

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Didem Ersoy BOMBA

TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ İÇİNDE MODÜLERLİK VE
ŞEHZADE MEHMET CAMİİ’NİN
MODÜLERLİK AÇISINDAN İNCELENMESİ

Danışman

Prof. Dr. Yüksel BİNGÖL

Grafik Anasanat Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2006

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iv
RESİMLER LİSTESİ.....	vii
ÇİZİMLER LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	xii
SUMMARY.....	xiii
ÖNSÖZ.....	xv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

MİMARLIKTAKİ MODÜLERLİK KAVRAMI VE KÖKENLERİ

1.1. Oran, Modül ve Modülerlik Kavramları	4
1.2. Antik Çağ Felsefesinde Modülerlik	5
1.3. Doğada Modülerlik	6
1.3.1. Botanikte Modülerlik	7
1.3.2. Zoolojide Modülerlik	9
1.3.3. İnsan Vücudunda Modülerlik	11
1.4. Sanatta Modülerlik	13
1.5. Mimaride Modülerlik	16
1.5.1. Mimarlıkta Kullanılan Oranlar	17
1.5.1.1. Aritmetik Oranlar	17
1.5.1.2. Geometrik Oranlar: Quadratur, Triangulatur, Altın Oran.....	17
1.5.1.3 Mimarlıkta Kullanılan Diğer Oranlar:	20
Uyum (Harmoni), Ritm, Simetri	

İKİNCİ BÖLÜM

MİMARLIK TARİHİ SÜRECİNDE MODÜLERLİK

2.1. Mimarlık Tarihi Sürecinde Modülerlik	21
2.1.1. Mısır Mimarlığı	21
2.1.2. Mezopotamya Mimarlıkları	23
2.1.3. Suriye Mimarlıkları	23
2.1.4. Anadolu Mimarlıkları	23
2.1.5. Pers- Sasani Mimarlıkları	23
2.1.6. Minos – Miken Mimarlıkları	24
2.1.7. Yunan Mimarlığı	24
2.1.8. Etrüsk Mimarlığı	28
2.1.9. Roma Mimarlığı	29
2.1.10. İlk Hristiyan Dönemi	31
2.1.11. Bizans Dönemi	31
2.1.12. Gotik Dönem	32
2.2. Rönesans Yapılarında Modülerlik	33
2.3. Endüstrileşme Dönemi Mimarisinde Modülerlik	38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ANADOLU TÜRK - İSLAM MİMARLIĞI'NDA VE MİMAR SİNAN'IN ESERLERİNDE MODÜLERLİK

3.1. Anadolu Selçuklu Dönemi	45
3.2. Osmanlı Dönemi	46
3.2.1. Mimar Sinan Dönemi	57
3.2.1.1. Mimar Sinan	57
3.2.1.2. Mimar Sinan'ın Tasarım Anlayışı	58
3.2.1.3. Mimar Sinan'ın Eserlerinde Modülerlik	59

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ŞEHZADE MEHMET CAMİİ’NİN MODÜLERLİK AÇISINDAN İNCELENMESİ

4.1. Şehzade Mehmet Camii	67
4.1.1. Şehzade Mehmet Camii’nin Mimari Tasarımı.....	77
4.1.1.1. Cami İç Mekan Tasarımı	82
4.1.1.2. Cami Dış Mekan Tasarımı	90
4.1.1.3. Mimari Öğeler	99
4.2. Şehzade Mehmet Camii’nde Modülerlik	102
4.2.1. Oran Analizi	115
4.2.2. Modül Analizi.....	117
4.2.2.1. Modül Analizi 1	118
4.2.2.2. Modül Analizi 2	123
4.2.2.3. Modül Analizi 3	126
4.2.3. Değerlendirme	133
SONUÇ VE ÖNERİLER	136
KAYNAKÇA	138
EKLER LİSTESİ	143
EKLER	145
ÖZGEÇMİŞ	186

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1	Pythagoras'ın sayılar kuramı	6
Şekil 1.2	Dünyanın açılımı	6
Şekil 1.3	Bitkilerdeki koltuk ve sap sayıları	7
Şekil 1.4	Ayçiçeği tohumlarının dizilişi	8
Şekil 1.5	Bitkilerde eşit açılı sarmal	8
Şekil 1.6	Kozalaktaki spiraller	9
Şekil 1.7	Tavşanlar	9
Şekil 1.8	Tavşanların üremesi	10
Şekil 1.9	Spirallerin Oluşumu	10
Şekil 1.10	"Nautilus" deniz kabuğu	11
Şekil 1.11	İnsan elinde modülerlik	12
Şekil 1.12	Eski Mısır sanatında baş rölyeflerindeki altın oran düzenlemesi	14
Şekil 1.13	Leda (da Vinci) : Orantılandırma sistemi	15
Şekil 1.14	Isabella d'Este (Titian) : Phi analizi	15
Şekil 1.15	1:2:√5 Üçgeni	18
Şekil 1.16	Altın Dikdörtgen	19
Şekil 1.17	Altın Üçgen Analizi	19
Şekil 2.1	IV. Ramses'in mezarının planı	22
Şekil 2.2	Mısır Piramitleri	23
Şekil 2.3	Tapınakların Kolon Aralıklarına Göre Sınıflandırılması	24
Şekil 2.4	Kolon Boyutları İçin Vitruvius'un Kuralları	25
Şekil 2.5	Kolon Düzenleri	26
Şekil 2.6	Parthenon'un planında Hambidge'in orantı şeması	27
Şekil 2.7	Bergil'in Hambidge'e göre Parthenon'un ön cephe orantı sistemi	28
Şekil 2.8	Etrüsk Tapınağı	28
Şekil 2.9	Tapınakların Sınıflandırılması	29
Şekil 2.10	Tuskan düzeninde tapınağın ön cephesi	30
Şekil 2.11	Vignola'ya Göre Klasik Kolon Düzenleri	31
Şekil 2.12	Reims Katedrali	32
Şekil 2.13	"Temple Church", Londra	32

Sayfa

Şekil 2.14	Köln Katedrali, Almanya	33
Şekil 2.15	Maria Novella, Floransa, İtalya	34
Şekil 2.16	Cancellaria Sarayı (Roma) Üst Cephe Analizi	35
Şekil 2.17	Oda İçin 7 İdeal Plan Şekli - Palladio	36
Şekil 2.18	Oranlama Türleri 1	36
Şekil 2.19	Oranlama Türleri 2	37
Şekil 2.20	Villa Capra, Vicenza, İtalya.....	37
Şekil 2.21	Palazzo Chiericati, Venedik, İtalya	38
Şekil 2.22	Le Corbusier'nin Modülör Ölçüleri	39
Şekil 2.23	Modülör'ün İnsan Ölçüleri	40
Şekil 2.24	Tip Daire Biriminin Kesiti - Unité d'Habitation, Marsilya	40
Şekil 2.25	Tip Daire Biriminin Planı - Unité d'Habitation, Marsilya	41
Şekil 2.26	Modülör ile Elde Edilebilen Panel Boyutları	42
Şekil 3.1	Semer kant, Bibi Hatun Camisi Planı	43
Şekil 3.2	İsfahan Ulu Cami Maksuresi	44
Şekil 3.3	Zwartnotz Saray Şapeli, Todi-S.M. della Cons., İst. Şehzade Camisi	44
Şekil 3.4	Sivas Divriği Külliyesi planında altın oran analizi 1	45
Şekil 3.5	Sivas Divriği Külliyesi planında altın oran analizi 2	46
Şekil 3.6	Modüler Mekan Gelişmesi	48
Şekil 3.7	Manisa Ulucami planı	50
Şekil 3.8	Mudurnu, Yıldırım Camisi planı	50
Şekil 3.9	Edirne, Üç Şerefeli Camii Planı	51
Şekil 3.10	Osmanlı 'da Cami Plan Tipleri Gelişimi 1	52
Şekil 3.11	Osmanlı 'da Cami Plan Tipleri Gelişimi 2	53
Şekil 3.12	İstanbul Bayezid Camisi Planı	55
Şekil 3.13	Sinan Camileri'nden Kubbe Örnekleri 1	60
Şekil 3.14	Sinan Camileri'nden Kubbe Örnekleri 2	61
Şekil 3.15	Süleymaniye Camii, Modüler Plan	62
Şekil 3.16	"Rüstem Paşa Camii'nin Geometrisi"	63
Şekil 3.17	16.yy. Osmanlı Türbeleri'nde Modül	63
Şekil 3.18	Selimiye Camii Planında Geometri	64
Şekil 3.19	Selimiye Camii Kesitinde Geometri	65

Şekil 3.20	Rüstem Paşa Camii Planında Oran Analizi	66
Şekil 4.1	Şehzadebaşı –Harita	71
Şekil 4.2	Şehzade Külliyesi Vaziyet Planı.....	73

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa

Resim 3.1	Karatay Medresesi	47
Resim 3.2	Bayezid Camisi İçi	56
Resim 4.1	Şehzade M. Camii Avlusu'nda Şadırvan	68
Resim 4.2	Şehzade M. Camii Avlu Revakları	68
Resim 4.3	Şehzade M. Camii Kuzey Cephesi ve Bahçesi	69
Resim 4.4	Şehzade M. Camii Doğu Cephesi ve Bahçesi	69
Resim 4.5	Şehzade M. Camii Genel Görünüm	70
Resim 4.6	Şehzade M. Camii, Şehzadebaşı Caddesi Görünümü.....	72
Resim 4.7	Şehzade M. Türbesi	72
Resim 4.8	Şehzade Mehmet Külliyesi Sosyal Yapıları	72
Resim 4.9	Şehzade Mehmet Camii Revaklı Yan Cephe	74
Resim 4.10	Şehzade M.Camii Merkezi Kubbe.....	84
Resim 4.11	Şehzade M.Camii Taşıyıcı Fil Ayakları.....	86
Resim 4.12	Fil ayaklarına pandantiflerle bağlanan kubbe	86
Resim 4.13	Şehzade M.Camii kuzey duvarında yer alan galeri	87
Resim 4.14	Şehzade M.Camii Müezzin Mahfili ve galeriler	87
Resim 4.15	Şehzade M.Camii Müezzin Mahfili	88
Resim 4.16	Şehzade M.Camii Hünkar Mahfili	88
Resim 4.17	Şehzade M.Camii Mihrap Duvarı	89
Resim 4.18	Şehzade M.Camii Mihrabı	89
Resim 4.19	Şehzade M.Camii Minberi	90
Resim 4.20	Şehzade M. Camii Avlusu	91
Resim 4.21	Şehzade M. Camii Avlusu, Doğu Cephesi'ne Doğru Bakış	91
Resim 4.22	Şehzade M. Camii Avlusu, Son Cemaat Yeri Cephesi ve Şadırvan.....	91
Resim 4.23	Şehzade M.Camii Batı Cephesi Giriş Kapısı Sağ Yan Duvarı.....	92
Resim 4.24	Şehzade M. Camii Revaklı Doğu Cephesi	92
Resim 4.25	Şehzade M.Camii Kuzey Cephesi	93
Resim 4.26	Şehzade M.Camii Son Cemaat Yeri Cephesi	94
Resim 4.27	Şehzade M.Camii Mihrap ve Revaklı Doğu Cephesi	95

Sayfa

Resim 4.28	Şehzade M.Camii Mihrap Cephesi	95
Resim 4.29	Şehzade M.Camii Mihrap Duvarı, İç Görünüm	96
Resim 4.30	Şehzade M.Camii Batı Cephesi.....	96
Resim 4.31	Şehzade M.Camii Revaklı Doğu Cephesi	97
Resim 4.32	Şehzade M.Camii Minare Kaidesi	97
Resim 4.33	Şehzade M.Camii Kuzey Avlu Cephesi, Dörtlü Pencere Kuruluşu	98
Resim 4.34	Şehzade M.Camii Avlusu, Dörtlü Pencere Kuruluşu.....	98
Resim 4.35	Şehzade M.Camii Kuzey Avlu Cephesi Giriş Kapısı	99
Resim 4.36	Şehzade M.Camii Batı Cephesi Giriş Kapısı	100
Resim 4.37	Şehzade M.Camii Son Cemaat Yeri Duvarı, Cümle Kapısı Detayı.....	100
Resim 4.38	Şehzade M. Camii Avlusu'ndan Minare'nin Görünümü.....	101
Resim 4.39	Şehzade M. Camii Minaresi.....	101
Resim 4.40	Pendantif ve tromplar	102
Resim 4.41	Şehzade Mehmet Camii Tel Kafes Modeli 1.....	104
Resim 4.42	Şehzade Mehmet Camii Tel Kafes Modeli 2.....	105

ÇİZİMLER LİSTESİ

Sayfa

Çizim 4.1	Cami Bölümlerini Gösteren Plan	75
Çizim 4.2	Tabaka Plan İzlerini Gösteren Kesit	76
Çizim 4.3	Tabaka İzlerini Gösteren Plan Şeması	77
Çizim 4.4	Şehzade M. Camii 1. Tabaka Planı	78
Çizim 4.5	Şehzade M. Camii 2. Tabaka Planı	79
Çizim 4.6	Şehzade M. Camii 3. Tabaka Planı	80
Çizim 4.7	Şehzade M. Camii 4. Tabaka Planı	81
Çizim 4.8	Şehzade M. Camii 5. Tabaka Planı	82
Çizim 4.9	Şehzade M.Camii İskelet Modelini Gösteren Şema	83
Çizim 4.10	Şehzade M.Camii, Taşıyıcı Ayaklar	85
Çizim 4.11	Bayezid ile Şehzade M. Camii, “modüler varyasyon”.....	103
Çizim 4.12	Bayezid ile Şehzade M. Camii planlarında modüler kurgu	104
Çizim 4.13	Şehzade M. Camii modüler planlama	105
Çizim 4.14	Şehzade Mehmet Camii Planı’nda Quadratur Uygulaması	106
Çizim 4.15	Şehzade Mehmet Camii Üçüncü Boyutta Oran	106
Çizim 4.16	Şehzade Mehmet Camii’ndeki Oran Analizleri	107
Çizim 4.17	Şehzade Mehmet Camii Planı	108
Çizim 4.18	Fil ayakları arasındaki “diagonal uzaklık”	109
Çizim 4.19	Şehzade Mehmet Camii Fil ayakları	109
Çizim 4.20	Şehzade Mehmet Camii Avlu ve Revak	110
Çizim 4.21	Şehzade Mehmet Camii Şadırvanı	111
Çizim 4.22	1.Tabaka Planında Altın Dikdörtgen Yöntemi ile Oran Analizi.....	113
Çizim 4.23	Şehzade M. Camii Planında Altın Bölüm Yöntemi ile Oran Analizi....	114
Çizim 4.24	Şehzade M. Camii Planında Quadratur Yöntemi ile Oran Analizi.....	114
Çizim 4.25	Şehzade M. Camii 5.Tabaka Planında Oran Analizi	115
Çizim 4.26	Şehzade M. Camii 4.Tabaka Planında Oran Analizi	116
Çizim 4.27	Şehzade M. Camii 1.Tab. Planında Üçgen Yöntemi ile Oran Analizi...116	
Çizim 4.28	4.Tabaka Planında Quadratur Yöntemi ile Oran Analizi.....	117
Çizim 4.29	Modül Analizi 1 - Plan1.....	145
Çizim 4.30	Modül Analizi 1 - Plan2.....	146

Sayfa

Çizim 4.31	Modül Analizi 1 - Boyuna Kesit.....	147
Çizim 4.32	Modül Analizi 1 - Kible Cephesi (a)	148
Çizim 4.33	Modül Analizi 1 - Kible Cephesi (b)	149
Çizim 4.34	Modül Analizi 1 - Yan Cephe (a)	150
Çizim 4.35	Modül Analizi 1 - Yan Cephe (b)	151
Çizim 4.36	Modül Analizi 1 - Yan Cephe (c)	152
Çizim 4.37	Modül Analizi 1 - Avlu Kuzey Cephesi (a)	153
Çizim 4.38	Modül Analizi 1 - Avlu Kuzey Cephesi (b)	154
Çizim 4.39	Modül Analizi 1 - Avlu Yan Cephesi	155
Çizim 4.40	Modül Analizi 1 - Son Cemaat Yeri Cephesi (a)	156
Çizim 4.41	Modül Analizi 1 - Son Cemaat Yeri Cephesi (b)	157
Çizim 4.42	Modül Analizi 2 - Plan.....	158
Çizim 4.43	Modül Analizi 2 - Kible Cephesi	159
Çizim 4.44	Modül Analizi 2 - Yan Cephe	160
Çizim 4.45	Modül Analizi 2 - Avlu Kuzey Cephesi.....	161
Çizim 4.46	Modül Analizi 2 - Avlu Yan Cephesi.....	162
Çizim 4.47	Modül Analizi 2 - Son Cemaat Yeri Cephesi.....	163
Çizim 4.48	Modül Analizi 3 - Plan.....	164
Çizim 4.49	Modül Analizi 3 - Köşe Kubbe.....	165
Çizim 4.50	Modül Analizi 3 - Şadırvan.....	166
Çizim 4.51	Modül Analizi 3 - Avlu Revağı.....	167
Çizim 4.52	Modül Analizi 3 - Yan Revak.....	168
Çizim 4.53	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi.....	169
Çizim 4.54	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi Pencere Tip 01.....	170
Çizim 4.55	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi Pencere Tip 01.....	171
Çizim 4.56	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi Pencere Grubu 1.....	172
Çizim 4.57	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi Pencere Grubu 2.....	173
Çizim 4.58	Modül Analizi 3 - Yan Cephe.....	174
Çizim 4.59	Modül Analizi 3 - Yan Cephe Giriş Kapısı.....	175
Çizim 4.60	Modül Analizi 3 - Yan Cephe 1.Tabaka Kapı Grubu.....	176
Çizim 4.61	Modül Analizi 3 - Avlu Kuzey Cephesi.....	177

Sayfa

Çizim 4.62	Modül Analizi 3 - Avlu Kuzey Cephesi Pencere Grubu.....	178
Çizim 4.63	Modül Analizi 3 - Avlu Kuzey Cephesi Giriş Kapısı.....	179
Çizim 4.64	Modül Analizi 3 - Avlu Yan Cephesi.....	180
Çizim 4.65	Modül Analizi 3 - Avlu Yan Cephesi Giriş Kapısı.....	181
Çizim 4.66	Modül Analizi 3 - Son Cemaat Yeri Cephesi.....	182
Çizim 4.67	Modül Analizi 3 - Son Cemaat Yeri Cephesi Pencere Tip 01,02.....	183
Çizim 4.68	Modül Analizi 3 - Son Cemaat Yeri Cephesi Pencere Grubu.....	184
Çizim 4.69	Modül Analizi 3 - Son Cemaat Yeri Cephesi Giriş Kapısı.....	185

ÖZET

Dört bölümden oluşan tezin birinci bölümünde, mimarlıkta modülerlik kavramı ve kökenleri araştırılmıştır. Oran, modül ve modülerlik kavramlarının açıklanması ve konu ile ilgili tanımların yapıldığı birinci alt bölümden sonra antik çağ felsefesinde modül ile ilgili dönemin düşünürlerinin görüşlerine yer verilmiş, doğada ve sanatta modülün varlığı araştırılarak konuya ilişkin örnekler irdelenmiştir. Mimaride modülerlik alt başlığıyla yer alan kısımda, mimarlıkta kullanılan orantı çeşitleri ve geometri yöntemleri incelenmiştir.

Mimarlık tarihi sürecinde modülerlik başlıklı ikinci bölümde, İlk Çağ, Orta Çağ, Rönesans ve Endüstri Dönemi mimarlıklarında modül kavramı ve kullanımı, kaynaklardan yararlanılarak araştırılmış ve elde edilen örneklerle açıklanmıştır.

“Anadolu Türk-İslam Mimarlığında ve Mimar Sinan’ın Eserlerinde Modülerlik” başlıklı üçüncü bölümde, Türk – İslam mimarisinde modül ve Mimar Sinan dönemine kadar olan Osmanlı yapılarında modül kavramı ve kullanımı kaynaklardan araştırılarak, Mimar Sinan yapılarına öncülük eden faktörler açıklanmıştır. “Mimar Sinan Dönemi” alt başlıklı bölümde, Mimar Sinan’ın hayatı ve tasarım anlayışı ile ilgili bilgi verildikten sonra, Sinan’ın Eserlerinde modül kullanımı başlıklı kısımda, Sinan yapılarına ilişkin modül çalışmaları araştırılmış ve örnekler incelenmiştir.

Dördüncü bölümü, Şehzade Mehmet Camii’nin modülerlik açısından incelenmesi oluşturmaktadır. Camiinin inşasına dair tarihi bilgiler incelendikten sonra, külliyeinin konumu ve planlanışı hakkında kısa bilgi verilmiştir. Şehzade Mehmet Camii olarak tanımlanan birinci kısımda, caminin mimari yapısı, plan ve cephe kuruluşları gerek kaynaklardan araştırılarak, gerekse yerinde gözlem, fotoğraf ve çizimlerden elde edilen verilere göre incelenmiştir. İkinci kısım, Şehzade Mehmet Camii’nde modülerlik konusunun araştırılmasından oluşmaktadır. Bu kısımda cami ile ilgili daha önce yapılmış benzer çalışmalar incelenerek örneklerle açıklandıktan sonra, caminin plan, kesit ve cephe çizimleri üzerinde modül analizleri uygulanmıştır. Bu alt bölümün son kısmında ise, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

MODULARITY IN THE HISTORICAL PERIOD AND EXAMINING THE MODULARITY ON THE “ŞEHZADE MEHMET MOSQUE”

SUMMARY

The first subchapter of the first section of the thesis, which is made up of four sections, contains the explaining of proportion, module and modularity and it's given the definitions that are related with the subject. After that, it's included the opinions about the module in archaic age which belong to the intellectuals of the period. And also, the existence of the module in nature and in art is studied and the examples that belong the subject are researched. In the subsection which exists with the title: modularity in architecture, it's examined the types of the proportion and the methods of geometry that are used in architecture.

In the second section which is titled with the modularity in the process of architectural chronogram; the concept and the usage of the module in the architecture of the antiquity, middle age, The Renaissance and the Industry Age is researched from the written sources and the examples which are found are examined.

The third section is the Modularity in the Anatolian Turkish - Islamic Architecture And Architect Sinan's Buildings. In this section, modularity in the Turkish - Islamic architecture, the concept and the usage of the module in the Ottoman buildings until the Architect Sinan's age are researched from the written sources; and the factors that are the initiator to Architect Sinan's buildings, are examined. In the subsection that is titled of the "Sinan's Period", it's given information about the life and the art emphaty of the Architect Sinan. After that; in the part of this chapter, which is named by using of modularity on the buildings of Sinan; work of modules about Sinan's buildings are researched and the examples are examined.

Examining the modularity of the Şehzade Mehmet Mosque, constitutes the fourth section. After examining the historical information about the construction of the mosque, it's given short knowledge about the location and the planning of the mosque complexe. In the part that is defined by Şehzade Mehmet Mosque; the architectural structure, plan and the facade designs of the mosque are examined from the researches

of the written sources and also from the datum gained by observation, photographs and the drawings. The second part is formed by the researching of the modularity subject in the Şehzade Mehmet Mosque. In this part, similar workings about the mosque which are made before, are examined and explained with the examples. After that, module analyses are applied on the plan , section and the facade drawings of the mosque. In the last part of this chapter, the results are realized.

ÖNSÖZ

Bu çalışmada desteğini ve güvenini esirgemeyerek her türlü imkanı sunan tez danışmanım ve okulumuzun kurucu dekanı hocam sayın Prof. Dr. Yüksel BİNGÖL başta olmak üzere, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak desteğini esirgemeyen hocam sayın Prof. Dr. Tuncay NEYİŞCİ ve diğer tüm hocalarıma, çalışmamın her aşamasında yakın ilgi ve yardımlarıyla her türlü imkanı sunarak güven ve destekleri ile hep yanıbaşımda olan çok değerli eşim ve sevgili aileme ve de varlığını her an hissettirerek bu çalışmanın tamamlanmasında büyük katkısı olan biricik kızıma,

Yaptıkları katkılardan dolayı çok teşekkür ederim.

Didem Ersoy BOMBA

GİRİŞ

İlkçağlardan beri doğaya öykünen insan; mevsimler, aylar, bitkiler ve hayvanların yapısı ve benzeri gibi her şeyin bir kurala bağlı olduğunu keşfetmiş, yaptığı tasarımlarda hep bir ölçü ve oran aramıştır. Bununla birlikte, özünü doğadan alan, Grek felsefesinde güzelin matematik yoluyla belirlenmesi olarak tanımlanan oran, modülerliğin temelini oluşturmaktadır. Mimaride modül gereksinmesi ve geometrinin kullanımı çok eski devirlere dayanmaktadır. Modül, önemli bir tasarım aracı olarak görülmekte ve özellikle günümüz mimarisinde kaçınılmaz bir faktör olarak yerini almaktadır.

Klasik Osmanlı Dönemi yapılarında, özellikle de Mimar Sinan'ın eserlerinde görülen uyum, estetik ve dengeli planlama; Mimar Sinan'ın modül kavramını benimseyerek, tasarımlarında bir oran ve ölçü arayışına gittiğini ortaya çıkarmaktadır.

Mimar Sinan'ın Şehzade Mehmet Camii'ndeki modüler tasarımı ile ilgili çalışma yapma isteği, varlığı açık bir şekilde görülebilen modülerliğin mimarideki yerinin araştırılması olmuştur. Şehzade Mehmet Camii'ne ait rölöve ve restorasyon projelerinin eksik olması, ulaşılan kaynaklardaki ölçülerin birbirini tutmaması, bu konuda sağlıklı sonuçlar elde edilmesini zorlaştıran faktörlerdir. Bu konuyla ilgili daha önce yapılmış olan benzer araştırmalar, camide altın oran vb. oranların arayışı ya da caminin bazı bölümlerine uygulanan oranlamalar ile sayısal değerlerden oluşmaktadır. Şehzade Mehmet Camii'nde üç boyutta da göze çarpan uyum, denge ve oranlar, planlamadaki modül sisteminin önemi ve Sinan'ın bunu kullanım tarzının ürünü olmalı düşüncesi, bu araştırmanın çıkış noktası olmuştur.

Amaç ve Kapsam

Bu çalışma, Mimar Sinan'ın ilk büyük anıtsal camisi olan ve Osmanlı Klasik Dönem Mimarisi'nde dönüm noktası olarak kabul edilen Şehzade Mehmet Camii'nde varsayılan modülerliğin ve oransal ilişkilerin ne şekilde uygulandığını saptamak amacıyla yapılmıştır.

Yüzyıllar önce Mimar Sinan'ın tasarımlarında görülen uyum, denge ve estetik, günümüz mimarisinde görülememekte ve modülerlik, günümüzde adeta monotonluğun simgesi haline dönüşmüştür. Bu yüzden, Yunan, Roma, Gotik ve daha sonraki çağların

mimarisinde modülün ve geometrinin varlığı araştırılıp, tarih boyu düzenleme aracı olarak benimsendiği, bazı sayı ve oranların nerede – ne şekilde kullanıldığı açıklanarak; dengeli planlaması, mükemmel uyum ve estetiği ile Klasik Dönem Osmanlı Mimarlığı’nda da modül kullanımının var olabileceği düşüncesinden yola çıkılarak, Mimar Sinan’ın Şehzade Mehmet Camii’nde uyguladığı varsayılan modülerlik ve geometrinin temellerinin araştırılması ve bilim ile sanatın birbirine etkileri değerlendirilerek, Mimar Sinan’ın eserlerindeki tasarım kriterlerinin günümüz mimari ve sanatına yansımalarını sağlamak amaçlanmıştır.

Çalışma, Mimar Sinan’ın çıraklık eseri olan Şehzade Mehmet Camii’nin modülerlik açısından incelenmesini kapsamaktadır.

Araştırma Yöntemi

Modül kullanımı ve modülün kökeninde yatan oransal ilkelerin mimarlık tarihinin çeşitli dönemlerinden örnekleri kapsayan araştırmalar taranmış, konuya ilişkin olarak Vitruvius’un ve Rönesans sanatçılarının kuramları araştırılarak mimarlık tarihi boyunca modülün ne şekilde uygulandığı belirlenmiş ve antik çağ yapılarında modülün kökenleri incelenmiştir.

Mimar Sinan’ın tasarımlarının geçmişten izler taşıması düşüncesinden yola çıkılarak, Osmanlı öncesi için Anadolu Selçuklu yapıları ile Erken Osmanlı ve Osmanlı Klasik Dönem yapılarında modül kullanımına ilişkin çalışmalar araştırılmış ve elde edilen bilgiler incelenmiştir.

Modülerlik açısından incelenen İstanbul’daki Şehzade Mehmet Camii’nde incelemeler yapmak için İstanbul Valiliği, Eminönü Müftülüğü’nden izin alınmış ve camide gözlem yapılarak fotoğraflar çekilmiştir. İstanbul Vakıflar Bölge Müdürlüğü ile İstanbul Anıtlar Müdürlüğü’nden Şehzade Mehmet Camii ile ilgili çizim, belge ve kaynaklar elde edilmiş, fakat, yapıya ait rölöve ve restorasyon projelerinin eksik olması ve ulaşılabilen çizimler üzerinde bilgisayar ortamında revizyon yapılması sonucunda ölçülerin diğer kaynaklardakilerle birbirini tutmadığı görülmüştür. Bu yüzden çalışmada, Ali Saim Ülgen’in rölövelerinden ve Jale Erzen’in cephe çizimlerinden yararlanılmıştır. Bu çizimler, bilgisayar ortamında revize edilerek birbirleriyle uyumu

sağlanmış ve ölçü kontrolleri yapıldıktan sonra üzerinde oluşturulan grid sistemleri yardımıyla modül analizleri yapılmıştır.

Çalışmada varlığı belirlenen modüller ve analizlerden elde edilen sonuçlar, Şehzade Mehmet Camii'ndeki modülerliği ölçü ve çizimleriyle kesin olarak belgeleyen bir yazılı kaynak esas alınarak denetlenemediğinden, hata payları göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir.

BİRİNCİ BÖLÜM

MİMARLIKTAKİ MODÜLERLİK KAVRAMI VE KÖKENLERİ

1.1. Oran, Modül ve Modülerlik Kavramları

Oran; büyüklük, nicelik veya derece bakımından iki nesne arasında veya parça ile bütün arasında bulunan bağıntı olarak tanımlanmaktadır (Hasol, 1998, s.335).

Mimarlıkta oran, bir bütünü oluşturan elemanların kendi aralarında veya bütün ile elemanlar arasındaki matematiksel ilişkidir (Tunçer, 1981,s.449).

Modülün klasik mimarideki tanımı, bir yapının sütunlarının veya çeşitli bölümlerinin oranlarını düzenlemekte kullanılan birim, çaptır. Romalı mimar Vitruvius, ‘De Architectura’ adlı kitabında mimari düzenlerin kurallarını belirtmek üzere bu terimi kullanmıştır.Vitruvius’un belirttiği modül, her sütunun taban çapının yarısına eşittir.

Modern mimaride ise , standartlaşmayı büyük ölçüde kolaylaştıran, binanın ve bileşenlerinin ölçülerinde tekrarlanan bir uzunluk birimidir.Bu birim, 4 inç veya 10 cm. olarak benimsenmiştir (Hasol, 1998, s.321).

Günümüzde bir binanın bütününe bakıldığında, yüzlerce hatta binlerce yapı bileşeninin bir araya getirilmesiyle oluştuğu görülmektedir.Sanayileşme öncesi yapılarında çeşitli yapı bileşenleri zanaatkarlar tarafından bir araya getirilmekte ve kullanılan yapı materyallerinin toplamı çok az denebilecek sayıdaydı. Endüstrinin gelişimiyle yeni materyaller, sistemler (elektrik, mekanik) ve yeni tekniklerle tanışılmıştır.İç mekan, üretim ve inşaat alanlarında ekonomiyi düzeltmek için bina ve yapı bileşenlerinde sistematik bir boyutlandırma ihtiyacı doğmuştur.

Modüler koordinasyon, A.B.D.’de 1920 ve 1930’larda ortaya çıkmıştır.Modüler koordinasyonun etkileri Avrupa’da 1940’larda görülmeye başlamıştır ve Almanya hariç (125 mm’lik oktametrik modül) diğer ülkelerde temel modül olarak 100 mm esas alınmıştır.Günümüzde Amerika hariç tüm dünyada temel modül olarak 100 mm kullanılmaktadır.

Modül ve modülerlik kavramlarını tanıyabilmek açısından konu ile ilgisi olabileceği düşünülen bazı tanımlar açıklanmıştır:

Standart Anamodül : TSE’nce benimsenmiş olan 1 desimetrelik temel modül (Kısaca: M.). $M = 1 \text{ dm. (10 cm)}$.

Modüler : Modüle değin, bir modüller bütününden oluşan anlamındadır.

Modüler Boyut : Standart anamodülün tam katına eşit olan herhangi bir boyuttur.

Modüler Koordinasyon: Yapı bileşenlerinin genel koordinasyon boyutları ile, yapıda yer alan çeşitli mekan ve yapı elemanlarının, yapı bileşenleri ile koordinasyonu (uyuşması) yönünden önem taşıyan yatay ve/veya düşey boyutlarını belli bir standart ölçü biriminin (standart anamodülün) katlarından seçerek uygulanan standartlaştırma tekniğidir. Modüler koordinasyon, boyutsal koordinasyonun gerçekleşmesine de olanak vermektedir (Hasol, 1998, s.321-322).

Boyutsal Koordinasyon: Yapı bileşenlerinin modüler bir sistem içinde bir araya getirilmelerini sağlamak amacıyla, bileşenlerin yapımında, mekan ve yapı elemanlarının tasarımında en elverişli boyutların seçilmesidir (Hasol, 1998, s.99).

Modüler Sistem: Yapıların ve bileşenlerinin modüler bir planlama ızgarasına uygun olarak planlanmasıdır (Hasol, 1998, s. 322).

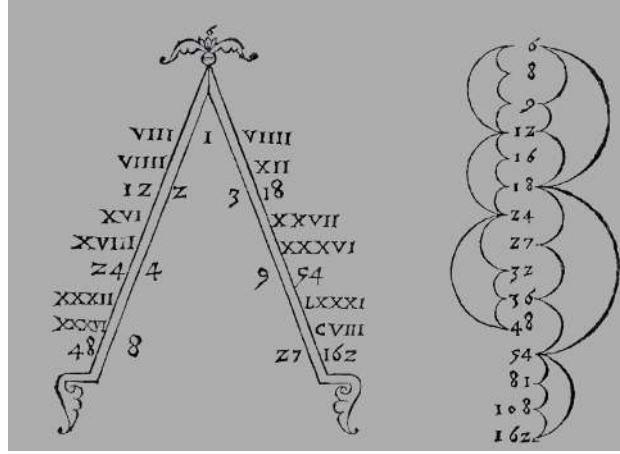
1.2. Antik Çağ Felsefesinde Modülerlik

İnsanlar, antik çağlardan beri evrensel oluşumları birtakım matematiksel düzenlerle açıklamaya çalışmışlardır. Özellikle Pythagorasçı¹ düşünceye göre “herşey sayılara göre düzenlenmiştir.” Pythagoras, Yunan müzik sisteminin notalarının basit sayısal bir dizi “1,2,3,4” ile ifade edilebileceğini ve bu dizinin bağıntısını “1:2, 1:3, 2:3, 3:4” olarak keşfetmiştir (Şekil 1.1). Platon daha sonra Pythagoras’ın ‘sayılar estetiğini, oranların estetiğine’ dönüştürmüştür. İki katlı ve üç katlı diziler (1,2,4,8 ve 1,3,9,27) üretebilmek için basit sayısal dizilerin karelerini ve küplerini almıştır. Platon’a² göre bu sayılar ve bağıntıları sadece Yunan müzik ölçeğinin notalarını içermemekte, aynı zamanda evrenin harmonik³ yapısını ifade etmektedir.

¹ Pythagoras: Yunan filozofu (M.Ö. VI. Yy.), bkz. Meydan Larousse, cilt 16, s.355.

² Platon: Yunan filozofu, Atina (M.Ö.428-348/347), bkz. Meydan Larousse, cilt 16, s.146.

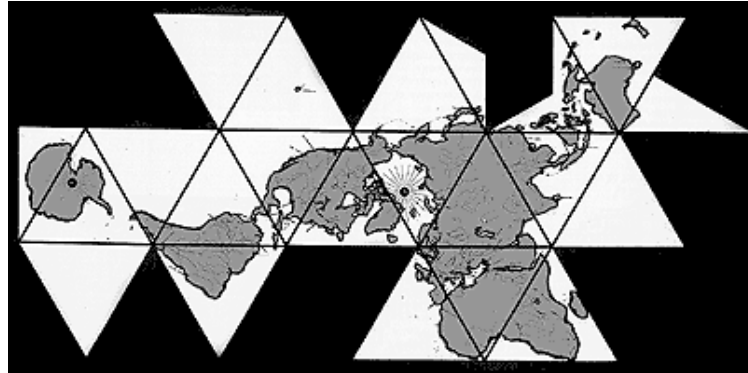
³ Harmoni : Uyum, ahenk.



Şekil 1.1 Pythagoras'ın sayılar kuramı (Ching, 2002, s.298).

1.3. Doğada Modülerlik

Doğanın geometrik yapısı, çağlar boyunca insanoğlunun ilgisini çekmiş ve bu konuyla ilgili birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların temelinde yatan ana ilke, doğanın ve dünya üzerindeki yaşamın şeklinin anlaşılmasıdır. Günümüzün modern bilimi için, birçok sorunun çözümünde geometrik yöntem vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir.



Şekil 1.2. Dünyanın açılımı (www. fibonacci/fibnat.html)

Doğadaki geometrik yapıların incelenmesinde fraktal⁴ geometriden yararlanılmaktadır. Fraktal geometrinin en önemli kavramı “kendine benzeme” kavramıdır. Bir görüntüden alınan detaylar, bunların alt detaylarına ve görüntünün tümüne benzer. Şekil 1.2.’de dünyanın geometrik açılımı görülmektedir. Doğada da bu özellik gözlenebilir. Bir bitkinin detaylarına bakıldığında, bitkinin türü ve genel geometrisi hakkında isabetli yargılara kolayca varılabilir. Bir dağın genel geometrisi de

⁴ Fraktal :Parçalanmış ya da kırılmış anlamına gelen ‘fractus’ (Latince) sözcüğüdür. 1975’te Polonya asıllı matematikçi Mandelbrot tarafından ortaya atıldığı varsayılmaktadır.

dağı oluşturan tepeler ve kaya bloklarını andırır.Yine bir bulut kümesinin kendine benzeyen alt kümelerin bütünü olduğu bilinmektedir.Fraktal geometri, sahil şeritlerinin, dağların, bitkilerin, mercanların ve doğanın benzeri birçok ögesinin modellenmesinde etkin bir yöntemdir.

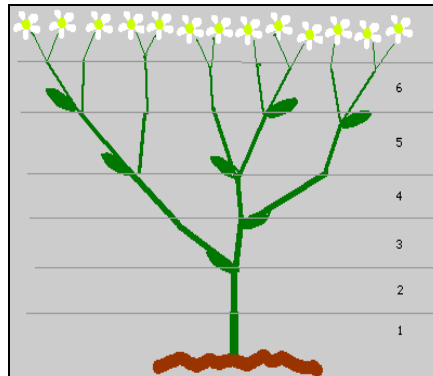
Bunun yanında doğada bitkilerin tanımlanmasından, çeşitli yumuşakçaların kabuklarına, erkek arıların üremesiyle ilgili soy tablosundan akciğerdeki bronş dallanmalarına kadar birçok yerde altın oran' la karşılaşılmalıdır (Kurtuluş, 1995, s.23).

Değişik kültürlerin değişik dönemlerde ortaya koydukları birçok mimari eserde altın oran kullanılmıştır.Bu da insanoğlunun sanatsal yaratıcılığını ortaya koyarken doğaya öykündüğünü göstermektedir.

1.3.1. Botanikte Modülerlik

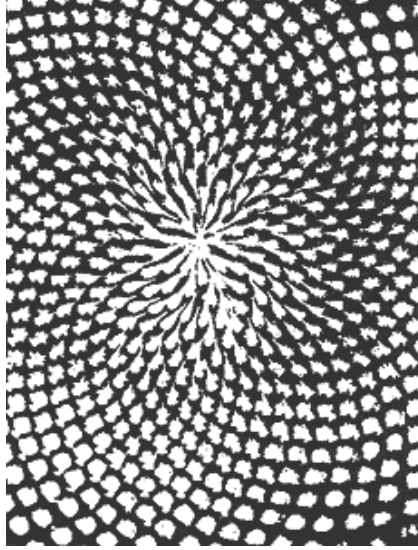
Botanikte Fibonacci dizisine büyüyen bir bitkinin üzerindeki koltuk ve sap sayısında rastlanmaktadır. Fibonacci serisi ilk iki terimi 1 olmak koşuluyla, her terim kendisinden önceki iki terimin toplamı olan seridir.Ardışık iki sayı arasındaki oran, seri ilerledikçe altın orana yaklaşmaktadır.

Şekil 1.3'deki şematik örnekte, her yeni koltuktan yeni bir sapın veya dalın çıktığını ve bu yeni saptan da diğerlerinin ürettiği görülmektedir. Buna göre, her bir yatay düzlem üzerinde ortaya çıkan koltuklar ve saplar sayıldığında, ikisinin de Fibonacci sayılarına göre arttığı anlaşılmaktadır (Kurtuluş, 1995, s.23).



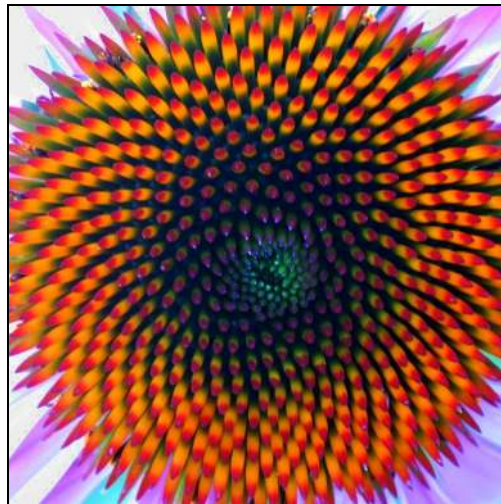
Şekil 1.3. Bitkilerdeki koltuk ve sap sayıları (www.fibonacci/fibnat.html).

Buna en güzel örnek ayçiçeği bitkisidir.Küme halindeki tohumlar, biri sağa diğeri sola dönen ve birbirini kesen iki grup logaritmik sarmal şeklinde dizilmektedir.Sağa dönük sarmalların sayısı ile sola dönük olanların sayısı iki ardışık Fibonacci sayısı vermektedir (şekil1.4.).



Şekil 1.4. Ayçiçeği tohumlarının dizilişi ([www. fibonacci/fibnat.html](http://www.fibonacci/fibnat.html))

Bazı bitki türlerinin çiçekçikleri veya tohumları ve kozalaklı bitkilerin kozalaklarının odunsu çiçekleri, dizilişleri ve sayıları bakımından, altın sayıların doğadaki varlığını gösteren diğer örneklerdir. Yayları ardışık iki Fibonacci sayısına eşit sayıda olan ve zıt yönde uzanan iki grup eşit açılı sarmalın oluşturduğu aynı türden örnekler, Şekil 1.5 ve 1.6'daki gibi çam kozalağı, ananas ve papatyada da görülebilmektedir (Bergil, 1993, s.74-75).



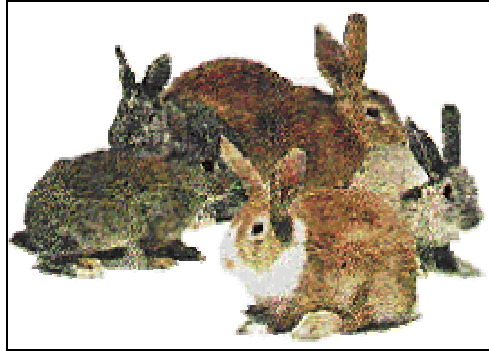
Şekil 1.5. Bitkilerde eşit açılı sarmal ([www. fibonacci/fibnat.html](http://www.fibonacci/fibnat.html)).



Şekil 1.6. Kozalaktaki spiraller (www.fibonacci/fibnat.html).

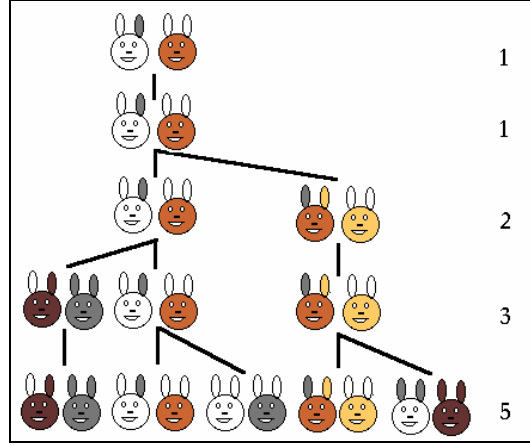
1.3.2. Zoolojide Modülerlik

1202 yılında Fibonacci'nin incelemesi sonucunda, tavşanların ideal şartlarda ne kadar hızlı üredikleri konusuna açıklık getirilmiştir.



Şekil 1.7. Tavşanlar (www.fibonacci/fibnat.html)

Yeni doğmuş biri erkek biri dişi, bir çift tavşan ele alındığında; tavşanlar normal olarak bir ay sonunda çiftleşebilmektedirler (şekil 1.7). Böylece 2. ayın sonunda dişi tavşan diğer tavşan çiftini doğurabilmektedir. Deney tavşanlarının hiç ölmediğini ve dişi tavşanın sürekli olarak her ikinci ayda, bir tavşan çifti doğurduğu varsayılırsa, tavşanların her ayın başındaki sayıları, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ... şeklinde olmaktadır (şekil 1.8).



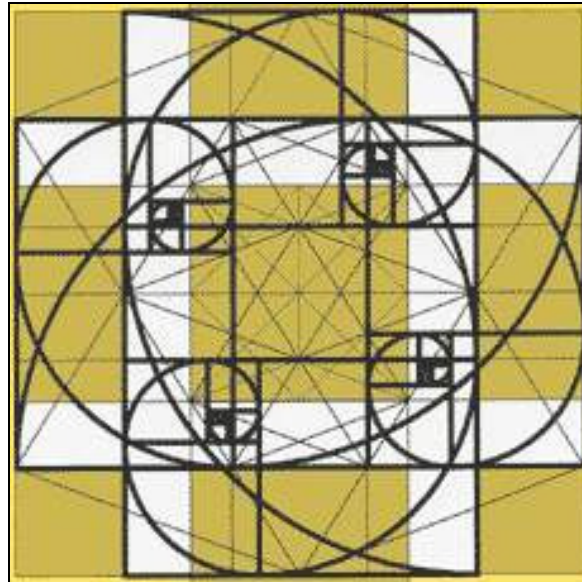
Şekil 1.8. Tavşanların üremesi ([www. fibonacci/fibnat.html](http://www.fibonacci/fibnat.html))

30.000 adet arı türünden en çok bilineni olan balarıları, kovanlarda koloniler halinde yaşarlar ve ender rastlanan bir soyağacına sahiptirler. Balarılarının soyağaçları incelendiğinde, Fibonacci sayıları ile karşılaşmaktadır:

Erkek arı : 1, 2, 3, 5, 8, ...

