekilde yine sabun ve fırça kullanımı aynı anda gerçekleştirilebilir (Ashurst, 1990). Sabun kullanımı sonrasında durulamanın iyi yapılması büyük önem taşır. Tuğla yüzeyine ve tuğla derzlerini bozacak derecede yüksek basınçlı su asla kullanılmamalıdır. Suyla yıkama ve fırçalama dışında kullanılacak aşındırıcı sistemler, tuğla yüzeyler için bozulmayı hızlandırıcı etkisinden dolayı önerilmemektedir. Ayrıca bu yöntemlerin tuğlada istenilen etkiyi vermesi için çok uzun vadede ve çok düşük güçte kullanılması gereklidir. İyi işçilik, yüksek deneyim ve uzun süre gerektiren bu uygulamalar genellikle ekonomik olmamaktadır (Ashurst, 1990). Tuğla yüzeyde alçı veya boya lekeleri söz konusu ise çok az miktarda hava ve kum agrega içeren aşındırıcı teknikler kullanılabilir, fakat uygulama yüzeylerin sürekli izlenmesine 118 imkan verecek şekilde gerçekleştirilmelidir. Boya lekeleri mümkün olan yerlerde özel çözücülerle temizlenebilir. Şekil 5.36: (a,b) Tuğla duvarda boya lekesi temizlenmesi (KKE A). Tuğla yüzeyde uygulanabilecek kimyasal temizlikte seyreltik hidroflorik asit

çözeltilerinin olumlu sonuç verdiği bilinmektedir. Uygulama yapılacak yüzey kimyasalla temas etmeden önce nemlendirilmelidir. Nemlendirme işleminin amacı asit reaksiyonunu sınırlayabilmektir. Asit uygulaması ile birlikte fırçalama gerçekleştirilebilir. Asit, yüzey üzerinde beş dakikalık sürelerle kontrollü bir şekilde tutulmalı ve ardından iyice temizlenmelidir. Derinlemesine temizlik sağlanmadığı zaman tuğla yüzeylerde beyaz (silika) lekeler kalır. Harç kalıntı ve lekeleri tuğla üzerinden daha güçlü bir hidroklorik asit çözeltisiyle veya EDTA lapasının uzun süreli kullanımıyla çıkartılabilmektedir(Ashurst, 1990). Bir çok boya türü metilen klorit boya sökücünün kille karıştırılarak yüzeye uygulanmasıyla yumuşatılabilmektedir. Hidroflorik asit dışında tuğla yüzeylerde kullanılabilecek tüm kimyasal temizleyiciler çiçeklenmeye neden olabilmektedir. Bu nedenle bu kimyasallar nemli yüzeye uygulanmalı ve işlem sonrasında derinlemesine temizlenmelidir(Ashurst, 1990).

Sağlamlaştırma müdahaleleri

Son olarak alkoxy-silan sağlamlaştırıcıların tuğlanın bozulmasını geciktirici etkisi olduğu bilinmektedir(Ashurst, 1990). Ancak, bu konuda araştırmalar devam etmektedir. Sağlamlaştırıcıların etkin olabilmesi için gereken penetrasyon sert ve sırlı tuğlalarda zor sağlandığından bu kimyasalların sert ve sırlı tuğlalarda kullanımı olumlu sonuçlar vermemektedir. Sert tuğlalarda bozulmuş durumda bile olsalar penetrasyon sağlanamamaktadır. Tuğla malzemenin iyileştirilemediği veya bahsedilen yöntemlerle iyileştirilemediği ve taşıyıcı özelliği geri kazandırılmadığı durumlarda yapılacak şey tuğlanın yenisi ile değiştirilmesidir. Çatlamış, kısmen parça kaybına uğramış veya deforme olmuş tuğlalar genellikle değiştirilmesi gereken tuğlalardır. Bir yapıda çıkarılan tuğlanın yeniden kullanılması bozulma derecesine göre mümkünken özgün tuğlaya ulaşılabiliriyorsa yenilenmesi önerilir.

Koruma müdahaleleri

Tuğla yüzeylerde su iticiler sıklıkla kullanılan yüzey koruyucularıdır. Bozulmuş bir yüzeyde su itici uygulanmamalıdır. Ayrıca bu tür kimyasallarla suya karşı önlem almadan önce mutlaka tuğla yüzeye etki eden suyun kaynağı belirlenmiş ve sorun

Çözölmüş olmalıdır. Silikon su iticilerin tuęla yüzeýlerde iyi sonuçlar verdięi bilinmektedir (Ashurst, 1990). Tuęla yüzeýler uygun teknikle temizlendikten sonra su itici kimyasal uygulaması yapılabilir.

2.1.2.3 Kerpiç müdahaleleri

Kerpiç dünya tarihinin en eski malzemelerinden biridir, yapı alanında kullanımı da insanlık tarihi kadar eskidir. Yarar bir malzeme olup yapıda kullanılan kerpiç bölgenin en yakınındaki toprak alanından alınmıştır. Bu sebeple kerpicin yerel olarak farklı özellikler gösterebildiği bilinmektedir, aynı sebepten kerpiç işçiliği de yöresel özellikler gösterebilmektedir. Kerpiç malzeme ısı ve ses açısından insan konforuna uygun koşullar oluşmasını sağlayabilen yapısal bir malzemedir. Ancak düzenli bakımı, temizliği yapılmadığı sürece bu konfor koşullarını sağlayamayabilir. Müdahale yapılmadan önce kerpicin maruz kaldığı hasar durumu, ileride maruz kalabileceği hasar faktörleri göz önünde bulundurulmalı ve bölgenin kerpiç malzemesinin özellikleri bilinmelidir. Bu bölümdeki müdahaleler; temizlemeyi ve sağlamlaştırmayı kapsar.

2.1.2.4 Ahşap müdahaleleri

Ahşap malzeme doğadan en eski temin edilen malzemelerden biridir. Ahşabın ısınma barınma, savunma amacıyla kullanıldığı yüzyıllardır bilinmektedir. Yapısal anlamda ahşap taşıyıcı, kaplama, süsleme gibi amaçlarla kullanılabilir. Ahşap malzeme yerel bir tür olup özellikle geleneksel yapılarda bölgenin fizyolojik koşulları ile uyum göstermektedir. Bölgede yetiştirilen ağaç türü yapılarda sıklıkla kullanılır ve buna bağlı olarak ahşabın karakter isteği, malzemenin sorunları bölge özelinde bilinir. Ahşabın sünekliliği, sertliği, dokusu, yapısı gibi detaylar yerel mimari de kullanıldığı için yerel işçiler tarafından iyi bilinmektedir. Bundan dolayı bu yapılarda gözlenen sorunlar yerel işçiler tarafından daha kolay çözüle bilmektedir. Ahşapta oluşan bozulmaları fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak üç grupta toplayabiliriz.

Fiziksel bozulmalar iklim koşulları, doğal afetler, çeşitli yük ve mekanik etkiler sonucu oluşan bozulmalardır. Kimyasal bozulmalar ışık, ateş, asit ve alkaliler gibi

ahşabın yapısının değişmesine sebep olan bozulmalardır, biyolojik bozulmalar ise bakteri, böcek, mantar gibi canlıların oluşturduğu hasarlar sonucu oluşan bozulmalardır. Bu bozulmalara karşı yapılan müdahaleler; temizlemeyi, sağlamlaştırmayı ve korumayı kapsar.

Temizleme müdahaleleri

Ahşap temizliğindeki ilk adım üzerindeki kir toz ve boyaların mekanik veya kimyasal olarak alınmasıdır. Mekanik temizlik fırça, spatula, zımpara gibi aletlerle yapılabilmektedir. Boya gibi kirlerin çıkartılmasında boyaya ısı tabancaları ile ısı uygulanıp yumuşatılarak yüzeyden ayrılması kolaylaştırılabilir. Daha zor boya ve cilalarda kimyasallar yardımıyla da temizlik yapılabilmektedir.

Ahşap yüzeyindeki boya kalıntı ve çeşitli kirlerin temizlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri de kumlama'dır. Ahşap kumlama da basınçlı hava ile kontrollü bir şekilde uygun malzemeyle ahşap yüzeyin orijinal haline dönmesi sağlanır. Kullanılan ekipman ve uygun abrasivle birlikte uygulamayı yapan operatörün ustalığı da oldukça önemlidir.



Şekil 2-35: Ahşap yüzeyde kumlama ile yapılan mekanik temizlik

Kimyasal temizlikte insan ve çevre sağlığını tehdit etmeyen kimyasallar kullanılmasına dikkat edilmeli, kullanılması durumunda gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır. Kimyasal temizlikte, metilen klorür, Isopropanol, ksilol, toluol, metanol gibi organik çözücüler kullanılabilir.

Sağlamlaştırma müdahaleleri,

Mantarlar tarafından tüketilerek çözülmüş kısımlarda ancak yeni parça takviyesi ile sağlamlaştırmaya gidilebilmektedir. Hasar görmüş kısımların yakın çevresi ile birlikte kesilerek elemandan uzaklaştırılması gereklidir. Oluşan eksik kısım, mümkünse aynı ahşaptan, değilse mevcut ahşapla benzer kimyasal, mekanik ve estetik özelliklere sahip bir ahşaptan yeniden üretilip, uygun birleşim detayıyla yerine yerleştirilir. Yapımda ve onarımda kullanılan tüm ahşap malzemelerin, çeşitli koruyucu kimyasallarla mantar ve böceklere karşı korunması gereklidir. Bir ahşap eleman restorasyonunda da mutlaka koruyucu maddelerle güçlendirme yapılmalıdır. Yapıda yeni kullanılacak ahşaplar için daldırma veya fırça ile sürme teknikleri yaygın şekilde kullanılan emprenye teknikleridir.

Koruma müdahaleleri

Ahşapta koruma amaçlı yapılan müdahaleler biyolojik bozulmaları engellemek için uygulanan emprenye maddeleri, dış hava şartlarından etkilenmesini önlemek amacıyla uygulanan koruyucu kimyasallar ve su iticiler, yanmaya karşı yanmayı geciktirici malzemeler kullanılabilmektedir. Emprenyede kullanılan malzemelerin insan sağlığına zarar vermeyen özellikte olması gerekir. Ahşap korumada kullanılan malzemeleri, katran yağları, organik çözücülü ve suda çözünen emprenye maddeleri olarak üç grupta inceleyebiliriz. Kreozot, karbolineum, linyit yağı ve çeşitli katranlar katran yağlarına örnek olarak gösterilebilir. PCP (veya Penta), Lindan, Dieldrin, bakır naftenat gibi kimyasallar organik çözücülü koruyuculara, amonyaklı bakır arsenit, kromlu bakır arsenat gibi kimyasallar da suda çözünen koruyuculara örnek gösterilebilir. (Hafızoğlu, 2001)

2.1.2.5 Metal müdahaleleri

Metaller özellikleri nedeniyle tarih boyunca formlarda ve görevlerde yapılarda kullanılmışlardır. Metallerin şekil alabilme özellikleri sayesinde işlenebilirler. Metaller strüktürel kullanım ve strüktürel olmayan kullanım şeklinde yapımda kullanım yeri bulurlar. Tarihi yapılarda metallerin kullanıldığı strüktürel konumlar kolon, kiriş, kemer, gergi elemanları vb. yapı elemanlarıdır, kaplama, kenet, tesisat

elemanları, ve süslemeler şeklinde de strüktürel olmayan konumlarda bulunabilirler. Strüktürel kullanımı en çok olan metaller demir ve çeliktir. Çelik kullanımının yaygınlaşma başlamasıyla betonarme ve çeliğin beraber kullanılmasıyla yüksek binalar gelişmeye başlamıştır. Kurşun, bakır, çinko ve alüminyum Strüktürel olmayan kullanımda en yaygın kullanılan metallerdir. Çatı kaplamaları, tesisatlar, süsleme elemanlarında kullanılan bu metaller levhalar halinde üretilirler. Metal elemanlarda da kullanım ömrünün uzun olması için sürekli bakım yapılması önem taşımaktadır. Metale yapılan müdahaleler Temizleme, sağlamlaştırma ve korumayı kapsar.

Temizleme müdahaleleri

Metallerde temizlik metalin üzerinde biriken toz, kir, pas ve bozulmuş boya katmanlarının yüzeyden uzaklaştırılmasıdır. Temizleme işlemi suyla yıkama mekanik ve kimyasal temizlik yöntemleriyle yapılabilir. Temizlikte kullanılacak yöntem seçiminde temizlenecek metalin türü, bozulma derecesi, ve kullanım görevi göz önünde bulundurulmalıdır. Mekanik temizlik keski, tel fırça, zımpara vb. aletler, kuru ve ıslak kumlama gibi yöntemlerle yapılır. Kimyasal temizlikte ise alevle temizleme, kimyasal temizleyiciler kullanılarak temizleme ve asitle temizleme gibi yöntemler kullanılmaktadır.



Şekil 2-36:Pertevniyal Valide Sultan Cami, metal elemanlarda gerçekleştirilen kumlama işlemi aşamaları (Zakar, 2013)

Sağlamlaştırma müdahaleleri

Metallerde genellikle temizlik işlemi yapıldıktan sonra boyama, dolgu ve yama yöntemleriyle sağlamlaştırılabilir, bant veya levhalar çekilerek ve yeni bir eleman ile desteklenerek güçlendirilebilirler. Metale yapılan sağlamlaştırma ve güçlendirme müdahalelerinde doğru tekniğin seçilebilmesi için metalin bozulma türü tespit edilerek metalin türü, özellikleri ve yapıdaki kullanımı göz önünde bulundurulmalıdır. Bozulma derecesi çok fazla olan metallerde metal elemanlar yeni elemanlar ile değiştirilebilir.

Koruma müdahaleleri

Metal elemanlarda korumaya karşı yapılan en etkili yöntem boyamadır. Ayrıca çeşitli yağların su itici özellikleri kullanılarak pasa karşı koruma amaçlı kullanılabilirler. Metale koruyucu sürülmeden önce tüm temizleme ve koruma müdahalelerinde bulunularak yüzeyin her tür pas, kir ve yağ kalıntısından temizlenmesi gerekir. boy yapılmadan

Boya öncesinde, metalde korozyona karşı bir kaplama tabakası oluşturan ve aynı zamanda boyayla adhezyonu sağlayabilen kimyasallar kullanılabilir. Boya uygulamasında, yüzey hazırlığı, boyanın yüzeye tam tutunmasını sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Yüzeye tutunamayan boya işlevini kaybederek, yalıtım görevini yerine getiremeyecek ve korozyon oluşumuna neden olacaktır. Boyama işleminin olabildiğince kuru havada ve ortamda gerçekleştirilmesi, uygulamanın etkinliğini artırır.

Pastan temizlenmiş olan bir metal, başka bir müdahale yöntemine ihtiyaç duyulmuyorsa, koruyucu sürülebilir ve boyanabilir. Boya uygulamasına geçilmeden önce yüzey her tür pas, kir ve yağ kalıntısından arındırılmış olmalıdır. Boya öncesinde, metalde korozyona karşı bir kaplama tabakası oluşturan ve aynı zamanda boyayla adhezyonu sağlayabilen kimyasallar kullanılabilir. Boya uygulamasında, yüzey hazırlığı, boyanın yüzeye tam tutunmasını sağlayacak şekilde

yapılmalıdır. Yüzeye tutunamayan boya işlevini kaybederek, yalıtım görevini yerine getiremeyecek ve korozyon oluşumuna neden olacaktır. Boyama işleminin olabildiğince kuru havada ve ortamda gerçekleştirilmesi, uygulamanın etkinliğini arttırır.

Metal elemanların korozyona karşı korunmasında etkin öncelikli malzemeler boyalardır. Ayrıca, çeşitli yağlar, su itici özelliklerinin de yardımıyla, pasa karşı koruma sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Uluengin, 2006)

2.1.3 Çağdaş gereksinim müdahaleleri

Zaman, değişken ve dinamik bir kavramdır. Bu değişim, yalnızca mekan ve yapı gibi fiziksel ölçekte değil, insan ve konfor gibi algısal ölçekte de gerçekleşir. Bu değişim ve gelişim, hem fizyolojik hem psikolojik yeni ihtiyaçların ortaya çıkmasına neden olur. * Yapılar, inşa edildikleri döneme göre şekillenir, planlanırlar. Zaman içerisinde yapıların kullanım amacı, türü, kullanım alanı, kullanıcı sayısı, kullanıcı tipi, kullanıcı konfor gereksinimleri değişir. Yapılacak olan restorasyon çalışmasının restorasyon yapılacak zamanın ihtiyaçları gözetilerek planlanması gerekir. Bu gereksinimler; işlev değişikliği, mekân ihtiyacının artması veya değişmesi, mekanların ayrılması veya birleştirilmesi gibi fiziksel mekân organizasyonlarını veya günümüz fiziksel çevre konfor ihtiyaçları olan ısı, aydınlatma ve akustik parametre gereksinimlerini kapsayabilir. Bunlara bağlı olarak mevcut sistemlerin iyileştirilmesi, değiştirilmesi, geliştirilmesi veya yeni sistemlerin kurulması, yapıya adapte edilmesi yapılabilir. Bu müdahaleler, günümüz koşullarından yani restorasyon yapılan döneme ait ihtiyaç ve taleplerden kaynaklı olduğundan “*Çağdaş Gereksinim Müdahaleleri*” şeklinde adlandırılır. Çağdaş gereksinim müdahaleleri; plan müdahalelerini, enerji etkin müdahalelerini, teknik sistem müdahalelerini, alt yapı ve tesisat müdahalelerini kapsar.

2.1.3.1 Plan ve hacimsel oluşum müdahaleleri

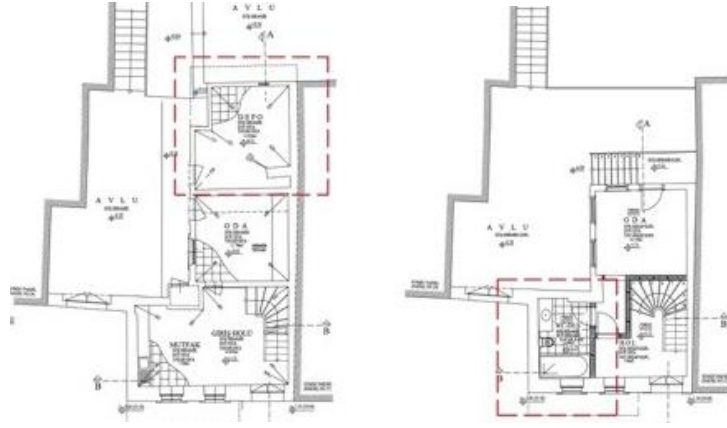
Plan, insan faktörüne göre bir yapının şekillenme biçimidir. Yapının planı kullanımını kolaylaştırabildiği gibi zorlaştırabilen de bir faktördür. Bir yapının inşa

edildiği dönemdeki plan tipi ve işleri birbirine uygun olsa da yapının yenilenme sürecinde yeni işlevini uygun yeni planlamaya, yönelimlere ihtiyaç duyulabilir. Yapılar insanların yaşamlarını geçirdikleri alanlar oldukları için, yaşam koşullarının değişmesi ile paralel değişmektedirler. Demografik ve kültürel yapıda değişim, Hane halkı yapısında değişim, Talep ve yaşam biçimlerinde değişim, Teknolojik değişim gibi değişim süreçleriyle yapıda değişimi gerekli kılan başlıca etkenlerdir.

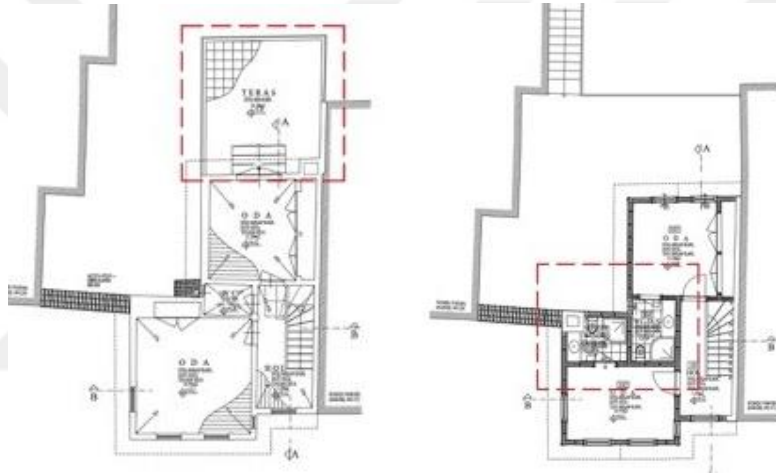
“Değişim”, yaşamın her alanında olduğu gibi yapıdan beklentilerimizde de belirli bir süreç içerisinde hissedilen bir kavramdır. Sanayileşme ve küreselleşme temelli faktörlerin sosyal, kültürel, ekonomik ve teknolojik alanları etkilemesiyle günlük yaşantımız ve ihtiyaçlarımızda hızlı bir değişim yaratmaktadır. Değişen bu yaşam koşulları ve ihtiyaçlar mekan düzenlemelerinin ve fonksiyonların değişmesini beraberinde getirmekte ve mevcut plan ilişkilerinin değişmesini gerektirmektedir.

Plan müdahaleleri özellikle tarihi yapılarda fonksiyon değişimi sonucu çok sık yapılan müdahalelerdir. Tarihi yapılarda fonksiyon değişimi sonucu yapılan müdahalelere örnek olarak İstanbul Süleymaniye bölgesinde bulunan işlevini sürdüremediği için terk edilmiş olan Hayriye Hanım Konağının butik bir otele dönüştürülmesini inceleyebiliriz.

Mevcut mekanların duvarları kaydırılarak ve yeni bölücü duvarlar eklenerek ıslak hacimler yerleştirilmiştir dolayısıyla yapının özgün plan şeması bozulmuştur. Islak hacim tesisat bağlantıları için yapının döşeme ve duvarlarına müdahalede bulunmuştur. Bazı kapı yerleri değiştirilerek çift kanatları tek kanat olarak değiştirilmiştir. Zemin kata lobi oluşturularak banyo eklenmiş bu da sofanın bütünlüğünü bozmuştur. Yapının kültürel değerinin yok olmasını engellemek için yapıyı yeniden işlevlendirerek yaşamasını devam etmesi yapılan bu dönüşüm yapının dış cephesine zarar vermediği için silüeti bozmadan kültürel izleri devam ettirildiği söylenebilir ancak konak olmaktan çıkıp otele dönüştürüldüğü için çevresiyle olan kültürel izleri ve komşu ilişkilerini yok etmiştir.



Şekil 2-37: Hayriye hanım konağı zemin kat müdahale öncesi(sol), müdahale sonrası(sağ) (A.TURANLI & B.SATICI, 2021)



Şekil 2-38: Hayriye hanım konağı 1.kat kat müdahale öncesi(sol), müdahale sonrası(sağ) (A.TURANLI & B.SATICI, 2021)

Plan değişiklikleri farklı ölçeklerde olsa da tarihi yapılar içinde ihtiyaç duyulan müdahale bir müdahaledir. Restorasyon sürecinde uygun plan tipi ve değişim için gerekli yapım teknikleri, malzemeleri vs. belirlenir ve projeye aktarılır. Plan müdahaleleri, yapının özgünlüğünü desteklerken aynı zamanda yapının günümüz konfor koşullarına ve yeni işlevsel ihtiyaçlarına karşılık verir. Plana yapılan müdahaleler Yapının günümüze uyarlanmasındaki en büyük adımlardan biridir. Plan müdahaleleri, sebepleri bağlamında çok geniş bir müdahale türü olup mekan türüne göre sınıflandırılarak dört ana alt başlıkta incelenmiştir.

Islak hacim müdahaleleri

Islak hacimlerin yapı içinde plan boyutunda ve mekân içinde (oda boyutunda) planlanma biçimi zaman içerisinde değişiklik göstermiştir (Sidal & Öz, 1996). Bu değişim: işlevin artması veya azalması, kişi sayısının değişmesi, sıhhi sistemin alt yapı ve üst yapı elemanlarının değişmesi nedeniyle olabilir. Örneğin, geleneksel konutlarda başlangıçta mutfak aile içinde tasarlanırken zamanla ayrık bir mekân olarak planlanmış, bu mekânda işi olmayanın girmeyeceği şekilde planlanmıştır, zaman içerisinde dışarıya açılabilir şekilde kurgulanmaya başlamıştır. Bu değişim, yaşam kültürünün değişmesi ile baş göstermiştir. Islak hacimdeki bazı değişiklikler, yapının genel planlamasını etkilerken bazıları sadece hacim içerisinde etkilidir (Köktürk, 1987). Örneğin: tuvaletin yapı içerisine taşınması hem kat planını hem tesisat planlarını etkilerken kullanılan tuvalet taşı türünün değişimi yalnızca mekân içi organizasyonu değiştirmiştir.

Teknik hacim müdahaleleri

Yapının yeni, güncel işlevine uygun hale getirilmesi için eklenen elemanlardan dolayı çeşitli teknik hacimlere ihtiyaç duyulabilir. Bu teknik hacimler, plan boyutunda yapılacak değişimler göz önünde bulundurularak konumlandırılır. Örneğin: İçerisine asansör eklenecek bir yapının fazladan elektrik hattına ve (belki) asansör dairesine ihtiyacı olabilir (İmrak & Gerdemeli, 2000). En uygun yapısal ve tasarımsal çözüm belirlenip ona göre müdahaleye karar verilebilir. Bu teknik hacimler yalnızca yapıya ek bir eleman eklendiğinde değil, yeni bir sistem eklendiğinde de gerekli olabilir. Örneğin: Tarihi yapılarda ısıtmanın odun ateşi ile yapıldığına rastlanabilir. Ancak günümüzde bu sistemler yerine doğalgaz ile çalışan sistemler tercih edilmektedir. Bu durumda eski sistemin kaldırılıp yerine doğal gaz sistemi kurulması, bunun elektrik alt yapısının tasarlanması gerekmektedir (Arpad, 1981). Bu sistem yenileme ve ekleme işlemleri sonucunda ekstra bir hacme (mekân veya dolap) ihtiyaç oluşmaktadır.

İşlevsel kurgu elemanı müdahaleleri

Tarihi yapılarda orijinal işlev, yeni yüklenecek işlev veya yeni işlev ile orijinal

işlevin çakışmadığı durumlarda mekân içindeki sirkülasyon farklılaştığı durumlarda yeni dolaşım elemanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin: Mekân içerisindeki dolaşımın değiştiği durumlar için ek dolaşım elemanlarına ihtiyaç olabilir. Bu dolaşım elemanları dikey dolaşıma eklenecek bir asansör, yönetmelikler gereği eklenecek bir yangın merdiveni ya da engelli ulaşımını sağlayacak rampalar olabilir (Kaşlı, 2009). Özellikle asansör gibi elektrik ile çalışan sistemlerin eklenmesi sebebiyle yapının elektrik alt yapısının da geliştirilmesi gerekebilir (İmrak & Gerdemeli, 2000). Özellikle düşey ulaşımı sağlayan asansör, merdiven, yönetmelik gereği eklenecek engelli rampası, yangın merdiveni gibi elemanlar en çok eklenen elemanlardır.

İşlev değişikliğine bağlı olarak alt yapı sisteminin (elektrik, su, doğalgaz, makine vs) geliştirilmesi ve buna bağlı mekânsal ihtiyaçların belirlenip eklenmesi de bu müdahaleler kapsamında incelenmektedir.



Şekil 2-39: Çukurova üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi galeri boşluğuna asansör temel kuyusu açılması(sol), kat asansörü güncel durum(sağ) (ŞAHİN & DİKMEN, 2023)

Çukurova üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine sonradan eklenen asansör sistemi bu müdahaleye örnek olarak gösterilebilir. Binaya yatay ve düşeyde erişim için bir adet engelli asansörü eklenmiş ve bu asansör aracılığıyla binanın tüm katlarına erişim sağlanmıştır.

Engelli birey erişim müdahaleleri

Engelli birey erişimi için son yıllarda artan farkındalıkla birlikte oluşturulan yeni binalarda ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte tasarımlar yapılmaktadır. Ancak kültürel mirasın taşıyıcısı olan tarihi yapıların çoğunda her kullanıcı grubuna hizmet verebilecek nitelikte değildir. Engelli birey erişimini sağlamak amacıyla yapıya yapılan müdahalelerde yapının özgün dokusunu bozmayacak yeni malzemeler ve teknolojiler kullanmaya dikkat edilmelidir. Engelli bireyler için yapıya ulaşım ve yapı içi sirkülasyon ağları oluşturulması gerekebilir. Özellikle müze yapıları, okul veya üniversiteye dönüştürülmüş olan tarihi yapılar kamu hizmeti işlevli yapılar veya özel işlevli tarihi yapılar için bu durum söz konusudur.

Engelli birey ulaşımı dikey ve yatay düzlemler özelinde ayrı ayrı planlanmalıdır. Yapının yeni işlevi gereği yapıyı kullanması planlanan engelli birey sayısı, yoğunluğu, süresi, zamanı bilinerek bu engelli bireylerin ihtiyaçlarına uygun sayıda ve düzeyde planlama yapılmalı ve restorasyon projesine işlenmelidir (Telli, Çelik, & Mestan, 2019).



Şekil 2-40: Gloucester Katedrali'ne eklenen asansör sistemleri ve merdiven kenarlarında bulunan korkuluklar(sol), Louvre Sanat Müzesi tüp asansör sistemi(sağ) (Url-4).

678-679 yıllarına tarihlendirilen Gloucester Katedrali'ne eklenen asansör ve merdiven sistemleri fiziksel engelle sahip kullanıcıların mekana erişimi sağlayabilmesi için tasarlanmıştır. Orijinal dokuyu bozmamak için çerçevesiz cam bölmeler ve paslanmaz çelik korkuluklar seçilmiştir. Tarihi yapılarda engelli birey

erişimi sağlayan bir diğer örnek Louvre Sanat Müzesidir. Müzede engelli birey ve refakatçiler için öncelikli ve ücretsiz giriş hakkı tanımlanarak tüp adlı asansörler resepsiyona ulaşımı sağlamaktadır.

2.1.3.2 Enerji etkin müdahaleler

Günümüz yapıları “enerji korunumu” politikası ile inşa edilmek ve tasarlanmaktadır. Tarihi yapılarda bu durum söz konusu olmayabilir ancak yapının yeniden işlevlendirilmesi durumunda enerji korunumuna ihtiyaç duyulabilir.

Yapıda gerçekleştirilmesi gereken bu müdahaleler için yapıya tesisat eklenmesi gerekir. Bu tesisatları: Yapı sağlık tesisatı, yapı çevre sağlık tesisatı, yapı ısıtması tesisatı, yapı havalandırma ve klima tesisatı, yapı aydınlatılması tesisatı ve yapı elektrik tesisatı şeklinde sınıflandırmak mümkündür (Arpad, 1981). Bu tesisatların tümü veya bir kısmı yapıda bulunabilir. Bu tesisatların kontrol edilmesi, revize edilmesi veya yeniden inşa edilmesi gerekebilir. Bu sürecin yönetimi restorasyon tasarımcılarına, proje müdürüne ve yapı tesisatı uzmanlarına bağlıdır.

Yalıtım müdahaleleri

Yalıtım, enerji veya fiziksel çevre unsurlarının kaybını veya yapıya giriş çıkışını önlemek amacıyla yapılan cidar müdahalesidir. Bunlara enerji olarak: ısı, ses; fiziksel çevre unsuru olarak: nem örnek verilebilir. Malzeme veya yapım biçimi ile gerçekleştirilebilir. Uygun cidar kesitinin tasarlanması için çeşitli enerji hesaplarına ihtiyaç duyulur (Alemdağ, Şahin, & Akkan, 2023).

Tarihi yapılarda yalıtım, yapının yeni işlevine göre iç mekânda ihtiyaç duyulan konfor seviyesine göre belirlenir. Nem yalıtımı ise yapının işlevinden bağımsız olarak yapının özgünlüğü, hasar durumuna göre yapılır. Her yalıtım türü için kullanılması planlanan malzeme, hesaba uygun olsa bile yapının özgün durumuna göre değerlendirilerek seçilmelidir.

Cam ve doğrama müdahaleleri

Cam, yapının cephedeki şeffaf yüzeyidir. Hemen her mekânda cepheye ulaşım ve cepheye açılmaya ihtiyaç duyulur. Cam malzeme yapım tekniği, katkı maddeleri ile zaman içerisinde hızlı bir değişim süreci geçirmiştir.

Yapının yeni işlevine göre cam malzeme modeli seçilmesi gereklidir. İç mekandaki ışık ihtiyacı, yapının yönelimi, cephe şekli, ışığın geliş açısı, peyzaj düzenlemesi (ağaçlar, yükseklikleri vs) gibi durumlar cam tipinin belirlenmesinde rol oynar. Cam tipinin belirlenmesinin ardından doğrama tipinin belirlenmesine geçilir. (Yapıdaki özgünlüğe göre bu durumun tam tersi de yaşanabilir. Doğramanın aynı kalması veya belli bir malzemeden olması daha önce kararlaştırılabilir, ardından cam türü tercih edilebilir.) Cam türü geçirgenliği ile iç mekân konforunu hem iklimlendirme hem aydınlatma açısından doğrudan etkiler (Ceylan & Ocakcan, 2013).

Doğramalar, tarih boyunca hem yapım sistemi hem malzeme olarak değişim göstermiştir. İlk doğramalar, yapı yakınından temin edilen ahşap malzemeden yapılırken zaman içerisinde bazı aksamı metalden yapılmaya başlamış ve daha gelişmiş bir sistem haline gelmiştir.

Cam ve doğrama müdahalesiyle yapıda hem enerji hem de plan değişikliği yaratan müdahalelerden biride balkonların kapatılmasıdır. Konutlarda tasarımcı tarafında açık alan olarak tanımlanan balkonların bazı kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda genellikle şeffaf malzeme ile kapalı hacimlere dönüştürülmesidir.



Şekil 2-41: Açık olan balkon cephesinin cam doğrama ile kapatılması

Doğramalar, yapı ve yapı sahibi hakkında bilgi edinilmesinde de kullanılabilen yapı elemanlarıdır. Özellikle Anadolu’da, ev girişindeki kapıların süslemesi, kapılarda kullanılan aksesuarlar, pencerelerdeki işçilik detayları yapı sahibinin ekonomik veya toplumsal durumu hakkında bilgi verir niteliktedir (Yavaşcan, Akçaözoğlu, & Doğanay, 2023). Bu tarz detaylar, yapının özgünlüğünde önemlidir. Doğramaya bir müdahale yapılmadan önce bu işlemler mevcut mu mevcutsa özgün mü ve korunmalı mı kararlaştırılmalıdır.

Aktif sistem müdahaleleri

Aktif sistemler, enerji girdisiyle çalışan sistemlerdir. Düzenli veya ani enerji beslemesine ihtiyaç duyarlar. Yapıda tasarım aşamasında pasif sistem müdahaleleri ile çözülemeyen sorunlar için tasarlanır, gerekli olduğunda manuel veya otomatik şekilde çalışacak biçimde ayarlanır.

21.yüzyılda restorasyon ve renovasyon çalışmalarında da sürdürülebilirlik anlayışıyla enerji etkin müdahalelere ihtiyaç doğmuştur. Ancak gelişmiş yapı teknolojilerinden yararlanmak için bina donanımlarının bu teknolojilere entegre edilmesi gerekir. Bu teknolojiler kullanılırken bina formuna, kimliğine dış görünüşüne zarar vermeyecek nitelikte kullanılmalıdır. Tarihi yapıların çoğu pasif enerji tasarım ilkelerine göre yapılmıştır. Ancak günümüzde kullanımla beraber konfor ve fonksiyon koşullarının değişmesi tarihi yapıların orijinal durumlarıyla kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle yenileme aşamasında tarihi yapıya zarar vermeyen teknolojiler ile ihtiyaca cevap veren aktif sistemler ile enerji kazancı sağlamaktadır.



Şekil 2-42: Reichstag Almanya Parlamento Binası (Url-2)

Reichtag Almanya Parlamento Binası aktif sistemlerin kullanıldığı örneklerden biridir. Yapı tüm dünyada restore edilen düşük enerjili çevre dostu tarihi bina olarak bilinmektedir. Reichstag binasında doğal aydınlatma, doğal havalandırma, jeotermal enerji ve aktif güneş enerji sistemleri ile entegre güneş pilleri kullanılmaktadır. 40 kw enerji üretimi teras çatısına yerleştirilen yaklaşık 100 adet PV paneli ile sağlanmaktadır.

2.1.3.3 Teknik sistem müdahaleleri

Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte ihtiyaçlarımız ve alışkanlıklarımız da değişmektedir. Günümüzde uydu ve dijital teknoloji kolay ulaşılabilir bir durumdadır. Bu durum her evin balkonda ayrı bir çanak anten görüntüsünü oluşturmaktadır. Yine iklimlendirme sistemi olan klimalar eskiden sadece işyerlerinde kullanılırken artık günümüzde nerdeyse her konuta karşımıza çıkmaktadır. Klima iç ve dış ünitelerinin yerleştirilmesi için yapı içinde belli tesisat sistemleri gerektiği gibi dış üniteler balkon içine gizlenmediği ya da tercih edilmediği durumlarda görsel kaliteyi olumsuz etkilemektedir.



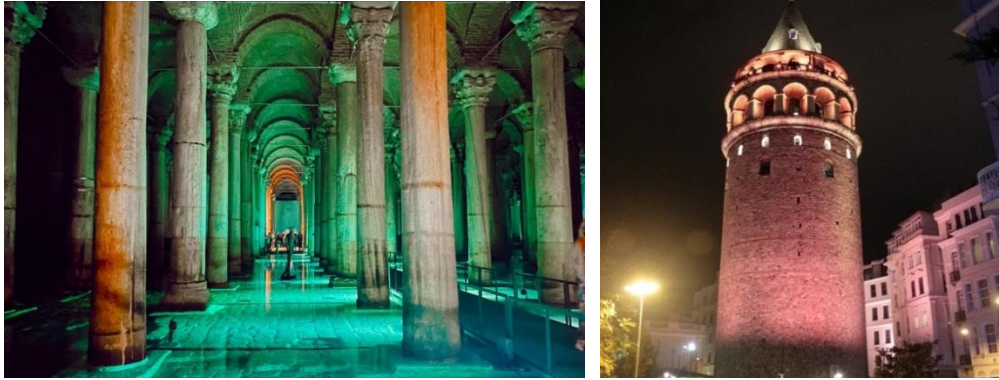
Şekil 2-43:Cepheye yerleştirilen klima dış üniteleri ve çanak antenler

Tarihi yapılarda koruma yöntemlerinden biri de güncel işlev verme yada mevcut işleve çağdaş gereklilikleri entegre ederek yaşatmaktır. Bu koruma yöntemi kapsamında fonksiyonelliğini yitirmiş tarihi yapılar yeniden işlevlendirilmekte yada mevcut işlevindeelektromekanik makina, techizat, altyapı, yeni eleman ekleme gibi müdahale gereksinimleri doğmaktadır. örneğin bir hamamın sergi binasına dönüştürülmesi istendiğinde aydınlatma, iklimlendirme, güvenlik, altyapı gibi

sistemlerin donatılması ya da hamamın günümüz şartlarında aynı işlevi devam ettirmesi istensen de aydınlatma, su ısıtma ve yangın gibi güvenlik otomasyon sistemi gibi modern sistemlerin müdahale görmesi karşılaşılan restorasyon müdahaleleridir.

Aydınlatma sistemi müdahaleleri

Mimarlık tarihinde doğal ışık en önemli tasarım araçlarından biri olmuştur. Doğal ışığın yetersiz kaldığı durumlarda yapay aydınlatma ihtiyacı doğmuştur, Yapay aydınlatma elemanları ateşin bulunmasıyla mimaride yer edinmeye başlamış olup zamanla birçok teknoloji, aydınlatma elemanı olarak kullanılmıştır. Elektrikli aydınlatma elemanları ise 19. yy. sonlarında elektriğin icadı ile kullanılmaya başlanmıştır. Her geçen gün değişerek gelişen elektrikli modern aydınlatma teknolojileri tarihi yapılarda da kullanılmaktadır. İlk kullanım zamanlarında aydınlatmanın amacı karanlığı yok etmek olsa da günümüzde daha farklı amaçlar için de kullanılmaya başlanmıştır (KÖŞKLÜK, 2007) Tarihi yapılarda aydınlatma; tarihi eserlerin daha güzel görünmesi daha iyi anlaşılması ve aynı zamanda korunması için uygulanan hem iç hem dış tesisat planlamasıdır.



Şekil 2-44: Yerebatan Sarnıcı'nın İç Mekan Aydınlatması(sol) (Bakış, 2022), Galata Kulesi'nin Dış Mekan Aydınlatması (Url-3)

Tarihi bir yapıda aydınlatma tasarımının doğru yapılabilmesi için tarihi yapının çevresi sosyal etkileri ile birlikte analiz edilmelidir. Yapının formunun, malzemesinin ve renginin analizinin yapılması tasarımda öncelik olmalıdır. yapı gün

ışında gözlemlenmeli en iyi gündüz görüntüsünün hangi ışıkta olduğu belirlenmelidir. Yapılacak müdahale ile aydınlatma sistemi yapının formu, mimarisi ve detaylarını doğru yansıtılmalıdır. (Demirdeş, 2007).

Tarihi yapılara müdahale oldukça hassas bir konu olduğu için aydınlatma tasarımı yapılırken birçok kritere bağlı kalınarak çalışmalar yapılır. Tarihi yapı aydınlatmasında dikkat edilmesi gereken mimari ve teknik kriterler aşağıdaki gibi açıklanmaya çalışılmıştır (Yasin Demiröz, Bora Acarkan, 2015).

- Estetik; aydınlatma tasarımı için kullanılan teksisat ve armatürlerin Gündüzleri yapının görüntüsünü olumsuz etkilemeyen gece ise yapının şeklini, mimari karakteri, yapının işlevini, görsel konfor koşullarını en doğru şekilde sağlaması gerekir.
- Teknik Uygunluk: Aydınlatma tasarımı seçiminde kolay uygulanabilir tasarımlar seçilmeli kullanılacak aydınlatma elemanı ve tesisat ekipmanlarının koruma sınıfı (IP) ve mekanik dayanımı (IK) tarihi yapının koşullarına göre seçilmelidir. Aydınlatma elemanlarının kolay monte edilebilir ve gerektiğinde müdahale edilebilir olması gerekir. Uzun ömürlü olması ve güncelliğini koruması için Son teknoloji en uygun aydınlatma elemanları ve teknikleri tercih edilmelidir
- Esere Saygı: aydınlatma tasarımı yapılırken tesisat aşaması, kullanım, bakım ve onarım, sökümünde yapıda kalıcı bozulmalar oluşturmaması gerekir. Aydınlatma sistemine dair yapılan tüm uygulamalarda yapıya herhangi bir zarar verilmemesi gerekir. Aydınlatma elemanlarının ultraviyole ve kızılötesi ışık bileşenlerine dikkat edilerek yapının dokusuna zarar vermeyecek nitelikteki armatürler seçilmelidir.
- şehir Kimliğine Katkısı: Tarihi yapılar şehir kimliğinin birer parçasını oluştururlar bu nedenle tarihi yapı aydınlatma tasarımının doğru yapılabilmesi için tarihi yapının çevresi, kent silüetindeki görüntüsüne çevre üzerindeki sosyal etkilerle birlikte değerlendirilmelidir.
- Ekonomi: Tasarım aşamasındayken maliyet analizleri yapılarak tasarımın kullanım süresi boyunca yapıya getireceği maliyet hesabı yapılabilmelidir.

