

SERMİMAR SİNAN VE DAYANIKLI YAPI TASARIMI

MUHARREM DİLBAS

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. AHMET CELAL APAY**

DÜZCE, 2024

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SERMİMAR SİNAN VE DAYANIKLI YAPI TASARIMI

Muharrem DİLBAS tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ahmet Celal APAY

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Ahmet Celal APAY

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Alper BİDECİ

Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇAĞLAR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 25/06/2024

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

25 Haziran 2024

Muharrem DİLBAS

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Ahmet Celal APAY'a, Doç. Dr. Alper BİDECİ'ye, Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇAĞLAR'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Akademik kariyerimde sağlam temeller atmama vesile olan değerli hocam Prof. Dr. Naci ÇAĞLAR'a minnettarım.

Tez çalışmamda ilgisini ve katkılarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Suphi SAATÇİ'ye şükranlarımı sunarım.

Tanışmaktan onur duyduğum, modern çağımızın Mimar Sinan'ı meslektaşımız ve üstadımız Mimar Levent Aksüt'e afiyetler dilerim.

Eğitim alanında yaptığı sayısız çalışmalar ile bize feyz veren saygıdeğer hocam, Ardahan Üniversitesi Kurucu Rektörü Prof. Dr. Ramazan KORKMAZ'a hürmet ederim.

Dürüstlüğünü ve çalışma aşkını kendime örnek aldığım, 2021 yılında elim bir şekilde kaybettiğimiz ve yeri doldurulamayacak değerli babacığma, başımızın tacı anneme, sevgili eşim ve çocuklarımıza, Doç.Dr. Hasan DİLBAS'a teşekkür etmeyi borç bilirim.

25 Haziran 2024

Muharrem DİLBAS

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. TEZİN AMACI	1
1.2. TEZİN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI	2
1.3. TEZİN YÖNTEMİ	3
1.4. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2. SERMİMAR SİNAN	6
2.1. SERMİMAR SİNAN	6
2.2. SİNAN ESERLERİ BİBLİYOGRAFYASI	7
2.3. SİNAN ESERLERİ'NİN MİMARÎ ÖZELLİKLERİ	9
2.4. BAŞLICA SİNAN ESERLERİ	11
2.4.1. Şehzade Mehmet Camii ve Külliyesi (1543-1548)	11
2.4.2. Süleymaniye Camii ve Külliyesi (1551-1558)	16
2.4.3. Selimiye Camii ve Külliyesi (1569-1575)	19
2.4.4. Mağlova Su Kemer (1554-1562)	22
2.4.5. Kanunî Sultan Süleyman (Büyükçekmece) Köprüsü (1566-1574)	23
2.4.6. İzmit Pertev Mehmet Paşa Camii ve Külliyesi (1572-1579)	24
3. SERMİMAR SİNAN ESERLERİNİN DAYANIMINI SAĞLAYAN FAKTÖRLER VE BULGULAR.....	29
3.1. MÜHENDİSLİK BİLGİSİ	30
3.2. YAPI ZEMİNİ, ALTYAPISI VE ÇEVRESİ	31
3.3. TAŞIYICI SİSTEM	34
3.3.1. Temeller	38
3.3.2. Duvarlar	40
3.3.3. Kemerler ve Tonozlar	41
3.3.4. Payandalar	42
3.3.5. Sütunlar, Ayaklar ve Kaideleri	43
3.3.6. Döşemeler	44
3.3.7. Ağırlık Kuleleri	45
3.3.8. Geçiş Elemanları	45
3.3.9. Gergi Çubukları, Kuşaklamalar ve Kenetler	48
3.3.10. Kubbeler ve Kasnaklar	49
3.3.11. Minareler	51
3.4. YAPI MALZEMELERİ	52
3.5. YAPIM TEKNİKLERİ VE DETAYLAR	54

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	58
5. KAYNAKLAR.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	73



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. İstanbul Yenibahçe’de Mimar Sinan Mescidi [22].....	7
Şekil 2.2. Mimar Sinan’ın İstanbul’daki türbesi [23].	7
Şekil 2.3. Piyale Paşa Camii [31].	10
Şekil 2.4. Süleymaniye Camii zemin kat planı [33].	11
Şekil 2.5. Şehzade Mehmet Külliyesi [36].	12
Şekil 2.6. Şehzade Mehmet Camii [38].	12
Şekil 2.7. Şehzade Mehmet Külliyesi vaziyet planı ve içinde bulunan yapılar [40].	13
Şekil 2.8. Şehzade Mehmet Camii [41].	14
Şekil 2.9. Şehzade Mehmet Camii iç mekânı[26].	14
Şekil 2.10. Şehzade Mehmet Camii planı [32].	14
Şekil 2.11. Şehzade Mehmet Camii kesiti [42].	15
Şekil 2.12. Şehzade Mehmet Camii’nde duvar kalınlıkları [32].	15
Şekil 2.13. Şehzade Mehmet Camii planında oranlar [32].	15
Şekil 2.14. Şehzade Camii kesitinde kubbe iç mekân ilişkisi [32].	16
Şekil 2.15. Süleymaniye Külliyesi [45].	16
Şekil 2.16. Süleymaniye Camii’nde taşıyıcı duvarlar ve duvar kalınlıkları. Not: Siyah renkli duvarlar ana taşıyıcı duvarlardır [32].	17
Şekil 2.17. Süleymaniye Camii planında oranlar [32].	18
Şekil 2.18. Süleymaniye Camii kesitlerinde oranlar [32].	18
Şekil 2.19. Süleymaniye Camii kesiti [50].	19
Şekil 2.20. Selimiye Camii ve Külliyesi [53].	19
Şekil 2.21. Selimiye Camii ve Külliyesi vaziyet planı (1. Selimiye Camii, 2. Şadırvanlı avlu, 3. Selimiye Vakıf Müzesi, 4. Türk İslâm Eserleri Müzesi, 5.Kapalı çarşı, 6.Sıbyan mektebi, 7. Muvakkithane, 8. Cami dış avlu, 9. Kütüphane) [54].	20
Şekil 2.22. Selimiye Camii ana kubbesi ve kubbeyi taşıyan yivli fil ayakları [54].	20
Şekil 2.23. Selimiye Camii iç mekânı [57].	21
Şekil 2.24. Selimiye Camii kesitinde oranlar [32].	21
Şekil 2.25. Kırkçeşme İsale Hattı planı Mimar Sinan tarafından tasarlanmıştır [59].	22
Şekil 2.26. Mağlova Kemerli [60].	23
Şekil 2.27. Mağlova Kemerli ayak detayı [60].	23
Şekil 2.28. Kanuni Sultan Süleyman (Büyükçekmece) Köprüsü [62].	24
Şekil 2.29. Büyükçekmece Köprüsü üzerinde Sinan Mührü [62].	24
Şekil 2.30.İzmit’te Körfez yanında inşaa edilmiş olan Pertev Mehmet Paşa Külliyesi’nin 1922 yılında denizden çekilmiş kible cephesini gösteren eski fotoğrafı [65].	25
Şekil 2.31. Günümüzde Pertev Mehmet Paşa Camiinin kible cephesi [66].	25
Şekil 2.32. Ali Saim Ülgen’in çizdiği Pertev Mehmet Paşa Külliyesi vaziyet planı [68].	26
Şekil 2.33. Pertev Mehmet Paşa Camii planı ve kesiti [66].	26
Şekil 2.34. Pertev Paşa Camii Kubbesi ile kasnak duvarlarının birleşimi detayı [69]. ..	27
Şekil 2.35. Pertev Mehmet Paşa Camii son cemaat yeri [65].	27
Şekil 3.1. Kılıç Ali Paşa Camii [82].	32
Şekil 3.2. Şemsi Paşa (Kuşkonmaz) Camii [31].	32
Şekil 3.3. Şehzade Mehmet Camii altındaki drenaj galerisi hattı [85].	33
Şekil 3.4. Süleymaniye Camii’ne ait yeraltı suyu tahliye kanalı görseli [39].	33

Şekil 3.5. Dört, altı ve sekiz ayaklı baldaken (çardak) gösterimi [90].	34
Şekil 3.6. Şehzade Camii, Süleymaniye Camii ve Selimiye Camilerinin girişlerinden yapı içlerine bakışta iç mekânın ne kadarına hâkim olduğunu anlatan karşılaştırmalı görsel [57].	35
Şekil 3.7. Şehzade, Süleymaniye ve Selimiye Camilerinin mekânsal ve strüktürel kurgularının bir arada incelenmesi [32].	36
Şekil 3.8. Mimar Sinan'ın kullandığı yapı bileşenlerinin perspektif çizimi [30].	37
Şekil 3.9. Süleymaniye Camisi temel kesiti. Kible duvarlarının kuzey ucunda açılan sondaj çukurunda: a) Kum katmanı, b) Ahşap ızgara, c) Ampatmanlı temel [96].	39
Şekil 3.10. Süleymaniye Camii kademeli temellerini gösteren grafik [39].	40
Şekil 3.11. Süleymaniye Camii'nin kubbe ve payandaları [57].	43
Şekil 3.12. Payanda örneği çizimi [57].	43
Şekil 3.13. Sütun başlık detayı [100].	44
Şekil 3.14. Ağırlık kulesi [57].	45
Şekil 3.15. Ağırlık kuleleri şekillenmeleri [101].	45
Şekil 3.16. Türk üçgeni [101].	46
Şekil 3.17. Türk Üçgeni [57].	46
Şekil 3.18. Tromp [57].	47
Şekil 3.19. Tekirdağ Rüstem Paşa Camii trompunun yapı içinden fotoğrafı [103].	47
Şekil 3.20. Pandantif [57].	48
Şekil 3.21. Demir gergilerle ayakların birleşimi çizimi [99].	48
Şekil 3.22. Süleymaniye Camii'nin ana kubbesi ve geçiş elemanları [3].	50
Şekil 3.23. Kubbe ve kasnak imalat şeması [100].	50
Şekil 3.24. Kubbe Tiplerinin Yük Aktarımı Grafiği [107].	50
Şekil 3.25. Yığma kubbeye ait yük dağılımı grafiği [99].	50
Şekil 3.26. Kubbe Mesnetleri- 1 [8].	51
Şekil 3.27. Kubbe Mesnetleri- 2 [8].	51
Şekil 3.28. Süleymaniye Camii minareleri taşlarında kullanılan detay [90].	52
Şekil 3.29. Kesme taş ve kenet kullanılarak üretilen duvar detayı [99].	54
Şekil 3.30. Demir kenet detayı [80].	55
Şekil 3.31. Demir zıvana detayı [80].	55
Şekil 3.32. Taş ve tuğla ile yapılan almasıık derzleri mm biriminde gösteren çizim [112].	56
Şekil 3.33. Süleymaniye Camii'nin üstten görünüşü [50].	57

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Sermimar Sinan'ın yapıları [4].	2
Çizelge 2.1. Sermimar Sinan'ın yapıları [4].	8
Çizelge 3.1. Yığma Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları'na göre yığma sistemle yapılabilecek en fazla kat sayısını ve inşa malzemelerini gösteren tablo [75].	30
Çizelge 3.2. Şehzade, Süleymaniye ve Selimiye Camilerinin Teknik Özelliklerinin İncelenmesi [32].	37

KISALTMALAR VE SİMGELER

yy	Yüzyıl
TBDY	Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğı
km	Kilometre
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre



ÖZET

SERMİMAR SİNAN VE DAYANIKLI YAPI TASARIMI

Muharrem DİLBAS

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet Celal APAY

Haziran 2024, 72 sayfa

Sermimar Sinan, 99 yıl yaşamıştır. Ömrünün ilk yarısını yeniçeri ocağında farklı kademelerde geçirmiştir. Bu dönemde asker olarak katıldığı seferlerde, gittiği yerlerdeki yapıları gözlemlemiş, öğrendiği bilgilerle kendine has yöntemler geliştirmiş, idarecilerin ve padişahların ilgisini çekmiştir. Başarılarından dolayı Ser Mimar-ı Hassa yani saray mimarlarının başı ünvanına yükseltilmiş, ömrünün kalan yarısını bu ünvanla devlete hizmet ederek geçirmiştir. Osmanlı Devleti'nin egemen olduğu topraklarda çok sayıda eser bırakmıştır. Yapılarında depremlere karşı dayanıklı tasarımlar, özel harçlar, kendine has hesaplama yöntemleri, akustik kubbe tasarımları gibi sayılamayacak pek çok yeniliğe öncülük etmiştir. Osmanlı Mimarîsi'ni gelebileceği en üst seviyeye taşımıştır. Ancak Mimar Sinan'ın başarılarla dolu yaşamının ürünü olan uzun ömürlü eserler, yapım teknikleri ve yöntemleri ne Türkiye'de ne de Dünya'da yeterince bilinmemektedir. Çalışmada, literatür taraması sonucunda elde edilmiş olan bilgiler, 2018 Deprem Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri ile karşılaştırılacak, zamana meydan okuyan Sinan yapılarının arkasında yatan nedenler ortaya çıkarılması ve ilgili araştırmacıların kullanımına sunulması hedeflenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Sermimar Sinan, Mimar Sinan, Dayanıklı yapı tasarımı.

ABSTRACT

SERMİMAR SİNAN AND DURABLE BUILDING DESIGN

Muharrem DİLBAS

Düzce University

Graduate School, Department of Architecture

Degree Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet Celal APAY

June 2024, 72 pages

Sermimar Sinan lived for 99 years. He spent the first half of his life in the Janissary Corps at different levels. During this period, during the campaigns he participated in as a soldier, he observed the structures in the places he visited, developed his own methods with the information he learned, and attracted the attention of administrators and sultans. Due to his successes, he was promoted to the title of Ser Mimaran-ı Hassa, that is, the head of the palace architects, and he spent the remaining half of his life serving the state with this title. He left many works in the lands ruled by the Ottoman Empire. It has pioneered many innovations in its buildings, such as earthquake-resistant designs, special mortars, unique calculation methods, and acoustic dome designs. He took Ottoman Architecture to the highest level it could reach. However, the long-lasting works, construction techniques and methods that are the product of Mimar Sinan's life full of success are not well known neither in Turkey nor in the world. In the study, the information obtained as a result of the literature review will be compared with the relevant articles of the 2018 Earthquake Regulation, and it is aimed to reveal the reasons behind the time-defying Sinan structures and to make them available to relevant researchers.

Keywords: Chief architect Sinan, Architect Sinan, Durable building design.

1. GİRİŞ

Osmanlı Devleti'nin en parlak dönemi olan XVI. Yüzyılda (yy) Sermimar Sinan, pekçok kamu binasını, padişahlar ve devlet adamlarının maddi destekleri sayesinde yaptırmıştır. Kendinden sonra gelen mimarların dahi yüzyıllar boyunca yapamadıklarını Mimar Sinan başarmıştır [1]. Dünya Mimarlık ve Mühendisliği'nde çığır açmıştır. Hassa Mimarlar Ocağı'nda genç meslektaşlarına yeri gelmiş öğretmen gibi, yeri gelmiş usta gibi hitab etmiş, onları yetiştirmiştir. Daha sonra genç mimarları ülkenin farklı noktalarına gönderip mesleklerini icra ederken, onlara aşıladığı sanatının ve fikirlerinin sonraki kuşaklara aktarılmasını sağlamıştır.

1.1. TEZİN AMACI

Sermimar Sinan'ın yaşadığı dönemde dünyanın en güçlü devletlerinden biri olan Osmanlı Devleti'nin maddi ve manevi bütün imkânları Sermimar olarak atanan Sinan'ın kullanımına sunulmuştur. Devletin her meslekten en seçkin ustaları emrine verilmiştir. Mimar Sinan bu imkânlarla, yüzyıllar boyunca ayakta kalmasını istediği, herkese örnek olacak projeleri hayata geçirmiştir [2]. Sermimarlık döneminde yapılarının tasarımları ile yapısal hesaplarını yapmış, maliyetlerini tespit etmiş, hangi malzemelerle nasıl ve kimlerle inşaa edileceklerini planlamış, düzenli olarak inşaatları kontrol etmiştir [3].

Özverili çalışan, hayatını mesleğine ve devletine adayan Sermimar, yaptığı her işi layıkıyla yapmak için var gücü ile çalışmıştır. Mimar Sinan'ın fikirlerinin, hayata bakış açısının ve bilgi birikiminin yansıması olan eserleri, Sinan'ın ürettiği eşine az rastlanır çözümler ile hayata geçirilmişlerdir. Buna karşın aynı coğrafyada modern teknolojiler ile inşa ettiğimiz yapılar, verimli kullanım ömürlerini tamamlamadan hayata veda etmektedir.

Bu çalışmanın amacı; bilgi hazinesi olan ve yıllara meydan okuyan Sinan yapılarının dayanımlarının nedenlerini belirlemektir. Bu sayede edinilecek her bilgi ve öğrenilecek her yöntem modernize edilip yapılarımıza tatbik edildiğinde, belki de yapılarımız afetlerde ayakta kalacak ve maddî-manevî kayıpların önüne geçilecektir.

1.2. TEZİN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI

Osmanlı Devleti'nin hükmettiği 3 kıtada konumlanan Sinan eserleri, bugün farklı devletlerin sınırları içinde kalmaktadır. Çizelge 1.1'de yapı türlerine göre Sinan eserlerinin durumları gösterilmektedir. Bunların bir kısmı çeşitli sebeplerle yıkılmıştır. Yıkılanların bazıları ilk hallerine benzer biçimde yeniden yapılmışlardır. Ayakta kalanların bazıları da sonradan yapılan ekler ve onarımlarla orjinalliklerini kaybetmişlerdir. Hatta Sinan Eserleri'nin çoğunun ilk hallerine ait detaylı projeleri ve teknik detayları bulunmamaktadır.

Çizelge 1.1. Sermimar Sinan'ın yapıları [4].

YAPI TÜRÜ	Saptanamayan	Yok Olan	Yenilenmiş	Harabe	Özgün Formu Bozulmamış	Toplam
Cami	4	16	21	2	64	107
Mescid	1	29	13	2	7	52
Türbe	6	6	0	1	32	45
Medrese	3	31	2	3	35	74
Dâru'l-kurrâ	0	3	1	0	4	8
Sıbyân Mektebi	1	0	0	0	5	6
Tekke	1	1	2	0	2	6
Dârü's-şifâ	0	0	0	0	3	3
İmâret (Aşhâne)	2	11	1	1	7	22
Han, Kervansaray	2	9	3	6	11	31
Saray	4	32	0	0	2	38
Köşk	0	4	0	0	1	5
Mahzen	0	6	0	0	2	8
Hamam	5	24	6	8	13	56
Köprü	0	0	0	0	9	9
Su kemeri, Havuz	0	0	0	0	7	7
TOPLAM	29	172	49	23	204	477

Ayrıca ülkemizde Mimar Sinan hakkında farklı zamanlarda hazırlanan belge ve kaynaklar vardır. Sinan'ı herşeyi ile belgelendiren ve belgeleri arşivleyen özelleşmiş bir kurum bulunmamakta olup bu kaynaklar herhangi bir yerde bulunabilmektedir. Bunları aramak ve bulunması, halihazırdaki bütün belge ve kaynakların bir araya getirilmesi, erişim engeli olmasından dolayı bazılarını erişilememesi, bazılarının günümüzde kullanılmayan Osmanlıca'da yazılmış olup Türkçe'ye çevrilmemesinden dolayı okunup anlaşılamaması gibi sınırlılıklar vardır.

Bahsi geçen sebeplerle bütün Sinan Yapıları'nı tek tek araştırmak ve incelemek mümkün olamamaktadır. Bu yüzden tezin kapsamı, a) Büyük Usta Sinan'ın örnek hayatı, b) Orjinallığı bugüne kadar bozulmadan gelmiş başlıca eserlerinin teknik özellikleri, c) Yapılarının dayanımını sağlayan faktörler olarak belirlenmiştir.

Araştırma kapsamındaki başlıca Sinan eserleri şu şekilde sıralanabilir:

1. Şehzade Camii ve Külliyesi
2. Süleymaniye Camii ve Külliyesi
3. Selimiye Camii ve Külliyesi
4. Mağlova Su Kemerisi
5. Büyükçekmece Köprüsü
6. Kocaeli İzmit Pertev Paşa Camii ve Külliyesi

1.3. TEZİN YÖNTEMİ

“Sermimar Sinan ve Dayanıklı Yapı Tasarımı” başlıklı çalışmada, Sinan'ın hayatı, mimarlığı, başlıca eserleri, literatür ve kaynak taramaları kullanılarak araştırılacaktır. Araştırma ile Sinan Yapıları'nın dayanıklılığını sağlayan faktörler belirlenecek ve bu faktörler 2018 Deprem Yönetmeliği'ndeki ilgili maddeler ile karşılaştırılacaktır. Ortaya çıkan bilgiler sonuç bölümünde sentezlenerek paylaşılacaktır.

1.4. LİTERATÜR ÖZETİ

Sinan'ın yanında çalışan ustası Sai Mustafa Çelebi, Sinan'ın hayatını “Tezkiret-ül Bünyan” ve “Tezkiret-ül Ebniye” isimli kitaplarında yazıya dökmüştür. Bu eserler Mimar Sinan'ı anlamak ve önemli detaylara ulaşmak için başvurulacak en önemli kaynaklardır.

Araştırmacılar tarafından farklı dönemlerde Tezkiret-ül Bünyan ve Tezkiret-ül Ebniye eserlerinin farklı bölümlerine atıflarda bulunularak çeşitli çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar literatürlerde paylaşılmıştır.

Literatürde Mimar Sinan'ın yaptığı eserlerin çok farklı yönlerden incelendiği gözlemlenmiştir. Sinan binalarının yapısal yönleri hakkında yazılmış aşağıdaki kaynaklara ulaşılmıştır:

İsmail Hakkı Aksoy, 1986 yılında Büyükçekmece Köprüsü'nün temel inşaatı ile ilgili çalışma yapmıştır [5].

Erhan Karaesmen ve Ali İhsan Ünay 1988 yılında Sinan'ın kubbeli camilerini taşıyıcılarını incelemişlerdir [6].

Zeynep Ahunbay, 1988 yılında Sinan'ın kullandığı yapım tekniklerini ve malzemeleri incelemiştir [7].

Nafiz Çamlıbel, 1994 yılında Sinan yapısının analitik incelemesini yapmıştır [8].

Ömer İskender Tuluk 1999 yılında Osmanlı dini mimarisinde XV.-XVII. yy aralığında seçtiği örnek yapıların strüktürlerini mekâna bağlı olarak analiz etmiştir [9]. 2006 yılında XV.-XVII. yy aralığında yapılmış olan Osmanlı camilerinin kare tabanlı baldaken varyasyonlarını mekân kurgusu açısından incelemiştir [10].

Hüseyin Bilgin, 2006 yılında Mimar Sinan yapılarının kubbeli örtü sistemlerini SAP2000 programında yapısal olarak analiz etmiştir [11].

Nil Köroğlu, 2010 yılında kare baldaken şemalı Kılıç Ali Paşa, Mihrimah Sultan ve Süleymaniye camilerini strüktür morfolojisi yönünden karşılaştırarak incelemiştir [12].

Burçin Şenol Şeker, 2010 yılında yaptığı çalışmada camilerin yapım yöntemleri ile malzemelerinden bahsedip 28 adet Sinan camisinin üç boyutlu modellemesini yapıp statik ve dinamik analizlerini hesaplamıştır [13].

Alev Erarslan, 2018 yılında, altıgen baldaken sistemli camilerinin taşıyıcı, mekân ve örtü öğlerinin ilişkilerini araştırmıştır [14]. 2020 yılında, Sinan'ın sekizgen baldaken sistemli camilerinde baldaken sistemin yapım şeklini, iç mekân açısından sağladığı katkıyı ve taşıyıcı sistemlerini araştırmıştır [14].

Umut Akyüz, 2019 yılında, İstanbul'da bulunan Mimar Sinan'a ait ve galerili 13 adet caminin galerilerinin gelişim ve değişimlerini taşıyıcı sistem tasarımlarıyla ilişkilendirip değerlendirmiştir [15].

Burak Paklacı, 2020 yılında, baldaken kullanımı ve kubbe gelişimini araştırmıştır [16].

Muhammet Emin Akyürek ve Gülçin Kahraman, 2021 yılında Süleymaniye, Selimiye ve Ayasofya Camileri ile El Escorial, St. Peter ve St. Paul kiliselerinin taşıyıcı sistemleri karşılaştırılmıştır [17].

Ali Kaygısız, 2021 yılında Süleymaniye Külliyesi'ndeki yapıların ve özellikle de cami ile

darüşşifa binalarının iklimlendirmesi, aydınlatılması, su tesisatları ile çatıdan su tahliyesi sistemleri araştırılmıştır [18].