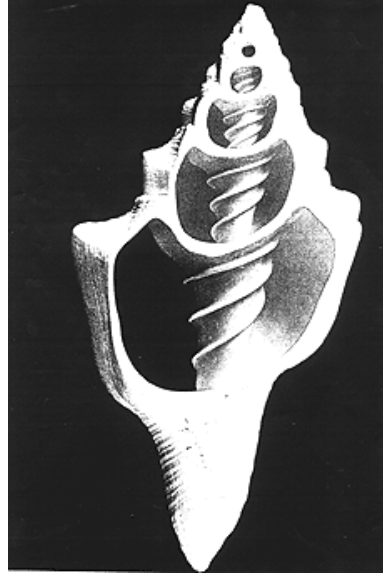
Dişi arı : 2, 3, 5, 8, 13, ...

Şekil 1.9.'daki çizimde her karenin içinde bir çeyrek daire olacak şekilde karelerin içine yerleştirilmiş spiraller görülmektedir. Buradaki spiral matematikteki gerçek spiral gibi giderek küçülen biçimde değildir. Bu tür spirallere daha çok doğadaki örneklerde rastlanmaktadır ve salyangoz kabuklarında, deniz kabuklarında, çiçekli bitkilerin tohum dizilişlerinde görülebilmektedir.



Şekil 1.9. Spirallerin Oluşumu ([www. fibonacci/fibnat.html](http://www.fibonacci/fibnat.html))

Karelerin içindeki spiral, her karede altın sayı oranında, spiralin merkezinden başlayarak artan bir şekilde çizgi oluşturur. Spiralin üzerindeki noktalar, bir çeyrek dönüşten sonra, merkezden 1, 618 ‘in katları kadar uzaklaşmış olurlar.



Şekil 1.10. “Nautilus” deniz kabuğu (www.fibonacci/fibnat.html).

Altın oranın doğadaki varlığını gösteren en güzel örnek, “nautilus” kabuklusudur. Şekil 1.10 ‘ da nautilus deniz kabuğunun kesiti görülmektedir. Bu canlının kabuk yapısı logaritmik sarmal şeklindedir. Bu sarmalda merkezden başlayarak her ışın vektörünün eğriyi herhangi bir noktada kestiği açı sabittir ve kabuğun kıvrımları içten dışarı doğru düzenli bir şekilde büyüyerek açılmaktadır (Bergil, 1993, s.77).

Yumuşakçaların kabukları dışında zoolojide, özellikle antilop, yaban keçisi, koç, vb. gibi hayvanların boynuzları, gelişme çizgilerinde eşit açılı sarmal eğrilerini izlemektedirler. Filler ile soyu tükenen mamutların dişleri, aslanların tırnakları ve papağanların gagalarında da logaritmik sarmala göre biçimlenmiş örneklerle rastlanmaktadır.

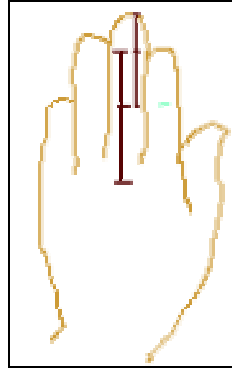
1.3.3. İnsan Vücudunda Modülerlik

Doğada geometrik yapının yanı sıra sayısal düzenlilikten de söz edilmektedir. Buna örnek olarak da insan vücudu gösterilmektedir. Yaklaşık değerlerden yola çıkılarak oluşturulan çeşitli “ideal” orantıların resim ve heykel gibi sanat dallarındaki insan bedeni betimlemelerinde kullanıldığı görülmüştür. Özellikle tüm beden boyunun yerden

göbeğe kadar olan yüksekliğe oranı, eski Mısır rölyeflerinden Le Corbusier 'nin “Modulor” una dek birçok beden orantı sisteminde kullanılmıştır.

İnsan vücudunu bütünüyle ele alan bazı araştırmacılar ise, kollar ve bacaklar açıkken insan vücudunun düzgün bir beşgenin içine oturduğunu, ya da sadece kollarını yatay olarak açmış, bacakları bitişik duran bir konumda iken $1: (2Q - 1) / 2$ (1:1,118) dikdörtgeniyle çevrelendiğini ileri sürmüşlerdir. Bu dikdörtgen aynı zamanda eski Mısır mimarisinde yaygın bir şekilde kullanılmıştır (Bergil, 1993, s.86).

İnsan vücudunda elin bileğe kadar olan uzunluğu 1,618 'le çarpıldığında kolun alt kısmının ölçüsüne eşit bir sayı çıkmaktadır. Elin parmaklarındaki ikinci boğumun uzunluğu 1,618'e bölündüğünde, ilk boğumun uzunluğuna eşit bir sayı çıkmaktadır. Bu iki boğumun toplamı da dipteki diğer uzun kısma eşittir (şekil 1.11).



Şekil 1.11. İnsan elinde modülerlik (www.fibonacci/fibnat.html).

Yine insan vücudunda, iç kulakta ses titreşimlerini aktarma ve vücuttaki dengeyi sağlama işlevi gören içi sıvı dolu kemiksi “cochlea”nın, $x = 73$ derece $43'$ sabit açılı logaritmik sarmala uygun bir yapısı vardır (Bergil, 1993, s.87).

Ayrıca insan vücudunda, akciğerlerin yapısında altın oranın varlığı ortaya konmuştur. Akciğeri oluşturan bronş ağacının özelliği asimetrik olmasıdır. Örneğin soluk borusu, biri uzun ve diğeri kısa olmak üzere iki ana bronşa ayrılır ve bu asimetrik bölünme, bronşların ardışık dallanmalarında da sürüp gider. Bu bölünmelerin hepsinde kısa bronşun uzun bronşa olan oranının yaklaşık olarak $1/Q$ ($Q= 1.618$) değerini verdiği saptanmıştır.

Tarih boyunca pek çok araştırmacı tarafından insan vücudunun, kendisi ve parçalarıyla olan ilişkilerini açığa çıkartma yolunda çalışmalar yapılmıştır. Mimarlık başta olmak üzere, tüm sanatlar bu çalışmaların sonuçlarının deneyimlenmesi için bir ortam olarak düşünülmüştür.”Çizim aşamasından, inşaat aşamasına, matematikle iç içe olan mimarlık; doğadaki örneklerden çözümlenmiş ve matematiksel armoninin en yetkin ifadesi olan altın oran ve türevlerini Mısır’dan 20. Yüzyıl mimarlığına değin evrenselliğin yakalanılması yolunda bir yol gösterici olarak ele almıştır”(Akçalı,1997, s.17).

1.4. Sanatta Modülerlik

Yunanlılar, sayılar ve tonlar arasındaki ilişkiler üzerine yaptıkları araştırmalar sonucunda , günümüz batı müziğinin temelini oluşturan müzikal aralıkları saptamışlardır (Erözü,1993,s.120). Pythagoras, tonların aralıklarının ölçülebileceğini, müzikteki uyumun, basit sayılardan oluşan oranlarla tanımlanabileceğini ortaya koymuştu. Telli müzik aletlerinde, aynı özelliklere sahip olan tellerin farklı uzunluklarda titreşimiyle farklı tonlar elde edilir. Bu iki uzunluktan biri diğerinin yarısı kadar olduğunda, kısa olanın uzun olana oranı bir oktavdır (1:2). Tel uzunlukları birbirleriyle 2:3 oranındaysa perde aralığı beşli, 3:4 oranındaysa dörtlü olur.

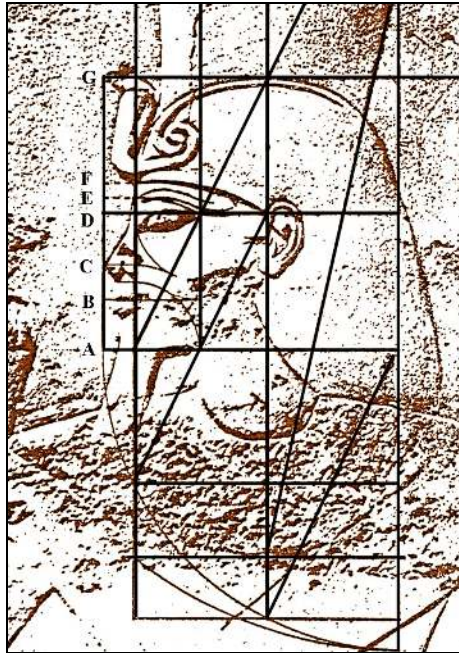
Araştırmacıların duvar resimleri, rölyef ve heykeller üzerinde yaptıkları analizler sonucunda, antik dönem Mısır sanatına ait insan vücudunun oranlarına dayanan bir kanonun varlığı ortaya çıkmıştır.Eski İmparatorluk dönemine ait rölyeflerde, ayakta duran veya yürüyen insan figürlerine uygulanmış olan, bir düşey ve altı tane yatay çizgiden oluşan bir sistemi R. Lepsius⁵, Mısır sanatında kanonun ilk yorumu olarak ortaya koymuştur. Daha sonraları E. Iversen, söz konusu yatay çizgilerin tüm figürün oran ölçülerini belirlediğini, alttaki ilk çizginin diz üstünden, figürün tam ortasından geçen ikinci çizginin gövde bitimi ve bilekten, üçüncü çizginin göğüs boşluğunun altından ve aynı hizada olan dirsekten, dördüncünün koltuk altından, beşincinin omuz hizasından ve altıncının alında saçların sınırından geçtiğini açıklamıştır. R. Lepsius, boyutların tümünün ayak uzunluğu birim alınarak, ayağın katları veya alt katları ile saptanmış olabileceğini belirtmiştir. Figürün yüksekliği ile yatay çizgilerin araları metrik sistemle ölçüldüğünde, figürün yüksekliği 6 ayak, birinci yatay çizgi 2 ayak, 1. ve 2.

⁵ Lepsius (Karl Richard): Alman bilgini, Eski Mısır kültürü uzmanı (Naumburg 1810-Berlin1884), bkz. Meydan Larousse, cilt 12, s.312.

çizgilerin arası 1 ayak, 3. ve 4. çizgiler arası $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ ayak, 4. ve 5. çizgilerin arası $\frac{1}{2}$ ayak, 5. ve 6. çizgilerin arası da $\frac{2}{3}$ ayak olarak belirlenmiştir (Tuncer, 1996, s.5).

Eski Mısır mabetleri ile rölyeflerinde altın oranın kullanıldığını ileri süren araştırmacılardan biri de R.A.Schwaller de Lubicz'dir⁶. Lubicz'e göre altın orana dayalı geometrik düzenlemelere paralel olarak, "değişken ritimli modüller" de kullanılıyordu ve altın oran ile birlikte bu özgün modülün kullanımı sayesinde, ritmik bir uyum içinde oluşan formlar yaratılıyordu. Lubicz, insan rölyeflerinde kullanılan kare ızgaralı modüler sistemler ve bunların altın oranla ilişkisi üzerinde de çalışmıştır. Lubicz, **Le Temple dans l'Homme** (1948) adlı kitabında, iki tür ızgaranın varlığından söz etmektedir. Birinde, ayakta duran insan figürü 19 birime bölünüyor, ötekinde ise 22 birimlik ızgara kullanılıyordu. Lubicz'e göre, 19 karelik modüler ızgara, altın oran esaslı geometrik bölünmelere en uygun olanıdır.

Şekil 1.12 'de Lubicz'e göre, Eski Mısır sanatında insan başı rölyeflerinde altın orana göre düzenlenmiş orantılar bulunduğu görülmektedir(Bergil, 1993, s.122).



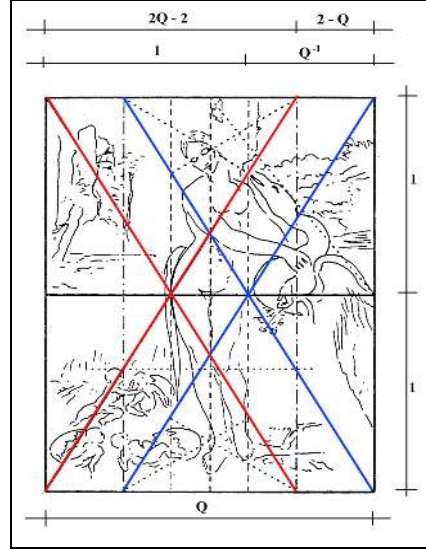
Şekil 1.12

Eski Mısır sanatında baş rölyeflerindeki altın oran düzenlemesi (Bergil,1993, s.122).

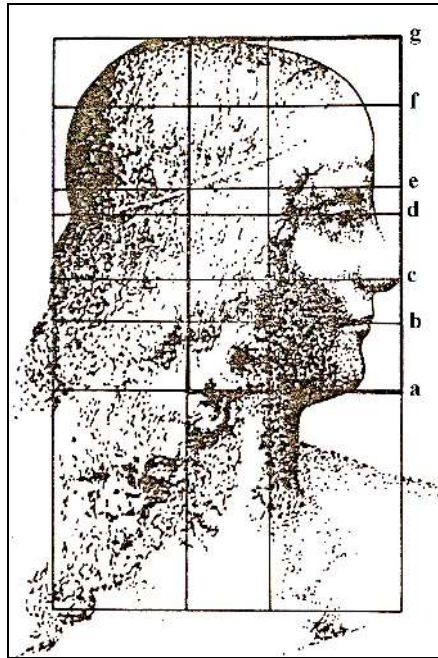
$$\begin{aligned} AB &= 1 / \varphi^2, AC = 1 / \varphi, AD = 1, \\ AE &= (2\varphi - 1) / 2, AF = 2 / \varphi, AG = 2 \end{aligned}$$

⁶R.A.Schwaller de Lubicz (1891): Eski Mısır kültürü uzmanı; bkz.ascendingpassage.com/schwaller-de-lubicz.htm

İlerleyen dönemlerde insan figürlerinin yatay çizgiler prensibine dayanan bir karolaj sistemine bağlı olarak resmedildiği ve bu kare modül sisteminin vücudun bölümlerinin boyutlarına bağlı olarak oluştuğu gözlenmiştir. Bu sistem, Lysipe⁷, Vitruv ve Vinci'nin insan boyutunu temel alan sistemleri ile paralellik göstermektedir.



Şekil 1.13 Leda (da Vinci) : Orantılandırma sistemi (Bergil,1993, s.136)



Şekil 1.14

Isabella d'Este (Titian⁸) : Phi analizi.

$$\begin{aligned} ab &= 1/\varphi^2, ac = 1/\varphi, ad = 1, \\ ae &= (2\varphi-1)/2, af = \varphi, ag = 2 \\ &(\text{Bergil, 1993, s.137}). \end{aligned}$$

⁷ Lysipe: Yunan heykeltıraşı, bkz. Meydan Larousse, cilt 13, s.514.

⁸ Titian (Tiziano Vecellio): 1487 /90 - 1576,ressamı; bkz. Easyweb.easynet.co.uk/giorgio.vasari/titian/titian.htm.

Vinci, insan vücudu ile ilgili oran araştırmaları yapmış ve bunları genellikle 1:2, 1:3 gibi sayılar veya $a:b = b:c$ gibi harflerle ifade etmiştir. Vinci ve daha birçok ressam tablolarında altın oranı kullanmışlardır. Dolayısıyla bu tablolarda modül ve modülerlik kavramlarından sözedilebilmektedir. Leonardo da Vinci'nin "Leda" ve Titian'ın "Isabella d'Este" adlı tabloları örnek olarak gösterilebilir (Bergil, 1988, s.136 - 137). Şekil 1.13 ve 1.14'de Leda ve Titian üzerinde uygulanmış orantı sistemleri görülmektedir.

1.5. Mimaride Modülerlik

Mimaride modülerlik kavramı tarihte ilk kez Vitruvius'un⁹ açıklamalarında (Mimarlık Sistemleri Kuralları) ve Le Corbusier'nin insan vücudu ölçülerine dayalı oransal sisteminde görülmektedir. Ayrıca Rönesans Dönemi'ne ait kiliseler ve Barok dönemi tasarımları da modülerlik düşüncesine dayanmaktadır.

Modülerlik kavramının yükselişinin başlamasından beri, modüler sistemlerin kullanımıyla birlikte standardizasyonun¹⁰ kolaylaştığı görülmektedir. Günümüzde modüler birimler tarafından sağlanan standardizasyonun sonucu olarak modüler sistemler hem tasarımcı hem de tüketici tarafından tercih edilmektedir.

Mimarlıkta, yapının bütün boyutları için birim kabul edilen bir modülün seçilmesi, antikiteden günümüze dek süregelmiştir.

Mimaride mekanların modülerlik anlayışı ile ele alınması düşüncesi, benzer öğelerin eşit aralıklarla dizilmesiyle, yani sütun dizileriyle başlamıştır. Sütun çaplarını modül olarak alan bir mimari planlama yöntemi, tarihte ilk kez Vitruvius'un "De Architectura" adlı kitabında belirtilmiştir. Vitruvius, bu terimi mimari düzenlerin kurallarını belirtmek için kullanmıştır. Vitruvius'un belirttiği modül, her sütunun taban çapının yarısına eşittir (Hasol, 1998, s.321) .

⁹ Vitruvius: Romalı mimar (M.Ö.1.Yy.), bkz. Meydan Larousse, cilt 20, s.169.

¹⁰ Standardizasyon : Standartlaştırma, standartlar koyma işlemi, imalat modelleri sayısını azaltma.

1.5.1. Mimarlıkta Kullanılan Oranlar

1.5.1.1. Aritmetik Oranlar

a) **Kanon:** İnsan vücudunun oranlarını ölçü birimi olarak alan bir sistemdir. Genellikle baş/vücut oranı olan, $1/7 - 1/10$ oranları kullanılır.

b) **Modül:** Yunan mimarlığının temelini oluşturan bir sistemdir. Sütun çapı veya yarıçapı bir modül olarak alınır, bu modülün katları ile yapının mimari düzenindeki ölçüler saptanırdı.

c) **Fibonacci Dizisi:** Fibonacci dizisi, her sayının kendinden bir önceki sayı ile toplanmasından oluşan bir sayı serisidir: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...Matematiksel olarak da ; a, b, a+b, a+2b, 2a+3b, ... Şeklinde ifade edilir. Serinin özelliği, sayılar büyüdükçe a / b' nin a / a+b 'ye yaklaşmasıdır. Fibonacci dizisinin formülü aynı zamanda altın oranın da bir ifadesidir ve sayısal olarak da $0.618 / 1 = 1 / 1.618$ şeklindedir.

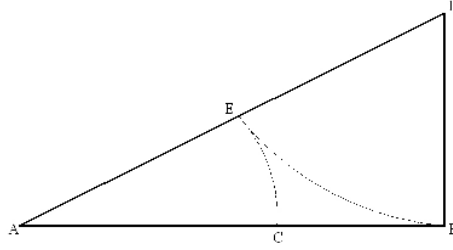
1.5.1.2. Geometrik Oranlar

Quadratur (Kareleme): Kareyi ölçü birimi olarak alan oran kuralıdır. Kare kenarlarının orta noktaları, 45° dönük bir kare oluşturacak şekilde birleştirilir. Bu işlem her iki yönde de istenildiği kadar tekrarlanabilir. İç içe çizilen karelerin kenarları $1: \sqrt{2} : 2: 2\sqrt{2} : 4 \dots$ irrasyonel bir orantı gösterir. Düz karelerde ise $1:2$ ile rasyonel bir orantı verir (Tuncer, 1996, s.10).

Triangulatur (Üçgenleme): Triangulatur sisteminde orantı, üçgenlerle kurulur. Üçgenler bir daire içine çizilen çokgenlerin bölünmesiyle veya kare içinde oluşturulurlar. Yüksekliği karenin kenarına eşit olan eşkenar üçgen ile kareden elde edilen dik açılı ikizkenar üçgen en çok kullanılanları arasındadır. Eşkenar üçgen, yüksekliğinin kenarına oranı olan $\sqrt{3} : 2$ ile, yarım kare olan dik açılı – eşkenar üçgen kenarın yüksekliğe oranı olan $\sqrt{2} : 1$ ile ve kare kenar noktalarının karşı kenarın orta noktasıyla birleştirilmesinden elde edilen üçgen, kenarlarının oranı olan $\sqrt{5} : 2$ ile irrasyonel oranları verirler (Naredi-Rainer, 1982, s.226).

Altın Oran: Orantı sistemlerinin içinde, antik çağdan bu yana en çok kullanılanı altın oran'dır. AB doğru parçası C noktasından, $AB:AC = AC: CB$ orantısını verecek şekilde

bölündüğünde, $AB:AC$ ve $AC:CB$ oranına veya bu oranın verdiği sayısal değere “altın oran”, C noktasına da AB’nin altın bölümü denir (şekil 1.15).



Şekil 1.15. $1:2:\sqrt{5}$ Üçgeni (Bergil, 1993, s. 5).

Sayısal değeri 1.618 olan altın oran, yüzyılımızın başından beri, ünlü Yunan heykeltıraş Phidias’ın adının ilk harfi olan ϕ ile tanımlanmaktadır. $\phi = 1.618\dots$ ’dir. 1.61803... olan altın oranın sayısal değeri, kendisinden “1” çıkarıldığında, ters değeri olan 0.61803... sayısını, “1” eklendiğinde ise kendi karesini (2.618) verir.

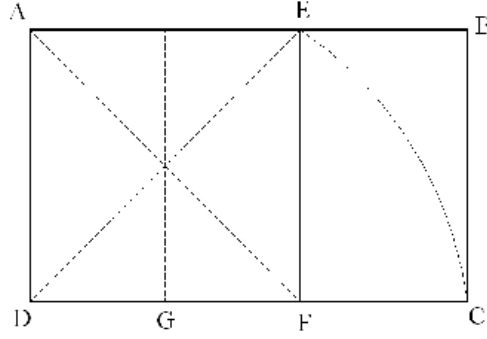
$$1.618 - 1 = 1 / 1.618 = 0.618$$

$$(1.618)^2 = 1.618 + 1 = 2.618$$

Yukarıda sözü edilen C Altın Bölüm’ü geometrik olarak şu şekilde belirlenebilir: Bir AB çizgisi ve buna dik olarak AB doğrusunun yarısı ölçüsünde BD çizgisi çizilir. A ve D birleştirilir. Elde edilen dik üçgenin D noktası merkez alınarak DB yarıçaplı bir yay çizildiğinde DA kenarı E noktasında kesilir. A merkezinden çizilen AE yarıçaplı yay AB kenarını C noktasında keser. Böylece AB’nin altın bölümü bulunmuş olur (Bergil, 1993,s.3-6).

a) Altın Dikdörtgen :

Altın dikdörtgenin içinde, kendi kısa kenarı birim alınarak çizilen kare, bu dikdörtgenden çıkarıldığında kalan küçük dikdörtgenin kenarlarının birbirine oranı, büyük dikdörtgenin oranıyla aynıdır. Bu orantı yine ϕ sayısını vermektedir (Tuncer, 1996, s.11). şekil 1.16



Şekil 1.16. Altın Dikdörtgen (Bergil, 1993, s.13).

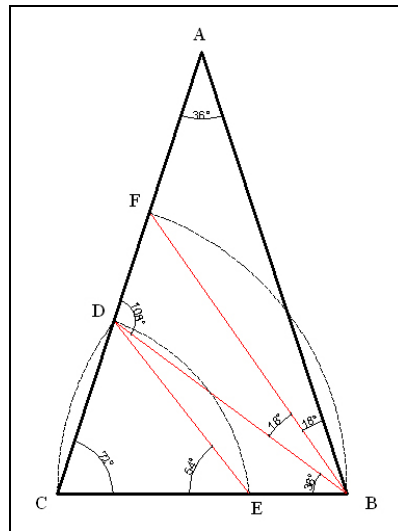
$$DG = GF = 1 \quad BC = EF = 2 \quad EG = GC = \sqrt{5}$$

$$DC / BC = (DG + GC) / BC = (1 + \sqrt{5}) / 2 = \phi$$

Altın dikdörtgenler, 90 derecelik bir dönüş açısıyla iç içe, sonsuza doğru çizildiğinde, elde edilen dikdörtgenlerin alanları her seferinde $1/\phi^2$ oranında küçülür, bu da 'logaritmik sarmal' çizimini verir (Bergil, 1993, s.15).

b) Altın Üçgen :

BC uzunluğu ϕ olan bir üçgen çizerken, B ve C merkezli, BC yarıçaplı yaylar ile AC yi kesen D ve F noktaları B ile birleştirilerek CBD, BAD, E noktasının CB üzerinde E'yi vermesiyle de CDE eşkenar üçgenleri çizilir (şekil 1.17).



Şekil 1.17. Altın Üçgen Analizi (Bergil, 1993, s.31).

$$BC = BD = \phi, \quad AC / BC = \phi \text{ ise } AC = \phi^2, \quad AD = BD = \phi, \quad CD = AC - AD = \phi^2 - \phi = 1.$$

$$CE = CD = 1, \quad BE = BC - CE = \phi - 1 = \phi^{-1}$$

ABC üçgeninde, ϕ ' nin katlarından oluşan bir geometrik dizi görülür (Bergil, 1993, s.31-34).

c) Çokgenlerde Altın Oran :

Beşgen, ongen ve altıgen ile altın dikdörtgen prizma ve altın piramitte de ϕ oranı görülmektedir.

1.5.1.3. Mimarlıkta Kullanılan Diğer Oranlar:

Uyum (Harmoni) : Uyum, yapıdaki temel formun ve oranlarının alt bölümlerinde ve ayrıntılarında tekrarlanması ile sağlanır (Thiersch, 1926,s.65).

Ritm : Yapıyı oluşturan öğelerin benzer form ve ölçüler ile, birbirini izlemesi ve yinelenmesidir (Kuban, 1990, s.64).

Simetri : Antik çağda, yapı ile tüm yapı öğeleri arasındaki uyum, ölçü ve oran ilişkisi olarak tanımlanabilen “symmetria”, günümüzde, ortadan bir eksenle ikiye bölünmüş bir bütünün, eksenin iki yanında yer alan iki eş parçası olarak tanımlanmaktadır (Tuncer, 1996, s.17).

İKİNCİ BÖLÜM

MİMARLIK TARİHİ SÜRECİNDE MODÜLERLİK

2.1. Mimarlık Tarihi Sürecinde Modülerlik

2.1.1. Mısır Mimarlığı

Mısır mimarlık yapıtları ve ilgili belgelerde yapılan araştırmalar sonucunda Eski İmparatorluk Dönemi'nden beri kullanılmakta olan orantı sistemleri belirlenmiştir. Bu orantı sistemleri, yukarıdaki bölümde adı geçen aritmetik ve geometrik sistemler olarak iki ana başlıkta toplanabilirler.

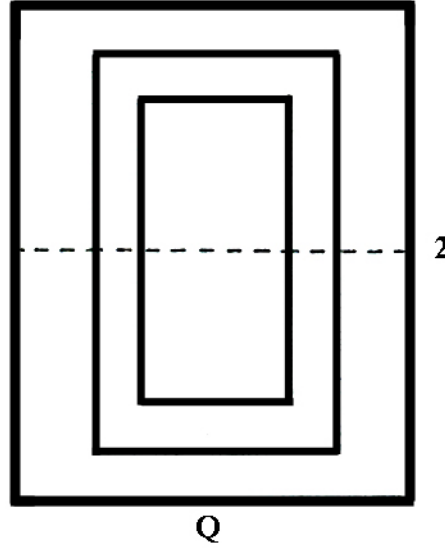
Aritmetik sistemde, yapının bir elemanının uzunluğu veya bir sütunun çapı modül (birim) olarak alınır ve tüm boyutlar bu modülün katları olan tamsayılarla tanımlanırdı. Yeni İmparatorluk Dönemi'nde (İ.Ö. 1580 – 1090) kullanılan modül, “kutsal mahfel” in genişliğinden oluşmaktaydı. Modül sisteminin uygulandığı Mısır yapılarına örnek olarak Abu Simbel Mabedi¹¹ ile Elefentia adası mabedi gösterilebilir. Abu Simbel Mabedi'nde ana mekanın derinliği 12 eşit parçaya bölünmüştür. Bu da kutsal Mısır üçgeninin kenarları toplamı (3 + 4 + 5) olan 12 sayısına eşdeğerdir. Derinliğin 1 / 12'si kutsal mahfelin genişliğine eşit olan “a” modülüdür. “B” salonunun genişliği 3 modül (3a), “C” salonunun genişliği 4 modül (4a), dış duvar genişliği ise 8 modüldür (8a) (Vladimirov, 1968, s.32).

Geometrik sistemde ise yapının tüm boyutları, genellikle kare, daire veya üçgen kullanılarak çizim yoluyla belirlenmektedir. Karenin orantı sistemi olarak kullanılması, eski Mısır orantı sisteminin temelini oluşturmaktadır. Bu sisteme diyagonal sistem de denmektedir. Yapıların planlaması genel olarak bir karenin esas alınmasıyla oluşturulmuştur. Çift kareden oluşan dikdörtgen, Mısır mimarlığında sık kullanılan elemanlardandır (Vladimirov, 1968, s.42).

Mısır mimarlığında karenin türevlerinin yanında, ayrıca altın oran sisteminin de kullanıldığı görülmektedir. İtalya'daki Turin Müzesi'nde bulunan “Ramses Papirüsü” nde, IV. Ramses'in mezarının ölçekli bir plan çizimi bulunmaktadır. Bu planda, iç içe

¹¹ Mabet: Tapınak, Bkz. Hasol D., Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, 1998,s.296.

yerleştirilmiş üç dikdörtgen yer almakta (şekil 2.1) ve en içteki dikdörtgen çift kareden oluşmaktadır. Ortadaki, tam bir altın dikdörtgendir. Dıştaki ise, ölçüleri ortadakine eşit olan, ancak onunla 90 derece yapacak şekilde yerleştirilmiş olan iki altın dikdörtgenden oluşmuştur (Bergil, 1988, s.118).



Şekil 2.1. IV. Ramses'in mezarının planı (Bergil, s.118).

Mimaride orarlama sistemlerinin kullanılması, eski Mısır'a – piramitlere, özellikle de Gize Piramitlerine kadar dayanan bir geçmişe sahiptir. Şekil 2.2.'de görülen bu piramitlerin tabanlarıyla yüzleri arasındaki açının tam olarak 51 derece 50' olduğu ve yukarıdaki bölümlerde incelenen altın piramid'in oranlarını verdiği görülmüştür. Ayrıca yine Eski Mısır'da Kefren ve Keops piramitleri gibi diğer birkaç piramitte de altın piramid oranlarının kullanıldığı belirtilmektedir (Vladimirov, 1968, s.22). Diğer yandan, Eski Mısır'da mezar olarak yapılmış birçok yapıda Altın Dikdörtgen Prizma'nın oranlarına uyulmuş olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, Gize'deki 105 no'lu mezarın boyutları tam bir Altın Dikdörtgen Prizma oluşturmaktadır.



Şekil 2.2. Mısır Piramitleri

2.1.2. Mezopotamya Mimarlıkları

Mezopotamya mimarlıklarında yapının temel malzemesi olan tuğlalar, modüler eleman olarak karşımıza çıkmaktadır. Tuğlalar Mezopotomya’da belli bir standarda göre üretilirdi. Yapıların da bu standarda uygun olarak yapıldığı görülmektedir (Tuncer, 1996,s.24).

2.1.3. Suriye Mimarlıkları

Suriye mimarlıklarından Fenike mimarlığında, bazı mezar yapılarında ve mabetlerin kutsal mekanlarında $\frac{1}{2}$ ve $\frac{5}{3}$ oranlarına rastlanmaktadır.

Fenike mimarlığının bir kolu olan İsrail mimarisinde ise $1 / 2$ oranının kullanıldığı görülmektedir (Ünsal, 1973, s.128-137).

2.1.4. Anadolu Mimarlıkları

Anadolu’da Hitit mimarlığında büyük ölçekli yapıların planlarında $2 / 3$ oranına yakın bir ölçü kullanıldığı ve yapı malzemesi olarak kullanılan kerpiçlerde ise $1:4:5$, $1:3:3$, $1:2:4$ oranlarının bulunduğu görülmektedir. Bazı Hitit yapılarında ise kare formun uygulandığı saptanmıştır (Ünsal, 1973, s.169).

2.1.5. Pers- Sasani Mimarlıkları

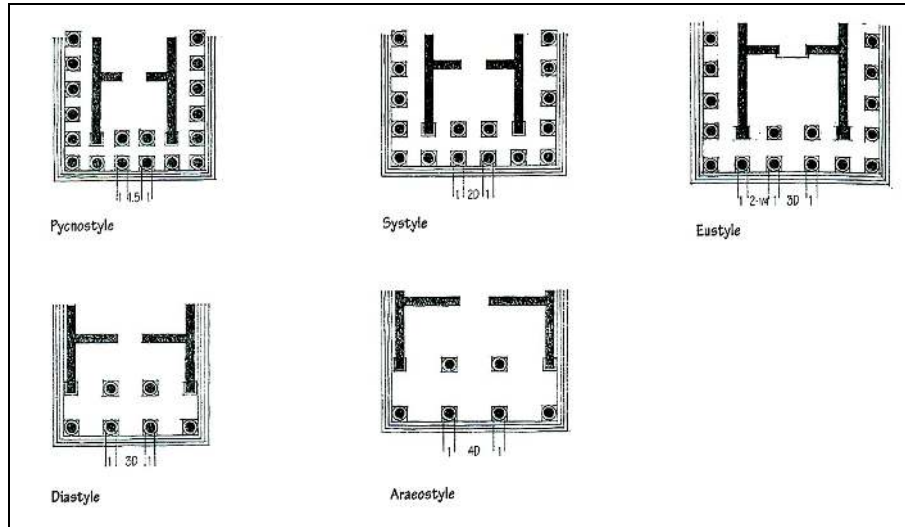
Pers mimarlığında, modül uygulamaları önemli bir yer tutmaktadır. Modül, tuğla boyutlarından ve kolonların çaplarından oluşmuştur. Mimari öğeler zemin karolarının ölçüsünden ve tuğla boyutlarından yola çıkarak ölçülendirilmiştir. Pers mimarlığında, kolonlarda yükseklik, modül kabul edilen çap ölçüsünün katlarından oluşuyordu.

Kapıların yüksekliği, genişliğinin 1,5 – 2,5 katına eşittir. Yapıların yüksekliği ve genişliği eşkenar üçgen kullanılarak belirlenir, paralelleri ile de kolon ve diğer öğelerin yerleri saptanırdı. Pers mimarlığında kolon sayısının 4 – 6 olması, kolon yüksekliklerinin 10 – 12 çap, kolon aralıklarının ise 5 – 7 çap olmasına önem verilirdi.

Sasani mimarlığında da genellikle anıtlarda geometrik orantı sistemi kullanıldığı görülür (Ünsal, 1973, s.223).

2.1.6. Minos – Miken Mimarlıkları

Minos mimarlığında kare orantı sistemi kullanılmıştır. Sarayların avlularında ve kolonlarında 1/5 orantısı görülür. Girit evlerinde de 3/4 , 4/5 oranlarının kullanıldığı görülmüştür (Ünsal, 1973, s.303).



Şekil 2.3. Tapınakların Kolon Aralıklarına Göre Sınıflandırılması (Ching, 2002,s.296).

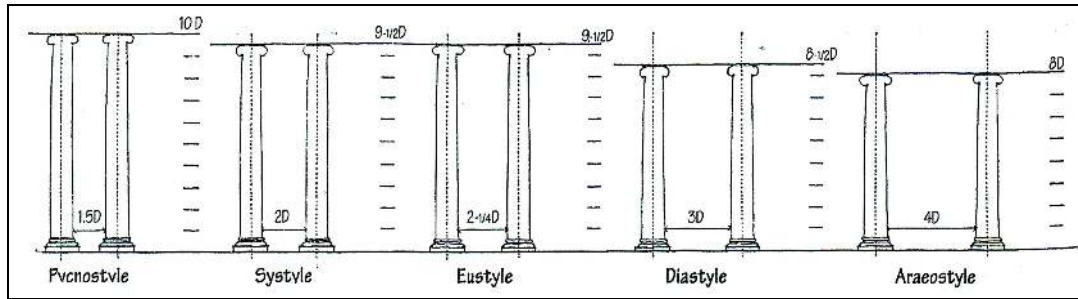
2.1.7. Yunan Mimarlığı

Yunan mimarlığında oranlar belli bir kurala dayanırdı. Modül sistemi ile yapı öğelerinin ve detaylarının boyutları ve bunlar arasındaki ilişkiler belirlenirdi.

Vitruvius “Mimarlık Üzerine On Kitap” adlı eserinde, Yunan mimarlığının temelini oluşturan Dor düzeninde doğru ve kusursuz tapınaklar yapılabilmesi için olması gereken

oranları şöyle tanımlamıştır: “Tapınağın uzunluğu genişliğinin iki katı, cellanın¹² uzunluğu genişliğinden 1 / 4 oranında fazla olmalıdır” (Vitruvius, 1990, s.80). Tapınağın, sütunların yer aldığı ön kısmı, tetrastilos yapılabaksa yirmi yedi birime, hexastilos olabaksa kırkiki birime bölünür ve bu birimlerden bir tanesi modülü oluştururdu. Bu düzende sütun alt yarıçapı 1 modül olarak kabul edildiğinden, sütunların kalınlığı 2 modül, yükseklikleri ise başlıklarla birlikte 14 modül olurdu. Sütun başlığı 1 modül yüksekliğinde ve $2 + \frac{1}{6}$ modül genişliğinde olmalıdır. Şekil 2.4.’de kolon boyutları için Vitruvius’un kuralları görülmektedir. Yapının tüm diğer ölçüleri de bu modül sistemi ile belirlenirdi (Vitruvius, 1990, s.77).

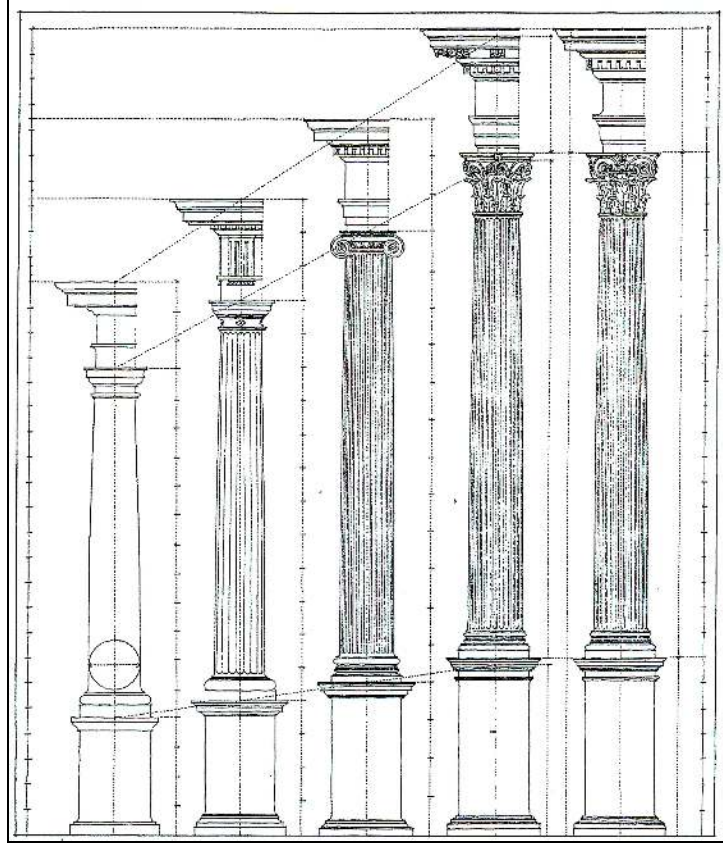
Palladio “The Four Books of Architecture” adlı kitabında, dorik düzende yapı elemanlarının ölçüleri ile ilgili bilgiler vermiştir. Buna göre, eğer kolonlar yalnız ve pilastrsız¹³ yapılıyorsa, yükseklikleri $7 + \frac{1}{2}$ çap (15 modül), veya 8 çap (16 modül), sütun araları ise 3 çaptan (6 modül) az olmalıdır. Sütunlar pilastrlar ile birlikte yapılıyorsa yükseklikleri $17 + \frac{1}{3}$ modül olmalıdır. Sütun başlığı 1 modül yüksekliğinde, 2 ve $\frac{1}{6}$ modül genişliğindedir. Bunun gibi yapının diğer tüm ayrıntılarının ölçüleri sütun yarıçapı (modül) ile tanımlanmıştır (Palladio, 1965,s.17).



Şekil 2.4. Kolon Boyutları İçin Vitruvius’un Kuralları (Ching).

¹² Cella (Naos): Bir Yunan tapınağında tanrının heykelinin yer aldığı, çevresi sütunlu ana hacim, bkz. Hasol D., s.328.

¹³ Pilastr: Bir bölümü duvara gömülmüş ayak, gömme ayak, bkz. Hasol D., s.357.

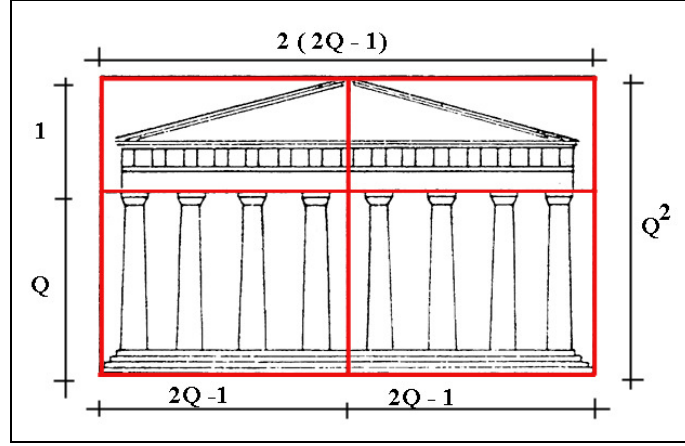


Şekil 2.5. Kolon Düzenleri (Ching, 2002, s.293).

Şekil 2.3’de görüldüğü gibi, kolon aralıklarına göre tapınaklar şu şekilde sınıflandırılmıştır: dar sütun aralıklı (pyknostil = 3 modül), sık sütunlu (systil = 4 modül), güzel sütunlu (eustil = 4 1/2 modül), geniş sütun aralıklı (diastil = 6 modül) ve ince sütunlu (aräostil = 7 modül). Şekil 2.5.’de ise kolon düzenleri görülmektedir.

Yunanlıların “simetria” olarak adlandırdıkları yapılardaki bazı belirgin ve kalıcı oranlar, yapının çeşitli bölümlerinde tekrarlanmıştır. Parthenon’un Stylobat’ı, tapınak evi ve sütunlarla çevrili olan Cella’nın orta nefi uzunluğun genişliğe olan 4/9 oranını taşımaktadır (Tuncer, 1996, s.28).

İyonik düzende modül, sütunun alt çapı olarak tanımlanmıştır. Palladio, sütun yüksekliğini 9 çap, iki sütun aksı arasını da 2 + 1/4 modül olarak belirlemiştir (Palladio, 1965, s.19).

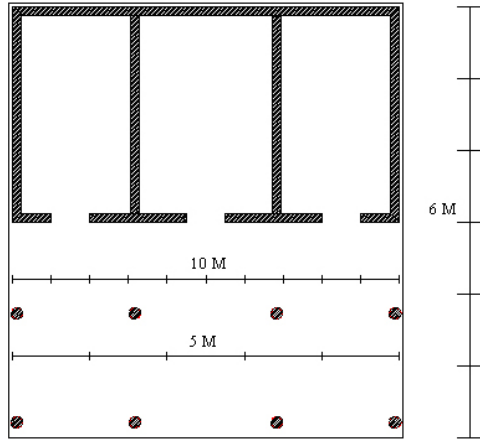


Şekil 2.7.

Bergil'in Hambidge'e göre Parthenon'un ön cephe orantı sistemi(Bergil, s.125).

2.1.8. Etrüsk Mimarlığı

Vitruvius'un "Mimarlık Üzerine On Kitap" adlı eserinde Etrüsklerde tapınak yapımına ait bilgiler olduğu saptanmıştır. Buna göre tapınağın yapılacağı alan uzunlamasına 6 birime bölünür ve bunun 5 birimi ile tapınağın genişliği belirlenirdi. 6 birime bölünen kısım, üçer birimlik iki parçaya ayrılır ve bunlar biri tapınak diğeri peristil olarak planlanırdı. Genişlik 10 birime bölünerek, her iki yandan üçer birim yan kanatları ve ortadaki dört birim de tapınağın ortasını oluşturmak üzere ayrılırdı (şekil 2.8.). Kullanılan modül sistemine göre sütun yükseklikleri alt çapın 7 katı ve tapınak genişliğinin $1/3$ 'ü olmalıdır. Yapının diğer tüm boyutları için de benzer ölçüler verilmiştir (Vitruvius,1990, s.84).



Şekil 2.8. Etrüsk Tapınağı (Vitruvius)

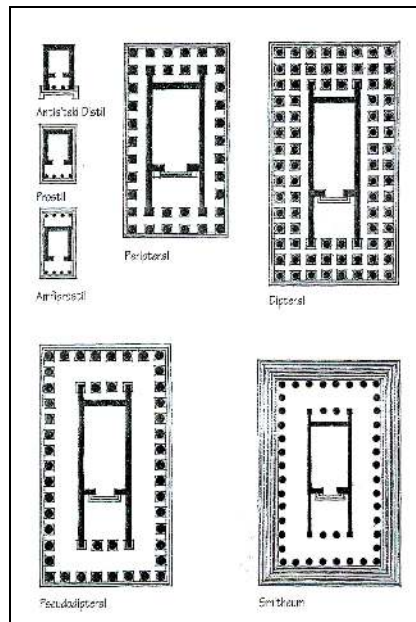
2.1.9. Roma Mimarlığı

Roma mimarlığında hamamlar, su kemerleri, bazilikalar, tiyatrolar, saraylar vb. gibi birçok yapı tipi mevcuttur.

Şekil 2.9.'da sınıflandırması görülen Roma tapınak yapıları, yüksek bir platform (podyum), cella ve prostil portik¹⁴ bölümlerinden oluşmaktadır. Romalılar, Yunan düzen sistemini Etrüsklerden aldıkları Tuskan ile İyonik ve Korint karmasından oluşan Kompozit düzenleri ile birlikte kullanmışlardır (Ünsal, 1973, s. 509). Şekil 2.11'de klasik kolon düzenleri görülmektedir.

Şekil 2.10.'da Tuskan düzeninde tapınağın ön cephesindeki oran sistemi görülmektedir. Buna göre, Tuskan'da sütun yüksekliği (kaide ve başlık ile birlikte) 7 modül, başlık ve kaide yüksekliği kolon alt çapının yarısı, podyum 1 modül yüksekliğindedir. Yapının tüm diğer ölçüleri de modül sistemi ile belirlenmiştir.

