

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**CAMIN HOTEL İÇ MEKAN TASARIMLARINDA TEMEL TASARIM
İLKELERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Ferhat KOYUNCU

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İÇ MİMARLIK

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CAMIN HOTEL İÇ MEKAN TASARIMLARINDA TEMEL TASARIM
İLKELERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Ferhat KOYUNCU
İÇ MİMARLIK
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 21/06/2022 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Zuhale KAYNAKÇI ELİNÇ (Danışman)

Doç. Dr. Ayşegül DURUKAN

Doç. Dr. İsmail Emre KAVUT

ÖZET

CAMIN HOTEL İÇ MEKAN TASARIMLARINDA TEMEL TASARIM İLKELERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Ferhat KOYUNCU

Yüksek Lisans Tezi, İç Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Zuhale KAYNAKÇI ELİNÇ

Haziran 2022; 130 sayfa

Paleolitik çağda keşfedilmiş olan cam günümüze kadar çok farklı kullanımlarıyla insanoğlunun hayatında farklı şekillerde her zaman yer almıştır. Mimaride ilk olarak pencerede kullanılan cam teknolojinin gelişmesiyle, özellikle 19.yy'dan sonra vazgeçilmez bir mimari bileşen olmuştur. Cam ve çeliği birleştirmenin yapısal ve tektonik anlayışı camın bina cephelerinde kullanımını hızla artırmıştır. Dış mekandaki cam kullanımında görülen bu hızlı artış iç mekanda emniyetli olmadığı için aynı oranda artış görülmemiştir. 1950'li yıllardan sonra birçok alanda olduğu gibi cam esaslı malzemelerde de teknolojik gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeler sonucunda camın saydamlık özelliği nedeniyle iç mekanda gün ışığından en iyi şekilde faydalanma amacıyla genellikle bölücü eleman özelliği, iç mimarlar tarafından tasarımlarında tercih edilmiştir. 2000'li yıllara gelindiğinde teknolojik gelişmeler doğrultusunda camın kırılabilirliğinin en aza indirilmesi, tasarımcıların dikkatini çekmiş ve diğer yapı malzemeleri gibi camı da iç mekanda tasarımı dikey ve yatay bileşen olarak farklı alan ve formlarda kullanımı hızla artırmıştır.

Bu çalışmanın amacı, camın geçmişten günümüze teknolojik olarak gelişiminin ve üretiminin incelenerek bu gelişmelere paralel olarak tasarımıdaki yerini tespit etmektir. Çalışma materyali olarak Türkiye'den 6 dünyadan dört hotel iç mekanda kullanılan cam tasarımları temel tasarım ilkeleri, renk, şeffaflık, eğrilik, alan ve aydınlatma açısından incelenerek sınıflandırılmıştır. Bu çalışmayla birlikte iç mekanda cam kullanımına sıcak bakan fakat bazı güvenlik endişeleri olan tasarımcıların bu önyargısını kırmak hedeflenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Art-Mim, Cam Tasarımı, Cam Üretimi, Camın Tarihi, Hotel, Şeffaflık

JÜRİ: Prof. Dr. Zuhale KAYNAKÇI ELİNÇ

Doç. Dr. Ayşegül DURUKAN

Doç. Dr. İsmail Emre KAVUT

ABSTRACT

EXAMINING GLASS IN TERMS OF BASIC DESIGN PRINCIPLES IN HOTEL INTERIOR DESIGNS

Ferhat KOYUNCU

MSc Thesis in the Department of Interior Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Zuhall KAYNAKÇI ELİNÇ

June 2022; 130 pages

Glass, which was discovered in the Paleolithic era, has always taken place in the life of human beings in various ways with many different uses until today. With the development of glass technology, it became an indispensable architectural component, especially after the 19th century. The structural and tectonic understanding of combining glass and steel has rapidly increased the use of glass in building facades. This rapid increase in the use of glass outdoors has not been seen at the same rate in interior designs due to the insufficient safety of glass. After the 1950s, technological developments have been experienced in glass-based materials as in many other fields. As a result of these developments, the dividing element was generally preferred by interior architects in their designs to make the best use of daylight in the interior due to the transparency feature of the glass. In the 2000s, minimizing the fragility of glass in line with technological developments attracted the attention of designers and encouraged the use of glass as a vertical and horizontal component in interior design within different areas and forms.

The aim of this study is to examine the technological development and production of glass from past to present and to determine its place in design in parallel with these developments. As the study material, glass designs used in the interiors of six hotels from Turkey and four hotels from other countries around the world were analyzed and classified in terms of basic design principles, color, transparency, curvature, area and lighting. With this study, it is aimed to break this prejudice of designers who are willing to use glass in interior but have some safety concerns about its fragility.

KEYWORDS: Art-Mim, Glass Design, Glass Production, History of Glass, Hotel, Transparency

COMMITTEE: Prof. Dr. Zuhall KAYNAKÇI ELİNÇ

Assoc. Prof. Dr. Ayşegül DURUKAN

Assoc. Prof. Dr. İsmail Emre KAVUT

ÖNSÖZ

Antik dönemden günümüze, cam üretimi gelişerek günümüzdeki formuna ulaşmıştır. Ancak camın özündeki kimyası aynı kalmış, temel malzemeleri değişmemiştir. Bu nedenle kullanılan araç ve gereçler temelinde farklılık göstermemiştir. Günümüzde camın iç mekan tasarımlarında düşey eleman ve üst örtü bileşeni olarak kullanımı gittikçe artmıştır. Çalışmada Art-Mim'in Mimarlık ofisinin 2005-2015 yılları arasında tasarlamış olduğu iç mekan tasarımlarında kullandığı cam birimlerle, dünyadan 4 farklı iç mimarın iç mekanda kullandığı cam birimler incelenmiştir. Çalışmanın materyali olan bu tasarımlar estetik, renk ve malzeme özelliklerinin yanı sıra temel tasarım ilkeleri ile birlikte incelenip sınıflandırılmıştır.

Yüksek lisans tez hazırlama sürecimin tamamında yönlendirme, bilgi, destek ve katkıları ile çalışmama ışık tutan, heyecanımla beni yüreklendiren değerli akıl hocam Prof. Dr. Zuhâl Kaynakçı Elinç'e büyük bir teşekkürü borç bilirim. Jüri üyeleri Doç. Dr. Ayşegül Durukan ve Doç. Dr. İsmail Emre Kavut'a değerli görüş ve önerileri için teşekkür ederim.

Bana vakit ayırıp tez konumda beni destekleyen ve çalışmama değer katan İç Mimar Galip Hakan Külâhçı'ya, tez yazım sürecinde ellerindeki verileri benimle paylaşıp öneriler sunan Art-Mim ekibine ayrıca teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın büyük bir kısmında beni yönlendirip bana yol gösteren, bilgi ve birikimlerini hiç esirgmeden benimle paylaşan sayın hocam Prof. Dr. Taner Korkut'a teşekkürü bir borç bilirim. Yoğun ve tempolu geçen bu süreçte moral, destek ve heyecanını hep hissettiğim sevgili Büşra Kaynar'a da çok teşekkür ediyorum. Her zaman bana inanan ve desteklerini esirgemeyen kardeşlerim Funda, Fatih Koyuncu ve her şartta yanımda olduğunu hissettiren annem Yaşar Koyuncu, bu günlere ulaşabilmemde önemli rolü olan babam İsa Koyuncu'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. Camın Tanımı.....	4
2.1.1. Cam temizliği	7
2.1.2. Kir tutmayan camlar	8
2.2. Cam Malzemenin Bileşimine Giren Maddeler.....	8
2.2.1. Ana maddeler.....	8
2.2.1.1 Camlaştırıcılar	8
2.2.1.2. Eriticiler	9
2.2.1.3. Stabilizatörler	9
2.2.1.4. Yardımcı bileşenler (ikincil bileşenler)	9
2.3. Camın Özellikleri	10
2.3.1. Camın fiziksel özellikleri.....	10
2.3.1.1. Birim hacim ağırlığı (yoğunluk)	11
2.3.1.2. Sertlik.....	11
2.3.1.3. Işık geçirgenlik.....	11
2.3.1.4. Termal genleşme katsayısı	12
2.3.1.5. Isı geçirimsizlik katsayısı	12
2.3.1.6. Isı geçirimsizlik değeri	12
2.3.1.7. Ses geçirimsizlik değeri	12
2.3.1.8. Saydamlık değeri	14
2.3.2. Mekanik özellikler	14
2.3.2.1. Basınç ve çekme mukavemetleri	15
2.3.2.2. Elastiklik modülü	15

2.3.3. Kimyasal özellikler	15
2.3.3.1. Kimyasal etkiye karşı direnç	16
2.3.3.2. Asite karşı dayanıklılık	16
2.3.3.3. Alkalilere karşı dayanıklılık	16
2.3.3.4. Suya karşı dayanıklılık	16
2.4. Cam Çeşitleri	16
2.4.1. Float cam (düz cam)	17
2.4.2. Temperli cam	18
2.4.3. Lamine güvenlik camı	20
2.4.3.1. Kurşun geçirmez cam:	22
2.4.3.2. Telli Camlar	24
2.4.4. Cam tuğla	24
2.4.5. Hava tabakalı camlar (ısıcam)	26
2.4.6. Low-E cam	27
2.4.7. Emprime (buzlu) camlar	28
2.4.8. Vitray	28
2.4.9. Emaye camlar	30
2.4.10. Ayna	31
2.5. Cam üretimi	32
2.5.1. Ana bileşenlerin hazırlanması	32
2.5.2. Ergitme	32
2.5.2.1. Havuz fırın	32
2.5.2.2. Potalı fırın	33
2.5.3. Biçimlendirme	33
2.5.3.1. Üfleme (şişirme) yöntemi	33
2.5.3.2. Float (yüzdürme) yöntemi	33
2.5.3.3. Haddelenmiş cam	35
2.5.4. Tavlama	35
2.5.5. İşleme	35
2.5.6. Temperli cam yöntemi	36
2.5.7. Camın renklendirilmesi	36
2.5.8. Asit ve kumlama tekniği	37

2.5.8.1. Asitleme işlemi	37
2.5.8.2. Kumlama işlemi	38
2.6. Camın tarihi	38
2.6.1. Kristal sarayı	41
2.6.2. Fagus fabrikası	43
2.6.3. Bauhaus okulu	44
2.7. Saydamlık	46
2.8. Temel Tasarım İlkeleri	47
2.8.1. Simetri	47
2.8.2. Egemenlik	49
2.8.2.1. Boyuta göre egemenlik	49
2.8.2.2. Şekle göre egemenlik	50
2.8.2.3. Yerleşime göre egemenlik	50
2.8.3. Tekrar ve ritim	51
2.8.4. Uygunluk	53
2.8.5. Zıtlık (kontrastlık)	54
2.8.6. Denge	55
2.8.7. Vurgu	57
2.8.8. Gruplama	58
2.8.8.1. Yakınlık	58
2.8.8.2. Benzerlik	58
2.8.8.3. Devamlılık (süreklilik)	58
2.8.8.4. Tamamlama	58
3. MATERYAL VE METOT	59
3.1. Art-Mim	59
3.1.1. İç mimar Galip Hakan Külahçı	60
3.2. Cam Tasarımlarıyla İlgili İncelenmiş Olan Hoteller	60
3.2.1. Kempinski hotel the dome	61
3.2.2. Royal holiday palace	62
3.2.3. Maxx royal belek golf resort	63
3.2.4. CVK park bosporus hotel	64
3.2.5. Radisson blu hotel şişli	65

3.2.6. Elexus hotel & resort & spa.....	66
3.2.7. Hotel sahraı.....	67
3.2.8. Van der valk hotel.....	68
3.2.9. The park hyderabad (aura spa)	69
3.2.10. Sant francesc hotel singular.....	70
3.3. Metot	71
4. BULGULAR.....	78
4.1. Art-Mim'in Tasarlamış Olduğu Cam Birimlerin Temel Tasarım İlkeleri Kapsamında İrdelenmesi	78
4.1.1. Tasarım #1	96
4.1.2. Tasarım #2	97
4.1.3. Tasarım #3	98
4.1.4. Tasarım #4	98
4.1.5. Tasarım #5	99
4.1.6. Tasarım #6	100
4.1.7. Tasarım #7	101
4.1.8. Tasarım #8	102
4.1.9. Tasarım #9	103
4.1.10. Tasarım #10	104
4.1.11. Tasarım #11	105
4.1.12. Tasarım #12	106
4.1.13. Tasarım #13	107
4.2. Dünyadan Dört Farklı İç Mimarın Tasarladığı Cam Birimlerin Temel Tasarım İlkeleri Kapsamında İrdelenmesi.....	108
4.2.1. Tasarım #14	108
4.2.1. Tasarım #15	109
4.2.1. Tasarım #16	110
4.2.1. Tasarım #17	110
5. TARTIŞMA	112
5.1. Cam Birimlerin Temel Tasarım İlkeleri Açısından Sınıflandırılması.....	112
5.2. Cam Tasarımların Kullanıldığı Birime Göre Sınıflandırılması.....	113
5.3. Tasarımların Düz ve Eğrisel Cam Olarak Sınıflandırılması	115

5.4. Tasarımların Doğal ve Yapay Aydınlatma Olarak Sınıflandırılması	116
5.5. Tasarımların Renkli ve Renksiz Olarak Sınıflandırılması	118
5.6. Tasarımların Şeffaflığına Göre Sınıflandırılması	119
6. SONUÇLAR	122
7. KAYNAKLAR	125
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Camın Hotel İç Mekan Tasarımlarında Temel Tasarım İlkeleri Açısından İncelenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

21/06/2022

Ferhat KOYUNCU



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

- Δ : Delta, verilen bir değişkende fark ya da değişimi belirtmektedir. Kimya formülünde ise ısıyı tanımlamaktadır.
- $^{\circ}\text{C}$: “ $^{\circ}$ ” sembolü dereceyi, “C” harfi ise Celsius’u belirtmektedir. $^{\circ}\text{C}$ ise bir sıcaklık ölçme birimi olarak karşımıza çıkmaktadır.
- cm : “cm” sembolü ile ifade edilen santimetre, uzunluğun SI birimidir. Uluslararası Birimler Sistemi’nin verilerine göre, metrenin yüzde biri değerindeki bir uzunluk ölçüsü birimidir.
- dB : “dB” sembolü ile ifade edilen desibel, logaritmik oran büyüklüğünün SI birimidir.
- E : Elastik Modülü malzemenin birim alanına uygulanan kuvvetin boyutsal deformasyon hızına bölünmesiyle elde edilen orantı sabitidir.
- K : Camın saydamlık değerini temsil eder.
- kg : “kg” sembolü ile ifade edilen kilogram, kütle birimidir.
- m : “m” sembolü ile ifade edilen metre, uzunluk birimidir.
- cm : “cm” sembolü ile ifade edilen santimetre, uzunluk birimidir.
- cm^2 : Santimetre kare
- mm : “mm” sembolü ile ifade edilen milimetre, uzunluk birimidir. Uluslararası Birim Sistemi’nin tarifine göre, metrenin binde biri değerindeki bir uzunluk birimidir.
- Mohs : Mohs bir sertlik ölçeğidir ve minerallerin çizilmeye karşı gösterdikleri direnci belirtmektedir.
- Q : Camın basınç dayanımını temsil eder.
- α : Alfa fonksiyonunu temsil eder. Beta (β) fonksiyonunun diğerini temsil etmek üzere ikinci dereceden bir denklemin köküdür.
- β : Beta fonksiyonunu temsil eder. Alfa (α) fonksiyonunun diğerini temsil etmek üzere ikinci dereceden bir denklemin köküdür.
- λ : Lambda bir dalga boyunun, yani bir dalga örüntüsünün tekrarlanan birimleri arasındaki mesafedir. Lambda ayrıca bir malzemenin fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak o malzemenin ısıyı ne kadar ilettiğinin ifadesidir.
- σ : Sigma, sonlu grupların bir permütasyonunu işaret etmektedir.

Kısaltmalar

M.Ö. : Milattan Önce

M.S. : Milattan Sonra

TDK : Türk Dil Kurumu

YY : Yüzyıl

DIN Standardı: Uluslararası standartların ulusallaştırılmasında rol alan Deutsches Institut für Normung (Alman Standartlar Enstitüsü) yani DIN, resmi standart enstitüsüdür.

EN Standardı :“EN” kısaltmasını kullanan European Standards (Avrupa Standartları), CEN (Avrupa Standartları Komitesi), CENELEC (Avrupa Elektroteknik Standartları Komitesi) ve ETSI (Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü) tarafından hazırlanan ve sürdürülen teknik standartlardır.

Bu tezde ondalık yazımlarında ayraç olarak “nokta” kullanılmıştır.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kristal Camın Atomik Bağı (Wagner 2012).....	5
Şekil 2.2. Float Camın Atomik Bağı (Anonymous 1 2012)	6
Şekil 2.3. Float cam örneği (Anonymous 5).....	18
Şekil 2.4. Temperli camın kırılma durumu (Anonim 1)	19
Şekil 2.5. Temperlenmiş kapak camı (Üner 2001)	20
Şekil 2.6. Lamine cam örneği (Anonim 1)	20
Şekil 2.7. Lamine camın kırılma durumu (Anonymous 6)	21
Şekil 2.8. Kurşun geçirmez cam örneği (Anonymous 7).....	23
Şekil 2.9. Kurşun geçirmez cama sıkılan balistik kurşun (Anonim 2)	23
Şekil 2.10. Buzlu telli cam örneği (Anonim 3).....	24
Şekil 2.11. İç mekanda kullanılmış eğrisel hatlar oluşturan cam tuğla duvar (Anonymous 8)	25
Şekil 2.12. Cam tuğlaların farklı desenlerdeki örnekleri (Anonymous 9).....	25
Şekil 2.13. Isıcam kesiti (Anonim 4)	26
Şekil 2.14. Üç katlı laminasyonlu cam katmanın iç yüzeyinde Low-E kaplama uygulama örneği, Antalya- Cam piramit (Anonim 5).....	27
Şekil 2.15. Buzlu cam desen örnekleri (Anonim 3).....	28
Şekil 2.16. Vitray örneği Köln Katedrali – Almanya (Ferhat Koyuncu Arşivi 2021)...	29
Şekil 2.17. Vitray örneği Selimiye Camii (Anonim 6)	29
Şekil 2.18. Emaye cephe kaplaması, Palais de Congrès - Kanada (Anonymous 10)	31
Şekil 2.19. Ayna ev, Johan Selbing ve Anouk Vogel – Hollanda (Anonymous 11).....	31
Şekil 2.20. Ana bileşenlerin hazırlanışını gösteren şema (Anonymous 12)	32
Şekil 2.21. Float cam üretim şeması (Weller 2009)	34
Şekil 2.22. Crystal Palace (Anonymous 13)	42
Şekil 2.23. Fagus Factory (Anonim 7).....	43
Şekil 2.24. Bauhaus Şematik Çizimi (Wölfel vd. 2016).....	45

Şekil 2.25. Bauhaus Dessau (Anonymous 14).....	45
Şekil 2.26. Radyal Simetri Örneği, St. Matthias Kilisesi 1865, İngiltere (Anonymous 4)	48
Şekil 2.27. Bilateral Simetri Örneği, Selimiye camii, vitray pencere (Hakkı Uçkun Arşivi 2022)	48
Şekil 2.28. Boyuta göre hiyerarşi örneği (Anonymous 15)	49
Şekil 2.29. Şekle göre hiyerarşi örneği (Anonymous 15).....	50
Şekil 2.30. Yerleşime göre hiyerarşi örneği (Anonymous 15)	51
Şekil 2.31. Quirinal Sarayı, Roma (Anonim 7)	52
Şekil 2.32. Dikroik Aydınlatmalı Cam Enstalasyonu (Anonymous 15).....	52
Şekil 2.33. Farklı yön ve renklerdeki cam tuğla duvarı (Anonymous 15).....	53
Şekil 2.34. Crystal Palace (Anonymous 15)	54
Şekil 2.35. Zıtlık örneği (Anonymous 15).....	55
Şekil 2.36. Simetrik denge örneği (Anonymous 15)	56
Şekil 2.37. Asimetrik denge örneği (Anonymous 15)	56
Şekil 2.38. Vurgu örneği (Anonymous 15).....	57
Şekil 3.1. Galip Hakan Kûlahçı (Anonim 8)	60
Şekil 3.2. Kempinski Hotel The Dome - Belek (Anonim 9)	61
Şekil 3.3. Kempinski Hotel The Dome Antalya (Anonymous 17).....	61
Şekil 3.4. Royal Holiday Palace – Antalya (Anonymous 16)	62
Şekil 3.5. Royal Holiday Palace Antalya (Anonymous 17)	62
Şekil 3.6. Maxx Royal Belek Golf Resort (Anonymous 18).....	63
Şekil 3.7. Maxx Royal Golf Resort Antalya (Anonymous 17).....	63
Şekil 3.8. CVK Park Bosphorus Hotel (Anonim 10).....	64
Şekil 3.9. CVK Park Bosphorus Hotel İstanbul (Anonymous 17)	64
Şekil 3.10. Radisson Blu Hotel Şişli (Anonymous 19).....	65
Şekil 3.11. Radisson Blu Hotel İstanbul (Anonymous 17).....	65

Şekil 3.12. Elexus Hotel & Resort & Spa (Anonim 9)	66
Şekil 3.13. Elexus Hotel & Resort & Spa Kıbrıs (Anonymous 17).....	66
Şekil 3.14. Elexus Hotel & Resort & Spa (Anonymous 20).....	67
Şekil 3.15. Elexus Hotel & Resort & Spa Fas (Anonymous 17)	67
Şekil 3.16. Van der Valk Hotel (Anonymous 21).....	68
Şekil 3.17. Van der Valk Hotel Hollanda (Anonymous 17).....	68
Şekil 3.18. The Park Hyderabad (Anonymous 22).....	69
Şekil 3.19. The Park Hyderabad Hindistan (Anonymous 17)	69
Şekil 3.20. Sant Francesc Hotel Singular (Anonymous 23)	70
Şekil 3.21. Sant Francesc Hotel Singular İspanya (Anonymous 17).....	70
Şekil 3.22. Çalışma aşamaları ve yöntemi	71
Şekil 3.23. Tasarım kimlik kartı örneği	76
Şekil 4.1. Tasarım #1 kimlik kartı örneği	79
Şekil 4.2. Tasarım #2 kimlik kartı örneği	80
Şekil 4.3. Tasarım #3 kimlik kartı örneği	81
Şekil 4.4. Tasarım #4 kimlik kartı örneği	82
Şekil 4.5. Tasarım #5 kimlik kartı örneği	83
Şekil 4.6. Tasarım #6 kimlik kartı örneği	84
Şekil 4.7. Tasarım #7 kimlik kartı örneği	85
Şekil 4.8. Tasarım #8 kimlik kartı örneği	86
Şekil 4.9. Tasarım #9 kimlik kartı örneği	87
Şekil 4.10. Tasarım #10 kimlik kartı örneği	88
Şekil 4.11. Tasarım #11 kimlik kartı örneği	89
Şekil 4.12. Tasarım #12 kimlik kartı örneği	90
Şekil 4.13. Tasarım #13 kimlik kartı örneği	91
Şekil 4.14. Tasarım #14 kimlik kartı örneği	92

Şekil 4.15. Tasarım #15 kimlik kartı örneği	93
Şekil 4.16. Tasarım #16 kimlik kartı örneği	94
Şekil 4.17. Tasarım #17 kimlik kartı örneği	95
Şekil 4.18. Cam fanusların simetrik görüntüsü (Anonim 11).....	96



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Çalışmanın aşamaları.....	2
Çizelge 2.1. Normal cam elde etmede kullanılan ana karışımlar (Küçükerman 1985)	6
Çizelge 2.2. Kristal cam elde etmede kullanılan ana karışımlar (Küçükerman 1985)	7
Çizelge 2.3. Soda, kireç ve silika camı bileşimi (Weller vd. 2009).....	7
Çizelge 2.4. İkincil bileşenler ve sağladıkları etkiler (Toydemir 1990).	10
Çizelge 2.5. Gürültü düzeyi, çeşitleri ve etkileri (Bilgili vd. 2011).....	13
Çizelge 2.6. Camın gürültü yalıtım değerleri (İzoder 2013).....	14
Çizelge 2.7. Ülkemizde üretilen temperlenmiş camların bazı teknik özellikleri (Toydemir 1990)	20
Çizelge 2.8. Tabakalı camların toplam kalınlıklarına göre m ² ağırlıkları (Toydemir 1990)	22
Çizelge 2.9. Tabakalı camların ışık geçirgenlikleri (Toydemir 1990).....	22
Çizelge 2.10. Camın renklendirilmesinde kullanılan renk vericiler, camdaki yüzdesi ve cama verdiği renkler (Toydemir 1990).	37
Çizelge 2.11. Crystal Palace yapımında kullanılan malzeme miktarı (Addis 2006).	42
Çizelge 3.1. Tasarım önerisi anket şablonu	73
Çizelge 3.2. Anket sonuç grafiği.....	75
Çizelge 3.3. Temel tasarım ilkeleri analiz tablosu.....	77
Çizelge 3.4. a) alan analiz tablosu; b) eğrilik analiz tablosu; c) renk analiz tablosu	77
Çizelge 3.5. d) şeffaflık analiz tablosu; e) aydınlatma analiz tablosu	77
Çizelge 4.1. Tasarım #1'in içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	97
Çizelge 4.2. Tasarım #2'nin içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	97
Çizelge 4.3. Tasarım #3'ün içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	98
Çizelge 4.4. Tasarım #4'ün içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	99

Çizelge 4.5. Tasarım #5'in içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	100
Çizelge 4.6. Tasarım #6'nın içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	101
Çizelge 4.7. Tasarım #7'nin içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	102
Çizelge 4.8. Tasarım #8'in içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	103
Çizelge 4.9. Tasarım #9'un içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	104
Çizelge 4.10. Tasarım #10'un içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	105
Çizelge 4.11. Tasarım #11'in içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	106
Çizelge 4.12. Tasarım #12'nin içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	107
Çizelge 4.13. Tasarım #13'ün içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	108
Çizelge 4.14. Tasarım #14'ün içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	109
Çizelge 4.15. Tasarım #15'in içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	109
Çizelge 4.16. Tasarım #16'nın içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	110
Çizelge 4.17. Tasarım #17'nin içerdiği temel tasarım ilkeleri.....	111
Çizelge 5.1. Tasarımların barındırdığı temel tasarım ilkeleri	112
Çizelge 5.2. Cam tasarımların kullanıldığı yüzeyler	114
Çizelge 5.3. Tasarımlarda eğrisel ve düz cam kullanım tablosu.....	116
Çizelge 5.4. Cam tasarımlarında aydınlatma kullanımını gösteren tablo	117
Çizelge 5.5. Cam tasarımlarda renk kullanım tablosu	119
Çizelge 5.6. Şeffaf ve yarı saydam cam kullanım tablosu	121

1. GİRİŞ

Scheerbart 2020, camın önemini şu şekilde açıklamıştır: “Eğer cam mimarlığı her yerde tuğla mimarlığının yerini alsaydı yeryüzü çok değişmiş olacaktı. O zaman dünya bir pırlanta, bir emaye bezemeyle kaplanmış olacaktı. Yeryüzünün her biri Binbir Gece bahçelerinden daha da enfes hale gelecek. İşte o zaman yeryüzünde bir cennetimiz olacak ve artık gökyüzünde özlemle cennet aramamıza gerek kalmayacak”.

Cam, M.Ö 3000-2000 yıllarına tarihlenen, Akdeniz çevresinde ortaya çıkıp gelişmiş bir malzemedir. Tarih boyunca sayısız yaklaşım gelişip şekillenmiş ve insanların günlük yaşamının ayrılmaz bir parçası olarak yerini korumuştur. Geçmişte birçok uygarlığın yaygın bir seramik tekniği geliştirdiği bilinmektedir. Bu sayede Doğu Akdeniz’den Anadolu’ya, Mezopotamya’dan Mısır’a kadar pek çok yerde cam yapımının ilk örneklerine rastlamak mümkündür. Ancak bugüne kadarki en güçlü kanıtlara bakılacak olursa Mısır ve Mezopotamya’da kurumsallaşmış cam yapımından bahsedilebilir (Küçükerman 1985). Mısır, Mezopotamya ve Akdeniz’den yayılan cam işçiliği bize bugüne kadar devam eden bir el sanatları, teknik ve işçilik mirası bırakmıştır. Antik çağlardan beri kullanılan bu teknikler, cam sanatının devamını geliştirmiş ve büyü ölçüde etkilemiştir (Kula 2018).

Geleneksel Türk el sanatlarında kuşkusuz cam sanatının önemli bir yeri vardır. Cam sanatı uzun yıllardır hem günlük kullanım hem de dekoratif öğeler olarak varlığını sürdürmektedir. Cam sanatı da diğer sanatlar gibi çeşitli sosyal veya kültürel yapıları yansıtan kendine has özelliklere sahiptir. Bu durumda camlar kültürel özellikleri yansıttıkları için önemli ifadelerden oluşan semboller olma niteliğine sahiptir (Aslan 2007).

Sanayileşme ile birlikte cam üretimi, yeni toplumda kendini ifade etmek isteyen ailelerin ve mimarların tercihi haline gelmiştir. 19. yüzyılın aşırı kalabalık, kirlilik ve kötüleşen nüfus sağlığı gibi endüstriyel felaket sorunlarına yanıt olarak, mimarlar olası çözümler için sanayileşme güçlerine yöneldiler. İnsanlar artık her büyüklükteki proje ve binalarda aşırı kalabalık, kirlilik, karanlık ve hastalık yerine hafiflik, şeffaflık, yeşillik, tazelik ve hijyen arıyorlar (Sadar 2008). Günümüzde devam eden bu anlayış; zanaatkarlar, sanatçılar, tasarımcılar ve mimarlar tarafından fonksiyonel, estetik ve sanatsal amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır (Yatır 2020). Artık çevremiz büyük ölçüde camdan oluşmaktadır. En son teknolojik aletlerden su bardağına kadar cam, çeşitli alanlarda oldukça yaygın hale gelmiştir. Bu durumda zemin, duvar ve tavan gibi camın farklı kullanım alanları zamanla değişebilecek bazı yorumlara yol açmaktadır (Ersoy 2001).

2000’li yıllardan sonra camın malzeme olarak daha dayanıklı hale getirilmesiyle birlikte iç mekanda da kullanımı hızla artmıştır. İç mimarlar camın fonksiyonel özelliklerinin yanı sıra mekana kattığı estetik değerle birlikte projelerinde cama daha çok yer vermeye başlamışlardır. Camın sahada kullanımı hızla artarken konu ile ilgili literatür çalışmaları henüz istenilen düzeyde değildir.

Bu tezin genel amacı 2000’li yıllardan sonra Türkiye’de ve dünyada yapılmış olan hotel iç mekanlarında kullanılmış cam tasarımlarının fonksiyonel ve estetik özellikleri

incelenerek mekana sağladıkları etkileri alan, eğrilik, renk, şeffaflık, aydınlatma ve temel tasarım ilkeleri açısından ortaya koymaktır.

Tez toplam beş aşamadan oluşmaktadır (Çizelge 1.1). Çalışmada ilk olarak literatür araştırması yapılmış; camın tanımı, maddesel özellikleri, camın fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikleri, cam çeşitleri, cam üretimi, camın tarihçesi, saydamlık ve temel tasarım ilkeleri ele alınmıştır. Materyal bölümünde örneklem alanı ve evreni olarak belirlenen 10 hotel hakkında bilgilere yer verilmiştir. Metot bölümünde ise çalışmanın yöntemi belirtilmiş ve örneklem alanında incelenen hotellere ait bilgiler toplanmıştır. Hotellere ait bilgiler ışığında kimlik analizleri yapılmış ve bu hotellere ait mekan ve cam bütünlüğü tespit edilmiştir. Bulgular kısmında cam birimler temel tasarım ilkeleri kapsamında incelenmiştir. Elde edilen verilerin belirli temalara göre görsel biçimlenme tablosu çıkarılmış ve betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Analizler sonucu her hotele ait cam kullanımı ile ilgili bir sınıflandırma (alan, eğrilik, renk, şeffaflık ve aydınlatma) yapılmıştır. Çalışmanın son bölümünde elde edilen sonuçlar doğrultusunda değerlendirme yapılmıştır. Bu veriler “dış gözlem” yöntemi çerçevesinde, nitel verilerin bir arada kullanılmasıyla incelenmiştir.

Çizelge 1.1. Çalışmanın aşamaları

1. Aşama	LİTERATÜR ARAŞTIRMASI • Camın tanımı, camın bilişimine giren ana maddeler ve yardımcı bileşenler, camın özellikleri ve çeşitleri, cam üretimi ve cam tarihi • Saydamlık ve temel tasarım ilkeleri ile ilgili literatür taraması
2. Aşama	YÖNTEM SEÇİMİ, VERİ ANALİZİ • Hipotezlerin kurulması • Cam tasarımların sınıflandırılmasına olanak sağlayan yöntemin seçimi: “dış gözlem” yöntemi • Nitel Araştırma Verileri: gözlem araştırması, içerik analizi, görsel biçimlenme sınıflaması, betimsel analiz
3. Aşama	BULGULARIN SUNUMU • Art-Mim, hotel ve cam tasarımlara ait bilgiler • Bu bilgiler kapsamında cam birimlerin temel tasarım ilkeleri doğrultusunda analizi
4. Aşama	DEĞERLENDİRME • Analiz edilen cam tasarımlarının temel tasarım ilkeleri, alan, eğrilik, renk, şeffaflık ve aydınlatma sınıflanmasına göre değerlendirilmesi
5. Aşama	SONUÇ • Elde edilen sonuçların sunumu • Sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilerin sunumu

Çalışma alanı olarak Türkiye ve Kıbrıs'tan 6 ve yurtdışından 4 hotel, toplam 10 hotel ve bu hotellerin iç mekanlarından 17 farklı tasarım seçilmiştir. Seçilen 6 hotel 1988 yılından bu yana çok önemli hotel projeleri yapmış olan Art-Mim ofisine aittir. Bu hoteller 2005-2015 yılları arasında tasarlanmıştır. Çalışma alanı için seçilen hotellerin tasarımını yapan iç mimar Galip Hakan Kūlahçı'nın seçilme nedeni çağdaş bir tasarım anlayışı olması ve tasarımlarında cam kullanımına çok fazla yer vermesidir. Yurtdışından farklı bölgelerinden 4 iç mimarın tasarlamış olduğu cam birimlerin seçiminde ise arama motorları kullanılmıştır. Arama motoruna "Hotellerde Cam Tasarımları" kurgusu ile uyumlu olan hotel, lobi, cam tasarımı, cam duvar, cam kolon ve cam tavan anahtar kelimeleri Türkçe, İngilizce ve Almanca olarak aratılmıştır. Çıkan sonuçlardan Art-Öim ile benzer kurgular içeren ve temel tasarım ilkeleri bakımından uygun olan 10 tasarım belirlenmiştir. Belirlenen bu 10 tasarımın Akdeniz Üniversitesi İç Mimarlık anabilim dalı yüksek lisans öğrencilerinden belirlenen 10 kriter için puanlama yapılması istenmiştir. En yüksek puanı alan dört tasarım çalışmaya dahil edilmiştir.



2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Camın Tanımı

“Cam: Soda veya potas katılmış silisli kumun ateşte eritilmesi ile yapılan sert, saydam ve çabuk kırılır bir cisimdir”(TDK 2021). Bir başka deyişle cam, renksiz ve renkli olarak farklı biçim ve yöntemlerle makine veya el ile, saydam veya saydam olmayan biçimlerde, ayrıca farklı alan, birim ve amaçlar doğrultusunda kullanılıp üretilmektedir (Aslan 2007).

Camlar, 1000-1400 °C gibi geniş bir aralıkta sabit bir erime noktası bulunmayan, yüksek sıcaklıklarda dahi yüksek bir viskoziteye sahiptir. Belirli bir sıcaklık aralığında kristalleşmektedir. Katı cisim ve sıvıların mekanik özelliklerini bir arada göstermektedir. İnorganik esaslı amorf bir yapıya (atomların düzensiz dizilişine) sahip bir silikat sistemdir. Cam, ışığı düzgün bir şekilde kırma özelliğine sahiptir. Güneş kaynaklı radyasyonuna geçirirli, özellikle mekanik, yanal etki ve sıcaklık değişimlerine karşı oldukça dirençli bir yapı malzemesidir (Umaroğulları 2001; Üner 2001; Eriç 2002; Turhan 2007; Gökmen 2011).

Cam, yapısı itibarıyla aslında çok basit bir maddedir. Maden oksit ve silisyum dioksit karışımı bir malzemedir. Camın atomik yapısı, maddeye oldukça ilginç bir durum kazandırmaktadır. Bu ilginç özelliğinden dolayı cam ne kristal yapıya sahip gerçek bir kristaldir ne de tam bir sıvıdır, her ikisi arasında yer alan çok özel bir konuma sahiptir. Böyle bir konum, katılma seviyesinin altında donmuş bir sıvı olarak tanımlanabilir (Küçükerman 1985; Ömeroğulları 2012). Hammaddeler üretim sürecinde ısıtılarak eritilir ve şekillendirilir. Belirli bir sıcaklıkta eriyen metaller ve benzeri malzemeler gibi camın sabit bir erime sıcaklığı yoktur çünkü camın erime derecesi, ilgili malzemeye bağlı olarak değişmektedir. Cam ısıtıldıktan sonra önce yumuşar, daha sonra sıcaklık arttıkça akışkan hale gelir. Biçimlendirilmeden sonraki soğuma sürecinde iyonlar ve moleküller kendilerini organize edemezler. Silikon ve oksijen birleşerek kristalleri oluşturmaz, moleküllerin düzensiz durumu soğutulur. Sonuç olarak, soğutulduğunda sertleşen ve çatlayan bir malzeme yani cam oluşur. Bu nedenle cam, boşluklarına gömülü katyonlar ile düzensiz, uzaysal olarak birbirine bağlı silikon (Si) ve oksijen (O) ağından oluşur. Cam 800-1000°C'ye ısıtılır ve belirli bir süre tutulursa devritifikasyon¹ adı verilen olay meydana gelir. Bu, gerçek cam kütlesinden ayrılan silikon kristalleri üretir. Bu işlem opak cam oluşumunu sağlar (Küçükerman 1985; Üner 2001; Aslan 2007; Anonymous 1 2012).

Yüksek teknoloji ürünlerinden biri olan cam, geleneksel camın ikincil üretim süreci veya gelişmiş teknolojinin kullanımı yoluyla gerekli optik özellikleri sağlayan yeni bir malzemedir. Sıcaklık kontrolü amacıyla yapılan araştırmalar sonucunda, ilk adım olarak, aralarında kuru havanın sıkıştırıldığı iki cam panelden oluşan, çift cam dediğimiz hava lamine cam üretilir. Çift cam, iki veya daha fazla cam levhadan, ara parçaları, nem alıcılar ve geçirimsiz yapıştırıcı maddelerden oluşan, aralarında hava veya özel gaz barındıracak şekilde ve her zaman uygulama geliştirme sisteminden oluşan temel bir sistem haline gelmiştir. Işık geçirgenliği, gürültü kontrolü ve termal kontrol gibi sürekli

¹ Devitifikasyon, amorf bir camda kristalleşme sürecidir (Vogel 1994)

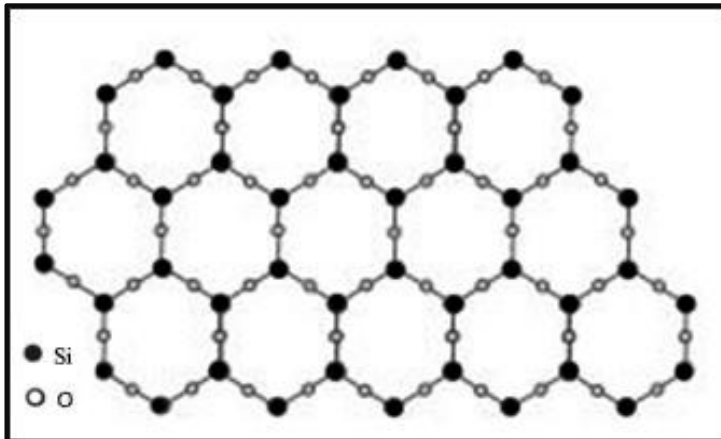
yeni ürünler ortaya çıkmakta ve cam sektörü her geçen gün yüksek performans sağlamak için gelişmektedir (Umaroğulları 2001).