Bunların yanısıra, Mimar Sinan ve yapılarının, ekseriyetle de camileri'nin dayanıklılığı dışındaki belirli mimarî özelliklerine odaklanan çalışmalara literatürde sıklıkla rastlanmaktadır. Fakat Sinan Eserleri'ni araştırıp dayanıklılık nedenlerini bir araya getiren ve deprem yönetmelikleri ile karşılaştıran yeterli sayıda yazılı eser bulunmamaktadır. Eser ile literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi hedeflenmektedir.



2. SERMİMAR SİNAN

2.1. SERMİMAR SİNAN

Sermimar Sinan, 1489'da Kayseri'nin Ağırnas Köyü'nde gayrimüslim bir ailede doğdu. Babası Abdülmennan, dedesi dülger (marangoz) Yusuf'tur. Yavuz Sultan Selim döneminde, 20 yaşındayken ailesinin yanından alınıp İstanbul'a eğitime getirilmiştir. Okulda duruşu ve zekâsı ile hocalarının dikkatlerini çekip Acemi Oğlanlar Ocağı'na alınmıştır [19].

Mimar Sinan'ın hayatı (1497-1588) üç döneme ayrılır [20]:

a) Acemi Oğlanlar Ocağı Dönemi (1512-1520): Yavuz Sultan Selim zamanında seferlere katıldığı dönemdir.

b) Yeniçeri Ocağı ve Haseki Dönemi (1521-1538): Kanuni Sultan Süleyman zamanında seferlere katıldığı dönemdir.

c) Baş Mimarlık Dönemi (1538-1558): 1538'de Kanunî Sultan Süleyman döneminde Sermimar olarak atanması ile başlayıp ölene kadar devam eden dönemdir [20].

Mimar Sinan önceleri seferlere yaya katılmış, orduda gösterdiği başarılarla Atlı Sekbanlık, daha sonra da Subaşılık (komutanlık) vazifesine terfî etmiştir [19]. Örneğin Boğdan Seferi'nde ordunun Prut nehrini geçmesi için 13 günde sağlam bir köprü kurmuştur [19].

Mimarbaşı Acem Ali'nin ölümüyle 1538'de 48 yaşında Sermimarlık görevine atanmıştır [19]. Kalfalık eserim dediği Süleymaniye Camii'nin inşasında verdiği emekler ve gösterdiği başarılarından dolayı "Koca" ünvanını almıştır. Günümüzde bile ileri sayılan 85 yaşında ise ustalık eserim dediği Selimiye Camii'nin inşasını tamamlamıştır [21].

Öğrencileri, O'nun ölümünden sonra mirasını yaşatmışlardır. Örneğin Mimar Yusuf, Babur Han'ın daveti üzerine Hindistan'a gidip Delhi, Agra, Lahor ve Keşmir kalelerini yapmıştır [19].

Dünyada çok sayıda yapı bırakan Mimar Sinan, kendi adına yalnızca iki eser yaptırmıştır. Bunlardan birisi Şekil 2.1'de görülen Yenibahçe'deki mescidi ve diğeri de Şekil 2.2'deki

Süleymaniye Camii yanında yapılmış olan türbesidir.



Şekil 2.1. İstanbul Yenibahçe’de Mimar Sinan Mescidi [22].



Şekil 2.2. Mimar Sinan’ın İstanbul’daki türbesi [23].

Türbesinin cadde tarafında Mimar Sinan’ın arkadaşı Sa’i Mustafa Çelebi’nin yazdığı manzum kitâbe vardır. Kitâbede “Geçti cihandan bu dem de pir’ü mimaran Sinan, ruhi içün fatiha ihsan ede pir’ü civan” denilerek hem Mimar Sinan’a dua edilmesi istenilmiş, hem de Mimar Sinan’ın ölüm tarihi olan hicrî 996, miladî 1588 senesi tarihi ebced hesabı ile yazılmıştır [24].

2.2. SİNAN ESERLERİ BİBLİYOGRAFYASI

Osmanlı Devleti’nin başkenti İstanbul, güzelliğinden dolayı, bütün tüccarlar ve seyyahlar tarafından merak edilen ve gezilip görülmesi gereken yerlerin başında gelirdi [2]. 1538’de Sermimar olan Sinan, başta İstanbul’da olmak üzere Osmanlı Devleti’nin sancağının dalgalandığı uçsuz bucaksız topraklarında yapılar yapma ve yaptıрма imkânına kavuştu.

Mimar Sinan'ın ilk eseri olarak Halep'teki Hüsreviye Camisi (1536-1537)'dir [25]. Sinan'ın ustabaşı olarak İstanbul'da verdiği ilk eser 930 (1530-1531) yılında Karagümrük'te yapımı tamamlanan Üçbaş Mescidi'dir [20]. Başmimar olarak İstanbul'daki ilk eseri de çıraklık eserim dediği Şehzade Camisi (1543-1548) dir [25].

Bereketli bir ömür yaşamış olan Sinan, birçok farklı yapım malzemesi ile eser ortaya koymuştur. Ancak bugün tespit edilebildiğimiz (Çizelge 2.1) ve yığma sistemle yapılmış 477 adet binası bulunmaktadır [4]. Bu sayı günümüz mimarları tarafından elde edilmesi zor bir rekordur. Bahsi geçen 477 yapının bazıları üstyapı, bazıları altyapı, bazıları da şehircilikle ilgilidir. Bu yapılar, doğal afetlerde büyük zararlar görmemelerine rağmen, insanların dikkatsiz ve saygısız kullanımları, belediyelerin bu yapıları görmezden gelerek hazırladıkları imar planları, iklim koşulları, yangınlar, düşman işgalleri, amatörce yapılan restorasyonlar gibi sebepler sonucunda çok zarar görmüşlerdir [26].

Çizelge 2.1. Sermimar Sinan'ın yapıları [4].

YAPI TÜRÜ	Saptanamayan	Yok Olan	Yenilenmiş	Harabe	Özgün Formu Bozulmamış	Toplam
Cami	4	16	21	2	64	107
Mescid	1	29	13	2	7	52
Türbe	6	6	0	1	32	45
Medrese	3	31	2	3	35	74
Dâru'l-kurrâ	0	3	1	0	4	8
Sıbyân Mektebi	1	0	0	0	5	6
Tekke	1	1	2	0	2	6
Dârü's-sifâ	0	0	0	0	3	3
İmâret (Aşhâne)	2	11	1	1	7	22
Han, Kervansaray	2	9	3	6	11	31
Saray	4	32	0	0	2	38
Köşk	0	4	0	0	1	5
Mahzen	0	6	0	0	2	8
Hamam	5	24	6	8	13	56
Köprü	0	0	0	0	9	9
Su kemeri, Havuz	0	0	0	0	7	7
TOPLAM	29	172	49	23	204	477

Hassa Mimarlar Ocağı'nda tasarlanmış bu yapıların projeleri, o dönemin imkânlarının elverdiği ölçüde detaylandırılarak ve Mimar Sinan'ın onayından geçerek yapılacakları bölgelere gönderilmişlerdir. Büyük ve önemli olanlarla kendisi ilgilenen Sinan, küçük ve çok önemli olmayan olanların yapımlarıyla ilgilenmeleri için mimarlar görevlendirmiştir.

Gönderildikleri bölgelerde yapımlarına başladıktan sonra, ortaya çıkacak detay sorunlarını görevli mimarlar kendi yöntem ve becerileri ile çözmüşlerdir [27].

Kimi zaman tasarımı tamamen kendine ait yeni bir eser ortaya koyan Sinan, kimi zaman da önceden yapılmış olan bir yapının onarımını gerçekleştirip kullanılabilir hale getirmiştir. Örneğin Fatih Sultan Mehmet'ten sonra, Ayasofya Camii'nin bulunduğu bölge değerini yitirmiştir. Caminin etrafını irili ufaklı binalar sarmış, bu evlerin kanalizasyon sularından Ayasofya etkilenmiş, camide su yalıtımı problemleri ortaya çıkmıştır. Sermimar Sinan, bölgede araştırma yapmış, sorunların derme çatma evlerden kaynaklandığını anlayınca, bu yapıları yıktırması, caminin 35 arşın yakınına bina yapımını yasaklamıştır. Sinan'ın bölgesel tasarımıyla ve aldığı önlemlerle Ayasofya Camii koruma altına alınmıştır. Daha sonra camide kapsamlı tadilatlar yaptırmış ve Ayasofya'nın günümüze kadar gelmesini sağlamıştır [27].

2.3. SİNAN ESERLERİ'NİN MİMARİ ÖZELLİKLERİ

Sermimar Sinan, Osmanlı Devleti'nin yetiştirdiği, varlığı bugün derinden hissedilen üstatlarından. Tasarımlarının merkezine insan ve insan ihtiyaçlarını yerleştirilmiştir. Her yeni eserini öncekinden farklı ve daha özellikli tasarlamış, döneminin en ileri teknolojilerini üretilip kullanmıştır [1].

Mimar Sinan'ın mimari olarak olgunlaşmasında katıldığı seferlerin, farklı mimari üsluplar ve teknikler görmesinin büyük payı vardır. Gördüklerinden dersler çıkarıp uygulamıştır. Örneğin kendinden önce ortaya konulan yapıları inceleyen Sinan, Ayasofya, Bayezid Camii, Üç Şerefeli Cami, Küçük Ayasofya Camii ve Fatih Camii'ni incelerken karşılaştığı yapısal ve tasarımsal sorunları; depremin de farkında olarak rasyonel ve kendine özgü tasarımlarla yapılarında aşmıştır [20].

Yapıtlarının fonsiyonel, rasyonel, sade, gereksiz süslemeler barındırmayan tarzıyla bugün bile hayranlık uyandırmaktadır [28]. Sadece camilerinde kullandığı mihrap ve minder gibi tefriş elemanları ile yardımcı yapı elemanlarında aşırıya kaçmamak kaydı ile süslemelere izin vermiştir [29]. Yapısal özellikleri ve yapı elemanlarını gizleme ihtiyacı duymamıştır. Evrensel yapı mühendisliği sanatçımızdır [30].

Kentsel tasarımlar da yapan Sinan, yapı ile kenti bütün halinde düşünmüştür. Yapıyı tasarlamadan önce kent ile ilişkilerini planlamıştır. Kentte yapılarının konumu ve yeri Mimar Sinan için çok önemlidir. Bu sebeple yapıya uzaktan yaklaşan insanların yapıyı

nasıl algılayacaklarını düşünmüştür. Örneğin Süleymaniye Külliyesi'ni İstanbul'da en iyi algılanacağı tepeye yerleştirmiştir [2].

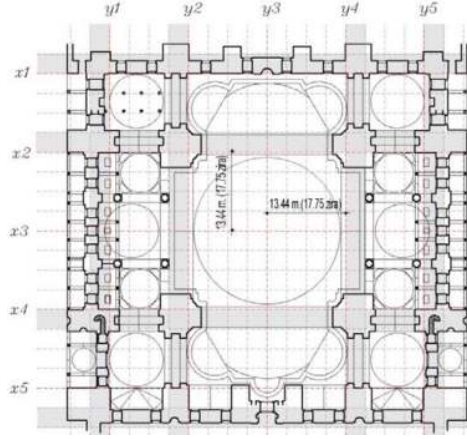
Kendine tasarım yaptıran kişilerin karakterlerine ve toplumdaki statülerine göre tasarımlarını özelleştirmiş, örneğin Edirnekapı Mihrimah Sultan Camii'nde Mihrimah Sultan'a yakışır yumuşak tonlarda malzemeler kullanmış iken Süleymaniye ve Selimiye Camileri'nde padişahların heybetlerini ve devletin gücünü gösteren tasarımlar yapmıştır.

Sinan, her mimar gibi çağdaşlarının akımlarını takip etmiş ve bazen onlardan ilham almıştır. Örneğin Piyale Paşa Camii'ni gemiye benzer tasarlamıştır. İlber Ortaylı'ya göre Piyale Paşa Camii'nde (Şekil 2.3) Rönesans Mimarîsi etkileri vardır [31].



Şekil 2.3. Piyale Paşa Camii [31].

Birarada ibadet eden müslümanların ibadethanelerinin geniş ve kapalı olması için üst örtülerini tasarlamak, üst örtülerinin yüklerini zemine aktarmak, her dönem mimarları epey terletmiş ve hep büyük bir problem olmuştur. Kısıtlı teknik olanaklarıyla bu büyük sorunu aşmak için mimarlar, sayısız denemeler yapmışlardır. Denemelerden ortaya çıkan ürünler İslam Mimarîsi'nin şeklini belirlemiştir. Ana mekân örtüsüne kendi yorumunu katan Sinan ise bu sorunu ebedî olarak çözmüştür [32]. Mimarlığı ve mühendisliği çok iyi bilen [2] Mimar Sinan, kubbelerini dörtlü, altılı veya sekizli kolonlara oturan “Baldaken Sistem” le taşıtmıştır. [20] Üst örtüyü taşımak için gerekli gördüğü noktalara taşıyıcıları yerleştirmiş, yapı strüktürünü kullanım alanlarının biçimlendirmesine (Şekil 2.4) izin vermiştir [33].



Şekil 2.4. Süleymaniye Camii zemin kat planı [33].

Ana mekân etrafındaki diğer alanları ihtiyaç duyulan ölçülerde ve oranlarda tasarlamış, bunlardan birimler üretmiştir. Açıklıklarına göre mekânların üstlerinde farklı ebatlarda, biçimlerde ve kotlardaki kubbeleri, birbirlerine destek olacak şekilde eklemiştir. Mimar Sinan’a özgü olan bu “Kubbeler Sistemi” ile kendine has bir yapı kabuğu ortaya çıkmıştır. Kubbeler sayesinde Osmanlı Mimarîsi altın çağını yaşamıştır [32].

2.4. BAŞLICA SİNAN ESERLERİ

Sinan’ın büyüklü küçüklü birçok eseri bulunmaktadır. Sinan Mimarîsi’ni ve tekniğini anlamak için öncelikle Sinan’ın meslekî gelişimini yansıtan, yapım teknikleriyle çığır açmış, pekçok depremi atlatarak orijinalliğini korumuş Şehzade Külliyesi, Süleymaniye Külliyesi, Selimiye Külliyesi, Mağlova Su Kemeru ve Büyükçekmece Köprüsü hakkında bilgiler verilecektir. Daha sonra Sinan’ın yerel mimarî örneklerinden, orijinalliğini korumuş Kocaeli İzmit Pertev Paşa Külliyesi’nin mimarî ve teknik özelliklerinden bahsedilecektir.

2.4.1. Şehzade Mehmet Camii ve Külliyesi (1543-1548)

Şehzade Camii, Mimar Sinan tarafından yaptırılan 3.büyük camidir. 1543-1548 yılları arasında inşa edilmiştir. Sinan, camiye çıraklık eseri olarak tanımlamıştır. Selimiye ve Süleymaniye camileri ile karşılaştırılırsa; tasarımı daha sade ve ölçüleri daha küçüktür. Cami merkezî kare planlıdır. İlk çift eksenli ve simetrik camidir [34] Caminin bu tasarımı orta avlulu Selçuklu plan tipine de benzetilebilir [35].



Şekil 2.5. Şehzade Mehmet Külliyesi [36].

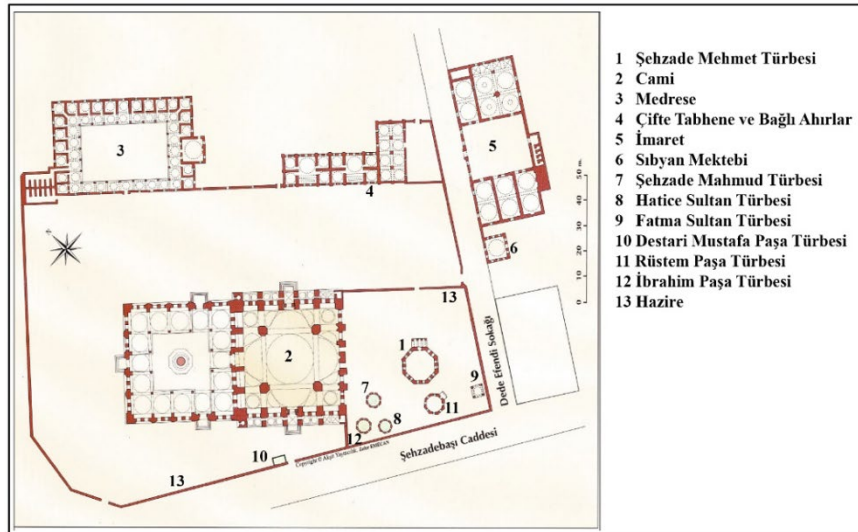
Mimar Sinan Şehzade Camii'nin planını 5x5 modüler kareleri içeren plan kullanarak tasarlamıştır. Bu modüler kare planda merkezde 3x3 modüler karelerin bulunduğu alanda ana kubbenin bulunduğu baldaken sistem vardır [37]. Kare baldaken sistem ilk defa bu kadar büyük ölçüde bu camide kullanılmıştır. [32].



Şekil 2.6. Şehzade Mehmet Camii [38].

Caminin üst örtüsü 18,50 metre (m) çapında ana kubbe, yanlarda dört yarım kubbe ve onları destekleyen küçük kubbelerden oluşur. Ana kubbe zemin kotundan 37.00 m yüksekliktedir. Plan düzlemindeki tasarımı ve caminin üst örtüsü, Sinan'ın camiye 3.boyutta kademeli yapmasını ve statik yüklerin kolaylıkla aktarımını sağlamıştır. Bu kademeler yukarıdan aşağı şu şekildedir: 1. Kademe ana kubbe ve kasnağı, 2. Kademe ana kubbenin yükünü aşağıya aktaran eğrisel yüzeyli yarım kubbe ve pandantifler, 3. Kademe ise kolonlar, ayaklar ve kemerler bulunur. Ana kubbenin kubbeyi açmaya çalışan yükleri, 4 adet yarım kubbe tarafından sönmölenir. Ana kubbenin kendi zati yükü de önce askı kemerlerine aktarılır. Kemerlerden ana kubbe yükünü alan dört ayaklı baldaken sistem, zemine aktarır. Sinan baldaken sistemi ilk defa bu camide kullanmıştır [39].

Mimar Sinan askı kemerlerini pandantiflerle ayaklara bağlamıştır. Şehzade Camii'nde baldaken sistem, dış duvarlara binen yükü hafifletmiştir. Yapının dış sınırında bulunan duvarlar caminin ana taşıma sisteminde görevlidir. Baldakene kemerlerle bağlantılı olan duvarlar ise baldaken sistemi ayakta tutmakla görevlidir. [32] Kesitleri azalan duvarlarla ibadet alanı genişlemiştir.



Şekil 2.7. Şehzade Mehmet Külliyesi vaziyet planı ve içinde bulunan yapılar [40].

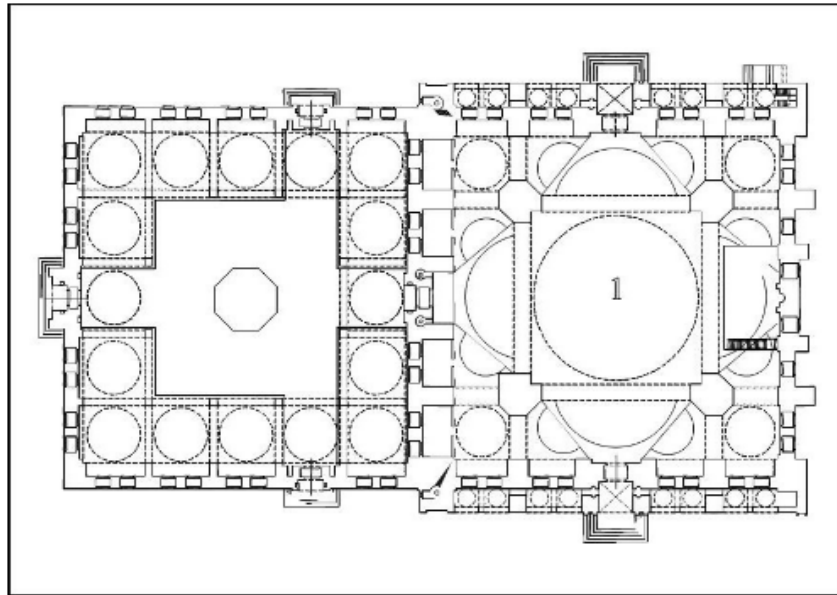
İlk defa bu caminin dış cephesinin duvarlarında kemerler ve sütunlar kullanılmış, dış cephede pencere boşlukları arttırılmıştır. Mimar Sinan Şehzade Camii' nin kubbesini tuğla ve basınca dayanım sağlayan ve özel bağlayıcılardan oluşan harç ile inşa ettirmiştir. Harç bağlayıcılığının fazla olması sayesinde kubbe sorunsuz ayakta kalmıştır [32].



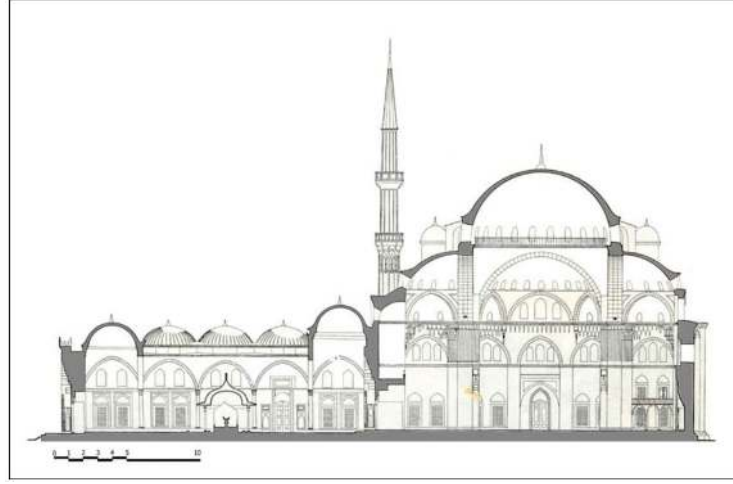
Şekil 2.8. Şehzade Mehmet Camii [41].



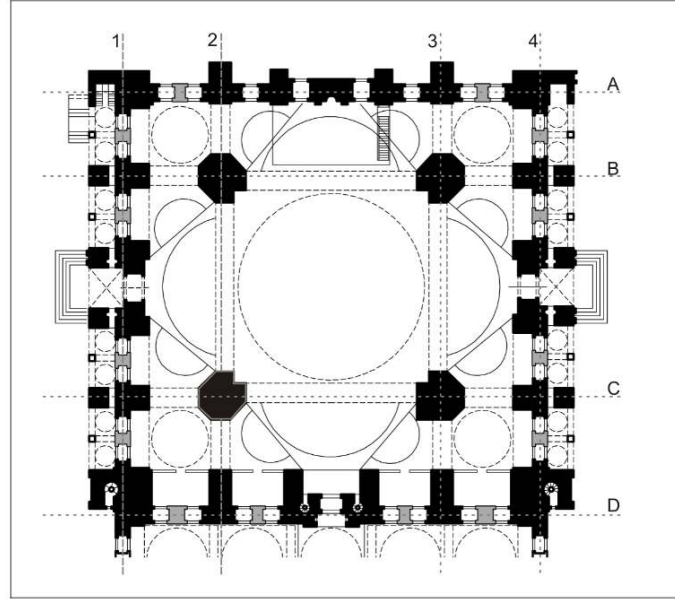
Şekil 2.9. Şehzade Mehmet Camii iç mekânı[26].



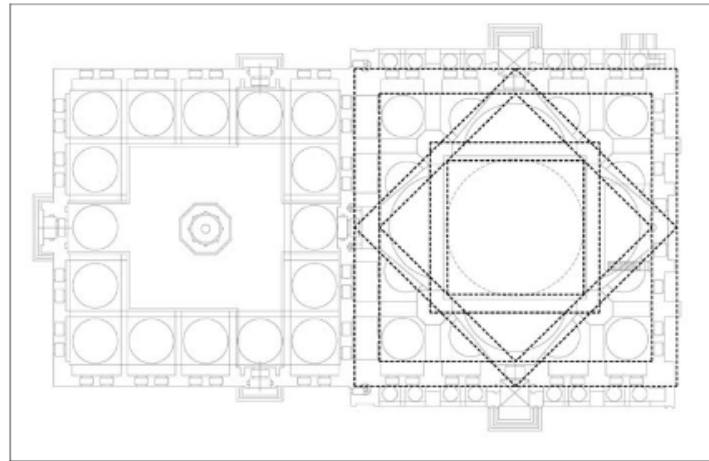
Şekil 2.10. Şehzade Mehmet Camii planı [32].