İklimlendirme müdahaleleri

Yapıda iklimlendirme; ısıtma, soğutma ve havalandırmayı kapsayan bir tasarım konfor parametresidir (Arpad, 1981). Yapıda ihtiyaç duyulan iklimlendirme sistemi kapasitesi ve türü yapının kullanım amacına, yapıyı kullanacak kişi sayısına, yapının bulunduğu bölgedeki tarihi yapı kurulu veya yerel yönetime bağlıdır.

İklimlendirme sistemleri, merkezi veya yerel olabilir. Hangi tip sistemin kullanılacağına konunun uzmanı tarafından karar verilmelidir. Genel olarak yapı dışı hava şartlarının yapıya etkisinin azaltılması amaçlanırsa, merkezi sistem tercih etmek daha mantıklı bir hamledir. İklimlendirme sistemlerinin tesisatı “Yapı Sıhhi Tesisatı” grubuna girer. Alt yapı şeklinde uygulanır. Özel olarak projelendirilmesi gerekir. Etkin sistemlerdir (Turan, 1982).

Isıtma sistemleri, kayıp ve kazanç dengesi üzerine kuruludur. Isı kaybının fazla olması durumunda yapıya etken değil pasif müdahale yapılması daha uygundur. Isı depolama veya yalıtma amaçlı yapılan pasif müdahaleler yapı türüne, iklim şartlarına, yapı kullanım süresine, bina yönelimine bağlıdır (Turan, 1982).

Soğutma sistemleri, bulunduğumuz coğrafya için genellikle yılın periyodik süreleri için tasarlanan sistemlerdir. İç ortam konfor düzeyinin arttırılmasını sağlayan etkin bir sistemdir. Merkezi veya lokal tasarlanabilir. Yapı iç mekânında ihtiyaç duyulan konfor seviyesi belirlendikten sonra ihtiyaç duyulan fiziksel koşullara uygun sistem belirlenir ve buna uygun makine ve uygulama projeleri çizilir. Soğutma sistemleri, temel olarak iç ve dış elemanlarından oluşur. İç mekanda yerleştirilecek elemanların mekan atmosferini bozmamasına, dış mekanda yerleştirilecek olan elemanların yapı özgünlüğünü etkilememesine özen gösterilmelidir.

Havalandırma sistemleri; iç ortam hava kalitesinin artması amacıyla tasarlanan sürekli veya periyodik kullanımı için uygun sistemlerdir. Bu sistemler de merkezi veya yerel olarak planlanabilir (Arpad, 1981). Tarihi yapılarda, yapıldığı dönemdeki kullanımı sırasında havalandırma sorunu olmazken yeniden işlev verme sırasında yapıyı insan sayısının artması, yapının kullanım süresinin (günlük, haftalık veya aylık) artması, yeni malzemeler kullanılması gibi durumlar sebebiyle havalandırma

yetersiz kalabilir. Restorasyon sonrası, yapının doğal havalandırma akışının kapatılması da gerekebilir. Bu gibi durumlar için havalandırma sistemi tasarımına ihtiyaç duyulur.

İklimlendirme sistemlerinin tümünde genel olarak teknik hacimlere ihtiyaç duyulur. Bu hacimlerin tasarlanması, plan müdahalelerine girer. Uygun hacmin boyutları ve konumu her yapıya uygun olacak biçimde ayrı ayrı planlanmalıdır. Korunması gerekli mimari kültür varlıklarında sık rastlanılan ısıtma ve soğutma amaçlı kullanılan klima tipleri aşağıda sıralanmıştır. Tipler, çeşitli markalara ait üretim ve satış yapan firmaların kataloglarından derlenmiş ve aşağıda gruplandırılmıştır.

Duvar Tipi Split Klima: Bir iç ve bir dış veya bir dış ve birçok iç ünitelerden oluşan bu klimalar oldukça düşük ses seviyesinde çalışırlar. İç ünitelerle dış ünite arasında bakır boru, elektrik kablosu, drenaj hortumu, izole ve bandajdan oluşan bağlantı yapılmaktadır. Konutlarda, küçük mahallerde yaygın olarak kullanılabilirler.

Salon Tipi Split Klima: Özellikle mağaza ve toplantı salonu gibi insan dolaşımının fazla olduğu geniş mekânlarda kullanılan klimalardır. Yüksek hızlı ve güçlü fan sistemleri ile homojen hava dağılımını sağlarlar.

Yer-Tavan Tipi Split Klima: Hem tavan hem de yere monte edilebilme özellikleri ile bu klimalar mağaza, ofis gibi mekânlar için esnek montaj seçeneği bulunan klimalardır.

Kanallı Tip Split Klima: Kanallı tip split klimalar, geniş hacimlerin ya da çok bölmeli alanların ısıtılmasında ve soğutulmasında kullanılan cihazlardır. Şartlandırılmış hava, tavana monte edilen klimadan, kanallar vasıtasıyla istenilen noktalara dağıtılarak iklimlendirme sağlanmaktadır.

Kaset Tipi Split Klima: Kaset tipi split klimalar, tavandan dört yönlü üfleme yapan estetik cihazlardır. Daha çok yüksek tavanlı mekânların ısıtılması ve soğutulmasında kullanılırlar.

Multi Split Klima: Split klimalarda olduğu gibi tek dış ünitesi bulunan sistemde, birden fazla iç ünite tek dış üniteye bağlanmaktadır. Böylece dış ünitelerin yerleştirilmesinden doğacak yer sıkıntısı veya binanın dış yüzeyinde oluşacak

görüntü kirliliği önlenmektedir.

Pencere Tipi Klima: Montajı kolay olan, gerektiğinde başka mekânlara kolaylıkla taşınabilen, diğer klimalara göre ekonomik çözümlerdir. Ancak bu avantajlarına rağmen estetik olmayışından, ses seviyelerinin yüksek oluşundan ve elektrik tüketiminin fazla oluşundan dolayı yüksek konfor istenen mekânlarda tercih edilmemektedir.

Dış Ünitesiz Klima: Dış ünitesi olmayan sadece iç üniteden oluşan cihazlardır. Isıtma ve soğutma yapabilmektedirler. Dış ünite montajı yapılamayan mekânlarda kullanılabilecek klimalardır.

Mobil Klima: Dış ünitesi olmayan, portatif klimalardır. Farklı mahallerde kullanılmak istendiğinde su drenajı için hortum çıkış noktası bulmak gerekmektedir.

Hijyenik Klima: Ameliyathaneler, yoğun bakım odaları, laboratuvarlar, gıda ve ilaç endüstrisi gibi temiz oda standardı aranan mekânlarda kullanılırlar.

Hassas Kontrollü Klima: Sıcaklık ve nem oranları çok düşük tolerans ile sabit tutulması gereken bilgisayar odaları, telekomünikasyon alanları, yüksek otomasyonlu ofis, müze, laboratuvar ve benzeri hacimlerin klimatize edilmesi için tasarlanmışlardır.

Çatı Tipi (RoofTop) Klima: Paket tip klimalar olarak da isimlendirilen çatı tipi klimalarda iç ünite ve dış ünite tek ünite haline getirilmiştir. İkinci bir üniteleri yoktur. Az yer kaplaması, hava debisinin yüksek oluşu gibi avantajlarından dolayı tercih edilirler. Isıtma ve soğutma özellikleri vardır. Hava kanalları aracılığı ile istenilen mekânlara şartlandırılmış hava dağılımı sağlanır. Taze hava ile çalışabilirler.

Hava Perdeleri: Mahalin sürekli kapı ya da pencere ile kapalı olmadığı kullanım şartlarında, açık kalan kontrolsüz hava giriş yerinin üzerine monte edilip içeriye iklimlendirilmemiş hava girişini engelleyen kapı üzeri klimalardır.

Yangın sistemi müdahaleleri

Tarihi yapılarda yangın sistemi bulunmamaktadır. Bu nedenle, restorasyon sırasında yangın tesisatının planlanması elzemdir. Yangın tesisatı, kuru ya da ıslak olarak tasarlanabilir. Özellikle donma tehlikesi olan yerlerde kuru tercih edilmelidir (Sidal & Öz, 1996).

Yangın tesisatı, su tesisatından ayrı olarak demir ya da galvanizli boru ile planlanabilir. Boruların olabildiğince düz ve kısa olmasına özen gösterilmelidir. Bu boruların geçeceği alanların yapının en özgün kısımlarıyla veya taşıyıcılarıyla çakışmamasına dikkat edilmelidir. Bu nedenle standart bir planlama yapmak neredeyse imkânsız olup her tarihi yapı özelinde yangın tesisatı planlaması ayrıca düşünülmeli, konunun uzmanına danışılmalıdır. Yapıya yerleştirilmesi gereken serpici sayısı da yapıya ve yangın tehlikesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Serpiciler düz veya şaşırtma ile yerleştirilebilir (Sidal & Öz, 1996)

Yangın güvenlik önlemleri yangın uyarı ve söndürme sistemlerini içerir. Yangına karşı alınacak önlem oluşabilecek yangın senaryosunu tanımlamakla oranlıdır. Yanan ve yanması olası maddeler yangın yükü ve şartlar iyi tanımlanırsa alınan önlemler daha etkili olacaktır.

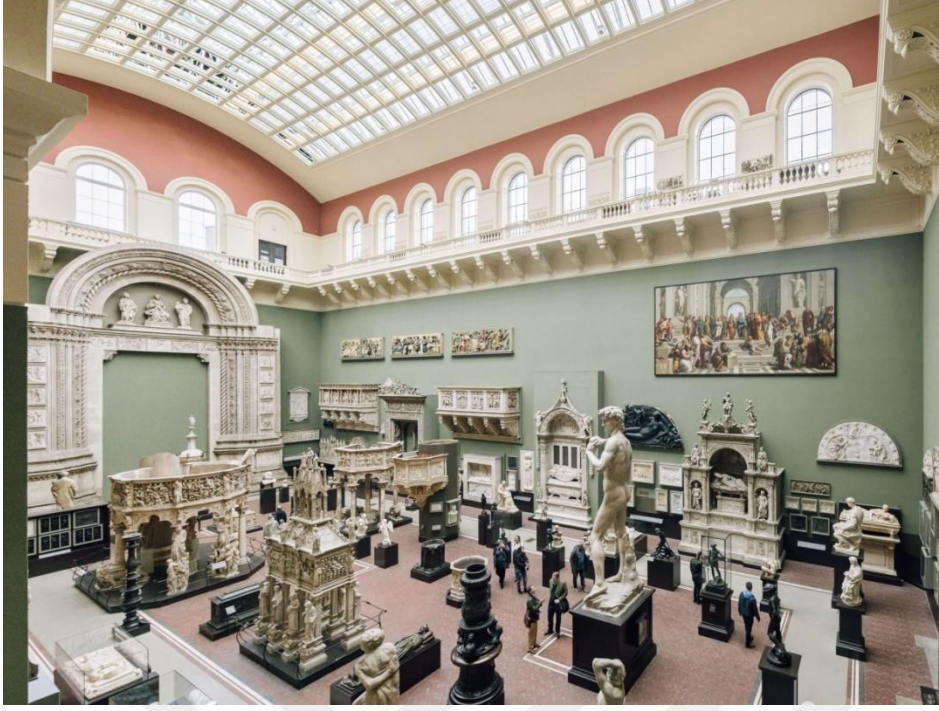
Zayıf akım sistemleri müdahaleleri

Zayıf akım sistemleri; güvenlik, elektronik amaçlı inşa edilen sistemlerdir. Yapının işlevine uygun sistem tipi ve bu sistemin yapıya inşa projesi belirlenip restorasyon projesine eklenir.

Kullanılacak sistemin gereklilikleri belirlenip bunların yapıda konumlanacağı alanlar seçilir. Bir sistemin uzun ömürlü olması, düzgün ve verimli çalışabilmesi kullanılan ürünlerin kalite ve standartlarına bağlıdır. Ayrıca sistemin kurulduktan sonra düzenli kontrol ve bakımlarının yapılması gerekir. Temelde yaklaşık 12 volt akım ile çalışan ürün tesisatlarını içeren sistemleri kapsayan kurulumlardır (HVE, Zayıf Akım Portalı, 2023). Yapılarda zayıf akım sistemleri yeni teknolojiler ile sürekli yeni ürünlerin kullanıma sunulması sebebi ile tüm sistem ürün ve detaylarını listelemenin

zor olduğu bir disiplin dalıdır. Günüümüzde en çok kullanılan zayıf akım sistemleri aşığıda listelenmiştir:

- Kamera sistemleri; (CCTV - Closed Circuit Tele Vision) kapalı devre televizyon yayın sistemleri, IP kamera tesisatı, görüntülü kapı zili tesisatı gibi sistemlerdir. Tarihi yapılarda sıkça kullanılan sistemlerdir.
- Güvenlik sistemleri; kartlı giriş, özel giriş, yangın gibi kart okuyucu ve merkezi üniteleri bulunan sistemlerdir.
- TV ve Uydu Sistemleri; SMATV, İnteraktif TV, ve IPTV tesisatı gibi sistemlerdir. tarihi yapılarda müze, sergi salonu, ören yeri gibi bilgilendirme amaçlı ekranların kullanıldığı yerlerde sıkça karşılaşılan sistemlerdir.
- Yangın algılama ve uyarı sistemleri; siren uyarı butonları gibi yangın algılama ve alarm tesisatlarının kullanıldığı sistemlerdir. Bu sistemler uyarıcı etkenlere göre duman, ısı, gaz, alev dedektörleri olarak isimlendirilmektedir. Tarihi yapılarda 'BYKHY' e göre zorunlu bulunması gereken sayıda olmasa bile yaygın olarak kullanılan sistemlerdir.
- Ses sistemleri; tarihi yapılarda acil anons, müzik, simultane ve tercüme gibi sistem tesisatlarından oluşur. Özellikle turistik kullanımı olan mekanlarda, müzelerde ya da konser gibi etkinliklerin olduğu yerlerde sıkça ihtiyaç duyulan sistemlerdir.
- Kumanda ve otomasyon sistemleri; merkezi kumanda, SCADA, bina otomasyon tesisatı gibi sistemlerdir. Daha çok yüksek güvenlik önlemi ve karmaşık zayıf akım sistemlerinin olduğu müze gibi tarihi yapılarda kullanılmaktadırlar. Mekanik otomasyon sistemleri, ısıtma, soğutma, havalandırma yangın gibi çeşitli elektromekanik sistemlerin kontrolünün tek bir merkezden düzenlendiği sistemlerdir.



Şekil 2-45: Londra V&A Müzesi, Sergi ile İç Mekan Görüntüsü (A Treasure Trove of Art, Design, and Culture) (B+B Belgravia, 2023)

Londra'daki Royal Victoria & Albert Museum bu sistemlerin kullanımının bariz görüldüğü örneklerden biridir. Yapının günümüz sistemleri ile korunması ve kontrol edilmesi zayıf akım sistemleri ile gerçekleştirilmiştir.

2.1.3.4 Altyapı ve tesisat müdahaleleri

Yapıların sıhhi tesisat tasarımları zaman içerisinde değişiklik göstermiştir. Örneğin birçok tarihi yapıya içme suyu iletme söz konusu değildir. Bunun yerine toplu yerleşimlerin merkezlerinde insanların su alabileceği, doldurabileceği çeşmeler yer almaktadır. Büyük şehirlerde bu çeşmeler birçok yerde olurken küçük yerleşimlerde genellikle tek bir çeşme bulunmaktadır.* Bu çeşmenin tesisatı bir adet olup tesisat, şehre gelmeden önce çatallandırılmaktadır. Bu nedenle yapıların içerisinden geçmez. Büyük kamu yapılarında ise bu çeşmeler yapıların yakına konumlandırılmıştır. Hatta mümkün olduğunca yapının içinde bulunduğu araziye kadar getirilmiştir.

Suyun diğer bir kullanım amacı temizliktir. Her ne kadar çeşmelerden elde edilen su

bu ihtiyaç için de kullanılmış olsa da Osmanlı'da kişisel temizlik hamam yapılarında gerçekleştirilmiştir. Hamamlar, şehre gelen suyun ilk kullanıldığı yapılardan biridir. Hamam yapılarında, su ısıtılır, insanlar burada temizlik ihtiyaçlarını giderir. Hatta Mimar Sinan hamamda ısıtılan suyun caminin altından geçmesini planlayarak caminin de ısınmasını sağlayarak pasif ısıtma sistemi kullanmıştır.*

Şehirde su dağıtım sisteminin gelişmesiyle öncelikle bu çeşmelerin sayısı arttırılmış ardından çeşmeler yavaş yavaş yapı içlerine taşınmaya başlamıştır. Belli bölgelerde ise su depoları planlanmış, depolardan çeşmelere dağıtım sağlanmıştır (Sidal & Öz, 1996).

Yapı içi kullanımda ilk amaç yeme ve içme ardından temizliktir (Sidal & Öz, 1996). Dönem şartları gereğince suyun taşınması için metal borular kullanılmıştır. Suyun hem yapıya gelmesi hem yapıda dağılması hem de yapıdan ayrılması için kullanılan metal borular ile restorasyon sırasında çok kez karşılaşılmaktadır. Günümüzde, korozyona uğradığı için su tesisatında metal boru kullanılmamaktadır (Sidal & Öz, 1996). Bu nedenle restore edilen yapılarda, bu metal boruların kullanımına devam edilmez. Eğer boru yerinden çıkartılabiliyorsa (daha fazla korozyona uğrayarak yapı elemanına zarar vermemesi için) çıkartılıp uzaklaştırılır. Uzaklaştırılamıyorsa yapı elemanına zarar vermeyecek şekilde izole edilmeli ve yeni su tesisatı planlanmalıdır. Bu bölümde su tesisatının bölümleri için bu müdahaleler ayrı ayrı ele alınmıştır.

Temiz su tesisat müdahaleleri

Sidal ve Öz, temiz su tesisatını: “*Binalarda temiz suyu kullanma yerine kadar ileten boru ağına bina temiz su tesisatı denir.*” şeklinde tanımlamıştır (Sidal & Öz, 1996). Bina temiz su tesisatı, şehir içinde temiz su dağıtım ağı kurulduktan sonra tasarlanmış ve planlanmıştır. Temiz su tesisatı, besleme borusu ve iç tesisat olarak ikiye ayrılır. Besleme borusu, şehir hattından temiz suyun alınıp yapı içerisine dağıtılması bölümüdür. İç tesisat ise yapı içinde dağıtımı ifade eder. Yapılarda; kullanım ihtiyacına göre temiz su çıkışı sayısı değişiklik gösterebilir. Sayı ne kadar fazla ise iç tesisat o kadar uzun ve karmaşık bir hal alır.

Yapıya suyun alınmasından, suyun insan ile buluşmasına kadar geçen süreç, zaman

içerisinde çokça değişime uğramıştır. Şehir hattından gelen basınçlı suyun kontrol edilmesi için özel bir delme aygıtı kullanılır (Sidal & Öz, 1996). Bu aygıt günümüzde fiziksel olarak daha küçük ve daha uzun ömürlüdür.

İç tesisat ise başlarda tek kat üzerinden paylaşım olanağı vermiştir. Bu nedenle tesisattaki tüm su çıkışları zemin katta yer almıştır. Bunun en önemli sebebi yapı içi hidrofor sistemlerinin gelişmemiş olmasıdır (Sidal & Öz, 1996). Zaman içerisinde bu sistemin gelişmesi ile üst katlarda da tesisatın çıkış noktaları yapılabilmiş ve ıslak hacimlere üst katlarda da yer verilebilmiştir.

Gri su tesisat müdahaleleri

Gri su, siyah su olarak kabul edilen tuvalet atıkları ve çöp öğütücülerinden elde edilen gıda atıkları hariç olmak üzere duşlar, el yıkama lavaboları, çamaşırhaneler, çamaşır makineleri ve mutfak sularından kaynaklanan evsel atık sularıdır.

Gri suyun arıtma ihtiyacı, yeniden kullanım alanına göre belirlenmektedir. Gri suyun arıtılarak kullanım uygulamaları olduğu gibi, arıtılmadan doğrudan kullanım uygulamaları da bulunmaktadır. Arıtma tipinin kullanılacak alandaki su kalitesi ihtiyacını esas alarak belirlenmesi gerekmektedir.

Kirli su tesisat müdahaleleri

Sidal ve Öz, pis ve kirli su tesisatını: “Yapılarda çeşitli su akıtma yerlerinden gelen pis ve kirli suları şehir kanalizasyonuna, şehir kanalizasyonu bulunmayan yerlerde süzme çukuru veya çürütme çukuruna ileten boru ağlarının tümü...” şeklinde tanımlamıştır (Sidal & Öz, 1996). İç ve dış olarak ayrı ayrı planlanmalıdır. Her ikisinden de su veya gaz sızıntısı olmamalıdır. Kokunun, gaz ve böceklerin yapıya erişimini engellemelidir. Dış pis su tesisatının döşenmesine, kanalizasyon bağlantısından başlanır. Eğer kanalizasyon ile yapı arasındaki kot farkı tek rögarla kurtarılamayacak kadar fazla ise, birden çok rögar ile planlama yapılmalıdır (Köktürk, 1987).

Pis ve kirli su tesisatının boruları mümkün olduğunca kısa planlanmalıdır (hem

dikeyde hem yatayda). Bu sayede borunun tıkanma ihtimali azalır ve eğim verilmesi kolaylaşır. Bu borular mümkün olduğunca gözden uzakta konumlandırılmalıdır (Sidal & Öz, 1996). Bu konumlandırma yeni inşa edilen yapılarda daha kolay planlanırken eski yapılarda bunun sağlanmasında oldukça güçlük çekilebilmektedir.

Belediye ana su besleme hatları, kanalizasyon hatları ve yağmur suyu tahliye hatları gibi şehir altyapı hatlarının tarihi yapıdan sonra yapılması, yenilenmesi ya da taşınmaz kültür varlıklarının kullanım amacı farklılaşması gibi sebeplerle, anıtsal yapılarda tekrar müdahale gerektiren sistemlerdir

2.2 Çevre Müdahaleleri

Çevre müdahaleleri, yapının bulunduğu fiziksel çevrenin yapıya etkileri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Zemin müdahaleleri, afete yönelik müdahaleler, hava şartlarına karşı müdahaleleri ve yakın çevre müdahalelerinden oluşmaktadır.

2.2.1 Zemin müdahaleleri

Yapı ve çevresinin (ya da arazisinin) zemini, yapının gelecekteki durumu göz önünde alınarak statik ve estetik açıdan değerlendirilmelidir. Zeminde oluşmuş yapısal bir hasar yapılacak olan restorasyon projesini de olumsuz etkileyeceği için mevcut durumun iyi analiz edilmesi gerekir. Ayrıca yapı zemininde oluşan hasarın temelden veya başka yapısal elemanlardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını tespit etmek yapılacak müdahalelerin belirlenmesini sağlamaktadır. Ayrıca yapının yeniden işlevlendirilmesi durumunda zeminin yeni koşullara fiziksel ve kimyasal açıdan uygun olup olmadığına karar verilmelidir. Uygun değilse yapının özgün haline uygun olacak şekilde gerekli yaklaşımlar planlanmalıdır. Bu bölümde zeminde uygulanan müdahaleler: zemin iyileştirme veya yük aktarımı olmak üzere iki alt başlıkta incelenmiştir.

Zemin iyileştirme müdahaleleri

Yapıların zemini zamana bağlı olarak değişim gösterebilir. Zeminin jeolojik ve morfolojik yapısı değişiklik göstermese de yapının bulunduğu coğrafya, iklim

koşulları sebebiyle zeminde tabii katmanda veya daha derinlerde çeşitli bozulmalar meydana gelebilir. Bu bozulmaların analiz edilmesi jeoloji, jeofizik bilimleri aracılığıyla yapılabilir. Ardından eğer gerekliyse zemin iyileştirmesini başvurulabilir. Zemin iyileştirmenin çeşitli yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerin bazıları yeni yapılar için geçerli bazıları ise tarihi yapılarda kullanabilmektedir.

Yük aktarma müdahaleleri

Yapıların iç ve dış yük dengeleri zaman içerisinde değişiklik gösterebilir. Bu durumdan dolayı yapıyı iç veya dışardan yükü aktaracak elemanlar eklenebilir. Yapıya etken yükü zaman içerisindeki değişiminin iyi analiz edilmesi ve gelecek dönemlerde yapının maruz kalabileceği yük miktarının doğru hesaplanması bu tarz müdahalelerin gerçekleştirilmesinde en temel ve gerekli aşamadır. Yapıya yük aktarma amacı ile eklenen bazı elemanlar “modern konfor şartları” sebebiyle eklenebilir. Yapının işlevinin değiştirilmesi ve buna bağlı olarak hareketli ve hareketsiz yük sayısının değiştirilmesi gibi durumlar söz konusu olabilmektedir. Yapının yeni işlevine uygun yeni yapısal, teknik gereksinimler belirlenmeli ve restorasyon projesi buna uygun biçimde şekillendirilmelidir.

2.2.2 Afete yönelik müdahaleler

N. Varol ve T. Gültekin afeti: “*Ekonomik ve sosyal kayıplara neden olan, sosyal hayatı kesintiye uğratan ve ani olarak gelişen olaylar...*” olarak tanımlar (Varol & Gültekin, 2016). Aniden ortaya çıkan deprem, toprak kayması, sel, tayfun, yanardağ patlaması gibi doğa olayları tarihi çevrelerin, anıtların ve yapı malzemelerinin hasar görmesine neden olur. Bir yapının daha önce afet geçirmiş olması veya afet bölgesi içerisinde yer alması, yapıda gerçekleştirilecek restorasyon işlemini doğrudan etkilemektedir. Afetler yapının özgünlüğünü, malzeme yapısını, strüktür sistemini bozabilir. Yapıda tamir edilemez hasarlar oluşmasına yol açabilir (Oktay, Taş, & Taş, 2020).

Yapının daha önceki afetlerden aldığı hasarlar göz önünde bulundurulmalı ve

karşılaşılabileceği afetler düşünülerek tasarım yapılmalıdır. Yani afet yönetimi bilinmeli ve restorasyon projesinde buna yer verilmelidir. Özellikle tarihi yapılarda bölgenin afet antropolojisi mutlaka kontrol edilmelidir (Varol & Gültekin, 2016). Bu bölümde afete yönelik müdahaleler kapsamında sismik olaylara ve yangına yer verilmiştir.

Sismik müdahaleler

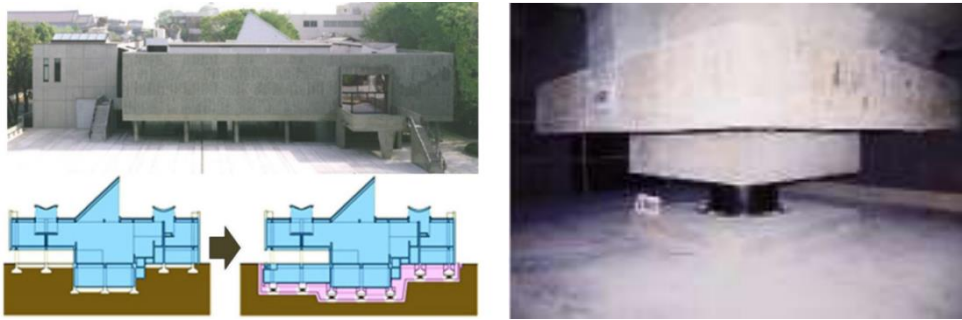
Öngörülemez bir doğal afet olan deprem tüm yapı gruplarını tehdit etmektedir. Bu tehlide karşı yapılara tasarım süreçlerinde yeni teknolojiler entegre edilebilmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle bu alanda yürütülen çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Günümüzde artık tek hedef yapının deprem sonrası ayakta kalması değil olabildiğince en az hasar alması ve fonksiyonlarının kesintiye uğramaması istenmektedir. Deprem bir binanın yapılandırmasındaki zayıf noktalar ve detaylarında hasar oluşturur. Yapıların tasarımı ve tüm ömrü boyunca kullanımına yönelik tüm kararlar mimari tasarım sürecinde tasarım mimarları tarafından belirlenir. Dolayısıyla sismik hareketlerin binanın taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlarında nerelerde meydana gelebileceğini öngörmesi gerekir. Dolayısıyla mimari tasarım süreci bir yapının depreme karşı olan davranışında son derece önemli bir aşamadır. Tasarım sürecinde alınan kararlar doğru bilgi ve yöntemlere dayandırılırsa tasarım başarısı artarak depreme karşı uzun ömürlü, sürdürülebilir yapılar elde edilebilir.

Ülkemiz deprem bölgesi olduğu için ülkemizdeki tüm yapılar gibi tarihi yapılar da yüzyıllardır sismik hareketler ve diğer doğal afetlerin etkisi altındadır. H. T. Örmecioğlu, tarihi yapılar ve sismik hareketler için: “*Tarihi yapılar zemin oturmaları, seller, fırtınalar, yıldırım düşmesi gibi bir çok soruna bağlı olarak yapıldığı dönemdeki yapısal dengesini kaybedebilir. Bunların başında en tehlikeli ve kalıcı hasarlara neden olan sismik hareketler gelmektedir. Depremler, bir yapının belirli bir bölgesinin yük taşıma kapasitesi aşıldığında, o bölgedeki bir yapısal elemanın önemli ölçüde hasar görmesine neden olabilecek büyüklükte iç gerilmeler oluşturur. Bu, yapının kısmen veya tamamen yıkılmasına sebep olabilir.*” şeklinde açıklama yapmıştır (Örmecioğlu, 2010). Bu bağlamda tarihi yapıların, sismik

hareketlerden kaynaklı nasıl bir hasara uğradığının tespiti ve yapılması gereken müdahalenin belirlenmesi sadece mühendislik esasları ile tespit edilebilecek bir sorun olmayıp daha karmaşık bir süreçtir. Yapının hasar durumu, hasar tespiti, analizi, hasar boyutu, hasar alan elemanın özgünlüğü gibi birçok karmaşık parametre irdelenmelidir.

Günümüzde binalarda yapısal dayanıklılığı arttırmak, yapı güvenliğini geliştirmek ve yapılara bağlı titreşimi azaltmak amacıyla titreşim kontrol sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemlerden en çok tercih edilen sismik taban izolatörü sistemidir. Gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılırken gelişmekte olan ülkelerde stratejik öneme sahip yapı gruplarında kullanılabilmektedir. Sismik izolatör tipleri şu şekilde sıralanabilir; kurşun çekirdekli kauçuk izolatör, çapraz doğrusal hareket sistemi, kayıcı tabakalı kauçuk izolatör, çelik bilyeli izolatör ve sürtünmeli sarkaç sistemidir.

Sismik izolasyonun kullanıldığı en önemli yapılardan biri de Japonya'nın tokyo şehrinde bulunan Ulusal Batı Sanatlar Müzesidir. Mimar Le Corbusier'in eserlerinden biri olan yapı tarihi öneme sahiptir. Ulusal Batı Sanatı Müzesi, Japonya'da sismik izolasyonun kullanıldığı ilk binadır. Sismik izolasyon teknolojisi gelişmeden önce inşa edilen yapının tarihi ve sanatsal değerini korumak için sismik etkilere karşı 1997 de tamamlanan bir güçlendirme müdahalesi ile temeline sismik izolasyon sistemleri yerleştirilmiştir.



Şekil 2-46: Müzenin orijinal kesit görünümü ve sismik izolasyon ile güçlendirilmiş hali(sol), Yüksek sönümlü kauçuk izolatör(sağ)

Yapının altına 49 tane yüksek kauçuk kullanılan sismik izolatör yerleştirilmiştir. İzolatörler yapının bodrum katı ile sonradan yapılan temel arasına her bir

kolonunun altına yüksek sönümlü bir kauçuk izolatör gelecek şekilde yerleştirilmiştir. üst yapısında da sismik etkilere karşı zemin kat kolon çapları 530 mm'den 600 mm'ye çıkarılmıştır (T. Yenal , Z.Y. İlerisoy, 2021).

Yangına karşı müdahaleler

Tarihi yapıların restorasyonu sırasında yangına karşı alınan ilk tedbirlerden biri yangın sistemlerinin kurulmasıdır. Yangın sistemleri, aktif sistemler olup yapının yanmasını engellemez, yapının yangından en az hasar almasını sağlar.

Restorasyon sırasında, yapının özgünlüğünü bozmadan yapılan müdahalelerden biri, malzeme müdahaleleridir. Malzeme, yapının mevcut (veya orijinal, özgün) durum göz önünde bulundurularak belirlenir. Ancak, malzeme seçimine imkân olduğu takdirde, malzemenin yangın sınıfına karar verilmesi pasif ve etkili bir müdahale yöntemidir.

2.2.3 Hava şartlarına karşı koruma müdahaleleri

Hava olaylarının yapı üzerinde oluşturabileceği etkilere karşı yapının korunmasını amaçlamaktadır. Kısa süreli hava olaylarından veya bölgenin iklimsel özelliklerden kaynaklı uzun süreli hava verilerinden yapının korunması gerekebilir. Yapının mevcut durumu da göz önüne alınarak uygun müdahaleye karar verilmelidir. Eğer ihtiyaç duyulursa yapının özgün halinde yer almayan detaylara veya sistemlere yer verilebilir. Bölgenin mevcut iklimsel durumu ve hava verileri değerlendirilerek tasarım yapılmalıdır.

Örtü ve kabuk müdahaleleri

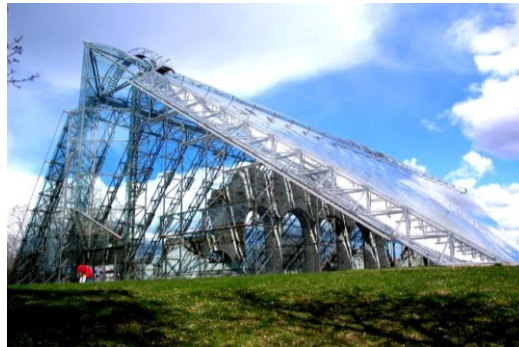
Tarihi yapıların korunması ve ikincil fonksiyon yüklenerek sürdürülebilir olmasında en çok cephe tamamlama, bütünleme ve çatı örtülerinin eklenmesi ile yeni mekanların oluşumu şeklinde uygulamalar yapılmaktadır. Koruma kavramında; tarihsel süreçten günümüze, sürdürülebilir olma, uyarlanabilme, yeniden kullanılabilir olma, yapılara ikincil fonksiyon yükleme ve gelecek nesillere kültürel değerlerin aktarımı gibi kavramların öne çıkması ile tarihi yapılarda çağdaş eklerin

niteliklerinin yeniden ele alınması ve belirlenmesine gereksinim duyulmuştur. Bu gereksinime çözüm olarak en detaylı uluslararası çalışma 2011 tarihli ICOMOS tüzüğü ile yapılmıştır. Tarihi yapılara uygulanan çağdaş eklerin yapı ile mimari, kütle, boyut, malzeme, renk, doku vb. bağlamındaki uyum kriterleri alınan kararlar ile ortaya konulmuştur.



Şekil 2-47: Hamar Katedrali Koruma İç Mekân Görüntüsü (Flickr, 2007)

Soğuk Norveç ikliminde 1998 yılında Hamar Katedraline çağdaş malzeme olan cam ve çelik kullanılarak eklenilen şeffaf koruma örtüsü, arkeolojik alanların üst örtüyle korunmasında başarılı bir örnek olarak değerlendirilebilir (Mesut Yılmaz, 2019) Koruma kapsamında arkeolojik kalıntıların donma, ıslanma, güneşe maruz kalarak kuruma ve rüzgar gibi etkileri engelleyebilmek için gerekli görüldüğünde sökülebilir bir koruma örtüsü uygulanmıştır. Tasarım kaygısıyla beraber kalıntıların korunması ve oluşabilecek nem sorunları için ısıtma ve havalandırma sistemi geliştirilmiştir



Şekil 2-48: Hamar Katedrali Koruma İç Üst Örtü Görüntüsü (Flickr, 2007)

Cam ve elik malzeme kullanarak tarihi yapıya zıt yaklaşım sergileyen yapı, camın şeffaflığından yararlanıp mimari kalıntı ve eserleri ön plana çıkararak dışarıdan algılanabilirliğini artırmıştır. Tasarım yaklaşımı ile oluşan gezi alanı kamusal bir mekana dönüşmüştür.

Drenaj müdahaleleri

Drenaj, fazla suyun yapı ve yapı zemininden uzaklaştırılma sistemleridir (Tekin, Diri, & Bonfil, 2016). Bu sistem, yapının bulunduğu konum (iklimsel verileri), fizyolojik ve coğrafi verileri, arazi verileri göz önünde bulundurularak belirlenir. Yapının karşılaşacağı yağış miktarı ve türü belirlenerek kapasite hesabı yapılır, bu kapasiteye uygun sistem yapının özgünlüğünü bozmayacak şekilde planlanır ve restorasyon projesine eklenir. Drenaj sistemi tasarlanırken yapının özgün haline minimum müdahale edilmesine özen gösterilmeli ve kısa vadelerde tamire ihtiyaç duyulmayacak biçimde planlanmalıdır.

2.2.4 Yakın çevre müdahaleleri

Yapının içinde bulunduğu fiziksel çevreye yapılan müdahalelerdir. Yakın çevre müdahaleleri; yapılan restorasyona uygun fiziksel çevrenin yaratılmasını amaçlar.

Peyzaj müdahaleleri

A. Gül peyzajı: “*Kelime anlamıyla, çevrenin tüm görünümü veya manzara anlamına gelmektedir. Daha geniş kapsamda ise: Bir görüş çerçevesinde yer alan bütün doğal ve kültürel çevrenin meydana getirdiği bir kompozisyon yahut tablodur.*” şeklinde tanımlamıştır (Gül, 2000). Bu bağlamda ele alındığında peyzaj, herhangi bir yerde insanı etkileyen çevresini saran şeylerin tümüdür. Bir yapıyı da çevresinden bağımsız ele almak mümkün olmadığı için tarihi bir yapıya yapılacak restorasyona başlamadan önce peyzaj iyi analiz edilmelidir.

Peyzaj müdahaleleri: yapının restorasyon sürecini etkileyecek veya yapının restorasyonundan sonra sorun yaratabilecek peyzaj unsurlarının ortadan kaldırılması ve yapılan restorasyon çalışmasına uygun peyzaj tasarımının uygulanmasını kapsar.

Yapının özgün fiziksel çevresinin ve mevcut fiziksel çevrenin iyi bilinmesi gereklidir (Çelik & Yazgan, 2007). Zaman, mekân, bağlam ve kullanıcı özelinde fiziksel çevrenin analiz edilmesi ve restorasyon yapılan tarihteki mevcut duruma uygun müdahalenin belirlenmesi gerekir.

Niteliksiz yapıların ayıklanması müdahalesi

Restorasyonda niteliksiz yapılar: Yapının inşa edildiği tarihten günümüze kadar yakın çevresinde inşa edilen ve belli dönemlerde aynı veya farklı işlevleri yerine getirmiş özgün olmayan binalardır. Niteliksiz yapıların ana yapının çevresinden kaldırılması ile yapının özgün durumda çevresi ile kurduğu bağın benzerinin oluşturulması veya güçlendirilmesi sağlanabilir (Hacıarap & Öncel, 2022).

Restorasyon yapılacak binanın yakınındaki yapıların nitelikli ve niteliksiz şeklinde ayrılması ana yapının işlevine, zaman içerisinde geçirdiği değişimlere (eklemeler, işlev değişikliği vs), malzemesine, yapım tekniğine, restorasyon sonrası kullanımına ve mekân ihtiyacına, fiziksel çevrenin özgünlüğüne bağlıdır (Polat & Dostoğlu, 2007).

Örneğin Adana Tepebağ Bölgesi yerleşim dokusunun incelenmesi ve öneriler sırasında, yapıların nitelik durumlarını belirlemek için iç, dış ve genel değerlendirme yapılmıştır. Yapılan genel değerlendirmede malzeme, yapım tekniği, cephe ve plan tipi özelinde analizlere yer verilmiştir. Sonuçta geleneksel yapıların %94'ü karakteristik, %6'sı ender kabul edilmiş ve alanda niteliksiz yapıya rastlanmamıştır (Payaslı Oğuz & Aksulu, 2007).

3 KIRMIZI MEDRESE ÖRNEĞİ

Bu bölümde Şırnak İli, Cizre İlçesinde yer alan Kırmızı Medresenin künye bilgileri verilmiştir.

3.1 Konumu ve Tarihçesi

Kırmızı Medrese Şırnak'ın Cizre ilçesinde dağkapı mahallesi 108.ada 4.parselde bulunmaktadır. Cizre şehir surlarının üzerine inşa edilen yapının batı cephesi

tamamen surların üzerine oturmaktadır. Mülkiyeti Vakıflar Genel Müdürlüğüne aittir. 2007 senesinde yapılan tamirat dâhilinde yapının çevresinde bulunan 7 evin arsası medreseye dahil edilerek yeşillendirilmiştir. Günümüzde Medrese'nin çevresi kuzey ve doğu yönlerinde genellikle konut tipi apartmanlar ve ticari mekanlar bulunurken güney ve batı yönlerinde park bulunmaktadır.

Medrese, 2019 yılı onarım öncesine kadar diyanet işlerine tahsis edilmiş 'Kırmızı Medrese Cami ve Kız Kuran Kursu' ismiyle ibadet amaçlı kullanılmıştır. 36.50X28.80 m. ölçülerinde olup kuzey-güney yönünde dikdörtgen bir forma sahiptir. Yapı, batıdan doğrudan Cizre Kalesi'nin surlarına dayanmaktadır. Güneyinde ise Ahmed el-Cezeri'nin Türbesi bulunmaktadır. Girişler doğu cephesinden medrese girişi ve türbe girişi olarak iki farklı noktadan sağlanmaktadır.



Şekil 3-1: Yapının Konumu (Göker & Polat, 2018)

Medresenin inşa edildiği tarih bilinmemektedir. Araştırmacılar tarafından farklı dönemlere tarihlendirilmiştir.

Orhan Cezmi Tuncer'e göre XIV. yy'ın başlarına tarihlendirmektedir (Tuncer, 1975). Abdullah Yaşın ise, Cizre Emiri II. Şeref b. Emir Bedreddin b. Emir I. Şeref b. Emir Alibeg b. Mecdüddin tarafından 1508 yılında yaptırıldığını söylemektedir (Yaşın, 1983).

Mesut Tüzün ise medreseyi Mir II. Şeref Han döneminde (1495-1507) inşa edildiğini kabul etmektedir (Tüzün, 2014).

Metin Sözen ise herhangi bir tarih vermeden medresenin Cizre Azizan Beyleri'nden II. Han Şeref tarafından yaptırıldığını ve medresenin güneyindeki türbede II. Han Şeref'in yakınları ile divanıyla meşhur şair ve mutasavvıf Ahmed el-Cezeri'nin kabirlerinin olduğunu yazmaktadır (Sözen, 1999).

Mehmet Top Cizre Emiri II. Şeref Han tarafından 1508 yılında yaptırıldığını tescil fişlerine dayanarak kabul etmektedir (Top, 2010).