Bilimsel anlamda “cam” terimi, kristalleşmeden donmuş, aşırı soğutulmuş, katılaşmış bir sıvıyı ifade eder. Bu tanım, “cam” teriminin, kimyasal bileşimlerine bakılmaksızın çok sayıda maddeyi temsil eder. Doğal camın yanı sıra obsidyen, metalik cam veya akrilik levha gibi sentetik malzemeler de bu kategoriye girer. Genel olarak camdan bahsettiğimizde, yaklaşık %95 oranında silikon dioksit oluşturan silikat cam grubunu yani cam üretim sürecinde camı ele geçiren ve bir ağ oluşturma görevini üstlenen kuvars kumunu kastediyoruz. Bu durum camın kalitesini belirleyen temel yapıdır (Weller vd. 2009).

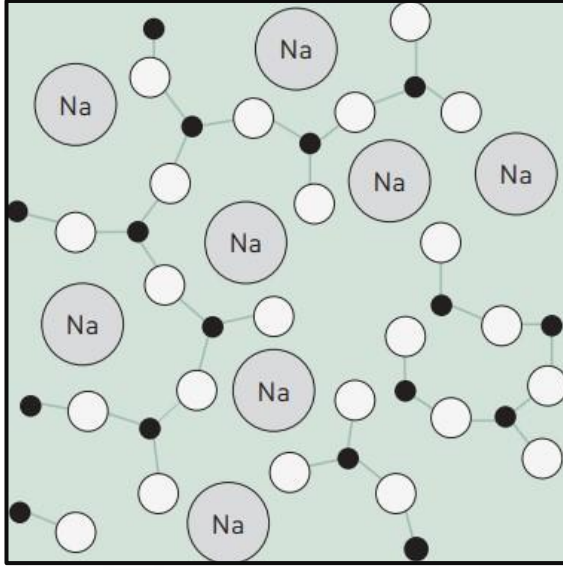
Camın ana maddelerinden biri olan silisyum dioksit (SiO_2), cama şeffaflık sağlayan ve amorf bir gövdede çözünüp dağılan bir özellik vermektedir. Cam amorf yapıda bir katıdır. Bu durumda zaman zaman sıvı bir madde gibi davranmaktadır (Ömeroğulları 2012). Şeffaflık özelliği de buradan kaynaklanmaktadır. Sıvıların iç sınırları yoktur. Camdan geçen ışık kırılmaz ve yansımaz. Ancak bu ışın, camın yüzeyinden geçerken bir miktar kırılmaktadır. Elbette bu özellikler sadece şeffaf ve kaliteli camlar için geçerlidir. Cam içeren oksitler, spektrumun görünen kısmını iletir. Bu fonksiyon sayesinde camda ilginç renkler elde edilebilir. Cam yapısına çeşitli katkı maddeleri eklenerek camın ışık geçirme veya ışık emme özellikleri çok şaşırtıcı bir dereceye ulaşılabilir (Küçükerman 1985; Ömeroğulları 2012). Şeffaflık, iletilen ışığın gelen ışığa oranıdır, camda ise bu oran $K=\%80-98$ 'dir. Bu nedenle cam, en şeffaf plastikten bile daha yüksek şeffaflığa sahiptir (Eriç 2002).

“Camın içyapısı özel araçlarla incelendiği zaman diğer katılardaki atomların düzgün kristal dizilişinin camda bulunmadığı görülmektedir” (Küçükerman 1985; Aslan 2007).

Cam, farklı bileşiklerden oluştuğu için kimyasal bir formüle sahip değildir (Anonymous1 2012). Cam yapısı itibarıyla cam kumu içerisinde çözünmüş veya dağılmış farklı maddelerin karışımından oluşmaktadır (Karalı 2019). Cam, kum, kireçtaşı ve soda gibi nispeten yaygın bulunan bileşenlerden üretilir. Bu malzemeler tarife göre doğru oranlarda karıştırılmalıdır (Kantur 2009).



Şekil 2.1. Kristal Camın Atomik Bağı (Wagner 2012)



Şekil 2.2. Float Camın Atomik Bağı (Anonymous 1 2012)

Cam malzemeler arasında kuvars kumunun yanı sıra çeşitli oranlarda birçok kimyasal madde kullanılmaktadır. Kuvars kumu şeffaflığı sağlamakta ve ana malzemesini oluşturmaktadır. Sıradan camın yapısındaki bileşim oranı ve cam imalatının formülü medeniyetten medeniyete değişse de günümüzde kullanılan sıradan camın %72'si silis, %15'i sodyum karbonat ve %13'ü kalsiyum karbonattan oluşmaktadır. Roma döneminde cam bileşenlerinin oranı günümüzdekiyle neredeyse aynıdır. Roma camının %65-70'i silika, %15'i sodyum karbonat, %10'u kalsiyum karbonat ve %3'ü diğer katkı maddeleri (Renklendiriciler, kalıntılar vb.) şeklinde oranlanmaktadır (Yağcı 1993; Üner 2001; Gökmen 2011).

Cam oluşumunun birincil maddesi kum, yani silikadır. Camın cinsine göre miktarı yüzde yüz ile yüzde yirmi arasında değişir (%100-%20). Bu miktar normal camların %60-70'i arasındadır. Saf kuvarstan yapılan cama kuvars camı veya silika camı denir. Cam Kumda demir oksit olmamasına dikkat edilmelidir çünkü demir oksit, cama yeşilden kahverengiye kadar farklı renkler vermektedir. Üretimde silisteki demir oksit oranı %0.15'i geçmemelidir (Aslan 2007).

Çizelge 2.1. Normal cam elde etmede kullanılan ana karışımlar (Küçükerman 1985)

Karışım	Yüzde (%)
Silis	72
Soda	15
Kalker	13

Öte yandan kristal cam, adını kristal formundan değil, kristale benzerliğinden alır. Bu tür camlar kristal yapıya sahip olmasa da kristal adını alır. Kum, kuvars-soda ve kurşun malzemelerinden oluşur ve dünyanın her yerinde kolaylıkla bulunur. Sıradan camdan farkı ise kurşun oksit ilavesidir. Kurşun oksit ilavesiyle camın morfolojisi değişir ve ışık emme ve geçirme özelliklerindeki değişikliklerle tamamen farklı bir durum

sunmaktadır. Kristal formdaki cam, sıradan camdan daha ağır ve daha dayanıklıdır (Anonymous 2 2021).

Çizelge 2.2. Kristal cam elde etmede kullanılan ana karışımlar (Küçükerman 1985)

Karışım	Yüzde (%)
Silis	48
Potas ve Soda	24
Kurşun Oksit	28

İnşaat sektöründe kullanılan cam, soda-kireç çeşidinin ana bileşenidir. Ana bileşen silikon dioksit ek olarak, bir akış görevi olarak soda formunda bir miktar sodyum oksit (Na_2O) da vardır. Kalsiyum oksit (CaO), karışıma eklenen kireçten çözünerek stabilizatör görevi görür. Spesifik hammaddelere ve işleme koşullarına bağlı olarak, az miktarda başka bileşenler de bulunmaktadır (Çizelge 2.3) (Weller vd. 2009).

Çizelge 2.3. Soda, kireç ve silika camı bileşimi (Weller vd. 2009)

Karışım	Yüzde (%)
Silikon dioksit (SiO_2)	69-74 %
Kalsiyum oksit (CaO)	5-14 %
Sodyum oksit (Na_2O)	6-10 %
Magnezyum oksit (MgO)	0-6 %
Alüminyum oksit (Al_2O_3)	0-3 %
Diğerleri	0-5 %

Her cam üreticisinin bu karışımları kendi özel gereksinimlerine göre farklı şekillerde kullanacağına şüphe yoktur (Küçükerman 1985).

2.1.1. Cam temizliği

Camın kir ve tozu belli eden özelliği nedeniyle insanların doğrudan dikkatini çekmektedir. Hotellerdeki tozlu veya lekeli yüzeyler ziyaretçilerin hijyen ve temizlik konusunda rahatsız olmalarına neden olmaktadır. Aynı zamanda kirlilik, hotel seçiminde olumsuz yönde etki yaratabilmektedir. Cam malzemeleri temizlemek için çeşitli araç ve yıkama çözeltileri kullanılmaktadır. Çözelti, cam malzemeyi kirleten kimyasalları yükseltgeyerek çözünmesine neden olur. Araçlar ise camları çözeltilerle silerken gerekli olan birimlerdir.

Araç ve çözeltilerin bazıları aşağıda sıralanmıştır;

- Lastikli cam çekçek: geniş cam yüzeylerin kolayca silinmesini sağlamaktadır
- Pelüş: yüzeyleri deterjanlamak ve cam üzerindeki kaba kirleri almak için kullanılır.
- Teleskopik sap: iç içe geçmeli uzatılabilir bir saptır. Çekçek ve pelüşün yüksek yerlerde kullanımını sağlamaktadır.

- Cam silme ilacı: kendi yöntemlerimizle oluşturduğumuz sirke ve bulaşık deterjan karışımının yanı sıra piyasada satılan özel cam temizlik ilaçlarını kapsamaktadır (Birdal 2010).

2.1.2. Kir tutmayan camlar

Cam kaplama toza, kire, parmak izlerine ve su korozyonuna karşı koruma ve su itici bir yüzey sağlamak için her türlü cam yüzeylerinde kullanılabilir. Düz cam, ısıcam, emaye baskılı cam, lamine, cam tuğla, kumlu, giydirme cepheler, duşa kabin ve cam tavan gibi farklı malzeme ve alanlarda uygulamalar yapılabilmektedir. Bu birimlerin belirli avantajları bulunmaktadır.

Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Kaplamanın sahip olduğu özel yapısından kaynaklı, pürüzsüz ve şeffaf bir görünüm sağlamaktadır.
- Perflor bileşikler içermediğinden çevreye zarar vermez.
- Kalıcı kireç lekesi oluşmaz ve cam daha uzun süre temiz kalır.
- Su itici özelliği bulunmasından dolayı havada ve sudaki korozyon bileşenler cam yüzeyine etki etmez.
- Parmak izi, toz ve kirlerden daha kolay temizlenir.
- Nemden kaynaklı korozyona karşı yüksek dayanım kazanır.
- Cam yüzeyine kimyasal reaksiyonlar sonucu bağlanmasından kaynaklı kalıcı koruyuculuk sağlar (Anonymous 1 2021).

2.2. Cam Malzemenin Bileşimine Giren Maddeler

Camı oluşturan maddeler, işlevlerine göre camlaştırmacılar, eriticiler ve stabilizatörler olmak üzere “ana maddeler” ve çeşitli cam türlerini geliştirip iyileştirebilen “yardımcı bileşenler” olmak üzere iki gruba ayrılırlar (Yanarates 1998; Üner 2001).

2.2.1. Ana maddeler

Kuvars kumunun yanı sıra cam malzemenin bünyesinde birçok kimyasal bileşen farklı oranlarda kullanılmaktadır. Kuvars kumu cam malzemenin şeffaf olmasını sağlayan ana malzemedir. Camın takip ettiği özellikler çerçevesinde üretimde hammaddelere eklenen malzemeler farklılık göstermektedir (Yanarates 1998; Üner 2001).

2.2.1.1. Camlaştırmacılar

Vitrifikasyonun ana maddeleri genellikle bir ağ oluşturan bazı oksitlerden oluşmaktadır. Doğal cam denebilecek kuvars kumu ağı oluşturan oksitlerden biridir (Toydemir 1990). SiO_2 ve B_2O_3 (silikon dioksit, bor oksit) ana malzemeyi oluşturan başlıca camlaştırmacı oksitlerdir. Sıradan cam için kullanılan SiO_2 veya özel/kristal camlarda kullanılan B_2O_3 , camın kimyasal etkilere karşı direncinin artırır ve ona ışığı kırma özelliği vermektedir (Toydemir 1990; Yanarates 1998; Eriç 2002).

2.2.1.2. Eriticiler

Bir ağ oluşturan, bir cam iskelet oluşturan ve cam haline gelebilen oksitlerin erime sıcaklığını düşürmek amacıyla cam bileşimine eklenen maddelere “eriticiler” denir. Bu gruptaki maddelere, camlaştırıcı maddenin erime sıcaklığını düşürür ve erimesini kolaylaştırır. Silisin erime noktası normalde 1713 °C’dir ve bu, 1500°C’ye kadar düşürülebilir. Eriticiler, ağa girip bu durumu değiştirdikleri için “modifikatör” olarak da adlandırılmaktadır. Bu maddelerdeki ana maddeler Na₂O, K₂O ve Li₂O’dur (Toydemir 1990; Yanarateş 1998; Üner 2001).

2.2.1.3. Stabilizatörler

Stabilizatörler, camın kimyasal özelliklerini artıran maddelerdir. Camın kimyasal özelliklerini artıran ana stabilizatörler CaO, MgO, ZnO, BaO, PbO (Kalsiyum oksit, magnezyum oksit, çinko, baryum oksit, kurşun oksit) ve diğer maddelerdir (Toydemir 1990; Yanarateş 1998; Umaroğulları 2001; Gökmen 2011). Camın durumunu tespit etmek ve cama belirli özellikler kazandırmak için kullanılan bu malzemeler arasında sıradan camdaki kireç (CaO), şekillendirilecek olan camların mekanik işlemlerde kolaylık sağlanması amacıyla magnezyum oksit (MgO), kristal camlarda ışığın kırma özelliğini ve camın yoğunluğunu artırmak amacıyla baryum oksit (BaO) ve kurşunlu oksitler (PbO, Pb₃O₄), basınç ve ısıya karşı dayanıklı camlar için alüminyum oksit (Al₂O₃) ana stabilizatörler olarak tanımlanır (Eriç 2002). Kuvars kumu çok yüksek bir erime noktasına (yaklaşık 1700°C) sahip olduğundan, erime noktasını düşürmek için bir alkali oksit akımı ile karıştırılır. Alkali toprak metal oksitleri şeklindeki stabilizatörler başka bir bileşen oluşturur; bunlar camın sertliğini ve kimyasal direncini arttırmak için eklenir (Weller vd. 2009).

2.2.1.4. Yardımcı bileşenler (ikincil bileşenler)

İkincil bileşen veya yardımcı bileşen olarak adlandırılan maddeler, genellikle sıradan camların formülasyonunda yer almayan, ancak çoğunlukla farklı camlarda farklı etkiler sağlamak için kullanılan oksitlerdir (Erdoğan 2011). Maddenin özelliklerine göre yardımcı bileşenler adı verilen maddeler cama renk katar, rengini açar ve şeffaflığını ortadan kaldırır, cama süt beyazı rengini verir. Redükleyici, ağırlığı artırıcı ve opaklaştırıcı gibi özelliklere göre CO₂O₃, As₂O₃, CaF₂, P₂O₅, ZrO₂, Na₂SO₄ (Kobalt, arsenik oksit, kalsiyum florit, fosfor oksit, zirkonyum oksit, sodyum sülfat) gibi gruplara ayrılmaktadır (Toydemir 1990; Yanarateş 1998; Üner 2001).

Çizelge 2.4. İkincil bileşenler ve sağladıkları etkiler (Toydemir 1990)

Karışım	Yüzde (%)
Arsenik (As_2O_3)	Renk verici, saflaştırıcı
Kalsiyum Florit (CaF_2)	Opaklaştırıcı
Sülfür (Ca_2SO_4)	Redükleyici
Fosfor (P_2O_5)	Sodyum, kalsiyum camlarını opaklaştırıcı
Kobalt (CO_2O_3)	Renk verici, renk giderici
Zirkonyum (ZrO_2)	Viskozite arttırıcı

2.3. Camın Özellikleri

Cam malzeme, cam hamurunu hazırlama işleminde veya üretim sürecinde/sonrasında gerçekleştirilen çeşitli işlem ve uygulamalarda bulunan bileşenlerin miktar ve oranlarına göre farklı özellikler gösterir (Yanarateş 1998; Üner 2001). Ancak cam malzemelerin fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri tanındığı takdirde yapı malzemelerinin türlerini ve kullanılan diğer alanları anlamamız kolaylaşmaktadır (Toydemir 1990). Bu bölümde cam malzemenin belli başlı özellikleri ele alınacaktır.

Cam, amorf bir iç yapıya sahip şeffaf bir yapı malzemesidir. Özellikle mekanik, atmosferik etkiler, sıcaklık değişimlerine ve yan etkilere karşı dayanıklıdır. Işığı uygun şekilde kırma özelliğine sahiptir ve güneş radyasyonuna geçirimli bir malzemedir. Şeffaflık, iletilen ışığın gelen ışığa oranı olup camlarda bu oran %80-98'dir. Bu sebeptendir ki cam, en şeffaf plastikten bile daha yüksek şeffaflığa sahiptir (Eriç 2002).

Şeffaf yüzey, üzerine düşen ışığın belirli bir yüzdesini diğer tarafa iletir. Diğer yüzeye geçen ışık miktarının yüzeye ulaşan ışık miktarına oranına "camın ışık geçirme katsayısı" denir. Pencerede kullanılan cam türünün ışık geçirgenliği, pencerenin boyut ve konumunun yanı sıra, içeride oluşan gün ışığı aydınlanma düzeyini de etkiler. Cam seçiminde bu değere ek olarak ısı ve ses iletimi gibi değerlere de dikkat edilmelidir. Pencereelerde kullanılan doğrama türü ve pencere temizleme sıklığı da gün ışığı alımını etkileyen değişkenlerdir (Manav vd. 2009).

2.3.1. Camın fiziksel özellikleri

Cam; amorf yapıya sahip, atmosferik etkilere ve sıcaklık değişimlerine karşı güçlü bir direnci olan, ışığı uygun şekilde kırabilen şeffaf bir yapı malzemesidir (Altınok vd. 2010). Camın en önemli özelliklerinin başında zor çizilmesi neden ile sertlik, basınç ve çekme, ısı ve ışık geçirimsizlik mukavemetleri gelmektedir (Üner 2001). Sıradan cam amorf (kristalleşmeyen) bir malzemedir, kırılmandır ve kırılmadan önce doğrusal elastik davranış sergilemektedir. Camın yüzeyindeki çatlaklar camın kırılmasını sağlar. Çoğu durumda, bu çatlaklar çıplak gözle görülemeyecek kadar küçüktür. Çatlak uzunluğu değiştikçe kırılma gerilimi de değişir. Kısa süreli gerilme değeri 20-200 Mpa arasında değişebilir. Cam stresindeki farklılığa birçok faktör neden olmaktadır. Bu faktörler arasında çevre koşulları, üretim etkileri, cam türleri ve nem oranı sayılabilir (Turhan 2007).

2.3.1.1. Birim hacim ağırlığı (yoğunluk)

Camın birim hacim ağırlığı, bileşimindeki ana bileşenlerin oranına ve türüne göre farklılık gösterir. Örneğin optik cama ait sıradan cam $\Delta=2.5\text{gr/cm}^3$, kristal cam $\Delta=3.0\text{gr/cm}^3$, optik ve flint camı $\Delta=6.0\text{gr/cm}^3$ şeklindedir (Eriç 2002). İnşaat için sıradan camın birim hacim ağırlığı 2500 Kg/m^3 'tür. Bazı özel uygulama alanları için daha yoğun cam gereklidir. Özellikle laboratuvarlarda x-ray ile yapılan araştırmalarda yoğunluğu 4600 Kg/m^3 ve %50 kurşun oksit içeren camlar kullanılmalıdır. Bu gibi durumlarda hem görsel hem de korunma özelliklerini sağlamak amacıyla bu camlar çözüm için uygunluk sağlarlar (Toydemir 1990; Yanarateş 1998; Turhan 2007).

2.3.1.2. Sertlik

Sertlik, bir cismin başka bir cismin mekanik hareketine karşı gösterdiği dirençtir. Elmasın çizilme sertliği ve oranı, bileme sertliği ve Mohs karşılaştırmalı sertlik gibi çeşitli ölçüm değerleri bulunmaktadır. Mohs ölçümünde mineral-sertlik tablosu karşılaştırmalı olarak kullanılmaktadır. Bu ölçüm, çizilenin çizenden daha sert olduğu gerçeğine dayanmaktadır (Turhan 2007). Mohs sertliğine göre camın sertliği ortoz (6) ile kuvars (7) arasında bulunmaktadır. Bu sertlik seviyesi, cama iyi bir aşınma direnci sağlamaktadır. Bu nedenle parlak yüzeylere sahip cam ürünler şeffaflıklarını neredeyse sınırsız ölçüde koruyabilmektedir. Sıradan pencere camında, Mohs sertlik değeri normale göre biraz daha düşüktür (5.5) (Toydemir 1990). Cam sadece elmas ve sert çelik ile işlenebilir. Cam malzemenin yüksek aşınma direncine sahip olduğu ve parlak cam ürünlerin şeffaflığı süresiz olarak koruyabildiği söylenebilir (Üner 2001).

Bir aracın ön camına gelen taşların yaratacağı darbeye karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Fırın kapağı da fırına yerleştirilen kap ile temas etmesi nedeniyle aşınma riski altında olmasının yanı sıra yüksek sıcaklıklara karşı da dirençli olması önem arz etmektedir. Pencere camı ve resimli camlarda (vitray) aşınma riski diğer camlara nazaran daha düşüktür. Öte yandan cam masa ve raflar, kullanıcı dikkatsizliği nedeniyle yıpranabilmektedir. Ancak bu gereklilik araba camlarında olduğu kadar önem arz etmemektedir (Kantur 2009).

2.3.1.3. Işık geçirgenlik

Işığın camdan geçiş sürecine geçirgenlik denir. Bu durum pencere camları için vazgeçilmez bir özelliktir. Camın bir tarafından diğer taraftaki cisim net olarak görülebiliyorsa bu özelliğe sahip cama “şeffaf cam” denir. Eğer cisim saydam olduğu halde görülemiyorsa “geçirgen cam” olarak adlandırılır. Yüzeyden dönen ışığa “yansımaya” denir. Cam kullanımında yansımaya önemli bir optik özelliktir. Aynalar ve dekoratif camlar açısından yansımaya özelliği vazgeçilmez bir durumdur. Cam tarafından ışığın emilmesi optik özellik olarak nitelendirilebilir. Gelen ışığın sadece bir kısmı camın diğer tarafına iletebilirse, tansımaya olmadığı varsayılarak ışığın geri kalanı cam tarafından emilecektir. Özellikle bira, şampanya ve bazı renkli ilaç şişeleri ışığı emen cinsteki şişelerdir. Kırılma, ışığın sapması, camın dördüncü önemli optik özelliğidir. Bu özellik genellikle optik cihazlarda kullanılır. En yaygın kullanım alanı gözlüklerdir. Prizmanın veya merceğin şekli değiştirildiği takdirde ışığın sapma miktarı artmaktadır. Camın kırılma indisini değiştirerek ışığın sapmasını artırmak da mümkündür. Camın kırılma indisi, bileşimi ile

ilgili bir miktardır. Camdaki çok miktarda kurşun oksit, camın kırılma indisini arttıracaktır (Kantur 2009).

Pencere camının ışık geçirgenliği, düzgün bir şekilde kırılma özelliğine sahip cam malzemeler için Alman standardı DIN 1248 bölüm 10'da %72-83 olarak belirtilmiştir (Yanarateş 1998; Üner 2001). Pencere camı, otomobil ön camı, fırın kapağı, resim camı için öncelikli bir özelliktir. Cam masa üstleri ve raflar bu özelliğe ihtiyaç duymayabilir (Kantur 2009).

2.3.1.4. Termal genleşme katsayısı

Birçok malzeme için ısıyla ilgili önemli bir özellik olan termal genleşmedir. Termal genleşme, bir madde ısıtıldığında meydana gelen boyuttaki artışı ifade eder. Bir cam parçasının bir tarafını ısıtır veya soğutursanız, bir tarafı diğerinden daha uzun olma eğilimindedir. Bu durum camda gerilmeler yaratır. Gerilmeler çok yüksek olduğunda camın kırılmasına neden olur. Bu termal stresler nedeniyle kırılma direnci; “termal şok direnci” olarak adlandırılır. Fırın gereçleri, laboratuvar gereçleri ve benzeri cihazlar iyi bir termik şok direnci gerektirir. Düşük ısı genleşme veya yüksek termik şok direnci bu tip camların ideal niteliğidir (Kantur 2009).

Sıcaklık altında bir nesnenin uzunluğundaki değişimin doğası, lineer dilatasyon katsayısı ile ilgilidir. DIN 52 328'de belirtilen test yöntemine göre camın termal genleşme katsayısı, 20-300 °C civarında sıcaklık değerine sahip ortamda, DIN 1249 Bölüm 10'da 0.9×10^{-6} cm/cm °C olarak belirlenmiştir (Eriç 2002; Üner 2001). Diğer malzemelerle karşılaştırıldığında bu katsayı değeri çeliğe (11×10^{-6}) çok yakındır ve alüminyumdan (23×10^{-6}) çok daha düşüktür (Turhan 2007).

2.3.1.5. Isı geçirimsizlik katsayısı

Camın ısı geçirimsizlik katsayısı $\lambda = 0.81$ W/mK (pencere camı) ve $\lambda = 0.04$ W/mK'dir (Cam yünü) (Eriç 2002).

2.3.1.6. Isı geçirimsizlik değeri

3mm kalınlığında tek camın ısı geçirimsizlik değeri $U = 9.6$ W/m²K (Tek cam) ve $U = 4.2$ W/m²K'dir (12mm boşluklu çift cam) (Eriç 2002).

2.3.1.7. Ses geçirimsizlik değeri

Camın ses tutuculuk değeri $\beta = 30$ dB (6mm tek cam), $\beta = 32$ dB (12mm boşluklu 6mm çift cam) ve $\beta = 45$ dB'dir (20mm boşluklu 6mm çift cam) (Çizelge 2.5.) (Eriç 2002). Gürültü seviyesi sesin rahatsız edici boyutlara ulaştığı takdirde desibel (dB) ölçü birimi cinsinden ölçülür. Günlük hayatımızda karşılaşılan gürültü türleri ile ilgili algılama dereceleri Çizelge 2.5 ve 2.6'daki gibidir.

Çizelge 2.5. Gürültü düzeyi, çeşitleri ve etkileri (Bilgili vd. 2011)

Cam Kalınlığı	Ortalama ses yalıtımı (dB)
4mm tekcam	29
5mm tekcam	30
6mm tekcam	31
8mm tekcam	32
10mm tekcam	33
3+3mm lamine cam	32
4+4mm lamine cam	33
5+5mm lamine cam	34
6+12 veya 16mm ara boşluk + 4mm yalıtım camı ünitesi	32
8+12 veya 16mm ara boşluk + 4mm yalıtım camı ünitesi	33
8+12 veya 16mm ara boşluk + 6mm yalıtım camı ünitesi	35
6+12 veya 16mm ara boşluk + (3+3)mm	33
6+12 veya 16mm ara boşluk + (5+5)mm	37
3+3 mm akustik lamine cam	35
4+4 mm akustik lamine cam	37
5+5 mm akustik lamine cam	38
6+6 mm akustik lamine cam	39
4 +12 veya 16 mm ara boşluk+ (3+3) mm	3
6+ 12 veya 16 mm ara boşluk +(3+3) mm	38
6+ 12 veya 16 mm ara boşluk +(4+4) mm	40
10+ 12 veya 16 mm ara boşluk +(4+4) mm	42

Çizelge 2.6. Camın gürültü yalıtım değerleri (İzoder 2013)

Gürültü Düzeyi (dB)	Ses veya gürültü türleri	İnsan tepkisi
0	Tam sessizlik	Normal konuşmak olası
10	Çöl sessizliği	
20	Fısıldama	
30	Saat tıkırtısı	
40	Özel büro	
50	Normal konuşma sesi	
60	Yüksek insan sesi	Yükseltilmiş sesle konuşma
70	Normal akan trafik	
80	Ağır trafik	
90	Büyük orkestra	
100	Yaklaşan metro	Yalnız bağıarak konuşma veya konuşmanın imkansız olma durumu
110	Çim biçme makinası	
120	Aşırı zorlanan motor gürültüsü	
130	Uçak	

2.3.1.8. Saydamlık değeri

Camın saydamlık değeri $K_s = 0.76$ (12mm boşluklu 6mm çift cam) ve $K_s = 0.66$ 'dır (12mm boşluklu 6mm yeşil antisun ve 6mm normal cam) (Eriç 2002).

2.3.2. Mekanik özellikler

Önemli bir özellik olan mekanik özellik, camın büyük miktarda sabit basınca veya ani darbeye maruz kaldığında kırılmaya karşı koyabilmesidir. Bu özelliğe mekanik dayanıklılık denir. Bir diğer önemli mekanik özellik ise esnemeye karşı gösterilen direnç yani rijitliktir. Camdaki çizikler camın kırılma olasılığını artırmaktadır. Bu bakımdan, olası kırılmaları önlemek amacıyla camın yeterli aşınma direncine veya çizilme direncine sahip olması gerekmektedir (Kantur 2009).

Cam malzeme temperleme işlemi ile üretilmiş olup, mekanik darbelere dayanma kabiliyetine sahiptir. Sertleştirilmiş camlar mekanik test olan “yüksekten bilye düşürme deneyi” ile test edilmektedir. Temperli 6mm’lik cam, 500 gram ve 2 metre yükseklikten bırakılan bir çelik bilyenin etkisiyle kırılırken, temperlenmemiş bir cam aynı deneyde 30-40 cm yüksekten düşen bir bilye ile kırılmaktadır. Böylelikle temperlenmiş camın darbe dayanımı yaklaşık olarak 7 kat, eğilme mukavemeti ise 5 kat artırılmaktadır. Tüm kırılğan (fajil) malzemeler gibi, cam malzemelerin de basınç ve çekme mukavemeti çok farklıdır. Bu fark cam malzemelerde yaklaşık 20 kattır (Toydemir 1990).

2.3.2.1. Basınç ve çekme mukavemetleri

Basınç mukavemeti, yüzeye uygulanan kuvvetin neden olduğu deformasyonu ölçmek için iki paralel çelik yüzey arasına test malzemesinden alınıp küp veya silindirik bir numune yerleştirilerek belirlenir. Başka bir deyişle, bir katıyı kırmaya yetecek bir kuvvet ile yüzeyi arasındaki bağlantıdır. Çekme mukavemeti veya kopma direnci, bir nesnenin çubuk şeklindeki bir örneğini bükmeden yırtarak test edilir. Çekme testi sonucunda cismin mekanik özellikleri belirlenir (Turhan 2007). Cam, basınç ve çekme mukavemetinde büyük bir fark sergileyen kırılğan bir malzemedir. Pencere camının basınç dayanımı DIN 1249 bölüm 10'da $\sigma_b = 700-900 \text{ N/mm}^2$ olarak belirtilmiştir (Üner 2001). Camın gerilme ve şekil değiştirme ilişkisi incelendiğinde elastik bölgenin sonunda plastik deformasyon olmadan kırıldığı görülmektedir. Buna göre camın mekanik davranış açısından bir nevi “gevrek” malzeme olduğu, yani kırılma süresinin kısa (kırılğan) olduğu söylenebilir. Camın çekme dayanımı $\sigma_c = 30-90 \text{ N/mm}^2$ 'dir. Temperli camın çekme mukavemeti ise 50 N/mm^2 'dir. Cam malzemelerin basınç ve çekme mukavemetleri karşılaştırıldığında, cam malzemenin basınca dayanıklı, esnemeyen bir malzeme olduğu görülebilir (Üner 2001).

2.3.2.2. Elastiklik modülü

Elastik modülü (E), malzemenin birim alanına uygulanan kuvvetin Pencere camı için 73.10^3 N/mm^2 olan boyutsal deformasyon hızına bölünmesiyle elde edilen orantı sabitidir (Yanarateş 1998; Üner 2001).

Resim çerçevelerinde kullanılan camlarda ne pencere camı veya otomobil camı için beklenen yüksek rüzgar basınçlarına ne de sehpa için beklenen yüklere dayanım gibi özellikler istenmektedir. Bu cam kendi ağırlığından dolayı sadece çok az basınç etkisi altındadır. Fırın kapağının önemli özelliği fırın sıcaklığında şeklini koruması ve çatlayıp kırılmamasıdır (Kantur 2009).

2.3.3. Kimyasal özellikler

Camın diğer maddelerle, özellikle gazlar ve sıvılarla reaksiyona girme direncine kimyasal direnç denir. Bu, camın kullanım alanı düşünüldüğünde önemli bir özelliktir. Laboratuvarlarda veya endüstriyel kimyasal işlemlerde kullanılan cam, yüksek dayanıklılık gerektirir. İlaç kapları ve aletleri için kullanılan cam, içine konan sıvı ile temasın etkilerine karşı çok dayanıklı olmalıdır. İklim şartlarına maruz kalan camlar zarar görebilir. Bu durum hava etkisine karşı dayanım olarak tanımlanabilir (Kantur 2009).

Kimyasal anlamda cam, çeşitli metal oksitlerin belirli oranlarda bir araya gelmesi olarak tanımlanabilir. Bunlar CaO , Na_2O , Al_2O_3 , SiO_2 , MgO , gibi oksitlerin bileşimleridir. Bazı özel camlar ayrıca B_2O_3 ve PbO gibi başka oksitler de içerir (Çakır 2003; Arslan Güvel 2011).

Cam, kimyasal direnci yüksek bir malzemedir. Sadece hidroflorik asit cam malzemeler üzerinde kimyasal bir etkiye sahiptir. Hidroflorik asit, özellikle yüzeyi mat hale getirmek ve cam yüzeyini işlemek için kullanılır. İçerisine kireç (CaCO_3) katılmamış camlar suda kararsızdır. Bu tür camlara su camı da denir. Sıradan pencere camını ve suyla

temas edebilecek herhangi bir camı stabilize etmek için bileşimine kireç eklemek zorunludur (Toydemir 1990; Yanarateş 1998; Üner 2001).

Cam malzeme, cam hamurunun hazırlama işleminde veya üretim sürecinde/sonrasında gerçekleştirilen çeşitli işlem ve uygulamalarda bulunan bileşenlerin miktar ve oranlarına göre farklı kimyasal özellikler gösterir.

2.3.3.1. Kimyasal etkiye karşı direnç

Resim camı veya raf camının kimyasal olarak dayanıklı olması gerekmez. Bu durum, cam masalar için de geçerlidir. Arabaların ve bina camlarının tekrar tekrar ve sık yıkanmasına dayanıklı olması gerekmektedir. Fırın kapağının karşılaştığı temel sorun, fırın camına yapışan kiri temizlemek için kullanılan kimyasal ve aşındırıcı maddelerdir. Bu nedenle bu camların kimyasal aşınmaya karşı dayanıklı olması gerekmektedir (Kantur 2009).

2.3.3.2. Asite karşı dayanıklılık

Cam yüzeyinin kaynayan asit tuzlarının erime etkisine karşı gösterdiği dirençtir. Bu özelliğe göre camlar, asit kararlılığı, asitte az çözünür, orta derecede çözünür veya tamamen çözünür olarak ayrılabilir. Cam malzemeler sadece yüzey işleme ve matlaştırma için kullanılan hidroflorik asit (HF) kimyasallarından etkilenmektedir (Üner 2001).

2.3.3.3. Alkalilere karşı dayanıklılık

Alkaliye karşı dayanıklılık, cam yüzeyin Na_2CO_3 ve NaOH çözeltilerine karşı gösterdiği direnç olarak açıklanabilir. Bu özelliğine göre camlar çözülerek kuvvetli, orta ve hafif alkali olmak üzere ayrılabilirler (Üner 2001).

2.3.3.4. Suya karşı dayanıklılık

Suya karşı dayanıklılık, cam bir yüzeyin kaynayan suyun eritme etkisine karşı gösterdiği dirençtir. Suya dayanıklı olmayan cama “su camları” denir. Su ile temas halinde olduğu düşünülen herhangi bir camın stabilitesini sağlamak için bileşimine kireç (CaCO_3) eklenmelidir. Böylelikle mutlak su geçirmezlik elde edilir (Üner 2001).

2.4. Cam Çeşitleri

Doğal cam, dünyada zaten var olan bir maddedir. Bu madde, yıldırım çarpmaları, volkanik patlamalar veya düşen meteorların neden olduğu erimiş kayanın ani soğumasıyla oluşmuştur. Taş devrine ait bazı aletlerden yola çıkarak camın o zamandan beri kullanıldığı görülmektedir (Kantur 2009).

Can iki türe ayrılır, doğal cam ve yapay cam. Yapay cam oluşturulmadan önce tabiatta doğal halde bulunmaktaydı. Bunlar; obsidyen (obsidian), neceftaşı (kaya kristal), lekatelieriyt (lechatelierite), tektit (tektites) ve purnis (purnice) denilen yüksek ergime noktasına sahip camlardır. Purnice; lavların eritmesiyle, Lechatelierite; şimşek biçimlendirilmesiyle, tektites ise meteoritlerden kaynaklanan göktaşlarından oluşmuşlardır. Obsidyen ve neceftaşı en ünlü doğal camlardır. Obsidyen volkanik patlama sonucu çıkan bir üründür ve kırıldıktan sonra yüzey siyah ve parlak görünür

(Karshoğlu 2007). Moldavit doğal olarak oluşan bir camdır, bu nedenle erimiş silis kumundan meydana gelmiş doğal bir camdır ve yeşil rengini demir oksitten almaktadır. Heyelan sırasında oluşan cama köfelsit denir. Atom bombasının patlamasıyla bile cam oluşabilmektedir fakat bu durumda artık doğal camdan bahsedilemez. Bütün bu “doğal” camlar, doğanın çeşitli etkileri altında kumun eritilmesiyle oluşmuştur (Wagner 2012).

Düz cam, 20. yüzyılın başlarından günümüze kadar ağırlıklı olarak mimari uygulamalarda kullanılmasına rağmen, yüzyıllar içinde düz cam elde etmek için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Düz camın keşfinden sonra farklı doku, ebat, renk ve kalınlıklarda düz cam üretimi mümkün hale gelmiştir (Tazeoğlu 2016).

2.4.1. Float cam (düz cam)

Float cam, Pilkington tarafından 1952-1959 yılları arasında Birleşik Krallıkta geliştirilen bir yöntemdir ve günümüzde neredeyse mükemmel yüzey kalitesine sahip endüstriyel ölçekte düz cam üretimi için kullanılmaktadır. Günümüzde dünyada endüstriyel alanda üretilen camların %35'i bu yöntemle elde edilmektedir (Sev 2004; Tazeoğlu 2016). 20. yüzyılda düz cam mekanik olarak çekirme tekniği (düz cam) kullanılarak üretilirdi, ancak günümüzde erimiş bir cam hamurunun sıvı kalay üzerinde yeterli miktarda sertleşene kadar yüzdürülerek düz cam elde edilmesi teknolojisine float cam tekniği, elde edilen cama ise float cam denir (Anonymous 3 2021).