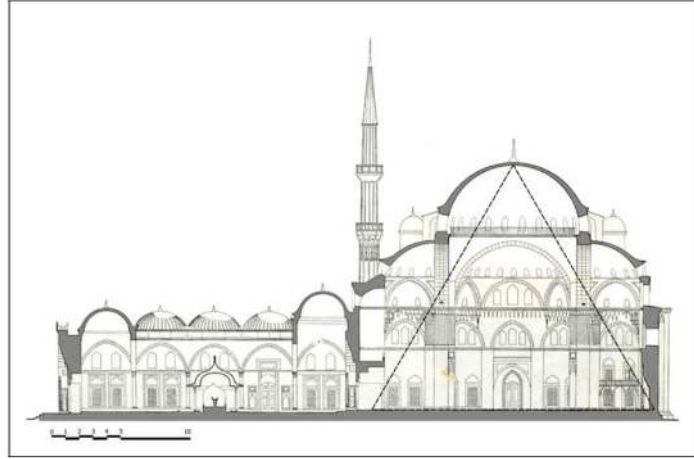
Şekil 2.11. Şehzade Mehmet Camii kesiti [42].



Şekil 2.12. Şehzade Mehmet Camii'nde duvar kalınlıkları [32].



Şekil 2.13. Şehzade Mehmet Camii planında oranlar [32].

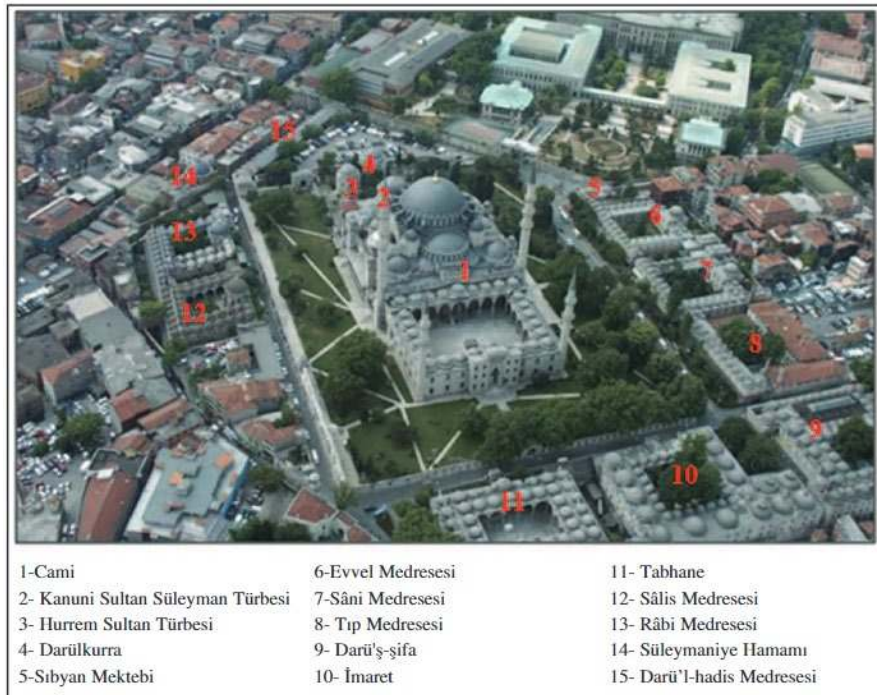


Şekil 2.14. Şehzade Camii kesitinde kubbe iç mekân ilişkisi [32].

Şehzade Mehmet Külliyesi, kayıtlara göre beşyüz yıla yakın ömründe 1557, 1690, 1719, 1766, 1894, 1912 ve 1999 yıllarında meydana gelmiş olan büyük depremleri, bunların yanında sayılabilecek birçok küçük depremi, yangınları ve doğal afetleri ufak hasarlarla atlatmıştır. Bugün halen ayakta ve kullanılmaktadır [43].

2.4.2. Süleymaniye Camii ve Külliyesi (1551-1558)

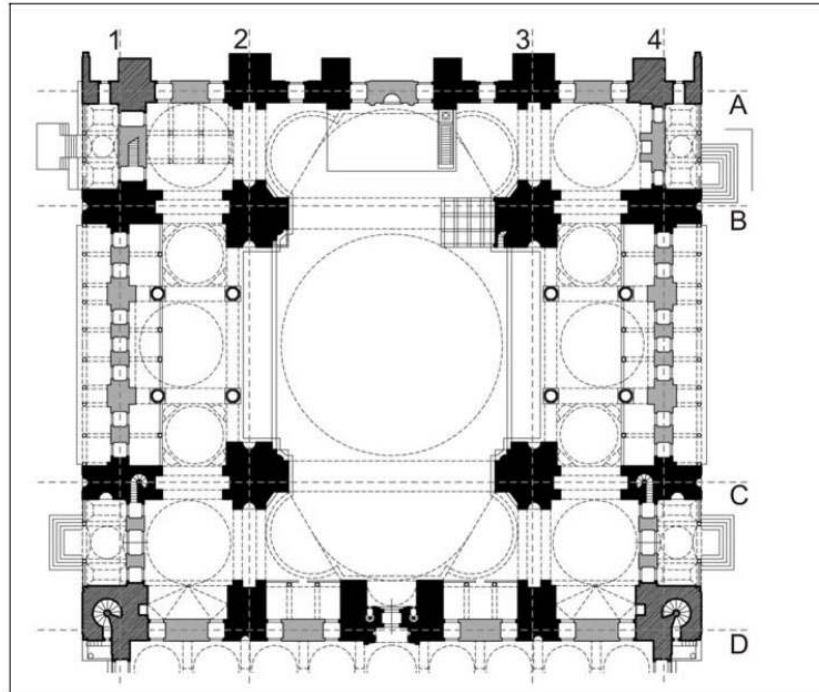
Mimar Sinan'ın kalfalık eserim dediği ve büyüklüğü ile göz kamaştıran Süleymaniye Camii 3200 kilo altına mal olmuştur. Cami kayıtlarına göre inşasında 3523 işçi çalıştırılmıştır [44].



Şekil 2.15. Süleymaniye Külliyesi [45].

Mimar Sinan, yıllar boyunca ulaştığı bilgi birikimini Süleymaniye Camii'nde sergilemiştir. Cami, İstanbul silüetinde kolayca görülebilecek bir noktaya konumlandırılmıştır. Süleymaniye Camii için Ayasofya'yı örnek almıştır. Ayasofya Camii'ndeki gibi ortada ana kubbe ve iki yanında yarım kubbeler vardır. Ayasofya Camii'nden çok daha büyük ve heybetli bir cami yapmak yerine imkânı olmasına rağmen, tarihi camiye ve bölgenin silüetine saygı göstererek, benzer ölçülerde olan Süleymaniye Camii'ni tasarlamıştır [46]. Yapı tasarımında statik ile mimariyi harmanlayan Mimar Sinan, caminin merkezine ana mekânı yerleştirip geri kalan mekânları ana mekân etrafında kurgulamıştır. Bu kurguda yapısal detaylara da taşıyıcı sistem kadar önem vermiştir. Örneğin cami içindeki hava akımını dahi tasarlamış, kandillerin islerinin yapı içinde kubbeğe yakın bir odada toplanmasını sağlamış, kandillerin islerinin Süleymaniye Camii'nin içini kirletmesini önlemiştir.

Camiide iç mekân ses kalitesini arttırmak için ses yutucu odalar yapmış, kubbelere akustik küpler yerleştirmiş akustik ve fizik biliminde örnek detay çözümleri sergilemiştir [47].



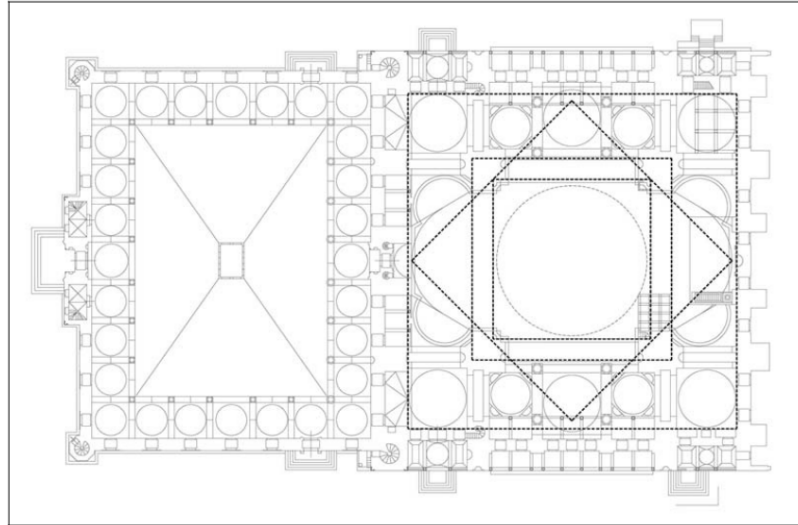
Şekil 2.16. Süleymaniye Camii'nde taşıyıcı duvarlar ve duvar kalınlıkları. Not: Siyah renkli duvarlar ana taşıyıcı duvarlardır [32].

Süleymaniye Camii iç ölçüleri 68 m x 63 m, ana kubbesi 26,50 m çapında ve 53 m yüksekliğindedir. Ana kubbede, kubbe pencerelerine kadar taş kullanmış, kubbe yükünü

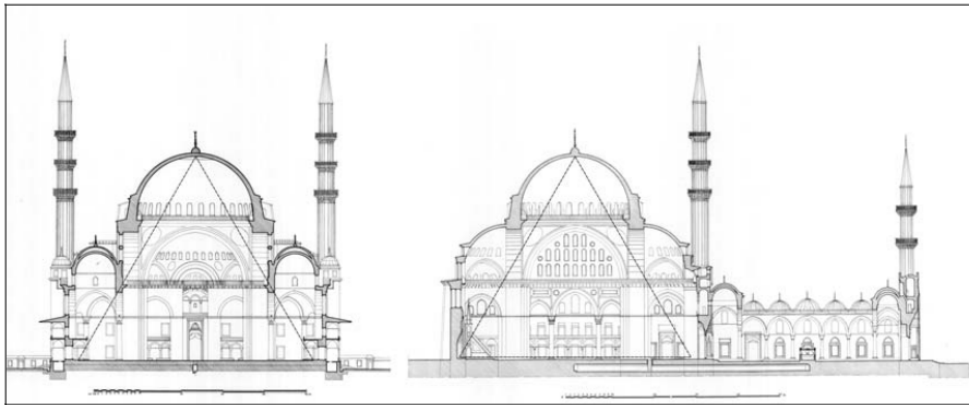
hafifletmek için üst kısmı tuğla ile kapatmıştır. Diğer kubbeler de tuğla ile örülmüştür. Bu tuğlalar, kubbe tuğlası olarak bilinen özel tuğlalardır [48].

Devasa ana kubbeyi herbiri 30 ton ağırlığında olan 4 adet fil ayağı taşımaktadır (Şekil 2.16). Kare baldaken denilen bu taşıyıcı sistem ile ana kubbenin yükü rahatça toprağa aktarılır. Bu sistem ile duvar kalınlıkları azalmıştır. Baldaken sistem Süleymaniye Camii'nde daha net algılanabilir [39].

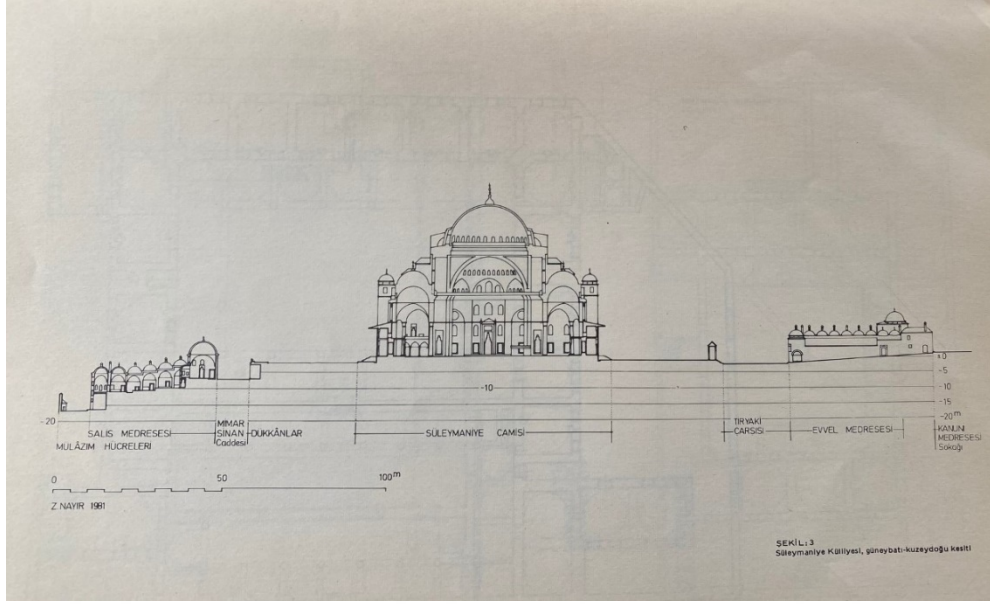
Kubbenin dört köşesinde kubbeyi desteklemek için ana ayaklara bağlanmış 4 adet ağırlık kulesi vardır. Caminin yaklaşık ağırlığı 8 000 tondur. Kubbeyi taşıyan kaidenin yükünü hafifletmek için 32 adet pencere açılmıştır [49]. Tasarımla yapı statüğünü aynı anda düşünen Mimar Sinan, çok ferah alan isterken kubbeden gelen itkileri karşılamak için de kubbe etrafına 2 katlı galeriler eklemiştir.



Şekil 2.17. Süleymaniye Camii planında oranlar [32].



Şekil 2.18. Süleymaniye Camii kesitlerinde oranlar [32].



Şekil 2.19. Süleymaniye Camii kesiti [50].

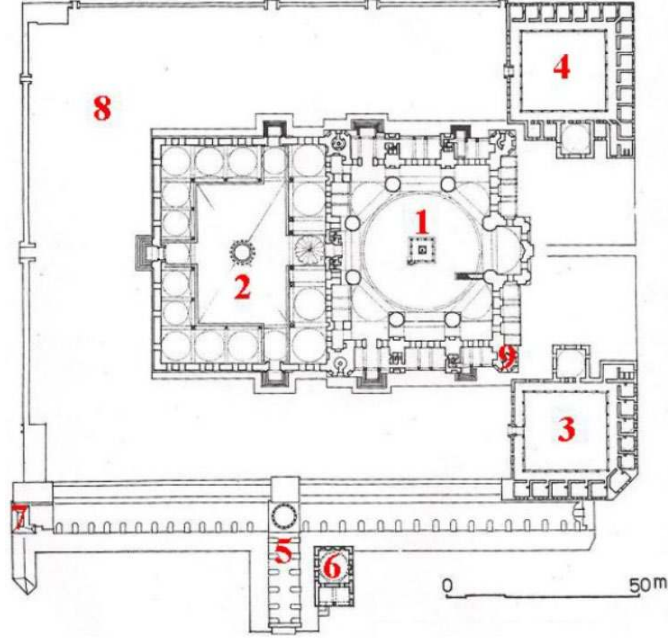
Süleymaniye Camii ve Külliyesi, tanesi 5,5 şiddetinden büyük toplamda 89 depremi yaşamış olmasına rağmen 1847 ile 1849, 1959 ile 1960, 2007 ile 2010’da basit onarımlar görmüştür. Halen ayakta ve kullanımdadır [51].

2.4.3. Selimiye Camii ve Külliyesi (1569-1575)

Mimar Sinan, Selimiye Camii’ni ustalık eseri olarak tanımlar. 1569 ile 1575 yılları arasında Sultan II. Selim tarafından yaptırılmıştır [52].



Şekil 2.20. Selimiye Camii ve Külliyesi [53].



Şekil 2.21. Selimiye Camii ve Külliyesi vaziyet planı (1. Selimiye Camii, 2. Şadırvanlı avlu, 3. Selimiye Vakıf Müzesi, 4. Türk İslâm Eserleri Müzesi, 5.Kapalı çarşı, 6.Sıbyan mektebi, 7. Muvakkithane, 8. Cami dış avlu, 9. Kütüphane) [54].

Tecrübesi ve bilgi hazinesi ile 45 m x 41 m ölçülerindeki [32] iç mekânın üstünü 43,28 m yükseklikte, 31,22 m çapında ve ağırlığı yaklaşık 2 000 ton olan [55] bir kubbe ile örtmeyi başaran Sinan, daha önceden hiçbir ibadethanede kullanmadığı sekizgen ana taşıyıcılı (baldaken) plan ile (Şekil 2.22) Selimiye Camii’ni kurgulamıştır. Plan tasarımında ayak sayısını arttırmış, ayakların arasındaki mesafeyi ve taşıyıcı kesitlerini küçültmüştür [30].



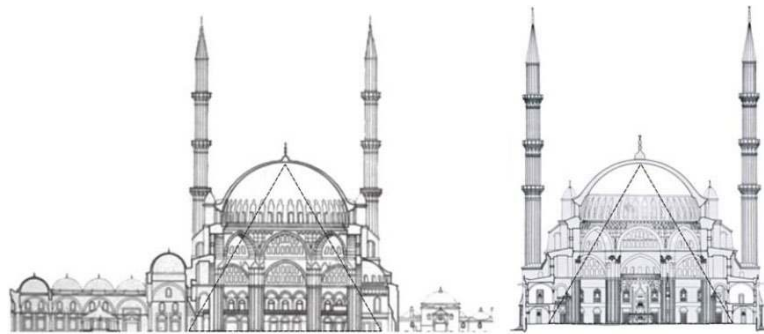
Şekil 2.22. Selimiye Camii ana kubbesi ve kubbeyi taşıyan yivli fil ayakları [54].

Sinan, Selimiye Camii'nde cami içi ile cami dışında tamamiyla bitmiş ve anıtsallığa ulaşmış bir mimari sergilemiştir denilebilir. Öyle ki camideki tasarım öğeleri birbirleri ile ahenk içinde olup birbirlerini bütünlemektedir [56]. Kare yerine sekizgen baldaken sistemi kullanan Mimar Sinan, aynı çaptaki kubbeyi yarısı kadar daha az kesite sahip askı kemerleri ile taşıtmıştır [32]. Yarım kubbeler aracılığı ile sekizgen baldakenli plan şeması kareye tamamlanır [32] ve statik olarak daha tutarlı hale gelir. Askı kemerlerinin daha ince olması, iç mekânda dikkatleri kubbeye çekmektedir. Ayrıca bu yapım sistemi ile cephedeki boşluklar, taşıyıcıların konumları ve kesitleri göz önünde bulundurularak iç mekânda (Şekil 2.23) farklı noktalardan bakıldığında sahip olunacak yatay ve düşeydeki görüş genişliği oldukça arttığından mekân bütünselliği ve merkezî kubbe ön plana çıkmıştır [42].



Şekil 2.23. Selimiye Camii iç mekânı [57].

Selimiye Risalesi'nde anlatıldığına göre, Mimar Sinan Cami'yi kaya üzerine inşa etmiştir. Ayrıca Cami'nin eki olarak kullanılan çarşı binalarını, caminin alt tabanı olsun diye yaptığından bahsetmektedir [4].



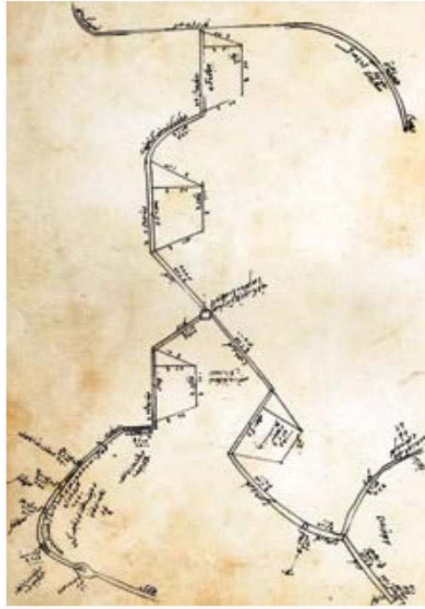
Şekil 2.24. Selimiye Camii kesitinde oranlar [32]

Mimar Sinan'ın ustalık eseri Selimiye Külliyesinin, 1954 ile 1971 yılları arasında taş

bölümleri, 1982 ile 1984 yılları arasında kalem işi süslemeleri tamir edilmiştir. Selimiye Camii 2021 ile 2023 yıllarında kapsamlı onarıma girmiştir. 2011 yılında alınan karar ile Dünya Miras Listesi'ne kültürel varlık olarak eklenmiştir [58].

2.4.4. Mağlova Su Kemerı (1554-1562)

Su kemerleri, arazinin durumuna ve suyun alacağı meyile göre şekil alırlar. Suyu bir noktadan başka bir noktaya iletmek için kullanılırlar. Su kemerı yapıları, dayanıklı olmaları istenildiği için çoğunlukla taştan ve yığma sistemle inşaa edilmişlerdir.



Şekil 2.25. Kırkçeşme İsale Hattı planı Mimar Sinan tarafından tasarlanmıştır [59].

Kırkçeşme İsale Hattı (Şekil 2.25) Mimar Sinan tarafından Kanuni Sultan Süleyman döneminde tasarlanmıştır [60]. Aynı güzergâhta Romalılar tarafından yapılmış ve yıpranmış ilk su yolunu 1555 ile 1564 yılları arasında Mimar Sinan yenilemiş ve çok detaylı hale getirmiştir. Belgrad Ormanları'ndaki su kaynağından alınan su kendi eğimiyle 55 kilometre (km) lik yolu aşarak 33 adet kemer, baca, ızgara, su dinlendirme havuzları gibi sanat yapılarını kullanarak İstanbul'a gelir [59]. Su yolu otoriteler tarafından mühendislik harikası olarak kabul edilmektedir [60].

İsale hattında bulunan Mağlova Su Kemerı, Sinan'ın mühendislik bilgisinin enginliğini göstermiş, mühendislik yapılarının mimarî bir şaheser olabileceğini kanıtlamıştır. İstanbul Kemerburgaz'da inşaa edilen Mağlova Su Kemerı yapısı 255 m uzunlukta ve 38 m yüksekliktedir. Deprem, fırtına, rüzgâr gibi doğal afetlere karşı dirençli olması için aşağıdan yukarı doğru daralan kesitte ve 3 katlı tasarlanmıştır. Mimar Sinan, kemerin

temelini yapmadan önce, zayıf zeminlerde uyguladığı zemine ahşap kazık çakma yöntemini kullanmıştır [5]. Kemer, köprü gibi de tasarlanmış olup orta katından atlı rahatça geçebilmektedir. Kemerin en üstündeki su yolundan günümüzde su akmaktadır [59]. Kemerin dere yatağı içindeki ayakları üçgen biçiminde (Şekil 2.27) olup su basıncına karşı dayanımı yüksektir [61].



Şekil 2.26. Mağlova Kemer [60].



Şekil 2.27. Mağlova Kemer ayak detayı [60].

2.4.5. Kanunî Sultan Süleyman (Büyükçekmece) Köprüsü (1566-1574)

Mimar Sinan'ın en ünlü köprüsü İstanbul Büyükçekmece'deki Kanuni Sultan Süleyman Köprüsü'dür. 1566-1574 yılları arasında yapılmıştır [31].



Şekil 2.28. Kanuni Sultan Süleyman (Büyükdçekmece) Köprüsü [62].



Şekil 2.29. Büyükdçekmece Köprüsü üzerinde Sinan Mührü [62].

Köprü, İstanbul ile Avrupa Kıtası'nı bağlayan ticaret yollarının üzerinde, Büyükdçekmece Gölü ile Marmara Denizi'nin kavuştuğu noktada bulunur. Aynı bölgede daha önceden yapılmış fakat tasarım hatalarından dolayı yıkılmış Roma köprüsünü gören Sinan, kendi köprüsü için en uygun konumu seçip yapımına başlamıştır [63]. Su üzerinde inşaa edilen köprü bugün kullanılmaktadır.

2.4.6. İzmit Pertev Mehmet Paşa Camii ve Külliyesi (1572-1579)

Pertev Mehmet Paşa, Hersek'te doğmuş, kölelikten paşalığa yükselmiş, XVI. yy'ın hayırsever ve ileri gelen vezirlerindendir. Bu külliye 1572-1579 yılları arasında Sinan tarafından Paşa adına İzmit limanında menzil külliyesi olarak inşa edilmiştir [64], [65], [66]. Başkent İstanbul'dan yola çıkan insanlar, gece kalmak için bu külliyei kullanmışlardır [65]. Külliye ilk inşaa edildiğinde denizin yanındadır (Şekil 2.30). Zamanla denizin doldurulmasıyla külliye kara içinde (Şekil 2.31) kalmıştır.[65]

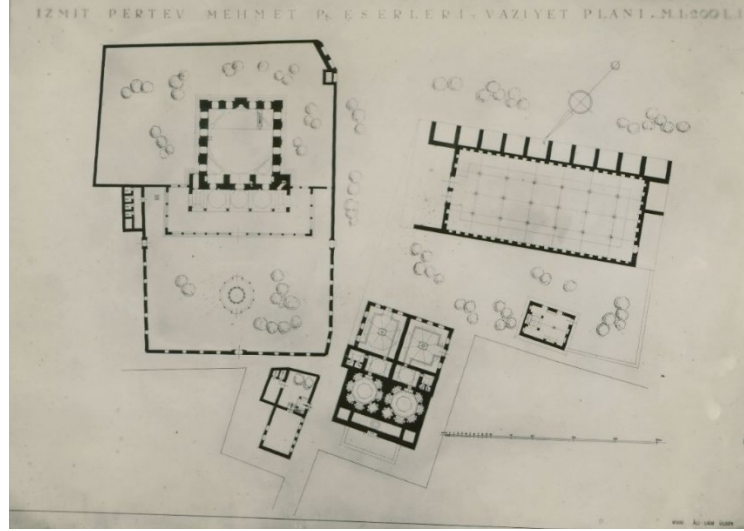


Şekil 2.30. İzmit'te Körfez yanında inşaa edilmiş olan Pertev Mehmet Paşa Külliyesi'nin 1922 yılında denizden çekilmiş kible cephesini gösteren eski fotoğrafı [65].



