

## SEMBOİK DEĞERİ OLAN TARİHİ CAMİLERİ MAKETLER ÜZERİNDEN OKUMAK

### HISTORICAL MOSQUES WITH SYMBOLIC VALUE READING ON MODELS

**Yüksek Lisans Öğrencisi Tuğba Nur SEZEN**

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, [sezentugbanur@gmail.com](mailto:sezentugbanur@gmail.com)  
Ankara / Türkiye

ORCID: 0000-0002-1245-5577

**Doç. Dr. Asena SOYLUK**

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, [asenad@gazi.edu.tr](mailto:asenad@gazi.edu.tr)  
Ankara / Türkiye

ORCID: 0000-0002-6905-4774

#### ÖZET

Mimari temsil, bir tasarımcının fikir ve hayallerini akıl dışındaki farklı bir ortamda deneyimlemesine imkân sağlamaktadır. Bu temsil araçlarından biri maketlerdir. Yapılan çalışmada Türk- İslam alemi için sembolik değere sahip olan Edirne Selimiye Cami ile Hristiyan- İslam aleminin ortak simgesel yapısı sayılan Ayasofya Cami'lerinin üç boyutlu bir temsil aracı olan makete dönüşme sürecinin aşamaları, bu süreçte karşılaşılan sorunlar ve çözümleyici müdahale yöntemleri detaylı olarak açıklanmıştır. Modellemenin ilk aşamasında Selimiye ve Ayasofya Camilerinin strüktürel özellikleri yapılan literatür taraması ile belirlenmiştir. Daha sonra yazarlar tarafından camilerin görsel tasarım kriterleri okunmaya çalışılarak Selimiye'yi Selimiye, Ayasofya'yı Ayasofya yapan ilkeleri makette göstermek kaygısı ile bir öncelik sıralaması oluşturulmuştur. Bu okumalar sonucunda maketlerin simgesellik özelliğini sağlaması en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Diğer görsel tasarım kriterleri öncelik sırasına göre Selimiye Cami için; vurgu, doku, oran-orantı, dolu-boş etkisi, uyum, denge, ritim, hiyerarşi, renk ve zıtlık Ayasofya Cami için ise; zıtlık, renk, hiyerarşi, doku, dolu-boş etkisi, vurgu, oran-orantı, ritim, denge ve uyumdur.

Modelleme sırasında tasarımcıların karşılaşılabileceği en önemli sorunlardan birinin 3 boyutlu yazıcıda algılanamayan narin yapı elemanları olduğu görülmüştür. Bu elemanların kusursuz bir şekilde basılabilmesi için modellerin strüktürel yapısına müdahaleler gerekebilmektedir. Ayrıca 3 boyutlu yazıcı ve çizim programları farklı form ve strüktürlere sahip yapıları kolaylıkla ölçeklendirerek üretilebilmesine rağmen sembolik özellikleri olan yapıların simgeselliğini ifade edebilmekte yetersiz kaldığı bu nedenle yapısal ve yapısal olmayan elemanlarda müdahale gerektirdiği anlaşılmıştır.

Sonuç olarak; geçmişten günümüze önemli bir mimari temsil aracı olarak kullanılan maketler gelecekte de farklı teknolojiler kullanılarak bu görevi yerine getirecektir. Ancak bu sunum tekniğinin başarısı mimarın modele kazandıracığı yapının sahip olduğu anlamdır.

**Anahtar Kelimeler:** Ayasofya Cami, Selimiye Cami, Maket, Strüktür, Görsel tasarım kriterleri

## ABSTRACT

Architectural representation enables a designer to experience his ideas and dreams in a different environment beyond the mind. One of these representation tools are models. In the study, the stages of the transformation process of the Edirne Selimiye Mosque, which has symbolic value for the Turkish-Islamic world, and the Hagia Sophia Mosques, which are considered to be the common symbolic structure of the Christian-Islamic world, into a model, the problems encountered in this process and the analytical intervention methods are explained in detail. In the first stage of modeling, the structural features of Selimiye and Hagia Sophia mosques were determined by the literature review. Then, by trying to read the visual design criteria of mosques by the authors, a priority order was created with the concern of showing the principles that make Selimiye to Selimiye and Hagia Sophia to Hagia Sophia in the model. As a result of these readings, the symbolism feature of the models was determined as the most important criterion. Other visual design criteria for Selimiye Mosque in order of priority; emphasis, texture, proportion-proportion, full-empty effect, harmony, balance, rhythm, hierarchy, color and contrast for Ayasofya Mosque; contrast, color, hierarchy, texture, full-empty effect, emphasis, proportion-proportion, rhythm, balance and harmony.

It has been observed that one of the most important problems that designers may encounter during modeling is the delicate structural elements that cannot be perceived in a 3D printer. In order to print these elements flawlessly, it may be necessary to intervene in the structural structure of the models. In addition, although 3D printer and drawing programs can be produced by easily scaling structures with different forms and structures, it has been understood that structures with symbolic features are insufficient to express the symbolism, therefore, structural and non-structural elements require intervention.

As a result; The models, which have been used as an important architectural representation tool from the past to the present, will fulfill this task in the future by using different technologies. However, the success of this presentation technique is the meaning of the structure that the architect will add to the model.

**Keywords;** Hagia Sophia Mosque, Selimiye Mosque, Model, Structure, Visual design criteria

## 1.GİRİŞ

Schenk'e göre bir mimari projenin tasarım süreci; hazırlık evresi, esas yaratıcı evre ve üretim evresi olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır (Schenk, 1991). Hazırlık evresinde bir projenin eskizler üzerinden genel inceleme ve denemeleri yapılmaktadır. Olgunlaşmaya başlayan deneyimlerin mekân analizleri ve sentezleri ile netleştirilerek somutlaştırıldığı aşama esas yaratıcı evreyi tanımlamaktadır. Tasarımcılar bu süreçte eskizler, grafik analizleri, kolaj çalışmaları, 2 ve 3 boyutlu bilgisayar sunumları, farklı disiplinlerden veriler ile maketleri kullanırlar. Son olarak üretim evresi olan yapının uygulamaya dönük teknik çizimlerinin ve detay çözümlerinin yapıldığı aşama gelmektedir. Bu süreç yapı inşası için gerekli tüm grafik çizimleri ve her türlü bilgi temsillerini kapsamaktadır (Yücel, Gürer, 2005). Tasarım sürecinin sonucunda, yapılan görselleştirme, mimarın hayalinde canlandırdığı soyut mekân kurgusunu somut bir şekilde çevresine aktarabilmesini sağlayan çeşitli temsillerden yararlanmaktadır. Yapılan görselleştirmeler için tercih edilen temsiller perspektif eskiz çalışmaları, grafik analizleri, diyagramlar, üç boyutlu animasyonlar, maketler vb. olarak çeşitlenmektedir (Porter,1979).

Temsil kelime anlamı olarak simgeleme, betimleme, nitelendirme, yeniden anlatım, benzerlik, eşdeğer ifade, yerine kullanım gibi çeşitli kavramlara karşılık gelmektedir. Bununla birlikte Akın (1986), temsil kavramına açıklık getirerek farklı gruplarda anlamlar yüklemiştir. İlk tanım; karakter, sembol ya da benzer şeylerle tasvir etmek anlamındadır. Dolayısıyla bir temsilin ifade edilebilmesi için örnek alınan bir model ya da minyatür olmalıdır. İkinci tanım ise akılda canlandırma eylemi ile tasvir etmek ve sunmaktır. Bu durumda temsil, herkesçe kabul görmüş dış temsiller (mesela yazılı anlatım, grafikler, resimler, maketler vb.) aracılığıyla sunularak somutlaştırma yapılmaktadır (Akın, 1982).

Mimari temsil, bir tasarımcının fikir ve hayallerini akıl dışındaki farklı bir ortamda deneyimlemesine imkân sağlamaktadır. Çoğunlukla mimari temsilin anlamı elle veya bilgisayar üzerinden çizimler ile yapılması şeklinde olsa dahi maketler, hologramlar, animasyonlar gibi farklı kullanım alanlarını da içeren geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (Porter, 1979). Mimarların bu tip temsilleri tercih etmelerinin sebepleri; gerçek nesnelere semboller ile farklı ortamda kurgulanan mekân oluşumlarının rahat deneyim imkânı sağlaması, mimarların tasarımlarını küçük ölçekte ele alarak bütüncül bir değerlendirme ve ölçüm imkânı bulabilmeleri, projenin yapım aşamasına geçmeden önce statik veya görsel oranının deneyimlenmesi, temsillerin sosyo-kültürel bir alt yapı ile hazırlanarak mimara sunum imkânı sağlaması, sanat tarihi ve mimari kompozisyonu bütün olarak aktarmaya imkân tanınması, temsillerin sadece mimaride değil farklı meslek grupları ya da kamuoyu ile bir bağ kurarak iletişim sağlama aracı olarak görülmesidir (Yücel, Güner, 2005).

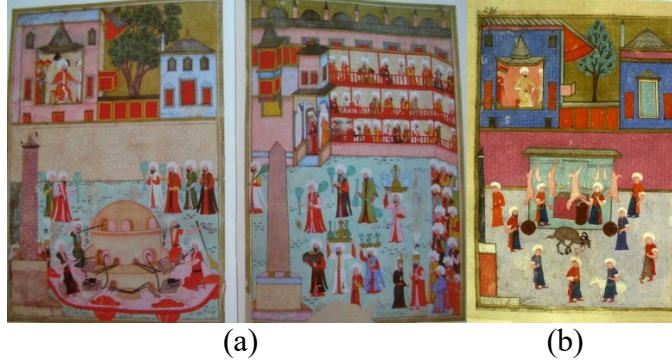
Temsillerin kullanım amaçları göz önüne alındığında mimarlar tarafından en çok tercih edilenler maketler ve minyatürler olduğu görülmektedir. Kurgulanan tasarımın, somut bir ortamda tasvir edilmesi, mimarın muhataplarını farklı hayaller içerisine girmekten kurtarır ve önlerine değerlendirmeye açık bir gerçeklik sunar.

Maket, Fransızca kökenli bir kelime olup “maquette” sözcüğünden dilimize geçmiştir ve “mimarlıkta, sanayide ve bazı sanat dallarında yer alan eserlerin taslak durumundaki küçük örneği” olarak tanımlanmıştır (URL-1). Benzer bir şekilde minyatür kelimesi de Fransızca’daki “miniature” kelimesinden Türkçeye geçiş yapmıştır (URL-2). Türk Dil Kurumu Sözlüğüne göre “bir şeyin küçük ölçekte kopyası veya benzeri” anlamına gelmektedir (URL-3). Maket ve minyatür farklı tanımlamalara sahip gibi görünse de temsil anlamı açısından aynı şeyleri ifade etmektedir. Bu kavramlar toplumda az kullanılan nesnelere düşünülse de başka bir açıdan değerlendirildiğinde, her alanda karşımıza çıkan bir kullanım hacmine sahip olduğu görülmektedir. Bir müze veya oyuncakçı, maketler ve minyatürler ile dolu sunum mekânlarıdır. Gündelik hayatımızda kullandığımız nesnelere küçültülmüş halleri ile oyuncaklar ve biblolar, tarihi simgelerin yansıtıldığı objeler ve sanat eserleri birer temsili ifade etmektedir (URL-4). Bu bakış açısı ile maketlerin sadece mimari değil, diğer disiplinler aracılığı ile toplum içerisinde önemli yer edinmiş bir temsil olduğu söylenebilmektedir.

