



Araştırma Makalesi / Research Article MİMAR SİNAN CAMİLERİNDE MODÜLER SİSTEM

E. Füsun ALİOĞLU¹, Nil KÖROĞLU^{*2}

¹Kadir Has Üniversitesi, Güzel Sanat Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Cibali-İSTANBUL

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim dalı, Yıldız-İSTANBUL

Geliş/Received: 31.12.2010 Kabul/Accepted: 30.12.2010

ÖZET

Mimar Sinan yapılarının tasarımından inşasına kadar geçen süreçte, tasarlama ve bu tasarımı somut bir yapıya dönüştürme yöntemleri kesin olarak bilinmemektedir. Bu doğrultuda yapılan bu çalışmada, modüler sistem ile cami taşıyıcı sistemi ve taşıyıcı sistem yapı elemanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Modüler sistem Mimar Sinan dönemi camilerinden kare baldaken şemalı Mihrimah Sultan Camisi (1548), Süleymaniye Camisi (1557) ve Kılıç Ali Paşa Camisi'nde (1580-1581) ele alınmış ve yapılan analitik çalışmalar sonucunda modüler sistemin varlığı sorgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Mimar Sinan Camileri, modüler sistem, taşıyıcı sistem yapı elemanları.

MODULAR SYSTEM IN MİMAR SİNAN'S MOSQUES

ABSTRACT

In the process from design through to construction of Mimar Sinan Structures, methods of designing and building it into a concrete structure are not exactly known. In this direction, in this study the relationship between the modular system and the mosques structural system with structural elements of structural system were examined. Modular system was studied in the Mihrimah Sultan Mosque (1548), Süleymaniye Mosque (1557) and Kılıç Ali Paşa Mosque (1580-1581) that are square baldachin scheme Mimar Sinan period mosques and the presence of a modular system has been questioned by the results of analytical studies.

Keywords: Mimar Sinan Mosques, modular system, structural elements of structural system.

1. GİRİŞ

Mimaride, modüler sistem, birbirine dik $x-x$ ve $y-y$ doğrultularında eşit aralıklarla oluşturulmuş bir yapıyı tarif eder. Modülasyon, daha çok çağdaş mimarlığa referans veren bir tanımlamadır. Ancak, geleneksel yapılarda da söz konusu olan inşa standartları bazı modüler yapılardan söz etmeyi gerektirmektedir. Mimar Sinan camileri ile ilgili araştırmalarda modülasyon daima ele alınan bir konu olmuştur. Ancak bu çalışmalarda modül doğrultuları "aksiyel" özellikler gösterir. Örneğin, Çamlıbel'in [2,3], Mimar Sinan camilerinin plan şemasında kurduğu modüler sistem, taşıyıcı sistem yapı elemanlarının merkez akslarından geçer. Buradaki modüler sistem, düşey taşıyıcı sistem yapı elemanın noktasal olarak yerini tarif eder. Ancak aynı camiler, aksiyel olma

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author: e-ileti/e-mail: mimnilk@yahoo.co.uk, tel: (536) 557 98 10

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu Mimari Restorasyon Programı, Tophane-İSTANBUL

özelliği olmayan modüler sistem aracılığı ile de tarif edilebilmektedir. Aksiyel olmayan modüler sistemin doğrultuları, taşıyıcı sistem yapı elemanlarının merkezlerini değil sınırlarını tarif eder.

Bu çalışmada, örnek alınan Mimar Sinan camilerinin taşıyıcı sistem tasarımı “aksiyel” özelliği olmayan modüler sistem ile tanımlanmıştır.

Bu modüler yapı ile elde edilen sistem, asıl olarak cami ana mekan ile mahfillerin mekansal boyutlarını tanımlayabilmekte ve aynı zamanda da taşıyıcı sistem yapı elemanlarının yerlerini ve boyutlarını belirleyebilmektedir.

2. MODÜLER SİSTEM

Kılıç Ali Paşa Camisi, Üsküdar Mihrimah Sultan Camisi ve Süleymaniye Camisi kapalı mekan tasarımları, zemin kat plan şemasında kurulmuş modüler bir yapı sunmaktadır.