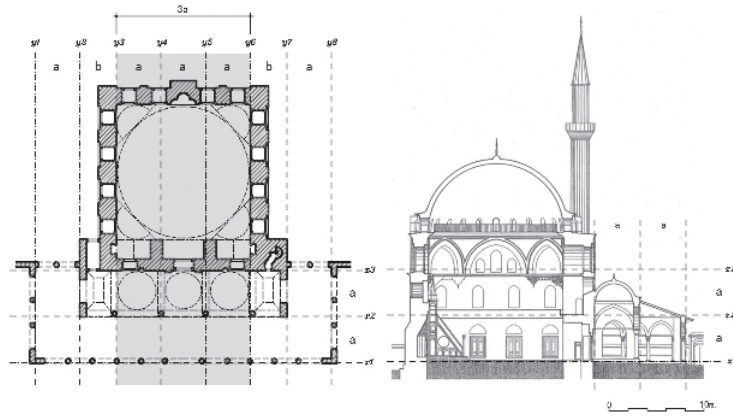
Şekil 2.31. Günümüzde Pertev Mehmet Paşa Camiinin kible cephesi [66].

Külliyenin ilk halinde sıbyan mektebi, çeşme, cami, imaret, hamam ve kervansaray yapılmıştır (Şekil 2.32). Günümüze yalnızca cami ve çeşmesi bozulmadan gelmiştir. Sıbyan mektebi onarılıp yenilenmiştir. Hamam yapısının yalnızca kalıntıları bugüne ulaşmıştır [65]. Avusturya asıllı tarihçi Josef Von Hammer'in Anadolu'ya yaptığı gezilerini anlattığı notlarında 1818 yılından önce külliye'nin çok sağlam ve çok bakımlı olduğundan bahsetmiştir [67].



Şekil 2.32. Ali Saim Ülgen'in çizdiği Pertev Mehmet Paşa Külliyesi vaziyet planı [68].

Sinan'ın Pertev Paşa Camii, o güne kadar yaptığı bütün eserlerin planlarının olgunluğa ulaştığı bir plan şemasına sahip olup bütün işlevsel ihtiyaçları en iyi şekilde karşılamaktadır [69], [67]. Orta kubbenin kendini yükseklik ve form olarak net biçimde göstermesini bu camide sağlamıştır. Ayrıca camiye gösterişten uzak sadelikle ve klasik üslupta tasarlamıştır [70], [67]. Cami, Sinan'ın diğer tek kubbeli camileri ile benzer özelliktedir ve adı risalelerde kayıtlıdır [65].



Şekil 2.33. Pertev Mehmet Paşa Camii planı ve kesiti [66].

Caminin 3 girişi vardır. Caminin en, boy ve yükseklik ölçüleri birbirine yakındır.

Ana mekân üzerinde kurşun kaplamalı sekizgen zemine oturan 16,39 m genişliğinde tek kubbe vardır [71]. Kubbe ile kubbe kasnağı arasında Sinan'ın diğer camilerinde de görülen 43 derecelik açı vardır [64]. Kubbe kasnağına destek olması amacıyla dışarıda payandalar yerleştirilmiştir. Kasnak üzerinde pencereler bulunmaktadır. Kasnak alt kotunda sekizgen planlı 2. kat kasnak duvar, pencereler ve tromplar tasarlanmıştır. İçeride

ise kubbeden duvarlara geçişte pandantifler yapılmıştır. Sekizgen kubbeyi taşıyan duvarların kubbe ile oluşturduğu sistem, sekizgen baldaken sistemin farklı bir türevidir [37]. Cami cephesinde en altta 14 adet, orta sırada 15 adet, en üstte 12 adet pencere vardır. Yığma bina olmasına rağmen bu sistem ile pencere sayısının fazla olmasından dolayı cami içi ferah ve aydınlıktır [64].



Şekil 2.34. Pertev Paşa Camii Kubbesi ile kasnak duvarlarının birleşimi detayı [69].

Sinan bu yapıda kendine has olan baklava dilimli sütun başlığını ve sivri kemerleri kullanmıştır [67]. Son cemaat yerinin üstünde 5 adet kubbe vardır. Mimar Sinan, tek kubbeli camilerde kullandığı harimin istinat ayaklarıyla genişletilmesi, son cemaat mahallini cephe boyunca çift revaklarla uzatma (Şekil 2.35) yeniliklerini bu camide de kullanmıştır [65], [72]. Caminin sağ yan cephesinde tek şerefeli minaresi bulunur.



Şekil 2.35. Pertev Mehmet Paşa Camii son cemaat yeri [65]

Cami yapımında 1 metre yüksekliğinde düzgün kesilmiş taşlar kullanmıştır [71], [67].

Yapı malzemesi caminin alt kısmında kandıra taşı, üst kısmında ise Karamürsel od taşıdır [73]. İzmit Pertev Mehmet Paşa Külliyesindeki yapılarda 1719, 1764, 1858, 1903, 1946, 1952, 1959, 2017 yıllarında onarımlar yapılmıştır. 1999 Depremi'nde sadece caminin minaresi zarar görmüş ve onarılmıştır.



3. SERMİMAR SİNAN ESERLERİNİN DAYANIMINI SAĞLAYAN FAKTÖRLER VE BULGULAR

Mimar Sinan, daha önceden kullanılmamış yöntemleri hayata geçirerek mimarlık tarihinde eşine az rastlanacak bir üne kavuşmuştur. Osmanlı Devleti'nde Sermimar olarak atanması, Sinan'ın gücüne güç katmıştır. Çünkü devletin bütün imar gücü Mimar Sinan'a devredilmiştir. Devletin ekonomik ve siyasi gücünü, halkına ve diğer devletlere göstermek için Mimar Sinan'a büyük yapılar inşaa ettirilmiştir.

Bölgede yaşayan insanların sahip olduğu bilgi birikimi ile harmanlanmış, asırlar boyunca ayakta kalarak olgunlaşmış devlet organizasyonu, Mimar Sinan'ın zamana karşı koyan kendine has mimarisinin ortaya çıkmasına destek olmuştur.

Sermimar Sinan, müfredatı günümüz mühendislik eğitiminin çok üzerinde olan Hassa Mimarlar Ocağı'nda yetişmiş, öğrencilerini yetiştirmiş, aynı teknik dili konuşabildiği ustalar ve çıraklar ile rahatlıkla eşsiz tasarımlarını hayata geçirmiştir [2].

Padişahın yeni bina yapım emrinin Hassa Mimarlar Ocağı'na iletilmesi, inşa aşamalarının başlangıcı olmaktaydı. Ocak'ta görevlendirilecek mimarın, mimarlık ve mühendislik bilgisine sahip olması, mühendislik dallarında kendini yetiştirmiş olması gerekliydi. Ocağın başındaki Sinan, yapı tasarımından yapı inşasına kadar en üst seviyede bilgiye sahipti.

Sinan'ın dayanıklı yapılarının altında yatan önemli nedenler, ana başlıklar halinde gruplandırılarak bu kısımda anlatılacaktır. Binalarının nasıl yapıldığının anlaşılmasında, Sinan'ın şantiye defterlerindeki kayıtların payı büyüktür. Sinan, yapıların inşasına başlayınca, şantiyelerinde defterler tutturmuş, yapılarının kontrollerini sağlamıştır. Bu defterlerde şantiyeye giren bütün malzemeler, yapım teknikleri, çalışan ustalar, yapılan harcamalar, v.b. bütün bilgiler kaydedilmiştir. Mimar Sinan dönemi, şantiye defterleri ile aydınlatılmaktadır [74].

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik [75] in Yığma Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları bölümünde yığma binalarda döşeme üstünden döşeme üstüne kat yüksekliğinin en fazla 3 metre olması istenmiştir. Yine aynı yönetmeliğin ilgili başlığı altında yığma yapıların bodrum kat dahil en fazla 4 katlı yapılması istenmiştir [75]. Bu da 15 m yüksekliğe karşılık gelmektedir. Fakat Mimar Sinan şaheserlerinde kubbenin en yüksek noktası dahil sırasıyla Şehzade Camii'nde 39

m [53], Süleymaniye Camii'nde 53 m [48], Selimiye Camii'nde 43,28 m [55] olan ve yüzyıllar öncesinden çağımız yönetmeliklerinin çok üzerinde yapılar tasarlamıştır.

Çizelge 3.1. Yığma Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları'na göre yığma sistemle yapılabilecek en fazla kat sayısını ve inşa malzemelerini gösteren tablo [75].

Deprem Bölgesi	İzin Verilen Katlar	Doğal Taş (mm)	Betom (mm)	Tuğla ve Gazbeton	Diğerleri (mm)
1, 2, 3 ve 4	Bodrum kat	500	250	1	200
	Zemin kat	500	-	1	200
1, 2, 3 ve 4	Bodrum kat	500	250	1.5	300
	Zemin kat	500	-	1	200
	Birinci kat	-	-	1	200
2, 3 ve 4	Bodrum kat	500	250	1.5	300
	Zemin kat	500	-	1.5	300
	Birinci kat	-	-	1	200
	İkinci kat	-	-	1	200
4	Bodrum kat	500	250	1.5	300
	Zemin kat	500	-	1.5	300
	Birinci kat	-	-	1.5	300
	İkinci kat	-	-	1	200
	Üçüncü kat	-	-	1	200

Bu ana başlık altında, aradan geçen yıllara rağmen, güncel pekçok yönetmeliğin ötesinde herbiri birer başyapıt olan Sinan tasarımlarının hangi faktörlerin sayesinde uzun ömürlü yapılara dönüştüğü anlatılacaktır.

3.1. MÜHENDİSLİK BİLGİSİ

Yapılarının inşaalarında çalışan Sinan'ın eserleri, asırları aşan ileri teknolojilerle inşa edilmişlerdir. Öyle ki yapıları incelenip statik hesapları yeniden yapıldığında, günümüz yapı standartlarının dahi üzerinde oldukları görülür [76], [77].

Sinan bu başarılarını bir matematikçi gibi lineer, diferansiyel, mukavemet teorilerini keşfetmesine ve mühendislikte uç noktalarda bulunmasına borçludur. Bilim dünyasında Newton ismi diferansiyel denklemlerle anılmakla birlikte Sinan Newton'dan yaklaşık 2 asır önce keşfettiği teorilerini yapılarında tecrübe ederek kanıtlamıştır [47]. Teorilerinin doğruluğu günümüzde üstün özellikli bilgisayarlar sayesinde ispat edilebilmektedir [78]. Çünkü 13 bilinmeyenli denklem ile bazı eserlerini hesapladığı rivayet edilmektedir [39].

İntegral hesaplarını bilen Usta'nın 3 boyutlu uzay geometri bilgilerine vakıf olduğunun ispatı, Selimiye Camii minarelerinin üçlü sarmal merdivenleridir. Bu merdivenler aynı minare içinde bulunurlar, hiçbir noktada birbirlerine temas etmezler, aynı anda üç farklı

kişi birbirlerini görmeden aynı minarenin farklı kotlarına çıkabilir [39].

Bütün bunlar yapılarına depremlerde üstün bir esneklik ve dayanıklılık imkânı vermiştir. Sinan'ın malzeme bilgisiyle 85 metre yüksekliğinde ve 3.5 metre çapındaki Selimiye Camii minareleri; Orta çağ kulelerinin 1/8 olan en/ boy oranını 1/22'ye indirmiştir. Sanayi Devrimi'ne kadar Sinan minarelerinin oranını aşan olmamıştır [39]. 17 Ağustos 1999 Depremini hasar almadan atlatan yapıları ve özellikle minareleri, dayanım testinden bir kere daha geçmiş ve hayret uyandırmıştır.

3.2. YAPI ZEMİNİ, ALTYAPISI VE ÇEVRESİ

Osmanlı yapılarının temelleri hakkında yapılan araştırmalarla çok kısıtlı bilgiler edinilmiş olmasına rağmen, Osmanlı yapılarının temellerinin inşalarında gerekli hassasiyetin gösterildiği ortaya çıkarılmıştır. Buna rağmen Sinan her türlü zeminde korkmadan bilgi ve tecrübesine güvenerek yapı inşa etmiştir.

Ağırlık yüklenmesiyle yer değiştiren toprağın ilişkisini incelemiş [47], yapı tasarımı bitip uygulamaya geçilince elde ettiği sonuçlar doğrultusunda yapılarını öncelikle kayaç taşlarının olduğu alanlarda inşaa etmeye dikkat etmiştir. Yapı yerini ip iskeleler ile işaretletmiş, işaretlenen alanda kazıya başlamış, kazıda sağlam zemine kadar inmiştir [63]. Örneğin Süleymaniye Camii için grovak kayalıkların yüzeye çok yakın olduğu konumu seçmiştir. Burada yeri 5 ila 6 m kazdırarak grovak kayalıklarına ulaşmıştır. Daha sonra zeminde oturmalar olmaması için zemine 30 000 kazık çaktırmış, üstlerine büyük kayaları yüklemiş ve 2 yıldan fazla beklemiştir [39].

Sağlam zemine ulaşılmaması durumunda yapay yeni zemin dahi inşaa etmiştir. Bazı zamanlarda zemini sağlamlaştırmak için temel çukuru açılınca zemine uzun ahşap kazıklar çakılmıştır [79]. Bu kazıkların demir pabuçlu olduğu da görülmüştür [80]. Sinan ve Selimiye Camii Vakfı (SİSEV) Genel Müdürü ve aynı zamanda restorasyon uzmanı olan Yüksek Mimar Mehmet Ali Esmer'in bahsettiği üzere zemin iyileştirme için Selimiye Camii temelinde olduğu gibi kayaç taşlarının üzerine büyük kayaları koyan Sinan, kayaçları sismik izolatör olarak kullanmıştır [81].

Mimar Sinan, Kılıç Ali Paşa ve Şemsi Paşa (Kuşkonmaz) Camileri'nde olduğu gibi deniz üzerinde cami de inşaa etmiştir. Denizi çok büyük kayalarla doldurmuş sonra da camilerin yapımlarına başlamıştır (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

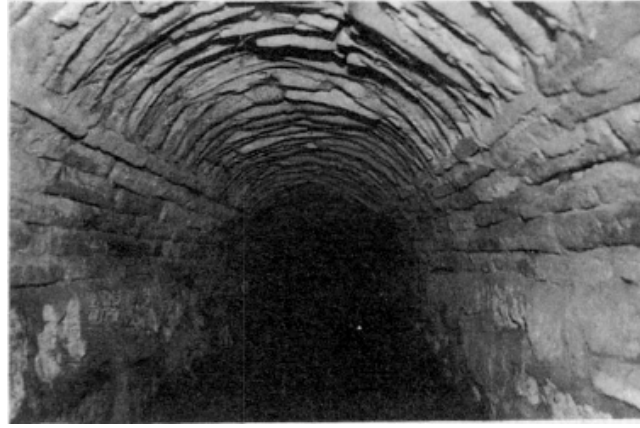


Şekil 3.1. Kılıç Ali Paşa Camii [82].



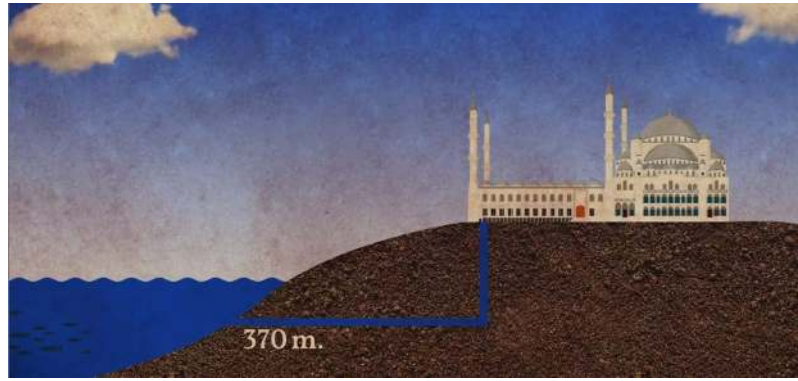
Şekil 3.2. Şemsi Paşa (Kuşkonmaz) Camii [31].

Yapı fiziği bilgileri ve gözlem yeteneğini kullanarak, modern çağda 1916 yılında Karl Terzaghi'nin ortaya attığı gözenekli katılardaki suyun büyük sabit yük uygulanarak tahliye edilmesi yöntemini (Konsolidasyon Teorisi) yaklaşık 400 yıl önce büyük bir bilgelikle yapılarında uygulamış [47], temeli sürekli kuru kalan sağlam yapılar üretmiştir [83]. Yapı temelinin etrafını kil ile sıvatarak su yalıtımını sağlamış, gerekli görürse etrafına da taş ve çakılla drenajlar yaptırmıştır [84]. Hatta yeraltı suyunu drene etmek için kanallar ve tüneller kazdırıp üstlerini kemerlerle kapattırmıştır. Bu tüneller ve kanallarda birikmiş yeraltı sularını sarnıçlarda ve kuyularda biriktirip insanların kullanımına sunduğu gibi yakında bulunan su kaynaklarına da tahliye edilmiştir. Örneğin Şehzade Mehmet Camii avlusunun yer altında tespit edilen drenaj galerilerinin (Şekil 3.3) içinde bina etrafından toplanan suların bulunduğu, ortostat denilen bu teknikle galerilerin binanın temelini sudan koruduğu ortaya çıkarılmıştır [26].



Şekil 3.3. Şehzade Mehmet Camii altındaki drenaj galerisi hattı [85].

Süleymaniye Külliyesi'ne su sızdırmazlığı olan pişmiş topraktan borular ile su getirilmiştir [86].



Şekil 3.4. Süleymaniye Camii'ne ait yeraltı suyu tahliye kanalı görseli [39].

2018 tarihli Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)'nde [87] zemin taşıma gücünün yeterli olmaması durumunda;

“Yumuşak-katı kohezyonlu (ince daneli) zeminlerde, zeminin su muhtevasını azaltıcı, konsolidasyon basıncını arttırıcı ve iç yapısını kuvvetlendirici yöntemler ile etkili iyileştirme sağlanabilir. Bu kapsamda, drenaj, yeraltı suyu düzeyini düşürme, konsolidasyon yöntemleri (önyükleme, elektro ozmotik, vakum etkisinde) kullanılabilir. Ayrıca, çimento, kireç gibi bağlayıcı katkı malzemeleri karıştırarak katılaştırma (derin karıştırma) ve enjeksiyon yöntemleri kullanılabilir. Suyu doymun olmayan ve plastisitesi yüksek olmayan kohezyonlu zeminlerde, derin kompaksiyon (sıkıştırma) yönteminden de yararlanılabilir [87].”

İfadesine yer vermektedir.

Mimar Sinan, anlatıldığı üzere, 2018 tarihli istenen yöntemleri, prensipte sabit kalarak bazen farklı olan malzemelerle XVI.yy'ın imkânları ölçüsünde fazlası ile uygulamış ve çağının ötesinde yapılara imza atmıştır.

3.3. TAŞIYICI SİSTEM

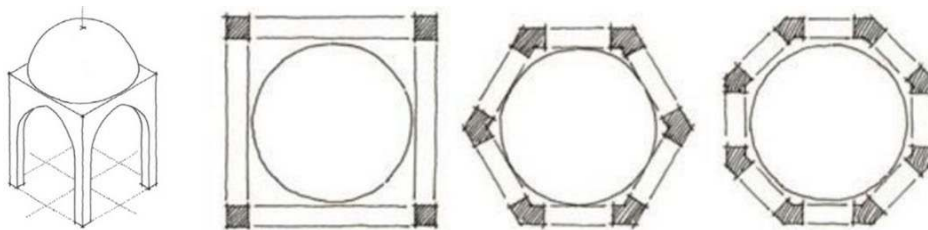
İnsanoğlu, yapıların kare ve dikdörtgen planlı olması halinde daha kullanışlı olduklarını keşfetmiştir. Kubbe üst örtü ve yardımcı geçiş elemanlarıyla da geniş alanların kapatılması mümkün olmuştur [88].

Türk devletlerinde Orta Asya'dan beri süregelen gök kubbe inancı, Türk Mimarisi'nde yapıların ve hatta çadırların kubbeli yapılmasına yol açmıştır. Türklerin İslamiyeti kabul etmesi ile İslamiyetteki arş kavramı ve Türklerin gök kubbe inancı örtüşmüştür. Türk ve İslam coğrafyası'ndaki yapılarda (Avrupa'da kentsel görselliği için tercih edilmesine rağmen) insanları bir araya getiren kubbeler, sembolik bir öğe olarak da tercih edilmiştir [32].

XVI. yy ve sonrasında Osmanlı Devleti'ne komşu uygarlıklarda, kubbe ve kemer mimarîsi yaygınlıkla kullanılmıştır [89].

Sinan'ın yapı tasarımları, merkezi kubbeli yığma sisteme dayanır. Merkezi kubbeli tasarımlarda, ana kubbe, yardımcı kubbeler, ayaklar, yardımcı elemanlar üstten gelen yapı yükünü, rüzgâr ve deprem yüklerini baldaken (çardak) denilen sistemle karşılayıp aşağı aktarır.

Baldaken sistemi, Klasik Dönem Osmanlı Cami'lerinin merkezindedir ve ana taşıyıcı unsurdur. Baldaken sisteminde; cami üst örtüsü olan ana kubbeyi, askı kemerleri denilen büyük açıklıklı kemerler ve altındaki ayaklar taşır. Dört ayaklı, altı ayaklı veya sekiz ayaklı olarak çeşitleri (Şekil 3.5. Dört, altı ve sekiz ayaklı baldaken (çardak) gösterimi [90]. vardır. Yapım tekniğinin kolay olmasından dolayı dört ayaklı baldaken sistem sıklıkla tercih edilmiştir [90].

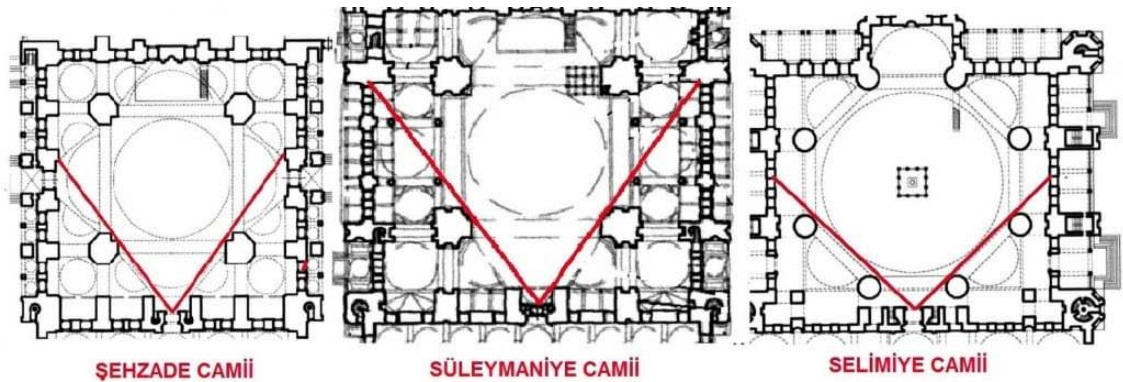


Şekil 3.5. Dört, altı ve sekiz ayaklı baldaken (çardak) gösterimi [90].

Sinan, baldaken (çardak) sistemini hep daha ileri taşımış ve kendi standartlarının üstüne çıkmıştır. Her yeni yapısı bir öncekine nazaran yığma yapı özelliğinden ayrılarak karkas yapı tekniğine yaklaşmıştır. Yapıda yer alan duvarlar, taşıyıcı olmaktan çok yapıyı dışarıdan yalıtan duvarlar haline gelirler. Sinan camilerinde yapı ve taşıyıcı sistem özellikleri kıyaslanırsa, plan bazında kullanımların ferahladığı ve daha geniş ölçülere ulaştığı, taşıyıcı sistemin daha üst seviyelere çıktığı dikkat çeker [32]. Bu sayede ihtiyaç duyulan iç mekân ferahlığı arzu edilen ölçüde belirlenebilirken, taşıyıcı sistem kaygıları en aza indirildiği için, iç mekânlar orantısız yere büyütülmeyp gerekli ölçüler içinde kalmıştır.