## 2. MİMAR SİNAN MİMARLIĞI ve MAKET İLİŞKİSİ

Osmanlı zamanında minyatür ve maket yapımı incelenecek olursa tarihi belgeler önemli bir yol gösterici olmaktadır. Örneğin minyatür bir eser olarak en önemli tarihi belgeler arasında sayılan Sürname-i Hümayun, yaklaşık iki ay sürmüş olan bir etkinliğin gün ve gün resimlenerek tasvir edilmesi ile bir belgesel niteliğindedir. Eser, İstanbul Topkapı Sarayı Müzesi’nde sergilenmektedir. 1582 yılında nazım, ilim ve irfana öncelik vermesi ile tanınan III. Murad’ın isteği üzerine Şehzade Mehmet için düzenlenmiş 52 gün 52 gece süren etkinlikler aynı zamanda padişahın ve devletinin iradesini cihana duyurdukları bir güç gösterisi niteliğinde belgelenmiştir. Yurdun birçok yerinden zanaatkarların ve esnafın katılarak hünelerini sergilediği, halka yiyecek ve içeceklerin dağıtılarak müzik ve raks eşliğinde eğlencelerin düzenlendiği şenlikte çeşitli meslek dalının bulunduğu resmedilmiştir. Her biri farklı bir eser sayılan 500’e yakın minyatürün birbirinden ayrı

zanaat örnekleri ile dolu olduğu ve zengin bir kültür birikimini tek bir karede toplayarak yansıtabildiği görülmektedir. Bu açıdan minyatürler hem tarihe bir kapı açmaktadır hem de gerçek dünyanın yoğunluğunu sadeleştirerek dönemin önemli detaylarını eserlerde toplamıştır. Minyatürlerde sol üstteki locada oturan III. Murad resmedilmiştir, sağda ise devlet erkani ve halktan insanlar yer almaktadır. Aynı plan düzeni ile görselleştirilen bütün sayfalarda sadece etkinlik alanında yapılan değişikliklere dikkat çekilmek istendiği anlaşılmaktadır (Şekil 1) (URL-5-6).



**Şekil 1:** (a) Camgeran geçiş alayı ve bir araç üzerine inşa edilen cam fırını minyatürü (b) Kasaplar, çobanlar, salhaneciler ve debbağların geçişine ait minyatür (URL-5).

Çalışmada incelenen Ayasofya Cami, Mimar Sinan'ı strüktürel olarak çok etkilemiş ve merkezi tek kubbeyi kullanım açısından düşünmeye zorlamıştır. Mimar Sinan, tasarladığı Süleymaniye ve Selimiye Camilerinde Ayasofya Camisi'nin mimari özelliklerinde gördüğü sorunları aşmış ve getirdiği özgün çözümlerle bir tasarım dehası olmuştur (Günay, 2020).

Mimar Sinan'ın mimari dehası olduğu bilinmekle birlikte, tasarımlarını nasıl projelendirdiği ile ilgili somut bir bilgi bulunmamaktadır. Sinan'ın yapılarını derleyip listesini yapan Sâi Mustafa Çelebi'nin bile bu konu ile ilgili bir açıklaması yoktur. Ancak bu dönemlere ait minyatürlerde Sinan'ın bazı görüntülerine ve maketlerine yer verilmiştir. III. Mehmed'in şehzadelik döneminde yapılan sünnet düğününde Sultanahmet Meydanı'ndan geçen esnaf alayının içerisinde gördüğümüz büyük ebatlı Süleymaniye Camii maketi, mimari eserlerin nasıl simgelendiğini ve ortaya çıktığını göstermektedir. Bu açıdan Mimar Sinan döneminde yapı tasarımlarının çizimlerden ziyade maketler aracılığıyla sergilendiği söylenebilmektedir. 19.yy'dan günümüze kadar gelen bazı yapı planları bulunsa da çoğunlukla mimari tasarımda maketin kullanıldığı kabul edilmektedir. Mimar Sinan'ın dülger ustalığındaki başarısı da maketler üzerindeki hakimiyetine ve bunun mimariden ayrılmaz bir bütün oluşunun netliğine işaret etmektedir (URL-7, Genim S.). Minyatürlerde Hassa Mimarlarına ayrılmış bir bölüm bulunmaktadır. Hassa Mimarları saraya bağlı mimarlar topluluğudur ve bu grup imparatorluk döneminde bilinen ilk mimari örgütlenmedir. Eserde tarihte bilinen ilk sergi maketi olarak nitelendirilen, ahşap ve fil dişi kullanılarak hassa mimarları tarafından yapılan, 1/25 ölçekli Süleymaniye Cami maketinin omuzlarda taşınarak geçişi görülmektedir. Maketin yapımında liderlik eden baş mimar Mimar Sinan'ın, padişah locasının altındaki 3 kişiden ortadaki sakallı figürün olduğu düşünülmektedir (Şekil 2) (URL-5-6). Osmanlı sanatının tüm görkeminin resmedildiği minyatürlerde maketin bu denli belirgin biçimde kullanılması gerek mimari tasarım aşamalarında gerekse sunum ortamında maketin yerinin çok önemli olduğunu göstermektedir (URL-8, Surname-i Hümayun Eseri).





Şekil 2: Süleymaniye Cami'nin 1/25 ölçekli maketinin geçişi, Hassa Mimarları ve Mimar Sinan (URL-7, Genim S.)

### 3. TARİHLE KÖPRÜ KURAN MAKETLER

Dunn (2010) maketi zihinsel süreçler üzerinden değerlendirerek, zihinde canlanan karmaşık görsellerin aktarılması ve yaratıcı sürecin görsel ilişkiler üzerinden anlaşılmasına yardımcı olan şey olarak tanımlamıştır (Dunn,2010). Maltzan ise (2010) makete daha fiziksel bir anlam yükleyerek; biçim ve programlar arası ilişkiler, mekân ve malzeme kurgusu ile detay ve strüktür temsillerinin çoğulundan oluşan şey şeklinde yorumlamıştır (Maltzan, 2010). Gergin (2015), bu iki maket tanımının harmanlanması gibi bir bakış açısı getirerek maketin temsil ile gerçeklik arasında bir köprü görevi gördüğünü belirtmektedir (Gergin,2015). Dolayısıyla yapılan maketlerin yalnızca bir mekânın ya da yapının kurgusu değil, aynı zamanda farklı disiplinler arası ilişkileri tanımlayan bir bağ olduğu düşünülmektedir. Mimar Sinan'ın sünnet şenliklerinde Süleymaniye Camisi'nin sunumunu yapması gibi günümüzde de açılış törenlerinde, sergilerde ve müzelerde çeşitli maketler yapılarak konuyla ilgili öneminin görsel temsiller ile anlatıldığı görülmektedir. Aynı şekilde devlet yönetiminde ve kamuoyunda dikkat çeken gelişmelerin önemli birer temsilleri olması açısından maketlere sıklıkla yer verilmiştir. Örneğin; 6 Ekim 2020 tarihinde gerçekleştirilen Camiler ve Din Görevlileri Haftası buluşmalarında günün anlam ve öneminin bir temsili olarak, Ayasofya Cami'sinin maketi (Mimar Tuğba Nur Sezen tarafından üretilmiştir.), Diyanet İşleri Başkanı tarafından Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'a takdim edilmiştir (Şekil 3).



**Şekil 3:** Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan ve Diyanet İşleri Başkanı. Yazar tarafından üretilen Ayasofya maketinin takdim edildiği fotoğraf (URL-9).

#### 4. ALAN ÇALIŞMASI

Bu çalışmada ‘Selimiye ve Ayasofya Cami gibi sembolik değere sahip iki yapının maketlerinin yapımı sürecinde ele alınan tasarım kriterleri ve dikkat edilmesi gereken aşamalar nelerdir?’ sorusuna cevap bularak tümevarım yöntemi ile tarihi yapıların maketlerinin teknolojik imkanlarla üretilmesi esnasında görsel tasarım öğelerinin ve narin strüktürel elemanların maketlere aktarılması ile ilgili dikkat edilmesi gereken kriterlerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Maketi tasarlayan mimarın bilgisayar programlarını ve 3 boyutlu yazıcının çalışma mantığını özümseyerek, temsil edeceği sembolik yapının mimari tasarım ilkeleri ile teknolojiyi ustalıkla bir araya getirmesi beklenmektedir.

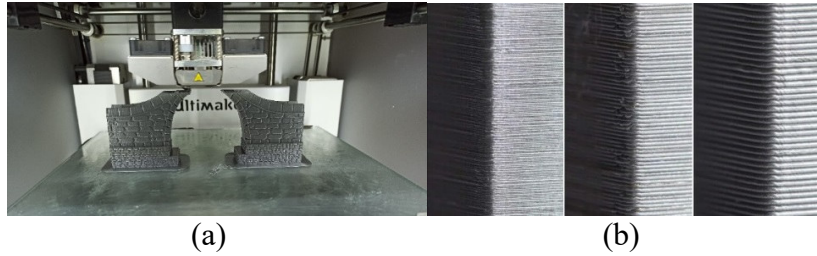
##### 4.1. Yöntem

Çalışmada Ayasofya ve Selimiye Camileri özelinde sembolik yapıların modellenip maket haline getirilmesi aşamaları bir metodoloji meydana getirmek için detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Bu açıdan ilk önce tarihi yapıların strüktürel özellikleri literatür taraması ile detaylandırılmıştır. Modellemede maketlerin yansıtması gereken görsel tasarım ilkeleri gözlem yolu ile öncelik sırasına göre sıralanmıştır.

##### 4.2. 3 Boyutlu Yazıcı Kullanılarak Tarihi Cami Maketi Yapımı

Maketlerin üretimine öncelikle caminin bilgisayar ortamında 3 boyutlu olarak modellenmesi süreci ile başlanmaktadır. Modelleme kısaca ‘‘Bir fikrin, benzetme yöntemi ile aktarılması’’ anlamında kullanılmaktadır (URL-10). Çalışmada camilerin modellenmesini yapmak için 3d studio max programında çizim yapılmıştır. Bu program çok geniş bir kullanım alanına sahip olup, ekran ara yüzü üzerinden sonsuz bir evren içerisinde, çizgisel ve kütleli olarak objelerin bir araya gelmesi ile kütleler oluşturmaktadır (URL-11). Mimari çizim amacıyla sıklıkla tercih edilen programda camilerin kütleli hali, gerçeğine olabildiğince uygun şekilde kapalı bir obje olarak oluşturulmuştur. Bu aşamada sadece programın kullanımına hâkim olmak yeterlidir ve bu sayede yapının genel silüeti ekranlara yansıtılarak bir çizim altlığı oluşturulmaktadır. Sonraki aşamada ise üretimin 3 boyutlu yazıcılar vasıtasıyla yapılacak olması, makinenin çalışma prensiplerinin iyi bir şekilde anlaşılmasını gerektirmektedir. Basıma hazır hale getirilmesi gereken modellemede, yapılacak olan müdahaleler için cami mimarisinde uzman bir bakış açısına ihtiyaç duyulmaktadır.

Camilerin kubbe ve kemer gibi eğrisel taşıyıcı elemanlardan oluşan yapısından dolayı, maket üretiminde 3 boyutlu yazıcılar pratik çözümler sunduğu için tercih edilmiştir. Ayrıca geleneksel yöntemlerle üretilen küçük ölçeklerdeki maketlerle gösterilemeyecek detaylar, bu makine sayesinde sanat eserlerine aktarılabilir (Şekil 4-a). 3 boyutlu yazıcı, dijital ortamdaki nesneyi, zeminden başlayarak katmanlar halinde yükselerek inşa etmektedir (Şekil 4-b) (URL-12). Bu şekilde karmaşık veya amorf yapıları cisimlerin oluşması sağlanmaktadır. Yazıcının en temel bileşenleri materyal, tabla ve nozzle denilen sıcak bir uçtur. PLA, ABS vb. malzemelerden oluşan materyaller, makinenin arka bölümünde, ince bir kablo halinde depolanarak, makineye borular vasıtasıyla bağlanmaktadır. Bu borular, materyali eriterek modeli 3 boyuttaki somut haline taşıyacak olan sıcak uca bağlıdır. Uç, dijital ortamda algıladığı nesneyi katmanlarla dilimlere ayırmaktadır ve sırayla bu dilimleri tabla üzerine işlemektedir. Makinenin çalışma prensibini simülasyonlar üzerinden görmeye yarayan programlar (Cura vb.) sayesinde modellemenin basım aşamaları, ön izleme yöntemi ile test edilebilmektedir. Bu şekilde oluşacak herhangi bir hata, model henüz çizim halinde iken önlenmektedir (URL-13).



