

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KLASİK OSMANLI DÖNEMİ SİNAN CAMİLERİNİN
BİÇİM GRAMERİ AÇISINDAN İRDELENMESİ**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM MİMARLIK
DOKÜMANLARI MERKEZİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Zeynep VAROL AKSOY
(502991085)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 11 Haziran 2001
Tezin Savunulduğu Tarih : 27 Haziran 2001**

Tez Danışmanı :

Doç.Dr. Sinan MERT ŞENER

Diğer Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Nigan BAYAZIT

Doç.Dr. Kutgün EYÜPGİLLER

Sinan Mert Şener
M. Bayazit
K. Eyüpgiller

HAZİRAN 2001

104162

ÖNSÖZ

İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Bilgisi programında gerçekleştirilen bu yüksek lisans çalışmasında, Klasik Osmanlı Dönemi Sinan Camileri biçim grameri açısından irdelenmiştir.

Bu çalışma sırasında tez danışmanlığımı üstelenen değerli hocam Doç.-Dr. Sinan Mert Şener'e, desteği, sabrı ve yardımları için sevgili eşim Tolga Aksoy'a ve aileme teşekkür ederim.

HAZİRAN 2001

ZEYNEP VAROL AKSOY

104 762

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	ix
EK LİSTESİ	x
ÖZET	xi
SUMMARY	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	1
1.2. Kapsam	3
1.3. Yöntem	3
2. CAMİ TİPOLOJİSİNİN TARİHSEL SÜREÇTE GEÇİRDİĞİ EVRİM	4
2.1. İslam Mimarlığının İlk Camileri	4
2.2. Osmanlı Camilerinin Tarihsel Gelişimi	6
2.2.1. Çok Ayaklı Camiler(Ulu Cami Tipi)	6
2.2.2. Tek Kubbeli Camiler	7
2.2.3. İki İşlevli Camiler	8
2.2.4. Anıtsal-Merkezi Mekanlı Camiler	9
3. KLASİK OSMANLI DÖNEMİ CAMİ MİMARİSİ	12
3.1. Klasik Osmanlı Dönemi Cami Mimarisinin Genel Özellikleri	12
3.2. Klasik Osmanlı Dönemi Cami Mimarisinde Konumlanma	13
3.3. Cami Dış Mekanı ve Kütle Düzenini Oluşturan Bölümler	14
3.3.1. Prizmatik Gövde	15
3.3.2. Avlu	15
3.3.3. Son Cemaat Yeri	16
3.3.4. Cephe Düzeni	17
3.3.5. Minare	18
3.4. Cami İç Mekan Düzenini Oluşturan Bölümler	20
3.4.1. Mihrap	20
3.4.2. Maksure ve Minber	20
3.4.3. Kapı Pencere ve Aydınlatma Düzeni	21
3.4.4. Geçiş Elemanları ve Ana Kubbe	23
3.5. Klasik Osmanlı Cami Mimarisinde Mimar Sinan	25
3.5.1. Tek Kubbeli Tipoloji	27
3.5.2. Çok Kubbeli Tipoloji	27
3.5.3. Yan Birimli Tipoloji	27
3.5.4. Yarım Kubbeli Tipoloji	28

3.5.5. Çokgen Tabanlı Tipoloji	29
4. MİMARİ TASARIMDA BİÇİM VE BİÇİM GRAMERİ	31
4.1. Mimari Tasarım ve Biçim	31
4.1.1. Biçim İlkeleri	31
4.1.1.1. Nokta	32
4.1.1.2. Çizgi	32
4.1.1.3. Yüzey	32
4.1.1.4. Hacim	32
4.1.2. Biçim İlişkileri	33
4.1.2.1. Topolojik İlişkiler	33
4.1.2.2. Geometrik İlişkiler	33
4.1.2.1. Töresel-Geleneksel İlişkiler	34
4.1.3. Biçim Fonksiyonları	34
4.2. Tasarım Dili ve Mantık	34
4.2.1. Tasarım Ortamında Statü	35
4.2.2. Tasarım Dilinin Semantiği	35
4.2.3. Tasarım Dilinde Sınıflandırma	37
4.2.4. Tipler ve Tip Elemanları	38
4.2.5. Tip Tanımları	38
4.2.6. Mimari Dilin Sözcük Dağarcığı(Architectural Vocabulary)	41
4.3. Tasarım İşlemleri	41
4.3.1. Tasarım İlkelerinin Tanımlanması	42
4.3.2. Soyut Biçim Tiplerinin Tanımlanması	43
4.3.3. Etiketli Objelerin Tanımlanması	43
4.4. Biçimlendirme İşlemleri	44
4.4.1. Temsil (Mapping)	44
4.4.2. Dönüştürme İşlemleri (Transformations)	45
4.4.2.1. Döndürme (Rotation)	46
4.4.2.2. Yer Değiştirme (Translation)	46
4.4.2.3. Yansıtma (Reflection)	47
4.4.2.4. Ölçek Değiştirme (Scaling)	47
4.4.2.5. Esnetme (Stretching)	48
4.4.2.6. Makaslama (Shear)	48
4.4.2.7. Perspektif Dönüştürme (Perspective Translation)	48
4.4.2.8. Doğrusal Olmayan Dönüşümler (Non-Linear Transformations)	48
4.4.3. Bir Araya Getirme İşlemleri (Combinations)	49
4.4.4. Yer Değiştirme (Replacement)	52
4.5. Tasarımın Aritmetiksel Modeli	54
4.5.1. Gramatik Kombinasyon	54

4.5.2. Yer Değiştirme Kuralları ve Gramer	55
4.6. Biçim Grameri	61
5. SİNAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ	65
5.1. Gramer Kurallarının Belirlenmesinde İzlenen Yöntem	65
5.2. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları	67
5.2.1. Cami Kütlesini ve Yan birimleri Belirleyen Kurallar	67
5.2.2. Örtü Sistemini Belirleyen Kurallar	69
5.2.3. Ana Kubbe ve Yan Birim Geçiş Elemanlarını Belirleyen Kurallar	74
5.2.4. Minarenin Konumunu ve Sayısını Belirleyen Kurallar	76
5.2.5. Pencere Düzenini Belirleyen Kurallar	76
6. SONUÇ	93
KAYNAKLAR	97
EKLER	100
ÖZGEÇMİŞ	115

KISALTMALAR

MH	: Mihrap
T	: Tonoz
SCYERİ	: Son cemaat yeri
KK	: Köşe kemeri
PN	: Pandantif
M	: Minare
P	: Pencere
RVK	: Revak



ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1 : Oransal Bozulmanın Örneklerinden Biri: Seyrantepe Camii.....	2
Şekil 1.2 : Bitişik Nizam Cami Örneği: Hürriyet Camii.....	2
Şekil 1.3 : Boyanmış Cepheli Cami Örneği: Alibeyköy Merkez Camii.....	2
Şekil 2.1 : Muhammed'in Medine'de inşa ettirdiği evin planı.....	4
Şekil 2.2 : Kufa Camii planı.....	5
Şekil 2.3 : Sivas Ulu Camii planı.....	6
Şekil 2.4 : Bursa Ulucami planı.....	7
Şekil 2.5 : Bursa Alaaddin Camii planı.....	7
Şekil 2.6 : Bursa Yıldırım Beyazıt Camii planı.....	8
Şekil 2.7 : I.Murat Camii planı.....	8
Şekil 2.8 : İstanbul Beyazıt Camii plan ve kesiti.....	9
Şekil 2.9 : Şehzade Camii planı.....	10
Şekil 2.10 : Selimiye Camii plan ve kesiti.....	10
Şekil 3.1 : Sultanahmet Camii kütle kompozisyonu.....	13
Şekil 3.2 : Selimiye Camii avlusu.....	14
Şekil 3.3 : Süleymaniye Camii son cemaat yeri.....	15
Şekil 3.4 : Edirne Selimiye Camii cephesi.....	16
Şekil 3.5 : Minare.....	18
Şekil 3.6 : Mihrap.....	19
Şekil 3.7 : Minber.....	20
Şekil 3.8 : Şehzade Camii iç mekan doğal aydınlatması.....	21
Şekil 3.9 : Kılıç Ali Paşa Camii iç mekan yapay aydınlatması.....	22
Şekil 3.10 : Geçiş Elemanı-Tromp.....	23
Şekil 3.11 : Geçiş Elemanı- Pandantif.....	23
Şekil 3.12 : Ana Kubbe.....	24
Şekil 4.1 : Nokta'nın tanımlanması.....	31
Şekil 4.2 : Yüzey'in tanımlanması.....	31
Şekil 4.3 : Statü-Eylem Ağacı.....	34
Şekil 4.4 : Cümle-Statü çiftlerini birleştirerek değerlendiren matris.....	35
Şekil 4.5 : Eleştirel Dil-Çatksal Dünya-Tasarım Dünyası etkileşimi.....	36
Şekil 4.6 : Kare Tanımlama Diyagramı.....	37
Şekil 4.7 : Biçimlerin etiketlenmesi.....	38
Şekil 4.8 : Biçimlerin etiketlenmesi.....	39
Şekil 4.9 : Çizgi (x, y, açı, uzunluk).....	41
Şekil 4.10 : Döndürme dönüşümü.....	45
Şekil 4.11 : Yer Değiştirme dönüşümü.....	45
Şekil 4.12 : Yansıtma dönüşümü.....	46
Şekil 4.13 : Ölçek Değiştirme dönüşümü.....	46
Şekil 4.14 : Esnetme dönüşümü.....	47
Şekil 4.15 : Makaslama dönüşümü.....	47
Şekil 4.16 : Çokgenler üzerinde uygulanan düzlemsel Boolean işlemleri.....	49

Şekil 4.17 : Çizgisel elemanlarla gerçekleştirilen bir araya getirme işlemi.....	50
Şekil 4.18 : Kompleks biçimlerin basit biçimlere indirgenerek çözümlenmesi.....	50
Şekil 4.19 : İki çokgen arasında gerçekleşen Boolean operasyonu ve sonucu.....	51
Şekil 4.20 : Yer Değiştirme işleminin kurallarla tanımlanması.....	51
Şekil 4.21 : Aynı yer değiştirme kuralının ürettiği farklı sonuçlar.....	52
Şekil 4.22 : Farklı tanımlama kurallarının ürettiği farklı yer değiştirme sonuçları.....	52
Şekil 4.23 : Yer Değiştirme kuralının tekrarlı olarak uygulanması.....	54
Şekil 4.24 : Klasik Mimari cephe düzenini belirleyen yer değiştirme kuralları.....	58
Şekil 4.25 : Klasik Dor sütununun alt bölümlerine ilişkin yer değiştirme kuralları.....	58
Şekil 4.26 : Klasik sütunların çap, yükseklik ve genişlikleri arasındaki oranları belirleyen kurallar.....	60
Şekil 5.1 : Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları.....	67
Şekil 5.2 : Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları.....	69
Şekil 5.3 : Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları.....	72
Şekil 5.4 : Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları.....	74
Şekil 5.5 : Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları.....	76
Şekil 5.6 : Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları.....	78
Şekil 5.7 : Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları.....	79
Şekil 5.8 : Sultan Selim Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	80
Şekil 5.9 : Sultan Selim Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	81
Şekil 5.10 : Piyale Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	82
Şekil 5.11 : Piyale Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	83
Şekil 5.12 : Mihrimah Sultan Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	83
Şekil 5.13 : Mihrimah Sultan Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	84
Şekil 5.14 : Mihrimah Sultan Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	85
Şekil 5.15 : Şehzade Mehmet Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	86
Şekil 5.16 : Şehzade Mehmet Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	87
Şekil 5.17 : Şehzade Mehmet Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	88
Şekil 5.18 : Şehzade Mehmet Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	89
Şekil 5.19 : Sinan Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	89
Şekil 5.20 : Sinan Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	90
Şekil 5.21 : Sinan Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar.....	91

SEMBOL LİSTESİ

K	: Yer değiştirme kuralı
γ	: Kõře mekanın tekrarlanma açısı
α	: Pencere düzeni tekrarlanma açısı
θ	: Eğik çatı eğim açısı
w'	: Mekanın eni
b'	: Mekanın boyu
h'	: Mekanın yüksekliği
o	: Ana mekanın merkezi
rD	: Ana kubbenin yarıçapı
$rÇ$	: Çokgenin yarıçapı
rC	: Kõře mekanın yarıçapı
rHD	: Yarım kubbenin yarıçapı
rSD	: Küçük kubbenin yarıçapı
$rSHD$	: Küçük yarım kubbenin yarıçapı
$rSCD$	: Son cemaat yeri kubbesinin yarıçapı
$rNHD$	: Mihrap nişi yarım kubbesinin yarıçapı
hG	: Giriş kubbesinin yüksekliği
hH	: Yarım kubbenin yüksekliği
hM	: Minare yüksekliği
$sÇ$	: Çokgenin kenar sayısı
nK	: Kubbe sayısı
hC	: kõře mekanın yüksekliği

EK LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
EK 1-A : Şematik Sinan Camileri-1.....	100
EK 1-B : Şematik Sinan Camileri-2.....	101
EK 1-C : Şematik Sinan Camileri-3.....	102
EK 1-D : Şematik Sinan Camileri-4.....	103
EK 1-E : Şematik Sinan Camileri-5.....	104
EK 1-F : Şematik Sinan Camileri-6.....	105
EK 2-A : 120 Kişilik Tip Cami Projesi.....	106
EK 2-B : 150 Kişilik Tip Cami Projesi.....	107
EK 2-C : 200 Kişilik Tip Cami Projesi.....	108
EK 2-D : 300 Kişilik Tip Cami Projesi.....	109
EK 2-E : 700 Kişilik Tip Cami Projesi.....	110
EK 3-A : Queen Anne Evleri Biçim Grameri Çalışması.....	111
EK 3-B : Palladio Villalarının Biçim Grameri Çalışması.....	112
EK 3-C : Frank L. Wright'ın Bozkır Stili Evlerinin Biçim Grameri Çalışması...	113
EK 3-D : Türk Evlerinin Biçim Grameri Çalışması.....	114

KLASİK OSMANLI DÖNEMİ SİNAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ AÇISINDAN İRDELENMESİ

ÖZET

Klasik Osmanlı Dönemi Sinan Camilerinin biçim gramerini irdeleyen bu çalışmada, bu dönemi örnek alan günümüz camilerinde görülen biçimsel, oransal ve kurgusal deformasyonlara ilişkin bir önerinin temelini oluşturmak amaçlanmıştır.

Bu kapsamda İslamiyetin ilk yıllarından Klasik Osmanlı Dönemine kadar olan süreçte cami tipolojisinin geçirdiği evrim irdelenerek, Klasik Osmanlı Dönemi Cami Mimarisinin ve Sinan camilerinin tipolojik özellikleri ortaya koyulmuştur.

İkinci aşamada biçim gramerinin temelini oluşturan mimarlığın matematiksel ve mantıksal modeli hakkında bilgi verilmiş, biçim, biçim ilişkileri, biçim fonksiyonları, tasarım dili, mimari dilin sözcük dağarcığı, dönüştürme işlemleri, bir araya getirme işlemleri ve yer değiştirme kuralları gibi biçim gramerinin temelini oluşturan tanımlara yer verilmiştir. Son aşamada ise Sinan camilerinin tipolojik özelliklerini ortaya koyan kurallar oluşturulmuştur.

Çalışmada izlenen yol; çalışmaya temel olacak Klasik Osmanlı Dönemi Sinan Camilerinin belli başlı örneklerin incelenerek şemalarının oluşturulması, şemalardan okunan bilgilerin gruplanması, bu gruplara ilişkin biçim grameri kurallarının yazılması ve seçilen beş örnek caminin biçim grameri kuralları ile formüle edilerek modellenmesi olarak sıralanabilir.

Sonuç bölümünde günümüz cami mimarisindeki biçimsel, oransal ve kurgusal deformasyonlar ve sebepleri ortaya koyularak, yazılan gramer kurallarının bu probleme bir çözüm önerisi olabilecek bir model ele alınmıştır. Sinan camilerinin gramer kurallarının oluşturduğu algoritmanın, mimarlık eğitimde kullanılabilecek bir programın temeli olacak şekilde düzenlenmesi önerilmektedir.

THE SHAPE GRAMMAR OF CLASSICAL OTTOMAN PERIOD - SINAN MOSQUES

SUMMARY

In this study, which investigates the shape grammar of Classical Ottoman Period Sinan Mosques , a base of a solution offer about the formal, proportional and compositional distortions of the current mosque typology is aimed to be established.

In this content, the evolution of the mosque typology between the first years of Islamic Religion and Classical Ottoman period is investigated, the basic typological features of Classical Ottoman Sinan Mosque Architecture is settled.

In the second step, the logical and mathematical model of architecture which forms the basis of shape grammars is introduced and the terms like shape, shape relations, shape functions, design language, architectural vocabulary, transformations, combinations, replacement rules are defined. And in the last step, the rules that settle the typological properties of Sinan mosques are written.

The method that is followed in this study is, to make the plan schemas of the proper examples of the Classical Ottoman Period Sinan mosques , to group these schemas, to write the shape grammar rules of these groups, to write the formulations of the chosen mosques with their solid models and to establish these rules as a solution offer to the formal and proportional distortion of the current mosque typology.

In the result section the reasons of formal, proportional and compositional distortions of the current mosque typology is established and a model that can be a solution to this problem is offered. The algorithm which is formed by the shape grammar rules of Sinan mosques is offered to be compiled to perform an education program. This program can automatically design and make solid models of mosques according to input data.

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Amaç

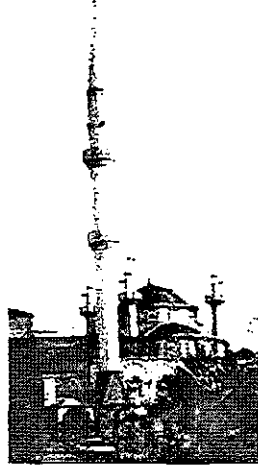
Tarihsel süreçte farklı toplumlar kültürel, iklimsel, coğrafi vb. etkenlerin sonucunda kendi karakterlerini yansıtan yapı tipleri ortaya koymuşlardır. Her kültürün farklı tipolojiler ortaya koyduğu dini mimaride simgesel öğeler ağırlık kazanmıştır. Cami tipolojisinin gelişim sürecinde varılan son noktaya bakıldığında ise prizmatik bir gövde, kubbe ve minare gibi öğelerin belirleyici olduğu görülmektedir.

İstanbul'un alınmasıyla mimaride de egemen olan değişim, Mimar Sinan'ın merkezi mekan fikriyle birleşerek cami tipolojisine yeni bir anlayış getirmiştir. Klasik Osmanlı Dönemi olarak adlandırılan bu döneme ait cami tipolojisinin asal elemanları kübik bir gövde, kubbe, mihrap, minare, avlu, revak ve eyvandan oluşmaktadır.

Günümüz cami mimarisi ise özgün bir tipoloji oluşturamadığı gibi Klasik Osmanlı Dönemi camilerini aynen kullanmak gibi bir anlayışa sahiptir. Ancak özellikle 1980 sonrası yapılmış olan camilerde bu tipolojide biçimsel, kurgusal ve oransal bozulmalar olduğu gözlenmiştir.

Klasik Osmanlı Dönemi cami mimarisinin ulaştığı son nokta olan Sinan camilerine öykünmesine rağmen, geometrik kurgu ve oransal uyum açısından bu dönemin tasarım kriterlerinden hiçbirini barındırmayan bir cami tipolojisi ortaya çıkmıştır.

Günümüz cami tipolojisinde gözlemlenen bozulmalardan en çarpıcı olanlarından biri kütle oranlarının bozulmasıdır. Simgesel değeri arttırmak amacıyla çok yüksek, ince ve çok şerefeli olarak inşa edilen minareler, yarım küre formundan uzaklaşan kubbeler, kuran kursu, yatakhane, süpermarket gibi alt birimlere yer vermek amacıyla apartmanlaştırılan cami kütleleri kolaylıkla rastlanabilen örneklerdir.



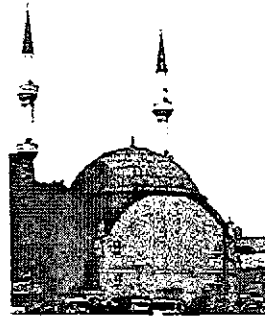
Şekil 1.1. Oransal Bozulmanın Örneklerinden Biri:Seyrantepe Camii

Klasik Osmanlı Döneminde kentin en prestijli noktalarına inşa edilen camilerin, günümüzde sıkışık yapı grupları arasında kaybolma noktasına geldiği ve cami tipolojisinin geçirdiği tarihsel süreçte hiçbir örneğine rastlanmamış olan “Bitişik Nizam Cami Tipi”nin oluştuğu gözlemlenmektedir.



Şekil 1.2. Bitişik Nizam Cami Örneği: Hürriyet Camii

Caminin gösterişli ve dikkat çekici olmasını, kullanılan malzeme ile sağlama anlayışı sonucu cephelerin çevredeki apartman cephelerine benzetilmesine karşılık tuğla, fayans, mozaik gibi malzemelerle kaplanmış olduğu görülmektedir.



Şekil 1.3. Boyanmış Cepheli Cami Örneği: Alibeyköy Merkez Camii

Bu nedenle çalışma kapsamında Klasik Osmanlı Dönemi'ne ait Sinan Camileri Biçim Grameri açısından irdelenerek, günümüz cami mimarisindeki bozulmaları önleyecek bir öneri geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çağdaş tasarımlar ve özgün bir tipoloji üretmek yerine, olgunlaşmış bir tipolojiyi kullanmaya devam etme eğiliminde olan bir mimari anlayışın, mimarın eğitimi yoluyla değiştirilebileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda , oluşturulan gramer kuralları Sinan camilerini öğreten bir program olarak düzenlenmesi önerilmektedir.

1.2 Kapsam

Çalışma kapsamında cami tipolojisinin tarihsel süreçte geçirdiği evrim incelenerek, bu gelişim süreci sonunda ulaşılan son nokta olarak kabul edilen Klasik Osmanlı Dönemi ve Sinan Camileri'nin özellikleri ortaya koyulmuştur. Bu çalışmanın ardından Sinan Camileri Biçim Grameri açısından irdelenerek, ortaya koyulan Biçim Grameri kuralları günümüz camilerindeki biçimsel ve oransal deformasyonlara bir çözüm önerisi olarak sunulmuştur.

1.3 Yöntem

İslamiyetin ilk yıllarından itibaren cami tipolojisinin geçirdiği evrim incelendikten sonra cami tipolojisinin ulaştığı son nokta olarak kabul edilen Klasik Osmanlı Dönemi Sinan Camileri'nin belli başlı örnekleri analiz edilerek, plan tipolojileri şematik hale getirilmiştir. Oluşturulan şemalardaki veriler gruplanarak biçim grameri kural grupları tanımlanmış, bu kural gruplarına ilişkin tüm olası kurallar yazılmıştır. İkinci aşamada ise, yapılan işlemin sağlaması niteliğinde bir çalışma yapılmıştır. Sinan Camileri'nden yola çıkarak üretilen biçim grameri kuralları, yine Sinan camilerinden seçilen beş örneği formüle edecek şekilde arka arkaya sıralanmış, formülasyonda kullanılan kuralların yanlarına modellemeleri yapılarak seçilen camilere ulaşıp ulaşılmadığı kontrol edilmiştir.

Sonuç bölümünde cami tipolojisindeki biçimsel, kurgusal ve oransal bozulmalar sebepleriyle birlikte ortaya koyulmuş, bu yöntemin yardımıyla soruna bir çözüm önerisi getirilmiştir. Günümüz cami mimarisindeki bozulmaların mimarın eğitimi yoluyla giderilmesine dönük olarak katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

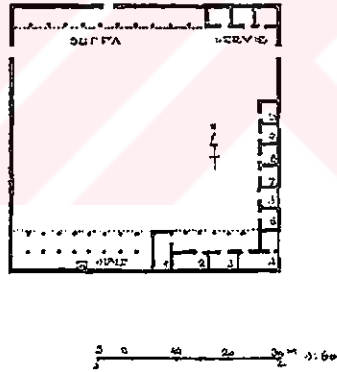
BÖLÜM 2

CAMİ TİPOLOJİSİNİN TARİHSEL SÜREÇTE GEÇİRDİĞİ EVRİM

2.1. İslam Mimariğının İlk Camileri

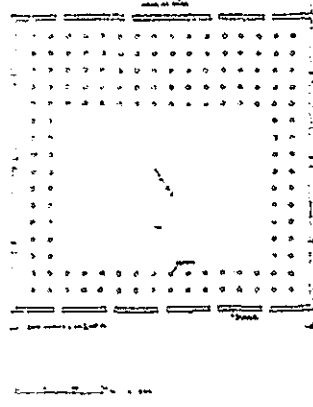
İslam mimariğının ilk ibadet mekanlarının oluşumu İslamiyet'in 622 yılında Hicret olayıyla yayılmaya başlamasından sonra görülmüştür.

Hiz. Muhammed'in Medine'ye hicretten sonra inşa ettirmiş olduğu ev İslamiyet'in ilk camisi olarak kabul edilmiştir (Şekil 2.1). Daha sonra İslam ordularının işgal ettikleri topraklarda kurdukları ordugah şehirlerin camileri görülmeye başlamıştır.



Şekil 2.1. Hiz. Muhammed'in Medine'de inşa ettirdiği evin planı [1]

Hicretin 17.yılında Basra şehrinde inşa edilen Basra Camii, yalnız kible tarafının üstünün direklikle taşınan bir çatı ile örtüldüğü, kare planlı bir avludan oluşmuştur. Basra Camii'ni takiben Kufa şehrinde inşa edilen Kufa Camii'nde de peygamberin Medine'deki evinde oluşturulan plan şemasının prensip olarak korunduğu görülmektedir (Şekil 2.2)[1].



Şekil 2.2 Kufa Camii (638) Planı [1]

İslam mimarisinin ilk ürünleri olan bu camilerin genel olarak kare veya kareye çok yakın dikdörtgen planlı olduğu görülmektedir. Camilerin sınırları bir çitle veya basit bir duvarla belirlenmiştir. Eğer duvar kullanılmış ise kible duvarı haricindeki duvarlarda birçok kapı boşluğu bırakılarak kible duvarı boyunca direkli bir gölgelik yapılmış, bu gölgeliğin çatısı örtülerek kible eksenine dik bir dikdörtgen elde edilmiştir. Bu örneklerin hiçbirinde minareye rastlanmaz [1].

İlk camilerde görülen plan şeması, ibadet şeklinin bir sonucu olarak namaz sahasının uzun saflar oluşturması esasına dayanmaktadır. Kare planlı camilerin kible duvarı boyunca dar dikdörtgen bir gölgelikle örtülmesinin sebebi de budur.

Gölgelikli esas kısmın dışında, avlu sınırlarının içinde kalan diğer boş alanlar cemaatin esas kısmın içine sığmayıp dışarı taşıdığı durumlarda kullanılmak üzere düzenlendiği düşünülmektedir.

Medine'ye hicretten sonra namaz vakitlerinin ezanla haber verilmeye başlamasına rağmen ilk örneklerde ezan okumak için tahsis edilmiş bir bölüm bulunmamakla beraber ezanın, caminin çatısı üzerinden veya buna benzer yüksek bir noktadan okunduğu düşünülmektedir [1]. Daha sonra Müslüman Arapların zaptettikleri Suriye topraklarında Hristiyan kiliselerine ait çan kulelerinin şehrin silüetine kattıkları anıtsallıktan etkilenerek İslam camilerine de ezan okuma mahalli olarak kuleler eklendiği ve bu kulelere Arapça 'üzerinde ışık bulunan kule' anlamına gelen 'Menera' adı verildiği bilinmektedir [2].

Cami yapısı dinin kurallarına iklime, coğrafyaya ve geleneklere göre şekillenmiştir. Dolayısıyla Anadolu, Afrika, Ortadoğu ve Asya'daki cami tipleri birbirinden

farklıdır ancak temel fonksiyonlar ve kurgular aynen korunmuştur. Bu nedenle Anadolu cami mimarisi iklimsel ve toplumsal verilerden etkilenerek ayrı bir tipoloji oluşturmuştur [5].

İran, Mezopotamya ve Orta Asya kültürlerinden oluşturdukları sentezi Anadolu'ya taşıyan Anadolu Selçukluları, cami yapılarında ayaklı cami tipini uygulamışlardır. Ulu cami tipi, maksure kubbesinin vurgusuyla yeni oluşumlar göstermiştir. Ortaya çıkan iki tip ulu camiden ilki eşit birimleri örten kubbe dizisinden oluşan tip, ikinci ise maksure kubbesinin ağırlık kazandığı tiptir[5].

Beylikler Döneminde son cemaat yeri ve avlu gibi birimler Türk mimarlığına kazandırılmış, kubbe plan içinde belirleyici bir konuma geçmiştir. Osmanlı mimarlığının temelini oluşturan kubbenin gelişimi bu dönemde başlamıştır [5].

2.2 Osmanlı Camilerinin Tarihsel Gelişimi

İslam Dininin ortaya çıkışından Osmanlıların Anadolu Yarımadasına egemen olduğu XIV. yy'a kadar geçen sürede cami, esas prensibini koruyarak iklim, yapı tekniği, estetik anlayışı ve dış etkilere dolaylı olarak değişik toplulukların elinde değişik şekillerde gelişim göstermiştir.

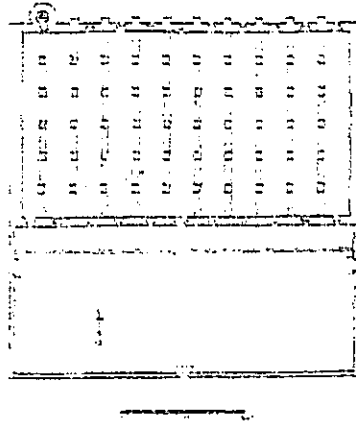
Osmanlıların Anadolu'nun batısında yüzyıllar boyunca kaydettikleri ilerlemeye paralel olarak cami kavramının da geliştiği görülmüştür. Bu gelişme;

- 1- Caminin özel bir tipinin yapı tekniği ve estetik anlayış bakımından geliştirilerek boyutlarının büyütülmesi,
- 2- Boyutun büyütülmesi amacıyla yeni tiplerin aranması ve geliştirilmesi,
- 3- Yekpare bir iç hacim ve anıtsal bir kütle oluşturulması,

olarak sıralanabilir.

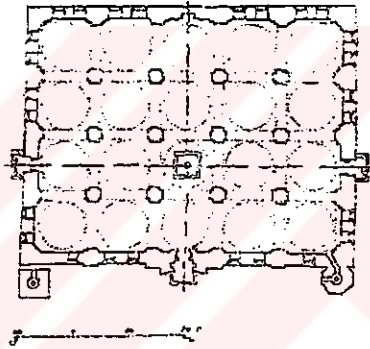
2.2.1 Çok Ayaklı Camiler (Ulu Cami Tipi)

İslamiyetin ilk yıllarında kurulan ordugah şehirlerinde büyük cemaat kitlesinin namaz kılmasına elverişli çok direkli camiler yapıldığı geçtiğimiz bölümde belirtilmişti. Anadolu Selçukluları'nın ilk zamanlarında, yine aynı ihtiyaçtan dolayı Sivas Ulu Camii ve Konya Alaaddin (1156) Camii'nde bu tipin 'uzun saflar' prensibinden uzaklaşmadan inşa edildiği görülmektedir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Sivas Ulu Camii (XI.YY) Planı [1]

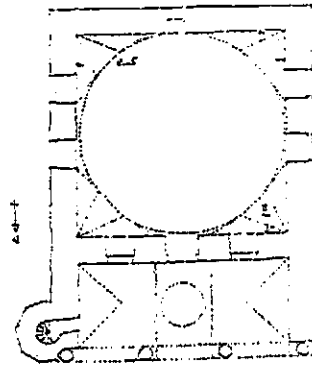
XIV.yy'da ise Bursa'da Osmanlıların kible duvarına paralel bir dikdörtgen şeklinde inşa ettiği Ulu Cami görülmektedir (Şekil 2.4). Bu plan şemasıyla kible duvarına paralel uzun cemaat safları oluşumunu desteklese de kubbeleri taşıyan kagir ayakların büyük oluşu cami iç hacminin yekpare bir şekilde algılanmasını engelleyerek, tek kitle halinde bulunması gereken cemaati parçalara ayırmaktadır [1].



Şekil 2.4 Bursa Ulucami (1399) Planı [1]

2.2.2 Tek Kubbeli Camiler

Büyük bir cemaat kitlesi için düşünülmüş olan Ulu Cami Tipinin aksine Tek Kubbeli Cami Tipi küçük bir cemaat kitlesi için düşünülmüş, genellikle kare planlı camilerdir. İlk kez Bursa Alaaddin Camii'nde kullanıldığı görülmüştür (Şekil 2.5).

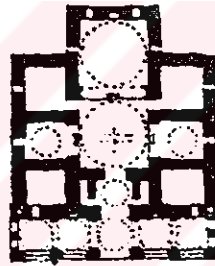


Şekil 2.5 Bursa Alaaddin Camii (1326) Planı [1]

Bu küçük cami tipinde saflar planda belirlenmemiş olsa da tek bir kubbe ile örtülerek cemaatin birlikte ibadet etmesini engelleyen elemanlardan kurtarılmış olması önemli bir gelişmedir. Tek kubbeli tipin gelişimi kubbenin üzerini örtmekte olduğu sahanın büyütülmesi yönündedir. Binanın esas hacminde bir değişiklik yapılmadığı, kubbe çapının fazla büyütülmediği, ancak binanın revak kısmında denemeler yapılarak zenginleştirildiği görülmektedir [1].

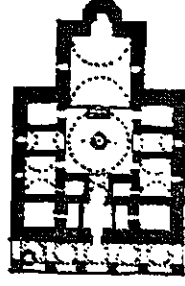
2.2.3 İki İşlevli Camiler

Ulu cami tipi ve tek kubbeli cami tipinin yanında ilk defa Bursa'da görülen üçüncü bir cami tipi daha mevcuttur. Bu tip esas hacmin sağında ve solunda bu hacme açılan birer eyvan ve iki tarafa yerleştirilmiş odalardan oluşmuştur. Bursa Yıldırım Beyazıt Camii (1390), Bursa Yeşil Cami (1421), ve Bursa Murat Hüdavendigâr Camii (1363) bu tipin en önemli örnekleridir (Şekil 2.6)[1].



Şekil 2.6 Bursa Yıldırım Beyazıt Camii (1390) Planı [1]

I. Murat Camii'nde, dikdörtgen planlı üzeri tonozlu, Yıldırım Beyazıt ve Yeşil Cami'de kare planlı üzeri kubbeli birer küçük cami mevcut olup, aynı aks üzerinde üçünde de kare planlı kubbeli daha yüksek bir kısım da bulunmaktadır (Şekil 2.7). Bu kısmın zemini cami zemininden birkaç basamak altta olup, ortasında bir de havuz bulunmaktadır. Bu hacmin sağında ve solunda bulunan dikdörtgen birimler tonozla, kare birimler de kubbe ile örtülerek zemini cami zemininden birkaç basamak yükseltilmiştir. Bu tipte havuzlu orta kısım, cami ve yan bölümler arasında bir merkez görevi görmektedir [1].