Mimar Sinan'ın mesleki gelişimi, camilerinde kendini gösterir. Sinan, 2 boyutlu plan kurgusundan 3 boyutlu kütle ve iç mekân kurgusuna kadar her konuda hep bir adım ileri gitmiştir.

Çıraklık eseri Şehzade Camii'ni kare planlı; kalfalık eseri Süleymaniye Camii'ni kare planlı, ustalık eseri Selimiye Camii'ni sekizgen planlı tasarlamıştır. Şehzade Camii'nde merkezi kubbeli tasarımı ilk defa kullanarak [89] ana kubbeyi 4 yarım kubbe ve 4 kemerle taşır. Süleymaniye Camii'nde ana kubbeyi 2 yarım kubbe ve 4 adet kemerle tasarlayarak Türk Mimarlığı'nın en büyük külliye yapısını [89] hayata geçirir. Selimiye Camii'nde ise ana kubbeyi, sekizgen ayaklar ve askı kemerlerine taşıtarak en sade [89] ve en estetik biçimde kullanmıştır. Şehzade Camii'nin kubbe alanı 265 m², Süleymaniye Camii'ninki 465 m², Selimiye Camii'nin kubbe alanı ise 690 m²'dir [32]. Her yeni sistemi daha kaliteli ve daha çok algılanabilir mekânlar (Şekil 3.6) tasarlamak için kullanmıştır [57].



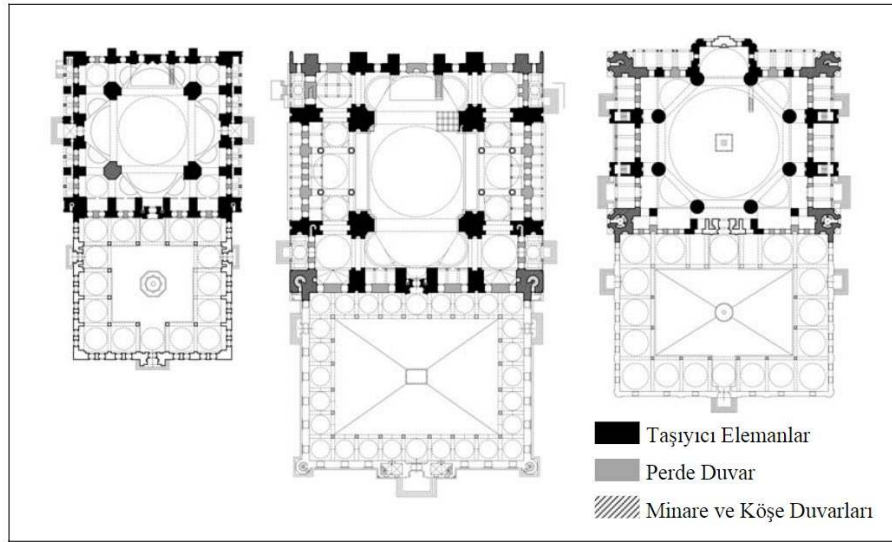
Şekil 3.6. Şehzade Camii, Süleymaniye Camii ve Selimiye Camilerinin girişlerinden yapı içlerine bakışta iç mekânın ne kadarına hâkim olunduğunu anlatan karşılaştırmalı görsel [57].

Selimiye Camii ile Süleymaniye Camii'nin orta açıklıkları karşılaştırıldığında, Selimiye

Camii'nin orta açıklığının 3 metre daha geniş olduğu ortaya çıkar. Ayrıca kubbe ağırlığını arttırarak Süleymaniye Camii'nin 2 katı olarak tasarladığı Selimiye Camii'nde, sekizgen baldaken kullandığı için yükü daha rahat ve daha zarif bir şekilde zemine aktarır [39].

Bu üç eserinde sırayla iç ve dış cephelerin bütünlüğü artmıştır. İç mekânda kullanılan taşıyıcı sistem bir sonraki eserinde öncekine nazaran daha çok hissedilir [91].

Mimar Sinan, devasa açıklıklardaki birer şaheser olan kubbelerinin havada askıda duruyormuş gibi algılanmasını, aydınlık, bol pencereli ve ferah mekânlar tasarlamasını, narin taşıyıcılar kullanmasını; taş kargir yapılarının elemanları ile geliştirdiği baldaken sistemi entegre ederek başarmıştır. Diğer bir tabirle kargir (yığma) sistemi karkas (iskelet) sisteme (Şekil 3.7) dönüştürmüştür [8].



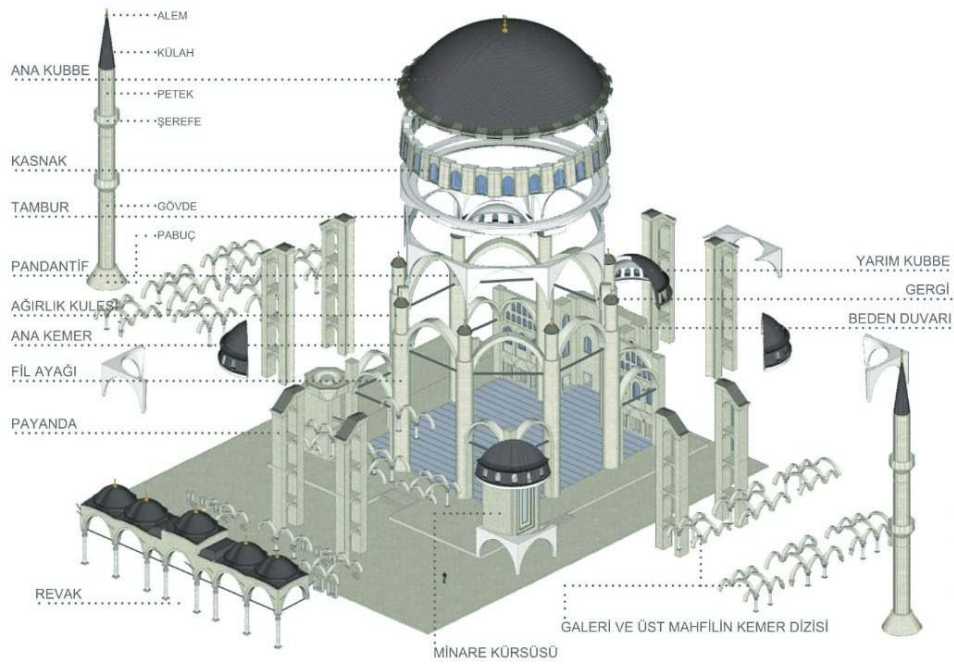
Şekil 3.7. Şehzade, Süleymaniye ve Selimiye Camilerinin mekânsal ve strüktürel kurgularının bir arada incelenmesi [32].

Çizelge 3.2. Şehzade, Süleymaniye ve Selimiye Camilerinin Teknik Özelliklerinin İncelenmesi [32].

YAPISAL ELEMENLAR	ŞEHZADE CAMİİ (m)	SÜLEYMANİYE CAMİİ (m)	SELİMİYE CAMİİ (m)
Plan Ölçüleri	45m x 47m	63m x 68m	61m x 49m
Kubbe Çapı	19.00m	31.22m	29.63m
Kubbe Yüksekliği	37.00m	53.00m	
Yanm Kubbeler	14.00m	19.60m	9.40m
Kubbeyi Taşıyan Askı Kemer Kalınlığı	1.90m	4.15m	1.79m
Fil Ayakları Ölçüleri (Çardak Dikey Destekleri)	4,70 x 4,70 m	6,30x 7,30 m	10x8 m
Fil Ayakları Toplam Alanı	17x4 m	40x4 m	10x8 m

MODÜLER SİSTEM	ŞEHZADE CAMİİ (m)	SÜLEYMANİYE CAMİİ (m)	SELİMİYE CAMİİ (m)
Cami Modülasyonu	5x5	5x5	3x3
Ana Kubbe	3x3	3x3	
Yanm Kubbeler	4 adet 3 modül	2 adet 3 modül	4 adet 1 modül
İç Mekan Alanı	1300m ²	2900m ²	1846m ²
Merkez Kubbe Alanı	265m ²	465m ²	690m ²
Merkez Kubbe/İç Mekan	265/1300=2/10	465/2900=1,6/10	690/1846=3/10

ALAN ORANLARI	ŞEHZADE CAMİİ (m)	SÜLEYMANİYE CAMİİ (m)	SELİMİYE CAMİİ (m)
Fil Ayakları/Kubbe Alan Oranları	17/265=6/100	40/465=8/100	10/690=1/100



Şekil 3.8. Mimar Sinan'ın kullandığı yapı bileşenlerinin perspektif çizimi [30].

Yapılarda tasarım hatalarından dolayı rezonanslar (titreşimler) oluşabilir. Rezonanslar yeterli büyüklüğe erişince yapı kolaylıkla yıkılabilir [92]. Rezonansa engel olmak için Mimar Sinan, cami kütleleri ve modüllerinin tasarımlarında kendine has yöntem geliştirmiştir. Bu yöntemde aynı göreve sahip aynı salınım boyundaki kütlelerin yarısını bir modül, diğer yarısını iki modül açıklıkla çalıştırmıştır. Caminin en üst noktasından en alt noktasına kadarki bütün kademelerde ve bütün yapı elemanlarında bu sistemi kullanmıştır. Bir açıklık rezonansa girmek üzere olunca, buna uygun olmayan diğer eşit kütle rezonansını engeller [84].

2018 TBDY’de yapıların; a) Sade ve basit tasarıma sahip olmasını, b) Tasarımlarında düzen ve simetrinin olmasını, c) Taşıyıcı sistem elemanlarının birbirine fazla bağlı olup depremde birbirlerinden ayrılmamalarını, d) Taşıyıcı sistem elemanlarının yeterli dayanımlarının olmasını ve birbirlerine yakın rijit özellikte olmalarını, e) Taşıyıcı sistem elemanlarının deprem yüklerine karşı yeterli miktarda süneklik özelliğinin olmasını ve deprem yüklerini azaltmasını, f) Katlarda ve katlar arası geçişlerde döşeme rijitliğinin sağlanıp yapısal yüklerin düşey elemanlar arasında güvenli bir şekilde aktarılmasını istemektedir [87].

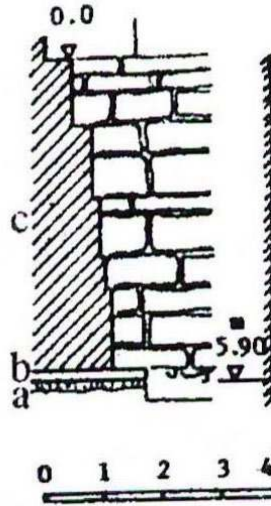
Sermimar’ın yapılarının mimarîsi ve strüktürü detaylı bir şekilde incelendiğinde tasarımsal açıdan dahi 2018 TBDY’nin yukarıda zikredilen kriterlerini fazlasıyla sağladığı görülür. Bu durum karşısında “Acaba Sinan yapıtlarına bakılarak mı 2018 TBDY hazırlandı?” sorusu akla gelmektedir.

3.3.1. Temeller

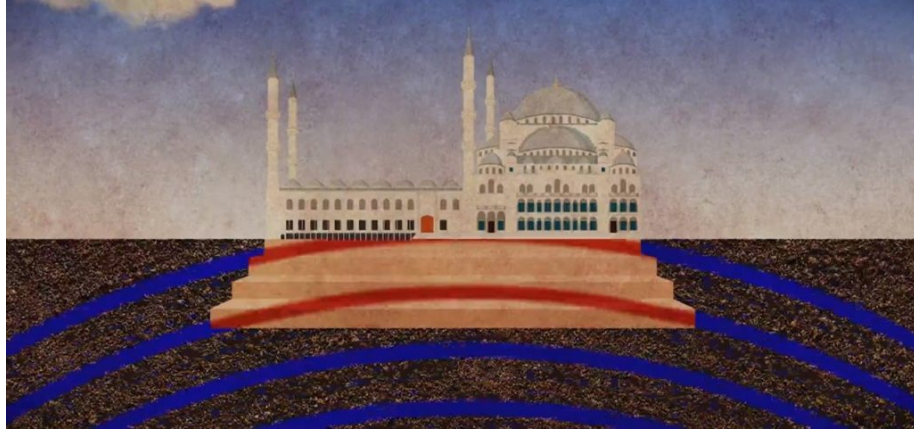
Mimar Sinan, yağma binalarında, yapının biçimine ve taşıyıcı elemanların cinslerine göre maliyeti arttırmayacak temel biçimleri belirlemiştir. Temel biçimini seçmek için öncelikle araziye çakıl yüklemesi yapmış, zamanla çakılın çökme miktarını gözlemlemiştir. Çok çabuk esnekleyen zeminlere ayrı, zaman içinde katı ve sert kalan zeminlere ayrı temel detayı tercih etmiştir [47]. Eğer yapının açıklığı fazla, yükü ağır, taşıyıcı eleman çeşidi çok ise, temellerde basamaklar gibi kademelenme yapmış, temellerin derinliğini arttırmıştır. Temelleri ne kadar derine iniyorsa o oranda genişletmiştir [13]. Sade ve ufak yapılarda basit ve yüksekliği az temeller tasarlamıştır [74]. Sağlam zemine ulaşmak için kazı yaptırırken etraf binaların ve zeminlerinin güvenliğini sağlamak için geçici iskân duvarları kurdurmuştur [39].

Yapıların zeminlerinin dayanıksız ve sulak olduğu durumlarda temellerin altında ahşap

ızgara ve aralarında yeterli kalınlıkta horasan harcından oluşan hatıl yaptırmıştır. Hatılların altındaki yumuşak zemine ise uçları kimi zaman metal olan ahşap kazıklar aktırmıştır [93]. Mimar Sinan'ın Süleymaniye Camii'nde bu sistemin en güzel rneği görülebilir (şekil 3.9). Süleymaniye'de sağlam zemin için yeri kazdırarak 5,90 metre [94] derinliğe inmiştir. Cami zemininin, tasarımını yaptığı camiye taşımayacağını bilmediğinden temel kazısından sonra öncelikle zemine 3 000'den fazla ahşap kazık aktırmıştır. Kazıkların üstüne tonlarca kaya doldurulmuştur. Evliya elebi'nin rivayetine göre kayalarala dolu zemini 3 yıl beklemiştir [95]. Temelde aşağıdan yukarı doğru ortalama 20 santimetre (cm) kalınlıkta suya dayanıklı ahşap ızgara donatılı horasan harcı hatıl, kademeli ve daralarak yükselen kaba yonu taşlar ve horasan harcı bağlayıcıları ile yapılmış ampatmanlı sistem bulunmaktadır. [95]. Temelden yukarı doğru 4 basamaklı temel duvarı ile yapı duvarını bağlamıştır [74]. Bu sistem ile yapı yükünün zemine eşit miktarda aktarılması amaçlanmıştır. Deprem anında yer altındaki kademeler ile bina st kademelerinin arasında güçlü rijitlik ilişkisi kurup, deprem etkilerinin temelden doğal zemine aktarılarak sönümlendiği de (şekil 3.10) düşünülmektedir [84].



şekil 3.9. Süleymaniye Camisi temel kesiti. Kible duvarlarının kuzey ucunda açılan sondaj çukurunda: a) Kum katmanı, b) Ahşap ızgara, c) Ampatmanlı temel [96].



Şekil 3.10. Süleymaniye Camii kademeli temellerini gösteren grafik [39].

Yapılan araştırmalarda, Sinan'ın yaptırdığı Sokollu Camii'nin temellerinde aynı şekilde suni dolgu tabakası üzerinde kolonlu bodrum kat yapıldığı tespit edilmiştir [97].

Köprü ve su kemeri gibi su üzerinde yaptırdığı yapılarda zemine çaktırdığı kazıklar üzerine doğrudan temelleri yaptırmıştır [5]. Kanunî Sultan Süleyman (Büyükçekmece) Köprüsü'nde köprü temelinin yapılacağı noktalarda şahmerdanlar kullanarak sağlam zemine incek kadar uzun ahşap kazıklar çaktırmıştır. Aralarına eritilmiş kurşunlar döktürmüştür [63]. Kazıkların etrafını kapatıp suyu tahliye etmiş, batardolar oluşturmuştur. Batardoların içinde, ahşap kazıkların üzerinde konumlanan taştan temeller ve ayaklar inşaa etmiştir. Bu ayaklar üzerine de köprü kemerleri ve köprüyü yapmıştır [59].

2018 TBDY'nin Temellerin Tasarımı İçin Genel Kurallar başlığı altında:

“Zemin güçlendirme yöntemleri yerine (veya ile) temel sisteminin değiştirilmesi (kazıklı veya baret temeller, çevre diyafram duvar, rijit bodrum temel tasarımı vb.) ve üstyapıda tasarım değişiklikleri yapılması yoluna da başvurulabilir [87].”

Denilmektedir. Görüldüğü üzere, Sinan 2018 TBDY'nin ilgili maddelerini fazlası ile sağlayacak önlemlerini almış, yapılarını her türlü olumsuzluklardan imkânları ölçüsünde korumuştur.

3.3.2. Duvarlar

Kargir yapıların ana taşıyıcı unsurlarından biri olan duvarlar, yapının kullanım amacına,

bütçesine ve hangi cephesinde-konumda kullanılacağına göre farklı özelliklerde inşa edilmişlerdir [74].

Duvarın kalınlığı üstten gelen yüke ve duvarın görevine göre farklılık göstermiştir. Camilerde baldaken sistem kullanılınca dış cephe duvarlarına gelen yük azaldığı için duvar kalınlığı da azaltılmıştır. 65 ile 85 cm ortalama kalınlığı olan duvarlar kullanıldığı gibi 200 cm'den daha geniş olan duvarlar da kullanılmaktaydı (İzmit Pertev Paşa Camii). Mimar Sinan, eğer caminin kubbe açıklığı küçük ise baldaken sistem yerine kubbe taşıyan duvarları tercih ederdi [55].

Sinan Süleymaniye Camii'nin dış duvarlarında küfeki kesme taş, ortalarında horasan harcı ve moloz taşlardan oluşan dolgu kullanmıştır. Moloz taş dolgu içine yatada ve düşeyde ahşaptan ızgara sistemi tasarlayan Sinan, moloz taşların nizami şekilde kalmasını sağlamıştır. Kesme taşları birbirine bağlamak için taş blokların arasına yatay düzlemde 30 cm uzunlukta ve 3,5 cm eninde demir kenetler, düşeyde de zıvanalar yerleştirmiştir [95].

Baldaken sitem kullanımı ile duvarlardaki boşluklar da arttırılmış, duvarlar daha geçirgen yapıya bürünmüşlerdir. Öyle ki duvar boşlukları tüm alanın %40 ına karşılık geldiği yapılar olmuştur [76].

2018 TB DY'nin 5.bölümünde Yığma Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım başlığı altında bu konuya değinilmektedir ve

“Herhangi bir duvarın desteklenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı desteklenmemiş duvar uzunluğunun %40'ından fazla olmayacaktır [98].”

ibaresine yer verilmektedir. Mimar Sinan edindiği tecrübelerle dayanarak pencere boşluklarını arttırmakla beraber yapıların deprem dayanımından da taviz vermemiştir. Uyguladığı yöntem günümüz yönetmeliklerine dahi uygundur.

Ana yol ve giriş cephelerindeki duvarlara daha özenmişler, içeride ve göz arkasında kalan duvarlarda ikinci sınıf işçilik ve malzeme tercih edilmiştir.

3.3.3. Kemerler ve Tono zlar

Geniş mesafelerin üstlerini kapatmak amacıyla yığma sistemlerde yegâne taşıyıcı eleman

kemerlerdi. Kemerleri farklı yapım tekniği ve farklı malzemeler ile inşa ediyorlardı. Kemerlerin yanyana gelmesi ile tonozlar ortaya çıkmıştır. Kemerleri farklı yönlerde biraraya getirerek kubbeler tasarlanmışlardır.

Mimar Sinan, camilerde ana kubbenin yükünü kasnaklara aktaran küçük kemerler ve kasnakların yükünü ayaklara aktarıp ayakları birarada tutan devasa büyüklükte kemerler tasarlamıştır. Örneğin; Süleymaniye Camii'nin 21,60 m açıklığında olup ana kubbeyi taşıyan kemerleri bulunur [76]. Bir diğer örnek olan Selimiye Camii'nde ana kubbenin altında, 2 000 tonluk kubbenin devasa yükünü alan 5 m çapındaki yarım kubbeler [32] ve 2 m genişliğindeki 8 adet askı kemeri bulunur.

Camilerde ve diğer yapılarda büyük açıklık geçmek yanında yapının duvarlarında belirli noktalarda boşluk açmak ve üstteki duvar bloğunu taşımak için kemerlere başvurulmuştur. Bazen de kemerlerin altlarının dolu olması istenildiğinde altları taşıyıcı olmayan duvarlarla kapatılmıştır. Kemerleri dayanıklı hale getirmek için demir gergilerle kemer ayakları birbirine bağlanmıştır [99].

3.3.4. Payandalar

Payandalar, yapılara etki eden yatay yükleri karşılamak için kullanılmışlardır.

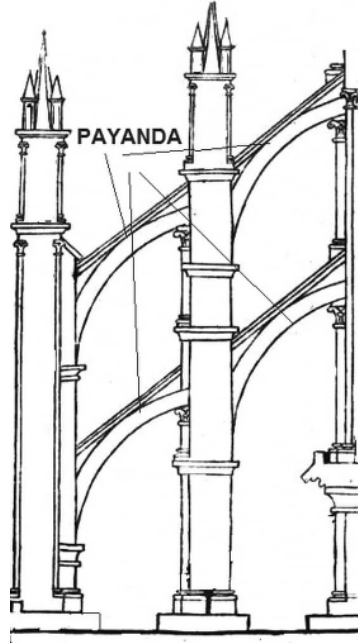
Duvarların ana taşıyıcı eleman oldukları kargir yapılarda, duvarlara üstten gelen yükün etkisi ile özellikle kemerlerin olduğu noktalarda duvarlar dışa doğru eğilmek isterler. Duvarın eğilmek istediği yöne, duvarın yıkılmasını önlemek için payandalar yerleştirilir.

Kubbenin altında bulunan kasnaklar, kubbenin yükünü alarak aşağı aktarırlar. Kasnağın ve dolayısıyla kubbenin basınçla yanlara doğru açılmasını önlemek için kasnakların etrafına payandalar yerleştirilir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Süleymaniye Camii'nin kubbe ve payandaları [57].

Payandalar, dışarıdan ayaklara destek olmak amacıyla da kullanılmışlardır. Mimar Sinan, payandaları kullanarak tarihi Ayasofya Camii'nin kubbesinin açılmasını ve camiin yıkılmasını engellemiştir.



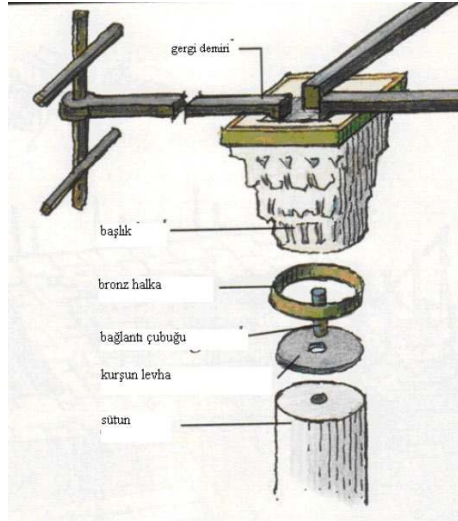
Şekil 3.12. Payanda örneği çizimi [57].

3.3.5. Sütunlar, Ayaklar ve Kaideleri

Ayaklar, üstten gelen yükleri düşey aktaran elemanlardır. Büyük olduklarında fil ayağı

olarak da adlandırılırlar. Duvar gibi örülürler. Ayakların parçaları birbirlerine kenetlerle bağlanırlar. Sinan, kullandığı baldaken sistemi ile duvarların taşıma görevini ayaklara vermiştir. Baldaken sistemin çeşidine göre, cami ortasında 4 tane, 6 tane ve 8 tane ayak bulunabilir. Ayakların formları, üstünde bulunan kemerleri karşılamaları için farklılık gösterir.

Camilerde sütunlar da düşey taşıyıcı özelliktedir. Sütunların gövdeleri genellikle tek parçalı ve dayanımı yüksek malzemeden yapılırlar. Zemine oturdukları noktalarda kaideleri bulunur. Gövdeleri genellikle yuvarlak kesitli olur. Üstte başlıkla sonlanırlar. Sütunların parçaları eritilmiş kurşun veya demir pim ile bir araya getirilirler. Zeminle birleştikleri yüzeylere pirinç veya tunçtan yapılmış bağlantı bilezikleri yerleştirilmiştir [80]. Selimiye Camii'nde fil ayakları sekizgen kesitli olup herbiri dıştan dışa 3, 6 m x 3,6 m ölçülerindedir. Yerden yükseklikleri 12,00 m'dir ve bu kotta payandalara bağlanırlar [55].



Şekil 3.13. Sütun başlık detayı [100].