**Şekil 4:** (a) 3 boyutlu yazıcı (3d printer) makinesinde basılan bir taş köprü modeli (Yazarlar tarafından üretilip fotoğraflanmıştır, 20.09.2020). (b) Yazıcının dilimlere ayrılmış katmanlı detayı (URL-12).

Modellemelerin düz kütleler halinde oluşturulan çizimi, basım ölçeğine (1/400) getirildiğinde orantılı bir şekilde küçülmektedir. Camilerin merkezi kubbe gibi geniş açıklık geçen kütleli alanları, baskı makinesinde net algılanmaktadır. Ancak sütunlar ve minareler gibi narin tasarıma sahip yapı elemanlarının, yetersiz bir kalınlıkta kalarak nozzle genişliğinden küçük olması, maketin sağlamlığına ve estetik görüntüsüne olumsuz etki etmektedir. Bu yüzden camilerin sembolik değerini ifade eden narin yapı elemanlarının maketlerde, olduğundan daha büyük veya abartılı şekilde kullanılması ile modellemenin düzenlenmesi gerekmektedir. Strüktürel açıdan yapılan değişimler, camilerin belirgin hatlarının maketlerde yansıtılmasını sağlamaktadır. Bu şekilde camilerin kütleli tasarımları makette strüktürel anlamda ifade edilebilmektedir ancak simgeselliklerini ifade eden estetik tasarım kriterleri esere henüz yansıtılmamıştır.

Maketin görsel sunum aracı olarak kullanılması, estetik vurgunun önemli olduğunu göstermektedir. Ölçeğin küçük olmasından dolayı detayların istenilen şekilde gösterilememesi eserden beklenen estetik hazzı verememektedir. Bu yüzden detayların işlenmesi gereken maketlerde, 3 boyutlu yazıcıya verilmeden önceki son aşama, camilerin mimari tasarım kriterlerinin iyi analiz edilerek küçük ölçekte nasıl ifade edilebileceğini belirlemektir. Bu açıdan maketi yapan mimarlar tarafından yapıların tasarım kriterlerinin makete aktarılması sırasında bir öncelik sıralaması oluşturulmuştur. Sıralamalar her maket için ayrı olarak değerlendirilmiştir. Bunun sebebi her iki yapının da taşıdığı görsel anlamın ifade edilmesi için gereken kriterlerin farklılaşmasıdır.

3 boyutlu yazıcıda basılan cami maketlerinin sunum aşamasına geçmeden önceki son işlemi, boyanması ve verniklenmesidir. Bu kısımda tasarım kriterlerinin yapıda daha net algılanması için belirlenen öncelik sıralamasına göre boyama işleminde farklı çözümler getirilmiştir. Boyanın içeriği, kalıcılığı ve kalınlığı maketteki detayların baskın bir dille ifade edilmesi konusunda



önemlidir. Hassas bir tasarım ürünü olan maketler son olarak çerçevelerine yerleştirilerek sunuma hazır hale getirilmiştir.

#### 4.3. Selimiye ve Ayasofya Camilerinin Sembolik Değeri ve Yapısal Özellikleri

İ. Erdoğan'a göre insan, dışarıdan bakıldığında yalnız başına bir bireydir ancak sahip olduğu duygular, inançlar ve düşünce yapısı içinde bulunduğu toplumla paylaşılan değerleridir (Erdoğan,2011). Yusufoglu, toplumla ilişki içerisinde bulunan fiziksel çevrenin bir iletişim dili olduğunu ve mimarının bu insani değerleri takip eden çevreyi okuduğunu belirtmiştir (Yusufoglu,2006). Mimarlığın bir bina yapma sanatının ötesinde iletişim yöntemi olarak simgelenebilmesi de bu düşünceyi desteklemektedir (Cragoe,2011). Çağlar arası yapı üsluplarının, farklı kültürlerin ve değişik yapı malzemelerinin geçmişten günümüze ve geleceğe aktarılmasını sağlayan mimarlık, başlı başına evrensel ve zamandışı bir iletişim yöntemidir. Sanat ve mimariyi birbirinden ayrılmaz bütünler olarak değerlendiren Nasr, iletişimin sembolizm dilinden geçtiğini savunmaktadır (Nasr, 2013). Bu görüşlerden yola çıkarak, geçmişten günümüze toplumların kültürlerini ve inançlarını en bariz okuduğumuz mimari sembollerin ibadet mekânları olduğu söylenebilir, İslami kültür için bu mekânlar camilerdir.

Cami denildiğinde akıllarda ilk beliren mimari elemanların kubbe ve minareler olması, zamanla kültürel inançların mimari ile bütünleşmesinden kaynaklanmaktadır. Bu anlamda gökkubbe ve islami değerler ile bağdaştırılan cami mimarisi Edirne Selimiye Camisi'nde zirveye taşınmıştır (Şekil 5) (Saz, 2020). Mimar Sinan'ın 80 yaşında tamamladığı ve "ustalık eserim" dediği caminin ne denli muazzam bir eser olduğu bu söz ile anlaşılmaktadır. Selimiye Cami merkezi tek kubbe ile tasarlanarak asil bir duruşa sahip olmasıyla dikkat çekmektedir. Her detayında ince ince düşünülmüş olağanüstü tasarımları ve heybetli yapısıyla Türkiye'nin silüetinde yerini alan İslami bir sembol konumundadır. Selimiye'nin mimari tasarımının temeli iç mekân kurgusunu dış mekân ile birleştirerek kubbe ve zeminin karşıtlıklarını bir arada değerlendirmektir (Akışoğlu, 2013). Böylece camiye girenler; büyük sütunların, yarım kubbelerin, narin sütunların ve naif kemerlerin muhteşem kubbeyi taşıyan, sınırların ötesinde bir sonsuzluk olduğunu fark etmektedir (Cansever 2005).

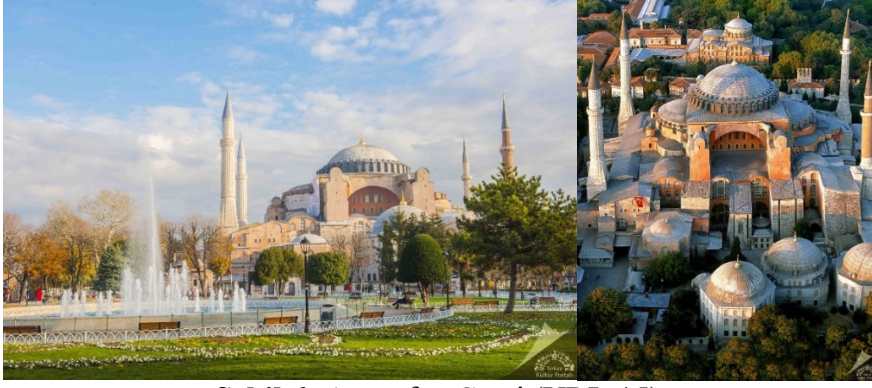


Şekil 5: Selimiye Cami (URL-14).

Mimar Sinan muazzam bir eser ortaya çıkarırken Ayasofya'nın kubbesinden etkilendiği bilinmektedir (Kuban,2011). Ayasofya Doğu Roma İmparatorluğu döneminde inşa edilerek günümüze kadar gelen bir eserdir (Şekil 6). Yapıldığı ilk zamanlar Büyük Kilise anlamına gelen Megale Ekklesia ismi verilmiştir. Ancak 5.yy'dan itibaren kutsal bilgelik anlamında kullanılan Ayasofya (Hagia Sophia) adını almıştır. Ayasofya, Doğu Roma İmparatorluğu'nun en büyük kilisesi olmuştur ve katedral işlevi görmüştür. Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul'u 1453'te fethetmesi ile 916 yıldır kilise görevi gören Ayasofya, fetihden hemen sonra, bizzat sultanın imamlık ettiği cuma namazının kılınmasıyla vakfedilmiştir ve cami olarak kullanılmaya devam edilmiştir. Osmanlı devletinin gözde mabetlerinden biri haline gelen Ayasofya, fethin aziz bir hatırası olarak hafızalara kazınmış bir semboldür. Ayasofya 481 yıl boyunca cami olarak



kullanılmıştır. Bu süreçte yaşanan depremler ve geçen süre ile tahrip olan yapının çevresine çeşitli destekler ve payandalar inşa edilerek yapı desteklenmeye çalışılmıştır. En son Mimar Sinan tarafından yapılan payandalar ve minareler, yapının destekleri olarak görev görmüştür (Erdoğan, 2012).



Şekil 6: Ayasofya Cami (URL-15).

Tarihte imparatorluklar, zengin sarayları ile dini sembolleri olan kilise ve camilerini muazzam eserler olarak tasarlayarak birbirlerine karşı güç gösterisi yapmaktadır (Yusufoğlu, 2006). Ayasofya, hem kilise mantığında tasarlanan ruhani yapısı ile hem de bir sembol olarak çeşitli ülkelerin dikkatini çekmesi ile sanat sahnesinde yerini almıştır (Turani,2010). Büyük usta Mimar Sinan'ın bile eserlerinde sürekli bir yarış içerisinde olduğu, kubbe büyüklüğü ve tasarım anlamında Ayasofya'yı geçmeye çalıştığı, strüktürel okumalar ve tarihi metinlerde görülmektedir (Necipoğlu, 2013). Selimiye Cami plan şeması olarak Ayasofya'dan farklı bir kurguda tasarlanmıştır. Ayasofya'nın aksine taşıyıcıların boyutları minimum tutularak çevre sınırlar olabildiğince orta hizalarda toplanmıştır. Payanda duvarları, yarım kubbeler ve ağırlık kuleleri Ayasofya'daki gibi ana destek elemanı olarak kullanılmamıştır. Farklı plan şemaları üzerine kurgulanmış iki eserin en benzer özelliği merkezi tek kubbe olmalarıdır. Kubbe çaplarının neredeyse eşit olması, Mimar Sinan'ın Ayasofya büyüklüğünde bir kubbe tasarladığını ancak onu geçmemeyi tercih ettiğini göstermektedir (Kuban,2011). Sembolik sanat eserleri olan Ayasofya ve Selimiye'nin statik ve yapı tekniği ile birbirinden ayrılarak yapısal özellikleri tablo üzerinde verilmiştir (Tablo 1).