Modüler sistem, üç camide de ana kubbenin örttüğü alan temel ölçü alınarak oluşturulmuştur. Ana kubbe üç camide de 4 “modül” alanı kapsayacak biçimde boyutlandırılmıştır. Ana kubbenin etrafında biçimlenen plan şeması bu dört modülün boyutları esas alınarak tanımlanmıştır. Bu tanımlama sonucunda elde edilen modüler sistem, cami kapalı mekanı iç duvarları arasındaki mesafe,

- Mihrimah Sultan Camisi için; kuzey-güney doğrultusunda 3, doğu-batı doğrultusunda 4,
- Süleymaniye Camisi için; kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda 4,
- Kılıç Ali Paşa Camisi için; kuzey-güney doğrultusunda 5, doğu-batı doğrultusunda ise 4 eşit parçaya bölünebilmesini sağlamaktadır (Çizelge 1).

Üç camide de kuzey-güney doğrultusundaki modül adedi farklıdır. Ancak plan şemasındaki ve modül boyutlarındaki farklılaşmaya rağmen üç camide de doğu-batı doğrultusundaki modül adedi eşit olup 4’tür (Şekil 2,3,4) (Çizelge 1).

Çizelge 1. Mihrimah Sultan Camisi, Süleymaniye Camisi ve Kılıç Ali Paşa Camisi Modüler Izgara Sistemi

Cami	Modül aralıkları	Cami kapalı mekanı modül adedi kuzey-güney/doğu-batı	Birim aralıkları
Mihrimah Sultan Camisi	5.95 m. / 7.85 zira	3 modül / 4 modül	1.48 m. / 1.95 ~ 2 zira
Süleymaniye Camisi	13.47 m./17.75 zira	4 modül / 4 modül	3.36 m. / 4.43 zira
Kılıç Ali Paşa Camisi	5.80 m. / 7.66 zira	5 modül / 4 modül	2.45 m. / 1.92 ~ 2 zira

Ana kubbe, üç camide de kapalı mekan tasarımında tam modül ile tanımlanabilen yegane üst örtüdür. Ana kubbe dışındaki kubbe ve varsa tonoz vb. üst örtü elemanları tam bir modül tanımı içermez.

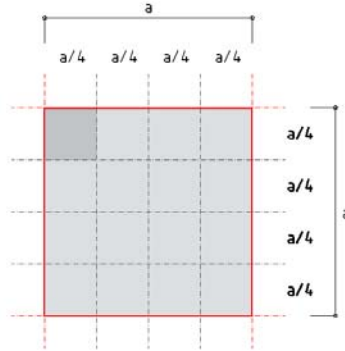
Bu modüler sistemde,

- Mihrimah Sultan Camisi’nde kuzey-güney yönündeki $y1$, $y2$, $y4$, $y5$ doğrultuları, filayaklarının, doğu ve batı beden duvarlarının ana mekana bakan kenarlarına denk düşmektedir. Doğu-batı yönündeki $x2$, $x4$, doğrultuları filayaklarının, kuzey ve güney beden duvarlarının ana mekana bakan kenarlarına (Şekil 2),
- Süleymaniye Camisi’nde kuzey-güney yönündeki $y1$, $y2$, $y4$, $y5$ doğrultuları, filayaklarının, askı kemerlerinin, payandaların ana mekana bakan kenarlarına denk düşmektedir. Doğu-batı yönündeki $x1$, $x2$, $x4$, $x5$ doğrultuları filayaklarının, güney beden duvarının, kuzey beden duvarındaki ayakların ve payandaların ana mekana bakan kenarlarına (Şekil 3),
- Kılıç Ali Paşa Camisi’nde ise kuzey-güney yönündeki $y1$, $y2$, $y4$, $y5$ doğrultuları,

filayaklarının, doğu ve batı beden duvarlarının ve mahfillerin ana mekana bakan kenarlarına denk düşmektedir. Doğu-batı yönündeki x_2 , x_3 , x_5 , x_6 , x_7 doğrultuları ise filayaklarının, kuzey ve güney beden duvarlarının ve serbest ayakların ana mekana bakan kenarlarına denk düşmektedir (Şekil 4).

Üç cami için aksiyel olduğu ileri sürülebilecek sadece iki “doğrultu” vardır. Bunlar Mihrimah Sultan ve Süleymaniye Camisi için x_3 ve y_3 , Kılıç Ali Paşa Camisi için ise x_4 ve y_3 doğrultularıdır. Bunların dışındaki doğrultular aksiyel olmayıp taşıyıcı sistem yapı elemanlarının merkez akslarını değil başlangıç ya da bitiş sınırlarını tanımlar (Şekil 2,3,4).