3.3.6. Döşemeler

Yapı içinde insanların yaşayacağı düz alanı sağlamak için döşemeler kullanılır. Döşemeler zemine oturan ve zeminden yükseltilen olarak iki kısımda incelenebilirler.

Zemine oturan döşemeler hakkında net bilgi elde edilememiştir [80]. Zeminden yükseltilen döşemeler taşıyıcılarına göre sınıflandırılabilir. Düz taşıyıcılı döşemeler taş bloklarından meydana gelirdi. Bu blokların altına taşıyıcı ahşap kirişler uzatılırdı. Diğer bir yöntem olarak eğer demir kirişler kullanılacaksa, aralarına tuğla tonozlar örülüp üstlerine döşeme kaplaması için taş bloklar getirilirdi [80].

3.3.7. Ağırlık Kuleleri

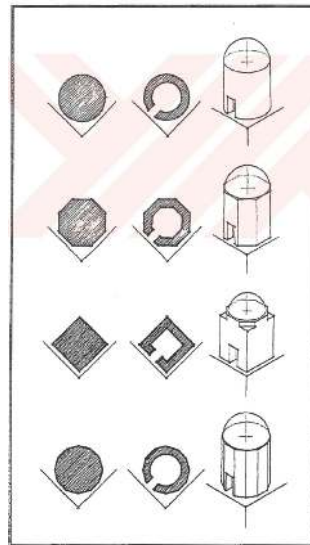
Geniş çaplı kubbelerde oluşacak yanlara açılma kuvvetini ve yatay deprem yüklerini, kolonların ağırlıklarını arttırmak yöntemiyle karşılamak amacıyla kolonların üstlerinde yapılmış olan kulelerdir [101], [102].

Her ne kadar kolon ağırlıklarını arttırmak için yapılmış olsalar da bazen bu kulelerin içleri boş bırakılmıştır. Bazı ağırlık kuleleri çatı örtüsü içinde de yapılmışlardır [76]. Genellikle düzgün geometrik formda olurlar [95].

Kubbenin sınırlarını belirlediği için caminin görünüşüne olumlu katkı sağlarlar. Selimiye Camii'nde fil ayakları dış cephede ağırlık kuleleri olarak devam ettirilir.



Şekil 3.14. Ağırlık kulesi [57].



Şekil 3.15. Ağırlık kuleleri şekillenmeleri [101].

3.3.8. Geçiş Elemanları

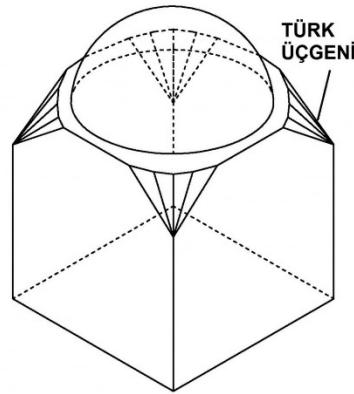
Yığma binaların temel maddesi olan taşın yapısından ve bir araya gelme biçiminden

dolayı, yığma yapılar kare veya dikdörtgen planlı yapılmışlardır. İç mekânın kalitesinin ve görüntüsünün ön plana çıktığı durumlarda, mekân ortasında az sayıda kolon olması istenmiştir. Kolon sayısının azaltılması da büyük çaplı kubbelerin ve yardımcı geçiş elemanlarının beraber kullanımıyla mümkün olmuştur. Diğer bir tabirle eğrisel yüzeyli ve planlı kubbeler, geçiş elemanları kullanılarak doğrusal yüzeyli ve planlı olan yapıyla, bir araya getirilebilir. Sinan'ın sorun çözmede kullandığı bu elemanlar tromp, pandantif ve Türk Üçgeni'dir [29].

Türk üçgenleri, XV. yy'dan önce Anadolu Türk Mimarlığı'nda kullanılmıştır. Payanda ile ortak işlevleri vardır. Kubbeden aldığı yükü aşağı aktarır. Üçgen formdadır. Bu üçgenin bir kenarı kubbenin bulunduğu düzlemde yer alırken, tepe noktası altta bulunan taşıyıcının köşesinde bulunur [55].

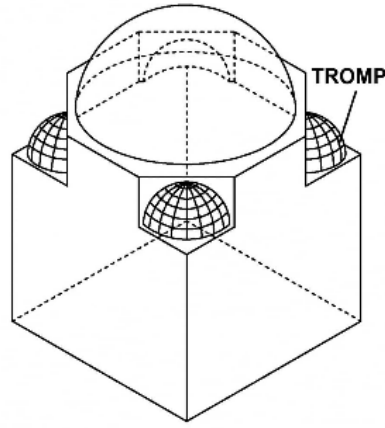


Şekil 3.16. Türk üçgeni [101].



Şekil 3.17. Türk Üçgeni [57].

Kubbelerin oturduğu alan dışında kalan yapının dış köşelerinin kademelendirildiği ve üzerinin çeyrek kubbe ile örtüldüğü sisteme tromp denir [76]. Tromplar taşıyıcı özellikleri dışında iç mekân görselliğini zenginleştirmek için de kullanılmıştır.



Şekil 3.18. Tromp [57].

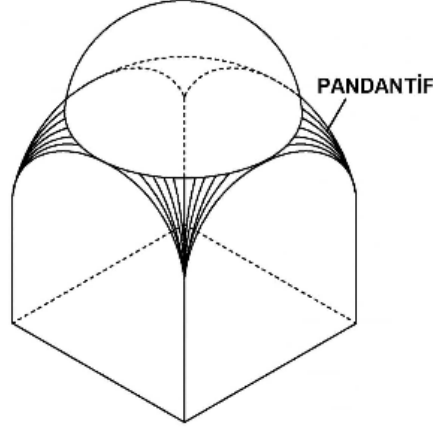
Tekirdağ Rüstem Paşa Camii, Sinan eserleri içinde tromp kullanılmış ve kubbesi en büyük olan camidir. Bu camiden sonra Sinan camilerinde tromp kullanmamıştır [103].



Şekil 3.19. Tekirdağ Rüstem Paşa Camii trompunun yapı içinden fotoğrafı [103].

Pendantifler, kubbeler ile alttaki taşıyıcı elemanlar arasındaki yük aktarımında kullanılan eğrisel yüzeyli ve eğrisel üç kenarlı elemanlardır. Mimar Sinan bütün camilerinde pendantifleri kullanmıştır [76].

Mimar Sinan, kubbenin alt kotunda bulunup kubbenin etrafını saran alanı genişlettiği tasarımlarında, bu alanların üstlerini yarım kubbeler ile kapatmıştır. Yarım kubbelerin altını da çoğunlukla eğrisel yüzeyli pendantiflerle doldurmuştur [91].

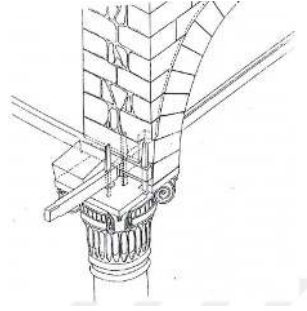


Şekil 3.20. Pandantif [57].

3.3.9. Gergi Çubukları, Kuşaklamalar ve Kenetler

Sinan eserlerinde, parçalardan oluşan kargir merdiven ve kargir döşeme gibi yapı öğelerinin yatay yükleri demir çubuklarla taşınıp en yakın kolon veya kemer gibi düşey taşıyıcılara aktarırlardı.

Sinan'ın ana kubbe etrafında genişleyen yapı tasarımlarında, ana kubbenin yanlara doğru açma kuvvetine karşı, kubbe altındaki kasnaklar da demirlerle güçlendirilmiştir [77]. Süleymaniye Camii'nde büyük kubbelerin eteklerinde örgü içinde kubbelerin çekmelerine karşı demirden çekme çemberleri tasarlanmıştır [48].



Şekil 3.21. Demir gergilerle ayakların birleşimi çizimi [99].

Bina içinde ve dışındaki sütun kaidelerinin oturacağı yerler kaide alanı kadar oyulup içlerine kaideler yerleştirilmiştir. Kaideler ile sütun birleşimlerinde ve sütun başlıklarında yuvalar açılıp içlerine eritilmiş kurşun döküp demirlerle parçaları sabitlemişlerdir [48]. Kemerlerin açıklığının fazla olması, üzerindeki yüklerin fazla olması durumlarında kemerlerin ayaklarla -sütunlarla birleştiği noktaları karşılıklı birleştiren gergi adı verilen demir çubuklar konulurdu [44]. Gergiler, ayaklar ile kemerlerin içinde bırakılmış olan demirlerle de birleştirilirdi. Sinan Camileri'nde gergi demirleri sıklıkla kullanılmıştır

[76]. Demir elemanların yapılarda kullanılması kuşaklama olarak adlandırılırdı [99].

Sinan, büyük camilerinde duvarların içinde, eşit aralıklarla kiriş görevi görebilecek yatay demir kuşaklar kullanmış ve duvarları çekme kuvvetlerine karşı birbirine bağlamıştır.[104] Örneğin; Selimiye Camii'nde yapılan incelemelerde, caminin iç ve dış duvarları dahil olmak üzere farklı bölgelerinde, farklı kesit ve ölçülerde çekme kuvvetine karşı koyan toplamda 240 tane özel üretilmiş demir ortaya çıkarılmıştır [104].

3.3.10. Kubbeler ve Kasnaklar

Mimar Sinan külliye mimarîsi'nde cami, cami tasarımının merkezinde kubbe yer alır [105]. Kubbelerin biçimleri ile ölçüleri yapı strüktürüne göre biçimlenir. Eğrisel yüzeye sahip kubbeler, tam, yarım ve çeyrek formlarda kullanılmışlardır. Geometrilere bağlı kalan Sinan, sade görünümde ve tamamlanmış bir strüktürde kubbe tasarımları yapmıştır.

Restorasyon uzmanı Yüksek Mimar Esmer'e göre, Mimar Sinan camilerinde kubbeler merkezden altın oran nispetinde küçültülerek düşey ve yatay itme gücüne dayanıklı hale getirilmişlerdir [83].

Kubbeler, genellikle tuğlalarla örülürdü [74]. Kubbenin strüktürel yapısından dolayı, aynı kubbenin farklı noktalarında kesit kalınlıkları değişiklik gösterirdi. Başladığı noktada basınç fazla olduğu için kalınlık da en fazla iken en tepede basınç en az olduğu için kubbe kalınlığı da en az olurdu. Kubbe kesitleri geçilen açıklık oranında kalınlaşırdı.

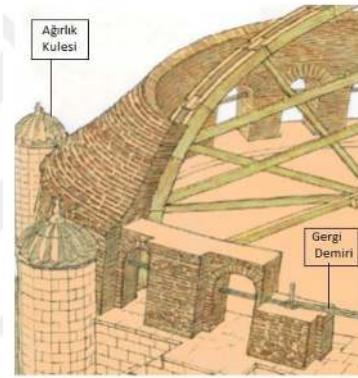
Yayılı olarak aktarılan kubbenin tamamının yükü, mesnet çizgisi denilen bölgede düşeyden yataya döner. Bu çizgide kubbe açılmaya çalışır [106]. Açılma yükünü engellemek ve kubbeyi dengede tutmak için mesnet çizgisinde kasnaklar yapılmıştır. Kasnaklar duvarlardan ve kemerlerden meydana gelirdi. Kasnakların yükünü hafifletip iç mekânın ışık almasını ve ortamı ferahlatmak için kasnakların içlerinde pencere boşlukları açılmıştır. Örneğin Süleymaniye Camii'nin ana kubbesi büyük ve ağır olmasına rağmen açılan pencere boşlukları sayesinde çok hafif görünmekte, ebatları ile yapıyı çok ferah hale getirmektedir. Kasnaklara destek olması amacıyla kimi zaman payandalar da kullanılmıştır. Kasnakların içlerine dövme demirlerden üretilmiş yatay gergi demirleri ve montaj için düşey demirler yerleştirilmiştir [55]. Mimar Sinan ana kubbelerinin altında her zaman kasnaklar tasarlamıştır [106]. Kubbe yükünü alan kasnaklar, alttaki taşıyıcılara (tromplara veya pendentiflere) aktarmıştır.

Mimar Sinan, en az 8,00 m en fazla da 30,75 m çapında kubbe tasarlamıştır. Ulaşımı zor

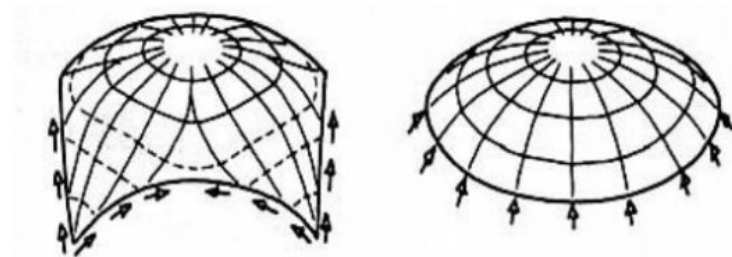
olan yerlerde inşa edilecek camilerin kubbe çapını ise 11,50 m ile 14,00 m civarında tasarlamıştır [76].



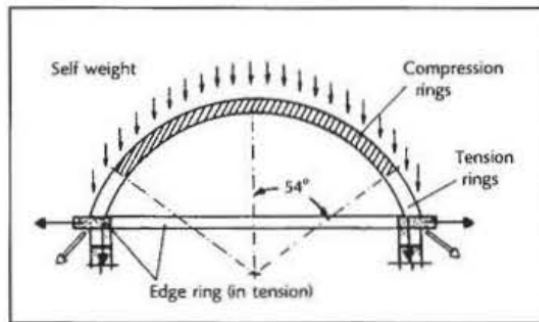
Şekil 3.22. Süleymaniye Camii'nin ana kubbesi ve geçiş elemanları [3].



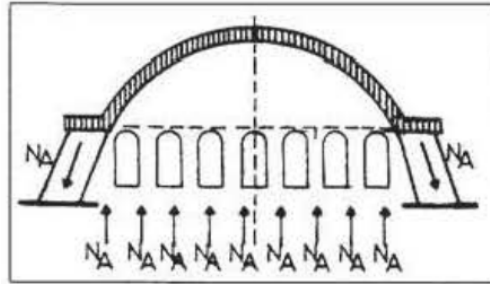
Şekil 3.23. Kubbe ve kasnak imalat şeması [100].



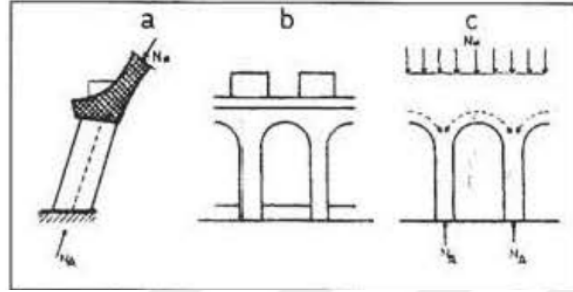
Şekil 3.24. Kubbe Tiplerinin Yük Aktarımı Grafiği [107].



Şekil 3.25. Yığma kubbeye ait yük dağılımı grafiği [99].



Şekil 3.26. Kubbe Mesnetleri- 1 [8].

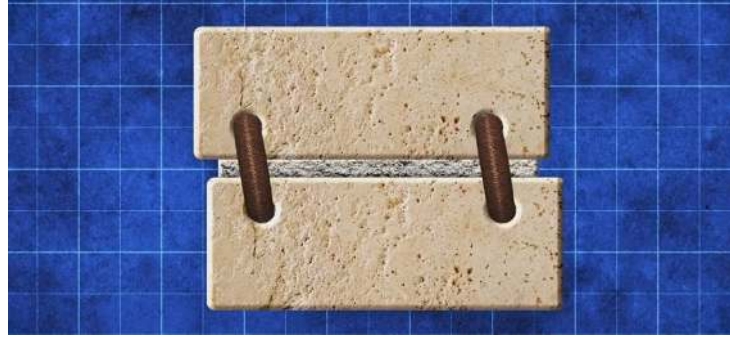


Şekil 3.27. Kubbe Mesnetleri- 2 [8].

3.3.11. Minareler

Camilerde okunan ezan sesinin etrafa ulaşması, caminin konumunun etraftan görülmesi, yapının cami olduğunun anlaşılması için minareler camilerin ekleri olarak inşaa edilmişlerdir. Minarelerde iç ulaşım basamaklarla sağlanmıştır. Müezzinin ezan okuması için de şerefeler tasarlanmıştır. Minareler, yüksek olmaları ve o dönemin teknolojisinin yetersiz olmasından dolayı, yapımları en zor olan birimlerdi. Örneğin Süleymaniye Camii'nin minareleri 25 katlı bina yüksekliğindeydi [39]. Minarelerin merdivenlerinden faydalanmasını bilen Sinan, yapı köşelerindeki düşey sirkülasyonu minareler vasıtasıyla sağlamıştır [30]. Selimiye Camii'nde çağının ötesine geçmiştir. Öndeki iki minarede üçer tane merdivenle ayrı ayrı şerefelere ulaşmış, kullanıcıların da bir diğeriyle karşılaşmalarını engellemiştir.

Minareler yüksek ve dar oldukları için, deprem ve rüzgârda ayakta durmaları zordu. Minarelerin yıkılmasını engellemek ve az da olsa esnemeleri için Mimar Sinan farklı bir yol izledi. Minare taşlarına delik açan Sinan, telleri deliklere monte ettirip içlerini kurşunla doldurmuştur. Taşlar arasında kullanılan horasan harçları ile kenet sistemi minareler esnek hale gelmiştir [39]. Selimiye Camii'nde minare temellerini 30 zira yani 22,74 m derinlikte kazdırmış [4] , minarelerin zeminleri yumuşak olduğu için minare temellerinde ustalığını konuşturmuş, temelleri minarelere metal kelepçelerle bağlamıştır.



Şekil 3.28. Süleymaniye Camii minareleri taşlarında kullanılan detay [90].

Restorasyon uzmanı olan Yüksek Mimar Esmer, Mimar Sinan Camileri’nde minarelerin; düşey ve yatay olan cami yüklerini karşılamakta, kubbe yükünün zemine aktarılmasında, cami stabilitesinde ve deprem dayanımında ana etken olduğunu belirtmektedir [83].

Selimiye Camii’nin dört köşesinde görülen ve camiye yükseliyor havası katan üç şerefeli zarif minareler, payandaların sağladığı olumlu katkıyı sağlamaktadır [30].

3.4. YAPI MALZEMELERİ

Mimar Sinan, asker iken gittiği seferlerde karşılaştığı yapıları detaylıca incelemiş, malzemelerini özellikleriyle hafızasına kazımıştır. Binaların kayıt defterlerine hangi malzemenin nerede kullanıldığı, nereden getirildiği, miktarları gibi bütün notlar kaydedilmiştir [74].

Sinan’dan bugüne yalnızca yığma yapıları ulaşmıştır. Doğal afetler ve yangınlar yüzünden diğer tip yapıları yok olmuştur [74].

Yapılarında kullanılacak her malzemeyi önem vererek seçen Sinan, malzemelerin birbirleriyle görsel uyumuna ve yapısal özelliklerine çok dikkat etmiştir. Bir kimyager gibi malzeme biliminde üst düzey bilgiye sahipti. Hangi malzemenin içinde hangi kimyasal elementlerin olduğunu ve ne işe yaradıklarını biliyordu. Dayanımı yüksek ve kimyasal olarak birbiri ile uyum sağlayacak yapı malzemelerini özenle seçmiştir [30].Örneğin bütün yapılarında kendi geliştirdiği yığma eserlerinin en büyük sırrı olan özel horasan harcını kullanmıştır. Bu harcı yapmak için; kilin pişirilmesi, kırılması, öğütülmesi sonucu ortaya çıkan horasan adlı malzeme ve hava kirecinin belli oranlarda bir araya getirilmesi ile üretilen [78] klasik horasan harcının içine, proteini fazla olan devekuşu yumurtasını ve doğal kükürt kaynağı soğanı eklemiştir. Bu formülle klasik horasan harcına oranla 2 kat daha fazla dayanma özelliği kazandırmıştır [39].

Kullandığı malzemelerin hangi ebatta ne kadar yüke kadar dayanacaklarını bildiği için herbir yapı elemanına optimum ölçülerde ve maksimum miktarda yükler yüklemiştir. Yüzyıllar geçmiş olmasına rağmen Sinan eserlerinde büyük hasarlar ortaya çıkmamasının bir sırrı da budur [78].

Yığma (kargir) yapılarının esas malzemesi doğal taştır. İnşaa maliyetinin karşılanabileceği durumlarda kesme taş kullanımını ön plana çıkarmıştır. Bu taşların renkleri ve özelliklerini hep tek tip olarak belirlemiştir. Cephelelerinde nadiren farklı renkli taşları birlikte kullanmıştır. Taştan inşaa ettiği kargir yapılarında, ahşap ve tuğlayı genellikle yardımcı malzeme statüsünde değerlendirmiştir. Yığma yapı elemanlarını kireç, horasan harcı, kenet ve zıvanalarla biraraya getirmiştir. Duvarlarında ahşap hatıllar da bulunmaktadır [74], [80].

Sinan, demiri yapının hemen her noktasında kullanmıştır [80], [108].

Küfeki taşının boşluklu yapısı sayesinde ısı ve buhar geçirgenlik değeri çok düşüktür. Bu sebeple Osmanlı eserlerinde yapı ana bileşeni olarak en çok küfeki taşı tercih edilmiştir [80].

Duvar kalınlığının fazla olması gereken durumlarda duvarların iç ve dış yüzlerinde kesme taş kullanılıp aralarında moloz taş dolgu yapılmıştır [55].

Mimar Sinan, genellikle eski dönem yapılarının granit ve porfir gibi taşlardan yapılmış taşıyıcı özelliği olan sütunlarını kendi yapılarında kullanılmıştır [55]. Eğer sütunlar yeni üretilcekse dayanıklı olan Kestanbol, Mısır Graniti veya Marmara Mermerini istemiştir. Tekparça üretilen sütunların parçalı yapılması durumunda herbir parçası tamburlarla biraraya getirilmişlerdir. Sütunların kaideleriyle ve üst başlıklarıyla bir araya geldiği noktalarda demir millerden faydalanılmıştır [74].

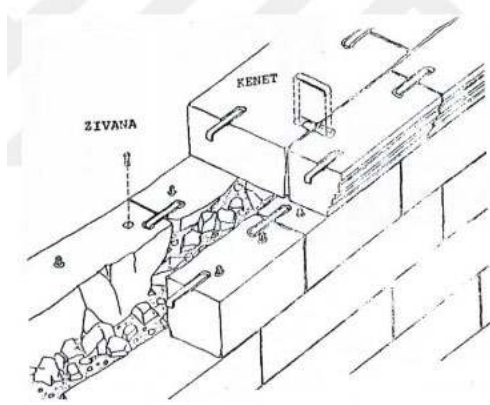
Yapılarda düşey taşıyıcı olarak görev alan ayaklar için küfeki taşları tercih edilmiştir. Eğer ayaklar küçük ise yekpare taşların kenetlerle bağlanmasıyla meydana gelirler. Daha büyük yapı yükünü taşıyan büyük ayaklar, dışta kesme taş kaplama ve aralarında moloz taş duvarlar kullanılarak imal edilmişlerdir [74].

Yapılarında tonoz inşasında genellikle tuğlayı kullanmıştır [7].

Sinan, camilerinde kubbeleri, tonozları ve kemerleri horasan kargirinden üretmiştir [78]. Sinan, Süleymaniye Camii'nde olduğu üzere kubbelerinde yığma tuğla kullanmıştır. Kubbelerinin açılmasının önüne geçmek için kubbe altlarından demir kuşaklar

geçirmiştir. Kubbe üzeri ve çatı döşemesi üzerine çoğu zaman ısı yalıtımını sağlamak için toprak ile sıva yapıp kurşun kaplanmışır [55], [109].

Yapı temellerinde dolgu malzemesi olarak bir çeşit tuf olan Od taşı tercih edilmiştir. Yapı zemininin dayanımına göre yer yer ahşap kazıklar, hatıllar ve horasan harcı ile temel altı iyileştirmesi yapılmıştır [55]. Çatı kiremiti deprem sebebi ile tercih edilmemiştir [80].



Şekil 3.29. Kesme taş ve kenet kullanılarak üretilen duvar detayı [99].

Döşeme üzerinde kullanılacak kaplama malzemeleri, kullanılacak alanın iç mekân veya dış mekân olmasına göre çeşitlilik göstermiştir. Sinan yapılarında iç mekanlarda döşeme kaplaması olarak en çok "şeşhane tuğlası" adlı, toprağa altıgen şekil verilerek pişirilmiş düz kaplamalar kullanılmıştır. Camilerin açık alanlarında, inceltile küfeki ve mermer gibi dayanıklı malzemeler tercih edilmiştir. Değer verilen anıtsal yapılarında veya hamam gibi suya karşı dayanımı istenilen yapılarında yalnızca mermer kullandığı da olmuştur [7].