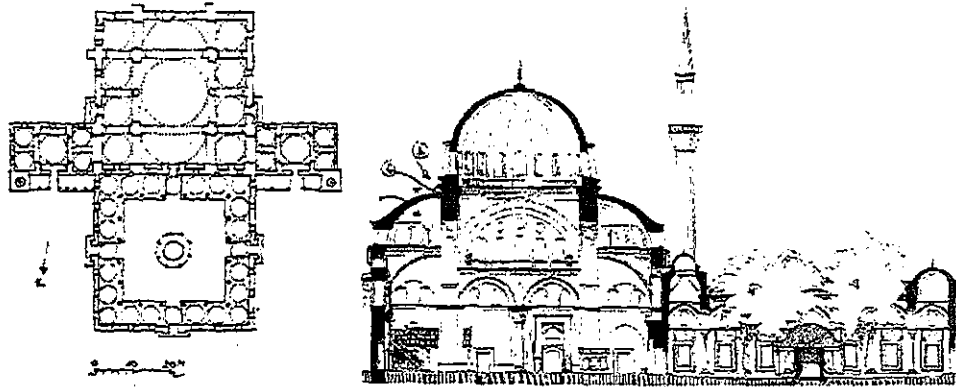
Şekil 2.7 I.Murat Camii (1363) Planı [1]

Tek kubbeli küçük birim, havuzlu merkez birimi ve yan birimlerin dörtlü kompozisyonundan oluşan bu tipin, büyük bir cemaat kitlesi için yekpare bir cami hacminden çok cami-medrese şeklinde kullanılmak üzere inşa edildiği düşünülmektedir [3].

2.2.4 Anıtsal – Merkezi Mekanlı Camiler

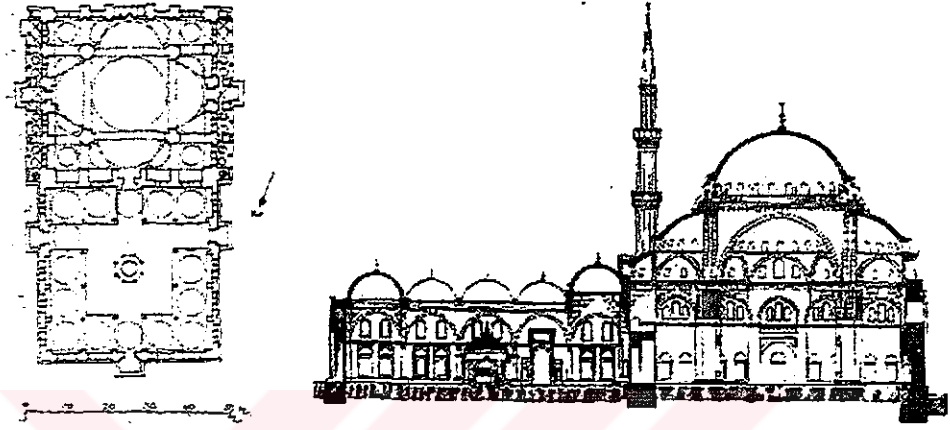
Osmanlılarda klasik ‘büyük cami’ prototipi Edirne Üç Şerefeli Camii (1447)’nde ortaya koyulmuştur. Cami küresine ilk kez burada görülen, üç tarafı direkli, şadırvanlı ve iki minareli bir avlu eklenmiştir. Bu ilave kapasitenin yükseltilmesi amacıyla yapılmıştır. Dikdörtgen planlı bu caminin örtülmesinde dört küçük ve bir büyük kubbenin beden duvarları ile iki ayağa taşınması iç hacimde ferahlık sağlamış, safları bölen ayakların sayısının ikiye indirilmesi namaz mekanını yekpare hale getirmiştir.

Osmanlıların İstanbul’a egemen olmasından sonra görülen örneklerde kubbe tekniğinin ilerlemiş olduğu, tam kubbelerin yine aynı çapta yarım kubbelerle desteklendiği görülmektedir. ‘Büyük Cami’ tipinin ileri örneklerinden olan II. Beyazıt Camii (1506) Şekil 2.8’de görülmektedir [1].



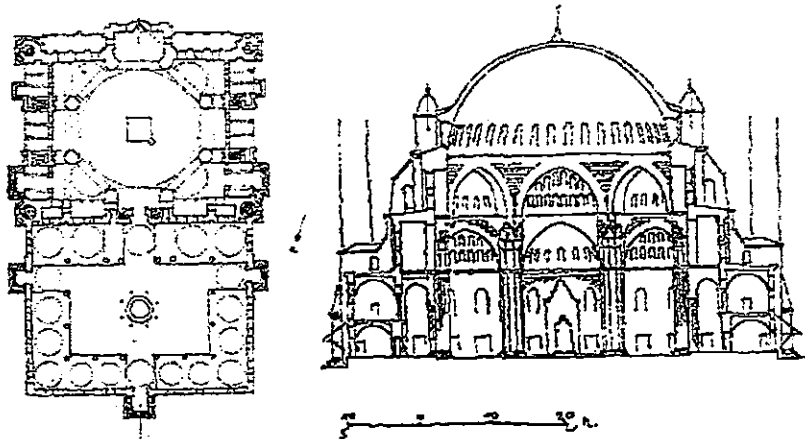
Şekil 2.8 İstanbul Beyazıt Camii (1506) Plan ve Kesiti [1]

Beyazıt Camii'ni takiben yapılmış olan Şehzade Camii (1548)'nde esas mekanın bir tam, dört yarım kubbe ile örtülmesi ve bütün bu sistemin pandantifler ve tali kubbelerle desteklenmesi ile cami tipolojisinde ulaşılmak istenen noktaya gelinmiştir. Büyük bir ana mekanı anıtsal bir örtü sistemi altında toplamayı amaçlayan bu sistemde esas kubbeyi taşıyan dört büyük ayak kare planın köşelerine yaklaştırılarak büyük bir orta mekan elde edilmiştir (Şekil 2.9)[1].



Şekil 2.9. Şehzade Camii (1548) Plan ve Kesiti [1]

Edirne'de MS.16. YY'da yapılan ve Osmanlı Cami Mimarisi'nin ulaştığı en üst noktayı temsil eden Selimiye Camii (1575)'nde büyük bir açıklığın tek kubbe ile örtülerek yekpare bir ana mekan elde etme fikrinin ele alındığı görülmektedir. Bu amaçla kubbeyi taşıyan sekiz adet ayak mümkün olduğunca beden duvarlarına doğru yaklaştırılmıştır. Kubbenin itme kuvvetinin yarım kubbeler yerine dört doğrultuda koyulmuş payandalarla toplanarak zemine aktarıldığı sistemde, hem namaz tekniği hem de iç ve dış hacmin etkisi bakımından ideal cami tipine ulaşılmıştır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10 Selimiye Camii Plan ve Kesiti [1]

Böylece Osmanlı Cami Mimarisi'nde yapılan çok sayıda denemenin ardından anıtsal cami tipine en küçük cami tipi olan 'Tek Kubbeli Tip' in prensibinden yola çıkılarak ulaşıldığı görülmektedir [1].



BÖLÜM 3

KLASİK OSMANLI DÖNEMİ CAMİ MİMARİSİ

3.1. Klasik Osmanlı Dönemi Cami Mimarisinin Genel Özellikleri

Klasik Osmanlı Dönemi cami mimarisinin en önemli özelliği, Anadolu'daki gelişmenin üç yüz yıllık bir deneme döneminden sonra anıtsal yapının biçimlendirilmesinde kubbenin ana yaratıcı faktör haline gelmiş olmasıdır. Dolayısıyla kubbenin diğer kubbeler ve yapının diğer elemanlarıyla ilişkilerinin kurulmasında gösterilen ustalık sayesinde, mekan ve dış kütle kompozisyonları elde edilmiştir [4].

Osmanlı Mimarlığı'nda cami imgesi, kübik bir yapı ile cami kimliğiyle örtüşen küresel bir örtü ve minareden meydana gelmiştir. Kubbenin bu kadar kabul görmesinin sebebi, döneme damgasını vuran Mimar Sinan tarafından son noktasına ulaştırılmış olan 'merkezi mekan' fikri ve bu fikrin strüktürel çözümü ile tam olarak örtüşmesidir.

Bu döneme ait cami anlayışı; namaz kılınacak yekpare bir iç mekan, ona eklenmiş son cemaat yeri, kent dokusunda meydan işlevi gören avlu ve simgesel ifade olarak mihrap ve minaredir.

Klasik Osmanlı Dönemi'nde imparatorluğunun gücünün camilerde de yansıtılması, bu dönem camilerinin anıtsal nitelik taşımaya neden olmuştur. Anıtsallık strüktürel gelişmeyi zorunlu kılmış ve arayışlar sonucunda özünde aynı fikri taşıyan fakat farklı strüktürel çözümler içeren tiplerin oluşmasını sağlamıştır [5].

Strüktürel açıdan yaklaşıldığında kubbenin geometrik ve strüktürel karakterinin öne çıktığı görülmektedir. Osmanlı-Türk Mimarlığında kubbe, cami yapısının

biçimlenmesinde ana öge olarak ortaya çıkar fakat yapıdan bağımsız olarak kendi kimliğini ilan etmez [6].

Türk Cami Mimarisi'nde ilk devirden itibaren kubbe mekanın önemli bir elemanı olmuş, kubbenin strüktürel imkanlarını geliştirmeye çalışarak ona bağımlı mekan düzenine gidilmiştir. Osmanlı Dönemi'nde kubbenin taşınmasının ayaklara aktarılmasıyla mekanda homojen bir büyüme sağlanmıştır. Mekan içindeki ayaklar kubbenin merkezi konumunu da pekiştirmiştir [7]. Mekanın istenilen büyüklüğe ulaşabilmesi için ikinci derece yan birimler eklenmiş, bu birimler yine kubbeden türetilen yarım kubbeler, çeyrek kubbeler, küçük kubbeler ve diğer örtü elemanlarıyla örtülmüştür.

Caminin sembolik değerinde ve biçimlenişinde etkili olan kubbe büyüklüğü, adına cami inşa edilen kişilerin statülerine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin vezir camilerinin kubbe çapları ortalama 12-13m. olduğu halde selatin camileri 18m.'den başlayıp Selimiye'deki gibi 30m.'ye kadar ulaşır. Sadece selatin camilerinin birden fazla minaresinin olmasına izin verilmesinin yanı sıra revaklı avlu kullanımı da yalnızca selatin camilerine özgüdür. Vezir veya paşa camilerinde, medreselerin avluları aynı zamanda camilere de hizmet edecek şekilde planlanmıştır. Kıyılarına konumlandırılan ve daha çok gemicilere hizmet eden Piyale Paşa, Kılıç Ali Paşa ve Sinan Paşa gibi camilerde bu statü farklılığı yüzünden kubbe boyutu sınırlı tutulmak zorunda olduğu için yan birimlerle genişletilmiştir [8].

3.2. Klasik Osmanlı Dönemi Cami Mimarisinde Konumlanma

Klasik Osmanlı Dönemi'nde camiler başkent İstanbul'un eğitim, sağlık, ticaret, vs. gibi ihtiyaçlarını da karşılamak üzere bir bütün olarak düşünülmüş, sosyal düzeni oluşturacak bir çekirdek meydana getirilmiştir. Sıkışık organik bir yapı sergileyen kent dokusunun içinde dik açılı, rasyonel geometrik yerleşimleri olan külliye düzenleyici bir rol üstlenmiştir [9].

Ulaşım ve Ticaret 16.yy'da deniz yolu ağırlıklı olmasından dolayı külliye ve anıtsal camiler deniz görünümü için tepelere inşa edilmiştir. Süleymaniye Camii tepe üstü camilerine örnektir [10].

İki veya daha fazla seviyedeki platformlara oturtularak çözümlenen eğime oturan camilerde ise sokak seviyesine dükkanlar yerleştirilerek ticaret işlevi kazandırılmıştır. Kadirga Sokullu Camii bu tip camilere örnektir [11].

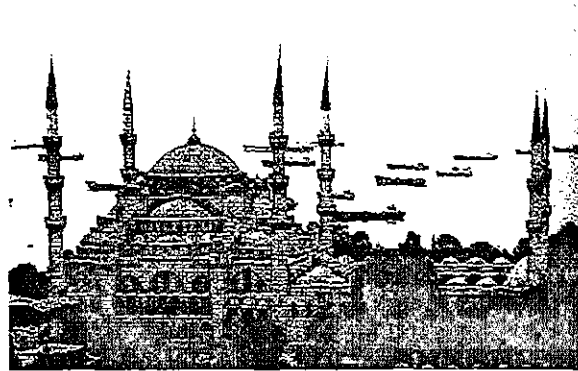
Deniz ticaretinin ağırlıkta olması ve manzara olanaklarını kullanma imkanı vermesi açısından kıyılara konumlandırılan deniz kenarı camilerine Sinan Paşa, Kılıç Ali Paşa, Şemsi Paşa Camileri en önemli örneklerdir.

Yoğun yapı dokusu içinde konumlanan camilerde anıtsallığın sağlanabilmesi için cami mekanı dükkanların üstünden itibaren başlatılmıştır. Kent dokusu seviyesinde kalan caminin alt katları ticaret birimleri olarak değerlendirilmiştir. Rüstem Paşa Camisi bu açıdan önemli bir örnektir [12].

Konumlanmayı etkileyen biçimsel faktörler kible yönü, simetri, eksenellik ve yapılar arasında dik açılı geometrik ilişki dolayısıyla oluşan dengedir. Fonksiyonel açıdan ise, cami birincil öneme sahip öge olarak ortada, diğer birimler onun çevresinde veya yakınında yerleşmişlerdir [5].

3.3. Cami Dış Mekanı ve Kütle Düzenini Oluşturan Bölümler

Klasik Osmanlı döneminde yapılan yapılarda, kütle kompozisyonunun bir değişim içine girdiği görülmektedir. Selçuklu yapılarındaki yatay gelişme , yerini bu dönemde düşey gelişmeye bırakmış, çok sütunlu plan, daha az sayıda desteklerle düzenlenmiştir. Erken devir örneklerinde de görülen ve Klasik Dönem Osmanlı Camisinin dış görünümünü karakterize eden elemanlar, yarım kubbeler ve bunları taşıyan prizmatik yapı gövdesidir. Ana mekanı örten tek kubbe, ardarda iki eşit kubbe, veya merkezde bir büyük kubbe ile çevresindeki yarım kubbeler sistemi, plan ne olursa olsun duvarlarla rasyonel bir biçimde kaynaşmaktadır. Yukarıdan aşağıya basamaklar halinde yanlara doğru genişleyerek inen kütle kompozisyonu, iki, dört veya altı minareyle köşelerde dengeli bir görünüm sergilemektedir (Şekil 3.1.)[13].



Şekil 3.1 Sultanahmet Camii (1617) Kütle Kompozisyonu [24]

Klasik Osmanlı Dönemi camilerinin oluşturduğu mimari dilin sözcük dağarcığı aşağıda ele alınacak olan bölümlerden oluşmaktadır. Dış kütlede prizmatik gövde,

avlu, son cemaat yeri, cephe düzeni ve minare, iç mekanda ise mihrap, maksure, minber, kapı pencere ve aydınlatma düzeni olarak sıralanan bölümler, biçim gramerinin oluşturacağı algoritmanın sözcük elemanları olarak ele alınmıştır.

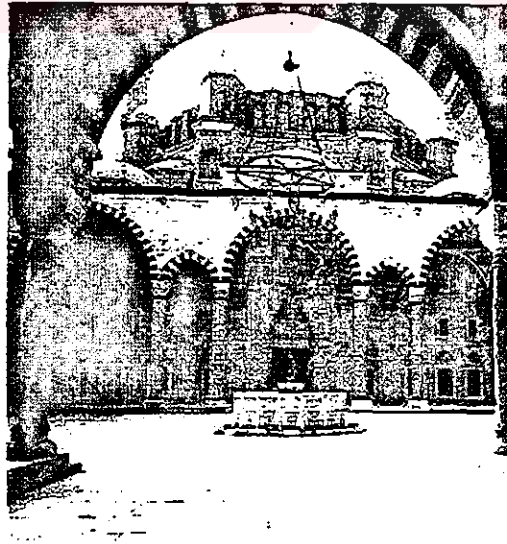
3.3.1. Prizmatik Gövde

Kütlesel biçimleniş bakımından ele alındığında, saf şekillenmesi bakımından Roma Mimarisi'ne, strüktürün tamamen dışarıdan hissedilmesi açısından Gotik mimariye benzemektedir [14]. Camide iç mekanın olduğu gibi dışa yansıdığı görülür. Taşıyıcı sistem rasyonel bir biçimde çözülmüş ve dış şekillenmeyi belirlemiştir. Duvarlar, pencere ve kapı boşlukları açılrsa da masif etkisini sürdürür. Kütlesel şekillenmede sadelik görülür ve cephelerde yoğun bir süslemeye, bezemeye rastlanmaz [15].

3.3.2. Avlu

Osmanlı camisinde avlu, camiye girişte bir nevi hazırlık mekanıdır. Ayrıca bayram, Cuma namazları gibi çok kişinin katılacağı zamanlarda artan cemaatin namaz kılması için de kullanılmaktadır.

Avlunun girişinde yer alan portal(taç kapı), bir nevi eşik görevi görür. Portal, minarenin ve kubbenin yalın, saf tasarımına karşın yaptıran kişinin servetinin, soyunun bir göstergesi olması ile birlikte Allah'a da bir saygı ifadesi olarak, süslü ve gösterişli olmasına özen gösterilmiştir [16] (Şekil 3.2)



Şekil 3.2. Selimiye Camii (1575) Avlusu [24]

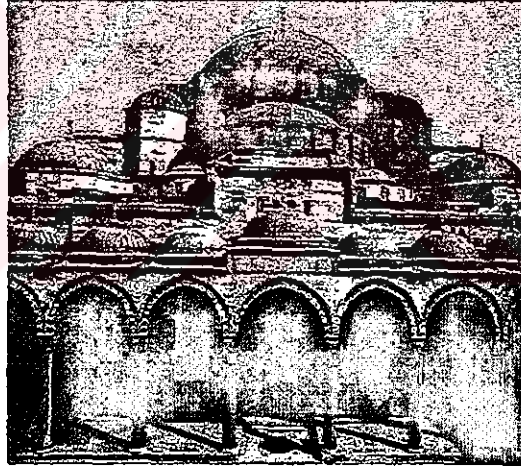
Dış avlu, camiler için bir hazırlık mekanı olduğu kadar dış sofalarında oturularak dinlenilecek yerlerdir. Mimar Sinan Camileri'nde kullanılan, Şehzade Camii

(1548)'nde ilk olarak görülmeye başlanan dış sofa, daha sonraları geliştirilerek kullanılmaya devam edilmiştir. Dış sofa, bir diğer ismi ile zulla, dış avluda genellikle kemerli ve üstü örtülü mekanlardır. Buralara dış yan mahfiller, yan revaklar, yan galeriler de denilmektedir. Dış sofalar, yapıyı kütesel olarak hafifletmek imkanı sağlamakla birlikte cemaatin soluk alabileceği yerler olmuş, ayrıca camiye günlük yaşama katarak anıtsallık, mimari erişilmezlikten insancıl bir kullanıma dönüştürülmüştür. Abdest alma yerleri ve şadırvan da avluda yer alır [15].

3.3.3. Son Cemaat Yeri

Son cemaat yeri, namaza geç kalanlar için ya da içeride yer kalmadığı durumlarda caminin önünde temiz bir yerde namaz kılmak üzere, yağmur ve güneşten korunaklı olarak düşünülmüş mekanlardır.

Yarı açık bir mekan olan son cemaat yeri, iç mekanla dış mekanı birleştirici rol oynayan öğelerdir. Caminin avlusunun olup olmaması da son cemaat yerinin biçimlenişinde önemli rol oynar (Şekil 3.3).

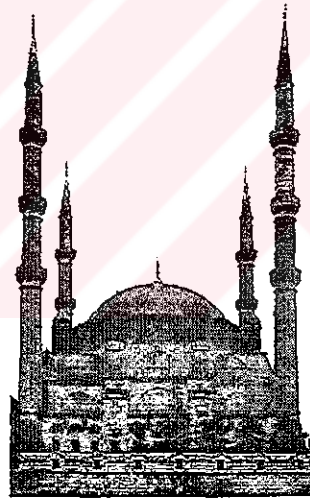


Şekil 3.3. Süleymaniye Camii (1557) Son Cemaat Yeri [24]

Cami işlevinde vazgeçilmez bir önem taşıyan son cemaat yeri için Sinan'ın son yıllarında birkaç örnekte yeni biçimler denenmişse de, genellikle bütün çağlarda, son cemaat yerleri tipik, revaklı yarı açık mekan biçimini korumuştur [17].

3.3.4. Cephe Düzeni

Klasik Osmanlı Camileri'nde kubbe, minare ve kütsel olguların yanında mimari üslubun karakterini oluşturan cephe tasarımları da şüphesiz büyük önem taşımaktadır [17]. Cami mekanının tek büyük kubbe altında toplanması, yapının yükselmesi yolunu açmıştır. Yapının yükselmesi dışarı bakan yüzey sayısını arttırmış, artan duvar yüzeyinin tekdüzelikten kurtarılma için hareketlendirilmesi, içine kapanık geleneksel cami yapısında dışa açılma sürecini başlatmıştır [18]. Özellikle Sinan döneminde genişletilen ve geliştirilen kubbeye bağlı, merkezi planlı camilerde, düşey ve yatay eksenlerde duvarlar farklı kademelerden oluşmakta olup cepheler yüzey parçalarına bölünmüşlerdir. Camiler merkezi kubbeden başlayarak aşağılara doğru kademeli olarak genişlemektedir [17]. Üst yapıyı taşımayan duvarlara çok sayıda pencere açılarak bir yandan kitle etkisi azaltılırken bir yandan caminin içine bol ışık sağlanmış, anıtsal bina insan ölçeğine indirilmiş ve merkezi kademeli bir görünüm sağlanmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Edirne Selimiye Camii (1575) Cephesi [24]

Son cemaat yerleri bu dönemde 3, 5, 7, 9 açıklıklı olduğu gibi, çift revaklı camilerin revak dizisinin iki yanında yapının dışına taşarak 7 veya 9 açıklık olabildiği de Üsküdar Mihrimah (1548), Rüstem Paşa (1562), Kılıç Ali Paşa (1581) ve Mesih Paşa (1586) Camileri'nde görülmektedir.

Son cemaat yerlerinde cephe düzenlemesi, tek veya iki katlı olabilmekte, üç katlı cephe düzeni sadece Edirne Selimiye Camii'nde görülmektedir. Cami güney cephelerinde ise dış revaklar olmadığından çoğunlukla yüzeyler örtü sistemine kadar

tek bir düzlemde yükselmişlerdir. Bazı camilerde mihrap duvarı ortada, kubbeye doğru yükseltilmiştir [17].

Yan cepheler Klasik Dönem Camileri'nde en zengin şemaların ve en büyük farklılıkların uygulandığı cephelerdir. Bu cephelerde çoğunlukla son cemaat yeri ya da avlu duvarı ile birleşmeler cephelerin farklılaşmasına çok çeşitli elemanlar kullanılması ise zengin şemaların ortaya konulmasına sebep olmuştur. Örneğin Şehzade, Selimiye ve Süleymaniye Camileri'nde yan cephelerdeki revaklar, farklı kemer düzenleriyle değişik ve zengin bir görünüm kazanmışlardır [17].

Tek mekanlı camilerde gövde duvarı iki boyutlu tek bir bölüm halindedir. Büyük camilerde ise yan duvarlar üç veya beş bölüm halinde olabilmekte, altıgen camilerde iki, sekizgen kaideli camilerde ise çoğunlukla üç bölüm halinde olduğu görülmektedir. Şehzade ve Süleymaniye Camii'nin yan cepheleri, ortada üç bölümlü yanlarda birer bölümlü yüzeyler halindedir.

3.3.5. Minare

İslamiyet'in ilk yıllarında ibadete çağırmak için hangi yöntemin kullanılması gerektiği tartışılmış, davul, boru çalmak, ateş yakmak vs. yerine insan sesinin kullanılmasına karar verilmiştir. İnananların sayısının artmasıyla sesin daha geniş alanlara duyurulabilmesi için yüksekçe bir yere, minareye ihtiyaç duyulmuştur.

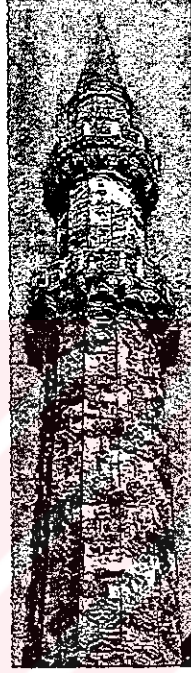
Klasik Osmanlı dönemi minaresi karakteristik bazı elemanlardan oluşmaktadır. Minarenin kaidesine 'kürsü', kürsü ile gövde arasındaki geçiş elemanına 'küp' veya 'pabuç', ezan okunan gövde üzerindeki balkon kısmına 'şerefe', üzerinde asıl gövdeden biraz incelerek yükselen ve gövdenin devamı olan kısma 'petek', minarenin en üst kısmına ise 'külâh' adı verilmekte olup, külâhın üzerinde de 'alem' yer almaktadır [19].

Klasik Osmanlı Dönemi Mimar Sinan tarafından minareleri açısından da abidevi eserler ortaya koymuştur. Bu dönemde önceki dönemlere nazaran şerefelerin sayılarında artış gözlemlenmiştir. Minare sayıları birden fazla olan camilerde dikkati çeken bir özellik de minarelerin ana kütleyle yaklaştıkça şerefe sayılarının artış göstermesidir.

Erken Osmanlı Dönemi Camileri'nde minareler, konumları açısından incelendiklerinde, çoğunlukla giriş cephesinin sağına yerleştirildikleri görülmektedir. Ancak bazen tek olarak solda, bazen de cami giriş cephesinin her iki köşesinde birer

adet olarak yer almışlardır. Klasik Osmanlı Döneminde ise plan ve kütle kompozisyonlarına bağlı olarak minarelerin konumu ve dağılım tarzları daha değişik boyutlar kazanmıştır.

Cami kütlelerinin giriş cephesinde yer alan ‘ana kütle minareleri’, Klasik Osmanlı Dönemi camilerinde ana kütle köşelerinde konum olarak çeşitli şemalar ortaya koymaktadır. Giriş cephesinin sağına, soluna veya her iki köşesine yerleştirildikleri gibi, cami kütlelerinin dört köşesinde de bulunabilmektedirler(Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Minare [24]

Cami avlusunun köşelerinde konumlanan ‘avlu köşe minareleri’ ise uzunlamasına plan eksenine göre düzenlenmiştir. Bu tipolojide minareler, avlu ve ana mekanı birleştirme noktalarında iki adet, avlu dış köşelerinde iki adet olarak yerleştirilmiştir.

Bu tiplerden farklı olarak tek minarenin, son cemaat yeri ile cami kütlelerinin birleştiği köşede veya caminin iki kapısının arasında tam ortada konumlandığı ara tipler de görülmektedir.

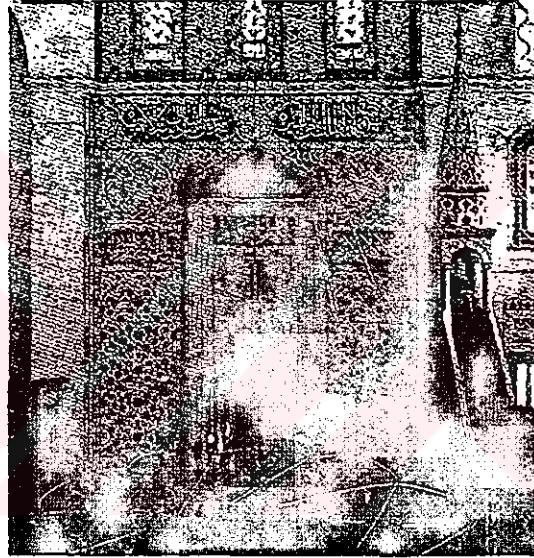
Biçim olarak incelendiğinde Klasik Dönem minareleri, Erken Osmanlı ve Selçuklu minarelerine göre daha incedir. Gövde genellikle daire şeklinde veya çokgen planlıdır. Minareleri ince göstermek amacıyla yapılan yivli minarelerde, gövdeye açılan yivler sarmal, zikzaklı veya düşey olarak yapılmıştır [20].

3.4. Cami İç Mekan Düzenini Oluşturan Bölümler

Osmanlı cami mimarisinde iç mekanı oluşturan öğelerde, dış biçimlenmede olduğu gibi yöresel üslup önemli rol oynar. Ancak ortak olarak mihrap, maksure, mahfil, minber gibi bir takım mimari öğeler kullanılmıştır [21].

3.4.1. Mihrap

Mihrap, kible duvarı üzerinde yer alan, Kabe yönünü gösteren bir eksen işareti niteliğinde bir niştir. Sembolik amaçlı kullanılan bu mimari elemanın cami dekorasyonunda önemli bir yeri vardır [21] (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Mihrap [24]

Plan olarak incelendiğinde, dikdörtgen, çokgen veya yarım daire şeklinde olabilmektedir. Genel olarak bir camide yalnız bir mihrap bulunur. Bazen kible duvarında birden fazla mihrap nişi de bulunabilmektedir. Son cemaat yerinde de dışarıdaki cemaat için mihrap görevi gören nişlere rastlanmaktadır.

3.4.2. Maksure ve Minber

İslamiyetin ilk yıllarında halifelerin, sonraki yıllarda ise padişah ve ailesinin can güvenliğini korumak amacıyla yapılmış, etrafı çevrili alanlardır. Kible duvarının yanına, bazen de kible duvarındaki mihrabın aksına yapılmaktadır.

Maksure, zaman içinde camilerde yapılan mahfiller için de kullanılmaya başlanmıştır. Mahfil ise camide, iç mekanın yüksekliğine göre ikinci bir mekan temin

etmek için ve muhtelif iç cephelere sütunlar üzerine yapılan bölümlerdir. Osmanlı'nın geç dönem camilerinde rastlanan mahfil, dua mekanından genellikle ahşap bir perde ile ayrılır ve bazen birkaç basamakla bu mekana ulaşılır. Genellikle sultanlar için yapılan bu bölüme 'Hünkar Mahfili' denir [22].

Minber, hatibin vaiz verdiği yerlerdir. İslam dini ile ortaya çıkan minber, zamanla belli bir biçim ve düzeni almıştır. Bir merdiven ve sahanlığı olan bu yere bir kapıdan yada yere kadar uzanan kumaş bir perdeden geçilerek ulaşılır. Genellikle ahşap, mermer ya da farklı taş malzemeden yapılır (Şekil 3.7). Maksure minber ve mahfil Sinan camilerinin biçim grameri kurallarında ele alınmamıştır.



Şekil 3.7. Minber [24]

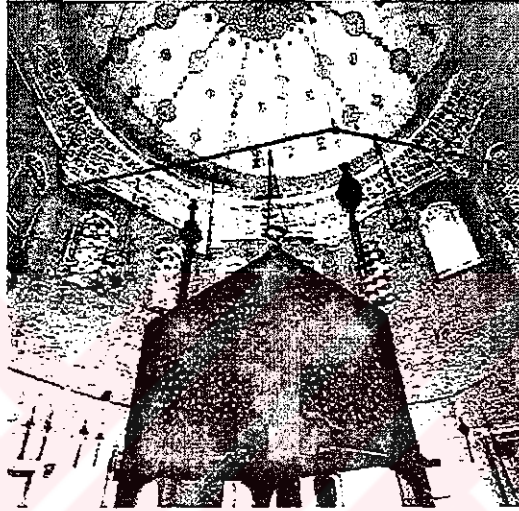
3.4.3. Kapı Pencere ve Aydınlatma Düzeni

Klasik Dönem Osmanlı Camileri'ni yan cephelerinde görülen pencereler her zaman yatay sıralar teşkil eder. Düz atkılı, kemer alınlıklı, alınlıkları açık veya kapalı olan pencereler alt seviyelerde yoğun olarak kullanılan türlerdir. Yüksek yapılarda aynı sistemden ikinci bir sıra da yapılabilmektedir. İkinci katta kullanılan pencereler genellikle kemerlidir. Yan cephelerde pencereler diğer cephelere oranla fazla boşluk bırakmadan cephe yüzeyini doldururlar.

Mihrabın bulunduğu güney cephesi mihrap nişinden dolayı diğer cephelere oranla pencere açılmasına pek imkan tanımaz. Kullanılan pencere türleri alt seviyelerde

genellikle sivri kemer alınlıklı, düz atkılı pencerelerdir. İkinci ve üçüncü katlarda sivri kemerli ve kaş kemerli ince uzun oranlı pencereler kullanılır. Daire pencereler genellikle üst seviyelerde kullanılır. Güney cephelerinde kullanılan pencere grupları genellikle ikili veya üçlü gruplar halindedir. Mihrap yanında yer alan pencereler iki veya üç sıra halinde düşey gruplar oluşturur [17].

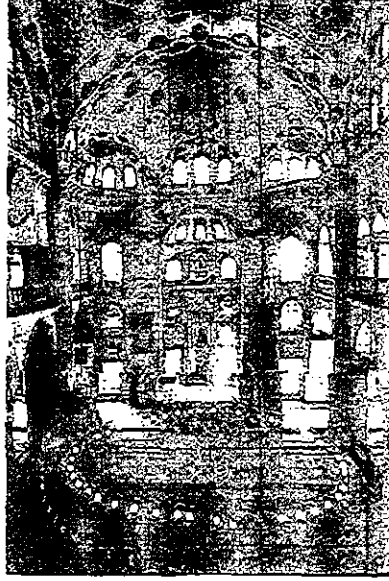
Camilerde diğer dinlerde olduğu gibi mistik atmosfer istenmez. Taşıyıcı sistemin imkan sağladığı oranda duvarlarda boşluk açılarak gün ışığının mekanın içine alınması amaçlanmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Şehzade Camii İç Mekan Doğal Aydınlatması [24]

Doğal aydınlatma, kubbe kasnağına açılan pencere dizileri, zemin kattaki pencereler ve onların üzerinde yer alan alçı pencereler sayesinde olmaktadır. Yapay aydınlatma ise kubbe ve kemerlere asılmış, dikdörtgen kesitli demirden yapılmış çember ya da dekoratif şekillerde kandillerle sağlanmıştır (Şekil 3.9).

Sinan Camileri'nin biçim grameri kurallarıyla ilgili 5.Bölümde yapılan çalışmada pencere düzeni, plan düzleminde ele alınmıştır. Cami iç mekanının yapay aydınlatması ve pencere düzeninin üçüncü boyutuyla ilgili kurallar çalışma kapsamının dışında bırakılmıştır.



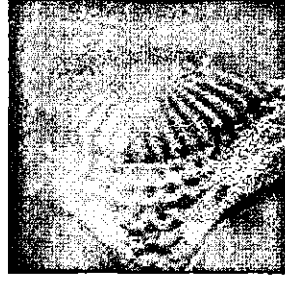
Şekil 3.9. Kılıç Ali Paşa Camii (1581) İç Mekan Yapay Aydınlatması [24]

3.4.4. Geçiş Elemanları ve Ana Kubbe

Kuramsal olarak, eğrisel tabanlı kubbenin düz duvarlara oturtulması sorunu, daireden kareye geçiş sorunudur. Kare ile daire arasındaki geçiş genel olarak, bir ara poligonla yani sekizgenle sağlanır. Yapı ile örtü arasındaki geçişi sağlayan sekizgen ya da dairesel tabanı elde etmek için üç yapı ögesi geliştirilmiştir.