Birgül Şengül ise yerel tarihçiler ve türbe içindeki 1498-1533 tarihli kabirlerden hareketle medresenin Mir II. Şeref Bey tarafından şehrin Akkoyunlulardan geri alınmasından hemen sonra 1498-99 yılında yaptırılmış olabileceği tezini kabul etmektedir (Şengül, 2014).

Mihrabın batısındaki ilk sütuncenin başlığındaki kitabede 686/1288 tarihi medresenin en azından XIII. yy'da var olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Her ne kadar bazı araştırmacılar mihrabın başka bir yapıdan buraya getirilmiş olabileceğini veyahut mihrabın olduğu eski yapının bilinmeyen bir zamanda yıkılmasıyla mevcut medresenin inşa edilmiş olabileceği savını ileri sürmektedirler. Sonuç itibarıyla 1288 tarihi göz önüne alındığında medrese XIII. yy'ın son çeyreğinde yapılmış olmalıdır. Eser, Diyarbakır Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun kararıyla tescil edilmiştir.

3.2 Mimari Özellikleri

Medrese; tek katlı, iki eyvanlı ve açık avlulu medreseler grubuna girmektedir. Düzgün kemse bazalt taşından bir temel üzerine kırmızı renkli tuğla malzemeyle inşa edilmiştir. Medrese, 2019 yılı onarım öncesine kadar diyanet işlerine tahsis edilerek 'Kırmızı Medrese Cami ve Kız Kuran Kursu' ismiyle ibadet amaçlı kullanılıyordu. 36.50X28.80 m. ölçülerinde olup kuzey-güney yönünde dikdörtgen bir forma sahiptir. Yapı, batıdan doğrudan Cizre Kalesi'nin surlarına dayanmaktadır. Güneyinde ise Ahmed el-Cezeri'nin Türbesi bulunmaktadır. Girişler doğu cephesinden medrese girişi ve türbe girişi olarak iki farklı noktadan sağlanmaktadır. Türbe ile medresenin mescid kısmı sağlam iken, avlunun kuzey ve

kuzeydoğusundaki hücreler temel seviyesine kadar yıkılmıştır.

3.2.1 Plan özellikleri

Avlu: Kuzey-güney yönünde uzanan ve dikdörtgen bir plana sahip avlu 18.87 X 15.13 m. Ölçülerindedir. Dört yönden revaklarla kuşatılmıştır. Kuzeydeki revaklar ve hücreler 2022 de yapılan restorasyonda tamamlanmıştır. Gerek kuzeydeki revak izleri gerekse güneydeki revakların düzenlemesi doğu ve batı kanattaki revak düzenlemesinden farklılık göstermektedir. Avlunun ortasında 1.85X1.75 m. ölçülerinde yaklaşık kare planlı bir havuz vardır. Havuzun kuzeybatısında ise yükseltilmiş ve düzgün kesme taş döşemeli namazgâh görülmektedir. Namazgâhın doğusunda da bir su kuyusu vardır. Revakları kuşatana dörtgen çerçeve nedeniyle revak ve eyvanların arasında kalan kısımlar yaklaşık olarak 0.10 m.'lik bir çıkıntı yaparak plaster görünümü verilmiştir. Avlunun kuzey yönünden mescit, güney, doğu ve batı yönünde hücre odaları yer almaktadır. Mekânların cephe yüzeylerinde tuğla ve beton bloklar kullanılmıştır.

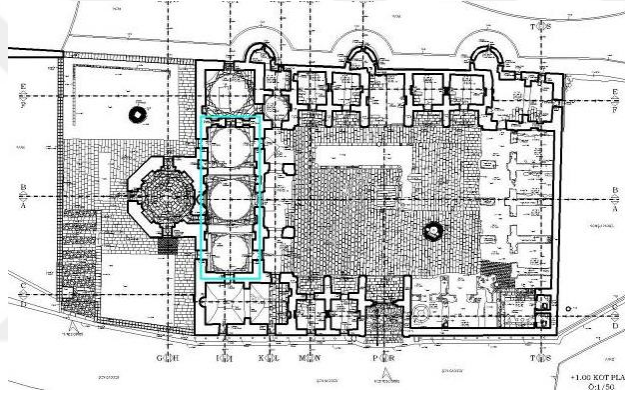


Şekil 3-2: Şekil 2: Avlu Güneydoğudan Görünüm 2007 (solda) (DKTVKK-A, 2021), Kuzeyden güneye bakış (sağda) (AVGM-A, 2021)

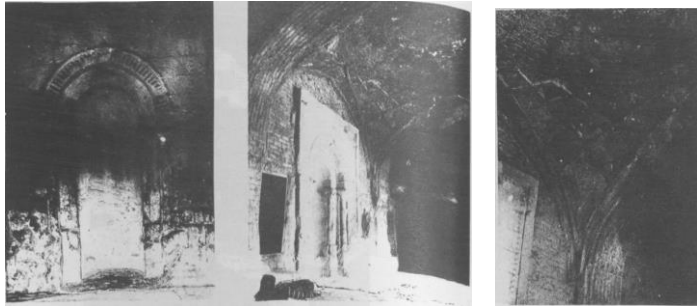


Şekil 3-3: Avlu Genel Görünüş kuzeyden güneye bakış(solda), Güneyden kuzeye bakış(sağda) (HS-A, 2022)

Harim; Avlunun güneyinde yer almaktadır. Doğu-batı yönünde uzanmaktadır. Önünde üç gözlü revak yer almaktadır. Üzerleri de yanlardaki taş kemerli, ortadaki sivri kemerli tonoz ile örtülüdür. Eyvanlar sivri kemerli açıklıklarla birbirine bağlanmaktadır. Eyvanların kuzey cephesindeki kemer dıştan ters “U” şeklindeki dörtgen bir çerçeve içine alınmıştır. Ortadaki büyük eyvan aynı zamanda diğer eyvanlardan daha da yüksek tutularak önemi iyice vurgulanmıştır. Doğu-batı yönünde uzanan 14.63x4.75m ölçülerinde 5.42m yüksekliğinde, harim mihraba paralel tek sahından oluşmaktadır. Sahın birbirine sivri kemerlerle bağlanan üç bölümden oluşmaktadır. Her bir bölümün üzeri birer kubbe ile örtülüdür. Kubbelere geçişler pandantiflerle sağlanmaktadır. Pandantiflerin yüzeyi alçı malzemeden iri kaval silmelerden oluşturulmuş eşkenar dörtgenlerle süslenmiştir.



Şekil 3-4: Harim bölümünün medresedeki konumu



Şekil 3-5: Harim içim mihrap görünüşü ve aslan göğüslerinde işlenmiş malakari kavallar (Tuncer, 1975)

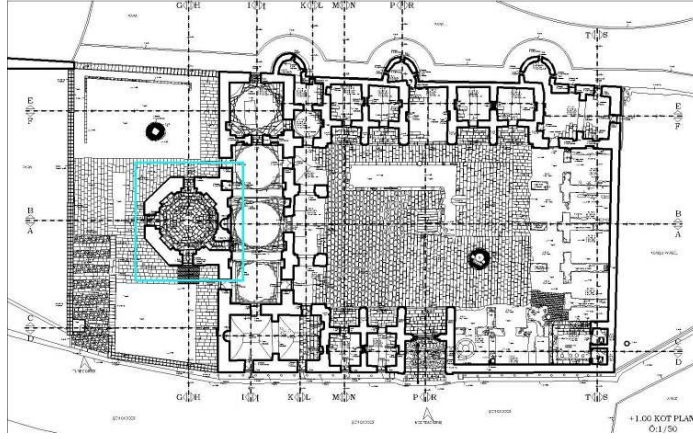
Doğu yönündeki kubbe imitasyon beton tuğlalardan yapıldığı tespit edilmiş ve 2022 de tamamlanan restorasyonda sökülerek harman tuğla ile yeniden örülmüştür. Harim

kible duvarının ortasında mihrap, batısında ise basık kemerli ve iki katlı birer pencere ile batıdaki daha derin iki adet düz lentolu niş; mihrabın doğusunda ise basık kemerli ve iki katlı birer pencere, Ahmed el-Cezeri Türbesi'nin üst katına çıkışı sağlayan iki basamaklı tuğla merdiven, basık kemerli bir kapı ile düz lentolu bir niş yer almaktadır.

Medresenin ana inşa malzemesi tuğla olmasına karşın mihrap düzgün kalkır düzgün kesme taş malzemeden inşa edilmiştir. 2.83 m. genişliğindedir. En dışta ters “U” biçiminde dörtgen birisi düz ve sade, diğeri ince bir kaval silmeden oluşan çerçevenin iç kısmında yine dörtgen şeklinde yan yana dizilmiş mukarnas sırasında oluşan süslü bir bordür dikkati çekmektedir. Yarım daire formundaki mihrap nişi içi içe kademeleri bir şekilde düzenlenmiş iki sütunce ile bunlara oturan iki yuvarlak kemerden oluşmaktadır. sütuncelerin kaidesi yoktur. Silindirik gövdeli sütuncelerin süslemeleri başlıkları vardır. Gövdeden başlığa yivli bir bilezikle geçilmektedir. En dıştaki sütuncenin başlığında ortadaki bir palmetten gelişen rumi ve kıvrık dallardan geliştirilmiş bitkisel bir bezeme dikkati çekmektedir. Süslemenin üst kısmında ise kabartma tekniğinde ve celf sülüs hat ile yazılmış bir kitabe vardır. Gerek süslemede gerekse kitabe de yer yer tahribatlar söz konusudur. İçteki sütuncenin başlığında ise yerel tarzda olup köşelerinde kabartma rozet motifi aralarda ise profillenmiş kabartma dört yiv bulunmaktadır. Sütuncelerden batıdakiler daha sağlam olup, doğudakilerin süslemeleri tespit edilemeyecek kadar erimiştir. Dışta ki sütuncelerin üzerine oturan kemer kaval silme tarzında iri yivlerle hareketlendirilmiştir.



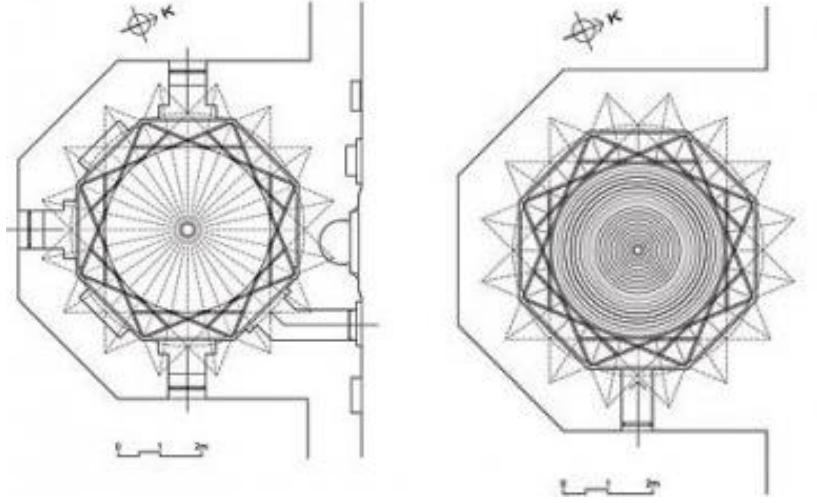
Şekil 3-6: Harim içi restorasyon öncesi görünümü (solda), Restorasyon sonrası görünümü(sağda) (HS-A, 2022)



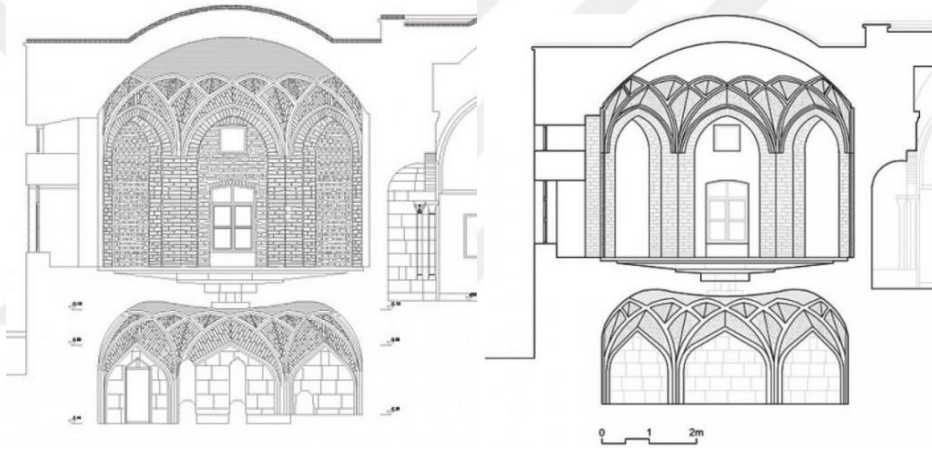
Şekil 3-7: Türbe Bölümünün Medresedeki Konumu

Üst Kat: Mekân Dıştan beş cepheli, içten sekizgen planlı ve kubbe ile örtülüdür. 5.15m yüksekliğindedir. Mihrabın doğusundaki iki basamaklı ve basık kemerli bir kapının açıldığı bir “L” şeklindeki alçak bir dehliz ile üst kata geçilmektedir. Zeminin tam merkezinde ise iç içe yerleştirilmiş ve fazla derin olmayan iki adet sekizgen form görülmektedir. Sekizgenin doğu, batı ve güney duvarlarındaki sivri kemerli niş içine alınmış basık kemerli birer ahşap pencereler iç mekânı aydınlatmaktadır. Sadece güneydeki pencerenin üst kısmında düz lentolu ve daha alçak ikinci bir ahşap pencere daha vardır. Sekizgenin pencereler arasında kalan yerlerinde ise sivri kemerli nişler görülmektedir. Bu nişlerden sadece mihrabın arkasına denk gelen kuzeydeki niş diğerlerine göre fazla derin değildir. Niş ve pencerelerin hemen üstünde ve kubbenin kasnağında alçı malzemeden kaval silmelerden eşkenar dörtgenlerden oluşturulmuş bezemeler bulunmaktadır.

Mekânın duvar ve kubbe tuğla yüzeyinde nemlenmeler ve kararmalar oluşmuştur. Ahşap pencerelerde aşınmalar ve lokma korkuluklarda korozyon oluşmuştur.



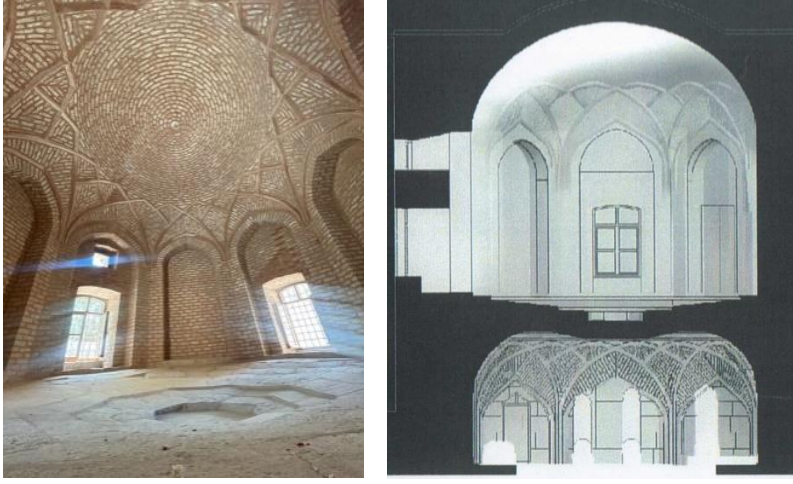
Şekil 3-8: Türbe Üst kat planı (solda), Alt kat planı (sağda)



Şekil 3-9: Türbe Üst kat planı (solda), Alt kat planı (sağda)



Şekil 3-10: Türbenin alt katı(cenazelik)(solda) (HS-A, 2022), Türbe alt kat ters kubbe modeli (sağda) (TURES, 2017)

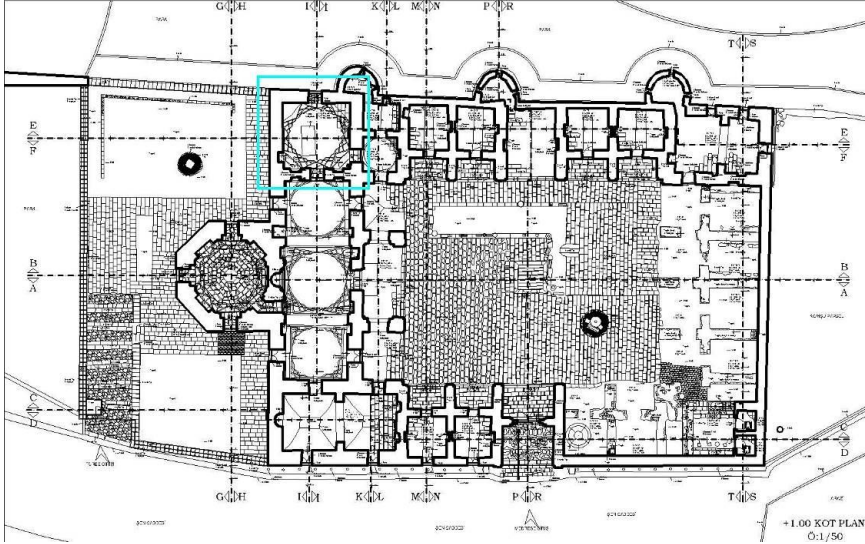


Şekil 3-11: Türbe bölümü Üst kat (solda) (HS-A, 2022), Türbe bölümü katlar arası döşeme görevi sağlayan ters kubbe kesiti(sağda) (Alper, 2000)

Cenazelik; Dıştan beşgen içten ise sekizgen bir plana sahiptir. Mekânın üzeri tonoz ile örtülüdür. Mekân 2.15m yüksekliğindedir. Doğu cephenin ortasındaki basık kemerli kapıdan iç mekâna girilmektedir.

İç mekân duvarları alçı malzemende iri kaval silmelerden oluşturulmuş sivri kemerli düzenlemeler ile bunların üst kısmındaki eşkenar dörtgenden oluşturulmuş geometrik bir düzenleme söz konusudur. Kaval silmeler arasında kalan yerlerde tuğlalar “V” şeklinde istif edilmiştir.

İbrahim Es- Sori Türbesi; Yapının güneybatı köşesinde. İki farklı yerden türbeye ulaşılmaktadır. Birincisi mescidin batısında ki ahşap kapı (0.97x1.83m) ile diğeri ise avlunun güneybatısındaki I-b hücresinin güney duvarındaki ahşap kapıyla(0.99x1.64m) türbeye girilmektedir. Türbe 4.96X4.82 m. ölçülerinde 4.54 m yüksekliğinde olup kare planlıdır. Batı duvarında düz lentolu bir pencere iç mekânı aydınlatmaktadır. Doğu duvarındaki kapının her iki yanında düz lentolu birer niş, güneydoğu duvarında ise bir adet düz lentolu niş vardır. Niş üzerinde ahşap lento kullanılmıştır. Doğudaki kapının hemen üzerinde basık kemerli bir pencere daha bulunmaktadır. Mekânın ortasında ise ne zaman vefat ettiği ve kim olduğu kesin olarak bilinmeyen İbrahim es-Sori'nin ahşap sandukalı kabir yer almaktadır.



Şekil 3-12: İbrahim Es- Sori Türbesinin medresedeki konumu

Mekânın üzeri ise tromp geçişli basık bir kubbe ile örtülüdür. Kasnakta tromplar arasında kalan yerlerde ise sivri kemerli nişler görülmektedir. Trompların içlerinde toplamda dört adet düz lentolu niş dikkati çekmektedir. Yandaki nişler sivri kemer içine alınmışken, ortadaki iki niş ise büyük bir sivri kemer içine alınmıştır. Nişlerin olduğu kısım ise daha yüksek bir sivri kemer ile çerçevelenmiştir. Tromplar ile tromp arasındaki sivri kemerli nişlerin arasında kalan üçgen alanlarda eşkenar dörtgenlerden oluşan bir süsleme görülmektedir. Kubbe kasnağındaki tüm bu düzenlemeler alçı malzemedan malakari kaval silmelerle gerçekleştirilmiştir. Kubbe yüzeyi sıvanıp boyanmıştır. Kubbe tuğla yüzeyinde ve tromplarda kararmalar oluşmuştur.

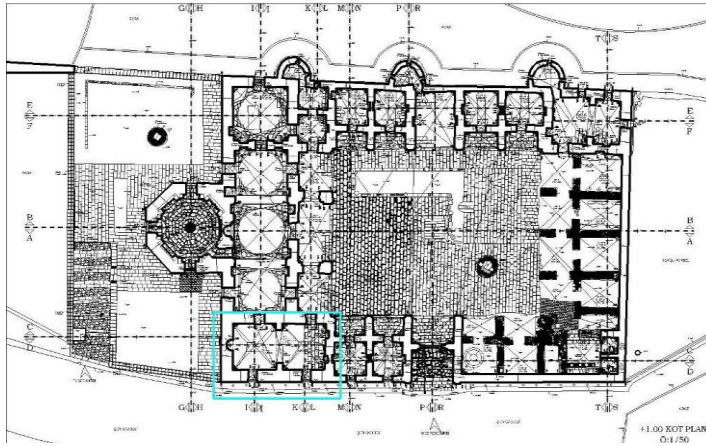


Şekil 3-13: İbrahim Es- Sori Türbesinin iç mekan görünüşleri 2019 (AVGM-A, 2021)



Şekil 3-14: İbrahim Es- Sori Türbesinin kuzeydoğu cephesi (HS-A, 2022)

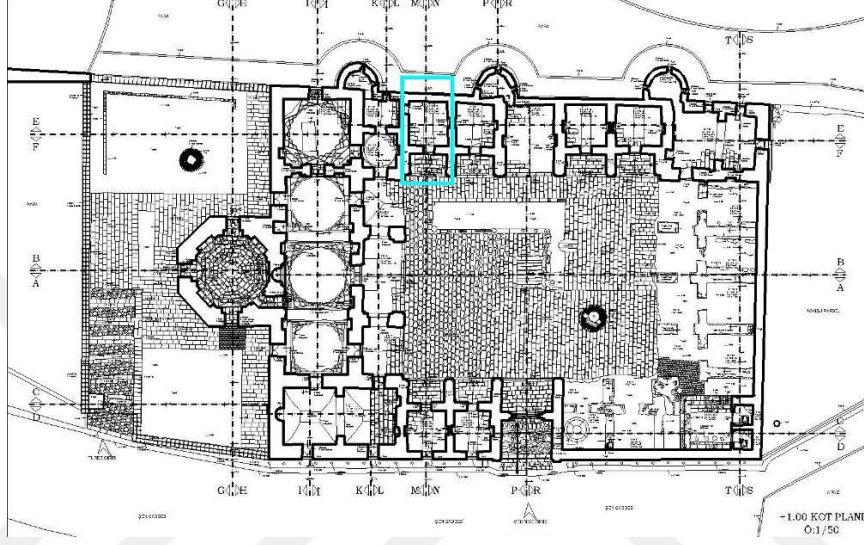
Doğu I Hücre (Kur'an Kursu); Avlunun güneydoğusunda, mescidin doğusunda yer almaktadır. Bu mekân sonradan eklenen bir mihrap ile mescide çevrilmiştir. Birbirine büyük bir sivri kemer ile bağlanan yaklaşık kare formlu iki mekândan oluşmaktadır. Her iki mekânın üzeri de tekne tonoz ile örtülüdür. Kuzeydeki birim 4.16X3.93 m. ölçülerinde olup kuzey duvarında düz lentolu iki adet niş, batı duvarında batısındaki revaka açılan yine düz lentolu bir kapı, doğu duvarında da düz lentolu bir pencere vardır. Güneydeki birim ise 4.19X3.93 m. ölçülerindedir. Doğu duvarında düz lentolu bir pencere, batı duvarında ise doğrudan mescitle irtibatlı düz lentolu kapı yer almaktadır. Mekânın güney duvarında yarım daire formunda düzenlenmiş sade bir mihrap nişi dikkati çekmektedir. Mekânın duvarları tekne tonozu sıvanıp boyanmıştır.



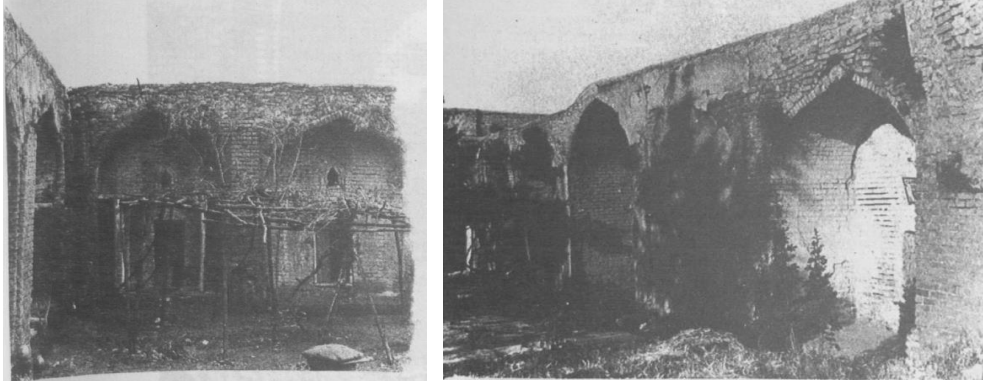
Şekil 3-15: Doğu I Hücresi (Kur'an Kursu)'nun medresedeki konumu

Hücreler: Avlunun batı kuzey ve doğu cephelerinde ortalama 2.76X1.49 m.

ölçülerinde ve 3.84 m yüksekliğinde revaklar mevcuttur. Revak kemeri dıştan ters “U” biçimindeki dörtgen bir çerçeve içine alınmıştır. Kemer ve duvar malzemesi tuğla zemin malzemesi ise bazalt kesme taştır. Hücreler dikdörtgen planlı olup üzerleri uzun olan yönde uzanan bir ayna tonoz ile örtülüdür. Tonoz ve duvar malzemesi tuğla zemin malzemesi ise bazalt kesme taştır. Hücrelerin sağ ve sol duvarı olmak üzere iki adet düz lentolu niş yer almaktadır. Hücre kapılarının üzerinde sivri kemerli bir ahşap pencere odayı aydınlatmaktadır.



Şekil 3-16: Batı II Hücresinin medresedeki konumu



Şekil 3-17: Batı hücreleri görünümü 1971 (Tuncer, 1975)



Şekil 3-18:Batı hücreleri 2007 görünümü (sol) (DKTVKK-A, 2021),2019 görünümü (sağ) (AVGM-A, 2021)



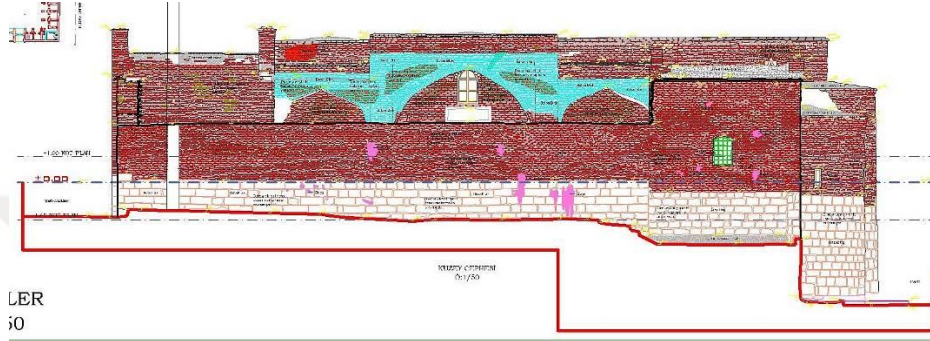
Şekil 3-19: Batı hücreleri ve batı eyvanın 2022 görünümü (HS-A, 2022)



Şekil 3-20: Doğu hücreleri ve giriş eyvanın 2022 görünümü (HS-A, 2022)

3.2.2 Cephe özellikleri

Kuzey Cephesi; Kuzey cephe bazalt ve tuğla malzemeden yapılmıştır. 6 sıra bazalt taştan üzerine tuğla malzeme kullanılmıştır. Pencere lokma demir korkuluk ile tamamlanmıştır. Pencere yaklaşık 1.09X0.74m yüksekliğindedir. Ahşap ve demir doğramalarda deformasyonlar meydana gelmiştir. Ayrıca cephede boya, kirlenmeler çimento esaslı malzeme mevcuttur.



Şekil 3-21: Kuzey Cephesi



Şekil 3-22: Kırımızi Medrese Kuzey Cephesi 2019 (AVGM-A, 2021)

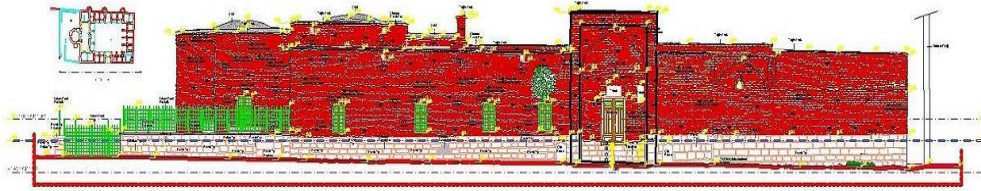


Şekil 3-23: Kırmızı Medrese Kuzey Cephesi (HS-A, 2022)

Doğu Cephe; 5 sıra bazalt taştan üzerine tuğla malzeme kullanılmış sade bir cephe. cephede boya, kirlenmeler, bitki oluşumları ve çimento esaslı malzeme mevcuttur. Medreseye doğu cephenin ortasındaki eyvandan girilmektedir. Eyvan 3.76X2.91 m. ölçülerinde olup doğu batı yönünde uzanmaktadır. Eyvan yine aynı yönde uzanan bir kaş kemer ile örtülüdür. Eyvan beden duvarından 0.10 m. dışarıya taşıntı yaparak vurgulanmıştır. Aynı şekilde benden duvarından da yüksek tutularak bu vurgu daha da arttırılmıştır.

Eyvan kemeri ise 0.10 m.'lik sade bir silme ile ters “U” biçiminde dikdörtgen bir çerçeve içine alınmıştır. Eyvan batı duvarının tam ortasında basık kemerli kapı açıklığı bulunmaktadır. Açıklık dıştan 0.12 m. genişliğinde kaş kemer formundaki bir kuşatma kemeri içine alınmıştır. Kuşatma kemeri de yine 0.12 m. genişliğindeki ters “U” biçimindeki dikdörtgen bir çerçeve ile kuşatılmıştır.

Cephenin güney yönünden Ahmet El-Cezeri Türbesine geçiş sağlanmaktadır. Avlu duvarı 4 sıra bazalt taştan yapılmış olup, lokma demir korkuluk kullanılmıştır.

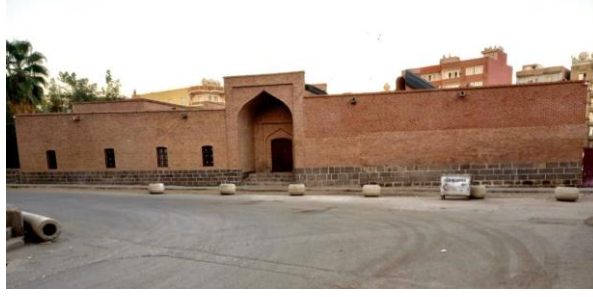


Şekil 3-24: Doğu Cephesi

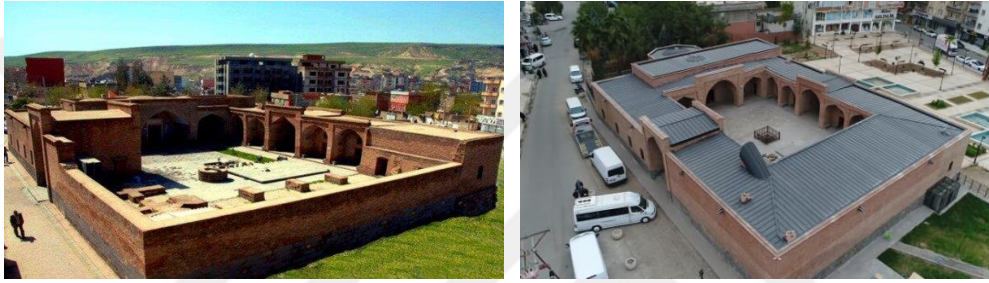


Şekil 3-25: Kırmızı Medrese restorasyon öncesi Doğu Cephesi görüntüleri

(AVGM-A, 2021)

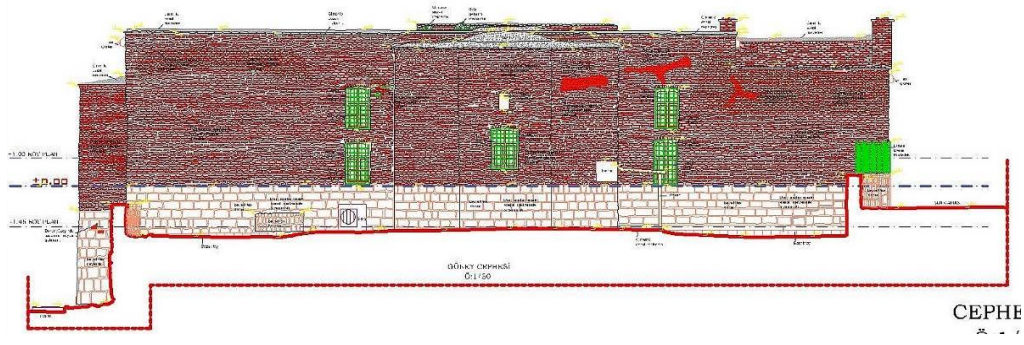


Şekil 3-26: Kirmızı Medrese restorasyon sonrası Doğu Cephesi görünüşü (HS-A, 2022)



Şekil 3-27: Kirmızı Medrese restorasyon öncesi Kuzeydoğu Cephesi 2019 (sol), Kirmızı Medrese restorasyon sonrası Kuzeydoğu Cephesi 2022(sağ) (HS-A, 2022)

Güney Cephe; Güney cephede de türbenin doğu-batı ve güney cephesindeki pencereler ve doğudaki cenazelik kapısı görülmektedir. Pencereler lokma demir korkuluk ile tamamlanmıştır. Pencere yaklaşık 1.34X0.78m yüksekliğindedir. Ahşap ve demir doğramalarda deformasyonlar meydana gelmiştir. Ayrıca cephede boya, kirlenmeler, bitkilenmeler ve çimento esaslı malzeme mevcuttur.



Şekil 3-28: Güney Cephesi



Şekil 3-29: Kırız Medrese Güney Cephesi 1971 (DKTVKK-A, 2021)



Şekil 3-30: Kırız Medrese Güney Cephesi(sol) (AVGM-A, 2021), Kırız Medrese Güneybatı Cephesi (sağ) (HS-A, 2022)

Batı Cephe; Batı cephe üç adet kale burcu ve burç üzerindeki mazgal pencereler ile hücre pencereleriyle hareketlendirilmiştir. Güney cephe bazalt ve tuğla malzemeden yapılmış olup sadedir. 10 sıra bazalt taştan sonra tuğla malzeme kullanılmıştır.

Medresenin batı cephesindeki burçlar ise:

I.Burç: Medresenin batı cephesinin güneyinde yer almaktadır. Yarım daire formundadır. Medresenin batı kanadındaki I-a hücrenin güneybatı köşesindeki kapı açıklığından burca girilmektedir. 2. 11X1.40 m. ölçülerindeki burcun duvar kalınlığı 0.58 m.'dir. Burç batı ve kuzey duvarındaki iki adet mazgal pencere ile aydınlatılmaktadır.

II.Burç: Medresenin batı cephesinin tam ortasında yer almaktadır. Yarım daire formundadır. Medresenin batı eyvanının güneybatısındaki kapı açıklığından burca girilmektedir. Yarım daire planlı burç 2.54X1.79 m. ölçülerindedir. Burç kuzey, güney ve batı duvarındaki üç adet pencere ile aydınlatılmaktadır.

III.Burç: Medresenin batı cephesinin kuzeyinde yer almaktadır. Yarım daire formundadır. Medresenin batı kanadındaki VI. hücrenin güneybatı köşesindeki kapı açıklığından burca girilmektedir. Burç 2.46X2.01 m. ölçüsündedir. İç mekân kuzey, güney ve batısındaki üç adet pencere ile aydınlatılmaktadır.



Şekil 3-31: Batı Cephe



**Şekil 3-32: Kırmızı Medrese Kuzeybatı Cephesi 1972 (sol) (DKTVKK-A, 2021),
Kırmızı Medrese Batı Cephesi 2007(sağ) (TURES, 2017)**



Şekil 3-33: Kırmızı Medrese Batı Cephesi (AVGM-A, 2021)



Şekil 3-34: Kırmızı Medrese Batı Cephesi (HS-A, 2022)

3.3 Restitüsyon Dönemleri

Kırmızı medresenin ilk yapılış tarihi ile ilgili herhangi bir belgeye rastlanmamıştır. Yapıyla ilgili Vakıflar Genel Müdürlüğünde herhangi bir kayıt tespit edilemediği gibi, Orhan Cezmi Tuncer'in Vakıflar Dergisi'1971 yılına ait bazı fotoğraflar ve yine Orhan Cezmi Tuncer'in Vakıflar Genel Müdürlüğü adına 1972 yılında medresenin ilk kazısı restitüsyon dönemlerini belirlemede ışık tutmuştur. 2017 de yapının restorasyon öncesi sanat tarihi raporunu hazırlayan Zekai ERDAL esere ait kitabe ve eserin mevcut hali üzerindeki izlerden yola çıkılarak biri yapının mevcut rölöve dönemi olmak üzere toplam üç dönem tespit etmiştir. Yapıda 2019 yılında başlanıp 2022 yılında tamamlanan restorasyon sonrası durum da dahil edildiğinde toplam dört dönem şeklinde ayırabiliriz.

3.3.1 1. Dönem

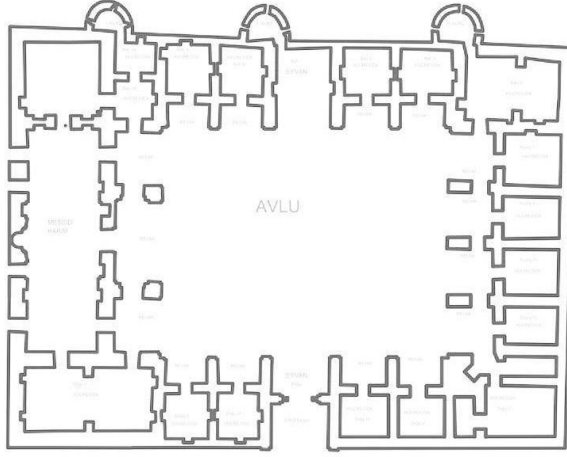
I. dönem restitüsyon, yapının özgün halini yansıtan restitüsyonudur. Mihrabın batısındaki ilk sütuncenin başlığının üst kısmında yer yer tahrip olmuş celi sülüs hat ile Arapça yazı kabartma tekniğinde yazılmış olan kitabeye göre 686/1288 tarihinde yapı inşa edilmiş olmalıdır. Yapı üzerindeki en eski kitabe bu döneme aittir. (ERDAL, 2017)



Şekil 3-35: Batı I. Başlık Kuzey Yüzündeki Kitabe(sol), Batı I. Başlık Doğu Yüzündeki Kitabe(sağ)

Vakıflar Genel Müdürlüğü adına Prof. Dr. Orhan Cezmi Tuncer tarafından 1972 yılında medresenin ilk kazısı gerçekleştirildi. Bu kazı neticesinde bir bütün olarak medresenin özgününde nasıl bir plana sahip olduğu anlaşılmıştır.

Kazı neticesinde medresenin kuzey kanadındaki dört oda ve önündeki revakları, kuzeydoğuda ise üç oda ve önündeki revaklar ortaya çıkarılmıştır. Kuzeydoğu köşedeki mekân birbiri içinden geçilen iki oda şeklindedir. Mekânlardan kuzeydekiler, kuzey güney yönünde uzanan dikdörtgen bir forma sahiptir. Üzerleri de mevcut mekânlarda olduğu gibi tonoz örtülü olmak zorundadır. Bu mekânların önünde ise, mescidin girişindeki gibi birbiri içinden geçilen eyvan şeklinde revaklar yer almaktadır. Bu revaklar da yine diğer revaklar gibi tonoz örtülü olmalıdır. Birinci dönemde Kırmızı Medrese, kuzey-güney yönünde uzanan düzgün dikdörtgen bir plana sahip olup, tek katlı ve açık avlulu 2 eyvanlı medreseler formundadır.



Şekil 3-36: Kırımı Medrese I. Dönem Planı (ERDAL, 2017)

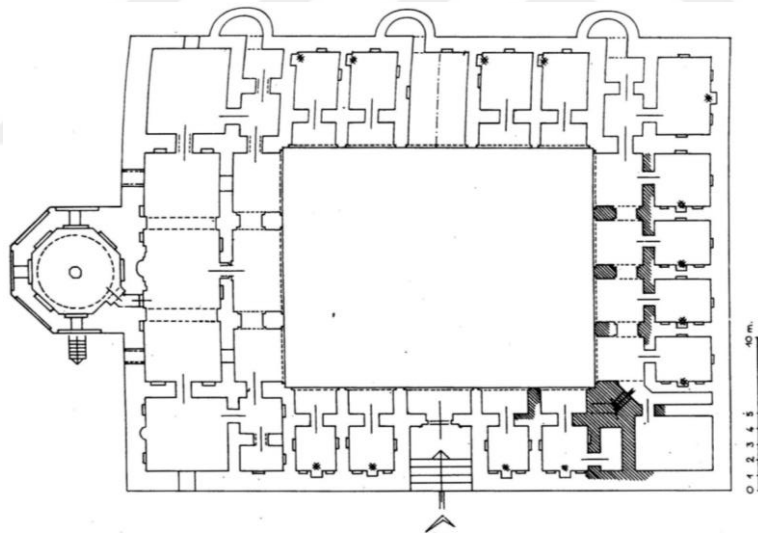
Kırımı Medrese'nin güneydoğu-güney ve batı cepheleri incelediğinde birinci dönemde düzgün kesme bazalt taş malzeme temel üzerine kırmızı renkte tuğla kullanıldığını ve bu özgün halinin bugün de korunduğunu söylemek mümkündür. Bütün cephelerde düzgün kesme taş ve tuğlanın istifi haricinde dikkat çeken bir unsur söz konusu değildir. Batı cephesi doğrudan şehrin kale surlarına oturmaktadır. Bu nedenle de yarım daire formunda ve mazgal pencereli üç adet kule ile cephe desteklenmiştir.

3.3.2 2. Dönem

II. dönem restitüsyon ise Ahmed el-Cezeri Türbesinin medresenin güneyine inşa edildiği dönemdir. Türbenin tam olarak ne zaman eklendiği belli değildir. 1268-1498 tarihleri arasında bir dönemde eklenmiştir. Medresenin güneyinde ve medreseye bitişik olarak inşa edilmiştir. İki katlı olan türbe dıştan beş cephelidir. Türbe düzgün kesme bazalt taş temel üzerine kırmızı tuğla malzemeden inşa edilmiştir. Cenazelik katının girişi doğu cepheden, türbe üst kat girişi ise mescit mihrabının doğusundaki pencerenin türbenin inşa edilmesinden sonra kapıya dönüştürülmesi ile sağlanmaktadır.