Düz cam: sıcak, parlak, düz, pürüzsüz, işlenmiş bir yüzeyin pürüzsüzlüğünün, belirli bir dar açı altına yerleştirildiğinde veya ışığı yansıttığında, yüzeyde karakteristik dalgalanmaların görülebildiği ince bir cam olarak nitelendirilebilir. Na_2SiO_3 ve Ca SiO_3 karışımından oluşmaktadır. Hammadde olarak ince kuvars kumu, soda (Na_2CO_3) ve kireçtaşı (CaCO_3) kullanılır. Sodyum karbonat (soda) yerine sodyum sülfat da kullanılmaktadır (Ömeroğulları 2012). Kırılgan, katı ve plastik viskoz durumlar arasındaki sıcaklık aralığına genellikle geçiş aralığı denmektedir. Düz cam için bu değer 520 ile 550 °C arasındadır (Anonymous 1 2012). Bu camlar soda-kireç camı olarak da bilinmektedir ve cam şişe yapımının yanı sıra pencere camlarında da kullanılmaktadır (Kantur 2009).

Float cam kendi içerisinde renklendirilmiş cam ve şeffaf-renksiz cam olmak üzere iki tipte incelenebilir. Mimaride yaygın olarak kullanılan şeffaf ve renksiz pencere camının kalınlıkları 2 ile 10mm aralığında üretilebilmektedir (Turhan 2007).



Şekil 2.3. Float cam örneği (Anonymous 5)

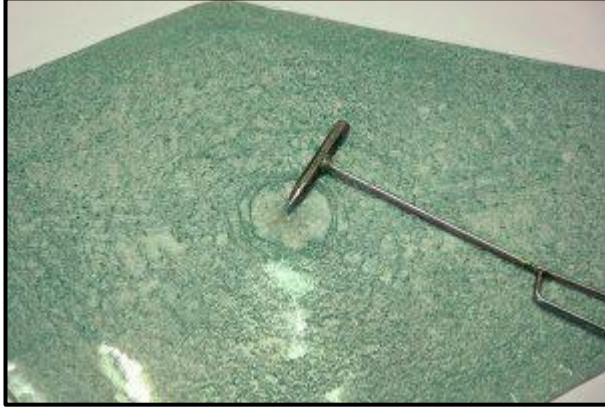
2.4.2. Temperli cam

Güvenlik camı olarak da bilinen temperli cam, levha cam tabakasının erime noktasına yakın bir sıcaklıkta ısıtılması ve aniden soğuması esasına dayanmaktadır. Ani sıcaklık değişimlerine maruz kalan düz camın yüzey gerilimi, bu camları ön gerilmeli camlar olarak adlandırmaktadır. Ön gerilmeli cama temperli cam da denir çünkü cam malzeme darbe, ısı ve basınç gibi mekanik şoklara karşı direnç göstermesi sağlanarak direncini artıran ısıl işlem, yani temperleme işlemi uygulanır. Temperli camın ısı ve darbe direnci sıradan normal cama göre 3-5 kat daha fazladır. Yüzey gerilimi nedeniyle dış kuvvetlere karşı direnci yüksektir. Kendi içinde çizikler veya delinmeler meydana gelirse, yüzey gerilimi hızlı bir şekilde serbest kalacak ve tüm levha zar büyüklüğünde küçük parçalara ayrılarak yaralanma riskini azaltacaktır. Olası kazaları önlemiş ve güvenli kullanım sağlanmış olacaktır (Üner 2001). Laminasyon için temperli cam kullanılabilir. Bu malzemeye tabakalı temperli cam denmektedir. Lamine cam ve temperli camın özelliklerini bir araya getiren bu cam kombinasyonu, hasar güvenliğini arttırmaktadır. Günümüzün çoğu mimari yapılarında güvenlik camları farklı mekanlarda farklı şeffaflıklarda kullanılmaktadır (Turhan 2007).

Temperli cam 4-19mm kalınlığında temperlenebilir ve ülkemiz standartlarında maksimum 3300x2140mm ölçülerinde sorunsuz olarak üretilebilmektedir. Temperli cam noktasal yüklere (Topuk uçları vb.) karşı dayanıksızdır. Temperli cam noktasal bir yüke maruz kaldığı durumlarda çizikler ve delikler de varsa, yüzey geriliminin hızlı salınımı camın küçük parçalara ayrılmasına neden olacaktır. Bu durumda, yürüyen insanların yaralanmasına neden olacağından temperli cam zemin camı olarak tek başına kullanılması uygun değildir (Üner 2001).

Darbe ve çarpmalara maruz kalabilecek, termal çatlama riski olan merdiven korkulukları, parapet camları ve baş üstü camlamalarda kullanılabilirler. Temperleme işlemi kısmi temperleme ve tam temperleme olarak ikiye ayrılır. Güvenlik camının gerekli olduğu durumlarda tam temperli cam kullanılmalı, korkuluk camı gibi sadece termal çatlama riskinin olduğu durumlarda kısmi temperli cam tercih edilmelidir. Kısmi temperli camlarda kendiliğinden çatlama riski sorun olmadığı için ısıl banyo işlemine

gerek yoktur. Baş üstü camlarda hem termal çatlamaya hem de darbeye dayanabilen sertleştirilmiş cam kullanılması tavsiye edilir (Ömeroğulları 2012).

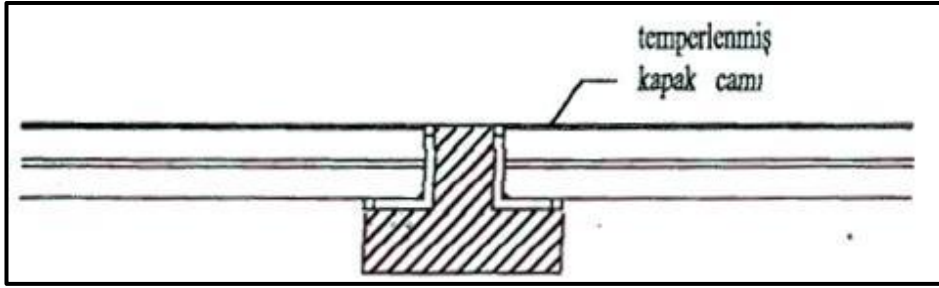


Şekil 2.4. Temperli camın kırılma durumu (Anonim 1)

Temperli camlar; kesme, delme, pahlama, taşlama işlemlerine tabi tutulduğunda kırılıp dağılacağı için, üretimden önce işlemler detaylı bir şekilde planlanmalıdır. Uygulanacak olan detaylar doğrultusunda delme, kesme, kaplama işlemler ve köşe çalışması, cam temperlenmeden önce yapılmalıdır. Camın tepmerlenmesinden sonra üzerine yapılacak tek işlem basınçlı kumlama il yapılan kumlama (sablaaj) işlemidir. Bu

Camın yumuşama sıcaklığı 500-600 °C arasındadır. Bu değer camdaki elementlerin cinsine ve miktarına göre değişmektedir. Malzeme sıcaklık değişimlerine karşı direnç gösterir. Bu direnç genellikle malzemeye zarar vermeden oluşabilecek sıcaklık farkını ifade eder. Çeşitli cam yapı malzemelerinin sıcaklık değişimlerine karşı dirençlerini tanımlayan özel standartları vardır. Temperleme işlemi sayesinde cam malzemesi ısıl şoka karşı daha dayanıklı hale getirilir. Temperlenmiş cam malzemeler için 30-50°C'lik bir termal şok çatlamaya neden olurken, temperli bir cam plaka 300 °C'lik ısıl şoka dayanabilmektedir (Turhan 2007).

Temperli cam, lamine cam üzerinde “kapak camı” olarak kullanılmaktadır. Temperlenmiş kapak camının işlevi, camın altında bulunan döşeme camını olası hasarlardan korumaktır. Bu nedenle, zemin camının tamamını değiştirmeye gerek kalmadan, hasarı önlemek için sadece temperli kapak camının değiştirilmesi yeterlidir. Özellikle ıslak veya nemli zeminlerde kaymayı önlemek için temperli kapak camı özel kaymaz boya ile kaplanmalıdır. Bunun için serigrafik baskı veya yapıştırma şerit kullanılmalıdır. Temperli cam, noktasal yüklere dayanıklı olmadığı için tek başına zemin camı olarak kullanılmamalı. Alttaki ana döşemenin üzerine kapak camı olarak yerleştirilir (Şekil 2.5) (Üner 2001).



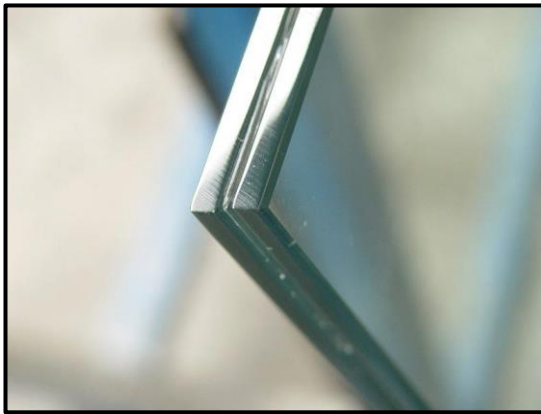
Şekil 2.5. Temperlenmiş kapak camı (Üner 2001)

Çizelge 2.7. Ülkemizde üretilen temperlenmiş camların bazı teknik özellikleri (Toydemir 1990)

Mukavemet Çeşidi	Mukavemet Miktarı
Çarpışmaya karşı mukavemet	2000-3000 kg/cm ²
Basınç mukavemeti	2000-3000 kg/cm ²
Maksimum darbe mukavemeti	2000-2500 kg/cm ²
Sıcaklığa karşı mukavemet	200 C°
Isıl (Termik) şok	230 C°

2.4.3. Lamine güvenlik camı

Temperli camın kullanıldığı yerlerde katmanlı (lamine) güvenlik camları kullanılmaktadır (Toydemir 1990). Lamine cam, iki veya daha fazla cam levhanın özel renkli veya renksiz yapıştırıcılar kullanılarak ısı ve basınç altında birleştirilmesiyle üretilir. Kırılma anında parçaları yerinde tutabildiği ve hasar durumunda kullanıcı güvenliğini sağladığı için güvenlik camı olarak kabul edilir (Üner 2001).



Şekil 2.6. Lamine cam örneği (Anonim 1)

Güvenlik camı yanlışlıkla icat edildi. 1903'te Fransız bilim adamı Edouard Benedictus laboratuvarında çalışırken bir merdivene tırmandı ve bir raftan bazı kimyasal ayraçlar aldı. Aynı zamanda yanlışlıkla bir cam şişeye çarptı ve onu yere düşürdü.

Çarpmanın ardından aşağıya baktı ve şişenin kırıldığını, ancak parçaların henüz dağılmadığını gördü. Asistanına sorduğunda, şişe yapmak için bardağa nitroselüloz ve plastik bir sıvı eklediğini öğrendi. Bu plastik sıvı, şişe üretildikten sonra buharlaşarak içinde görünmez bir tabaka bırakır. Asistan şişeyi temiz görüldüğü için yıkamadan aldı. Bu olay, Benedict'in güvenlik camını icat etmesini sağlamıştır. Paris'te o yıllarda yarış, yeni ve tehlikeli bir hobi haline gelmişti. Bu yarışlarda birçok sürücü, kırılan camlardan ciddi bir şekilde yaralanmıştır. Bu durumda da Benedictus bu yeni malzemeyi geliştirmeye ve yarış için kullanılmaya sevk etmiştir. İlk adım olarak 1909'da Triplex adlı yeni bir buluş için patent aldı ve bunu otomobiller için kullandı. Daha sonra PVB'nin (polivinil bütiral) keşfi ile gaz maskesi lenslerinde, asker alanların yanı sıra inşaat sektörlerinde de güvenlik camları kullanılmaya başlanmış ve 1936 yılında bugünkü duruma ulaşmıştır (Erdoğan 2011).

Döşemede cama binen yük yaya yükü, yük değeri ise 5.0kN/m^2 olarak kabul edilir. Yaya yükü dışında bir noktasal yük varsa; bu kırılmaya neden olabileceğinden lamine cam kullanılmalı, koruyucu kapak camın kalınlığı en az 8 mm olmalı ve görevi alttaki tabakalı camın zarar görmesini engellemektir. Cam kalınlıkları 3+3, 4+4, ..., 10+10mm ölçülerinde olabilir (Toydemir 1990).



Şekil 2.7. Lamine camın kırılma durumu (Anonymous 6)

Çizelge 2.8. Tabakalı camların toplam kalınlıklarına göre m² ağırlıkları (Toydemir 1990)

Toplam Kalınlık (mm)	Ağırlık (Kg/m ²)
6	14.8
8	19.8
10	24.6
12	29.2
14	34.1
16	39.1
18	43.7
20	48.4

Temperleme işlemi sayesinde cam malzeme ısı şoka karşı daha dayanıklıdır. Temperlenmemiş cam malzemeler için 30-50°C'lik bir termal şok çatlamaya neden olurken, temperli bir cam plaka 300 °C'lik termal şoka dayanabilir (Turhan 2007). Temperli camlar farklı renklerde seçenekler sunmaktadır. Her rengin ışık geçirgenliği birbirinden farklıdır (Çizelge 2.9).

Çizelge 2.9. Tabakalı camların ışık geçirgenlikleri (Toydemir 1990)

Tabakalı Cam Rengi	Geçirgenlik yüzdesi (%)
Açık yeşil-mavi	73
Açık kahve	55
Açık gri-mavi	5
Renksiz	84

Can ve mal güvenliği gerektiren tüm durumlarda lamine cam kullanılması önerilir. Savunmanın önemli olduğu ve özellikle camın kırılma durumunun tehlike arz ettiği;

- yerden 80 cm kadar yükseklikte olan camlamalarda,
- zeminden tavana kadar kesintisiz devam eden camlamalarda,
- yangından korunma camlarında,
- ateşsiz ve ateşli silahlı saldırılara karşı savunma camlarında, güvenlik için lamine cam kullanımı uygun bir çözümdür.

2.4.3.1. Kurşun geçirmez cam

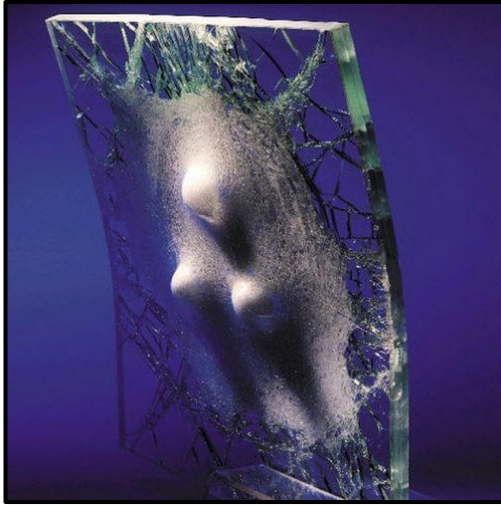
Lamine camı oluşturan her bir bileşenin sayısı ve kalınlığı değiştirilerek farklı özelliklerde lamine cam elde edilebilir. Cam katman sayısı arttığında silah mermilerinin delemeyeceği, kurşun geçirmez cam elde edilir (Üner 2001). Bu ürünler suçu önlemek,

suçluları caydırmak veya bir suçtan sonra suçluları tutuklamaya yardımcı olmak için tasarlanmıştır (Umaroğulları 2001).



Şekil 2.8. Kurşun geçirmez cam örneği (Anonymous 7)

Özel lamine cam türü, “kurşun geçirmez cam” adı verilen ateşli silahların nüfuzuna karşı koyabilir. Bu cam birden fazla katmandan oluştuğu için kurşun geçirmez özelliklere sahiptir (Şekil 2.8). Kurşun geçirmez camlar aynı kalınlıkta camdan yapılsa da daha sonraları farklı kalınlıktaki camlardan yapılmıştır. Bu nedenle, farklı cam kalınlıkları kullanılarak kurşunun kinetik enerjisi daha iyi zayıflatılabilir ve can güvenliği daha iyi garanti edilebilir. Bu tür camın güçlü darbe altında dağılması kolay değildir (Şekil 2.9). Kurşun geçirmez camda birden fazla merminin aynı noktaya gelmesi neredeyse imkansız olduğu için cam delinmeyecektir (Toydemir 1990).



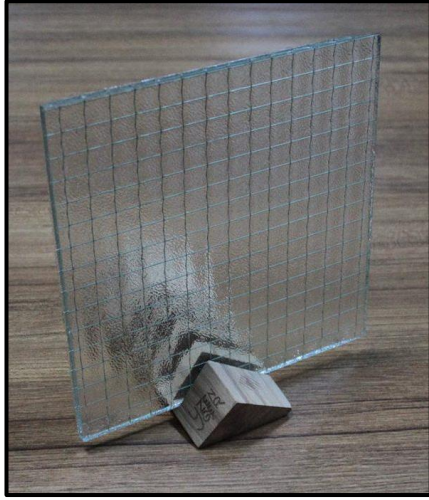
Şekil 2.9. Kurşun geçirmez cama sıkılan balistik kurşun (Anonim 2)

Kurşun geçirmez cam uygulamasında camın ağırlığı dikkate alınmalı, uygun bir doğrama üzerine sabitlenmeli, cam çitolarla sabitlenmeli, camın eni ve boyu 20 mm’den daha küçük olmalı ve cam takoz sistemi ile monte edilmelidir (Toydemir 1990).

Bu camlara, gerekli olduğu durumlarda delik delinip üretilmektedir. Üretim sonrasında delik açılması imkansızdır. Delikler yardımıyla belirli bir konuma sabitlenmesi gerektiğinden, cam ile sabit konum arasına kauçuk veya plastik bir conta yerleştirilmelidir. Bu tip camlar istenilen ölçü ve şekle göre üretilir. Yerinde kesim yapma imkanı bulunmamaktadır. Bu camların kullanım alanları bankalar, cezaevleri, kontrol odaları ve para taşıma araçlarıdır. Ayrıca, camın güvenliğini sağlamak için özel yapılmış arabalarda kurşun geçirmez cam kullanılmaktadır (Toydemir 1990).

2.4.3.2. Telli Camlar

Camın kırılma direncini artırmak ve canım kırıldığında dağılmasını önlemek için camın içerisine tel yerleştirilerek elde edilen cama telli cam denir. Tel cam daha çok yatay veya eğimli yerlerde, özellikle kırıldığında dağılmaması gereken yerlerde kullanılır. Mekanik darbelerle kırılmayan telli cam, termal şok nedeniyle de kırılmazlar. Yangında patlayan sıradan camların bu önemli eksikliği tel cam ile giderilir (Şekil 2.10). Telli cam kırılrsa dahi dağılmaz (Toydemir 1990).



Şekil 2.10. Buzlu telli cam örneği (Anonim 3)

2.4.4. Cam tuğla

Cam tuğlalar, yarı saydam duvarlar yapmak için kullanılan içi boş cam bloklardır. Cam tuğlalar, bölme duvar sisteminde kullanım, mekânsal görsel bütünlüğün sürekliliği, termal ve akustik konfor koşulları, kullanıcıların darbelerle karşı güvenliği gibi mekan yerleştirme koşullarını karşılamak için farklı desenler oluşturabilmektedir (Umaroğulları 2001; Turhan 2007).

Cam tuğla olarak da bilinen malzeme, inşaatta kullanılan camdan yapılmış bir yapı bileşenidir. Bu tuğlalar ilk olarak 1900'lerin başında endüstriyel fabrikaların doğal ışığından yararlanmak için geliştirildi. Cam tuğla zeminler, duvarlar ve tavanlar için kullanılabilir (Anonymous 4 2021; Tazeoğlu 2016).



Şekil 2.11. İç mekanda kullanılmış eğrisel hatlar oluşturan cam tuğla duvar (Anonymous 8)

Mekanda şeffaflık arandığında, cam bölücü elemanları istenilen kavisli formda üretilerek tasarımdaki boyut ve form özgürlüğü tanınabilir. Ancak belirli standartlar tarafından belirlenen eğilme toleransı dışında, camın belirli bir ebatta bir levha halinde daha fazla bükülmesi mümkün değildir. Ancak küçük parçalardan oluşan cam bloklar kullanılarak istenilen eğriye sahip bir bölme duvarı oluşturulabilir. Cam blokların iç mekanda cam bölme sistemlerinde en yaygın kullanılan malzeme haline gelmesinin nedenlerinden birinin de bu tasarım özgürlüğü olduğu şüphesizdir. Bu nedenle, kavisli hatların iç tasarımında cam tuğlaların kullanımı, katmanlar halinde üretilen düz camlara göre daha kolaydır (Şekil 2.11). Aydınlık ve ışıklı olmasının yanı sıra mekanda, olduğundan daha geniş bir şekilde yansımaktadır (Turhan 2007).

Cam duvar tuğlaları preslenmiş iki yarım cam karonun kenarlarının eritilip birbirine yapıştırılmasıyla elde edilir. Farklı şekil ve boyutlarda cam duvar tuğlaları vardır ve aralarında sıkışan kuru hava nedeniyle iyi bir ısı yalıtım malzemesidir. Bu çeşidin yanı sıra çok farklı desenler yapılarak farklı ışık geçirgenliklerine sahip cam tuğlalar elde etmek mümkündür (Toydemir 1990).



Şekil 2.12. Cam tuğlaların farklı desenlerdeki örnekleri (Anonymous 9)

Cam duvar tuğla kullanımı;

- güvenliğin sağlanması,
- ısı kaybının önemli ölçüde azaltılması,
- yararlı ve kullanılabilir alanların artırılması,
- toz ve zararlı diğer maddeler yönünden enfiltrasyon sağlanması,
- kolay ve tam anlamıyla temizlenebilir olması,
- modern olduğu kadar dekoratif bir görünüm sağlanması,
- 37.6-42.0 dB düzeyde ses yalıtımı sağlanması,
- üst düzeyde mahremiyet sağlanması,
- bol ve yaygın günışığı sağlanmış geniş çalışma alanları sunması,
- ışık geçiren bölgelerde minimum kondansasyon özelliği sağlanması ,
- ve bakım giderlerini azaltması gibi yararları sunmaktadır (Toydemir 1990).

2.4.5. Hava tabakalı camlar (ısıcam)

Hava tabakalı camlar iklim kontrol camları olarak da adlandırılabilir. Hava tabakalı cam, yüzey ısı kaybını önlemek için, kuru hava veya ortam basıncına uygun özel gaz içeren iki veya daha fazla plaka, nem gidericiler, boşluk şeritleri ve su geçirmeyen yapışkan malzemeler yardımıyla birleştirilir. Dışarıdaki hava ile içerideki hava arasındaki bağlantı kesilerek oluşturulan bir birimdir. Kullanım amacına göre yarı saydam veya tam şeffaf olarak kullanılabilir (Umaroğulları 2001; Turhan 2007).

Binalardaki diğer muhafaza elemanları ile karşılaştırıldığında, pencereler genellikle hava akımına karşı daha az dirence sahiptir. Kışın en düşük iç mekan sıcaklığı esas olarak pencerelerde meydana gelir ve binadaki bağıl nem yoğunlaşma nedeniyle sınırına ulaşır. Bu nedenle hava tabakalı cam genellikle ısı kaybını azaltmak ve bağıl nemi artırmak için kullanılır (Umaroğulları 2001). Bu sayede %50'ye varan ısı enerji tasarrufu sağlanabilir. Aradaki 8-20mm kalınlığındaki boşluk ısı yalıtımı görevini üstlenir (Sev 2004). Bu camlar ses iletimini önemli ölçüde engellediği için ses iletiminin istenmediği durumlarda da kullanılmaktadır (Umaroğulları 2001).



Şekil 2.13. Isıcam kesiti (Anonim 4)

Cam levhalar arasındaki boşluğun arttırılması ses yalıtımı üzerinde daha iyi bir etkiye sahiptir. Bu konuda ses geçirmez pencerede en geniş bölme şeridinde genişlikte ara çita kullanılması gerekmektedir (Toydemir 1990).

Ünitenin iç ve dış cam plakaları, renksiz ve renkli düz cam, buzlu cam, temperli lamine güvenlik camı vb. emniyet camları olabilmektedir. Dikkat gerektiren üç durum vardır. Farklı kalınlıkları birleştirirken ölçü ince cama göre seçilmesi gerekir. Tablodan seçilen kalınlığın minimum ölçüsü 180x350mm ve maksimum ölçüsü 2300x300mm olmalıdır (Umaroğulları 2001).

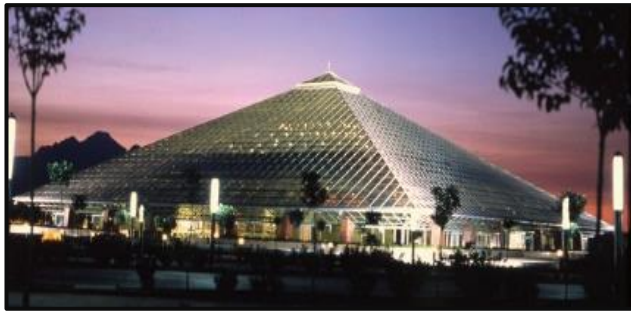
2.4.6. Low-E cam

Güneş ışınları kısa dalga boyları şeklinde yol alır ve pencerelerden binanın içerisine girer. Odaya giren kısa dalga boylu güneş ışınları odadaki mobilyalar tarafından emilir. Isınan nesneler, ortama uzun dalga boylarıyla ısıma yaparlar. Odadaki ısıtma sistemi de uzun dalga boylu ısıma yayar. Uzun dalga boylu ışımlar Low-E camlarda kontrol edilir (Turhan 2007).

Yani iletişim ve taşınım ile sağlanan ısı yalıtımının yanı sıra yayınım yoluyla ısı transferini geciktirebilen özel bir kaplamaya da sahiptir. Low-E kaplama, güneşten gelen kısa dalga radyasyon enerjisinin çoğunu içeriye aktarabilirken, uzun dalga radyasyon enerjisinin çoğunun pencereden yayılmasını ve kaynağına geri yansıtmasını engeller (Umaroğulları 2001).

Düşük emisyonlu low-E kaplama, daha iyi ısı yalıtım etkisi sağlamaktadır. Low-E kaplama, cam yüzeyinin emisyon değerini $e \sim 0.87$ 'den $e \sim 0.04$ 'e düşürebilir. Bu nedenle, kızılötesi radyasyon %20'ye kadar azaltılabilirken, ışık geçirgenliği %77'nin altına düşmeyecektir. Genellikle piyasada ışık değeri $e \sim 0.04$ ile 0.16 arasında olan camlar bulunmaktadır. Bu değerlere sahip cam, özellikle ısıcam ünitelerinin üretimi için önemlidir (Harvey 2012; Quarraie 2019).

Isı yalıtım ünitesi içerdiği Low-E kaplama sayesinde pencerelerdeki ısı kaybını tek parça cama göre ortalama %68, standart havalı lamine cama göre ise ortalama %36 azaltır. Aynı zamanda pencere önündeki soğuk bölgeyi engeller ve daha eşit bir oda sıcaklığı dağılımı sağlar. Ilıman ve sıcak bölgelerde güneş kontrol camı veya önlemler ile birleştirildiğinde “çok amaçlı” faydalar elde edilebilir (Akyürek 1999; Umaroğulları 2001).



Şekil 2.14. Üç katlı laminasyonlu cam katmanın iç yüzeyinde Low-E kaplama uygulama örneği, Antalya- Cam piramit (Anonim 5)

Low-E iklim kontrol camlarının kullanım amaçları:

- Pencere önlerindeki “soğuk bölge” olgusunu önleyerek oda ısısının daha dengeli dağılımını sağlamak,
- Oda ısısı ile güneş ısısı kazançlarını içte tutarak ısıtma giderlerinden tasarruf sağlamak,
- Kışın çok soğuk günlerinde bile camlardaki buğulanmaları azaltmak şeklinde sıralanabilir (Umaroğulları 2001).

2.4.7. Emprime (buzlu) camlar

Bu cam grubu silindirme-dökme yöntemi ile şekillendirilen camdır. Düz bir döküm tablasına dökülen erimiş cam hamuru üzerinden, girinti-çıkıntı desenli metal bir silindir, yani baskı yöntemi ile elde edilir. Bu camların adı, kullanıldığı yerden veya desenlerinin bazı şekillerine benzemesinden gelmektedir. Örneğin: Sitriye, buzlu, ornamen, katedral vb. gibi (Toydemir 1990).



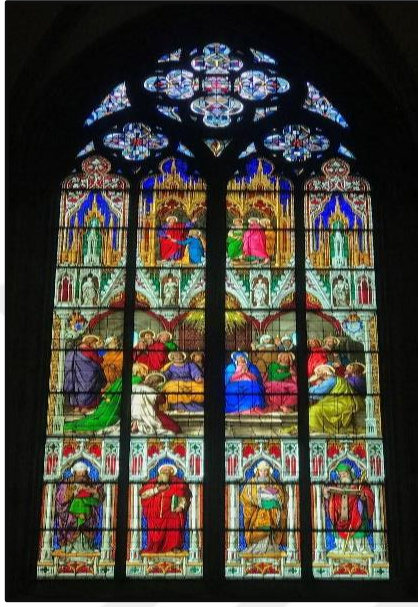
Şekil 2.15. Buzlu cam desen örnekleri (Anonim 3)

Buzlu cam adını, deseninin camın yüzeyinde suyun buza dönüşmesi görüntüsüne benzemesinden almaktadır (Şekil 2.15). Diğer camlar gibi buzlu camlar da görüntüye ihtiyaç duyulmayan yerlerde kullanılmaktadır. Güvenliğin gerekli olduğu yerlerde buzlu cam ve temperli cam kombinasyonu kullanılabilir. Tavan malzemesi olarak kullanıldıkları durumlarda, kırılmaya karşı daha hassas olduklarından çerçeve sistemi içinde kullanılmalı ve iri olmamak şartıyla maksimum 30x60cm ölçülerinde olmalıdırlar. Buzlu cam tavanda kullanıldığı zaman ışığı yumuşatabilir. Buzlu cam normal camdan daha ince ve daha kolay kırıldığı için zemin camı olarak kullanılması uygun değildir (Üner 2001).

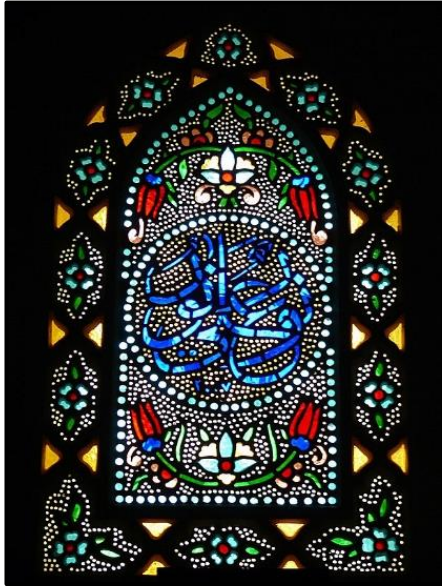
2.4.8. Vitray

Vitray, İngilizce’de “stained glass” ve Almanca’da “glasmalerei” olarak adlandırılan ışıklı cam boyama olarak da adlandırılır. Vitray plaka, önceki eskiz tasarımının şekline uyan küçük parçalar halinde kesilir. Alçı, demir veya kurşun çerçeveler yerleştirilerek üretilen bileşime vitray denir. Bu bileşimler renkli veya renksiz

camdan oluşturulabilir. Işıklı cam boyama, renkli veya renksiz cam ile resim yapıp, resmin bir ışık kaynağının önüne yerleştirilmesidir. Vitray bir sanattır, günün başlangıcı ile bitişi arasındaki ışık şiddeti farkıyla orantılıdır ve bu farklılık sayesinde izleyicide farklı etkiler bırakır (Erdoğan 2011). 20. yüzyılın ortalarına kadar vitray hala dekoratif bir resim ögesi olarak görülüyordu. Sürekli değişen sanat anlayışı, vitrayı artık dini veya benzeri bir unsur olmaktan çıkarıyor, modern biçim ve çizgilerde yeniden yorumlanmasını sağlıyor (Tazeoğlu 2016).



Şekil 2.16. Vitray örneği Köln Katedrali – Almanya (Ferhat Koyuncu Arşivi 2021)



Şekil 2.17. Vitray örneği Selimiye Camii (Anonim 6)

Vitray pencere üretiminde antika cam, empirme cam, katedral camı, plak cam, kalın tabakalı cam, opal cam, kalın cam ve diğer camlar kullanılmaktadır. Bu camlar vasıtasıyla uygulanan resimler ancak ışığın önüne yerleştirilerek gerçek anlamını elde

edebilir. Avrupalılar, “vitray” adı verilen bu pencere tipinde cam kırıklarını ancak kurşun kayıtlar yardımıyla monte edebilirler. Kurşunun işlenmesi kolay olduğu için kurşun çubuğun içi rende yardımı ile oyulur ve bu boşluklara cam parçalar yerleştirilir. Bu teknik zamanla gelişerek vitray sanatının en önemli yöntemi haline gelmiştir. Günümüzde diğer teknikler arasındaki değerini kaybetmemiş, 20.yy’a kadar alçı vitrayın alternatifi olarak düşünülmüştür. Orta çağda figüratif resim kompozisyonundan günümüz resim sanatına uygulanabilen bir sanat dalı haline gelmiştir (Ömeroğulları 2012).

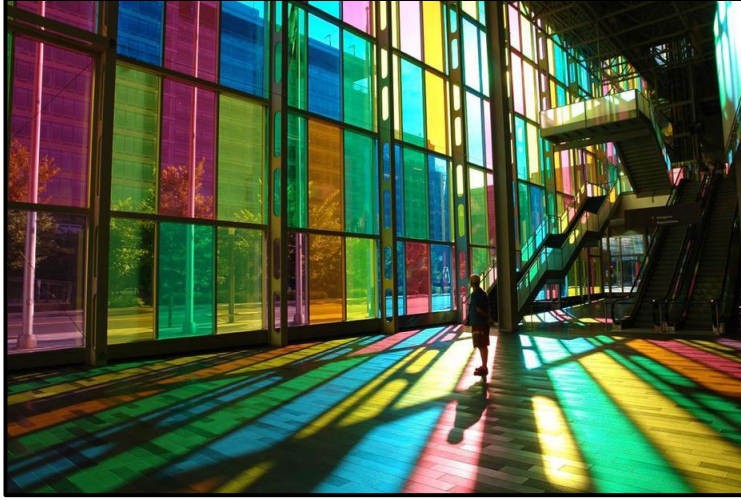
Kurşunlu vitrayın yapım teknikleri aşama aşama sıralanacak olursa:

- kurşun ile çerçeveleme,
- eskiz hazırlama ve hücreleme (parçalama),
- sabitleştirme: lehimleme ve macunlama,
- boyama (gerekiyorsa),
- kartonlama ve sınırlardan ayırma,
- cam kesme,
- monte edilmesi şeklinde sıralanabilir (Ömeroğulları 2012).

2.4.9. Emaye camlar

Emaye camı, görsel amaca göre renkli ve renksiz düz camın iç yüzeyi, temperleme işlemi ve serigrafi baskı yöntemiyle emaye boyadan yapılmıştır, böylece renkler ve desenler neredeyse sonsuzdur (Üner 2001). Binaların içinde ve dışında kullanılan baskı cam panellerdir ve dayanıklılığı artırmak için temperlenmiştir. Üç, çift ve tek sayfalı baskılar olarak üretimi gerçekleştirilebilir. Bu camlarda kenar ve kesme işlemleri önceden yapılmalıdır çünkü bu işlemler temperleme işleminden sonra yapılamaz. Binalarda duş camı, kapı, cephe kaplaması veya iç bölme duvarı olarak uygulanabilir (Umaroğulları 2001).

Emaye kaplama işlemi, camın yüzeyine emaye tozu uygulanmasıyla başlar ve son olarak cam ergitme fırınında ısıtılarak yüzeye ince bir tabaka halinde kaplama yapılır. Bu yöntem kullanılarak cam yüzeyinin tamamı veya bir kısmı istenilen renk ile maskelenebilir. İstenilen etkiye bağlı olarak emaye cam kaplamada kullanılan renk opak veya şeffaf olabilir. Cam yüzeyin ışık geçirgenliğini azaltmak gerektiğinde opak boya kullanılmaktadır (Tazeoğlu 2016).



Şekil 2.18. Emaye cephe kaplaması, Palais de Congrès - Kanada (Anonymous 10)

2.4.10. Ayna

Ayna, binalarda ve iç mekanlarda yaygın olarak kullanılan bir malzemedir, dekoratif ve yansıtıcı özellikleri ile mekanı aydınlatır, büyütür ve genişleterek mekanı zenginleştirir. Bir ayna oluşturmak için camın arkası, yansıtıcı bir tabaka ile kaplanmalıdır. Aynanın yapım yöntemi: kurşun kaplama, cilalı bronz bir plaka üzerine sıvı camın dökülmesi olarak sayılabilmektedir. Seçilen parlak cam yüzeylerinin temiz olması gerektiğinden önce saf su ile temizlenmelidir. Temizlenmiş camın kurutulması gerekir. Daha sonra üzerine gümüş ve ardından bakır püskürtülür. Ayna yapımında kullanılan kırmızı astar özel mavi boya ile boyandıktan sonra cila işlemi ile ayna yapımı bitirilir. Bakırdan ve çift fırın boya ile fabrikasyon ürün üretilmeye başlandığı andan itibaren aynaların daha yaygın kullanılması sağlandı. Tasarım malzemesi olarak kullanılan ayna, iç mekanın derinliğini arttırmanın yanı sıra mekanda sürpriz görüntüler oluşturarak, ışığı yansıtması ve böylelikle mekanı aydınlatması, çeşitli renk ve ebatlarda üretilebilmesi, böylelikle görsel etki sağlayan bir malzeme halini almıştır (Üner 2001).



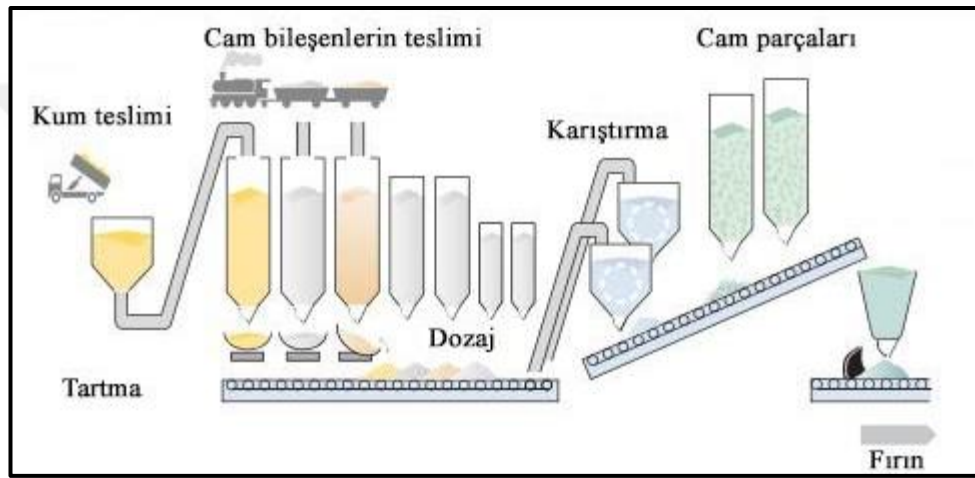
Şekil 2.19. Ayna ev, Johan Selbing ve Anouk Vogel – Hollanda (Anonymous 11)

2.5. Cam üretimi

Cam malzemelerin üretimi ardı ardına gelen işlemlerden meydana gelmektedir. Bu işlemler malzemenin ana bileşenlerinin hazırlanması, eritilmesi, biçimlendirilmesi, tavlama ve işlenmesi şeklinde sıralanabilir. Malzeme işlendikten sonra renklendirilmesi veya temperlenmesi gibi işlemler uygulanır.

2.5.1. Ana bileşenlerin hazırlanması

Cam bileşimine girecek olan ana maddeler öncelikle yabancı maddelerden ayrıştırılıp optimal bir şekilde öğütülmesi gerekir. Öğütme sonrası ana bileşenler üretilen camın cinsine göre alınıp karıştırılır ve eritmek üzere fırına gönderilir (Toydemir 1990; Kantur 2009).