Camilerin Yapısal Özellikleri	Selimiye Cami	Ayasofya Cami
İnşa Edildiği Tarih ve Yeri	1569-1575 yılları arasında Edirne’de inşa edilmiştir.	532-537 yılları arasında İstanbul’da inşa edilmiştir.
Mimarı	Mimar Sinan	İsidoros ve Anthemios
Caminin Yüz Ölçümü	2.475 m <sup>2</sup>	7500 m <sup>2</sup>
Kubbenin Yerden Yüksekliği	49 m	55.60 m
Kubbenin Çapı	Tam oval yapısı ile 32 m	Elips yapısı ile kubbe çapı 30.80m ile 31.9m arasındadır.
Minarelerin Yüksekliği	4 adet eşit minare yüksekliği 72 m	4 adet minarenin 2’si aynı özelliklerdedir. Sırasıyla 37.90m, 39,70 m ve 33.60m yüksekliğindedir (Çarhoğlu, Usta, Kokmaz, 2013).
Minarelerin Çapı	4 eşit minare çapı 3.80 m	4 adet minarenin 2si aynı özelliklerdedir. Sırasıyla 4.70m, 3.10m ve 3.30 m çapındadır (Çarhoğlu, Usta, Korkmaz, 2013)
Şerefe Sayısı	Her minarede 3’er adet	Her minarede 1’er adet
Ağırlık Kuleleri ve Strüktürel Destek Elemanları	Merkezi kubbe, onikigen formdaki 8 adet payanda ile taşınmaktadır.	Merkezi kubbe 40 adet payanda ile taşınmaktadır. Yapı kütlelerinin 4 tarafında farklı zamanlarda eklenen toplam 24 adet payanda bulunmaktadır.
Pencere Boşluğu	Cephede 32 büyük pencere ve çok sayıda küçük pencere bulunmaktadır.	Yapının cephesinde çok sayıda küçük pencere bulunmaktadır.
Sütun sayısı	Merkezi kubbe iç mekânda 8 adet onikigen sütun ile taşınmaktadır. Avlu içinde ortalama çapı 60cm olan 16 adet sütun ve yapı kütlelerinin dış çevresindeki revaklarda toplam 24 adet sütun bulunmaktadır.	Merkezi kubbe iç mekânda 8 adet sütun ile taşınmaktadır. Ayasofya’da en büyüklerinin yarıçapı 1,5m olan toplam 107 sütun bulunmakta olup sütunlar iç mekânda tasarlanmıştır.

**Tablo 1:** Selimiye ve Ayasofya Camilerinin Yapısal Özellikleri (Kuban, 2011) (Erdoğan, 2012).

#### 4.4. Selimiye ve Ayasofya Camilerinin Mimari Tasarım Kriterlerine Göre İncelenmesi

Bir şeyin sanat eseri olarak kabul edilebilmesi için işlevsel fonksiyonunun yanında bir anlamının olması gerekmektedir. Söz konusu nesne mimarlık disiplinine ait ise, yapının işlevselliğinin dışında taşıdığı anlam sayesinde onu görenlere bazı düşünceler aktarması beklenmektedir. Bu düşünceler yapı hakkında tarihi bilgiler gibi birikimlere sahip olmanın dışında sadece görsel elemanlar ile aktarıldığı zaman, estetik değeriyle ilgili bir yargıya varılabilmektedir. Görüldüğü ilk andan itibaren

bilinçdışı olarak değerlendirilen ve otomatik şekilde derecelendirilen bu estetik tasarım kriterleri şunlardır (Gögebakan, 2012):

**Ritim;** Yapıda elemanların, renklerin, mekânların, boşlukların, formların veya bunun gibi tasarımda öne çıkan dokuların karmaşık veya düzenli olarak tekrarlanmasıdır (URL-6).

**Hiyerarşi;** Yapının tasarımında bir öğenin diğerine daha baskın şekilde kullanılması durumudur. Malzeme, renk, boşluk gibi unsurların zıtlık oluşturup üstün gelmesi ile hiyerarşi oluşmaktadır (Topatan Orhan,2019).

**Denge;** Tasarımı oluşturan elemanların uyumlu bir şekilde bütünü oluşturmasıdır (Tavşan, 2000).

**Zıtlık;** Yapının görselde monotonluk hissi uyandırma endişesine karşı tasarım elemanlarındaki değişkenlerdir (Lauer, 2002).

**Uyum;** Bütüncül bir kompozisyon ile kendi içinde ve çevresi ile birlikte tasarlanmış olmasıdır (Lauer, 2002).

**Oran-Orantı;** Tasarım elemanlarının göreceli olarak boyut ve ölçekleri arasında proporsiyonunun dengelenmesidir (Topatan Orhan,2019).

**Renk;** Tasarımı yansıtmada en etkili etkenlerden biri olan renk, işlev ve estetik değerlerin algılanması için önemlidir (Sema, 2006).

**Vurgu;** Tasarımda bazı parçaların diğerlerinden daha baskın şekilde kullanılmasıdır (Lauer, 2002).

**Simgesellik;** Yapının sembol veya simge halini alabilmesi halidir. Yani yapı tasarlanırken biçimlenmesinin potansiyel olarak değerlendirilmesi ile ortaya çıkan semboldür (URL-10).

**Dolu-Boş Etkisi;** Yapının cephesinde ve genel plan şemasında biçim-yüzey ikilisinin üç boyuttaki karşılığı dolu-boş olarak görülmektedir. Yapıdaki hacimsel değişimler algıyı kuvvetlendirmektedir (Çelen Öztürk, Kaçar, Alptekin, 2018).

**Doku;** Yapının yüzey ve malzeme algısını yansıtarak estetik algıyı kuvvetlendirmesidir. Doku dokunsaldır ancak görsel olarak renk ve aydınlatma ile hissi verilebilmektedir (Sema, 2006).

Yapılan çalışmada Selimiye ve Ayasofya Camilerinin estetik tasarım kriterleri yazarlar tarafından görsel olarak okunarak tablolar oluşturulmuştur (Tablo 2-3). Bu değerlendirmelerin sebebi; tarihi camilerin maketlerini yapan mimarın, yapıların simgeselliğini temsil edebilmek amacıyla estetik tasarım ilkelerinden faydalanmasıdır. Mimar, bu ilkeleri yapının sembolik değeri ve üretim imkanları ile kıyaslayarak bir öncelik sıralaması halinde maketine aktarmıştır.



**Tablo 2:** Selimiye Cami'nin Estetik Tasarım Kriterleri Okuması  
**Selimiye Cami**

**Estetik  
Tasarım  
Kriterleri**

<b>Ritim</b>	Camide kubbeyi oluşturan malzemelerin birleşim detaylarının ve desteklerinin kubbe boyunca dönerek tekrarlanması, Camide cephelerde ve ana kubbenin çevresinde pencere yivlerinin tekrar edilmesi ile ritim oluşturulmuştur.
<b>Hiyerarşi</b>	Yapıda ana kubbenin diğerlerinden daha merkezde ve büyük yapılması, 'Allah'ın tek olması' kavramını baskın kılmak amacıyla, hiyerarşi elemanı olarak kullanılmıştır. Ayrıca minarelerin oldukça ince ama yüksek inşa edilmesi kubbenin baskınlığını geçmeden destekler niteliktedir.
<b>Denge</b>	Caminin ana kubbesinin çevresi kademe kademe küçülen yarım kubbelerle desteklenerek dengeli bir geçiş sağlamaktadır. Ayrıca cephelerdeki pencere ve revakların yapının üst kısımlarına doğru orantılı şekilde küçülmesi yapı kütesinin genelinde denge kriterini göstermektedir.
<b>Zıtlık</b>	Caminin kabuk formunun eğrisel olması ile plan şemasının köşeli ve kare tasarımı yapıda zıtlık ilkesini tanımlamaktadır. Aynı zamanda sütunların ve yivli tasarım öğelerinin düşey ekseninde kullanılmasına karşın yapıyı oluşturan taş malzeme yatay şekilde zıtlık oluşturmuştur. Bu tasarım kriteri yapıda etkin bir zıtlık oluşturmak yerine monotonluğu bölecek şekilde kullanılmıştır.
<b>Uyum</b>	Yapının avlusunda kullanılan mermer döşemeler, merkezde bulunan şadırvanın çevresini takip ederek sıralanmaktadır. Bu şekilde merkezden çevreye doğru malzeme ile bir yayılım sağlanmıştır. Ayrıca uyum, caminin mekânları arasındaki geçişlerde kademeli olarak ilerlemesi ile sağlanmıştır.
<b>Oran-Orantı</b>	Uyum ve ritim ilkelerini karşılayan ana kubbenin çevresindeki kademelenme, oran-orantıya dikkat edilerek tasarlanmıştır. Minareler ile avlu revaklarının yüksekliği, merkez kubbenin doğru orantıda konumlandırılması ile ezici bir fark oluşturmamıştır.
<b>Renk</b>	Yapıda doğal renk olgusu tercih edilmiştir. Renkler arasında hem uyum faktörü hem de zıtlık birlikte kullanılmıştır. Caminin kubbelerindeki kurşun renginin yumuşaklığı ile cephedeki açık renk uyumu göstermektedir. Ancak merkez kubbesinin altındaki pencere açıklıkları ve destek bölümlerinde kullanılan renk, genel uyuma zıtlık oluşturarak kendine has bir tasarım ögesi olarak görülmektedir.
<b>Vurgu</b>	Renk, oran orantı ve hiyerarşi ilkelerinde dikkat çeken merkezi kubbe, aynı zamanda bir vurgu elemanı olarak kullanılmıştır. Geniş açıklık geçen tek kubbe olması ve renk ile bütünden ayrılması, yapının temel simgesinin ana ögesi olduğunu göstermektedir.
<b>Simgesellik</b>	Simgesellikte öne çıkan esaslar caminin minareleri ile ana kubbesidir. Vurgu ve hiyerarşi kriterlerine göre özgün bir algı oluşturan cami, kubbesi ve 4 minaresi ile şehir silüetinde yerini almış önemli bir simgedir.
<b>Dolu-Boş Etkisi</b>	Yapının tüm revaklarında boşluk etkisi algılanmaktadır. Caminin zemin katında görülen boşluklar tüm yapıda devam ettirilmiştir ancak bu cephe hareketi üst katlara doğru pencere büyüklükleri küçültülerek ifade edilmiştir. Bu şekilde dolu-boş etkisi yapıda orantılı bir cephe hareketi oluşturmuştur.
<b>Doku</b>	Cami doğal taştan yapılmıştır. Bu doku birleşim detaylarında baskın olarak kullanılarak yapının estetik kriterlerinin malzeme ile verilmesine imkân sağlamıştır.

**Tablo 3:** Ayasofya Cami'nin Estetik Tasarım Kriterleri Okuması  
**Ayasofya Cami**

**Estetik  
Tasarım  
Kriterleri**

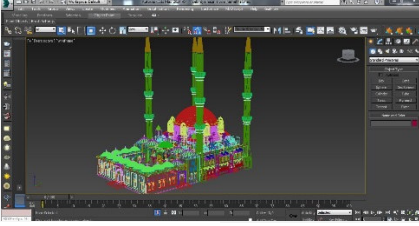
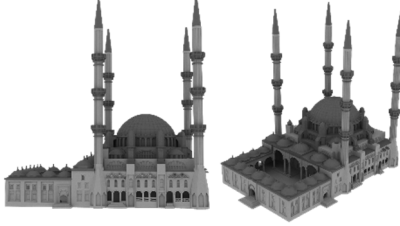
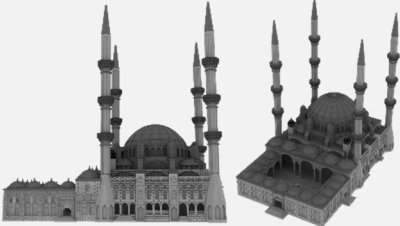
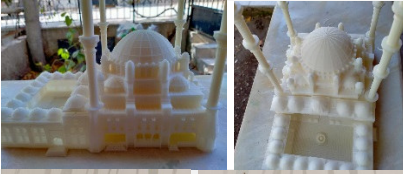