Diğer taraftan, modüler sistemde yer alan her bir modül, her iki yönde 4 eşit parçaya bölündüğünde alt “birimler” elde edilir (Şekil 1). Bir modülün $1/16$ 'i olan bu birimler, taşıyıcı sistem yapı elemanlarının ve beden duvarlarının bulunduğu aralıklarını tanımlayabilmektedir.



Şekil 1. Üsküdar Mihrimah Sultan Camisi, Süleymaniye Camisi ve Kılıç Ali Paşa Camisi kapalı mekanı modüler ızgara sistem şemasının bir modül ve $1/16$ modülü gösterir şema / a değeri her camide farklı olmak üzere (N. Köroğlu)

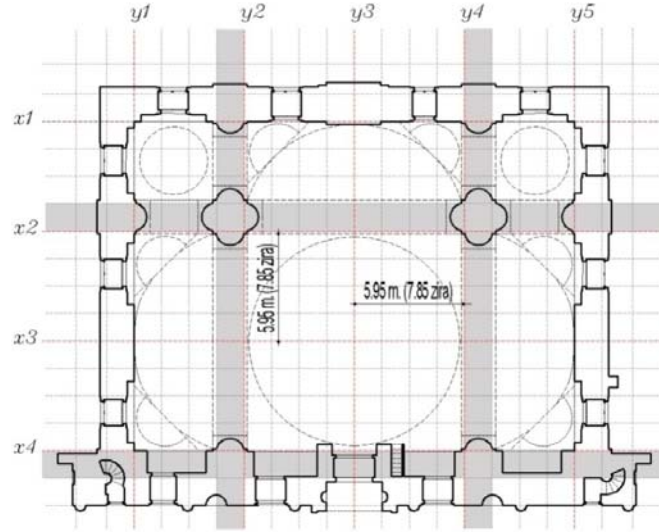
Bu biçimlenmeye bağlı olarak Modüler Sistem,

- Mihrimah Sultan Camisi kapalı mekanında; 5.95 x 5.95 m. (7.85 x 7.85 zira) boyutlarında 12 modül, 1.48 x 1.48 m. boyutlarında 192 birimi (Şekil 2),
- Süleymaniye Camisi kapalı mekanında; 13.44 x 13.44 m. (17.75 x 17.75 zira) boyutlarında 16 modül, 3.36 x 3.36 m. boyutlarında 256 birimi (Şekil 3),
- Kılıç Ali Paşa Camisi kapalı mekanında; 5.80 x 5.80 m. (7.66 x 7.66 zira) boyutlarında 20 modül, 1.45 x 1.45 m. boyutlarında 320 birimi kapsar (Şekil 4) (Çizelge 1).

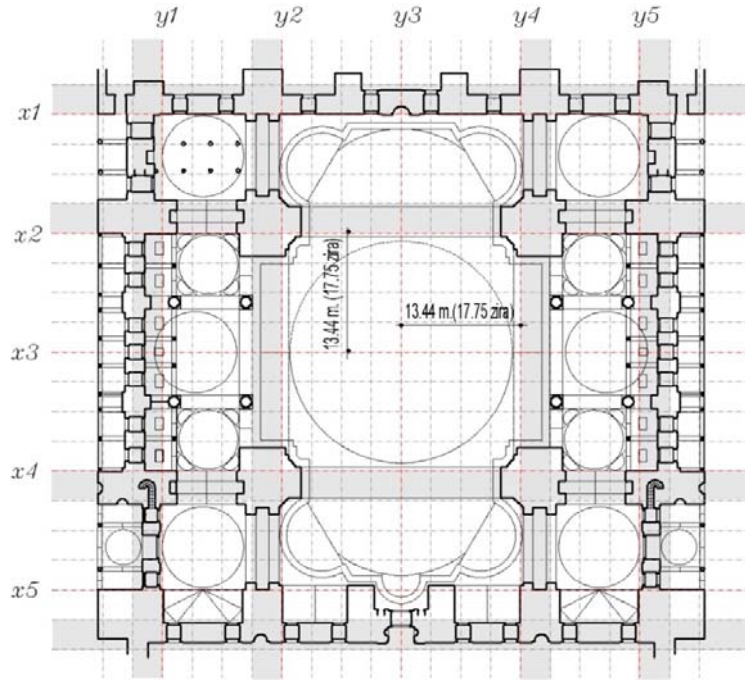
Mihrimah Sultan Camisi ve Kılıç Ali Paşa Camisi Modüler Izgara Sistemi doğrultu aralıklarının, adet olarak farklılaşmasına rağmen boyut olarak yaklaşık olarak eşittir.