Şekil 2.20. Ana bileşenlerin hazırlanışını gösteren şema (Anonymous 12)

2.5.2. Ergitme

Cam malzeme üretimin ikinci aşaması ergitmedir. Yüzyıllar boyunca fırınlar, ısıtıldığında camlaşma özelliği taşıyan maddeleri eritmek için kullanılmıştır. Günümüzde maksimum 2 ton kroze kapasiteli potadan 1.000 ton kapasiteli havuz fırınına kadar değişen ergitme için farklı yöntemler ve imkanlar kullanılmaktadır. Cam fabrikaları bir çeşit cam veya farklı çeşit cam malzemeleri üretirler. Tek tip cam üreten fabrikada ürün sayısı önem kazandığından yüksek kapasiteli bir fırına ihtiyaç duyulmaktadır. Farklı türlerde camın üretilmesi gerektiği fabrikalarda ürün çeşitliliği önem kazandığından, ayrıca her bir türün bileşimleri farklı olabileceğinden, fazlaca potaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için cam fabrikasının havuz fırın veya pota fırın olmak üzere iki bağımsız fırın kullanması gerekir (Toydemir 1990; Kantur 2009).

2.5.2.1. Havuz fırın

Çok miktarda cam üretimi gerektiren tesislerde kullanılan fırın türüdür. Bu tip fırınların şekli yüzme havuzunu andırdığı için havuz fırın denir ve yaklaşık 800-1000 ton erimiş camı haznesinde taşıyabilir. Camı oluşturan ana malzeme özel bir mekanizma ile havuz fırınına itilir. Havuz fırını büyüklüğüne göre 800-1000 ton erimiş camın mekanik ve ısı etkilerine göre tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Fırın tabanı, fırın duvarı ve fırın

çatısı yüksek kaliteli ateş tuğlalarından oluşturulmuştur. Fırının çatı kısmı tonoz biçimindedir. Bir yandan ana malzeme havuz fırınına verilirken, diğer yandan üretim için nispeten soğuk cam alınır. Camı oluşturan ana malzemenin erime sıcaklığı, sıradan cam için yaklaşık olarak 1500°C ve silis camı için bu sıcaklık 1700 °C'nin üzerinde seyretmektedir. Havuz fırınında eriyen cam brülörün bulunduğu alandan geçtikten sonra 1100 °C'ye soğutulur ve şekillendirmeye uygun hale getirilir (Toydemir 1990; Kantur 2009).

2.5.2.2. Potalı fırın

Cam çeşidinin çok, cam miktarının az olduğu tesislerde havuz fırınları uygun değildir. Bu nedenle çeşitli cam türlerine ait malzemelerin eritildiği farklı fırınlara ihtiyaç duyulmaktadır. Potalı fırının ana bileşeni en fazla 2000 kg civarındadır. Ancak pota fırınları gibi birçok fırının kullanıldığı bu üretim süreçlerinde: bir potada renkli cam, diğer potada kurşun cam ve diğer potada silis cam üretilir. Pota fırını; dış kısmı demir ile kaplanmış ve iç kısım ateş tuğlasıyla (zirkon, silis, alümina) kaplanmış birçok potadan oluşur (Toydemir 1990; Kantur 2009).

2.5.3. Biçimlendirme

An bileşenleri hazırladıktan ve eritme aşamasından sonra sıra cam hamurunun şekillendirilmesine gelir. Ancak sıradan adi camdan yapılan ürünlerin kalıplanıp biçimlendirilmesi için sıcaklığın erime sıcaklığından (1100°C) daha düşük olması gerekir. Bu sıcaklıkta camın viskozitesi (10^8 poise) “çalışma sıcaklığı” denen bir değerdedir (Toydemir 1990; Kantur 2009). Kalıplama işleminde çekme, yüzdürme, üfleme, dökme ve silindirme, köpük haline getirme, lif haline getirme, presleme ve daha nice yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında en eski yöntemlerden biri de şişirme yöntemidir. Öte yandan Float ve haddeleme, binalarda en çok kullanılan cam türleri olup, günümüz cam ürünlerinin de büyü bir bölümünü oluşturmaktadır.

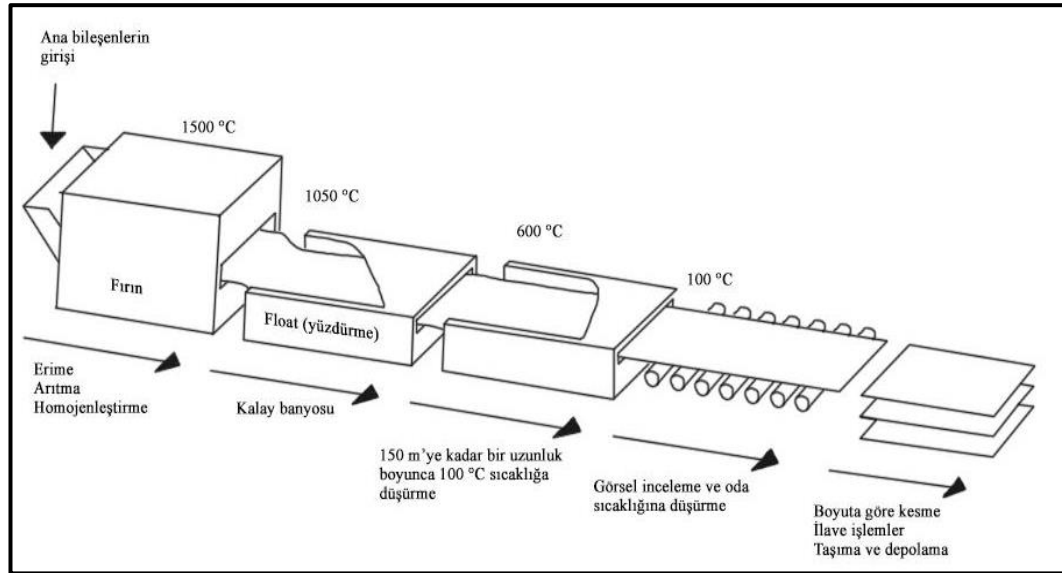
2.5.3.1. Üfleme (şişirme) yöntemi

Bu yöntem en eski biçimlendirme yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde cam eritme fırınından çıkarılan cam hamuru, demir boru ile iki parçalı bir kalıba üflenip biçim verilmesiyle oluşturulmaktadır. Bu işlem, hamurun iki parçalı bir kalıba üflenmesinin yanı sıra demir borunun ucundaki hamurun döndürülmesiyle de yapılabilir. Bu şekilde: damacanalara, şişeler ve benzeri cam eşyalar yapılabilir (Toydemir 1990; Kantur 2009).

2.5.3.2. Float (yüzdürme) yöntemi

20. yüzyıl başlarında düz cam, geçmişin geleneksel yöntemlerinden geliştirilen otomatik bir çekme veya haddeleme işlemiyle üretilirdi. Yüksek optik kaliteli düz cam gerektiğinde, bu yöntemlerle üretilen camın kapsamlı bir şekilde cilalanması ve taşlanması gerekir. Bu teknik zaman alıcı ve pahalıdır. Ancak British Pilkington Company'nin 1952 ve 1959 yılları arasında geliştirdiği düz cam yöntemi, ek bir işleme tabi tutulmadan muhteşem bir yüzey kalitesine sahiptir. Bu yöntem yavaş yavaş diğer cam levha üretim yöntemlerini geride bırakmıştır. Günümüzde cam ürünlerin yaklaşık olarak %35'i düz cam yöntemi kullanılarak üretilmektedir (Weller 2009).

Düz cam üretimi için en önemli hammadde doğada bol rezervi bulunan ve gelecek nesillerin de kolaylıkla ulaşabilecekleri kuvars kumudur. Bunun için az miktarda dolomit (kireç), soda ve diğer hammaddeler gerekir. Eritme sürecini iyileştirmek için karışıma yaklaşık olarak %20 oranında temiz cam kırıntısı eklenir. Karışım tartılır ve tamamen otomatik olarak doldurulur. Bu hammaddeler eritme fırınına büyük miktarlarda girer ve yaklaşık 1550 °C sıcaklıkta eritilir. Ardından camı 1100 °C'de bırakarak saflaştırma bölgesine iletilir. Sıvı cam, sıvı kalay banyosuna dökülür. Alt yüzeyin kalan banyosunun tamamen düz yüzeyine uyarlanması ve aynı anda üstten ısıtılması (ateş parlatma) ile sonuç ayna camına karşılık gelen düzlem paralel bir camdır (Anonymous 1 2012). Bu, paralel yüzeylere, düz yüzeylere ve tam orijinal şeffaflığa sahip düz cam üretir (Weller 2009). Cam kalınlığı üst merdane ile ayarlanır, yani terazi kalınlığı (harici müdahale olmadan son cam kalınlığı) 6mm'dir. Daha küçük cam kalınlıkları için viskoz cam kütlesi hızlandırılmalıdır ve daha büyük cam kütlesi için hız yavaşlatılmalıdır. Kalay banyosundan çıktıktan sonra cam şerit çelik silindirlerle soğutma fırınına girer ve uzunluk 100 m'yi geçer (Anonymous 1 2012). Şamandıra banyosunda, cam yaklaşık 600 °C'ye soğutulur. Bu durumda cam, kalay banyosundan kaldırılacak ve daha fazla soğutma için tavlama banyosuna taşınacak mukavemete sahiptir (Weller 2009). Yavaş ve kontrollü soğutma, cam gövdenin stressiz katılaşmasını sağlar. Bu bölüm, bir sonraki işlem için oldukça önemlidir. Üretim hattının son kısmına “soğuk uç” denir. Kalite kontrol ve kesim içerir. Lazer ışını, en küçük kusurlar için bile tüm cam şeridini sürekli olarak kontrol eder. Yüksek standartları karşılamayan alanlar ayıklanabilir. Daha sonra cam standart boyutta (6000 x 3210 mm) kesilir ve istiflenir. Aynı bir kesim hattında cam, doğrudan müşteri istekleri doğrultusunda boyutuna göre kesilebilir. Yaklaşık 400m sonra doğal hammaddelerden düz cam elde edilmektedir. Teslimata hazır, sonraki işlemlere hazır (Anonymous 1 2012).



Şekil 2.21. Float cam üretim şeması (Weller 2009)

Bu yöntem için olası cam kalınlığı 0.5-25 mm aralığındadır, fakat gerçek inşaat amaçları için 2 ile 19 mm arasında bir kalınlıklara sahiptirler. Yüzdürme işlemi sırasındaki normal koşullar, otomatik olarak yaklaşık 7 mm'lik bir denge kalınlığı üretecektir. Tırtıklı tekerlekleri ve üst silindiri, daha ince ve daha kalın cam üretimine izin

verecek şekilde şamandıra banyosunun önündeki cam şeridin kenarına göre ayarlanmalıdır. Bununla birlikte, 12 mm'yi aşan kalınlıklara ulaşmak kolay değildir çünkü tek başına üst silindir ile elde edilemezler ve ilave ısılanmayan uzunlamasına kılavuzlar (çamurluk olarak bilinir) monte edilmelidir (Weller 2009).

Bu kenarlar daha kalın cam şeritlerin oluşturulmasına izin verir. Üretim sürecinin kendisi, camın iki tarafının da farklı kimyasal bileşimlere sahip olmasına neden olur. Sıvı kalay ile temas eden taraf hava ile temas eden tarafa göre daha yüksek kalay iyonu içeriğine sahiptir. Bu fark gözle görülemez ancak sonraki süreçlerde davranış değişikliğine neden olabilir. DIN EN 572-2'ye göre düz camın 45 N/mm² karakteristik çekme ve eğilme mukavemeti, uygulama tipine bağlıdır ve ilgili uygulama kurallarından alınmalıdır (Weller 2009).

Float cam (tavlanmış cam) birçok avantaj sunmaktadır. Bunlar ucuz olması, kullanıma hazır biçimde olması ve kolay kesilebilmesi şeklinde sıralanabilir. Fakat düz camın bu avantajlarının yanında dezavantajları da vardır. Bu camın en önemli dezavantajı kırılğan oluşudur. Ani bir darbe aldığı durumda yüzlerce küçük ve keskin parçaya ayrılmaktadır (Karabulut 2002).

2.5.3.3. Haddelenmiş cam

Haddelenmiş cama dökme cam da denebilir. Adı, erimiş camın düz bir masa üzerine döküldüğü ve ardından yuvarlanarak düzleştirildiği önceki üretim yönteminden gelmektedir. Modern dökme cam üretimi yaklaşık olarak 1200°C sıcaklıkta viskoz cam kütlesi şeklinde bir eritme tankına akan iki su soğutmalı, ters yönde dönen silindir arasında sürekli bir cam şeridin geçirilmesini içerir. İki istifleme silindiri

Boşluk 3-15mm arasında olabilen cam şeridinin kalınlığını kontrol etmek için ayarlanabilir özelliktedir. Cam daha sonra silindirlerle tavlama kabına taşınır ve ardından belirli bir boyutta kesilir. Mevcut standart boyutlar, üreticiye olduğu kadar özel haddelenmiş cam ürününe bağlıdır. Haddelenmiş camın ışık geçirgenliği, yüzey dokusuna ve kalınlığına bağlı olarak düz camdan daha düşüktür (Weller 2009).

2.5.4. Tavlama

Tavlama, şekillendirmeden sonraki vazgeçilmez bir adımdır. İmalat, üretim sürecinde cam soğutulduğunda oluşan iç stresin bir kısmını gidermek için yapılan bir tür ısıtma işlemidir (Toydemir 1990; Kantur 2009).

2.5.5. İşleme

Biçimlendirme sonrası üretilen cam kullanılabilir kalitede olmayabilir. Üretimden sonra istenilen ölçüye ulaşamayan camlar kesilerek istenilen ölçü veya şekle uygun hale getirilir. Elmas, CNC ve pürmüz, kesme türlerinden bazılarıdır. Üfleme yöntemi ile üretilen camın uçları düz ve keskin olduğu için, pürmüz ısıtılarak düz bir şekilde kesilir ve herhangi bir kesici alet kullanılmadığı için dudaklar kesici olmamaktadır (Toydemir 1990; Kantur 2009).

2.5.6. Temperli cam yöntemi

Isı direnci ve darbe direnci gerektiği durumlarda cam, temperleme adı verilen bir işleme tabi tutulur. Temperleme işlemi, cam panelin erime noktasına yakın bir sıcaklıkta özel bir fırında ısıtılması ve ardından hızla soğutulması prensibine dayanmaktadır. Temperli (sertleştirilmiş) cam, float (yüzen) camın 650°C'ye ısıtılması ve bu ısıtılan cam yüzeylerin aniden soğutulmasıyla üretilir (Toydemir 1990; Kantur 2009). 650°C'ye ısıtıldığına cam erimeye başlar. Ani soğutulmadan sonra, camın içi hala sıcak ve akışkan durumda iken, dışı soğuk ve sert hale gelir. Camın yüzeyi soğudukça sertliği de artar (Karabulut 2002). İç bileşenler soğudukça, camın her iki tarafında basınç ve iç bileşenlerde çekme gerilimi oluşacaktır. Ani soğutma ile temperlenen cam 300°C'lik termal şoka dayanabilirken, temperlenmemiş cam 30-50°C'lik ısı şok altında camın kırılmasına neden olacaktır. Sertleştirilmiş cam sertleştiği için bant rodaj, laminasyon, kesme, delme ve diğer uygulamalarla şekillendirilemez (Toydemir 1990; Kantur 2009).

Temperli camın avantajları: mukavemet, düz camın yaklaşık beş katıdır. Temperli camın dezavantajları: keskin bir nesne ile vurulduğu takdirde binlerce keskin olmayan küçük parçalara ayrılır. Bunlara elle kolayca dokunulabilir. Ancak yüksekte düşerlerse tehlike arz edebilir. Diğer bir dezavantajı: bu tür camlar sertleştikten sonra kesilemez, cilalanamaz veya delinemez. Bu durum temperli cam kullanımına kısıtlamalar getirmiştir (Karabulut 2002).

2.5.7. Camın renklendirilmesi

İstenildiği durumlarda cam malzemelere renkler atanabilir. Renklendirme farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Cam hammaddesine az miktarda metal oksit eklenmesi camı renklendirilebilir. “Kolorant” olarak kullanılan metal oksitlere ek olarak, “antimon” veya “manganez” de camı renksiz ve şeffaf hale getirmek için “dekolorant” olarak kullanılır. Ana hammaddelerin bileşiminde, yani renklendiriciler ve renk gidericiler kullanılmadan önce cam renksiz değildir, çünkü silikanın kaynağı olan doğal kum az miktarda demir içerir. Bu nedenle cam doğal haliyle mavi-yeşildir (Yağcı 1993; Gökmen 2011)

Çizelge 2.10. Camın renklendirilmesinde kullanılan renk vericiler, camdaki yüzdesi ve cama verdiği renkler (Toydemir 1990)

Renk verici madde	Camdaki yüzdesi	Elde edilen renk
Bakır	0.03 - 0.1	Karmen kırmızısı
Bakır oksit	0.2 - 2.0	Mavi – yeşil
Kadmiyum sülfür selenit	0.03 - 0.1	Karmen kırmızısı, turuncu
Kadmiyum sülfür	0.03 - 0.1	Sarı
Demir oksit	4.0'e kadar	Sarı - yeşil
Krom oksit	0.05 - 0.2	Yeşilden sarı - yeşil'e kadar
Altın	0.01 - 0.03	Karmen kırmızısı
Karbon ve kükürt bileş.	-	Amber
Demir oksit	0.1 - 2.0	Amber
Manganez oksit	2.0 - 4.0	Amber
Uranyum oksit	0.1 - 1.0	Sarı, flüoresan yeşil
Selenyum	-	Pembe
Selenit	-	Amber
Manganez oksit	5.0 - 3.0	Pembe
Nikel oksit	0.05 - 0.5	Kahverengi ve mor
Neodimiyum oksit	2.0'ye kadar	Pembe
Kobalt oksit	0.001 - 0.1	Mavi

2.5.8. Asit ve kumlama tekniği

2.5.8.1. Asitleme işlemi

Camın yüzeyini asitle yakma ve desen oluşturma tekniğine asitleme işlemi denilmektedir. Mat ve karışık desenler olmak üzere birçok çeşidi vardır. İç ve dış mekan tasarımında, mobilya sektöründe ve estetik konuların arandığı her yerde kullanılabilir. Güvenlik amacıyla temperleme yapılabilir (Karabulut 2002).

1970'lerde Bohemyalı Henry Lehmann, bugün hala kullanılmakta olan cam yüzeyine asitle aşındırma tekniğini uygulamıştır. Pratikte hidroflorik (hydrofluoric) asit etkilidir. Asit seyreltildiğinde, aşınma etkisi azalacaktır. Ancak kullanım süresi uzamaktadır. Yüzeyde mat beyazlık elde edilmektedir. Asit saf halde kullanıldığında aşınma etkisi çok daha fazladır ve şeffaf bir görüntü elde edilir. Camı asit buharında tutarak veya farklı bir asit kullanarak cam üzerinde mat bir etki elde edilebilir. Çalışırken asitten etkilenmek istemeyen kısımlara balmumu veya parafin uygulanabilir (Karşlıoğlu 2007). Matlaştırma işlemi için asitli veya kumlu cam yüzeyde darbe dayanımı ve diğer etkiler azalacağından boya vb. malzemeler ile boyanmamalıdır çünkü malzemenin genleşme sıcaklığı farklı olduğundan hasar ve çatlama meydana gelebilir (Üner 2001).

2.5.8.2. Kumlama işlemi

1870 yılında Amerikalı kimyager Benjamin Tiegman tarafından keşfedilen bu teknolojinin kullanımı, cam yüzeyin parlaklığını ortadan kaldırarak mat bir yüzey elde etmektedir. Bir hava kompresörünün basıncı altında cam yüzeye aşındırıcı kum püskürtülerek elde edilir. Eskiden kum kullanılırdı fakat günümüzde silisyum karbür ve korindon (Corundum) tanecikleri kullanılmaktadır. Püskürtme işlemi sırasında partiküllerin boyutuna ve basınç şiddetine göre yüzeyde bir doku oluşmaktadır. Parçacıklar yüzeye çarpar ve küçük yüzey çatlaklarına neden olur. Bu kırıklar nedeniyle içbükey bir yüzey ve dolayısıyla matlık oluşur. Çalışma sırasında aşınma işleminin gerçekleşmesinin istenmediği bölgeler koli bandı veya plastik filmler ile kapatılmalıdır (Karshoğlu 2007).

Gölge etkisi, aşındırıcının cam yüzeyine hangi mesafeden etki ettiğine ve ne kadar basınç uygulandığına bağlıdır. Aşınmaya dayanıklı plastik kullanılarak cam üzerinde çeşitli şekiller elde edilebilir. Kumlanmış yüzey vernik veya kuvvetli asitler ile parlatılır. Daha ileri düzeyde ise altın veya gümüş kaplama da uygulanabilmektedir (Karabulut 2002).

2.6. Camın tarihi

Cam, 5000 yıldır toplumsal hayatta var olan malzemelerden biridir (Aydın ve Ağatekin 2010; Kula 2018). İnsanoğlu, camı keşfetmeden önce bile doğal cam kullanıyordu (Tüfekçioğlu ve Ağatekin 2010; Aydın ve Ağatekin 2010). El yapımı camın ne zaman ve hangi şartlarda üretilmeye başlandığı net olmamakla beraberinde, keşfi ve üretimi binlerce yıllık doğal cam kullanımını takip etmiştir. Bu buluş sayesinde toplumun gelişmesinde ve tarihin akışında camın önemi büyük ölçüde artmıştır (Tüfekçioğlu ve Ağatekin 2010). Cam çok yavaş bir şekilde yayılmıştır ve 19. yüzyılın başlarına kadar, en yoksullar dışında, özellikle Avrupa şehirlerindeki tüm pencereler camlıydı (Butera 2005).

Tarihte doğal cam ilk olarak MÖ 3000 yıllarında insan ve çevre arasındaki etkileşimin bir sonucu olarak, Paleolitik çağda keşfedilmiştir. Obsidyen, ışıltı bir miktar geçirebilen volkanik doğal bir camdır. Doğada nadir olarak şeffaf ve daha tipik olan yarı saydam bir biçimde bulunur. Bu tür camların Taş Devri sakinleri tarafından çeşitli amaçlar çerçevesinde kullanıldığına dair teoriler vardır. Paleolitik dönemde camın kullanımı savaş ve korunma ihtiyacı nedeniyle kullanıma başlanmıştır. Bu dönemde insanlar camın kırılabilir ve kesici özelliklerinden yararlanarak ok ucu, bıçak, usturalar, mızrak ucu vb. işlevsel aletler yapmıştır. Altıgen prizma biçimindeki neceftaşı da genellikle yüzeyleri aşındırılıp çeşitli süs eşyalarına dönüştürülmüştür. (Phillips 1948; Maloney 1968; Küçükerman 1985; Ağatekin 1998; Olcay 1998; Beyazıt 2008; Cummings 2011; Yatır 2020). Camın kimyası hakkında çok az şey biliniyordu, dolayısıyla şeffaf bir cam oluşturmak imkansız olmuştur. Şeffaf camlara ulaşmak, doğada kendiliğinden oluşan camlarla sağlanmıştır. Cam tarihinin bu aşamasında şeffaflık bugün olduğu gibi bir endişe değildi. Cam çok nadir olduğu için, en çok kişisel süsleme için kullanılırdı (White 2007).

Geçmişte birçok uygarlığın çok yaygın bir seramik tekniği geliştirdiği bilinmektedir. Bu sayede Doğu Akdeniz'den Anadolu'ya, Mezopotamya'dan Mısır'a kadar

birçok yerde cam yapımının ilk örneklerine rastlamak mümkündür. Fakat günümüze kadar gelmiş en güçlü kanıtlara bakıldığı takdirde, Mısır ve Mezopotamya'da kurumsallaşmış cam yapımından söz edilebilmektedir (Küçükerman 1985). Özellikle Mısır, Mezopotamya ve Akdeniz'den yayılan cam işçiliği, bize bugüne dek devam eden bir el sanatları, teknik ve işçilik mirası bırakmıştır. Antik çağlardan beri kullanılan bu teknikler günümüze dek gelişerek cam sanatının devam etmesinde büyük ölçüde etkisi olmuştur (Kula 2018).

Cam üretiminin nereden geldiği hala belirsizdir. Bakırın eritilmesi sırasında veya kil kapların pişirilmesi sırasında tesadüfen keşfedilen bir kül, erken dönemlerden itibaren sırlı seramiklerde kullanılmıştır. Bazı uzmanlar, işlenmiş camın ilk kullanıldığı ve manipüle edildiği yerin Mısır olduğuna inanırken, diğerleri ise camın Mezopotamya'dan geldiğine inanmaktadır. Mezopotamya'da MÖ 5. yüzyıla tarihlenen makaleler bulunmuş, MÖ 4. yüzyılın başlarında ise Mısır'daki kazılardan örneklerle ulaşılmıştır. Mısır firavunlarının mezarları açıldığında MÖ 3500 yıllarından kalma yeşilimsi cam boncuklar gün ışığına çıkmıştır. Bu keşif, cam üretimi olarak adlandırılabilir durumun başlangıcı olarak kabul edilebilir (Phillips 1948; Schittich ve Staib 1999; Karasu ve Ay 2000; Uçkan 2008; Göncü vd. 2010). Roma döneminde ise bu cam üretim tekniği Alplerin kuzey bölgelerine de yayılmıştır.

365 yılında Roma imparatorluğunun Doğu ve batı olarak ikiye bölünmesiyle birlikte Batı Roma İmparatorluğu 476 yılında, Doğu Roma yani Bizans ise 4.-15. yüzyıllar arasında cam üretiminin merkezi olmuştur (Turhan 2007). Zaman zaman Roma Thermae'lerinde (hamamlarında) ve birkaç zengin Roma evinde, XIII. yüzyılın sonlarına doğru ise Floransa, Venedik, Cenova'nın en zengin sakinlerinin malikanelerinde cam levhalar görülmeye başlanmıştır. Cam, kapalı alanlarda konfor açısından insanlık tarihinin en önemli teknolojik yeniliği olmuştur. Cam bölmelerle pencereler "rüzgar gözü" olmaktan çıkmış, mekana doğal ışık ve sıcaklık katmayı sağlamıştır.

Orta Çağ'da, büyük bir şöminenin yanında oturan veya ayakta duran insanlar çok rahat değillerdi. Şömineye bakan tarafları sıcakken bakmayan yönleri soğuk kalırdı. Bunun nedeni ise soğuk bir hava akımının açık bir kapıdan veya pencereden girmesiydi. Bu hava akımı ateşin düzgün yanması ve odayı dumanla doldurmaması için gerekliydi (Butera 2005). Bizans döneminde cam mozaikler, yer altı mezarlarıyla (katakompalarla) birlikte Hristiyanlığın simgesi haline gelmiştir. Dönemin kiliselerinde rengarenk duvarları aydınlatan dar pencereler bulunmaktaydı. Cam, Yakın Doğu'daki medeniyetleri etkileyen İslam uygarlıklarında da yaygın olarak kullanılırdı. Rakka, Şam, Halep, Sur gibi kentler cam üretimi ve zanaatın geliştiği merkezler haline gelmiştir. Rönesans üslubu, İtalya'da ortaya çıkmış ve 15.-17. yüzyıllar arasında hakimiyetini göstermiştir (Turhan 2007).

12.-16. Yüzyıllar boyunca gelişen Gotik mimarisinde, bir katedral çevresinde hızlı bir şekilde gelişen şehirler arasındaki inşaat rekabeti, Roma döneminde olduğu gibi sadece rahipler tarafından inşa edilen dini yapıların değil, aynı zamanda sivil mimarinin de gelişmesine izin vermiştir. Ayrıca Gotik çağ katedralleri, halkın bağımsızlığının ve Kilise ile iş birliğinin bir simgesi haline gelmiştir. Binalar, payanda kemerleri kullanılarak yükseltilmiş ve aydınlatılmıştır. Ağır cam panellerin taşınmasını kolaylaştırmak ve rüzgara karşı direncini artırmak için küçük parçalara bölünmüş renkli camlardan oluşan

vitray tekniği geliştirilmiştir. Böylelikle vitray cam, Gotik mimarının karakteristik bir unsuru haline gelmiştir (McGrath 1961; Turhan 2007).

Kuzey Avrupa’da Gotik tarzın hakimiyeti 16. yüzyıl boyunca devam etmiştir. Rönesans mimarisini ise uzun kemerli pencereler yerine düz kemerli veya kare başlı pencereler nitelendirmiştir. Barok mimarlığı 17.-18. yüzyılda etkisini göstermektedir. Rönesans sanatı ne kadar soğukkanlı ve rasyonelse, Barok heyecanı ve tutkusu o kadar fazladır. Sanayi Devrimi’nden önce cam, çoğunlukla dekoratif amaçlarla kullanılmıştır. Aynalar, diğer tüm dekoratif camlarda belirgin bir şekilde yer alır ve Barok mimarisinde yaygın olarak kullanılmıştır. Doğal olarak camın yansıtıcı özelliklerini bir tasarım öğesi olarak kullanma fikri Barok mimarisinden alınmıştır. Aynaların bir mekanda yarattığı yansıtıcılık, parlaklık ve aldatıcı görünüm o günlerden günümüze taşınmıştır. Mekanın daha aydınlık, daha büyük, daha ferah ve olması isteniyorsa aynalar kullanılarak sağlanabilir.

Endüstri çağı mimarlığında, özellikle 18. yüzyılın sonlarına doğru ve 19. yüzyıl boyunca etkisini sürdürmüştür. 1820’lerde İngiltere’de yaşanan Sanayi Devrimi, sosyal reformlarla birlikte birçok değişimi beraberinde getirmiştir (Mutlu 2001; Turhan 2007). Sanayileşme ile birlikte cam üretimi, kendilerini yeni bir toplumda ifade etmek isteyen aileler ve mimarlar için tercih edilen malzeme haline bürünmüştür. Aşırı kalabalık, kirlilik gibi artan 19. yüzyıl sorunlarına ve nüfusun sağlığını bozan kötü konutlar gibi endüstriyel sefalet güçlerine yanıt olarak, mimarlar olası çözümler için sanayileşme güçlerine yöneldiler. Artık insanlar her büyüklükteki proje ve binalarda aşırı kalabalık, kirlilik, karanlık ve hastalık yerine hafiflik, şeffaflık, yeşillik, tazelik ve hijyen ararlar (Sadar 2008).

Günümüzde ise cam, zanaatkarlar, sanatçılar, tasarımcılar ve mimarlar tarafından işlevsel, estetik ve sanatsal amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır. 21. yüzyılda, çoğunlukla insan yapımı olan camlar, çok çeşitli ve kullanışlı özellikleri nedeniyle hemen hemen her alanda kullanılmaktadır. Sanat ve tasarım açısından cam bir metafor malzemesi ve ilham aracına dönüşmüştür (Yatır 2020). Mühendisler, bahçıvanlar, saatçiler, mucitler ve diğer birçok inşaatçı tarafından tasarlanan hangarlar, kanopiler, kuleler, köprüler, pasajlar, bitki seraları, sergi yapıları gibi yeni tür mimari eserler ortaya çıkmıştır. Hafiflik, parlaklık ve en önemlisi şeffaflık gibi mimarının yeni kriterlerini karşılamak için ferforje ve cam gibi yeni malzemeler kullanılmaya başlanmıştır (Turhan 2007; Kordelaa 2012).

Cam ve çelik, teknik estetik oluşturmaya uygun kabul edilir ve ileri teknoloji ile özdeşleşmeleri ile tanınır. İnşaat ürünlerini teknik ürünlere dönüştürerek modern malzemelerin (ahşap, beton, tuğla veya taş gibi) kullanılmasına öncülük etmektedir. Bu ürünlerin birlikte kullanımı, rasyonalizmin ve sanayileşmenin kesişim noktasının ruhunu somutlaştırmaktadır. Cam ve çeliği birleştirmenin yapısal ve tektonik anlayışı, 20. yüzyıl teknolojisinin bir sonuç ürünüdür (Eyüce 2001). Bu durumda cam zeminli seyir terasları, camın bölücü eleman olarak kullanımı, şeffaf cephe gibi camın farklı kullanım alanları zamanla değişebilecek bazı yorumları da beraberinde getirmektedir. Bu durumda, şeffaflığın binanın mekânsal düzenini oluşturmadaki rolü kaçınılmazdır. İşlevi ve yapım sisteminin yanı sıra estetik değeri de bir o kadar önemlidir. Bu nedenle mimarlıkta cam kullanımı, devlet adamları ve politikacılar tarafından toplum üzerindeki güçlerini ifade etmenin bir aracı olarak görülmüştür. Tıpkı toplumun ileri gelenlerinin bir güç ve

sembol olarak şeffaflık kavramını yapılarına getirmek istemeleri gibi (Ersoy 2001). Yeni mimari modeller, özellikle demir ve camın birlikte kullanımı, Joseph Paxton'ın (1803-1864) 1851'de Crystal Palace'taki büyük sergisinden ilham alınabilir.

2.6.1. Kristal sarayı

Sanayi devriminin şafağında, yeni bir dönemin başlangıcını simgeleyen ve dönemin teknolojik başarılarını bir araya getiren tartışmalı yapılardan biri de Kristal Saray'dır. "Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations" sergisi 1 Mayıs ile 15 Ekim 1851 tarihleri arasında düzenlenmiştir. Kristal Saray, Joseph Paxton tarafından inşa edilmiştir ve Londra'daki ilk büyük sergiye ev sahipliği yapmaktadır (Kordella 2013; Gardner 2018). Sergiyi takip eden yıllarda, New York (1853), Dublin (1853), Münih (1854) ve çok daha sonra Philadelphia (1876) dahil olmak üzere uluslararası fuarlar için saraylar inşa edilmiştir (Graham 1994).

Kristal Saray, on dokuzuncu yüzyıl mimarisinin en bilinen simgelerinden biridir ve genellikle geleneksel yapı malzemeleri ve yöntemlerinden uzaklaşmayı başaran, Avrupa'da modern harekete ve ABD'de ise modern hareketin yolunu açan bina olarak nitelendirilmektedir. Bazen hiçbir yerden ortaya çıkmamış bir icat olduğu iddia edilse de Kristal Saray'ın belki de en dikkat çekici özelliği, daha önce denenmemiş ve test edilmemiş malzemeler, inşaat yöntemleri ve bina tasarım fikirleri cesurca denenmesine öncülük etmiş olmasıdır. İnşaat için mevcut olan kısa süreyi karşılamak için gerekli olan büyük yenilik, bina inşaatı ve imalat mühendisliğinin çeşitli alanlarında yarım asırdan fazla birikmiş deneyimi tek bir binada bir araya getirmiştir. Yapı, 39 metre iç yüksekliğe, 312x76 metre genişliğe, tonlarca metal ve camın muhteşem birleşimi, gün boyunca harikulade bir gölge oyunu yaratmıştır. Sosyal açıdan bakıldığında ise, kapitalizmin sanayileşmesini ve yaygınlığını göstermektedir. Demir işleme, prefabrikasyon ve cam tekniklerindeki (dökme cam plaka) yeni gelişmeler, yapının gerçekleşmesine imkan tanımıştır. Kristal saray bir oksimoron örneği olarak gösterilebilir çünkü demir çerçeveli yapısının aksine cam, yapıya bir kırılabilirlik hissi vermektedir. Başka bir yerde yeniden oluşturulabilecek bir mekanın hızlı inşa edilmesi ve kolay montaj/demontaj ihtiyacı, Paxton'u daha önce seraların inşasında uyguladığı bir teknik olan demir çerçeve yapı ve cam panellerin çözümüne yönlendirmiştir (Addis 2006; Kordella 2013).



Şekil 2.22. Crystal Palace (Anonymous 13)

Üç yüz metre uzunluğundaki binaya yayılmış altmış dört metal çerçeve, gün boyu su ve ışık sağlayan bir çatı yapısını desteklemektedir. Bu kadar çok parça ve birimin varlığı, ziyaretçinin gözünü karıştırdığı kadar da kamaştırmaktadır (çizelge 2.11.) (Colinetti 2020). Her bölmenin üzerindeki çatı hem dışarıdan gelen yağmur suyunu hem de camın iç yüzeyindeki yoğunlaşmayı ayrı kanallar boyunca “Paxton Oluğu” adı altındaki enine ahşap kanallarla ve daha sonra içi boş sütunlarla taşımaktadır (Addis 2006). Sarayın camları belirgin bir zanaatkarlıkla yaratılmıştır. 293.655 camın her biri ağızdan üflenerek Birmingham’daki Messrs Chance & Co’daki işçiler tarafından elle yuvarlanarak hazırlanmıştır (Beaver 1970).

Çizelge 2.11. Crystal Palace yapımında kullanılan malzeme miktarı (Addis 2006)

Malzeme Miktarı (Adet)	Malzeme Adı
1107	Dökme demir kolon kaidesi
2494	Dökme demir kolon mili
2500	Dökme demir bağlantısı
2357	24 ft (7.30m) dökme demir kirişi
128207	Diğer dökme demir ürünleri
400417	Ferforje parçalar
293655	Cam levha, 4ft x 2ft (1.2m x 0.6m)
264972	İşlenmiş kereste
412634	Şantiyede işlenmek üzere küp kaba kereste

2.6.2. Fagus fabrikası

Fagus Factory, dünya çapında “Fagus” markasıyla çığır açan bir endüstriyel bina olarak bilinen ayakkabı kalıpları üreten bir firmadır. Kurucu Carl Benscheidt (1858-1947), mimar Walter Gropius'u (1883-1969) Adolf Meyer (1881-1929) ile iş birliği içinde, Almanya'nın Alfeld an der Leine kentinde, 1911 ve 1925 yılları arasında inşa etmek için görevlendirdi. Görevleri arasında ayrıca kapıların, metal bağlantıların, aydınlatma ve mobilyaların tasarımıyla birlikte iç tasarımı da içermekteydi. 29 Mayıs 1911'de temel taşı atıldıktan sonra, Walter Gropius ve çalışma arkadaşı Adolf Meyer, tesisin üç büyük inşaatını tamamladı (Şekil 2.23). Mimarlık tarihi ile ilgili hemen hemen tüm teknik kitaplar ve makaleler, Fagus fabrikasının ana binasını modern mimarinin ilk yapısı olarak tanıtmaktadır. Binanın cephne tasarımı minimumda tutulmuş, tuğla ve çelik kirişlerden yapılmıştır. Binaya çarpıcı bir havadarlık ve şeffaflık kazandırmak için tamamen cam panellerden yapılmıştır. (Schittich ve Staib 1999; UNESCO 2009).