<b>Ritim</b>	Camide kubbe kurşun birleşim detaylarının ve desteklerinin kubbe boyunca dönerek tekrarlanması ritim sağlamaktadır. Ayrıca kubbelerin pencere ile birleştiği yerlerde oluşturulan boşluklar ve tekrarlanan destekler ritmi kuvvetlendirmektedir.
<b>Hiyerarşi</b>	Yapıda merkezi kubbenin ana taşıyıcı olarak tasarlanması, yapı merkezinde bir hiyerarşinin hissettirilmeye çalışıldığını göstermektedir.
<b>Denge</b>	Caminin karşılıklı iki tarafı yarım kubbelerle desteklenmektedir. Buna karşın kubbenin diğer iki aksı pencere boşlukları şeklinde tasarlanmıştır. Oluşan kapalı hacmin yayılımı, pencerelerin sıralandığı kemer hizasından çıkan 2 tonoz yapısı ile dengelenmiştir. Sonuçta yapıda kapalı kütle dağılımı konusunda bir dengeleme yapılmıştır.
<b>Zıtlık</b>	Cami farklı dönemlerde ve değişik tarihlerde birçok ekleme ile karmaşık bir tasarım müdahalesiyle ilerlemiştir. Çevreye yayılımı karmaşık bir yapı planını baz alsa da yapı tasarımın simetriden uzak bir yönelimde olduğu görülmektedir.
<b>Uyum</b>	Yapının genelinde farklı tarihsel dönemlerde yapılan müdahaleler nedeniyle bir uyum birlikteliği gözlenmemektedir.
<b>Oran-Orantı</b>	Caminin 4 tarafında eklenen minareler yapının oran-orantısını sağlamak amacıyla düşük yükseklikte ve tek şerefeli olarak inşa edilmiştir. Caminin çevreye yayılımı merkezden aşağıya kademeli ve orantılı şekilde yapılmıştır.
<b>Renk</b>	Ayasofya'nın kendisi ile özdeşleşen kırmızı bir rengi vardır. Alışılmışın dışında olan tercihi yapıya spesifik bir özellik katmıştır. Yapının çatısında kullanılan gri tonu ile kubbe altı pencereleri uyumlu renklerden tercih edilmiştir.
<b>Vurgu</b>	Yapıda dikkati çeken vurgu faktörü tek kubbe tasarımı ve caminin renk seçimi üzerinden sağlanmıştır.
<b>Simgesellik</b>	Kendine has rengi, minareleri, kubbeli yapısı ve bu kubbenin 2 yanında uzanan 4 adet tonozlu yapısı ile özgün bir tarihi eser niteliğindedir. Ayasofya'nın sadece Türkiye değil, aynı zamanda dünyada da bir sembol olduğu bilinmektedir.
<b>Dolu-Boş Etkisi</b>	Yapıda baskın bir dolu-boş etkisi görülmektedir. Aralıklarla yerleştirilmiş payandalar yapının sağlamlığını artırmak amacıyla yapılsa da estetik açıdan dolu-boş etkisi oluşturmaktadır. Aynı zamanda kubbenin altındaki pencere boşlukları da tekrarlı bir ritim ile dolu boş etkisini kuvvetlendirmektedir.
<b>Doku</b>	Cami doğal taş malzeme ile inşa edilmiştir. Çevresine eklenen payandaların farklı bir doğal taş türü ile devam etmesi, yapı dokusunda bir zıtlık oluşturmaktadır.

**Tablo 3:** Ayasofya Cami'nin Estetik Tasarım Kriterleri Okuması

**4.5. Selimiye Cami Maketinin Çiziminden Sunumuna Gelişim Aşamaları**

Selimiye Cami, büyük usta Mimar Sinan'ın "ustalık eserim" dediği muazzam bir yapıdır. Dünya çapında sembolik bir değere sahip olan yapının, 3 boyutlu yazıcı kullanılarak, 1/400 ölçekli maketi üretilmiştir. Maketin tasarlanıp temsil aracı haline getirilmesi, dijital ortamındaki çiziminden sunumuna kadar geçen aşamalar ve yazarlar tarafından müdahale edilen alanlar gösterilmiştir (Tablo 4).

**Tablo 4: Selimiye Cami Maketinin Gelişim Aşamaları**

Maket Aşamaları	Gelişim Süreç Fotoğrafları	Müdahale Edilen Alanlar
Taslak modelleme aşaması		Kütlesel modelleme yapılmıştır. Ölçeklendirilmiştir.
Modellemenin, camideki strüktürel özelliklere göre 3 boyutlu baskı için düzenlenmesi aşaması		Müdahalede bulunan yapı elemanları; Minare çapı Şerefeler Yarım kubbelerin oturduğu üst örtü ve sekizgen altlıklar Sütunlar ve kemerler Ağırlık kuleleri Merdivenler
Modellemede caminin estetik tasarım kriterlerinin gösterilmesi aşaması		Öncelik sıralaması; Simgesellik, vurgu, doku, oran-orantı, dolu-boş etkisi, uyum, denge, ritim, hiyerarşi, renk ve zıtlık. Müdahalede bulunan tasarım öğeleri; Taş doku, kabartmalar, birleşim detayları, alemler, pencere boşlukları, kenar çizgileri, çatı eğimi.
Modelin 3 boyutlu yazıcıda basılması aşaması		3 boyutlu yazıcıdan çıkan maket, makinenin çevresine attığı fazlalık desteklerden temizlenmiştir.
Maketin boyanarak çerçevesi ve sunum aşaması		Maket boyanmıştır. Kubbelere hafif gölgeler atılmıştır. Çerçeve altına oturtulmuştur.

Tablo 4'e göre bilgisayar programındaki modelleme süreci 3 aşamada tamamlanmaktadır. Bunun nedeni Selimiye Camisi'nin yapısal özelliklerinin yazıcı ile uyum sağlaması ve tasarım kriterlerinin makete aktarılabilmesidir. Süreç caminin yapı kütesinin ölçeklendirilmesi amacıyla modellenerek, altlık oluşturulması ile başlamaktadır. İlk model, sade bir taslak oluşturularak diğer aşamalara geçiş için kullanılmıştır.

Selimiye Camisi'nin devasa kubbesi, narin yapı elemanları ile bir uyum içerisinde tasarlanmıştır. Narin yapı elemanları, inşaattaki sayısal ifadelerle yüksekliğin kalınlığa oranı olarak hesaplanmaktadır (Arun,2005). İkinci aşamada ölçekli modelin 3 boyutlu yazıcıdan hatasız şekilde çıkması için yapının strüktürel yapı elemanlarında değişiklikler yapılmıştır. Cephede ve diğer yüzeylerde yapılan müdahaleler sağlamlık ve taşıyıcılık açısından önem arz etmediği için ikinci



aşamaya dahil edilmemiştir. Bu bağlamda maket kütesinde bulunması gereken narin yapı elemanları tespit edilerek olduğu ölçüden büyük ve abartılı şekilde modellenmiştir. Modelleme esnasında maketin genel orantısının bozulmamasına özen gösterilmiştir.

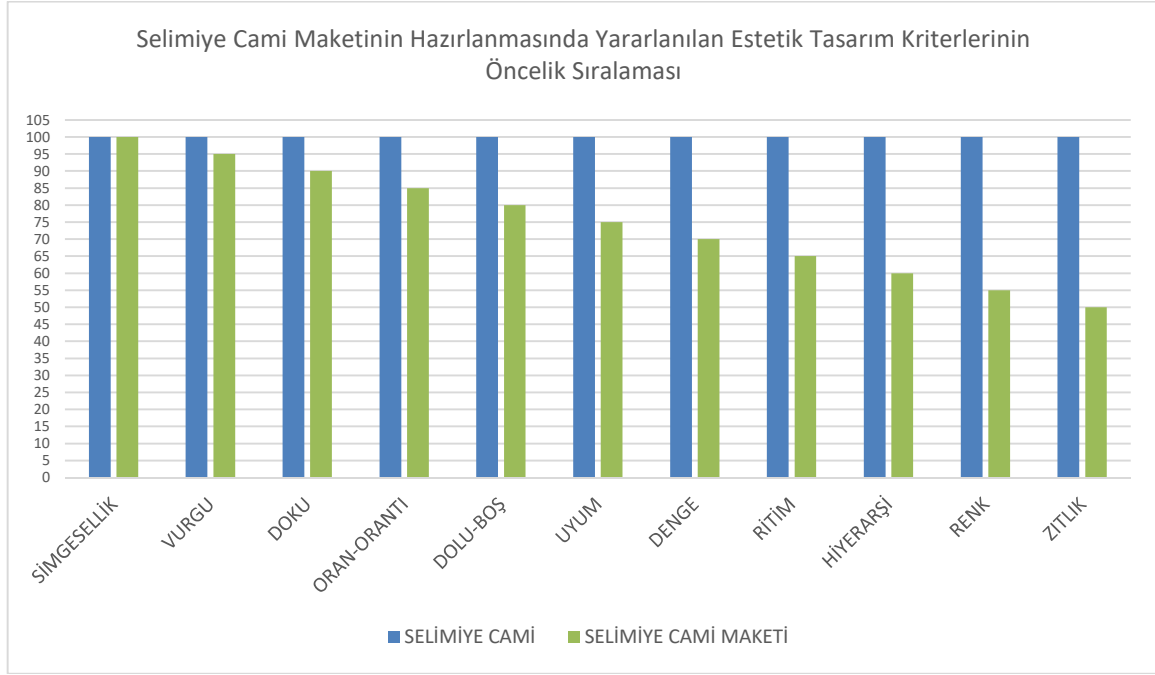
İnce ve uzun tasarıma sahip minareler, yanal destekler olmadığından ve şerefeleri taşıması gerektiğinden, 3 boyutlu yazıcıda basıldığında sağlam bir yapı elemanı oluşturamamaktadır. Bu yüzden minarelerin çapı olduğu ölçekten daha geniş olarak kurgulanmıştır. Aynı şekilde minarelerin üstündeki şerefeler, balkon yerine dolu kütle şeklinde sembolik olarak yerleştirilmiştir. Ayrıca şerefedeki tasarım detayları, yatay hat boyunca oluşturulan boşluklarla ve minarelerdeki yivli etki, düşeyde oluşturulan boşluklarla ifade edilmeye çalışılmıştır.

Cami avlusunda revakların üst örtüsü, küçük kubbelerin bir araya gelmesi ile tasarlanmıştır. Kubbelelerin her biri sekizgen kasnaklara oturtularak çatı boyunca sıralanmıştır. Yazıcının dilimleme mantığı ile çalışması, çatı kalınlığının az olması sebebiyle kubbelerin oturacağı zeminin oluşturulamamasına sebep olmaktadır. Kubbelelerin sekizgen kasnaklara ve kasnakların çatıya bağlanabilmesi için çatı ve sekizgenler kalınlaştırılmıştır.

Avlunun çevresini dolanan sütunlar ve yapı çevresindeki revaklar, kemerlerle birbirine bağlanarak narin yapı elemanlarını oluşturmaktadır. 3 boyutlu yazıcının nozzle kalınlığının altında bir ölçüğe sahip olan sütunlar, kalınlaştırılıp uzatılarak baskı makinesinde görünmesi sağlanmıştır. Kolonların kalınlaşması, kemer aralıklarının da birbirine yaklaşmasına sebep olmuştur.

Kubbenin ana kütleli oluşturması ve çapının makine ölçüsüne uygun olması, herhangi bir müdahaleyi gerektirmemektedir. Ancak kubbeyi taşıyan ağırlık kuleleri ölçek farkından dolayı narin yapı elemanı özelliği göstererek, makinede istenilen şekilde basılamamaktadır. Bu yüzden kubbeyi taşıyan eğrisel ağırlık kulelerinin kalınlıkları maket basım sınırına kadar genişletilmiştir. Bu aşamadaki son müdahale merdivenler ile ilgilidir ve basamakların rıhtı baskı makinesinin algıladığı ölçüden çok daha küçük rakamlarda kalmaktadır. Bu yüzden merdiven rıhtı genişletilerek toplam yüksekliği yakalaması için basamak sayısı azaltılmıştır. Sonuçta merdiven modeli, ölçülerinin tamamen dışında tutularak sembolik olarak kullanılmıştır.