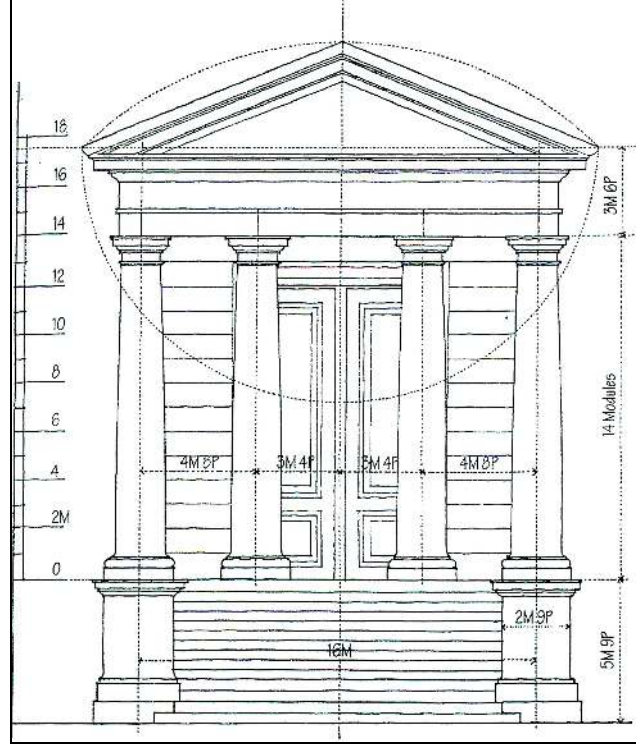
Korint düzeninde sütun yüksekliği (kaide ve başlık ile) 5 + 1/2 modül, sütunlar arası açıklık 2 çap, başlık yüksekliği 1 + 1/5 çaptır. Kompozit düzende ise biçim ve oranlar korint ile aynıdır (Tuncer, 1996, s.35).



Şekil 2.9. Tapınakların Sınıflandırılması (Ching)

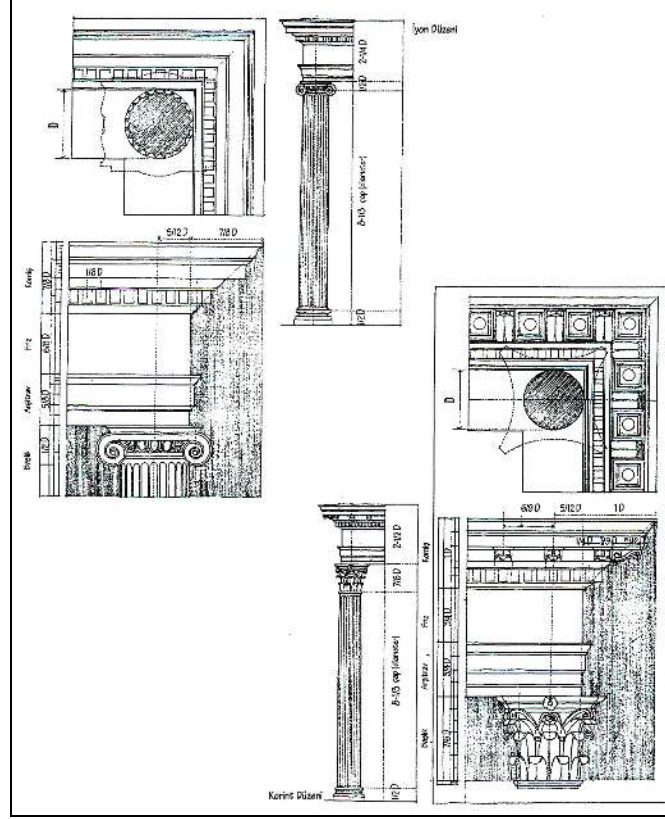
¹⁴ Portik: Üstü örtülü, önü sütunlu açık galeri, bkz.Hasol D., s.365.

Vitruvius, monopteral (cellasız, açık) ve peripteral olarak tanımladığı dairesel planlı tapınaklar için, tapınak çapına göre belirlenen ölçüleri vermiştir. Tapınak çapı modül olarak alınmış ve yapının tüm diğer elemanlarının ölçüleri de buna göre belirlenmiştir (Vitruvius, 1990, s.86).



Şekil 2.10. Tuskan düzeninde tapınağın ön cephesi (Ching,2002, s.297).

Roma'da dairesel planlı yapıların en büyüğü olan Panteon, silindir şeklinde bir gövde ile yarım daire şeklinde bir kubbeden oluşmaktadır. Yapının genişliği yüksekliğine eşittir. Yapının tüm yüksekliğinin kubbe çapına oranı 1/1, silindirik gövdenin tüm yüksekliğe oranı 1/2, yan neflerin orta nefe oranı 2/3'tür (Tuncer, 1996, s.37).



Şekil 2.11. Vignola'ya Göre Klasik Kolon Düzenleri (Ching, s.295).

2.1.10. İlk Hıristiyan Dönemi

Bu dönemde batının kilise planlarında transept¹⁵ karesi (vierung) modül olarak kabul edilmiş ve yapının diğer ölçüleri buna göre belirlenmiştir. Bu sisteme göre, orta nef¹⁶ ile çapraz nef aynı genişlikte olur, yapıdaki genişlik ve uzunluklar arasında kesin oranlar bulunur ve sütun ile ayaklar, modül karelerinin belirlediği ritimde bir düzen oluştururdu (Tuncer, 1996, s.39).

2.1.11. Bizans Dönemi

İstanbul Ayasofya Kilisesi plan şemasında çift kare uygulaması ile oran araştırması yapan Jouven, çift karelerden oluşan dikdörtgenleri yapıyı çevreleyen duvarlardan çepeçevre 15 ayaklık bir mesafe bulmuştur. İki dikdörtgenin arası da 15 ayaktır. Çift

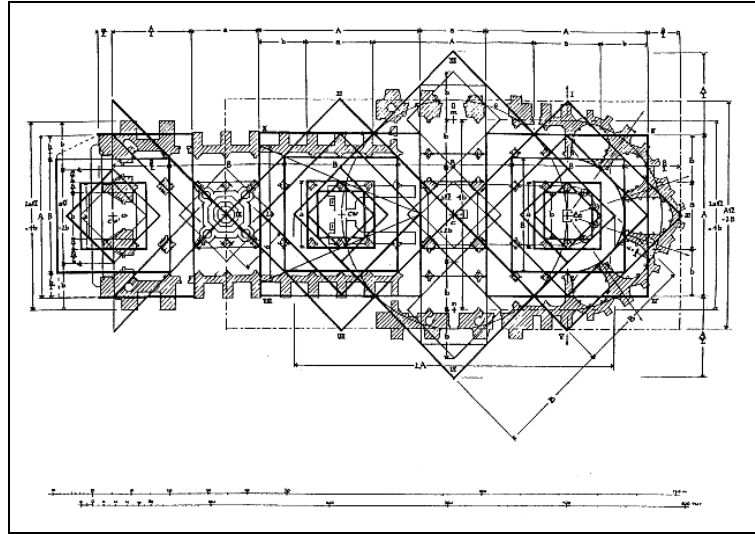
¹⁵ Transept: Kiliselerde ortasahnın koroya yakın bölümünde sahna dik olan ve orta sahnla birlikte bir haç şekli meydana getiren uzunca sahn, bkz.Hasol D., s.454.

¹⁶ Nef: Kiliselerde anakapıdan koroya değin uzanan bölüm, bkz.Hasol D., s.328.

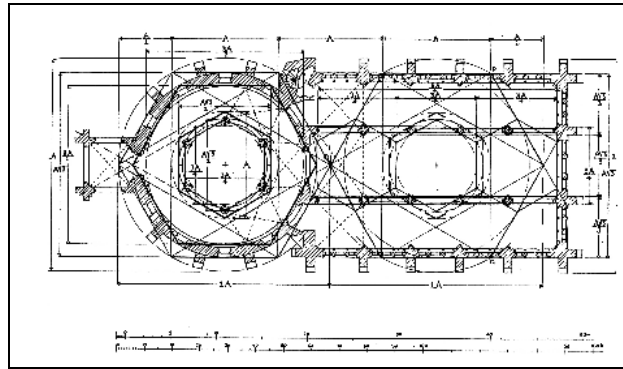
karelerin kenarları yan duvarlardan 15 ayak içeriden başlar ve atriumun¹⁷ duvar aksını belirler. Kat yüksekliklerinin birbirine olan oranı ise 5:7'dir (Tuncer, 1996, s.41).

2.1.12. Gotik Dönem

Gotik dönem mimarlığı, eski kilise mimarisi ile benzerlikler göstermekle birlikte, aynı zamanda kendine özgü özellikler de taşımaktaydı. Bu da ana yapı öğelerinin ayrıntılarda tekrarlanması ile oluşuyordu (Tuncer, 1996, s.44). Şekil 2.12, 2.13 ve 2.14'de Gotik Dönem'e ait katedral planlarında uygulanan oran analizleri görülmektedir.

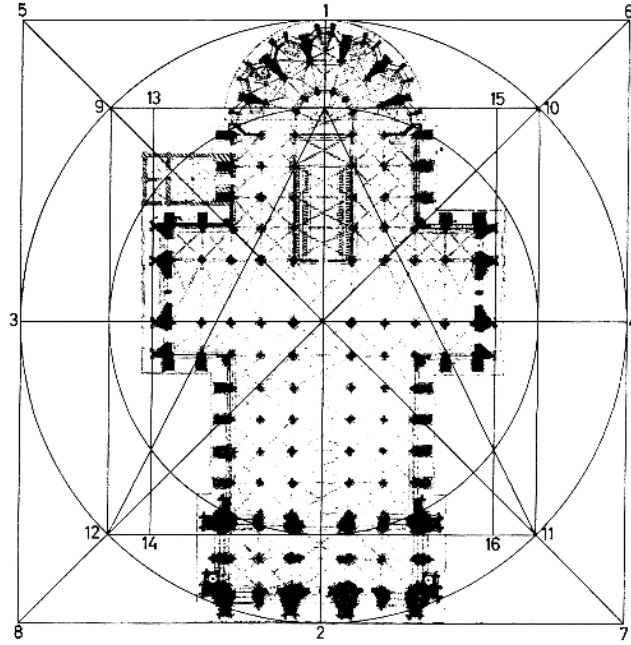


Şekil 2.12. Reims Katedrali (Arpat, 2004, s.57)



Şekil 2.13. "Temple Church", Londra (Arpat, 2004, s.56)

¹⁷ Atrium: İlk Hristiyan ve Ortaçağ mimarilerinde bir kilisenin cephesi önünde yer alan portikle çevrili avlu. Bkz. Hasol D., s.59.



Şekil 2.14. Köln Katedrali, Almanya (Arpat, 2004, s.62).

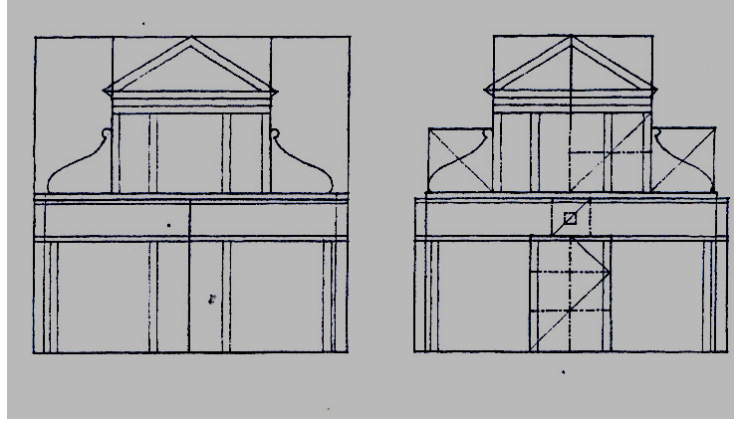
2.2. Rönesans Yapıları'nda Modülerlik

Rönesans'la birlikte, Piero della Francesca¹⁸, Alberti ve Dürer gibi ressam veya mimar kuramcılar tarafından “mekan bilimi” açıkça ele alınıp değerlendirilmiş ve Piero della Francesca'nın araştırmalarından esinlenen Luca Pacioli'nin, güzelliğin sırrını Altın Oran'la açıklamaya çalıştığı kitabı *De Divina Proportione*, çoğu sanatçıyı büyük ölçüde etkilemiştir. Bu dönemde Leonardo da Vinci, Raphael, Dürer gibi birçok ressam “İlahi” ya da “Altın” olarak anılan bu oran'dan etkilenmişlerdir. Kuramcı olarak Alberti'nin başı çektiği mimarlık alanında ise, geometrik esaslı formlar, ritm ve orantılar, binaların cephelerinde, planlarda veya perspektiflerde kullanılmaya başlanmıştır (Bergil, 1993, s.134).

Rönesans sanatçılarının temel ilkesi, mimarinin bir bilim olmasına ve bunun için de yapının iç ve dış bütün bölümlerinde aynı matematiksel oranlar sisteminin kullanılmasına dayanmaktadır (Tuncer, 1996, s.53). Oran sistemleri, Vitruvius'tan sonraki dönemlerde insan vücudundaki ölçülere bağlı olarak geliştirilmiş matematiksel esaslara dayanan bir araç olarak kabul edilmiştir. Binalarının yüce bir düzene ait olması gerektiğine inanan Rönesans mimarları, Yunan matematiksel oranlama sistemine geri

¹⁸ Piero della Francesca: İtalyan ressamı (1410-1420/ 1492), bkz. M.Larousse, c.16,s.81.

dönmüşlerdir.Bu dönemde özellikle L. Batista Alberti, Francesco di Giorgio Martini, Luca, Pacioli Altın Oran’a büyük ilgi duymuşlar ve tasarımlarını bu kurallar çerçevesinde yapmışlardır.Şekil 2.15’da Maria Novella’nın cephesinde uygulanan oran analizi görülmektedir.

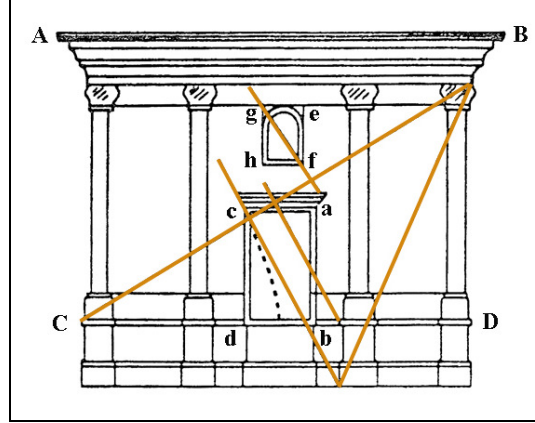


Şekil 2.15. Maria Novella, Floransa, İtalya (Ching, s.298).

L.Batista Alberti “ parçalar, tamamen bütüne hizmet etmelidir” deyişiyle Altın oran ve modülün önemini vurgulamıştır.

Bu dönemde Alberti, küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırdığı üç plan tipini ortaya koymuştur.Buna göre her plan tipi üç ayrı formdan oluşmaktadır. Küçük plan tipleri bir kare (2:2), bir kare / bir tam + yarım kare (2:3) ve bir kare / bir tam + 1/3 kareden yani 2:2, 2:3, ve 3:4 oranlarında, küçük planların oranlarının bir yönde iki katı olarak tekrarlanmasıyla oluşturulan orta boy plan tipleri ise 1:2, 1:2 ve yarım ile 1:2 ve 1/3 oranlarında, büyük plan tipleri de çift kare ve yarım (1:3), 3:8 ve 2:8 oranlarında dörtgenlerden oluşmaktadır. Alberti, “ De re aedificatoria” adlı eserinde kilise için en ideal plan tipinin dairesel form olduğunu belirtmiş ve 9 temel form üzerinde durmuştur. Bunlar: daire, kare, altıgen, sekizgen, ongen, onikigen ve kareden geliştirilen kare + 1/2, kare + 1/3 ve çift karedir (Tuncer, 1996, s.57-58).

Bergil, Roma Cancellaria Sarayı cephesi üzerinde oran analizi yapmış (şekil 2.16) ve bunun sonucunda altın dikdörtgenlerden oluşan bir orantı sistemi kullanılmış olabileceğini ve bu sistemin de 3:4:5 üçgeni ile uyumlu olduğunu belirtmiştir (Bergil, 1993, s.134-135).



Şekil 2.16. Cancellaria Sarayı (Roma) Üst Cephe Analizi (Bergil, 1993, s.135).

$$AB : AC = ab : ac = ef : eg = \phi : 1 \quad Cc : AC = \phi / 2 : 1 \quad Ce : cB : BE = 3:4:5$$

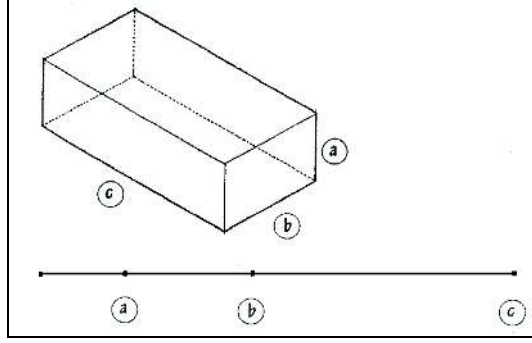
İtalyan Rönesansı'nın etkisiyle, matematik esaslara dayanan güzellik formülleri, daha sonraları geniş uygulama alanı bulmuştur. İtalyan Rönesansı'nın en önemli mimarlarından biri Andrea Palladio (1508-1580)'dur.

Palladio, Venedik'te 1570'de yayımlanan 'Mimarlık Üzerine Dört Kitap' ta Alberti'nin ilkelerini geliştirmiş ve yedi 'en güzel ve oranlanabilir oda şekli'ni ortaya koymuştur (şekil 2.17.).

Palladio, bir odanın en uygun yüksekliğinin saptanması için de farklı yöntemler önermiştir. Buna göre bu yükseklik, odanın genişliği ve uzunluğu ile uygun bir oran içindedir. Böylece, düz tavanlı odaların yüksekliği genişliklerine eşit, tonozlu¹⁹ kare odaların yüksekliği genişliklerinden üçte bir oranında daha fazla olacaktı. Diğer odaların yüksekliklerinin saptanmasında ise Pythagoras'ın kuramını kullanmıştır. Buna göre üç çeşit oranlama sistemi vardır (Şekil 2.18, 2.19). Her birinde, (b) odanın en üst ve en alt iki ucu arasını, (a) genişliği ve (c) odanın uzunluğunu göstermesi şeklinde bunlar:

1. Aritmetik: $c-b / b-a = c/c$ (ör: 1,2,3 ... ya da 6,9,12)
2. Geometrik: $c-b / b-a = c/b$ (ör: 1,2,4... ya da 4,6,9)
3. Armonik: $c-b / b-a = c/a$ (ör: 2,3,6,... ya da 6,8,12)'tir (Ching, 2002, s.199).

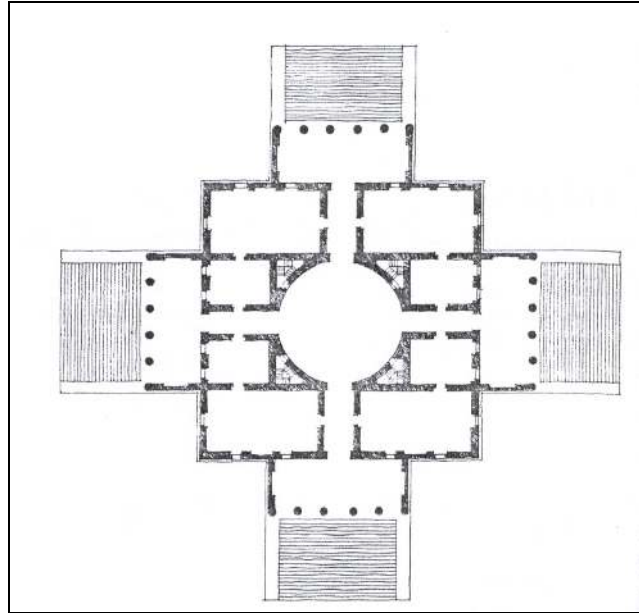
¹⁹ Tonoz: Biçimi alttan içbükey olmak üzere taş ya da tuğla ve harçla örülmüş yarım silindirik biçiminde tavan; bir kemerin ötelenmesi ile meydana gelen örtü, bkz.Hasol D., s.451.



Şekil 2.19. Oranlama Türleri 2(Ching,s.285)

Palladio'nun kent içinde veya dışında yaptığı villalar genellikle dikdörtgen veya kare planlı ve simetrik. Ortadaki büyük salonun her iki yanında, simetrik olarak küçük, orta büyüklükte ve büyük odalar düzenlenmiştir. Şekillerde (2.20, 2.21) Palladio'nun tasarladığı villa örnekleri görülmektedir.

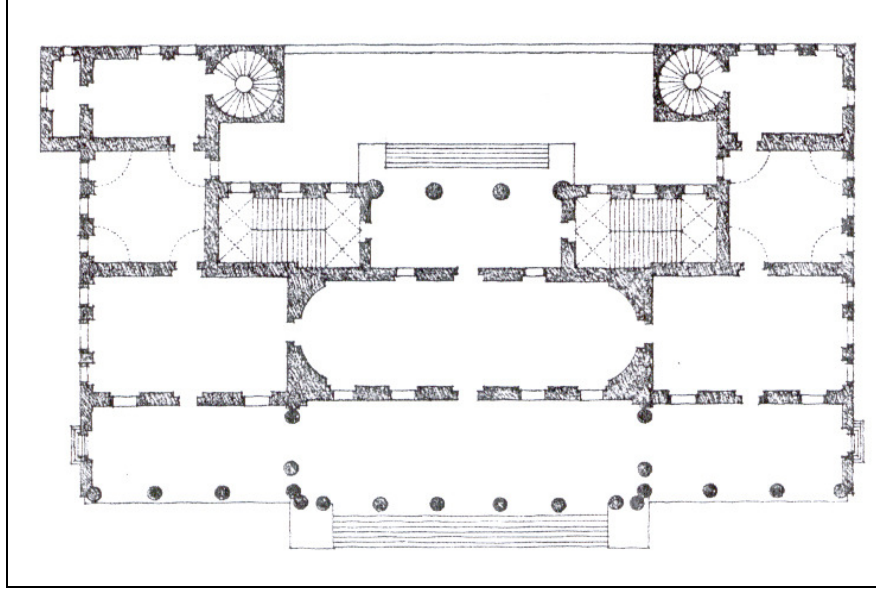
Sonuç olarak rönesans mimarlığında orantı ve modül sisteminin temelini, insan vücudunun ölçü ve oranları ile müzikte harmoniyi sağlayan basit sayı oranları ve uyumun oluşturduğu görülmektedir. Bu dönemde geometrik, aritmetik ve harmonik oranlama sistemleri kullanılmıştır. Oranlama sistemlerinin kullanıldığı örneklerde genellikle modül sistemi de kullanılmıştır.



Şekil 2.20.

Villa Capra, Vicenza, İtalya, 1552-67, Andrea Palladio(Ching, s.300)

(12 x 30, 6 x 15, 30 x 30)

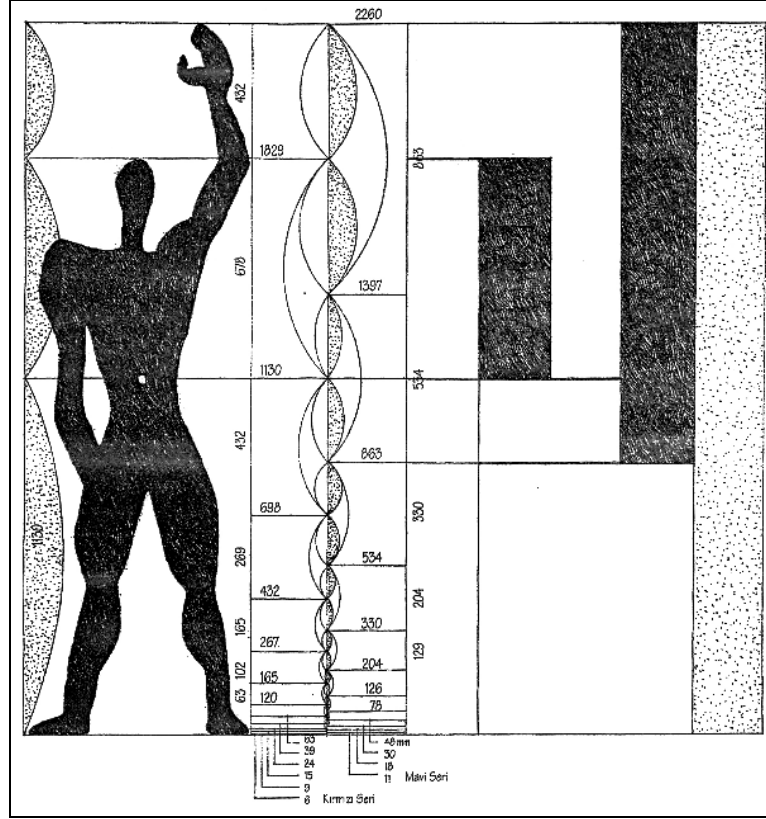


Şekil 2.21.

Palazzo Chiericati, Venedik, İtalya, 1550, Andrea Palladio (Ching,s.300).
(54 x 16 (18), 18 x 30, 18 x 18, 18 x 12)

2.3. Endüstrileşme Dönemi Mimarisinde Modülerlik

Mısır piramitlerinden modern döneme gelinceye kadar çeşitli çağlarda bazı geometrik veya aritmetik düzen ve oranların, yapıların boyutlandırılması ve biçimlendirilmesinde uygulandıkları görülmüştür. Bunlardan biri olan altın oran bütün dönemlerde büyük ilgi görmüş ve günümüzde Le Corbusier kendi orantı kuramı olan ‘Le Modulor’u onu temel alarak oluşturmuştur. Le Corbusier, kendi oranlama sistemi Modulör’ü, “kapsayan ve kapsanılan her şeyin boyutlarını” düzenlemek amacıyla geliştirmiştir (Ching, 2002, s.302). Yunanlıların, Mısırlıların ve diğer büyük uygarlıkların ölçüm araçlarını, kendi deyimiyle “insan vücudunun matematiğinin, bu hoş, zarif ve sağlam, bizi duygulandıran kaynağın, yani güzelliğin, bir kısmını oluşturdukları için son derece zengin ve incelikli” olarak nitelendirmiştir. Bu nedenle Modulör’ü, hem matematik (Altın oran ve Fibonacci Serisi’nin estetik boyutlarına), hem de insan vücudundaki oranlara (işlevsel boyutlar) dayandırmıştır. Le Corbusier araştırmalarına 1942’de başlamış ve “Modülör: Mimarlık ve Mekaniğe Evrensel Olarak Uygulanabilen İnsan Ölçeği ile Uyumlu Ölçü” adlı yapıtını 1948’de, ikinci cildi Modulör II’yi de 1954’de yayımlamıştır (Ching, 2002, s.302).

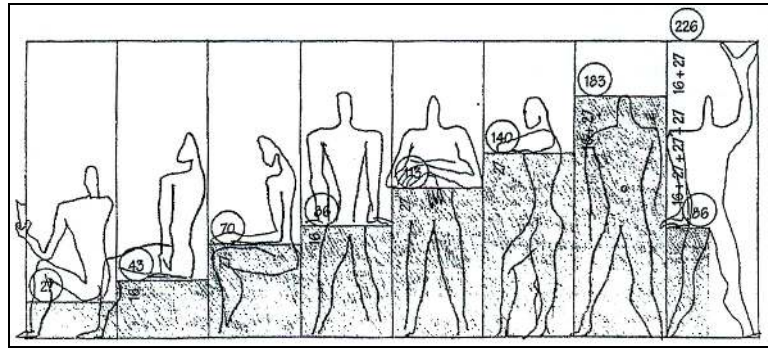


Şekil 2.22. Le Corbusier'nin Modülör Ölçüleri (Ching,s.303).

Le Corbusier önceleri ortalama bir insan boyunu 175 cm olarak kabul etmiştir. Bu insan figürünü altın kesim kuralına uygun olarak bölmüş ve 108 cm'i elde etmiştir. Leonardo da Vinci ve diğer Rönesans kuramcıları gibi bu uzunluğun insan göbek deliğinin yerden yüksekliğine eşit olduğunu bulmuştur. Le Corbusier göbek deliği yüksekliğini yine altın kesim kuralını kullanarak bölmüş ve elde ettiği yükseklikleri bölmeye devam ederek gittikçe küçülen ölçülerden oluşan uyumlu bir dizi elde etmiştir. Yine Rönesans ustaları gibi Le Corbusier de kolları yukarıda bir insanın parmak uçlarının yerden yüksekliğinin, göbek deliği yüksekliğinin iki katı, yani 216 cm olduğunu bulmuştur. Fakat bu ölçü Le Corbusier'nin belirlediği "güzel" ölçü dizisine uymamaktadır. Bu sebeple araştırmalarına devam eden Le Corbusier bu yüksekliği başlangıç noktası olarak almış ve altın kesime uygun yeni bir ölçü dizisi oluşturmuştur. Böylece çalışmalarında kullanabileceği iki ayrı ölçü dizisine sahip olmuştur.

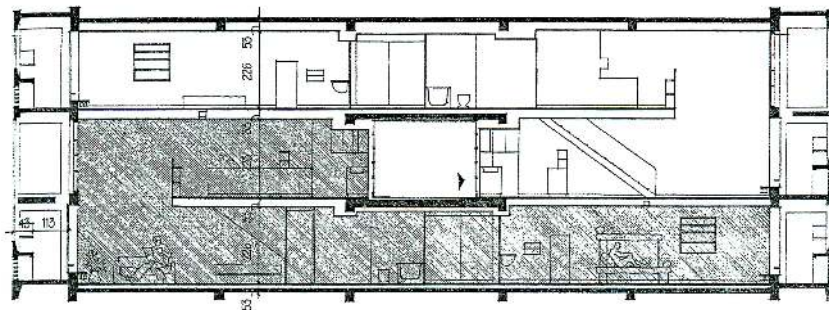
Le Corbusier, daha sonra, 183 cm'yi diğer tüm ölçüleri türetecek sabit birim olarak kabul etmiştir. Buradan yola çıkarak, en küçükten en büyüğüne kadar birçok farklı ölçü elde edebileceği iki yeni ölçü dizisi oluşturmuştur. Bir dizide bulamadığı ölçüyü diğerinde bulabilme imkanı doğmuştur (Şekil 2.22).

Le Corbusier bir diyagramla, insan boyundan başlayarak azalan tüm ölçümlerinin çeşitli masa ve iskemle yükseklikleri gibi değişik amaçlar ve işlevler için kullanılabileceğini göstermiştir (şekil 2.23). Yani, nesneleri ölçerek onların olabilecek en küçük ya da en büyük sınırlarını belirlemek gibi bir yöntem kullanmamıştır. Sadece iki ölçümden yola çıkarak (insanın boyu ve yukarı kaldırılmış kol yüksekliği) oluşturduğu iki dizinin evrenselliğine inanmış ve bu yüzden bunların tüm amaçlar için kullanılabileceğini kabul etmiştir. Le Corbusier, modülör'ün hem işlevsel hem de altın kesim kullanılarak oluşturulduğu için, estetik gereksinimleri tatmin ettiğine inanmıştır. "Le Corbusier için Modülör, tüm dünyada insan ürünü nesnelerde güzellik ve mantık elde etmek için kolaylıkla kullanılabilecek evrensel bir araçtır" (Rasmussen, 1994, s.94-96).



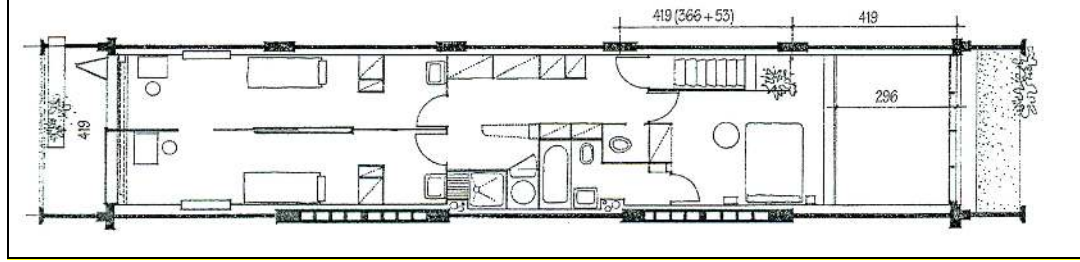
Şekil 2.23. Modülör'ün İnsan Ölçüleri (Ching, s.302).

Le Corbusier'nin Modülör'ü örnekleyen en önemli eseri Marsilya'daki Unité d'Habitation'dur (Marsilya Bloğu – 1946-1952). Şekil 2.25'de planı görülen, "140 metre uzunluğunda, 24 metre genişliğinde ve 70 metre yüksekliğindeki binayı insan ölçeğine indirebilmek için Modülör'ün 15 ölçüsünü kullanmıştır. Bina, dev bir heykele benzemektedir ve toprak seviyesinden yükseltilerek anıtsal bir alt yapı kullanılmıştır.



Şekil 2.24. Tip Daire Biriminin Kesiti - Unité d'Habitation, Marsilya, 1946-1952, Le Corbusier (Ching, s.305).

Marsilya'daki bu konut, 'büyük ayaklar üstüne oturtulmuş dev bir kutuya' benzer ve bu kutu çok sayıda küçük 'hücrelere' bölünmüştür. Her daire bir hücreyi oluşturmaktadır. Daireler, küçüklerinin Tavan yüksekliği Modülör'ün yukarı kaldırılmış kol yüksekliği (226 cm), büyüklerinin ise bunun iki katı olan odalardan oluşmuştur. İçlerindeki sabit mobilyalar ise yine Modülör kurallarına uygun şekilde boyutlandırılmıştır (Rasmussen, 1994, s.97)(şekil 2.24,2.25).

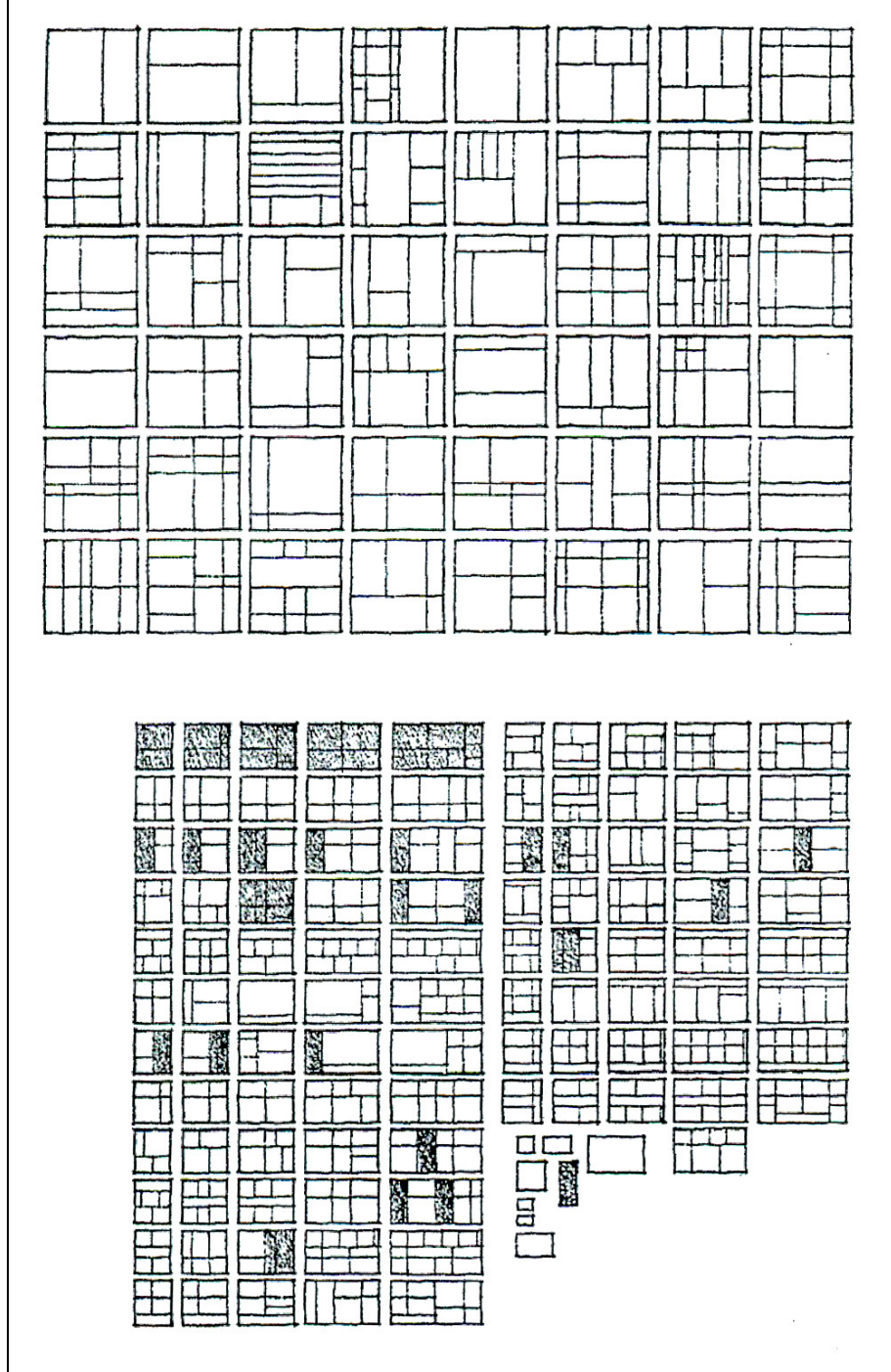


Şekil 2.25. Tip Daire Biriminin Planı - Unité d'Habitation, Marsilya, 1946-1952, Le Corbusier (Ching, s.305)

Şekil 2.26 'de yine Le Corbusier'nin Modülör oranlarını kullanarak tasarladığı Fransa'daki konut bloğundan cephe detayı görülmektedir."Le Corbusier, Modülör oranları ile elde edilebilen panel boyutları ve yüzeylerinin çeşitliliğini göstermek için bazı diyagramlar kullanmıştır.

Le Corbusier bunların dışında bazı şehirlerin iç mekan düzeninde ve yakın çevre elemanları tasarımlarında da Modülör ölçülerini kullanmıştır.

Modülör, Prof. Doğan Kuban'a göre "Tek bir modülün monotonluğunu ortadan kaldırıp oran ve modül uygulamalarını daha dinamik ve insan ölçeklerine sokan estetik bir yaklaşımdır"(Kuban, 1990, s.64).

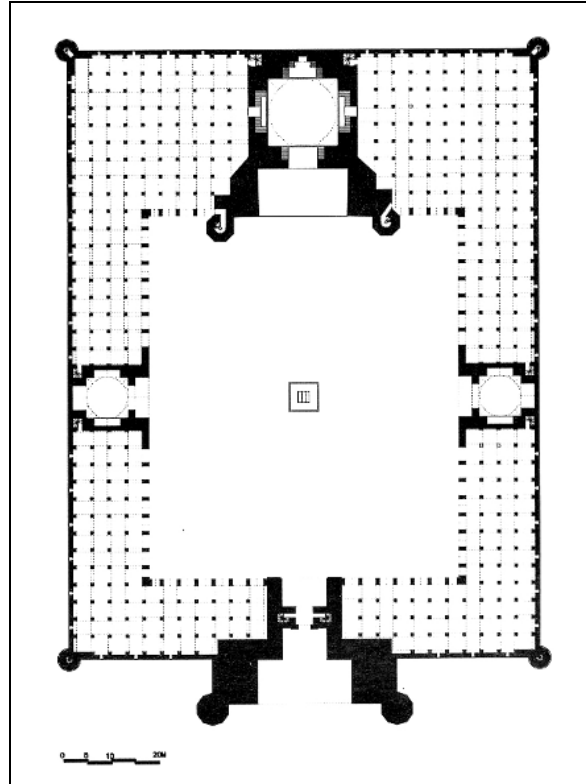


Şekil 2.26. Modülör ile Elde Edilebilen Panel Boyutları - Le Corbusier (Ching,s.304).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

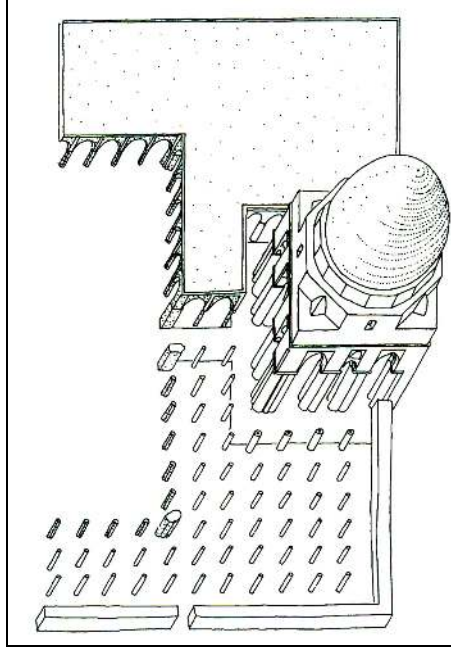
ANADOLU TÜRK - İSLAM MİMARLIĞI'NDA VE MİMAR SİNAN'IN ESERLERİNDE MODÜLERLİK

Batı ve İslami görüş ve inanışların mimarideki yansımaları farklı karakterlerde mekansal oluşumlar meydana getirmiştir. İslam'da mekan, onu çevreleyen mekansal formların iç yüzeyleriyle hacimsel olarak yaratılmakta ve mekan oluşumu ön plana çıkmaktadır (Şekil 3.1, 3.2). Batıda ise cephe mimarisi önem kazanmıştır. Roman kiliselerinde görülen “bağlı plan”²⁰ düzenlerinde ve kilise cephelerinin tasarımında bazı geometrik oranlar kullanıldığı bilinmektedir. Örneğin planlarda kare bir modülün katları kullanılıyor, cephelerde yapı genişliğini taban alan bir karenin içine çizilen üçgenler aracılığıyla bütün diğer öğelerin yerleri saptanıyordu (Kuban D., 1990, s.63). Şekil 3.3’de Şehzade Camisi ile Zwartnotz Saray Şapeli ve Todi-S.Maria della Consolazione yapılarının karşılaştırması görülmektedir.

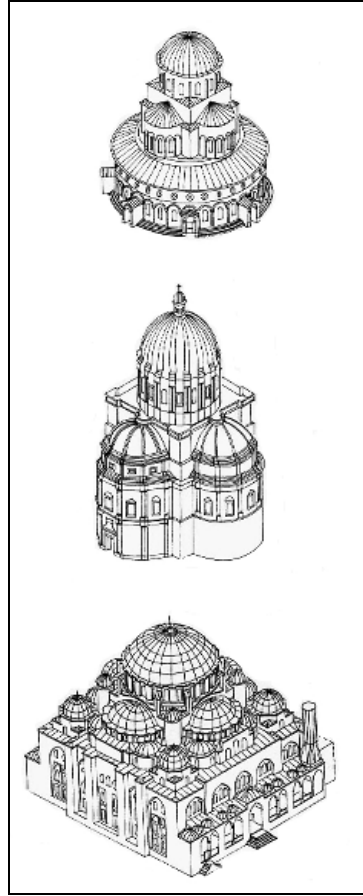


Şekil 3. 1. Semerkant, Bibi Hatun Camisi Planı (Kuban, 1997, s.216).

²⁰ Bağlı plan: Kilise planının kare modüllerden kurulmuş bir ağ üzerinde tasarlanması; bkz. Kuban D., 1990, s.63.



Şekil 3. 2. İsfahan Ulu Cami Maksuresi²¹ - Galdieri (Kuban,1997, s.214).



Şekil 3. 3. Zwartnotz Saray Şapeli²², Todi-S.Maria della Consolazione, İstanbul Şehzade Camisi (Kuban,1997,s.226)

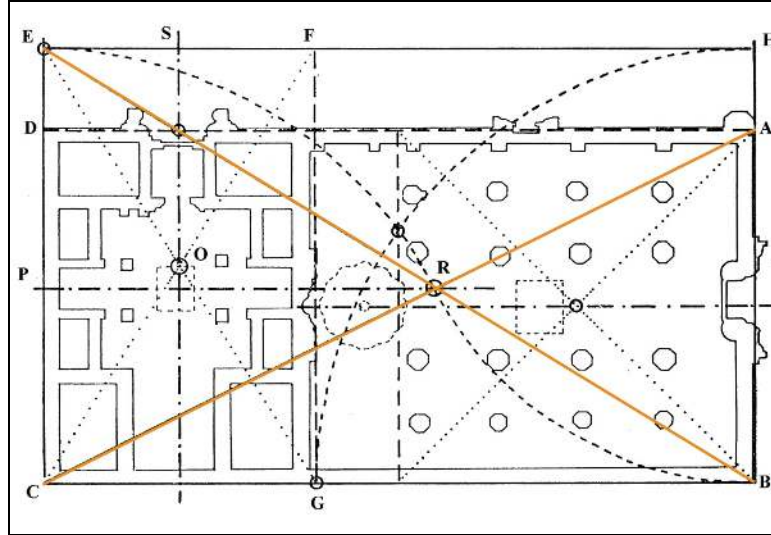
²¹ Maksure: Eski camilerde parmaklıklarla ayrılmış yüksekçe yer, bkz.Hasol D., s.300.

²² Şapel: Küçük kilise, bkz.Hasol D., s.427.

Kuban'a göre, Sinan'ın mimari tasarım anlayışını kavrayabilmek için, 13. yüzyıldan Mimar Sinan dönemine dek uzanan üç yüz yıllık süreçteki kubbeli yapı tarihinin üzerinde durulması gerekmektedir (1997, s.46).

3.1. Anadolu Selçuklu Dönemi

Anadolu Selçuklu Dönemi'nde birim modül anlayışı, 2:3 oranı, 3:4:5 üçgeni, 60° 'li üçgen ve altın oran biliniyor ve uygulanıyordu. Kareleme sistemi sadece ön cephede uygulanıyor, plan ve kesitte kullanılmıyordu (Tunçer, 1985, s.135). Niğde – Aksaray Sultan Han' da taç kapının genişliği ikiye, yüksekliği üçe bölünerek elde edilen birim kareler ile taç kapıda ve Sivas Gök Medrese taç kapısında 2:3 oranları kullanılmıştır.

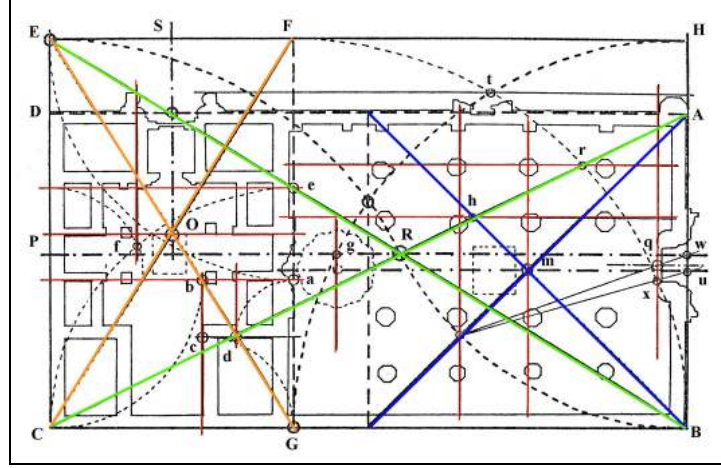


Şekil 3.4.

Sivas Divriği Külliyesi planında altın oran analizi 1 (Bergil, 1993, s.148).