Modüler Sistem ile üç camide de;

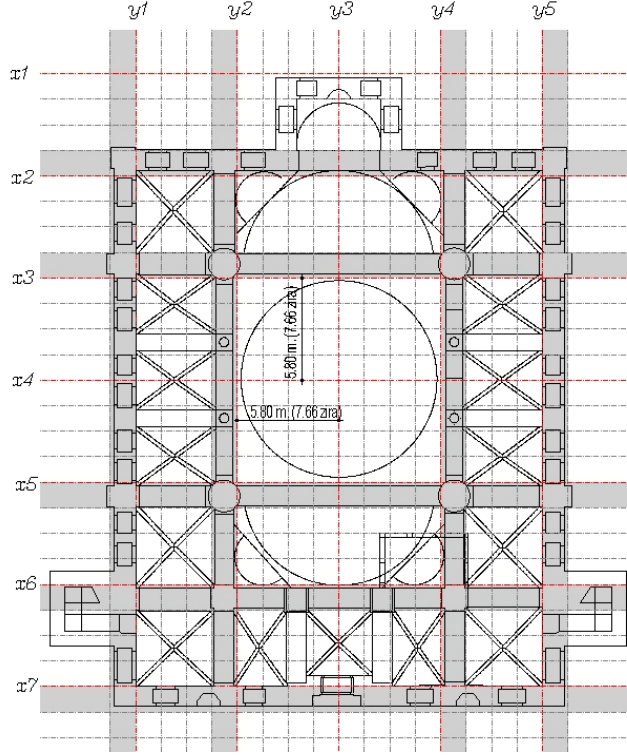
- Cami ana mekan ve varsa mahfillerin plan düzlemindeki mekansal boyutları,
- Taşıyıcı sistem yapı elemanlarının yaklaşık olarak boyutları ve konumları,
- Beden duvarlarının iç ve dış mekandaki sınırları tanımlanabilmektedir (Şekil 2,3,4).



Şekil 2. Kılıç Ali Paşa Camisi kapalı mekanı zemin kat planı (N. Koroğlu)



Şekil 3. Süleymaniye Camisi kapalı mekanı zemin kat planı (N. Koroğlu)



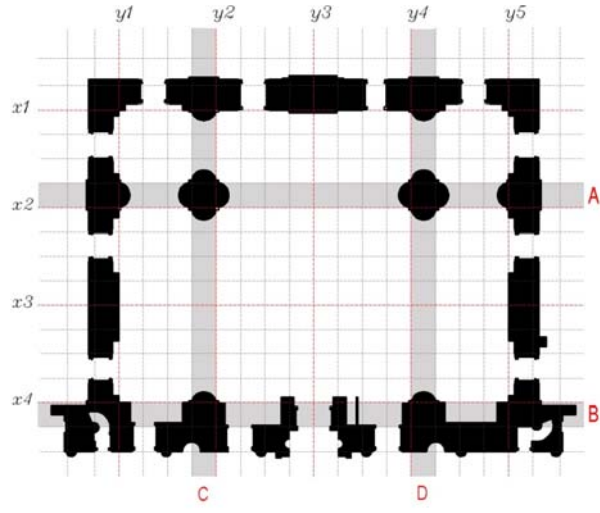
Şekil 4. Mihrimah Sultan Camisi kapalı mekanı zemin kat planı (N. Köroğlu)

Doğrultu özellikli ve alt birimlere sahip bu modüler sistem, üç camide de ana taşıyıcı elemanların yer aldığı bir aralığı işaret edebilmektedir. Doğrultu, modül ve birimlerin oluşturduğu “taşıyıcı sistem dilimleri” üç camide de ana taşıyıcı sistemi tanımlar. Kuzey-güney yönlerinde üç cami için y_2 ve y_4 doğrultularında, doğu-batı yönlerinde ise Mihrimah Sultan Camisi ve Süleymaniye Camisi için x_2 ve x_4 , Kılıç Ali Paşa Camisi için ise x_3 , x_5 ve x_6 doğrultularda taşıyıcı sistem dilimlerinin varlığından söz edilebilir.