Şekil 2.23. Fagus Factory (Anonim 7)

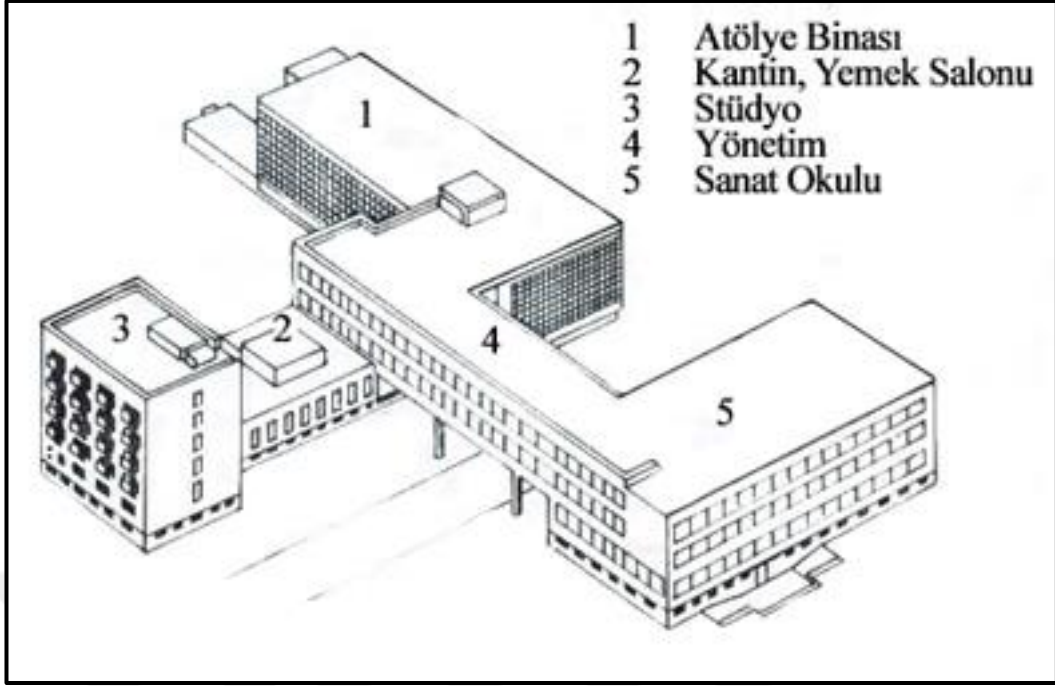
Fagus fabrikasının inşasıyla Gropius, teknoloji çağıyla el ele giden yeni, modern sanata bir atılım yapmıştır. Fagus fabrikası, geleneksel tasarım pratiğinden radikal bir kopuşla, ilk kez mimarinin yeni bir ifadesini temsil etmiştir. İşlevden mekan ve biçim geliştirerek, kullanıcıların ışık, hava ve berraklık gereksinimlerini ve ayrıca endüstriyel olarak önceden üretilmiş cam ve çelik ile inşaatın yeni teknik olanaklarını dikkate almaktadır. Hem fiyat hem de sunduğu olanaklar açısından cam, mimarlığın biçimlendirici bir yapı malzemesi ve ifade tarzı haline gelmiştir. Bu yapının altında yatan tasarım kavramları, sadece Almanya ve Avrupa'da değil, tüm dünyada yirminci yüzyıl mimarisinin gelişiminde belirleyici bir etkiye sahip olmuştur. Fagus fabrikasında ikna edici bir şekilde tanıtılan ve daha sonra Bauhaus'ta teorik ve pratik olarak öğretilen sanatsal fikirler, Gropius tarafından İngiltere ve ABD'ye getirildi ve uluslararası tarzda eğitim için belirleyici değerler haline getirildi. Çelik ve cam kullanılarak yapılan inşaatın yapısal olanakları, ilk kez son derece modern bir sanatsal tasarıma hizmet eder hale getirildi (UNESCO 2009).

Walter Gropius, “Duvarın rolü artık sadece yağmur, soğuk ve sıcaktan korunmaktır” cümlesiyle camın duvar birimi olarak kullanılmasının uygunluğuna değinmiştir. Gropius, binayı çok koyu bir tuğla temel üzerine yerleştirerek, binalara hafiflik hissi vererek, onların yerden yüksekte yüzmelerini sağlamak istemiştir. Gropius birkaç malzemeyi bir düzlemde birleştirmek için çekinmemeleri gerektiğini bu şekilde açıklamıştır: “Daha fazla basitlik elde etmek için formları veya öğeleri birleştirme eğiliminin bir ürünüdür. Derslerimde öğrencilerime her fırsatta iki veya üç unsuru bir araya getirmekten çekinmemeleri gerektiğini söyledim. Böyle bir tasarım süreci, ölçek duygusunu arttırır ve tasarımların aşırı telaşlı ve 'çok fazla' olmasını önler” (Schittich ve Staib 1999; Krohn 2019).

2.6.3. Bauhaus okulu

20. yüzyılın ilk otuz yılında toplumsal olaylar ve kültürel değişimlerle birlikte Fütürizm, Kübizm, Fovizm, Ekspresyonizm, Ready-Made, Dadaizm, Sürrealizm ve Konstrüktivizm gibi sanat akımları ortaya çıkmıştır (Lynton 2015). Bauhaus, Almanya’da Karl Schmidt’in öncülük ettiği “Deutsche Werkstätten” hareketi ve ardından 1913 yılında Deutscher Werkbund’da Hans Poelzig, Peter Behrens, Hermann Muthesius, Theodor Fischer ve Henry Van de Velde tarafından 1898 yılında başlatılan uygulamalı sanat eğitimi reform sürecinin bir sonucu olarak doğmuştur (Frampton 1985; Harimurti 2008). Bu dönemde sanayi ve teknolojinin gelişmesi estetik şekillendirme ihtiyacını doğurmuştur. Birinci Dünya Savaşı’ndan sonra sanat eğitimini temelden etkileyen bir kurum olan Bauhaus, 1919’da Almanya’da kuruldu ve en önemli noktası sanayileşmeyle ayrılan sanatsal, teknolojik ve üretken sektörlerin yeniden birleşmesini sağladı (Feierabend ve Fiedler 2000; Artun ve Aliçavuşçuoğlu 2009). Bauhaus yapısı, Walter Gropius tarafından 1925-1926 yılları arasında inşa edilmiş, UNESCO Dünya Mirası listesine girmeyi başarmıştır (Johnson 2013). Bauhaus anlayışı, güzel sanatlar ile uygulamalı sanatlar arasındaki engelleri kaldırmayı ve iki ilgi alanının karşılıklı etkileşimine ortam hazırlamayı amaçlar (Erkmen 2009; Aydın vd. 2014).

Dessau'daki Bauhaus'un beş ana bölümden oluşan bina kompleksi (Atölye binası, teknik kolej, oditoryum ve kantin, köprü ve stüdyo) Bauhaus müdürü Walter Gropius'un fikirleri üzerine inşa edilmiştir (Şekil 2.24.). Bauhaus binası, 20. yüzyılda inşaat için çığır açan ve tekdüzeliğiyle öne çıkan mimari netlik, fiziksellik, şeffaflık ve moderniteye sahiptir (Şekil 2.25). Binanın strüktürü, kullanıma bağlı form ve cephe tasarımı ile desteklenen işlevsel alanlar ortaya koymaktadır. Tam camlı atölye kanadının üst seviyeleri, 1976 yılında değiştirilmiş profil güçleri ile yeniden yapılanmıştır. Giydirme cephenin etkileyici erken formunun inceliği ve şeffaflığı sürekli olarak etkilenmiştir (Johnson 2013).



Şekil 2.24. Bauhaus Şematik Çizimi (Wölfel vd. 2016)



Şekil 2.25. Bauhaus Dessau (Anonymous 14)

Bauhaus, günümüz tasarımcılarının iç ve dış cepheyi entegre etmek için şeffaf cephe sistemleri anlayışına öncülük etmiştir (Turhan 2007). Ağırlıktan ve hacimden daha da tasarruf etmek için, bu desteklemeyen ve şimdi sadece bölme duvarlar, iç boş bloklar veya ince levhalar şeklinde hafif süngertaşı, esinti veya diğer güvenilir sentetik malzemelerden yapılmıştır. Çelik ve betondaki sistematik teknik iyileştirme ve bunların çekme ve basınç dayanımlarının daha iyi hesaplanması, destekleyici elemanların kapladığı alanı istikrarlı bir şekilde azaltmaktadır.

Bu da doğal olarak, duvar yüzeylerinin giderek daha geniş bir şekilde açılmasına yol açar ve bu da odaların çok daha iyi aydınlatılmasına olanak tanır. Eski tip pencerenin (destek duvarının tüm kalınlığından oyulması gereken bir deliğin) yerini ince çelikle

bölünmüş sürekli yatay pencereler almıştır. Yeni Mimarının karakteristik malzemesi olan cam her zamankinden daha büyük bir yapısal önem kazanmaktadır (Gropius 1965).

Walter Gropius, Bauhaus binasının büyük pencerelerinde o zamanlar çok pahalı ve zaman alan Kristallspiegelglas (kristal ayna cam) kullanılmıştır. Bauhaus'ta Kristallspiegelglas'ın kullanılması ancak Walter Gropius'un cam endüstrisindeki bağlantıları ve Köln'den Verein Deutscher Spiegelglas-Fabriken'in tanıtımıyla mümkün olmuştur. Pahalı ve yoğun emek isteyen Kristallspiegelglas üretimi kalkmıştır (Johnson 2013). Modern mimarının özü olan Dessau'daki Bauhaus, net cephe yapısı ve hassas çerçeve profillerine sahip geniş cam genişlikleri ile karakterize edilmiştir (Gropius, 1930). Bauhaus döneminde şeffaflık anlayışı incelendiğinde, mimarlık söyleminde camın özel bir yeri olduğunu söylemek mümkündür. Cephe düzleminde şeffaflık ele alınarak, dış duvarların yerini tamamıyla cam almıştır. Bauhaus dönemi şeffaflık anlayışında teknolojinin gelişmesiyle birlikte cam cepheler yayılmaya başlamıştır. Aynı şekilde malzemelerin sınırları denenerek farklı yapım sistemleri geliştirilmiştir. Bu şekilde taşıyıcı duvarların yerini kolonlar almıştır ve mekanlarda duvar kullanımı azalmıştır.

2.7. Saydamlık

Geçirgenlik, ışığın içinden geçmesini ve arkasındaki nesnelerin görülmesini engellemeyen nesnelerdir. Saydamlık, ışığı ileten ve dolayısıyla arkasında kalan birimlerin görülebilmesini sağlayan, şeffaflıktır. Mecazi anlamda saydamlık, samimi, açık yürekli, açık fikirli, içten, anlaşılması, bilinmesi veya algılanması kolay, gösteriş ve ikiyüzlülük olmadan, bariz anlamlarına gelmektedir. Yarı saydamlık, nesnenin ışığı geçirmesi ve arkasındaki nesne veya nesnelerin şeklini ve sınırlarını açıkça ortaya koyması şeklinde açıklanabilir. Saydam olmayan (opak), nesnenin ışığı hiçbir şekilde geçirmez ve dolayısıyla arkasındaki nesnenin varlığı hakkında herhangi bir bilgi verilmeme durumudur (Mızrak 2001; Eryılmaz 2007).

Şeffaflık ve çağdaş mimarlık literatüründe şeffaflık, iç içe geçme, zaman ve mekan, eşzamanlılık, kararsızlık gibi kelimeler çoğu zaman eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Saydamlık yalnızca optik bir işlev değildir, aynı zamanda farklı mekânsal konumları algılayabilen bir kavramdır (Rowe ve Slutzky 1963). Eğer bir uzamsal biçim diğerini görmemizi engelliyorsa, ikinci birimin varlığından kuşku duymayız çünkü ikinci biçim gizli bir biçimde var olur. Mekansal farklılık veya derinlik yaşayarak bir mekan duygusu yaratır (Kepes 1969). Şeffaflık nedeniyle cam bölme ile ayrılan alan tek bir alan olarak algılanabilir. Bu durum, ışığın düzgün iletimi ve maddenin yok olmuşluk hissi gibi farklı özelliklere sahiptir. Segmentasyon görünmez hale gelir ve bir süreklilik yanılması, bir uzay genişlemesi hissi vardır (Apostolou 2016).

1954'lerde Colin Rowe ve Robert Slutzky'nin literal phenomenal yani olgusal (olağanüstü) ve harfi (sıradan) yaklaşımı görülür. Malzeme kalitesini ifade etmenin yaygın bir yolu olan romantik cam idealinin ve onun eleştirel olmayan yorumu olan "şeffaflık"ın bir devamıdır. Burada saydamlık, ışığı ileten ve böylelikle arkada kalan birimleri görünür kılan, içerisindekini gösteren anlamlarıyla tanımlanmıştır (Asımgil 2006).

Şeffaflık, romantik orta çağın sembolü olarak kabul edilirken, daha sonra saflığın, nezaketin, masumiyetin ve huzurun ifadesi olarak görülmüştür (Asımgil 2006).

Şeffaflığın tarihsel olarak nasıl ele alındığına bakıldığında farklı bakış açıları ortaya çıkmaktadır. İlk yapılarda cam kullanımı Roma Hamamları ile başlamıştır. Geçmişte Gotik katedrallerin vitray pencerelerinde şiirsel bir anlatım olarak kullanılan cam, 19. yüzyıl sanayi ve sera yapılarının vazgeçilmez kaplama malzemesi olmuştur. Masif şeffaf yüzeyleri ile fırsatlar sunan Crystal Palace, 1800'lerin ruhunun bir örneğidir. Sofistikeliğin, güzelliğin, şeffaflığın ve dayanıklılığın simgesi olan cam, Sanayi Devrimi'nden bu yana işlevsel ve yalın çözümlerle, malzemenin ruhu ve zamanın ruhuyla birleştirilerek, net ve özlü uygulamalarıyla çözümler üretmektedir. 20. yüzyıl mimarisinde hem sembolik hem de pratik formları yakalar ve kullanımını neredeyse sonsuz sınırlara kadar genişletildi. Cam, uzun bir gelişim sürecinden sonra günümüz mimarisinde hak ettiği değeri kazanmıştır (Asımgil 2006). Konser salonu, tiyatro, müze gibi sosyal yapılarda sanatın ruhunu ve varlığını temsil etmeye başlamıştır. Bruno Taut ve Glaserne Kette gibi mimarlar tarafından yönetilen şeffaflık, mimari teoride beden ve öz görünülük arasındaki yakın ilişkiyi değerlendirmek için insan yapılarında kendini giderek daha fazla göstermeye başlamıştır. Günümüzde ise mimarlığın opaklığı, post-modern propagandadan ve zayıf bir üslupsal tarih anlayışından kaynaklanırken, şeffaflık modern mimarinin bir sembolü olarak kabul edilmiştir.

2.8. Temel Tasarım İlkeleri

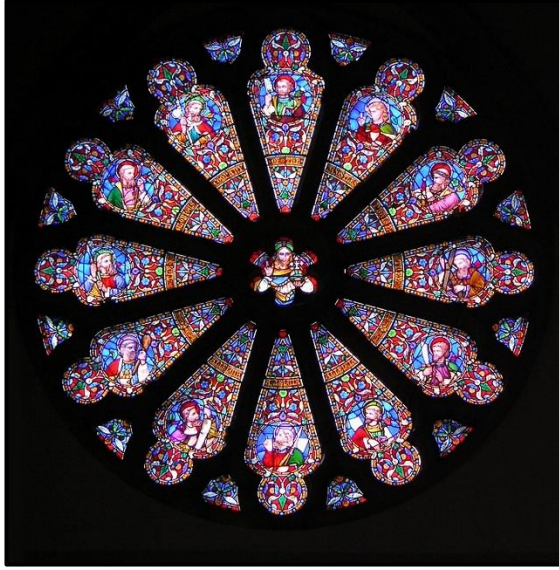
Tasarım oluşturma sürecinde temel tasarım öğelerini (ışık ve gölge, ton, doku, aralık, renk, biçim, çizgi, ölçü-oran) düzenlemek için gerekli birçok belirleyici unsur bulunmaktadır. Yani görsel sanatlarda ve mimaride düzenleme ilkelerine rehberlik etmekte ve kolaylaştırmaktadır (Ustaömeroğlu 1998). Bu tezde ise simetri, egemenlik, tekrar-ritim, uygunluk, zıtlık, denge, vurgu, gruplama ilkelerine değinilecektir.

2.8.1. Simetri

Simetri, bir bölme çizgisinin veya düzlemin zıt taraflarında, bir merkez veya eksen etrafında eşdeğer biçim ve boşluk kalıplarının dengeli düzenlenmesinin kullanılmasıdır. Bilateral ve radyal olmak üzere iki temel simetri türü vardır.

Bilateral simetri, bir medyan eksenin karşıt taraflarında birebir benzer veya eşdeğer elemanların dengeli düzenlenmesini ifade eder, böylece sadece bir düzlem bütünü esasen özdeş yarılarına bölebilir.

Radyal simetri, kompozisyonun bir merkez noktası etrafında veya merkezi bir eksen boyunca herhangi bir açıda bir düzlem geçirilerek benzer yarılarına bölünebileceği şekilde benzer, yayılan elemanların dengeli düzenlenmesini ifade etmektedir (Ching 1943).



Şekil 2.26. Radyal Simetri Örneği, St. Matthias Kilisesi 1865, İngiltere (Anonymous 4)



Şekil 2.27. Bilateral Simetri Örneği, Selimiye camii, vitray pencere (Hakkı Uçkun Arşivi 2022)

Bir mimari kompozisyonu, formlarını ve boşluklarını düzenlemek için simetriden yararlanabilir. Bütün bir bina organizasyonu simetrik hale getirilebilir. Bununla birlikte, bir noktada, herhangi bir simetrik düzenleme, bulunduğu yerin veya bağlamın asimetrisiyle yüzleşmeli ve bunlar çözülmelidir. Ayrıca bir binanın kendi sahasının istisnai koşullarına yanıt vermesine izin verir. Simetrik koşulun kendisi, organizasyon içindeki önemli alanlar için ayrılabilir (Ching 1943).

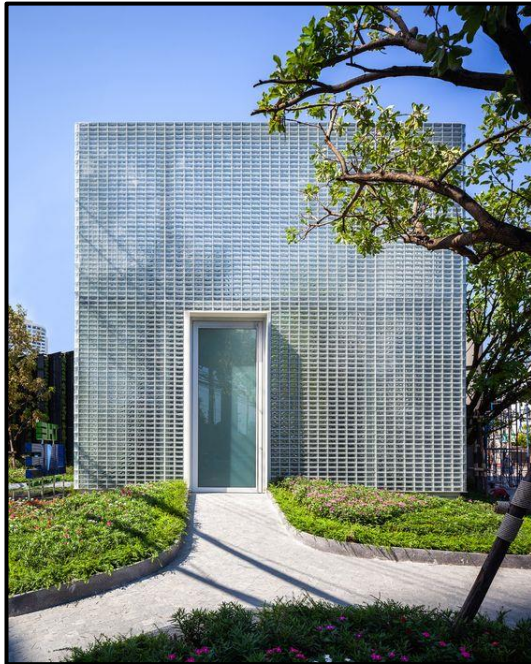
2.8.2. Egemenlik

Egemenlik (Hiyerarşi) ilkesi, tüm mimari kompozisyonlarda olmasa da çoğunda, formları ve mekanları arasında gerçek farklılıkların bulunduğunu gösterir. Bu farklılıklar, bu formların ve alanların önem derecesini ve ayrıca organizasyondaki işlevsel, resmi ve sembolik rolleri yansıtır. Göreceli önemin ölçüldüğü değer sistemi elbette belirli duruma, kullanıcıların ihtiyaç ve isteklerine ve tasarımcının kararlarına bağlı olacaktır. İfade edilen değerler bireysel veya toplu, kişisel veya kültürel olabilir. Her halükarda, bir binanın öğeleri arasındaki işlevsel veya sembolik farklılıkların ortaya çıkma biçimi, onun formları ve mekanları arasında görünür, hiyerarşik bir düzenin kurulması için kritik öneme sahiptir. Bir mimari kompozisyonda birden fazla baskın unsur olabilir. Birincil odak noktasından daha az dikkat değerine sahip, ikincil vurgu noktaları görsel vurgular oluşturur. Bu ayırt edici ikincil unsurlar, bir kompozisyonda hem çeşitliliği barındırabilir hem de görsel ilgi, ritim ve gerilim yaratabilir. Ancak çok ileri götürülürse, bu ilginin yerini karışıklık alabilir. Her şeye vurgu yapılırken aslında hiçbir şey vurgulanmaz (Ching 1943).

Egemenlik 3 ana başlıkta incelenmiştir. Bunlar boyuta göre egemenlik, şekle göre egemenlik ve yerleşime göre egemenliktir.

2.8.2.1. Boyuta göre egemenlik

Bir form veya mekan, kompozisyondaki diğer tüm unsurlardan boyut olarak önemli ölçüde farklı olarak bir mimari kompozisyona hükmedebilir. Normalde, bu baskınlık, bir elemanın büyüklüğü ile görünür hale getirilir (Şekil 2.28). Bazı durumlarda, bir öğe organizasyondaki diğer öğelerden önemli ölçüde daha küçük olmakla birlikte, ancak iyi tanımlanmış bir ortama yerleştirilerek baskın olabilir (Ching 1943).



Şekil 2.28. Boyuta göre hiyerarşi örneği (Anonymous 15)

2.8.2.2. Şekle göre egemenlik

Bir form veya boşluk, görsel olarak baskın hale getirilebilir ve bu nedenle şekli, kompozisyondaki diğer unsurlardan açıkça farklılaştırılarak önemli hale getirilebilir. Farklılaşma ister geometrideki ister düzenlilikteki bir değişikliğe dayalı olsun, şekildeki fark edilebilir bir karşıtlık çok önemlidir. Elbette hiyerarşik olarak önemli olan öge için seçilen şeklin işlevsel kullanımıyla uyumlu olması da önemlidir (Şekil 2.29) (Çing 1943).



Şekil 2.29. Şekle göre hiyerarşi örneği (Anonymous 15)

2.8.2.3. Yerleşime göre egemenlik

Bir form veya alan, bir kompozisyondaki en önemli unsur olarak kendisine dikkat çekmek için stratejik olarak yerleştirilebilir. Bir form veya alan için hiyerarşik olarak önemli konumlar şunları içerir: doğrusal bir dizinin veya eksenel organizasyonun sona ermesi, simetrik bir organizasyonun en önemli parçası, merkezi veya radyal bir organizasyonun odağı, bir kompozisyonun üstünde, altında veya ön planında yer değiştirme (Ching 1943). Geçmişten günümüze pencereler yapıya her zaman dikey olarak yerleştirilmiştir. Teknolojinin gelişimi ile birlikte camın zemin ve tavanda kullanımı artmaya başlamıştır. Şekil 2.30'da görüldüğü üzere tavanında kullanılan cam alan mekanın en önemli unsuru haline gelmiştir.



Şekil 2.30. Yerleşime göre hiyerarşi örneği (Anonymous 15)

2.8.3. Tekrar ve ritim

Ritim, düzenli veya düzensiz aralıklarla öğelerin veya motiflerin desenli yinelenmesiyle karakterize edilen herhangi bir hareketi ifade eder. Hareket, bir kompozisyondaki tekrar eden öğeleri takip ederken gözlerimizde veya bir dizi boşlukta olabilir. Her iki durumda da ritim, mimarideki formları ve boşlukları düzenlemek için bir araç olarak temel tekrar kavramını içerir. (Çing 1943).

Hemen hemen tüm bina türleri, doğası gereği tekrar eden unsurlar içerir. Kirişler ve kolonlar, tekrarlayan yapısal bölmeler oluşturmak için kendilerini tekrar eder. Mekanlar, bina programında benzer işlevsel gereksinimleri karşılamak için sıklıkla tekrarlanır (Çing 1943). Tekrar ve ritim, mekan organizasyonunda ve cephe düzenlemesinde sıklıkla karşılaşılan düzenleme ilkesidir. Mekanın işlevsel ve estetik çözümleri arasında yer alan kapı ve pencereler, duvarlarda kendini tekrar eden mekanlar yaratmaktadır. Özellikle remi yapılarda, yapı programında benzer veya özdeş işlevleri yerine getirmek için mekanların birden çok kez tekrarlandığı görülmektedir. Ritim uygulaması tarih boyunca birçok dönemde mimari eserlerde etkin bir şekilde kullanılmıştır (Ustaömeroğlu 1998).

Ritim, Mısır mimarisinden başlayarak günümüze kadar devam eden temel özelliklerinden hiçbirini kaybetmemiştir. Örneğin 1,2,1,2 ritmi, Mısır mimarisinde Detroit'teki Eero Saarinen'in General Motors binasında olduğu kadar başarılıydı. Roma'daki Quirinal Sarayı'nda pencere yapısı açıkça tekrarlanmaktadır (Şekil 31). Üst üste gelen pencerelerden biri kare, diğeri çift kare dikdörtgendir. Venedik'te ise farklı bir ritim göze çarpmaktadır. 15. yüzyıldan kalma bir Venedik konağında, her katın kendi pencere ritmi vardır. Sokaktan pencerelerin, kapıları ve bacaların düzenini tam olarak algılamak imkansızdır. Ancak belli aralıklarla cepheyi kesen bacalar ritmi belli bir oranda korumaktadır. Öte yandan Gotik dönem katedrallerinde, belli bir modülün tekrarının ürettiği çok verimli ritim anlayışı öne çıkmaktadır. Barok ritim daha aktif haldedir. Mimarlar, mekansal sekanslar oluşturmayı ve birbirine açık mekanlar yaratmayı amaçlayarak tasarıma yönelmişlerdir. Modern mimari yapılarda ritmin uygulanması mimari tasarımda da sıklıkla etkilidir (Rasmussen 1959; Ustaömeroğlu 1998). Şekil

2.32'deki enstalasyonda ise cam birimleri belirli bir form kalıbı içerisinde küçükten büyüğe ve farklı açılarda sıralı bir şekilde tekrarlamaktadır.



Şekil 2.31. Quirinal Sarayı, Roma (Anonim 7)

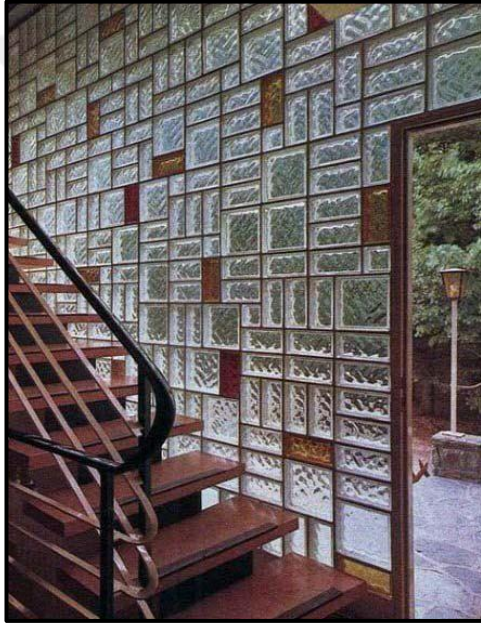


Şekil 2.32. Dikroik Aydınlatmalı Cam Enstalasyonu (Anonymous 15)

Tekrar, tüm temel tasarım öğelerini düzenlemek için kullanılabilen bir tasarım ilkesidir. Bazı türlerinde renk, doku, şekil, boyut vb. öğelerin, tekrarlanan birimlerin tümünde olması istenmektedir. Fakat mimaride tekrar ve ritim uygulamalarına bakıldığında yinelenen nesneler mekânsal organizasyon ve cephe düzenlemesinde aynı boyut, renk, form ve dokuya sahip olmayabilir. Ritim aynı veya benzer doku ve boyutlarda, şekildeki elemanların tekrar edilmesiyle elde edilir (Ustaömeroğlu 1998).

2.8.4. Uygunluk

Uygunluk (harmoni), temel tasarım öğelerinin bir organizasyon içinde bütünleşmesidir (Doğan 2020). Nesneler arasındaki uyumluluk fiziksel biçimlerinden, ölçülerinden, ton ve renklerinden, dokularından herhangi biri veya birkaçı ile sağlanabilir (Şekil 2.33). Tutarlılığın sağlanabilmesi için bu unsurlar açısından mutlak aynılık değil, algılanabilir yakınlık olmalıdır (Ustaömeroğlu 1998).

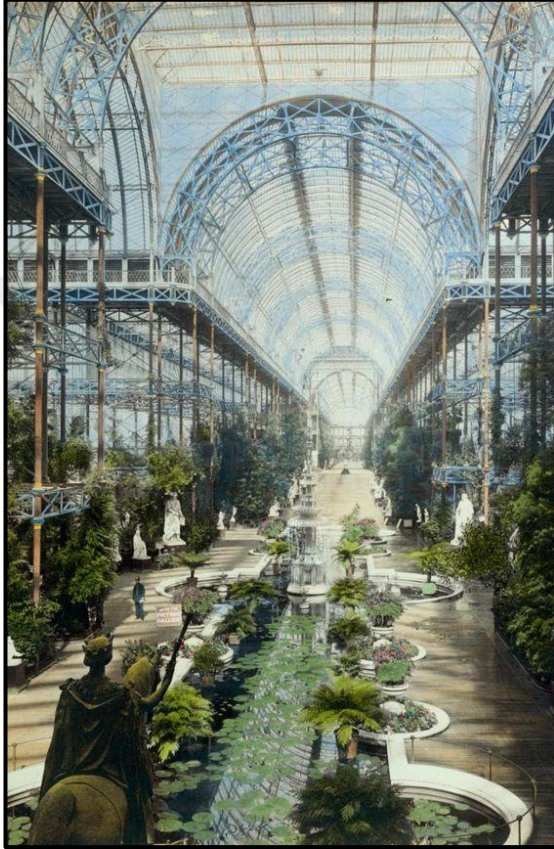


Şekil 2.33. Farklı yön ve renklerdeki cam tuğla duvarı (Anonymous 15)

Uygunluk yalnızca fiziksel olarak değil, üslup ve fonksiyonellik bakımından da ele alınmalıdır. Fiziksel uygunluk, bir organizasyonda ton, renk, yön, aralık, çizgi, biçim ve ölçü gibi tüm temel tasarım öğelerin tek tek, kısmen veya tamamen benzer şekilde kullanılmasıyla geliştirilen uygunluktur. Bir kuruluş ayrıca yalnızca bir öğe ile de oluşabilir. Bu unsurun benzer durumlarda kullanılması, tüm organizasyonun uygun görülmesini sağlar. Birlikte kullanılan elemanlar söz konusu olduğunda, elemanlar arasındaki uyum ne kadar büyükse genel uyum da o kadar fazladır. Fonksiyonel olarak uygunluk ise; biçim, boyut, ölçü vb. özelliklerinin birbirlerine benzemek zorunda değildir. Birbirlerinden çok farklı olmalarına rağmen, birbirine benzer kullanımları olan nesneler işlevsel uyumluluğa sahiptir. T-cetveli ile gönye, sigara ile kül tablası vb. gibi. (Ustaömeroğlu 1998).

Üslup ve düşünce uygunluğu, bir organizasyondaki unsurların kaynaşması bir fikrin, bir üslubun ürünü olarak kabul edilir, unsurların düzenlenmesinde birlik hissedilir

ve bu birlik tüm yapıya yayılabilirse, o zaman uygunluktan bahsedilebilir. Bu durumda, aynı üsluba göre inşa edilmiş olmanın birliği, yapının çeşitli bölümleri ve parçalar arasında bütünlük hissedilebilir. Organizasyon genelinde her bir parçayı oluşturan malzemelerin kullanımı, işleme ve renklendirme prensipleri birbiriyle uyumlu şekilde düzenlenmiştir. Her tasarımcı ve sanatçının kendine has bir tarzı olduğu için dönemle ilgili tarz ve tarzlar da vardır. Bir binaya bakarken hangi döneme veya hangi tasarımcının yapısına ait olduğunu tahmin etmek mümkündür (Şekil 2.34) (Ustaömeroğlu 1998).



Şekil 2.34. Crystal Palace (Anonymous 15)

2.8.5. Zıtlık (kontrastlık)

Düzenlemeye giren nesneler veya nesne grupları arasında temel tasarım öğelerinde benzer veya ortak standartlar yoksa, bir düzenlemede kontrastlık vardır. Bir organizasyon içinde sürekli bir zıtlık söz konusuysa, unsurlar arasında ilişkiler kurmak zordur ve ilk bakışta düzenleme düzensiz ve uyumsuz görünebilir. Ancak koreografide belirli bir miktarda kontrastlık kullanılıyorsa veya birçok zıt unsur belirli bir miktarda bir araya getiriliyorsa, koreografi izleyiciye heyecan ve canlılık getirmesi açısından düşündürücü ve beklenmedik etkiler uyandırır. Kontrast, çeşitliliğin tezahürlerinden biridir. Bir organizasyon tek tek unsurların karşıtlığı ile oluşturulabileceği gibi, karşıtlık ilkesi ile birden çok unsurun bir araya getirilmesiyle de oluşturulabilir. Bir organizasyonda bilinçli olarak kullanıldığında karmaşa değil birlik oluşturur (Ustaömeroğlu 1998).

Şekil 2.35'te cam alışılmışın dışında bir yüzeyde, yani zeminde kullanılmıştır. Bu durum stabil bir zemin hissini ortadan kaldırarak camın kırılğan özelliğini kullanıcıya aktarmaktadır. Camın saydam oluşu ise birimin sağlamlığını bir o kadar zıtlığa sürüklemektedir. Bu birimde lamine cam kullanılmaktadır ve kalınlığı kullanıcı sayısına göre belirlenmektedir. Böylelikle sağlamlık açısından hiçbir sorun teşkil etmemektedir.



Şekil 2.35. Zıtlık örneği (Anonymous 15)

2.8.6. Denge

Bir organizasyondaki nesneler doku, renk, biçim, aralık, yön, ölçü vb. özellikler açısından izleyenin yargısına hedef olurlar. Ayrıca organizasyonda yer alan nesnelerin önemi dereceleri ve egemenlikleri de bu karşılaştırmaya dahildir. Tasarım öğeleri ve bir bütüne ulaşmak için bunları bir araya getirmek için kullanılan ilk öğeler bir organizasyon bağlamında tartıldığında denge, hissedilir bir konum halini almaktadır. İzleyici üzerinde estetik bir etki bırakır ve bu nedenle organizasyon, görsel olarak etkilidir. Tüm bu etkiler denge ilkesi ile elde edilebilir. Fiziksel olarak bahsedilebilecek iki tür denge bulunmaktadır. Bunlar simetrik denge ve asimetrik dengedir. Simetrik denge, bir eksenin zıt taraflarında bir veya daha fazla aynı veya çok benzer öğenin dengelenmesidir (Şekil 2.36). Asimetrik denge, bir eksenin her iki tarafında bulunan bir veya daha fazla elemanın farklı veya zıt unsurlarla dengelenmesidir (Şekil 2.37) (Ustaömeroğlu 1998).



Şekil 2.36. Simetrik denge örneği (Anonymous 15)



Şekil 2.37. Asimetrik denge örneği (Anonymous 15)

Tasarım fonksiyonu, amacına uygun olarak dengenin türünü belirlemektedir. Simetrik (biçimsel) denge, banka, katedral, mahkeme ve Pantheon gibi anıt yapılar, dini tablolar için ağırbaşlı, heybetli ve mistik bir etki yaratmaktadır. Asimetrik (biçimsel olmayan) denge; daha az barışçıl fakat daha ilginç görünmektedir ve çağdaş sanat ve mimaride sık olarak kullanılmaktadır (Graves 1951; Ustaömeroğlu 1998).

2.8.7. Vurgu

Öztuna 2007'ye göre vurgu, tasarımın ilgiyi çekmesi ve izleyiciyi aktif bir konuma getirerek tasarımı çözümlemeye yönlendirmektedir. Tasarımcı vurgu yaparak, izleyicinin dikkatini tasarımın belirli unsurlarına yönlendirmektedir (Şekil 2.38). Görsel maddeselliğin oluşumunda büyük rol oynayan vurgu ilkesi, dikkat ve ilgiyi artırmak için kullanılan şekiller çevredeki birimlerden ayırtılmakta ve tasarımın odak noktası haline almaktadır (Gezer 2019). Vurgu birden fazla noktada olabilir. Vurgunun ölçek ile bir bağlantısı kesinlikle yoktur. Boyutsal olarak tasarımın tümüne hakim olma ve dolayısıyla en fazla yer kaplayan birim haline gelme zorunluluğu yoktur fakat tasarımın en dikkat çekici noktası bölümüdür.



Şekil 2.38. Vurgu örneği (Anonymous 15)

2.8.8. Gruplama

Yakınlık, benzerlik, süreklilik ve tamamlama ilişkileri, nesne ve birimleri birer grup olarak algılamamızı sağlamaktadır.

2.8.8.1. Yakınlık

Yakınlık ilkesi zaman ve mekan olarak birbirine oldukça yakın olan nesnelerin gruplar halinde algılanma eğiliminde olduğunu belirtmektedir (Erişti vd. 2013). Yakınlık yasasına göre birbirine yakın olan olay ve nesneler birer grup algısı yaratmaktadır. Beyin birbirine yakın noktaları birleştirerek bir bütüne dönüştürmektedir (Alpan 2008). Gestalt yakınlık ilkesi, birbirine boyut, form, renk gibi unsurlarda yakın olan nesneler veya şekiller birer grup oluşturmaktadır. Şekiller, boyutlar ve nesneler radikal biçimde birbirinden tamamen farklı olsa bile birbirlerine yakın olma durumlarında grup olarak görünebilirler (Gezer 2019).

2.8.8.2. Benzerlik

Benzerlik ilkesine göre, ortak görsel özelliklere sahip nesneler veya olaylar beyin tarafından gruplandırılır. Renk, doku, şekil, cinsiyet vb. birçok özellik bakımından birbirlerine benzeyen uyarıcıların bir arada bulunması, birimlerin gruplanma eğiliminde olduğunu vurgulamaktadır. Örneğin, bir beyaz koyun sürüsü içindeki bir kara koyun, teşhis için hemen bir adaydır. Beyaz koyunlar benzer renklerinden dolayı bir bütün olarak algılanır ve beyin bunu bir grup haline getirir, siyah koyunu ise dışarıda bırakır (Alpan 2008; Erişti vd. 2013).

2.8.8.3. Devamlılık (süreklilik)

Süreklilik ilkesi, aynı yönde devam eden noktaların, uyarıcıların ve çizgilerin birlikte gruplanma eğiliminde olduğunu belirtir (Erişti vd. 2013). Yön kuramına veya devamlılık yasasına göre, uyaranlardaki değişiklikler beyin tarafından yavaş ve kademeli olarak algılanır. Aynı yöndeki çizgiler birlikte hareket eder ve kısa sürede bir bütün olarak görülür. Birinden diğerine etkisi süren doğal ilişkiler biçiminde duyumsanır. Aynı yönü gösteren noktalar, çizgiler, oklar vb. birimler genellikle bir arada gruplanmış olarak algılanmaktadır (Senemoğlu 2009).

2.8.8.4. Tamamlama

Organizmalar eksik hareketleri, şekiller, renkleri ve sesleri tamamlayarak algılar. Bir uyarının yokluğunda beynimiz eksik uyarıyı tamamlar ve bir bütün olarak ele alır. Örneğin simetrik bir yapıda, resimde veya herhangi bir birimde bir tarafı biliniyor ise diğer tarafını zihnimiz tamamlamaktadır (Elliott vd. 2000; Gülgün 2008; Gezer 2019).

3. MATERYAL VE METOT

Çalışmada, Antalya’da Ofisi bulunan İç Mimar Hakan Kûlahçı’nın 2005-2015 yılları arasında tasarlamış olduğu 20 hotel incelenip araştırmaya uygun olan 6 hotel belirlenmiştir. Daha sonra bu 6 hotelin cam tasarımları ve dünyadan 4 farklı iç mimarın cam tasarımları çalışmanın materyali olarak kullanılmıştır. Tasarımların seçiminde birincil olarak tasarım ilkesini oluşturan ana parçalar dikkate alınmıştır.

Çalışma materyali olarak belirlenen Art-Mim tarafından tasarlanan Hoteller, aşağıda belirtilen aşamalar doğrultusunda belirlenmiştir;

- 1. aşamada, Art-Mim tarafından tasarlanan hoteller tespit edilmiştir.
- 2. aşamada, cam tasarıma sahip hoteller seçilmiştir.
- 3. aşamada ise bu hotellerin iç mekan özellikleri açısından nitelikli, araştırma sürecinde verilere ulaşılabilir ve orijinalliği korunmuş hoteller belirlenip incelenmiştir.