Bergil'in Divriği Külliyesi planı için yaptığı araştırmaya göre, yapı altın oran sistemine dayanmaktadır (şekil 3.4). Yapıyı sınırlayan , çift kareden oluşan ABCD dikdörtgeninin diyagonalleri çizilerek ABC dik üçgeni ($1:2:\sqrt{5}$) elde edilir. Dik üçgenin AB kenarını AC üzerine taşıyarak R noktasını, C merkezinden CR yarıçaplı bir yay ile de CD doğrusunun uzantısı üzerinde E noktası bulunarak BCEH altın dikdörtgeni bulunur. B merkezli BH yarıçaplı yay ile BC üzerinde G noktasını verir. G noktası, EH üzerinde belirlenen F ile birleştirildiğinde cami – şifhane sınırını oluşturur. Şifhanenin kuzey – güney eksenini R noktasından, doğu – batı eksenini de CEFG' nin diyagonallerinin kesiştiği O noktasından geçer. CEFG dikdörtgeninde iç içe çizilen, giderek küçülen kare

ve altın dikdörtgenler dizisi ile plandaki tüm mekanların boyutları belirlenebilmektedir (Bergil, 1993, s.147 - 150) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Sivas Divriği Külliyesi planında altın oran analizi 2 (Bergil, 1993, s.150).

Arpat, yaptığı araştırmalar sonucunda, Sivas, Mardin, Diyarbakır, Silvan, Develi, Kızıltepe Ulu Camileri ile Afyon Çay Medresesi vb. yapılarda ana boyutların oluşturulmasında 3 arşının kullanıldığını, bu ölçünün tam bir modül olmasa da temel birim olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir (Arpat, 1981, s.31).

3.2. Osmanlı Dönemi

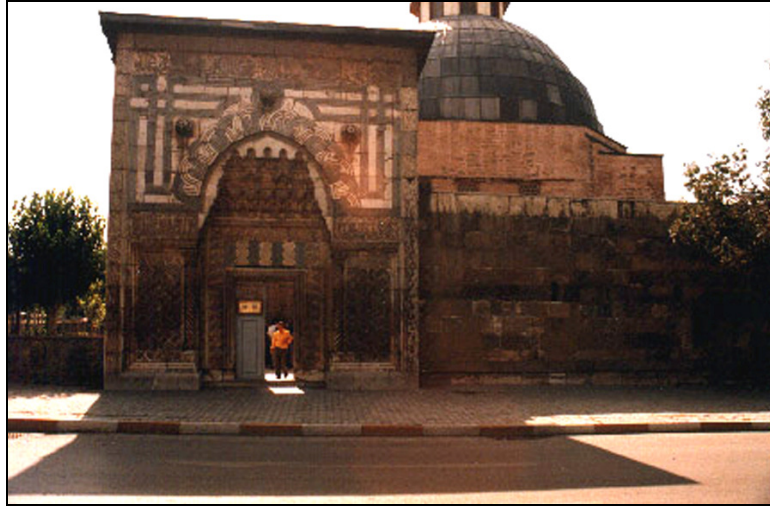
Osmanlı mimarlığında oran, modül kullanımı ilkelerine ilişkin günümüze ulaşmış yazılı bir belge bulunamamıştır. Bu yüzden Osmanlı mimarlığında modül kullanımının ne derece uygulandığı kesin olarak bilinmemektedir. Ancak, ulaşılan kaynaklarda, Maarif Nazırı İbrahim Edhem Paşa'nın 1873 Viyana Sergisi için hazırlattığı, Türkçe, Almanca ve Fransızca olarak yayımlanan “ Usul-ü Mimari-i Osmani” adlı eserde Montani Efendi ile Boğos Şaşıyan Efendi ilk kez Osmanlı mimarlık tarihini ele alarak, Vitruvius'un kuramlarına benzer kurallarla Osmanlı mimarisinde düzenler oluşturdukları belirtilmektedir. Buna göre, Montani Efendi, mimari düzenlerde oran sistemini incelemiş ve 3 grupta toplamıştır. Bunlar: 1) “ Schrägkante Ordnung” (tarz-1 mimari-i mahrutı), 2) “ Breccienförmige Ordnung” (tarz-1 mimari-i müstevi), 3) “ Kristallförmige Ordnung” (tarz-1 mimari-i mücevheri)’ dur. Bu düzenlere göre, oranların saptanmasında modül olarak sütun başlığının eni kullanılıyordu. Modül, dokuz eşit parçaya (bölüm), her bölüm de dörder alt bölüme bölünüyordu. Sütun gövde yükseklikleri maksimum ve minimum değerler arasında değişebiliyordu. Sütun yükseklikleri dini ve resmi yapılarda 10 – 18 yarıçap, sivil yapılarda ise 26 yarıçapa

kadar çıkabilir, 12 yarıçaptan az olamazdı. Tüm sütun düzenlerinde gövdenin alt çapı 6 bölüm, üst çapı da 5 ½ bölümdür. “Schräggantige Ordnung”, sütun başlığı pahlı olan sade bir düzendir. Bu düzende sütunların yerini ayaklar alır. Ayakların maksimum yüksekliği 6 modüldür. “Breccienförmige Ordnung”, baklavalı başlıkların oluşturduğu düzendir. Sütunun kaide ve başlıkla birlikte yüksekliği en fazla 10 modüldür. “Kristallförmige Ordnung”, mukarnaslı başlıkların oluşturduğu, sivil yapılarda da kullanılabilen görkemli ve zarif bir düzendir (Tuncer, 1996, s.67).

Bu eser, Osmanlı mimarlığında modül kullanımının bir sisteme oturtulması ve bunun kuramsal olarak bir dayanağının olması açısından önemli bulunmaktadır.

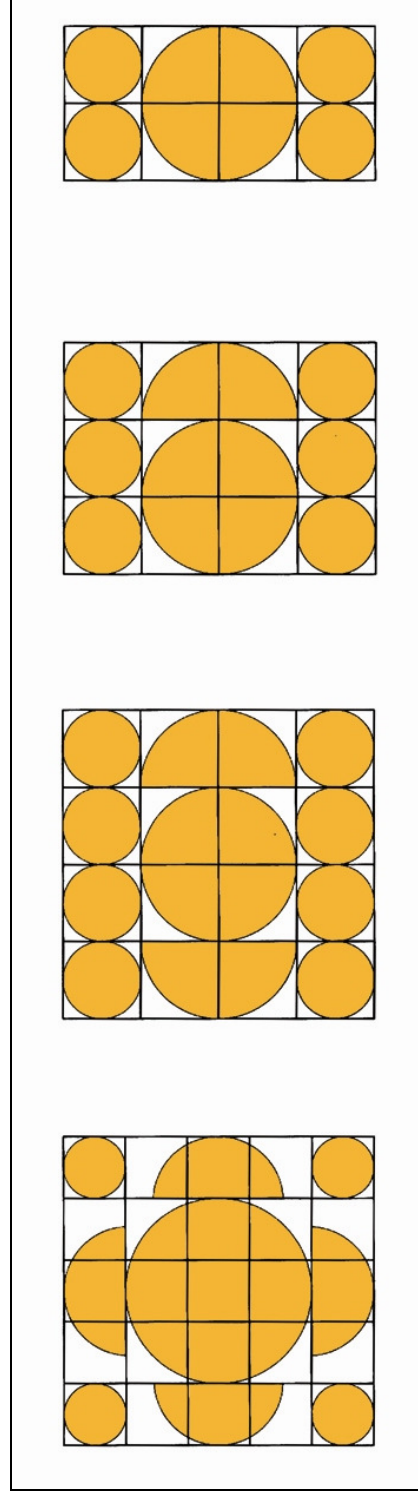
Türk-İslam geleneğinde oransal ilkelerin ne ölçüde uygulandığına dair kesin bir bilgi bulunmasa da, Sinan’ın eserlerinde ve cami plan tipi gelişiminde modülerlik uygulaması bulunduğu görülmüştür (şekil 3.6.).

13. yüzyılda Anadolu’daki kapalı medreseler, merkezi kubbeli eyvanlı²³ planlarıyla, Osmanlı döneminin karakteristik cami tipine öncülük etmişler ve mekanların büyük kubbe ile örtülmesi fikrinin gelişmesine katkıda bulunmuşlardır. Bu dönemdeki medreselerde, örtü öğeleri, yapıyı dışarıdan da biçimlendirmeye başlamışlardır (Resim 3.1.).



Resim 3. 1. Karatay Medresesi

²³ Eyvan: Avluya bakan yüzü açık, yüksekçe döşemeli, dikdörtgen planlı hacim, bkz.Hasol D., s.167.



Şekil 3. 6. Modüler Mekan Gelişmesi, Üçşerefeli, Fatih, Bayezid, Şehzade Camileri (Kuban, 1997,s.50).

Osmanlı mimarları planlamalarını modüler bir sisteme göre yapmışlardır. Avrupa mimarisinde de olduğu gibi, mekanı, revak, oda gibi modül görevi gören öğelerle bir avlu çevresinde düzenlemişlerdir. Fakat Osmanlı mimarisinin özelliği, genelde plan düzeyinde kalan ve iki boyutlu bir birim olarak kullanılan modülü, kubbeye örterek 3 boyutlu bir mekan birimine dönüştürmesidir. Mimar Sinan'ın planlarında olduğu gibi,

bu mekan birimini değişik boyutlarda kullanarak bütün bir külliyeinin planını oluşturmuşlardır. Bu modülü, en küçük açıklıklardan, bütün bir mekanın örtüsü olmaya kadar her büyüklükte kullanmışlardır. Dünya mimari tarihinin gelişimi içerisinde, Gotik Dönemin çapraz tonoz üzerine kurulu modüler sistemi dışında, kubbeli çardağı vazgeçilmez bir tasarım modülü yapan tek yapı geleneği Osmanlı mimarisi olarak gösterilmektedir (Kuban, 1997, s.173).

Osmanlı mimarisinde modülerliğin yaygın biçimde kullanılmasında, geometrinin önemli etkisi bulunmaktadır. Fatih Dönemi'nde İstanbul'da, Orta Asya ve İran'da yetişmiş bazı matematikçi ve astronomlar bulunmaktaydı. Doğu İşlam dünyasında o dönemde geçerli kuramsal düşünceler, İstanbul'a bu yolla ulaşmıştır. Farabi, mimarinin manevi temellerinin geometride saklı olduğunu söylemiştir.

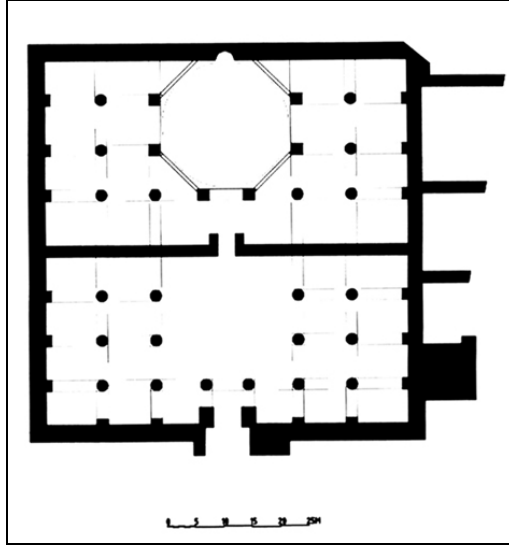
Osmanlı mimarisi, tuğla kubbeyi tek örtü türü olarak benimsemiştir. Bu tutum, tasarımda biçimsel açıdan esnekliklere olanak tanımamasına rağmen, Osmanlı üslubunun gelişmesini yönlendiren en önemli öğe olmuştur. Örtü elemanı olarak kubbenin kullanılması, bütün tasarıma modüler bir boyut kazandırmıştır.

Osmanlı mimarları, kubbeli modüler sistemde, iç mekanları işlevlerine bağlı olarak değişik boyutlarda tasarlamışlar ve avlu revak modüllerini diğer modüllerden bağımsız olarak, avluyla orantılı boyutlarda oluşturmuşlardır. Kare- kubbe modülü boyutları, bir birimin toplama ya da çarpma ile ulaşılacak katları yoluyla işlevlere ya da mekan fonksiyonlarına göre seçilmiştir.

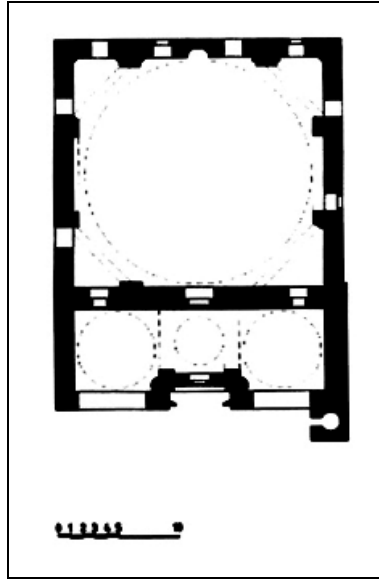
Plandaki mekan çeşitlilikleri tekli, ikili, üçlü ve dörtlü birimler üzerinde birleşen hacimler, odalar arasında yer alan koridor ya da eyvanlarla elde edilmiştir. Bu düzenlemeler, çeşitli birimlerin boyutlarını da saptamıştır.

“Bu gelişmenin 14. yüzyıldaki aşamalarını 1366 tarihli Manisa Ulucamisi (Şekil 3.7.), Yıldırım Bayezid döneminin Çine ve Mudurnu'daki büyük tek kubbeli camileri (Şekil 3.8.), 15. yüzyılda Bursa ve Edirne'nin ahi zaviyesi²⁴ ve cami işlevlerini birleştiren sultan camileri izlemiştir” (Kuban, 1997, s.47).

²⁴ Zaviye: Küçük tekke, bkz. Hasol D., s.492.



Şekil 3.7. Manisa Ulucami planı (Kuban, 1997, s.47).



Şekil 3.8. Mudurnu, Yıldırım Camisi planı (Kuban, 1997, s.47).

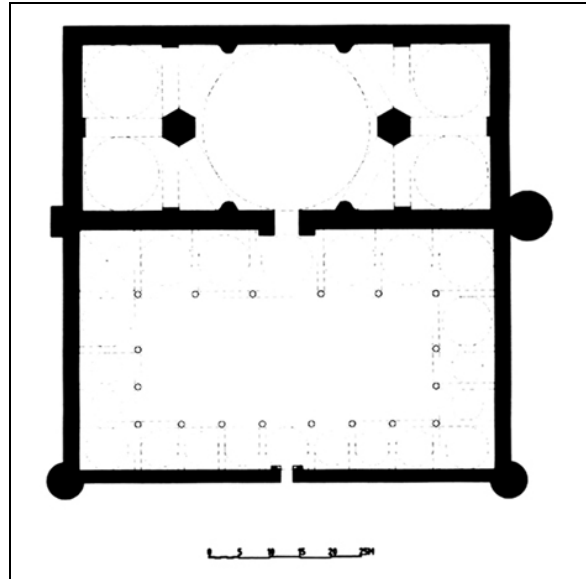
Anadolu’da cami ile medrese planları arasında mekan düzenleri kullanma açısından benzerlik bulunmaktadır. Medrese ve zaviyelerde orta kubbeli hacme açılan bir eyvan niteliğinde olan mihrap önü açıklığı, kubbeyle örtülüp ibadet amaçlı kullanılmaya başlayınca, Osmanlı mimari tarihinde Bursa tipi (fütüvvet camisi) denilen camiler ortaya çıkmıştır. Bu yapılarda kuzey – güney yönü, kubbeli örtü ile vurgulanmıştır. Bu camilerin geometrik şemaları incelendiğinde, kubbeyle örtülü kare ünitelerin birbirine dik iki aks üzerine yerleştikleri görülmektedir. Bursa ve Edirne ulucamileri 3 x 3 ya da 4 x 5 modüler sistemler üzerine kurulmuştur. Şekil 3.10 ve 3.11’da Osmanlı’da cami plan tipleri gelişimi görülmektedir.

Bursa Ulucami, üzeri kubbe ile örtülü kare birimlerden oluşan mekanı ile modüler düzenleme açısından önemli bir örnek olarak gösterilmektedir.

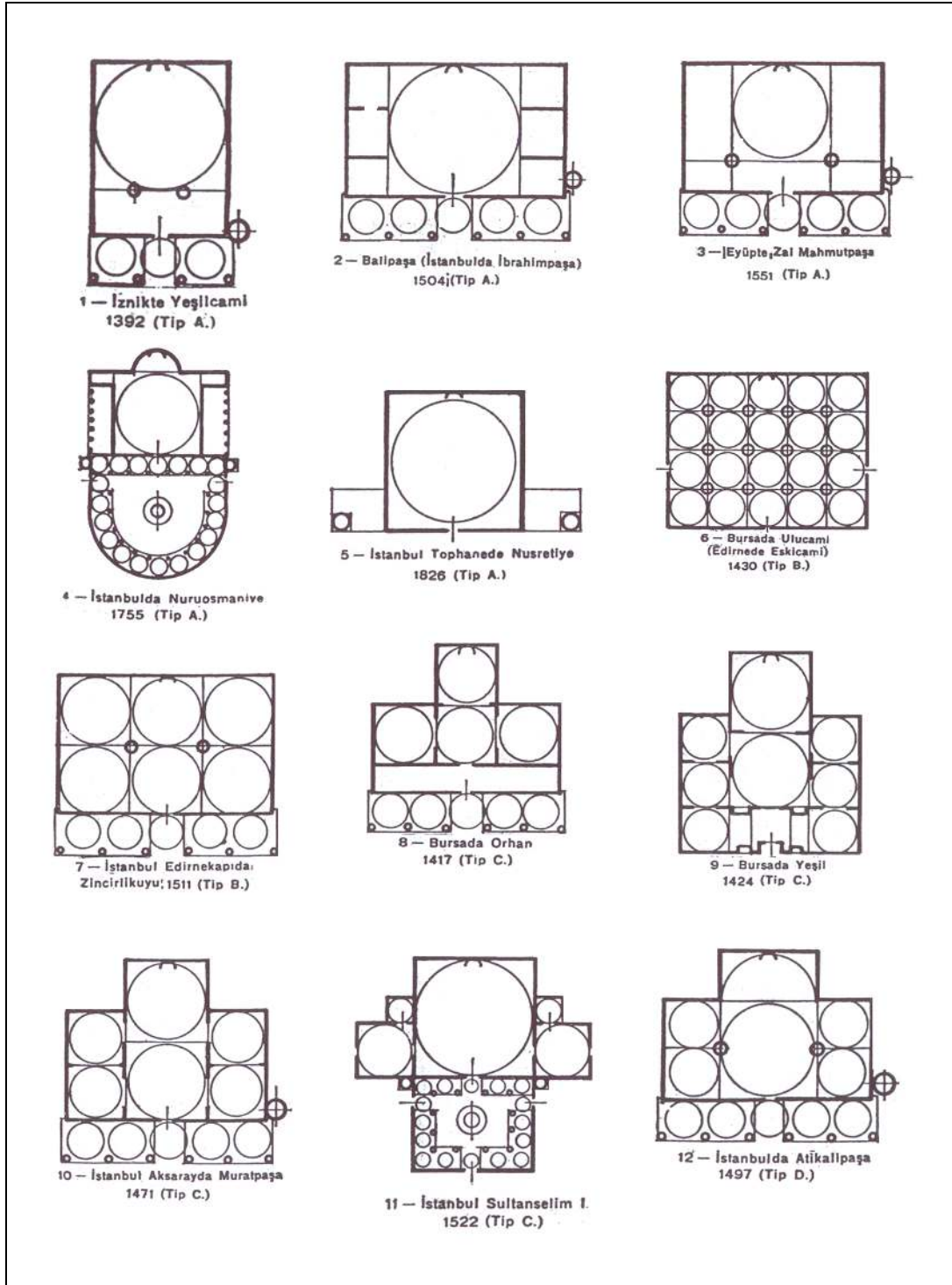
Arpat, Bursa – Yıldırım Beyazıt, Orhan ve Yeşil gibi zaviyeli camilerde modülün, yarıçapı 3 arşın olan dairenin içine çizilen sekizgen olduğunu, merkezi, kubbeden başlayarak üretilen sekizgenlerin oluşturduğu modüler ağ ile yapının duvar kalınlıkları da dahil tüm boyutlarının saptanabildiğini belirtmiştir (Arpat, 1981, s.31).

Montani Efendi, “Usûl –ü Mimari-i Osmani” de, Yeşil Cami’de modül olarak çap ölçüsünün kullanıldığı ve bu çap ölçüsünün de 0.5294 değerinde olduğunu belirtmektedir (Tuncer, 1996, s.52).

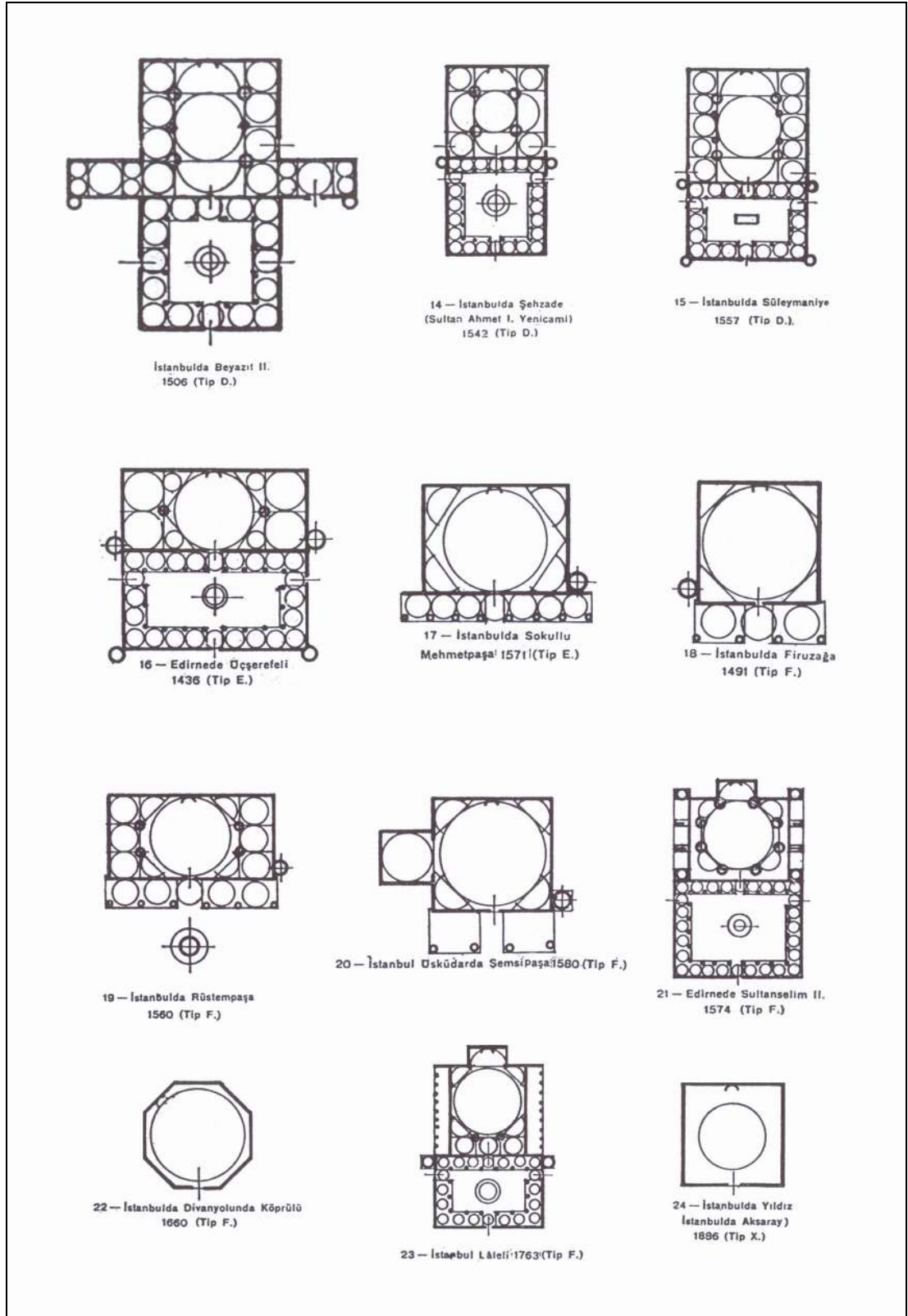
Geç ortaçağda, kare tabanlı kubbeli çardak biriminin, tek başına yapı olduğu örnekler de görülmektedir. İznik’te Hacı Özbek Camisi (1334 / 35) ile başlayan bu tipoloji, bütün Osmanlı tarihi boyunca kullanılmıştır. Bu tipolojinin değişik varyasyonları denenmiş, örneğin İznik’te Yeşil Cami’de (1391) tek kubbeli yapı hacmine iki sütun eklenerek kuzey – güney yönünde uzatılmıştır. Fakat tek kubbeli cami varyasyonları, büyük mekan yaratma isteğini karşılayamamıştır. Bunun sonucunda ise ulucami ile fütüvvet camileri sentezinden oluşan bir planlama örneği ortaya çıkmıştır. Bu anlamda tasarlanan en önemli Fetih öncesi yapısı, II. Murad’ın Edirne’de yaptırdığı Üçşerefeli Cami’dir.



Şekil 3.9. Edirne, Üç Şerefeli Camii Planı (Kuban, 1997, s.47).



Şekil 3.10. Osmanlı 'da Cami Plan Tipleri Gelişimi 1 (Arseven, 1950, s.327).



Şekil 3.11. Osmanlı 'da Cami Plan Tipleri Gelişimi 2 (Arseven, 1950, s.327).

Üçşerefeli Camii'ndeki geometrik yaklaşım, İstanbul'da Sinan öncesi cami mimarisinin gelişiminin temelini oluşturmaktadır. “Orta kubbe tabanı bir modül olarak alındığında, yan sahinler²⁵ onun fraksiyonlarıdır ve hepsi kubbeye örtülmüştür”(Kuban, 1997, s.48). Plan şeması, 2 x 4 modüler sistem üzerine kurulmuştur (şekil 3.9). Üç Şerefeli Cami'nin ana kubbesi (24 m çapında), kendi çapından daha geniş bir dikdörtgen alanı örten geometrik tasarımı ile Sinan'ın birçok altıgen çardaklı yapısı için prototip oluşturmakta ve dış mimarisindeki piramidal biçimlenme, gelecekteki Osmanlı kütle düzenlerinin başlangıcı sayılmaktadır.

15.yüzyılın ilk yarısında, Klasik Osmanlı Dönemi mimarisi öncesinde, Üçşerefeli Cami'nin öncülüğü, çok ayaklı ulucami, fütüvvet camileri ve tek kubbeli cami tipolojisi ile oluşan Osmanlı geleneği, İstanbul'un büyük camilerine ve Mimar Sinan'a gelişmiş bir altyapı sunmuşlardır.

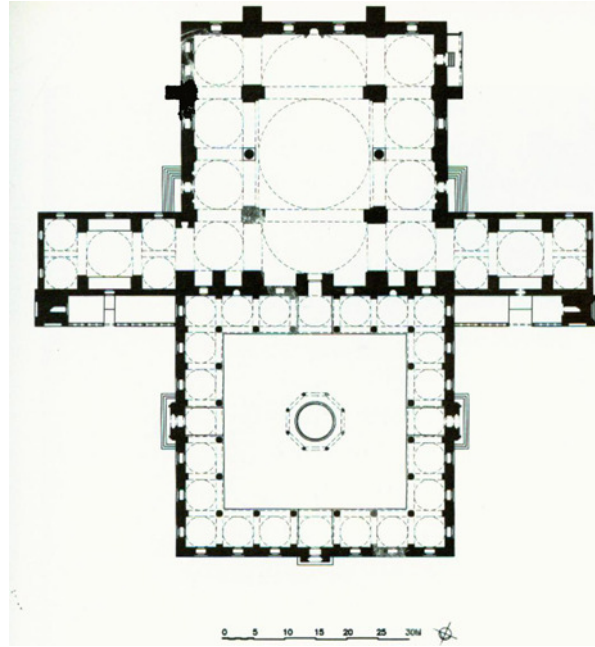
İstanbul'un fethinden sonra Fatih Sultan Mehmet'in inşa ettirdiği (1463 – 1471) Fatih Külliyesi, Osmanlı tarihinin en büyük külliyelerinden biri olarak bilinmektedir. Fatih Külliyesinin camisi, Osmanlı mimarisi cami tipolojisinin Üçşerefeli'den sonraki önemli bir basamağını oluşturmaktadır.

Caminin strüktürel kurgusu, kesin bir modüler sisteme dayanmaktadır. Merkezi kubbe çapının yarısı bir modül olarak alınmış ve cami mekanı 3 x 4 bir modül üzerine kurulmuştur. Üçşerefeli Cami'nin şeması dört modülle kible yönünde geliştirilerek oluşturulmuştur. Osmanlı mimarisinde ilk defa Fatih Camisi'nde yarım kubbe kullanılmıştır. Bu da merkezi plan tasarımına doğru gelişen Osmanlı cami mimarisinde atılan ilk adım olarak değerlendirilmektedir. Bu yüzden İlk Fatih Camisi de, Edirne'deki Üçşerefeli Cami gibi bir geçiş yapısıdır.

Fetihten sonraki dönemde incelenmesi gereken en önemli yapı, II. Bayezid'in 1500 – 1505 tarihleri arasında yaptırdığı büyük cami ve külliyesidir. Bu yapı, Osmanlı mimarisinin gelişiminde önemli bir basamak oluşturmaktadır. Cami, Osmanlı mimarisinde Ayasofya'nın örtü sisteminin ilk kez uygulandığı büyük sultan camisidir. Bu özelliğinden dolayı da Sultan II.Bayezid Camisi, Mimar Sinan'a tarihten gelen birikimleri aktaran yapı olarak değerlendirilmiştir.

²⁵ Sahin: Cami ve kiliselerin içinde tapınmaya ayrılmış olan geniş bölüm, bkz.Hasol D., s.392.

Bayezid Camisi plan şeması (şekil 3.12), Fatih Camisi şemasının ortadaki kubbeye göre simetrik hale getirilmesiyle oluşmuştur. Modüler sisteme dayalı tasarım, Bayezid Camisi planında çok kesin bir şekilde uygulanmıştır. Caminin plan şeması; esas kubbenin yarıçapı bir modül olarak alındığında, plan her iki yönde dört modül içeren bir kareden oluşmaktadır. Plandaki her kare, bir kubbe ya da yarım kubbeyle örtülüdür. Dört karelik merkezi – 18 m çapındaki ana kubbe, kible yönündeki ana sahnın güney ve kuzeydeki iki birimlik bölümlerini iki yarım kubbe, yan sahnın dörder birimini de sekiz kubbe örtmektedir. Caminin kapalı kısmını oluşturan kare büyüklüğündeki alanın



Şekil 3.12. İstanbul Bayezid Camisi Planı (Kuban, 1997,s.53).

ikincisi de avluyu oluşturmaktadır. Bayezid Camisi’nde uygulanan bu kesin geometrik modülasyon, cami mekanına ve avlusuna bir bütünlük kazandırmıştır. Bayezid Camisi’ndeki geometrik oranlara dayalı tasarım, üçüncü boyutta da uygulanmıştır. Büyük kubbe çapının yerden yüksekliğine oranı, yanlardaki küçük kubbe çaplarının yerden yüksekliklerine oranına eşittir. Bu da, yapının tamamında görsel bütünlüğün algılanmasını sağlamıştır (Resim 3.2). Bayezid Camisi, Sinan öncesi Osmanlı cami mimarisinin üzerinde durulması gereken son aşamasıdır ve “klasiğe geçişin simge yapısı” sayılmaktadır (Kuban, 1997, s.56) .

Mimar Sinan Dönemi öncesinde yapılan son sultan camisi, tek kubbeli yapı geleneğini sürdüren Sultan Selim Camisi'dir. Caminin 24.5 metre açıklığındaki kubbesi, doğrudan duvarlara oturmaktadır.

Anadolu'daki 300 yıllık mimari gelişme, Mimar Sinan'la son aşamasına ulaşmaktadır. Kubbenin mekanın tek örtüsü haline gelmesi, bu süreç içerisinde gelişmiş ve bu gelişme, Mimar Sinan'ın tasarımlarıyla sonuçlanmıştır.



Resim 3. 2. Bayezid Camisi İçi (Kuban, 1997,s.53).

3.2.1. Mimar Sinan Dönemi

3.2.1.1. Mimar Sinan

Çoğu araştırmacının tahminlerine göre Mimar Sinan 1490 yılında doğmuş, yüz yaşına yaklaştığı bir sırada, 1588'de İstanbul'da vefat etmiştir (İnan, 1968, s.9). Memleketi Kayseri iline bağlı Geşi nahiyesinin Ağırnas köyüdür. 1512'de Kanuni Sultan Süleyman'ın ilk seferine katılarak Belgrad'a gitmiştir. 1539'da Acem Ali'den boşalan başmimarlığa atanıncaya kadar ordu ile birlikte diğer büyük seferlere de katılarak, sonuçta Anadolu'nun tümüyle İran, Irak, Suriye, Mısır, Balkanlar, Macaristan, hatta Güney Avusturya'yı da yakından tanıyıp inceleme fırsatına sahip olmuştur. Bir istihkamacı olarak pek çok zor ve karmaşık durumun üstesinden gelmeyi başarmış ve bu dönemde mühendislik ve mimarlık bakımından oldukça önemli tecrübeler elde etmiştir (Özer, 1988, s.199).

Sinan'ın içinde yaşadığı 15 – 16. yüzyıllarda İtalya'da gelişen Rönesans ile birlikte D. Bramante (1445 – 1515), Leonardo da Vinci (1452 – 1519), Michelangelo (1475 – 1564) ve Raffaello (1483 – 1520) gibi ünlü sanatçılar Sinan'ın çağdaşlarıdır. Sinan, resim, fresk, heykel gibi sanat alanlarına yönelen çağdaş Avrupalı Rönesans sanatçılarından farklı olarak, İslam felsefesine bağımlı kalarak mimarlık sanatına ağırlık vermiştir. Askerlik mesleğinden gelen tecrübe ve teknik bilgisinin de mimarlık mesleğine kazandırdığı önemli etkileri olmuştur. Bunlar, ordu ile beraber gezerken Yunan, Roma, Bizans, İran, Arap, Selçuk ve Orta Avrupa gibi çeşitli medeniyetlere ait örnekleri görme şansı elde etmesi ve bunları analiz ederek incelemesi, acemi oğlanlar ocağında öğrendiği marangozluk mesleğini geliştirerek, köprü, su işleri, kuşatma kuleleri, istihkamlar gibi askeri yapılardan tecrübe ve teknik bilgiler kazanması şeklinde sıralanabilmektedir. Ayrıca yüksek rütbeli subay sınıfının getirdiği idari güç, disiplin ve organizasyon yeteneğine sahip olması, ileride hassa baş mimarı olarak büyük bir örgütü idare etmesinde etken olmuştur.

Sinan'ın baş mimarlığa getirildiği dönemde; Osmanlı İmparatorluğu bir Türk – İslam devleti olarak ekonomisi ve sosyal yapısı çok güçlü bir devlet konumundaydı. Böyle güçlü bir devletin sanatçısı olarak Mimar Sinan, yaklaşık 50 senelik mimarlık dönemi içinde (Tezkiret – ül Ebniye'ye göre) 364 yapıya imzasını atmıştır (Eriç, 1988, s.113-114).

3.2.1.2. Mimar Sinan'ın Tasarım Anlayışı

Kanuni, İstanbul, Süleymaniye ve bunları görsel bir simgeye dönüştüren Mimar Sinan, Osmanlı tarihinin en ileri çağı olarak kabul edilen 16. yüzyılı en iyi anlatan dört isim olarak kabul edilmiştir (Kuban, 1997, s.1). Sinan'ın mimarisi günümüze dek en çok tasarım açısından araştırma konusu olmuştur. Strüktürel²⁶ açıdan temel özellikler ortaya konmuş, kubbeli örtü varyasyonları konularında araştırmalar yapılmış, Sinan yapılarının cephelerinin genel tasarımı incelenmiştir.

Sinan, eserlerini imparatorluğa, sultana ve İslam dinine bağlanan bir dünya görüşü içinde üretmiştir. Sinan'ın, Hassa Mimarbaşı olarak görev yapması, yaratıcı sanatkarla devlet adamı kimliğini buluşturmuştur.

Kullanılan yapı öğelerinin özgün düzenler içinde bilinçli ve sürekli kullanılışı bir üslubu belirlemiştir. Strüktür düzenleri kubbeye bağlı olarak gelişmiş ve değişik biçim düzenleri içinde kullanılışı, Sinan'ın üslubu için belirleyici olmuştur. Sinan camilerinde bulunan başlıca özellik, simetri ve denge ilkelerine dayanan merkezi planlamadır (Kuran, 1988, s.204).

Sinan, kubbenin strüktürel biçimini koruyarak, kubbeli strüktürün olanak tanıdığı bütün varyasyonları yaşamı boyunca ortaya koymuştur. Kubbe, Osmanlı mimarisinde mekan örtüsünün en önemli örtüsü olmuştur. Sinan'ın tasarladığı yapılarda kubbe, modüler – biçimsel bir örtü ögesi olarak kullanılmıştır. Sinan, “kubbeli çardak” ı strüktürel birim olarak kullanmış ve Şehzade Camii'nin mükemmel simetrisine ilk adımda varmıştır (Kuban, 1988, s.602- 605) .

Sinan'ın üslubu sadece kubbeye bağlı olarak düşünülmemelidir. Mimari öğelerle kurulan denge ve uyum, tasarımlarında önemli bir rol oynamaktadır. Ana kubbe, kubbeler, kemerler, revaklar, pencereler vb., bu hiyerarşinin kurgusu içinde, üslubun niteliğini oluşturan diğer öğelerdir. Mukarnas²⁷ bezemeleri, sütun başlıkları, kemer

²⁶ Strüktür: Bir yapının taşıyıcı bölümü, bkz.Hasol D., s.417.

²⁷ Mukarnas: Düşey bir yüzeyden, üzerinde bulunan daha taşkın bir yüzeye geçmek ve ona bindirmelik görevi yapmak için taş veya tuğladan küçük prizmalar şeklinde, birbiri üzerine oturan bindirmeliklere verilen ad, bkz.Hasol D., s.324.

klişeleri²⁸, silmeler, korkuluklar, çini kaplamaları, boyalı bezemeler ve ahşap işçiliği, ikincil üslup öğeleri olarak tasarımı tamamlamaktadır (Ödekan, 1988, s.513-519).

3.2.1.3. Mimar Sinan'ın Eserlerinde Modülerlik

Osmanlı Klasik Dönem Mimarlığı'nın en büyük temsilcisi olan Mimar Sinan, yapılarında örtü ögesinin – kubbe'nin – belirlediği bir üslup geliştirmiştir. Bu üslupta, caminin boyutları, düşeyde ve yatayda, merkezi baldaken²⁹ baz alınarak belirleniyordu (Kuban, 1988, s.596). (Şekil 3.13., 3.14)

Osmanlı'nın Klasik Dönemi ile Rönesans Dönemi eşzamanlıdır ve her ikisinde de merkezi mekan ve kubbe önemli rol oynamıştır. Rönesansta biçim konstrüksiyona tercih edilmiş, Osmanlı'da ise konstrüksiyondan kaynaklanan bir biçim ve estetik anlayışı hakim olmuştur. Rönesansta tüm ölçüler plan aşamasında karar veriliyor, düşey ölçüler, oranlama sistemleri ile yatay ölçülerden hesaplanarak bulunuyordu. Sinan'ın camilerinde ise boyutlar, ayakta duran, namaz kılan insanın ölçülerine göre düşeyde belirlenmiş, pencere ve kapılar insan boyutlarına göre düzenlenmiştir (Kuban, 1988, s.620). Bazı araştırmacılar Sinan'ın kompozisyon ve konstrüksiyon kurallarını belli bir sisteme bağlamış olması gerektiğini, ancak bu şekilde farklı yerlerde yapılan pek çok yapıyı aynı anda denetleyebildiğini savunmuşlardır (Söylemezoğlu, 1988,s.262).

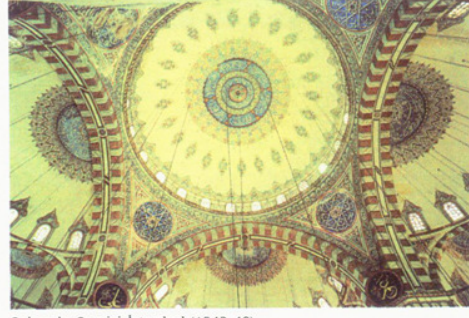
Arpat, Osmanlı camilerinin düzenleme ilkelerini modül ve sembolik rakam ve sayıların kullanımı olmak üzere iki grupta toplamış ve bu görüş doğrultusunda Şehzade, Süleymaniye ve Sultanahmet camilerinin analizlerini yapmıştır. Buna göre metrik sistemde saptanan ölçüler arşın, boğum ölçülerine çevrilmiş ve elde edilen sayılar çarpanlarına ayrılarak sayısal araştırma yapılmıştır. Şekil 3.15'de Arpat'ın Süleymaniye Camii planının bir bölümünde ve şekil 3.16.'da Rüstem Paşa Camii'nde uyguladığı modül analizleri görülmektedir.

²⁸ Klişe: Üzerine kabartma resim veya şekil çıkarılmış maden levha,kalıp; bkz. M.Larousse, c.11,s.346.

²⁹ Baldaken: Yapıların üzerine gelen saçak, tavan; bkz.Hasol D., s.70.



Mihrimah Sultan Camisi, Üsküdar (1540?-48).



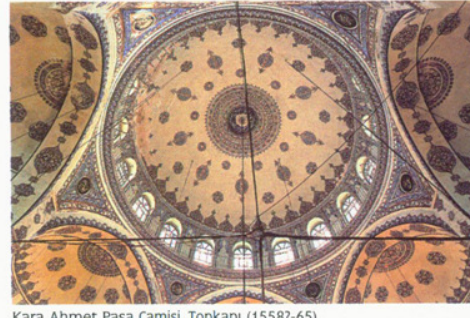
Şehzade Camisi, İstanbul (1543-48).



Süleymaniye Camisi, İstanbul (1550-57).



Sinan Paşa Camisi, Beşiktaş (1555).



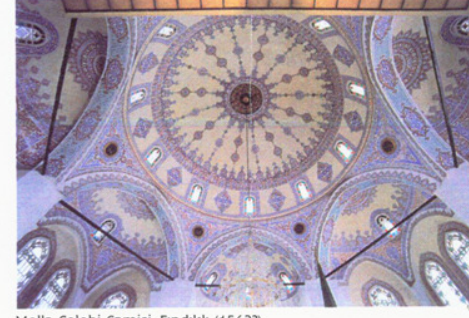
Kara Ahmet Paşa Camisi, Topkapı (1558?-65).



Rüstem Paşa Camisi, Tahtakale (1562?).



Mihrimah Sultan Camisi, Edirnekapi (1562?-65).



Molla Çelebi Camisi, Fındıklı (1562?).

Şekil 3. 13 Sinan Camileri'nden Kubbe Örnekleri 1 (Günay R., 2002,s.155).



Semiz Ali Paşa Camisi, Babaeski (15657).



Süleymaniye Türbesi, İstanbul (1567).



Selimiye Camisi, Edirne (1568-75).



Atik Valide Camisi, Üsküdar (1570-79).



Sokollu Camisi, Kadirga (1572).



Sokollu Camisi, Azapkapı (1577).



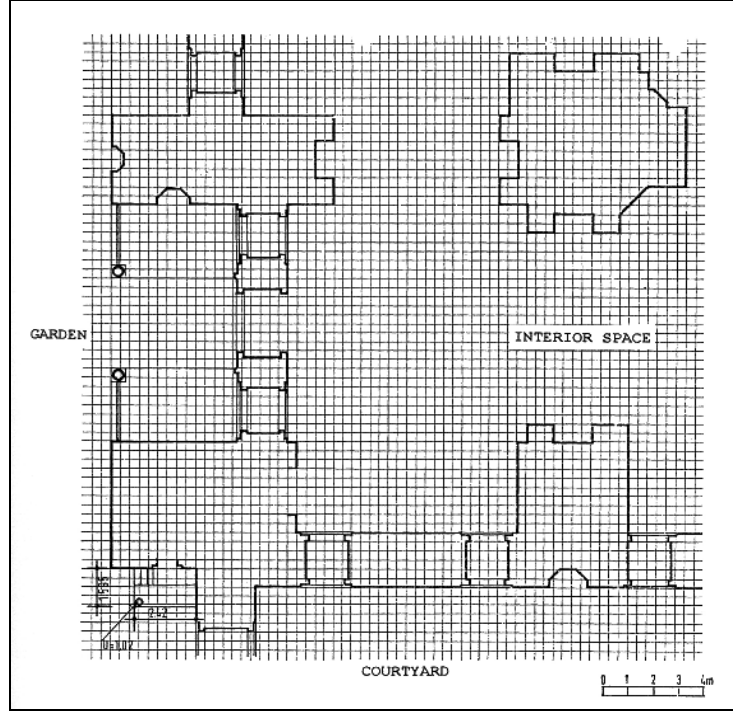
II. Selim Türbesi (1577).



Nişancı Mehmet Paşa Camisi, İstanbul (1584-88).

Şekil 3. 14

Sinan Camileri'nden Kubbe Örnekleri 2 (Günay R., 2002,s.155).



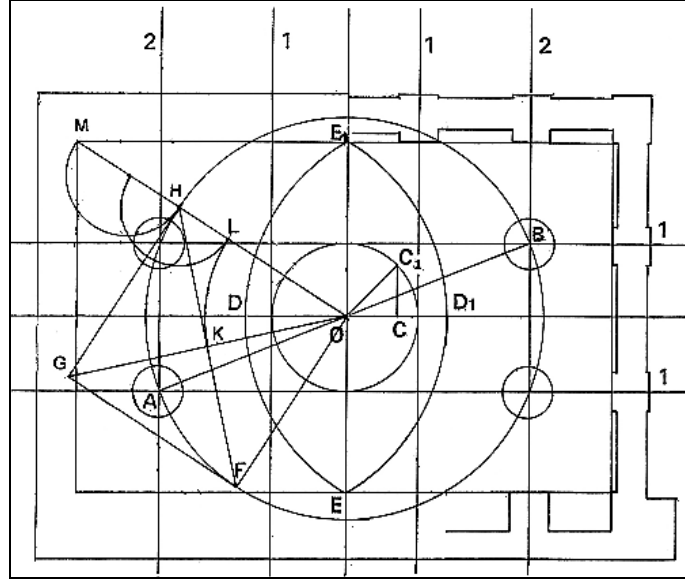
Şekil 3. 15. Süleymaniye Camii, Modüler Plan - Çizim: Şükrü Yüksel (Arpat, 2004, s.67).

Bunun yanında, tüm Klasik Dönem camilerinde, yarıçapı 3 arşın veya katları olan bir dairenin içine çizilen sekizgenin üretilmesiyle oluşturulan modüler ağ uygulandığını söylemektedir.