Üst Kat: Dıştan beş cepheli ilen içten sekizgen planlı olup kubbe ile örtülüdür. Mihrabın doğusundaki iki basamaklı ve basık kemerli bir kapının açıldığı bir "L"

Alt Kat (Cenazelik): Doğu cephenin ortasındaki basık kemerli kapıdan iç mekâna girilmektedir. İç mekân duvarları alçı malzemende iri kaval silmelerden oluşturulmuş sivri kemerli düzenlemeler ile bunların üst kısmındaki eşkenar dörtgenden oluşturulmuş geometrik bir düzenleme söz konusudur. Kaval silmeler arasında kalan yerlerde tuğlalar “V” şeklinde istif edilmiştir. Mekân içinde altı adet kabir vardır. dört tanesinin baş ve ayak şahidesi mevcuttur.

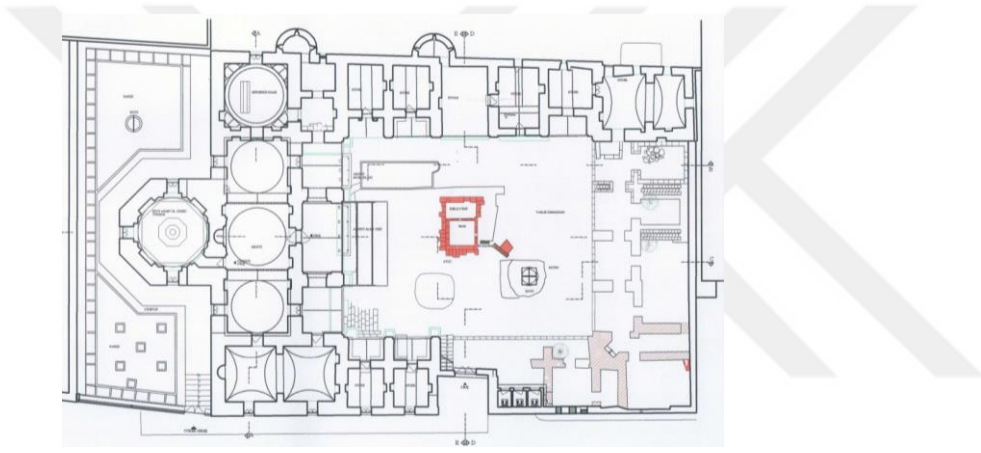


3.3.3 3. Dönem

93

gösteren dönemdir.

2001 yılında Diyarbakır Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından röleve, restitüsyon ve restorasyon projeleri onaylanan kırmızı medresenin restorasyonu için Cizre kaymakamlığı Cizre köylere hizmet götürme birliği başkanlığı 2005 yılında AB-GAP Bölgesi Kültürel miras geliştirme programına başvurmuş, Medrese Avrupa Birliği'nden sağlanan destek ile 2007 yılında tamir edilmiştir. Bu tamirat dâhilinde yapı etrafındaki 7 evin arsası medreseye katılmıştır. Tamirat esnasında kırmızı tuğla yerine beton, çakıl ve ince kum kullanılarak kalıp halinde elde edilmiş sahte tuğlalar kullanılmıştır. Ayrıca Türbe üst kat zemini düzgün kesme taş malzeme ile kaplanmıştır.



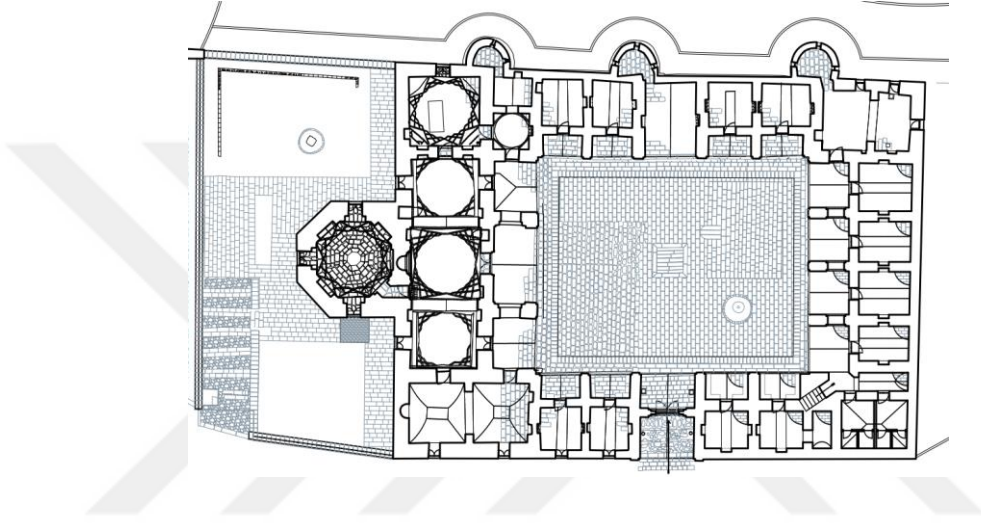
Şekil 3-38: Kırmızı Medrese III. Dönem Planı (Alper, 2000)



Şekil 3-39: Kırmızı Medrese vaziyet durumu (Özerk, 2017)

3.3.4 4. Dönem

Bu dönem, yapının 2002 senesinde tamamlanan restorasyon ve onarımı çalışmaları sonrası son durumunu gösteren dönemdir. Bu dönemde yapının daha önce yıkılan kuzeydoğu bölümünün tamamlanması, fonksiyonunu daha iyi yerine getirebilmesi için iklimlendirme sistemi, aydınlatma, altyapı, tesisat gibi sistemlerin eklenmesi çatı kaplama malzemesinin değiştirilmesi, kuzey ve batı cephelerine park yapılması gibi müdahaleler yapılmıştır.



Şekil 3-40: Kırmızı Medrese IV. Dönem Planı (HS-A, 2022)



Şekil 3-41: Kırmızı Medrese IV. Dönemi gösteren havadan görünümü (HS-A, 2022)

3.4 Restorasyon Öncesi Durumu ve Bozulmalar

Kırmızı medrese 2019 yılında özellikle üst örtü ve temelerden su alması sonucu oluşan bozulmalar sebebiyle restorasyona alınmıştır.

Yapı bünyesinde meydana gelen fiziksel bozulmalar, yağmur suyu nedeniyle cephede ve yapı iç kısımlarında meydana gelen bozulmalar, insan ve diğer canlılardan kaynaklı bozulmalar ve bitkilenme olarak tespit edilmiştir. Bu tespitler doğrultusunda yapı üzerinde yapılacak müdahaleler; yağmur ve zemin sularına karşı alınacak önlemler, tuğla kısımlarda meydana gelen fiziksel bozulmalara karşı alınacak önlemler olarak tespit edilmiştir.

3.4.1 Fiziko-kimyasal bozulmalar

Binanın cephelerinde bulunan tuğla yüzeylerinde çevresel etkiler sonucu kirlilik oluşumları görülmektedir.



Şekil 3-42: iç mekanda su kaynaklı bozulmalar(sol), Dış cephelerde Su kaynaklı bozulmalar(sağ)

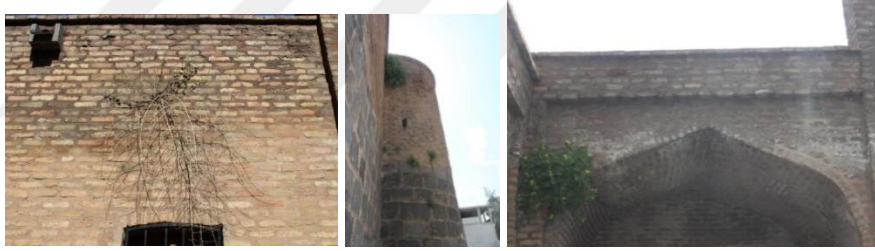
Bununla birlikte duvar yüzeylerinde, bakımsızlık ve çevresel nedenlerle rutubet bulunmaktadır çatı ve temelde suyun kapilarite ile cepheye yayıldığı görülmektedir.



Şekil 3-43: Tuğla yüzeyinde oluşan tuzlanma(sol), Tuğla yüzeyinde oluşan kararmalar (sağ) (HS-A, 2022)

3.4.2 Canlılardan kaynaklı bozulmalar

Yapının çevresinde ve yüzeylerinde sürekli ıslanmadan kaynaklı yosun oluşumları, kararmalar ve otsu bitki oluşumları görülmektedir.



Şekil 3-44: Yapının farklı bölgelerinde otsu bitki oluşumları (AVGM-A, 2021)

3.4.3 Niteliksiz onarım ve müdahaleler

Yapının iç ve dış cephelerinde niteliksiz ve portland çimentosu bağlayıcılı onarımlar bulunmaktadır. Bunun yanında zamanla kullanıma bağlı olarak niteliksiz kaplamalar yapıldığında görülmüştür.



Şekil 3-45: İmitasyon (beton) tuğla ile örülen tonoz(sol), İmitasyon (beton) tuğla ile örülen kubbe(sağ), (HS-A, 2022)



Şekil 3-46: Elektrik bağlantısı Kablo geçişleri için yapılan müdahaleler

Yapının uzun süre suya maruz kalması yapılacak müdahale boyutlarını ve gerekli süreyi arttıracakı öngörüldüğü için öncelikle yapı geçici bir çelik çatı ile kapatılmıştır. Medresenin üstü kapatıldıktan sonra Koruma Kurulu onaylı restorasyon projeleri doğrultusunda; mevcut dam örtüsü, membran ve dolgular sökülüştür. Çatı kaplamalarının sökülmesi ve yapılan raspa ve derz açma çalışmalarında Onaylı projesinden farklı olarak medresenin harim bölümünün güneydoğu kubbesinin kuran kursunun aynalı olan tonozunun ve doğudaki iki hücre biriminin önlerindeki revak bölümlerinin tonozlarının imitasyon (beton) tuğla olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca Harimin kubbe altı duvarlarında yapılan derz açma çalışmasında doğu duvarının tamamının diğerlerinin bir kısmının imitasyon (beton) tuğla olduğu tespit edilmiştir. Bu tespitler yapıldıktan sonra revize rölöve ve revize restorasyon projeleri ve mevcut durum raporları hazırlanarak tekrar koruma kurulu onayına sunulmuştur.

4 KIRMIZI MEDRESEDE YAPILAN RESTORASYON MÜDAHALELERİ

Bu bölümde cizre Kırmızı Medrese 2019- 2022 yılları restorasyon ve onarım işi kapsamında yapılan müdahaleler tez yöntemi olarak oluşturulan müdahale sınıflandırma sistemine göre ele alınarak açıklanmıştır.

4.1 Yapı Müdahaleleri

Bu bölümde kırmızı medrese restorasyonunda yapı özelinde yapılan müdahaleler ele alınmıştır. Yapıyı oluşturan tüm yapı elemanlarındaki bozulma sebeplerinin tespiti yapılacak müdahale yönteminin belirlenmesi ve bu müdahalelerin uygulanma aşamaları açıklanmıştır.

4.1.1 Yapısal müdahaleler

Bu bölümde Kırmızı Medresenin yapı elemanlarında bozulmaya neden olan etkenler ile bu etkenler sonucu oluşan hasar ve bozulmaların tespit edilmesi, bu hasar ve bozulmalara koruma kavramına göre yapılan müdahaleler ele alınmıştır.

4.1.1.1 Temel müdahaleleri

Kırmızı medresede temellere yapılacak müdahaleleri belirlemek için kot farkları ve dönemsel restitüsyon durumları göz önüne alınarak farklı noktalarda araştırma kazıları yapıp öncelikle temellerin mevcut durumu tespit edildi.

Açılan araştırma çukurlarında yapılan gözlemler aşağıda sıralanmıştır:

- Yapının temel sistemi, mevcut taşıyıcı duvarların yaklaşık duvar genişliği kadar (70cm) zemin içerisinde inşa edilmesiyle oluşturulan duvar altı sürekli temel sistemi şeklindedir.
- Temel genişlikleri, yaklaşık duvar genişliği ölçülerindedir (70 cm). kuzey cephesindeki temeller sur duvarları üzerine inşaa edildiği için genişliği tam

olarak tespit edilememiştir ama diğer cephelerde temeller mevcut duvarların yaklaşık olarak aynı genişlikte zemine 50 cm ile 210 cm arasında gömülmesiyle oluşturulmuştur.

- Açılan kazı çukurlarında herhangi bir göçme, stabilite kaybı vs. gözlenmemiştir.
- Temeli oluşturan bazalt taşlarının bütünlüğünü büyük oranda koruduğu gözlenmiştir.
- Temel altı zeminde ve temel bölgesinde nemlenme ve zeminde yüksek su muhtevası gözlenmemiştir.
- Temelin oturduğu zemin birimi konglomera olup yapılan gözlemsel değerlendirme sonucunda mevcut su muhtevasının limitlerin altında olduğu düşünülmektedir.

Açılan gözlem çukurlarında bazı duvarların altında duvar altı temelinin yapıldığı görülmüştür. Bu yapı duvar genişliği kadar olup duvar alt kotundan bazı noktalarda değişkenlik göstermekle beraber 1.5 m - 2.80 m ye kadar inmektedir. Kuzey duvarında ise daha önceki restorasyon dönemine ait beton duvar altı hatılı görülmüştür. Betonarme (Donatı tespiti yapılamamıştır.) hatıl kuzey duvarı boyunca devam etmemektedir. Kuzey duvarının bir kısmında görülmüştür. Ayrıca kuzey duvarının altında herhangi bir temel örgüsüne rastlanmamıştır.



Şekil 4-1: Kuzey duvarı dış cephe gözlem çukuru(sol), Kuzey duvarı iç kısım gözlem çukuru(sağ),



Şekil 4-2:Doğu dış cephesi gözlem çukuru (sol),Hücre ara duvar temelinde açılan gözlem çukuru (sağ) (HS-A, 2022)

Kuzey cephesinin iç ve dış kısmında kot farkı tespit edilmiştir. İç kısımda tuğla duvar alt kotu zemin kotu ile aynıdır. Fakat dış kısımda tabi zemin kotu aşağıdadır. İçte 3 sıra bazalt taş örgü gözlemlenirken dış kısımda 6 sıra taş gözlemlenmiştir.

Mevcut temel sistemine ilişkin geometrik analiz ve değerlendirmeler;

Temellerin, üzerindeki yapıları güvenle taşıyabilmeleri için taşıma gücü ve oturma kriterlerinin her ikisinin birden sağlanması gerekir. Bu nedenle, yapı temeli ve temel zemininin mevcut durumu için taşıma gücü ve oturma analizleri gerçekleştirilmiştir.

Taşıma gücü analizleri, TBDY 2018 yönetmeliğine uygun olarak, elde edilen laboratuvar deney sonuçları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı İçin Esaslar, 2018 yılı Madde 16.8.3.2 Temel taşıma gücünün karakteristik dayanımı q_k değeri ifade edildiği şekilde hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonrası ilgili yönetmelik yüzeysel temeller için dayanım katsayılarından Temel Taşıma Gücü'nün hesabına yönelik γ_{Rv} dayanım katsayısı değeri 1.4 kullanılarak, Temel Taşıma Gücü değeri hesap edilmiştir.

Taşıma gücü analizinde literatür taraması sonucu, ortalama kohezyon değeri olarak $c = (0.56 + 0.60)/2 = 0.58 \text{ kg/cm}^2$ değeri kullanılmış olup, içsel sürtünme açısı $\phi = 20$ olarak alınmıştır. Zeminin doğal birim hacim ağırlığı, $\gamma_n = (1.80 + 1.84)/2 = 1.82 \text{ t/m}^3$ olarak belirlenmiştir. Temel genişliği, $B=0.70 \text{ m}$. Temel derinliği, $D_f=0.50 \text{ m}$. olacak şekilde seçilmiştir.

Üst Yapı Zemin İlişkisi; Yapı genel anlamda incelendiğinde yığma duvarlarda zemin kaynaklı oturma çatlağına rastlanmamıştır. Bölge zemini incelendiğinde sıkışmış kum olduğu anlaşılmaktadır. Bu yapı kum ve çakılın basınç etkisi ile sertleşip konglomeraya dönüşmesi ile sonuçlanır. Konglomeranın taşıma gücü yüksek, oturmaya ve sıvılaşmaya karşı direnci yüksektir. Sadece kuzey ve kuzey doğu duvarı özelinde bakarsak dış duvarın zemin kotunda aşağıya inmemesi, içteki dolgunun oluşturacağı baskı, ve duvarın çok uzun zamandır tamamlanmamış olması ve restorasyonda kuzey duvarının tonozlarının tamamlanması kararı ile birlikte müdahale yapılmasını gerekli kılmıştır. Bu müdahale yapının taşıyıcı sistem anlamında sağlığına kavuşması için yapılacaktır. Bunun dışındaki temelleri yapı çevresinde oluşturulacak drenaj sistemi ile koruyarak başka müdahaleye gerek görülmemiştir.

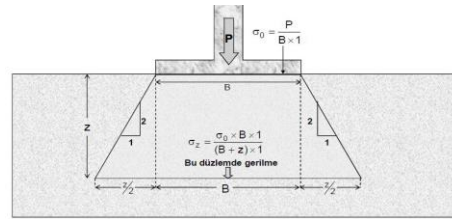
Oturma Analizi; Yapı temelleri taşıma gücü açısından yetersiz bulunmuş olup, temel tabanından zemine Aktarılan net yükler altındaki oturmalar bu bölüm altında hesap edilerek cm. cinsinden verilmiştir. Duvar altı sürekli temel için toplam oturma değerleri incelendiğinde toplam oturmaların 2,33 cm olduğu görülmektedir. Hesaplanan toplam oturmalar değerlendirildiğinde elde edilen oturma değerinin minimum olduğu görülmektedir.

Oturma hesabı için kullanılan zemin profili ve gerilme dağılımı aşağıda verilmiştir.

Konsolidasyon oturması:

$$\Delta H = m_v \cdot \Delta P \cdot H$$

konglomera tabakası ortasındaki jeolojik gerilme:



$$P = \gamma \cdot H/2 = 1.82 \times 2/2 = 1.82 \text{ t/m}^2$$

$$P - P + \Delta P = 0.182 \text{ kg/cm}^2 - 0,889 \text{ kg/cm}^2 \text{ için } m_v \approx 0.0263 \text{ cm}^2/\text{kg}$$

Sıkışabilir konglomera tabakası kalınlığı: H=200 cm

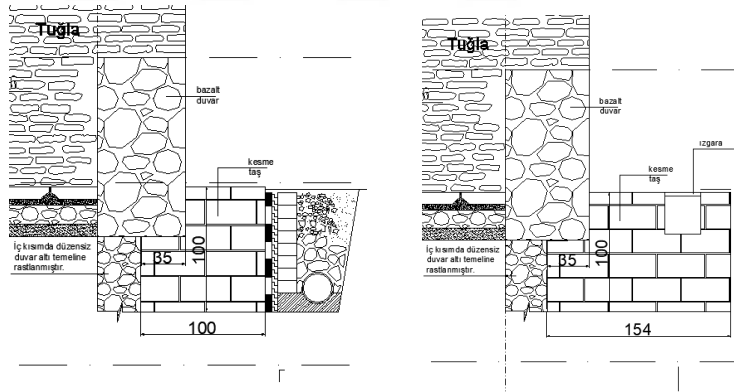
Konsolidasyon oturması: $\Delta H = m_v \cdot \Delta P \cdot H = 0.0263 \times 0.444 \times 200 = \underline{2.33 \text{ cm}}$

Tarihi yapı olması sebebiyle yapının oturmasını tamamladığı kanaatine varılmıştır. Yeni oturmaları tetikleyecek zemin suyu, etkilerinin bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple mevcut onaylı restorasyon projesinde verilen drenaj hattı çok aşağıda kalacağından yüzey sularını toplamada yetersiz kalacak ve temel altı su almaya devam edecektir. Drenaj hattının temel alt kotuna taşınması gerekmektedir, bunun için proje ve raporlar koruma kurulu onayına sunularak onay alındıktan sonra müdahalelere başlanmıştır.

Kuzey ve Kuzey Doğu Duvarı Temel İyileştirme Önerileri

Hesaplamalar neticesinde daha önceden de bahsedilen sebeplerden ötürü kuzey duvarı temeline müdahale yapılmasına karar verildi ve değerlendirilmek üzere koruma kuruluna raporlarla birlikte proje ve detaylar hazırlanarak sunuldu.

Koruna kuruluna drenaj hattı ile birlikte temelin dıştan ek duvarla sarılması şeklinde ve drenaj hattından bağımsız duvar örülmesi şeklinde iki farklı öneri ile gidilmiş, belirtilen birinci önerinin uygulanması kurul tarafından uygun görülmüştür.



Şekil 4-3: Temel takviyesi ve Drenaj detayı 1. Öneri(sağ), 2. Öneri(sol)

Birinci öneride; kuzey cephesi mevcut taş duvarının yanına ikinci bir duvar örülmesi uygun görülmüştür. Örülecek taş duvar hem mevcut duvarın altına 35 cm girecek şekilde ve toplamda 1 m genişliğinde olacak şekilde teşkil edilecektir. Drenaj hattı su yalıtımı yapıldıktan sonra drenflex boru ile sağlanacaktır. Mevcut duvarın yeni duvar

ile metal elamanlarla bağlanması gerekmektedir. Derz aralarına çakılacak m12 galvanizli ve tam dişli çelik çubuklarla sağlanmalıdır. Bu imalat kuzey duvarının ilk 20 m sine kadar yapılacaktır. Daha sonraki arazi kotunun 1 m düştüğü Kuzey duvarının devam eden 5.80 m lik duvarının altında daha önceden yapılan betonarme hatıl sökülerek yeni yapılacak taş duvarın kademeli şekilde devam ettirilmesi sağlanmıştır. Üst kot aynı kalacak şekilde duvar aşağıya doğru derinleştirilmiştir.

Güvenlik amaçlı temel dibi kazılar 2 metre uzunluğunda yapılmış temel takviye işlemi tamamlandıktan sonra kazı işlemi tekrar 2 şer metreyle tüm cephe boyunca devam ettirilerek temel örümü tamamlanmıştır. Temel örülmesinde 25x30(cm) serbest boy bazalt taş kullanılmıştır detaydan farklı olarak tüm temel boyu 35 cm değil 25 ile 50 cm aralıklarında değişen ölçülerde taş yerleştirilmiştir. Taş duvarda örülen her sırada taş bloklar paslanmaz kenetlerle birbirine bağlanmış ve kenet delik yerlerine kurşun eritilip dökülerek sabitlenmiştir. Yeni örülen temelin mevcut temel ile çalışmasını sağlamak amacı ile çelik tijlerle bağlantısı sağlanmıştır.

Aşağıda temel takviyesi için örülen bazalt taş temelin örüm aşamaları ve çevre drenajının yapımı gösterilmiştir.



Şekil 4-4: Yeni temel ile eski temelin çelik tijlerle bağlantısının yapılması(sol), Kenet bağlantı yerlerine kurşun dökülmesi(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-5: Temel takviyesine yalıtım yapılması(sol),Temele drenaj levhası ve drenaj borusu döşenmesi (sağ) (HS-A, 2022)

Yapının tamamlanacak Kuzey ve kuzey doğu temelleri hariç diğer bölümlerinde yapılan analizler sonucunda temel müdahalesine gerek görülmemiş yalıtım ve drenaj ile suya karşı korunması sağlanmıştır. Bu amaçla temel yanları kazı çalışmaları yapılmıştır moloz taş olan temel yüzeyleri düzgün olmadığı için öncelikle hidrolik kireç esaslı harç ile düzgün bir yüzey elde edilmiş ardından projede belirtilen yalıtım uygulamaları yapılarak drenaj levhası ile korumaya alınmıştır. Tüm cephelerde temel güçlendirme ve drenaj işlemlerinden sonra bazalt taş ile çevre kaldırımı yapılmıştır.



Şekil 4-6 Moloz taş olan temel yüzeyinin temizlenmesi (sol), moloz taş olan temel yüzeyinin sıvanması(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-7: Temel yüzeyine yalıtım yapılması (sol), Temelde drenaj levhası ve drenaj borusu döşenmesi (sağ) (HS-A, 2022)

4.1.1.2 Duvar müdahaleleri

Bu bölümde kırmızı medresede bazalt ve tuğla olan duvarlarda oluşan bozulmaların tespit edilmesi, bu bozulmalara yapılacak müdahalelerin belirlenmesi ve belirlenen müdahalelerin uygulama adımları açıklanmıştır.

Derz onarım müdahaleleri

Kırmızı medresenin bazalt ve tuğla olan duvarlarındaki derzlerle ilgili öncelikle bozulmalar ve sebepleri tespit edilmiştir.

Derzlerde tespit edilen bozulmalar; Harç erozyonları sonucu belli bölgelerde derz boşalmaları, fazla neme maruz kaldığı için çiçeklenme, kararmalar, kabuk atmalar ve daha önceki restorasyonlarda gördüğü yanlış müdahaleler olarak belirlenmiştir. Malzeme analizlerine göre daha önceki restorasyon müdahalelerinde derzlerde çimento esaslı harç kullanılmıştır. Çimento nemi çektiği için derzlerin çimento esaslı olması yapının neme daha çok maruz kalmasına sebep olmuş ve bu durum yapıda ciddi bozulmalara sebep olmuştur.



Şekil 4-8: Tuğla duvar yüzeyinde derz açma işlemi (HS-A, 2022)

Derzlerde bulunan bu hasarlar ve çoğu duvarda çimento esalı harç kullanılmış olması sebebiyle yapının hem iç hem de dış mekan duvarlarında tüm derzlerin onarılmasına karar verilmiştir. Bu nedenle öncelikle her duvarlarda farklı kalınlıkta olan derzlerin kalınlıkları belirlenmiş ve bu kalınlıklara göre murçlar temin edilmiştir, ardından uzman ekipler ile hassas bir şekilde derzler sökülüştür. Derz sökümünde duvar elemanlarının zarar görmemesine dikkat edilmelidir. Bunun için murcun duvar yüzeyine olabildiğince paralel gelecek şekilde kullanılması gerekir bu hem derzin daha kolay sökülmesini sağlayacak hem de duvar elemanlarının zarar görmesini engelleyecektir.



Şekil 4-9: Medrese mescit bölümünde derz açma işlemi(sol), Medrese doğu cephelerinde derz açma işlemi (sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-10: Medresede farklı duvarlardan alınan farklı renklerdeki derz numuneleri (HS-A, 2022)

Derz harcı için: Malzeme analizinde belirtilen oranlarda 500 doz hidrolik kireç esaslı derz harcı hazırlanmıştır. Medresede farklı olan derz renklerini yakalamak için her cephe için farklı oranlarda tuğla tozu tozu kullanılarak tespit edilen en eski derz rengine uygun tonda renk belirlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 4-11: Yapılan farklı Derz dolgu numuneleri (HS-A, 2022)

Duvarlarda derz yapımından önce, çiçeklenme olan yüzeylerde kağıt hamuru uygulaması yapılarak taş ve tuğla olan duvarın bünyesindeki tuz alınmaya çalışılmıştır.

Kağıt hamuru işleminden sonra derz boşluklarına giren lapa parçaları toz ve kirler için ince uçlu fırça kullanılarak temizlik yapılmıştır. Derz yapımında duvarlar basınçlı su ile yıkanmıştır, bu derz aralarından toz ve kiri uzaklaştırıp harcın duvar yüzeyine daha iyi tutunarak aderans sağlayabilmesini sağlamıştır.



Şekil 4-12: Derz yapılmadan önce duvarın basınçlı su ile yıkanması(sol), Derz dolgu yapılması(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-13: Yatak derzlerinin doldurulması (HS-A, 2022)

Çatlak onarım müdahaleleri

Bu bölümde medresede farklı sebeplerle oluşan duvar çatlakları ve bu çatlaklara yapılan müdahaleler açıklanmıştır.

Ancak bu hasarın meydana gelmesine etken bir kaç sebep olduğu düşünülmektedir. Bunlardan ilki daha önceki restorasyonda yapılan özensiz çalışmalardır. Ahşap kapı sökülüp yerine yenisi takıldıktan sonra kapı kasası ile kemer arasındaki boşluklar oluşmuş ve bu boşluklar nispeten daha az mukavemetli ve deforme olabilen malzeme ile doldurulmuştur. Bu durum kemerin altında yumuşak bir yastık gibi davranıp kemerin hareketini engelleyememiştir.



Şekil 4-14: Medrese girişi kapı üstünde çatlak (HS-A, 2022)

İkinci olası sebep ise kemerin üstündeki duvarın alınarak kemer içindeki basınca çalışan yapısal elemanlarda gerekli basınç kuvvetinin oluşamaması ve yüzey

sürtünme Dolgu malzemesi olarak köpük kullanılmıştır. Kuvvetinin azalmasına bağlı taşlarda ayrışma oluşmasıdır. Bu durumda kemerlerdeki taşlar basınç kuvveti etkisinde değil çekme kuvveti etkisine girer ki bu durum kemer, tonoz veya kubbe türü yapıların çalışma mantıklarına ters bir durumdur. Kemerlerde yük azaltmak sanılanın aksine her zaman iyi bir müdahale değildir. İstenmeyen sonuçlara sebebiyet vermemesi açısından yapının aslına sadık kalınarak restorasyon ve restitüsyon çalışmaları yürütülmelidir.



Şekil 4-15: Duvar Çatlağın da karbon çubuk yerleşimi(sol), Epoksi uygulaması(sağ)
(HS-A, 2022)

Müdahale Aşamaları;

- Mevcut ahşap kapı sökülüştür.
- Mevcut ahşap kapı üzerinde dolgu malzemesi olarak kullanılan malzeme sökülüştür.
- Temizliği yapılan dolgu malzemesi ve sıva raspasından sonra düz bir satıh elde edilmiştir. yüzeyde fazla aşınma olduğundan uygun sıva harcı ile sıvanıp düz bir yüzey elde edilmiştir.
- Sıva yapıldıktan sonra kemerin altına 10 cm genişlikte ve kemer boyunca çift kat karbon lifli elyaf (cfrp)uygulaması yapılmış. cfrp 420 gr/m2 yoğunlukta ve 0.14 mm kalınlıkta uygulanmıştır.
- Uygulama bittikten sonra kapı yerine takılmış, Kapı takıldıktan sonra kapı kasası ile cfrp arasındaki küçük boşluklar enjeksiyon harcı ile doldurulmuştur.



Şekil 4-16: Onarım sonrası görünüş (HS-A, 2022)

1-5 mm Arası Çatlaklarda: Çatlak genişliğine, derinliğine ve ortam koşullarına göre karar verilerek, çatlak düzleminin her iki tarafından şaşırtmalı olarak uygun aralıklar (30- 50 cm) ile delikler açılmalıdır. Bu delikler çatlak düzlemini delip diğer tarafa geçecek derinlikte ve çatlak düzlemi ile yaklaşık 45o'lik açı yapacak şekilde açılmalıdır. Açılan delikler içerisine hava tutularak toz ve serbest parçacıklar uzaklaştırılmalı ve içerisine plastik pakerler çakılıp, sıkılarak sabitlenmelidir. Tüm pakerler yerleştirildikten sonra, paker çevreleri ve çatlak üzeri uygun harç ile sıvanmalı ve çatlağın sızdırmazlığı sağlanmalıdır. Ortam ve hava koşullarına bağlı olarak en az 24 saat sonra uygun enjeksiyon pompası kullanılarak enjeksiyon işlemine başlanmalıdır.

5 mm'den Geniş Çatlaklarda; Çatlak genişliği, derinliği ve ortam koşullarına göre karar verilerek, çatlak içerisine uygun aralıklar (-75-100 cm) ile pnömatik hortumlar yerleştirilmelidir. Basınçlı hava ile çatlak içerisindeki serbest parçacıklar uzaklaştırılmalıdır. Tüm hortumlar yerleştirildikten sonra, hortum çevreleri ve çatlak üzeri uygun harç ile kaplanmalı ve çatlağın sızdırmazlığı sağlanmalıdır. Ortam ve hava koşullarına bağlı olarak en az 24 saat sonra uygun enjeksiyon pompası kullanılarak enjeksiyon işlemine başlanır.

Güçlendirme müdahaleleri

Duvar güçlendirme için kullanılan yöntemlerden biri enjeksiyondur. Enjeksiyon

işlemine hazırlık için önce enjeksiyon verilecek duvar yüzeyinde 1 m aralıklarla eşkenar üçgen oluşturacak şekilde ince uçlu matkap ile derz aralarından enjeksiyon delikleri açıldı, delik derinliği her duvar için duvar kalınlığına göre belirlendi, açılan delik içlerine enjeksiyon hortumları yerleştirilerek çevreleri sızdırmazlık için harçla kapatıldı, harç kuruduktan sonra Hidrolik kireç esaslı bağlayıcı kireç tarifine uygun olarak düşük hızlı matkap yardımıyla karıştırılarak homojen bir şerbet hale getirildi, önce delik içlerindeki toz ve kirin açılması için hortumlardan hava verildi ardından Enjeksiyon makinesinin barı en fazla 1 bara çıkacak şekilde ayarlanıp kontrollü olarak şerbet verildi,

Enjeksiyon işlemi en alt sıradaki hortumdan başlanarak enjeksiyon malzemesi başka bir hortumdan taşana kadar verilmeye devam edildi, yeni hortuma geçmeden enjeksiyon yapılan hortumun ağzı kapatıldı, Enjeksiyon yapılacak yüzeydeki tüm hortumlarda enjeksiyon işlemi tamamlandıktan ve malzeme mukavemetini aldıktan sonra yüzeyde kalan hortumlar kesildi.



Şekil 4-17: Medrese beden duvarlarına açılan enjeksiyon delikleri (sol), Kompresör ile enjeksiyon yapılması (sağ) (HS-A, 2022)

Tuğla duvarlarda yapılan güçlendirme müdahalelerinden biri de çürütme işlemidir, çürütme işlemi tuğla duvarda yüzeyi 3 cm ve daha derin olarak aşınmış tuğlalarda uygulanmıştır. Çürütülen tuğlalar yerine yeni tuğlalar yerleştirilerek yeni derz dolguları yapılmıştır.



Şekil 4-18: Soldan sağa uygulama aşamaları (HS-A, 2022)



Şekil 4-19: Tuğla duvarda çürütülecek tuğlaların belirlenmesi(sol), Belirlenen tuğlaların çürütülerek alınması(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-20: Çürütme müdahalelerinden sonra tuğla duvar yüzeyi (HS-A, 2022)

Bitki temizleme müdahaleleri

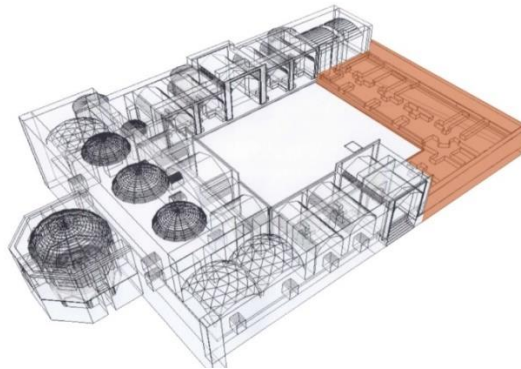
Duvarlar, onarım ve güçlendirmeden önce, üzerinde oluşan mevcut otsu ve odunsu bitki oluşumlarından arındırılmıştır. Duvar yüzeyinde bulunan çeşitli ot, sarmaşık gibi bitkiler özel bir ilaçlar kullanılarak yüzeyden soldurulup temizlendi. Bitkilerin temizlenmesinden sonra bitki köklerinin duvar yüzeylerinde oluşturduğu boşalmalar özgün harç malzemesi kullanılarak yenilendi. Bitki temizliğinde kullanılan

herbisitler seçilirken özellikle sistemik etkilerine dikkat edilmelidir uygulayacak kişinin imaske eldiven iş güvenliği malzemelerini kullanması sağlanmalıdır.



Şekil 4-21: Medrese cephelerinde otsu bitkiler(sol), Herbisit ilaç ile bitki temizliği yapılması(sağ) (HS-A, 2022)

Kuzey doğu bölümünün tamamlanması: Medrese; 36.50X28.80 m. ölçülerinde olup kuzey-güney yönünde dikdörtgen bir forma sahiptir. Yapı, batıdan doğrudan Cizre Kalesi'nin surlarına dayanmaktadır. Kuzey kanadı ve kuzeydoğu kanadı yıkık olarak günümüze ulaşmıştır. Eserin bu bölümlerinin ne zaman ve nasıl yıkıldığına dair bir kayıt bulunamamıştır. Mevcutta bulunan kuzey ve doğu cephesi kuzey yönü duvarlarının 2007 yılı onarımında yapıldığı onarım fotoğraflarından anlaşılmaktadır. Kuzey duvarında tuğla yüzeyde bırakılan medrese duvarı izleri de bu onarımın ürünüdür.



Şekil 4-22: Medresenin tamamlanan kuzey doğu bölümü

Yapının bu bölümünün tamamlanması için Yapı taşıyıcı sistemi incelendiğinde;

Düşey taşıyıcıları belli bir yüksekliğe kadar bazalt yonu taşı üzerine tuğla beden duvarları ile yine aynı malzeme ile teşkil edilmiş revak tonoz ayaklarının, Eğrisel taşıyıcıları ise tuğla kubbe ve tonozlar ile tonoz örtü üzerindeki tuğla destek kubbelerinin oluşturduğu görülmektedir. Yapı dikdörtgen bir çerçeve şeklinde tasarlanmış olup batı ve doğudaki yol kot farkından dolayı batı cephesi 3 adet dairesel kesitli burç ile desteklenmiştir. Güney yönünde kubbe ile örtülü Mescid ve Türbe kısmı bulunmaktadır.

Doğu eyvanının kuzey yönü 2007 onarımında 1,00 metre yüksekliğinde bazalt yonu taşı üzerine kuzeye doğru alçalacak şekilde 70,00 cm kalınlığında tuğla duvar olarak örülmüştür.

Kuzey kanadın batı köşesinde 2 gözlü kubbe örtülü hücre bulunmaktadır. Kuzey duvarı 2007 onarımında ortalama 1,20 metre yüksekliğinde bazalt yonu taşı üzerine tuğla olarak 70,00 cm genişliğinde +2,23 kotuna kadar yükseltilerek kuzeybatıdaki medrese odası duvarına ve kuzey doğudaki +2,30 kotundaki yeni yapılan duvara mesnetlenmiştir.

Kuzey doğu bölümünün yıkılması ve sonrasında yapılan bu müdahalelerle yapı taşıyıcı sistemi mevcut haliyle geometrik olarak düzensiz bir hal almış ve stabilitesi bozulmuştur. Bu bağlamda; yapının yıkık kısımlarının Onaylı restitüsyon projesine göre yeniden yapılmasıyla yapı stabilitesi sağlanabilir ve II. derece deprem bölgesinde yer alan eserin depremlere karşı güvenliği arttırılabilecektir. Bu doğrultuda Yapının yapısal analizleri yapılmış ve mevcut kalıntılar üzerine yapının tamamlanmasının yapı güvenliğini olumsuz yönde etkilemediği belirlenmiştir.

Yapısal analizler 3 farklı durum için tekrarlanmıştır. Bunlar kendi ağırlığı altında, kendi ağırlığı ve hareketli yükler altında ve son olarak kendi ağırlığı + hareketli yükler + deprem kuvvetleri altında olarak sıralanmıştır. 3 farklı durum için yapıdaki gerilmeler kontrol edilmiş ve kesitler belirlenmiştir. Tonozlar için kilit taşının olduğu yerdeki minimum kalınlık 35 cm olarak belirlenmiştir. Bunun üzerindeki kalınlıklar emniyetli tarafta kalmak adına uygundur. Tonozların iç kısmında moloz dolgu hesaplanmış ve yükler buna göre hesaplanmıştır. Bu durumda tonozda gerekli basınç

kuvveti sağlanmıştır. Dolgu için cüruf veya buna benzer hafif dolgu malzemeleri kullanılması uygun görülmüştür. Kilit taşı kalınlığı min 35 cm dir. Mevcut kalıntılar üzerinden yeniden yapılacak duvarlar için ise harman(ateş tuğlası) tuğlasından yapılan yığma duvarlar esas alınmış ve deprem yönetmeliği 5. Bölümde bu tür duvarlar için verilen değerler kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Duvar kalınlıkları teorik hesap için 70 cm alınmış ve hesaplamalar bu doğrultuda devam ettirilmıştır. ıkan sonuçlara göre 70 cm duvar kalınlığı kuvvetleri aktarabilmesi açısından yeterli görülmüştür. Bu kalınlık minimum değer olarak kabul edilmiştir. Restitüsyon projesi baz alınarak gerekli yerlerde kalınlaştırma yapılmasında bir sakınca görülmemiştir. Duvarlar için kullanılacak harç malzemesi yapılan malzeme deney raporunda verilen karşım oranlarına bağlı kalınarak yapılacaktır.

Her üç yükleme durumu için yapının belli bölümlerinde gerilme yığılmaları oluşmuş ancak bu yığılmalar yapının taşıyıcı sistemini etkileyecek mertebelerde olmadığı tespit edilmiştir. Fakat duvarların yeniden örülürken duvar örgü kurallarına uyulması önem arz etmektedir.



şekil 4-23:Kuzey doğu bölümünde temel tespit kazıları(sol), Blokaj döşenmesi(sağ)



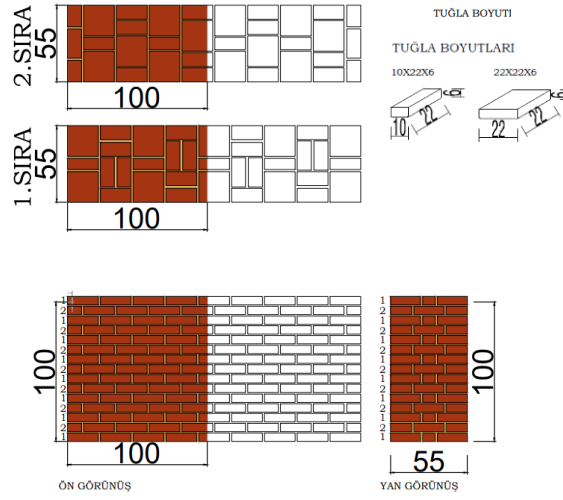
şekil 4-24: Kuzey doğu duvar rm aşamaları (HS-A, 2022)



Şekil 4-25: Kuzey doğu bölümde eski ve yeni duvar arası lento bağlantıları(sol), tonoz sırtlarındaki duvarların örülmesi(sağ) (HS-A, 2022)

Duvarlar için şaşırtmalı duvar örgüsü kullanılması tavsiye olunur. Son olarak duvar örgü kurallarından bahsetmek gerekirse :

- Kullanılacak tuğlalar düzgün şekilli ve üzeri temiz olmalıdır.
- Tuğlalar, harcın suyunu emmemesi için duvar yapımına başlamadan önce su ile iyice ıslatılır.
- Duvarlarda kireç veya çimento harcı ile takviyeli veya melez harçlar kullanılabilir.
- Duvarlarda dik derz 10 mm, yatay derzler ise 12 mm kalınlıkta yapılır.
- Örgüye duvarın iki ucundan başlanır, arada kalan kısım örülerek doldurulur.
- İki uçları teşkil eden tabakalar su terazisi yardımıyla yatay tabakalar teşkil edecek şekilde ip çekilerek örülür.
- Üst üste konulan iki sıranın dik derzleri duvarın hiçbir yerinde aynı doğrultuya getirilmemeli, duvarın örgüsüne göre çeyrek veya yarım tuğla kaydırılmalı ve bağlantı sağlanmalıdır.
- Duvarın yüzeyinde aynı dizi ile benzer şekilde yapılan tek sıraların dik derzleri aynı hizada bulundurulmalıdır.
- Sonradan sıvanacak duvar yüzeylerinde görünür derz yüzeyleri mala ile perdahlanıp kaygan hale getirilmemelidir.
- Köşede birleşme, dik saplanma ve dik kesişme gibi durumlarda duvarlar mümkünse beraber örülmelidir. Şayet eş zamanlı örme yapılmayacaksa kesişen veya saplanan duvar için duvar dişleri bırakılmalıdır.