Çalışma materyali olarak dünyadan seçilmiş örnekler aşağıda belirtilen aşamalar doğrultusunda belirlenmiştir;

- 1. aşamada, Pinterest ve Archdaily internet veri tabanlarında “Hotellerde Cam Tasarımları” başlığı adı altında hotel, lobi, cam tasarımı, cam duvar, cam kolon ve cam tavan anahtar kelimeleriyle araştırma yapılmıştır.
- 2. aşamada, temel tasarım ilkeleri açısından uygun ve Art-Mim ile benzer kurgular içeren 10 tasarım seçilmiştir.
- 3. aşamada, 10 tasarım Akdeniz Üniversitesi’nin İç Mimarlık Anabilim dalı yüksek lisans öğrencileri tarafından puanlama yapılması istenmiştir. Puanlama yöntemiyle belirlenen dört tasarım çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1. Art-Mim

Özellikle turizm yapıları konusunda uzmanlaşmış olan Art-Mim yurtiçi ve yurtdışında birçok projeye imza atmış ve atmaktadır. Bunun dışında HG Yacht Ltd. şirketi ortağı olan G. Hakan Kûlahçı yat tasarımı ve imalatı da yapmaktadır. Ayrıca Peri Mimarlık Ltd. Şti ve Peri Dizayn Ltd. Şti. Art Konstrüksiyon Ltd. Şti.nin kurucu ortağıdır. Bu iş yoğunluğu arasında kûlahçı aynı zamanda 10 yılı aşkın süredir Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı bölümünde ders vermektedir. Uzun yıllar İç Mimarlar Odası Antalya Şube Başkanlığı görevini başarı ile sürdürmüştür. Birçok meslek ödülünün yanı sıra, 2012 ANSİAD Yılın İş Adamı ödülünü de almıştır.

Artemim'in tasarım felsefesinin temeli, farklı, çarpıcı ve göze hitap eden fonksiyonel tasarımlarla dolu uzun ömürlü mekanlar yaratmaktır. Bugüne dek 100'ün üzerinde hotel projesinde yer almış olan Art-Mim, ele aldığı projelerde fark yaratmayı kendine hedef edinmiş, çağdaş projelere imza atarken özgünlük unsurunu da koruyarak her defasında yepyeni ve farklı bir yaşam alanı yaratmayı başarmıştır.

Projenin ihtiyaçlarına uygun şekilde her projede farklı bir tarzı benimsemeye özen gösteren Art-Mim'in portfolyosunda hem modern hem klasik tasarımlar yer almaktadır. Tecrübeli ve geniş ekibiyle Art-Mim, son tasarım teknolojilerine yer vererek her

defasında çevresiyle uyumlu ve özgün projeler tasarlamaktadır. Bununla birlikte Art-Mim, tasarladıkları ürünleri kendi bünyesindeki fabrikalarında üretmektedir. Yurt içinde başta Ege ve Akdeniz bölgelerinde olmak üzere hotel, ev, mağaza, kongre merkezi, havaalanı ve ofis projeleri gerçekleştirdikleri gibi, yurt dışında da çalışmalar yapmaktadır.

3.1.1. İç mimar Galip Hakan Külahçı

Galip Hakan Külahçı 1984 yılında Mimar Sinan Üniversitesi'nden yüksek iç mimar olarak mezun olmuştur. 1988 yılında mimar olan eşi Pınar Külahçı ile Art-Mim Ltd.Şti.'ni kurup iş hayatına atılmıştır. 1990 yılında endüstri mühendisi olan kardeşi Gökhan Külahçı'nın katılımı ile devam eden mobilya üretimini geliştirmiştir. Art-Mim iç mimari tasarım ve mobilya üretimi ve uygulama konusunda sektörün en önemli firmalarından biri haline gelmiştir.



Şekil 3.1. Galip Hakan Külahçı (Anonim 8)

3.2. Cam Tasarımlarıyla İlgili İncelenmiş Olan Hoteller

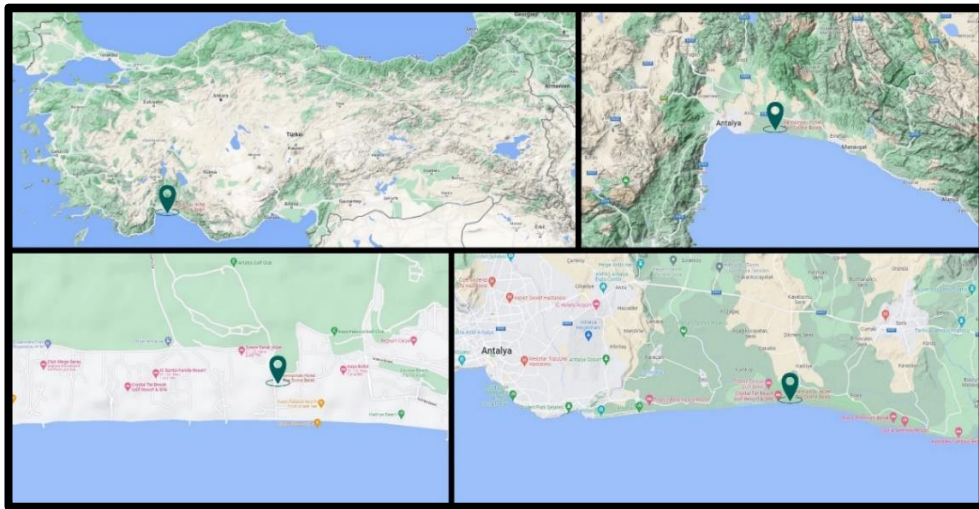
Art-Mim bugüne kadar 100'ün üzerinde hotel ile çalışmıştır. Cam tavan, kolon ve bölücü eleman olarak kullanılması dikkate alınarak 13 tasarımı içerisinde barındırdığı 6 farklı hotel incelenmiştir. Çalışmada kullanılan hoteller sırasıyla Kempinski Hotel The Dome Belek, Royal Holiday Palace Antalya, Maxx Royal Belek Golf Resort, CVK Park Bosphorus Hotel İstanbul, Radisson Blu Hotel İstanbul ve Elexus Hotel & Resort & Spa'dır. Ayrıca Çalışmayı destekleme amacıyla 4 farklı hotel tasarımı incelenmiştir.

3.2.1. Kempinski hotel the dome

Kempinski Hotel The Dome'un iç Mimarisi Art-Mim tarafından tasarlanmıştır. 15 Temmuz 2006 tarihinde tamamlanan hotel toplam 40.000 metrekare alana sahiptir (Şekil 3.2). Şehir merkezine olan uzaklığı 30km iken havalimanına olan mesafesi 25km'dir. 12 ay hizmete açık olan Kempinski Hotel 175 odaya sahiptir. Hotelde toplamda 13 çeşit oda tipi bulunmaktadır. Bunların 10 tanesi ana binada olmak üzere; superior (bahçe manzaralı), superior (golf sahası manzaralı), superior (yandan deniz manzaralı), deluxe oda, junior süit, tek yataklı süit (golf sahası manzaralı), süit (olf sahası manzaralı), tek yataklı süit (deniz manzaralı), çift yataklı süit (golf sahası manzaralı), çift yataklı süit (deniz manzaralı) ve selcuk süit'dir. Ayrıca golf sahasına yakın bir konumda bulunan 3 tip villa bulunmaktadır. Bunlar; royal golf villa, sultan villa & pasha villa ve presidential villa'dır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Kempinski Hotel The Dome - Belek (Anonim 9)



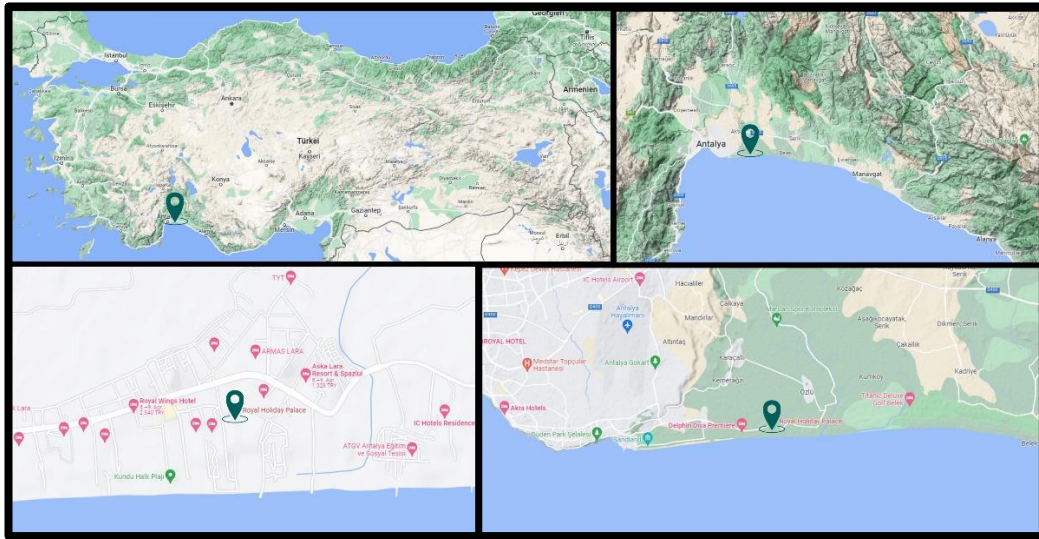
Şekil 3.3. Kempinski Hotel The Dome Antalya (Anonymous 17)

3.2.2. Royal holiday palace

Royal Holiday Palace'ın iç Mimarisi Art-Mim tarafından tasarlanmıştır. Nisan 2011 tarihinde tamamlanan hotel toplam 53.000 metrekare alana sahiptir (Şekil 3.4). Şehir merkezine olan uzaklığı 17 km iken Antalya Havalimanına olan mesafesi 15km'dir. 12 ay hizmete açık olan Royal Holiday Palace 604 odaya sahiptir. Hotel 10 katlıdır ve toplamda 8 çeşit oda tipi bulunmaktadır. Bunlar; superior standart oda, superior standart engelli odası, dubleks aile odası, ara kapılı aile odası, junior süite, deluxe süit, tripleks süit, king süit'dir (Şekil 3.5).



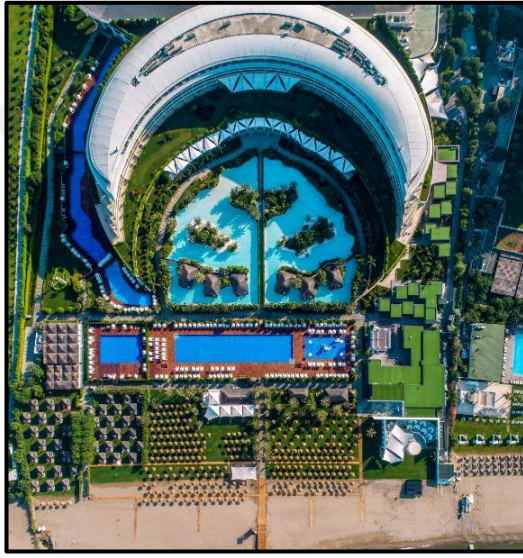
Şekil 3.4. Royal Holiday Palace – Antalya (Anonymous 16)



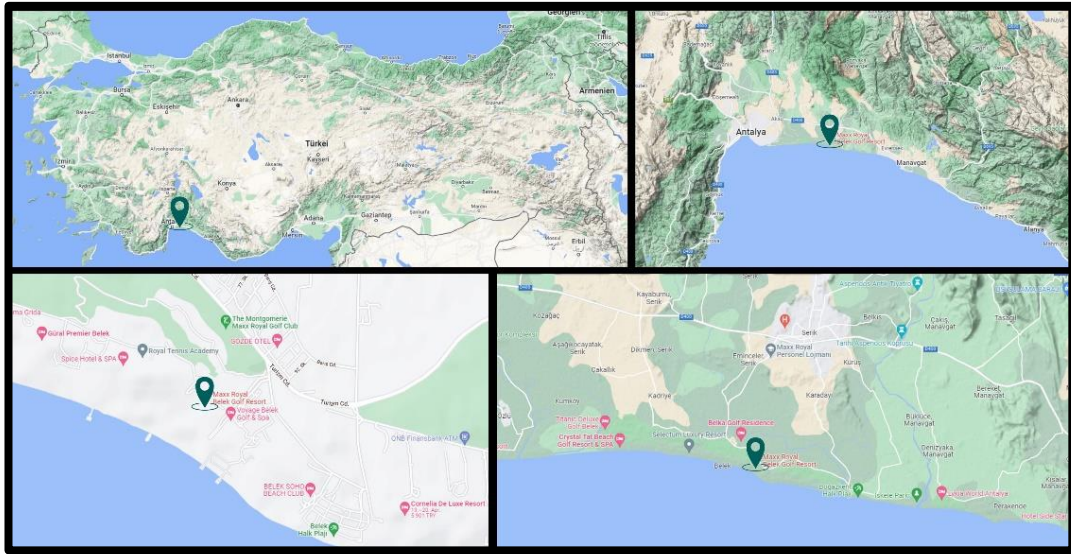
Şekil 3.5. Royal Holiday Palace Antalya (Anonymous 17)

3.2.3. Maxx royal belek golf resort

Maxx Royal Belek Golf Resort'un iç mimari tasarımı Art-Mim tarafından tasarlanmıştır. 27 Mayıs 2011 tarihinde tamamlanan hotel toplam 1.040.500 metrekare alana sahiptir (Şekil 3.6). Şehir merkezine olan uzaklığı 45 km, belek şehir merkezine 1 km ve Antalya Havalimanına olan mesafesi 35 km'dir. 12 ay hizmete açık olan Maxx Royal 531 odaya sahiptir. Hotelde toplamda 17 çeşit oda tipi bulunmaktadır. Bunlar; süit (kara manzaralı), süit (deniz manzaralı), aile çatı süit (kara manzaralı), aile çatı süit (deniz manzaralı), teras aile süit, teras laguna aile süit, aile süit (kara manzaralı), aile süit (deniz manzaralı), laguna dublex süit, maldivler villa, royal süit tek yataklı, royal süit çift yataklı, albatross villa çift yataklı, albatross villa 3 yataklı, presidential villa, owner villa, king süit'dir (Şekil 3.7).



Şekil 3.6. Maxx Royal Belek Golf Resort (Anonymous 18)



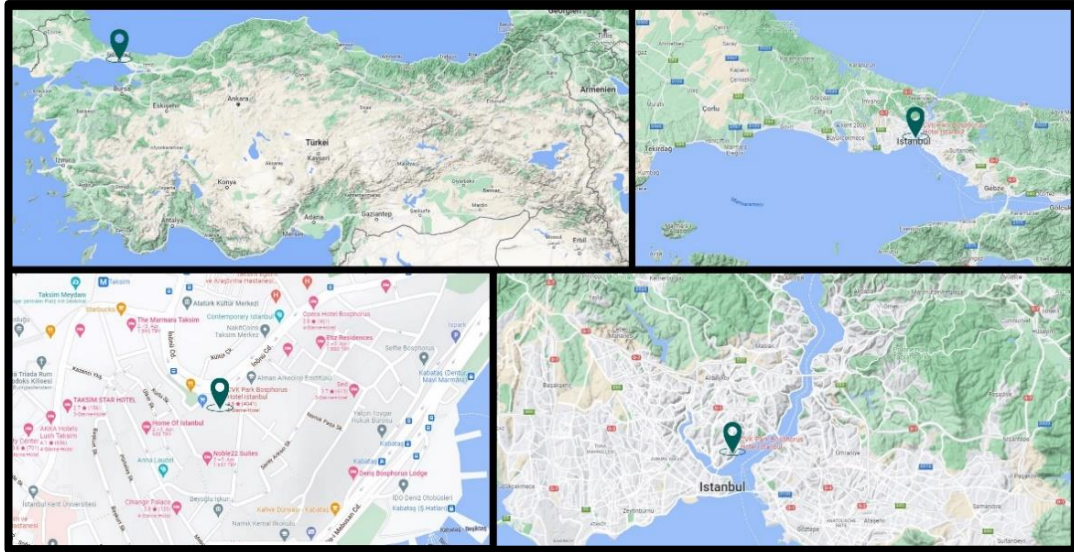
Şekil 3.7. Maxx Royal Golf Resort Antalya (Anonymous 17)

3.2.4. CVK park bosphorus hotel

2013 yılında tamamlanan CVK Park Bosphorus Hotel'in iç mimari tasarımı Art-Mim tarafından tasarlanmıştır. İstanbul'un Avrupa yakasında bulunan hotel İstiklal caddesinin başlangıcında bulunmaktadır (Şekil 3.8). Şehir merkezindeki hotelin Atatürk Havalimanına olan uzaklığı 22 km ve Sabiha Gökçen Havalimanı olan mesafesi 15km'dir. Tüm odalar, rahat bir atmosfer için pastel renkli modern mobilyalarla dekore edilmiştir. 12 ay hizmete açık olan CVK Park Bosphorus Hotel 385 odaya sahiptir. Hotelde toplamda 6 çeşit oda tipi bulunmaktadır. Bunlar; Standart oda, superior (taksim meydanı manzaralı), deluxe (deniz manzaralı), deluxe (taksim meydanı manzaralı), aile odası, bosphorus süit'dir (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. CVK Park Bosphorus Hotel (Anonim 10)



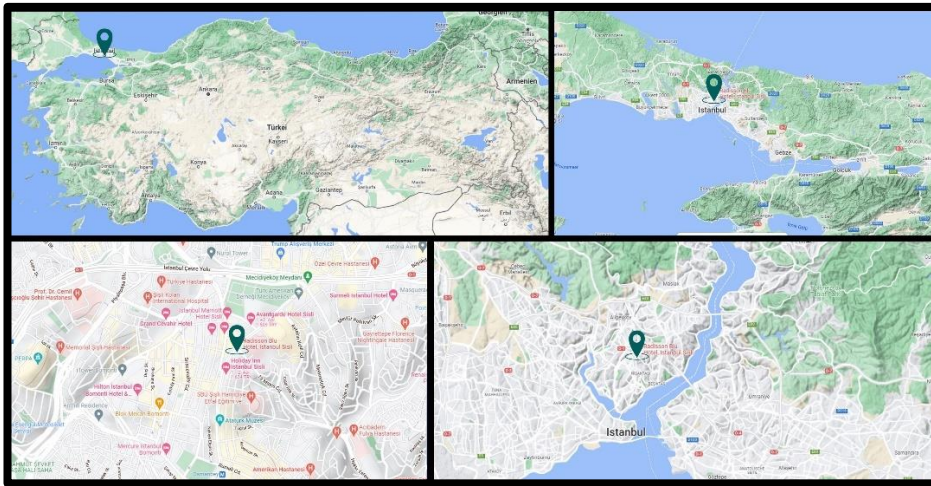
Şekil 3.9. CVK Park Bosphorus Hotel İstanbul (Anonymous 17)

3.2.5. Radisson blu hotel şişli

Radisson Blu Hotel Şişli'nin iç mimari tasarımı Art-Mim tarafından tasarlanmıştır. 2013 yılında tamamlanan hotel toplam 5.200 metrekare inşaat alanına sahiptir (Şekil 3.10). Radisson Blu zincirinin İstanbul'daki altıncı adresi olan Radisson Blu Hotel İstanbul Şişli, akıllı bina olarak yapıldığı için enerji sarfiyatını minimum seviyede tutuyor. Green Key belgesi alan tesis, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın verdiği Yeşil Yıldız belgesine de başvuracak. Şehir merkezindeki hotelin Atatürk Havalimanına olan uzaklığı 20 km ve Sabiha Gökçen Havalimanı olan mesafesi 20 km'dir. 12 ay hizmete açık olan Radisson Blu Hotel Şişli 217 standart, 49 business class ve 25 suit olmak üzere toplam 291 odaya sahiptir. Hotelin 16 toplantı salonu, 430 m² fuaye alanı, 3500 m² fitness ve spa alanı ve ayrıca 750 m² balo salonu bulunmaktadır (Şekil 3.11).



Şekil 3.10. Radisson Blu Hotel Şişli (Anonymous 19)



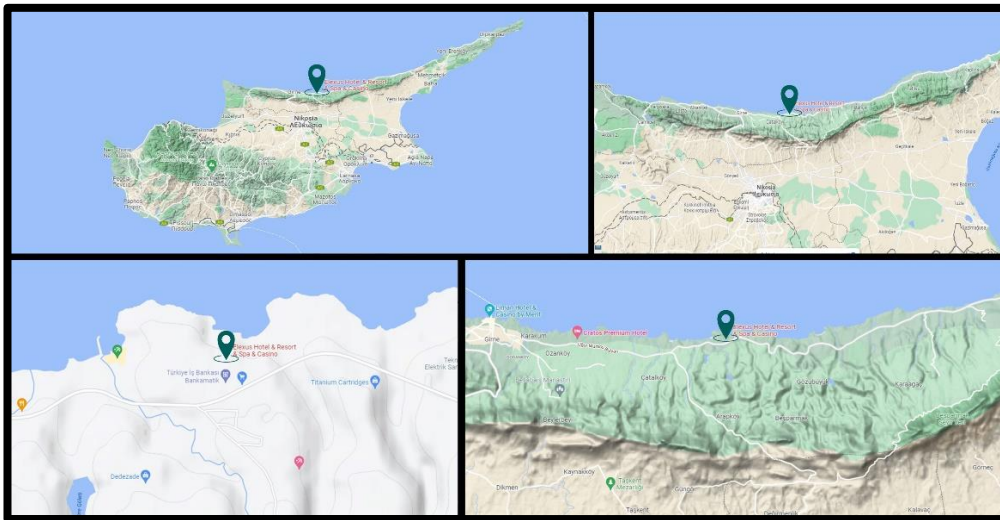
Şekil 3.11. Radisson Blu Hotel İstanbul (Anonymous 17)

3.2.6. Elexus hotel & resort & spa

Elexus Hotel & Resort & Spa'nın iç mimari tasarımı Art-Mim tarafından tasarlanmıştır. 2015 yılında tamamlanan hotel toplam 277.000 metrekare alana sahiptir (Şekil 3.12). Girne şehir merkezine olan uzaklığı 15 km, Ercen Havalimanına olan mesafesi 35 km'dir. 12 ay hizmete açık olan Hotel, 822 odaya sahiptir. Hotelde toplamda 11 çeşit oda tipi bulunmaktadır (Şekil 3.13).



Şekil 3.12. Elexus Hotel & Resort & Spa (Anonim 9)



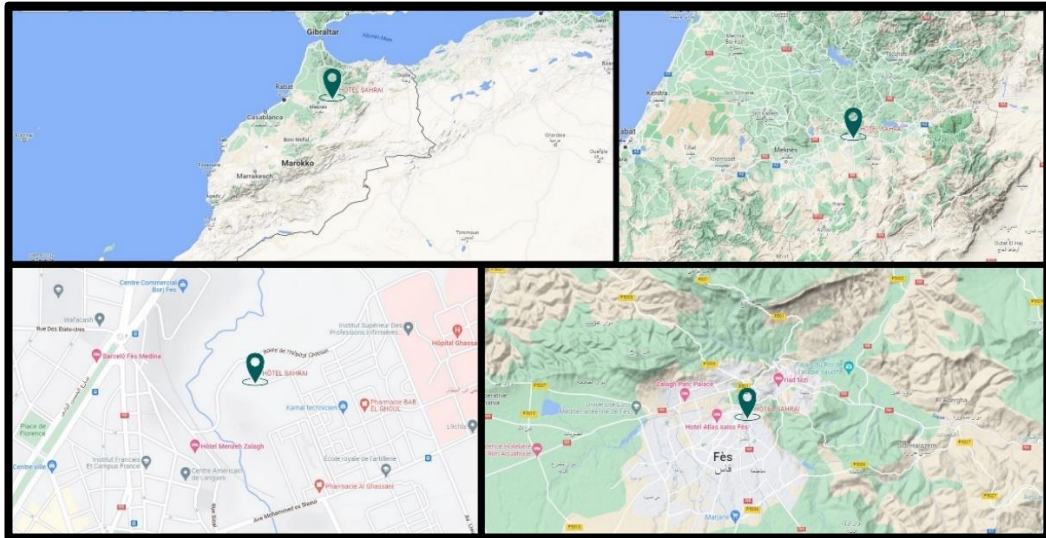
Şekil 3.13. Elexus Hotel & Resort & Spa Kıbrıs (Anonymous 17)

3.2.7. Hotel sahraı

Hotel Sahrai'nin iç mimari tasarımı Christophe Pillet tarafından tasarlanmıştır. 2014 yılında tamamlanan hotel şehir merkezinde konumlandırılmıştır (Şekil 3.14). Şehir merkezindeki hotelin Fès–Saïs Havalimanına olan uzaklığı 13 km'dir. 12 ay hizmete açık olan Hotel, fes şehir merkezi ve atlas dağları manzaralı 50 odaya sahiptir (Şekil 3.15).



Şekil 3.14. Elexus Hotel & Resort & Spa (Anonymous 20)



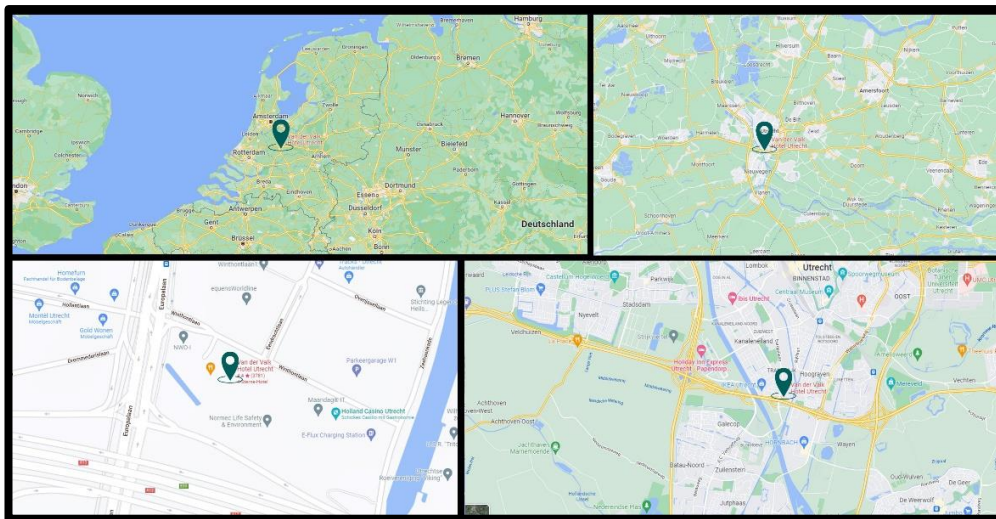
Şekil 3.15. Elexus Hotel & Resort & Spa Fas (Anonymous 17)

3.2.8. Van der valk hotel

Van der Valk Hotel Utrecht'in konferans ve toplantı noktasıdır. 2013 yılında tamamlanan hotel neredeyse 75m yüksekliğe sahiptir (Şekil 3.16). Bayan N. van der Valk, iç tasarım ekibini kendisi yönetmiştir ve bu konuda InteriorMX ve Oz Architekten tarafından desteklenmiştir. Şehir merkezinde bulunan hotel Schiphol Havalimanına 50km, Rotterdam Havalimanı'na ise 55km uzaklıktadır. 12 ay hizmete açık olan Hotel, 185 lüks hotel odasına ve 23 konferans odasına sahiptir. Hotelde toplamda 10 çeşit oda tipi bulunmaktadır. Bunlar comfort oda, deluxe oda, comfort çift kişilik oda, erişilebilir oda, havanna süit, Wsüit, safari süit, newyork süit, tokyo süit, wenen süit, 1001nacht süit'dir (Şekil 3.17).



Şekil 3.16. Van der Valk Hotel (Anonymous 21)



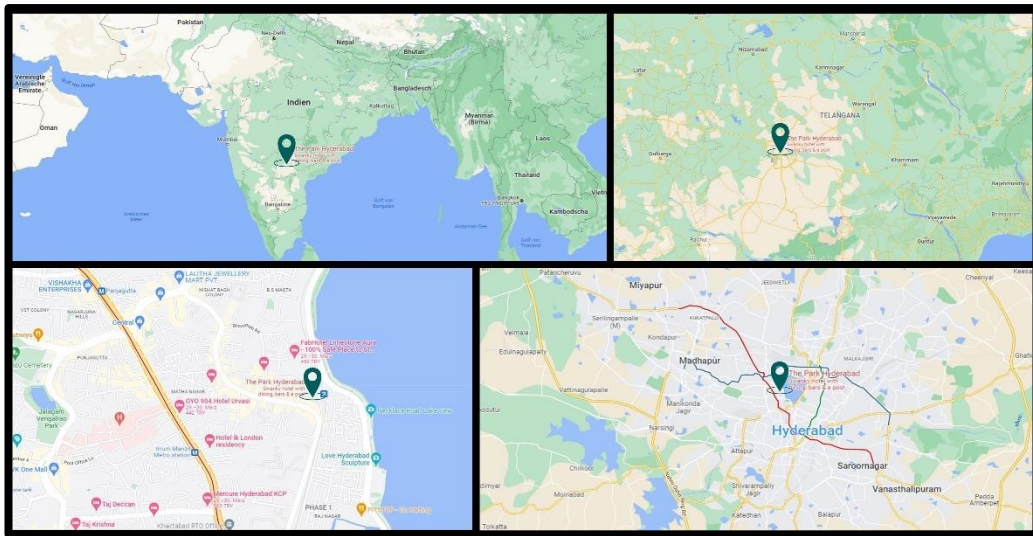
Şekil 3.17. Van der Valk Hotel Hollanda (Anonymous 17)

3.2.9. The park hyderabad (aura spa)

The Park Hyderabad (aura spa) iç mimari tasarımı Khosla Associates tarafından tasarlanmıştır. 2010 yılında tamamlanan hotel toplam 7.800 metrekare alana sahiptir (Şekil 3.18). Şehir merkezinde bulunan hotelin Rajiv Gandhi Havalimanına olan mesafesi 30 km'dir. Hotelin cephesi ve iç mekanları, şehrin bir tasarım merkezi olarak gurur verici geleneğinden, nizamların mücevherlerinden ve ayırt edici tekstillerinden ilham alınmıştır. 12 ay hizmete açık olan Park hyderabad, sertifikalı bir yeşil binadır (Şekil 3.19).



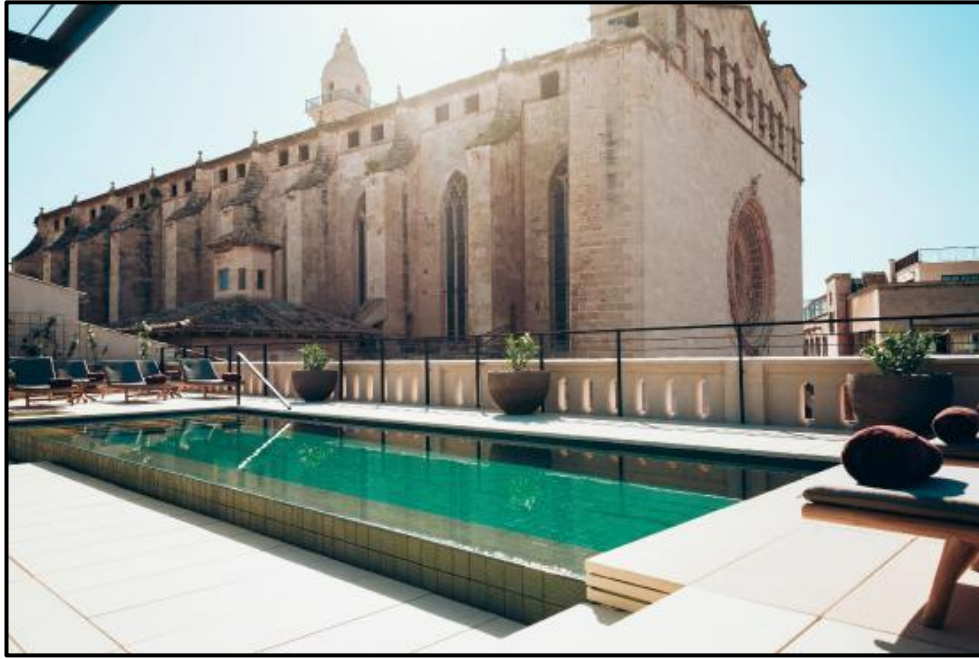
Şekil 3.18. The Park Hyderabad (Anonymous 22)



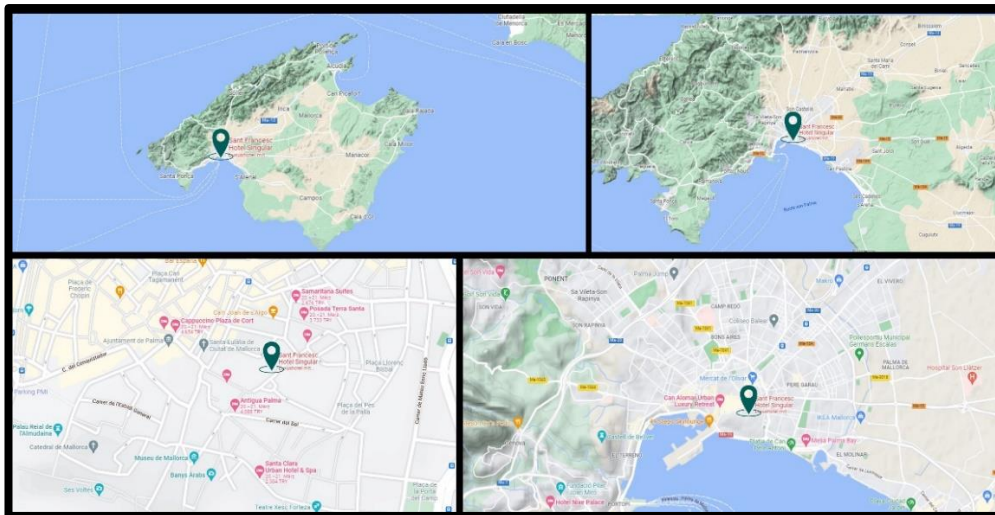
Şekil 3.19. The Park Hyderabad Hindistan (Anonymous 17)

3.2.10. Sant francesc hotel singular

Sant Francesc Hotel Singular'ın Mimarisi CMV Architects ve iç mimari tasarımı Maria-Jose Cabre tarafından tasarlanmıştır. 1860 yılında inşa edilen hotel, eskiden bir Mayorka'nın bilindik konaklarından biriydi. 2015 yılında yapılan restorasyon sonrası yapı ahşap kirişler, restore edilmiş orijinal freskler ve çağdaş sanat ile aydınlık ve ferah bir hotel halini almıştır (Şekil 3.20). Şehir merkezinde bulunan hotelin Palma De Mallorca Havalimanına olan mesafesi 10 km'dir. 12 ay hizmete açık olan hotelde 42 oda ve süit bulunmaktadır (Şekil 3.21).



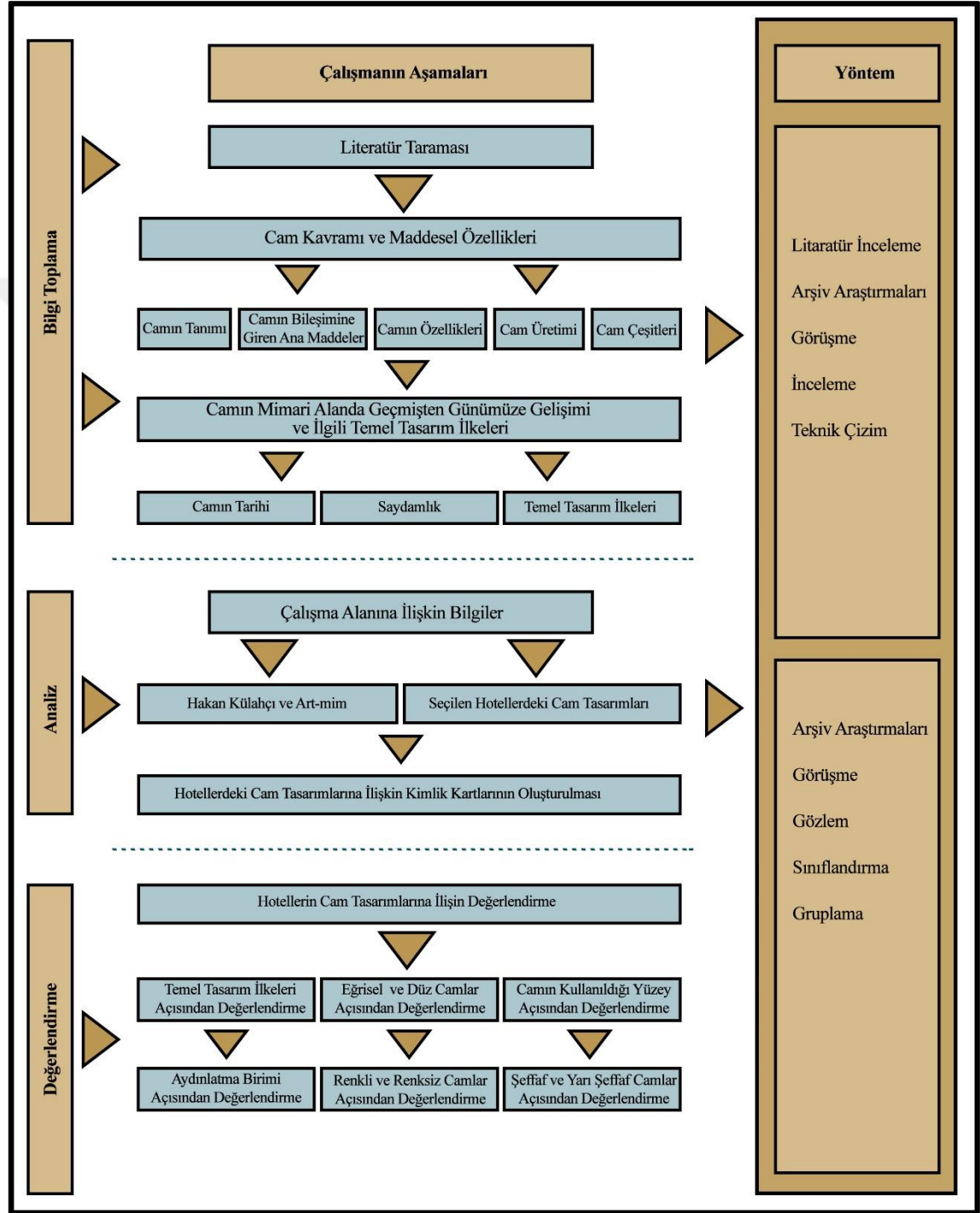
Şekil 3.20. Sant Francesc Hotel Singular (Anonymous 23)



Şekil 3.21. Sant Francesc Hotel Singular İspanya (Anonymous 17)

3.3. Metot

Hotellerde kullanıcı gereksinimlerine bağlı olarak farklı amaçlar doğrultusunda kullanılan cam birimlerini saptamak amacıyla gerçekleştirilen araştırma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar sonucunda cam birimleri 6 farklı değerlendirmede sınıflandırılmıştır (Şekil 3.22).



Şekil 3.22. Çalışma aşamaları ve yöntemi

Çalışmanın ilk aşamasında; camın tanımı, camın bileşimine giren ana maddeleri, camın özellikleri, cam çeşitleri, camın üretimi ve tarihi doğrultusunda cam tasarımı ve saydamlık ile ilgili bilgilere ulaşılmıştır. Ardından cam tasarımlarına uygun olarak temel tasarım ilkeleri belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında Art-Mim Ltd.Şti.'nin kurucusu Galip Hakan Külahçı ile görüşülüp çalışma hakkında izin istenilmiştir. Cam tasarımları ele alınarak 20 adet hotel'e ait veriler toplanmıştır. Bu kapsamda araştırmaya en uygun olan hoteller belirlenerek hotel sayısı 6'ya indirgenmiştir. 13 cam tasarımı içerisinde barındıran 6 hotel hakkında 2021-2022 yılları arasında, 2 farklı dönemi içerisinde barındıracak şekilde 10'ar gün çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma içerisinde farklı birimler ile görüşülmüştür. Görselleştirme ekibiyle birlikte arşiv araştırması yapıp cam tasarımlarını içerisinde barındıran fotoğraflara ulaşılmıştır. Proje müdürü Pınar Aydındoğan'ın desteğiyle arşiv araştırmasıyla birlikte iç mimari teknik çizimlerine ulaşılmıştır. Tasarım özelliklerine yönelik bilgilere ulaşmak amacıyla şantiye şefiyle görüşülmüştür. Hotellerin teknik müdürleriyle görüşülerek mevcut cam yapının ilk yapım aşamasıyla orijinalliğinin korunup korunmadığı online görüşmeyle teyit edilmiştir.