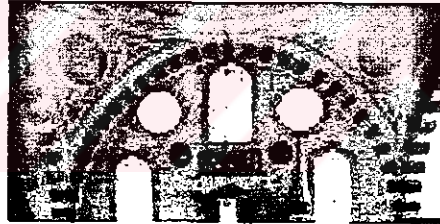
- Tromp (Tonoz-Bingi)
- Pandantif (Küresel Bingi)
- Türk Üçgeni [23].

Kubbe mimarlığının en önemli öğelerinden biri olan tromp, M.S. ilk yüzyıllarda İran'da görülmeye başlanmıştır. Kare planlı bir hacim üzerine oturan kubbenin köşelerindeki dayanaklarını meydana getirmek için, hacmin köşelerine diyagonal olarak atılmış bir baş kerner ve bununla köşe arasını dolduran konik bir tonoz parçasından oluşur. Kubbe çapının çok büyük olmadığı hallerde, trompun taşıyıcı olmaktan çok biçimsel bir görevi vardır. Özellikle İslam mimarisinde dekoratif tromp önemli bir yer tutar [23] (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Geçiş Elemanı- Tromp [24]

Genel olarak küçük çaplı kubbeler altında, taşırtma tekniğinde geçiş elemanlarının denenmesi, giderek küresel örtü ile kare taban arasında ideal bir bağlantı oluşturan küresel üçgenlerin kullanılmasına yol açmıştır. Trompa göre daha ileri bir aşamayı gösteren pandantifin geometrik tasarımı iki şekilde olabilir. Birinci durumda kubbenin çapı ile aynı çaplı bir küresel üçgen şeklinde, ikinci durumda ise kubbenin örttüğü karenin dışına çizilen daire çapında bir küresel üçgen şeklinde kullanılmaktadır. Birinci durumda pandantif ile kubbe sürekli bir yüzey teşkil eder ve pandantife örtünün bir parçası olarak bakılabilir. İkinci durumda ise pandantif örtüden ayrılarak bir bakıma alt yapının, yani taşıyıcıların bir parçası durumundadır. Mimarlık tarihinde pandantif genellikle ikinci şekliyle kullanılmıştır [23](Şekil 3.11).

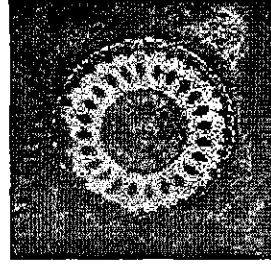


Şekil 3.11. Geçiş Elemanı- Pandantif [24]

Anadolu-Türk Mimarlığı, mimarlık tarihine ‘Türk Üçgeni’ adı verilen hem strüktürel hem de dekoratif bir geçiş elemanı daha katmıştır. Özellikle 15.YY’dan önce sıkça kullanılan bu geçiş elemanı kare planı çok sayıda kenarı olan çokgene dönüştürerek dairesel plana yaklaştırma prensibine dayanır [23].

Bütün bu gelişmelerden sonra kubbe, anıtsal mimarlığın en gözde elemanlarından biri olarak yakın zamana kadar egemenliğini sürdürmüştür. Kubbe ile örtülü yapının en son aşaması, ondaki bütün biçimsel potansiyeli deneyen Klasik Osmanlı mimarlığında gerçekleşmiştir. Kubbeli yapıların değerlendirilmesinde başlıca kriterlerden biri kubbenin geometrik ve strüktürel karakterinin yapı biçimini ne yönde etkilediğini saptamaktır.

Kubbenin fonksiyonel ve sembolik kullanımının önem kazandığı büyük tarihi üslupların gelişmesinde gözlenebilen en yaygın olgu, merkezi planlı yapıların gelişmesidir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Ana Kubbe İç Görünüşü [24]

Kubbe, geometrik biçiminin statik niteliklerinden dolayı taşıyıcı sisteme her yönde eşit etki yaparak, merkezi yapı şemasını destekler. Klasik Osmanlı Dönemi Cami Mimarisinde yapının bütün biçimlenmesini yöneten ana öge olarak ortaya çıkar, yapıyı taçlandırır, fakat ondan bağımsız kimliğini ilan etmez [23].

3.5. Klasik Osmanlı Cami Mimarisinde Mimar Sinan

Onyediyıl yeniçeri olarak çalıştıktan sonra 1538 yılında başmimarlığa atanan ve ölünceye kadar elli yıl bu makamda kalarak kanuni Sultan Süleyman, II.Selim ve III.Murad zamanlarında Osmanlı Klasik Mimari Üslubu ile özdeşleşmiş olan Sinan bin Abdülmenan, dünya yapı sanatının en büyük ustalarından biridir [18].

Batı sanatında Rönesans'tan sonra sanatçıyı çevreleyen yaratıcı ortam Osmanlı Sanatında hiçbir zaman görülmemiş, sanatçılar toplumda mesleklerini icra eden sıradan insanlar olarak görülmüşlerdir. Sanatçıların ve mimarların yaptıkları işler isimlerinden ve kimliklerinden daha ön planda kalmıştır. Sinan bu kuralın tek istisnasıdır. Çağdaşları tarafından 'Koca Sinan' olarak adlandırılan mimar, yaşamı boyunca büyük bir sanatçı olarak tanınmış, ünü ölümünden sonra da çağlar boyu devam etmiştir [24].

Klasik Osmanlı Dönemine damgasını vuran Sinan büyük bir kubbenin birleştirici gücünü mekan yaratmanın ana teması olarak ele alan bir cami anlayışını getirmekle kalmamış, merkezi planlı, kare, altıgen ve sekizgen şemanın bütün varyasyonlarını denemiştir [21].

Kubbeli formu son noktasına getirirken bir yandan büyük bir strüktürel tabuyu yıkmış, bir yandan da Klasik Osmanlı Mimarisi'ni formüle etmiştir. Ortaya koyduğu

ilkeler o kadar sağlamdır ki yüzyıllarca ardından gelen mimarlara söyleyecek hiçbir şey kalmamıştır [24].

Başmimarlığa atandığı 1538 yılından, Şehzade Mehmet Camii'nin tamamlandığı 1548 yılına kadar geçen süre Sinan'ın mimari olgunlaşma yıllarıdır [18]. 1540-1585 tarihleri arasında yapılmış Sinan Camileri'nde ise, bir yandan o zamana kadar denenmiş planlarda işlev ve kültüre uygun nitelikler en olgun uygulamalarla geliştirilirken, bir yandan yapı anlayışında yeni bir eğilim başlamıştır. Klasik şemada, çağın kültürel duyarlılığı içinde elverdiği en olgun kompozisyona ulaşıldıktan sonra yeni örtü ve cephe düzenleri geliştirilmeye devam etmiştir [17].

Kubbeli formun en etkili biçimde nasıl kullanılacağı sorusu Sinan'ın son eserlerine kadar sorulmuştur. Bu konuda çözülmesi gereken en temel problem efektif bir süperstrüktürün geniş bir mekanı örtecek şekilde nasıl kurulabileceğidir. Kubbeyi yabancı olmayan Türk Mimarisi, 500 yıl boyunca yapılan sayısız strüktürel ve mekansal denemeden sonra Sinan'ın mekansal bütünlük problemine getirdiği çözüme ulaşmıştır [24].

Sinan'ın mimari kariyerinin başlangıcından beri çözmeye çalıştığı problem temelde, büyük ve yekpare bir mekanın nasıl yaratılacağı ve mümkün olan minimum elemanla ve optimum doğal aydınlatmayla desteklenmiş bir süperstrüktürün bu mekana nasıl adapte edileceğidir. Tüm geleneksel strüktür elemanları gibi, kubbe ve tonoz belli bir boyuttan sonra kendi kendilerini taşıyamaz duruma geldiklerinden uygulanabilirliklerini kaybetmişlerdir. Bu konuyla ilgili iki ana problemten ilki kubbe çapının nasıl büyütüleceği, ikincisi ise kubbe ağırlığının temele nasıl transfer edilebileceğidir. Sinan kubbeli planda olabilecek tüm varyasyonları deneyerek iki problemi de başarıyla çözmüştür. Kubbenin mekansal potansiyeli ile ilgili yaptığı denemelerin ulaştığı son noktada beş ana grupta toplanabilen tipolojiler görülmektedir [24]. Bunlar;

- 1- Tek Kubbeli Tipoloji,
- 2- Çok Kubbeli Tipoloji,
- 3- Yan Birimli Tipoloji,
- 4- Yarım Kubbeli Tipoloji,
- 5- Çokgen Tabanlı Tipoloji'dir.

3.5.1. Tek Kubbeli Tipoloji

Tek kubbeli tipolojide strüktür sistemi, kare planlı bir alt strüktürün üzerine yerleştirilmiş bir kubbe ve prizmatik bir geçiş bölgesinden oluşur. Küçük ölçekli örneklerde kubbe, duvarlarla desteklenir. Sinan'ın bu tipolojiye katkısı sadece stilistiktir. En başarılı iki eseri Tekirdağ Rüstem Paşa Camii (1553) ve İstanbul Hadım İbrahim Paşa Camiidir (1551) [33].

3.5.2. Çok Kubbeli Tipoloji

Sinan çok kubbeli tipolojiye ait sadece bir varyasyonu İstanbul Piyale Paşa Camii (1574)'nde uygulamıştır. Eski İslami strüktür düzenini kullanarak bu tarz bir arkaik planın çağdaş çizgide nasıl yorumlanabileceğini göstermiştir. Bu tipolojinin plan şeması; kolon dizileriyle birbirinden ayrılmış nefler ve her bir ünitenin bağımsız olarak oluşturduğu süperstrüktürlere dayanır. Bu tipolojiye ait en gelişmiş örnek Erken Osmanlı döneminde görülen Bursa Ulucami'dir. Sinan ise Piyale Paşa Camii'nde aynı strüktürel ve stilistik ilkeleri kullanmış fakat hantal ve tekdüze olan kütle düzenini değiştirmiştir [33].

3.5.3. Yan Birimli Tipoloji

Yan birimli tipolojide küçük kubbeler veya tonozlar ana kubbenin iki ya da üç tarafına simetrik olarak dizilmiştir. Plan şeması olarak avantajı, kubbe oturduğu tabanın kare olmasından kaynaklanan mekan daralmasını engellemesidir. Aynı zamanda Klasik Osmanlı Mimarlığının ve Sinan'ın amacı olan bütüncül mekanın oluşumuna olanak verir. Fakat Sinan 'merkezi mekan'ı araştırmaya devam etmiştir. Bu tipolojinin en erken örneği olan Edirne Üç Şerefeli Camii (1447)'yi daha sonra Sinan, Sinan Paşa Camii (1556)'ne adapte etmiştir [24].

Bu tipolojinin varyasyonları, ana kubbenin üç tarafına, Mihrimah Sultan Camiinde olduğu gibi daha küçük kubbeler veya Sinan Paşa Camiinde olduğu gibi çapraz tonozlar eklenerek oluşturulur. Her iki örnek de iç mekan ve doğal aydınlatma açısından başarılıdır. Mihrimah Sultan Camii'nin duvarları, çok sayıda pencere açılmış olması nedeniyle kubbenin ağırlığını taşıyamaz durumdadır. Bu yüzden kubbenin ağırlığı direkt olarak dört ayakla zemine aktarılır[24].

Sinan'ın bu planı kullandığı diğer örnek Zal Mahmut Paşa Camii (1580)'dir. Bu örnekte ana kubbe üç taraftan tonozlu bir galeriyle çevrelenmiştir [24].

Tek kubbeli, çok kubbeli ve yan birimli tipolojide görülen başarılı örneklerle rağmen Sinan'ın Klasik Osmanlı Mimarisi'ne en büyük katkısı yarım kubbeli ve çokgen planlı tipolojiyle olmuştur [24].

3.5.4. Yarım Kubbeli Tipoloji

Yarım kubbeli tipolojide olabilecek tüm varyasyonları denemiştir. Dört payandalı kubbe sisteminde kullanılan yarım kubbeler ana strüktürü desteklerken aynı zamanda iç mekanın büyümesini sağlar. Bu tipolojide ana kubbenin yarım kubbeyle bir, iki, üç ve dört taraftan çevrelendiği dört varyasyon vardır. Sinan her varyasyonu en az bir kez kullanarak sistemin tüm olasılıklarını denemiştir [24].

Ana kubbenin tek bir yarım kubbeyle desteklendiği varyasyona ait bilinen örnekler Gözleve Tatar Han (1552) ve Konya Selimiye Camileri (1564)'dir. Ayasofya plan şemasındaki gibi ana kubbenin karşılıklı iki yarım kubbeyle desteklendiği varyasyon Sinan'ı kariyerinin önemli bir noktasına taşımış ve iki büyük eserle sonuçlanmıştır. Bunlardan ilki olan Süleymaniye Camii (1557) hem Osmanlı Mimarisi hem de Sinan açısından bir dönüm noktası olarak kabul edilir. Bu plan tipinin tek dezavantajı karşılıklı yerleştirilen iki yarım kubbenin mekanı bir aksta genişleterek, merkezi olma özelliğini yok etme riski bulunmasıdır. Süleymaniye Camii'nde Sinan, bu problemi diğer yönde beşer kubbe ile örtülmüş iki galeri ekleyerek çözmüştür [24].

İkinci önemli eseri Kılıç Ali Paşa Camii (1580) de plan şeması olarak Süleymaniye'ye çok benzer. İki caminin en belirgin farkı, Sinan'ın Süleymaniye'de Ayasofya şemasından yola çıktığı halde Kılıç Ali Paşa'da büyük Bizans katedrallerinin şemasından yola çıkarak yeni bir strüktür yaratmış olmasıdır. Sinan Ayasofya'daki tutarsızlıkları ve strüktürel hataları düzeltirken, mimari ustalığını da ortaya koymuştur. Kazanılmış mimari başarıları küçük değişiklikler yaparak tekrarlayan bir usta profili çizmek yerine, mimari bir diyalektik oluşturma kapasitesine sahip olması, onun mimarlık tarihinde oynadığı rolün en iyi kanıtıdır [24].

Üç yarım kubbeli sistemin kullanıldığı tek örnek Üsküdar Mihrimah Sultan Camii (1548)'dir. Dört yarım kubbeli sistemin kullanıldığı Şehzade Camii (1548)'nin ardından Sinan dört payandalı kubbe sistemini son noktasına ulaştırmıştır. Ana kubbeyle statik rijitlik kazandırmak ve mekanı genişletmek amacıyla, dört yarım kubbeyle dayanan simetrik bir destek sistemi kullanmıştır [24].

Sinan'ın inşa ettiği iki önemli sekizgen planlı camiden biri Rüstem Paşa, diğeri ise Selimiye Camii'dir. Bu iki eser hem mimarlık tarihçileri hem de Sinan'ın kendisi tarafından çok önemli eserler olarak nitelendirilmiştir. Mimarın daha önceki tüm tecrübelerinin bu eserin bir alt yapısı niteliğinde olduğu söylenebilir. Bu eserde, mekan bütünlüğü arayışındaki yaklaşımını ve strüktürel çözümlerini kusursuz bir noktaya taşımıştır.

Çapı 30m olan Selimiye Camii'nin kubbesi dünyanın en büyük çaplı kubbelerinden biridir. Fakat onu özel yapan şey taşıyıcı elemanlarının sisteme entegre edilmesinde ve kubbenin itme gücünün mekansal etkiyi bozmadan karşılanmasında gösterilen ustalıktır. Selimiye'de sonra hiçbir mimari anlayış, kare planlı bir strüktürü eğrisel bir süperstrüktür olan kubbe ile örtme problemine daha iyi bir çözüm getirmemiştir. Kubbenin kullanıldığı yeni stilistik yaklaşımlar olsa da 19.yüzyıldaki endüstriyel tekniklerin kullanımına kadar strüktürde kayda değer bir gelişme görülmemiştir [24].

Sinan'ın cami mimarisinde yaptığı yenilikler merkezi plan şemasının tüm olanaklarını araştırmasıyla kalmamış, bir yandan da alışılmışın dışındaki şemaları denemiştir. [17]

Kubbeli strüktürün gelişimine olan katkısı evrensel olmuştur ve probleme getirdiğı çözüm uzun süre mimarları meşgul etmiştir. Klasik Osmanlı Mimari Stili beş yüz yıllık strüktürel denemenin ardından son noktasına ulaşmıştır [24].

Uzun yaşamında gerçekleştirdiğı yüzlerce yapı, üç padişah zamanında uzlaşıcı ve uzlaştııcı kişiliğıyle sürdürmeyi başardığı başmimarlık görevi, üstün teşkilatçılığı ve mimarlık yeteneğı kadar zamanının kültür değerlerini iyi kavrayarak bunları incelikle yapılarına yansıtması önemlidir [18].

Ölümünden sonra yüzelli yıl daha sürecek evrensel bir üslupla özdeşleşen Sinan'ın başarısında başta gelen etmen, gelenek ile çağının gereklerini bağdaştırabilmesi olmuştur. Büyüklüğünün ana kaynağı budur [18].

bu şekil, iki boyutlu altı yüzeyle, her yüzey tek boyutlu çizgilerle, her çizgi noktalarla ve her nokta bir sayı üçlüsüyle tanımlanır.

Bilgisayar dünyasında kapalı hacimler “katı model” adıyla anılır. Küp, silindir, küre gibi kelimeler ekleme, çıkarma, yer değiştirme gibi bir takım işlemlerle bir araya gelirler [26].

4.1.2. Biçim İlişkileri

Tasarımda biçimlerin yalnız kendileriyle ilgilenmek yerine biçimler arası ilişkiler ve fonksiyonlarla ilgilenmek mimari biçim analizi açısından daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu bağlamda biçim ilişkileri üç başlık altında toplanabilir;

- Topolojik ilişkiler,
- Geometrik ilişkiler,
- Töresel ve geleneksel ilişkiler [25].

4.1.2.1. Topolojik İlişkiler

Yakınlık, kapsama, girişim, birleşme, bölünme, izleme ve süreklilik gibi ilişkiler topolojik ilişki olarak ifade edilebilir.

‘Yakınlık’ ilişkisi algılayıcının konumu ile ‘uzaklık’, ‘yakınlık’, ‘ara’ ve ‘ritm’ gibi alt kavramlar tanımlar. ‘Kapsama’ ilişkisi ‘merkez’ ve ‘sınır’ kavramlarından doğar. ‘Girişim’ iki elemanın kendi özelliklerini koruyarak bir ara kesit ile tanımlanabilecek şekilde birleşmesidir. Bu iki elemanın kendi özelliklerini yitirdiği durum ise ‘birleşme’ olarak adlandırılır [25].

4.1.2.2. Geometrik İlişkiler

Elemanların nokta, çizgi ve koordinat sistemi gibi verilere göre düzenlenmesi ile tanımlanabilir. Bir noktaya göre yapılan düzenlemeler ‘merkezi’lik, ‘dönel simetri’ gibi alt kavramları, bir çizgiye göre yapılan düzenlemeler ise ‘eksen’, ‘doğrultu’ ve ‘yön’ gibi alt kavramları tanımlar. Yönlerin tekrarı ‘paralellik’leri ve ‘yansımalar’ı, çizgilerin bir noktada kesişmesi ‘perspektif’ ilişkilerini, ‘paralellik’lerin tekrarı ise düzlemsel örüntüleri tanımlar [25].

4.1.2.3. Töresel-Geleneksel İlişkiler

İnsanların alışkanlık ve geleneklerinin belirlediği 'stil' olarak da adlandırılan ilişkilerdir [25].

4.1.3. Biçim Fonksiyonları

İlksellerin oluşturulmasından sonra biçimler, bu ilksellerin bir kompozisyonu olarak tanımlanır. Her ilksel aynı zamanda bir biçimdir ve ilksellerin oluşturduğu her kompozisyon da yine biçimdir. Bu kompozisyonları tanımlamak için iki değişkenli fonksiyonlara ihtiyaç vardır. Bu fonksiyonlar ilkseller ile biçimlerin ilişkisini belirten aşağıdaki gibi cümleler oluşturur.

Elemanıdır (çizgi3,kare2) [26].

İkinci aşama fonksiyonları ve biçimler arası ilişkileri belirler. Genellikle çizgilerin boyu, kapalı şekillerin alanı, katı cisimlerin hacmi gibi geometrik ölçüler bu noktada önem kazanır. Bütün bunlar için ayrıca kapsama, komşuluk, çakışma, ayrılma vs. gibi çok sayıda çift bileşenli fonksiyon tanımlanmıştır.

Bilgisayar uygulamalarında geometrik ilkseller ve oluşturdukları biçimler kaydedilerek depolanır ve uygun tablolar oluşturulur. Biçimler arası fonksiyonların gerçekleştirilmesi için bu tabloların tüm ilişkileri gösteren bir veri tabanına göre düzenlenmesi ya da fonksiyonların değerlerini belirlenmiş tüm ilişkileri barındıran biçimler listesine çeviren bir prosedürün oluşturulmasıyla mümkündür. Her şekilde de bu uygulama biçimin sözcüklerini depo eden bir takım hafıza strüktürleri içeren fiziksel bir sembol sistemini oluşturur [26].

4.2. Tasarım Dili ve Mantık

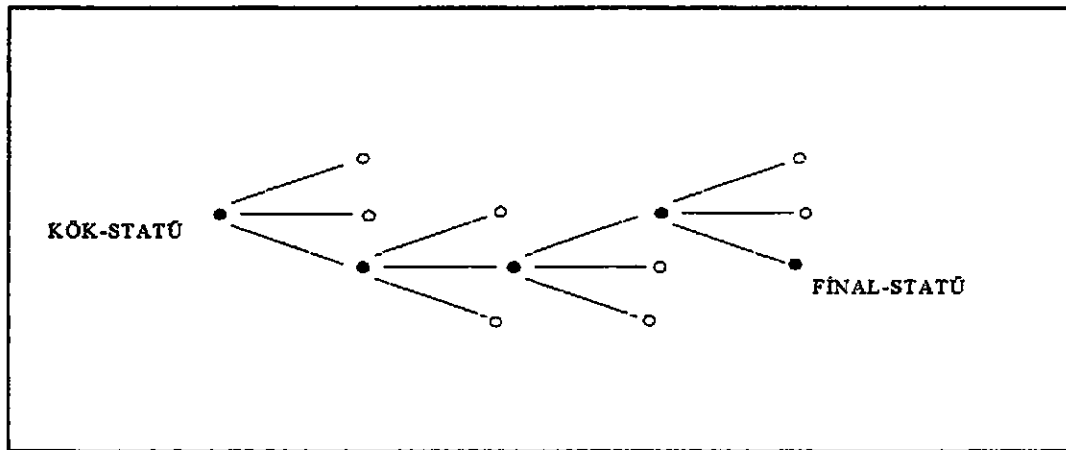
Bilgisayarın tasarım alanında önemli kullanım olanakları bulmaya başlaması, tasarımın bilgisayara tanıtımı ve simülasyonu üzerindeki çalışmaları gündeme getirmiştir. Bilgisayarda işlem yapmak üzere biçim dünyasının unsurlarının tanımlanmasına ek olarak bilgisayarın bilgiyi işleme prensipleri de biçim dünyasındaki çalışmaları etkilemiştir [25].

Bilgisayar destekli tasarım sistemlerinde, veri strüktürünün organizasyonu ve bu strüktür üzerinde gerçekleştirilecek olan işlemlerin tanım prosedürleri prensipte tasarım ortamının tüm kurallarının mantıksal önermelerle belirlenebileceğini göstermektedir [25].

4.2.1. Tasarım Ortamında Statü

Bir tasarım ortamında tanımlanan 'statü', o ortamın kuralları ve işlemcileriyle belirlenir. Örneğin legolardan oluşan bir tasarım ortamında ortaya koyulacak en önemli kural iki legonun aynı anda aynı yerde bulunamamasıdır ve bu ortamda tanımlanabilen bir 'statü' lego parçalarından oluşan bir kompozisyonudur. Bu şekilde tanımlanan bir tasarım ortamında bir lego parçasının yerini değiştirmek, eklemek ya da çıkarmak tasarımı bir statüden diğerine aktarır.

Aşağıdaki 'statü-eylem ağacı' bir tasarım sürecinde ilk statüden son statüye kadar gerçekleşen olayları açıklamaktadır (Şekil 4.3). Bu grafikte başlangıç noktası 'kök-statü', bitiş noktası ise 'final-statü' ile temsil edilmektedir. Dallanmalar yapılan işlemleri, boş noktalar da diğer olası statüleri göstermektedir. Bir çizim veya maket üzerinde gerçekleştirilen işlemler tasarımcının bu ağacın üzerindeki yer değiştirmeleriyle sembolize edilir. Bu hareket her zaman ileri doğru olmayabilir. Tasarımcı gerekli yerlerde kök-statüye kadar da olsa geri dönerek farklı bir yolu izleyebilir [26].



Şekil 4.3. Statü-Eylem Ağacı [26]

4.2.2. Tasarım Dilinin Semantiği

Dil spesifik bir sözcük dağarcığının sentaktik kurallarla oluşturduğu cümleler bütünüdür. Tasarım ortamını biçimlerle, fonksiyon ve ilişki sembollerinden oluşan ve

mantıksal bir sentaks yapısı olan bir dil olarak düşünebiliriz. Cümlelerin sembol yapısı tasarım ortamının biçimler fonksiyonlar ve ilişkileriyle temsil edilebilir.

Bir dilin semantiğinin oluşturulması için kullanılan yöntemlerden biri dildeki tüm olası cümleleri numaralandırmaktır. Bu yöntem tasarım diline uyarlandığında, tasarım ortamındaki tüm olası statüleri numaralandırarak her cümle-statü çiftinin değeri birleştirilebilir.

Aşağıdaki matriste satırlar statülere, kolonlar da cümlelere karşılık gelmektedir (Şekil 4.4). D ve Y harfleri verilen cümlelerin o statüde doğru veya yanlış olduğunu belirtmektedir. Bir kolon yukarıdan aşağıya doğru tarandığında bir cümlelerin doğru olduğu tüm statüler, bir satır soldan sağa tarandığında bir statüyle ilgili tüm doğru cümleler yani o statüyle ilgili doğru olduğu söylenecek her şeyi bulunmuş olur.

	CÜMLE 1	CÜMLE 2	CÜMLE 3
STATÜ 1	D	Y	D
STATÜ 2	Y	Y	Y
STATÜ 3	D	D	D

Şekil 4.4. Cümle-Statü çiftlerini birleştirerek değerlendiren matris [26]

Söz konusu dilin semantiğini formüle etmenin diğer bir yolu ise tüm cümlelerin doğruluk fonksiyonu ile ifade ederek tasarım ortamındaki statüleri değerler kümesine aktarmaktır [26].

Matrisin her kolonu, bu fonksiyonu her statüye bir değer vermek sureti ile tanımlar. Fakat bu yapıda ve boyutta bir matrisin oluşturulması imkansızdır. Bu kuralların oluşturulabilmesi için önce dildeki sözcük elemanlarının tasarım ortamına aktarılma kurallarını oluşturmak, daha sonrada cümlelerin doğruluk değerlerinin, bölümlerinin doğruluk değerlerinden çıkarılabilmesi için gereken kuralların oluşturulması gerekmektedir. Bu düşünce ilk olarak filozof Alfred Tarski ve daha sonra da semantik üzerine çalışan Rudolf Carnap tarafından geliştirilmiş olan 'semantiğin model teorisi' nin temelini oluşturmaktadır.

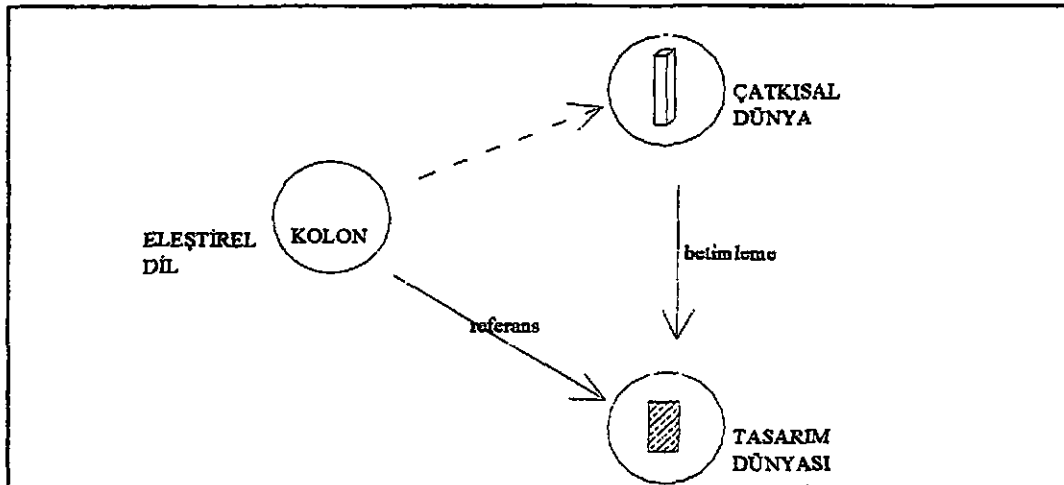
4.2.3. Tasarım Dilinde Sınıflandırma

Mimaride yapısal elemanlarla ilgili konuşurken kolon, kapı, pencere gibi isimler mekanlardan söz ederken mutfak, yatak odası, binalardan söz ederken ise ev, tapınak vs. gibi isimler kullanılır. Sınıflar ve sıkça kullanılan isimler bilincimizde hem öznel hem de sınıflarla ilgili strüktürler oluşmasını sağlar. Tasarım ortamında bir biçimin 'kolon' gibi bir isimle etiketlenmesi bu biçimin bir sınıfın elemanını temsil ettiği anlamına gelir. Bu sınıfla ilgili birtakım bilgilere sahipsek bu söylem direkt tasarımın amacı ve tasarım araştırmasının bir rehberi haline dönüşebilir.

W.Mitchell tasarım sürecinde gerçekleşen olaylara ilişkin bir model ileri sürmüştür. Bu modelde yapılan tasarım operasyonları üç ayrı boyutun arakesiti olarak ele alınmıştır. Bunlar;

- Eleştirel Dil (critical language),
- Çatkısal Dünya (construction world),
- Tasarım Dünyası (design world)'dır.

Eleştirel dildeki 'isim', tip tanımının sembolüdür ve çatkısal dünyada o isimle temsil edilir. Bu isimler tasarım dünyasının soyutlanmış sembolleridir ve tasarım sürecinde tiplerin ve çatkısal dünyada bu tiplere karşılık gelen objelerin yerine kullanılırlar. Bu üç ortam arasındaki etkileşim Şekil 4.5'te gösterilmiştir [26].



Şekil 4.5. Eleştirel Dil-Çatkısal Dünya-Tasarım Dünyası Etkileşimi [26]

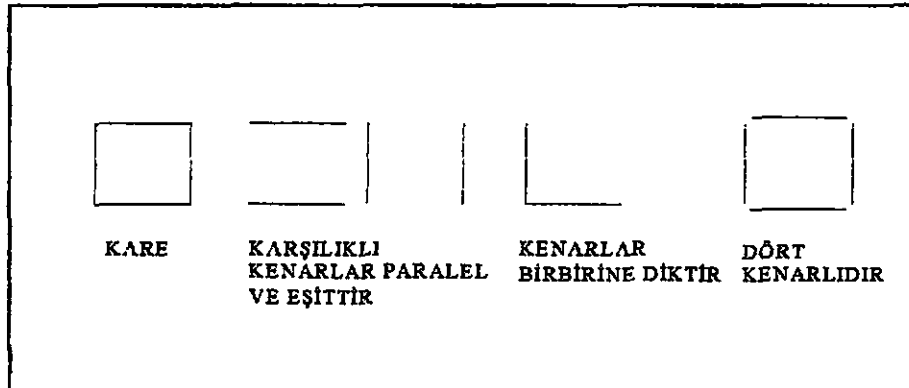
4.2.4. Tipler ve Tip Elemanları

Binaları kavramlaştırabilmek için hangi sınıfların tanımlanması gerekir? Bu sınıfların elemanlarını nasıl etiketler ve karakterize edebiliriz? Tasarım elemanlarının bir sınıfa ait olabilmeleri için hangi özelliklere sahip olmalıdırlar? sorularına cevap vermek için amerikan filozof C.S.Peierre'nin nesne tipleri ve simgeler veya statüler arasındaki farkları konu alan yaklaşımı kullanılabilir. Birçok türün kompleks konstrüksiyonları, basit nesne tiplerinin özelleşmiş bir kümesi veya sözcük dağarcığından çıkarılmış örnekler topluluğu olarak algılanabilir. Örneğin bir sözcük alfabaden birçok karakteri, bir cümle bir dilin dağarcığından birçok sözcüğü, basit bir melodi bir ölçüdeki birçok notayı ve bir bina çok çeşitli mimari elemanları içerebilir. Bu binanın çizimleri ise kare, daire, üçgen gibi birçok biçimi içerebilir ve geleneksel betimleme teknikleri, tasarımdaki biçim simgeleri ile konstrüksiyon ortamındaki fiziksel karşılıkları arasında bir grafik kodlama sistemini oluşturur [26].

4.2.5. Tip Tanımları

Tip tanımlarıyla ilgili tasarım dilinin semantik özelliklerini kurabilmek için tiplerin karşılığı olabilecek fiziksel objelerin gerekli ve yeterli durumlarını tanımlayacak olan bir yol bulunmalıdır.

Bunu gerçekleştirmek için kullanılacak yaklaşımlardan biri, tip elemanının özelliklerini tanımlayan diyagramlar oluşturmaktır. Bu noktada verilmesi gereken en önemli karar hangi özelliklerin 'gerekli' olduğudur. Oluşturulan diyagramı tüm özellikleri gösteren alt diyagramlara ayırmak bu soruna getirilebilecek çözüm önerilerinden biridir. Şekil 4.6 'kare' ile ilgili özellikleri tanımlamaktadır [26].



Şekil 4.6. Kare Tanımlama Diyagramı [26]

Şemadaki her özellik söz konusu objenin, ilgili tipin elemanı olup olmadığının belirlenmesi açısından gereklidir. İkinci aşamada, kullanılan şema bir mantıksal önermeler dizisine dönüştürülerek yorumlanır.

Kenar $\rightarrow$ (çokgen, 4)

Çokgen (x) $\rightarrow$ obje (x)

Dörtgen (x) $\rightarrow$ çokgen (x)

Dikdörtgen (x) $\rightarrow$ dörtgen (x)

Kare (x) $\rightarrow$ dikdörtgen (x)

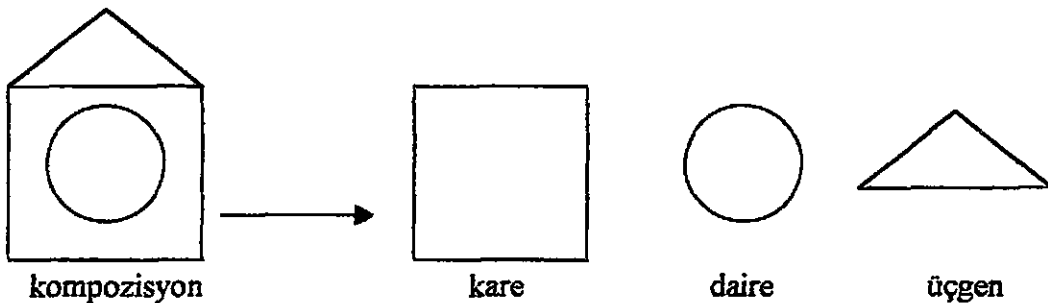
Başka bir deyişle x bir objedir, tüm çokgenler bir şeydir, tüm dörtgenler çokgendir, tüm dikdörtgenler dörtgendir, tüm kareler dikdörtgendir. Bu örnekte görüldüğü gibi bilincimizi alt tiplerin, ana tiplerin özelliklerini devraldığı taksonomik hiyerarşilerle yapılandırmamız gerekmektedir [26].