Mimar Sinan, estetik tasarım kriterlerini mükemmel bir uyum ile %100'lük değerlerle cami mimarisinde kullanmıştır. Maketin simgesel bir temsil aracı olarak üretilmesi, bu kriterlerin modele aktarılması ile mümkün olabilmektedir. 3 boyutlu yazıcı, Selimiye Camisi'nin yapısal özelliklerini makete aktarmakta başarılı olmakla beraber narin elemanlarda müdahale gerekliliği doğurmaktadır. Ayrıca estetik tasarım kriterlerinin baskıda gösterilmesi konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden maketi yapan mimar, modelin 3. aşamasında caminin simgeselliğini hedef alarak bazı tasarım kararları almıştır. Kriterler, makette kullanılan baskınlık derecelerine göre %5'lik azalan değerler şeklinde grafiğe yerleştirilerek öncelik sıralaması yazarlar tarafından oluşturulmuştur (Grafik 1).



**Grafik 1:** Selimiye Cami- Selimiye Cami Maketi Görsel Tasarım Kriterlerinin Öncelik Sıralaması Grafiği (%5 Fark) (Yazarlar tarafından hazırlanmıştır)

Grafik 1’de görüldüğü gibi estetik tasarım kriterleri içerisinde Selimiye Cami maketinde en çok yansıtılmak istenen faktör, yapının simgeselliği olarak belirlenmiştir. Üretilen maketin Selimiye’nin baskın özelliklerini taşıyor olması ve ele alıp incelendiğinde caminin taşıdığı sembolik ifadeyi hatırlatması, maketin üretiminde en önemli etken olarak görülmüştür. Bu yüzden Selimiye Cami’nin kent silüetine aktarılan kubbe ve minareleri ile oluşturduğu bütünlük, makette de aynı ölçüde yansıtılmaya çalışılmıştır.

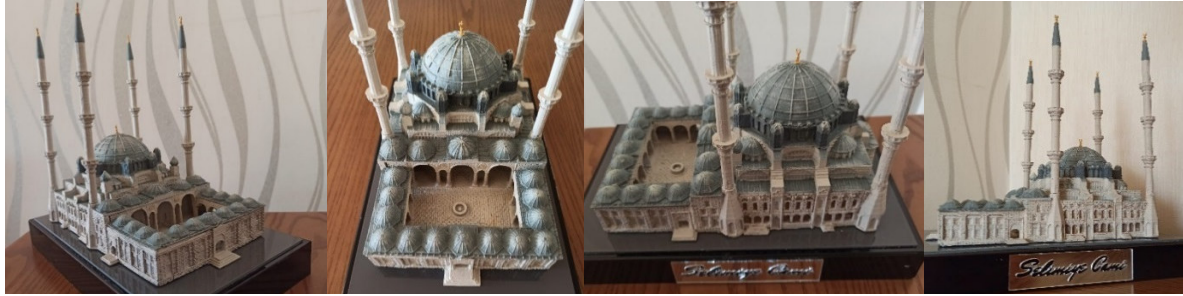
Selimiye’nin merkezi kubbesi ve avlu çevresi başta olmak üzere maketin simgelediği özellikleri vurgulaması, ikinci öncelikli tasarım kriterini oluşturmaktadır. Vurgu kavramı, diğer tasarım kriterlerinden yararlanılarak modele yansıtılmıştır. Vurgunun yapılması istenilen alanlar; taş malzeme dokusu, kubbelerin eğriselliği, yivli ve köşe elemanlarının netleştirilmesidir.

Tüm cephelerde ve avlu döşemesinde doğal taş malzemenin kullanılması, Selimiye’nin kâgir bir yapı olduğunu hatırlatarak yapıldığı dönem ile ilgili vurgu yapmaktadır. Bu yüzden mimar, taş dokuyu yansıtabilmek için abartılı boyuttaki ve orantıdaki malzeme etkisini modeline yerleştirmiştir. Avlu döşemesinin oluşturduğu ritim, sadece malzeme algısı ile verilebileceğinden zemini ve duvarları oluşturan dokular, dolu-boş ilkesi ile kuvvetlendirilmiştir. Kubbelere yapılan vurgu, malzeme birleşim detaylarının abartılı olarak çizilmesi sayesinde eğrisel hatlarının güçlendirilmesi ile sağlanmıştır. Bunun için doku ve dolu-boş kriterleri vurgu yapmak amacıyla kullanılmıştır. Cami tasarımındaki göze hoş gelen naif detaylar, makette gösterilemeyecek kadar küçük olduğundan dolayı sembolik olarak modellenmiştir. Örneğin, caminin avlusundaki girişte renk farkı ile gösterilmesi gereken yuvarlak ayetler, modelde kabartmalar şeklinde simgelenmiştir. Ayrıca pencere boşluklarında, ağırlık kulelerinde ve kemerlerde köşe detaylarını kuvvetlendirmek amacıyla kenar çizgileri kalınlaştırılmıştır. Alemler ise yine abartılı ölçülerde kullanılarak ifade edilmiştir. Ölçeğin küçük olması çatı eğimlerinin algılanamamasına sebep olmaktadır. Bu yüzden eğim doğrultusuna paralel çizgiler eklenerek eğim algısının doku ve dolu-boş etkisi ile verilmesi hedeflenmiştir.

Selimiye Camisi’nin estetik tasarım kriterleri, birbirine bağlı ilkeler olarak değerlendirilmekte olup kriterin maketteki baskınlık durumuna göre öncelik sırası oluşturulmuştur. Makette hiyerarşi, renk

ve zıtlık kavramları hissettirilmeye çalışılmıştır ancak grafikteki derecelendirmeye göre yapılan sıralamada geri planda kalmıştır. Kubbenin hiyerarşisi, renginin doğallığı ve ritimdeki zıtlıklar tasarım kriterlerinden vurgu, doku, oran-orantı, dolu-boş ve denge kavramları ile birlikte makete aktarılmıştır. Tek başına bir baskınlık kriteri olarak değil, makette vurgulanmak istenilen diğer tasarım ilkelerini destekleyici kavramlar olarak kullanılmıştır.

4. aşama, bilgisayar ortamında modellenen maketin 3 boyutlu yazıcıdan basılması evresidir. Makinenin model çevresine attığı fazlalık destekler temizlendikten sonra son aşama olan renklendirme ve sunum evrelerine geçilmektedir. Selimiye'nin doğal taş malzeme ile inşaedilmesinden dolayı gerçeği en çok yansıtan renk seçilerek, ince selülozik içerikli boya malzemesi ile boyanmıştır. Kubbelerde doku algısını kuvvetlendirmek amacıyla hafif dokunuşlarla gölgelendirmeler yapılmıştır. Son olarak Selimiye Cami'nin 22cm-14cm ölçülerindeki maketinin sunumu için isminin yazılı olduğu bir çerçeve altlığı oluşturulmuştur (Şekil 7).



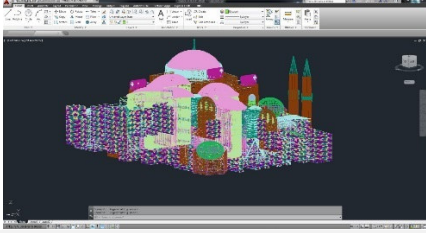
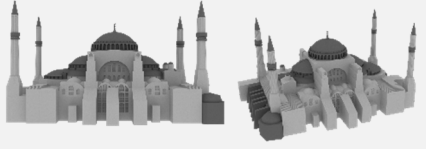
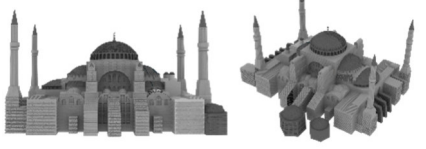

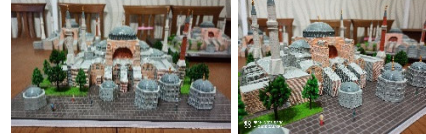
Şekil 7: Selimiye Cami Maketi (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

#### 4.6. Ayasofya Cami Maketinin Çiziminden Sunumuna Gelişim Aşamaları

Ayasofya Cami, kubbenin geniş açıklık geçmede ilk kez kullanıldığı muazzam bir yapıdır. Dünya çapında sembolik bir belleğe sahip olan sanat yapıtının, 3 boyutlu yazıcı kullanılarak, 1/400 ölçekli maketi üretilmiştir. Maketin tasarlanıp temsil aracı haline getirilmesi, dijital ortamındaki çiziminden sunumuna kadar geçen aşamalar ve yazarlar tarafından müdahale edilen alanlar gösterilmiştir (Tablo 5).



**Tablo 5. Ayasofya Cami Maketinin Gelişim Aşamaları**

Maket Aşamaları	Gelişim Süreç Fotoğrafları	Müdahale Edilen Alanlar
Taslak modelleme aşaması		Kütlesel modelleme yapılmıştır. Ölçeklendirilmiştir.
Modellemenin, camideki strüktürel özelliklere göre 3 boyutlu baskı için düzenlenmesi aşaması		Çevresindeki ince payandalar Kubbeyi taşıyan pencere boşlukları Ağırılık kuleleri
Modellemede caminin estetik tasarım kriterlerinin gösterilmesi aşaması		Öncelik sıralaması; simgesellik, zıtlık, renk, hiyerarşi, doku, dolu-boş etkisi, vurgu, oran-orantı, ritim, denge, uyum. Değişiklik yapılan elemanlar; taş doku, kabartmalar, birleşim detayları, alemler, pencere boşlukları, kenar çizgileri, çatı eğimi
Modelin 3 boyutlu yazıcıda basılması aşaması		3 boyutlu yazıcıdan çıkan maket, makinenin çevresine attığı fazlalık desteklerden temizlenmiştir.
Maketin boyanarak çerçevesi ve sunum aşaması		Eskitme ile boşluklar boyanmıştır. Maket boyanmıştır. Kubbelere hafif gölgeler atılmıştır. Çerçeve altlığına oturtulmuştur.

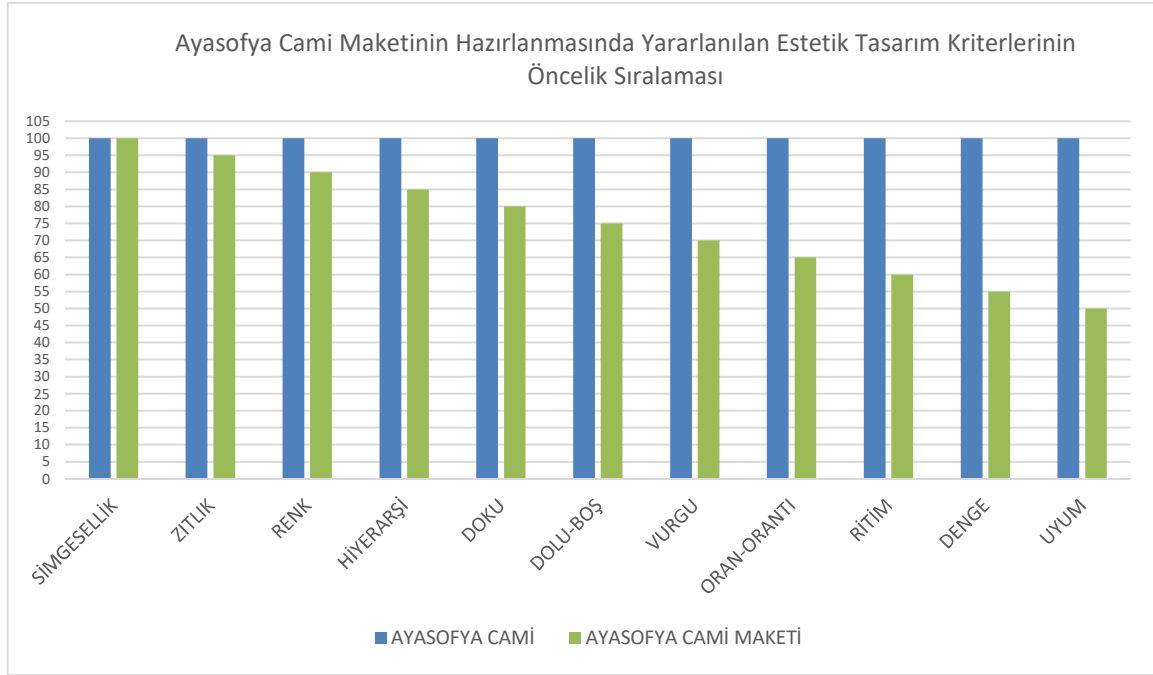
**Tablo 5: Ayasofya Cami Maketinin Gelişim Aşamaları**

Tabloya göre bilgisayar programındaki modelleme süreci 3 aşamada tamamlanmaktadır. Bunun nedeni Ayasofya Camisi'nin yapısal özelliklerinin yazıcı ile uyum sağlaması ve tasarım kriterlerinin makete aktarılmasıdır. Süreç caminin yapı kütesinin ölçeklendirilmesi amacıyla modellenerek, altlık oluşturulması ile başlamaktadır. İlk model, sade bir taslak oluşturularak diğer aşamalara geçiş için kullanılmıştır.