Ayrıca Sinan'ın eserleri olan Beşiktaş Sinan Paşa, Şehzade ve Mihrimah camilerinde $3 \times 3 = 9$ arşın modülü kullanılmıştır. Ana modül olan 9 arşın, cephelerde yapının kat silmeleri ve kubbe saçakları gibi bölümlerini belirliyordu. Arpat ayrıca, boyutların oluşturulmasında, modülün yanı sıra ebced³⁰ hesabı ve sayı sembolizmine dayanan rakamların kullanıldığını, Sinan'ın Şehzade camisinde “Şehzade”nin ebced hesabı karşılığı olan 322, Süleymaniye’de “Süleymaniye’nin karşılığı olan 191, bu iki caminin şadırvanlarında da kendi adının karşılığı olan 161 sayılarını kullandığını belirtmektedir. (Arpat, 1984, s.40). Kılıç Ali Paşa (1580) ve İvaz Efendi (1585) camilerinde yaptığı analizlerde, metrik sistemde saptadığı ölçüleri, arşın ya da boğum ölçü birimine çevirerek çarpanlarına ayırmış ve sayı sembolizmine ait değerleri tesbit etmiştir. Kılıç Ali Paşa Camisi’nde modül olarak sembol sayılarla, 5.9628476 boğum olan 0.1882615 m. Ölçüsündeki modülle, caminin diğer ölçülerini belirlemiştir. İvaz Efendi Camisi’nde ise kenarı 41 sayısı ile ifade edilen kare modül yardımıyla ölçüleri belirlemiştir (Arpat, 1986, s.69). Arpat, 19 (Besmele), 66 (Allah), 92 (Muhammed),

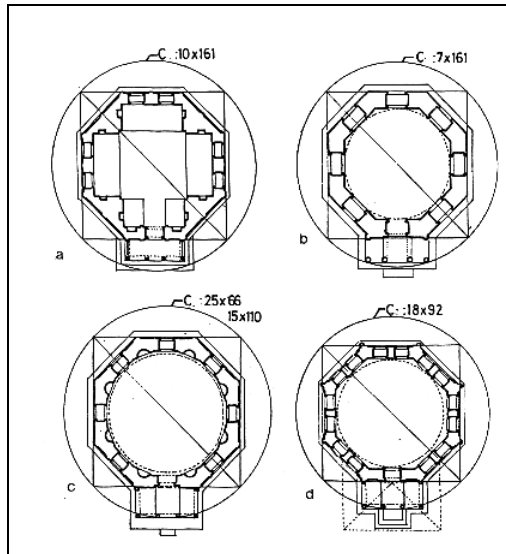
³⁰ Ebced: Her harfi bir rakamın karşılığı olan, Arap harfleriyle yazılı bir hesap dizgesi, bkz. Hasol D., s.154.

110 (Ali), 161(Sinan) vb. gibi sembolik sayıların katları veya alt katlarının boyut belirlemede kullanıldığını ve bu sayıların zaman zaman Fibonacci serisinin sayılarıyla çakıştığını söylemektedir (Arpat, 1991, s.127).



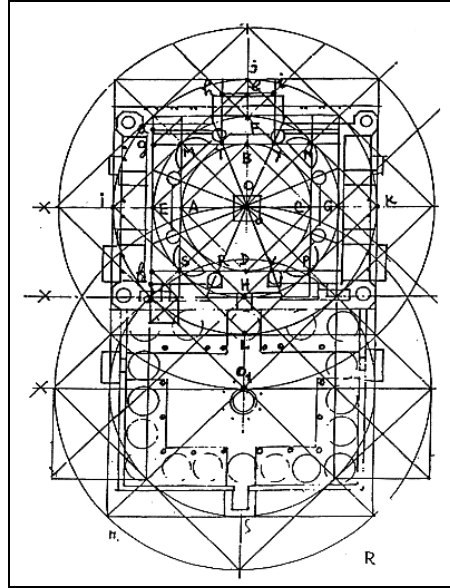
Şekil 3. 16. "Rüstem Paşa Camii'nin Geometrisi" (Arpat, 2004, s.89).

Ayrıca, 16. yy. Osmanlı türbeleri üzerinde de çalışmalar yapan Arpat, uyguladığı oran sistemleri sonucunda türbelerde bazı sembol sayıların modül olarak kullanıldığını söylemektedir (Şekil 3.17).



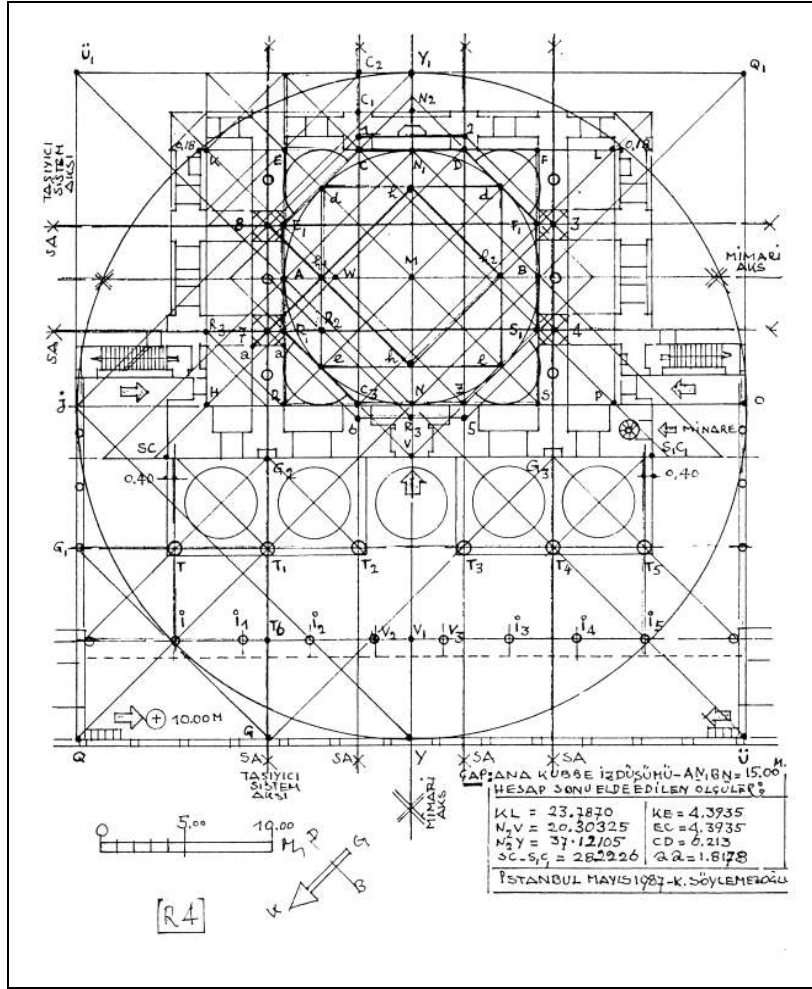
Şekil 3. 17. 16.yy. Osmanlı Türbeleri'nde Modül (Arpat, 2004, s.48).

XVI. yy. Türk mimarisinde Tasarım ve çizim esasları hakkında araştırmalar yapan Cantay'a göre Osmanlı klasik dönem mimarisinde 0.55 m., ortak birim boyut (modül) olarak kullanılmıştır. 0.55 m. modülü, 0.733332 m. olan zirâ değerinin 6'lı kuruluşu içerisinde 18 parmak değeri olmakta ve bu değerin, Sinan'ın eserlerinden Süleymaniye, Edirne Selimiye ile Şehzade Mehmet Camii'nin bazı bölümlerinde modül olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca Mimar Sinan'ın Süleymaniye Camii avlu kapısı ve Edirne Selimiye Camii'nde, eksende düşey olarak kullanılan 36 derecelik gönye metodunu kullandığı belirtilmektedir. Ölçülerde katsayı olarak yer alan 4, 5, 7, 8, 9, 12, 19, 33, 40, 70, 99 gibi sayıların estetik değerler, teknik bilgi ve yetkinlik faktörlerini taşıdığı ve İslam dini ile ilgili kutsal boyutları ortaya koydukları ve 6 ile 8 'in katları olan 12,16,18,24 gibi sayıların da İslam dinine bağlanan sayılar oldukları açıklanmıştır. Ayrıca, Klasik Dönem Osmanlı mimarlığının oran sistemine dayandığını savunan Aptullah Kuran'ın, Konya – Karapınar II. Selim Camisi'nin (1563 – 64) plan, kesit ve görünüşleri üzerinde yaptığı oran analizleri, Osmanlı mimarlığının tasarım ve çizim esaslarını ortaya koyması açısından ilk önemli çalışmalardandır. (Cantay, 1986, s.54-60).



Şekil 3. 18. Selimiye Camii (1568-1574) Planında Geometri - Kemali Söylemezoğlu (Arpat, 2004,s.63).

Söylemezoğlu'nun Rüstem Paşa (1561 – 62) ve Selimiye camilerinin (1569 – 75) mevcut rölöveleri üzerinde yaptığı quadratur sistemi ile geometrik oran analizleri de bu konuda yapılmış önemli çalışmalar arasındadır. Söylemezoğlu, hesap yoluyla elde edilen boyutların rölövelerdeki boyutlara çok yakın olduğunu belirtmiştir



Şekil 3.20. Rüstem Paşa Camii Planında Oran Analizi (Kemali Söylemezoğlu).

Birçok araştırmacı, Mimar Sinan 'ın ilk anıtsal eseri olan ve Osmanlı Klasik Dönemi'nin öncüsü sayılan Şehzade Mehmet Camii'ndeki oran ve modülerlik konularında çalışmalar yapmıştır. Şehzade M. Camii, mükemmel uyum, denge ve simetrisiyle Osmanlı mimarlık tarihinde üzerinde durulması gereken önemli yapılarıdır. Mimar Sinan'ın çiraklık eseri olarak kabul ettiği caminin, Osmanlı'da modül kullanımı, Sinan'ın eserlerinde modülerlik ve tasarım anlayışı açısından birçok konuya açıklık getireceği düşünülmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ŞEHZADE MEHMET CAMİİ'NİN MODÜLERLİK AÇISINDAN İNCELENMESİ

4.1. Şehzade Mehmet Camii

A) Şehzade Mehmet Camii'nin Tarihçesi

Kaynaklarda Şehzade Mehmet Camii'nin yapımına dair farklı bilgiler bulunsa da İbrahim Peçevi, Kanuni Sultan Süleyman'ın , 1542 yılında çıktığı Estergon Seferi'nden İstanbul'a dönerken Edirne dolaylarına geldiğinde, Manisa sancakbeyi olan Şehzade Mehmet'in ölüm haberini almasıyla cenazenin getirtilmesini istediğini ve yapımına daha önce başlanmış olan caminin kible tarafına gömülerek daha sonra caminin Şehzade Mehmet adına tamamlandığı belirtmektedir. Tezkiretü'l Bünyan'da caminin Şehzade Mehmet için yapıldığı ve inşaata başlama tarihinin Haziran 1543 olduğu söylenmektedir. Şehzade Mehmet Camii'nin Farsça kitabesine göre, camii, H. 955, M. 1548 yılında tamamlanmıştır (Kuban, 1997, s.64).

Mimar Sinan'ın **Sai Çelebi**'ye yazdırdığı, **Tezkiret-ül Ebniye**'de Sinan'ın ağzından yapı ile ilgili şu bilgiler bulunmaktadır:

“ Kanuni Sultan Süleyman'ın kendisini Mimarbaşı yaptıktan sonra Şehzade Mehmet için cami yapmasını buyurur. Bunun üzerine Sinan yüksek, büyük bir cami resmi yapar. Hükümdarın huzuruna götürdüğünde, hükümdar bir hayli şaşırır ve Mimar Sinan çok dikkatli bir şekilde Şehzade Camii inşa eder. Bunun üzerine uzun süre çalıştığı eser tamamlanır ve Kanuni, Sinan'a iltifatlar ederek, ihsanlarda bulunur”(Meriç, 1965, s.58).

Evliya Çelebi de Seyahatnamesi'nde, Şehzade Mehmet, cami ve inşa tarihi hakkında bilgiler vermiş, caminin İstanbul'un tam ortasında, düz ve geniş bir meydana olduğunu söylemiş, “kıymeti ölçülemeyen” bu caminin tüm mimari öğeleri üzerinde detaylı açıklamalar yapmış ve övgülerde bulunmuştur :

“Bu camiinin avlusu çok sanatlıdır. Dört tarafında sofalar üzerinde çeşitli direkler ve renkli taşlarla bezenmiş tak ve kemerler üzerinde kubbeleri vardır. Dört tarafında dış

avluya bakan pencereleri vardır. Avlunun ortasında yuvarlak bir havuz tatlı bir su ile ağız ağıza dolu olup etrafındaki çeşmelerden cemaat abdest tazeler. Bu havuzun üzerinde sekiz sütun üzerine oturtulmuş yüksek boylu bir kubbe vardır ki, Bağdad fatihi Dördüncü Sultan Murad yaptırmıştır (Resim 4.1, 4.2).



Resim 4. 1. Şehzade M. Camii Avlusu'nda Şadırvan .



Resim 4. 2. Şehzade M. Camii Avlu Revakları, Kuzey Duvarına Doğru Bakış .

Bu camii üç tarafından bir at menzili büyük meydan avlusu içinde çok çeşitli ağaçlarla süslü bir avlu vardır ki (resim 4.3., 4.4.), sol tarafında büyük bir çınarın gölgesinde (Şeyh Ali Tabli) hazretleri gömülüdür. Değerli sahabelerdendir. Hazret-i Eba Eyyübel-Ensari ile gelip o harpte tabl çalarken şehid olmuş ve buraya gömülmüştür” (Evliya Çelebi, 1969, s.167-170).



Resim 4. 3. Şehzade M. Camii Kuzey Cephesi ve Bahçesi



Resim 4. 4. Şehzade M. Camii Doğu Cephesi ve Bahçesi .

B) Şehzade Mehmet Külliyesi'nin Konumu

Şehzade Mehmet Külliyesi, Mimar Sinan'ın inşa ettiği ilk sultan külliyesidir ve cami, medrese, tabhane³¹, ahırlar, sıbyan mektebi, imaret ve Şehzade Mehmet'in türbesinden oluşmaktadır. Daha sonraki yıllarda külliye bütünlüğüne, Rüstem Paşa, İbrahim Paşa, Şehzade Mahmut, Hatice Sultan, Fatma Sultan, Destari Mustafa Paşa

³¹ Tabhane: Seyahat edenlerin bir külliyyede parasız olarak kısa süreli konuk edildikleri yer; bkz.Hasol D., s.432.

Türbeleri eklenmiştir. Ayrıca külliye'nin 1916 yılında yıktırılan bir de sebili bulunmaktaydı (Eralp, 2004, s.8).

Külliye, İstanbul ili Eminönü ilçesi, Şehzadebaşı'nda, Beyazıt'ı Edirnekapı'ya bağlayan Şehzadebaşı Caddesi üzerindedir. Fatih ve Bayezid Külliyelerinin arasında, Marmara Denizi ve Haliç'in görülebildiği yüksekçe bir düzlükte kuruludur (Şekil 4.1, Resim 4.5., 4.6).



Resim 4. 5. Şehzade M. Camii Genel Görünüm (Kuban, 1997, s.65).

Mimar Sinan, Şehzade M. Külliyesi'nde paralel iki eksen kullanmıştır. Ana eksen olarak belirlenen eksenlerden biri üzerine merkezi kubbe, dört yarım kubbe kuruluşlu, revaklı avlulu, iki minareli cami inşa etmiş, doğudaki paralel eksene de sosyal içerikli yapıları ve medreseyi yerleştirmiştir. Bu yapılar, külliye avlusu ile Bozdoğan Kemerinden gelen su yolu arasına inşa edilmiştir (Eralp, 2004, s.9).



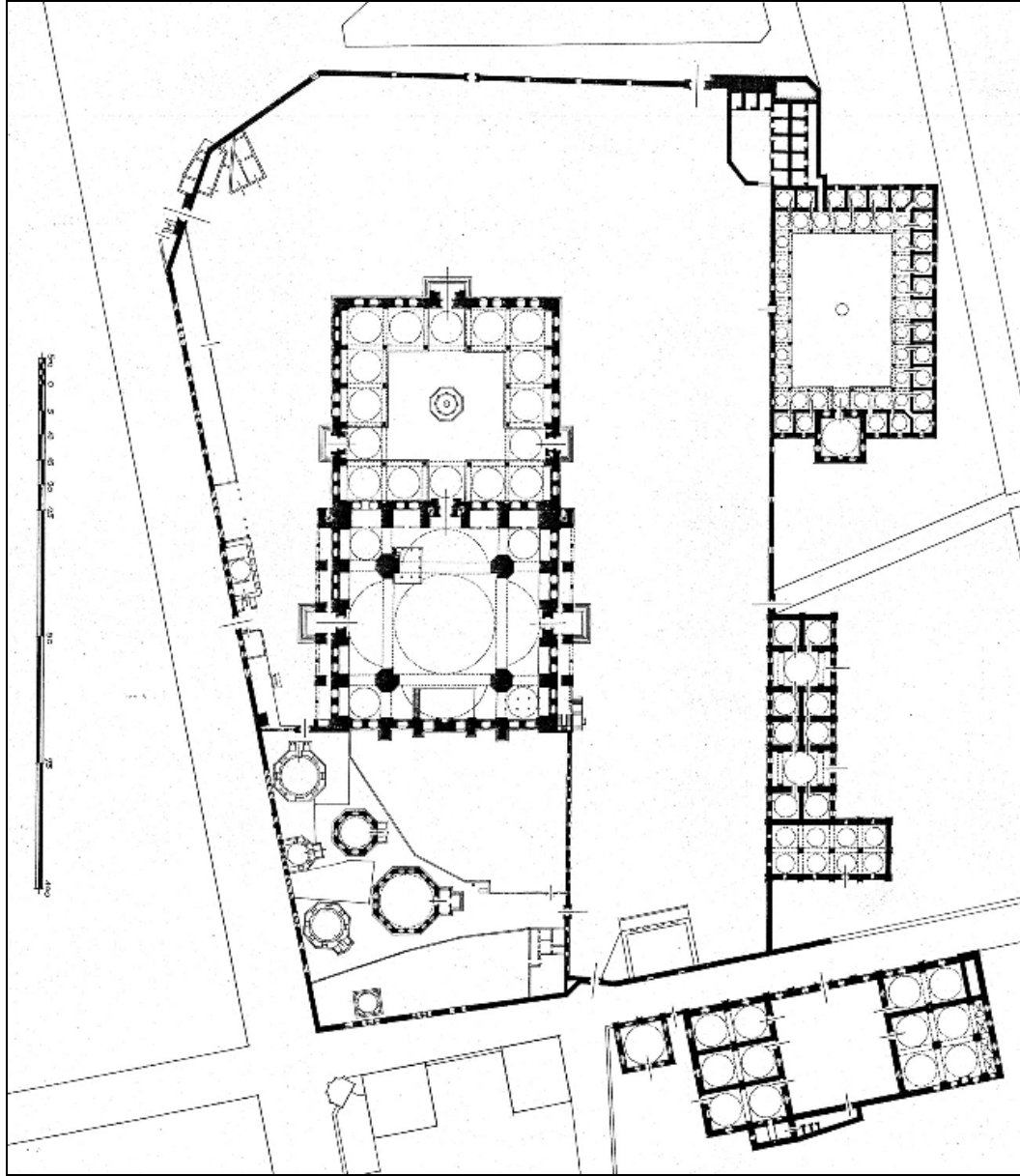
Resim 4. 6. Şehzade M. Camii, Şehzadebaşı Caddesi (Batı Cephesi) Görünümü .



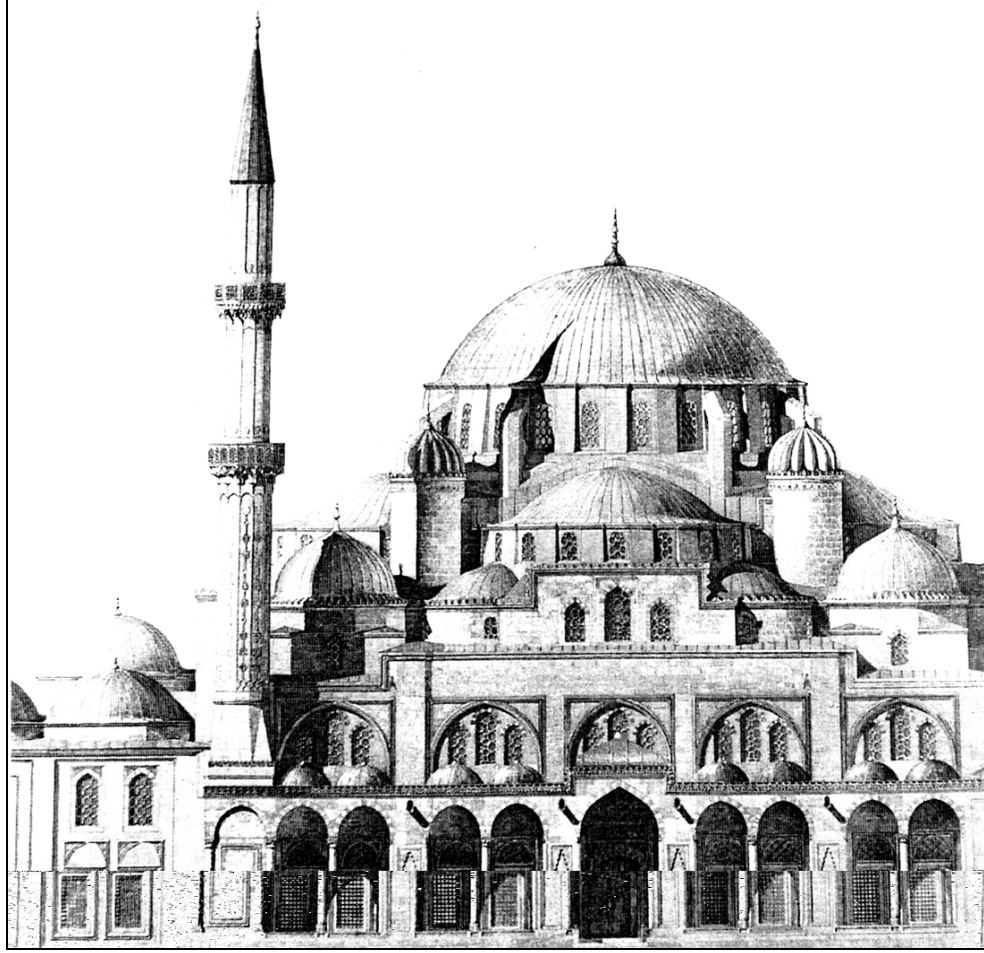
Resim 4. 7. Şehzade M. Türbesi



Resim 4. 8. Şehzade Mehmet Külliyesi Sosyal Yapıları



Şekil 4.2. Şehzade Mehmet Külliyesi Vaziyet Planı (Ali Saim Ülgen'den)

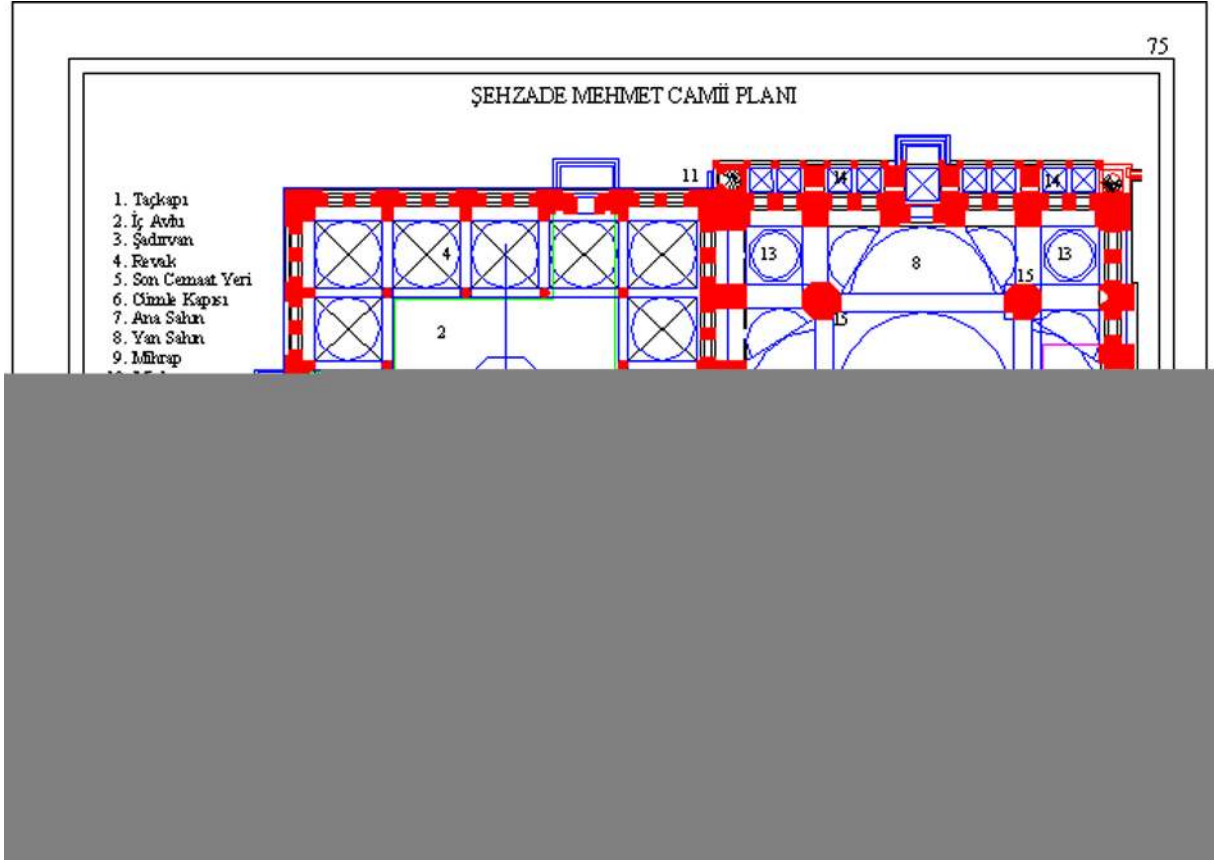


Resim 4. 9. Şehzade Mehmet Camii Revaklı Yan Cephe (Kuban, 1997, s.68).

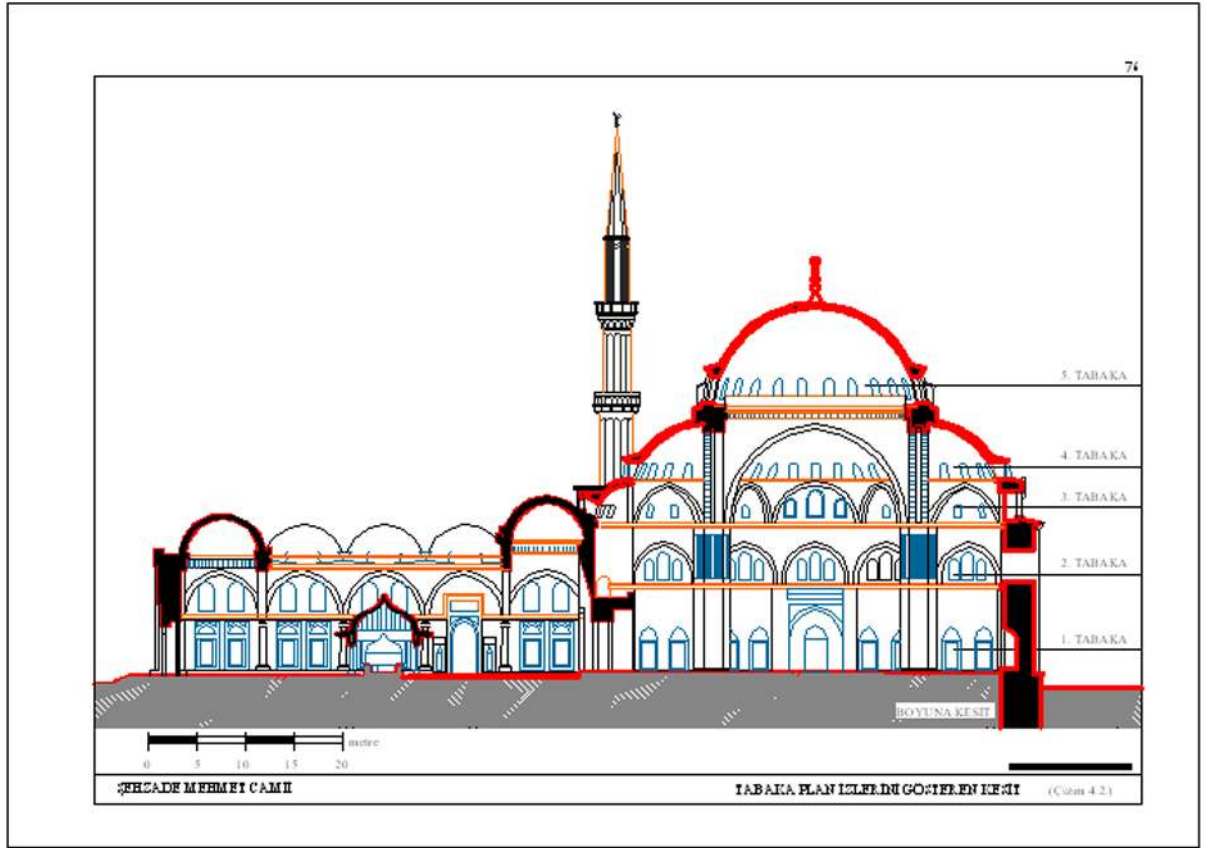
Şehzade Mehmet Camii, 16. yüzyıl Osmanlı cami mimarisine yeni anlayışlar katmıştır. Camideki dış mimari, daha önceki örneklerde görüldüğü gibi duvarlarla değil arkatlarla³³ çevrilmiş, Sultan Selim ve Bayezid camilerinde görülen camiye bitişik tabhaneler ortadan kalkmış, yapı bütünlüğünü bozacak ekler ayıklanmış, minareler, büyük kubbenin etkisini arttıracak bir konuma getirilmiş ve ana kütle ile bütünleşmiştir (Resim 5.9.). Daha önce Osmanlı mimarisinde görülmeyen bu değişiklikler, Osmanlı klasisizmine öncülük eden faktörler olarak gösterilmektedir. Bu yüzden Şehzade Mehmet Camii, büyük kubbeli camilerin tarihinde önemli bir aşama ve Türk mimari tarihinde bir dönüm noktası olarak anılmaktadır (Kuban, 1997, s.71-73).

³³ Arkat: Sıra kemerler; bkz.Hasol D., s.49.

ÇİZİM 4.1.



ÇİZİM 4.2.

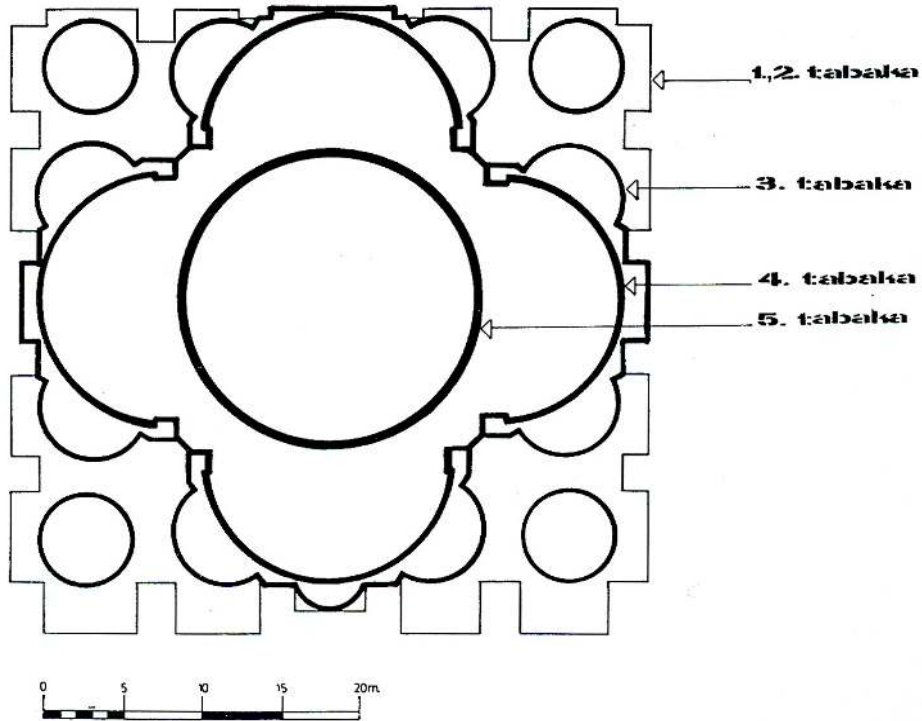


4.1.1. Şehzade Mehmet Camii'nin Mimari Tasarımı

a) Plan Tasarımı

Şehzade Mehmet Camii'nin ana iskeleti, kubbeler, kemerler, masif ayaklar ve duvarlardan oluşmaktadır. Cami, kare planlı iç mekanı ile yine kare planlı şadırvanlı revaklı avlu ve bunların bitiştği köşelerde bulunan iki minareden meydana gelmektedir³⁴.

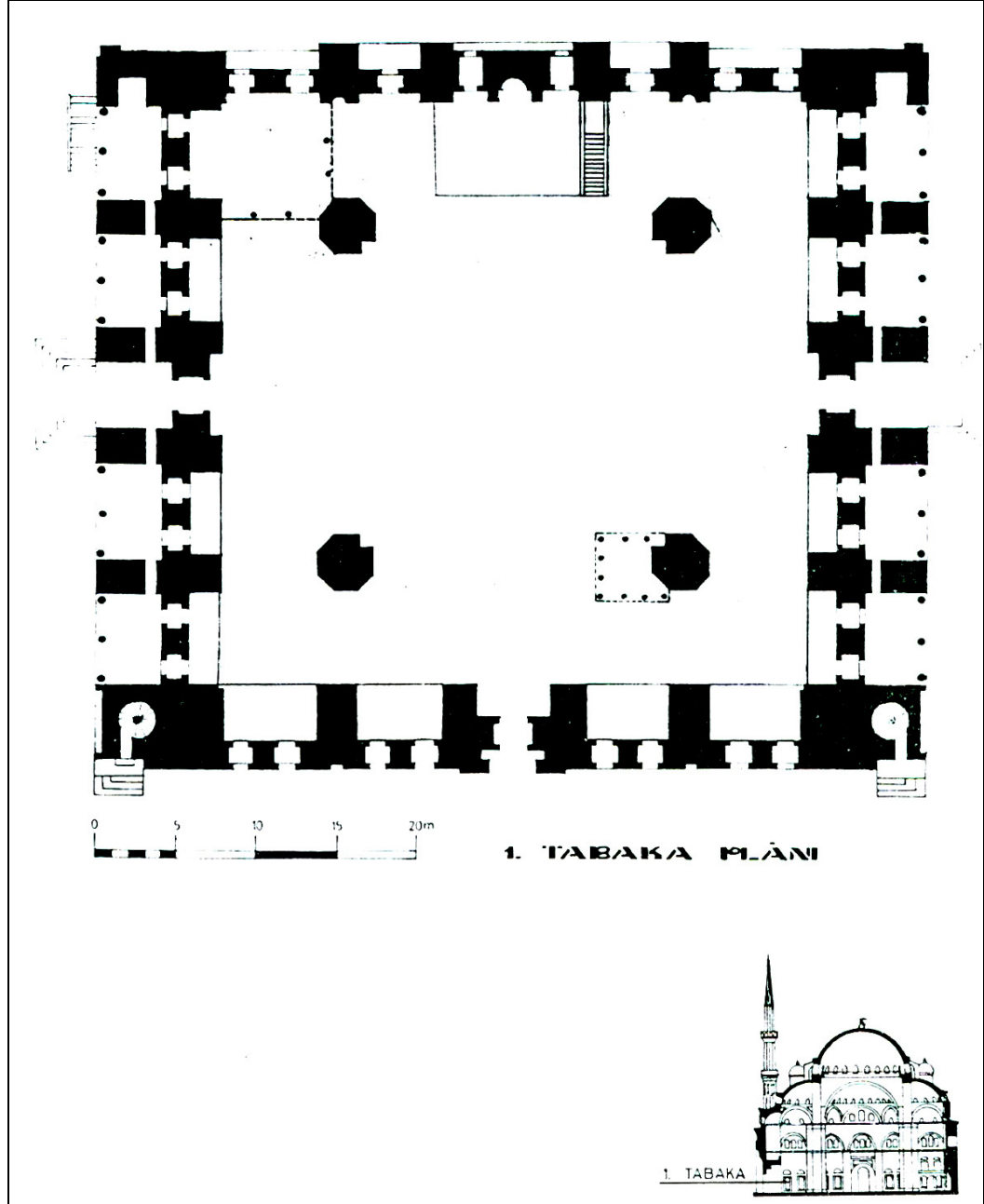
19 metrelik kubbe çapı ve 37 metrelik kubbe kilidi yüksekliğiyle, Şehzade M. Camii tasarımı, Sinan'ın, iç ve dış biçimlenişinde kubbeli yapının merkezi planlı ideal şemasını gerçekleştirerek ulaştığı ilk aşamadır. Orta sahnın, pandantifli³⁵ bir kubbe ile örtülü kare bir çardaktır. Örtü, yarım kubbelerle desteklenmiş, plan karesinin köşeleri bağımsız kubbelerle örtülüdür. Örtünün eğriselliği ile planın doğrusallığının birleştirilmesi problemi, pandantifler, küre yaylarından oluşan geçit öğeleri ve mukarnas dizileriyle çözülmüştür (Kuban, 1997, s.69).



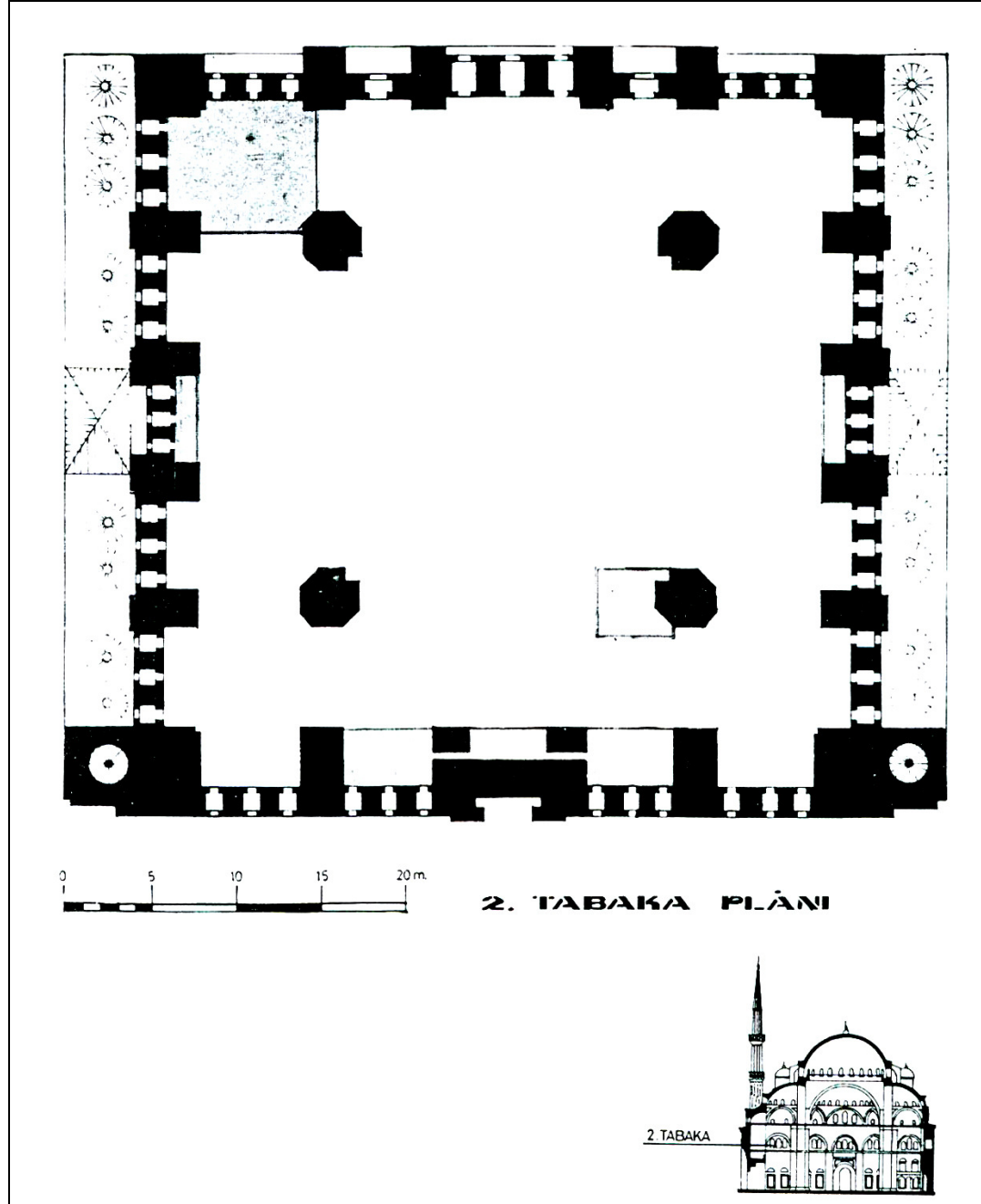
Çizim 4. 3. Tabaka İzlerini Gösteren Plan Şeması (Hulusi Güngör'den)

³⁴ Cami bölümleri Çizim 4.1.'de ve caminin tabaka plan izlerini gösteren kesit, çizim 4.2.'de 'dir.Çizim 4.3,4.4,4.5,4.6,4.7,4.8 'de tabaka planları gösterilmiştir.

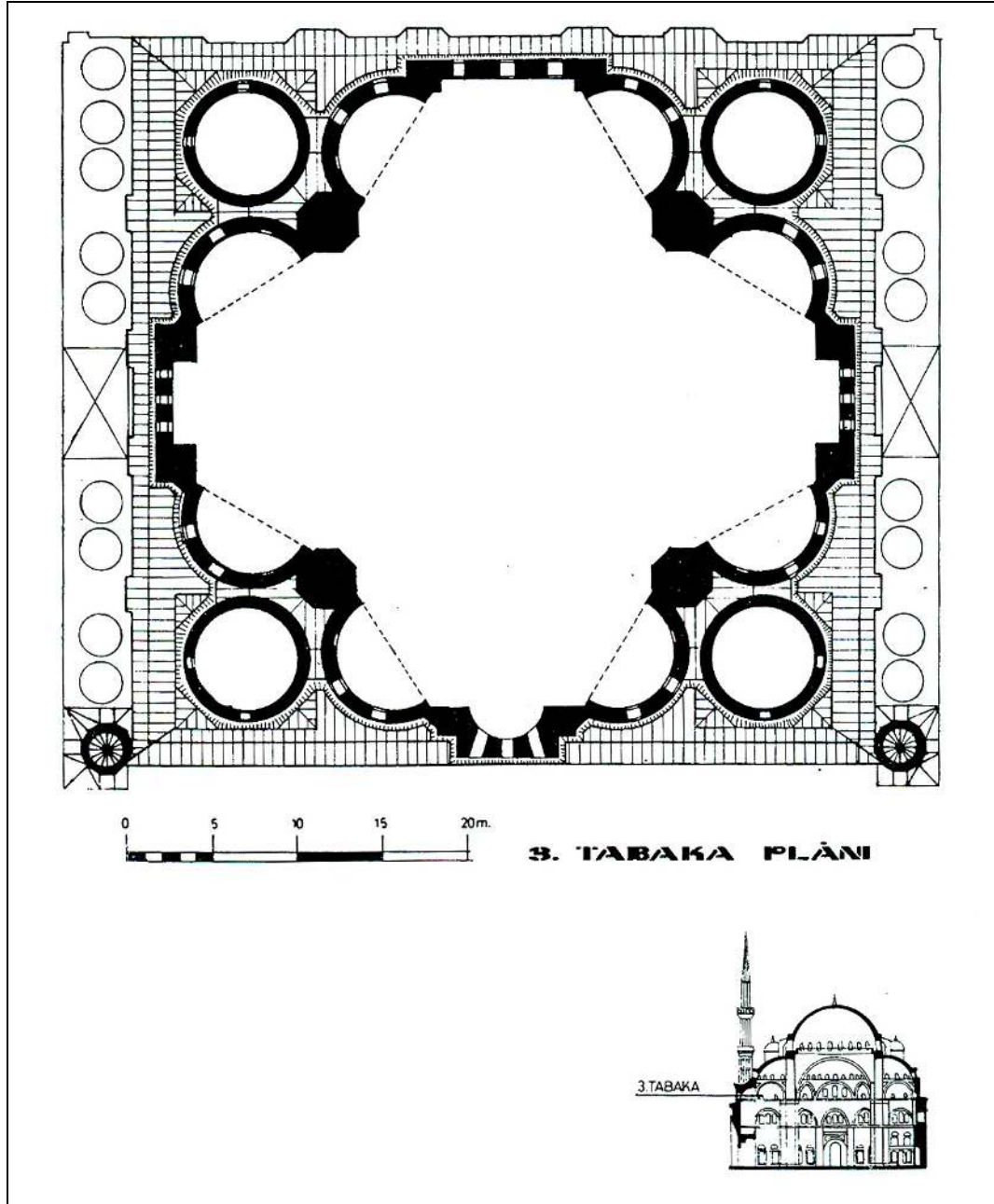
³⁵ Pandantif: Bir kubbeyi taşıyan kemerler ile kubbe kaidesinin arasını kapatan ve kare bir plandan kubbenin dairesel kaidesine geçmeyi sağlayan küresel üçgen; bkz. Hasol D., s.346.