Şekil 4-26: Tuğla duvar örülmesinde şaşırtma örgü tekniği

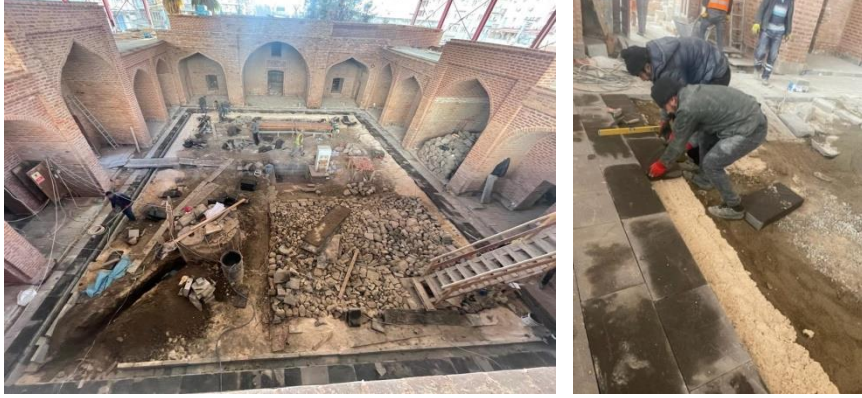


Şekil 4-27: Kırmızı Medresede şaşırtma örgü tekniği ile duvar örülmesi (HS-A, 2022)

4.1.1.3 Döşeme müdahaleleri

Tek katlı olan yapının özgün döşemesi restitüsyon projelerine göre taş kaplama olarak belirtilmiştir. Yapının güney giriş holünde özgün taş kaplamanın bir kısmı korunmuştur. En son 2007 yılındaki onarımda sökülerek yeniden döşenen avlunun kuzey kısmındaki taş döşeme dahil olmak üzere tüm avlu taş döşemesi sökülerek yeniden yapılmıştır. Avlunun batı yönündeki toprak alan su sızıntılarının önüne geçilmesi için döşeme kaplanmıştır. Avlu drenajının yapılabilmesi için avlunun dört

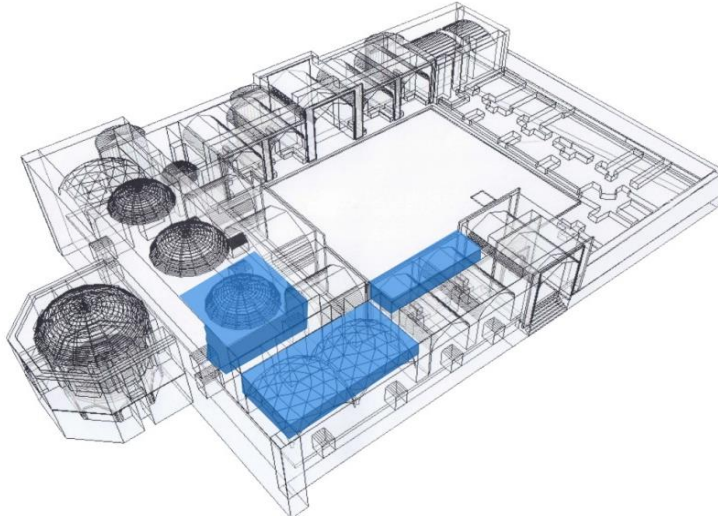
kenarında açık drenaj kanalı yapılarak kuzey doğu köşesinden tahliyesi sağlanmıştır.



Şekil 4-28: Avlu döşemesinin sökülmesi(sol), Avlu döşeme örümü(sağ) (HS-A, 2022)

4.1.1.4 Üst örtü müdahaleleri

Yapı taşıyıcı sistemi incelendiğinde; Eğrisel taşıyıcıları ise tuğla kubbe ve tonozlar ile tonoz örtü üzerindeki tuğla destek kubbelerinin oluşturduğu görülmektedir.



Şekil 4-29: Medresede yapılan raspalar sonrası tespit edilen beton ekler

Beton eklerin sökülmesi; Koruma kurulu Onaylı restorasyon projesinden farklı olarak imitasyon(Beton) olduğu tespit edilen kubbe, tonoz ve duvarların çimentonun

negatif etkilerinden koruyarak, yapıdaki tuzlanmanın önüne geçilebilmesi için sökülmesi gerektiğine ve malzeme analizinde belirlenen özgün tuğla ile yeniden örülmesine karar vermiştir. Medresede mescit bölümünde doğudaki kubbe, doğu-I hücreleri olarak adlandırılan kuran kursunun aynalı tonozu ve doğu-II ve doğu-III hücrelerinin revak tonozları imitasyon beton tuğla ile yapıldığı için sökülmesine karar verilmiştir.

Harim doğu kubbesi; Harimde Onaylı restorasyon projesinden farklı olarak imitasyon(Beton) olduğu tespit edilen kubbe ve duvarların çimentonun negatif etkilerinden korunması, yapıdaki tuzlanmanın önüne geçilebilmesi için kubbenin ve duvarın sökülerek, malzeme analizinde belirlenen özgün tuğla ile yeniden örülmüştür

Beton eklerin söküm kararından sonra kubbenin oturduğu kemer ve duvarların söküm esnasında oluşacak titreşimlerden en az etkilenmesi için öncelikle askıya alınmıştır. Söküm işlemi uzman ekipler ile sadece murç ve çekiç kullanılarak en az hasarla betondan arındırılmaya çalışılmıştır.



Şekil 4-30: Harim doğu kubbesinin sökümü (sol), Kubbe altı kemerlerin sökümü(sağ)



Şekil 4-31: Kubbe altı taşıyıcı duvarların örülmesi(sol), Kubbe altı kemerlerin örülmesi(sağ)



Şekil 4-32: Kubbe kalıbının kurulması(sol), kubbenin örülmesi(sağ),

Doğu I Hücresi(Kuran Kursu); Yerinde yapılan sökümler sonrasında imitasyon (beton) tuğla olduğu tespit edilen doğu revak tonozları Yapıdaki tuzlanmanın önüne geçilebilmesi için sökülerek malzeme analizinde belirlenen özgün tuğla ile yeniden örülmesine karar verilmiştir. Doğu kanadın güneydoğu köşesinde kalan ve kuran kursu olarak kullanılan Doğu I mekanı Yapılan kısmi sıva raspalarında tonozların imitasyon (beton) tuğla olduğu tespit edilmiştir. Duvarlarda yapılan raspa çalışması sonrası duvar tonoz geçiş bölgelerinde de imitasyon (beton) tuğla tespit edilmiştir. Yapıdaki tuzlanmanın önüne geçilebilmesi için tonozların sökülerek, duvardaki imitasyon tuğlaların ise çürütülerek malzeme analizinde belirlenen özgün tuğla ile yeniden örülmesi uygun görülmüştür.



Şekil 4-33: Doğu I hücresi müdahale öncesi durumu(sol), Raspa sonucu tuğla olan duvarlar(sağ),



Şekil 4-34: Beton olan tonoz üstündeki çatı kaplamalarının sökülmesi(sol)Doğu-I Hücresinin beton olan tonozunun sökülmesi(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-35: Aynalı tonoz kalıbının kurulması(sol), Aynalı tonozun örülmesi(sağ) (HS-A, 2022)

Tonoz ile ilgili güçlendirme projesi hazırlattırılarak onaya sunulmuştur. Sökülüp yeniden yapılacak beton tuğlalı kısmın özgün kısım ile birlikte çalışmasını sağlayacak şekilde tonoz sırtının yüksek mukavemetli haç ile kaplanarak FRP çubuklarla takviye edilerek özgün kısma bağlanması sağlanmıştır.



Şekil 4-36:Kubbe yüzeyine paroloid sürülmesi(sol), Kubbe yüzeyine tamir harcı uygulanması(sağ) (HS-A, 2022)

4.1.1.5 Çatı Müdahaleleri

Rölöve projesinde damdaki kaplama malzemesi hidrolik kireç esaslı şaptır, restorasyon projesinde ise değiştirilerek 10 cm bazalt taş kaplama olarak değiştirilmiştir. Ancak çatı kaplamalarının sökümünden sonra yerinde yapılan incelemelerde 10 cm kalınlığında derzli bazalt taş kaplamanın yapıya ciddi yük bindireceği ve derzli olması sebebiyle izolasyon problemleri oluşturacağı ve bakım gerektireceği için Medrese çatı kaplaması için aslında uygun olmadığı ve değiştirilmesi için kurula tekrar başvurulmaya,

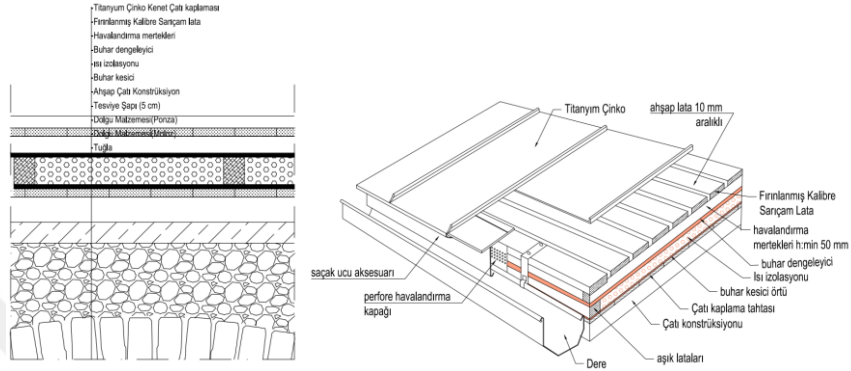
bakım gerektirmesi sebebiyle titanyum çinko kenet çatı yapılmasının daha uygun olacağına karar verilmiş ve proje uygulama prensiplerine göre projelendirilerek koruma kurulunun onayına sunulmuş ve kabul edilmiştir.

Çatıda titanyum çinkonun tercih edilmesinin sebepleri;

- Malzemenin zamanla yüzeyine oluşturduğu patina ile kendi kendini

onarılması, doğal olan yüzeyinde herhangi bir renk değişimi ve paslanmanın olmadığı için malzemede bakıma ihtiyaç duymaz

- Malzemenin ömrü minimum 70 senedir çevre şartlarına göre 120 sene dayanabilecek kadar uzun ömürlüdür
- Malzemenin yumuşak ve kolay şekillendirilebilir olması kubbe tonoz gibi yapıda bulunan geometrik şekillerinin kaplamasında kolaylık sağlamıştır.



Şekil 4-37: Titanyum çinko çatı detayı

Çatı kaplamasından önce düz bir yüzey elde edebilmek için tonoz araları ponza dolgu malzemesiyle dolduruldu ve üzerine hidrolik kireç esaslı şap dökülerek tesviye edildi. Şap iyice prizini aldıktan sonra onaylı projesine göre geleneksel çatı yöntemiyle çatı dikme, aşık ve mertekler ile gerekli eğim sağlandı, daha sonra sırasıyla buhar kesici, ısı izolasyonu, buhar dengeleyici, havalandırma mertegi ve titanyum çinko kenet sistem uygulamaları yapıldı.



Şekil 4-38: Üst örtü elemanı olan tonoz yüzeylerine tamir harcı uygulanması(sol),
Tonoz aralarına ponza taşı doldurularak şap yapılması(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-39: Çatı kaplaması altına yalıtım malzemelerinin serilmesi(sol), Çatı altına
buhar dengeleyici serilmesi(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-40: Havalandırma merteklerinin döşenmesi(sol),Titanyum çinko kenet sistem çatı kaplamasının yapılması(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-41: Çatı altına sırasıyla buhar dengeleyici serilmesi, havalandırma merteklerinin döşenmesi, Titanyum çinko kenet sistem çatı kaplamasının yapılması (HS-A, 2022)

Tablo 4-1: Kırmızı Medresede yapılan yapısal müdahalelerin analizi

MÜDAHALELER

YAPI MÜDAHALELERİ

Yapısal Müdahaleler

Yapı Özellikleri		Müdahale		Tespit Edilen Hasar Boyutu				Yapılan Müdahale Boyutu				Açıklamalar			
Yapı İsmi	:Kırmızı Medrese	İhtiyaç Kaynaklı	Hasar Kaynaklı	Basit Hasar veya gereklilik	Küçük Hasar veya gereklilik	Orta Hasar veya gereklilik	Büyük Hasar veya gereklilik	Müdahale Yapılmadı	Az Müdahale Yapıldı	Orta Müdahale Yapıldı	Büyük Müdahale Yapıldı				
Yeri	:Cizre/Şirnak														
Mülkiyeti	:Vakıflar Genel Müdürlüğü														
Yapının Türü	:Mascit, Kuran Kursu, Türbe														
Onarım Tarihi	:2019-2022														
Yapım Sistemi	:Yığma														
YapımMalzemeleri	:Taş, Tuğla														
Yapısal Müdahaleler	Temel Müdahaleleri	Geleneksel Takviye Yöntemleri	X	X			✓					✓			
		Çağdaş Takviye Yöntemleri		X			✓		✓						
	Duvar Müdahaleleri	Derz Onarımı		X			✓						✓		
		Çatlak Onarımı		X			✓			✓					
		Güçlendirme		X			✓			✓					
		Bitki Temizliği		X			✓						✓		
	Taşıyıcı Eleman Müdahaleleri	Temizleme		X			✓					✓			
		Sağlamlaştırma		X			✓			✓					
		Güçlendirme		X			✓			✓					
		Koruma		X			✓			✓					
	Üst Örtü Elemanı Müdahaleleri	Temizleme		X				✓			✓				
		Sağlamlaştırma		X				✓				✓			
		Güçlendirme		X			✓				✓				
		Koruma	X			✓						✓			
	Çatı Müdahaleleri	Dolgu ve Kaplama Müdahaleleri		X				✓						✓	
		Taşıyıcı Eleman Müdahaleleri		X				✓				✓			

4.1.2 Malzeme Müdahaleleri

Yapı elemanlarında yapılan onarım müdahalelerini açıkladıktan sonra bu bölümde, yapı malzemelerine yapılan müdahaleler açıklanacaktır. Kırmızı medresede bulunan taş, tuğla, ahşap, metal ve sıvalarda oluşan hasar ve bozulmalar incelenerek uygulanan temizlik, sağlamlaştırma ve koruma müdahaleleri açıklanmıştır.



Şekil 4-42: Medrese Batı Cephesinde tuğla ve taş duvar üzerindeki bozulmalar

4.1.2.1 Taş müdahaleleri

Medresenin temelleri ve subasman hizasına kadar olan beden duvarları bazalt taş ile örülmüştür. Yapının çevresinde suya karşı herhangi bir drenaj önleminin alınmamış olması Temelden kapilarite ile beden duvarlarından suyun yükselmesine sebep olmuştur ve duvarların kalın olması nemin uzun süre yapıda kalmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda yapının birçok yerinde yosun, kararma ve çiçeklenmeye bağlı tuzlanmalar oluşmuştur.



Şekil 4-43:Taş yüzeylerinde oluşan bozulmalar (HS-A, 2022)

Türbe bölümünün zemin döşeme kotunun altında kalması ve mekanın penceresiz olması mekanı havasız bırakmış hava hareketleri olmaması sebebiyle çok fazla rutubet oluşmuş ve bu da malzeme yüzeyinde çok fazla miktarda çiçeklenmeye neden olmuştur.

Mekânın kapalı olması ve su için bir gider olmaması, Harman tuğla yüzeyinin hassas olması temizlik için kuru ya da sulu kumlamayı mümkün kılmamıştır. Temizlik için öncelikle yumuşak uçlu fırçalar denenmiş ancak sonuç alınamamıştır daha sonra ince uçlu aletler ile mekanik temizlik ile yüzeydeki tuzlanma alınmaya çalışılmış ardından kâğıt hamuru uygulanarak malzemenin bünyesindeki tuz alınmaya çalışılmıştır.



Şekil 4-44: Taş yüzeyinde sırasıyla tuzlanma, Mekanik temizlik yapılması, Kağıt hamuru ile temizlik yapılması fotoğrafları (HS-A, 2022)

4.1.2.2 Tuğla müdahaleleri

Kırmızı medrese subasman kotuna kadar bazalt taş üzerine harman tuğla duvar ile yığma olarak inşa edilmiştir. Yapının uzun yıllar bakımsız kalması sonucu çeşitli bozulmalar meydana gelmiştir. Yapının çatıdan ve temellerden su alması ve bu suyun kapilarite ile cephe boyunca yayılması malzemelerde ciddi bozulmalar oluşturmuştur. Duvarların kalın olması ve tuğla malzemenin bünyesinde su biriktirmesi sebebiyle malzeme yıl boyu nemli kalmış bunun sonucunda malzemede yüzey kayıpları oluşmuştur ve malzemenin bünyesine aldığı suyun buharlaşması sonucu yüzeyde biriken tuzlarla malzemede çiçeklenme olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4-45: Yapıda çatıdan ve zeminden alınan su izleri

Yapının uzun süre bakımsız kalması tuğla malzemede: Malzeme yüzey kopmaları, Yangın ve biyolojik sebepler ile kararmalar, Çiçeklenme gibi bozulmalar meydana getirmiştir.



Şekil 4-46: Tuğla malzemedede yüzey kayıpları (HS-A, 2022)



Şekil 4-47: Tuğla yüzeyinde oluşan çiçeklenme (HS-A, 2022)

Tuğla malzemedede en çok görülen hasar tuzlanma olmuştur, tuzlanmayı temizlemek için farklı temizlik malzemeleri denenmiş ancak Tuğla yüzeyinde bulunan ve zamanla daha da sağlamlaşan koruyucu bir tabaka bulunmaktadır, bu tabakanın zarar görmesi ile malzeme daha kısa sürede bozulmalara uğrayacaktır.

Kumlama yöntemi koruyucu olana bu tabakaya zarar verdiği için uygun görülmemiştir

Temizlik için kullanılan AB57 Tuğlada renk değişimine neden olduğu için kullanılamamıştır. Daha sonra kağıt hamuru ile denenmiş ve en iyi sonucu sağlayan yöntem belirlenmiştir.

Tuzlanma sadece malzeme içinde değil yüzeyinde kuma şeklinde gerçekleştiği için mekanik olarak temizlenip ardından kağıt hamuru uygulaması yapılmıştır.



Şekil 4-48: Tuğla yüzeyinde mekanik temizlik ve derz açma (HS-A, 2022)

Tuğla yüzeyindeki kararma ve çiçeklenme için AB57 kullanılmış ancak tuğla yüzeyinde renk değiştirdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4-49: Tuğla yüzeyindeki kararmaların temizlenmesi için kağıt hamuru ve AB57 denenmesi (HS-A, 2022)

Tuğla bünyesinde çok fazla tuz biriktiği için uygulama sayısı artmıştır. Her uygulama sonrası kağıt hamuru saf su içine alınarak içindeki tuz miktarı ölçülmüştür.



Şekil 4-50: Revaklarda kağıt hamuru ile temizlik yapılması (sol), Dış cephede kağıt hamuru ile temizlik yapılması(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-51: Uygulama sonrası kağıt hamurunda tuz ölçüm sonuçları (HS-A, 2022)

Yukardaki şekilde uygulamalar sonucu kağıt hamurunda ölçülen tuz miktarları gösterilmiştir. Malzeme bünyesinde çok fazla tuz biriktiği için ilk üç uygulamada tuz değeri 1000 üzeri olduğu için cihaz okuyamamıştır.

4.1.2.3 Sıva müdahaleleri

Kırmızı medresede sadece İbrahim es sori türbesi olarak adlandırılan mekanda tuğla yüzeylerinde sıva görülmüştür. İçeriğinin kireç, alçı(cas), kireçtaşı kırığı ve tuğla tozundan oluştuğu yapılan analiz raporlarıyla tespit edilmiştir. Dikdörtgen planlı olan Mekânın üzeri tromp geçişli basık bir kubbe ile örtülüdür. Kasnakta tromplar arasında kalan yerlerde ise sivri kemerli nişler görülmektedir.

Tromplar ile tromp arasındaki sivri kemerli nişlerin arasında kalan üçgen alanlarda eşkenar dörtgenlerden oluşan bir süsleme görülmektedir. Kubbe kasnağındaki tüm bu düzenlemeler sıvada kullanılan malzemeden malakari kaval silmelerle

gerçekleştirilmiştir. Kubbe yüzeyi sıvanıp boyanmıştır. Sıva ve süslemelerde tuzlanma, çatlak, sıva altlarında boşluk oluşması, yangın ve çeşitli sebeplerle kararmalar olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4-52: İbrahim-es sori türbesinde sıva dökülmeleri ve kararmalar



Şekil 4-53: sıva yüzeyinde bozulmalar (HS-A, 2022)



Şekil 4-54: Sıva yüzeylerinde kağıt hamuru ile temizlik yapılması(sol), Sıva yüzeyinin basınçlı hava ile temizlenmesi(sağ) (HS-A, 2022)

Sıva müdahalesinde öncelikle ince uçlu matkap ile sıva yüzeyine küçük delikler açılmıştır, sonra açılan deliklerin içine saf alkol enjekte edilerek toz ve kirden temizlenmesi sağlanmıştır, daha sonra sıvaların altında boşlukları doldurarak yüzeye bağlanması için yüksek akışkan özelliği bulunan malta harcı ile hazırlanan karışım enjeksiyon ile yavaş yavaş yedirilerek enjekte edilmiştir.



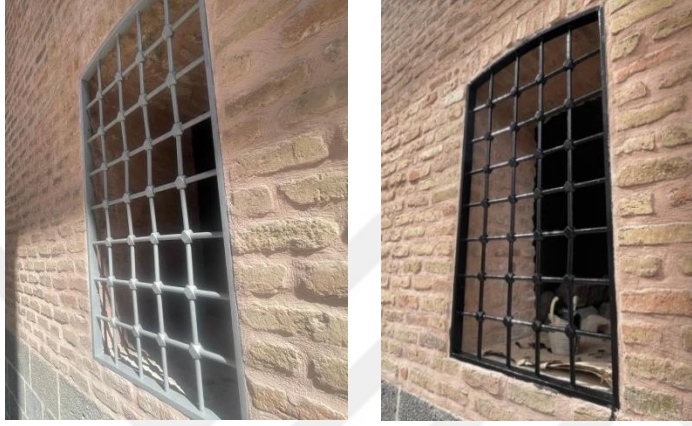
Şekil 4-55: arkası boşalan Sıva yüzeylerin tespit edilmesi (sol), Boşluk olan yüzeylerde delik açılması(sağ) (HS-A, 2022)



Şekil 4-56:Alkol enjekte edilmesi(sol), Malta harcı enjekte edilmesi (sağ) (HS-A, 2022)

4.1.2.4 Metal müdahaleleri

Kırmızı medrese Yapısının cephelerinde bulunan pencere korkuluklarında ve çevre duvarları üzerindeki özgün metal korkuluklarda oluşan korozyon ve yıpranmalar öncelikle dışı motoru ile temizlenmiştir, sonra yarı yarıya alkol-su karışımıyla yüzey temizleme işlemi yapılmış, daha sonra iki kat antipas üzerine orijinal boya renginde yeniden boyanmıştır.



Şekil 4-57: Metal korkuluklarda koruma için antipas ve boya yapılması (HS-A, 2022)

Tablo 4-2: Kırmızı Medresede yapılan malzeme müdahalelerinin analizi

ANALİZ FÖYÜ														
MÜDAHALELER	YAPI MÜDAHALELERİ	Yapı Özellikleri		Müdahale		Tespit Edilen Hasar Boyutu				Yapılan Müdahale Boyutu				Açıklamalar
		Yapı İsmi	Kırmızı Medrese	İhtiyaç Kaynaklı	Hasar Kaynaklı	Basit Hasar veya gereklilik	Küçük Hasar veya gereklilik	Orta Hasar veya gereklilik	Büyük Hasar veya gereklilik	Müdahale Yapılmadı	Az Müdahale Yapıldı	Orta Müdahale Yapıldı	Büyük Müdahale Yapıldı	
		Yeri	Cizre/Şırnak											
		Mülkiyeti	Vakıflar Genel Müdürlüğü											
		Yapının Türü	Mascit, Kuran Kursu, Türbe											
		Onarım Tarihi	2019-2022											
		Yapım Sistemi	Yığma											
		Yapım Malzemeleri	Taş, Tuğla											
		Taş Müdahaleleri	Temizleme Müdahaleleri		X			✓	✓			✓		
			Sağlamlaştırma Müdahaleleri		X		✓			✓				
			Koruma Müdahaleleri		X			✓		✓				
		Tuğla Müdahaleleri	Temizleme Yöntemleri		X			✓				✓		
			Sağlamlaştırma Müdahaleleri		X			✓				✓		
			Koruma Müdahaleleri		X			✓		✓				
		Alçıp Müdahaleleri	Temizleme Yöntemleri		X			✓		✓				
			Sağlamlaştırma Yöntemleri		X		✓			✓				
			Koruma Yöntemleri		X		✓			✓				
		Sıva Müdahaleleri	Temizleme Yöntemleri		X				✓		✓			
			Sağlamlaştırma Müdahaleleri		X				✓			✓		
			Koruma Müdahaleleri		X				✓			✓		
Metal Müdahaleleri	Temizleme Müdahaleleri		X			✓					✓			
	Sağlamlaştırma Müdahaleleri		X			✓				✓				
	Koruma Yöntemleri		X			✓				✓				

4.1.3 Çağdaş gereksinim müdahaleleri

Kırmızı medresede yapı fonksiyonunu günün koşullarına entegre etmek için gerekli olan ihtiyaçlar doğrultusunda birçok çağdaş müdahale yapılmıştır. Yapı ibadet yeri olarak kullanılacağı için iklimlendirme sistemi, ses sistemi

4.1.3.1 Plan ve hacimsel oluşum müdahaleleri

Plan müdahalelerinde arşiv verilerine göre plan kurgusu yapıp yapının özgün malzeme ve yapım sistemleri kullanılmıştır. Yapılan en kapsamlı plan müdahalesi yapının kuzey doğu bölümünün yeniden tamamlanması olmuştur. Mevcut kalıntılar, restitüsyon dönemleri ve arşivlerden yararlanılarak özgün formuna uygun olarak onaylı projesinde belirtilen malzemelerle aslına uygun olarak yeniden yapılmıştır. Mevcut durumda sonradan eklendiği tespit edilen ıslak hacimlerin restitüsyon projesi ve mevcut kalıntılar referans alınarak yapı formunun içine dahil edilmiştir.



Şekil 4-58:Avlunun kuzey doğu tonozunda yapılan ıslak hacim birimleri (sağ) (HS-A, 2022)

Yapılan bir diğer plan müdahalesi işlevsel kurguyu sağlayan çatı merdiveninin eklenmesi olmuştur. Restitüsyon dönemlerinde farklı noktalara taşındığı görülen çatı merdiveni, mevcut durumdaki kalıntılarının üzerine yapının özgün formuna göre detaylandırılarak tamamlanmıştır. Özellikle çilehane gibi dar ve uzun olan mekanlardaki açıkların tonozla kapatıldığı yapıda yine bu formda olan mekanın devanı şeklinde konumlanan merdivenin üst örtüsü tonozla kapatılmıştır.



Şekil 4-59:Çatı merdiveni örümü (sol), Tamamlanan çatı merdiveni (sağ) (HS-A, 2022)

Tüm teknik sistem donatılarının belli bir merkezde toplanması ve kontrol edilmesi için yeniden tamamlanan doğu-I hücresi teknik hacim olarak planlanmıştır.



Şekil 4-60:Teknik hacim hücresi alt yapısının döşenmesi (sol), Teknik hacimde kamera sistemi (sağ) (HS-A, 2022)

4.1.3.2 Enerji müdahaleleri

Yapının çatı sisteminde tonoz aralarına doldurulan ponza dolgu ve çatı kaplamasının altına döşenen ısı izolasyon malzemeleri yapıda enerji müdahalesi altında yapılan müdahalelerdendir. Bu müdahaleler 4. Bölümde çatı müdahaleleri bölümü altında detaylı açıklanmıştır.

4.1.3.3 Teknik sistem müdahaleleri

Kırmızı medrese özgün işlevine uygun fiziksel olarak kullanılabilir olmasına rağmen, medrese işlevinin zamanla eskimeye uğraması yeni kullanımlarla doğan ihtiyaçlar doğrultusunda teknik ve teknolojik olarak yeni ve güncellenecek müdahaleler geçirmiştir. Bu müdahalelerde yapının fiziksel ve kültürel değerlerini koruyarak yapının toplumsal ve ekonomik yaşama entegre edilmesini hedeflenmiştir. Bu müdahaleler aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

Aydınlatma sistemi müdahaleleri

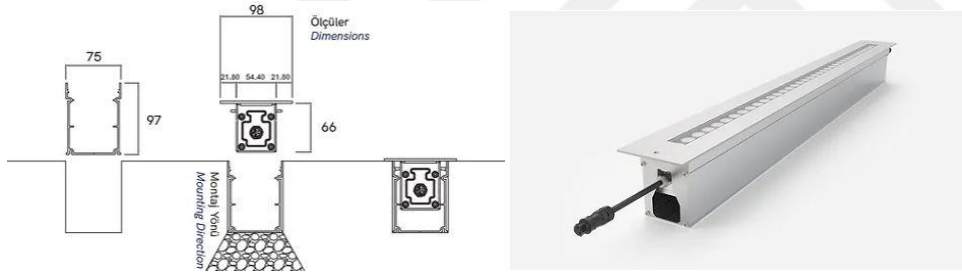
Yapıda aydınlatma sisteminin asarım sürecinde yapının bölümleri tek tek ele alınmış ve hem yakın mesafede insan ölçeği yaklaşımındaki medrese görüntüsü hem de uzaktan bakıldığında yapıya ait burç kemer ve pencere açıklıklarının estetiği ve genel şehir aydınlatması ile uyumu göz önüne alınmıştır. Bu durumlar göz önünde bulundurularak kırmızı medrese için yapılan teknik ve idari evraklarının hazırlığı koruma kurulu görüşmeleri, aydınlık analizleri çalışmaları ve projelerin çizilmesini, sahada uygulama testleri ve son ölçümlerin ardından nihai karar varılarak uygulanmıştır.

Kırmızı medresenin dış cephe ve iç avlu cephelerinin mimari aydınlatma tasarımı estetik değerlerin önde olduğu, uygulama, işletme ve bakım kolaylığı olan esere zarar vermeyecek ürünler, eserin bölgeye olan konumu ve bölgenin aydınlatma yapısı göz önünde tutularak asgari maliyetli ürünler seçilerek yapılmıştır. Kırmızı medrese için yapılan aydınlatma uygulamasında medrese dış cephe yüzeyleri, revak içleri ve türbeler için 2200 K renk sıcaklığı ve ortalama 50 lx aydınlık düzeyi, avlu içi sütun ayakları ise 3000 K renk sıcaklığı ve ortalama 20 lx aydınlık düzeyi referans alınmıştır. Bu sayede dış cepheyle renk kontrastı sağlanmış, yapı formunun algılanabilmesi sağlanmıştır. İç mekan aydınlatmalarında ise aplik ve avizeler kullanılmıştır.



Şekil 4-61: Dış Mekan Işık renk denemeleri (HS-A, 2022)

Bu eserdeki tasarımın ana hedefi; hem şehir kimliğine, hem de insan ölçeğine hitap eden, yapının mimari dokusu ve özelliklerini farklı ışık renkleriyle en iyi şekilde vurgulayabilecek bir aydınlatma yapmaktır.



Şekil 4-62: LED Wallwasher seçilen ürün detayları

Projenin tüm cephe armatürleri yere gömme tipi LED Wallwasherlar seçilmiştir. Döşeme altından kablolama sistemine bağlanarak, özel kimyasal yapıştırıcılarla Zemin kotunda monte edilmiştir. Bu şekilde yapının cephesini aydınlatmak için hiçbir armatür duvara monte edilmemiş olup, yapının çevresindeki döşeme taşları yeni konulduğu için aydınlatma armatürleri için istenilen şekil verildikten sonra döşenmiştir.



Şekil 4-63: LED Wallwasher montajı (HS-A, 2022)

İç mekanlarda duvara monte aplikler kullanılmıştır. Elektrik bağlantıları yine döşeme altından sağlanmıştır ve duvarda düşey yükselmesi için derz araları boşaltılmıştır, aplikler için belirtilen yüksekliklere kadar kablo çekildikten sonra kablo üzerleri derz dolgu malzemesiyle tekrar kapatılmıştır.



Şekil 4-64: Medrese iç mekan aydınlatma elemanları (HS-A, 2022)

İklimlendirme müdahaleleri

Yapının tuğla ve bazalt taştan yapılan kalın duvarları sayesinde yapı içinde belli bir seviyeye kadar doğal iklimlendirme sağlanmıştır. Ancak yapının bulunduğu Cizre’de Meteoroloji verilerine göre 2022 yılında Türkiye’deki en yüksek sıcaklık değerleri ölçülmüştür. Dolayısıyla bu kadar sıcak bir iklimde ibadethane ve eğitim merkezi

olarak kullanılan yapıda özellikle yapıdaki soğutma ihtiyacını gidermek için duvar ve döşemelerde ciddi müdahalelerde bulunulmuştur.



Şekil 4-65:Yapının mescit bölümünde yapılan klima sistem müdahaleleri(sol),
Mescit bölümü VRF sistem kurulum sonrası(sağ) (HS-A, 2022)

Yapıda yapılan bu yanlış müdahaleler ve yapının restorasyon sonrası yine halka açık olarak hizmet vereceği göz önünde bulundurularak yapının daha az hasar alabileceği ve mimari değerlerini en az etkileyecek şekilde bir iklimlendirme sistemi kurulumu gerekli görülmüştür. Yapılan inceleme ve projelendirme aşamalarından sonra koruma kurulu onayı alınarak iklimlendirme ihtiyacı için merkezi VRF sistem kullanılmasına karar verilmiştir. Sistem kurulumu için tüm mahallerde gerekli yerlerde döşeme taşları sökülümüştür, ardından gerekli tesisat işlemleri yapıp sökülen malzemeler ile döşemeler tekrar örülmüştür.



Şekil 4-66: İklimlendirme sistemi için döşemeye yapılan müdahale

İklimlendirme sistemlerinde iç ve dış ünite olarak iki ayrı ünite vardır. Dış ünitelerin özellikle tarihi binalarda, ibadethanelerde mümkün olduğunca yapıya zarar

vermeyecek şekilde konumlandırılması gerekir. Borulamayı da göz önünde bulundurarak, çok uzak bir mesafeye koymadan, binaya zarar vermeyecek şekilde montajını gerçekleştirmek gerekiyor. Statik yüklemelere ve binaya zarar verme olasılığına karşı, özellikle büyük kapasiteli dış ünitelerin bina ile teması olmayan yerlerde olmasında fayda vardır. Bu nedenle binanın çatısı gibi konumlandırıldığında düşey yük bindirebilecek alanlarına yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır.



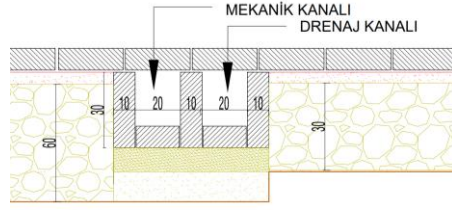
Şekil 4-67: Dış ünite bağlantısı(sol), Dış ünite Yerleşimi(sağ) (HS-A, 2022)

Tüm mahal ünitelerinin ana hatta bağlantısı avluda toplanmıştır, diktörtgen olan avlu çevresinde oluşturulan kanal yardımıyla yapı dışına yerleştirilen dış ünitelere bağlanmıştır.

Dış ünite yerleşimi için yapıya sonradan 2011 yılı restorasyonu ile eklenen bölümden karot ile delik açılarak sağlanmıştır.

Avlu döşemesinde elektrik mekanik ve su drenajı için kanallar yapılmıştır. Elektrik için yapılan kanalın içine kablolar döşendikten sonra üstüne mekanik kanalı döşenmiştir mekanik kanalının yanına da araya yalıtım yapılarak drenaj kanalı yapılmıştır mekanik kanalın içi bakır borular zarar görmesin diye beyaz kum ile doldurulup bağlantı noktalarına müdahale kapağı yerleştirilerek kapatılmıştır.

Drenaj kanalının üstü ise döşeme taşları derz yerlerinden oyularak ızgara oluşturacak şekilde avlu köşesindeki giderden avluda bulunan kuyuya aktarılması sağlanmıştır.



Şekil 4-68: Avlu içi elektrik mekanik ve drenaj kanalı detayı



Şekil 4-69: Mekanik kanal ve Drenaj kanalı yapımı (sol), Kanal kapaklarının yerleştirilmesi(sağ) (HS-A, 2022))

Zayıf akım sistem müdahaleleri

Medresede yapılan zayıf akım müdahaleleri yapının güncel fonksiyonu gereği yapıda bulunması gerekli görülen kamera sistemi, güvenlik sistemi, ses sistemi, yangın alarm sistemleri, tv ve uydu sistemlerinden oluşmaktadır. Bu müdahaleler yapılırken yapının özgün dokusuna en az zarar verilecek şekilde yerleştirilmeye çalışılmıştır.



Şekil 4-70: medresede yapılan ses ve kamera sistemi (HS-A, 2022)

Tablo 4-3:Kırmızı Medresede yapılan çağdaş gereksinim müdahalelerinin analizi

ANALİZ FÖYÜ																	
MÜDAHALELER	YAPI MÜDAHALELERİ	Yapı Özellikleri					Müdahale	Tespit Edilen Hasar Boyutu				Yapılan Müdahale Boyutu				Açıklamalar	
		Yapı İsmi	X:Kırmızı Medrese	Yeri	X:Citire/Sırnak	Mülkiyeti		X:Yakıflar Genel Müdürlüğü	Yapının Türü	Masçit, Kuran Kursu, Türbe	Onarım Tarihi	X:2019-2022	Yapım Sistemi	X:Yığma	Yapım/Malzemeleri		X:Taş, Tuğla
		Çağdaş Gereksinim Müdahaleleri	Plan Müdahaleleri	Islak Hacim İhtiyacı	X								✓			✓	
				Teknik Hacim İhtiyacı	X					✓						✓	
				İşlevsel Kurgu Elemanı İhtiyacı	X					✓						✓	
				Engelli Birey Erişim İhtiyacı	X							✓	✓				
		Enerji Etkin Müdahaleleri	Teknik Sistem Müdahaleleri	Yalıtım Müdahaleleri		X			✓							✓	
				Cam ve Doğrama Müdahaleleri		X				✓						✓	
				Pasif sistem Müdahaleleri	X				✓							✓	
				Aktif Sistem Müdahaleleri	X		✓					✓					
		Altyapı Ve Tesisat Müdahaleleri	Teknik Sistem Müdahaleleri	Aydınlatma Sistemi	X	X			✓							✓	
				İklimlendirme Sistemi	X	X					✓					✓	
				Yangın Sistemi	X		✓							✓			
				Zayıf Akım Sistemi	X			✓							✓		
		Altyapı Ve Tesisat Müdahaleleri	Teknik Sistem Müdahaleleri	Temiz Su Tesisat Müdahaleleri	X				✓					✓			
				Gri Su Tesisat Müdahaleleri	X				✓						✓		
Kirli Su ve Altyapı Tesisat Müdahaleleri	X					✓							✓				

4.2 Çevre müdahaleleri

Medrese restorasyon sürecinde yapı ve avlu dışında çevresine de belli müdahalelerde bulunulması gerekli görülmüştür. Bu bölümde kırmızı medresede yapılan çevre müdahaleleri açıklanmıştır.

4.2.1 Örtü ve kabuk müdahaleleri

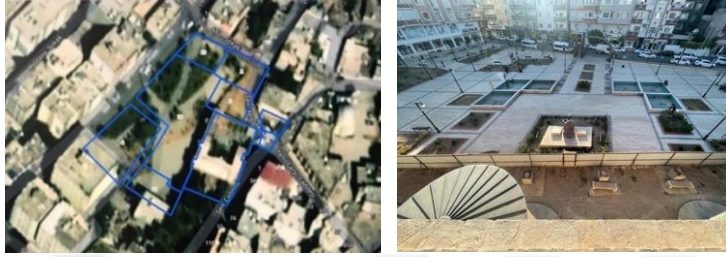
Yapı hasar durumunu tespit etmek için yapılan analiz ve gözlemler sonucunda yapı için kapsamlı bir Restorasyon süreci gerekli görülmüştür. Bu süreçte çatı kaplama malzemelerinin sökülmesi derz açma gibi işlemlerin yapıyı özellikle kış aylarında hava şartlarına karşı korumasız bırakacağı düşüncesiyle üst örtü ile kapatma gereği doğmuştur. Bu amaçla çelik kolon ve makas sistemler ile yapının üstü kapatılmıştır.



Şekil 4-71: Kırmızı Medrese geçici çatı söküm aşaması (HS-A, 2022)

4.2.2 Yakın çevre müdahaleleri

Kırmızı medresede bilinen en kapsamlı yakın çevre müdahaleleri 2002 senesinde yapılan restorasyon çalışmalarında yapılmıştır. Bu çalışmalarla medrese çevresindeki yapılar yıkılarak parseller vakıflar genel müdürlüğü tarafından kamusallaştırılarak medreseye dahil edilmiştir.



Şekil 4-72: Kamusallaştırılarak medreseye dahil edilen çevre parseller (AVGM-A, 2021)(sol), Batı cephesinde yapılan kent meydanı çalışması(sağ)

Kamusallaştırılan batı cephesi parselleri belediye tarafından son restorasyon ile beraber meydan olarak düzenlenmiştir. Yapı temellerine zarar vermemesi için belli bir mesafeye kadar çimlendirme yapılmış, bodur ve yüzeysel kök salan bitkiler kullanılmasına dikkat edilmiştir.

Yakın çevresine yapılan müdahalelerden biri de Kuzeybatı sur duvarın tamamlanmasıdır. Bu amaçla öncelikle duvarda şakulden ayrılan taşlar çevresindeki taşlara zarar vermeden alınarak gerekli ıslah yapılarak hidrolik kireç harcı ile tekrar örülmüştür. Eksik taşlar özgün malzemeye uygun ebatta bazalt ile hidrolik kireç harcı kullanılarak tamamlanmıştır.