İkinci aşamada ölçekli modelin 3 boyutlu yazıcıdan hatasız şekilde çıkması için yapının strüktürel yapı elemanlarında değişiklikler yapılmıştır. Cephede ve diğer yüzeylerde yapılan müdahaleler sağlamlık ve taşıyıcılık açısından önem arz etmediği için ikinci aşamaya dahil edilmemiştir. Bu bağlamda maket kütesinde bulunması gereken ve makine baskısında algılanamayan yapı elemanları tespit edilerek olduğu ölçüden büyük ve abartılı şekilde modellenmiştir. Modelleme esnasında maketin genel orantısının bozulmamasına özen gösterilmiştir.

Mimar Sinan'ın yapıya ek yaptığı payandalar ve kubbenin yanlarındaki ağırılık kuleleri, yazıcıda net algılanmadığı için kalınlaştırılarak modele eklenmiştir. Kubbeyi taşıyan 40 adet payanda ve 40 adet pencere, boşlukların derinleştirilmesi ile belirgin hale getirilmiştir. Aynı şekilde cephedeki pencerelerin makette algılanması için bu boşluklar abartılı olarak belirtilmiştir.

Ayasofya, Doğu Roma İmparatorluğu'ndan şimdiki zamana kadar gelen ve estetik tasarım kriterlerini %100'lük değerlerle yapının mimarisinde kullanan bir eserdir. Maketin simgesel bir temsil aracı olarak üretilmesi, bu kriterlerin modele aktarılması ile mümkün olabilmektedir. 3 boyutlu yazıcı, Ayasofya Camisi'nin yapısal özelliklerini makete aktarmakta kolaylıklar sağlamakta iken estetik tasarım kriterlerinin baskıda gösterilmesi konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden maketi yapan mimarlar, modelin 3. aşamasında caminin simgeselliğini hedef alarak bazı tasarım kararları almıştır. Kriterler, makette kullanılan baskınlık derecelerine göre %5'lik azalan değerler şeklinde grafiğe yerleştirilerek öncelik sıralaması yazarlar tarafından oluşturulmuştur (Grafik 2).



**Grafik 2:** Ayasofya Cami- Ayasofya Cami Maketi Estetik Tasarım Kriterlerinin Öncelik Sıralaması Grafiği (%5 Fark) (Yazarlar tarafından hazırlanmıştır)

Grafik 2'de görüldüğü gibi estetik tasarım kriterleri içerisinde Ayasofya Cami maketinde en çok yansıtılmak istenen faktör, yapının simgeselliği olarak belirlenmiştir. Üretilen maketin Ayasofya'nın baskın özelliklerini taşıyor olması ve ele alıp incelendiğinde caminin taşıdığı sembolik ifadeyi hatırlatması, maketin üretiminde en önemli etken olarak görülmüştür. Bu yüzden Ayasofya Cami'nin kent silüetine aktarılan kubbe ve ağırlık kuleleri ile oluşturduğu bütünlük, makette de aynı ölçüde yansıtılmaya çalışılmıştır.

Ayasofya Camisi'nde yapıldığı tarihten bugüne kadar farklı restorasyon müdahaleleri olduğu görülmektedir. Bu yüzden dönemsel olarak yapılan ekler, yapının simetriden uzak ve birbirine zıt yapı elemanları ile karmaşık bir tasarım görünümünü sunmaktadır. Ayasofya'nın malzeme seçiminde ve yapısal anlamda zıtlıklarını makette yansıtmak, en önemli ikinci ilke olarak belirlenmiştir. Modelde eklenen payandaların dönem farklılıkları doku ve dolu-boş etkisi ile hissettirilmeye çalışılmıştır. Farklı büyüklüklerde taş doku eklenerek yapıdaki zıtlık ön plana çıkarılmıştır. Ancak modellemede eklenen taş detaylar, yazıcı ölçeğine göre en küçük sınırlarda çizildiğinden dolayı farklı büyüklüklerde taş doku oluşturulduğu zaman tarihi yapı, sembolik anlamını yitirmektedir. Bu yüzden taş dokunun ölçülerinden ziyade dönemine göre farklı tipte taş malzeme seçimi ile doku oluşturulmuştur. Maket yazıcıdan çıktıktan sonra kabartma taşlar arasında bırakılan düzensiz boşluklar, yapıdaki zıtlığı vurgulamak amacıyla farklı tekniklerle renklendirilmek üzere oluşturulmuştur. Ayasofya'nın kendine has rengi ile diğer camilerden ayrılması, simgesel anlamını

destekleyen önemli bir tasarım kriteri olarak düşünülmüştür. Bu yüzden maketin mimarı, tasarım kriterlerinden üçüncü sırada renk kavramını kullanmayı tercih etmiştir.

Ayasofya'da simgesellik, zıtlık ve renk kavramlarının makete aktarımı modelleme sırasında planlandıktan sonra, öne çıkan diğer özellik hiyerarşi kavramıdır. Merkezi kubbenin tasarım kriterlerine göre ön plana getirilmesi makette de yansıtılmaya çalışılmıştır. Ağırlık kulelerinin olduğundan daha büyük kurgulanması kubbenin baskınlığını daha fazla öne çıkarmayı gerektirmektedir. Bu yüzden kubbeyi taşıyan payandaların kenar çizgileri kalınlaştırılarak ifadesi güçlendirilmeye çalışılmıştır. Renklendirmede kubbenin binadan ayrı bir baskınlık oluşturması sağlanarak hiyerarşi kavramı makette belirginleştirilmiştir.

Makette ritim, denge ve uyum kavramları hissettirilmeye çalışılmış, ancak baskınlık derecesine göre öncelik sıralamasında geri planda kalmıştır. Ayasofya'nın sembolik değerini yansıtan özgün estetik faktörler değerlendirildiğinde pencere boşluklarının oluşturduğu ritim ve dolu-boş etkisini dengelemek için tercih edilen ek yapılar, çoğunlukla görsel anlamda makete direk aktarılmış ve mimarlar tarafından tek başına baskınlık oluşturan etkenler olarak değerlendirilmemiştir. Özellikle yapıdaki zıtlık ve hiyerarşi kavramlarının makette kullanılması, uyumun sıklıkla bozulması için kararlar almayı gerektirmiştir.

4. aşama bilgisayar ortamında modellenen maketin 3 boyutlu yazıcıdan basılması evresidir. Makinenin model çevresine attığı fazlalık destekler temizlendikten sonra son aşama olan renklendirme ve sunum evrelerine geçilmektedir. Ayasofya'nın estetik tasarım kriterlerinin makete aktarılması sırasında renklendirme önemli bir kavram olarak değerlendirilmiştir. Payandalarda oluşturulan taş dokunun zıtlığı, özel renklendirme teknikleri ile belirgin hale getirilmiştir. Üretim alanında eskitme tekniği diye bilinen bu yöntemde, ilk olarak koyu renkli plastik boya ile maket boyanmaktadır ve kuruması beklenmeden sünger yardımı ile tamamen silinmektedir. Bu şekilde sadece boşlukların koyu renkli boya ile kaplanması sağlanmaktadır. Dokuların ve boşlukların belirgin hale getirilmesi işleminden sonra maket, yapının orijinal renklerine uygun şekilde boyanarak gölgelendirme yapılmaktadır. Merkezi kubbenin hiyerarşik özelliğini ön plana çıkarmak amacıyla kubbeyi taşıyan payandalar koyu renkle ifade edilerek yapı kütlelerinden ayrılmaktadır. Son olarak boyanın tutuculuğunu sağlamak amacıyla maketin geneli mat vernik ile verniklenmekte iken kubbe, parlak vernik ile yine ön plana çıkarılmıştır. Ayasofya Cami'nin 25cm-18cm ölçülerindeki maketinin sunumu için isminin yazılı olduğu bir çerçeve altlığı oluşturulmuştur (Şekil-8).



Şekil 8: Ayasofya Cami Maketi (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

## 5. Değerlendirme ve Sonuç

Yapılan çalışmada bilgisayar ortamında modellenen, tarihi değere sahip Selimiye ve Ayasofya Camilerinin 3 boyutlu yazıcı ile 1/400 ölçekli maketlerinin yapılış aşamaları incelenmiş ve bu aşamalarda mimari bakış açısının önemi vurgulanmıştır. Sonuç ürünlerin maket ölçeğine getirilmeden önce yapıların hem strüktürel hem de görsel tasarım öğeleri ile analiz edilmesi ve mimar tarafından anlaşılması önemlidir. Bu sayede ölçekli model üzerinde alınacak tasarım kararları için tasarımcılar açısından bilişsel birikim oluşturulabilir. Modelleme yapılırken tasarımcıların karşılaşılabileceği en önemli sorunlardan biri 3 boyutlu yazıcıda algılanamayan narin yapı elemanlarıdır. Bu elemanların kusursuz bir şekilde basılabilmesi için, cami modellerinin strüktürel yapısına müdahaleler gerektirebilmektedir. Ayrıca yazarlar tarafından modelin makete