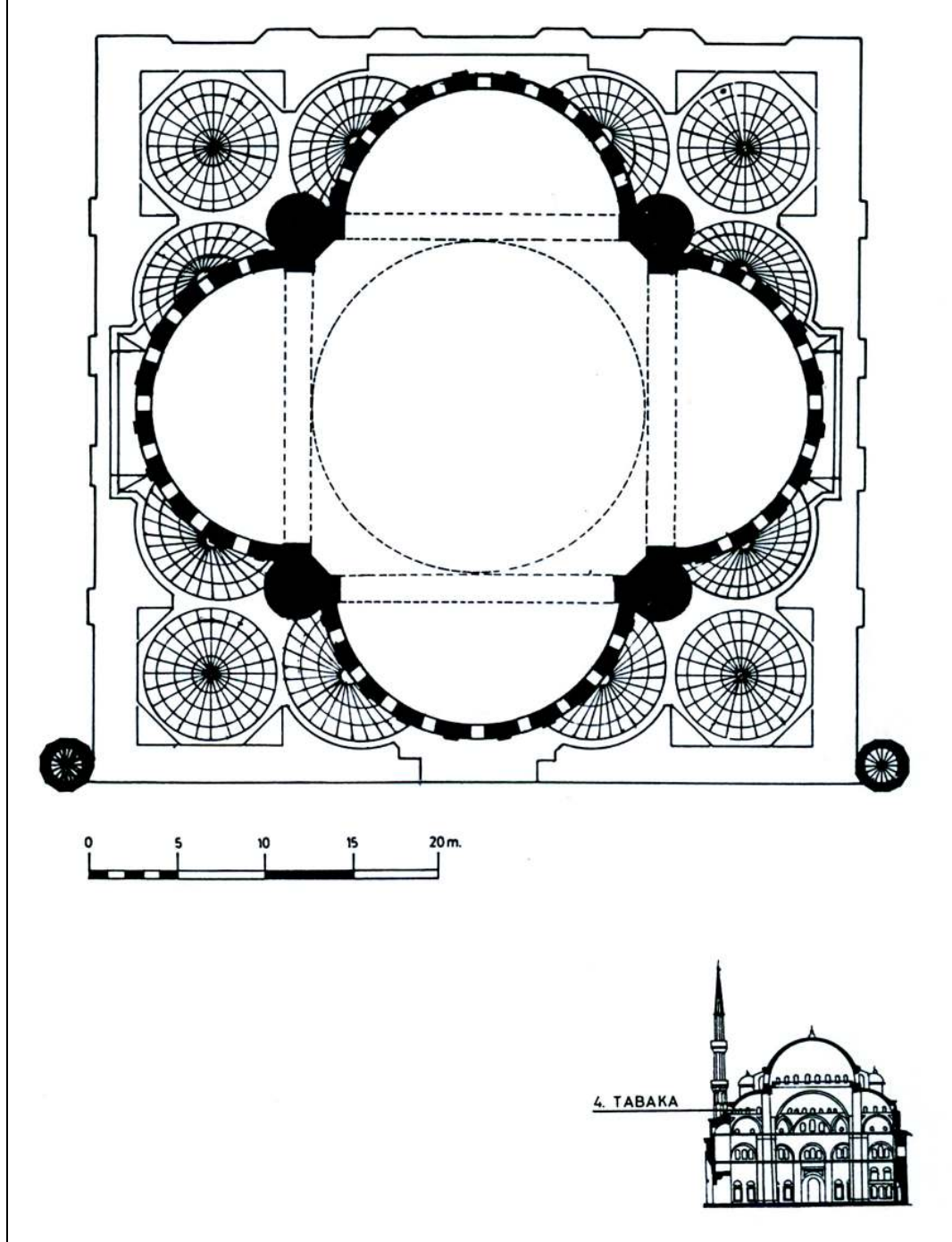
Çizim 4. 4. Şehzade M. Camii 1. Tabaka Planı (Hulusi Güngör'den)



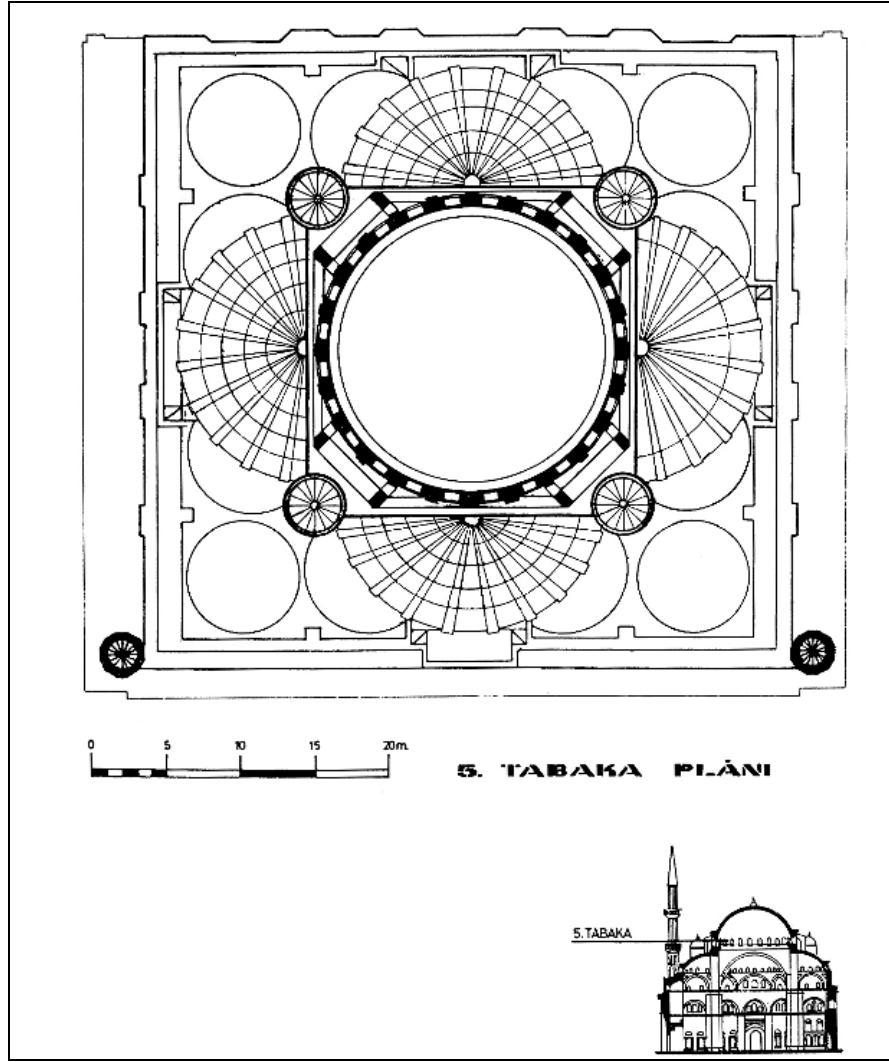
Çizim 4.5. Şehzade M. Camii 2. Tabaka Planı (Hulusi Güngör'den)



Çizim 4. 6. Şehzade M. Camii 3. Tabaka Planı (Hulusi Güngör'den)



Çizim 4. 7. Şehzade M. Camii 4. Tabaka Planı (Hulusi Güngör'den)



Çizim 4. 8. Şehzade M. Camii 5. Tabaka Planı (Hulusi Güngör'den)

4.1.1.1. Cami İç Mekan Tasarımı

Caminin toplam 1640.65 m²'lik iç mekanı, 40.58 x 40.43 m. ölçülerinde, kare planlıdır. Zeminden kilit taşına kadar yüksekliği 35.98 m. olan merkezi kubbe, yaklaşık 18.70 m. çapındadır. Yarım kubbeler 24.85 m., köşelerdeki kare mekanlar 5.71 x 5.71 m. ölçülerinde ve bu mekanları örten köşe kubbelerin yükseklikleri 19.00 m. yüksekliğindedirler (Sönmezer, 2002, s.22).

Çizim 4.9.'da caminin iskelet modelini açıklayan şemada ve resim 4.10'da da görüldüğü gibi, iç mekanda merkezi kubbe, dört serbest paye³⁶ üzerine atılan kemerlere pandantiflerle oturmaktadır. Merkezi kubbeye dört yönde katılan yarım kubbeler ve her iki yanlarında yer alan eksedralarla³⁷, orta hacim ana eksenler üzerinde dört yöne doğru

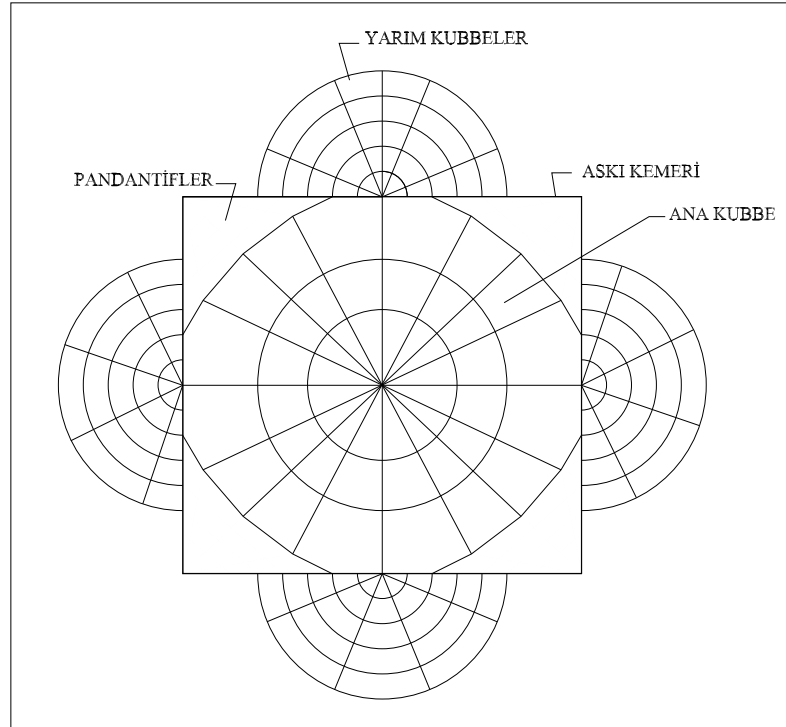
³⁶ Paye (filayağı): Eski taş yapılarda görülen çok yüksek ve kalın kâgir ayak; bkz. Hasol D., s.170.

³⁷ Eksedra: Camilerde yarım kubbelerin iki ya da üç yanında küçük yarım kubbelerle yapılmış ekleme mekan; bkz. Hasol D., s.156.

genişlemektedir. Örtü sistemi, köşelerde sekizgen kasnaklara oturan küçük birer kubbe ile tamamlanır ve serbest payelerden birbirlerine ve duvar payelerine atılan geniş kemerlerle taşınır. Merkezi kubbeyi taşıyan serbest payeler, dışarıda kubbe kasnağına kadar daire planlı ağırlık kuleleri³⁸ biçiminde yükselerek dilimli birer kubbe ile örtülürler (Sönmezer, 2002, s.19).

Şehzade M. Camii, bezemesel yaklaşım açısından kendine özgü bir yapı olarak değerlendirilmektedir. Bu cami ile dış görünüşte sadelik prensibinin dışına çıkmıştır. Sinan, camide süslemeye oldukça yer vermiş, detaylı kornişler³⁹, friz⁴⁰, tepelikler ve renkli taşlar kullanmıştır. Cephede süslemenin ana malzemesi taştır.

Camide, kapı ve pencerelerde ahşap bezeme; merkezi kubbe, pandantifler, köşe kubbeleri, pencere kenarları gibi daha birçok kısmında ise kalemîşi süslemeler görülmektedir. Genellikle bitkisel ve geometrik tarzda bezemeler kullanılmıştır.



Çizim 4. 9. Şehzade M.Camii İskelet Modelini Gösteren Şema (Ali Zaimler)

³⁸ Ağırlık kulesi: Büyük kubbelerin açılma kuvvetini karşılayarak dengeyi sağlamak amacıyla, kubbe kemerlerini taşıyan ayaklara bir ağırlık daha eklemek için bunların üzerine kurulan, içi dolu ya da kısmen boş, taş kule; bkz. Hasol D., s.26.

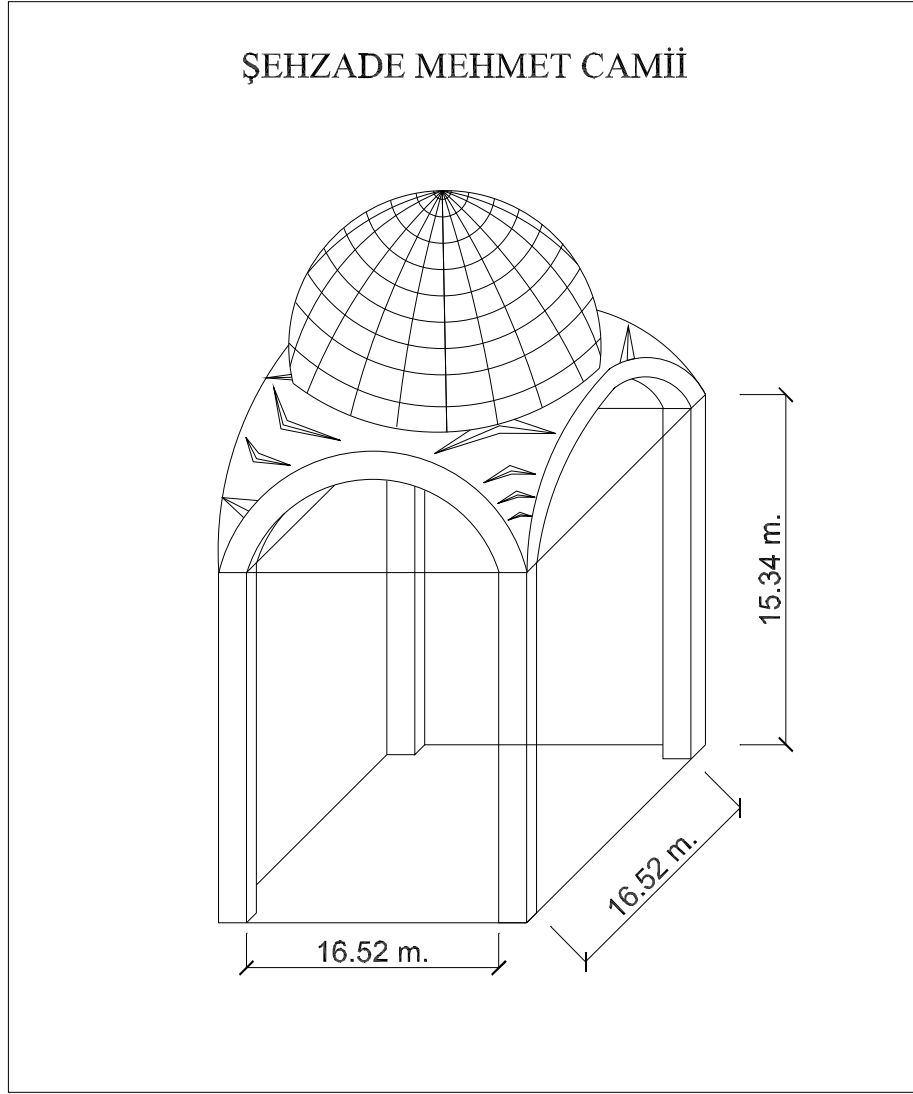
³⁹ Korniş: Bir binanın yüzünde üst kenarı sınırlamak veya katları birbirinden ayırmak üzere yapılmış, boydan boya giden profil çıkıntı; bkz. Hasol D., s.273.

⁴⁰ Friz: Saçaklarda baştanla korniş arasında bulunan ve binanın enince uzayıp giden bölüm; bkz. Hasol D., s.175.



Resim 4. 10. Şehzade M.Camii Merkezi Kubbe.

Taşıyıcı Ayaklar: Şehzade Mehmet Camii'nde iç mekanı örten ana kubbe, yarım kubbeler ve köşe kubbeleri, dört büyük fil ayağına oturmaktadır (Çizim 4.10). Ana beden duvarlarının köşelerindeki duvar payeleri arasında, dörder adet duvara bağlı paye yer almaktadır. Bu payeler en fazla kuzey ana beden duvarında olmak üzere, yan duvarlarda içe doğru taşma yaparlar ve aralarında derinliği az hacimler meydana getirirler. Ayakların yüzleri kemerlerin oturacağı sekizgen biçimde düzenlenmişlerdir (Resim 4.11, 4.12). Fil ayakları, yukarı doğru uzatılmaları ile ağırlık kuleleri biçimine dönüştürülmüşlerdir. Dışta, yan cephelerde bu payelere karşılık gelecek şekilde, yerleştirilen dikdörtgen planlı payeler, dış yan sofaları beş eşit birime bölerler. Bu birimlerden kuzey uçtakileri çapraz tonoz ile, diğerleri ikişer küçük kubbe ile örtülmüşlerdir.



Çizim 4. 10. Şehzade M.Camii, Taşıyıcı Ayaklar (Şükrü Sönmezer)



Resim 4. 11. Şehzade M.Camii Taşıyıcı Fil Ayakları.



Resim 4. 12. Fil ayaklarına pandantiflerle bağlanan kubbe.



Resim 4. 13. Şehzade M.Camii kuzey duvarında yer alan galeri.



Resim 4. 14. Şehzade M.Camii Müezzîn Mahfili ve payeler arasında mahfil işlevini üstlenen galeriler.

Kadınlar Mahfili : Şehzade Mehmet Camii'nde diğer camilerde rastlanan yan mahfiller⁴¹ yoktur. Resim 4.13 ve 4.14'de görüldüğü gibi, kuzey duvarı boyunca, kapının iki yanında, payeler arasında oluşan 3.35 x 5.60 m. ölçülerindeki sahnınlar, mahfil işlevini üstlenmektedir (Sönmezer, 2002, s.25).

Müezzîn Mahfili : İç mekanda, kuzeybatıdaki fil ayağına dayalı olan müezzîn mahfiline, ayağın köşesine yerleştirilen merdivenle ulaşılmaktadır (Resim 4.14, 4.15). Mahfil, 5.88 x 5.52 m. ölçülerinde olup, kareye yakın dikdörtgen planlıdır, alanı 32.45 m² ve yüksekliği 2.58 m.'dir (Sönmezer, 2002,s.26).

⁴¹ Mahfil: Büyük camilerde hükümdar veya müezzînler için ayrılmış, taş ya da tahta parmaklıkla çevrili yüksekçe bölüm; bkz. Hasol D., s.297.



Resim 4. 15. Şehzade M.Camii Müezzîn Mahfili

Hünkar Mahfili : İç mekanın güneydoğu köşesinde, serbest paye ile mihrap ve doğu ana beden duvarlarındaki payeleri birbirlerine bağlayan kemerler arasında yer alır. 8.48 x 7.15 m. ölçülerinde olup, dikdörtgen planlı bir kuruluşa sahiptir (Sönmezer, 2002, s.26). Dört adet ahşap destek ve dört mermer sütun olmak üzere, toplam sekiz adet düşey taşıyıcısı bulunmaktadır (Resim 4.16). Mahfilin doğu cephesinden bir girişi daha vardır.



Resim 4. 16. Şehzade M.Camii Hünkar Mahfili

Mihrap : Şehzade Mehmet Camii mihrabı, mermerden duvar içine girintili yapılmış ve çokgen biçiminde tasarlanmıştır. Üzerinde bulunan altın varak kaplı işlemeli tepeliği ve kitabesi ile iç mekanda kendini belli etmektedir (Resim 4.17, 4.18).



Resim 4. 17. Şehzade M.Camii Mihrap Duvarı



Resim 4. 18 Şehzade M.Camii Mihrabı.

Minber : Şehzade M. Camii minberi, mermerden yapılmış, üzerinde bitkisel ve geometrik bezemeler kullanılmıştır. Korkuluklarında altı köşeli yıldız etrafında onikigenin yer aldığı bezeme örneği görülmektedir. Minberin her iki yanındaki üçgen kısımlardaki daire içlerinde de geometrik bezeme görülmektedir (Resim 4.19).



Resim 4. 19. Şehzade M.Camii Minberi.

4.1.1.2. Cami Dış Mekan Tasarımı

Son Cemaat Yeri ve Avlu: Caminin kuzey ana beden duvarı boyunca uzanan son cemaat yeri, avlu ile tam bir simetri bütünlüğü içindedir ve avlu revaklarıyla aynı ölçülere sahiptir. Şehzade Mehmet Camii avlusuna üç yönden giriş bulunmaktadır. Avluda esas girişi oluşturan kuzey kapısı dışında, doğu ve batı cephelerinde de birer kapı bulunmaktadır. 41.23 x 38.62 m.ölçülerinde, kareye çok yakın dikdörtgen planlı son cemaat yeri ve avlu alanı toplam 1592.30 m²'dir (Sönmezer, 2002, s.27). Avlunun tam ortasında şadırvan bulunmaktadır (Resim 4.20, 4.21, 4.22).

Kuzey – güney ve doğu – batı eksenlerinin iki yanında tam bir simetriye sahip olan cami ile avlunun büyüklükleri birbirlerine çok yakın ölçülerdedir ve her ikisi de kare planlıdır.



Resim 4. 20. Şehzade M. Camii Avlusu .



Resim 4. 21. Şehzade M. Camii Avlusu, Doğu Cephesi'ne Doğru Bakış .



Resim 4. 22. Şehzade M. Camii Avlusu, Son Cemaat Yeri Cephesi ve Şadırvanın Görünüşü

Dış Sofalar : Şehzade M. Camii doğu ve batı cepheleri boyunca dış yan sofalar yer almaktadır (Resim 4.23, 4.24). Her bir yan revak, beş hacime bölünmüştür. Şehzade Camisi ile, Osmanlı mimarisinde ilk kez, cami cepheleri tasarımında masif duvarların yerini revaklar almaktadır. Camiye yan revakların ortasından da giriş yapılabilmektedir. Revaklar, avlu yönünde minarelerle sonlanmaktadır. Orta ekseninde, caminin doğu ve batı cephesinde yer alan giriş kapıları önündeki hacimler, Sönmezer'in ölçümlerine göre 4.00 x 4.00 m.ölçülerinde ve çapraz tonozla örtülüdür.



Resim 4. 23. Şehzade M.Camii Batı Cephesi Giriş Kapısı Sağ Yan Duvarı.



Resim 4. 24. Şehzade M. Camii Revaklı Doğu Cephesi .

b) Cephe Kuruluşları

Osmanlı Mimarisinde cephelerin pencereli taşıyıcı duvar kimliğinden çıkarak bir saray cephesi niteliğinde galeriler haline dönüşmesinin Şehzade M. Camii ile başladığı belirtilmektedir (Zaimler, 1995, s.63).

Camii mekanının tek kubbe altında toplanması, yapının yükselmesini sağlamıştır. Bu da, dışarıya bakan duvar yüzeyini arttırmış ve artan duvar yüzeyinin hareketlendirilmesi ile içine kapanık geleneksel camii yapısında dışa açılma sürecini başlatmıştır.

Kuzey Cephe (Giriş Cephesi) : Camii cephelerinde birinci derecede önemli olan cephe, ana girişin bulunduğu kuzey cephesidir (Resim 4.25). Anıtsal yapılarda kuzey cephesi, avlu revağıyla bütünleşmektedir. Bu da giriş cephesinin üç boyutluluğunu arttırmaktadır. Kuzey ana beden duvarında (Resim 4.26) simetri aksından uzaklaştıkça minare ve iç mekanın strüktür elemanlarının etkisiyle açıklıklar azalmakta, böylece ana girişe yakın alanlara göre bu bölümlerde düzenlemeler hafiflemektedir.



Resim 4. 15. Şehzade M.Camii Kuzey Cephesi



Resim 4. 26. Şehzade M.Camii Son Cemaat Yeri Cephesi .

Genelde kuzey ana beden duvarında yüzeysel değerlendirilmiş bir cephe anlayışıyla karşılaşılmaktadır. Simetri aksında yer alan ana giriş kapısı mihrap nişleri, kemer üzengileri⁴² ve pencereleri çevreleyen silmeler, kuzey ana beden duvarlarına üç boyutluluk kazandıran öğelerdir (Zaimler, 1995, s.62-63).

Güney (Mihrap) Cephesi : Şehzade Mehmet Camii'nde sadece kible tarafında duvar, bütün yüksekliğiyle görülür. Diğer cephelerde taşıyıcı ayaklar gizlenerek cami, insan ölçeğine indirgenmiştir.

Şehzade Mehmet Camii güney cephesinde, üç katlı cephe kuruluşu görülmektedir (Resim 4.27, 4.28, 4.29). Duvar payeleri arasında ikili gruplar halinde üç katlı pencere düzenlemesi bulunmaktadır. Yapının birinci katı, cephenin iki yanında köşe payesi ile kalın paye arasında üç katlı pencere kuruluşu şeklinde oluşmuştur. Mihrabın iki yanında yer alan duvar payeleri, diğer payeye daha yakın olduğundan, tek pencere bulunan üç katlı pencere düzenlemesi görülmektedir. En üstte ise sadece bu cephede görülen dairesel pencereler vardır. Mihrabın bulunduğu kısım düz olarak bırakılmıştır. Bunun

⁴² Üzengi: Kirişleri taşımak üzere altlarına geçirilen U şeklinde bükülmüş lama demiri veya yuvarlak demir; bkz. Hasol D., s.470.

üstünde üçlü pencere kuruluşu ve yanlarda birer pencere bulunmaktadır. Mihrabın iki yanında bulunan payandaların köşelerinde ve dairesel pencerenin bulunduğu bölümde kemerin üstünde görülen mukarnas dizisi, ikinci katı oluşturmaktadır. Ortada mihrabın bulunduğu eksende palmet⁴³ dizisi ile sınırlandırılan üçlü pencere dizisi de üçüncü katı meydana getirmektedir.



Resim 4. 27. Şehzade M.Camii Mihrap ve Revaklı Doğu Cephesi



Resim 4. 28. Şehzade M.Camii Mihrap Cephesi.

⁴³ Palmet : Yelpaze şeklinde kabartma bezek; bkz. Hasol D., s.346.



Resim 4. 29. Şehzade M.Camii Mihrap Duvarı, İç Görünüm .

Yan Cepheler : Doğu ve batı cepheleri (Resim 4.30, 4.31), dış payelerin arasında yer alan iki yuvarlak kemer, kubbelerle örtülü mekanlar ve kapının iki yanında dört kemer kuruluşu ile düzenlenmişlerdir. Giriş mekanının cephesi daha yüksektir ve sivri kemeri ile daha belirginleştirilmiştir. Bu revak düzenlemesi dış cephede birinci katı oluşturmaktadır. İkinci katta ise, payeler arasındaki kısımlarda kemer içerisine yerleştirilmiş üçlü pencere kuruluşu görülmektedir. Üçüncü katta, kapının üstüne gelen kısımda ortada büyük, yanlarda daha küçük olmak üzere üçlü pencere düzeni bulunmaktadır.

Caminin doğu ve batı cephesindeki revakların üst örtü sistemine kadar olan yüksekliği iki şerefeli minarelerin kaidesini oluşturmaktadır (Resim 4.32).



Resim 4. 30. Şehzade M.Camii Batı Cephesi.



Resim 4. 31. Şehzade M.Camii Revaklı Doğu Cephesi .



Resim 4. 32. Şehzade M.Camii Minare Kaidesi.

Avlu Cepheleri : Şehzade Mehmet Camii avlu cephelerinde profilli silmelerle belirlenmiş, altta ve üstte ikişer olmak üzere avlunun her cephesinde dörtlü pencere kuruluşları görülmektedir (Resim 4.33). Avluda iç cephede her kubbenin altında, altta ve üstte çift pencere kuruluşu bulunmaktadır (Resim 4.34).



Resim 4. 33. Şehzade M.Camii Kuzey Avlu Cephesi, Dörtlü Pencere Kuruluşu.



Resim 4. 34. Şehzade M.Camii Avlusu, Dörtlü Pencere Kuruluşu.

4.1.1.3. Mimari Öğeler

Pencere Sistemleri : Şehzade M. Camii iç mekanında ışık, oldukça iyi yayılmış ve aydınlık bir mekan yaratılmıştır. Pencere yer kadar indirilmiş ve camide yer hizasındaki ışık, kubbedekine göre daha güçlü konuma getirilmiştir.

Camii pencereleri, vitraylarla süslenmiş, iç mekanda üst kısımlardaki pencereler renkli camlarla yapılmış, alt katlarda ise daha basit pencereler tercih edilmiştir. Pencere biçimleri, alt sıra pencerelerinde dikdörtgen, üst sıradakiler ise sivri kemerli ve yuvarlak olarak tasarlanmışlardır. Mihrap cephesinde, diğer cephelere oranla daha fazla ve daha renkli pencereler bulunmaktadır. Pencere kenarları farklı renkte bordürlerle çevrelenmiştir.

Camide, yer hizasındaki pencereler hariç diğer tüm pencerelerin içlik ve dışlık pencerelerden oluştuğu görülmektedir. Dış mekanda söve olarak mermer ve hereke pudingleri, dışta lokma parmaklıklar, içte de kare-dikdörtgen veya kündekari kepenkler kullanılmıştır.

Kapı Sistemleri : Şehzade M. Camii'nde taç kapı motifi uygulanmış, camii ve şadırvan avlusu kuzey cepheleri ana giriş kapılarında mukarnaslı nişler kullanılmıştır (Resim 4.35, 4.37). Camii ve şadırvan avlusu yan cephelerin (doğu ve batı) giriş kapıları mukarnassız ve daha basit şekilde düzenlenmişlerdir (Resim 4.36).



Resim 4. 35. Şehzade M.Camii Kuzey Avlu Cephesi Giriş Kapısı (Taç kapı)

Şadırvan avlusu doğu - batı cephesi duvarlarında yer alan pencere modülleri, kapı niteliğinde yalın bir biçimde düzenlenmiştir.



Resim 4. 36. Şehzade M.Camii Batı Cephesi Giriş Kapısı .

Camii ana giriş kapısı mermerden yapılmış ve abidevi bir görünüşe sahiptir. Şadırvan avlusu ana giriş kapısında kullanılan düzenlemeler aynen kullanılmış, sadece burada tepelik yer almamış ve duvar yüzeyinden çıkıntı yapacak şekilde tasarlanmamıştır (Resim 4.37).



Resim 4. 37. Şehzade M.Camii Kuzey Ana Beden Duvarı, Cümle Kapısı Detayı.

Doğu ve batı cepheleri camii giriş kapıları, cephedeki galeri kubbe sırasının ekseninde yer almakta, biçimi ve yüksekliğiyle diğer kemer düzenlerinden ayırt edilebilmektedir.

Minareler : Minareler, onikigen olarak yapılmış ve her kenarı profilli birer silme ile yumuşatılmıştır (Resim 4.38, 4.39).Şehzade Mehmet Camii'nin geometrik ve stilize edilmiş bitkisel öğelerle oluşan süslü minareleri Sinan'ın tasarladığı en görkemli minareler olarak gösterilmektedir (Kuban, 1997, s.69).



Resim 4. 38. Şehzade M. Camii Avlusu'ndan Minare'nin Görünümü



Resim 4. 39.Şehzade M. Camii Minaresi (Kuban, 1997, s.72).

Kemerler : Şehzade M. Camii yarım kubbeleri, ana kubbe ve çeyrek kubbe pencerelerinde beşik kemer; duvarların düz olduğu kısımlarda ise sivri kemer kullanılmıştır.

Geçiş Elemanları (Pendantif, Tromp) : Şehzade Mehmet Camii'nde kare mekandan kubbeye geçiş ögesi olarak pendantif kullanılmıştır. Ana kubbe, dört adet pendantifle fil ayaklarına bağlanmaktadır (Resim 4.40). Ayrıca şadırvan avlusu kubbelerindeki geçiş ögesi de pendantiftir. Köşe kubbeler ve yarım kubbe geçişlerinde ise tromp kullanılmıştır.



Resim 4. 20. Ana kubbeye geçiş ögesi olarak kullanılan pendantifler ve yarım kubbedeki tromp.

4.2. Şehzade Mehmet Camii'nde Modülerlik

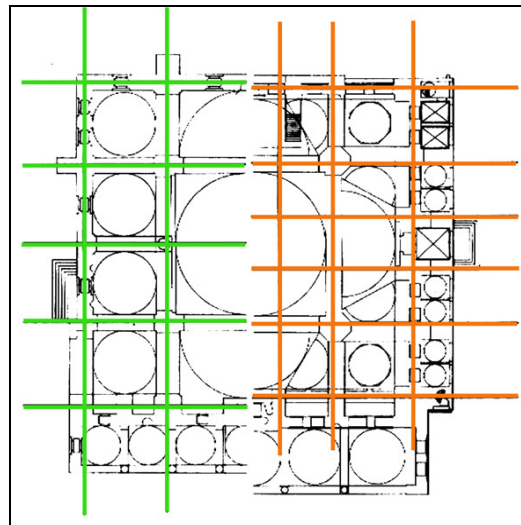
Yukarıdaki bölümlerde Antik Çağ'dan itibaren Yunan, Roma, Gotik ve daha sonraki çağlar ile Osmanlı dini mimarisinde modülün ve düzenleyici geometrinin varlığı ortaya konmuştur. Sinan'ın eserleri başta olmak üzere Osmanlı Dini mimarisinde bazı temel boyutların ve modülün kullanıldığı birçok araştırmacı ve bilim adamı tarafından kabul edilmiştir.

Yapılan araştırmalar sonucunda, Osmanlı Klasik Dönem dini mimarisinin öncü yapısı sayılan ve Mimar Sinan'ın ilk büyük anıtsal camisi olan Şehzade Mehmet Camii'nin bu çalışmalara konu olduğu ve bilim adamlarının, caminin bazı temel esaslar, modül, geometrik oranlar ve birtakım kutsal sayılar kullanılarak boyutlandırıldığı

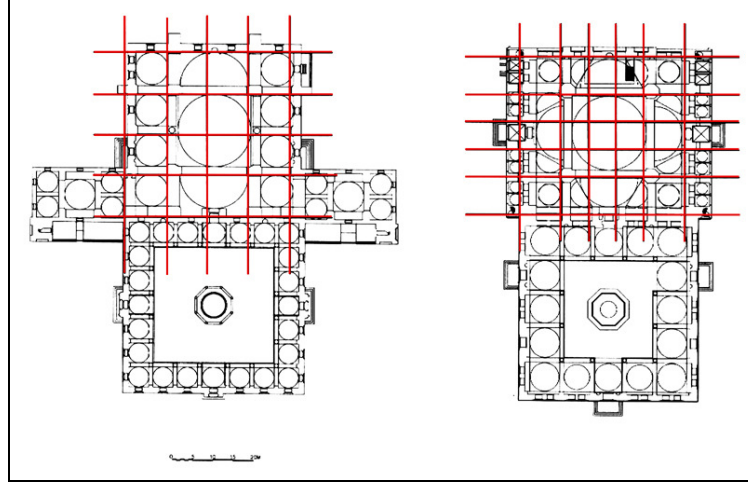
konusunda hemfikir oldukları görülmüştür. Ancak bilim adamları ve araştırmacılar, caminin planlamasında kullanılan birim boyutun (modül'ün) değeri ya da modül sayısı ve grid düzeni hakkında farklı görüşlere sahiptirler:

a) Şehzade Mehmet Camii'ni, Osmanlı klasisizminin öncüsü ve büyük kubbeli camilerin tarihinde önemli bir aşama olarak kabul eden **Kuban'a göre**; Osmanlı mimarları modüler bir sisteme göre plan üreterek kare – kubbe modülünü kullanmışlardır. Buna göre, Şehzade Mehmet Camii'ni, Osmanlı cami mimarisinde modüler gelişmenin, Bayezid Camisi'nden bir sonraki aşaması olarak değerlendirmektedir (1997, s.173 - 178).

Şehzade Mehmet Camii'nde iç mekan ve avlu, 5 x 5 modül üzerine kurulmuş ve cami, “geometrik bir tasarım ideali ile” tam bir simetri ile planlanmıştır. Ancak bu geometrik tasarım Bayezid Camisi'ndeki kadar katı değildir ve Sinan bazı yerlerde ölçülerle oynayarak katı geometriyi özellikle bozmuştur. Avludaki 3 x 3 modüllük açık alanın ölçüsü, iç mekandaki kubbe çapına eşittir. Revak kubbelerinin boyutlarının caminin köşe kubbelerinin boyutlarına yakın olduğunu söyleyen Kuban, avludaki bütün kubbelerin aynı büyüklükte ve aynı yükseklikte olduğunu belirtmektedir (1997, s.69). Şehzade Mehmet Camii'nde orta kubbe, yirmi beş modül içinde dokuz modülden oluşmakta ve avluda da dokuz modüllü açık alanın orta modülünde, hemen hemen bir modül büyüklüğünde sekizgen şadırvan bulunmaktadır (Çizim 4.11, 4.12).



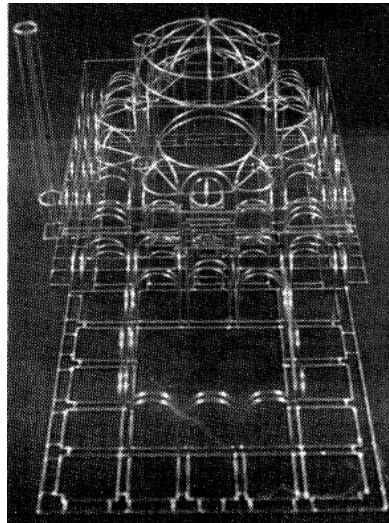
Çizim 4. 11. Bayezid ile Şehzade M. Camii, “modüler varyasyon”(Kuban,1997, s.170).



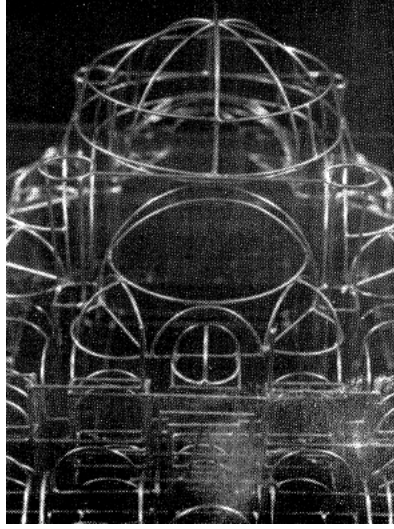
Çizim 4. 12. Solda Bayezid ile sağda Şehzade M.Camii planlarında “modüler kurgu” , (Kuban, 1997, s.74) .

b) XVI. yy. Türk mimarisinde Tasarım ve çizim esasları hakkında araştırmalar yapan **Cantay’a göre**; klasik dönem dini mimarisinde genel olarak kullanılan 0.55 m. Birim boyutu (modülü) ve ebced değerleri, Şehzade Mehmet Camii’nde de kullanılmıştır (1986, s.56). Bu çalışmada bir sonraki alt bölümde anlatılacak olan ‘modül analizleri’nde 0.55 m. Birim boyutu esas alınarak ‘modül analizi 2 ‘ adı altında Şehzade Mehmet Camii plan ve cephelerinde modül çalışması yapılmıştır.

c) Şehzade Mehmet Camii oranları ve modülerliği ile ilgili incelemeler yapan **Haidar ve Yazar** ise cami iç mekanının 16 eşit birimden meydana geldiğini ve ortadaki 4 x 4 birimlik alanın merkezi kubbeyi oluşturduğunu söylemektedirler. Kanada, Carleton Üniversitesi’nde yapılan bu çalışmalar sırasında Şehzade M. Camii’nin tel kafes modeli hazırlanmış ve ayrıntılı incelemelerde bulunulmuştur (Resim 4.41, 4.42).



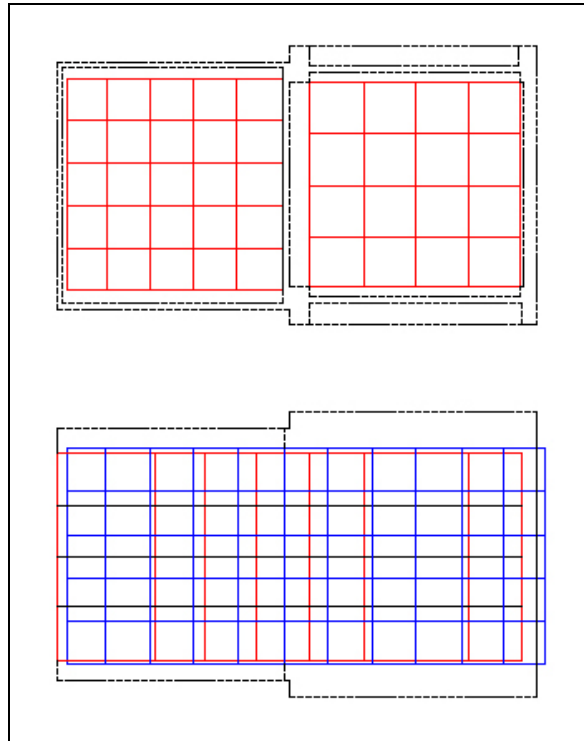
Resim 4. 41. Şehzade Mehmet Camii Tel Kafes Modeli 1 (Haidar, Yazar).



Resim 4. 42. Şehzade Mehmet Camii Tel Kafes Modeli 2(Haidar, Yazar).

Haidar ve Yazar'a göre;

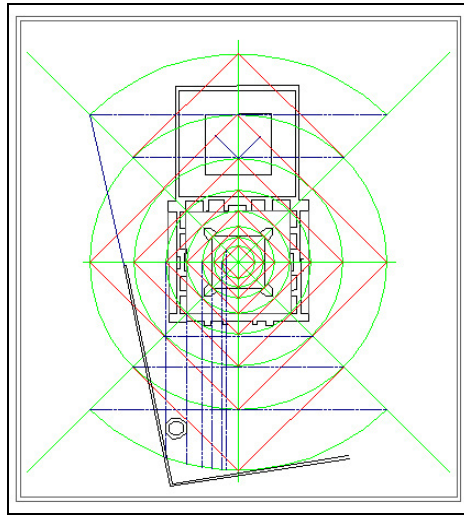
1) Cami mekanının merkezi 4 tane fil ayağı tarafından çevrenmekte ve bu alan 18.5 m. x 18.5 m.'den oluşmaktadır. Cami iç mekanı ise 37 m. 37 m.'dir ve bu ölçüler 9.25 m.x 9.25 m. gridini tanımlamaktadırlar. Avluda da her biri 8 m. x 7.6 m. olan “simetrisi bozulmuş” 25 birim bulunmaktadır. Merkezdeki 9 merkezi birim, açık atriumu ve bu ölçüler de iki “ortogonal” gridi tanımlamaktadır (Çizim 4.13).



Çizim 4.13. Şehzade M. Camii modüler planlama (Haidar, Yazar).

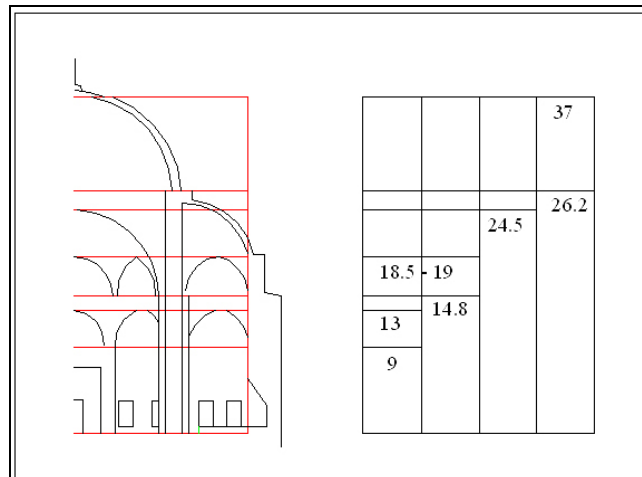
2) Cami planı üzerinde uygulanan quadratur yöntemi sonucunda, Karelerin “diyagonal”lerinin $1 : \sqrt{2}$ oranında arttığı görülmüştür. Merkezi kubbenin eteğine kadar olan yüksekliği 26.2 m. ve kubbenin en tepesine kadar olan toplam yüksekliği 37 m. olarak alındığında, üçüncü boyutta 18.5 : 26.2 : 37 oranları elde edilmiştir (Çizim 4.14).

3) Bu ilişkiler sonucunda camide genel olarak üç boyutlu bir gridin varlığından sözedilebilmektedir. Buna göre kare küp, 37 m. yüksekliğiyle en yüksek kısımdır ve yarım kubbe “ süper strüktür” ile parçalara bölünmüştür. 3 ana bölüm mekanı 14.8, 26.2, ve 37 ‘ ye ve karelerle tanımlanan yan sahınlar mekanı 9, 13.1, 18.5, 24.5 ve 37’ye bölerler (Çizim 4.15, 4.16).

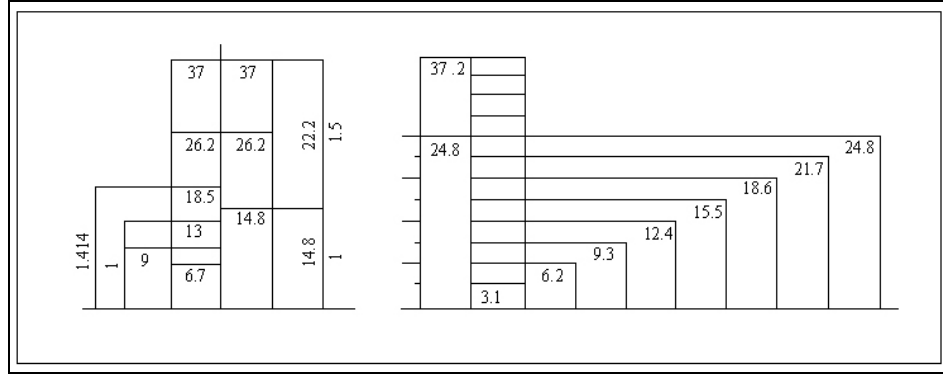


Çizim 4. 14. Şehzade Mehmet Camii Planı'nda Quadratur Uygulaması (Haidar, Yazar).

4) Yapının genelinde $2/3$, $3/5$, $5/8$ oranları bulunmaktadır (Haidar, Yazar, 1986, s.29-41).



Çizim 4. 15. Şehzade Mehmet Camii Üçüncü Boyutta Oran (Haidar, Yazar).



Çizim 4. 16. Şehzade Mehmet Camii’ndeki Oran Analizleri (Haidar, Yazar).

d) Osmanlı Dini mimarisinde modül ve düzenleyici geometri konusunda kapsamlı çalışmaları bulunan **Arpat**, Şehzade Mehmet Camii boyutları üzerinde de incelemelerde bulunmuş, modülerlikle ilgili olarak bu camide de birtakım sembol sayılarının, boyutların belirlenmesinde rol aldığını ortaya koymuştur. Arpat, genel olarak tüm Klasik Osmanlı Dönem Camileri’nde modül olarak $3 \times 3 = 9$ arşın’ın kullanıldığını öne sürmektedir (Arpat, 1981,s.29-35). Osmanlı dini mimarisinde sembol sayılar ve geometrinin varlığı ile ilgili bir çalışmasında Şehzade Mehmet Camii ile ilgili bazı hesaplamalar ve çizimler bulunmaktadır:

Caminin ana kubbe çapının restorasyon sırasında yapılan ölçümle 19.05 m. olarak belirlendiğini söyleyen Arpat, bu ölçüye sıva kalınlıklarının eklenmesi gerektiğini ve buna göre kubbe çapını;

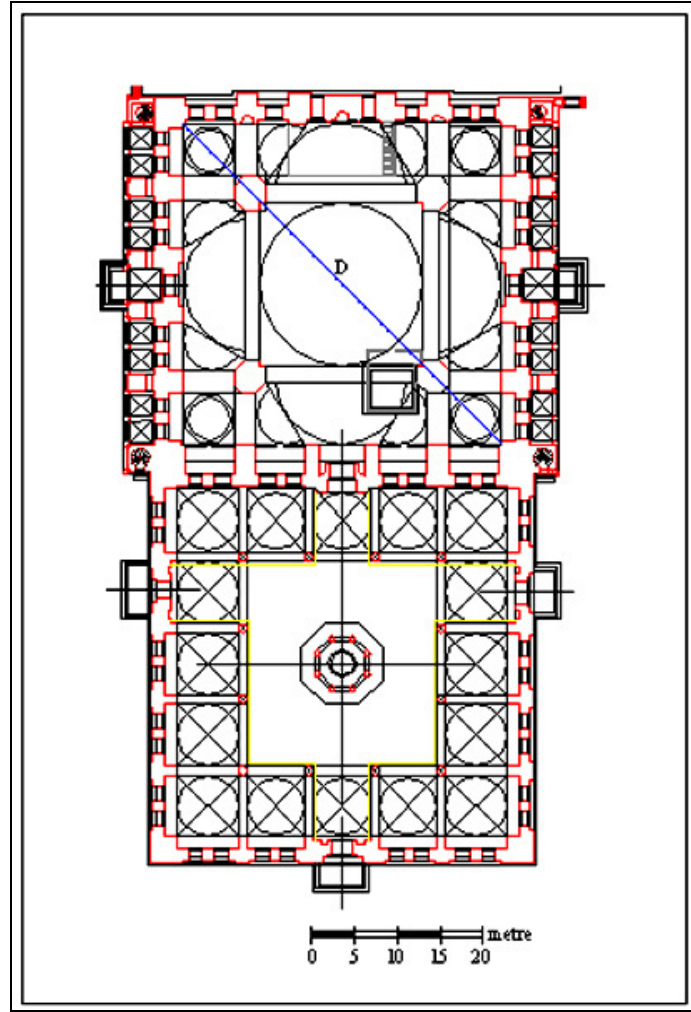
$$19.05 \text{ m.} + 2 \times 0.025 \text{ m.} = 19.10 \text{ m.} \text{ olarak almıştır.}$$

Kare düzlem ile kubbenin kesiştiği çemberin çevresinin:

$$\pi \times 19.10 \text{ m.} = 1900.53 \text{ Osmanlı Boğumu olması gerektiğinin,}$$

$$1900 = 100 \times 19 \text{ (} 100 \times \text{ Besmele'nin 19 harfi) olduğu için, tasarlanan çapın:}$$

$$1900 / \pi = 604.789 \text{ Osmanlı Boğumu} = 19.0947 \text{ m. olduğunu kabul etmektedir.}$$



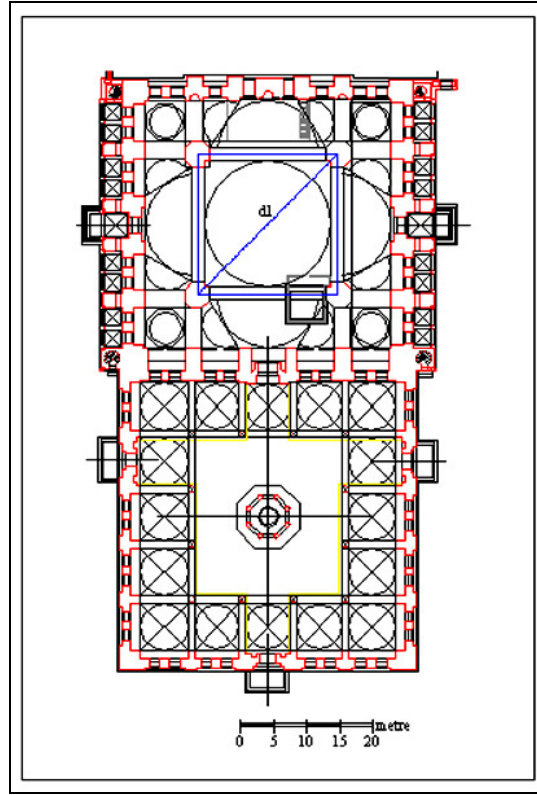
Çizim 4. 17. Şehzade Mehmet Camii Planı (Arpat'tan uyarlama).