Şekil 4-73: Medrese Kuzey Batısında bulunan sur duvarının müdahale öncesi durumu(sol), ve müdahale sonrası durumu(sağ) (HS-A, 2022)

Duvar örgüsünde özgün derz kalınlığına dikkat edilmiştir. Sur duvarlarının yüksekliği restitüsyon dönemlerini gösteren projelerde 14-15 metre olarak belirtilmiştir. Medresenin doğu ve batısı arasındaki kot farkı ortalama 3,00 metre olup kuzeybatı sur duvarlarının arkasında planlanan ve koruma kurulu tarafından onaylanan çevre düzenlemesinin yapılabilmesi için sur duvarlarının ortalama 2,67m yükseltilmesi uygun görülmüştür. Bu yükseklik medresenin güneybatısında devam eden sur duvarlarının altında kalmaktadır. Sur duvarlarının üzerine emniyet tedbiri olarak, kot farkı olması sebebiyle de Medresenin doğu çevre duvarlarında ve pencerelerinde kullanılmış olan demir parmaklık yapılmasının uygun olacağı düşünülerek bu şekilde uygulanmıştır.

Şehirlerin ulaşım politikaları oluşturulurken tarihi ve kültürel çevreye zarar vermeyecek uygulamaların düzenlenmesini gerekir ancak ilçenin işlek caddelerinden biri medrese batı cephesinin önünden geçmektedir. Dolayısıyla yapı doğu cephede oldukça savunmasız ve araç trafiğinin oluşturduğu titreşimlerden oldukça zarar görmektedir. Son restorasyon sürecinde de bu probleme herhangi bir çözüm getirilmemiştir.



Şekil 4-74: Medrese Doğu cephesi Şen caddesinden görünüşü (HS-A, 2022)

Tablo 4-4: Kırmızı Medresede yapılan çevre müdahalelerin analizi

ANALİZ FÖYÜ															
MÜDAHALELER	ÇEVRE MÜDAHALELERİ	Yapı Özellikleri		Müdahale		Tespit Edilen Hasar Boyutu				Yapılan Müdahale Boyutu				Açıklamalar	
		Yapı İsmi	:Kırmızı Medrese	İhtiyaç Kaynaklı	Hasar Kaynaklı	Basit Hasar veya gereklilik	Küçük Hasar veya gereklilik	Orta Hasar veya gereklilik	Büyük Hasar veya gereklilik	Müdahale Yapılmadı	Az Müdahale Yapıldı	Orta Müdahale Yapıldı	Büyük Müdahale Yapıldı		
		Yeri	:Cizre/Şırnak												
		Mülkiyeti	:Vakıflar Genel Müdürlüğü												
		Yapının Türü	:Masit, Kuran Kursu, Türbe												
		Onarım Tarihi	:2019-2022												
		Yapım Sistemi	:Yığma												
		Yapım Malzemeleri	:Taş, Tuğla												
		Zemin Müdahaleleri		X	X		✓			✓					
		Yük Aktarma Yöntemleri		X		✓				✓					
		Ateşe Yönelik Müdahaleler		X			✓				✓				
		Yangına KarşıMüdahaleler		X			✓				✓				
		Hava Şartlarına Karşı Yapılan Müdahaleler		X			✓						✓		
		Drenaj Müdahaleleri			X					✓					✓
		Yakın Çevre Müdahaleleri		X	X		✓				✓				
		Nitelsiz yapıların ayıklanması		X	X		✓				✓				

5 DEĞERLENDİRME

Bu bölümde, restorasyon müdahaleleri özetlenerek bir föy tasarlanmıştır ve bu föy ışığında Kırmızı Medreseye yapılan müdahaleler incelenerek çalışma sonuçlandırılmıştır.

5.1 Restorasyon Müdahale Föyü

EK-1’de yer alan “Restorasyon Müdahale Föyü”, şekil 1’de yer alan tablodaki restorasyon müdahalesi kriterlerine göre hazırlanmıştır. Restorasyon sürecine başlanacak olan bir yapının röleve ve restitüsyon durumları incelendikten sonra tespit edilen hasarlar türleri ve bu hasarlara müdahale gerekçelerine göre geçirdiği değişimi ve restorasyon öncesi – sonrası durumunun hangi müdahale türleri sebebiyle oluştuğunu ifade etmek amacıyla tasarlanmıştır. Föyün doldurulma şekli:

- Restorasyon projesi tasarım sürecinde yapının fiziksel, kimyasal, biyolojik, fizikokimyasal, analizleri yapılır. Bu analizler doğrultusunda ortaya çıkan hasar tespit durumuna göre müdahalenin bir ihtiyaç mı yoksa hasar kaynaklı

mı olduğuna karar verilir.

- Analizler sonucu tespit edilen bozulma durumlarının yada gerekli görülen müdahalenin yapıda yarattığı etkiye göre basit hasar veya gereklilik, küçük hasar veya gereklilik, orta hasar veya gereklilik, büyük hasar veya gereklilik diye dört grupta değerlendirilmesi yapılarak müdahalelerin boyutu ve kapsamı belirlenir.
- Yapıda yapılan müdahalelerin yapı üzerindeki etkisine göre müdahale sonuçları; müdahale yapılmadı, az müdahale yapıldı, orta müdahale yapıldı, büyük müdahale yapıldı şeklinde dört farklı değerlendirmede ifade edilmiştir. Bu müdahalelerin gösterdiği değişim ve bu değişimin hangi müdahaleler kapsamında olduğu belirlenir.

Bu bölümde kırmızı medresede yapılan müdahaleler ve kapsamı Restorasyon Müdahale Föyünde belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiştir.

ANALİZ FÖYÜ															
MÜDAHALELER	YAPI MÜDAHALELERİ	Yapı Özellikleri		Müdahale		Tespit Edilen Hasar Boyutu				Yapılan Müdahaleler Boyutu				Açıklamalar	
		Yapı İsmi	:Kırmızı Medrese	İhtiyaç Kaynaklı	Hasar Kaynaklı	Basit Hasar veya gereklilik	Küçük Hasar veya gereklilik	Orta Hasar veya gereklilik	Büyük Hasar veya gereklilik	Müdahale Yapılmadı	Az Müdahale Yapıldı	Orta Müdahale Yapıldı	Büyük Müdahale Yapıldı		
		Yeri	:Cizre/Sırnak												
		Mülkiyeti	:Vakıflar Genel Müdürlüğü												
		Yapının Türü	:Mascit, Kuran Kursu, Türbe												
		Onarım Tarihi	:2019-2022												
		Yapım Sistemi	:Yığma												
YapımMalzemeleri	:Taş, Tuğla														
Yapısal Müdahaleler	Temel Müdahaleleri	Geleneksel Takviye Yöntemleri	X	X				✓				✓			
		Çağdaş Takviye Yöntemleri		X				✓		✓					
	Duvar Müdahaleleri	Derz Onarımı		X				✓					✓		
		Çatlak Onarımı		X			✓				✓				
		Güçlendirme		X				✓			✓				
		Bitki Temizliği		X				✓					✓		
	Tayyıcı Eleman Müdahaleleri	Temizleme		X			✓					✓			
		Sağlamlaştırma		X			✓				✓				
		Güçlendirme		X			✓				✓				
		Koruma		X			✓				✓				
	Üst Örtü Eleman Müdahaleleri	Temizleme		X				✓				✓			
		Sağlamlaştırma		X				✓				✓			
		Güçlendirme		X			✓					✓			
		Koruma	X			✓						✓			
	Çatı müdahaleleri	Dolgu ve Kaplama Müdahaleleri		X				✓					✓		
		Tayyıcı Eleman Müdahaleleri		X				✓				✓			
	Malzeme Müdahaleleri	Taş Müdahaleleri	Temizleme Müdahaleleri		X				✓	✓			✓		
			Sağlamlaştırma Müdahaleleri		X			✓				✓			
Koruma Müdahaleleri				X				✓				✓			
Tuğla Müdahaleleri		Temizleme Yöntemleri		X				✓				✓			
		Sağlamlaştırma Müdahaleleri		X				✓				✓			
		Koruma Müdahaleleri		X				✓				✓			

YAPI MÜDAHALELERİ												
Malzeme Müdahaleleri												
Çağdaş Gereksinim Müdahaleleri												
YAKIN ÇEVRE MÜDAHALELERİ												
Zemin Müdahaleleri												
Afete Yönelik Müdahaleler												
Hava Şartlarına Karşı Yapılan												
Yakın Çevre Müdahaleleri												
Plan Müdahaleleri												
Enerji Etkin Müdahaleler												
Teknik Sistem Müdahaleleri												
Alt Yapı Ve Tesisat Müdahaleleri												
Metal Müdahaleleri												
Sıva Müdahaleleri												
Ahşap Müdahaleleri												

5.3 Sonuç

Yapılar üzerinde gerçekleştirilen müdahaleler, yapılan inceleme, araştırma ve tasarım süreçlerinin somut olarak bir ürüne dönüştüğü aşamadır. Bu aşamada, yapıya hangi yöntemle müdahale edildiği yapının özgünlük, mimari, sosyokültürel gibi değerlerinin nasıl etkilenecek şekilde şekillendiği büyük önem taşımaktadır. Tarihi nitelikli yapılar, toplumsal, sanatsal ve kültürel izleri aktarmak adına değerler taşımaktadırlar. Bu değerleri korumak adına tarihi yapılara yapılan müdahaleler ayrıca önem ve hassasiyet gerektirmektedir. Dolayısıyla yapılan her bir müdahalede mekânın geçmişteki tüm yaşanmışlıkların izlerini korumak bu tür mekânlarda öncelikli amaç olmalıdır. Tüm yapılara yapılan müdahale ve dönüşümlerde yapının özgün değerlerinin korunması gerekir. Ancak bu hassasiyetin ülkemizde kültürel birikime ve estetik değerlere sahip yapı gruplarında oldukça kısıtlı kaldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu müdahaleler sonucu kentin ve mekanların okunurluğu kaybolmakta ve tarihi yapıların özgün değerlerine zarar verilmektedir.

Yapılarda çağdaş gereksinimler sonucu doğan kaçınılmaz müdahalelere odaklanan bu çalışmada müdahaleler güncel bir örnek üzerinden incelenerek değerlendirilmiştir. Yapılan müdahaleler ihtiyaçları kısmen karşılasa da uzun ömürlü olmayan çözümler olmuştur. Ayrıca müdahalelerin mevcut yapının biçim, malzeme, detay bileşenlerini yeterince göz önünde bulundurmadığı söylenebilir. Koruma kuramının ilkesel kararlarına göre yapılan bir restorasyon sürecinden geçilmesine rağmen yapıda gerekli tüm müdahaleler yapılmadan süreç tamamlanmıştır.

İncelenen tüm bu yapı müdahalelerinden anlaşılabileceği üzere restorasyon sahasının sürekli gelişen teknoloji ile beslendiği dolayısıyla uygulanan tekniklerin gelişim ve çeşitliliğinin teknolojik, ekonomik ve sosyal nedenlerle sürekli artacağı sonucu ortadadır. Bu teknikler restorasyonda da her zaman gelişerek var olacağına göre uygulamalarının belli ilkelerle bir sisteme oturtulması gerekir. Bu tekniklerin gelişmesiyle koruma kuramına göre idealize edilen kavramların uygulanması yönündeki teknik ve yöntemler artmaktadır bu da gelecekte teknik olarak ideale daha yakın müdahalelerin uygulanabileceğini göstermektedir.

Her hangi bir mevcut yapıya, bir müdahalenin yapılıp yapılmayacağı bir uzmanlık konusudur ancak tarihi yapılarda bir müdahale yapılacaksa bu müdahalede hedefe ulaşmak için müdahalenin niteliğiyle yapıya verdiğimiz önemi yansıtmaları gerekir. Aksi halde koruma amaçlı yapılan müdahalenin yapıya katkısından çok zararı olacaktır. Bu açıdan bakıldığında, mekânsal kazanımların artırılması için mekânsal dönüşümlerin gerçekleşmesinde yükümlülükleri bulunan tasarımcıların, mimarların, iç mimarların, kent plancıların, konuyla ilgili yönetimlerin vb. kişi ve kuruluşların bu konudaki farkındalıklarının ve bilincinin artırılması gerekmektedir. Özellikle yerel yönetimler tarafından yapılan kontroller inşaatın başlangıcından bitimine kadar olmayıp, kullanım sürecinde de devam etmelidir. Yapılan bu kontroller esnasında yapılarda yasal olmayan değişikliklerle karşılaşılması durumunda gerekli uyarılar yapılarak uygulanmalıdır.

KAYNAKÇA

- A Dajnowski, A. J. (2009). The Use of Lasers for Cleaning Large Architectural Structures., (s. 13-23).
- A.TURANLI, B.SATICI. (2021). Tarihi yapıların yeniden işlevlendirilmesi :Hayriye hanım konağı örneği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 73-95.
- Adams D., Z. L. (1991). "The effect of lighting conditions requirements". (118.4: Oct., s: 335.).
- Ahunbay, Z. (2019). *Kültür Mirasını Koruma İlke ve Teknikleri*. İstanbul: Yem Yayın.
- AKSOYER, R. A.-A. (2023, 03 23). 12 06, 2023 tarihinde DHA Demirören Haber Ajansı: <https://www.dha.com.tr/foto-galeri/istanbulda-tarihi-yapilara-geleneksel-yontemle-guclendirme-2225436> adresinden alındı
- Alemdağ, E., Şahin, B., & Akkan, A. (2023). Geleneksel Konutların Restorasyon Sürecinde Enerji Etkin İyileştirilmesi: Trabzon Evi Örneği. *The Black Sea Journal of Sciences*, 202-222.
- Ali Bayraktar. (2005, 02 17). Tarihi Yığma Yapıların Depreme Karşı Güçlendirilmesi Ali. Ankara: ODTÜ.
- Alper, D. M. (2000). Kırmızı Medrese Restorasyonu kubbe çalışmaları.
- Araji M. T. (2008). *Balancing human visual comfort and psychological wellbeing in private offices*. University of Illinois at Urbana PhD.
- Arpad, A. (1981). *Uygulamalı Yapı Tesisatı, Sıhhi Isıtma ve Havalandırma*. İstanbul: Birsen Kitabevi Yayınları.
- ASHRAE. (2001). The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- Ashurst, J. A. (1990). *Practical Building Conservation English Heritage Technical Handbook Volume 2 Brick*.
- AVGM-A. *Vakıflar Genel Müdürlüğü Arşivi*. Ankara.
- B+B Belgravia. (2023). *Victoria and Albert Museum*. 12 2023 tarihinde <https://www.bb-belgravia.com/victoria-and-albert-museum/> adresinden alındı
- Baker N., S. K. (2005). *Energy and Environment in Architecture*. Taylor & Francis e-Library ISBN 0-419-22770-9.

- Bakış, K. (2022, 07 24). 12 08, 2023 tarihinde <https://www.bizevdeyokuz.com/yerebatan-sarnici/> adresinden alındı
- Bayraktar, N. T. (2008). *Gölgeleme araçlarının mekanın toplam soğutma yükleri açısından etkinliklerinin değerlendirilmesinde geliştirilen yöntem*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Beckmann, P. (1995). Structural Aspects of Building Conservation. *McGraw-Hill Book Company, UK*.
- Begemann S., B. G. (1997). Daylight, artificial light and people in an office environment. (pp.231–239).
- Berköz, E. (1983). *Güneş Işınımı ve Yapı Dizaynı*. İstanbul: İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi.
- Bilgen, E. (1994). Experimental study of Thermal Performans of Automated Venetian Blinds Windows Systems. 52(1).
- Boubekri M. (1990). *Thermal performance, glare control, and occupant appraisal of an office window in a direct gain passive solar strategy*. Texas A & M University PhD.
- Bourgeois D., R. C. (2006). Adding advanced behavioural models in whole building energy simulation A study on the total energy impact of manual and automated lighting control. 38(814–823).
- BRE. (1985). *Lighting Controls and Daylight Use*. Watford, UK: Building Research Establishment BRE Digest 272 TIM 14947.
- BRE. (1999). *Building Research Establishment. (BR 379) Environmental design guide*. Construction Research.
- BRE. (2004). *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method Office*. EcoHomes — The environmental rating for homes. Garston, Watford:.
- BSI. (1992). *British Standard Lighting for buildings Part 2. Code of practice for daylighting*. London: British Standards Institution. (BS 8206 : Part 2 : 1992).
- Burke, G. K. (2000). Underpinning Structures. *Structurel Engineer*.
- Carter D., S. A. (1999). A study of occupier controlled lighting systems. *Proceedings of the 24th Session of the CIE*. Poland.
- Ceylan, O., & Ocakcan, T. K. (2013). Fatih Camii 2007-2012 Restorasyonu Uygulamaları. *Vakıf Restorasyon Yıllığı*, 44-63.
- Chauvel P., C. J. (1980). Glare from windows: current view of the problem current

- view of the problem. Proceedings of the CIE Symposium.
- Chauvel P., C. J. (1982). Glare from windows: current views of the problem. (14,31-46).
- Chauvel P., P. M. (1995). Daylight as a source of visual discomfort. p.17. Lyon, France,: Daylighting Atlas, Joule 2.
- Cheng C.L., C. C. (2007). A mini-scale modeling approach to natural daylight utilization in building design. 42(372–384).
- CIBSE. (1984). *Code for Interior lighting, The Chartered Engineers*. London.
- CIBSE. (1999). *Daylighting and window design lighting guide LG10*. London.
- CIE-Standard. (2001). *lighting of Indoor Work Places CIE S 008 E*.
- Çamlıbel, N. (2000). *Temellerin Takviyesi*. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Çelik, D., & Yazgan, M. (2007). Kentsel Peyzaj Tasarımı Kapsamında Tarihi Çevre Korumaya Yönelik Yasa ve Yönetmeliklerin İrdelenmesi. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 1-10.
- Çöğürçü, M. T. (2007). Yığma yapıların yatay derz güçlendirme yöntemiyle güçlendirilmesi. *Doktora Tezi*. Konya.
- Dal, M. (2011). Pınarhisar Kalkerleri ve Marmara Beyazı Mermerinde Tuzların Yıkıcı. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*.
- Dan, C. H. (2005). *Daylighting Performance Assessment Methods for High-rise Residential Buildings in a Dense Urban Environment*. Department of Building Services Engineering The Hong Kong Polytechnic University PhD.
- Demirdeş, H. (2007). Şehir Aydınlatılmasında Işık Kaynakları ve Aydınlatma Armatürlerinin Uygun Kullanımı. *Şehirlerin Aydınlatılması Sempozyumu, Yapı Endüstri Merkezi*. İzmir.
- Dılmaç, Ş. (1989). *Yapı Malzemelerinin Güneş Enerjisi Karşısındaki Termodinamik Davranışı*. İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- DKTVKK-A. Diyarbakır Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu, Diyarbakır.
- Dubois, M. C. (2003). Shading devices and daylight quality: an evaluation based on simple performance indicators. 35,1(pp. 61–76).
- E De Witte, M. D. (1992). Cleaning poultices based on EDTA. *Proceedings of the 7th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*. Lisbon .
- Ecotect. (n.d.). *Ecotect*, 5.6. (Autodesk® Ecotect) Retrieved 2009 from

- Ekotect Wiki. (2009). *Methods of Daylight Factor (DF)*. From http://ecotect.org/wiki/Split_Flux_Method
- ERDAL, Z. (2017). *Cizre Kırmızı Medrese Restitüsyon Raporu*.
- Erdem L., E. D. (2007). Kullanıcıların Aydınlık Düzeyi Tercihlerinin Değişkenliği Üzerine Bir Çalışma.
- Erguvanlı, K. (1982). Mühendislik Jeolojisi. İstanbul: İTÜ.
- Ersen, A. (2011). Taş Korumada Son 20 Yıldaki Gelişmeler ve Yenilikler. *Restorasyon-Konservasyon Dergisi*, sayı 10.
- Escuyer S., F. M. (2001). Testing in situ of automatic ambient lighting plus manually controlled task lighting: office occupants reactions. *Proceedings of the 9th European Lighting Conference (Lux Europa)*, pp. 70–75.
- Eskenazi, M. (1967). Konutlarda Yapay Aydınlatmanın Konfor Açısından incelenmesi. (S3).
- Eskici, B. (2009). Tarihi Bina Onarımlarında Cephe Temizliğinin Önemi ve Yöntem Sorunları Üzerine. *Uluslararası Katılımlı Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu-2*. Diyarbakır.
- Fisekis K., D. M. (2003). Prediction of discomfort glare from windows. 35 (2003)(4).
- Flickr. (2007, 28 08). *The Hamar Cathedral*. 12 2023 tarihinde Flickr: <https://www.flickr.com/photos/krokaa/1261133248> adresinden alındı
- Galasiu A., V. J. (2006). Occupant preferences and satisfaction with the luminous environment and control systems in daylit offices a literature review. 38(728–742).
- Garris, L. (2004). *The deliberation of daylighting*. Buildings magazine.
- Gomez, C. D. (2007). ehabilitation Techniques: reinforcing structures, Rehabimed Method, Traditional Mediterranean Architecture II Rehabilitation Buildings. Barcelona.
- Gut P. (1993). *Climate Responsive Building*. Swiss Center For Developmet Cooperation in Technology and Management.
- Gül, A. (2000). *Peyzaj - İnsan İlişkisi ve Peyzaj Mimarlığı*. Isparta : Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi.
- Gürdal, E. (2004). *Yapı Hasarları ve Yapı Koruma Ders Notları*. İstanbul Teknik

Üniversitesi.

- Hacıarap, E., & Öncel, F. (2022). Kilise Yapılarının Dönüşümünün Gaziantep Örneği Üzerinden İncelenmesi. *İstanbul Commerce University Journal of Science*, 254-276.
- Hafızoğlu, H. (2001). Ahşap Malzemenin Kimyasal Maddelerle Korunma Teknikleri, Ahşap Kültürü: Anadolu'nun Ahşap Evleri,.
- Hankins C.E, W. M. (2003). *Glare evaluation systems-a white paper*. report submitted toffiSNA.
- Hayter S.J., T. P. (1999). *Optimizing building and HVAC systems* (Vols. pp. 46-49). ASHRAE journal.
- Hopkinson R.G. (1970). Glare from windows. (98-105).
- HS-A. *Hediye Sarıyıldız Arşivi*. Cizre/Şırnak.
- Hu, J. (2003). *The design and assessment of advanced daylighting systems integrated with typical interior layouts in multistory office buildings*. North Carolina State University PhD.
- HVE, Zayıf Akım Portalı. (2023). *Zayıf Akım Sistemleri*. 12 2023 tarihinde <https://zayifakim.com/zayif-akim-sistemleri.html> adresinden alındı
- IES. (1968). *Recommendations for Lighting Building Interiors* . IES Code (Illuminating Engineering Society) .
- IES. (1989). *IES Recommended Practice for Lighting Offices Containing Computer Visual Display Terminals (VDT) – RP-24-1989*. New York: Illuminating Engineering Society of North.
- IESNA. (1999). *IESNA recommended practice of daylighting*. New York: Illuminating Engineering Society of North America. (RP-5-99).
- IESNA. (2005). *Lighting Handbook*. The Illuminating Engineering Society of North America (IESNA).
- İmrak, C. E., & Gerdemeli, İ. (2000). *Asansörler ve Yürüyen Merdivenler*. İstanbul: Birsan Yayınevi.
- Iselin, D. G. & Lemer, A. (1993). *The Fourth Dimension in Building: Strategies for Minimizing Obsolescence, Studies in Management of Building Technology*. Washington: National Academy Press.
- İzzet Değirmenci, Mehmet Sarıbiyık. (2015, 06). Tarihi Yapıların Güçlendirilmesinde Yenilikçi Yaklaşımlar ve FRP Malzemelerin Kullanımı. *3RD International symposium on inovative technologies in engineering and*

science. Valencia.

John Ashurst, N. A. (1990). *Practical Building Conservation: English Heritage Technical Book*, <Volume 1: Stone Masonry, Gower Technical Press,,

KAÇMAZ, Ö. F. (2020). Tarihi Yapılarda Cephe Temizliği Bursa Hisar Bölgesi Üzerine Bir Araştırma. Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Kaşlı, B. (2009). *İstanbul'da Yeniden İşlevlendirilen Korumaya Değer Endüstri Yapıları ve İç Mekan Müdahaleleri: Santral İstanbul Örneği*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Köktürk, U. (1987). *Sihhi Tesisat El Kitabı*. İstanbul: AFA Maatbaacılık.

KÖŞKLÜK, N. (2007). Kentsel Değerlerin Aydınlatılması İtalya'dan Uygulama . IV. *Aydınlatma Sempozyumu Bildirileri*. İzmir.

Kuhn T.E., B. C. (2001). Evaluation of overheating protection with sun shading systems. 69(6).

Küçükdoğu, M. Ş. (1976). *İklimsel Konfor ve Aydınlık Seviyesine Bağlı Görsel Konfor Gereksinimleri Açısından, Pencereilerin Tasarlanmasında Kullanılabilecek Bir Yöntem*. İTÜ Mimarlık Fakültesi Doktora Tezi .

Küçükkaya, A. G. (2004). *Taşların Bozulma Nedenleri Koruma Yöntemleri*. Birsan Yayınevi.

Lam JC. (1999). survey of existing residential buildings and envelope designs in Hong Kong. 18(112-24).

Lam, W. (1986). *Sunlighting as Formgiver for Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

Laurentin C., B. V. (2000). Effect of thermal conditions and light source type on visual comfort appraisal,. 32-4(223-233).

LEED. (2002). *Green building rating system for new construction and major renovations*. Leadership in Energy & Environmental Design, US Green Building Council. (LEED-NC).

Li D., T. E. (2007). An analysis of daylighting performance for office buildings in Hong Kong.

Li W., W. L. (2006). A study of the daylighting performance and energy use in heavily obstructed residential buildings via computer simulation techniques. 38(1343–1348).

Love J.A. (1998). Manual switching patterns in private offices,. 30(45–50.).

Mackey C.O., W. L. (1944). periodic Heat Flow Homogeneous Walls or Roof.

52(293).

- Mahmutoglu, Y. (2017). Mermerlerde Isıl Etki Nedeniyle Oluşan Şekerlenme Sorununun. *Ulusal Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik Sempozyumu*. Adana.
- Maxwell, I. (1992). Stone Cleaning: For better or worse, an overview. *Stone Cleaning and Nature, Soiling and Decay Mechanisms of Stone, Proceedings of the International Congress*. London.
- MEB. (2013). *Taş bozulmalarını teşhis etme*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mesut Yılmaz, Y. S. (2019). .Arkolojik Alanlarda Uygulanan Koruma Örtülerinin Tasarım Kriterleri. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 413-428.
- Meteonorm. (2009). *Global Solar Map*. (METEONORM) From Global Meteorological Database for Engineers: http://www.meteonorm.com/media/maps_online/gh_map_europe.pdf
- Moore T., C. D. (2002). User attitudes toward occupant controlled office lighting. 34-3(207-219.).
- Nabil A., M. J. (2005). Useful daylight illuminance a new paradigm for assessing daylight in buildings. 37,1.
- Nazzal A.A. (2000). A new daylighting glare evaluation method. 24-2(19-27).
- Ne'eman E., H. R. (1970). Critical minimum acceptable window size: a study of window design and provision of view. 2-1(17-27).
- Oktay, S., Taş, N., & Taş, M. (2020). *Kültürel Miras Alanlarının Korunması ve Afet Yönetim İlişkisi*. Dirençlilik Dergisi.
- Olbina, S. (2005). *Decision-making framework for the selection and design of shading devices*. Virginia Polytechnic Institute and State University PhD.
- Olgyay V., O. A. (1957). *Devices, A Solar Control and Shading*. Princeton University Press.
- Oteiza P., S. A. (1997). Experimental analysis for Madrid, Spain, of a simple graphic daylight calculation method based on the CIE standard overcast sky. 32(4, pp. 363-366).
- Örmecioğlu, H. T. (2010). *Tarihi Yapıların Yapısal Güçlendirilmesinde Ana İlkeler ve Yaklaşımlar*. Politeknik Dergisi.
- Özerk, A. (2017). cizre/Şırnak.
- Payaslı Oğuz, G., & Aksulu, I. (2007). *Adana Tepebağ'daki Tarihi Yerleşim Dokusunun İncelenmesi, Korunma Sorunları ve Öneriler*. Ankara: Gazi

- Pelin E. Mezrea, İrem A. Yılmaz. (2013). Tarihi Tuğla Duvarların Tekstil Donatılı Harç (TRM) ile Güçlendirilmesi. *Dördüncü Tarihi Yapıların Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu*. İstanbul.
- Plympton P., C. S. (2000). *Daylighting in schools: improving student performance and health at a price schools can afford*. NREL Report CP-550-28059. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory.
- Polat, S., & Dostoğlu, N. (2007). Kentsel Dönüşüm Kavramı Üzerine: Bursa'da Kükürtlü ve Mudanya Örnekleri. *Uludağ University Journal of the Faculty of Engineering*.
- R Giorgi, D. L. (2000). A new method for consolidating wall paintings based on dispersions of lime in alcohol. *Studies in Conservation*,.
- RehabiMed, M. (2007). Architecture Traditionnelle Méditerranéenne II .
- Rheault S., B. E. (1990). Experimental study of full size automated venetian blind windows. 89(14-15).
- Robbins, C. (1986). *Daylighting-Design and Analysis*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Roche L., D. E. (2001). Daylight in offices – occupant assessments. *Proceedings of the 9th European Lighting Conference*.
- Sadıkoğlu, H. (2016). Mevcut konut stokunda yenileşme yaklaşımları 1930-1970 Dönemi modern konut yerleşmelerine yönelik bir model önerisi İstanbul: İ.T.Ü.
- Sidal, C., & Öz, E. S. (1996). *Yapıda Sıhhi Tesisar*. Birsen Yayınevi.
- Slater A., C. D. (1998). A field study of lighting levels in offices. *Proceedings of the CIBSE National Lighting Conference, London, UK*..
- Sözen, M. (1999). Güneydoğu'da Kültürel Varlıkların Geleceği ve Cizre'deki Yapılar. *Hız Nuh'tan Günümüze Cizre Sempozyumu*, (s. 153.). İstanbul.
- Stein B, R. J. (2000). *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Stein B., R. J. (2006). *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings, 10th Edition* . John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- ŞAHİN, Y. D., Ç. B. DİKMEN. (2023). Erişilebilirlik Kapsamında Eğitim Yapılarına Eklenen Engelli Asansörleri ile Yapının Yeniden Okunması: Çukurova Üniversitesi Örneği. *Online Journal of Art and Design*.

- Şengül, B. A. (2014). Cizre Kırmızı Medrese: Mimari, İktidar ve Tarih. *Kebikeç*, 192-193.
- T. Yenal , Z.Y. İlerisoy. (2021). Müze yapılarının sismik tasarımı ve taban izolasyon uygulamalarının incelenmesi.
- Tekin, Ç., Diri, C., & Bonfil, J. (2016). *Mimari Yapılarda Su Yalıtımı*. İstanbul: Yem Yayın.
- Telli, A., Çelik, C., & Mestan, A. (2019). Tarihi Çevrede Restorasyon Sonrası Engellilerin Yaşadıkları Zorlukların Bir Örneklem Üzerinde İncelenmesi. *SETSCI Conference Proceedings* (s. 154-166). Ankara: ISAS 2019.
- Thomas, S. (2014). Materials and Techniques for the Restoration of Monuments Seminar-Lichens and Archaeological Monuments. Aristotle University of Thessaloniki.
- Toğrol, E. (1994). Temel Takviyesi Yöntemlerine Yeni Bir Bakış, Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği 5. Ulusal Kongresi.
- Top, M. (2010). *Şırnak Kültür Envanteri*. Ankara.
- Tuncer, O. C. (1975). *Mardin Cizre Kırmızı Medrese*. istanbul.
- Tuncer, O. C. (1975). Mardin-Cizre Kırmızı Medrese. *Vakıflar Dergisi*, 434.
- Turan, M. (1982). *Binalarda Edilgen Isınma*. Ankara: Çevre ve Mimarlık Bilimleri Derneği.
- Tüzün, M. (2014). *Cizre Tarihi c. II*. İstanbul.
- Tzempelikos, A. (2001). *A Methodology For Detailed Calculation Of Illuminance Levels And Light Dimming Factors In A Room With Motorized Blinds Integrated In An Advanced Window*. Department of Building, Civil and Environmental Engineering Faculty of Engineering and Computer Science Concordia University, Montreal, Quebec, Canada.
- Tzempelikos, A. (2005). *A Methodology For Integrated Daylighting And Thermal Analysis Of Buildings*. A Thesis In The Department Of Building, Civil And Environmental Engineering Presented In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor.
- Url-1. (tarih yok). *Buttresses*. 08 06, 2023 tarihinde <https://hagiasophiatrkiye.com/buttresses/> adresinden alındı
- Url-2. (tarih yok). <https://navicup.com/object/berlin-guide/reichstag-building-277307/tr> adresinden alınmıştır
- Url-3. (tarih yok). <https://pldturkiye.com/isigi-ile-daha-da-masalimsi-galata-kulesi->

istanbul/ adresinden alınmıştır

Url-4. (tarih yok). <https://specificationproductupdate.com/2018/08/21/architectural-masterpiece-gloucester-cathedral-enhanced-with-platform-lifts/> adresinden alınmıştır

Ünver, R. (1990). *Günişliğin hacim içinde oluşturduğu aydınlığın hesaplanması* (Vol. yayın no 208). Yıldız Üniversitesi Yayını.

V Fassina, G. G. (2008). Condition assessment of marble sculpture on polychromed and gilded decorations of the Arca Scaligera of Cansignoria della Scala in Verona. *Proceedings of the 11th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Nicolaus Copernicus University*.

Varol, N., & Gültekin, T. (2016). *Afet Antropolojisi*. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi.

Veitch J., N. G. (1996). Determinants of Lighting Quality II: Research and Recommendations,.

Velds M. (1999). *Assessment of lighting quality in office rooms with daylighting systems*. Netherlands: Ph.D. Thesis, Delft University of Technology,.

Wallenten M., W. (1999). Performance of Shading device in buildings. *Symposium building physics in the nordic countries*.

Wienold J., C. J. (2006). prediction model for daylight environments with the use of CCD cameras. 38(743–757).

Wotton E., B. B. (1983). An investigation of the effects of windows and lighting in offices. (405–411.).

Y. A. Göker, Ş. Polat. (2018). *Şırnak İli Cizre İlçesi Kırmızı Medrese Restorasyon Raporu*.

Yancey K. (1998). Lighting For Humans, Not For Meters. (s: 52-53).

Yasin Demiröz, Bora Acarkan. (2015). Tarihi Yapılarda Dış Cephe Aydınlatması Ve Galata Kulesi Uygulaması.

Yaşın, a. (1983). *Bütün Yönleriyle Cizre*. Ankara .

Yavaşcan, E., Akçaözoğlu, S., & Doğanay, O. (2023). Tyana (Kemerhisar) Sinanbey Cami Koruma ve Restorasyon Önerisi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of ISS*, 286-314.

Yener, A. (1996). *Pencerelerde Uygulanan Gölgeleme Araçlarının Tasarımında İklimsel Ve Görsel Konfor Koşullarının Sağlanması Amacıyla Kullanılabilecek Bir Yaklaşım*. İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

Yener, A. K. (1999). A method of obtaining visual comfort using fixed shading devices in rooms. 23.

Zakar, L. (2013). Restorasyon uygulamalarında kullanılan çağdaş teknikler .İ.T.Ü.

Zeren, A. (1967). Günışığı ve Konut Tasarlanması. (s.12.).

EKLER

EK-1 ANALİZ FÖYÜ

ANALİZ FÖYÜ														
Yapı Özellikleri		Gerekçesi		Tespit Edilen Hasar Boyutu				Yapılan Müdahale Boyutu				Açıklamalar		
Yapı İsmi	Yeri	İhtiyaç Kaynaklı	Hasar Kaynaklı	Basit Hasar veya gereklilik	Küçük Hasar veya gereklilik	Orta Hasar veya gereklilik	Büyük Hasar veya gereklilik	Müdahale Yapılmadı	Az Müdahale Yapıldı	Orta Müdahale Yapıldı	Büyük Müdahale Yapıldı			
Yapının Türü														
Onarım Tarihi														
Yapım Sistemi														
Yapım Malzemeleri														
MÜDAHALELER	YAPISAL MÜDAHALELERİ	Temel Müdahaleleri	Geleneksel Takviye Yöntemleri											
			Çağdaş Takviye Yöntemleri											
		Duvar Müdahaleleri	Derz Onarımı											
			Çatlak Onarımı											
			Güçlendirme											
			Bitki Temizliği											
		Döşeme Müdahaleleri	Volta Döşeme Müdahaleleri											
			Ahşap Döşeme Müdahaleleri											
			Beton Döşeme Müdahaleleri											
		Taşıyıcı Eleman Müdahaleleri	Temizleme											
	Sağlamlaştırma													
	Güçlendirme													
	Koruma													
	Üst Örtü Elemanı Müdahaleleri	Temizleme												
		Sağlamlaştırma												
		Güçlendirme												
		Koruma												
	Çatı müdahaleleri	Dolgu ve Kaplama Müdahaleleri												
		Taşıyıcı Eleman Müdahaleleri												
	Malzeme Müdahaleleri	Taş Müdahaleleri	Temizleme Müdahaleleri											
Sağlamlaştırma Müdahaleleri														
Koruma Müdahaleleri														
Tuğla Müdahaleleri		Temizleme Yöntemleri												
		Sağlamlaştırma Müdahaleleri												
		Koruma Müdahaleleri												

MÜDAHALELER												
YAPI MÜDAHALELERİ												
Çağdaş Gerekşinim Müdahaleleri												
Malzeme Müdahaleleri												
Metal Müdahaleleri												
Sıva Müdahaleleri												
Ahşap Müdahaleleri												
Kerpiç Müdahaleleri												
Plan Müdahaleleri												
Enerji Etkin Müdahaleler												
Teknik Sistem Müdahaleleri												
Altyapı, Tesisat Müdahaleleri												
Yalıtım Müdahaleleri												
Cam ve Doğrama Müdahaleleri												
Pasif sistem Müdahaleleri												
Aktif Sistem Müdahaleleri												
Aydınlatma Sistemi												
İklimlendirme Sistemi												
Yangın Sistemi												
Zayıf Akım Sistemi												
Temiz Su Tesisat Müdahaleleri												
Gri Su Tesisat Müdahaleleri												
Kirlı Su ve Altyapı Tesisat Müdahaleleri												
Zemin Müdahaleleri												
Yük Aktarma Yöntemleri												
Afete Yönelık Müdahaleler												
Sismık Müdahaleler												
Yangına Karşı Müdahaleler												
Örtü ve Kabuk Müdahaleleri												
Hava Şartlarına												
Drenaj Müdahaleleri												
Peyzaj Müdahaleleri												
Nitelsiz yapıların ayıklanması												

EK-2: MALZEME ANALİZ SONUÇLARI

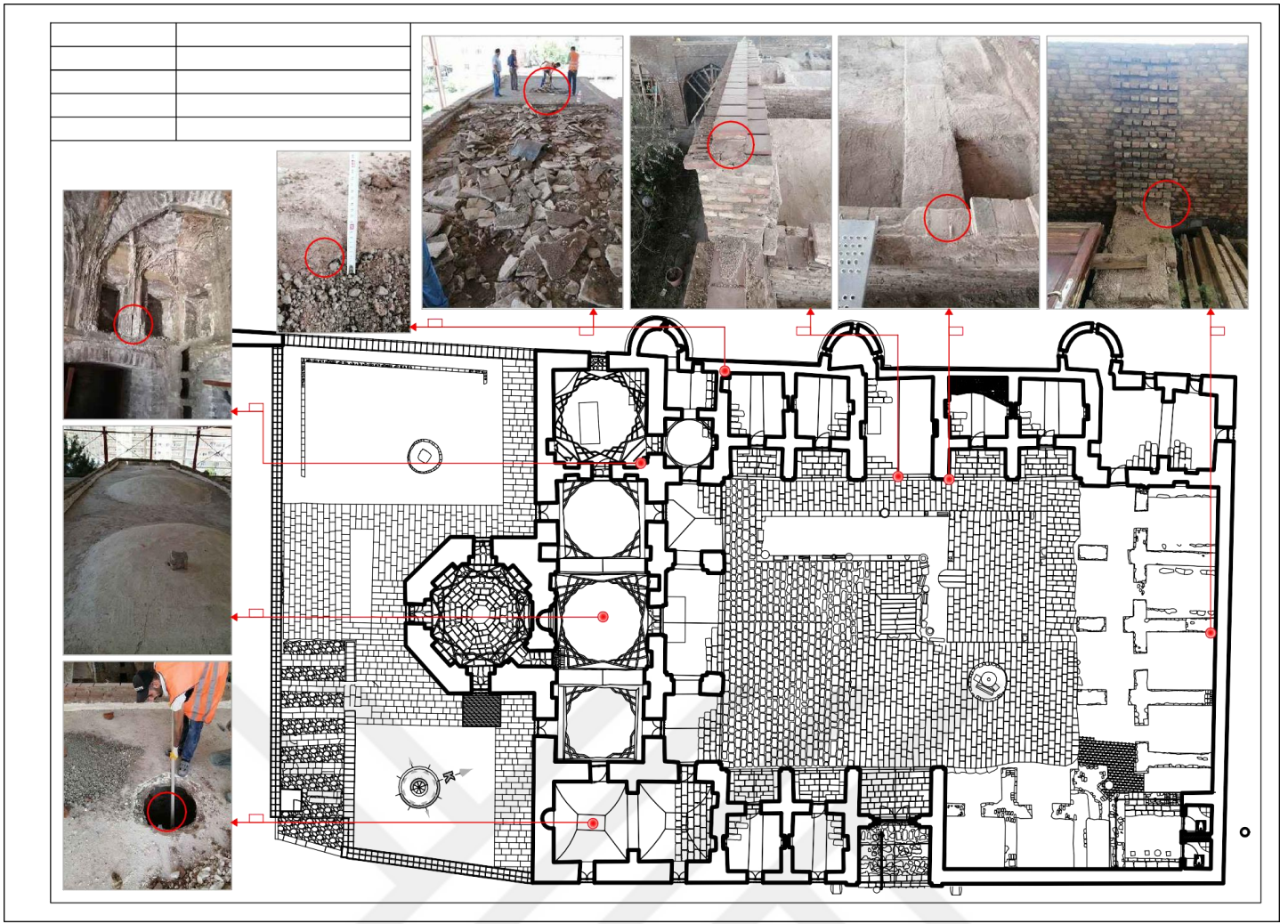
1.GİRİŞ

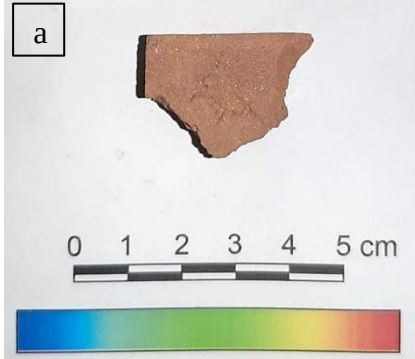
Şırnak İli, Cizre İlçesi, Dağ Kapı Mahallesi'nde bulunan *Cizre Kırmızı Medresenin Restorasyonu* kapsamında Revan İnşaat Mad. Mot. Arç. Kirl. Pet. Turz. San. ve Tic. Ltd. Şti. tarafından Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne (KURAM) malzeme analizi ve konservasyon raporu için 15.07.2020 tarihle kabul edilen dilekçe ile başvuruda bulunulmuştur.