Tipleştirme sistemleriyle bilincin organizasyonuna yönelik çalışma mimari çizimleri, ölçekli maketleri ve tasarım ortamındaki diğer tanımlama strüktürlerini okuyabilme olanağı verir. Bunu soyut biçim tiplerinin elemanlarını tanımlayarak ve kavram betimlemelerinde kullandığımız bilişim sistemini kullanarak gerçekleştiririz. Bu analiz iki aşamalıdır;

1. Biçimin Tanımlanması

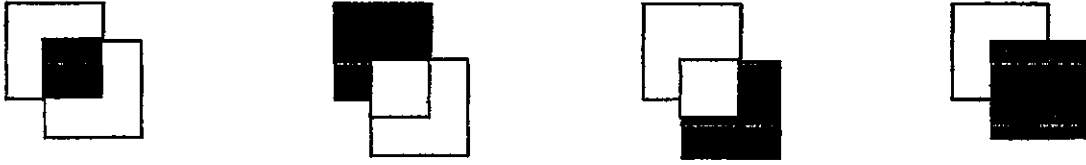
2. Yorumlama

Biçimlerin tekil olması durumunda tanımlama işlemi çok basittir. Örnekleri uygun şekilde etiketlemek için tanımlama kuralların kullanılır. Bu yöntem tekil alfabetik karakterleri tanımlama işine benzer (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Biçimlerin Etiketlenmesi [26]

Eğer çizim kompleks bir kompozisyona aitse alt biçimlere parçalanır. Bu şekilde söz konusu biçim tipine ilişkin örnekler bu parçaların içinde aranır. Eğer biçimler bilgisayar destekli tasarım sistemleri gibi bölünemeyen tekil ilkseller kümesi olarak ele alınabilirse bu işlem de son derece basittir. Bu durumda yapılacak iş ilksellerin alt kümelerini numaralandırarak ve her alt kümeyi tip tanımları ile karşılaştırarak formüle etmektir. Fakat tasarımcılar genelde bundan çok daha gelişmiş bir yol kullanır; ortaya çıkan biçimleri tanımlarlar [26].



Şekil 4.8. Biçimlerin Etiketlenmesi [26]

İki kare yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi yerleştirilirse üçüncü bir küçük kare ve iki L biçimi ortaya çıkar (Şekil 4.8) [26].

Bir biçimin tüm strüktürü onun tanımlama kurallarının uygulanmasıyla etiketlenen tüm alt biçimleriyle belirlenir. Bu alt biçimler bir sonraki aşamada yorumlanacak olan şekillerdir ve diğerleri incelemenin dışında kalır. Diğer bir deyişle ;

$\forall$ kare (büyük(kare))

gibi bir ifadedeki ölçüt kesinlikle kare olarak etiketlenen biçimlerin alınması, kare olarak 'incelenebilecek' biçimlerin inceleme dışında tutulması olarak anlaşılabilir.

Çizimleri, çatkısal dünyanın aksiyomlarıyla belirlenen alt biçimlerin kombinasyonlarını arayarak okuruz. Tasarım dünyası grafik dağarcığının belirteçleriyle, çatkısal dünya da mimari dağarcığın belirteçleriyle doludur. Geleneksel betimleme teknikleri iki oramın belirteçleri arasında grafiksel bir kodlama sistemi oluşturmuş ve bu sistem çizimleri okumamızı sağlamıştır. Tasarım dilinin bakış açısından düşünüldüğünde; tip tanımları sık kullanılan isimlerin anlamlarını oluşturur ve bilincin yapılandırılmasında rol oynar.

4.2.6. Mimari Dilin Sözcük Dağarcığı (Architectural Vocabulary)

Dil, kelimelerin bir sözlük içinde belirli kurallara göre düzenlenmesini içerir [28]. Winograd, dilin esas elemanlarını sözcükler (vocabulary), söz dizimi (syntax), anlam bilimi (semantics), bağlam (context) ve stil (style) olarak tanımlar. Birçok araştırmacı dilin yapısı ile mimari tasarım işlemleri arasında kuvvetli bir paralelliğin olduğuna dikkat çekerler [29].

Tıpkı konuşma dilindeki dağarcığın sözcük tiplerinden oluşan bir küme olması gibi bir mimari kompozisyonda tanımlanabilen mimari elemanlar da o bütünün sözcük dağarcığını oluşturur. Örneğin Klasik mimarinin sözcük elemanları Dor sütunu, kemer, üçgen alınlık vs, Gotik mimarinin vokabüler elemanları ise sivri kemer ve uçan payandadır.

Sözcük elemanları, bir mimar tarafından belirlenen ve düzenlenen objeler olarak kabul edilebilir. Pratikte bir dile ait sözcük dağarcığı çok kesin olarak tanımlanmış olmalıdır. Bunun için onu kapsayan tipler sıralanabilir, isimlendirilebilir, tip diyagramları ve tanımlama kurallarıyla biçimlendirilebilir.

4.3. Tasarım İşlemleri

Tasarım işlemi bir tasarım ortamındaki biçimleri manipüle etmek için kullanılan bir araçtır. İşlemci, tasarım ortamındaki bir statüden yeni bir statüye geçişi sağlayan fonksiyon olarak tanımlanabilir. Çokgenlerden oluşan bir tasarım ortamında yapılabilecek temel işlemler çokgenleri parçalara ayırma, birleştirme, döndürme vs.dir. Kağıt üzerinde düz ve eğrisel çizgilerden oluşan bir tasarım ortamının işlemcileri ise kalem, gönye, pergel ve silgidir. Bilgisayar destekli tasarım sistemlerinde işlemciler, veri strüktürünü manipüle eden programlardır. Bunlar genellikle üzerine tıklayınca çalışan ikonlardır [26].

İşlemciler aşağıdaki gibi cümle formlarıyla açıklanabilir;

İşlemci $x(\text{statü } 1) = \text{statü } 2$

Eğer bir tasarım ortamının ilk statüsünü işlemciler kümesi ile birlikte belirleyebilirsek bu ortamın Statü-Eylem ağacını çıkarabiliriz. Bu ortamın ilk

statüsüne işlem kümesinin tüm elemanlarının uygulanması sonucunda ağacın dalları oluşur.

Bir tasarım işleminin anlamı, uygulama sonunda oluşan doğru ve yanlışlar kümesidir. Tasarım işlemleri prensipte uygulamalarının devamlı olması durumunda semantik olarak karakterize edilebilirler. Fakat bu genellikle çok zor bir iştir. Çünkü tasarım uzun ve kompleks mantık zincirlerinin bir sonucudur. Bu yüzden de tasarımcılar genellikle işlemcileri deneyerek bu kritik zincirin sonuçlarını keşfetmeye çalışırlar [26].

4.3.1. Tasarım İlkellerinin Tanımlanması

Tasarım eyleminin temeli biçimlerin tanımlanmasıdır. Bir tanımlama işlemcisinin görevi belirli bir tipin elemanı olan bir biçim belirtecini tasarım ortamına adapte etmektir [26].

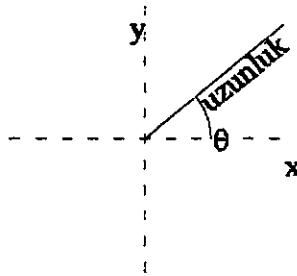
Tasarımcı genellikle düz ve eğrisel çizgiler,daireler ve çokgenler vs. gibi biçim ilkellerinin tanımlanmasıyla işe başlarlar. Örneğin düz bir çizgi oluşturmak için yazılacak komut;

‘Tanımla Çizgi’

şeklinde olurdu. Fakat daha pratik bir şekilde sadece “çizgi” komutu kullanılmaktadır. Ancak bu komut eksiktir. Bu çizginin uzunluğu ve nereye çizileceği belirtilmemiştir. Eksiklik bu komuta parametreler ekleyerek giderilebilir.

‘Çizgi(x, y, açı, uzunluk)’

x, y, açı ,uzunluk değişkenlerine verilecek değerler çizgiyi tam olarak belirler (Şekil4.9) [26].



Şekil 4.9. Çizgi (x, y, açı, uzunluk) [26]

Tanımlama işleminin tersi tasarım ortamından çıkarmaktır. Kağıt üzerinde bir çizgiyi silmek, bir prizmayı maketten çıkarmak veya kaydı veri strüktüründen silmek buna örnek olabilir.

4.3.2. Soyut Biçim Tiplerinin Tanımlanması

Biçim ilksellerinin kombinasyonları soyut biçim tiplerinin elemanlarıdır. Örneğin düz çizgilerden oluşan bir kombinasyon kare, dikdörtgen, üçgen gibi biçimlerin elemanıdır. Çoğunlukla tasarımcılar bu tür kombinasyonların direkt tanımlamasını ilksellerden yola çıkarak adım adım oluşturmayı tercih ederler. soyut biçim tiplerinin algoritmik olarak tanımlanabilmesi için tasarım dilinde karşılaştırmalı ve parametrelili komutlara ihtiyaç vardır. Örneğin;

Kare(x, y, çap)

Dikdörtgen(x, y, x2,y2)

Üçgen(x, y, x2, y2, x3, y3)

Bu komutlarda dikkati çeken bir nokta tipi karakterize eden belirleyici özelliklerden hiçbirinin komut içinde bulunmamasıdır. Örneğin bir dikdörtgenin karşılıklı kenarları eşittir. Bu önemli özelliklerin üretim mekanizmasının içinde varolduğunu farz edilebilir ve bu özellikler tüm elemanlara göre çoğaltılabilir. Diğer bir deyişle tiplerin tanımları, tanımlama komutlarında verilmeyen bilgileri içerebilir [26].

4.3.3. Etiketli Objelerin Tanımlanması

Tasarımcının geleneksel betimleme koşulları altında çalıştığı durumlarda çatkısal dünyanın mimari sözcük elemanları olarak kabul edilen soyut biçim tiplerini tanımlamak gereklidir. Eğer bir planda sütunları daireler simgeliyorsa;

Sütun (x, y, çap)

komutu o sütun için uygun daireyi tanımlar. Benzer şekilde duvarlar dikdörtgen prizmalar tarafından simgeleniyorsa;

duvar(x, y, uzunluk, kalınlık, yükseklik)

komutu duvarlar için uygun prizmayı tanımlar. Burada üretim mekanizmasından beklenen sadece bilinmeyenleri bulmak değil aynı zamanda doğru simgelemeyi de yapmasıdır.

Çizim ve geometrik modelleme yapan gelişmiş bilgisayar destekli tasarım sistemleri önceden tanımlanmış mimari sözcük elemanlarının kompozisyonlarını yapan komutlar içermektedir. Kolonlar, duvarlar vs. gibi çok sayıda strüktürel eleman tiplerinin veya kapı, pencere gibi açıklıkların tanımlamalarını yapan komutlar içerirler. Başka amaçlarla hazırlanmış sistemler daha değişik sözcük elemanları içerirler. Örneğin elektronik tasarımı için geliştirilmiş sistemler elektronik parçalarından oluşan sözcük elemanları, tesisat sistemleri için geliştirilmiş sistemler boru, mafsal, bağlantı elemanı gibi sözcük elemanı içerirler.

4.4. Biçimlendirme İşlemleri

Çatıksal dünyadan (construction world) tasarım dünyasına geçişte somut kavramlar soyut sembollere dönüştürülerek işlem yapılır. İki boyutta gerçekleşen bu işlemleri dört başlık altında toplamak mümkündür;

- Temsil (mapping),
- Dönüştürme (transformation),
- Bir araya getirme (combination),
- Yerine Geçme (replacement) [26].

4.4.1. Temsil (Mapping)

Tasarım ortamıyla gerçek dünya arasındaki boyutsal farklılık tasarım işlemlerinin semboller kullanmasını zorunlu kılmıştır. Ayrıca ‘temsil’, gerçek nesnenin işlemde gereksinim duyulmayan detaylarından arındırılması yani soyutlanması için de zorunlu olmaktadır [25].

Temsil işlemi, işlem yapılmak üzere ifade edilen gerçekliğin, sayısal ya da şekilsel olarak sembollerle ifade edilmesidir [27]. Temsilin genel sınıfları kapsamı, üzerindeki işlem kolaylıklarını sağlamakta, bu ise işlemcilerin kullanım olanaklarını ve üretkenliğini arttırıcı rol oynamaktadır. Somuta ait özel durum ve özellikleri

kapsayan bilgi ise işlemcilerin çalışmasını güçleştirmekte, tasarım işlemlerindeki gereksiz detaylar üretkenliği ve olasılıkları azaltıcı etki yapabilmektedir [25].

4.4.2. Dönüştürme İşlemleri (Transformations)

Dönüştürme herhangi bir tipe ait elemanın herhangi bir şekilde değişmesi için yapılan işlemlerdir. İki çeşit dönüştürme vardır. Kelimeden de anlaşılacağı gibi ‘yıkıcı dönüştürme’ objeyi yok eder fakat objeyi oluşturan madde hala mevcuttur. ‘Koruyucu dönüştürme’ bir objenin niteliklerini değiştirir fakat başka bir şekilde var olmaya devam eder. Hala aynı tipin elemanıdır [26].

Örneğin Mies Van der Rohe’nin Barselona Pavyonu 1929’da inşa edilmesinden birkaç ay sonra sökülmüş ve parçaları dağıtılmıştır. Eğer Barselona Pavyonu aynı yerde kalsaydı ve mora boyansaydı yine pavyon olarak kalacaktı.

Daha teknik bir şekilde açıklanacak olursa bir tip kendi içinde kapalı bir dizi dönüşüm geçirirse o tipin yeni elemanları yine anı tipin elemanı olarak kalır. Bu durumda dönüşüm koruyucudur [26].

Kapalı olmayan bir dönüştürme farklı bir tipe ait bir eleman üretebilir. Yani objenin belirleyici özelliklerinde değişiklik olabilir. Bu durumda dönüşümün yıkıcı olduğu da söylenebilir. Örneğin ölçek değiştirme dönüşümü eşkenar üçgen tipi içinde kapalıdır. Bu tipin bir elemanı büyütüldüğünde ya da küçültüldüğünde sonuç başka bir eşkenar üçgendir. Fakat esnetme dönüşümü bu tip içinde kapalı değildir. Eğer bir eşkenar üçgen yatayda ya da düşeyde esnetilirse eşkenar üçgenin belirleyici özelliği olan kenarların eşitliği prensibi bozulmuş olur.

Tip, kapalılık ve denklik kavramları birbirinden ayrılamaz. Dönüşüme uğramış bir objenin önceki durumu ile sonraki durumu birbirine denk ise bu dönüşüm her iki objenin de elemanı olduğu tip içinde kapalıdır [26].

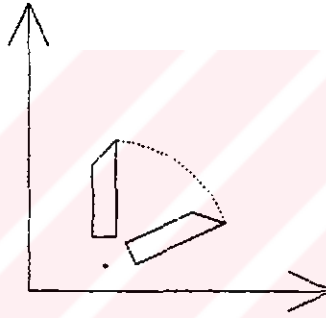
Tasarım ortamındaki biçimlerin dönüştürülmesi çatkısal dünyadaki fiziksel objelerin dönüşümünü temsil eder. En çok kullanılan dönüştürmeler aşağıdaki gibidir;

- Döndürme (rotation),
- Yer Değiştirme (translation),
- Yansıtma (reflection),

- Ölçek Değiştirme (scaling),
- Esnetme (stretching),
- Makaslama (shear),
- Perspektif Dönüştürmeler (perspective transformations),
- Lineer Olmayan Dönüştürmeler (non-linear transformations)[26].

4.4.2.1. Döndürme (Rotation)

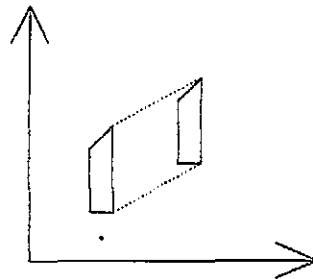
Aslında kompozisyon, biçimleri hareket ettirerek veya döndürerek uzaysal ilişkilerine yeni varyasyonlar ekleme oyunudur. Döndürme dönüşümü, yeni bir biçim veya biçim grubunun üretilmesi amacıyla iki boyutlu düzlemsel bir tip elemanın bir merkeze bağlı olarak döndürülmesidir [25] (Şekil4.10).



Şekil 4.10. Döndürme Dönüşümü [26]

4.4.2.2. Yer Değiştirme (Translation)

Biçim kompozisyonunun oluşturulması amacıyla biçim yada biçim ilkselinin tanımlanmış bir doğrultuda hareket ettirilmesi işlemidir (Şekil 4.11).



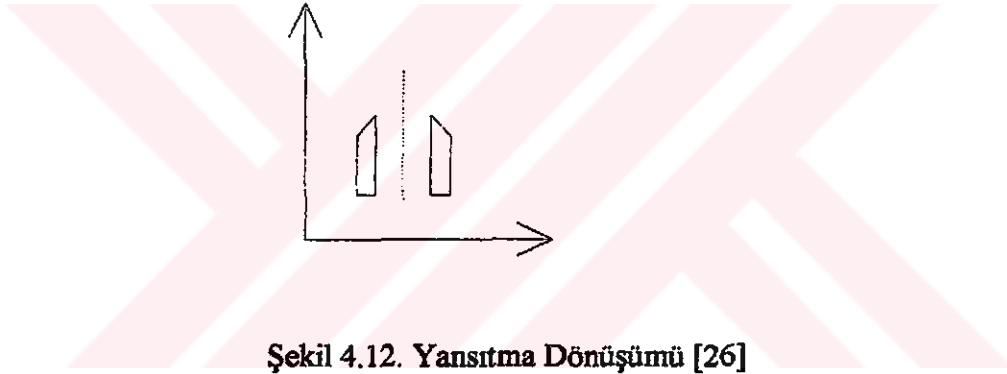
Şekil 4.11. Yer Değiştirme Dönüşümü [26]

Konstrüksiyon elemanları, hareketli ve sabit mobilyalar gibi tasarım elemanlarının gerçekte rijit objeler olması, pozisyonları ve oryantasyonlarının birbirine bağlı olarak gelişmesi nedeniyle izometrik transformasyonların tasarım ortamındaki biçimleri düzenlemekte sıkça kullanıldığı görülür [25].

4.4.2.3. Yansıtma (Reflection)

Tasarım sürecinde, üzerinde işlem yapılan biçimin simetriğinin oluşturulması ya da mimari elemanların hem sağ hem sola göre biçimlendirilmesini sağlamak amacıyla kullanılan bir dönüştürme işlemidir (Şekil 4.12)[25].

Yansıtma dönüşümü altında denk olan simetrik kompozisyonların her iki yönde de kullanılabilir olması durumunda da uygulanan bir dönüştürme işlemidir. Buna örnek olarak hem sağa hem de sola açılabilen bir eleman olan kapı gösterilebilir [26].

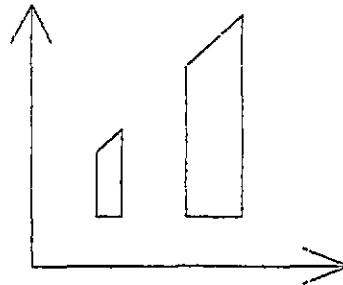


Şekil 4.12. Yansıtma Dönüşümü [26]

4.4.2.4. Ölçek Değiştirme (Scaling)

Biçim ya da biçim ilksellerini kendi içinde bir değişiklik yapmaksızın her iki ekseninde aynı ölçüde yapılan çarpımsal karakterli büyütme ya da küçültme işlemidir [25].

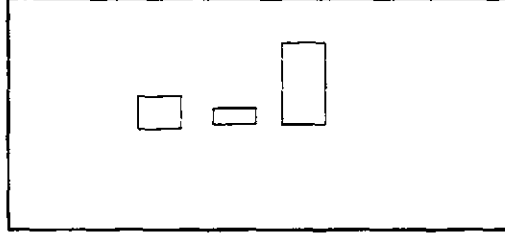
Koruyucu nitelikli son dönüştürme işlemidir. Bu dönüşüm sonucunda biçim sabit kalır, boyut değişir. Farklı boyutlardaki tip elemanları birbirine denktir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Ölçek Değiştirme Dönüşümü [26]

4.4.2.5. Esnetme (Stretching)

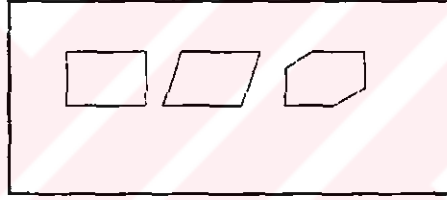
Düzlemsel geometrik nitelikli bir biçimin x ya da y eksenini doğrultusunda esnetilerek uzatılması ya da kısaltılması işlemidir. Esnetme, biçimlerin distorsiyona uğramasına sebep olur fakat belirleyici özellik olan paralellik ilkesi korunur (Şekil 4.14)[26].



Şekil 4.14. Esnetme Dönüşümü [26]

4.4.2.6. Makaslama (Shear)

Bir biçimden yeni bir biçim elde etmek amacıyla yapılan makaslama işlemidir. Bir biçimin belirleyici özelliklerini bozan nitelikteki dönüştürme işlemlerinden biridir (Şekil 4.15)[26].



Şekil 4.15. Makaslama Dönüşümü [26]

4.4.2.7. Perspektif Dönüştürme (Perspective Translation)

Objeleri distorsiyona uğratan bir başka dönüşüm perspektif dönüştürmedir. Düzlemsel nitelikli bir biçimin açılarının doğrusal (lineer) işlemlerle bir kaçış noktasında birleşmek üzere değiştirilmesidir. Genellikle ortagonal planların deforme edilmesi ve mekansal illüzyonlar için kullanılır. Perspektif ve benzer dönüşümler lineer dönüşümlere örnektir [26].

4.4.2.8. Doğrusal (Lineer) Olmayan Dönüşümler (Non-Linear Transformations)

Biçim kompozisyonları üzerinde, parçaların konumu ve aralarındaki ilişkiler korunarak yapılan dönüştürme işlemleridir. Lastik bir levha üzerine çizilmiş bir prototip figür düşünelim. Bu tabakanın sündürülmesi, burkulması, uzatılması, kısaltılması sonucu bu prototipin transformasyona uğramış yeni elemanları üretilir. Bu tür dönüşümler biçimlerin belirleyici özelliklerinde bozulmalar meydana getirirler [26].

Sonsuz sayıdaki tasarım olasılıkları, biçim tipleri arasından seçilen bir sözcük elemanının tasarım işlemcilerini kullanarak dönüştürülmesinin bir sonucudur. Seçilmiş bir dağarcık ile daha genel dönüştürme sınıfları kullanılırsa daha geniş bir tasarım evreni oluşturur.

Geometrik dönüştürmeler arasındaki hiyerarşi, bir kompozisyondaki biçimlerin arasındaki uzaysal ilişkileri tanımlamak için faydalı bulunan bir sözcük dağarcığı oluşturur. Biçim1 ve Biçim2 ile ilgili aşağıdaki önermeler yazılabilir;

Yer Değiştirme (Biçim1) = Biçim2

Döndürme (Biçim1) = Biçim2

Yansıtma (Biçim1) = Biçim2

İzometrik Dönüşüm (Biçim1) = Biçim2

Doğrusal Olmayan Dönüşüm (Biçim1) = Biçim2

Başka bir deyişle Biçim1 seçilen işlemciyle Biçim2'ye dönüştürülerek kodlanmıştır. Biçimler arasındaki ilişkiyi daha belirgin kılmak için dönüştürme parametreleri de eklenebilir;

Yer Değiştirme (Biçim1, x uzaklığı, y uzaklığı) = Biçim2

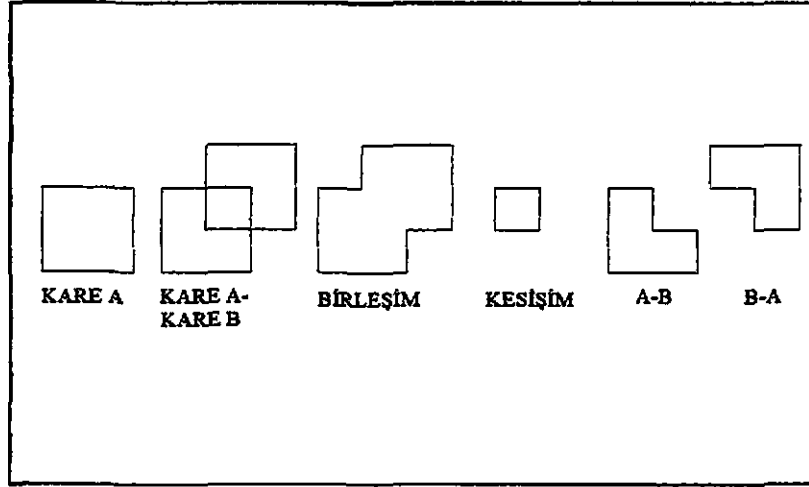
Döndürme (Biçim1, açı) = Biçim2 [26].

4.4.3. Bir Araya Getirme İşlemleri (Combinations)

Dönüştürme işlemleri teknik özellikler bakımından tek bir biçim veya biçim ilkseli üzerinde yapılan işlemleri kapsamaktadır. Bir araya getirme işlemi ise zorunlu olarak birden fazla unsuru kapsayan bir işlem dizisidir. İki veya daha fazla biçimin yardımıyla yeni bir biçimin elde edilmesi işlemi olarak da ifade edilebilir.

Biçimlendirmede kullanılan işlemlerden ekleme, çıkarma, çakıştırma, çarpma, ayrı tutma gibi işlemler bir bilgisayar ekran tanımındaki noktacık örüntüsü (bitmap grid) kapsamında değerlendirilirse 'Boolean Cebiri' olarak adlandırılan cebirsel işlemleri karakterize eder. Matematikteki dört işlemin düzlemsel olarak gerçekleştirilmesi

olarak da tanımlanabilecek olan bu cebir sistemi, tasarımcının biçimler üzerinde sezgisel olarak gerçekleştirdiği işlemleri de bir sistematığa oturtmaktadır [25].

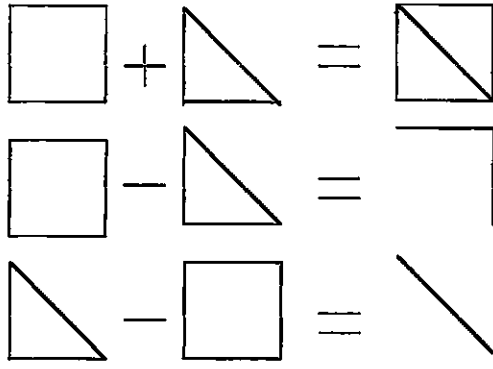


Şekil 4.16. Çokgenler Üzerinde Uygulanan Düzlemsel Boolean İşlemleri [26]

Düzlemler için olduğu gibi kapalı şekiller için de Boolean işlemleri tanımlanabilir (Şekil 4.16). Katı modelleme sistemleri bu fikir üzerine geliştirilmiş bilgisayar destekli tasarım sistemleridir. Genellikle elemanter parametrelili katı modellere ait sözcük elemanları, dönüşümler ve Boolean işlemlerinin gerçekleşmesine olanak verirler. Bu yolla üç boyutlu katı modellerin sonsuz sayıda kompozisyonlarından oluşan bir tasarım ortamı oluştururlar [26].

Bir araya getirme işlemleri çokgenleri oluşturan çizgisel elemanlar üzerinde de gerçekleştirilebilir. Eğer çizgilerden oluşan bir biçim bir diğerrinin alt biçimi ise birinci biçimde var olan tüm çizgiler aynı zamanda ikinci biçimin elemanıdır. İki biçimin toplamı ikinci biçimin elemanı olan çizgilerdir.

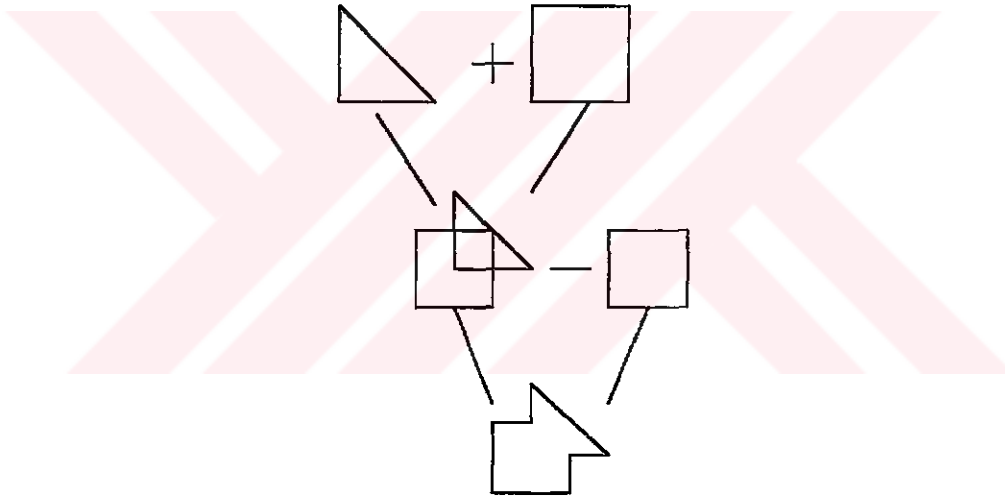
Çizgilerin toplama ve çıkarma işlemleriyle çizgi kompozisyonlarından oluşan büyük bir dağarcık oluşabilir (Şekil 4.17). Yatay ve düşey çizgilerden oluşturulan bir kümede toplama-çıkarma işlemleri yapılırsa bu çizgilerden oluşabilecek tüm kompozisyon olasılıklarını içeren bir küme oluşmuş olur. Eğer bu ortama döndürme işlemi eklenirse olasılıklar kümesi daha da genişler. Bu olasılıklar kümesinin limiti boş biçim ve evrensel biçimdir. Boş biçim hiçbir çizgi içermez ve bu küme içinde tanımlı tüm biçimlerin alt biçimidir. Evrensel biçim, çizgilerden oluşan olası tüm biçimlerden oluşur ve tüm biçimler onun alt biçimidir [26].



Şekil 4.17. Çizgisel Elemanlarla Gerçekleştirilen Bir Araya Getirme İşlemi [26]

Mitchell'a göre birleştirme, kesiştirme ve çıkarma gibi işlemlerin kapalı çokgenlerin kısıtlı dağarcık olanaklarını dönüştürme işlemleri aracılığıyla çok geniş bir hale getirilebilir [25].

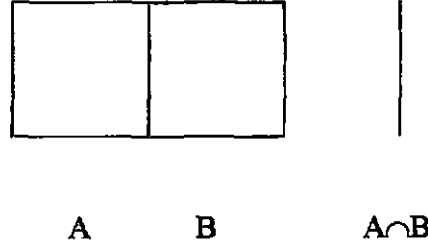
Çift bileşenli işlemlerle kompleks biçimlerin basit biçimlere indirgenerek çözümlenmesi aşağıdaki iki bileşenli ağaç ile açıklanabilir (Şekil 4.18)[26].



Şekil 4.18. Kompleks Biçimlerin Basit Biçimlere İndirgenerek Çözümlenmesi [26]

Eğer ağaçtaki her bir düğüm noktası için dönüştürme parametrelerini ve uygulanan işlemciler kaydedilirse biçimin rekonstrüksiyonuna ilişkin bir prosedür elde edilir. Kompleks biçimlerin bu teknikle çözümlenmesi bilgisayar destekli tasarım de pratik uygulama sahası bulmuştur. Katı modelleme ile uğraşan tasarımcılar tarafından kullanılan biçim tanımlama yöntemi “konstrüktif katı model geometrisi” olarak adlandırılır ve kapalı hacimlere Boolean işlemlerinin uygulanması esasına dayanır [26].

Çift bileşenli işlemleri, söz konusu biçim tipi içinde kapalı olacak şekilde tanımlamak sık kullanılan bir yoldur. Örneğin toplama ve çıkarma işlemleri “çizgi” tipi içinde kapalıdır. Sonuçta çizgi olmayan hiçbir biçim üretemezler. Fakat Boolean işlemleri “çokgen” tipi içinde kapalı değildir. Bir kenarlarından birbirine komşu olan iki karenin kesişimi bir çokgen değildir (Şekil 4.19).

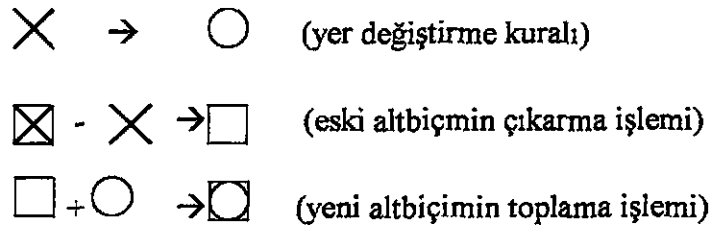


Şekil 4.19. İki Çokgen Arasında Gerçekleşen Boolean Operasyonu ve Sonucu [26]

4.4.4. Yer Değiştirme (Replacement)

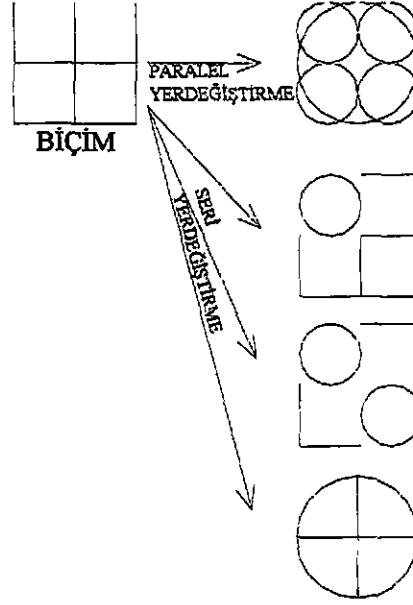
Mimari tasarım sürecinde bir kompozisyondaki biçimlerden herhangi birinin silinerek yerine bir başkasının yerleştirilmesi, benzer şekilde bir kelime işlemcisi ile çalışılırken bir kelimenin bir diğeri ile değiştirilmesi söz konusu olabilir. Bu değiştirme bölgesel ya da bütüne yönelik olabilir [26].

Yer değiştirme işlemi sağda görülen biçimi soldakinin yerine koyma esasına dayanır ve bir takım kurallarla tanımlanır (Şekil 4.20).