3.5. YAPIM TEKNİKLERİ VE DETAYLAR

Sermimar Sinan, eserlerinin inşa defterlerinde yapılarının inşaa teknikleri hakkında bilgiler vermektedir [74].

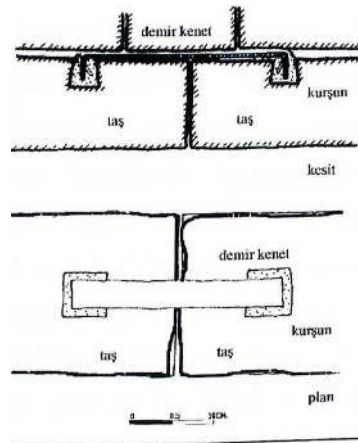
Kemerler, kubbeler ve tonozlar gibi eğrisel ve devasa yapı elemanları, boyutları ve parça sayıları düşünüldüğünde büyük olasılıkla ahşap kalıplar kurularak inşaa edilmişlerdir. Çünkü eğrisel elemanların oturduğu noktalara üzenği taşları yerleştirilir, kenetler ve zivanalarla taş bağlantıları sağlamlaştırılır, taşların aralarına horasan harcı dökülür, merkeze gelince sonlandırıcı eleman olarak ortada kilit taşları konulurdu [80], [110], [111]. İnşaa bitip harç kuruyunca kalıplar sökülürdü. Çapı küçük kubbeler için kalıp

masrafına girilmeyip kalıp kurulmamış, koyu kıvamda harçlar kullanılmıştır [107].

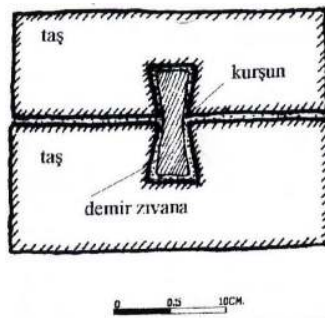
Taş duvar malzemesini bağlamak için horasan harcı kullanmışlardır. Ayrıca taşları birbirlerine uzunluğu 60 cm'yi bulan demir kenetler kullanarak bağlamışlardır. Duvarlarda çoğunlukla ahşap, bazen de demir hatıllar yerleştirilmiştir [55].

Kemer ayaklarının açılmasını engellemek için kemer ayaklarında, parmaklıklarda, taşları bağlamak için derzlerindeki kenet ve zıvanalarda, kazık temellerin uçlarında, döşeme içlerinde, kapı ve pencere doğramalarında, kasnak duvarlarının taşlarını birarada tutmak için, demir elemanlar kullanılmıştır.

Kenetler, yığma yapılarda aynı kotta ve yanyana bulunan, yer düzlemine paralel durumdaki taş bloklarını birleştirip ayrılmalarını engeller. Zıvanalar, yer düzlemine dik konumdaki üst üste olan taş bloklarını birleştirip ayrılmalarını engeller. Kenetler ve zıvanaların boşlukları taş bloklar içinde açılır, içlerine demir kenetler ve zıvanalar yerleştirilir, boşluklara erimiş kurşun akıtılırdı. Kurşunun soğumasıyla işlem tamamlanırdı [105]. Taş blokların birleşmesiyle oluşan yığma yapılar, kurşunun, kenetlerin ve zıvanaların kullanımıyla bütün bir taş kütle gibi davranış sergiler.



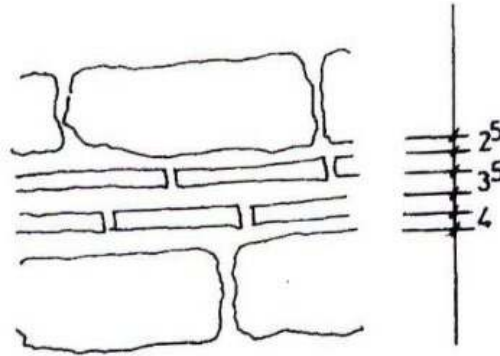
Şekil 3.30. Demir kenet detayı [80].



Şekil 3.31. Demir zıvana detayı [80].

Kurşun malzemeler 1389 yılında Osmanlı tarafından fethedilen Bulgaristan'daki zengin kurşun yataklarından elde edilirdi. Yapının herhangi bir noktasında taşla demir bağlantısı (gergi demiri, kasnaklar, kenetler, zıvanalar, v.b.) varsa orada kesinlikle kurşun da olmalıydı. Erimiş kurşun demir bağlantı malzemelerinin taşla esnek bir şekilde bütünleşmesini sağlıyor ve demir elemanları korozyona karşı koruyordu [104]. Yapıların çatısında da hafif olması, kolay şekil verilebilmesi ve uzun ömürlü olması sebebi ile ağırlıklı olarak kurşun kaplama kullanılırdı [74].

Yapıların özelliklerine, önemlerine ve cephelerine göre duvarların örüm tekniği değişmekte idi. Önemli yapıların duvarlarının iki yüzünde kesme taş duvar örgüsü ve ortasında moloz taş duvar dolgu olurdu. Bu yapı tekniği detaylı ve maliyetli olduğu için normal yapılarda kaba yonu taş, moloz taş, tuğla taş almaşık duvar örüm tekniklerine başvurulurdu [105]. Duvarlarda ekonomi isteniyorsa ahşap hatıllar da kullanılırdı [74]. Duvar örüm tekniğine bağlı olarak derz boşlukları da değişmiştir. En az boşluğa sahip olan yanaşık derzlerde 1 milimetre (mm) ile 5 mm arasında boşluk vardır. Kaba yonu taş örgülü duvarlarda, moloz duvarlarda derzler 80 mm' ye kadar çıkmıştır [80].

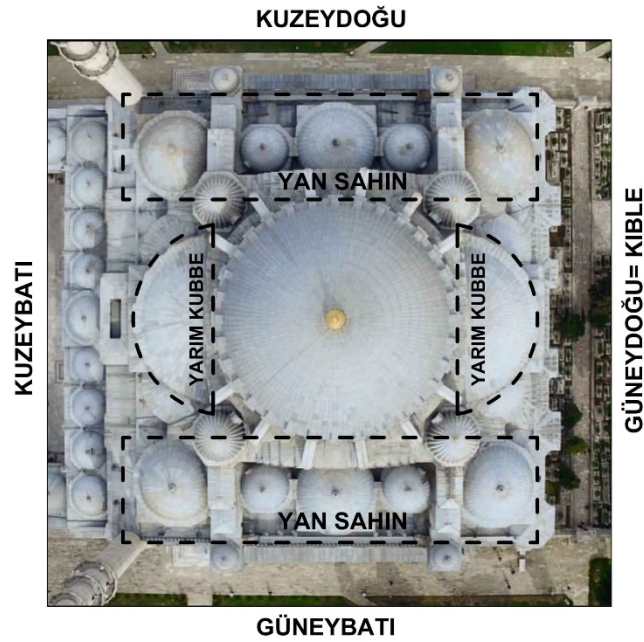


Şekil 3.32. Taş ve tuğla ile yapılan almaşık derzleri mm biriminde gösteren çizim [112].

Sinan'ın yaptığı binaların çatılarında akaçlama denilen bir sistem uygulanmıştır. Bu sistemde çatılarda biriken kar ve yağmur suları, eğimli çatılar, saçaklar, saçak silmeleri, çörtlenler ve kat silmeleri kullanılarak zemine aktarılmıştır. Cephelerin bütünlüğünü bozmamak için akaçlama sistemi öğeleri özel biçimlendirilmiştir [113]. Zemine aktarılan yağmur suları drenaj hatları kullanılarak yapıdan uzaklaştırılmıştır.

Mimar Sinan, büyük açıklıkları geçmek için basınç ön gerilmeli elamanları kullanmıştır. Sinan bu kararı vererek döneminin mimar ve mühendislerinin ötesinde hareket etmiştir. [114] Süleymaniye Camii kubbe sistemi, basınç ön gerilmeli sistemin en güzel örneğidir. Ortada bulunan 26.50 metre çapında ve 53 metre yüksekliğindeki ana kubbenin açılmaya

yönelik davranışı olmasına rağmen kubbe kasnağı, kubbe etrafında bulunan yarım kubbeler ve küçük kubbeler, kubbenin tamburuna bağlanan payanda ve köprüler ile ağırlık kuleleri hep birlikte bir bütün olarak çalışarak ana kubbenin açılmasına engel olmaktadır [114]. Bunu başaramayan Ayasofya'nın mimarı ve aynı zamanda fizikçi de olan İsdoros, neredeyse Ayasofya'nın yıkılmasına sebep olabilecek kadar büyük bir hata yapmıştır. Sinan'ın Ayasofya'ya yaptığı ağırlık kuleleri, kubbe kasnağına yaslanan payanda kemerleri ve gergi demirleri eklemeleri, yapıda basınç ön gerilmesi oluşturarak Ayasofya'nın bugüne kadar ulaşmasını sağlamış, ileride yapmayı planladığı şaheserlerinin kurgularında bu yeni elemanları kullanmıştır. [30]



Şekil 3.33. Süleymaniye Camii'nin üstten görünüşü [50].

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sermimar Sinan, ülkemizin sahip olduğu ve Dünya’da kabul gören en büyük değerlerindendir [2]. Mimarlık tarihi uzmanı Emile Kaufmann, Rönesans yapı tasarımcılarının da amacı olan taşıyıcılarla diğer yapı öğelerini, kütsel bütünlüğü koruyarak ayırmak fikrini Sinan’ın öteye taşıdığını söyler [35]. Mimar Sinan’ın Modern Mimari’nin çok ötesinde [1] olduğunu fark eden, eserlerinin dilini çözen, her eserinde ne anlatmak istediğini keşfeden, çağımızın ünlü mimarları başta olmak üzere bütün yapı tasarımcılar, Sinan’dan etkilenmekte ve Sinan’a büyük saygı duymaktadır [35].

Dünyaca ünlü akademisyen, mimar ve kent plancısı Arata İsozaki, Sinan’ın ustalık eseri Selimiye Camii’ni tanıma fırsatını bulmuş, Süleymaniye Camii’ndeki sanat ile mest olmuş, 500 yıl önce sağladığı yapısal dengenin etkisi altında kalmış [115], Sermimar Sinan’ın fikirlerinden yararlandığını çekinmeden dile getirmiştir [116].

20. Yüzyılı derinden etkileyen ve çığır açan projelere imza atan Le Corbusier, Mimar Sinan’ın mimarî tarzı ve mekân planlamasından çok etkilenmiştir. Mekânı tasarlarken yaşayan Le Corbusier,

“Dünya’da iki kişi mekân planlamasını tam olarak yapabilmektedir. Biri ben isem diğeri de Sinan’dır.”

Demiştir [117].

Sinan ile aynı tasarım ilkelerini benimseyen [118], Mimar Sinan’ın evrensel ve hümanist mimarîsinden etkilenen yakın dönem mimarlarımızdan Turgut Cansever, Dünya’daki en prestijli mimarlık ödüllerinden Ağahan Mimarlık Ödülü’nü 3 defa kazanmış olup bu başarıyı tek başına elinde tutmaktadır [118].

Sinan’ın çok fazla ilgi ve saygı görmesinin temelinde, İslâm Dini’ne bağlılığı, mesleğine duyduğu aşk ve devletine olan vefası yatar. Mesleği ile dolu dolu bir ömür geçiren Sinan, kendine tekniklerini ve mimarî tarzını ortaya koymuştur. Sinan Mimarlığında öncelik insanındır ve abartıya yer yoktur [2].

Mimar Sinan eserleri; kullanıcı konforu, tasarım kriterleri, teknik özellikleri, v.b. gibi çok farklı yönden incelenebilir. Mimarlık ve mühendislik bilimleri dışında matematik, kimya,

fizik, uzay geometri, akustik, jeoloji, psikoloji ve sosyoloji gibi birçok bilimde dehadır. Eserleri hangi kritere göre değerlendirilirse değerlendirilsin, kullandığı yöntemin hep en doğru yöntem olduğu görülmektedir. Sinan Mimarlığı, geçmişten geleceğe uzanan evrensel ve zaman üstü özellikleri barındırır [119].

Yapılarının fonksiyonlarını o bölgenin ihtiyaçlarına göre belirlemiş, kentlerde tekil tasarlanan çağdaş yapıların yalnızlığının ve aykırılığının aksine, yapıları çevreleri ile ahenkli bir bütün oluşturmuşlardır.

Sinan Eserleri, Sinan Mimarlığının ve fikirlerinin yeryüzündeki tezahürleridir. Sonsuzluğun arzulandığı, sonsuza kadar ayakta kalacak yapılarında, her detay ayrı ayrı düşünüp ince ince işlenmiştir.

1999 Marmara Depremi Türkiye için milat olmuş, bina inşaatı hakkındaki kurallar çok sıkı hale getirilmiş, yeni kanunlar ve yönetmelikler çıkarılmıştır. Bugün binalar, Planlı Alanlar ve Plansız Alanlar Tip İmar Yönetmelikleri'ne, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'ne, Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği'ne, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği'ne, Binalarda Su Yalıtımı Yönetmeliği'ne, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'e [75] v.b. uygun olarak tasarlanmakta ve inşaa edilmektedir. Ülkemizde uyulan yapı yönetmeliklerinin içerikleri çoğu modern ülkelerin yönetmeliklerine denktir. Hatta büyük depremler yaşanan Japonya'nın Deprem Yönetmeliği, Türkiye'de uygulanan Deprem Yönetmeliği'nin gerisinde kalmıştır [120].

Ülkemizde 6 Şubat 2023'te ardarda meydana gelen Kahramanmaraş Merkezli Depremler, ülkemizin deprem kanunları ve yönetmelikleri nezdindeki karnesini gün yüzüne çıkarmıştır. Deprem, turnusol kâğıdı gibi sağlam ve çürük binaları ayırtmıştır. Maalesef Maraş Merkezli depremlerde yıkılmış çoğu betonarme karkas binada; mimari tasarımdan kaynaklanan yumuşak kat, kısa kolon ve ağır konsolların kullanıldığı, kolonların zayıf olduğu, betonarme donatısının yanlış kullanıldığı, beton kalitesinin düşük ve agregasının yetersiz olduğu görülmüştür [120]. Deprem bölgesinde zemin sıvılaşması yaşanan alanlarda, zemin iyileştirmesi yapılan ve temeli derin olan binalar ayakta kalmış, yapılmayan binalar yıkılmıştır [121]. Kahramanmaraş'ta yıkılmayan yapıların büyük bölümü zemininin sağlam olduğu bilinen Binevler bölgesindedir [122]. Yıkılan binaların %51,8'inin 2001 yılından sonra, yeni kanun ve yönetmelikler çıkarıldıktan sonra yapılan binalar olduğu tespit edilmiştir [123]. Hatta iki veya üç yıllık binaların yıkıldığı da görülmüştür.

Depremin yıktığı ve zarar verdiği binalarla hiç zarar görmemiş binaların yanyana durması, depremin değil de insan ihmalinin asıl suçlu olduğu gerçeğini kanıtlamıştır. Daha vahimi de Koca Sinan'ın torunları olan mimarların ve mühendislerin, Sinan'ın bilgi hazinesine sahip çıkmadıklarını, onun yolundan gitmediklerini, onun gibi özverili çalışmadıklarını ayan beyan gün yüzüne çıkarmıştır.

Böylesi acı tablolar varken Hatay örneğinde olduğu gibi insanlara umut veren durumlar da yaşanmıştır. Hatay'da yüksek fiyatlara satılan süper lüks konutlar ve işyerleri 2023 yılındaki Maraş merkezli depremlerde tuzla buz olmasına rağmen Sinan eseri 500 yıllık Mehmet Paşa Külliyesi, evsiz kalan halka kucak açmış ve yuva olmuştur [124], [125]. Bu örnek Sinan eserlerinin birçoğunun bugüne kadar sapasağlam gelmesinin şans eseri olmadığını göstermiştir. Asırlar öncesinden geleceği gören Sinan, bugün teknoloji destekli binaların tasarım, işçilik, malzeme gibi pek çok yönden uymak zorunda olduğu standartları ve yönetmelikleri kendi geliştirdiği yöntemlerle fazlasıyla sağlamıştır.

Bunlardan dolayı yapı sanatı için birer ansiklopedi sayılabilecek eserlerinin bize anlatacakları çok şeyleri vardır. Bugünün acımasız ve kendinden başkasını yok sayan dünyasında, fikirlerine ve dayanıklı yapılarına duyulan ihtiyaç günden güne artmaktadır. Sinan yapıları incelenip araştırılmalı, elde edilecek veriler ışığında günümüz yapılarının dayanak noktası olan mevzuat ve yönetmelikler gerekirse güncellenmeli, uygun bulunursa da yenileri hazırlanmalıdır.

Diğer taraftan, bize emanet edilen, atayadigârı Sinan yapıları, doğal afetlerden çok az etkilenmiş olmalarına rağmen, tarihten bihaber insanların saygısız kullanımları, belediyelerin görmezden gelen uygulamaları, yangınlar, düşman işgalleri, nitelikli tespit ve tescil çalışmalarının eksikliği, amatörce yapılan restorasyonlar, Sinan sanki istese yapamayacakmış gibi yapılan ekler ve değişiklikler [126] sebepleriyle büyük zararlar görmüşlerdir [26]. İnsanlara rağmen halâ ayakta kalmayı başarmışlardır.

Mimar Sinan, başta Dünya Mimarlığı'nın mihenk taşlarından Ayasofya olmak üzere birçok tarihi yapıyı onararak yok olmaktan kurtarmış Dünya mimarlık mirasının devamlılığını sağlamıştır. Sinan'a ve atalarımıza ahde vefa gösterip, dayanıklı yapı uygulama rehberi olan Mimar Sinan Eserleri'ni korumak, onlara saygı göstermek görevi de bize düşmektedir.

5. KAYNAKLAR

- [1] B. Tanju, “Mimar Sinan Biz’i Anlatıyor,” *Arredamento Mimarlık*, vol. 202, pp. 55–57, May 2007, Accessed: Apr. 02, 2023. [Online]. Available: https://www.academia.edu/8846864/Mimar_Sinan_Bizi_Anlat%C4%B1yor
- [2] M. İbakorkmaz, “Prof. Dr. Suphi Saatçi ile Mimar Sinan Üzerine ‘Sinan Bütün Zamanların En Büyük Mimarı ve Mühendisidir...,’” *Düşünen Şehir*, Kayseri, pp. 44–51, 2019.
- [3] M. Sözen, “Şehircilik ve Mimarlıkta Evrenselliğin Simgesi Mimar Sinan Üzerine,” *Türkiyemiz Dergisi*, vol. 54, pp. 2–10, Feb. 1988.
- [4] R. Şeşen and Z. Sönmez, “Mimar Sinan ile İlgili Yazmalar,” in *Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı*, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1988, pp. 269–275.
- [5] İ. H. Aksoy, “Büyükçekmece Köprüsü Temel İnşaatı,” *II. Uluslararası Türk ve İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi*, vol. II, 1986.
- [6] E. Karaesmen and A. İ. Ünay, “A Study of Structural Aspects of Domed Buildings with Emphasis on Sinan’s Mosques,” in *IASS-MSU International Symposium*, 1988, pp. 93–104.
- [7] Z. Ahunbay, “Mimar Sinan Yapılarında Kullanılan Yapım Teknikleri ve Malzeme,” in *Mimarbaşı Kocasinan Yaşadığı Çağ ve Eserleri*, vol. 1, Sadi Bayram, Ed., İstanbul, 1988, ch. VI., pp. 531–538.
- [8] N. Çamlıbel, “Mimar Sinan Yapılarında Strüktürün Analitik İncelenmesi”, (Lisans Bitirme Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 1994.
- [9] Ö. İ. Tuluk, “Mekana Bağlı Strüktür Analizi: Osmanlı Dini Mimarisinde Örneklem (15.-17.YY),” Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1999. Accessed: Dec. 22, 2022. [Online]. Available: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=baR5r68ox_fc2zt_9I2nAQ&no=baR5r68ox_fc2zt_9I2nAQ

- [10] Ö. İ. Tuluk, “Osmanlı Camilerinde Mekan Kurgusu Açısından Kare Tabanlı Baldaken Varyasyonları(15.-17.YY),” *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, vol. 21, no. 2, pp. 275–284, 2006, Accessed: Dec. 21, 2022. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/76441>
- [11] H. Bilgin, “Mimar Sinan Yapılarında Kubbeli Örtü Sistemlerinin Yapısal Analizi,” *Sakarya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, vol. 21, no. 3–4, pp. 119–127, 2006.
- [12] N. Köroğlu, “Mimar Sinan Camilerinde Strüktür Morfolojisi Üzerine Bir Araştırma: Kılıç Ali Paşa Camisi,” Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2010.
- [13] B. Ş. Şeker, “Mimar Sinan Camilerinin Statik ve Dinamik Yükler Etkisinde Davranışlarının İncelenmesi,” Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2011. Accessed: Feb. 26, 2023. [Online]. Available: <http://acikerisim.ktu.edu.tr/jspui/handle/123456789/707>
- [14] A. Eraslan, “Mimar Sinan’ın Altıgen Baldaken Sistemli Camilerinde Taşıyıcı, Örtü Ve Mekân İlişkisi,” *Osmanlı Mirası Araştırmaları Dergisi*, vol. 5, no. 13, pp. 31–48, Nov. 2018.
- [15] U. Akyüz, “Mimar Sinan’ın İstanbul’daki Camilerinde İç Ve Dış Mekân Galerilerinin Yer Aldıkları Caminin Taşıyıcı Sistemi İle İlişkilendirilerek Değerlendirilmesi,” *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, vol. 8, no. 1, pp. 602–614, Oct. 2019.
- [16] B. Paklacı, “Kozmolojik Tasavvurun Sanata Yansıması Olarak Türk Mimarisinde Baldeken Kullanımı ve Kubbe Gelişimi,” *Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi*, vol. 1, no. 1, pp. 37–52, 2020, Accessed: Jul. 03, 2024. [Online]. Available: <http://ohu.edu.tr/stardergisi>
- [17] M. E. Akyürek and G. Kahraman, “Sinan’ın Camilerinde Yapı Mühendisliği Sanatı,” *Sanat Tarihi Dergisi*, vol. 30, no. 1, pp. 255–283, May 2021.
- [18] A. Kaygısız, “Mimar Sinan’ın Klasik Dönem Osmanlı Mimarisi Külliye Yapılarında İşlevsel Sistemler: Süleymaniye Külliyesi Örneği,” *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication-TOJDAC*, vol. 11, pp. 750–768, 2021.
- [19] S. Saydam, “Türk Kültürüne Hizmetten Başka Bir Şey Düşünmeyen Deha: Mimar

- Sinan,” *Bütün Dünya*, vol. Temmuz, pp. 32–38, Jul. 2002.
- [20] G. Avşın Güneş, “Hassa Mimarlar Ocağı ve Mimar Sinan,” *Journal Of History School*, vol. 7, no. XVII, pp. 375-391, Jan. 2014.
- [21] N. Özay. (2023, 7 Nisan). *Mimar Sinan: Bir Asrın Mimarı*. [Online]. Erişim: <https://www.sanalsantiye.com/bir-asrin-mimari-mimar-sinan/>
- [22] Anonim. (2024, 19 Temmuz). *Mimar Sinan’ın eserleri doğduğu toprakların izlerini taşıyor* [Online]. Erişim: <https://www.haberturk.com/mimar-sinan-in-eserleri-dogdugu-topraklarin-izlerini-tasiyor-2429248>
- [23] Anonim. (2022, 16 Kasım). *Mimar Sinan’ın Türbesi* [Online]. Erişim: <http://satiryaziyom.blogspot.com/2014/10/mimar-sinann-turbesi.html?m=0>
- [24] S. Eyice. (2022, 27 Ekim). *Mimar Sinan*. [Online]. Erişim: <https://www.altayli.net/mimar-sinan.html>
- [25] Ç. Alyanak, (2022, 31 Ekim). *Mimar Sinan’ın Çözölemeyen Sırrı*. [Online]. Erişim: <https://www.aa.com.tr/tr/kultur-sanat/sinanin-mimari-sirri-asirlardir-cozulemiyor-/1112544>
- [26] Y. Şen, “Şehzade Mehmet Camii’ndeki Onarımlar ve Son Dönem (1986-1999) Restorasyon Uygulamalarının Performans Değerlendirmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, 2019.
- [27] M. Sözen, “Mimar Sinan Üzerine,” *Düşünen Şehir*, Kayseri, pp. 20–23, Jun. 2019.
- [28] M. Eriç, “Sinan’ın 16.yüzyıl Türk Mimarisi Malzeme Anlayışına Getirdiği Yenilikler,” in *Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı Sempozyumu Bildirileri*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1987, pp. 113–122.
- [29] M. Karademir, “Mimar Sinan Dönemi Yapılarında Taçkapılar,” Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2014.
- [30] M. E. Akyürek and G. Kahraman, “Sinan’ın Camilerinde Yapı Mühendisliği Sanatı,” *Sanat Tarihi Dergisi*, vol. 30, no. 1, pp. 255–283, 2021.
- [31] T. Bayram. (2022, 27 Ekim). *Bir Medeniyeti İnşâ Eden Dâhi: 21 Maddede Mimar*