Başvuru sahibi yetkilileri tarafından söz konusu yapıdan alınıp merkezimize gönderilmiş olan 2 adet harç, 2 adet sıva ve 3 adet tuğla örneği KURAM bünyesinde bulunan **Prof. Dr. Ahmet Refik Ersen Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı**'nda incelenmiştir. Bu kapsamda laboratuvarda yapılan makroskobik ve mikroskobik incelemeler sonucunda örneklerin bilimsel tanımları yapılmış, protein, yağ ve suda çözünebilir tuzlar yapılan spot testlerle araştırılmıştır. Bu raporda ayrıca laboratuvar ortamında harçların nitelikleri ile bağlayıcı ve agrega oranları, katkı maddesi içeriği asit kaybı, kızdırma kaybı, petrografi analizleri ile asitle reaksiyona girmeyen agregaların granülometrisi, niteliği ve görsel analizleri gerçekleştirilerek elde edilen sonuçlar verilmiştir. Bu kapsamda, örnekler üzerinde yürütülen analizler ve yerinde yapılan görsel incelemelerle, yapının problemleri ve bu problemlerin sebepleri araştırılarak konservasyona yönelik öneriler verilmiştir.

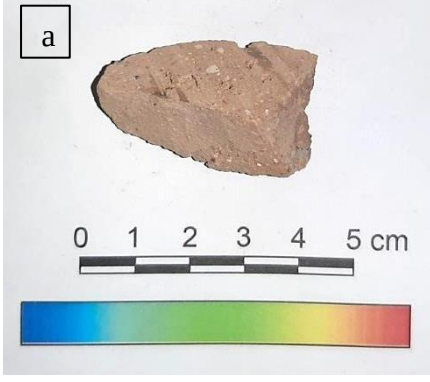
2.ÖRNEK TANIMLARI

Başvuru sahibi tarafından yapıdan alınarak gönderilmiş olan örneklerin¹ tanımları ve alındıkları konumlar aşağıda her bir örnek için ayrı ayrı belirtilmiş, ayrıca ekte verilen plan üzerinde örneklerin alındığı noktalar gösterilmiştir

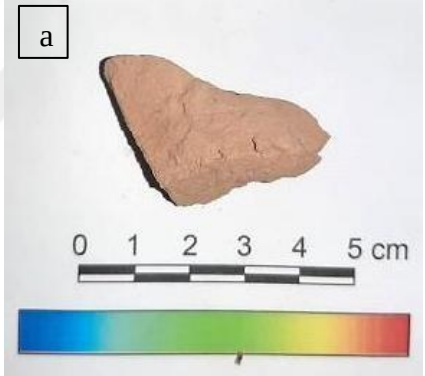


ÖRNEK 1	Medresenin batı yönünde bulunan eyvanın doğu duvarından alınan, turuncu renkli, 25x25 cm ölçülerinde tuğla örneğidir.	
		

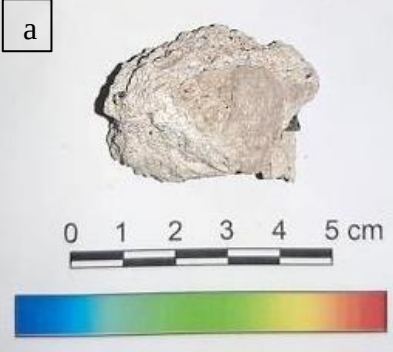
1 No'lu örneğin; a) Genel görünüşü, b) Konum genel görünüşü c) Konum detayı.

ÖRNEK 2	Medresenin batı yönündeki 4 numaralı hücrenin önündeki revağının güney duvarından alınan, kahvemsı turuncu renkli tuğla örneğidir.	
		

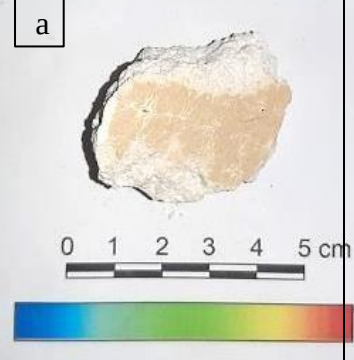
2 No'lu örneğin; a) Genel görünüşü, b) Konum genel görünüşü c) Konum detayı.

ÖRNEK 3	Medresenin kuzeyindeki 3 numaralı hücrenin batı duvarından alınan, kahvemsı turuncu renkli tuğla örneğidir.	
		

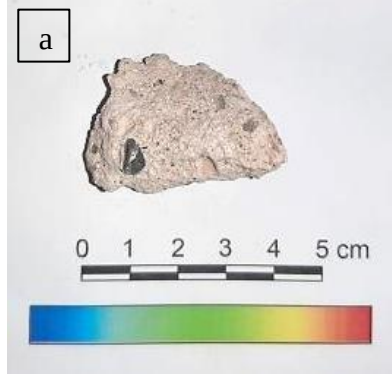
3 No'lu örneğin;a) Genel görünüşü, b) Konum genel görünüşü,c) Konum detayı

ÖRNEK 4	Harimin kubbe örtüsünden alınan, açık gri renkli, içeriğinde 4 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, oldukça sağlam yapıda harç örneğidir.	
		

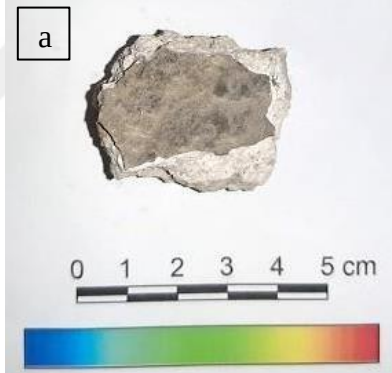
4 No'lu örneğin; a) Genel görünüşü, b) Konum genel görünüşü c) Konum detayı.

ÖRNEK 5	Medresenin batı yönünde 1A ve 2 numaralı hücrelerin arasındaki terastan alınan, beyaz renkli, içeriğinde 6 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, oldukça sağlam yapıda sıva (5a) örneğidir. Yüzeyinde sarı renkli boya tabakası (5b) bulunmaktadır.	
		

5 No'lu örneğin; a) Genel görünüşü, b) Konum genel görünüşü c) Konum detayı.

ÖRNEK 6	Medresenin güney köşesinde bulunan hücrenin üst örtüsünden alınan, açık pembe renkli, içeriğinde 10 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, oldukça sağlam yapıda harç örneğidir.	
	 	

6 No'lu örneğin; a) Genel görünüşü, b) Konum genel görünüşü c) Konum detayı.

ÖRNEK 7	İbrahim Es Sori Türbesinin doğu köşeye yakın noktasından alınan, gri renkli, içeriğinde 4 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri bulunan oldukça sağlam yapıda sıva (7a) örneğidir. Yüzeyinde beyaz renkli astar tabakası (7b) ve sarı renkli boya tabakası (7c) bulunmaktadır.	
	 	

7 No'lu örneğin; a) Genel görünüşü, b) Konum genel görünüşü c) Konum detayı.

ANALİZLER

1.Tuz, Protein ve Yağ Analizi

Yukarıda tanımları yapılmış olan örneklerde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klorür, sülfat, karbonat ve nitrat tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere laboratuvarında basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları aşağıda tablo halinde (Tablo 1) verilmiştir. Tuz miktarlarının kabaca analizi için yapılan iletkenlik ölçümünde Hanna HI-8633 iletkenlik cihazı kullanılmıştır.

Tablo1. Suda Çözünebilir Tuzlar ve Organik Madde Analizi [- : Yok; + : Az var; ++ : Var; +++ : Fazla var; ++++ : Çok Fazla var]								
Örnek No	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR TUZLAR						ORGANİK MADDE	
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	NO ₃ ⁻	İLETKENLİK (µS)	Tuz Miktarı (%)	PROTEİN	YAĞ
1	-	-	-	-	105	0,62	-	-
2	-	-	-	-	152	0,90	+	-
3	-	+++	-	-	1456	8,59	+	-
4	-	++++	-	-	1799	10,61	-	-
5a	-	-	-	-	330	1,95	+	-
6	-	++++	-	-	1842	10,87	-	-
7a	-	++++	-	-	1830	10,80	+	-

Yapıdan alınan örneklerde klorür (Cl⁻), sülfat (SO₄²⁻), karbonat (CO₃²⁻) ve nitrat (NO₃⁻) tuzları ve protein, yağ varlıkları araştırılmış, çeşitli miktarlarda tespit edilenler aşağıda belirtilmiştir.

- 3 numaralı örnekte fazla miktarda, 4, 6 ve 7a numaralı örneklerde ise çok fazla miktarda bulunan sülfat (SO₄²⁻) tuzunun alçı içeren yapı malzemelerinden,
- 2, 3, 5a ve 7a numaralı örneklerde tespit edilen proteinin canlı kalıntılardan kaynaklandığı düşünülmektedir.
- Örneklerin hiçbirinde klorür (Cl⁻), karbonat (CO₃²⁻), nitrat (NO₃⁻) tuzları ile sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir.

2.Boya Analizi

Tablo 2. Boya ve Katman Analizi
[- : Yok, + : Var]

ÖRNEK NO	RENK	ASİTLE MUAMELE	ORGANİK MADDE	
			PROTEİN	YAĞ
5b	Sarı	Reaksiyona girdi ve tamamı çözüldü	+	-
7b	Beyaz Astar	Reaksiyona girmede	+	-
7c	Sarı	Reaksiyona girmede	+	-

3 Kızdırma Kaybı, Asitle Muamele ve Elek Analizi

Örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 1050 ± 5 °C’de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) deneyi ile asitle muamele sonucu ve asitle reaksiyona girmeyerek parçalanmadan kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut

Tablo 3. Kızdırma ve Asit Kaybı, Elek Analizi

Örnek No	Kızdırma Kaybı (%)			Asitle Muamele (%)		Elek Üzerinde Kalan (%)									
	Nem (105)	550 °C	CaCO	Kayıp	Kalan	> 8.0	> 5.6	> 4.0	> 2.0	> 1.0	> 500	> 250	> 125	> 63 µ	< 63 µ
1	*			14,70	85,30					*					
2	*			19,89	80,11					*					
3	*			35,07	64,93					*					
4	7,40	3,52	11,63	35,88	64,12	0,00	0,00	5,47	7,94	15,31	11,58	28,31	26,78	3,75	0,86
5a	1,41	3,29	88,52	97,38	2,62					**					
6	5,20	2,80	26,58	41,12	58,88	2,57	1,00	5,43	8,63	12,64	15,06	24,25	24,47	4,69	1,26
7a	13,77	5,98	10,37	51,13	48,87	0,00	0,00	0,00	15,85	16,32	15,21	29,87	17,99	3,80	0,95

dağılımları Tablo 3’de verilmiştir.

**Tuğla örneği olduğundan ilgili analiz yapılmamıştır.*

***Asitle muamele sonrası yeterli örnek kalmadığından ilgili analiz yapılamamıştır.*

4.Asitle Muameleden Kalan Malzemelerin Görsel Analizi

Asitle muamele edilerek parçalanmış örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı malzemeleri, 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 miktarları için “az” terimleri kullanılmıştır. Örneklerin asitle muamele sonrasında kalan malzemelerinin nitelik ve miktarı

aşağıda verilmiştir.

Örnek 4:

125 μ 'dan küçük boyutlu malzemelerin;

% 10-15'i → tuğla tozu,

Kalanı → kil boyutlu malzeme

125–1000 μ arası boyutlu malzemelerin;

% 10-15'i → tuğla kırığı,

% 20-25'i → kuvars,

Kalanı → kara kumu

1000 μ 'dan büyük, iri agregaların;

% 10-15'i → tuğla kırığı,

Kalanı → kara kumu

Örneğin asitte kalan malzemelerinin geneli 6 mm elek altı boyutta olmak üzere %10- 15'i tuğla kırığı ve tozu, kalanı bol kuvarslı kara kumudur.

Örnek 6:

125 μ 'dan küçük boyutlu malzemelerin;

% 15-20'si → tuğla tozu,

Kalanı → kil boyutlu malzeme

125–1000 μ arası boyutlu malzemelerin;

% 20-25'i → tuğla kırığı,

Kalanı → kara kumu

1000 μ 'dan büyük, iri agregaların;

% 20-25'i $\rightarrow$ tuğla kırığı,

% 20-25'i $\rightarrow$ kuvars,

Kalanı $\rightarrow$ kara kumu

Örneğin asitte kalan malzemelerinin geneli 10 mm elek altı boyutta olmak üzere %20- 25'i tuğla kırığı ve tozu, kalanı bol kuvarslı kara kumudur.

Örnek 7a:

125 μ 'dan küçük boyutlu malzemelerin;

Eser miktarda $\rightarrow$ siyah cüruf parçacığı,

Kalanı $\rightarrow$ yaklaşık eşit oranda alçı tozu ve kil
boyutlu malzeme

125–1000 μ arası boyutlu malzemelerin;

Eser miktarda $\rightarrow$
siyah cüruf parçacığı, Kalanı

$\rightarrow$ alçı
parçacığı

1000 μ 'dan büyük, iri agregaların;

Çok azı (% 1'i) $\rightarrow$ kuvars,

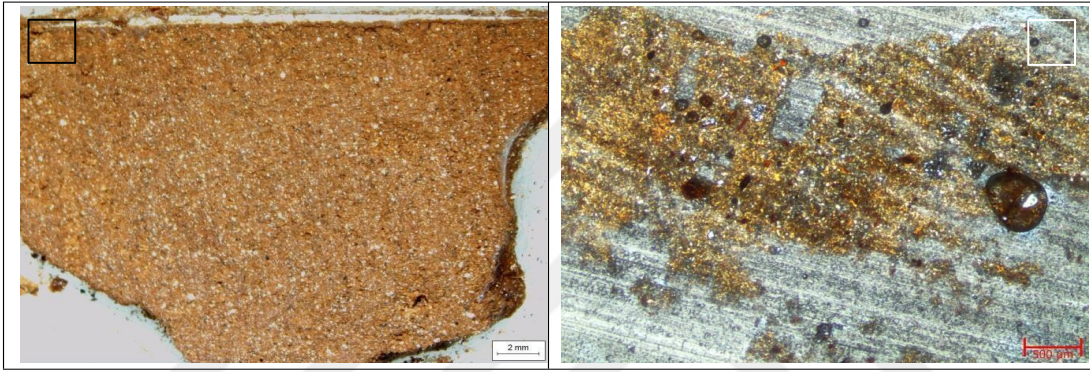
Kalanı $\rightarrow$ alçı parçacığı

Örneğin asitte kalan malzemelerinin geneli 4 mm elek altı alçı parçacığı ve tozudur.

5. Petrografi Analizi

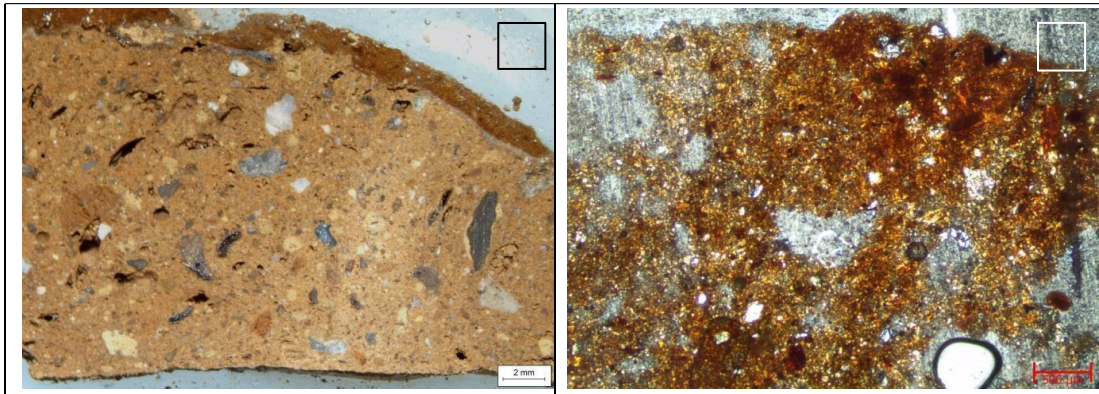
Epoksiye gömülen örneklerin hazırlanan ince kesitlerinden mineral içerikleri polarizan mikroskop (çift nikol) ile hazırlanan parlak (kalın) kesitlerinden genel dokusal özellikleri ve kabaca oranları stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir. Alan itibariyle % 10'dan düşük miktardaki gözenekler için az, % 10-20 arası miktardaki gözenekler için orta, % 20'den fazla miktardaki gözenekler için bol tabiri kullanılmıştır.

Örnek 1: Turuncu renkli, içerisinde ~%15 oranında 0,25 mm boyuta kadar karbonatlı parçacık ve ~%15 oranında 0,25 mm boyuta kadar kuvars bulunan, alan itibariyle az gözenekli, iyi hazırlanmış ancak kötü pişirilmiş tuğla örneğidir.



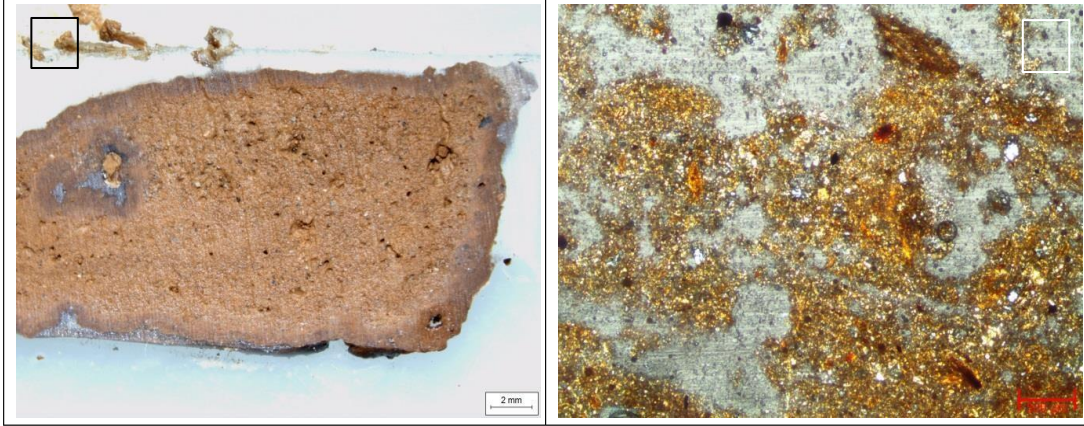
1 numaralı örneğe ait; a) Stereo mikroskop genel doku, b) Polarizan mikroskop görüntüsü.

Örnek 2: Kahvemsî turuncu renkli, içerisinde ~%10 oranında 2 mm boyuta kadar kuvars ve ~%20 oranında 2 mm boyuta kadar karbonatlı parçacık bulunan, alan itibariyle orta derecede gözenekli, iyi hazırlanmış ve iyi pişirilmiş tuğla örneğidir.



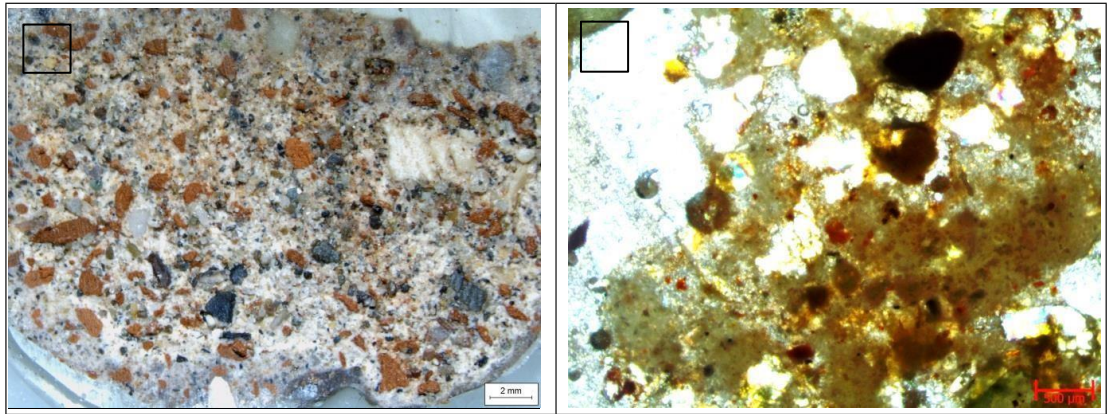
1 numaralı örneğe ait; a) Stereo mikroskop genel doku, b) Polarizan mikroskop görüntüsü

Örnek 3: Kahvemsi turuncu renkli, içerisinde çok az miktarda kuvars ve ~%35 oranında 0,25mm boyuta kadar karbonatlı parçacık bulunan, alan itibariyle bol gözenekli, iyi hazırlanmış ve nispeten iyi pişirilmiş tuğla örneğidir.



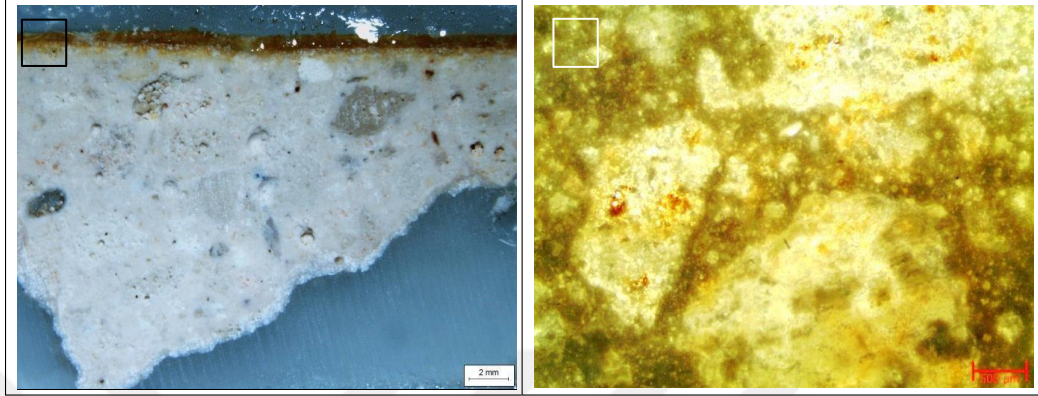
3 numaralı örneğe ait; a) Stereo mikroskop genel doku, **b)** Polarizan mikroskop görüntüsü.

Örnek 4: Bağlayıcısı ~%10 oranında kaymak kireç ilaveli % 20-25 oranında alçı (cas) olan harç örneğinin agregaları 6 mm elek altı boyutta ve köşelidir. Örneğin bağlayıcı dışında kalan içeriğinin %10-15'i tuğla kırığı ve tozu, kalanı ise kuvarslı kara kumdur. 0,2 mm boyuta kadar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı ve bağlayıcı-agrega fazı iyidir.



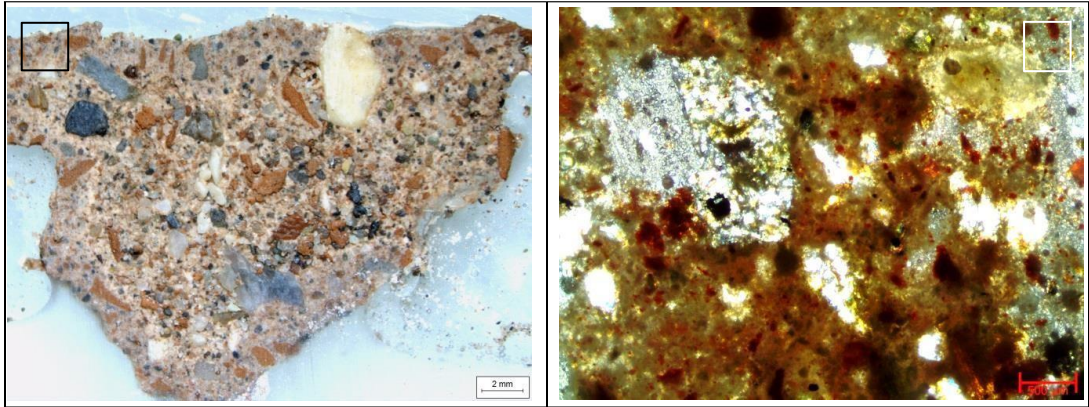
4-numaralı örneğe ait; a) Stereo mikroskop genel doku, **b)** Polarizan mikroskop görüntüsü.

Örnek 5: Bağlayıcısı % 35-40 oranında kaymak kireç olan sıva örneğinin (5a) agregaları 6 mm elek altı boyutta ve köşelidir. Örneğin bağlayıcı dışında kalan içeriğinin tamamı kireçtaşı kırığı ve tozudur. 0,6 mm boyuta kadar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı ve bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Bu tabakanın yüzeyinde ~1 mm kalınlığında sarı renkli boya tabakası (5b) bulunmaktadır.



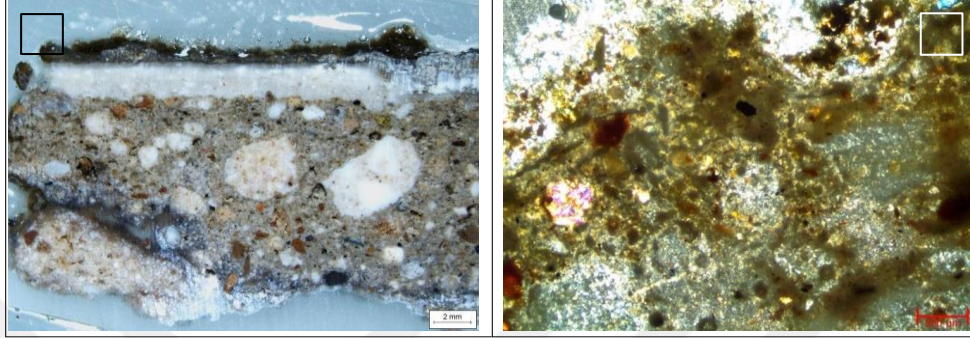
5-numaralı örneğe ait; a) Stereo mikroskop genel doku, **b)** Polarizan mikroskop görüntüsü.

Örnek 6: Bağlayıcısı ~%10 oranında kaymak kireç ilaveli % 20-25 oranında alçı (cas) olan harç örneğinin agregaları 10 mm elek altı boyutta ve köşelidir. Örneğin bağlayıcı dışında kalan içeriğinin %20-25'i tuğla kırığı ve tozu, kalanı ise kuvarslı kara kumudur. 0,3 mm boyuta kadar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı ve bağlayıcı-agrega fazı iyidir.



6-numaralı örneğe ait; a) Stereo mikroskop genel doku, **b)** Polarizan mikroskop görüntüsü.

Örnek 7: Bağlayıcısı ~%10 kireç ilaveli ~%40 oranında alçı (cas) olan sıva örneğinin (7a) agregaları 4 mm elek altı boyutta ve köşelidir. Örneğin bağlayıcı dışında kalan içeriğinin tamamı kireçtaşı kırığı ve tozudur. 0,5 mm boyuta kadar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı ve bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Bu tabakanın da yüzeyinde toplamda ~3 mm kalınlığında beyaz renkli astar tabakası (7b) ve sarı renkli boya tabakası (7c) bulunmaktadır.



7-numaralı örneğe ait; a) Stereo mikroskop genel doku, **b)** Polarizan mikroskop görüntüsü.

6.Tek Eksenli Basınç Mukavemeti Deneyi: Tek eksenli basınç mukavemeti deneyi 1, 2 ve 3 numaralı tuğla numunelerinden hazırlanan örnekler üzerinde TS EN 772-1-2011+A1 (Kâgir birimler - Deney yöntemleri - Bölüm 1: Basınç dayanımının tayini) ve ASTM C67.3934-14 (Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile 1) standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 4. 1 numaralı tuğla örneğinin tek eksenli basınç mukavemeti değerleri

Örnek No	Örnek Boyutları(mm)			Tek Eksenli Basınç Dayanımı(MPa)
	En	Boy	Yükseklik	
1-1	59,0	59,0	55,0	1,97
1-2	58,0	59,0	55,0	1,91
1-3	59,0	58,0	55,0	2,39
1-4	58,0	59,0	51,0	2,26
1-5	59,0	58,0	58,0	2,17
1-6	59,0	58,0	58,0	1,98
ORTALAMA				2,11
STANDART SAPMA				0,19
VARYASYON KATSAYISI				0,09

Tablo 5. 2 numaralı tuğla örneğinin tek eksenli basınç mukavemeti değerleri

Örnek No	Örnek Boyutları (mm)			Tek Eksenli Basınç Dayanımı (MPa)
	En	Boy	Yükseklik	
2-1	50,0	50,0	43,0	8,25
2-2	50,0	50,0	43,0	7,81
2-3	50,0	50,0	45,0	7,20
2-4	50,0	50,0	45,0	8,95
2-5	50,0	50,0	44,0	6,55
2-6	50,0	50,0	42,0	8,77
2-7	50,0	50,0	49,0	6,11
2-8	50,0	50,0	47,0	4,93
2-9	49,0	50,0	48,0	6,32
2-10	50,0	50,0	45,0	6,24
ORTALAMA				7,11
STANDART SAPMA				1,31
VARYASYON KATSAYISI				0,18

Tablo 6. 3 numaralı tuğla örneğinin tek eksenli basınç mukavemeti değerleri

Örnek No	Örnek Boyutları (mm)			Tek Eksenli Basınç Dayanımı (MPa)
	En	Boy	Yükseklik	
3-1	45,0	45,0	41,0	19,84
3-2	47,0	43,0	38,0	24,89
3-3	43,0	45,0	33,0	24,98
3-4	44,0	44,0	37,0	20,74
ORTALAMA				22,61
STANDART SAPMA				2,71
VARYASYON KATSAYISI				0,12

SONUÇLAR

Cizre Kırmızı Medrese'den başvuru sahibi tarafından alınarak laboratuvarımıza gönderilmiş olan örnekler üzerinde yürütülen analiz ve inceleme sonuçları aşağıda başlıklar halinde verilmiştir. **1.Harç:**Yapıdan alınan harç örneklerinin bağlayıcı/agrega oranları, agregaların niteliği ve boyut dağılımı aşağıda verilmiştir.

Örnek 4	Oran	Kısım	Cinsi
Bağlayıcı	1,5	0,5	Söndürülmüş Kaymak Kireç
		1,0	Alçı (Cas)
Agrega	4,5	1,0	2 mm Elek Altı Tuğla Kırığı ve Tozu
		3,5	6 mm Elek Altı Kara Kumu

Örnek 6	Oran	Kısım	Cinsi
Bağlayıcı	1,5	0,5	Söndürülmüş Kaymak Kireç
		1,0	Alçı (Cas)
Agrega	4,5	1,5	2 mm Elek Altı Tuğla Kırığı ve Tozu
		3,0	6 mm Elek Altı Kara Kumu

2.Sıva:Yapıdan alınan sıva örneklerinin bağlayıcı/agrega oranları, agregaların niteliği ve boyut dağılımı aşağıda verilmiştir.

Örnek 5a	Oran	Kısım	Cinsi
Bağlayıcı	1,00	1,00	Söndürülmüş Kaymak Kireç
Agrega	2,75	2,75	6 mm Elek Altı Kireçtaşı Kırığı ve Tozu

Örnek 7a	Oran	Kısım	Cinsi
Bağlayıcı	1,25	0,25	Söndürülmüş Kaymak Kireç
		1,00	Alçı (Cas)
Agrega	2,50	2,50	4 mm Elek Altı Kireçtaşı Kırığı ve Tozu

Örnek 7b	Beyaz renkli, alçı sıva örneğidir.		
----------	------------------------------------	--	--

3.Tuğla:Yapıdan alınan tuğla örneklerine ait analiz ve inceleme sonuçları aşağıdak verilmiştir.

Örnek 1	Turuncu renkli, içerisinde ~%15 oranında 0,25 mm boyuta kadar karbonatlı parçacık ve ~%15 oranında 0,25 mm boyuta kadar kuvars bulunan, alan itibariyle az gözenekli, iyi hazırlanmış ancak kötü pişirilmiş tuğla örneğidir.
----------------	--

Örnek 2	Kahvemsî turuncu renkli, içerisinde ~%10 oranında 2 mm boyuta kadar kuvars ve ~%20 oranında 2 mm boyuta kadar karbonatlı parçacık bulunan, alan itibariyle orta derecede gözenekli, iyi hazırlanmış ve iyi pişirilmiş tuğla örneğidir.
----------------	--

Örnek 3	Kahvemsî turuncu renkli, içerisinde çok az miktarda kuvars ve ~%35 oranında 0,25mm boyuta kadar karbonatlı parçacık bulunan, alan itibariyle bol gözenekli, iyi hazırlanmış ve nispeten iyi pişirilmiş tuğla örneğidir.
----------------	---

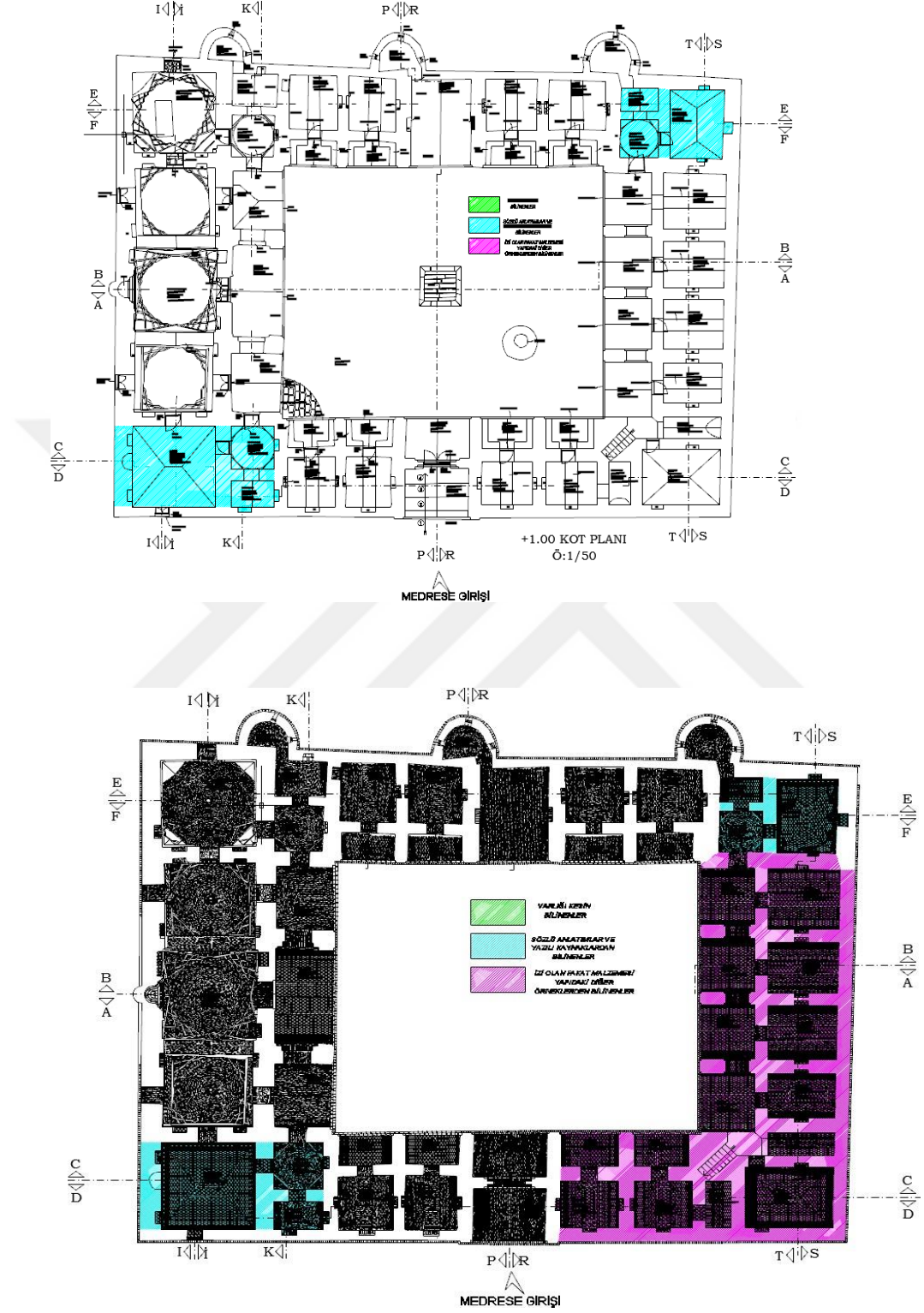
4.Boya:Yapıdan alınan boya örneklerine ait analiz ve inceleme sonuçları aşağıda

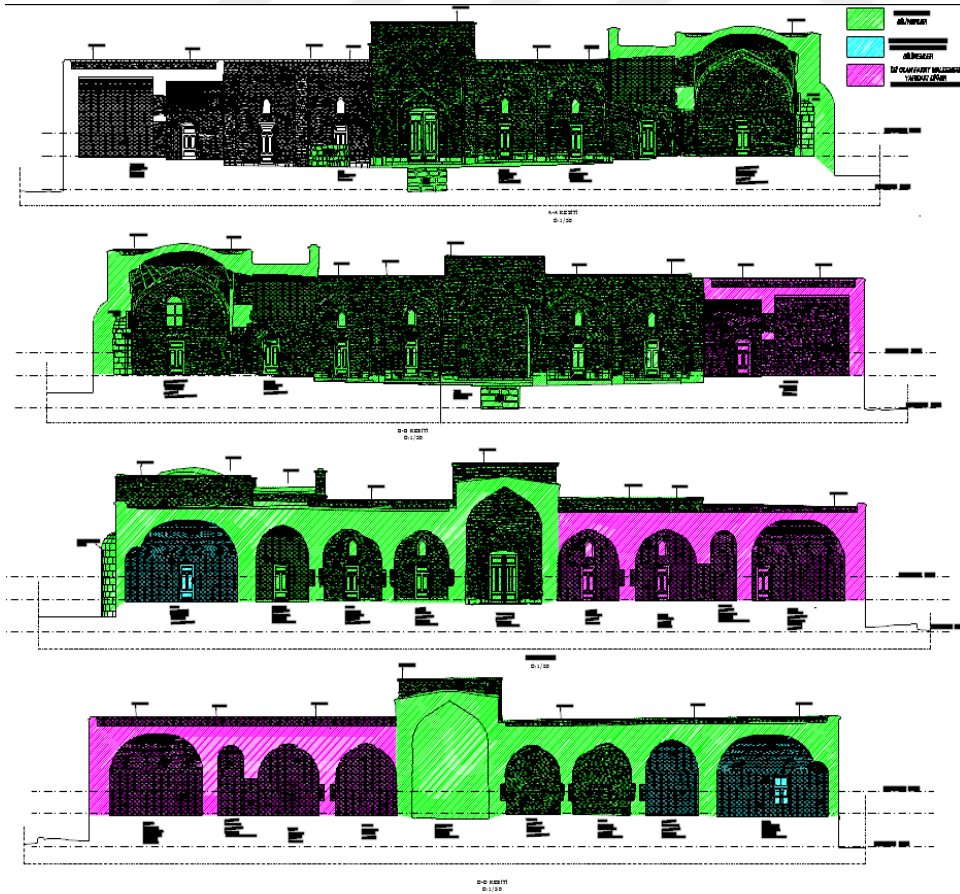
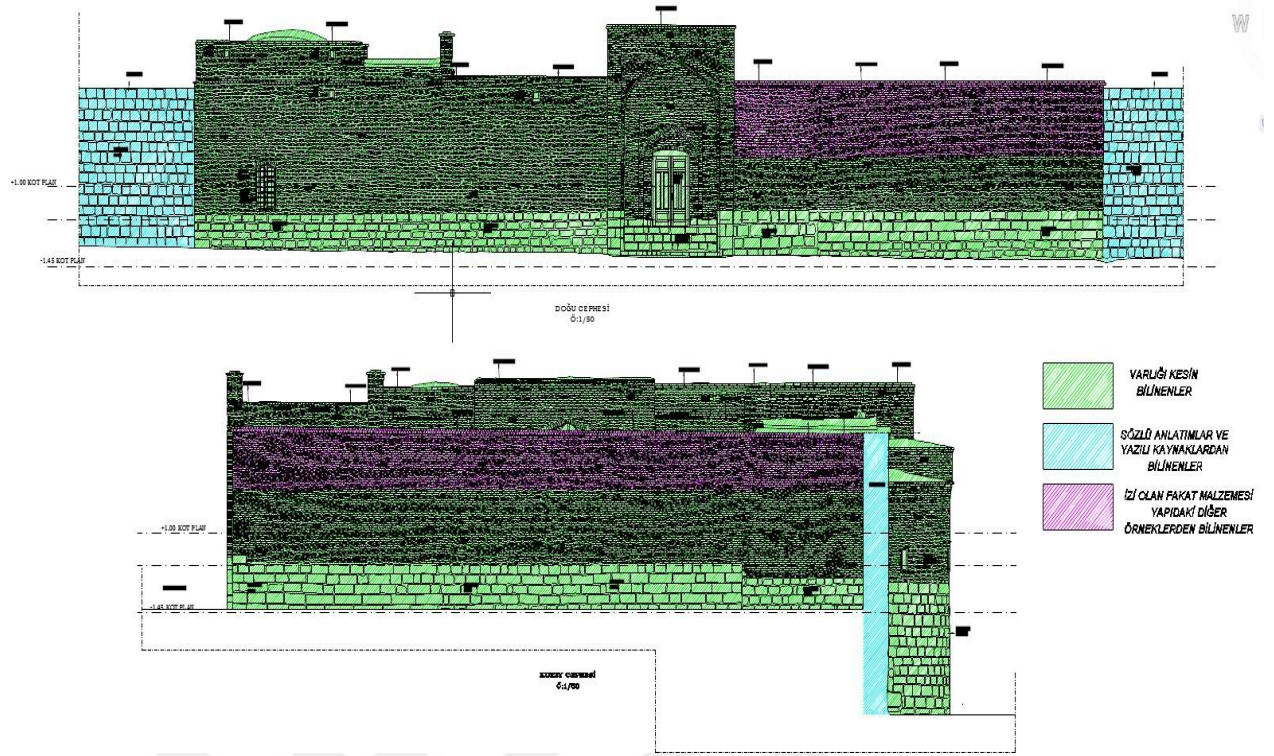
Örnek 5b	Sarı renkli boya örneğinin protein (muhtemelen kazein) katkılı kireç içerdiği tespit edilmiştir.
-----------------	--

verilmiştir.

Örnek 7b ve 7c	Astar ve boya örneklerinin protein (muhtemelen kazein) katkılı alçı içerdiği tespit edilmiştir.
-----------------------	---

karşılaştırılarak kesit tayini yapıldı. Bu çalışma statik analiz öncesi yapının geometrik özelliklerini belirlemek ve modelleme yapılırken yapının esasına sadık kalmak için yapılmıştır. Aşağıda yapıya ait bazı çizimler verilmiştir.