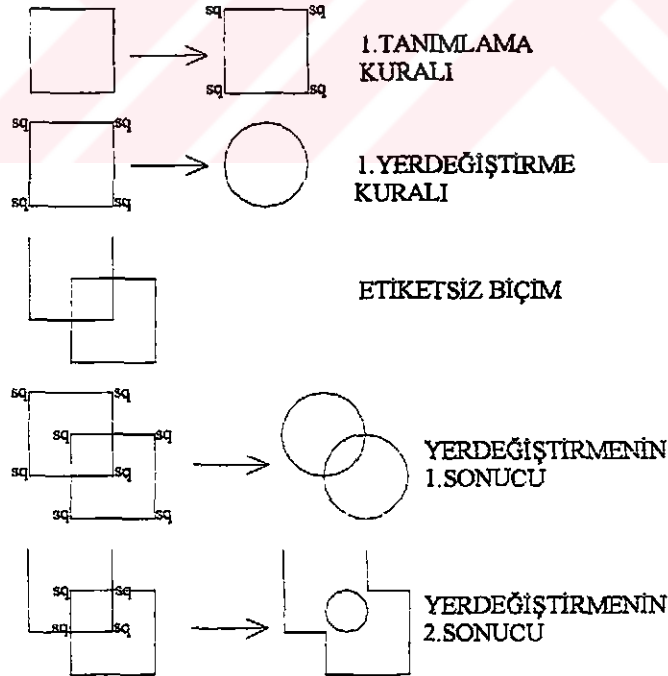
Şekil 4.20. Yer Değiştirme İşleminin Kurallarla Tanımlanması [26]

Farklı şekillerde uygulandığında aynı yer değiştirme işlemi farklı sonuçlar üretebilir. Örneğin aşağıdaki düz çizgilerden oluşan biçimde kareleri dairelerle değiştirme kuralı paralel olarak uygulanırsa 1.Sonuç ortaya çıkarken, seri yer değiştirme yapıldığında diğer sonuçlar ortaya çıkar (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Aynı Yer Değiştirme Kuralının Ürettiği Farklı Sonuçlar [26]

Bir yer değiştirme işleminin çalışma şekli kompozisyonda yeni oluşan biçimlerin nasıl tanımlanıp etiketlendiğine bağlıdır. Tanımlama ve etiketleme kurallarının farklı uygulanması farklı yer değiştirmelere sebep olabilir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Farklı Tanımlama Kurallarının Ürettiği Farklı Yer Değiştirme Sonuçları

4.5. Tasarımın Aritmetiksel Modeli

Bir tasarımcı bir kompozisyonu biçimleri tanımlama, dönüştürme ve bir araya getirme yoluyla yaratır. Kompozisyon alternatifleri farklı sözcük elemanları, farklı dönüştürme ve bir araya getirme işlemcileri seçerek üretilebilir. Bir tasarımcının kompozisyon dağarcığı, biçim dağarcığı ile dönüştürme ve birleştirme repertuarı ile sınırlıdır [26].

Teknik olarak tasarım, biçimler kümesi ve o küme içinde kapalı olarak tanımlanan işlemcilerin oluşturduğu cebirsel bir modeldir. Bu bağlamda tasarım ortamındaki herşey bu ortamda tanımlanmış statülerdir, işlemciler ise tasarımcıyı bir statüden diğerine taşıyan işlemlerdir. Başka bir deyişle tasarım aritmetiği V'nin sözcük dağarcığının (vocabulary) elemanlarını, T'nin biçim dönüştürme (transformation) işlemcilerini, C'nin de biçim birleştirme (combination) işlemcilerini temsil ettiği bir VTC üçlüsüdür [26].

Standart bir bilgisayar destekli çizim sistemi, mimaride kullanılabilecek olan uygun tasarım aritmetiğini kolaylıkla belirleyebilir. Bu tür bir sistem düz çizgiler, daireler, yaylar ve dikdörtgenler gibi bazı biçimlerin tanımlarını, ilkselleri gruplayarak daha kompleks biçimler oluşturma (toplama), istenmeyen biçimleri silme (çıkarma) gibi işlemcileri içerir.

Bir katı modelleme sistemi ise daha farklı bir aritmetiksel model içerir. Sözcük elemanları küpler, silindirler, küreler, koniler ve prizmalardır. Bir araya getirme (combination) işlemleri birleşim, kesişim ve farktır. Bu işlemler yalnız ilksel çiftlerine uygulanmakla kalmaz aynı zamanda bir araya getirme işlemleri sonucu yeni oluşan katı modellere de uygulanacak basit ilksellerden kompleks katı modeller elde edilir [26].

Bir tasarım ortamı esas olarak biçim dağarcığı ve işlemcileriyle karakterize edilir. Bu özellik sözcük elemanlarını içeren biçim olasılıkları kümesini oluşturur ve tüm işlemciler üzerindeki uygulamalar için geçerlidir [26].

4.5.1. Gramatik Kombinasyon

Konuşma dilindeki gramerin, anlam olarak doğru olmayan ancak söz dizimi olarak doğru cümleler yaratmasına benzer olarak, anlam olarak yanlış söz dizimi olarak

doğru olan biçim grameri de oluşturulabilir. Diğer bir deyişle, karmaşık ve söz dizimi doğru biçim grameri kullanmak iyi bir tasarım için güvence değildir. Bununla beraber biçim gramerinin yanlış kullanımı, ilginç ve umulmayan tasarımlara da yol gösterebilir [29].

Aritmetik modellerle ilgili tek sorun çok fazla sayıda eleman içermeleridir. İçerdikleri çok sayıda olasılığın içinde mimari anlamı olamayanlar veya bir anlam içerse de konu dışı olan birçok olasılık mevcuttur. Oluşturdukları statü-eylem ağacı araştırmaya bile değmeyecek birçok kol içerebilir. Bu durumda biçim kombinasyonlarını kontrol altına alarak ve kuralları daha sıkılaştırarak sayı azaltılmalıdır. Bunu gerçekleştirmenin en kesin yolu tarafların gramatik kombinasyonudur [26].

Gramatik kombinasyon özel bir araya getirme (combination) kuralları ile mimari dağarcık elemanlarının tip tanımlarının gerçekleştirilmesini ve tip tanımlarındaki dış ilişkilerin belirlenmesini sağlar. Dildeki gramer kurallarıyla belirlenen kelime kombinasyonlarının bir analojisi niteliğindedir [26].

4.5.2. Yer Değiştirme Kuralları ve Gramer

Sağda görülen objeyi soldakinin yerine koyma esasına dayanan yer değiştirme işlemi, bir takım kurallara bağlandığında bir gramer yapısı oluşturur. Bu gramer tıpkı konuşma dilindeki gibi mevcut sözcük elemanlarının belli kurallar çerçevesinde düzenlenerek çok elemanlı bir tasarım olasılıkları kümesini oluşturur [26].

Yer değiştirme kuralları üst üste tekrar edilmesi durumunda ilginç sonuçlar doğururlar. Aşağıdaki şekil basit bir yer değiştirme kuralının kareye tekrarlı olarak uygulanması sonucu Taj Mahal'inki gibi İslami Bahçe şemasının oluşumunu göstermektedir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Yer Değiştirme Kuralının Tekrarlı Olarak Uygulanması [26]

Bu kural sonsuz sayıda tekrarlanabilir. Bunun sonucunda da çok basit bir kural sistemi çok elemanlı bir tasarım olasılıkları kümesi oluşabilir. Bu prensibin bir ileri aşaması benzer yapıda objelerin oluşturduğu bir küme tanımlama tekniğine dayanır.

Örneğin “cümle” olarak bilinen bir obje tipiyle ilgilendiğimizi ve cümlenin her zaman “özne+(tümleç)+yüklem” şemasından oluştuğunu varsayalım. Bu durum aşağıdaki yer değiştirme kuralıyla ifade edilebilir;

Cümle → Özne +(tümleç)+ Yüklem

Bu kural şu şekilde açıklanır; sol tarafta görülen semboller dizisinin yerine sağ tarafta görülen semboller dizisi koyulur. İkinci kural ‘özne’nin belirleyici özelliğini oluşturur;

Özne → isim

Ve üçüncü kural yüklem belirleyici özelliğini oluşturur.

Yüklem → fiil

Sonuçta isim, fiil, yüklem, tümleç ve özne değişkenlerini tanımlayan bir kurallar dizisi elde edilir.

İsim → kolon, giriş

Fiil → taşıma, kırılma

Bu kurallar prodüksiyon olarak adlandırılır ve aşağıdaki küme bir prodüksiyon sistemidir.

Kural 1: cümle → özne +(tümleç)+ yüklem

Kural 2: özne → isim

Kural 3: yüklem → fiil

Kural 4: isim →kolon, giriş

Kural 5: fiil →taşıma, kırılma

“Cümle” sembolüyle başlayan bu beş yer değiştirme kuralı bir dilin cümle yapısının gramerini oluşturur. Dildeki cümleler prodüksiyon sisteminin başlangıç sembolüne tekrarlı olarak uygulanması sonucu kurulur. Bir kural mevcut sembol dizisinin alt dizisi kuralın sol tarafına yerleştirilerek uygulanır. Mevcut sembol dizisine bu kuralın uygulanması sonucu yeni sembol dizisi türetilir. Türetme işlemi hiçbir eşleme yapılamayacak duruma gelene kadar devam eder. Aşağıda bir türetme örneği görülmektedir;

Başlangıç sembolü : cümle

Kural 1 : özne +(tümleç)+ yüklem

Kural 2 : isim + (tümleç)+ yüklem

Kural 3 : isim + (tümleç)+ fiil

Kural 4 : kolon + (tümleç)+ fiil

Kural 5 : kolon + (tümleç)+ taşır

Kural 6 : kolon + isim + taşır

Kural 7 : kolon kirişi taşır

Son.

Gramerdeki her prodüksiyonun bir de tersi mevcuttur. Bu işleme indirgeme denir. Bir kelime dizisinin gramer kurallarına uygun bir cümle olup olmadığını belirlemek için indirgeme kuralları tekrarlı olarak uygulanır. Eğer dizi başlangıç sembolüne kadar indirgenebiliyorsa doğru bir cümledir. Örneğin;

Verilen dizi : kolon kirişi taşır

İndirgeme 6: kolon + isim + taşır

İndirgeme 5: kolon + tümleç + taşır

İndirgeme 4: kolon +tümleç +fiil

İndirgeme 3: isim + tümleç +fiil

İndirgeme 2: isim + tümleç + yüklem

İndirgeme 1: özne + tümleç + yüklem

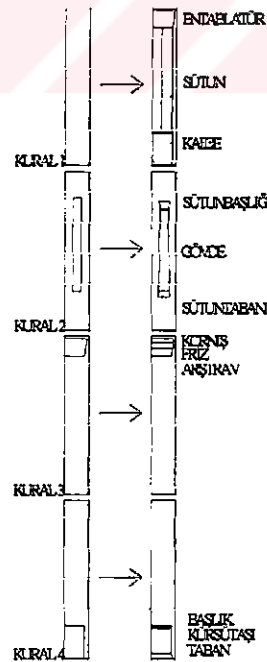
Cümle

Bilgisayar dilindeki derleyiciler programın sentaks yapısını kontrol ederken bu tür indirgemeler yaparlar. Aynı şekilde gramer öğrenen öğrenciler cümleyi şematize ederken bu yolu kullanırlar [26].

Özet olarak bir gramer tip tanımlama kodlarından oluşur. Eğer üretim modunda çalıştırılıyorsa o tipe ait elemanlar üretir, çözümleme modunda çalıştırılıyorsa verilen objenin o tipin elemanı olup olmadığına karar verir. Ayrıca gramer, tip elemanlarının sentaktik yapısını belirler; elemanların çözümlenerek parçalara ayrılmasını sağlar.

Eğer tasarım ortamındaki olası statüleri sınırlamak için bir gramer kullanılacak olursa, kuralların biçimler, etiketler, ilişkiler cinsinden formüle edilmesi gerekir. Bu birçok farklı şekilde olabilir. Klasik mimariden bir örnek verilecek olursa;

Klasik mimari cephe düzenindeki ana öğeler entablatur, sütun ve kaidedir. Bu düzeni bir yer değiştirme kuralı ile belirlemek gerekirse aşağıdaki ifade yazılabilir [26];



Düzen → Kaide Sütun Entablatur

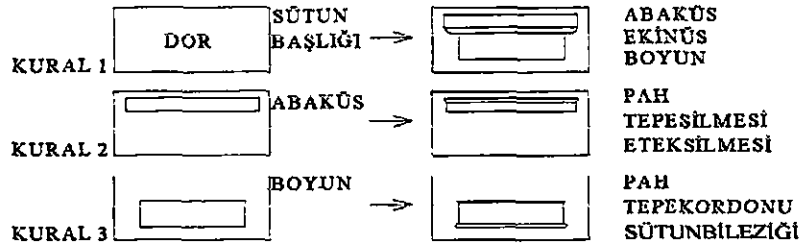
Şekil 4.24. Klasik Mimari Cephe Düzenini Belirleyen Yer Değiştirme Kuralları [26]

Şekil 4.24'ün ardından da alt bölümlendirmelere ilişkin kurallar yazılabilir.

Kaide → Taban Kürsütaşı Başlık

Sütun → Sütuntabanı Gövde Sütunbaşı

Entablatur → Arştrav Friz Korniş



Şekil 4.25. Klasik Dor Sütununun Alt Bölümlerine İlişkin Yer Değiştirme Kuralları

Bu gramer tek bir objenin dokuz alt bölümünü belirleyen kurallar dizisinden ibarettir. Eğer bu kurallar daha geniş bir alana yayılırsa daha ilginç bir dil oluşturur. Örneğin;

Sütunbaşı → Dor, İyon, Korint

Dor → Abaküs, Ekinüs, Boyun

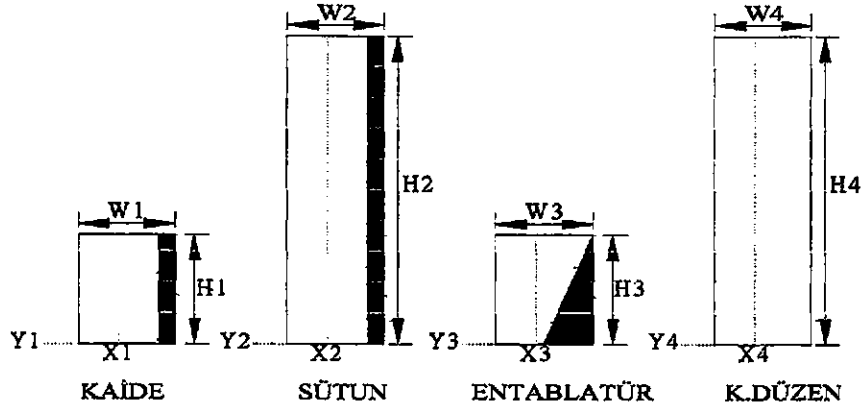
Abaküs → Pah, Tepe Silmesi, Etek Silmesi

Boyun → Pahlar, Tepe Kordonu, Sütun Bileziği

Yukarıdaki şekiller Dor düzeninde bir sütunun düzenlenme kurallarıdır. Üretim modunda uygulandığında bu kurallar klasik bir sütunun parçalarının nasıl doğru olarak birleştirileceğini, yani bu tipin elemanlarının bir araya geliş kodlarının nasıl belirleneceğini gösterir. Çözümleme modunda uygulandığında klasik bir sütunun, etiketli bölümlerinin hiyerarşik olarak nasıl çözümleneceğini gösterir [26].

Bu örnekte klasik kuralların bir tasarım sürecini nasıl yapılandığı görülmektedir. Tasarımcı son derece soyut bir tanımla başlayıp bu objeyi tekrar tekrar tanımlayarak o tipe ait elemanın detaylı bir çizimini oluşturabilir. Tasarım stratejisi eksiksiz ve detaylı bir çizimin oluşturulmasındaki son noktayı tüm alt problemleri de kapsayan bir çözümle koymaktır. Her aşamanın kritik noktası mevcut tasarımı bir sonraki aşamaya taşıyacak derecede detaylandırmaktır [26].

Klasik düzen buradan da anlaşılacağı gibi soldan sağa yerine yukarıdan aşağıya doğru çalışan bir cümledir. Bu nedenle tanımlanan tek işlemi elemanların birbiri ardına dizilmesi olan bir cebirsel model gramere adapte edilebilir. Fakat genelde iki ve üç boyutlu formların dillerini oluşturmak için daha geniş bir işlem repertuarı olan algoritmalar gramere adapte edilmelidir. Bunu gerçekleştirmenin bir yolu tüm sözcük elemanlarına aşağıdaki gibi parametreler eklemektir [26].



Şekil 4.26. Klasik Sütunların Çap, Yükseklik ve Genişlikleri Arasındaki Oranları Belirleyen Kurallar [26]

Parametrelere değerler verilerek kompozisyon elemanlarına uygulanacak geometrik dönüşümler ve uzaysal ilişkiler belirlenebilir. Bu şekilde kaide, kolon ve entablaturün klasik düzen içindeki belirleyici ilişkisi net olarak ifade edilebilir.

Düzen (X4, Y4, H4, W4) →

Kaide (X1, Y1, H1, W1)

Sütun (X2, Y2, H2, W2)

Entablatur (X3, Y3, H3, W3)

Eşit (X4, X1)

Eşit (Y4, Y1)

Eşit (W4, W1)

Eşit (X1, X2)

Eşit ((Y1+H1), Y2)

Eşit (W_1, W_2)

Eşit ($(Y_2+H_2), Y_3$)

Eşit (W_2, W_3)

Eşit ($H_4, (H_1+H_2+H_3)$)

Bu kural klasik sütunların çap, yükseklik ve genişlikleri arasındaki oranların doğru olarak belirlenmesini sağlar.

Bu dili kullanarak bir tasarım yapmak için tasarımcının yapacağı ilk iş H_4 için bir değer saptamaktır. Ardından kaide, sütun ve entablaturün doğru olarak yerleştirilmesi ve boyutlandırılması gerekmektedir. Tüm bu aşamalardaki kritik nokta değişkenlere belirlenen koşulları sağlayacak değerlerin atanmasıdır.

4.6. Biçim Grameri

Belli bir döneme ya da mimara ait her mimari dilin kendine özgü kompozisyon prensipleri vardır. Bu prensipler bir dilin gramerini oluşturan kurallar kümesiyle tanımlanır. Bir mimari dil mekansal kalıpların tanımlandığı bir sözcük dağarcığı ve bir gramer ile karakterize edilir. Mimarlığın sentaktik dağarcığını çözümleyen ve kurallara dayanan bu sistem mimari tasarım dilini oluşturur.[30]

Notaların arka arkaya dizilerek müzik eserlerini, sözcüklerin ise sıralanarak konuşma dillerini oluşturması gibi biçimler de mimariyi oluşturur [28]. Dildeki cümle oluşturma yapısını gramer ifade eder. Mimarlıkta ise ‘biçim grameri’ kavramı etkindir. Biçim gramerleri form üretimine yönelik kesin kararları içerir ve bir formal sözlüğe veya stile bağlı kalmadan kendi repertuarları oluşturulur [31].

Biçim gramerinde üretim bir biçim ile başlar, saptanan kurallar uygulanır ve bitmiş şekle ulaşılır. Biçim grameri uygulamalarının yararlı bir özelliği geri izlemeye (backtracking) imkan vermesidir. Bu sistem içinde bir önceki biçime dönülerek yeni alternatifler denenebilir [32].

‘Biçim grameri’ terimi belli bir algoritma şeklini tanımlamak üzere kullanılmaktadır. Bu algoritma biçim olarak tanımlanan geometrik varlıklar üzerinde aritmetik işlemler

gerçekleştirmektedir. Algoritmalar ise üretim kuralları şeklinde formüle edilmektedir. Bu kuralların genel formülü;

$$A \rightarrow B$$

şeklindedir. Kuralın uygulanmasıyla alt-şekil B, A'nın yerine geçer [33].

B biçim grameri bir tasarım dilini oluşturmak için uygulanan biçim kuralları kümesidir. Tanımlayıcı (descriptive) ya da üretici (generative) olabilir. Gramer kuralları biçimleri algoritmik bir yapıya dönüştürerek türetirler. Bu kurallar aynı zamanda türetilen biçimlerin içerdiği tanım formlarıdır. Kuralların bileşenleri biçim ilkselleri olan nokta, çizgi yüzey ve hacimdir. Yeni biçimler biçim işlemleri olan toplama, çıkarma ve dönüşümler kullanılarak türetilirler. [34]

B biçimlerle ilgili hesaplamalar iki aşamada oluşturulur. Biçim tanımları ve olası yer değiştirmeler. Kurallar yer değiştirme işlemi uygulanacak biçimleri ve yer değiştirmenin nasıl yapılacağını belirler. Bu kuralların temelini, bir biçimin diğerinin türevi olmasını sağlayan dönüştürme işlemleri oluşturur. Bir kural cümlesi kalıbı birbirinden okla ayrılmış iki biçimden oluşur [35].

B biçim gramerinin en önemli özelliği biçimleri bağımsız olarak değerlendirmesidir. Tasarımcı tarafından biçimler kolayca ayrıştırılabilir ve tekrar bir araya getirilebilirler. Bu bağımsızlık kuralların uygulanması sonucu türetilmiş biçimlerin tanımlanabilmelerini ve daha da önemlisi gramer içinde önceden tanımlanmamış biçimler üzerinde işlem yapabilmeyi sağlar [34].

Tasarımı sezgisel metotlardan daha gelişmiş metotlara doğru yönlendirecek faydalı bir yöntem olarak kabul edilen biçim gramerinin manuel olarak kullanılması bu metodu yine sezgisel olmaktan ileri götürememiştir. Yapısı itibarıyla bilgisayar uygulamalarına kolayca adapte edilebilir ve tasarımcı tarafından çok net görülemeyen bazı çözümler bilgisayar tarafından kolayca ve hızla üretilebilir [32].

Yaklaşık yirmi yıl önce Stiny ve Gibbs tarafından bulunmuş olan biçim grameri metinleri ve sembolleri irdelemekten ziyade doğrudan biçimler arası hesaplamalar yaparak tasarım yapmak ve tasarım sürecini anlamak için yaratılmış olan en eski algoritmik sistemlerden biridir [34]. Bu sistem kullanılarak birçok araştırma projesi gerçekleştirilmiştir. Palladio'nun Villa Planları (Stiny ve Mitchell, 1980),

Hepplewhite'in sandalye arkalığı tasarımları (Knight, 1980), Guiseppe Terragni mimarlığı (Flemming, 1981), Yunan vazo motifleri (Knight, 1986), Queen Anne evleri (Flemming, 1987), Türk Evleri (Çağdaş, 1995) bunlardan birkaçıdır.

Flemming tarafından 1987'de gerçekleştirilmiş olan çalışmada Queen Anne stilinde evler üreten biçim gramerleri hazırlanmıştır. Bu çalışmada iki biçim grameri söz konusudur. Birinci gramer plan üretimi için, ikincisi ise planların üç boyutlu ifadeleri için gerçekleştirilmiştir. Her iki gramer de geometrik özellikleri içerir ve bileşenlerin birbirleri ile ilişkilerini açıklar [36]. Flemming'in çalışmasına ait şekiller Ek 3-A'da verilmiştir.

Stiny ve Mitchell tarafından 1978'de yapılan bir çalışmada Palladio'nun mimari gramerinin tekrar düzenlenmesi hedeflenmiştir. Palladyen villaların zemin kat planlarını üreten parametrik biçim gramerine ait kurallar belirlenmiştir. Saptanan kurallar yalnız geometriye ait olup, dekoratif motifler gibi özellikler gramer dışında bırakılmıştır. Bunun nedeni ise Palladyen villa tasarımını tanımlayan en önemli özelliğin geometrisi olmasıdır [37].

Tek simetri eksenli villa planlarına ait parametrik biçim grameri, gridin tanımı, dış duvarların tanımı, oda düzeni, iç duvarların yeniden düzenlenmesi, ana girişler, dış süslemeler, pencere ve kapılar ve tamamlama olmak üzere sekiz adımdan oluşmaktadır [26]. Stiny ve Mitchell'in çalışmasıyla ilgili şekiller Ek 3-B'de verilmiştir.

Bina düzeyinde yapılan biçim grameri çalışmalarına verilebilecek bir diğer örnek ise Koning ve Eizenberg'in Frank Lloyd Wright'ın bozkır stili evleri ile ilgili yaptıkları çalışmadır. Bu çalışmada bozkır stili evlerin kompozisyonunun, parametrelerle tanımlanmış üç boyutlu tip bina blokları arasındaki birkaç basit alansal ilişki üzerine kurulu olduğu gösterilmiştir. Bu alansal ilişkiler çatıları ile dili tanımlayan parametrik bir biçim gramerinin esasını oluşturmuştur [38]. Frank Lloyd Wright'ın bozkır stili evleriyle ilgili çalışmaya ait şekiller Ek 3-C'de verilmiştir.

Gülen Çağdaş tarafından yapılan çalışmada, geleneksel Türk Evi mimari dilinin parametrik biçim grameri incelenmiştir. Geleneksel Türk Evi'nin Sedat Hakkı Eldem tarafından, plan tipleri açısından tanımlanan mimari dili bu çalışmada sözcük elemanları ve aralarındaki ilişkiler açısından ele alınmıştır. İki bölümden oluşan

Çalışmanın ilk bölümünde planların sentaktik analizine yer verilmiş ve geleneksel Türk Evi mimari dili ele alınmıştır. İkinci bölümde ise plan şemalarını oluşturan parametrik biçim grameri kuralları yazılmıştır [30]. Türk Evi ile ilgili yapılmış olan bu çalışmaya ait şekiller Ek 3-D’de verilmiştir.



BÖLÜM 5

SİNAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ

5.1. Gramer Kurallarının Belirlenmesinde İzlenen Yöntem

Klasik Osmanlı Dönemi Cami tipolojisinin belirleyicisi olan Sinan camileri, 3.Bölüm’de tipolojik olarak beş grupta incelenmiştir. Bu bölümde aşağıda adı geçen camilerden yola çıkılarak Sinan’ın kullandığı gramer kuralları belirlenmeye çalışılacaktır.

TEK KUBBELİ CAMİLER

Haseki Sultan- İstanbul 1539

Rüstem Paşa- Tekirdağ 1553

Hadım İbrahim Paşa- Silivrikapı 1551

Behram Paşa- Diyarbakır 1573

Defterdar Mustafa Paşa 1580?

Pertev Paşa- İzmit 1580

Şemsi Ahmet Paşa- İstanbul 1581

Lala Mustafa Paşa- Konya 1577

ÇOK KUBBELİ CAMİLER

Piyale Paşa- İstanbul 1574

YAN BİRİMLİ CAMİLER

Mihrimah Sultan- Edirnekapi 1565

Sokullu- Lüleburgaz 1570

Zal Mahmut Paşa- İstanbul 1580?

YARIM KUBBELİ CAMİLER

Şehzade Mehmet- İstanbul 1548

Mihrimah Sultan- Üsküdar 1548

Tatar Han- Gözleve 1552?

Süleymaniye- İstanbul 1557

Lala Mustafa Paşa- Erzurum 1563

Selimiye- Konya 1564

Kılıç Ali Paşa- İstanbul 1581

Muradiye- Manisa 1587

ÇOKGEN PLANLI CAMİLER

Kara Ahmet Paşa- İstanbul 1558

Sinan Paşa- İstanbul 1556

Rüstem Paşa- İstanbul 1553

Semiz Ali Paşa- Babaeski 1565?

Molla Çelebi- İstanbul 1566

Selimiye- Edirne 1575

Sokullu- Kadirga 1572

Sokullu- Azapkapı 1578

Kazasker İvaz Efendi- İstanbul 1585

Atik Valide- İstanbul 1583

Mesih Paşa- İstanbul 1586

Mehmet Ağa- İstanbul 1585

Yukarıdaki listede adı geçen camilerin biçim grameri kurallarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada önce planları çözümlenerek şemaları oluşturulmuş, daha sonra oluşturulan şemalar ayrıştırılarak kural grupları tanımlanmıştır. Şematik Sinan camileri EK 1’de verilmiştir.

Şemalar oluşturulurken yapılan çözümlemede ana mekanın geometrisi, yan birimlerin geometrisi, ana mekanın ve yan birimlerin örtü sistemleri , yan birimlerin ana mekana açılışı, son cemaat yerinin ana mekana açılışı, son cemaat yerinin örtüsü, mihrap nişinin yeri, geçiş elemanları, minarenin konumu, pencerelerin sayısı ve konumu göz önüne alınmıştır. Ayırıştırılan şemalar beş kural grubuna dönüştürüldükten sonra gramer kuralları tek tek yazılmıştır.

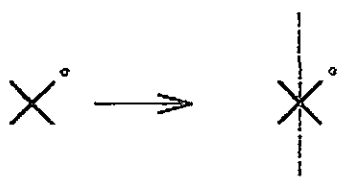
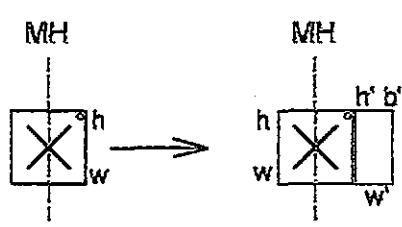
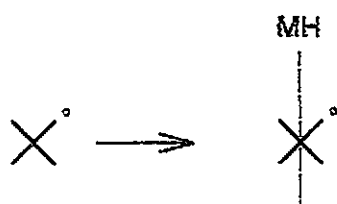
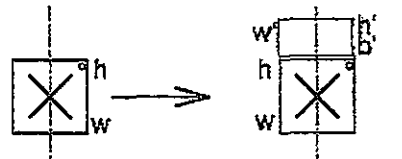
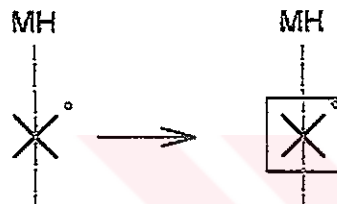
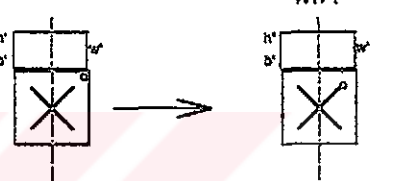
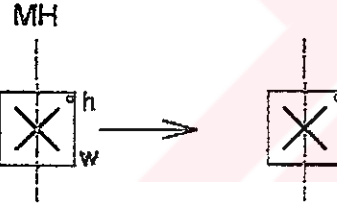
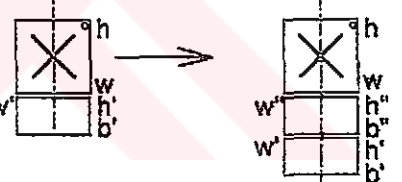
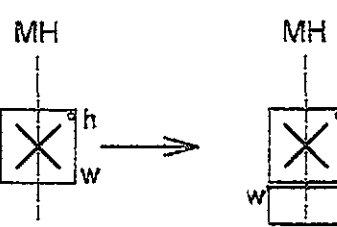
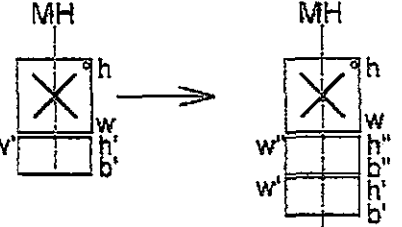
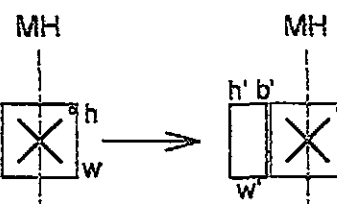
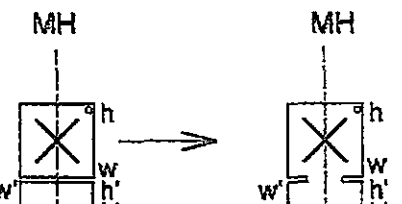
5.2. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları

5.2.1. Cami Kütlesini ve Yan Birimleri Belirleyen Kurallar

Kural 0, ana mekanın ve ana kubbenin merkezini belirler. Kesik çizgiyle belirlenmiş aks Kabe yönünü belirtir. Kural 1, Camide Kabe yönünü gösteren mihrap nişinin yerini belirler. Kural 2, ana mekanın geometrisini ve boyutlarını belirler. Ana mekan geometrisi genellikle bir kenarı w , yüksekliği ise h parametresiyle tanımlanan kare tabanlı bir prizmadır. h ve w parametreleri arasında $h=1.2w$ veya $h=2w$ gibi bir oransal bir ilişki mevcuttur. Kural 3, mihrap yönünde yan birim eklenmesine olanak vermek amacıyla mihrap işaretini yok eder.

Kural 4, ana mekana giriş kapısı yönünde bir yan birim ekler. Son cemaat yeri olarak adlandırılan bu birimin eni, boyu ve yüksekliği w' , b' ve h' parametreleriyle tanımlanır. Kural 5 ve Kural 6, mihrap aksının sağ ve sol tarafına yan birim ekler. Bu yan birimlerin boyutları yine w' , b' ve h' parametreleriyle, tekrarlanma açısı ise γ ile tanımlanır. Kural 5'te $\gamma=180$, Kural 6'da ise $\gamma=0$ dir. Kural 7, ana mekana mihrap yönünde bir yan birim ekler. Bu yan birimin boyutları w' , b' ve h' parametreleriyle tanımlanır. Kural 8, mihrap yönünde eklenen birime mihrap işaretini ekler. Kural 9, ana mekana giriş yönünde bir yan birim ekler ancak bu birim son cemaat yeri niteliğinde değildir. Ana mekanı giriş aksında genişletmek amacıyla eklenmiştir. Boyutları, w'' , b'' ve h'' parametreleriyle tanımlanır. Bu birime giriş yönünde son cemaat yeri eklenmiştir. Kural 10, son cemaat yerinin yetersiz kaldığı durumlarda giriş yönüne ikinci son cemaat yerini ekler. Bu birimin boyutları, w'' , b'' ve h'' parametreleriyle, birinci son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle tanımlanır. Kural 11, son cemaat yerinin ana mekana bağlanma şeklini belirler. Bu açılış tek bir kemerli açıklıkla sağlanmıştır (Şekil 5.1.).

SINAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ KURALLARI

K_0  ANA MEKANIN MERKEZİNİ VE MİHRAP AKSINI BELİRLER	K_6  SAĞA YAN BİRİM EKLER
K_1  MİHRAP YERİNİ BELİRLER	K_7  MİHRAP YÖNÜNE YAN BİRİM EKLER
K_2  ANA MEKANIN GEOMETRİSİNİ BELİRLER	K_8  MİHRAP YÖNÜNE EKLENEN BİRİME MİHRAP EKLER
K_3  MİHRABI YOK EDER	K_9  ANA MEKAN İLE SC. YERİ ARASINA YAN BİRİM EKLER
K_4  GİRİŞ YÖNÜNE YAN BİRİM EKLER(SONCEMAAT YERİ)	K_{10}  2. SONCEMAATYERİ EKLER
K_5  SOLA YAN BİRİM EKLER	K_{11}  SONCEMAATYERİNİN ANA MEKANA AÇILIŞI-TEK AÇIKLIK

Şekil 5.1. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları

Kural 12, son cemaat yerinin ana mekana üç açıklıklı bir kemer sistemiyle bağlanmıştır. Kural 13, mihrap aksının sağına veya soluna eklenen yan birim ile mihrap yönünde eklenen yan birimin arasında kalan köşe mekanı belirler. Bu köşe mekanın boyutları w' ve hC parametreleriyle, tekrarlanma açısı ise γ parametresiyle tanımlanır. Bu kuralda $\gamma=45, 135, 225, 315$ derece olarak belirlenmiştir. Kural 14, ana mekana dört yönde eklenen yan birimlerden mihrap aksının sağında ve solunda bulunan birimlerin yanlarına revak ekler. Revakların boyutları w'', b'' ve h'' parametreleriyle belirlenir.