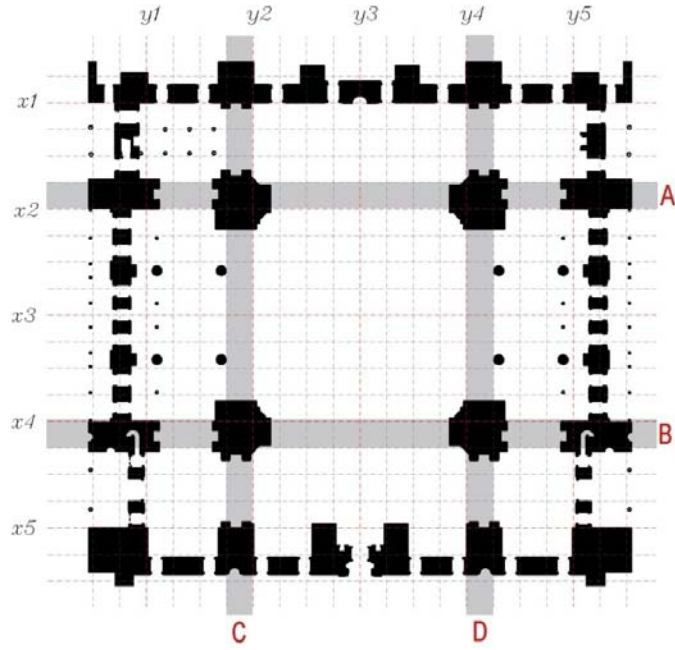
Üç caminin Taşıyıcı Sistem Dilimlerinde aşağıdaki özellikler görülmektedir;

1. Taşıyıcı sistem dilimlerinin adedi, camideki modül adedine başka bir deyişle tasarıma ve büyüklüğe bağlı olarak farklılaşır. Mihrimah Sultan Camisi ve Süleymaniye Camisi’nde 4, Kılıç Ali Paşa Camisi’nde 5 taşıyıcı sistem dilimi vardır (Şekil 5,6,7).
2. Taşıyıcı sistem dilimleri, karkas nitelikte olup üç camide de ana strüktürü meydana getiren filayağı, ayak, sütun, payanda, kemer vb. taşıyıcı sistem yapı elemanlarının bulunduğu aralığını tanımlar. Kubbe, tonoz vb. üst örtüler modüler yapılanmada, taşıyıcı sistem dilimlerinden arta kalan alanlar üzerinde inşa edilmişlerdir (Şekil 5,6,7).
3. Filayakları ve ana strüktürde yer alan serbest ayakların adetleri, boyutları ve biçimleri camilerin plan şemasına bağlı olarak farklılaşmasına rağmen taşıyıcı sistem dilimlerinin kesişiminde yer alır. Buna bağlı olarak;
 - a. Mihrimah Sultan Camisi filayakları, A ile B ve C ile D taşıyıcı sistem dilimlerinin,
 - b. Süleymaniye Camisi filayakları, A ile B ve C ile D taşıyıcı sistem dilimlerinin,
 - c. Kılıç Ali Paşa filayakları, A ile B ve D ile E taşıyıcı sistem dilimlerinin, serbest ayakları, B ile C ve D ile E taşıyıcı sistem dilimlerinin kesişiminde yer alır (Şekil 5,6,7).