TABLO 5.3 – SERBEST BASINÇ DAYANIMI BİLİNMEYEN DUVARLARIN BASINÇ EMNİYET GERİLMELERİ

Duvarda Kullanılan Kargir Birim Cinsi ve Harç	Duvar Basınç Emniyet Gerilmesi f_{em} (MPa)
Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35'den az, çimento takviyeli kireç harcı ile)	1.0
Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35- 45 arasında, çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.8
Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %45'den fazla, çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.5
Dolu blok tuğla veya harman tuğlası (çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.8
Taş duvar (çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.3
Gazbeton (tutkal ile)	0.6
Dolu beton briket (çimento harcı ile)	0.8

Yapının restorasyonunda ve restitüsyonunda kullanılacak harç, harman tuğlası ve taş duvarların kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla **KURAM(VAKIF KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ)** laboratuvarına numuneler yollanmış ve malzeme deneyleri yaptırılmıştır. Yapılan deneyler neticesinde elde edilen sonuçlar bu raporun ekinde sunulmuştur. Bu sonuçlar kullanılacak yapı malzemelerinin kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Mekanik özelliklerini belirlemek için herhangi bir laboratuvar deneyi yapılmamıştır. Bu sebeple afet yönetmeliğinin 5 bölümündeki değerler esas alınmış ve bu doğrultuda hesaplamalar yapılmıştır.

Yukarıdaki tabloda basınç dayanımı bilinmeyen duvarlar için basınç emniyet gerilmeleri verilmiştir. Bu tabloya göre duvar basınç emniyet gerilmesinin dolu blok tuğla için $f_{em} = 0.8$ Mpa ve taş duvarlar için ise 0.3 Mpa olarak alınması söylenmiştir.

Yine aynı yönetmeliğin 5.3.2 nolu maddesinde duvarlarda basınç emniyet gerilmesinin duvarı oluşturan taş veya tuğla bağlı olarak nasıl hesaplanması gerektiği açıklanmıştır. İlgili madde aşağıdadır.

Duvarlarda Basınç Emniyet Gerilmesi

Bu gerilme aşağıda verilen çeşitli yöntemlerle hesaplanabilir:

- (a) Duvar yapımında kullanılacak kargir birim ve harcın basınç dayanımına eşit dayanımda yapılmış duvar parçacıklarının basınç dayanım deneylerinden hesaplanan duvar dayanımının 0.25'i duvar basınç emniyet gerilmesidir.

(b) Duvarlarda kullanılan harç sınıfına ve duvar malzemesinin TS-2510'da verilen ortalama serbest basınç dayanımına bağlı olarak, duvar emniyet gerilmesi Tablo 5.2'den alınabilir.

(c) Duvar parçası dayanım deneyi yapılmamışsa duvarda kullanılan bloğun deneysel olarak elde edilen serbest basınç dayanımının 0,50'si f_d duvar basınç dayanımı ve bu dayanımın 0,25'i f_{em} duvar basınç emniyet gerilmesidir.

(d) Duvarda kullanılan kargir birimin basınç dayanımı belli değilse veya duvar dayanımın deneyi yapılmamış ise duvarda kullanılan kargir birim basınç emniyet gerilmesi tablo 5.3'ten alınır.

(e) Dolu blok tuğla duvar için duvar parçası basınç dayanımı : $f_{em} = 0.8 \text{ Mpa} / 0.25 = 3.2 \text{ mpa}$

$f_d = 3.2 \text{ Mpa}$ Duvar basınç dayanımı $\times 2 = 6.4 \text{ Mpa}$ duvarda **kullanılan tuğlanın basınç dayanımı** olarak kabul edilir. Hesaplamalarda tuğlanın basınç dayanımı 6.4 Mpa olarak alınacaktır.

Taş duvar için duvar parçası basınç dayanımı : $f_{em} = 0.3 \text{ Mpa} / 0.25 = 1.2 \text{ mpa}$

$f_d = 1.2 \text{ Mpa}$ Duvar basınç dayanımı $\times 2 = 2.4 \text{ Mpa}$ duvarda kullanılan taşın basınç dayanımı olarak kabul edilir. Hesaplamalarda taşın basınç dayanımı 2.4 Mpa olarak alınacaktır.

Yukarıdaki hesaplamalarda tuğlanın dayanımının taştan daha fazla olduğu sonucuna varılabilir fakat taş duvarlardaki basınç emniyet gerilmesinin tuğla duvarlardakinden ($0.3 \text{ Mpa} < 0.8 \text{ Mpa}$) daha az olmasının sebebi taşın mukavemeti değil taş bloklar arasındaki boşlukların ve tuğla duvarlara nazaran yapısındaki düzensizliklerin fazla olmasıdır.

YAPISAL ANALİZLER VE DEĞERLENDİRMELER

3.1- Analiz metodu ve hesaplamalarda kullanılan değerler

Kırmızı medresesinin restitüsyon sonrası durumuna ait yapısal davranışının belirlenmesi amacıyla yapının sonlu eleman yöntemiyle analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapının modellenmesinde kabuk elemanlar kullanılmıştır. Analizlerde taşıyıcı sistem elemanlarına ait genel bilgiler, eleman boyutları ve malzeme bilgileri röleve ve restitüsyon çizim dosyalarından ve diğer kaynaklardan elde

edilmiştir. Köprünün sadece restitüsyon sonrası durumu için sonlu eleman modelleri oluşturulmuştur. Köprünün mevcut durumu kısmi yıkık olması nedeniyle, sonlu eleman modeli oluşturulmamıştır.

Analiz parametreleri:

Deprem bölgesi	:II
Taşıyıcı sistem davranış katsayısı (R)	: 2
Etkin Yer ivmesi katsayısı A_0	: 0.30
Bina Önem Katsayısı (I)	: 1.0
Spektrum Karakteristik Peryotları T_A, T_B (Z2)	: 0.15 ,0.40
Tuğla duvarlar için basınç emniyet gerilmesi (f_{em})	: 0.80 Mpa
Taş duvarlar için basınç emniyet gerilmesi (f_{em})	: 0.30 Mpa

Bu amaçla restitüsyon sonrası gerçekleştirilen analizler aşağıdaki gibi gruplandırılmıştır:

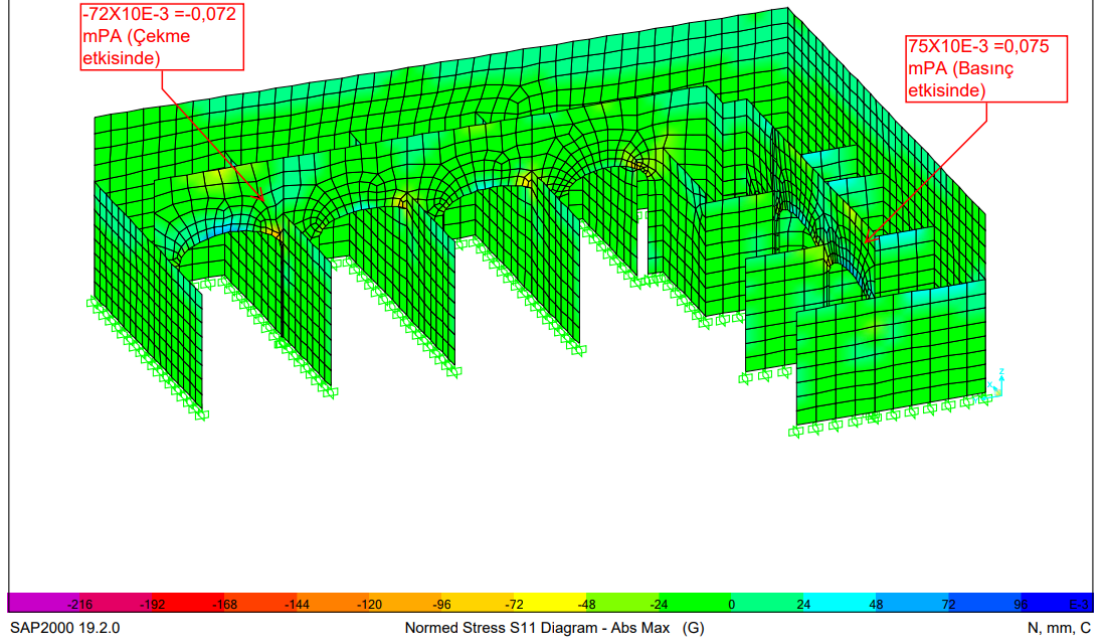
3.2-Restitüsyon Sonrası Durumda, Kendi Ağırlığı Altındaki Yapı Davranışının Belirlenmesi

3.3- Restitüsyon Sonrası Durumda, Kendi Ağırlığı ve Hareketli Yükler Altındaki Yapı Davranışının Belirlenmesi

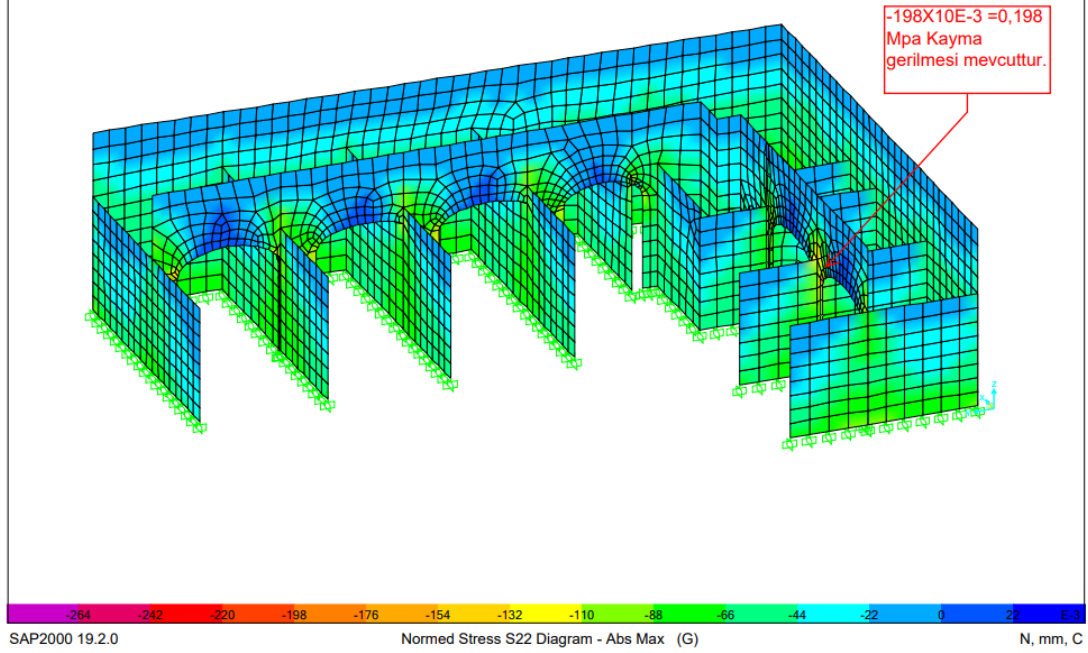
3.4- Restitüsyon Sonrası Duumda, Kendi Ağırlığı, Hareketli Yükler ve Deprem Yükleri Altındaki Yapı Davranışının Belirlenmesi

Aşağıda yapının sonlu elemanlar modeli sırasıyla verilecek ve madde 3.2 madde 3.3 ve madde 3.4 e göre yapı incelenecek ve çıkan sonuçlar grafiksel ifadelerle açıklanacaktır.

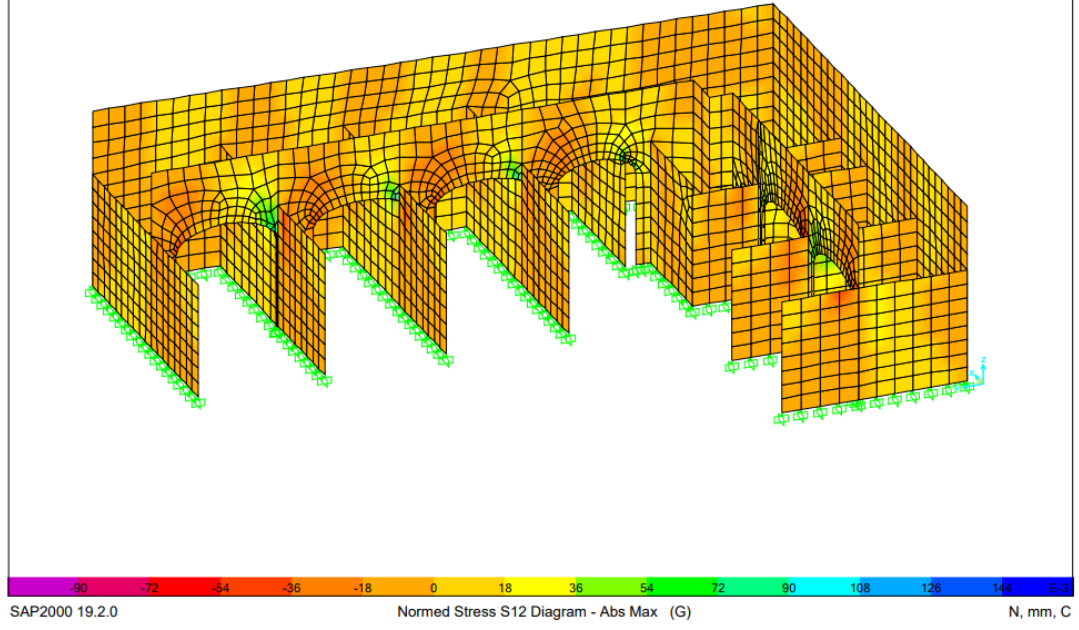
DÜŞEY EKSENDE ÖLÜ YÜKLER ALTINDA SHELL ELEMANLARDA OLUŞAN MAKSİMUM YÜZEY GERİLMELERİ DİYAGRAMI.TONUZ ALTLARINDA VE ORTA KISIMLARDA GERİLME YİĞİLMALARI MEVCUTTUR. FAKAT BU DEĞERLER KABUL EDİLEBİLİR MERTEBEDEDİR.



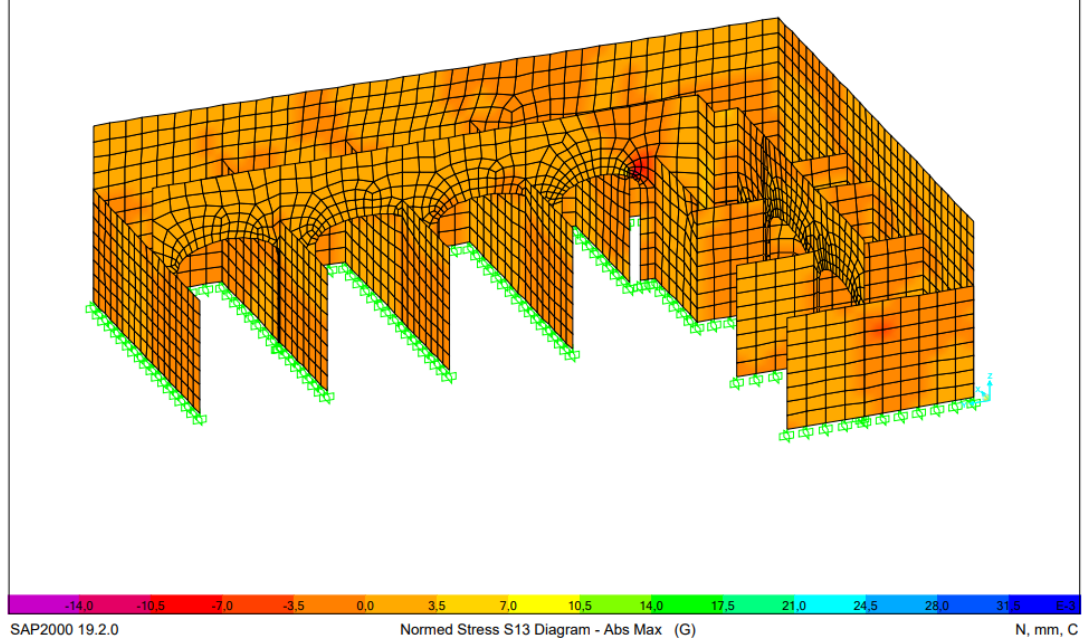
DÜŞEY EKSENDE ÖLÜ YÜKLER ALTINDA SHELL ELEMANLARDA OLUŞAN MAKSİMUM KAYMA GERİLMELERİ DİYAGRAMI.TONUZ ALTLARINDA POZİTİF DEĞERLER, TONUZUN ANA DUVARA BAĞLANDIĞI KISIMLARDA NEGATİF DEĞERLER OKUNMAKTADIR.



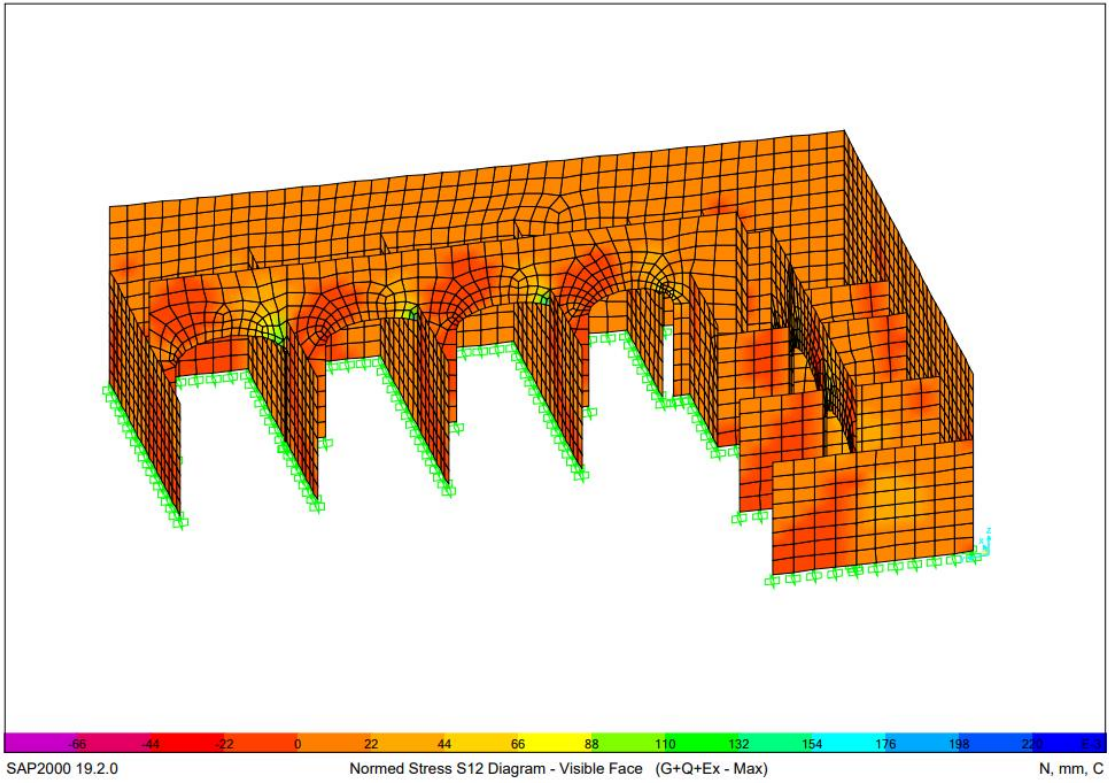
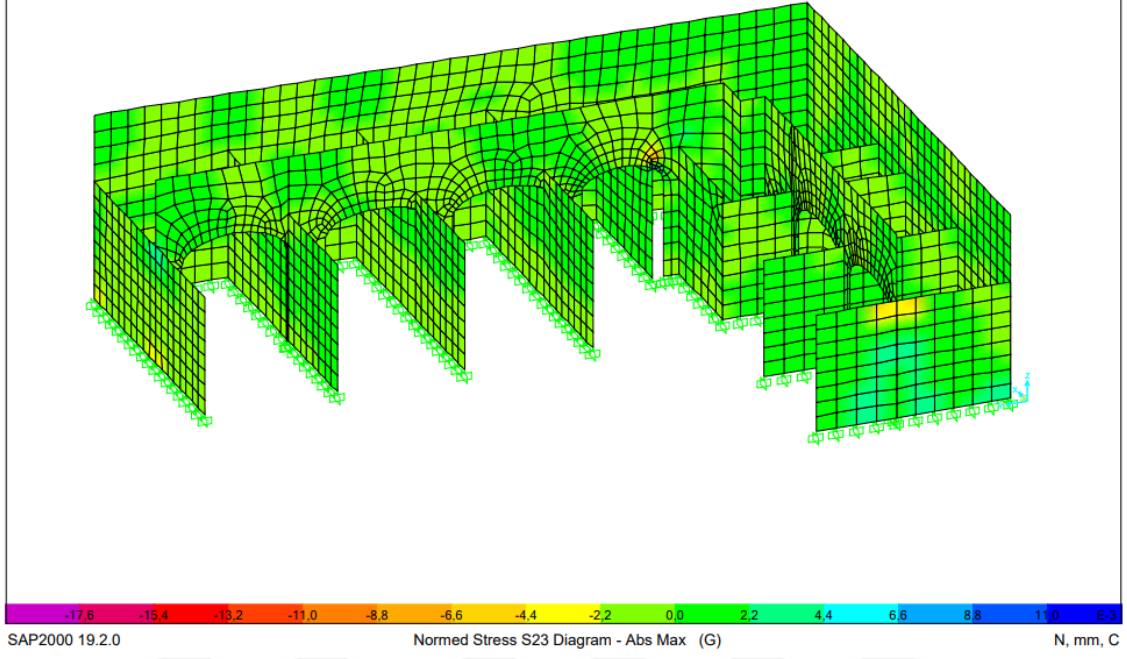
X-Y YÖNÜ KAYMA GERİLMELERİ DİYAGRAMI

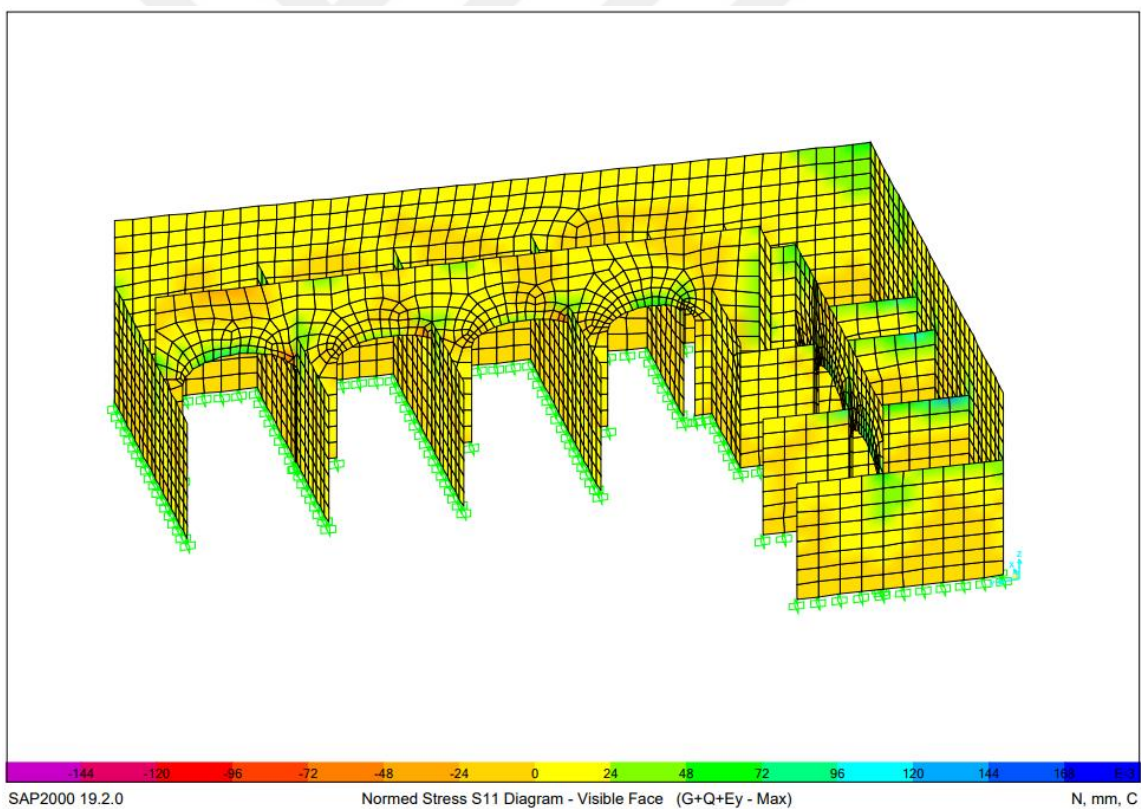
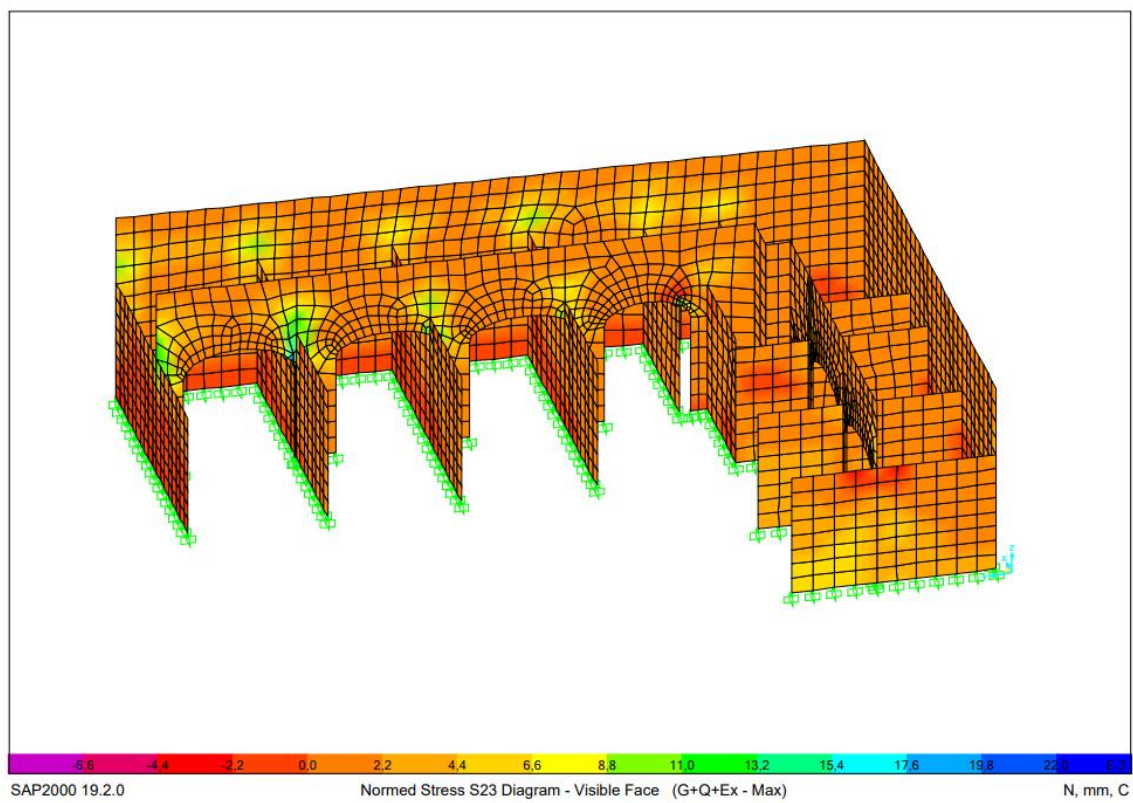


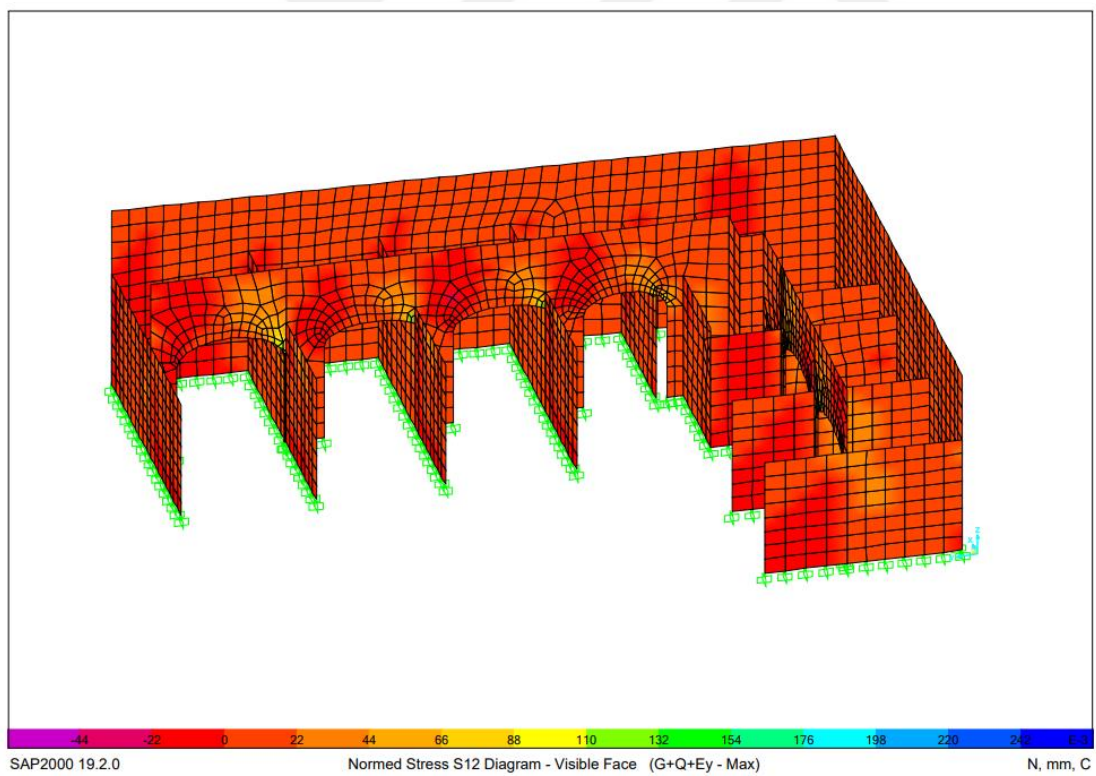
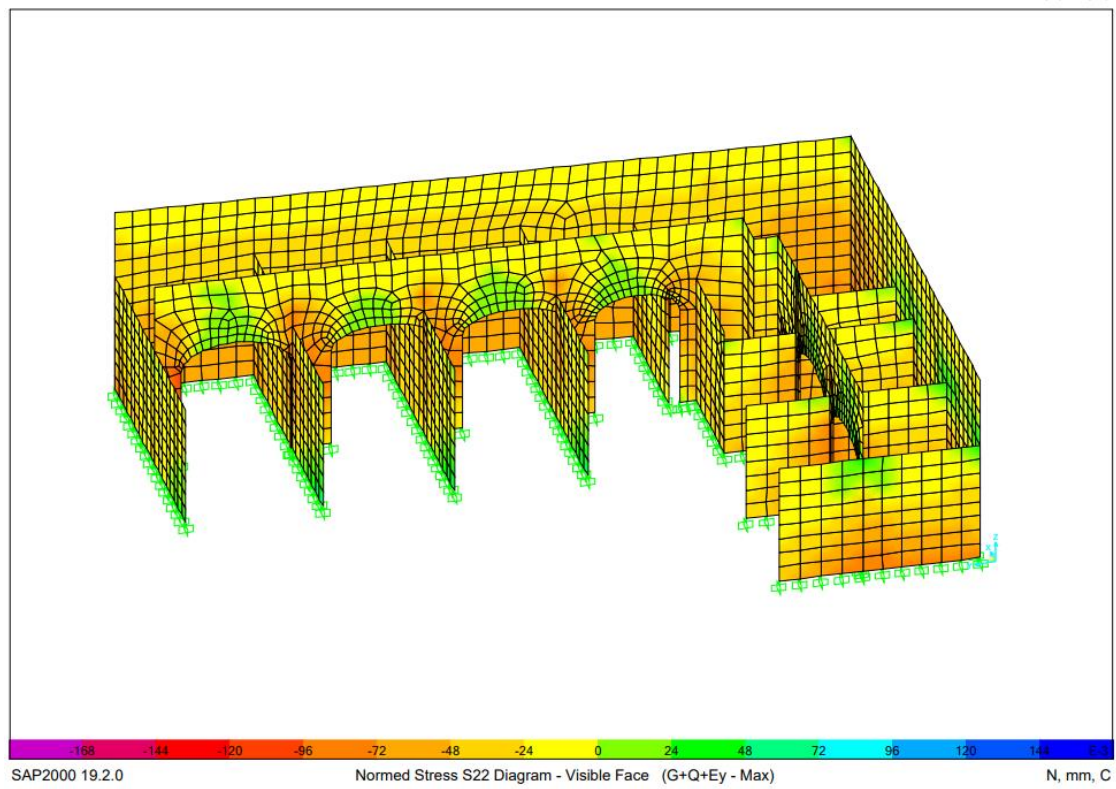
X-Z YÖNÜ KAYMA GERİLMELERİ DİYAGRAMI

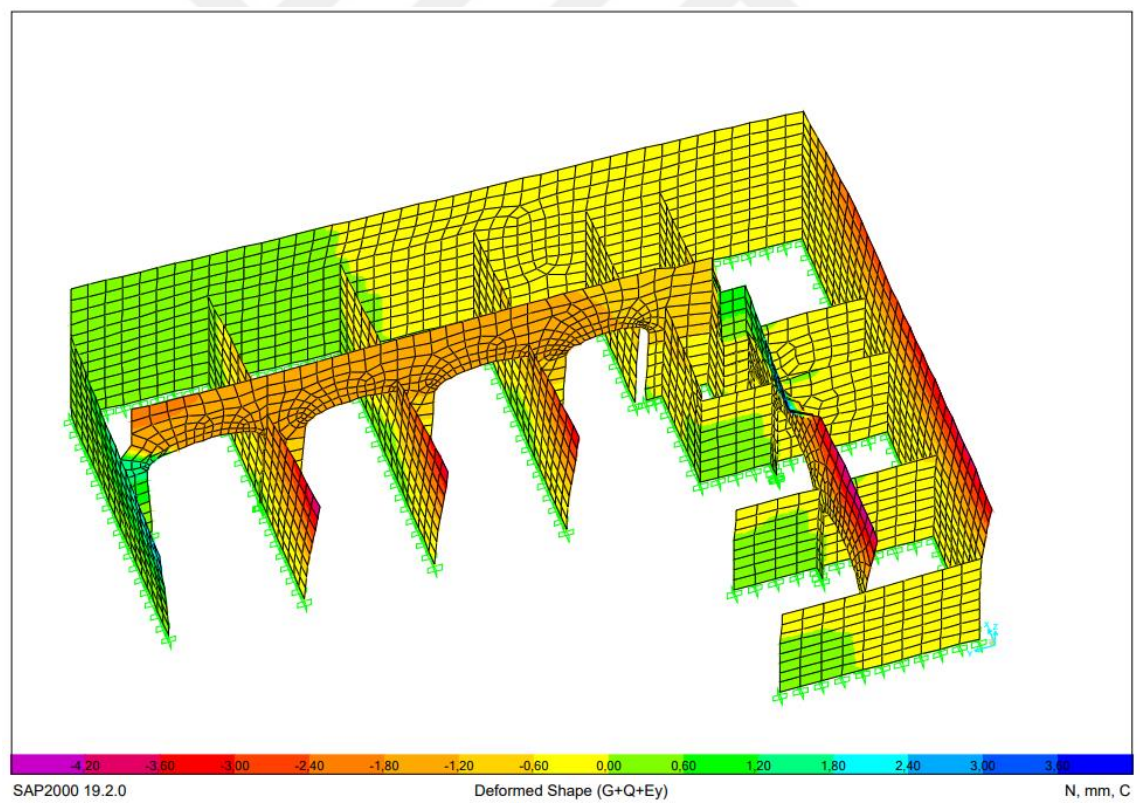
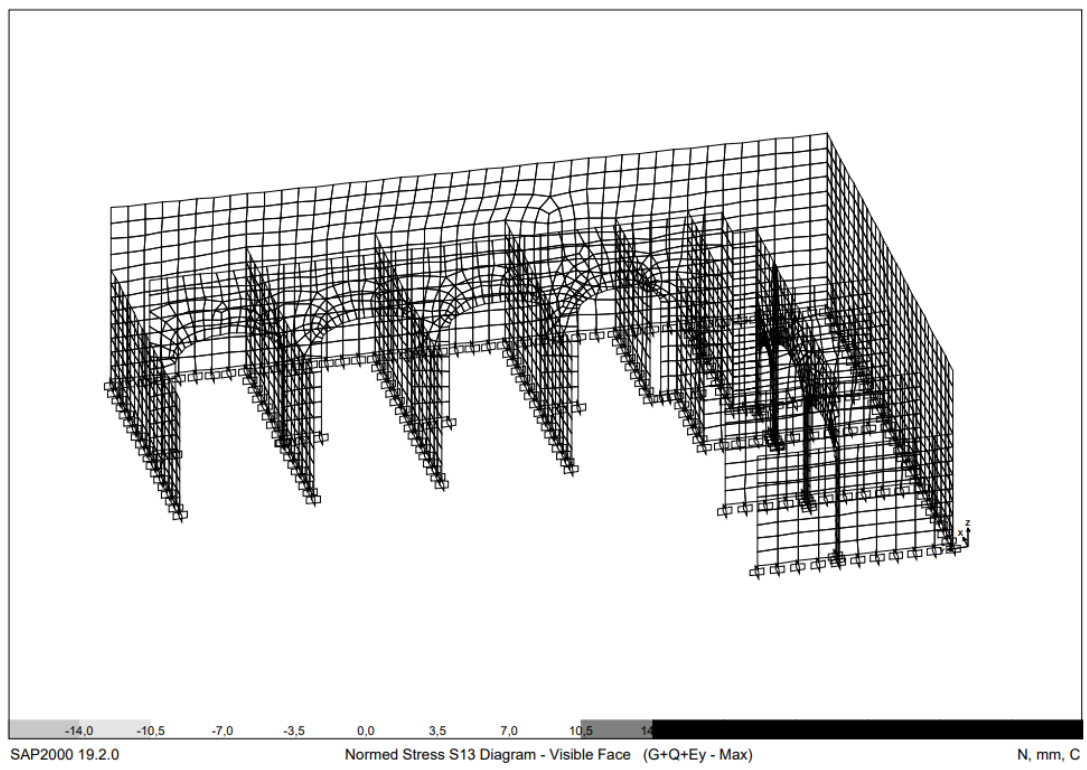


Y-Z YÖNÜ KAYMA GERİMLERİ DİYAGRAMI

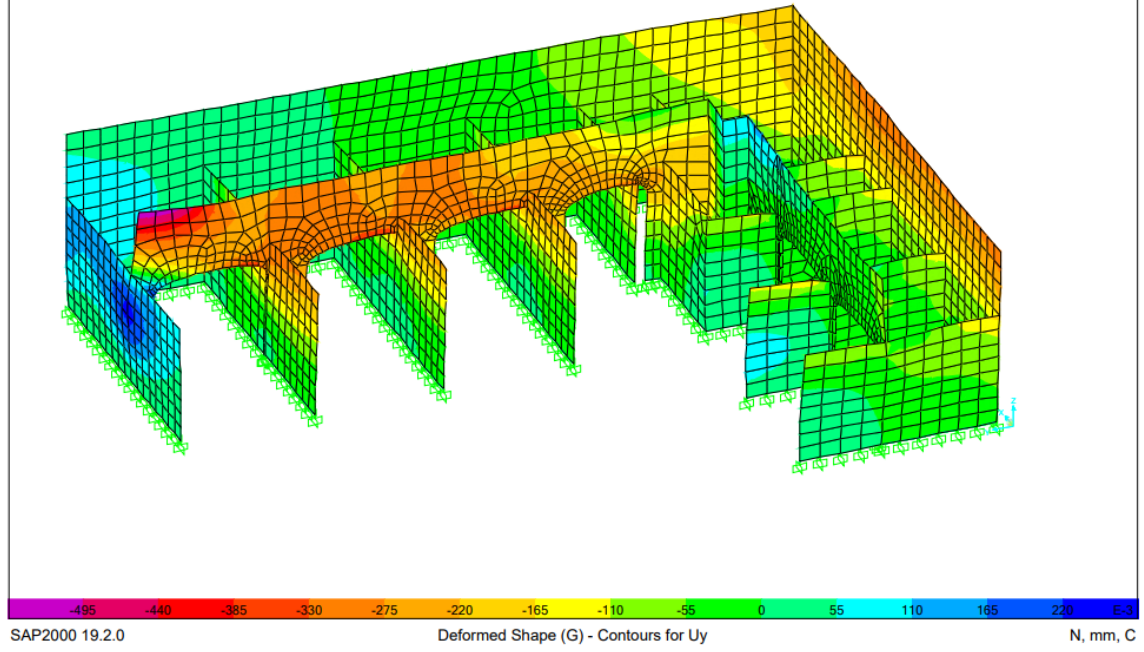




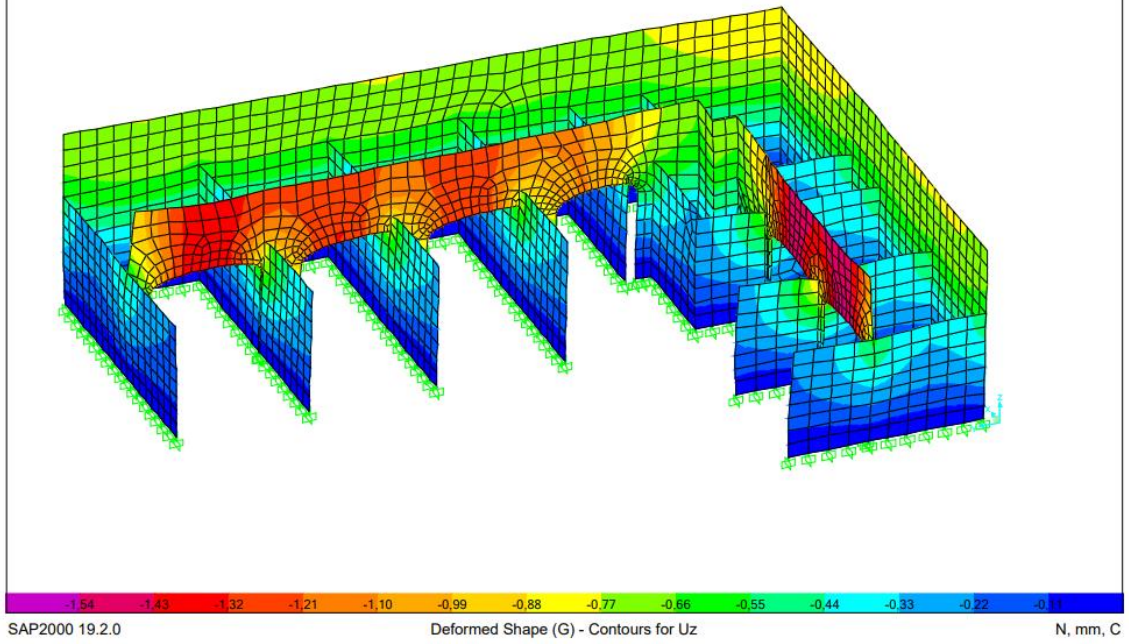




ÖLÜ YÜKLER ALTINDA OLUŞAN Y YÖNÜ ŞEKİL DEĞİŞTİRME KONTÜR DİYAGRAMI.



ÖLÜ YÜKLER ALTINDA OLUŞAN Z YÖNÜ ŞEKİL DEĞİŞTİRME KONTÜR DİYAGRAMI.



ÖLÜ YÜK+HAREKETLİ YÜK+X YÖNÜ DEPREM YÜKLERİ ETKİSİNDE ŞEKİL DEĞİŞTİRME KONTÜR DİYAGRAMI.