5.2.2. Örtü Sistemini Belirleyen Kurallar

Kural 15, ana mekanın örtüsü olan kubbeyi belirler. Ana kubbenin boyutu çapı temsil eden rD parametresiyle belirlenir. Kural 16, mihrap aksının sağ ve sol taraflarına eklenen yan birimlerin örtüsünü belirler. Yarım kubbeden oluşan örtü elemanının yarıçapı rHD , yüksekliği Hh' parametresiyle, yan birimin boyutları ise w', b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Yan birimin eni yarım kubbenin yarıçapına, boyu ise çapına eşittir. Kural 17, mihrap aksının sağ ve sol taraflarına eklenen yan birimlerin örtüsünü belirler. Üç küçük kubbeden oluşan örtü elemanının yarıçapı, rSD parametresiyle, yan birimin boyutları ise w', b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Yan birimin eni küçük kubbelerin çapına eşittir. Kural 18, mihrap aksının sağ ve sol taraflarına eklenen yan birimlerin örtüsünü belirler. İki küçük kubbeden oluşan örtü elemanının yarıçapı, rSD parametresiyle, yan birimin boyutları ise w', b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Yan birimin eni küçük kubbelerin çapına eşittir. Kural 19, mihrap aksının sağ ve sol taraflarına eklenen yan birimlerin örtüsünü belirler. Üç tonozdan oluşan örtü sisteminde tonoz uzunluğunu t parametresiyle, yan birimin boyutları ise w', b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Yan birimin eni tonozun uzunluğuna eşittir. Kural 20, mihrap aksının sağ ve sol taraflarına eklenen yan birimlerin örtüsünü belirler. Düz çatıdan oluşan örtü sisteminde yan birimin boyutları ise w', b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Kural 21, mihrap aksının sağ ve sol taraflarına eklenen yan birimlerin örtüsünü belirler. Eğik çatıdan oluşan örtü sisteminin eğim açısı θ parametresiyle, yan birimin boyutları ise w', b' ve h' parametreleriyle belirlenir.

SİNAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ KURALLARI

K₁₂ SONCEMAATYERİNİN ANA MEKANA AÇILIŞI-ÜÇ AÇIKLIK	K₁₈ YAN BİRİMİN ÖRTÜSÜ- İKİ KÜÇÜK KUBBE
K₁₃ YAN BİRİMLERİN ARASINDAKİ KÖŞE MEKANI BELİRLER	K₁₉ YAN BİRİMİN ÖRTÜSÜ- TONUZ
K₁₄ YAN BİRİMLERİN YANINA REVAK EKLER	K₂₀ YAN BİRİMİN ÖRTÜSÜ- DÜZ ÇATI
K₁₅ ANA MEKANIN ÖRTÜSÜ- KUBBE	K₂₁ YAN BİRİMİN ÖRTÜSÜ- EĞİK ÇATI
K₁₆ YAN BİRİMİN ÖRTÜSÜ- YARIM KUBBE	K₂₂ YAN BİRİMİN ÖRTÜSÜ- 2KÜÇÜK 1BÜYÜK KUBBE
K₁₇ YAN BİRİMİN ÖRTÜSÜ- ÜÇ KÜÇÜK KUBBE	K₂₃ YAN BİRİMİN ÖRTÜSÜ- 1BÜYÜK 2KÜÇÜK KUBBE

Şekil 5.2. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları

Kural 22, mihrap aksının sağ ve sol taraflarına eklenen yan birimlerin örtüsünü belirler. Bir büyük, iki küçük kubbeden oluşan örtü sisteminde küçük kubbenin yarıçapı $rSD1$ parametresiyle, büyük kubbenin yarıçapı $rSD2$ parametresiyle, yan birimin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Yan birimin eni büyük kubbenin çapına eşittir. Kural 23, mihrap aksının sağ ve sol taraflarına eklenen yan birimlerin örtüsünü belirler. Bir büyük, iki küçük yarım kubbeden oluşan örtü sisteminde küçük yarım kubbelerin yarıçapı $rSHD$ parametresiyle, büyük yarım kubbenin yarıçapı rHD parametresiyle, yan birimin boyutları ise w' , b' ve sh'' parametreleriyle belirlenir. Yan birimin eni büyük yarım kubbenin yarıçapına, boyu ise çapına eşittir. Kural 24, son cemaat yerinin örtüsünü belirler. Beş küçük kubbeden oluşan örtü sisteminde kubbelerin yarıçapları $rSCD$ parametresiyle, giriş kubbesinin yüksekliği hG parametresiyle, son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Son cemaat yerinin boyu eninin ve kubbe çaplarının beş katına eşittir. Giriş aksında bulunan kubbenin yüksekliği, diğer kubbelerin ve son cemaat yerinin yüksekliğinden büyüktür (Şekil 5.2.). Kural 25, son cemaat yerinin örtüsünü belirler. Dört küçük kubbe ve bir manastır tonozundan oluşan örtü sisteminde kubbelerin yarıçapları $rSCD$ parametresiyle, giriş aksındaki manastır tonozunun yüksekliği hG parametresiyle, son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Son cemaat yerinin boyu eninin ve kubbe çaplarının beş katına eşittir. Giriş aksında bulunan manastır tonozunun yüksekliği, diğer kubbelerin ve son cemaat yerinin yüksekliğinden büyüktür. Kural 26, son cemaat yerinin örtüsünü belirler. Üç küçük kubbeden oluşan örtü sisteminde kubbelerin yarıçapları $rSCD$ parametresiyle, giriş kubbesinin yüksekliği hG parametresiyle, son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Son cemaat yerinin boyu eninin ve kubbe çaplarının üç katına eşittir. Giriş aksında bulunan kubbenin yüksekliği, diğer kubbelerin ve son cemaat yerinin yüksekliğinden büyüktür. Kural 27, son cemaat yerinin örtüsünü belirler. Üç küçük kubbe ve iki manastır tonozundan oluşan örtü sisteminde kubbelerin yarıçapları $rSCD$ parametresiyle, giriş kubbesinin yüksekliği hG parametresiyle, son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Son cemaat yerinin boyu eninin ve kubbe çaplarının beş katına eşittir. Giriş aksında bulunan kubbenin yüksekliği, diğer kubbelerin ve son cemaat yerinin yüksekliğinden büyüktür. Kural 28, son cemaat yerinin örtüsünü belirler. Yedi küçük kubbeden oluşan örtü sisteminde kubbelerin yarıçapları $rSCD$ parametresiyle, giriş kubbesinin yüksekliği hG

parametresiyle, son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Son cemaat yerinin boyu eninin ve kubbe çaplarının yedi katına eşittir. Giriş aksında bulunan kubbenin yüksekliği, diğer kubbelerin ve son cemaat yerinin yüksekliğinde büyüktür. Kural 29, son cemaat yerinin örtüsünü belirler. Sekiz küçük kubbe ve bir manastır tonozundan oluşan örtü sisteminde kubbelerin yarıçapları r_{SCD} parametresiyle, giriş kubbesinin yüksekliği h_G parametresiyle, son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Son cemaat yerinin boyu eninin ve kubbe çaplarının dokuz katına eşittir. Giriş aksında bulunan kubbenin yüksekliği, diğer kubbelerin ve son cemaat yerinin yüksekliğinde büyüktür. Kural 30, son cemaat yerinin örtüsünü belirler. Dokuz küçük kubbeden oluşan örtü sisteminde kubbelerin yarıçapları r_{SCD} parametresiyle, giriş kubbesinin yüksekliği h_G parametresiyle, son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Son cemaat yerinin boyu eninin ve kubbe çaplarının dokuz katına eşittir. Giriş aksında bulunan kubbenin yüksekliği, diğer kubbelerin ve son cemaat yerinin yüksekliğinde büyüktür. Kural 31, son cemaat yerinin örtüsünü belirler. Eğik çatıdan oluşan örtü sisteminde eğim açısı θ parametresiyle, son cemaat yerinin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir.

Kural 32, ana mekan geometrisini ve ana mekanın kare olduğu durumda kullanılan örtü sistemlerini belirler. Bu kuralda örtü sistemi tek bir ana kubbeden oluşmaktadır. Ana kubbenin yarıçapı r_D parametresiyle belirlenir. Kural 33, ana mekan geometrisinin kare olması durumunda kullanılan örtü sistemini belirler. Bu kuralda ana kubbe dört köşeden yarım kubbelerle desteklenmiştir. Ana kubbenin yarıçapı r_D , yarım kubbelerin yarıçapları ise r_{SHD} parametreleriyle belirlenir. Kural 34, ana mekanın geometrisini belirler. Çokgenin kenar sayısı s_C parametresiyle, yarıçapı ise r_C parametresiyle belirlenir. Ana mekan geometrisinin altıgen olarak belirlendiği bu kuralda, çokgenin yarıçapı ana kubbenin yarıçapına eşittir. Kural 35, ana mekanın geometrisini belirler. Çokgenin kenar sayısı s_C parametresiyle, yarıçapı ise r_C parametresiyle belirlenir. Ana mekan geometrisinin sekizgen olduğu bu kuralda da çokgenin yarıçapı ana kubbenin yarıçapına eşittir. Kural 36, ana mekan geometrisinin altıgen olduğu durumda mihrap işaretini yok eder (Şekil 5.3.). Kural 37, ana mekan geometrisinin sekizgen olduğu durumda mihrap işaretini yok eder.

SINAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ KURALLARI

K_{24} SONCEMAAT YERİ ÖRTÜSÜ-5KÜÇÜK KUBBE	K_{33} SONCEMAAT YERİ ÖRTÜSÜ-9KÜÇÜK KUBBE
K_{25} SCYERİ ÖRTÜSÜ-4KÜÇÜK KUBBE 1 MANASTIR TONOZU	K_{31} SONCEMAAT YERİ ÖRTÜSÜ-EĞİK ÇATI
K_{26} SONCEMAAT YERİ ÖRTÜSÜ-3KÜÇÜK KUBBE	K_{32} ANA MEKANIN GEOMETRİSİ-KARE
K_{27} SCYERİ ÖRTÜSÜ-3KÜÇÜK KUBBE 2 MANASTIR TONOZU	K_{33} ANA MEKANIN GEOMETRİSİ-KARE
K_{28} SONCEMAAT YERİ ÖRTÜSÜ-7KÜÇÜK KUBBE	K_{34} ANA MEKANIN GEOMETRİSİ-ALTIGEN
K_{29} SCYERİ ÖRTÜSÜ-8KÜÇÜK KUBBE 1 MANASTIR TONOZU	K_{35} ANA MEKANIN GEOMETRİSİ-SEKİZGEN

Şekil 5.3. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları

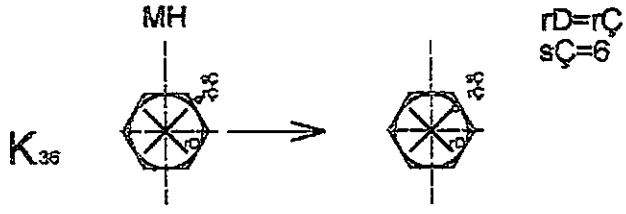
Kural 38, ana mekana mihrap yönünde eklenen yan birimin örtüsünü belirler. Bir yarım kubbeden oluşan örtü sisteminde yarım kubbenin yarıçapı r_{HD} parametresiyle, yüksekliği Hh' parametresiyle, yan birimin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Yan birimin eni yarım kubbenin yarıçapına, boyu ise çapına eşittir. Kural 39, ana mekana mihrap yönünde eklenen yan birimin örtüsünü belirler. Bir büyük, iki küçük yarım kubbeden oluşan örtü sisteminde küçük yarım kubbenin yarıçapı r_{SHD} parametresiyle, büyük yarım kubbenin yarıçapı r_{HD} parametresiyle, yüksekliği Hh' parametresiyle, yan birimin boyutları ise w' , b' ve h' parametreleriyle belirlenir. Yan birimin eni yarım kubbenin yarıçapına, boyu ise çapına eşittir. Kural 40, kare geometrili ana mekanda mihrap yönündeki yan birime mihrap nişi ekler. Mihrap nişinin örtüsü yarım kubbedir. Mihrap nişi yarım kubbesinin yarıçapı r_{NHD} parametresiyle, nişin boyutları ise w_N , b_N ve h_N parametreleriyle belirlenir. Kural 41, altıgen geometrili ana mekana mihrap nişi ekler. Mihrap nişinin örtüsü yarım kubbedir. Mihrap nişi yarım kubbesinin yarıçapı r_{NHD} parametresiyle, nişin boyutları ise w_N , b_N ve h_N parametreleriyle belirlenir. Kural 42, mihrap aksının sağına veya soluna eklenen yan birim ile mihrap yönünde eklenen yan birimin arasında kalan köşe mekanın örtüsünü belirler. Kubbe olarak belirlenen örtünün yarıçapı r_C parametresiyle, yüksekliği ise h_C parametresiyle belirlenir. Kural 43, mihrap aksının sağına veya soluna eklenen yan birim ile mihrap yönünde eklenen yan birimin arasında kalan köşe mekanın örtüsünü belirler. Manastır tonozu olarak belirlenen örtünün yüksekliği h_C parametresiyle belirlenmiştir. Kural 44, köşe mekanın ana mekana açılış şeklini belirler. Bu kuralda köşe mekan ana mekana üç açıklıklı bir kemer sistemiyle bağlanmıştır.

5.2.3. Ana Kubbe ve Yan Birim Örtüsü Geçiş Elemanlarını Belirleyen Kurallar

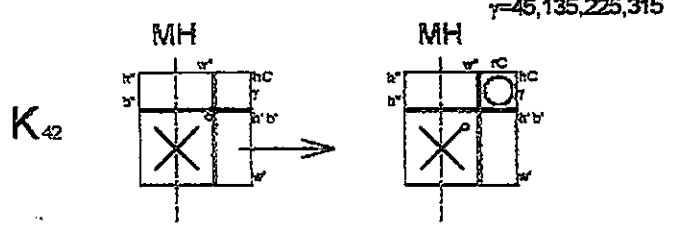
Kural 45, ana kubbenin geçiş elemanını pendentif olarak belirler. Kural 46, ana kubbenin geçiş elemanını köşe kemeri ile pendentif olarak belirler. Kural 47, ana kubbenin geçiş elemanını tromp olarak belirler.

Kural 48, yan birim örtüsünün geçiş elemanını pendentif olarak belirler (Şekil 5.4.). Kural 49 ve 50, yan birim örtüsünün geçiş elemanını köşe kemeri ile pendentif olarak belirler. Kural 51, yan birim örtüsünün geçiş elemanını pendentif olarak belirler. Kural 52, son cemaat yeri örtüsünün geçiş elemanını pendentif olarak belirler.

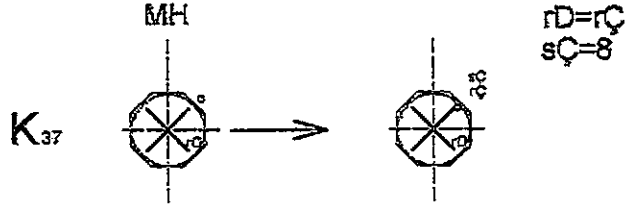
SİNAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ KURALLARI



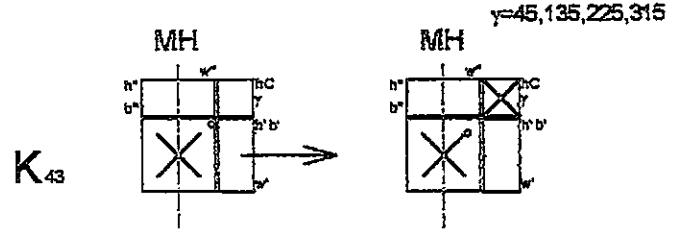
ALTIGENGEOM. ANAMEKANDA MİHRABI YOKEDER



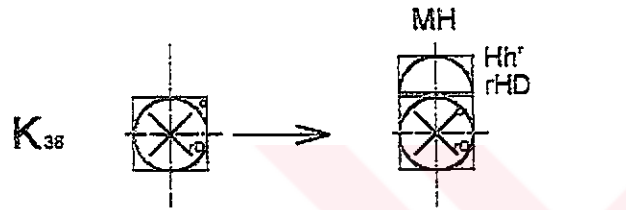
KÖŞE MEKANIN ÖRTÜSÜNÜ BELİRLER-KUBBE



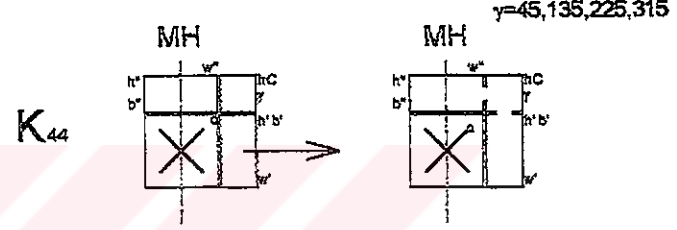
SEKİZGEN GEO. ANAMEKANDA MİHRABI YOKEDER



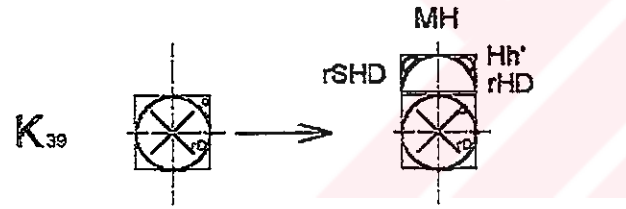
KÖŞE MEKANIN ÖRTÜSÜNÜ BELİRLER-M.TONOZU



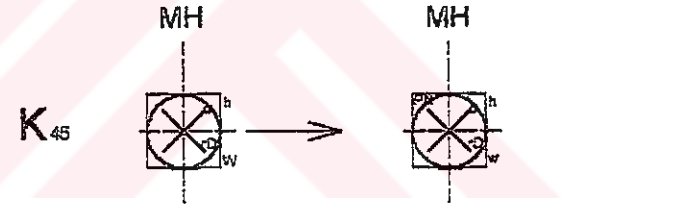
ANA MEKANA MİHRAP YÖNÜNDE BİRİM EKLENMESİ



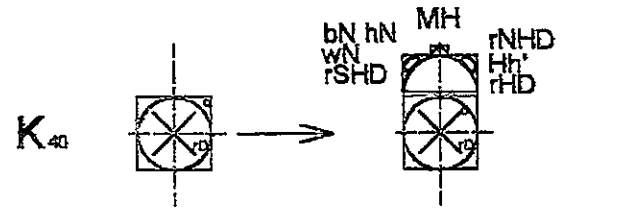
KÖŞE MEKANIN ANA MEKANA AÇILIŞI-TEL AÇIKLIK



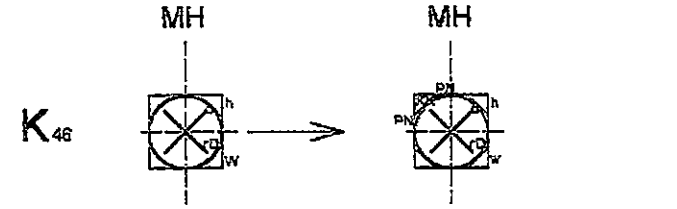
ANA MEKANA MİHRAP YÖNÜNDE BİRİM EKLENMESİ



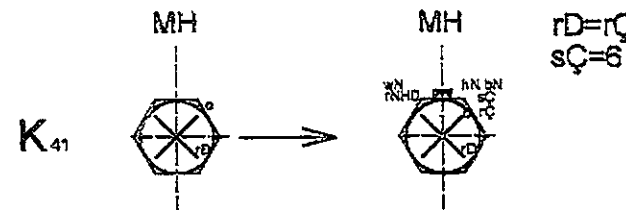
ANA MEKAN ÖRTÜSÜ GEÇİŞ ELEMANI-PANDANTİF



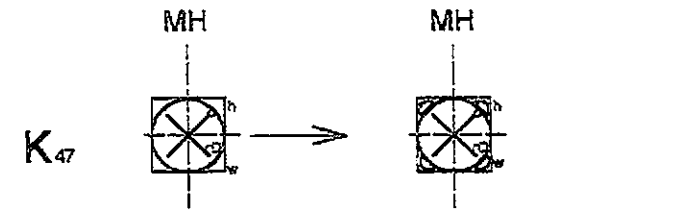
MİHRAP YÖNÜNDEKİ BİRİME MİHRAP NİŞİ EKLENMESİ



ANA MEKAN ÖRTÜSÜ GEÇİŞ ELEMANI-TROMB



ALTIGEN GEO. ANAMEKANA MİHRAP NİŞİ EKLER



Şekil 5.4. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları

Kural 53, mihrap nişi örtüsünün geçiş elemanını pendentif olarak belirler. Kural 54, köşe mekân örtüsünün geçiş elemanını pendentif olarak belirler.

5.2.4. Minarenin Konumunu ve Sayısını Belirleyen Kurallar

Kural 55, minarenin konumunu belirler. Ana mekânın sağ ön köşesine yerleştirilen bir adet minarenin yüksekliği hM parametresiyle belirlenmiştir. Kural 56, minarenin konumunu belirler. Ana mekânın sağ ve sol ön köşelerine yerleştirilen iki adet minarenin yüksekliği hM parametresiyle belirlenmiştir. Kural 57, minarenin konumunu belirler. Ana mekânın sol ön köşesine yerleştirilen bir adet minarenin yüksekliği hM parametresiyle belirlenmiştir. Kural 58, minarenin konumunu belirler. Ana mekânın sağ ve sol kenar ortalarına yerleştirilen iki adet minarenin yüksekliği hM parametresiyle belirlenmiştir. Kural 59, minarenin konumunu belirler. Ana mekânın giriş cephesinin tam ortasına yerleştirilen bir adet minarenin yüksekliği hM parametresiyle belirlenmiştir. Kural 60, minarenin konumunu belirler. Son cemaat yerinin sol yanına yerleştirilen bir adet minarenin yüksekliği hM parametresiyle belirlenmiştir. Kural 61, minarenin konumunu belirler. Ana mekânın sağ arka köşesine yerleştirilen bir adet minarenin yüksekliği hM parametresiyle belirlenmiştir(Şekil 5.5.). Kural 62, minarenin konumunu belirler. Ana mekânın sağ ön köşesine yerleştirilen bir adet minarenin yüksekliği hM parametresiyle belirlenmiştir.

5.2.5. Pencere Düzenini Belirleyen Kurallar

Kural 63 ile 81 arasındaki tüm kurallar pencere düzenini belirler. Kural 61 ile 64 arasındaki kurallar ana mekânın doğrudan dışa açıldığı durumlarda görülen pencere düzenlerini belirler. Ana mekân ile son cemaat yeri arasında da pencere görülebilir.

Kural 67 ile 70 arasındaki kurallar ana mekânın, yan birimlerle tekrarlanma açısı 0, 180, 270 olacak şekilde üç taraftan çevrelenmesi durumunda görülen pencere düzenlerini belirler. Mihrap aksının sağ ve sol yanında bulunan yan birimlerin pencere düzeni mihrap aksına göre simetriktr. Bu yan birimlerin pencere düzenlerinin tekrarlanma açısı α parametresiyle belirlenir (Şekil 5.6.).

SINAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ KURALLARI

K₄₈ YAN BİRİM ÖRTÜSÜNÜN GEÇİŞ ELEMANI-PANDANTİF	K₅₄ KÖŞE MEKAN ÖRTÜSÜ GEÇİŞ ELEMANI-PANDANTİF
K₄₉ YAN BİRİM GEÇİŞ ELEMANI-KÖŞEKEMERİ+PANDANTİF	K₅₅ MINARENİN YERİNİ BELİRLER
K₅₀ YAN BİRİM ÖRTÜSÜNÜN GEÇİŞ ELEMANI-PANDANTİF	K₅₆ MINARENİN YERİNİ BELİRLER
K₅₁ YAN BİRİM ÖRTÜSÜNÜN GEÇİŞ ELEMANI-PANDANTİF	K₅₇ MINARENİN YERİNİ BELİRLER
K₅₂ $b' = w/nK$ SC.YERİ ÖRTÜSÜNÜN GEÇİŞ ELEMANI-PANDANTİF	K₅₈ MINARENİN YERİNİ BELİRLER
K₅₃ MİHRAP NİŞİ ÖRTÜSÜ GEÇİŞ ELEMANI-PANDANTİF	K₅₉ MINARENİN YERİNİ BELİRLER

Şekil 5.5. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları

Kural 71 ile 73 arasındaki kurallar ana mekanın, yan birimlerle tekrarlanma açısı 0, 90, 180, 270 ve köşe mekanlarla tekrarlanma açısı $\gamma = 45, 135$ olacak şekilde çevrenmesi durumunda görülen pencere düzenlerini belirler. Mihrap aksının sağ ve sol yanında bulunan yan birimlerin pencere düzeni mihrap aksına göre simetriktr. Bu yan birimlerin pencere düzenlerinin tekrarlanma açısı α parametresiyle belirlenir.

Kural 74 ile 77 arasındaki kurallar ana mekanın, yan birimlerle tekrarlanma açısı 0, 90, 180, 270 ve köşe mekanlarla tekrarlanma açısı $\gamma = 45, 135, 225, 315$ olacak şekilde çevrenmesi durumunda görülen pencere düzenlerini belirler. Mihrap aksının sağ ve sol yanında bulunan yan birimlerin pencere düzeni mihrap aksına göre simetriktr. Bu yan birimlerin pencere düzenlerinin tekrarlanma açısı α parametresiyle belirlenir.

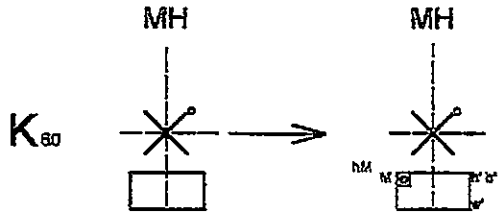
Kural 78, ana mekanın, yan birimlerle tekrarlanma açısı 0, 90, 180, 270 olacak şekilde çevrenmesi durumunda görülen pencere düzenlerini belirler. Yan birim pencere düzenlerinin tekrarlanma açısı α parametresiyle belirlenir. Bu kuralda pencere düzeni tekrarlanma açısı $\alpha = 0, 90, 180$ olarak belirlenmiştir.

Kural 79, ana mekanın, yan birimlerle tekrarlanma açısı 0, 180, 270 ve köşe mekanlarla tekrarlanma açısı $\gamma = 225, 315$ olacak şekilde çevrenmesi durumunda görülen pencere düzenlerini belirler. Yan birim pencere düzenlerinin tekrarlanma açısı α parametresiyle belirlenir. Bu kuralda pencere düzeni tekrarlanma açısı $\alpha = 0, 180, 270$ olarak belirlenmiştir. Ana mekana mihrap yönünde bir mihrap nişi eklenmiştir. Mihrap nişindeki pencere düzeni, mihrap duvarında iki ve yan duvarlarda ikişer pencere olarak belirlenmiştir.

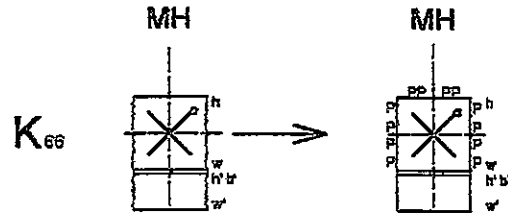
Kural 80, ana mekanın, yan birimlerle tekrarlanma açısı 0, 180 olacak şekilde çevrenmesi durumunda görülen pencere düzenlerini belirler. Yan birim pencere düzenlerinin tekrarlanma açısı α parametresiyle belirlenir. Bu kuralda pencere düzeni tekrarlanma açısı $\alpha = 0, 180$ olarak belirlenmiştir. Ana mekana mihrap yönünde bir mihrap nişi eklenmiştir. Mihrap nişindeki pencere düzeni, mihrap duvarında iki ve yan duvarlarda ikişer pencere olarak belirlenmiştir.

Kural 81, ana mekanın doğrudan dışa açıldığı durumlarda görülen pencere düzenlerini belirler. Ana mekana mihrap yönünde bir mihrap nişi eklenmiştir. Mihrap nişindeki pencere düzeni, mihrap duvarının yanlarında birer pencere olarak belirlenmiştir. Mihrap duvarında pencere açılmamıştır.

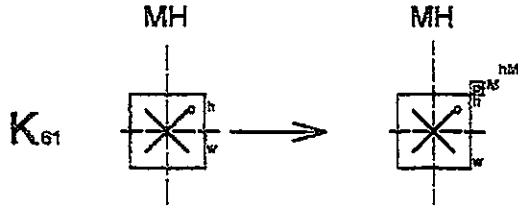
SİNAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ KURALLARI



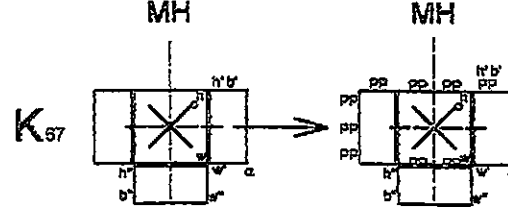
MINARENİN YERİNİ BELİRLER



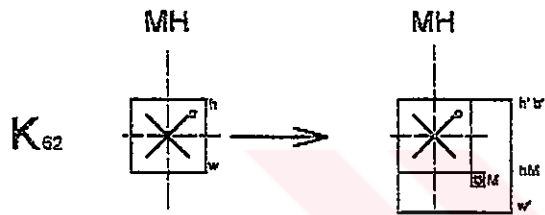
PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER



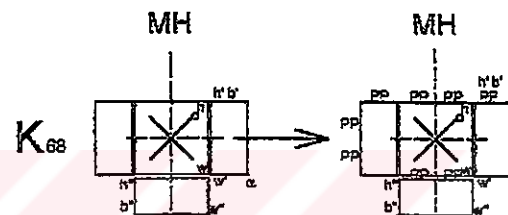
MINARENİN YERİNİ BELİRLER



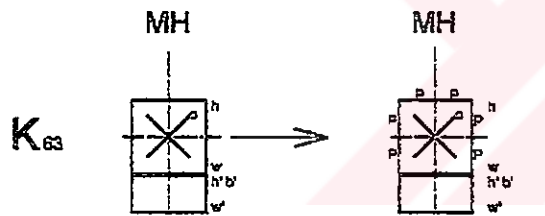
PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER



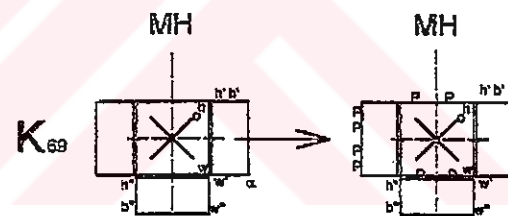
MINARENİN YERİNİ BELİRLER



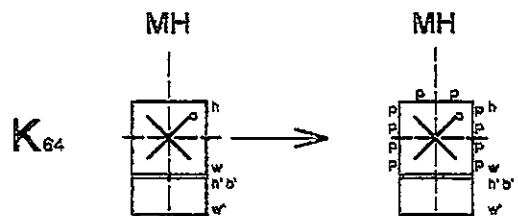
PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER



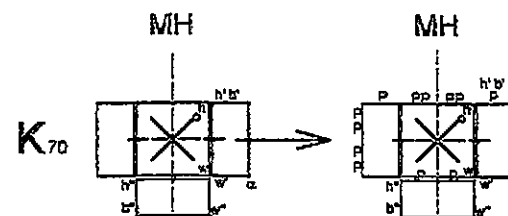
PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER



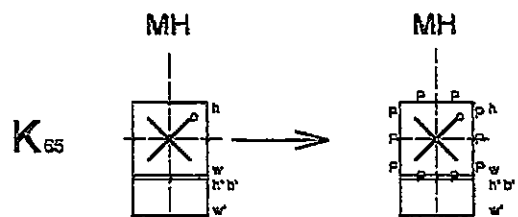
PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER



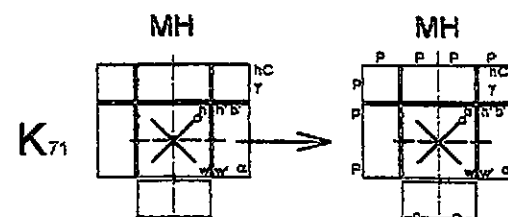
PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER



PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER



PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER



PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER

Şekil 5.6. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları

SINAN CAMİLERİNİN BİÇİM GRAMERİ KURALLARI

K₇₂ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER	K₇₈ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER
K₇₃ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER	K₇₉ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER
K₇₄ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER	K₈₀ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER
K₇₅ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER	K₈₁ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER
K₇₆ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER	K₈₂ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER
K₇₇ PENCERELERİN YERİNİ VE SAYISINI BELİRLER	

Şekil 5.7. Sinan Camilerinin Biçim Grameri Kuralları

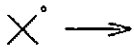
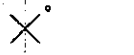
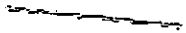
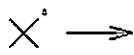
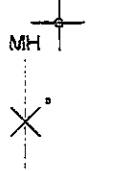
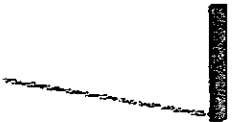
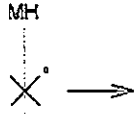
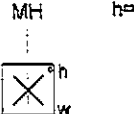
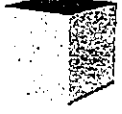
Kural 82, ana mekanın, yan birimlerle tekrarlanma açısı 0, 180 olacak şekilde çevrelenmesi durumunda görülen pencere düzenlerini belirler. Yan birim pencere düzenlerinin tekrarlanma açısı α parametresiyle belirlenir. Bu kuralda pencere düzeni tekrarlanma açısı $\alpha = 0, 180$ olarak belirlenmiştir (Şekil 5.7.).

5.Bölüm'ün başındaki listede isimleri verilen Sinan camileri kullanılarak belirlenen 82 adet kuralın ardından bu işlemin tam tersi olan, sağlama niteliğinde bir uygulama yapılacaktır. Sinan camilerinin oluşturduğu beş tipolojinin her birinden alınan birer örnek cami, üretilen biçim grameri kuralları yardımıyla tekrar formüle edilecektir. Bu işlem için aşağıdaki örnekler seçilmiştir.

- Tek Kubbeli Tipoloji - Sultan Selim Camii (Konya)
- Çok Kubbeli Tipoloji - Piyale Paşa Camii (İstanbul)
- Yan Birimli Tipoloji - Mihrimah Sultan Camii (Edirnekapi)
- Yarım Kubbeli Tipoloji - Şehzade Mehmet Camii (İstanbul)
- Çokgen Planlı Tipoloji - Sinan Paşa Camii (İstanbul)

Birinci örnek olan Sultan Selim Camii biçim grameri kurallarıyla aşağıdaki gibi formüle edilebilir (Şekil 5.8.).

Konya Sultan Selim Camii $\rightarrow K_0 + K_1 + K_2 + K_4 + K_{11} + K_{15} + K_{24} + K_{52} + K_{56} + K_{63}$

K_0		$\rightarrow$		
K_1		$\rightarrow$		
K_2		$\rightarrow$		

Şekil 5.8. Sultan Selim Camii'nin Oluşturan Kurallar

K_0	
K_{11}	
K_{12}	
K_{13}	
K_{21}	
K_{32}	
K_{33}	
K_{34}	

Şekil 5.9. Sultan Selim Camii'ni Oluşturan Kurallar

İkinci örnek olarak ele alınan Piyale Paşa Cami biçim grameri kurallarıyla aşağıdaki gibi formüle edilebilir.