Çalışmada Antalya, İstanbul ve Kıbrıs'ta yer alan 2005-2015 yılları arasında yapımı gerçekleşmiş seçkin altı hotel ele alınmaktadır. Hotellerde cam kullanımının temel tasarım ilkeleri doğrultusunda irdelenmesi, farklı niteliklerdeki hotellerin seçilmesine önem verilmiştir. Bu doğrultuda ek olarak 4 farklı iç mimarın hotellerde tasarlamış olduğu cam birimlerine de yer verilmiştir. Akdeniz Üniversitesi İç Mimarlık dalı yüksek lisans öğrencilerine belirlenmiş olan 10 kriter ile 10 öneri cam tasarımı için puanlama yapılması istenmiştir (Çizelge 3.1). Çizelge 3.2'de en yüksek puanı alan dört hotel turuncu renk ile belirtilmiştir. Toplanan veriler CAD ortamında düzenlenip Adobe Photoshop ile hotellere ait genel özellikleri gösteren kimlik kartları oluşturulmuştur.

Kimlik kartları beş farklı bölümde kategorize edilmiştir. İlk kategoride, incelenen hotelin adı, iç mimarın adı, hotelin konumu, tasarıma ait camın çeşidi, tasarımda özellikle cam kullanılmasındaki amaç ve tasarımın kodu belirtilmiştir. İkinci kategoride tasarımı açıklayacak miktarda (en az bir ve en fazla dört fotoğraf olacak şekilde) fotoğrafa yer verilmiştir. Üçüncü kategoride temel tasarım kuramları açısından cam tasarım irdelenmiştir. Dördüncü kategoride cam tasarımın mekana etkisi incelenmiştir. Son olarak da tasarımlara ait bulunan teknik çizimlere (plan, kesit ve görünüş) yer verilmiştir (Şekil 3.23)

Çalışmanın üçüncü aşamasında İstanbul'da 2 hotel ve 6 tasarım, Antalya'da 3 farklı hotel ve 4 tasarım, Kıbrıs'ta 3 tasarım ve Hollanda, Fas, Hindistan ve İspanya'da birer tasarım olmak üzere toplam 17 farklı cam birim ile ilgili; temel tasarım ilkeleri, eğrisel ve düz camlar, camın kullanıldığı yüzey, aydınlatma birimi, renkli ve renksiz camlar, şeffaf ve yarı şeffaf camlar olarak altı aşamada irdelenmiş, her bir tasarım için analizler yapılmıştır (Çizelge 3.3, 3.4 ve 3.5).

Çalışma, Art-Mim'in tasarlamış olduğu cam birimlerinin tespiti ve temel tasarım ilkeleri açısından analizinden oluşmuştur. Bu doğrultuda bulgular değerlendirilmiş ve çalışmanın sonucunda cam tasarımları temel tasarım ilkeleri, eğrisel ve düz camlar, camın kullanıldığı yüzey, aydınlatma birimi, renkli ve renksiz camlar, şeffaf ve yarı şeffaf camlar ile ilişkileri saptanarak bu 6 sınıflandırmaya bağlı olarak okunmuştur.

Çizelge 3.1. Tasarım önerisi anket şablonu

Lütfen (1-5) arası puan vererek tasarımların aşağıda belirtilmiş olan kriterler hakkındaki görüşünüzü belirtiniz.	Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Kesinlikle Katılıyorum (5)	Cam Tasarım Görselleri
Öneri 1						
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir						
Dikkat çekicidir						
Mekanda bir ritme sahiptir						
Form uyumu vardır						
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir						
Alana heyecan katmaktadır						
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır						
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur						
Yenilikçi bir tasarımıdır						
Özgün bir tasarımıdır						
TOPLAM						Kaynak: https://www.behance.net
Öneri 2						
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir						
Dikkat çekicidir						
Mekanda bir ritme sahiptir						
Form uyumu vardır						
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir						
Alana heyecan katmaktadır						
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır						
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur						
Yenilikçi bir tasarımıdır						
Özgün bir tasarımıdır						
TOPLAM						Kaynak: https://www.archdaily.com
Öneri 3						
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir						
Dikkat çekicidir						
Mekanda bir ritme sahiptir						
Form uyumu vardır						
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir						
Alana heyecan katmaktadır						
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır						
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur						
Yenilikçi bir tasarımıdır						
Özgün bir tasarımıdır						
TOPLAM						Kaynak: https://i.pinimg.com
Öneri 4						
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir						
Dikkat çekicidir						
Mekanda bir ritme sahiptir						
Form uyumu vardır						
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir						
Alana heyecan katmaktadır						
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır						
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur						
Yenilikçi bir tasarımıdır						
Özgün bir tasarımıdır						
TOPLAM						Kaynak: masterarchitecturalfabrication.com

Devamı bir sonraki sayfadadır.

Çizelge 3.1. 'in devamıdır

Öneri 5									
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir									
Dikkat çekicidir									
Mekanda bir ritme sahiptir									
Form uyumu vardır									
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir									
Alana heyecan katmaktadır									
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır									
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur									
Yenilikçi bir tasarımıdır									
Özgün bir tasarımıdır									
TOPLAM									
Öneri 6									
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir									
Dikkat çekicidir									
Mekanda bir ritme sahiptir									
Form uyumu vardır									
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir									
Alana heyecan katmaktadır									
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır									
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur									
Yenilikçi bir tasarımıdır									
Özgün bir tasarımıdır									
TOPLAM									
Öneri 7									
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir									
Dikkat çekicidir									
Mekanda bir ritme sahiptir									
Form uyumu vardır									
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir									
Alana heyecan katmaktadır									
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır									
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur									
Yenilikçi bir tasarımıdır									
Özgün bir tasarımıdır									
TOPLAM									
Öneri 8									
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir									
Dikkat çekicidir									
Mekanda bir ritme sahiptir									
Form uyumu vardır									
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir									
Alana heyecan katmaktadır									
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır									
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur									
Yenilikçi bir tasarımıdır									
Özgün bir tasarımıdır									
TOPLAM									
Öneri 9									
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir									
Dikkat çekicidir									
Mekanda bir ritme sahiptir									
Form uyumu vardır									
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir									
Alana heyecan katmaktadır									
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır									
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur									
Yenilikçi bir tasarımıdır									
Özgün bir tasarımıdır									
TOPLAM									
Öneri 10									
Mekanın aydınlanmasına etki etmektedir									
Dikkat çekicidir									
Mekanda bir ritme sahiptir									
Form uyumu vardır									
Mekan boyutunda farklılık hissettirmektedir									
Alana heyecan katmaktadır									
Cam malzemesi dengeli kullanılmıştır									
Saydam bir malzeme kullanımına uygundur									
Yenilikçi bir tasarımıdır									
Özgün bir tasarımıdır									
TOPLAM									



Kaynak:
<https://rollacover.com>



Kaynak:
<https://theartofliving.nl>



Kaynak:
<https://www.auberge-de-l-ill.com>



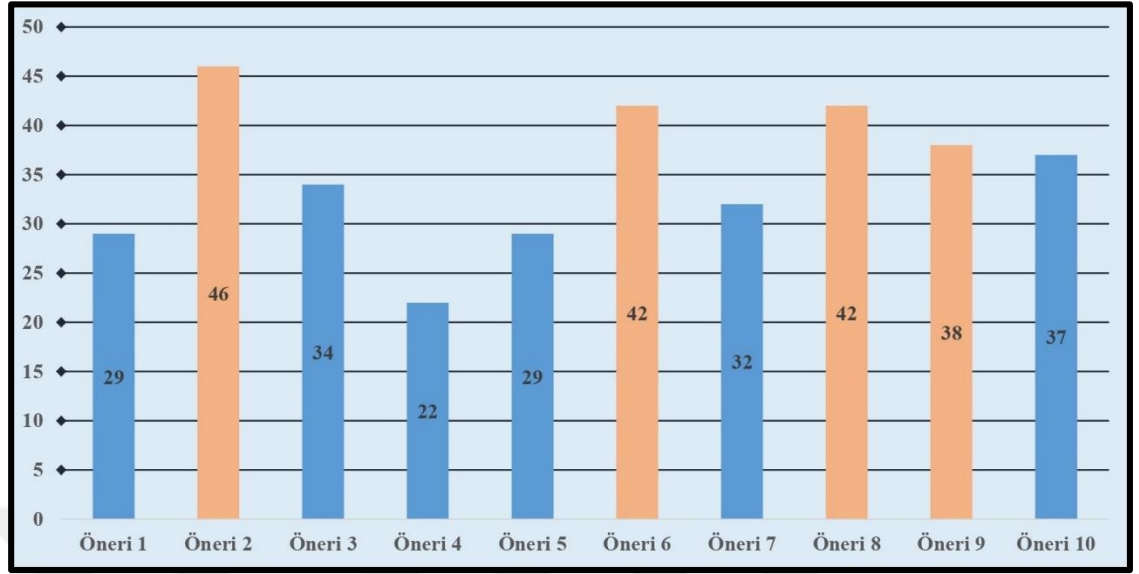
Kaynak:
<https://hotelsahrai.com/en>



Kaynak
<http://ihp-group.com>



Kaynak:
<https://robbreport.com>

Çizelge 3.2. Anket sonuç grafiği

Tasarım Görseli 1	
Yapı Adı: İç Mimarı: Konum: Tarih: Kullanım Amacı: Tasarım Kodu:	Ayrıntılı Görsel
Mekan ve Cam Bütünlüğü	Tasarım Görseli 2
Tasarım Görünüşü	
	Tasarım Kesiti

Şekil 3.23. Tasarım kimlik kartı örneği

[illegible][illegible][illegible]

4. BULGULAR

Yazının bu bölümünde genel görsel analiz olarak hotellerdeki cam tasarımları için gözleme dayalı bir rapor hazırlanmıştır ve baskın olan tasarım ilkeleri belirlenmiştir. İlgili tasarımlar ile ilgili Analiz edilen her cam tasarımı için temel tasarım ilkelerinden, simetri, hiyerarşi, tekrar-ritim, harmoni, zıtlık, denge, vurgu ve gruplama ilkeleri dikkate alınmıştır. Bu adımın ardından elde edilen cam tasarım fotoğrafları ve teknik çizimleri üzerinden inceleme yapılarak camın eğriliği, kullanıldığı alanı, aydınlatma ile ilişkisi, renk ve şeffaflık durumu incelenmiştir.

4.1. Art-Mim'in Tasarlamış Olduğu Cam Birimlerin Temel Tasarım İlkeleri Kapsamında İrdelenmesi

Çalışmada kullanılan hoteller Kempinski Hotel The Dome Belek (2 tasarım), Royal Holiday Palace Antalya (1 tasarım), Maxx Royal Belek Golf Resort (1 tasarım), CVK Park Bosphorus Hotel İstanbul (3 tasarım), Radisson Blu Hotel İstanbul (3 tasarım) ve Elexus Hotel & Resort & Spa'dır (3 tasarım).



Şekil 4.1. Tasarım #1 kimlik kartı örneği

	
Yapı Adı: Elexus Hotel & Resort & SPA İç Mimar: Hakan K�lah�ı (ART-Mim) Konum: Kıbrıs - Girne Tarih: 2015 Kullanım Amacı: İki mekânı birbirinden ayırıp ışık geçirimini sağlamak Tasarım Kodu: #2	
Mekan ve Cam B�t�nl��� Bölücü cam duvarın ayırdığı iki mekanda da motifli tasarımlara yer verilmiştir. Altın renkli �er�eve ise zeminde, duvarda ve aydınlatmada kullanılan renkler ile uyum sağlamaktadır.	

Şekil 4.2. Tasarım #2 kimlik kartı  rne i



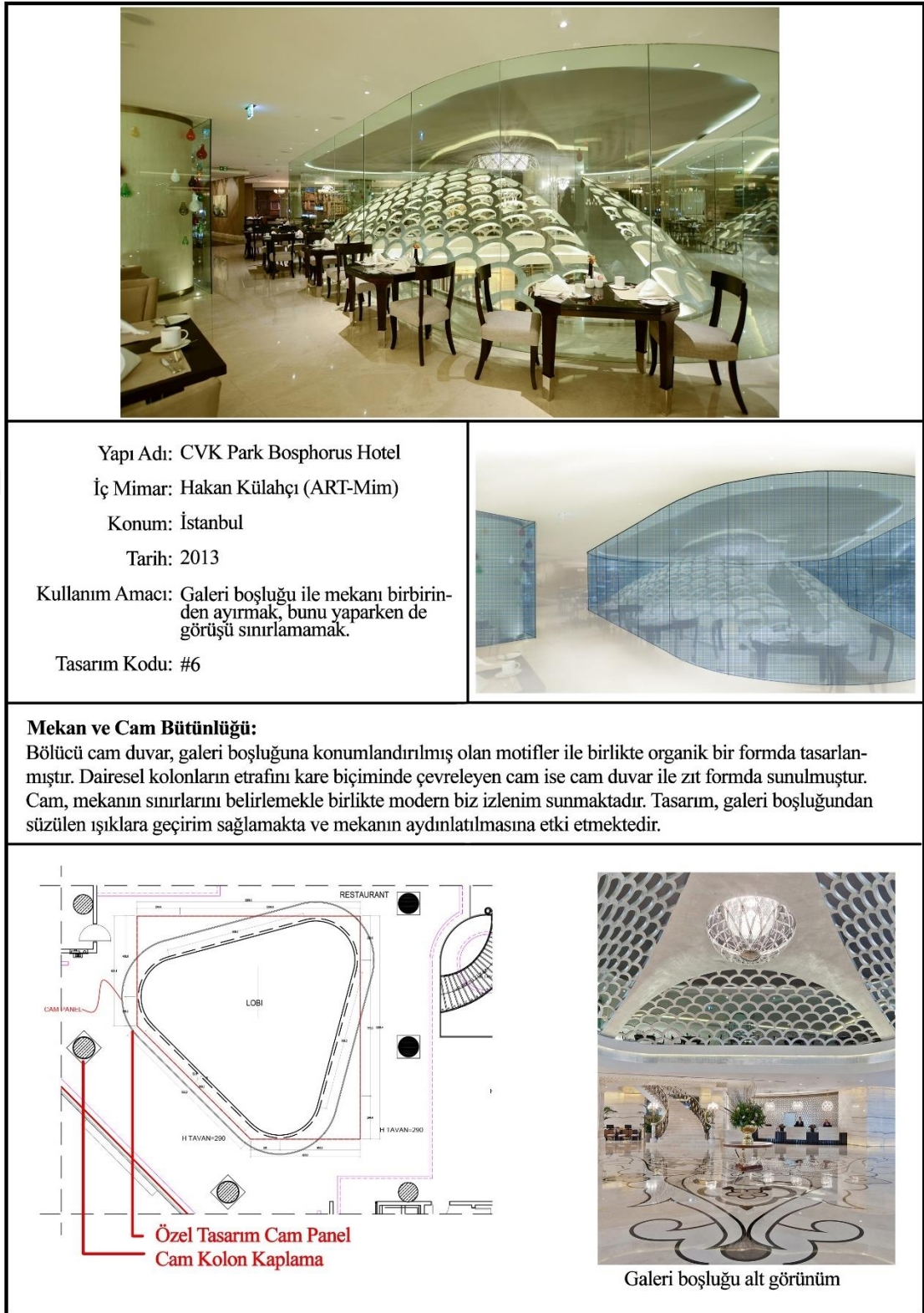
Şekil 4.3. Tasarım #3 kimlik kartı örneği



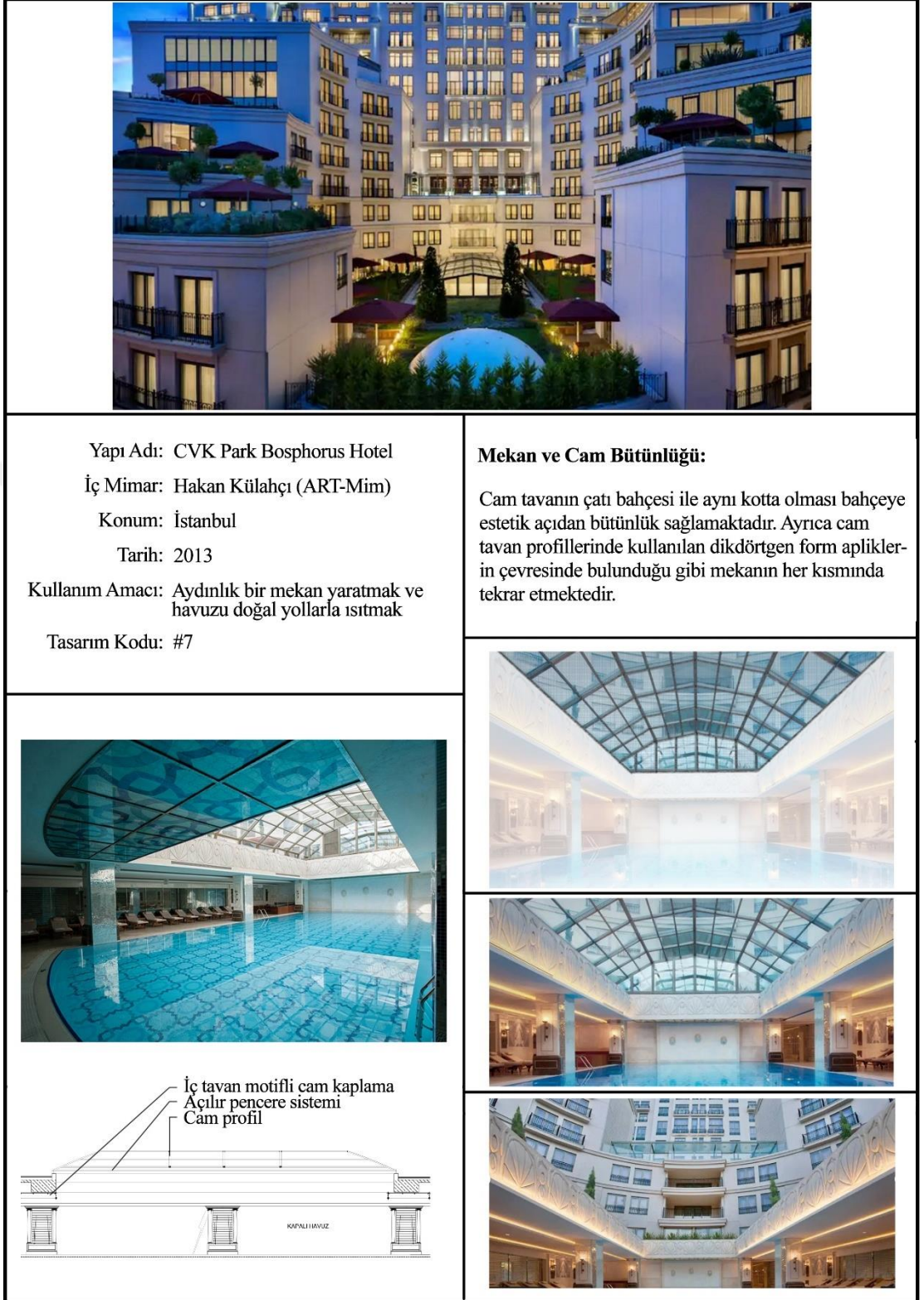
Şekil 4.4. Tasarım #4 kimlik kartı örneği



Şekil 4.5. Tasarım #5 kimlik kartı örneği



Şekil 4.6. Tasarım #6 kimlik kartı örneği



Şekil 4.7. Tasarım #7 kimlik kartı örneği



Şekil 4.8. Tasarım #8 kimlik kartı örneği



şekil 4.9. Tasarım #9 kimlik kartı  rne i



Şekil 4.10. Tasarım #10 kimlik kartı  rne i



Şekil 4.11. Tasarım #11 kimlik kartı örneği



Yapı Adı: Royal Holiday Palace

İç Mimar: Hakan Külahçı (ART-Mim)

Konum: Antalya

Tarih: 2011

Kullanım Amacı: Mekanı aydınlatmak ve konseptte uygunluk sağlamak

Tasarım Kodu: #12



Mekan ve Cam Bütünlüğü:

Vitray cam tavanlar mekanı gün boyu aydınlatmaktadır. Akşamları ise aydınlatma, cam tavanların merkezlerine yerleştirilen avizelerden sağlanmaktadır. Kolonların yatay çizgileri mekanı daha basık göstermektedir, buna karşılık cam tavan mekana yükseklik ve ferahlık algısı yaratarak durumu dengelemektedir. Cam tavanlar, mekanda konumlandırılmış olan tefişlere yön gösterici eleman olarak tanımlanabilir. Vitray camda kullanılan renkler kolonlardan zemine, mobilyalardan aydınlatmaya kadar belirli bir ritimde tasarım tamamlamaktadır.



Şekil 4.12. Tasarım #12 kimlik kartı örneği



şekil 4.13. Tasarım #13 kimlik kartı  rne i



Şekil 4.14. Tasarım #14 kimlik kartı örneği



Yapı Adı: Hotel Sahrai
 İç Mimar: Christophe Pillet
 Konum: Fas
 Tarih: 2014
 Kullanım Amacı: Banyoya gün ışığının girmesini sağlamak
 Tasarım Kodu: #15



Mekan ve Cam Bütünlüğü:

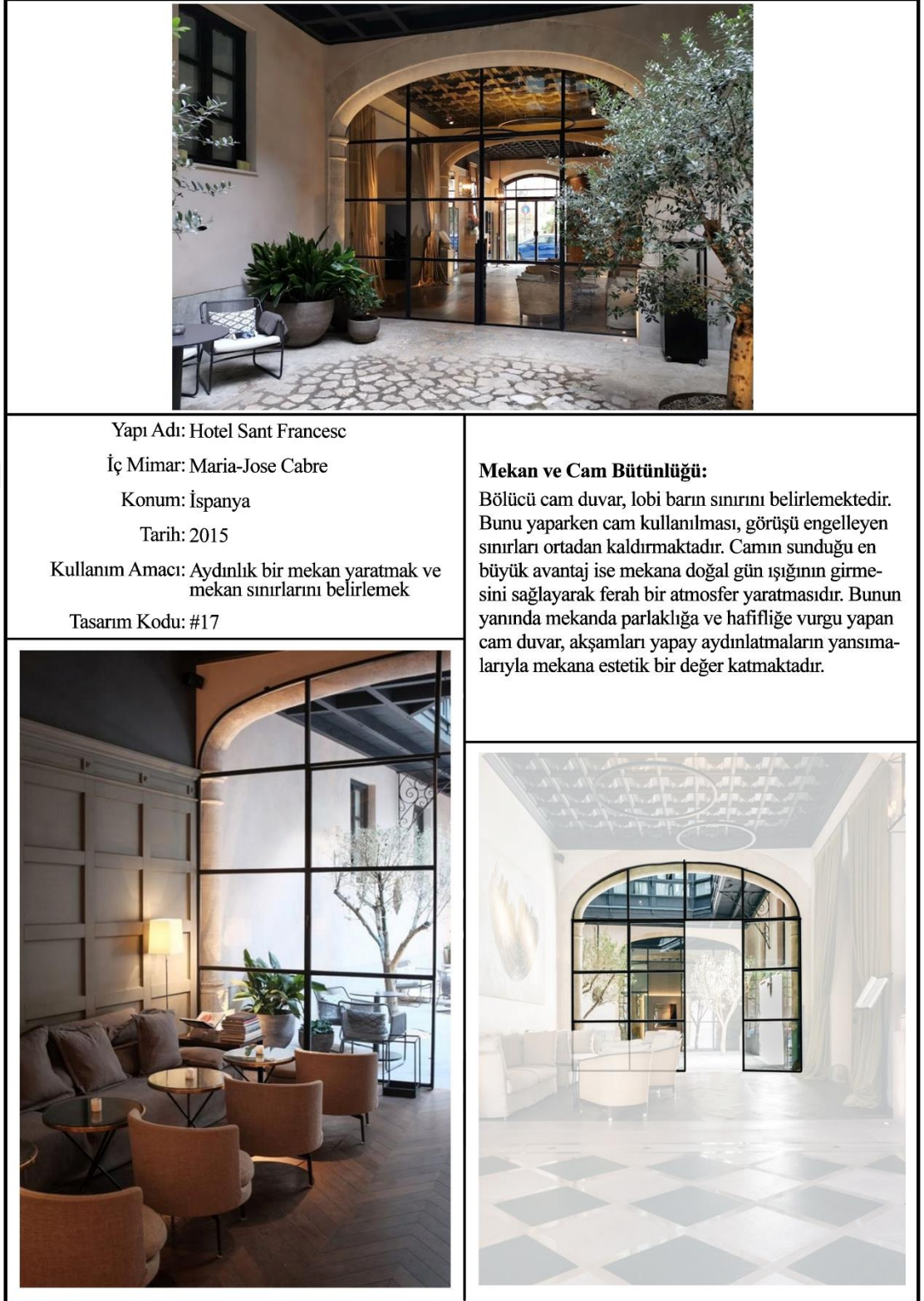
Farklı oda tiplerinde farklı konumlandırılan banyoların ortak özellikleri cam duvarlara sahip olmasıdır. Gün boyu doğal gün ışığından faydalanan banyolar, akşamları yapay ışıklandırmalar ile mekana ayrı bir atmosfer katmaktadır. Banyoda duvar yerine cam kullanımı, mekanın olduğundan daha geniş görünmesini sağlar ve dolayısıyla kullanıcıya daha ferah bir mekan hissi yaratmaktadır. Bu tür cam banyolar, kapalı alan fobisi olanlar için muhteşem bir çözüm önerisidir.



Şekil 4.15. Tasarım #15 kimlik kartı örneği



Şekil 4.16. Tasarım #16 kimlik kartı örneği



Şekil 4.17. Tasarım #17 kimlik kartı örneği

4.1.1. Tasarım #1

Kıbrıs'taki Elexus Hotel'in lobisinde el yapımı özel üretim led balon aydınlatmalar, özel üretim eğrisel cam dekoratif fanus, havuz için staruairo venato mermer kaplama havuz parapeti, oturma birimi için deri kaplama ve paslanmaz baza olmak üzere toplam 5 farklı malzemeyi barındıran cam fanus tasarımı bulunmaktadır.

- Cam tasarımın ilkesi olarak zıtlık tespit edilememiştir.
- Özel üretim dekoratif cam fanuslar mekanın en dikkat çeken birimlerinden sayılmaktadır ve böylelikle vurgu ilkesini barındırmaktadır.
- Ritim ilkesindeki sıralama ve hizalama bir anlam ve bağlam ilişkisi ifade etmesi beklenmektedir. Oturma birimleri ve süs havuzlarıyla birlikte tasarlanan cam fanuslar bazen içerisinde kolon kaplaması bazen de cam balon aydınlatmaları bulundurmaktadır. Cam fanusların içerisindeki cam aydınlatma balonları farklı renklerle ve belirli aralıklarla kurgulanmıştır ve temel tasarım ilkelerinden tekrar ve ritim ile ilişkilendirilmiştir.
- Mekandaki alan kullanımı ve fanus içerisindeki doluluk boşluk oranlarında denge, harmoni ve hiyerarşi ilkeleri belirlenmiştir.
- Tasarımın ilk görüşte hacimsel olarak biçimi silindir olarak algılanmaktadır. Zeminden tavana dek uzanan cam fanus hacimsel olarak dengeli olduğu tespit edilmiştir.
- Dairesel formlarıyla dikkat çeken zemin malzemesi, oturma birimleri, süs havuzu, tavan detayı ve cam fanus tasarım açısından bir bütünlük sağlamaktadır.
- Mekanın içerisindeki konumları incelendiğinde ise birden fazla birimden meydana gelmekte olan tasarım denge ilkesi bakımından bir aykırılık tespit edilmemiştir.
- Mekanı ikiye bölen bir sirkülasyon alanı bulunmaktadır. Bu alan zemin malzemesini, tavan detaylarını, kolonları ve cam fanusları simetrik bir biçimde ayırmaktadır (Şekil 4.18).
- Cam fanuslar birbirini takip eden ölçülerle tekrar etmektedir. Bu ölçüler tavan tasarımı ve kolonların konumlarıyla doğru orantılıdır. Tüm bu durumlar ele alındığında grup başlığı altındaki yakınlık, devamlılık ve tamamlama ilkelerini kapsamaktadır.



Şekil 4.18. Cam fanusların simetrik görüntüsü (Anonim 11)

Çizelge 4.1. Tasarım #1'in içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.2. Tasarım #2

2015 yılında tasarlanmış olan Elexus Hotel'de bölücü bir cam duvara rastlanmaktadır. Seperatör olarak kullanılan duvarın ayırdığı her iki mekanda da motifli tasarımlara yer verilmiştir.

- Cam tasarımın ilkesi olarak hiyerarşi, zıtlık ve vurgu tespit edilememiştir.
- Altın renkli çerçeveye sahip birim zeminde, duvarda ve aydınlatmada kullanılan renkler ile uyum sağlamaktadır.
- Buzlu camda kullanılmış olan motifler mekanın her alanında devam etmiştir. Ayrıca kendi içerisinde de dörtgen şeklinin ve motiflerinin ardı ardına gelmesi tekrar-ritim ilkesini tanımlamaktadır.
- Tasarımın kendisi içerisinde bulunan simetrik denge hem renk ve malzeme olarak hem de hacimsel olarak oluşturulduğu gözlemlenmiştir.
- Bölücü cam duvarın merkezinde konumlandırılmış olan banko, tasarımı hem simetri hem de uygunluk ilkesiyle ilişkilendirilmiştir.
- Cam duvar 16 adet küçük ve 2 adet büyük kareden oluşmaktadır. Bu durum grup başlığı altındaki benzerlik, süreklilik ve yakınlık ilkelerini kapsamaktadır.

Çizelge 4.2. Tasarım #2'nin içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
x	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
x	Vurgu
√	Grup

4.1.3. Tasarım #3

Girne'deki Elexus Hotel, havuz ve koridoru bölen cam bir duvara sahiptir. Tavandaki aydınlatma açıklığından ahşap malzemesinin formuna kadar organik çizgiler bulunmaktadır. Bu çizgiler camın şeklinde devam ederek bir bütünlük sergilemektedir. Ayrıca zemin malzemesinin biçimi de bölücü cam duvarın formuyla entegre olmuştur. Cam, koridorda daha geniş ve ferah bir mekan algısı yaratmaktadır. Bölücü duvarın saydam oluşu, mekanın doğal ışık ile aydınlatılmasına da olanak sağlamıştır. Bunun yanında özel yapım eğrisel cam mekana estetik açıdan olumlu bir etki sunmaktadır.

- Cam tasarımın ilkesi olarak simetri ve zıtlık tespit edilememiştir.
- Özel yapım eğrisel cam mekanın dikkate değer birimlerinden biri olup vurgu ve egemenlik ilkesini barındırmaktadır.
- Cam duvarın formu tavandaki aydınlatmada, koridordaki halının ve havuz bölümündeki zeminin formunda belirli bir düzen içerisinde devam ederek temel tasarım ilkelerinden tekrar ve ritim ile ilişkilendirilmiştir.
- Bölücü duvarın saydam bir malzeme ile sağlanmış olması iki iç mekanı tek alanda buluşturmaktadır. Bu durumda iki mekan arası bir bağlantı sağlanmış olur. Ayrıca form bakımından dikkatleri üzerine çeken tasarım ışık, renk ve malzeme açısından dengeleyici unsur olarak görev almaktadır.
- Zeminden tavana kadar uzanan cam duvar hacimsel olarak dengeli olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda tasarım harmoni ve denge ilkeleriyle bir bütünlük sağlamaktadır.
- Organik formuyla dikkat çeken cam duvar zemin ve tavan ile tasarım açısından bir bütünlük sağlamaktadır. Bölücü cam duvar, farklı malzemelerle eğrisel biçimde oluşturulmuş, zeminden tavana dek farklı ölçü ve biçimde izlerini işaretleyen çizgisel hareket gözlemlenmiştir. Birbirini tekrar eden bu birimler ile devamlılık, benzerlik ve tamamlama ilkeleri tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Tasarım #3'ün içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
x	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.4. Tasarım #4

İstanbul'un Şişli ilçesinde bulunan Radisson Blu Hotel şık bir cam tasarıma sahiptir. Lobinin tavanında vitray cam kullanılmış olması mekanın önemli miktarda gün ışığının almasını sağlamaktadır. Bu güneş ışınları galeri boşluğundan zemine kadar

uzanmaktadır. Korkulukların yine camdan yapılmış olması tavandaki vitray camın yansımalarını sağlamaktadır.

- Cam tasarımın ilkesi olarak zıtlık tespit edilememiştir.
- Lobinin en dikkat çeken birimi vitray tavan ve korkuluklardaki yansımalarıdır. Böylelikle bu tasarım vurgu ilkesini barındırmaktadır.
- Vitray camın form ve renkleri belirli aralıklarla kurgulanmış, temel tasarım ilkelerinden tekrar ve ritim ile ilişkilendirilmiştir.
- Tavan ve atriumdaki alan kullanımı ve vitray camın içerisindeki renk ve formların doluluk boşluk oranlarında harmoni ve hiyerarşi ilkeleri belirlenmiştir.
- Organik formuyla dikkat çeken vitray cam tavan galeri boşluğuyla aynı açıklığa sahiptir ve tasarım açısından birbirini tamamlayarak bir bütünlük sağlamaktadır.
- Galeri boşluğunda hem dikey hem de yatay olarak devam eden korkulukların ve vitray camındaki formların konumları incelendiğinde mekan ve kendi içerisinde denge ilkesi bakımından bir aykırılık tespit edilememiştir.
- Cam tavanın kendisi ve galeri boşluğunu kapsayan lobi kesit düzleminde incelendiğinde simetrik bir biçimde tasarlandığı gözlemlenmektedir. Bu simetrik durum cam tavanın formunu ve atriumun biçimini kapsamaktadır. Vitray camın renk ve motiflerinde asimetrik denge hakimdir.
- Cam tavan içerisindeki renk, doku ve motif gibi uyarıcılar bir arada bulunmaktadır ve birimin gruplanma eğiliminde olduğunu vurgulamaktadır.

Çizelge 4.4. Tasarım #4'ün içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.5. Tasarım #5

Radisson Blu Hotel'in zemin katındaki kolonlar iki cam katmanda tasarlanmıştır. Kolonun çevresine bitişik olarak ayna ve yaklaşık 5 cm dışında bulunan motifli cam ile kaplanmıştır. Kolonun ayna ile kaplanması mekanda kullanılan ışıkları bir miktar yansıtarak etkilerini artırmaktadır. Aynanın dışındaki motifli camlar ise aynada yansıma sağlamakta ve mekanda göz alıcı bir birim halini almaktadır.

- Cam tasarımın ilkesi olarak hiyerarşi ve zıtlık tespit edilememiştir.
- Hotel lobisinin tavanında bulunan vitray camın ardından cam kolon kaplamaları mekanda dikkat çeken bir diğer tasarım olarak vurgu ilkesini barındırmaktadır.

- Kolon kaplaması olarak 3 farklı kaplama malzemesi seçilmiştir (ayna, saydam cam, beyaz motif baskı). Bu tercihlerden motif ve saydam cam belirli aralıklarla sıralama şeklinde kurgulanmıştır. Yine cam üzerindeki motiflerin tavandaki aydınlatmada etkisini sürdürmesi temel tasarım ilkelerinden harmoni, tekrar ve ritim ile ilişkilendirilmiştir.
- Lobide ağır renk ve birimler yoğun olarak kullanılmıştır. Bunun yanı sıra camın kolondaki kullanımı mekanda hafiflik etkisi sunarak durumu dengelemektedir.
- Kolon kaplamasında ayna kullanımı tasarımsal açıdan bir bütünlük sağlamaktadır.
- Kolon kesit düzleminde simetrik bir biçimde ayrılmaktadır. Motifler ise asimetrik olarak çizgisini sürdürmektedir.
- Cam, ayna ve kolonun birbirine oldukça yakın olması ve mekanda işlevsel biçimde ayrı bir birim olarak algılanmasında yakınlık ilkesi gözlemlenmiştir. Belirli bir düzlemde devam eden; aynı renk, ölçü ve çizgisel motiflere sahip tasarım benzerlik ve devamlılık ilkelerini kapsamaktadır.

Çizelge 4.5. Tasarım #5'in içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
x	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.6. Tasarım #6

İstanbul'da bulunan CVK Park Bosphorus Hotel lobisinin üst katında bölücü cam duvar ve cam kolon kaplaması bulunmaktadır. Bölücü cam duvar, galeri boşluğuna konumlandırılmış olan motifler ile birlikte organik bir formda tasarlanmıştır. Dairesel kolonların etrafını kare biçiminde çevreleyen cam ise bölücü duvar ile zıt formda sunulmuştur. Cam, mekanın sınırlarını belirlemekte olup modern bir izlenim sunmaktadır. Tasarım, atriumdan süzülen ışıklara geçirim sağlamak ve mekanın aydınlatılmasına etki etmektedir.

- Cam tasarımın ilkesi olarak zıtlık, tekrar ve ritim tespit edilememiştir.
- Camın tasarımı form bakımından incelendiğinde motiflerdeki yoğunluğunun dengeleyici bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Ek olarak zeminden tavana uzanan cam duvarın hacimsel olarak dengeli olduğu tespit edilmiştir.
- Cam duvar hem şeffaflığıyla hem de eğriselliğiyle mekanın dikkate değer birimlerinden biri olup vurgu ve egemenlik ilkesini barındırmaktadır.
- Bölücü duvarın saydam bir malzeme ile oluşturulmuş olması her ne kadar mekanın sınırını belirlemiş gibi gözükse de aslında iki mekan arasında bir bağlantı sağlamıştır.

- Cam duvarın formu galeri boşluğuna göre şekillenmiştir. Bu durum, tasarımın mekan ile arasındaki kurguyu bütünleştirip harmoni ilkesini beraberinde getirmiştir.
- Tasarım plan düzleminde incelendiğinde simetrik bir yapısının olduğu tespit edilmiştir. Cam kolonlar ise mekanda çizgisel ve asimetrik olarak dağılmıştır.
- Asma tavan ile atrium, cam tavan ile birleştirilerek tamamlama ilkesini sürdürmektedir.

Çizelge 4.6. Tasarım #6'nın içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
x	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.7. Tasarım #7

CVK Park Bosphorus Hotel açılır tavan bir havuza sahiptir. Saydam cam tavan mekanın gereksinimi olan gün ışığının iç mekana girmesini sağlayarak ışık seviyesini dengelemektedir. Cam tavanın çatı bahçesi ile aynı kotta olması bahçeye estetik açıdan artıları olmaktadır.

- Cam tasarımın ilkesi olarak zıtlık tespit edilememiştir.
- İç mekandan olduğu kadar çatı bahçesinden de görünür olan cam tavan vurgu ilkesiyle ön plana çıkmaktadır.
- Cam çatının dörtgen profilleri tavanın çevresinde ve havuzun içerisinde motifli seramikler ile devamlılığını sürdürmektedir. Bunun yanı sıra dış mekandaki gölgeliklerde, pencerelerde ve dış cephe kaplamalarında formlar belirli aralıklarla kurgulanmıştır ve temel tasarım ilkelerinden tekrar ve ritim ile ilişkilendirilmiştir.
- İç mekanın çatısını dışarıya taşıyıp bahçe ile bütünleştirme fikrinin doluluk ve boşluk oranlarında denge, harmoni ve hiyerarşi ilkeleri gözlemlenmiştir.
- Tasarımın oval üst yüzeyi ile yan yüzeyleri kendi aralarında eşit ölçüdeki cam profillerden oluşmaktadır. Kesit ve plan düzleminde incelendiğinde ise tasarım hem yatay hem de dikey biçimde simetrik olduğu tespit edilmiştir.
- Cam çatının oldukça minimalist bir tasarımı vardır. Sadeliğin ön planda tutulduğu tasarımdaki cam birimler farklı eğim ve açılarda devamlılığını korumaktadır. Açılır pencere sistemiyle oluşan açıklık, cam tasarımı ile bütünleşmekte ve tamamlama ilkesini barındırmaktadır.