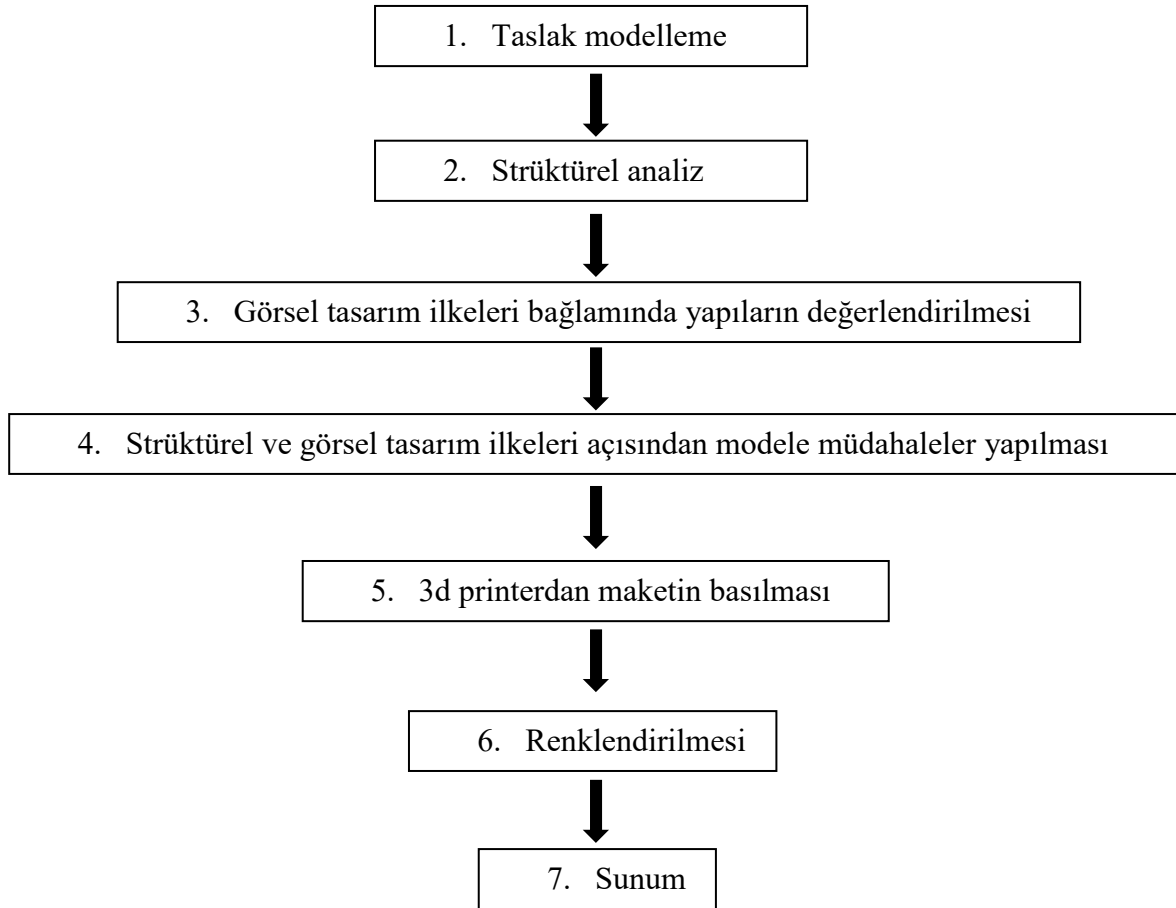
dönüşümü sürecinde camilerin görsel tasarım kriterleri okunmaya çalışılarak Selimiye’yi Selimiye, Ayasofya’yı Ayasofya yapan ilkeleri makette göstermek kaygısı ile bir öncelik sıralaması oluşturulmuştur. Bu açıdan maketlerin simgeselliğinin sağlanması en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Diğer estetik tasarım kriterlerin öncelik sırasına göre şu şekildedir;

Selimiye Cami için; simgesellik, vurgu, doku, oran-orantı, dolu-boş etkisi, uyum, denge, ritim, hiyerarşi, renk ve zıtlık,

Ayasofya Cami için; simgesellik, zıtlık, renk, hiyerarşi, doku, dolu-boş etkisi, vurgu, oran-orantı, ritim, denge ve uyumdur.

Tasarım kriterlerinin öncelik sıralamasının maketlerde farklılık göstermesinin sebebi eserlerin; maneviyatlarını, tasarım ruhunu, geçmişin izlerini, fikirlerini ve hayallerini modellerde yansıtabilmektir. Örneğin Ayasofya’nın yapı kütesine destek amaçlı yapılan payandalar, farklı dönemlere şahitlik etmiş olmasından dolayı zıtlık kurgusunun öne çıkarılması için farklı taş doku ile kaplanmıştır. Benzer şekilde Selimiye Camisi’nde inşa edildiği dönem ile ilgili verilen mesajlar, cephe kurgusundaki kabartma ve dokular ile vurgulanmıştır. Tasarım kriterlerinin tamamı maketlere işlenmiştir ancak sıralamaların sonlarında kalan ilkeler, tek başına bir baskınlık kriteri olarak değil, makette vurgulanmak istenilen diğer tasarım ilkelerini destekleyici kavramlar olarak kullanılmıştır. Son olarak yazıcıdan çıkan maketler renklendirilip sunuma hazır hale getirilmektedir.

Yapılan işlemlerin metodolojik olarak gösterimi aşağıda belirtilmiştir.



Teknoloji çağının imkanlarını mimariye aktarmak için bilgisayar programlarının ve kullanılan makinenin özelliklerinin iyi derecede özümsemesi gerekmektedir. 3 boyutlu yazıcı ve çizim programları farklı form ve strüktürlere sahip yapıları kolaylıkla ölçeklendirerek üretilebilmesine imkân sağlamaktadır. Ancak sembolik özellikleri olan camiler gibi tarihi yapıların simgeselliğini ifade edebilmekte yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden camilerin mimari tasarım kriterlerine göre özelliklerinin belirlenerek maketlerinde gösterilebilmesi için uzman bir mimarın görüşüne ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışmada Selimiye ve Ayasofya Camilerinin maketlerinin üretimi sırasında karşılaşılan sorunlar ve çözüm niteliğindeki müdahale kararları literatüre önemli bir kaynak sağlayacaktır. Bilinmelidir ki geçmişten günümüze önemli bir mimari temsil aracı olarak kullanılan maketler gelecekte de farklı teknolojiler kullanılarak bu görevi yerine getirecektir. Ancak bu sunum tekniğinde yapının taşıdığı anlamı göstermesi açısından vazgeçilmez olan mimari bakış açıdır.

## 5. KAYNAKÇA

- Akın. Ö. (1982). Representation and Architecture, Information Dynamics Inc., Maryland, USA.
- Akın. Ö. (1986). Psychology of Architectural Design, Pion Ltd, London.
- Akışoğlu, Ö. (2013). Mimar Sinan Edirne Selimiye Cami, Turkish Clasical Art & Artists sf :1-17
- Arun G. (2005). “Yığma Kagir Yapı Davranışı”, Yığma Yapıların Deprem Güvenliğinin Arttırılması Çalıştay1, 17 Şubat 2005, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 23-26, Ankara.
- Cansever, T. (2005). Mimar Sinan, Albaraka Türk Yayınları, İstanbul.
- Cragoe, C. D. (2011). Binalar Nasıl Okunur?, Yem Yayınları (5. Baskı), İstanbul.
- Çarhoğlu, A.I.; Usta, P.; Korkmaz, A. (2013), “Ayasofya Örneğinde Tarihi Minare Yapılarının Sismik Davranışlarının İncelenmesi”, International Technologie Science, Vol. 5, No:1, syf: 36-43.
- Çelen, Öztürk, A.; Kaçar, D.; Alptekin, O. (2018), “Mimari Mekân Kurgusunda Dolu-Boş Teorisi; Esogü Fen Edebiyat Fakültesi, Meşelik Kampüsü”, Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi, Cilt 6, Sayı 15 ,Syf:151-160
- Dunn, N. (2010). “Architectural Model Making”, Laurance King Publishing, London.
- Erdoğan, İ. (2011). “İletişimi Anlamak”, Pozitif Matbaacılık (4. Baskı). Ankara.
- Erdoğan, E. G. (2012). “Bizans Dönemi’nde Ayasofya, Tarihçesi ve Mimari Özellikleri Hakkında Genel Bilgiler”, İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi, 1-7. 06 08.
- Gergin, A. (2015). “Sanat ve Tasarım Alanlarında Maket Yapımının Tasarım, Üretim ve Sunum Aşamalarına Etkileri”, Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi 14, s.157-186
- Gögebakan, Y. (2012), “Estetik ve Kentsel Yapılanma Üzerindeki Etkisi”, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, Cilt 2, Sayı 4.
- Günay, R. (2020), “Mimar Sinan Neden Bir Tasarım Dehasıdır?”, Rem Yayınevi, Sf.48
- Kuban, D. (2011), “Sinan’ın Sanatı ve Selimiye”, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul
- Lauer, A. D.; Pentak, S. (2002), “Design Basics”, Wadsworth, The Ohio State University, Usa
- Maltzan, M. (2010), “The Model. In: Riedijk”, M. Eds, Architecture as a Craft. SUN: Architecture Publishers, pp.197-216
- Nasr, S. H. (2013). “Bilgi ve Kutsal”, (Çev: Yusuf Yazar), İz Yayıncılık, İstanbul
- Necipoğlu, G. (2013), “Sinan Çağı; Osmanlı İmparatorluğu’nda Mimari Kültür”, (Çev: G. Çağalı Güven), Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- Porter, T., (1979). “How Architects Vizualize”, Studio Vista, London.

Saz, S. (2020). "The Importance of Symbolic Language in Sacred Art and Architecture in Tourist Guides' Narrations: Traditionalist School and Titus Burckhardt Case". *Journal of Applied Tourism Research*, 1 (1), 53-64.

Schenk, P. (1991). "The Role of Drawing in the Graphic Design Process", *Design Studies*, 12,3, 168-181.

Sema, T. (2006). "Mimarlık ve Renk Kavramı", Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sezen, T.N.; Soyluk, A.; İlerisoy, Z. Y. (2021). "Depremin Çağdaş Cami Mimarisinde Yapısal Form Arayışındaki Etkisi", *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 3 (1)

Tavşan, C. (2000). "Mimari Form Analizi İçin Bir Yöntem Araştırması: Çağdaş Mimarlık Akımlarına Bağlı Son Dönem Müze Yapılarında Uygulanması", Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Topatan, O, N. (2019). "Tasarım İlkeleri Doğrultusunda Cephe Karakterleri: Konya Şefik Can Caddesi Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya.

Turani, A. (2010). "Dünya Sanat Tarihi", Remzi Kitabevi (14. Baskı b.), İstanbul.

Yusufoğlu, N. T. (2006). "Bir İletişim Ortamı Olarak Kent: İletişim Aktivitesi Olarak Bienal ve İstanbul Örneği", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yücel, A.; Gürer, K. (2005). "Bir Paradigma Olarak Mimari Temsilin İncelenmesi". *İTÜ Dergisi Mimarlık, Planlama, Tasarım* 4 (1), s. 84-96

URL-1: <https://www.etimolojiturkce.com/kelime/maket>

URL-2: <https://www.kokeni.com/minyatur-kelimesinin-anlami-kokeni-ve-tarihcesi/>

URL-3: <https://turkceyaz.com/tdk/guncel-turkce-sozluk/kelime/maket>

URL-4: <http://www.atesmaket.com.tr/detay/51/mimari-maket-ve-minyatur-aslinda-lar-her-yerde.html>

URL-5: <https://www.gzt.com/arkitekt/ihtisamin-hikayati-surname-i-humayun-3560262>

URL-6: <http://www.tasarimgunlukleri.com/2015/09/17/tasarim-prensipleri/>

URL-7: Dr. M. Sinan Genim 'Mimar Sinan Yapıları'. Erişim adresi: <https://buyukustamimarsinan.com/tr/mimarsinan/mimar-sinanin-yapilari>

URL-8: Surname-i Hümayun Eserleri. Erişim Adresi: [http://islamicart.museumwnf.org/database\\_item.php?id=object;ISL;tr;Mus01\\_A;49;tr&cp](http://islamicart.museumwnf.org/database_item.php?id=object;ISL;tr;Mus01_A;49;tr&cp)

URL-9: <https://diyanet.gov.tr/tr-TR/Kurumsal/Detay/29886/cumhurbaskani-erdogan-din-gorevli-ile-bulustu>

URL-10: <http://bilgioloji.com/pages/fen/bilim/temel/modelleme-nedir-neden-modelleme-yapilir/>

URL-11: <https://www.iienstitu.com/blog/3d-studio-max-ne-ise-yarar>

URL-12: <https://hayaletveyap.com/3d-yazici-nedir-ne-ise-yarar/>

URL-13: <https://rasyonalist.org/yazi/3d-yazici-printer-nedir-nasil-calisir/>

URL-14: <https://kulturveyasam.com/9-madde-ile-dunya-mimarlik-tarihine-gecen-edirne-selimiye-camii-kulliyesi/>

URL-15: <https://www.sanatlaart.com/mimari-inceleme-ayasofya-camii/>

URL-16: <https://8annodomini8.wordpress.com/2011/07/04/mimarligin-simgeselligi/>