- 'Koca' Sinan. [Online]. Erişim: <https://onedio.com/haber/bir-medeniyeti-insa-eden-dahi-21-maddede-mimar-koca-sinan-524305>
- [32] M. B. Yağlı, "Mimar Sinan'ın şehzade, Süleymaniye ve Selimiye Camilerinin Tektonik Karakterlerinin Çözömlenmesi," Doktora, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010.
- [33] F. E. Alioğlu and N. Köroğlu, "Mimar Sinan Camilerinde Modöler Sistem," *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezlerinden Üretilmiş Yayınlar*, vol. Sigma 3, pp. 33–340, Dec. 2010, Accessed: Apr. 06, 2023. [Online]. Available: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46767408/MIMAR_SINAN_CAMILERINDE_MODULER_SISTEM-libre.pdf?1466803873=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMIMAR_SINAN_CAMILERINDE_MODULER_SISTEM.pdf&Expires=1680760045&Signature=QGYTByJXy7ndMIaCAZvEUXplCjZrIYnaYoCl3A~DDCKg7ULKtM2uCzG2O42SUw0vgfk2QA97-0Q9IKWTzJAxvNW7x7NDz9qSys7vlsqQatMjDDBkZegJnZv0NmGllHs1CMe2InhhqQbB~K6sNMvi2yacEZ5Y3jlZ0Y68WDyKT-J0Ki1P3UfWOBWrkumep84iMxeUrMStVE4iBMYsYtLISxSXUtyrXrw8kqVm b9iE5WpBLU4xlsH9HCXjq7wT1B67Ulfof~W5gZsYnBDxBLbmaHbbH6BNDetmy0l5F39tWG~7~TYeSGzWg3vHiJlaK5Fzqun9PwtjDxg7iKeRAVDYA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- [34] Anonim. (2023, 7 Nisan). *Mimar Sinan'ın Eserlerindeki Önemli Özellikler*. [Online]. Erişim: <https://www.mimarlarforumu.com/konu/mimar-sinanin-eserlerindeki-onemli-ozellikler/>
- [35] A. U. Peker, "Mimar Sinan ve Selçuklu Mimarlık Geleneği," *Düşünen Şehir Mimar Sinan Özel Sayısı*, vol. 9, pp. 68–75, Jun. 2019.
- [36] Fatih Kaymakamlığı. (2024, 5 Temmuz). *Şehzade Camii*. [Online]. Erişim: <http://fatih.gov.tr/sehzade-camii>
- [37] D. Kuban, "Sinan'ın Sanatı ve Selimiye," in *Stüdyolar Dergisi*, vol. 65, İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1997.
- [38] Anonim. (2017, 6 Temmuz). *Şehzade Mehmet Camii Cephe 1* [Online]. Erişim: <http://saltresearch.org>
- [39] E. Anıldemir. (2023, 8 Nisan). *Mimar Sinan'ın Kullandığı Dahiyane Teknikler Nelerdir?*. [Online]. Erişim: <https://www.insaatim.com/mimar-sinanin-kullandigi-dahiyane-teknikler-nelerdir-106714/>

- [40] M. Artar, “Structural İdentification Of The Şehzade Mehmed Mosque Through Static And Dynamic Analyses,” *Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, p. 31, 2006.
- [41] Anonim. (2022, 16 Kasım). *İstanbul Şehzade Camii*. [Online]. Erişim: <https://tr.pinterest.com/pin/680465824926373388/>
- [42] M. Sözen, *Türk Mimarisinin Gelişimi ve Mimar Sinan*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları, 1975.
- [43] H. Sezer, “1894 İstanbul Depremi Hakkında Bir Rapor Üzerine İnceleme,” *Tarih Araştırmaları Dergisi*, vol. 18, no. 29, pp. 169–197, 1996.
- [44] D. Kuban, *Türk ve İslâm Sanatı Üzerine Denemeler*. İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 1982.
- [45] T. Kan and D. Binan, “İstanbul Süleymaniye Külliyesi Örneğinde Külliye için Bir Yönetim Modeli Önerisi,” *Tasarım + Kuram*, vol. 10, no. 17, pp. 94–94, Jul. 2016, doi: 10.23835/tasarimkuram.239602.
- [46] İ. Mungan, “Mimar Sinan ve Kubbe Statiği,” in *Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı*, vol. 1. Baskı, Z. Sönmez, Ed., İstanbul: Mısırlı Matbaacılık A.Ş., 1988, pp. 175–188.
- [47] A. Yıldız, “Mimar Sinan’ın Bilime Katkıları,” *İnsan ve Kâinat Dergisi*, vol. 16, pp. 18–21, Dec. 1986.
- [48] M. Selçuk, *Bir Şaheser Süleymaniye Külliyesi*, 1. Baskı. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2007.
- [49] E. Gülcan. (2022, 13 Kasım). *25 Maddede Bin Kubbeli Süleymaniye Külliyesi*. [Online]. Erişim: <https://listelist.com/suleymaniye-camii/>
- [50] M. Berksan. (2022, 13 Kasım). *Süleymaniye Camisi’nin Çift Cidarlı Kubbeleri ve Bu Konudaki Yayınlara Eleştirel Bir Bakış*. [Online]. Erişim: <https://www.arkitera.com/gorus/suleymaniye-camisinin-cift-cidarli-kubbeleri-ve-bu-konudaki-yayinlara-elistirel-bir-bakis/>
- [51] Anonim. (2023, 29 Eylül). *Azimle İnşaat Yapanlar Sonunda Deldi*. [Online]. Erişim: <https://www.odatv4.com/guncel/azimle-insaat-yapanlar-sonunda-deldi-161995>

- [52] A. Usal, “Edirne Tarihi ve Kültürü,” in *Edirne Tarihi ve Kültürü*, E.V. Başkanlığı, 2006, pp. 1–119.
- [53] S. Eyice. (2022, 29 Ekim). *Mimar Sinan'ın Külliyesi*. [Online]. Erişim: <http://acikerisim.fsm.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11352/804/Eyice.pdf?sequence=1>
- [54] S. Kızılelma, “Eski Cami, Üç Şerefeli Cami ve Selimiye Camii Mimari Özellikleri ve Dönemsel Karşılaştırması,” in *Edirne Camileri ve Selimiye Sempozyumu*, 21, Ed., Jul. 2022, pp. 313–369. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/362278871>
- [55] B. Ş. Şeker, “Mimar Sinan Camilerinin Statik ve Dinamik Yükler Etkisinde Davranışlarının İncelenmesi,” Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2011.
- [56] Doğan Kuban, “Selimiye Camii Mekân Kurgusu, Strüktür ve Plan,” in *Sinan'ın Sanatı ve Selimiye*, vol. 11, M. Özgüleş, Ed., İstanbul: Golden Medya Matbaacılık ve Ticaret A.Ş., 2013, pp. 172–204.
- [57] D. E. Bilgiç. (2022, 30 Ekim). *Mimar Sinan Camilerindeki Strüktürel ve Mekânsal Yorumların Mimarlık Tarihindeki Yeri*. [Online]. Erişim: <https://yapidergisi.com/mimar-sinan-camilerindeki-strukturel-ve-mekansal-yorumlari-mimarlik-tarihindeki-yeri/>
- [58] Anonim. (2022, 22 Kasım). *Selimiye Camii*. [Online]. Available: <https://edirne.ktb.gov.tr/TR-76557/selimiye-camii.html>
- [59] A. Aygün, “Mimar Sinan'ın Su Yapıları,” *Derin Tarih Özel Sayı 15*, pp. 3–8, 2019.
- [60] Anonim, (2024, 24 Eylül). *455 Yıllık Mağlova Su Kemeri Çekim Merkezi Olacak*. [Online]. Erişim: <https://www.hurriyet.com.tr/seyahat/galeri-455-yillik-maglova-su-kemeri-cekim-merkezi-olacak-41366311/1>
- [61] S. Başkan, “400.Anma Yılı Mimar Sinan Semineri,” in *400.Anma Yılı Mimar Sinan Semineri*, S. Başkan, Ed., Ankara: Barışcan Çağdaş Hizmetler Merkezi, Apr. 1988.
- [62] E. Y. Bedlek, *Büyükçekmece Menzil Külliyesi ve Mimar Sinan*, 2nd ed., vol. 2. İstanbul: Büyükçekmece Belediyesi Kültür Yayınları, 2015. Accessed: Oct. 30, 2022. [Online]. Available:

https://www.academia.edu/33583230/B%C3%BCy%C3%BCK%C3%A7ekmece_Menzil_K%C3%BClliyesi_ve_Mimar_Sinan

- [63] S. M. Çelebi, *Yapılar Kitabı Tezkiretü'l-Bünyan ve Tezkiretü'l-Ebniye(Mimar Sinan'ın Anıları)*, vol. K Kitaplığı30, Sanat3. 2003.
- [64] A. Erdoğan, “Pertev Paşa’nın Hayatı ve Eserleri,” *Vakıflar Dergisi*, vol. 2, pp. 233–240, 1942.
- [65] N. Ü. Sönmez, “Mimar Sinan Yapısı Menzil Külliyelerinden; İzmit Pertev Paşa Külliyesi,” Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, 2010. Accessed: May 19, 2024. [Online]. Available: <https://acikerisim.sakarya.edu.tr/handle/20.500.12619/94375>
- [66] N. Orbeyi, “Çift Revaklı Sinan Camilerinde Modüler Sistem,” *Metü Journal Of The Faculty Of Architecture (Metü JFA)*, vol. 2, pp. 201–225, 2016, doi: 10.4305/METU.JFA.2016.2.7.
- [67] Ü. Ekinçi and O. Aslanapa, “Pertev Paşa Camii Çalışma Planı,” Bitirme Tezi, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, İstanbul, 1964. Accessed: May 25, 2024. [Online]. Available: http://katalog.istanbul.edu.tr/client/tr_TR/default_tr/search/results?q=pertev%20camii
- [68] A. S. Ülgen. (2024, 24 Temmuz). *İzmit Pertev Paşa Külliyesi Projesi, Rölöve, Ölçü ve Fotoğrafları*. [Online]. Erişim: <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/70600>
- [69] İ. Aktuğ, *İzmit Pertev Paşa (Yeni Cuma) Camii*. (1.Baskı). Ankara: Lale Ofset, 1990, ss. 27.
- [70] E. Egli. (2024, 13 Mayıs). *Osmanlı Altın Çağının Mimarı Sinan*. [Online]. Erişim: <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/73987>
- [71] S. Saatçi, “Kocaeli’ de Sinan Eserleri,” in *Marmara’nın Mimarı Sinan*, S. Keskin, Ed., İstanbul: Matsis Matbaa Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti., 2020, pp. 475–485.
- [72] A. Kuran. (2022, 29 Ekim) *Mimar Sinan’ın Camileri*. [Online]. Erişim: [http://acikerisim.fsm.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11352/1771/Kuran%20\(3\).pdf?sequence=1](http://acikerisim.fsm.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11352/1771/Kuran%20(3).pdf?sequence=1)
- [73] E. Kışalı, N. T. Bayraktar, and M. Şener, “Kocaeli Tarihi Cami Örnekleri

- Üzerinden Planlı Koruma Kapsamında Hasarsız Test Uygulamaları: Çoban Mustafa Paşa Camii, Fevziye Camii ve Pertev Paşa Camii,” *Metü Journal Of The Faculty Of Architecture (Metü JFA)*, vol. 1, pp. 107–136, 2019, doi: 10.4305/METU.JFA.2018.2.6.
- [74] Z. Ahunbay, “Mimar Sinan Yapılarında Kullanılan Yapım Teknikleri ve Malzeme,” in *Mimarbaşı Koca Sinan: Yaşadığı Çağ ve Eserleri*, İstanbul, 1988.
- [75] Anonim. (2023, 4 Ekim). *Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik*. [Online]. Erişim: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/03/20070306-3.htm>
- [76] M. Yorulmaz, “Yapısal Özellikler,” in *Mimarbaşı Kocasinan Yaşadığı Çağ ve Eserleri*, S. Bayram, Ed., İstanbul: Dizergonca Matbaası, 1988, pp. 501–504.
- [77] M. Yorulmaz and Z. Ahunbay, “Sinan Camilerinde Taşıyıcı Sistem ve Yapım Teknikleri,” in *II.Uluslararası Türk İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi*, 1986, pp. 123–143.
- [78] H. Bilgin, “Mimar Sinan Yapılarında Kubbeli Örtü Sistemlerinin Yapısal Analizi,” *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, vol. 21, no. 3, pp. 119–127, Nov. 2006.
- [79] Safi Mustafa b. İbrahim, *Zübdetü’l-Tevarih*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayını, 1988.
- [80] Ş. Akıncı, “İstanbul’un Fethinden Lale Devri’ne Kadar Osmanlı Kargir Mimarisinde Yapım Teknikleri 1453-1730,” Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1998.
- [81] Anadolu Ajansı. (2024, 24 Temmuz). *Selimiye’yi ortostat döşeme tekniği ile çevresindeki su kuyuları ve sarnıçlar ayakta tutuyor*. [Online]. Erişim: <https://www.ntv.com.tr/n-life/kultur-ve-sanat/selimiye-yi-ortostat-doseme-teknigi-ile-cevresindeki-su-kuyulari-ve-sarniclar-ayakta-tutuyor,T-OdKH7wsUuX8HCl-O9TPA>
- [82] Anonim. (2023, 30 Ağustos) *Kılıç Ali Paşa Camii Fotoğrafı*. [Online]. Erişim: <http://www.istanbuldakiler.com/denizin-uzerine-kurulan-camikilic-ali-pasa-camii-31.html>
- [83] Anadolu Ajansı. (2023, 19 Mayıs). *Selimiye’yi Ortostat Döşeme Tekniği ile Çevresindeki Su Kuyuları ve Sarnıçlar Ayakta Tutuyor*. [Online]. Erişim: <https://www.ntv.com.tr/n-life/kultur-ve-sanat/selimiye-yi-ortostat-doseme-teknigi-ile-cevresindeki-su-kuyulari-ve-sarniclar-ayakta-tutuyor,T-OdKH7wsUuX8HCl-O9TPA>

- [84] A. İ. Aslanoğlu, “Anıtsal Yapıların Strüktürel Dinamikleri ve Deprem Odaklı Güvenilirliklerinin İrdelenmesi-1,” *Mimar ve Mühendis Dergisi*, İstanbul, pp. 26–31, Sep. 2014. Accessed: Apr. 06, 2023. [Online]. Available: https://www.mmg.org.tr/files/magazine/docs/1487344229_ba42fd7535.pdf
- [85] İstanbul Vakıflar Bölge Müdürlüğü, “İstanbul Vakıflar Bölge Müdürlüğü Arşivi.”
- [86] İ. Kolay and S. Çelik, *Malzeme ve Teknoloji İçinde: Bir Şaheser Süleymaniye*. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2007.
- [87] Resmi Gazete. (2024, 29 Mayıs). *Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği*. [Online]. Erişim: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=24468&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- [88] D. Kuban, “İstanbul Yazıları,” *Yapı Endüstri Merkezi*, 1998.
- [89] Organizasyon Komitesi, “Mimar Sinan’ı Anma Etkinlikleri 2010 Sinan ve Çağı Uluslararası Sempozyum Özet Kitabı,” in *Mimar Sinan’ı Anma Etkinlikleri 2010 Sinan ve Çağı Uluslararası Sempozyum*, 2010.
- [90] Ö. Tuluk, “Osmanlı Camilerinde Mekân Kurgusu Açısından Kare Tabanlı Baldaken Varyasyonları (15.-17. Yy.),” *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, vol. 21, no. 2, 2006.
- [91] İ. H. Güngör, “Mimar Koca Sinan’ın Üç Büyük Caiinde Mekan-Strüktür İlişkileri,” in *Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı*, 41st ed., vol. 288, Z. Sönmez, Ed., İstanbul: Mısırlı Matbaacılık, 1988.
- [92] A. Arslanoğlu, “Klasik Kârgir Yapıda Zelzele Rezonans Tedbiri Olarak Modülasyon Kullanımı ve Mimar Sinan,” *İlim ve Sanat Dergisi*, vol. 14, pp. 52–67, Jul. 1987.
- [93] İ. H. Aksoy, “Süleymaniye -Unkapanı -Yemiş Bölgesinin Geoteknik Etüdü ve Süleymaniye Camisi Temel İncelemesi,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, İstanbul, 1976.
- [94] İ. H. Aksoy, “Süleymaniye-Cinkapanı-Yemiş Bölgesinin Geoteknik Etüdü ve Süleymaniye Camisi Temel İncelemesi,”

İTÜ İnşaat Fakültesi MMLS Geoteknik Dalı Yüksek Lisans Tezi, no. 3136, pp. 26–27, 1976.

- [95] C. E. Arseven, *Sanat Ansiklopedisi*, vol. 5. İstanbul: M.E.B. Yayını, 1994.
- [96] İ. H. Aksoy, “Süleymaniye-Unkapanı- Yemiş Bölgesinin Geoteknik Etüdü ve Süleymaniye Camisi Temel İncelemesi,” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, İstanbul, 1976.
- [97] H. Peynircioğlu, E. Toğrol, and İ. H. Aksoy, “İstanbul’da Osmanlı Döneminde İnşa Edilen Camilerin Temelleri,” in *I. Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi*, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, 1981.
- [98] İnşaat Mühendisleri Odası Hatay Şubesi. (2024, 2 Haziran). *Yığma Binalar için Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları Kitapçığı*. [Online]. Erişim: <https://hatay.imo.org.tr/Eklenti/6661,bolum-5-yigma-binalar-icin-depreme-dayanikli-tasarim-kurallaripdf.pdf?0>
- [99] G. Tanyeli, “Osmanlı Mimarlığında Demirin Strüktürel Kullanımı (15-18. yüzyıl),” *İ.T.Ü Mimarlık Fakültesi, İstanbul*, 1990.
- [100] D. Macaulay, *Mosque*. Boston: Houghton Mifflin Company, 2003.
- [101] İ. Tuluk, “Mekana Bağlı Strüktür Analizi: Osmanlı Dini Mimarisinde Örnekleme (15.-17.yy),” Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2000.
- [102] R. Günay, *Sinan: The Architect and His Works*, vol. 46. İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, 2014.
- [103] S. Tuncer, “Mimarlık Tarihi Yazınında Tromp ve Sinan Mimarisindeki Ayırıştırıcı Rolü,” *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, Jul. 2022, doi: 10.32600/huefd.1114274.
- [104] Vakıf Restorasyon Yıllığı. (2023, 8 Nisan). *Edirne Selimiye Cami Üzerinden Bir Yapı Malzemeleri Okuması*. [Online]. Erişim: <https://www.avundukmimarlik.com.tr/tr/edirne-selimiye-cami-uzerinden-bir-yapi-malzemeleri-okumasi-2123/>
- [105] M. N. Yavuzer, “Zal Mahmut Paşa Camii Yapısal Davranışı ve Geçmiş Hasarların İncelenmesi,” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2016.

- [106] M. Zığındere, “Mimar Sinan Camilerinde Eğrisel Örtüler Üzerinde Kurgulanan Pencerelerin İncelenmesi,” in *VIII. Uluslararası Sinan Sempozyumu Bildiri Kitabı*, E. Benian and S. Kartal, Eds., Edirne: Trakya Üniversitesi Matbaası, Apr. 2013.
- [107] H. Şimşek, “Erken Osmanlı Mimarisinde Kubbeye Geçiş Sistemlerinden Üçgenler Kuşağı,” Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van, 2010.
- [108] Y. Yücel, *Es’ar Defteri (1640 tarihli) Osmanlı Ekonomi Kültür-Uygurluk Tarihine Dair Bir Kaynak*. Ankara, 1992.
- [109] Ö. L. Barkan, *Süleymaniye Camii ve İmaretı İnşaatı (1556-1557)*, vol. 1. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (T.T.K.B.), 1972.
- [110] A. Batur, *Osmanlı Camilerinde Kemer- Strüktür- Biçim İlişkisi Üzerine Bir Deneme (1300-1730)*. İstanbul, 1974.
- [111] D. Kuban, “An Ottoman Building Complex Of Sixteenth Century: The Sokollu Mosque and its Dependencies in İstanbul,” *Ars Orientalis*, 1968.
- [112] Z. Varol Aksoy, “Klasik Osmanlı Dönemi Sinan Camilerinin Biçim Grameri Açısından İrdelenmesi,” Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2001.
- [113] A. Kaygısız and G. Dişli, “Mimar Sinan’ın Klasik Dönem Osmanlı Mimarisi Külliye Yapılarında İşlevsel Sistemler: Süleymaniye Külliyesi Örneği,” *The Turkish Online Journal Of Design, Art and Communication - TOJDAC*, vol. 11, no. 3, pp. 750–768, Jul. 2021, doi: 10.7456/11103100/001.
- [114] A. Aslanoğlu, “Klasik Kargir Yapıda Ön Gerilme Kullanımı ve Mimar Sinan,” *İlim ve Sanat Dergisi* , vol. 10, pp. 59–64, Nov. 1986.
- [115] Hürriyet Haber Sitesi. (2023, 9 Nisan). *Sinan Hayranı Japon Mimar*. [Online]. Erişim: <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/sinan-hayrani-japon-mimar-39024333>
- [116] Arata Isozaki, *L’Architecture d’Aujourd’hui (Bugünün Mimarisi)*, vol. 213. 1981.
- [117] E. Gülcan, “18 Maddede Mimarların Şâhı ‘Kubbelerin Efendisi’ Mimar Sinan,” Listelist Web Sayfası. Accessed: Apr. 08, 2023. [Online]. Available:

<https://listelist.com/mimarlarin-sahi-mimar-sinan/>

- [118] Anadolu Ajansı. (2023, 8 Ekim). *Turgut Cansever'in Mimari Anlayışı Nedir?*. [Online]. Erişim: <https://www.youtube.com/watch?v=4t-Apj60OkY>
- [119] U. Tanyeli, "Tarihsel ve Muhayyel Mimar Sinan," *Düşünen Şehir*, Kayseri, pp. 24–33, Jun. 2019.
- [120] Ç. Kaplan. (2023, 9 Nisan). *Deprem Uzmanı Japon Mimar Yoshimori Marowaki İle Röportaj*. [Online]. Erişim: <https://www.gzt.com/arkitekt/deprem-uzmani-japon-mimar-yoshimori-marowaki-ile-roportaj-3712393>
- [121] N. Çağlar et al., (2023, 6 Haziran). *Kahramanmaraş Depremleri İnceleme ve Değerlendirme Raporu*. [Online]. Erişim: <https://btu.edu.tr/tr/haber/detay/6032/bt%C3%BC-kahramanmara%C5%9F-depremleri-i%C5%9Fnceleme-ve-de%C4%B1lendirme-raporu-kamuoyuyla-payla%C5%9F%C4%B1ld%C4%B1>
- [122] TMMOB Mimarlar Odası Kahramanmaraş Şubesi. (2023, 6 Haziran). *6 Şubat 2023 Büyük Maraş Depreminin Ardından Kayıp, Yıkıntı ve Umut Üzerine...* [Online]. Erişim: <https://www.arkitera.com/haber/tmmob-mimarlar-odasi-kahramanmaras-subesi-deprem-raporu-yayinlandi/>
- [123] B. Şahin. (2023, 5 Ekim). *Verilerle 6 Şubat Depremi*. [Online]. Erişim: <https://www.verikaynagi.com/genel/6-subat-kahramanmaras-depreminin-ardindan/>
- [124] Vikipedi. (2023, 26 Nisan). *2023 Kahramanmaraş Depremleri*. [Online]. Erişim: https://tr.wikipedia.org/wiki/2023_Kahramanmara%C5%9F_depremleri
- [125] Köklü Değişim Medya. (2023, 6 Nisan). *Mimar Sinan'ın İnşa Ettiği 449 Yıllık Külliye Depremzedelere Ev Oldu*. [Online]. Erişim: <https://kokludegisim.net/haberler/mimar-sinan-in-insa-ettigi-449-yillik-kuelliye-depremedelere-ev-oldu>
- [126] Feza Kürkcüoğlu. (2022, 24 Kasım). *Denizin İçinde Bir Külliye: Şemsi Paşa*. [Online]. Erişim: <https://t24.com.tr/k24/yazi/denizin-icinde-bir-kulliye-semsipasa,3055>

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Muharrem DİLBAS

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Mimarlık	Düzce Üniversitesi	2024
Lisans	Mimarlık	Erciyes Üniversitesi	2004
Lise		Kocasinan Süper Lisesi	1999

TEZDEN ÇIKAN YAYIN

M. Dilbas, A. C. Apay, “Başmimar Sinan ve Dayanıklı Yapı Tasarımı”, *9. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Kongresi*, ss. 557, İstanbul, 2023.