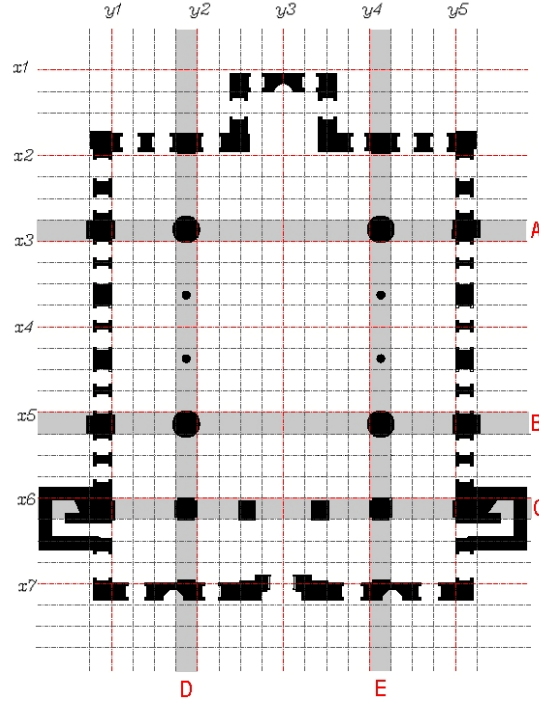
4. Ana strüktürü meydana getiren filayakları ve ayakları hem birbirlerine hem de kuzey-güney ve doğu-batı beden duvarlarına bağlayan kemerler ile filayakları ve ayaklar aynı taşıyıcı sistem dilimlerinde yer alır (Şekil 5,6,7).



Şekil 5. Mihrimah Sultan Camisi kapalı mekânı A, B, C, D ve E taşıyıcı sistem dilimleri (N. Koroğlu)



Şekil 6. Süleymaniye Camisi kapalı mekânı A, B, C ve D taşıyıcı sistem dilimleri (N. Koroğlu)



Şekil 7. Kılıç Ali Paşa Camisi kapalı mekanı zemin katı, A, B, C, D ve E taşıyıcı sistem dilimleri (N. Koroğlu)

5. Üç camide de taşıyıcı sistem dilimleri, ana kubbeden geçen kuzey-güney aksına göre simetriklerdir.

Süleymaniye Camisi taşıyıcı sistem dilimlerinin tamamı, Kılıç Ali Paşa Camisindeki taşıyıcı sistem dilimlerinden A ve B, aynı zamanda ana kubbe merkezli doğu-batı aksına göre de simetriklerdir. Buna bağlı olarak;

- Mihrimah Sultan Camisindeki taşıyıcı sistem dilimlerinden C ve D aynı özellikleri taşırlar. A ve B taşıyıcı sistem dilimleri farklı yapılanmıştır.
- Süleymaniye Camisindeki taşıyıcı sistem dilimlerinden A ile B ve C ile D aynı özellikleri taşırlar.
- Kılıç Ali Paşa Camisindeki taşıyıcı sistem dilimlerinden, A ile B ve D ile E aynı özellikleri taşırlar. C ise farklı yapılandırılmıştır.

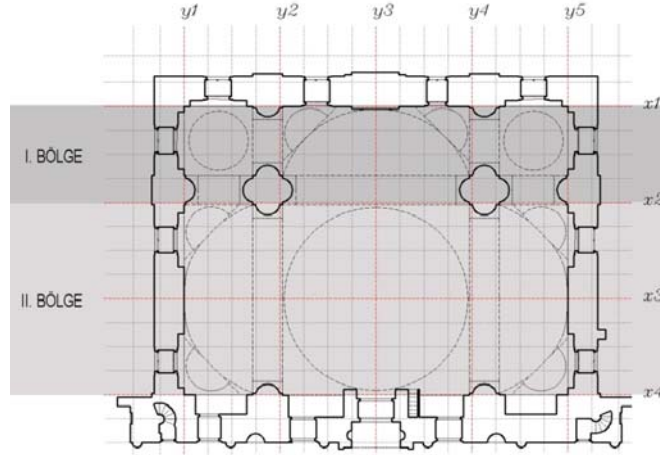
Bu biçimlenmeye göre simetrik yerleştirilmiş taşıyıcı sistem dilimleri içinde yer alan taşıyıcı sistem yapı elemanları, konum, boyut ve biçim olarak istisnalar haricinde eşittir.

Camii kapalı mekanı yukarıdaki özellikler çerçevesinde ele alındığında bazı bölümlenmelerin ortaya çıktığı görülür. Taşıyıcı sistem dilimleri ve modüller ile modüllerde yer alan örtü sistemleri ve taşıyıcı sistem yapı elemanları, ana kubbe merkezli kuzey-güney aksına göre simetriklerdir. Bu yapılanmaya bağlı olarak cami plan şemalarına göre farklılaşan doğu-batı yönündeki doğrultular sayesinde "Bölgeler" tanımlanabilmektedir (Şekil 8,9,10).