Piyale Paşa Camii $\rightarrow K_0 + K_1 + K_4 + K_5 + K_6 + K_9 + K_{12} + K_{14} + K_{15} + K_{31} + K_{39} + K_{82}$

$K_0 \quad \times^{\circ} \rightarrow \times^{\circ}$	
$K_1 \quad \times^{\circ} \rightarrow \times^{\circ}$	
$K_2 \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h' \end{array}$	
$K_3 \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_4 \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_5 \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_6 \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_7 \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_8 \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_9 \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_{10} \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_{11} \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_{12} \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_{13} \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	
$K_{14} \quad \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w \\ h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} MH \\ \times^{\circ} \\ w' \\ h' \end{array}$	

Şekil 5.10. Piyale Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar.

$K_{ij} = x_j$ K_{15}	
K_{31}	
K_{33}	
K_{82}	

Şekil 5.11. Piyale Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar.

Üçüncü örnek olarak ele alınan Edirnekapı Mihrimah Sultan Camii'nin biçim grameri kurallarıyla ifadesi aşağıdaki gibidir.

Edirnekapı Mihrimah Sultan Camii $\rightarrow K_0 + K_1 + K_2 + K_4 + K_5 + K_6 + K_{11} + K_{15} + K_{17} + K_{28} + K_{33} + K_{45} + K_{51} + K_{52} + K_{55} + K_{67}$

K_0	
-------------------------	--

Şekil 5.12. Mihrimah Sultan Camii'ni Oluşturan Kurallar.

K_1	
K_2	$h=1.2w$ $h=2w$
K_4	
K_5	
K_6	
K_{11}	
K_{15}	
K_{17}	$w=2rSD$

Şekil 5.13. Mihrimah Sultan Camii'ni Oluşturan Kurallar

K_{28}	
K_{45}	
K_{51}	
K_{52}	
K_{55}	
K_{57}	

Şekil 5.14. Mihrimah Sultan Camii'ni Oluşturan Kurallar

Dördüncü örnek olarak ele alınan Şehzade Mehmet Camii biçim grameri kurallarıyla aşağıdaki gibi formüle edilebilir.

$$\text{Şehzade Mehmet Camii} \rightarrow K_0 + K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6 + K_7 + K_8 + K_9 + K_{11} \\ + K_{13} + K_{14} + K_{15} + K_{23} + K_{24} + K_{39} + K_{42} + K_{44} + K_{45} + K_{49} + K_{54} + K_{56} + K_{74}$$

$K_0 \quad \times^{\circ} \rightarrow \times^{\circ}$	
$K_1 \quad \times^{\circ} \rightarrow \times^{\circ}$	
$K_2 \quad \times^{\circ} \rightarrow \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\times^{\circ}}^h_w \end{array}$	
$K_3 \quad \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\times^{\circ}}^h_w \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\times^{\circ}}^h_w \end{array}$	
$K_4 \quad \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\times^{\circ}}^h_w \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\times^{\circ}}^h_w \\ \boxed{\phantom{\times^{\circ}}}^h_w \end{array}$	
$K_5 \quad \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\times^{\circ}}^h_w \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\phantom{\times^{\circ}}}^{h' b'} \boxed{\times^{\circ}}^h_w \end{array}$	
$K_6 \quad \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\times^{\circ}}^h_w \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{MH} \\ \vdots \\ \boxed{\times^{\circ}}^h_w \boxed{\phantom{\times^{\circ}}}^{h' b'} \end{array}$	

Şekil 5.15. Şehzade Mehmet Camii'ni Oluşturan Kurallar

K_7	
K_8	
K_9	
K_{11}	
K_{13}	
K_{14}	
K_{15}	

Şekil 5.16. Şehzade Mehmet Camii'ni Oluşturan Kurallar

K_{23} MH $w = rHD$ $b = 2rHD$	
K_{24} MH $hG > h'$ $w = b'/5 = 2rSCD$	
K_{33} MH rSD	
K_{42} MH $r = 45, 135, 225, 315$	
K_{44} MH $r = 45, 135, 225, 315$	
K_{46} MH	
K_{48} MH	

Şekil 5.17. Şehzade Mehmet Camii'ni Oluşturan Kurallar

K₅₄	
K₆₈	
K₇₄	

Şekil 5.18. Şehzade Mehmet Camii'ni oluşturan Kurallar

Son örnek olarak ele alınan Sinan Paşa Camii ise biçim grameri kuralları ile aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

Sinan Paşa Camii → K0 + K1 + K4 + K5 + K6 + K10 + K11 + K15 + K18 + K25 + K34 + K45 + K50 + K55 + K68

K₀	
K₁	

Şekil 5.19. Sinan Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar

K_4	
K_5	
K_6	
K_{10}	
K_{11}	
K_{15}	
K_{18}	

Şekil 5.20 Sinan Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar

MH K_{25} $hG>h'$ $w=b'/6=2SCD$	
MH K_{34} $CD=C$ $SC=6$	
MH K_{45}	
MH K_{50}	
MH K_{55}	
MH K_{88} $\alpha=0.188$	

Şekil 5.21. Sinan Paşa Camii'ni Oluşturan Kurallar

BÖLÜM 6

SONUÇ

Dini mimarinin, simgesel kimliği en gelişmiş tipolojilerinden biri olan cami tipolojisi, özellikle 1980 sonrasında, cami sayısının büyük bir hızla artmasına paralel olarak biçimsel, oransal ve kurgusal olarak gözle görülür bir deformasyona uğramıştır.

Siyasal, sosyal ve psikolojik birçok nedene dayanan bu deformasyon sonucunda, Klasik Osmanlı Dönemi cami mimarisinin ulaştığı son nokta olan Sinan camilerine öykünmesine rağmen, geometrik kurgu ve oransal uyum açısından bu dönemin tasarım kriterlerinden hiçbirini barındırmayan bir cami tipolojisi ortaya çıkmıştır. Klasik Osmanlı camilerinin kubbe, minare, prizmatik gövde gibi biçimsel öğelerinin tek başlarına aynen taklit edildiği, fakat birbirleriyle ve bütünle olan ilişkilerinin, farklı anlamlar ifade etmek amacıyla değiştirildiği bu tipolojinin, Mimar Müzeyyen Çorbacı tarafından yapılan analiz sonucu üç ayrı tipten oluştuğu gözlemlenmiştir.

Tip A, kubbenin, prizmatik bir gövdenin üzerinde tek başına konumlandığı ve genellikle halkın kendi imkanlarıyla inşa edebilecekleri cami türlerini kapsamaktadır. Tip B, namaz mekanının tamamının kubbe ve kubbe parçalarıyla örtüldüğü, kubbenin cami büyüklüğünün belirleyicisi olduğu cami türlerini kapsamaktadır. Bu tür camiler dernekler desteğiyle ve bir mimari projeye bağlı olarak gerçekleştirilmektedirler. Tip C, kubbenin kütleden ayrılarak kendi hakimiyetini belirlediği, üç taraftan kubbe dizileriyle çevrelenerek iç mekanı büyütülmüş, simgesel değeri arttırılmış cami türlerini kapsamaktadır. Biçimsel olarak anıtsal ifadenin güçlendirildiği bu tip yapıma aşamasında organizasyon ve büyük yatırım gerektirmektedir [5].

Nüfusu kırsal kesimden göç alarak hızla artmakta olan kentlerde görülen niteliksiz yapılaşma günümüz cami mimarisini de etkilemiştir. Kentle bütünleşemeyen halkın,

camiyi kendini ifade etme ve mesaj iletme aracı olarak görmesi tipolojideki bozulmaların en büyük sebeplerinden biridir.

Artan nüfusa ve çarpık yapılaşmaya paralel olarak cami sayısının da hızla artmasının sebeplerinden biri camilerin siyasi amaçla kullanılmaya başlaması ve cami sayısının artmasının teşvik edilmesidir. Diğer bir sebep ise dernek ve vakıflar tarafından yapılan cami yapılarının büyük bir bölümünü kapsayan süpermarket, dükkan, çayhane gibi rant tesisleridir.

Osmanlı Döneminde hükümdar tarafından halka verilen en büyük hizmet olan ve hükümdarın gücünü simgeleyen cami yaptırma yetkisi günümüzde el değiştirerek müteahhit ve kalfaların yaptığı bir iş haline gelmiştir. Buna paralel olarak toplumda simgeselliğin abartılarak, büyüklüğün, yüksekliğin ve çokluğun, estetik kaygıların önüne geçmesi Sinan'ın tüm tasarım kriterlerinden uzaklaşmış bir cami tipi üretilmesine sebep olmaktadır.

Cami yapımında ne belirli bir denetim sisteminin ne de devletin cemaat-cami arasındaki orana müdahale edebileceği bir sistemin olmaması büyük bir yasal boşluk oluşturmakta ve hızla artan bir görüntü kirliliği oluşmaktadır. Ayrıca caminin, yozlaşmakta olduğu düşünülen toplumun manevi ve ahlaki değerlerinin korunması görevini üstlenmesi bir çeşit dokunulmazlık hakkı sağlamıştır.

Bütün bu sebeplerden dolayı günümüz cami tipolojisinde değişik şekillerde bozulmalar gözlemlenmektedir. Bu bozulmalardan en çarpıcı olanı kütle oranlarının bozulmasıdır. Simgesel değeri arttırmak amacıyla çok yüksek, ince ve çok şerefeli olarak inşa edilen minareler, yarım küre formundan uzaklaşan kubbeler, kuran kursu, yatakhane, süpermarket gibi alt birimlere yer vermek amacıyla apartmanlaştırılan cami kütleleri kolaylıkla rastlanabilen örneklerdir.

Klasik Osmanlı Döneminde kentin en prestijli noktalarına inşa edilen camilerin, günümüzde sıkışık yapı grupları arasında kaybolma noktasına geldiği ve cami tipolojisinin geçirdiği tarihsel süreçte hiçbir örneğine rastlanmamış olan “Bitişik Nizam Cami Tipi”nin oluştuğu gözlemlenmektedir.

Caminin gösterişli ve dikkat çekici olmasını, kullanılan malzeme ile sağlama anlayışı sonucu cephelerin çevredeki apartman cephelerine benzetilmesine karşılık tuğla, fayans, mozaik gibi malzemelerle kaplanmış olduğu ya da boyandığı görülmektedir.

Yaklaşık 500 yıllık denemeden sonra cami tipolojisinde varılan nokta Türkiye için çok büyük bir mimari miras teşkil etmektedir. Ancak bu birikimin oluşum ilkelerinden yola çıkarak cami mimarisinin çağdaş çizgide daha ileri gidememesi son derece şaşırtıcıdır.

Türkiye’de çağdaş cami tasarımlarının çok az sayıda görülmesinin birkaç nedeni vardır. Bunlar, cami yaptırma işinin politik bir araç olarak kullanılması, işverenin geleneksel cami biçimi dışında hiçbir fikre açık olmaması sonucu mimarın tasarım eylemini özgür bir platformda gerçekleştirememesi ve finansman sorunu olarak sıralanabilir.

Bütün bunların sonucunda az sayıda ve geleneksel biçimleri yorumlayarak tasarlanan çağdaş camilerin çoğu uygulanamamış projeler olarak kalmıştır. Vedat Dolakay’ın Kocatepe Camisi örneklerden sadece biridir.

Çağdaş tasarımlar ve özgün bir tipoloji üretmek yerine olgunlaşmış bir tipolojiyi kullanmaya devam etme eğiliminde olan bir mimari anlayışın, mevcut tipolojiyi bozmadan kullanmaya devam etmesini sağlamak da günümüz cami mimarisindeki problemlere bir çözüm olarak önerilebilir.

Bu düşünce doğrultusunda yapılan en etkin çalışma Vakıflar Genel Müdürlüğü’nce, cami yaptırmak isteyen vatandaşlara verilmek üzere hazırlanan tip projelerdir. Geleneksel tarzda hazırlanan bu projeler 120 kişilik, 150 kişilik, 200 kişilik, 300 kişilik ve 700 kişilik olmak üzere beş tipten oluşmaktadır. Bu tiplere ait planlar ve açıklamalar EK 2’de verilmiştir.

Buna ek olarak İstanbul Belediyesinde cami ve ibadet yeri olarak ayrılacak parsellerle ilgili bazı yasal düzenlemeler yapılmıştır. Ancak bu konudaki denetim mekanizmasının çalışmaması sonucu yasalar dikkate alınmamaktadır.

Çalışma kapsamında Sinan’ın cami tipolojilerinden yola çıkılarak yazılan gramer kurallarının oluşturduğu algoritmanın, mimarlık eğitimde kullanılması önerilmektedir.

Biçim grameri, bir mimari dili oluşturan sözcük elemanlarının, o dilin gramer kurallarına göre bir araya geliş olasılıklarını ortaya koyan, yer değiştirme kurallarının oluşturduğu bir algoritma olarak da tanımlanabilir. Bu tanım doğrultusunda Sinan camilerinin oluşturduğu algoritma mimarlık eğitimde kullanılabilecek bir programın temeli olacak şekilde düzenlenerek, örnek alınan Klasik Osmanlı Dönemi Cami

Tipolojisindeki bozulmalara karşı mimarın eğitilmesi yoluyla bir çözüm önerisi getirilebilir.

Yer değiştirme kuralları, tanımlama parametreleri ve oransal sabitler kullanılarak oluşturulacak bir algoritma, girilen parametrelere göre otomatik olarak geleneksel cami tasarımı yapan ve modelleyen bir eğitim programının temelini oluşturacak şekilde düzenlenebilir. Bu şekilde bir yandan geleneksel camiye örnek olarak üretilen camilerin biçimsel, oransal ve kurgusal olarak tipolojiye uygun olmaları sağlanırken, bir yandan da mimarlık eğitiminin çok önemli bir bölümüne katkıda bulunulabilir.



KAYNAKLAR

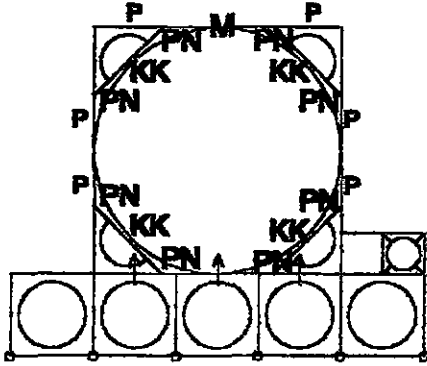
- [1] Söylemezoğlu, H.K., 1954. İslam Dini İlk Camiler ve Osmanlı Camileri, İ.T.Ü Mimarlık Fakültesi Matbaası, İstanbul.
- [2] Diez, E., Die Kunst der Isl. Völker
- [3] Çetintaş, Sedat., 1946. Türk Mimari Anıtları, İstanbul
- [4] Kuban, Doğan., 1967, Mimar Sinan ve Türk Mimarisi, *Mimarlık*, 49, 32-33, İstanbul.
- [5] Çorbacı, Müzeyyen., 1998, Tasarım Yardımcı Araçları Işığında Günümüz Cami Yapısında Oluşan Biçimsel Dönüşüme İlişkin Bir Çalışma, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [6] Kuban, Doğan., 1992. Mimarlık Kavramları, Y.E.M. Yayınları 4.Baskı, s:64, İstanbul.
- [7] Ögel, Semra., Osmanlı Camilerinde Kubbe Teşekkülü, *Yapı dergisi*, 58, 36.
- [8] Yerasimos, Stephane., 1988, Sinan and His Patrons' Programme and Location, *Environmental Design:Mimar Sinan The Urban Vision*, Carucci Editore, 124-131, Roma.
- [9] Kortan, Enis., 1990, Sinan'ın Eserlerinin Kent Bütünü İçindeki Roller ve Kent Estetiğine Olan Katkıları, *Yapı Dergisi*, 104, 44, İstanbul.
- [10] Guidoni, Enrica., 1988, Sinan's Construction of The Urban Panorama, *Environmental Design:Mimar Sinan:The Urban Vision*, Carucci Editore, 23, Roma.
- [11] Goodwin, Godfrey., 1988, Sinan and City Planning, *Environmental Design:Mimar Sinan The Urban Vision*, Carucci Editore, 13, Roma.
- [12] Pinon, Pierro., 1988, "Sinan's Kulliyes Inscriptions In To The Urban Fabric", *Environmental Design:Mimar Sinan The Urban Vision*, Carucci Editore, 109, Roma.

- [13] Mülâyim, Selçuk., 1989, Sinan ve Çağı, M.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi yay. No:10, İstanbul.
- [14] Kuban, Doğan., 1958, Osmanlı Dini Mimarisinde İç Mekan Teşekkülü, İTÜ Yayınları, s:98-101, İstanbul.
- [15] Duysak, Nazan., 2000, 20.YY Türkiye'sinde Cami Tasarımı ve Geleneksel Cami, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [16] Khan, Hasan-Uddin and Fisherman, M., 1994, The Mosques History, *Architectural Development & Regional Diversity*, 254-261.
- [17] Erzen, Jale., 1981, Mimar Sinan Dönemi Cami Cepheleri, *Doktora Tezi*, ODTÜ, Ankara.
- [18] Kuran, Abdullah., 1986, Mimar Sinan, Hürriyet Vakfı, İstanbul.
- [19] Kuban, Doğan., 1970, 100 Soruda Türkiye Sanat Tarihi, Gerçek Yayınevi, İstanbul.
- [20] Ülgen, Aygün., 1996, Klasik Devir Osmanlı Minareleri: Osmanlı Cami Planında Minarenin Konumu, Alfa Yayınları, İstanbul.
- [21] Kuban, Doğan., 1968, Koca Sinan, Sinan'ın Sanatı Üzerine, Doğu Matbaası, İstanbul.
- [22] Öz, Tahsin., 1987, İstanbul Camileri, Cilt I, TTK Yayınları, IV Dizisi, Ankara.
- [23] Kuban, Doğan., 1973, Mimarlık Kavramları, İTÜ Matbaası, İstanbul.
- [24] Sözen, Metin., 1988, Sinan: Architect of Ages, Cen Ofset, İstanbul.
- [25] Şener, Sinan Mert., 1993. Mimari Tasarımda Düzlemsel Geometrik Örüntü Kullanımının İhtiyaç Programının Alansal Değeri İle İlişkisi, *Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [26] Mittchel, William J., 1990. Logic of Architecture, The MIT Press, London.
- [27] Steadman, March L., 1974 the Geometry of Environment: An Introduction To Spatial Organization in Design.Methuen Co.Ltd., London
- [28] Wojtowicz, J.,Fawcett, W., 1986, Architecture: Formal Approach, Academy Editions / St. Martin's Press.
- [29] Schmitt, 1988, Microcomputer Aided Design For Architects and Designers, New York.
- [30] Çağdaş, Gülen., 1995. A Shape Grammar: The Language of Traditional Turkish Houses, *Design Studies*, 17, 35

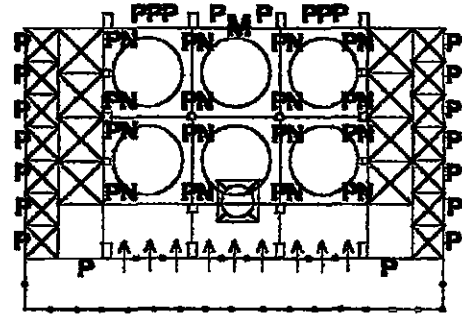
- [31] **Şanlı, Suzan.**, 1993, Mimari Dil Bağlamında Bir Parametrik Biçim Grameri, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [32] **Chase, S.C.**, 1989. Shapes and Shape Grammars: From Mathematical Model To Computer Implementation, *Environment and Planning B: Planning and Design*, **16**, 215-242.
- [33] **Coyne, R.D., Rosenman, M.A., Radford, A.D., Balachandran, M., Gero, J.S.**, 1990, Knowledge-Based Design Systems, Addison-Wesley Publishing Company.
- [34] **Knight, Terry.**, Shape Grammars in Education and Practice, www.mit.edu/tknight/IJDC/
- [35] Introduction to Shape Grammars, www.shapegrammar.org
- [36] **Flemming, U.**, 1987, More Than The Sum of Parts: The Grammar of Queen Anne Houses, *Environment and Planning B*, **14**.
- [37] **Stiny, G., Mitchell, W.J.**, 1978, The Palladian Grammar, *Environment and Planning B*, **5**, 16.
- [38] **Koning, Eizenberg**, 1981, The Language of the Prairie: Frank Lloyd Wright's Prairie Houses, *Environment and Planning B*, **8**.

ŞEMATİK SİNAN CAMİLERİ -1

ÇOK KUBBELİLER

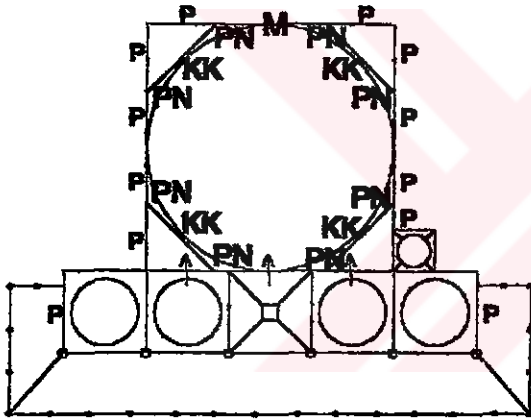


HASEKİ SULTAN CAMİİ

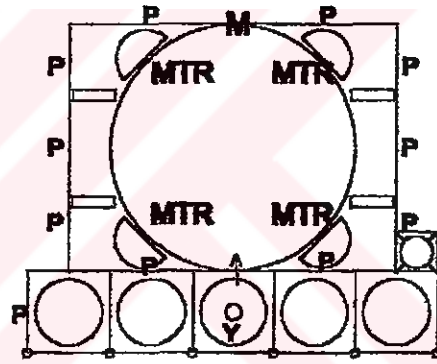


PIYALE PAŞA CAMİİ

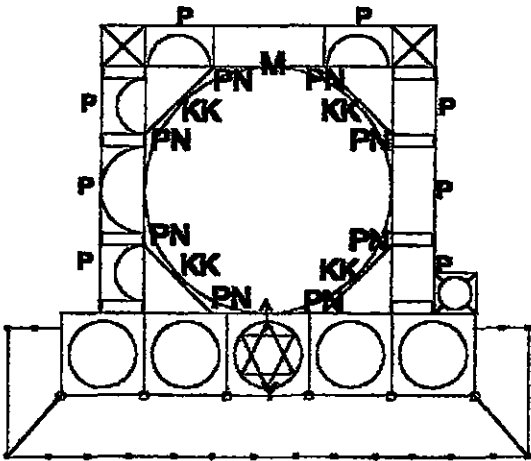
TEK KUBBELİLER



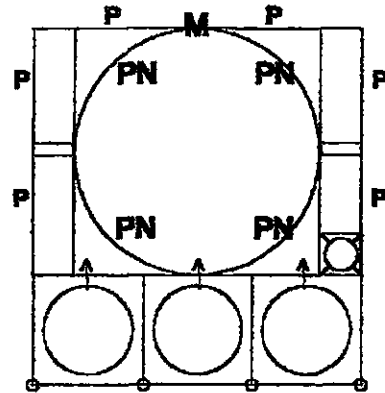
RÜŞTİ PAŞA CAMİİ (TEKİRDAĞ)



HADİM İBR. PAŞA CAMİİ (SİLİVRİKAPI)

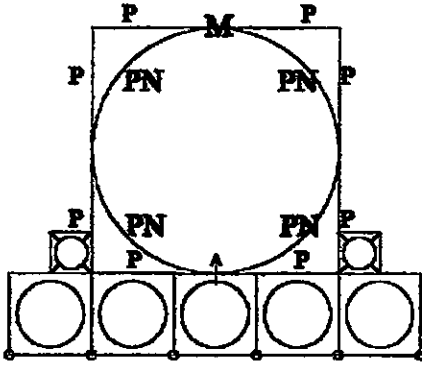


BEHRAM PAŞA CAMİİ (DİYARBAKIR)

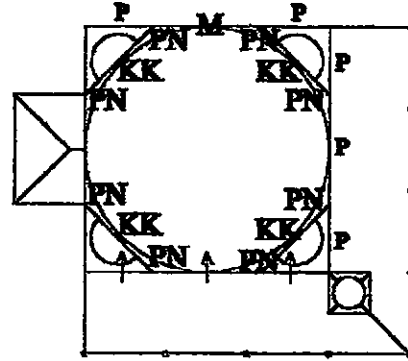


LALA MUSTAFA PAŞA CAMİİ (KONYA)

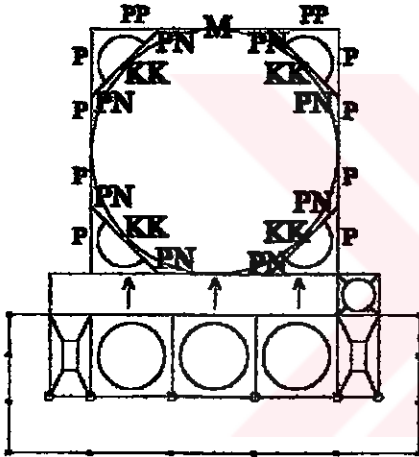
ŞEMATİK SİNAN CAMİLERİ -2



SULTAN SELİM CAMİİ (KONYA)

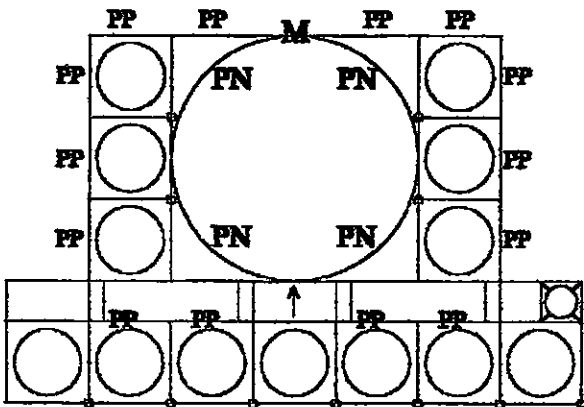


ŞEMSİ AHMET PAŞA CAMİİ (İSTANBUL)

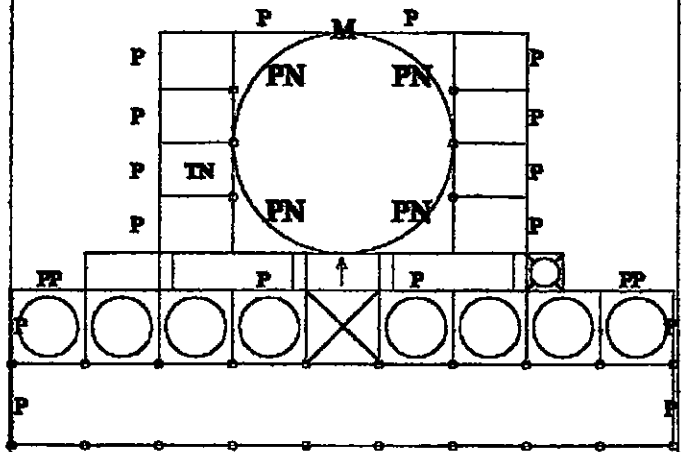


PERTEV PAŞA CAMİİ (İZMİT)

TEK KUBBELİ YAN BİRİMLİLER

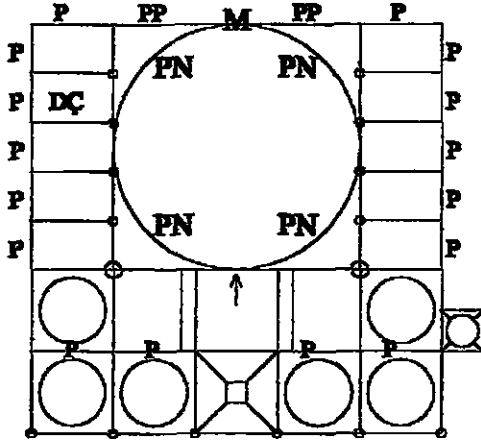


MİHRİMAH SULTAN CAMİİ (EDİRNEKAPI)



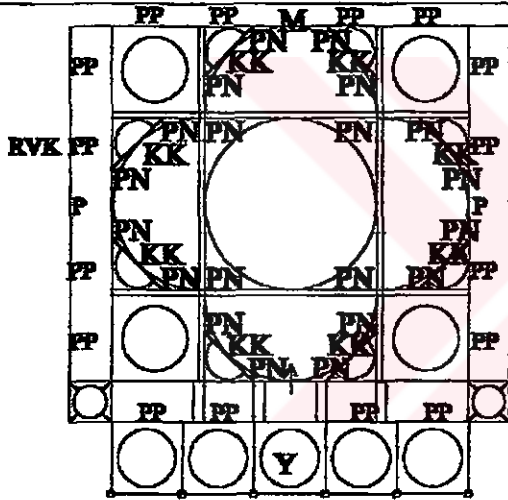
SOKULLU CAMİİ (LÜLEBURGAZ)

ŞEMATİK SİNAN CAMİLERİ -3

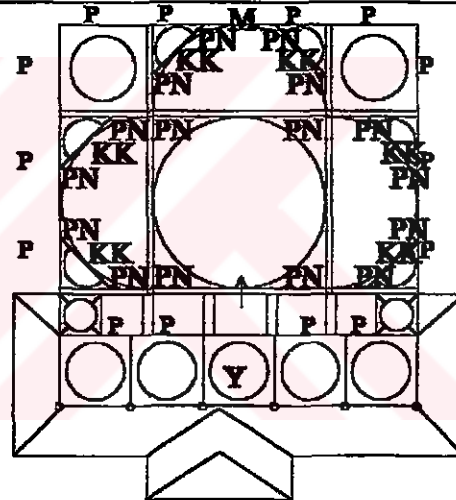


ZAL MAHMUT PAŞA CAMİİ (İSTANBUL)

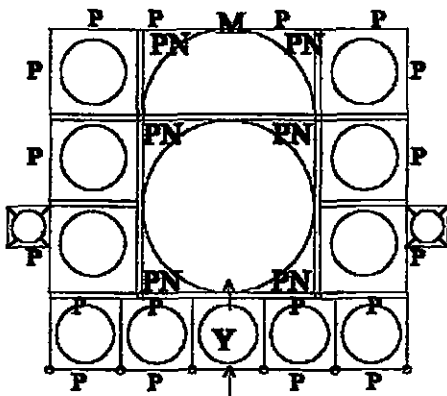
YARIM KUBBELİLER



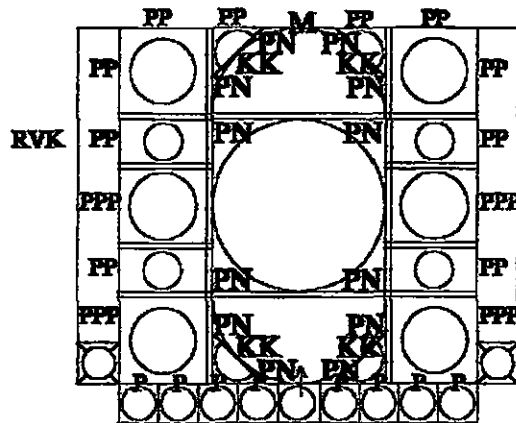
ŞEHZADE MEHMET CAMİİ (İSTANBUL)



MİHRİMAH SULTAN CAMİİ (ÜSKÜDAR)

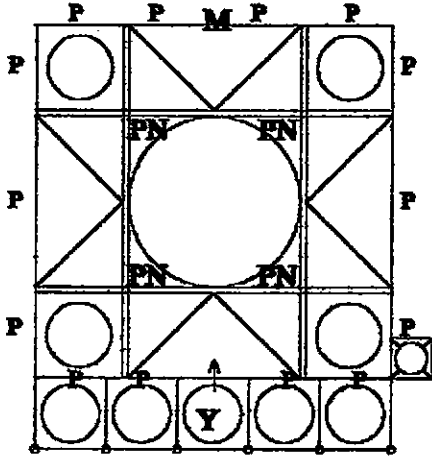


TATAR HAN CAMİİ (GÖZLEVE)

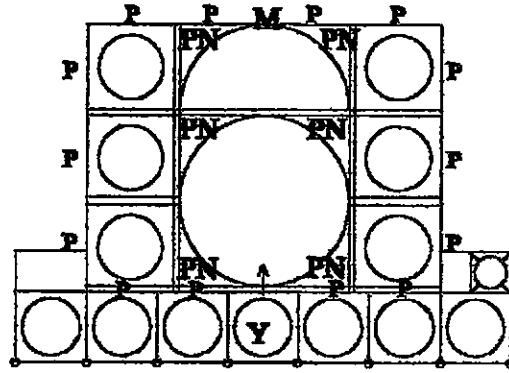


SÜLEYMANİYE CAMİİ (İSTANBUL)

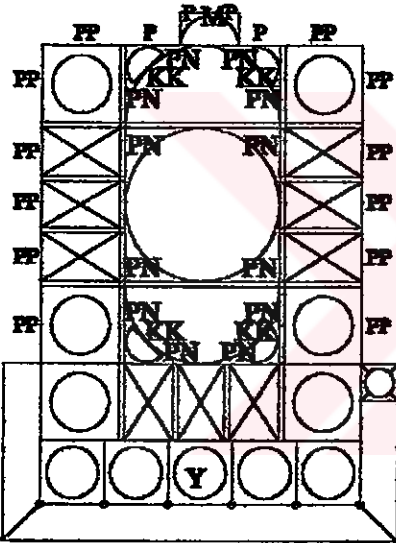
ŞEMATİK SİNAN CAMİLERİ -4



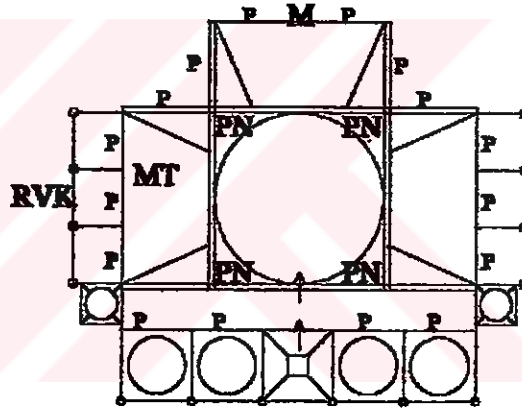
LALA MUSTAFA PAŞA CAMİİ (ERZURUM)



SELİMİYE CAMİİ (KONYA)

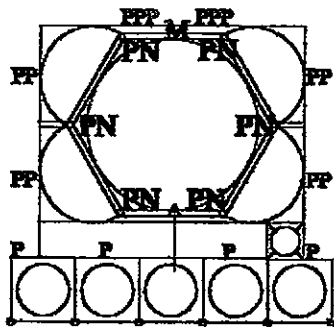


KILIÇ ALİ PAŞA CAMİİ (İSTANBUL)

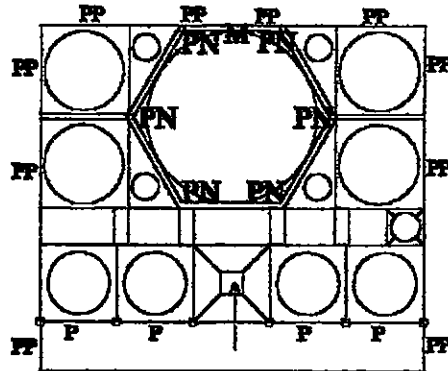


MURADİYE CAMİİ (MANİSA)