Kare iç mekanın kenarlarını ortalama 36.774 m. alarak bazı hesaplamalar yapmıştır. Buna göre :

Karenin diagonali $D = \sqrt{2} \times 36.774 \text{ m.} = 52.006 \text{ m.}$ uzunluğundadır (Çizim 4.17).

$D = 52.006 \text{ m.} = 1647.206$ Osmanlı boğumudur.

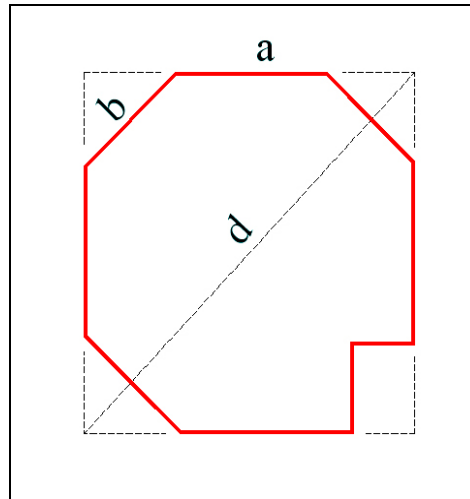
1650 = 25 x 66 olduğu için, Mimar Sinan'ın Allah'ı sembolize ederek tasarladığını kabul etmekte ve buna göre karenin kenarlarının 36.836 m. olması gerektiğini (aradaki fark 6 cm) söylemektedir.



Çizim 4. 18. Şehzade Mehmet Camii Planı, Fil ayakları arasındaki “diagonal uzaklık” (Arpat’tan uyarlama)

Yapının ayaklara bakan kenarlarının tekrarlanan ölçülerinin, bütün kenarların ortalama ölçülerini saptamak için gerekli olduğunu söylemiş ve iç mekandaki **fil ayaklarının** boyutları üzerinde de bazı hesaplamalar yapmıştır (Çizim 4.19). Buna göre: $a = \sim 205$ cm., $b = \sim 131$ cm.,

Ayağı çevreleyen karenin kenarı ortalama 4.4178 m.’dir.



Çizim 4. 19. Şehzade Mehmet Camii Fil ayakları (Arpat’tan uyarlama)

d köşegeni :

$d = \sqrt{2} \times 4.4178 \text{ m.} = 6.2477 \text{ m.} = 197.885 \text{ Osmanlı Boğumu} = \sim 3 \times 66 (3 \times \text{Allah})'$ dir.
Böylece karenin diyagonali 4.42 m. uzunluğunda (aradaki fark 2.5 mm.) olmalıdır.

Arpat'a göre:

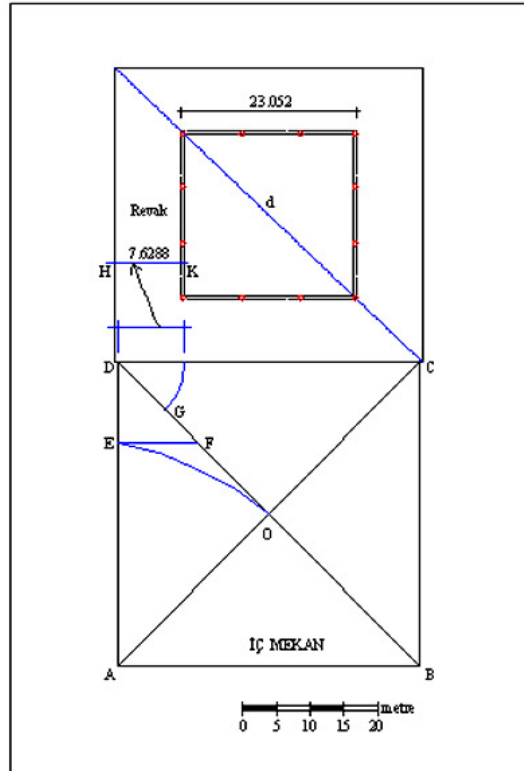
4 fil ayağı arasındaki karenin kenarları 20.468 m. uzunluğundadır (Çizim 4.18). Buna göre bu karenin köşegeni:

$$d1 = \sqrt{2} \times 20.468 \text{ m.} = 28.946 \text{ m.} = 916.817 \text{ O.b. uzunluğundadır.}$$

$$916.817 = \sim 5 / 9 \times 25 \times 66 = 5 / 9 \times D (\text{ iç mekan köşegeni})$$

Böylece fil ayaklarının iç mekanla 5 / 9 oranında orantılı olduğu görülmektedir. Böyle olduğu varsayılırsa, karenin kenarları 20.465 m. (aradaki fark 3 mm.) olmalıdır.

Şekilde Şehzade Mehmet Camii avlusunun iç mekan ayakları arasındaki iki kare görülmektedir (Çizim 4.20). İç mekan karesinin köşegeni 25 x 66 O.b. ve Avlu karesinin köşegeni $d = 66 \text{ O.b.}$ uzunluğundadır.



Çizim 4. 20. Şehzade Mehmet Camii Avlu ve Revak (Arpat'tan uyarlama)

d (avlu) = 26 x 66 O.b.'dur.

Buna göre avlunun genişliği 38.31 m. olmalıdır (aradaki fark 1 cm.). Avlu payandaları ile revak sütunları arasındaki uzunluk 7.63 m.'dir.

Şehzade Mehmet Camii avlusunun ortasında bulunan şadırvanın boyutları üzerinde de bazı hesaplar yapan Arpat'a göre, revak sütunlarının merkezi ile şadırvan arasındaki uzaklık 52 cm'dir.

$0.52 \text{ m.} = 16.47 \text{ O.b.} = \sim 66 / 4$ (Allah / 4) olduğu varsayılırsa,

Bu uzunluğun 52.094 m. ve küçük karenin kenarlarının da,

$38.31 \text{ m.} - 2 \times (7.6288 + 0.5209 \text{ m.}) = 22.01 \text{ m.}$ (aradaki fark 7.5 mm.),

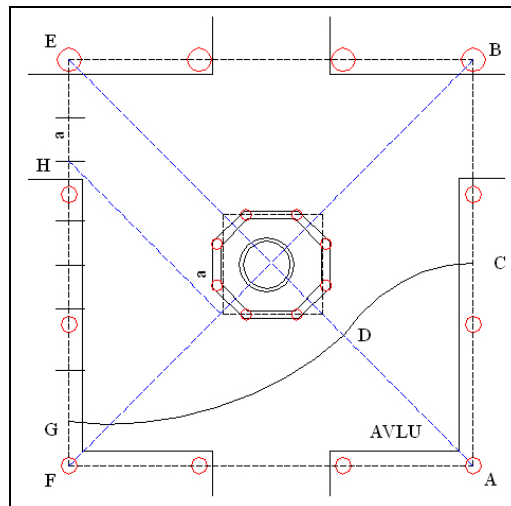
Revak sütunları tarafından oluşturulan karenin kenarının da,

$22.01 \text{ m.} + 2 \times 0.5209 \text{ m.} = 23.052 \text{ m.}$ (aradaki fark 1 cm) olmalıdır.

Sekizgen şeklinde olan şadırvanın kenarları ortalama 2.4936 m. ölçüsündedir. Buna göre sekizgenin genişliği :

$(\sqrt{2} + 1) \times 2.4936 \text{ m.} = 6.02 \text{ m.}$ 'dir (Çizim 4.21).

Bu uzunluk, sekizgen şadırvanı çevreleyen karenin genişliğidir. Arpat, bu ölçülere göre sekizgenin kenarlarının 2.4941 m. uzunluğunda olması gerektiğini (aradaki fark 0.5 mm.) söylemektedir.



Çizim 4. 21. Şehzade Mehmet Camii Şadırvanı (Arpat'tan uyarlama).

Ayrıca Arpat'a göre, çatının yükünü taşıyan 8 sütunun ölçüleri, Allah ve Ali'yi sembolize etmektedir.

Çevrelerinin toplamı = 6.945 m.'dir.

6.945 m. = 219.97 O.b. = 2 x 110 (2 x Ali) veya $10/3 \times 66$ ($10/3 \times$ Allah)

Revaktaki 12 ayağın çevreleri toplamı ise 25.41 m.'dir.

25.41 m. = 804.816 O.b. = 4.999 x 161 = ~ 5 x Sinan

Buna göre 12 tane çevrenin toplamı, 25.4158 m. olmalı ve ayrıca bu 12 ayaktan cami tarafında yer alan ve çapları diğerlerine göre daha büyük olan 4 tane ayak, Allah, Muhammed ve Sinan'ı aynı anda sembolize etmektedir.

Çevre = 8.72 m. = 276.2 O.b.

her birinin çapı yaklaşık 22 O.b. = $66 / 3$ (**Allah** / 3) ' tür.

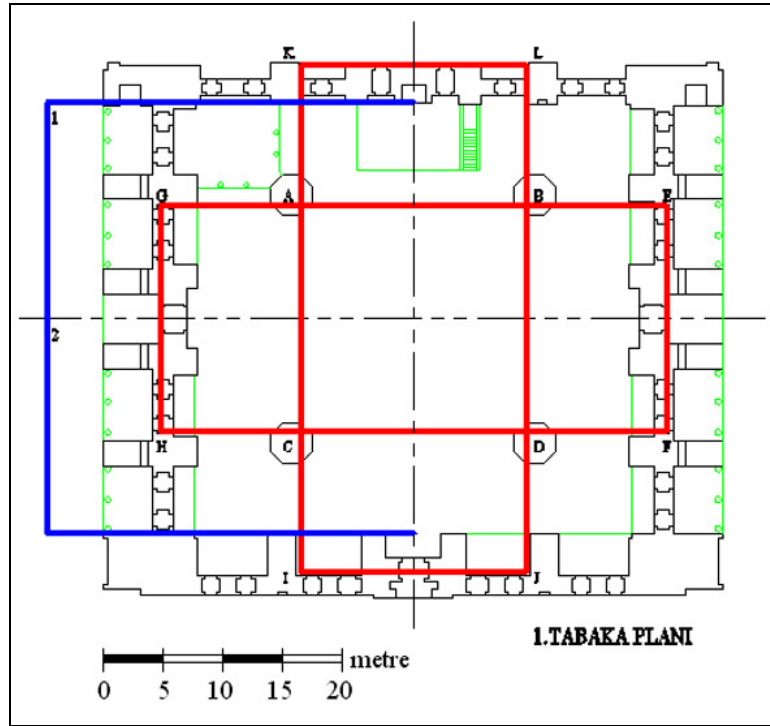
$\pi \times 22 = 69.11$ O.b. = ~ 69 = $2 / 3 \times 92$ ($2 / 3 \times$ **Muhammed**),

Ayrıca, $92 = 4 / 7 \times 161$ ($4 / 7 \times$ **Sinan**) ve $69 = 3 / 7 \times 161$ 'dir (Arpat,2004,s.81-85).

e) Osmanlı Klasik Dönem Camileri'nde Kullanılan Oranlar ile ilgili araştırma yapan Tuncer, Şehzade Mehmet Camii planı üzerinde altın dikdörtgen, altın bölüm ve quadratur yöntemlerini kullanarak oran çalışması yapmıştır.Buna göre:

e1) Altın Dikdörtgen:

Çizim 4.22' de görülen planda orta sahını belirleyen ABCD karesinden türetilen ACEF, BDGH, ABIJ ve CDKL altın dikdörtgenlerinden, ACEF ve BDGH'nin kısa kenarları (EF ve GH), yan cephelerde orta aks duvar dış sınırını belirlerler.AE 'nin AC'ye oranı olan 1.6 sayısı 1.61803 olan altın oranın sayısal değerine oldukça yakındır. CDKL dikdörtgeninin kısa kenarı (KL), mihrap duvarı dış sınırını, ABIJ dikdörtgeninin kısa kenarı (IJ) ise kuzey cephe iç duvar sınırını belirler. BDGH altın dikdörtgeninin uzun kenarı, her iki yönde yapının yatay aksı ile örtüştüğünde, diğer uzun kenarı ile, iç mekanda mihrap duvarı ve giriş duvarındaki payandaları belirler (1 ve 2 dikdörtgenleri).

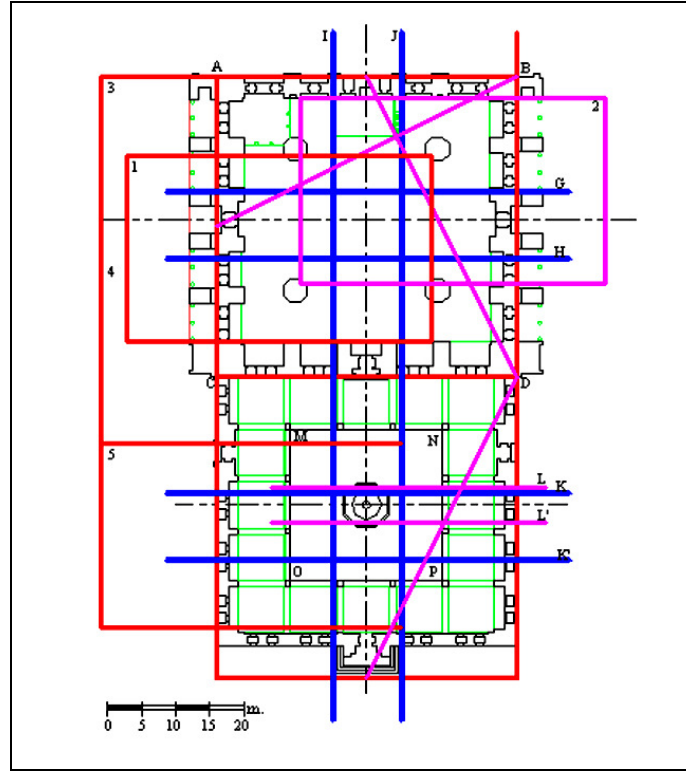


Çizim 4. 22. Şehzade M. Camii 1.Tabaka Planında Altın Dikdörtgen Yöntemi ile Oran Analizi
(N. Tuncer'den uyarlama)

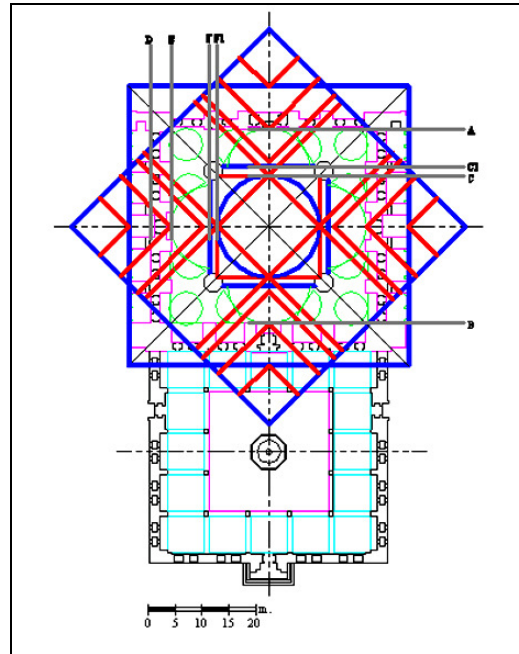
e2) Altın Bölüm :

G, H, I, J doğruları, caminin dış sınırları ile oluşturulan ABCD karesinin altın bölümlerini oluştururlar (Çizim 4.23). Söz konusu doğruların ABCD karesi içinde oluşturdukları altın dikdörtgenlerden birinin uzun kenarı AB ile çakıştırılmış ve bu işlem ard arda üç kez tekrarlanmıştır. Her üç dikdörtgen de yapının belli sınırlarına - 3 ve 4 dikdörtgenlerinin ortak uzun kenarı kuzey baldaken kemeri sınırına, 4 ve 5 dikdörtgenlerinin ortak uzun kenarı avlu iç sınırına ve 5 dikdörtgeninin diğer uzun kenarı avlu dış sınırına – eşit uzaklıktadır. Ayrıca, 1 dikdörtgeninin kısa kenarının, baldaken kemeri – giriş duvarı payanda sınırı arasındaki uzaklığı, 2 no.lu dikdörtgenin kısa kenarının da, mihrap iç duvarı – baldaken kemeri arasındaki ölçüyü verdiği görülmüştür.

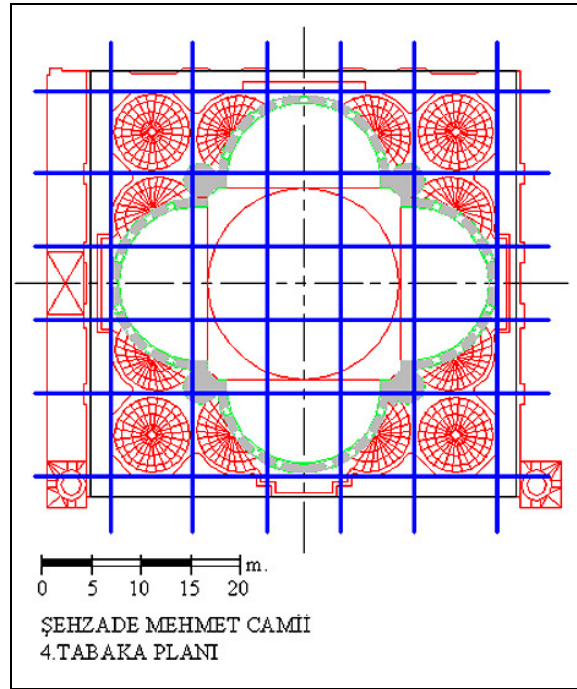
I, J, K ve K', CDEF karesi ile sınırlanan avlunun altın bölümlerini belirleyen doğrulardır. Revaklarla sınırlı MNOP avlu iç karesinin altın bölüm doğrusu L' ile oluşturulan dikdörtgenin kısa kenarı avlu düşey aksı ile çakıştığında, uzun kenarı avlu düşey aksı ile avlu dış sınırı arasındaki uzaklığı belirler.



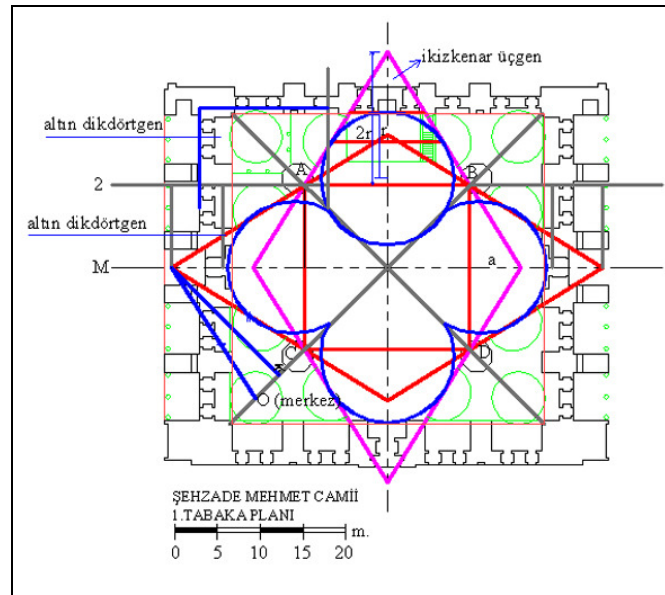
Çizim 4. 23. Şehzade M. Camii Planında Altın Bölüm Yöntemi ile Oran Analizi
(N. Tuncer'den uyarlama)



Çizim 4. 24. Şehzade M. Camii Planında Quadratur Yöntemi ile Oran Analizi
(N. Tuncer'den uyarlama)



Çizim 4. 26. Şehzade M. Camii 4.Tabaka Planında Oran Analizi

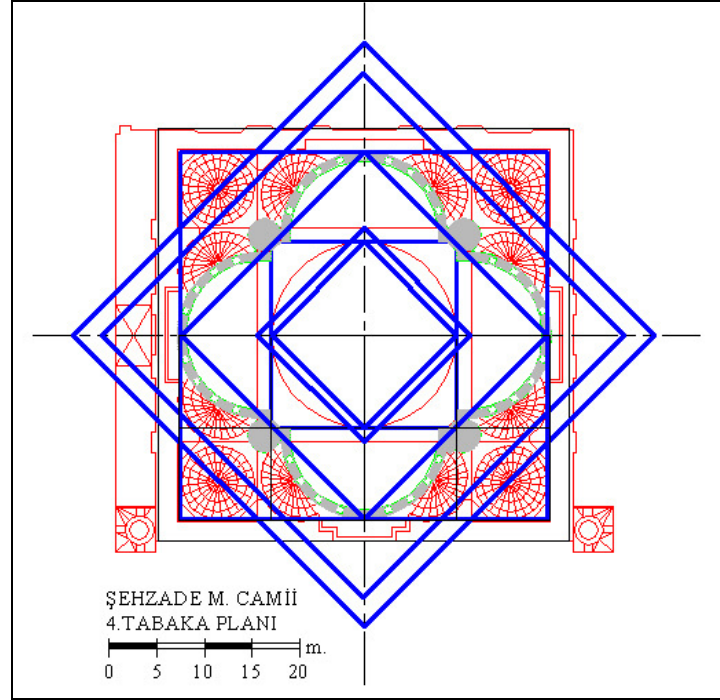


Çizim 4. 27. Şehzade M. Camii 1.Tabaka Planında Üçgen Yöntemi ile Oran Analizi

2) Dördüncü tabaka planında, cami mekanı $5 \times 5 = 25$ modüle bölünmüş ve bunun $3 \times 3 = 9$ modülünün orta sahını oluşturduğu görülmüştür. Düşeyde ve yataydaki ilk modüller ortadakilere göre daha geniştir ve köşelerde yer alan kubbeler 1 modülden oluşmaktadır (Şekil 4.26).

3) Birinci tabaka planı üzerinde oluşturulan üçgenlerle, yarım kubbe ve köşe kubbelerin yerlerinin saptandığı görülmektedir (şekil 4.27). Buna göre ikizkenar üçgenin

yüksekliği, yarım kubbenin çapına eşit olmaktadır. Kırmızı renkle gösterilen ikizkenar üçgenin tepe noktasından cami iç mekanını oluşturan karenin köşegenine mavi renkteki küçük ikizkenar üçgenin yüksekliği olacak şekilde bir dik çizildiğinde, üçgenin köşegeni kestiği nokta, köşe kubbenin merkezini (O) oluşturmaktadır.



Çizim 4. 28. Şehzade M. Camii 4.Tabaka Planında Quadratur Yöntemi ile Oran Analizi

4) Dördüncü tabaka planı üzerinde quadratur yöntemi ile çizilen karelerle, kubbe sınırı, kubbe kemeri sınırı, yarım kubbe sınırları belirlenebilmektedir (şekil 4.28).

4.2.2. Modül Analizi

İstanbul Vakıflar Bölge Müdürlüğü ve İstanbul Anıtlar Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen yapıya ait çizimler revize edildiğinde, ölçülerin diğer kaynaklardakilerle birbirini tutmadığı ve yapıya ait ölçülerin kesin olarak saptanamaması durumu ortaya çıkmıştır. Bu yüzden üzerinde Modül analizi yapmak için, bu konuda benzer araştırma yapan kaynaklardaki gibi, Ali saim Ülgen ve Jale Erzen'in çizimleri, bilgisayar ortamında tekrar çizildikten sonra, bu çizimler üzerinde modül araştırması yapılmıştır. Çalışma sırasında 3 farklı yol izlenmiş ve ortaya 3 ayrı sonuç çıkmıştır. Bu yüzden bu çalışmalar 3 grupta toplanmıştır.

4.2.2.1. Modül Analizi I (M = 8.777240 m'e Göre)

Şehzade Mehmet Camii planında ve cephelerinde görülen strüktür nedeniyle plan, 5 eşit parçaya bölünerek elde edilen 1 birim boyut, Modül (M) olarak kabul edilmiştir. Plan başta olmak üzere, tüm cephe ve kesit çizimlerinde modülün belli oranları elde edilmiştir. Bu oranların sonucunda çıkan değerler, eski ölçülere (arşın, parmak, boğum) çevrilmiş ve çoğu ölçülerde ebced sayıları ile karşılaşılmıştır. Buna göre :

1 Modül = M = 877.7240 cm. = 8.777240 m. olarak saptanmıştır.

1 arşın = 75.7738 cm, 1 arşın = 24 boğum ve 1 boğum = 2.5 parmak olduğundan,

$$M = 877.7240 \text{ cm} / 75.7738 \text{ cm} = 11.58 \text{ arşın} = 277.92 = \sim 276 \text{ boğum} = 3 \times 92 \\ = 3 \times \text{Muhammed ' dir.}$$

Böylece Modül = **M = 3 x Muhammed** olarak elde edilmiştir.

(Hesaplamalarda, 1 Modül = M = 877.7240 cm = 8.777240m = “a”, olarak gösterilmiştir.)

Çizimler üzerinde yapılan incelemelere göre :

1) Plan :

Planda⁴⁴ Cami mekanı ve avlunun oluşturduğu alan $5 \times 5 = 25$ 'er modülden oluşmaktadır .

Camide, doğu ve batı cephelerindeki revakların başlangıç sınırına kadar olan alan ile avluda, kuzey duvar iç sınırına kadar olan alan birbirine eşit iki karedir.

ABCD Karesi = ABEF Karesi.

$$AB = 5 \times M = 5 \times 877.7240 \text{ cm.} = 4388.62 \text{ cm.} = 43.88 \text{ m.}$$

$$AB = BC = CD = DA = AF = FE = EB = 43.88 \text{ m.}$$

$$= 4388.62 \text{ cm.} / 75.7738 \text{ cm.}$$

$$= 57.9 \text{ arşın} = \sim 57 \text{ arşın} = 3 \times 19 = \mathbf{3 \times Besmele}$$

Böylece karenin bir kenarının uzunluğu; 3 x Besmele (3 x 19) olarak saptanmıştır.

⁴⁴ Modül Analizi I, Plan çizimleri için bkz. Ek 1a, Ek1b (Çizim 4.29, 4.30).

Karenin bir kenarının 57 arşın olduğunu varsayarsak,

$$AB = 57 \times 75.7738 \text{ cm} = 4319.10 \text{ cm} = 43.19 \text{ m. ve } M = 4319.10 \text{ cm.} / 5 = 863.82 \text{ cm.,}$$

$$863.82 \text{ cm} = 11.39 \text{ arşın} = \sim 11 \text{ arşın} = 66 / 6 (\text{ Allah } / 6) = 110 / 10 (\text{ Ali } / 10)$$

olmalıdır.

1 M = 877.7240 cm. olarak hesaplamalara devam edersek,

$$\textbf{Kible Duvarı} = DC + 2M / 3 = 4388.62 \text{ cm} + 2 \times 877.7240 / 3$$

$$= 4973.769 \text{ cm} = 65.63 \text{ Arşın} = \sim \textbf{66 (Allah) Arşın.}$$

Kible duvarının 66 Arşın olduğunu varsayarsak,

$$\text{Duvar Uzunluğu} = 66 \times 75.7738 \text{ cm} = 5001,07 \text{ cm} = 50.01 \text{ m olmalıdır.}$$

İç mekanda fil ayaklarıyla çevrelenen alan (ana sahn) $3 \times 3 = 9$ modülden oluşmaktadır. Bir başka deyişle Ana sahn, $5 \times 5 = 25$ modül içinde $3 \times 3 = 9$ modüldür. Aynı şekilde avluda da $3 \times 3 = 9$ modüllük açık alan, $5 \times 5 = 25$ modül içinde $3 \times 3 = 9$ modüldür. Böylece,

$$\textbf{Ana sahn alanı} = \textbf{Avlu açık alanı} = 3 \times 3 = 9 \text{ M} = 9 \times (3 \times 92) = \textbf{27 x Muhammed}$$

Avlunun ortasında bulunan Şadırvan, 1 x 1 M ‘den oluşmaktadır. Yani,

$$\textbf{Şadırvan} = \textbf{1 M x 1 M} = \underline{(3 \times \text{Muhammed}) \times (3 \times \text{Muhammed})} \text{ ‘ dir.}$$

Cami iç mekanındaki her bir fil ayağı, 1 modülün yaklaşık 1/4 ‘ ünü kaplamaktadır.

$$\text{Fil ayağı alanı} = M / 4 \times M / 4 = 219.431 \text{ cm} \times 219.431 \text{ cm.}$$

$$\textbf{Fil ayağı'nın çevrelediği karenin bir kenarı} = 219.431 \text{ cm} = 2.89 \text{ arşın} = \sim \textbf{3 Arşın.}$$

Doğu ve batı cephelerinde pencere önlerindeki ikili revakların her biri $M / 3 \times M / 3$ ‘ tür.

$$M / 3 = 92 \text{ Arşın (Muhammed)}$$

Yan cephelerde doluluk – boşluk oranı incelendiğinde,

$$1 \text{ M} = M / 3 (\text{Dolu Duvar}) + 2M / 3 (\text{ İkili revaklar}), \text{ olduğu görülmektedir.}$$

Plan üzerinde yapılan farklı bir çalışma ise Çizim 4.30 ‘daki gibidir. Burada, caminin tüm oranları ile avlunun doğu – batı yönlerindeki oranları Plan 1’deki ile aynıdır. Sadece kuzey yöndeki avlu duvarında farklı bir modül uygulaması yapılmıştır. Buna göre;

Avludaki revakların her biri $5 \text{ M} / 6 \times \text{M}$ ‘ dir.

$$5 \text{ M} / 6 = 2.5 \times 92 (2.5 \times \text{Muhammed}) = 731.43 \text{ cm} = 9.65 \text{ arşın} = 231.6 \text{ boğum}$$

$$= 3.5 \times 66 (3.5 \times Allah)$$

Kuzey Avlu Duvarı = $2 M / 3 + (4M \times 5 / 6) + M = 5M$ (Kuzey avlu duvarının toplam uzunluğu değişmemektedir).

Avludaki açık alan = $3 \times 8 / 3 = 8 M$ 'dür.

Şadırvan alanı plan 1'deki ile aynıdır.

2) Kesit Üzerinde:

Kesit⁴⁵ üzerinde yapılan incelemeler sonucunda (Çizim 4.31);

Ana kubbe eteğinden kubbe üst hizasına kadar olan kısım $4M / 3$,

4. Tabaka hizası : $5M / 3$,

3. Tabaka hizası : $M / 2$,

2. Tabaka hizası: $5 M / 6$,

1. Tabaka hizası : M , yüksekliğinde olduğu görülmüştür.

Kesitin avludan geçen kısmında, 1. ve 2. kat yükseklikleri eşit olup, $2M / 3$, Revak kubbeleri yüksekliği ise $M / 2$ değerindedir.

Minaredeki oranlama 4. tabakaya kadar camideki ile aynı, daha sonra birinci şerefe ile ikinci şerefe arası M , 2. şerefe ile külah başlangıcı arası M , ve külah kısmı da M yüksekliğindedir. Boyuna kesitten elde edilen sonuçlara göre üçüncü boyutta;

Camide - $1 : 5/6 : 1/2 : 5/6 : 4/3$,

Avluda - $2/3 : 2/3 : 1/2$,

Minarede – $1 : 5/6 : 1/2 : 5/6 : 1:1:1$ oranları mevcuttur.

3) Kible Cephesi :

Kible Cephesi'nde⁴⁶ yapılan incelemeler sonucunda :

Cephe genişliği = $5M = 15 \times 92 = 15 \times Muhammed$,

Toplam yükseklik = $5M / 2 = 7.5 \times 92 = 15 / 2 \times Muhammed$,

Cephe genişliği = $2 \times$ Toplam yükseklik olarak hesaplanmıştır.Bir başka deyişle cephenin yüksekliği, genişliğinin yarısı kadardır. Ayrıca,

⁴⁵ Modül Analizi I, Kesit çizimleri için bkz. Ek 1c (Çizim 4.31).

⁴⁶ Modül Analizi I, Kible Cephesi çizimleri için bkz. Ek 1d, Ek 1e (Çizim 4.32, 4.33).

Toplam yükseklik = 696 boğum,

= 2 (110 (Ali) + 66 (Allah) + 161 (Sinan)) + 22 değerini de vermektedir.Mimar Sinan'ın, bu cephede 3 ayrı ebced karşılığını aynı anda kullandığı söylenebilmektedir.

Cephe yüksekliğinde, ikinci tabaka silmesine kadar olan kısım ile 2. tabaka silmesi – 3. tabaka silmesi arasındaki kısım birbirine eşit ve 1 Modül, 3. tabaka silmesi – 4. tabaka silmesi arasındaki kısım ise 1/2 Modül değerindedir. Buna göre cephedeki genel oran: 1 : 1 : 1/2 olarak bulunmuştur (Çizim 4.32).

Cephede pencere alt ve üstleri ile silme hizalarına denk gelecek şekilde 11'lik sisteme göre oranlama yapılmış ve 2:4:3:4:3:3:2:4:3 oranları elde edilmiştir.

Ayrıca cephe, 7'lik sisteme göre bölümlenmiş ve 1: 5/7 : 2/7 : 1 : 2/7 : 5/7 : 1 oranlarıyla karşılaşılmıştır.

Cephe yüzeyi, doluluk – boşluk ve girinti – çıkıntı hatlarına göre 12'lik sistemde bölümlendiğinde 4:8:3:6:3:6:3:6:3:8:4:4, silme hizalarına göre bölümlendiğinde ise :

2:11:8:3:4:3 oranları elde edilmiştir (Çizim 4.33).

4) Yan Cephe :

Yan cephe'de⁴⁷ yapılan incelemeye göre cephe genişliği 5 M, cephe yüksekliğinde birinci kat silmesine kadar olan kısım ile 1.kat- 2.kat silmesi arası birbirine eşit ve 1 M, 2. kat – 3. kat silmesi arası ise 1/2 M değerindedir.Buna göre cephede üçüncü boyutta 1:1:1/2 oranı vardır (Çizim 4.34).

Cephe genişliği 12'lik sisteme göre bölümlendiğinde 6:10:10:10:10:10:6 oranları bulunmuştur (Çizim 4.35).

Cephedeki doluluk – boşluk ve girinti – çıkıntı hatlarına göre 18'lik sistemde bölümlenme yapıldığında 4:15:4:15:15:15:4:15:4, cephe yüksekliğinde ise 4:15:15:2:9 oranları elde edilmiştir (Çizim 4.36).

⁴⁷ Modül Analizi I, Yan Cephe çizimleri için bkz. Ek 1f, Ek 1g, Ek 1h (Çizim 4.34, 4.35, 4.36).

5) Avlu Kuzey Cephesi :

Avlu kuzey cephesi⁴⁸ Plan 2 ‘deki gibi 18’lik sisteme göre bölümlendiğinde cephe yüzeyinde 2:5:5:6:5:5:2, cephe yüksekliğinde ise 15:10:4 oranları elde edilmiştir. Cephede silme hizasına kadar olan esas yükseklik oranı 15:10 yani $\frac{3}{2}$ ‘dir (Çizim 4.37).

Avlu kuzey cephesi, doluluk – boşluk ve girinti – çıkıntı hatlarına göre bölümlendiğinde (Çizim 4.38); taç kapının olduğu kısım 1 M, ikili pencere grubunun olduğu kısım $\frac{3}{4}$ M, iki pencere grubu arasındaki duvar yüzeyi $\frac{2}{15}$ M, iki kenardaki dolu duvar yüzeyi ise $\frac{5}{12}$ M olarak bulunmuştur.

Cephe yüksekliğinde ise pencere hizasına kadar olan kısım $\frac{2}{12}$ yani $\frac{1}{6}$ Modül, alt pencere grubu yüksekliği $\frac{8}{12}$ yani $\frac{1}{4}$ M, üst pencere grubu yüksekliği $\frac{5}{12}$ M, silme hizası $\frac{1}{12}$ M ve silme ile taç kapı üst hizası arası $\frac{3}{12}$ yani $\frac{1}{4}$ Modül olarak elde edilmiştir.

Böylece cephedeki oran 2 :8: 5: 1: 3 ‘ tür.

6) Avlu Yan Cephesi :

Avlu yan cephesi⁴⁹, plandakinden farklı olarak cephedeki doluluk – boşluklara göre bölümlendiğinde (Çizim 4.39) giriş kapısı ile pencere grupları genişliği eşit ve $\frac{5}{6}$ M, aradaki dolu duvar yüzeyleri $\frac{1}{9}$ M, iki kenardaki duvarlar ise $\frac{1}{3}$ Modül değerinde hesaplanmıştır.

Cephe yüksekliğindeki ana oran, 1: $\frac{1}{3}$, pencere hizalarına göre, 2 :1: 1’dir.

7) Son Cemaat Yeri Cephesi :

Son cemaat yeri cephesi⁵⁰, kapı ve pencere boşluklarına göre bölümlendiğinde, giriş kapısı ile pencere grupları genişliği birbirine eşit ve $\frac{5}{6}$ M değerinde, aralarındaki duvar yüzeyleri $\frac{1}{9}$ Modül ve iki kenardaki dolu duvar yüzeyi de bunun iki katı yani $\frac{2}{9}$ Modül değerinde olduğu görülmüştür (Çizim 4.40).

⁴⁸ Modül Analizi I, Avlu Kuzey Cephesi çizimleri için bkz. Ek 1i, Ek 1j (Çizim 4.37, 4.38).

⁴⁹ Modül Analizi I, Avlu Yan Cephe çizimleri için bkz. Ek 1k (Çizim 4.39).

⁵⁰ Modül Analizi I, Son Cemaat Yeri Cephesi çizimleri için bkz. Ek 1l, Ek 1m (Çizim 4.40, 4.41).

Cephe yüksekliğinde alt pencere grubu üst silmesine kadar olan kısım $2/3$ ($4/6$) M, buradan üst pencere grubu bitim hizasına kadar olan kısım $5/9$ M ve giriş kapısı üst hizasına kadar olan kısım da $1/9$ Modül'dür.

Toplam cephe yüksekliği = $12 / 9$ M,

Toplam cephe genişliği = $29 / 6$ M' dür.

Son cemaat yeri cephesi, giriş kapısı, yanındaki duvar yüzeyi ile birlikte 1 Modül olarak alındığında, kapının her iki yanındaki pencere grupları $9/12$ yani $3/4$ M, bu pencere gruplarına göre daha geniş olan yanlardaki pencere grupları $10/12$ yani $5/6$ modül genişliğinde bulunmaktadır (Çizim 4.41).

Cephe yüksekliği 12'lik sisteme göre bölümlenirse, 7:1:6:1:2 ve ana bölüm olarak 8:7 oranları elde edilmektedir.

4.2.2.2. Modül Analizi II

Modül Analizi II 'de Cantay'ın 0.55 m. modülüne göre verdiği cephe genişlikleri, çizimler⁵¹ üzerinde uygulanmış, çizimlerde grid sistemi kullanılarak diğer boyutlar saptanmaya çalışılmıştır (Çizim 4.42, 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.47).

(Hesaplamalarda, 1 Modül = 0.55m. = “b”, olarak gösterilmiştir.)

Buna göre Cantay'ın verdiği ölçüler:

$$\begin{aligned} \text{Kubbe çapı} &= 18.70 \text{ m. (} 34 \times b) \\ &= 18.70\text{m} : 0.55\text{m. (} 1 \text{ Modül değeri)} \\ &= \mathbf{34 \text{ Modül.}} \end{aligned}$$

Buna göre, 18.70 m. uzunluğunda olan kubbe çapı 34 Modül'dür.

$$\begin{aligned} \text{Avlu} &= 41.25 \text{ m. (} 75 \times b) \times 38.50 \text{ m (} 70 \times b) \\ &= \mathbf{75 \times 70 \text{ Modül.}} \end{aligned}$$

41.25 m. x 38.50m. olan avlunun uzunluk değerleri, 0.55m. (1 Modül)'ye bölündüğünde, $41.25\text{m.} / 0.55\text{m.} = 75$ ve $38.50\text{m.} / 0.55\text{m.} = 74$ değerleri ortaya çıkmaktadır.

⁵¹ Modül Analizi II çizimleri için bkz. Ek 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f (Çizim 4.42, 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.47).

$$\begin{aligned}
 \text{Avlu Orta Alanı} &= 22 \text{ m.} (40 \times b) \\
 &= 22 \text{ m.} : 0.55 \text{ m.} (1 \text{ Modül}) \\
 &= \mathbf{40 \text{ Modül.}}
 \end{aligned}$$

Avlu orta alanının uzunluğu, 22m. yani 40 Modül'dür.

$$\begin{aligned}
 \text{Güney (Kıble) Cephesi} &= 50.60 \text{ m.} (92 \times b, 92 = \text{Muhammed}) \\
 &= 50.60 \text{ m.} : 0.55 \text{ m.} (1 \text{ Modül}) \\
 &= \mathbf{92 \text{ Modül.}}
 \end{aligned}$$

50.60 m. olan güney cephe uzunluğu, 92 Modül'dür.

$$\begin{aligned}
 \text{Yan Cephe} &= 44 \text{ m.} (80 \times 0.55 \text{ m.}) \\
 &= 44 \text{ m.} : 0.55 \text{ m.} (1 \text{ Modül}) \\
 &= \mathbf{80 \text{ Modül.}}
 \end{aligned}$$

44 m. olan yan cephe uzunluğu, 80 Modül'dür.

$$\begin{aligned}
 \text{Avlu Kuzey Cephesi} &= 44.50 \text{ m.} (81 \times 0.55 \text{ m.}) \\
 &= 44.50 \text{ m.} : 0.55 \text{ m.} (1 \text{ Modül}) \\
 &= \mathbf{81 \text{ Modül.}}
 \end{aligned}$$

44.50 m. uzunluğunda olan avlu kuzey cephesi, 81 Modül'dür.

$$\begin{aligned}
 \text{Avlu Yan Cephesi} &= 41.80 \text{ m.} (76 \times b) \\
 &= 41.80 \text{ m.} : 0.55 \text{ m.} (1 \text{ Modül}) \\
 &= \mathbf{76 \text{ Modül.}}
 \end{aligned}$$

41.80 m. uzunluğunda olan avlu yan cephesi, 76 Modül'dür.

$$\begin{aligned}
 \text{Son Cemaat Yeri Cephesi} &= 41.25 \text{ m.} (75 \times b) \\
 &= 41.25 \text{ m.} : 0.55 \text{ m.} (1 \text{ Modül}) \\
 &= \mathbf{75 \text{ Modül.}}
 \end{aligned}$$

41.25 m. uzunluğunda olan son cemaat yeri cephesi, 75 Modül'dür.

0.55 m. (18 parmak), 1 Modül alınarak plan üzerinde oluşturulan grid sisteme göre hesaplanan diğer ölçüler;

$$\begin{aligned}
 \text{Köşe Kubbe} &= 11 \text{ M (Modül)} \times 11 \text{ M} \\
 &= 6.05 \text{ m.} (11 \times 0.55 \text{ m.})
 \end{aligned}$$

11 Modül olarak hesaplanan köşe kubbe ölçüsü, 0.55m. olan 1 Modül değeri ile çarpıldığında, 6.05m. olarak bulunmuştur.

$$\text{Cami İç Mekanı} = \text{Avlu Mekanı} = 74 \text{ M} \times 75 \text{ M}$$

$$= 40.70 \text{ m.} (74 \times 0.55 \text{ m.}) \times 41.25 \text{ m.} (75 \times 0.55 \text{ m.})$$

Hesaplanan modül değerleri (74M x 75M), 1 Modül değeri olan 0.55m. ile çarpıldığında, 74 x 75 Modül'lük alan üzerine kurulu cami iç mekanı ile avlu mekanının ölçüleri, 40.70m. x 41.25m. olarak elde edilmiştir.

$$\text{Ana Sahnı} = 34 \text{ M} \times 34 \text{ M}$$

$$= 18.70 \text{ m.} (34 \times b) \times 18.70 \text{ m.} (34 \times b)$$

Ana sahnı çevreleyen karenin bir kenarı 34 Modül olarak hesaplanmış ve bu değer, 1 Modül uzunluğu olan 0.55m.(b) ile çarpılarak 18.70m. değeri elde edilmiştir.

$$\text{Şadırvan} = \text{Ana Sahnı} / 2 = 17 \text{ M} \times 17 \text{ M}$$

$$9.35 \text{ m.} (17 \times b) \times 9.35 \text{ m.} (17 \times b)$$

Şadırvanı çevreleyen karenin bir kenarı ana sahnı çevreleyen karenin kenar ölçüsünün yarısı değerinde yani 17 Modül olarak hesaplanmıştır. Bu değer, 1 Modül uzunluğu olan 0.55m.(b) ile çarpıldığında, karenin bir kenar uzunluğu, 9.35m. olmaktadır.

$$\text{Cami Orta Alanı} = 42 \text{ M} \times 42 \text{ M}$$

$$= 23.1 \text{ m.} (42 \times 0.55 \text{ m.}) \times 23.1 \text{ m.} (42 \times 0.55 \text{ m.})$$

Caminin iç mekandaki orta alanının ölçüsü; hesaplanan 42 Modül'ün 1 Modül değeri olan 0.55m. ile çarpılması sonucu 23.1m. olarak bulunmuştur.

$$\text{Yarım Kubbe} = 13 \text{ M} \times 28 \text{ M}$$

$$= 7.15 \text{ m.} (13 \times b) \times 15.4 \text{ m.} (28 \times b)$$

Her bir yarım kubbenin kapladığı alan; 13 x 28 Modül olarak hesaplanmış, bu değerler 1 Modül değeri olan 0.55m.(b) ile çarpıldığında, 7.15m. x 15.4m. ölçüleri elde edilmiştir.

$$\text{Avlu Revağı} = 13 \text{ M} \times 13 \text{ M}$$

$$= 7.15 \text{ m.} (13 \times 0.55 \text{ m.}) \times 7.15 \text{ m.} (13 \times 0.55 \text{ m.})$$

Her bir avlu revağının uzunluğu; 13 Modül olarak hesaplanmış ve bu değer 0.55m. ile çarpıldığında, 7.15m. olarak bulunmuştur.