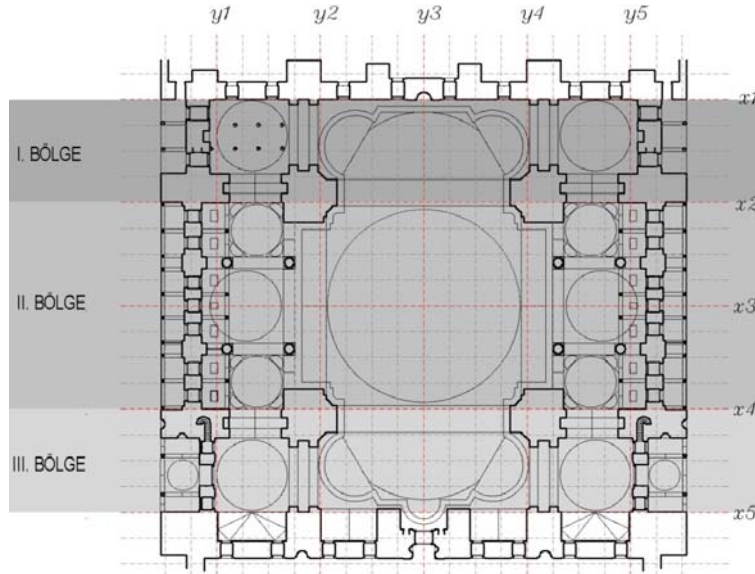
Bölge adedi, cami modüler sisteminin kuzey-güney doğrultusundaki modül adedine başka bir deyişle tasarıma ve büyüklüğe göre farklılaşır. Örneğin, modüler sisteme bağlı olarak Mihrimah Sultan Camisinde 2 Bölge, Süleymaniye Camisinde 3 Bölge, Kılıç Ali Paşa Camisinde ise 4 Bölge tanımlanabilmektedir.

Camiler bölge özelliklerine göre ele alındığında aşağıdaki saptamalar ortaya çıkmaktadır. Üç camide de;

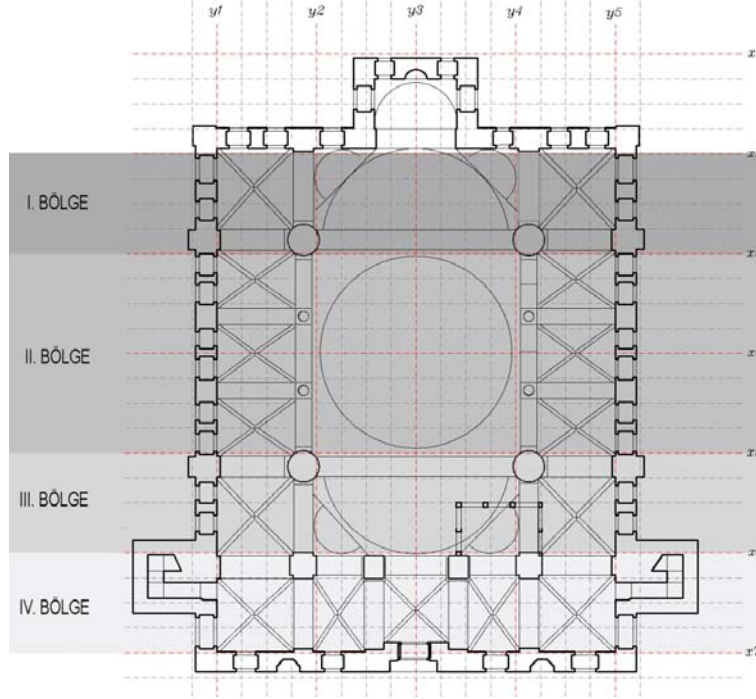
- Mihrap I. Bölgede ya da bir çıkıntı olarak I. Bölge güneyinde yer alır,
- Ana kubbe II. Bölgede yer alır,
- II. Bölge bütün camilerde ana kubbenin içinde yer aldığı bölgedir ve bütün camilerde diğer bölgelerden farklı olarak kuzey-güney doğrultusunda iki modüldür.
- Aynı bölgede yer alan ve ana kubbe merkezli kuzey-güney aksına simetrik olarak yerleştirilmiş yapı elemanları benzerdir.