ÇOKGEN TABANLILAR

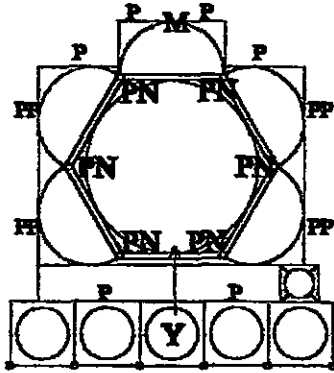


KARA AHMET PAŞA CAMİİ (İSTANBUL)

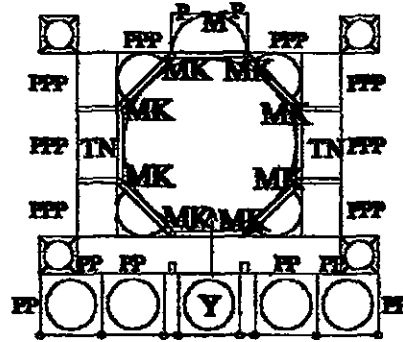


SİNAN PAŞA CAMİİ (İSTANBUL)

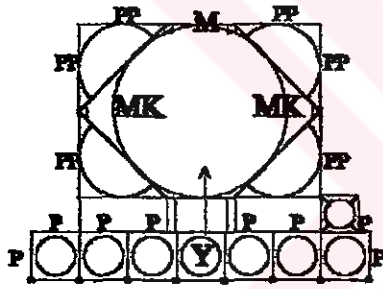
ŞEMATİK SİNAN CAMİLERİ -5



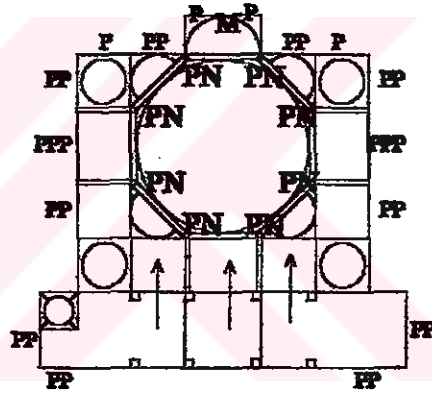
MOLLA ÇELEBİ CAMİİ (İSTANBUL)



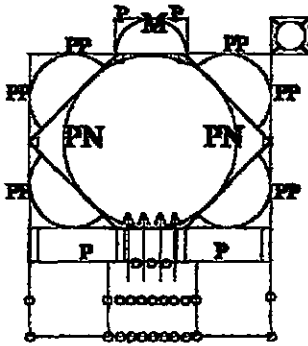
SELİMİYE CAMİİ (EDİRNE)



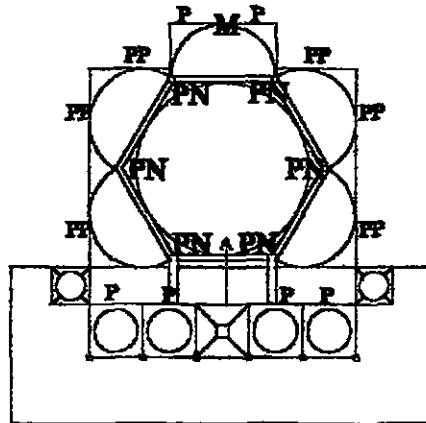
SOKULLU CAMİİ (KADIRGA)



SOKULLU CAMİİ (AZAPKAPI)

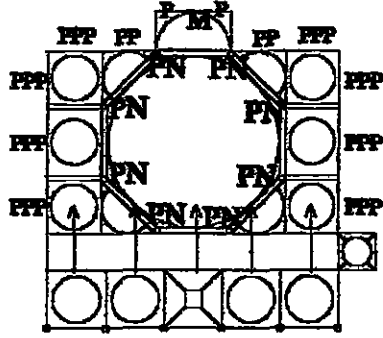


KAZASKER İVAZ EDFENDİ CAMİİ

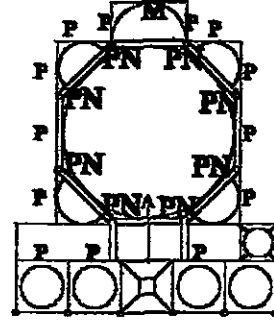


ATIK VALİDE SULTAN CAMİİ (İSTANBUL)

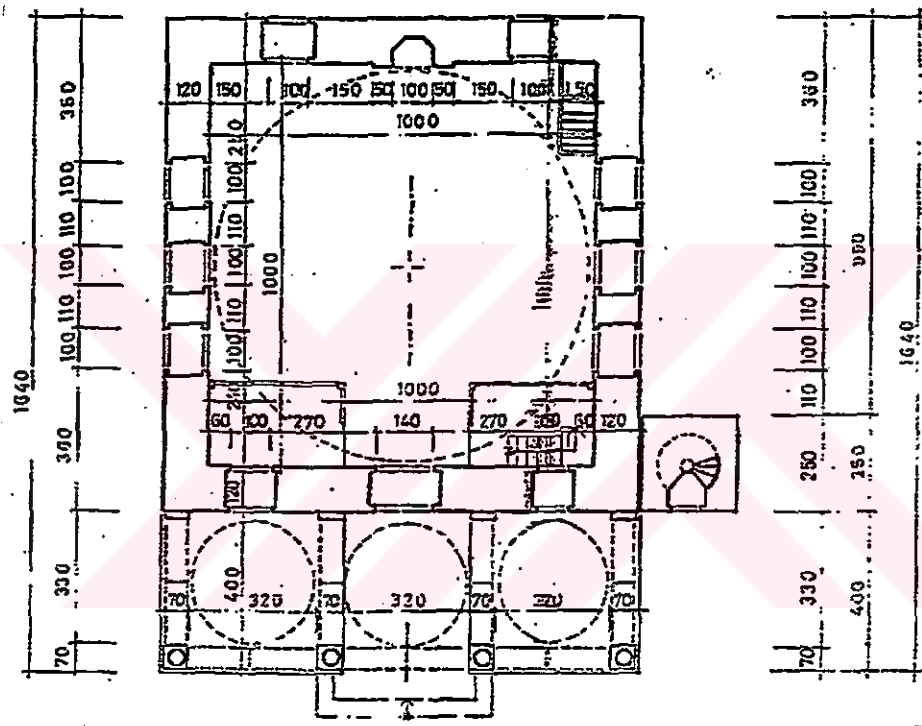
ŞEMATİK SİNAN CAMİLERİ -6



MESİH PAŞA CAMİİ (İSTANBUL)



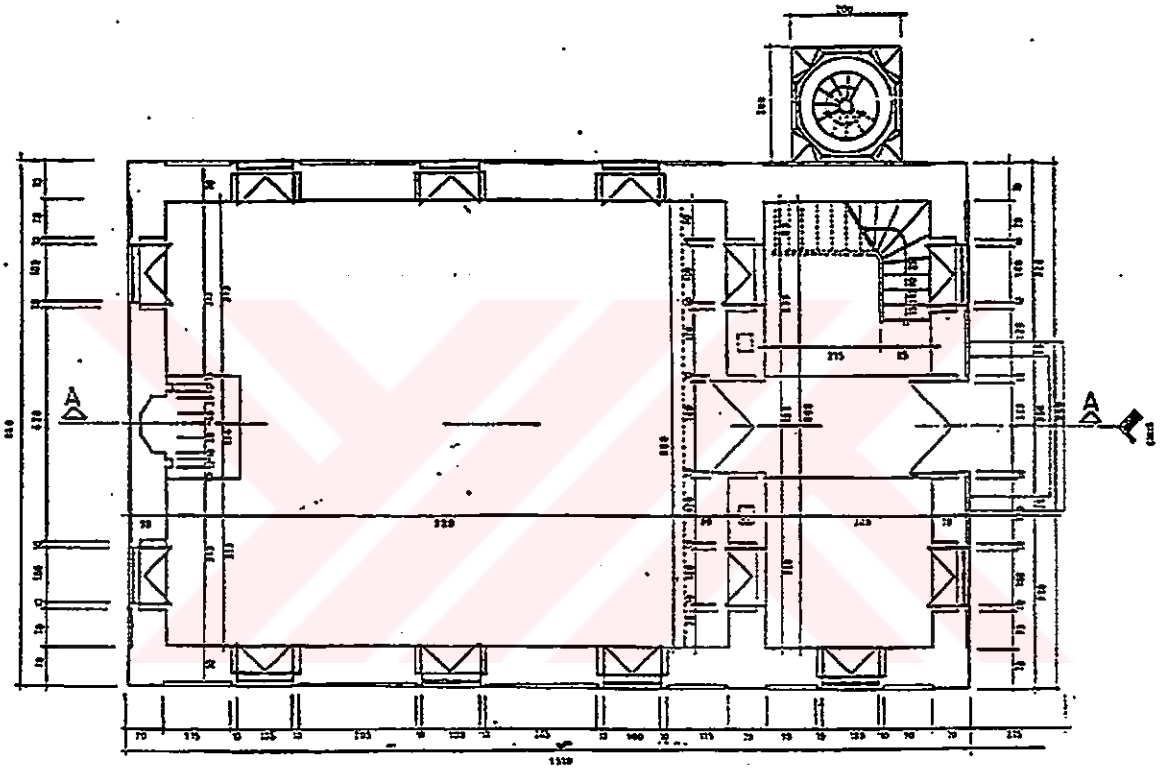
MEHMET AĞA CAMİİ (ÇARŞAMBA/İST)

EK 2-A**120 KİŞİLİK TİP CAMİ PROJESİ**

120 kişilik hazırlanan tip cami projesi, merkezi mekanlı tek kubbeli olup 880x880 boyutlarında bir ibadet mekanına sahiptir. Son cemaat yeri üç kubbe ile örtülmüştür.

EK 2-B

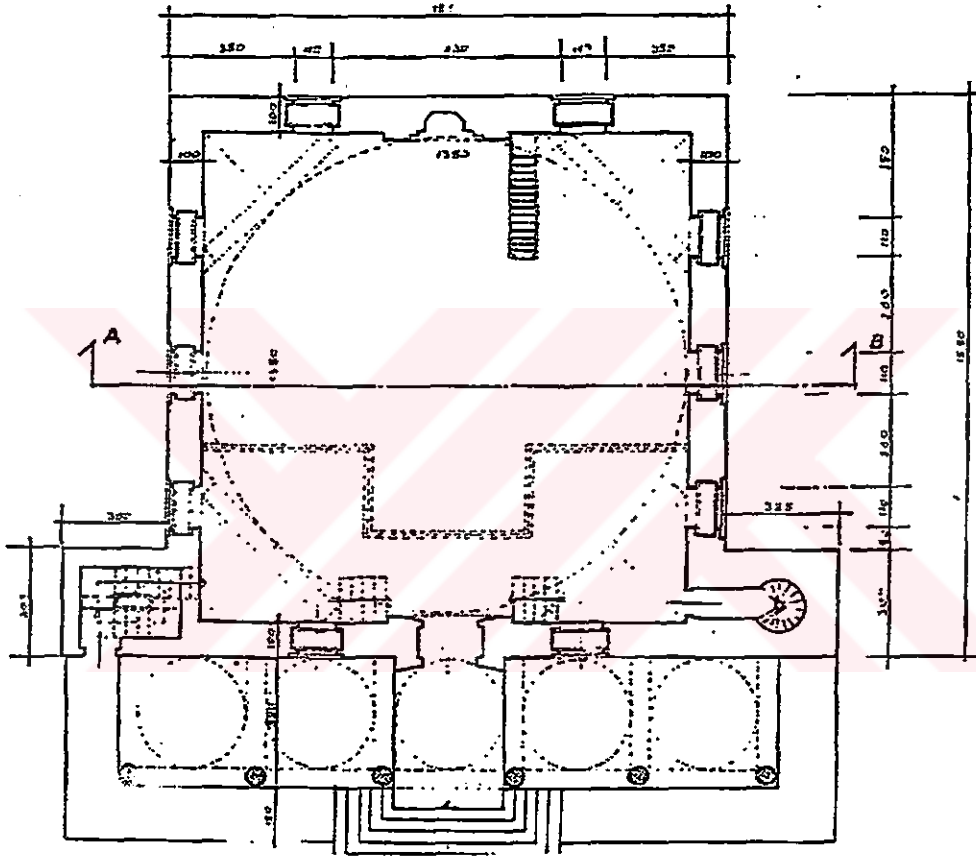
150 KİŞİLİK TİP CAMİ PROJESİ



150 kişilik hazırlanan tip cami projesi, 80x920M boyutlarında bir ibadet mekânına sahiptir. Son cemaat yeri yoktur. Tek bir ana girişi vardır. Bu girişten üç kapı ile dua salonuna ulaşılmaktadır. Bu ön mekandan merdivenle kadınlar için ayrılmış olan asma kata ulaşılmaktadır. Yapım sistemi yığma, çatı örtüsü kırma çatıdır. Minare tek şerefelidir.

EK 2-C

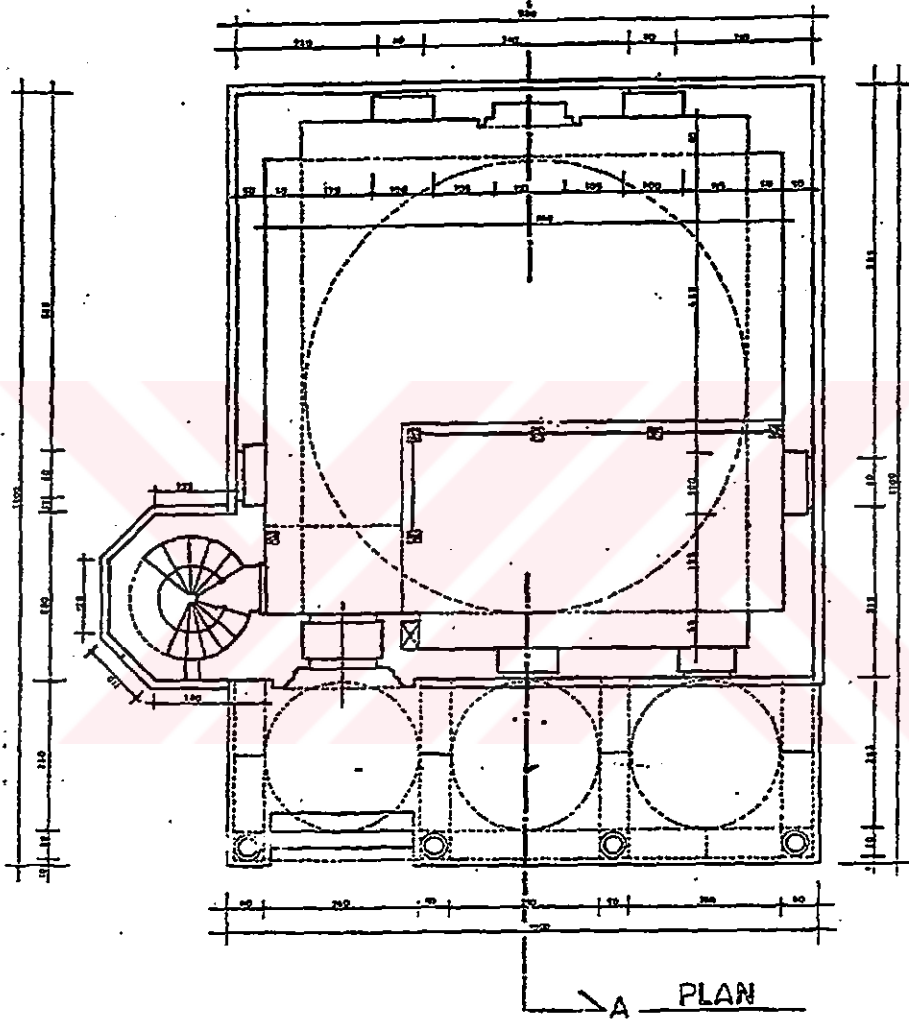
200 KİŞİLİK TİP CAMİ PROJESİ



200 kişilik hazırlanan tip cami projesi, 1000x1000M boyutlarında merkezi mekanlı ve tek kubbelidir. Son cemaat yeri beş kubbe ile örtülmüştür.

EK 2-D

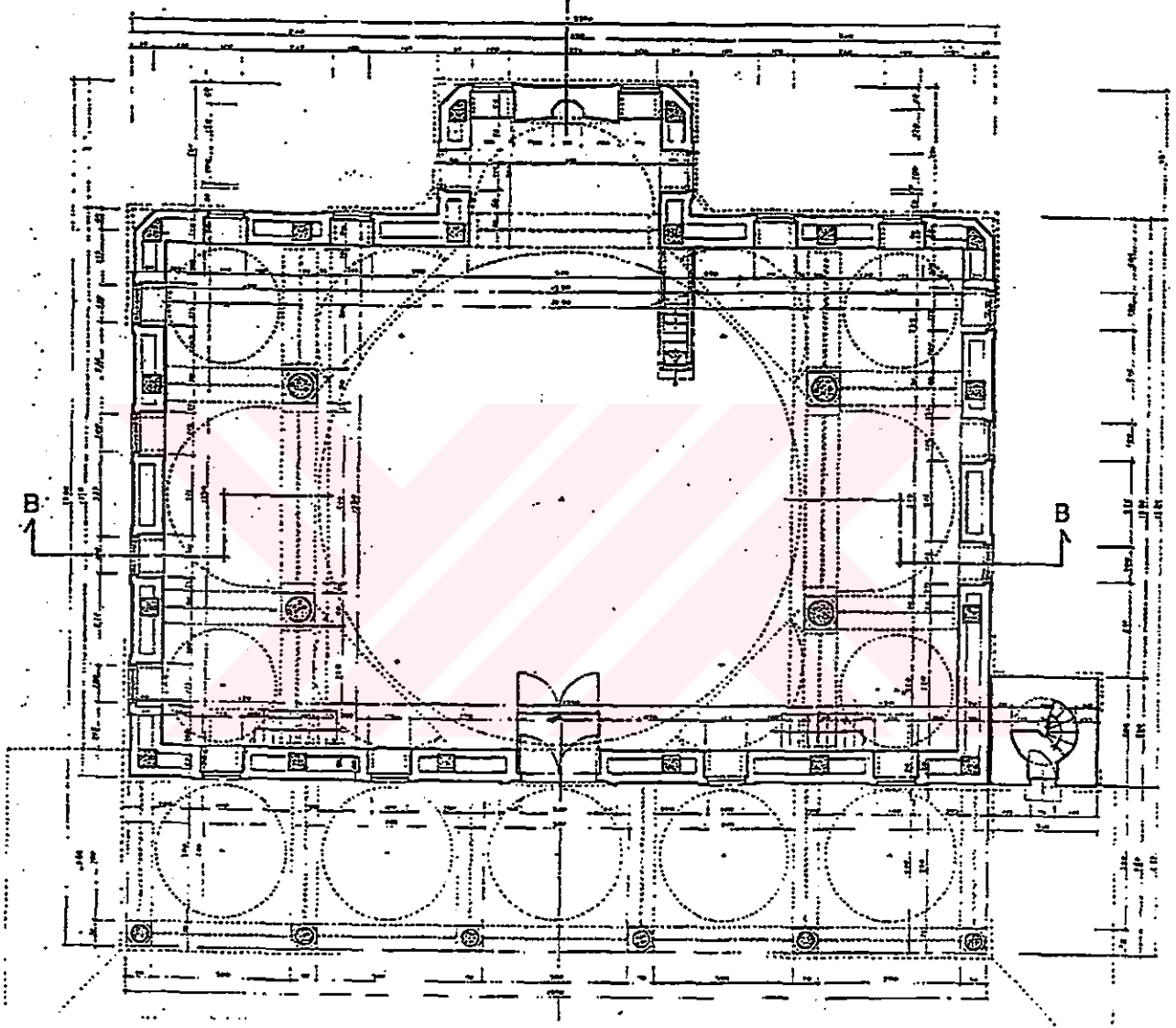
300 KİŞİLİK TİP CAMİ PROJESİ



300 kişilik hazırlanan tip cami projesi, 1350x1350M boyutlarında merkezi mekanlı ve tek kubbelidir. Son cemaat yeri üç kubbe ile örtülmüştür. Dışarıdan kadınlar mahfiline çıkış sağlanmıştır. Minarenin çıkışı ise yapı içindendir.

EK 2-E

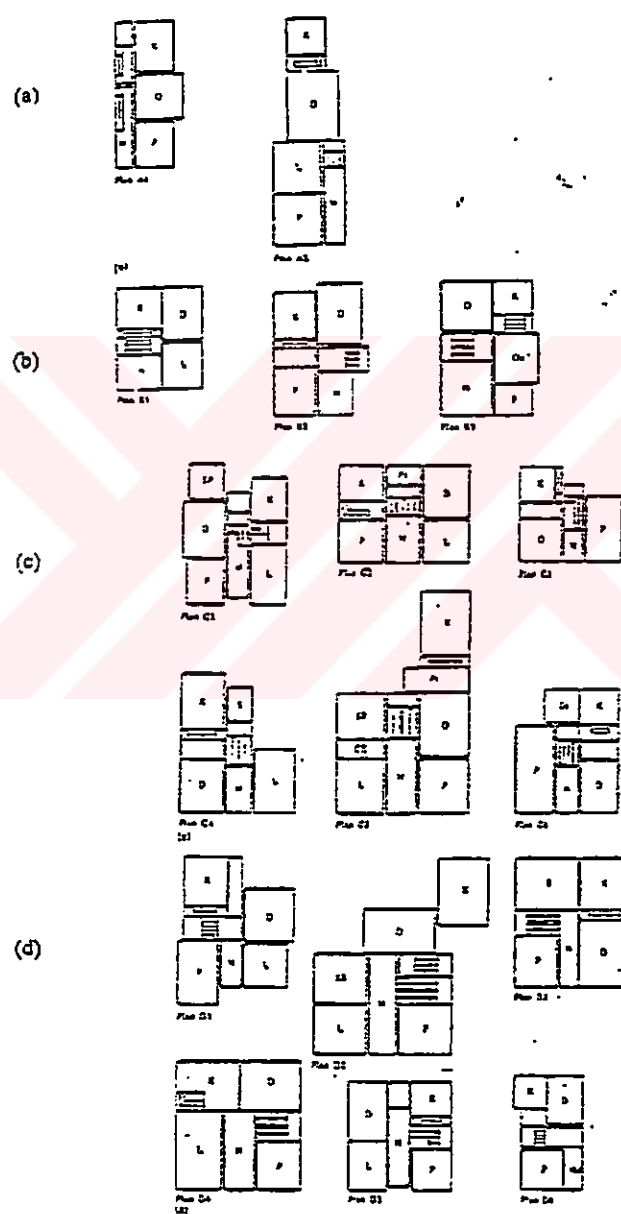
700 KİŞİLİK TİP CAMİ PROJESİ



500 kişilik hazırlanan tip cami projesi, bir ana kubbe, üç yarım kubbe ile örtülmüştür. Kubbe dört serbest ayak üzerinde taşınmaktadır. Mihrap nişi yarım kubbe ile örtülmüştür. Plan mihrap aksına dik yönde yarım kubbe ve iki kubbe ile genişletilmiştir. Son cemaat yeri beş adet kubbe ile örtülmüştür.

EK 3-A

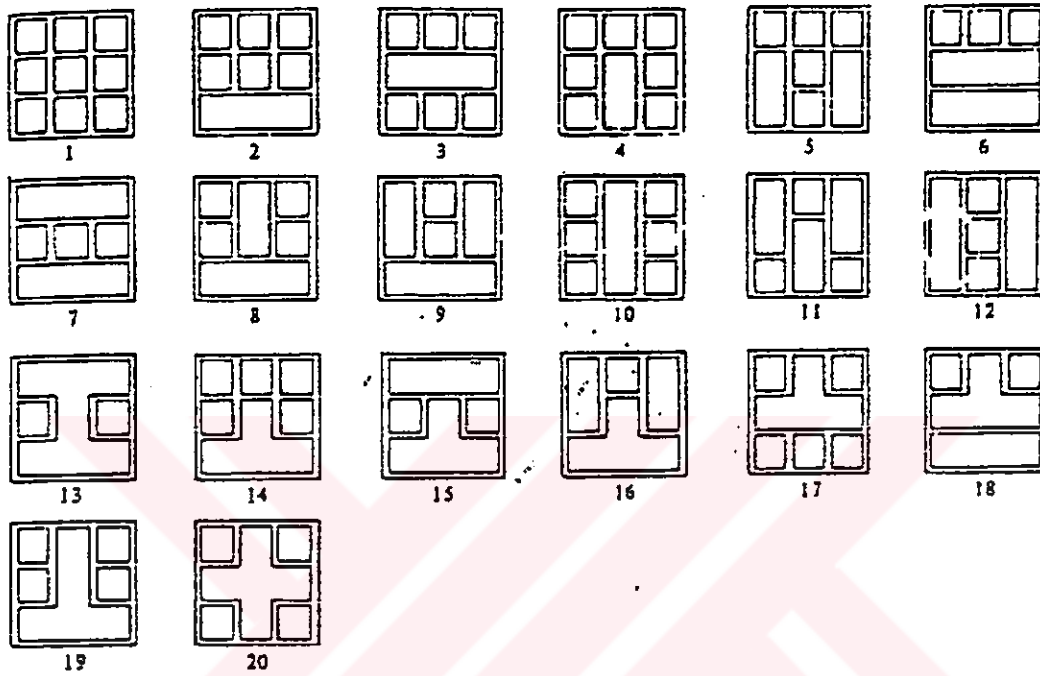
QUEEN ANNE EVLERİ- FLEMMING



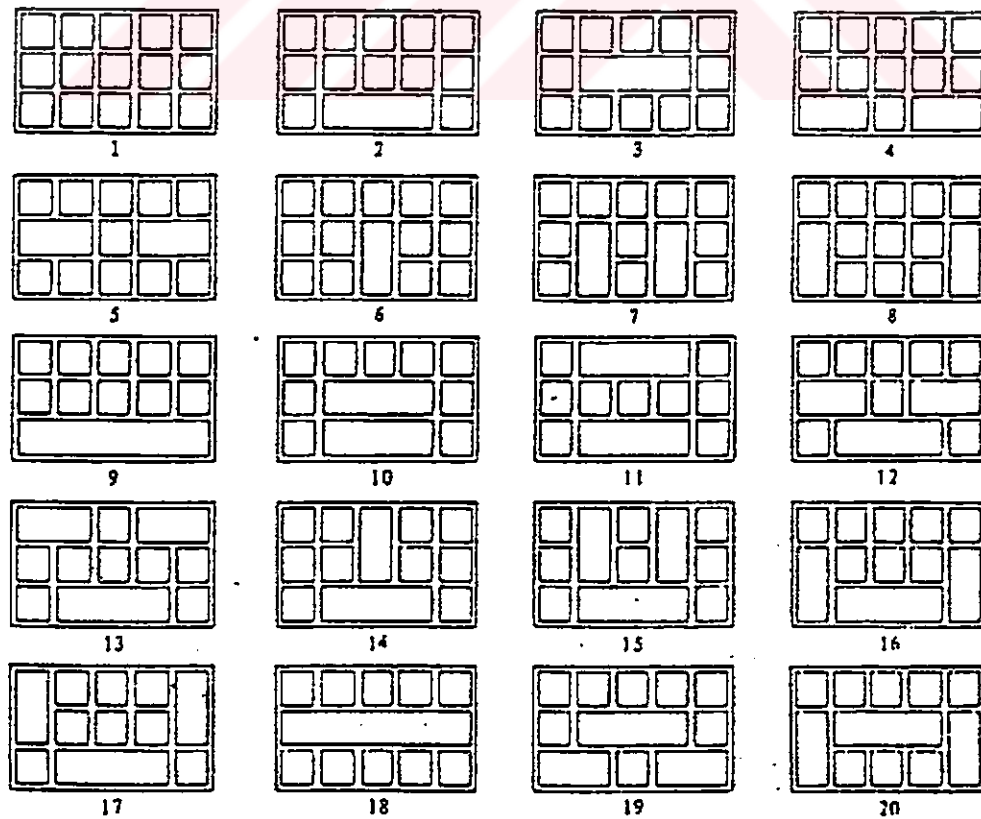
EK 3-B

PALLADIO GRAMERI- STINY ve MITCHELL

(a)

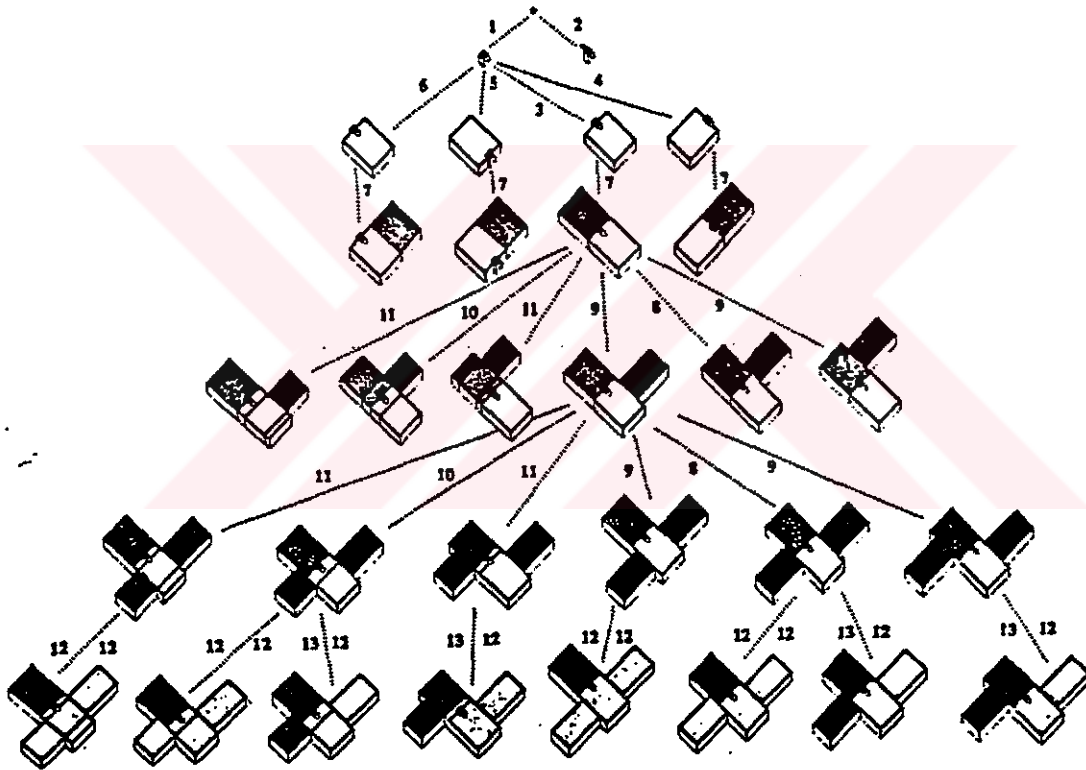


(b)



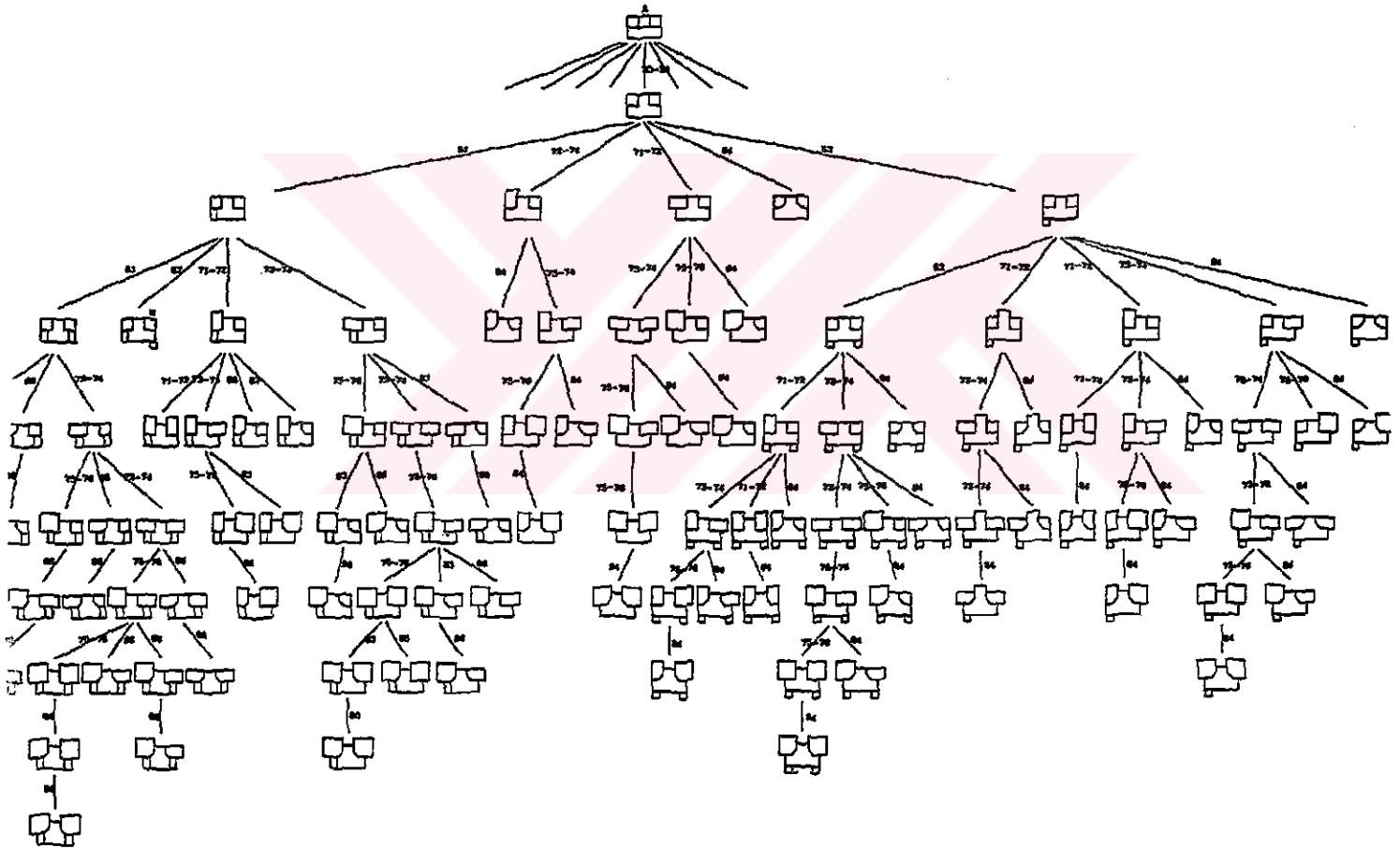
EK 3-C

FRANK LLOYD WRIGHT'IN BOZKIR STILI EVLERİ- KONING ve EIZENBERG



EK 3-D

GELENEKSEL TÜRK EVİNİN PARAMETRİK BİÇİM GRAMERİ- ÇAĞDAŞ



ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Bursa'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Bursa'da sırasıyla Mithat Paşa İlkokulu, Bursa Anadolu Lisesi'nde tamamladı.

1994-1995 öğretim yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık bölümünde lisans eğitimine başladı. Haziran 1998'de mezun oldu.

1999-2000 öğretim yılında, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Bilgisi programında yüksek lisans eğitimine başladı.