Cami yan revağı = 4.5 M x 4.5 M

$$= 2.47 \text{ m.} (4.5 \times b) \times 2.47 \text{ m.} (4.5 \times b)$$

Yan cephelerdeki revakların uzunluğu; 4.5 Modül olarak hesaplanmış ve bu değerin 0.55 m.(b) ile çarpılması sonucunda 2.47m. değeri elde edilmiştir.

Bu hesaplamalara göre, Mimar Sinan'ın Şehzade Mehmet Camii'nin tasarımında birim boyut (Modül) olarak 0.55m.uzunluğunu kullandığı söylenebilmektedir. Sinan'ın, caminin bazı bölümlerinde simetriyi bozduğu dikkati çekmektedir.

4.2.2.3. Modül Analizi III

Modül Analizi 3'de Arpat'ın $318/19/\sqrt{2}$ boğum olarak verdiği değer (1986, s.69), 1 Modül (M) olarak kabul edilmiş ve Şehzade M. Camii çizimleri üzerinde bu modüle göre bir grid sistemi (1grid = 5 x 5 Modül) hazırlanarak camideki bölümlerin modülleri ve dolayısıyla boyutları saptanmaya çalışılmıştır. Öncelikle boğum olarak verilen uzunluk, günümüz ölçüsüne çevrilmiş ve Modülün metre cinsinden değeri hesaplanmıştır.

Buna göre;

$$\begin{aligned} 1 \text{ Modül (M)} &= 318 / 19 / \sqrt{2} \text{ boğum} \\ &= 11.8365 \text{ boğum} \end{aligned}$$

$$1 \text{ boğum} = 1/24 \text{ arşın ve } 1 \text{ arşın} = 75.7738 \text{ cm Olduğuna göre,}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ Modül} &= 11.8365 \times 75.7738 / 24 \\ &= 37.37 \text{ cm.} \\ &= 0.3737 \text{ m.'dir.} \\ &= c \end{aligned}$$

(Hesaplamalarda 1 Modül Değeri = 0.3737m = “c” olarak gösterilmiştir.)

Plan ve cephe çizimleri üzerinde, 5 modül = 1 grid sistemine göre grid oluşturulmuş ve buna göre bazı boyutlar elde edilmiştir.

1) Plan:

Planda⁵², doğu – batı cephelerindeki duvar, minare bitimi hizası ile kible duvarının dış hizası arası, kible duvarında yan revaklara kadar olan kısım, avlu yan duvarları ve avlu kuzey duvarı birbirine eşit ve 120 Modül’den oluşmaktadır (Çizim 4.48).

Cami mekanı her iki yönde 4 ana modüle bölünmüştür. Bunların her biri 30 x 30 Modül değerindedir.

Cami iç mekanında fil ayaklarının çevrelediği alan ile avlu açık alanı birbirine eşit ve 60 x 60 Modül’dür.

Avlu, her iki yönde 5 ana modüle bölünmüştür. Avlunun doğu- batı yönündeki revakları ortadakilere göre daha büyüktür. Bu yüzden, avlunun doğu – batı yönündeki kenarlarında modül 22.5 x 22.5 M, ortada ise 20 x 22.5 M’dür. Avlunun ortasında bulunan şadırvan 25 x 25 Modül’dür.

Cami iç mekanında ana sahnın alanı 50 x 50 Modül’dür. Yarım kubbeler 19 x 40 M’dür. Böylece plan üzerinde yapılan gridal sistemin sonuçlarına göre;

$$\begin{aligned} \text{Avlu yan duvarı} &= \text{Cami yan duvarı} = \text{Kible duvarı} = \text{Avlu Duvarı} = 120 \text{ Modül} \\ &= 44.85 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ana Sahnın} &= \text{Kubbe Çapı} = 50 \times 50 \text{ M} \\ &= 50 \text{ M} \times 0.3737 \text{ m.(c)} \\ &= 18.70 \text{ m.} \end{aligned}$$

Kubbe çapı ölçüsü; çizim üzerinde hesaplanan 50 Modül değerinin 0.3737m.(c) ile çarpılması sonucunda 18.70 m. olarak bulunmuştur. Bu değer, Modül Analizi II’de elde edilen değerle aynıdır.

$$\begin{aligned} \text{Avlu Orta Alanı} &= 60 \times 60 \text{ Modül} \quad (60 \text{ M} \times 0.3737 \text{ m.} = 22.42 \text{ m.}) \\ &= 22.42 \text{ m.} \times 22.42 \text{ m.} \end{aligned}$$

Avlu orta alanını çevreleyen karenin bir kenarı; 60 Modül olarak hesaplanmış ve bu değer 0.3737m.(c) ile çarpıldığında, 22.42m. olarak bulunmuştur.

⁵² Modül Analizi III, Plan çizimleri için bkz. Ek 3a, 3b, 3c, 3d, 3e (Çizim 4.48, 4.49, 4.50, 4.51, 4.52).

$$\text{Cami İç Mekanı} = 110 \times 110 \text{ Modül } (110 \times 0.3737\text{m} = 41.10\text{m.}) \\ = 41.10 \text{ m.} \times 41.10 \text{ m.}$$

Cami iç mekan alanını çevreleyen karenin bir kenarı 110 Modül olarak hesaplanmış ve bu değer, 1 Modül değeri olan 0.3737m. ile çarpıldığında, kenar uzunluğu 41.10m. olmaktadır.

$$\text{Yarım Kubbeler} = 19 \times 40 \text{ Modül} \\ (19\text{M} \times 0.3737\text{m.}=7.10\text{m.}, 40\text{M} \times 0.3737\text{m.}=14.95\text{m.}) \\ = 7.10 \text{ m.} \times 14.95 \text{ m.}$$

Camideki her bir yarım kubbenin ölçüleri 19 x 40 Modül olarak hesaplanmış ve bu değerler, 0.3737m ile çarpılarak 7.10m. x 14.95 m. Ölçüleri elde edilmiştir.

$$\text{Cami Orta Alanı} = 60 \times 60 \text{ M } (60 \times 0.3737\text{m.} = 22.42\text{m}) \\ = 22.42 \text{ m.} \times 22.42 \text{ m.}$$

Cami orta alanının uzunluğu; 60 Modül olarak hesaplanmış ve bu sayı ile 1 Modül değeri olan 0.3737m. arpıldığında, 22.42m. olarak elde edilmiştir.

$$\text{Köşe Kubbe} = 16 \times 16 \text{ M } (16 \times 0.3737\text{m} (c) = 5.97\text{m.})(izim 4.49) \\ = 5.97\text{m.} \times 5.97 \text{ m.}$$

Her bir köşe kubbenin kenar uzunluğu; 16 Modül olarak hesaplanmış ve bu sayı ile 0.3737m. arpıldığında 5.97m. olmaktadır.

$$\text{şadırvan} = 25 \times 25 \text{ M } (25 \times 0.3737 \text{ m}(c) = 9.34\text{m.}) (izim 4.50) \\ = 9.34\text{m.} \times 9.34\text{m.}$$

şadırvanı çevreleyen karenin bir kenar uzunluğu; 25 Modül (25c) olarak hesaplanmış ve bu değer, 0.3737m. ile çarpıldığında 9.34m. olmaktadır.

$$\text{Avlu Revağı} = 20 \times 20.5 \text{ M } (20 \times c = 7.47\text{m.}, 20.5 \times c = 7.66\text{m.})(izim 4.51) \\ = 7.47 \text{ m.} \times 7.66 \text{ m.}$$

Avludaki revakların lş; 20 x 20.5 Modül olarak hesaplanmış ve bu ölçüler 0.3737m (c) ile çarpılarak 7.47 m. x 7.66 m. Ölçüleri elde edilmiştir.

$$\text{Yan Revaklar(Kapı Girişi)} = 9.2 \times 9.2 \text{ M } (9.2\text{M} \times c = 3.43\text{m})(izim 4.52) \\ = 3.43\text{m.} \times 3.43\text{m.}$$

Cami yan cephelerindeki kapı girişi revaklarının ölçüsü 9.2 Modül olarak hesaplanmıştır. 92 sayısının ebced karşılığı Muhammed'dir. Mimar Sinan, burada ölçü olarak 92 / 10 (Muhammed /10) Modül kullanmıştır. Bu değer (9.2 M), 0.3737 m. (c) ile çarpıldığında, kapı girişindeki revakların ölçüsü 3.43m. olmaktadır.

$$\text{Yan Revaklar} = 6.6 \times 6.6 \text{ M} \quad (6.6 \text{ M} \times c = 2.46 \text{ m.})(\text{Çizim 4.52})$$

$$= 2.46 \text{ m.} \times 2.46 \text{ m.}$$

Cami yan cephelerindeki revakların ölçüsü 6.6 Modül olarak hesaplanmıştır. 66 sayısının ebced karşılığı Allah'dır.. Mimar Sinan, burada ölçü olarak 66 / 10 (Allah /10) Modül kullanmıştır. Bu değer (6.6 M), 0.3737 m. (c) ile çarpıldığında, kapı girişindeki revakların ölçüsü 2.46m. olmaktadır.

2) Kible Cephesi :

Kible cephesi çizimleri⁵³ üzerinde oluşturulan gridal sisteme göre; yan revaklara kadar olan cephe genişliği 120 M, üst silme hizasına kadar olan toplam cephe yüksekliği de 60 Modül olarak saptanmıştır (Çizim 4.53). Buna göre;

$$\text{Cephe Genişliği} = 2 \times \text{Cephe Yüksekliği'dir.}$$

Cephede yan revakların üst silmesine kadar olan yükseklik 25 M, bu hizadan bir sonraki silme hizasına kadar olan kısım 15 M, sonrasında ise 5 M, 10 M ve tekrar 5 M olarak devam etmektedir. Buna göre, cephe yüksekliğinde 5: 3: 1: 2: 1 oranı bulunmaktadır.

Cephe yüzeyinde ise mihrabın bulunduğu orta kısım 30 M, her iki yanı duvar bitimine kadar 20 M ve daha geride bulunan yan kısımlar 25'er Modül'dür. Cephe yüzeyinde de 5: 4: 6: 4: 5 oranları mevcuttur.

Kible cephesindeki pencereler üzerinde yapılan inceleme sonucunda, Tip 01 olarak adlandırılan alt sıra penceresinin eni 6.6 M (Allah /10), Yüksekliği ise 9.9 M olarak saptanmıştır. Pencerenin eni ile boyu arasındaki oran 3/2'dir. Pencerenin eni = a, yüksekliği = b olmak üzere, b/ a = 3/2' dir (Çizim 4.54).

⁵³ Modül Analizi III, Kible Cephesi çizimleri için bkz. Ek 3f, 3g, 3h, 3i, 3j (Çizim 4.53, 4.54, 4.55, 4.56, 4.57).

Tip 02 olarak adlandırılan üst sıradaki kemerli pencerenin ise eni yine 6.6 M (Allah/10), yüksekliği de 11 M (Ali/10) olarak bulunmuştur (Çizim 4.55).

Buna göre pencerenin eni = a, yüksekliği = c olmak üzere,

$$c / a = 110 / 66 = 10 / 6 = 5/3 \text{ ' tür.}$$

Tip 01, Tip 02 ve ikisinin arasında yer alan ve tip 03 olarak adlandırılan pencerelerin oluşturduğu grup üzerinde gridal sistem uygulandığında (Çizim 4.56), cephede yer alan iki pencere grubunun en ve yüksekliklerinin birbirine eşit olduğu, pencere grubunun eninin 6.6 M, toplam yüksekliğinin ise 25.3 M olduğu görülmüştür. Tip 03 olarak adlandırılan pencerenin yüksekliği 4.4 M, yani eninin 2/3' ü kadardır.

Kıble cephesinde bulunan diğer bir pencere grubu ise, tip 01, yüksekliği 12 M olan tip 04 ve eni 2.7 M, boyu 5.8 M olan tip 05 no'lu pencerelerin bir araya gelmesinden oluşmaktadır (Çizim 4.57). Bu pencere grubunun toplam eni (P) 15.6 Modül, toplam yüksekliği (Q) 39.6 Modüldür. $P / Q = 26 / 66$ (Allah) = $13 / 33$ olarak bulunmuştur. Ayrıca tip 05 no'lu pencerenin boyunun (d) enine (e) oranı $\sqrt{2} + 1$ değerindedir.

3) Yan Cephe :

Yan cephe çizimleri⁵⁴ üzerinde oluşturulan gridal sisteme göre, bu cephenin genişliği ve yüksekliğinin kıble cephesinin ölçüleri ile aynı olduğu görülmüştür. Yani, burada da toplam genişlik 120 Modül, toplam yükseklik onun yarısı kadar – 60 Modül ve cephede 5 : 4: 6 : 4:5 oranları vardır. Yükseklik, silme hizalarına göre bölümlendiğinde 5:3:1:2:1 oranları ortaya çıkmıştır (Çizim 4.58).

Bu cephedeki giriş kapısı tek başına incelendiğinde, boyunun (b), eninin (a) 1.7 katı olduğu görülmüştür (Çizim 4.59).

Ayrıca yan cephede, birinci tabaka hizasında bulunan kapı grubuna da gridal sistem uygulanmış ve bazı oranlar elde edilmiştir. Buna göre; alt hizada bulunan kapının eni (a), boyunun (b) yarısı kadardır. Kapı grubunun toplam genişliği her biri 9'ar Modül

⁵⁴ Modül Analizi III, Yan cephe çizimleri için bkz. Ek 3k, 3l, 3m (Çizim 4.58, 4.59, 4.60).

olan iki kapıdan oluşmaktadır. Toplam yükseklik ise 19 Modüldür. Burada, Mimar Sinan'ın boyutlarla özellikle oynayarak tam simetriyi bozduğu düşünülmektedir. Kapı grubunun plandaki izdüşümünde 1:2:1:1:1:2:1 oranı mevcuttur (Çizim 4.60).

4) Avlu Kuzey Cephesi :

Avlu kuzey cephesi çizimleri⁵⁵ üzerinde yapılan incelemeler sonucunda, genişliğinin diğer iki cephedeki gibi 120 Modül ve bu cephede toplam yüksekliğin genişliğin 1/3' ü (40 Modül) kadar olduğu saptanmıştır. Cephe yüzeyi, pencere grupları bitimi hizasına kadar 5 eşit parçaya bölünmüş ve bu parçalardan her birinin 20 Modül değerinde olduğu görülmüştür. Her iki yanda kalan dolu duvar yüzeyleri ise 10'ar Modül'dür. Yükseklik oranlarına bakıldığında ise zeminden alt pencere grubu üst hizasına kadar olan kısım 20 Modül, buradan silme hizasına kadar olan kısım bunun yarısı (10 M) kadar, silme hizasından taç kapı üst seviyesine kadar olan kısım da yine 10 Modül değerinde olduğu saptanmıştır. Bu hesaplara göre, cephe yüzeyinde ; 1:2:2:2:2:1 ve cephe yüksekliğinde 2:1:1 oranları bulunmaktadır (Çizim 4.61).

Bu cephedeki pencere grubuna grid sistemi uygulandığında, toplam genişlik (P) 18 M, toplam yükseklik (Q) ise 27 M olarak bulunmuştur. Yani $P/Q = 2/3 = 0.66$ değerindedir. Alt sıra pencerelerinin her birinin eni (a) 7 M, boyu (b) 10.5 M'dür. Buradaki oran da yine, $a/b = 2/3 = 0.66$ değerindedir. Üst sıradaki pencerenin eni (e) 5 M, boyu (d) 9 M'dür. Bu pencereye ait diğer oranlar Çizim 4.62 'de görülmektedir.

Avlu kuzey cephesindeki giriş kapısı (Taç kapı) modülerlik açısından incelendiğinde, kapının toplam genişliğinin 18.8 Modül, toplam yüksekliğinin ise 33 (66/2) Modül olduğu görülmüştür. Kapı kanadı yüksekliği 14'er Modüllük iki eşit parçadan oluşmaktadır (Çizim 4.63).

5) Avlu Yan Cephesi :

Avlu yan cephesi çizimleri⁵⁶ üzerinde yapılan modül analizi sonucunda, toplam genişliğinin diğer cephelerde olduğu gibi yine 120 Modül ve toplam yüksekliğinin de

⁵⁵ Modül Analizi III, Avlu Kuzey Cephesi çizimleri için bkz. Ek 3n, 3o, 3p (Çizim 4.61, 4.62, 4.63).

⁵⁶ Modül Analizi III, Avlu Yan cephe çizimleri için bkz. Ek 3r, 3s (Çizim 4.64, 4.65).

32.5 Modül olduğu görülmüştür. Cephe yüzeyi kenarlardaki duvar bitim hizalarına kadar her biri 22.5 Modül olan 5 eşit parçaya bölünmüştür. Toplam 120 M olan genişlik ise doluluk – boşluk oranlarına göre; pencere grupları 20 M, duvar yüzeyleri 5 M olmak üzere bölümlenmiştir (Çizim 4.64).

Zeminden silme hizasına kadar 30 M değerinde olan yükseklik, pencere hizalarına göre 5 M ve 10 M olarak bölünmüştür.

Buna göre cephe yüzeyinde; 1:4:4:1:4:4:1:1 ve cephe yüksekliğinde 1:2.1:2 oranları bulunmaktadır.

Avlu yan cephesindeki giriş kapısı tek başına incelendiğinde ise, kapının motifleriyle birlikte toplam genişliği (P) 18.5 M, toplam yüksekliği (Q) de 27.5 M olarak elde edilmiştir. Kapının alt kısmının boşluğu eni (a) 5.4 M, boyu (b) bunun iki katı yani 10.8 Modül'dür. Yine alttaki kısmın kanat genişliği (A) 9.2 Modül ($92 / 10 = \text{Muhammed}/10$), yüksekliği (B) ise 12.9 ($129/10$) Modül olarak hesaplanmıştır. Kapı kanadının ortadaki kemerli bölümünün yüksekliği 6.6 ($66/10 = \text{Allah}/10$) M, bunun üst kısımdaki boşluğun yüksekliği de 4.1 ($41 / 10$) Modül'dür (Çizim 4.65).

6) Son Cemaat Yeri Cephesi :

Son Cemaat Yeri Cephesi çizimleri⁵⁷ üzerinde uygulanan grid sistemine göre toplam genişlik 110 (Ali) Modül ve toplam yükseklik 35 modül olarak hesaplanmıştır. Zeminden giriş kapısı üst seviyesine kadar olan yükseklik 33 ($66/2$ veya 11×3) Modüldür. Böylece cephe yüksekliği, cephe genişliğinin $3/10$ 'u kadardır. Ayrıca cephede pencere gruplarının her biri 20'şer Modül'dür. Buna göre cephe yüzeyinde 1:4:4:4:4:1 ve üçüncü boyutta da 2:1:2:1 oranları bulunmaktadır (Çizim 4.66).

Son cemaat yeri cephesi alt kademe penceresi üzerinde yapılan incelemeler sonucunda, tip 01 olarak adlandırılan pencerenin eni (a) 6.4 M, yüksekliği (b) 9.6 M, tip 02 olarak adlandırılan pencerenin eni (a) yine 6.4 M, yüksekliği (c) 3.6 M olarak saptanmıştır. Pencerenin toplam yüksekliği ise 14 M'dür.

Buna göre $a / b = 2/3$ ve $b / c = 8 / 3$ 'tür (Çizim 4.67).

⁵⁷ Modül Analizi III, Son Cemaat Yeri Cephesi çizimleri için bkz. Ek 3t, 3u, 3v, 3y (Çizim 4.66, 4.67, 4.68, 4.69).

Bu pencereler, üst sıra pencerelerle birlikte grup halinde incelendiğinde, toplam genişlik (P) 18.5 M, toplam yükseklik (Q) 27.5 M olarak hesaplanmıştır. Alt sıra pencerelerinin üst seviyesindeki silmeye kadar 15 M ve geri kalan yükseklik 12.5 M'dür. Bu pencere grubuna ait diğer ölçüler Çizim 4.68'deki gibidir.

Son cemaat yeri cephesindeki giriş kapısı çizimi üzerinde grid sistemi uygulandığında kapı kanat boşluğunun (A) 10 M, kapı kanadının alt bölümünün yüksekliğinin (B) ise 15 M olduğu görülmektedir. Buna göre $A / B = 2 / 3$ ' tür. Kapı yüzeyinin toplam genişliği (P) 18 M, toplam yüksekliği (Q) de 33 (66 / 2) M olarak elde edilmiştir. $P / Q = 6 / 11$ 'dir (Çizim 4.69).

4.2.3. Değerlendirme

Şehzade Mehmet Camii plan, kesit ve cepheleri üzerinde 3 farklı modül değeri (**a**, **b**, **c**) ile uygulanan modül analizleri sonucunda birtakım veriler elde edilmiştir. 1. Analizde $M = 8.777240$ m., 2. Analizde $M = 0.55$ m., 3. Analizde ise $M = 0.3737$ m. olarak alınmıştır. Buna göre;

0.55 m. birim boyutu (modül) esas alınarak yapılan "Modül Analizi II" ye göre, cephelerde ve planda bu modülün geçerliliği ve Mimar Sinan'ın 0.55 m. (18 parmak) birim boyutuyla (Modül) birlikte bazı ebced sayılarını (11, 66, 92, 110, 161, vb.) da kullandığı görülmüştür. 0.55m. Modül'ünün, caminin genel boyutlarının saptanmasında kullanıldığı söylenebilir; ancak camideki yapı elemanları ve diğer tüm mimari öğeler üzerinde araştırma yapılmadan, caminin genelinde kullanıldığı söylenemez.

Modül Analizi III, $1 M = 318 / 19 / \sqrt{2}$ boğum = 0.3737 m. olduğu kabul edilerek yapılmış ve caminin genelinde ana bölümlerin boyutlandırılmasında kullanılmıştır. Buna göre;

Cami mekanı, 4 x 4 ((30 M x 4) x (30 M x 4)) ve **avlu, 5 x 5** ((5 x 22.5) x (5 x 22.5)) ana modülünden oluşmaktadır. Avlu orta alanı ile iç mekandaki orta alan birbirine eşit ve 60 x 60 modüldür.

$1M = 318/19/\sqrt{2}$ boğum değeri ile oluşturulan grid sistemi, plan, cephe ve bazı pencere ile kapılarda uygulanmış ve ortaya çıkan sonuçlarda yine ebced sayıları ile karşılaşılmıştır.

Bilgisayar ortamında tekrar çizilip ölçülendirilen çizimler üzerinde yapılan Modül Analizi I'e göre $M = 877.7240 \text{ cm} = 8.777240 \text{ m}$. olarak hesaplanmıştır. Bu değer, caminin ölçülerini farklı şekillerde veren kaynaklara ve bilim adamlarına göre farklılık gösterebilecek ve bu yüzden $M = 8.777240 \text{ m}$. değeri, küçük oynamalarla değişebilecektir. Fakat modül değerini bu şekilde kabul edersek, caminin genelinde bu değer ve katları bulunabilmekte ve camide modülerlikten söz edilebilmektedir.

Modül Analizi I'e göre cami mekanı ve avlu $5 \times 5 = 25$ 'er modülden oluşmaktadır. İç mekanda ana sahnın alanı ile avlu açık alanı birbirine eşit ve $3 \times 3 = 9$ Modül'dür. Bulunan değerler eski ölçülere çevrildiğinde Mimar Sinan'ın bazı kutsal sayıları (19, 66, 92, 110, 161, 322 vb.) kullandığı ortaya çıkarılmıştır.

Birçok araştırmacının, Şehzade Mehmet Camii'nin planlamasında modüler tasarım anlayışı bulunduğu konusunda fikir birliğine vardığı, ancak, Mimar Sinan'ın kullandığı modül ölçüsü ve camideki bölümlenme hakkında farklı görüşler olduğu görülmüştür. Bu araştırmanın sonucuna göre; Şehzade Mehmet Camii'nde var olduğu kabul edilen Modül Analizi II ve III'deki değerlerin (0.55 m. ve 0.3737m.), caminin genel boyutlarının tasarımında kullanıldığı saptanmıştır. Modül analizi I ' de birim boyut olarak kullanılan değer (8.777240m.), caminin beş ana bölümünden her birinin ölçüsünü oluşturmaktadır. Bu modül değerinin, camideki diğer yapı elemanlarının boyutlandırılmasında kullanmak için büyük bir değer olduğu, ancak Mimar Sinan'ın bu modülün katlarını veya bölümlerini birim boyut olarak kullanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, çizimlerde ve hesaplamalarda kolaylık sağlaması açısından 1 Modül değeri;

$(1 \text{ Modül} = 877.7240 \text{ cm} / 75.7738 \text{ cm} = 11.58 \text{ arşın} = 277.92 = \sim 276 \text{ boğum} = 3 \times 92)$
276 boğum, yani 3×92 (3 x Muhammed) olarak kabul edilmiştir.

Yapılan araştırmalar sonucunda, her üç analizdeki modül değeri ile yapılan hesaplamalarda, cami mekanlarının ölçülerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Aradaki farklılıkların, çizim hataları ve caminin inşası ve restorasyonu sırasındaki hata paylarından kaynaklandığı, böylesine anıtsal bir yapıda $\% \pm 1$ hata payının göz önünde bulundurulması ve Şehzade Mehmet Camii'ndeki modül değerinin fotogrametrik ölçümler yapılarak belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Yapılan bu araştırmalar sonucunda;

- şehzade Mehmet Camii tasarımında modülerlik arayışları olduğu,
- Camiinin, grid sistemiyle planlandığı,
- Camide kullanılan birim boyutun (modül) sayısal değerinin, cami bölümlenmesini etkilemediği ve camideki tüm elemanların birbirlerine göre orantılı olduğu,
- Caminin planlamasında kullanılan oranların, kutsal sayılarla bağlantılı olduğu,
- Camide genel olarak $\sqrt{2} + 1$, $1/3$, $2/3$, $1/2$, $5/6$, $1/9$, $3/8$, $1/12$, $2/7$ oranlarının sıklıkla kullanıldığı,
- Caminin planlamasında en çok kullanılan Modül katlarının, 66 (Allah), 92 (Muhammed), 110 (Ali), 161 (Sinan) olduğu,
- şehzade Mehmet Camii'nde varolduğu söylenen 0.55m. ve 0.3737 m. birim boyutlarının caminin genel planlamasında kullanıldığı ve her iki değerle yapılan hesaplamalarda cami mekanlarının ölçülerinin birbirini küçük oynamalarla tuttuğu,
- Bu çalışmada yapılan çizimler ve hesaplamalar ışığında şehzade Mehmet Camii'nde birim boyut olarak 8.777240m (~276 Boğum = 3 x 92) 'nin kullanıldığı ve bu değerle hesaplanan ölçülerin de birbirini tuttuğu,

saptanmıştır.

Mimar Sinan'ın, ilk büyük anıtsal camisi olan şehzade Mehmet Camii planlamasında uyguladığı modüler tasarımı, daha sonraki eserlerinde de kullandığı görölmüştür. Sinan, her eserinde en iyisini yapma arayışı ile bir öncekine göre kendini yenilemiş ve farklı tasarım anlayışı ile Türk mimarisine sayısız eserler bırakmıştır. Yaklaşık beşyüz yıl önce inşa edilmiş bu eserlerdeki mükemmel uyum ve estetik incelenmeli ve Sinan'ın eserlerindeki tasarım anlayışı açığa çıkarılarak, günümüz sanatı ve mimarisine etkileri değerlendirilmelidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

S O N U Ç

Kökenini doğadan alan, Grek felsefesinde güzelin matematik yoluyla belirlenmesi olarak tanımlanan oran, modülerliğin temelini oluşturmaktadır. Mimaride modül gereksinmesi ve geometrinin kullanımı Eski Mısır'a kadar dayanmaktadır. Modül, önemli bir tasarım aracı olarak görülmekte ve özellikle endüstri çağında, kaçınılmaz bir faktör olarak yerini almaktadır. Ancak, yüzyıllar önce Mimar Sinan'ın eserlerinde görülen uyum, denge ve estetik günümüz mimarisinde görülememekte ve modülerlik, günümüzde adeta monotonluğun simgesi haline dönüşmüştür. Bu yüzden, Yunan, Roma, Gotik ve daha sonraki çağların mimarisinde modülün ve geometrinin varlığı araştırılmış, tarih boyu düzenleme aracı olarak benimsendiği, bazı sayı ve oranların nerede – ne şekilde kullanıldığı açıklanmış; dengeli planlaması, mükemmel uyum ve estetiği ile Klasik Dönem Osmanlı Mimarlığı'na damgasını vuran Mimar Sinan'ın eserlerinde de modül kullanımının var olduğu tespit edilmiş, Mimar Sinan'ın Şehzade Mehmet Camii'nde uyguladığı modülerlik ve geometrinin temelleri araştırılmış ve bilim ile sanatın birbirine etkileri değerlendirilmiştir.

Günümüzde insan emeği yerine makinanın geçmesi, modüler tasarım öğelerini ön plana çıkarmış ve geniş bir kullanım alanı yaratmıştır. Tasarım ve oluşum öğelerinin üretiminde ve çevreyi oluşturmada sistematik yaklaşımlara ihtiyaç duyulmuştur. Bu sebeple “Altın Oran” ve “Modülör,” estetik gereksinimlere yanıt verecek biçimde insan ölçeğinde ele alınıp değerlendirilmiştir.

Bina ve iç mekan tasarımında modülerlik sonucu, tasarım sürecinde, üretimde, montajda, kullanımda ve tekrar şekillendirmede kolaylık sağlanmakta ve bu da mekana esneklik kazandırmaktadır.

Binalar fonksiyonel veya boyutsal olarak çeşitli ölçülerde ayrı ayrı birimlerin tekrarlanan kullanımıyla düzenlenmektedir. Bu birimler MODÜL olarak tanımlanmıştır. Binaları ve iç mekanları düzenlemek için kullanılan modüler sistemler; prefabrike (ön yapımlı), kütle üretimi ve kısmen ön yapımlı modülleri içerirler. Bu modüller sistematik bir düzen içinde biraraya getirilmektedir.

İç mekanda ve algıladığımız çevrede bütün, onu oluşturan iç mekan ve tasarım öğelerinden ön plana çıkmakta, modüler elemanlar kendi başına birşey ifade etmemekte ve biçimsel ve hacimsel öğelerin organizasyonu sonucu bütünlük etkisi önem kazanmaktadır.

Çağımızda modüler ve standart tasarım öğelerinin geniş bir kullanım alanı bulunmakta ve bunların gün geçtikçe önemi artmaktadır. Modüler malzeme, tasarımcıya geniş ve sınırsız olanaklar sağlamaktadır. Tasarımcı bir bütünü yaratırken, estetik yönleri de ele almak durumundadır. Ancak bu şekilde, bir yapıt, bir sanat eseri olarak önem ve değer kazanmaktadır.

ÖNERİLER

Bu çalışma, Mimar Sinan'ın eserlerindeki uyum, denge ve geometri ile estetiğin mükemmel birlikteliğini günümüz mimari ve sanatına taşımayı amaçlamıştır. Mimar Sinan,'ın ilk büyük anıtsal camisi olan ve Osmanlı Klasik Dönem Mimarisi'nde dönüm noktası olarak kabul edilen Şehzade Mehmet Camii'nde yapılan bu tür bir çalışma, Osmanlı Mimarisi ve Mimar Sinan'ın tasarım kriterlerini mimari açıdan belgeleyebilmek açısından örnek teşkil etmelidir. Bu çalışmanın bir üst seviyesinde Şehzade Mehmet Camii'ndeki mimari detaylar ve diğer süsleme öğeleri tek tek incelenerek değerlendirme yapılabilir. Ayrıca Mimar Sinan'a ait diğer yapılardan rölöve çizimleri bulunmayan yapıların rölöveleri çıkartılmalı ve daha sonra bu çizimler üzerinde geometrik ve sayısal analizler yapılmalıdır. Böylelikle daha sağlıklı sonuçlar elde edilecek ve Sinan'ın tasarım anlayışını bundan sonraki kuşaklara taşımak açısından Türk mimarlık tarihine katkı sağlanmış olunacaktır. Geçmişimize ait sanat eserlerinde açık bir şekilde görülebilen denge, estetik ve uyumun kökenleri araştırılarak günümüz sanatı ve mimarisine etkileri değerlendirilmelidir. Geçmişten alınacak bazı estetik değerler aynen kopya edilmemeli, günümüz teknolojisi de kullanılarak daha iyi sonuçlar elde edilmelidir.

Ayrıca, endüstrileşmenin en önemli temellerinden biri olan modülerlik ve modüler tasarım kavramları, mimarlık ve tasarım eğitimi veren kurumlar ile lise ve meslek okullarının müfredat programlarına girmeli ve bu konuda daha bilinçli tasarımcılar yetiştirilmesi hedeflenmelidir.

KAYNAKÇA

- Akçalı A., “Armoni Olgusunun Değerlendirilmesi ve Mimarlıktaki Boyutları”, Güzel Sanatlar Akademisi Mimarlık Bölümü - Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Mimarlık Bölümü - Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde 49 Yıl - Prof. Esad Suher’e Armağan, der. Ataç İ., 14-20, M.S.Ü. Yayın, İstanbul, 1997.
- Arpat A., “Osmanlı Dini Mimarisinde Modül ve Düzenleyici Geometri”, M.T.R.E. Bülteni, Sayı 13-14, 1981, 29-35.
- Arpat A., “Numerischer Symbolismus In Der Sakralen Architektur Der Osmanen”, II. Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi Bildirileri, Cilt II, İ.T.Ü. Bilim ve Teknoloji Araştırma Merkezi, İstanbul, 1986, 67-80.
- Arpat A., “Sinan’ın Tasarladığı Sekizgen Türbelerin Boyutlarında Sayı Sembolleri”, T.A.Ç. Vakfı Yıllığı I, 1991, 126-133.
- Arpat A., *Secrets Of Architecture - Numerical Symbolism And Geometry In The Design Of Religious Architecture*, Evans Communications Inc., Kanada, 2004.
- Arseven C.E., *Sanat Ansiklopedisi*, Cilt 1, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1950.
- Aşkun İ.Y., “Sinan Devri Medrese Mimarisi”, Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı Sempozyumu Bildirileri, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın No:288, Sanat Dizisi:41, İstanbul, 1988, 27-38.
- Bergil M.S., *Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, Araştırma İnceleme, Belgeleme Dizisi 3*, İstanbul, 1988.
- Bergil M.S., *Doğada Bilimde Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları*, İstanbul, 1993.
- Bovill C., *Fractal Geometry In Architecture And Design*, Design Science Collection, Harward, 1966.

Cantay T., “XVI. Yüzyıl Türk Mimarisinde Bazı Tasarım Ve Çizim Esasları”,
II.Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi Bildirileri, Cilt II,
 İ.T.Ü. Bilim ve Teknoloji Araştırma Merkezi, İstanbul, 1986, 53-65.

Ching F.D.T., Mimarlık : Biçim, Mekan ve Düzen, YEM Yayınları, İstanbul, 2002.

Çelebi S.M., Yapılar Kitabı : Tezkiretü'l -Bünyan ve Tezkiretü'l -Ebniye (Mimar Sinan'ın Anıları), Çev. Develi H. - Rifat S., Mas Matbaacılık A.Ş. Koç Kültür Sanat ve Tanıtım Hizmetleri Tic.A.Ş., İstanbul, 2002.

Eralp C.H., “İstanbul Şehzade Mehmet Külliyesi'nde Onarım Uygulamaları”, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi : Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2004.

Eriç M., “Sinan'ın 16. Yüzyıl Türk Mimarisi Malzeme Anlayışına Getirdiği Yenilikler”,
Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı Sempozyumu Bildirileri,
 Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın No:288, Sanat Dizisi:41,
 İstanbul, 1988, 113-121.

Eröz C., “Mimari Donmuş Müziktir”, Tasarım Dergisi, Yıl:4, Sayı:37, (Eylül 1993),
 120-123.

Erzen J.N., “Mimar Sinan Dönemi Cami Cepheleri”, Doktora Tezi, ODTÜ: Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1988.

Evliya Çelebi, Evliya Çelebi Seyahatnamesi, Cilt 1, İstanbul, 1969.

Günay R., Mimar Sinan ve Eserleri, YEM Yayınları, İstanbul, 2002.

Güngör İ.H., “Mimar Koca Sinan'ın Üç Büyük Camii'nde Mekan - Strüktür İlişkileri”,
Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı Sempozyumu Bildirileri,
 Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın No:288, Sanat Dizisi:41,
 İstanbul, 1988, 135-150.

Haidar G.-Yazar H., “Implicit Intentions and Explicit Order In Sinan’s Work”, II.Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi Bildirileri, Cilt II, İ.T.Ü. Bilim ve Teknoloji Araştırma Merkezi, İstanbul, 1986, 29-42.

Hasol D., Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, YEM Yayınları, İstanbul, 1998.

İnan A., Mimar Koca Sinan, Türkiye Emlak Kredi Bankası Neşriyatı, No:3, Ankara, 1968.

Kuban D., Sinan’ın Sanatı ve Selimiye, Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı, İstanbul, 1997.

Kuban D., “Sinan’ın Dünya Mimarisindeki Yeri”, Mimarbaşı Koca Sinan Yaşadığı Çağ ve Eserleri, Ed. Bayram S., 581-624, Türk Dünyası Araştırmaları Vakfı, Cilt 1, İstanbul, 1988.

Kuban D., Mimarlık Kavramları : Tarihsel Perspektif İçinde Mimarlığın Kuramsal Sözlüğüne Giriş, YEM Yayın, İstanbul, 1990.

Kuran A., Mimar Sinan, Hürriyet Vakfı Yayınları, İstanbul, 1986.

Kuran A., “Mimar Sinan’ın Camileri”, Mimarbaşı Koca Sinan Yaşadığı Çağ ve Eserleri, Ed. Bayram S., 175-205, Türk Dünyası Araştırmaları Vakfı, Cilt 1, İstanbul, 1988.

Kurtuluş Ö., “Doğadaki Geometri”, Bilim ve Teknik Dergisi, No.329 (Nisan 1995), 20-25.

Meriç R.M., Mimar Sinan Hayatı, Eseri I, Ankara, 1965.

Naredi-Rainer P., Architektur und Harmonie, Dumont Buchverlag, Köln, 1982.

- Ödekan A., “Kütle Biçimlenişi ve Cephe Düzenlenmesi”, Mimarbaşı Koca Sinan Yaşadığı Çağ ve Eserleri, Ed. Bayram S., 513-520, Türk Dünyası Araştırmaları Vakfı, Cilt 1, İstanbul, 1988.
- Özer B., “Cami Mimarisinde Çoğulculuğun Ustası Mimar Sinan”, Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı Sempozyumu Bildirileri, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın No:288, Sanat Dizisi:41, İstanbul, 1988, 199-208.
- Palladio A., The Four Books Of Architecture, Dover Publications Inc., New York, 1965.
- Rasmussen S.E., Yaşanan Mimari, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1994.
- Sönmezer Ş., “İstanbul’daki Sinan Camileri’nde Mekan ile Serbest Düşey Taşıyıcılar Arasındaki Boyut İlişkisi”, Doktora Tezi, İ.T.Ü.: Fen Bil.Ens., İstanbul, 2002.
- Söylemezoğlu K., “Edirne Selimiye Camii”, I.Uluslararası Türk - İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi Bildirileri, Cilt III, İ.T.Ü. Bilim ve Teknoloji Tarihi Enstitüsü, İstanbul, 1981, 199-209.
- Söylemezoğlu K., “İstanbul Rüstem Paşa Camii”, II.Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi Bildirileri, Cilt II, İ.T.Ü. Bilim ve Teknoloji Araştırma Merkezi, İstanbul, 1986, 105-114.
- Söylemezoğlu K., “İstanbul Rüstem Paşa Camii Son Cemaat Mahalli ve Avlusu Planlamasında göz önünde Tutulan Faktörler Hakkında”, Mimar Sinan Dönemi Türk Mimarlığı ve Sanatı Sempozyumu Bildirileri, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın No:288, Sanat Dizisi:41, İstanbul, 1988, 259-265.
- Thiersch von A., “ Proportionen In Der Architektur”, Architectonisc Komposition, 4.Baskı, J.M.Gebhardt’s Verlag, Leipzig, 1926, 64-116.
- Tuna D., Tasarımda Ve Uygulamada Modül, Ege Üniv. Müh. Bilimleri Fakültesi Yayınları, No:18, İzmir, 1976.

Tuncer E.N., “Klasik Dönem Osmanlı Mimarisinde İç Mekan ve Cephelerde Oran”, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi: Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1996.

Tunçer O.C., “Orantı ve Modül Üzerine Selçuklu Yapılarından Bazı Örnekler”, Vakıflar Dergisi, Sayı:XIII, Vakıflar Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 1981, 449-488.

Ünsal B., Mimari Tarihi, 4. Basım, İ.D.M.M.A. Yayınları, Sayı:53, İstanbul, 1973.

Vitruvius, Mimarlık Üzerine On Kitap, çev.Güven S., Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları, Mimarlığın Uluslararası Kaynakları:2, Ankara, 1990.

Vladimirov V., Eski Mısır Mimarisindeki Nisbetler, çev .Dilgan H.-Palavan S., İ.T.Ü. Yayını, İstanbul, 1968.

Vogt - Göknil, U., Living Architecture: Ottoman, Oldbourne, 1966.

Vogt - Göknil, U., “Sinan Und Seine Zeitgenossen Im Westen”, II.Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi Bildirileri, Cilt II, İ.T.Ü. Bilim ve Teknoloji Araştırma Merkezi, İstanbul, 1986, 169-179.

Vogt - Göknil, U., Mimar Sinan, Sandoz Kültür Yayınları, No:10, İstanbul, 1987.

Zaimler A., “Osmanlı Dönemi Anıtsal Kagir Yapılarda Duvar ve İçindeYeralan Mimari Elemanların Bozulmaları ve Restorasyonları Konusunda Araştırma (Şehzade Mehmet Camii Örneği)”, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi : Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1995.

www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/fibnat.html.(20.09.2005).

www.ascendingpassage.com/schwaller-de-lubicz.htm. (25.11.2005).

www.easyweb.easynet.co.uk/giorgio.vasari/titian/titian.htm. (14.12.2005).

EKLER LİSTESİ

Sayfa

EK 1 : MODÜL ANALİZİ I ÇİZİMLERİ :

Ek 1a (Çizim 4.29)	Modül Analizi 1 - Plan1.....	145
Ek 1b (Çizim 4.30)	Modül Analizi 1 - Plan2	146
Ek 1c (Çizim 4.31)	Modül Analizi 1 - Boyuna Kesit	147
Ek 1d (Çizim 4.32)	Modül Analizi 1 - Kible Cephesi (a)	148
Ek 1e (Çizim 4.33)	Modül Analizi 1 - Kible Cephesi (b)	149
Ek 1f (Çizim 4.34)	Modül Analizi 1 - Yan Cephe (a)	150
Ek 1g (Çizim 4.35)	Modül Analizi 1 - Yan Cephe (b)	151
Ek 1h (Çizim 4.36)	Modül Analizi 1 - Yan Cephe (c)	152
Ek 1i (Çizim 4.37)	Modül Analizi 1 - Avlu Kuzey Cephesi (a)	153
Ek 1j (Çizim 4.38)	Modül Analizi 1 - Avlu Kuzey Cephesi (b)	154
Ek 1k (Çizim 4.39)	Modül Analizi 1 - Avlu Yan Cephesi	155
Ek 1l (Çizim 4.40)	Modül Analizi 1 - Son Cemaat Yeri Cephesi (a)	156
Ek 1m (Çizim 4.41)	Modül Analizi 1 - Son Cemaat Yeri Cephesi (b)	157

EK 2 : MODÜL ANALİZİ II ÇİZİMLERİ :

Ek 2a (Çizim 4.42)	Modül Analizi 2 - Plan	158
Ek 2b (Çizim 4.43)	Modül Analizi 2 - Kible Cephesi	159
Ek 2c (Çizim 4.44)	Modül Analizi 2 - Yan Cephe	160
Ek 2d (Çizim 4.45)	Modül Analizi 2 - Avlu Kuzey Cephesi	161
Ek 2e (Çizim 4.46)	Modül Analizi 2 - Avlu Yan Cephesi	162
Ek 2f (Çizim 4.47)	Modül Analizi 2 - Son Cemaat Yeri Cephesi	163

EK 3 : MODÜL ANALİZİ III ÇİZİMLERİ :

Ek 3a (Çizim 4.48)	Modül Analizi 3 - Plan	164
Ek 3b (Çizim 4.49)	Modül Analizi 3 - Köşe Kubbe	165
Ek 3c (Çizim 4.50)	Modül Analizi 3 - Şadırvan	166
Ek 3d (Çizim 4.51)	Modül Analizi 3 - Avlu Revağı	167

Sayfa

Ek 3e (Çizim 4.52)	Modül Analizi 3 - Yan Revak 168
Ek 3f (Çizim 4.53)	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi 169
Ek 3g (Çizim 4.54)	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi Pencere Tip 01 170
Ek 3h (Çizim 4.55)	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi Pencere Tip 01 171
Ek 3i (Çizim 4.56)	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi Pencere Grubu 1 172
Ek 3j (Çizim 4.57)	Modül Analizi 3 - Kible Cephesi Pencere Grubu 2 173
Ek 3k (Çizim 4.58)	Modül Analizi 3 - Yan Cephe 174
Ek 3l (Çizim 4.59)	Modül Analizi 3 - Yan Cephe Giriş Kapısı 175
Ek 3m (Çizim 4.60)	Modül Analizi 3 - Yan Cephe 1.Tabaka Kapı Grubu 176
Ek 3n (Çizim 4.61)	Modül Analizi 3 - Avlu Kuzey Cephesi 177
Ek 3o (Çizim 4.62)	Modül Analizi 3 - Avlu Kuzey Cephesi Pencere Grubu 178
Ek 3p (Çizim 4.63)	Modül Analizi 3 - Avlu Kuzey Cephesi Giriş Kapısı 179
Ek 3r (Çizim 4.64)	Modül Analizi 3 - Avlu Yan Cephesi 180
Ek 3s (Çizim 4.65)	Modül Analizi 3 - Avlu Yan Cephesi Giriş Kapısı 181
Ek 3t (Çizim 4.66)	Modül Analizi 3 - Son Cemaat Yeri Cephesi 182
Ek 3u (Çizim 4.67)	Modül Analizi 3 - Son Cem. Yeri Ceph.Penc. Tip 01,02 ...183
Ek 3v (Çizim 4.68)	Modül Analizi 3 - Son Cem. Yeri Ceph. Penc. Grubu 184
Ek 3y (Çizim 4.69)	Modül Analizi 3 - Son Cemaat Yeri Ceph. Giriş Kapısı.... 185