Şekil 8. Mihrimah Sultan Camisi kapalı mekanı zemin kat planı, I. ve II. Bölgeleri gösterir plan şeması (N. Koroğlu)



Şekil 9. Süleymaniye Camisi kapalı mekanı zemin kat planı, I.-III. Bölgeleri gösterir plan şeması (N. Koroğlu)



Şekil 10. Kılıç Ali Paşa Camisi kapalı mekanı zemin kat planı, I-IV. Bölgeleri gösterir plan şeması (N. Köroğlu)

3. SONUÇ

Üç camide gerçekleştirilen analitik incelemeler neticesinde,

- Cami ana mekan ve varsa mahfillerin boyutlarının,
- Taşıyıcı sistem yapı elemanlarının, konum ve yaklaşık olarak boyutlarının,
- Beden duvarlarının iç ve dış mekandaki sınırlarının

camii kapalı mekanı belirleyen modüler sisteme bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Modüler sistem caminin ana strüktürünü ve bu strüktürün meydana getirdiği boşluk ve alan sınırlarını tarif edebilmektedir. Taşıyıcı sistem yapı elemanlarının konumu ve yaklaşık olarak boyutları, modüler sisteme bağlı olarak cami taşıyıcı sistemi tasarım sürecinde ortaya çıkmaktadır. Ancak inşaat sürecinde yerinde yapılmış müdahalelerden etkilendiğini de söylemek yanlış olmaz. Özellikle cami ana mekanından algılanamayan noktalardaki taşıyıcı sistem yapı elemanlarının biçim ve boyutları strüktürel zorunluluğa cevap verecek biçimde tasarlanmıştır.

KAYNAKLAR / REFERENCES

- [1] Aslanapa, O., "Sinan", İslam Ansiklopedisi, 10: 655-661, 1966.
- [2] Çamlıbel, N., Sinan Mimarlığında Yapı Strüktürünün Analitik İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1998.
- [3] Çamlıbel, N., "Sinan Camilerinde Mekan-Strüktür İlişkisi", Tasarım Dergisi, İstanbul, 102: 100-106, 2000.

- [4] Erzen, J.N., Mimar Sinan Cami ve K lliyeleri Tasarım Süreci  zerine Bir İnceleme, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, Ankara, 1991.
- [5] Günay, R., Mimar Sinan ve Eserleri, Yem Yayınları, İstanbul, 2002.
- [6] Günay, R., Sinan'ın İstanbul'u, Yem Yayınları, İstanbul, 2006.
- [7] Kuran, A., "Mimar Sinan'ın Eserleri ve Camileri Konusunda Kısa Bir Deđerlendirme", Bođaziçi Üniversitesi Dergisi Hümaniter Bilimler, 4-5: 83-90, 1976-1977.
- [8] Kuran, A., "Üsküdar'da Mihrimah Sultan Külliyesi", Bođaziçi Üniversitesi Dergisi Hümaniter Bilimler, 3: 43-50, 1975.
- [9] Kuran, A., "Tophane Kılıç Ali Paşa Külliyesi", Bođaziçi Üniversitesi Dergisi Hümaniter Bilimler, 6: 175-198, 1978.
- [10] Kuran, A., Mimar Sinan, İstanbul, 1986.
- [11] Kuran, A...(ve  tekiler), Mimar Başı Koca Sinan Yaşadığı  ađ ve Eserleri I, T.C. Başbakanlık Vakıflar Genel Müdürlüđü, Türkiye Vakıflar Bankası Genel Müdürlüđü, İstanbul, 1988.
- [12] Necipođlu-Kafadar, G., (1986), "Plans and Models in 15th-and 16th- Century Ottoman Architectural Practice, JSAH, 224-243.
- [13] Ödekan, A., "Kütle Biçimleniři ve Cephe Düzenlemesi", Mimar Başı Koca Sinan yaşadığı  ađ ve Eserleri II, T.C. Başbakanlık Vakıflar Genel Müdürlüđü, Türkiye Vakıflar Bankası Genel Müdürlüđü, İstanbul, 513-520, 1988.
- [14] Yorulmaz, M., (1986), "Sinan Camilerinde Taşıyıcı Sistem ve Yapım Teknikleri", II. Uluslararası Türk ve İslam Bilim Teknoloji Tarihi Kongresi, 3: 123-144, 1986.