Çizelge 4.7. Tasarım #7'nin içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.8. Tasarım #8

2011 yılında tamamlanan Maxx Royal Resort Hotel Antalya'nın Belek ilçesinde yer almaktadır. Bu cam cephe tasarımında mekanın daha aydınlık olması ve estetik bir değer katması amaçlanmıştır. Dışa doğru yarım kubbe şeklinde çıkıntı kullanılması iç mekanda ek alan yaratmaktadır. Cephenin büyük bir kısmının cam oluşu mekanı büyük ölçüde aydınlatmaktadır. Bunun yanı sıra cam kullanımı mekanı olduğundan daha ferah ve geniş kılmaktadır. Hotelin pastanesinde siyah boyalı demir ferforje, siyah boyalı demir doğrama, cam cephe, beyaz lake kapı çerçevesi, beyaz renk serpmeye fararit sıva ve fümeye mermer süpürgelik olmak üzere toplam 6 farklı malzemeyi barındıran bir cephe tasarımına sahiptir.

- Cephedeki ferforje ve doğramaların renkleri, malzemeleri ve formları pencerelerden başlayıp sandalyeye, masaya, aydınlatmaya, kapıya, tavana ve zemine dek uzanmakta, tekrar ve ritim ilkesini kapsamaktadır.
- Cephedeki renk, malzeme ve form gibi uyarıcıların bir arada bulunması birimin gruplanma eğiliminde olduğunu vurgulamaktadır.
- Pastane zemin ve cam tasarımının lobiye yaklaşık olarak 2 metre çıkması cephenin iç mekanla olduğu kadar dış mekanla da bütünleşmesini sağlamaktadır. Bu doğrultuda tasarımın doluluk ve boşluk oranlarında denge ve harmoni ilkeleri tespit edilmiştir.
- Cam cephe hacimsel olarak incelendiğinde organik bir yapıya sahiptir. Buna ek olarak kendi içerisinde daire ve kare birimlerinden oluşması zıtlık ilkesinin göstergesidir.
- Pastane cephesindeki dışa çıkan hacimler tasarımın odak noktasıdır ve dolayısıyla hiyerarşi ve vurgu ile bağlantılıdır.
- Tasarım kendi içerisinde kapı, sağ ve sol çıkıklık olmak üzere 3 birimden oluşmaktadır. Her bir birim kendi içerisinde ve tüm birimler cephe düzleminde simetrik bir biçimde tasarlanmıştır.

Çizelge 4.8. Tasarım #8'in içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
√	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.9. Tasarım #9

İstanbul'da yer alan CVK Park Bosphorus Hotel odalarının banyosunda cam duvar bulunmaktadır. Hotellerde yapay aydınlatma ile ışık alan banyolar bu sistem ile güneş ışığı alma fırsatı yakalamaktadır. Bu durum odalara daha ferah ve aydınlık bir alan sunmaktadır. Kapalı ortam fobisi olan insanlar için ise vazgeçilmez bir fırsattır. Saydam duvar ile beraberinde küvet ve özel tasarlanmış banyo dolapları gibi birimler de odadan görünür kılınmıştır.

- Cam tasarım ilkesi olarak egemenlik, tekrar ve ritim tespit edilememiştir.
- Oda tasarımının göz alıcı noktası olan banyo, cam duvarlarıyla vurgu ilkesini barındırmaktadır.
- Cam duvar, klasik bir iç mimariye sahip hotel odasına minimalist bir atmosfer katarak denge ve harmoni ilkelerini kullanıcısına sunmaktadır.
- Otel odalarında banyonun cam bir duvara sahip olması ilgi duyulan bir durumdur. Banyonun mahremiyet algısı cam duvar ile kırılmış, zıtlık ilkesiyle ilişkilendirilmiştir.
- Alanın merkezinde konumlandırılmış olan küvet, cam tasarımı ile birbirini bütünleştirerek mekanı simetrik bir biçimde bölmüştür.
- Odanın her alanından gözükebilen banyo küvet ve duvarlar olmak üzere iki birimden oluşmaktadır. Hemen bitişiğinde bulunan lavabo ise küvet tasarımıyla birlikte kurgulanmıştır. Bu açıdan 3 mekanı etkileyen cam duvar temel tasarım ilkelerinden grup başlığı altındaki tamamlama ve yakınlık ile bağlantılıdır.

Çizelge 4.9. Tasarım #9'un içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
x	Hiyerarşi
x	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
√	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
x	Grup

4.1.10. Tasarım #10

İstanbul'da bulunan Radisson Blu Hotel'de, lobide olduğu gibi havuz kısmında da cam kolon kaplaması kullanılmıştır.

- Sütunlar tarihler boyunca girişi simgelemektedir. Bu durumda kolonların mermer ile kaplanması zenginliğin ve gösterişin simgesi olmuştur. Kolonun ek olarak cam ile kaplanması birimin etkisini artırmış, vurgu ve egemenlik ilkesiyle ilişkilendirilmiştir.
- Kolonlar sirkülasyonda etkili bir birim haline getirilmiştir. Kullanıcıyı havuza yönlendiren kolonlarda 2 farklı mermer, profil ve cam olmak üzere 4 malzeme kullanılmıştır. Tüm bu malzemeler kendi aralarında ve mekan ile uygunluk ilkesiyle bağlantılı olduğu gözlemlenmiştir.
- Mekan ve kolondaki malzemelerin renk ve kütleli ağırlığı cam kaplama ile etkisi azaltılmış ve hafiflik etkisi sunulurarak durum dengelenmiştir.
- Kolon içerisinde yer alan yatay çizgiler ve camın birleşim noktalarında oluşan dikey çizgilerle birlikte spa da yön bakımından ritim ve tekrar ilkeleri tespit edilmiştir.
- Kolonların yük taşıyıcı birim ve dolayısıyla sağlam bir yapıya sahip olması bilinen bir durumdur. Bu durum kapsamında kolonun cam ile kaplanmış olması zıtlık ilkesiyle bağdaşmaktadır.
- Tasarım hem görünüş hem de plan düzleminde incelendiğinde simetrik olduğu tespit edilmiştir.
- Havuzun başında bulunan üç niş ve havuzu takip eden kolonlar mekanın sınırlarını belirlemiştir. Kolonlar havuzun etrafında eş mesafeler doğrultusunda devam etmekte olup devamlılık ve benzerlik ilkelerini kapsamaktadır.

Çizelge 4.10. Tasarım #10'un içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
√	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.11. Tasarım #11

2005 yılında tamamlanan Kempinski The Dome Golf & Spa Resort cam kubbe tasarımına sahiptir.

- Cam tasarım ilkesi olarak zıtlık tespit edilememiştir.
- Vitray cam ile süslenen tavan ve merkezden uzanan avize, doğal ile yapay aydınlatmayı bütünleştirmiştir. Bu veriler incelendiğinde cam tasarımında harmoni ve denge ilkeleri tespit edilmiştir.
- Cam kubbe, lobiye girildiği an itibarıyla dikkatleri üzerine çekmekte ve böylelikle hiyerarşi ve vurgu ilkelerini barındırmaktadır.
- Cam kubbe mekansal açıdan gözlemlendiğinde dairesel formu, zeminin hareketleri, tavan süslemeleri ve lobinin merkezindeki dairesel masa simetrik bir biçimde mekana konumlandırılmıştır.
- Kubbenin sahip olduğu vitray camındaki motif ve renkler belirli ritimler doğrultusunda tekrar etmektedir. Aynı ölçüde form ve renkler ile tekrar etmekle birlikte farklı boyutlarda devam eden şekiller de mevcuttur. Tüm bu durumlar temel tasarım ilkeleri doğrultusunda irdelendiğinde grup (yakınlık ve devamlılık), tekrar ve ritim ilkeleri tespit edilmiştir.
- Zeminde parlak malzeme ve tavanda vitray cam kullanılmış olması mekanda yansımalar yaratmaktadır. Vitray camın renk ve motifleri böylelikle hem tavanda hem de yansımaları zeminde görülmektedir.

Çizelge 4.11. Tasarım #11'in içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.12. Tasarım #12

Royal Holiday Palace 2011 yılında yapılmıştır ve 9 adet cam tavana sahiptir. Bu vitray cam tavanlar mekanı gün boyu aydınlatmaktadır. Akşamları ise aydınlatma, cam tavanların merkezlerine yerleştirilen avizelerden sağlanmaktadır.

- Cam tasarım ilkesi olarak zıtlık tespit edilememiştir.
- Mekanda 9 adet vitray cam tavan ve bunların kesişim noktalarında bulunan 4 kolon simetrik bir şekilde konumlandırılmıştır.
- Kolonların yatay çizgileri mekanı daha basık göstermektedir. Buna karşılık cam tavan mekanda yükseklik ve ferahlık algısı yaratmıştır. Çizgisel hareketler bağlamında yapılan analizler sonucunda harmoni ve denge ilkeleri tespit edilmiştir.
- Cam tavanlar mekanda konumlandırılmış olan tefrişlere yön gösterici eleman olarak tanımlanabilir. Vitray camda kullanılan renkler kolonlarda, mobilyalarda, aydınlatmalarda ve duvarlarda ritim ve tekrarını sürdürmektedir.
- Vitray cam tavan, mekanın konseptine uyum sağlamaktadır. Tasarım motif, renk ve çizgiler doğrultusunda incelendiğinde kolonlarla ve kendi içerisinde grup ilkesinde kesiştiği gözlemlenmiştir. Benzer renkler, devamlılığını sürdüren dairesel çizgiler ve birbirine yakın motifler, yani gruplanma eğiliminde olan birimler ortak bir dilde buluşmaktadır.
- Eşsiz tasarımlarıyla dikkat çeken cam tavan ve sarkıt aydınlatmaları vurgu ve hiyerarşi ilkelerini kapsamaktadır.

Çizelge 4.12. Tasarım #12'nin içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.1.13. Tasarım #13

Kempinski The Dome Golf & Spa Resort Hotel'de bulunan cam tasarımı spa içerisinde yer almaktadır.

- Cam tasarım ilkesi olarak simetri tespit edilememiştir.
- Kolonun cam ile çevrenmesi ve ardından duvarda boydan boya devam etmesi tekrar, devamlılık ve yakınlık ilkeleriyle bağlantılıdır.
- Kolon ve yan duvarın dokusunu belirtmek amacıyla zemine yerleştirilen spotlar cama parlaklık etkisi vermektedir. Işığın kolondaki dokuları daha belirgin hale getirip gölgeler eklemesi camdaki parlaklık ile zıt bir doku yaratmaktadır. Bu özellikle birlikte camda vurgu ve kontrastlık ilkeleri tespit edilmiştir.
- Koyu renklerin yoğun olarak kullanıldığı spa da cam, mekanda baskınlık oranını dengelemektedir.
- Cam kolon kaplamasının hijyen açısından olumlu yönlerinin yanı sıra ışık ve gölge oyunu olarak de mekana bir hareketlilik katmaktadır. Bu hareketlilik birimlerin dikkat çekmesini sağlamakta ve hiyerarşi ilkesiyle bağlantı kurmaktadır.
- Kolonda ve duvarda kullanılan dikey cam, aydınlatmalarla birleşerek mekanı daha geniş ve yüksek göstermektedir. Bu özellik ile cam tasarımları, taş duvar ve nişler birbiriyle bütünlük sağlamakta, harmoni ilkesinin özelliğini mekana yansıtmaktadır.

Çizelge 4.13. Tasarım #13'ün içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
x	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
√	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.2. Dünyadan Dört Farklı İç Mimarın Tasarladığı Cam Birimlerin Temel Tasarım İlkeleri Kapsamında İrdelenmesi

Çalışma kapsamında belirlenen cam tasarımlar hotellerde yer almaktadır. Çalışmada incelenen hoteller Van der Valk Hotel, Hotel Sahrai, Aqua Spa – Park Hotel Hyderabad ve Hotel Sant Francesc'dir.

4.2.1. Tasarım #14

Van der Valk Hotel 2013 yılında OZ Architecten tarafından Hollanda'da tasarlanmıştır. Hoteli

- Cam tasarım ilkesi olarak hiyerarşi ve zıtlık tespit edilememiştir.
- Bölücü cam tasarım, merdiven kısmında zeminden tavana kadar devam etmektedir. Bu birim hotelin farklı kısımlarında çeşitli form ve biçimlerde devam etmektedir. Cam duvar tekrar ve ritim ilkelerini barındırdığı gibi grup başlığı altında devamlılık ve benzerlik ilkelerini de kapsamaktadır.
- Tasarım form ve malzeme açısından çeşitlilik gösterse de farklı mekanlarda farklı ölçü ve yüzeylerde tekrarlanması hotel içerisinde bir denge sağlamaktadır.
- Tasarımın içerisine yerleştirilmiş olan LED'ler mekanı aydınlatmakla birlikte sirkülasyon birimini desteklemektedir. Tasarımda bu aydınlatmalarla birlikte vurgu tespit edilmiştir.
- Dikey şekilde konumlandırılmış olan cam birimlerin yönleri çıkışı işaret ettiği gibi mekanı olduğundan daha yüksek göstermektedir. Çevresiyle birlikte kurgulanan cam tasarım harmoni ilkesinde gözlemlenmiştir.
- Her bir cam birim aynı ölçü ve renktedir. Yan birim ile diyagonal olarak devamlılığını sürdüren tasarım kesit düzleminde simetriktr. Merdiven ile uyum sağlaması açısından konumları asimetrik olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Tasarım #14'ün içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
x	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.2.1. Tasarım #15

İç mimar Christophe Pillet, Fas'ta bulunan Hotel Sahrai'nin iç mimarisini tasarlamıştır. Minimalist tasarıma sahip odalarda cam banyolar dikkat çekmektedir. Farklı oda tiplerinde farklı konumlandırılan banyoların her birinde cam duvar bulunmaktadır. Gün boyu doğal gün ışığından faydalanan banyolar, akşamları yapay ışıklandırmalar ile mekana apayrı bir atmosfer katmaktadır. Bu tür cam banyolar, kapalı alan fobisi olanlar için muhteşem bir çözüm önerisidir.

- Cam tasarım ilkesi olarak hiyerarşi, grup, tekrar ve ritim tespit edilememiştir.
- Modern çağın malzemelerinden biri olan cam, mekana parlaklığını ve pürüzsüzlüğünü ileterek malzemelerin dokuları arasında bir denge sağlamaktadır.
- Camın sağladığı saydamlık ile banyo içerisindeki tasarımlar ön plana çıkmakta, odanın odak noktası olmaktadır. Cam duvarlara sahip banyo ile hotel odası arasında bağlantıda temel tasarım ilkelerinden vurgu tespit edilmiştir.
- Cam, kullanım amacına ve yerine göre mekanın konseptine yön vermekte, hiyerarşi ilkesi ile bütünleşmektedir.
- Farklı oda tiplerindeki cam banyoların her birinde cephe düzleminde simetri hakimdir. 1, 2 ve 3 cephesi cam ile çevrili tasarımlardan bir ve üç cepheli tasarımlar plan düzleminde simetrik, iki cepheli cam duvarlar ise asimetrik tasarıma sahiptir.
- Zıtlık ilkesi banyoların mahremiyet algısıyla ilişkilendirilmiştir.

Çizelge 4.15. Tasarım #15'in içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
x	Hiyerarşi
x	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
√	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
x	Grup

4.2.1. Tasarım #16

Hindistan’da bulunan Park Hotel Hyderabad Aura Spa’nın iç mimarisi Khosla Associates tarafından tasarlanmıştır.

- Cam tasarım ilkesi olarak simetri tespit edilememiştir.
- Spa girişinden itibaren mekanın merkezine doğru yönelmiş organik formlardaki cam duvarlar mekanın konseptini gözler önüne sermektedir. Form malzeme ve renkleriyle dikkat çeken tasarımda vurgu ilkesi gözlemlenmiştir.
- Mekanın girişinden başlayıp spa içerisindeki tedavi odalarına dek uzanan cam duvarlar egemenlik, tekrar ve ritim ilkelerini benimsemektedir.
- Cam tasarım sirkülasyonda önemli rol almaktadır. Tasarım plan düzleminde incelendiğinde camın parça parça devam ettiği, kendi içerisinde bütünlük sağladığı görülmektedir. Ayrıca renk, form ve saydamlık açısından da benzerlik gösteren tasarımda grup ilkesi tespit edilmiştir.
- Spa’da bulunan yeşil ve mavi renkli camlar mekanın diğer birimleriyle renk bakımından zıtlığı vurgulamaktadır.
- Camların üst üste yapıştırılmasıyla oluşan duvarda saydamlık büyük ölçüde kaybolmuştur. Klinik odalarında kullanıcıya mahremiyet alanı sunan cam malzemesi harmoni ilkesiyle bağdaşmaktadır.
- Tasarım plan düzleminde incelendiğinde camın mekana doluluk-boşluk oranları göz önünde bulundurularak konumlandırıldığı ve organik formuyla dengeyi sağladığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.16. Tasarım #16’nın içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
x	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
√	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

4.2.1. Tasarım #17

Hotel Sant Francesc İspanya’da bulunmaktadır. Tasarımı iç mimar Maria-Jose Cabre tarafından 2015 yılında yapılmıştır. Lobi barın sınırını belirleyen cam duvar görüşü engelleyen sınırları ortadan kaldırmaktadır. Bununla birlikte mekana doğal gün ışığının girmesini sağlayarak ferah bir atmosfer yaratmaktadır.

- Cam tasarım ilkesi olarak zıtlık tespit edilememiştir.
- Camın profilinde bulunan form; oturma birimin arkasındaki duvar ve tavanda, ayrıca bir sonraki mekanın zemininde kullanılarak tekrar ve ritim ilkesini barındırmaktadır

Bölücü eleman olarak kullanılan cam, iki mekan arasında malzeme ve renk bakımından dengeli bir geçiş sağlamıştır.

- Kemerli duvarın formunu alan cam tasarım, mekanın hacimsel biçimine uyum sağlayarak harmoni ilkesini sürdürmektedir.
- Gündüzleri iç mekanda parlaklığa ve hafifliğe etki eden cam duvar, akşamları yapay aydınlatmaların etkisiyle dış mekan atmosferini şekillendirmektedir. Tüm bu kurgular cam birimin vurgu ve hiyerarşi ilkeleriyle bağlantılı olduğunu göstermektedir.
- Tasarım cephe düzleminde incelendiğinde tamamıyla simetriktir. Bunun yanı sıra cam tasarım mekana da simetrik bir biçimde konumlandırılmıştır.
- Cam duvar üzerindeki formlar mekanın her alanında farklı boyut ve renklerde kendini tekrar etmektedir. Tasarım ve mekan ilişkisi kurulduğunda camda benzerlik, yakınlık ve devamlılık (grup) ilkesi baskın çıkmaktadır.

Çizelge 4.17. Tasarım #17'nin içerdiği temel tasarım ilkeleri

Tasarım ile ilişkisi	Temel Tasarım İlkeleri
√	Simetri
√	Hiyerarşi
√	Tekrar-Ritm
√	Uygunluk
x	Zıtlık
√	Denge
√	Vurgu
√	Grup

5. TARTIŞMA

5.1. Cam Birimlerin Temel Tasarım İlkeleri Açısından Sınıflandırılması

Çalışma dahilindeki cam birimleri temel tasarım ilkeleri bakımından incelendiğinde ilişkili oldukları saptanmıştır. Bu doğrultuda tasarımlar kendi aralarında ve ayrıca mekan ile birlikte incelenmiştir.

- #3, #13 ve #16 hariç tüm tasarımlarda simetri tespit edilmiştir (bkz: s. 45). Radyal ve bilateral simetri olmak üzere iki çeşitte incelenen tasarımlardan #1 ve #11’de radyal simetri görülürken gerisinde bilateral simetri görülmüştür.
- 12 tasarımda hiyerarşi ilkesi tespit edilmiştir.
- Cam tasarımlar mekan içerisinde belirli renk, motif ve formlarda devamlılığını sürdürdüğü durumlarda tekrar ve ritim ilkesi belirlenmiştir. #6, #9 ve #15 mekan içerisinde benzerliği olmayan tasarımlar olduğundan dolayı ritim ve tekrar ilkesi bulunamamıştır.
- Çalışmadaki tüm tasarımlarda harmoni ilkesi tespit edilmiştir.
- Zıtlık ilkesi ise belirli tasarımlarda görülmüştür. Maxx Royal pastanesinde (#8) form, sınır ve hacimsel özellikler; CVK ve Hotel Sahri banyo tasarımlarında (#9 ve #15) mahremiyet; Radisson Blu ve Kempinski hotellerinde (#10 ve #13) sağlamlık; Park Hotel’de ise renk kontrastlığı açısından zıtlık saptanmıştır.
- Tüm tasarımlarda denge belirlenirken vurgu sadece bir birimde gözlemlenememiştir. Elexus hotelde bölücü duvar olarak tasarlanan cam (#2) mekan ile bütünleşmiş ve vurgu ilkesine rastlanmamıştır.
- Gruplama ilkesi yakınlık, benzerlik, devamlılık ve tamamlama olmak üzere 5 başlık altında incelenmiştir. Tasarımlar malzeme, renk ve form bakımından incelendiğinde kurgusal anlamda gruplama ilkesi belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda 14/17 simetri, 12/17 hiyerarşi, 14/18 tekrar ve ritim, 17/17 harmoni, 6/17 kontrastlık, 17/17 denge, 16/17 vurgu ve 15/17 grup ilkesi tespit edilmiştir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Tasarımların barındırdığı temel tasarım ilkeleri

	Simetri	Hiyerarşi (Egemenlik)	Tekrar-Ritim	Uygunluk (Harmoni)	Zıtlık (Kontrastlık)	Denge	Vurgu	Gruplama
1	√	√	√	√	x	√	√	√
2	√	x	√	√	x	√	x	√
3	x	√	√	√	x	√	√	√
4	√	√	√	√	x	√	√	√
5	√	x	√	√	x	√	√	√
6	√	√	x	√	x	√	√	√
7	√	√	√	√	x	√	√	√
8	√	√	√	√	√	√	√	√
9	√	x	x	√	√	√	√	x
10	√	√	√	√	√	√	√	√
11	√	√	√	√	x	√	√	√
12	√	√	√	√	x	√	√	√
13	x	√	√	√	√	√	√	√
14	√	x	√	√	x	√	√	√
15	√	x	x	√	√	√	√	x
16	x	√	√	√	√	√	√	√
17	√	√	√	√	x	√	√	√

5.2. Cam Tasarımların Kullanıldığı Birime Göre Sınıflandırılması

- Elexu Hotel'in lobisinde bulunan kolonların bir kısmı cam ile kaplanmıştır (#1). Bu kolonlar gruplama ilkesiyle birleşmiş, yapay kolonlar inşa edilmiştir.
- Tasarım #2'de cam bu sefer duvarda bölücü eleman olarak kullanılmıştır. Buzlu cam yapısıyla iki mekanı birbirine bağlayan tasarım aynı zamanda mekanı bölerek sınırlarını belirlemektedir.
- Elexu Hotel cam tasarımlarını aynı zamanda havuz kısmında da kullanmıştır (#3). Koridor ile havuzu birbirinden ayıran cam duvar, organik formuyla her iki mekana estetik bir değer katmaktadır.
- Radisson Blu Hotel lobisinde devasa bir cam tavan bulunmaktadır (#4). Vitray cam tavan mekana önemli ölçüde gün ışığının girmesini sağlamaktadır.
- Lobinin hemen bitişiğinde tasarım #5 yer almaktadır. Kolon iki farklı malzemeye kaplanmıştır. İlk katmanında kolonu çevreleyen bir ayna, yaklaşık 10cm dışında ise motifli cam kullanılmıştır.
- CVK Hotel'de lobiyle bağlantılı bir üst kat tasarlanmıştır (#6). Burada cam hem duvar hem de kolon kaplaması olarak tasarımlara dahil edilmiştir.
- Hotelin havuz kısmında ise bir cam birim daha bulunmaktadır (#7). Havuz ile yaklaşık aynı ölçüde olan açılır cam pencere sistemi tasarlanmıştır. Bu durum havuzun yaz kış kullanımını elverişli hale getirmiştir.
- Maxx Royal Resort Hotel, pastanesinin ön cephesinde boydan boya cam ferforje ve demir doğrama bulundurmaktadır (#8). Tasarlanan bu birimler motifleri, malzemesi ve rengiyle mekanın büyük kısmında tekrar ederek bir ritim sağlamıştır.
- Tasarım #9'da hotel odasında tasarlanmış cam duvarı kapsamaktadır. Banyonun iki duvarında kullanılan cam duvar hotel odasının merkez konumunda bulunmakta ve neredeyse her alandan görülebilmektedir.
- Radisson Blu Hotel'in havuz kısmında kullanıcıları bir cam kaplama kolon karşılamaktadır (#10). Girişi simgeleyen kolonun cam ile kaplanması mermer kolonun tasarım etkisini artırmıştır. Kolonların havuzun etrafında devam etmesi mekanın sınırlarını belirtmektedir.
- Kempinski Hotel'in lobisinde dairesel bir cam tavan bulunmaktadır (#11). Bu vitray tasarım lobinin gün ışığı almasını sağlamakta ve mekana estetik bir değer katmaktadır.
- Tasarım #12'de tek bir mekanda 9 cam tavana ev sahipliği yapmaktadır. Birbirinden güzel motiflere sahip vitray camlar mekana simetrik bir biçimde konumlandırılmıştır.
- Kempinski Hotel'in spa bölümünde ise 2 farklı cam birim tasarlanmıştır (#13). Mekanın ortasında bulunan kolon cam ile kaplanmış ve spot aydınlatmalar ile etkisi artırılmıştır. Yan duvarın birinde yaklaşık 15cm boşluk bırakıldıktan sonra bir cam duvar konumlandırılmıştır. Boydan boya uzanan bu cam duvar ile gerçek duvar arasında bambu gövdeleri sunulmuştur. Estetik bir etki yaratan bu durum spot aydınlatmalar ile kontrastlık yaratarak desteklenmiştir.

Dünyadan farklı kısımlarından belirlenen diğer dört tasarımda ise cam duvar kullanılmıştır (#14-17).

- Van der Valk Hotel’de cam duvar küçük birimler halinde tasarlanmıştır (#14). Cam birimlerin içerisinde aydınlatmalar kullanılmış ve minimalist merdiven tasarımına vurgu yapılmıştır.
- #15. tasarımda hotel odasında bir banyonun duvarları camdan oluşmaktadır. Cam duvar mekanın gün boyu doğal gün ışığından faydalanmasını sağlamaktadır. Bunun yanında kapalı alan fobisi olanlar için uygun bir çözüm önerisi olmaktadır.
- Park Hotel’in Spa bölümü sıra dışı bir cam tasarımına sahiptir (#16). Mekanın girişinden başlayıp karşılama ve kliniklerde devam eden cam tasarım merdivende sonlanmaktadır. Müthiş bir sirkülasyon çözümü olan cam duvar, yeşil ve mavi rengiyle mekanda vurgu etkisi yaratmaktadır.
- Tasarım #17’de giriş kapısı ve bağlı olduğu duvar camdan oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan tasarımlara ait veriler şekil 4.18’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Yapılan incelemeler sonucunda 4 tasarımın tavanda, 10 tasarımın duvarda ve 5 tasarımın kolonda kullanıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. Cam tasarımların kullanıldığı yüzeyler

Tasarım Numarası	Tavan	Duvar	Kolon
1			√
2		√	
3		√	
4	√		
5			√
6		√	√
7	√		
8		√	
9		√	
10			√
11	√		
12	√		
13		√	√
14		√	
15		√	
16		√	
17		√	

5.3. Tasarımların Düz ve Eğrisel Cam Olarak Sınıflandırılması

Çalışmanın bu bölümünde cam tasarımların düz veya eğrisel olduğu incelenmiştir.

- Elexus Hotel'in #1 ve #3 tasarımlarında eğrisel cam tasarımları bulunmaktadır. Lobi kısmında silindir formunu alan cam tasarım kolon kaplaması olarak kullanılırken havuz ve koridor arasında bölücü duvar olarak konumlandırılmıştır. Her iki tasarımın biçimi devamlılığını sürdürmekte ve böylelikle mekan ile bir bütünlük sağlamaktadır. İçerisinde organik motifler barındıran #2'de ise bölücü duvar olarak düz cam tercih edilmiştir.
- Radisson Blu Hotel'in #4 ve #5 tasarımlarında düz cam kullanılmıştır. Birisi lobinin tavanında içeriside vitray cam barındırmakta ve diğeri kolon kaplaması olarak kullanılmaktadır.
- CVK Park Hotelde atrium çevresinde, tavana dek uzanan eğrisel bir cam duvar kullanılmıştır (#6). Eğrisel cam tasarımın etrafında ise dört cam kolon kaplaması bulunmaktadır. Her bir silindirik kolon dört düz cam ile kaplanmıştır.
- Hotelde havuz kısmının tavanında düz cam kullanılmıştır (#7). Eğim, panellerin birbirine belli açılarda birleştirilmesiyle oluşmuştur.
- Tasarım #8'de küçük boyutlarda düz dairesel ve dörtgen cam paneller kullanılmıştır.
- CVK Park Hotel'in odalarında banyo duvarı olarak düz cama tercih edilmiştir (#9).
- Radisson Blu Hotel'in havuz başında bulunan kolonlar düz cam ile kaplanmıştır (#10).
- Kempinski (#11) ve Royal Holiday Palace (#12) hotel tavan tasarımlarında motifli düz vitray cam kullanmıştır.
- Kempinski Hotel'in spa bölümünde hem duvarda hem de kolon kaplamasında düz cam kullanılmıştır (#13).
- Van der Valk Hotel'in merdiven kısmında aydınlatma birimi olan küçük düz cam paneller tasarlanmıştır (#14). Cam birimler birbirine eş mesafelerde bağlanıp ve belirli bir ritimde tekrar etmektedir.
- #15 kodlu tasarımda düz cam, banyonun iç mekan sınırında çevrelenmiştir.
- Aura Spa girişinden merdivene dek uzanan büyük bir alanında cam tasarım hakimdir (#16). Yan yana konumlandırılarak oluşturulan organik formdaki tasarım, düz cam panellerden oluşmaktadır.
- #17'de iki mekanı bölen duvar tasarımında düz cam kullanılmıştır.

Özetlenecek olursa #1, #3 ve #6'nın atrium çevresi haricinde tüm tasarımlarda düz cam tercih edilmiştir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. Tasarımlarda eğrisel ve düz cam kullanım tablosu

Tasarım Numarası	Düz	Eğrisel
1		√
2	√	
3		√
4	√	
5	√	
6	√	√
7	√	
8	√	
9	√	
10	√	
11	√	
12	√	
13	√	
14	√	
15	√	
16	√	
17	√	

5.4. Tasarımların Doğal ve Yapay Aydınlatma Olarak Sınıflandırılması

Cam malzemenin şeffaf ve yarı saydam oluşu ışık geçirimi sağlamaktadır. Bu doğrultuda çalışmada incelenen tasarımlar üç başlıkta sınıflandırılmıştır.

- Elexus hotel'in lobisinde bulunan silindirik cam tasarımlar içlerinde el yapımı özel üretim led balon aydınlatmalar barındırmaktadır (#1). Bu aydınlatmaların yanı sıra tavan kısmında da dairesel aydınlatma kullanılmıştır. Lobiye estetik bir değer katan tasarım ek olarak mekanın ışık ihtiyacını karşılamaktadır.
- #2 ve #3'te cam iki mekan arası bölücü eleman olarak kullanılmıştır. Bu durumda tasarımlar ışığın bir diğer mekana girmesini sağlamaktadır.
- Radisson Blu Hotel'de tavan malzemesi vitray cam kullanılmıştır (#4). Mekanın tasarlanmasında karşılaşılan en büyük zorluk doğal ışık almayan büyük mahallerin nasıl çözümler doğrultusunda aydınlatılacağıydı. Bu konunun çözümü için geliştirilen tasarım hotelin konseptini belirlemiştir. Tasarım, doğal ışık kaynağın hotel mahali sınırlayan atriumun tavanından almak üzere kurgulanmıştır. Vitray cam tavandan atrium cephelerindeki yansımalarla zemin kotuna kadar inen güneş ışıkları aydınlık bir mekan yaratmıştır. Böylelikle ışık ihtiyacı olup doğrudan ışık almayan alanların aydınlanması sağlanmıştır.
- #5'te kolon ayna ve daha sonra motifli cam ile kaplanmıştır. İçerisinde aydınlatma barındırmayan tasarım, mekan içerisindeki ışıkları yansıtarak etkisini artırmaktadır.
- #6 kodlu tasarımda galeri boşluğunda lobi ile üst kat arasında cam duvar ve kolon etrafında cam kaplama kullanılmıştır. Lobiden gelen ışıklar cam duvardan süzülüp

üst katın aydınlatılmasına etki etmektedir. Kolon ile cam arasındaki cam balonlar ise mekanın ışık ihtiyacının bir kısmını karşılamaktadır.

- CVK Park Bosphorus Hotel'in havuz kısmında açılır pencere sistemi bulunmaktadır (#7). Havuz kısmının tavanı tamamıyla camdan yapılmış olması iç mekanın hem ısınmasını sağlamakta hem de gün boyu doğal güneş ışığının girmesini sağlamaktadır.
- #8 kodlu pastanenin cephe tasarımı büyük ölçüde doğal ışığı iç mekana geçmesini sağlamaktadır.
- #9. tasarımda banyonun 2 duvarı tamamıyla camdan oluşmaktadır. Hotellerin çoğunda ışık, yapay aydınlatmalarla sağlanmaktadır. Bu tasarımda, odanın penceresinden gelen gün ışığı banyoya dek uzanmakta ve tüm mekanın ışık ihtiyacı karşılanmaktadır.
- Radisson Blu Hotel'de kolon kaplaması olarak cam tercih edilmiştir (#10). Bu tasarımda aydınlatma etkisi tespit edilememiştir.
- Kempinski Hotel'in lobisinde büyük ölçüde cam kubbe tasarlanmıştır (#11). Lobide ışık ihtiyacı geceleri, merkezinde konumlandırılmış sarkıt ve diğer aydınlatma birimleri ile karşılanırken gündüzleri, cam tavandan süzülen doğal gün ışığı ile sağlanmaktadır.
- Royal Holiday Palace ışık ihtiyacının büyük bir kısmını, mekanda ritmik ve simetrik bir biçimde konumlandırılmış dokuz cam tavan tasarımı ile sağlamaktadır (#12).
- #13'te kolon ve duvar cam tasarımlarının zeminlerinde aydınlatma birimleri bulunmaktadır. Buradan cam ile duvar ve cam ile kolon arasına konumlandırılmış aydınlatmalar mekana bir ışık yaymakta, mekanın atmosfer ve konseptine de uyum sağlamaktadır.
- Van der Valk Hotelin merdiven kısmında Maretti Lighting tarafından tasarlanan aydınlatma birimleri kullanılmıştır (#14). Bu aydınlatma birimleri camdan yapılmış olup bölücü duvar rolünü üstlenmektedir.
- Hotel Sahrai'de #15 kodlu tasarım #9'daki gibi banyo duvarında kullanılmıştır. Hotelin farklı oda tiplerinde birden fazla çeşitte banyo tasarımı yapılmıştır. Bazen bir veya iki bazense üç cepheyi kaplayan cam duvarlar gün boyu gün ışığı almaktadır.
- #16'da mekanın sirkülasyonunu belirleyen cam duvar tasarımı, bitişik camlardan oluşmakta ve geçirgenliğinin az olmasından kaynaklı aydınlatmaya bir etkisi olmamaktadır.
- İspanya'da bulunan #17 kodlu tasarım lobi barın doğal gün ışığının girmesini sağlamaktadır.

İncelenen cam tasarımları doğrultusunda 11 tasarım doğal, 5 tasarım yapay aydınlatma ile mekanlara ışık yaymaktadır. Bunun yanı sıra 2 tasarım aydınlatma konusunda etkisiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4. Cam tasarımlarında aydınlatma kullanımını gösteren tablo

Tasarım Numarası	Doğal Aydınlatma	Yapay Aydınlatma	Aydınlatmaya etkisi olmayan
1		√	
2	√		
3	√		
4	√		
5		√	
6	√	√	
7	√		
8	√		
9	√		
10			√
11	√		
12	√		
13		√	
14		√	
15	√		
16			√
17	√		

5.5. Tasarımların Renkli ve Renksiz Olarak Sınıflandırılması

Tasarımlar renkli ve renksiz olarak iki sınıfta incelenip sınıflandırılmıştır (Şekil 4.19). Çalışma kapsamında incelenen cam tasarımların büyük bir kısmı renksiz olarak tasarlandığı tespit edilmiştir.

- #1’de düz pürüzsüz ve renksiz cam tercih edilmiştir.
- #2’de ise yine renksiz fakat bu sefer buzlu ve motifli cam kullanılmıştır.
- Elexus Hotel’in havuz kısmında bulunan bölücü eğrisel cam renksiz olarak kullanılmıştır (#3).
- Radisson Blu Hotel’de tavan malzemesi olarak vitray cam seçilmiştir (#4). Farklı renk ve motiflerde tasarlanan cam tavan atrium korkuluklarında yansıyarak zemine dek uzanmaktadır.
- #5’te kolon kaplaması olarak motifli cam ve ayna kullanılmıştır. Renk barındırmayan ayna ve motifler renksiz olarak sınıflandırılmıştır.
- CVK Hotel’de bulunan #6 kodlu tasarımda hem eğrisel cam duvar hem de cam kolon kaplaması renk barındırmamaktadır.
- Hotelin havuz kısmının cam tavan tasarımında renksiz açılır sistem pencere kullanılmıştır (#7).
- Maxx Royal Hotelin pastane cephesinde boydan boya uzanan cam duvar bulunmaktadır (#8). Kapı ve pencerelerden oluşan cephe renksiz bir cam ile tasarlanmıştır.
- #9 İstanbul’da bulunan CVK Hotel’in banyosunu kapsamaktadır. Renksiz ve dolayısıyla net görüş sağlanan banyo duvarı konseptin ana parçasıdır.
- #10 kodlu tasarımda spa alanındaki cam kolon kaplamasından söz edilmektedir. Yatay çizgilerle süslenen mermer kolona bir nevi koruyucu etki sunan renksiz cam tasarlanmıştır.

- Kempinski Hotel'in lobisindeki cam kubbe mekanın göz alıcı tasarımlarından birisidir (#11). Vitray cam kullanılan tavanda sarı, mavi, beyaz ve yeşil renk ve ayrıca birbirini tekrarlayan motifler kullanılmıştır.
- #12'de cam tavan tasarımında beyaz, mavi, yeşil, sarı ve kırmızı renk birbirini takip eden motiflerde tekrar etmektedir.
- Kempinski Hotel'in spa kısmında bulunan cam kolon ve cam duvar renksiz tasarlanmıştır (#13). Bu durum arkasındaki birimlerin görülmeye değer ve tasarıma dahil olduğu tüm durumlarda geçerlidir.
- Van der Valk Hotel'deki cam biriminin içerisine LED aydınlatma konulmuş ve bunu betimlemek amacıyla renk kullanılmamıştır (#14).
- Hotel Sahrai'nin oda içerisindeki banyo cam duvar tasarımına renk dahil edilmemiştir (#15).
- #16 kodlu tasarım spa içerisinde önemli bir konuma sahiptir. Mekanın konseptini sunan cam duvar tasarımında mavi ve yeşil olmak üzere iki renk kullanılmıştır.
- İspanya'da bulunan Hotel Sant Francesc, girişlerinde cam tasarım bulundurmaktadır (#17). Mekanın girişinde bulunan tasarımda, arkasındakileri sunmak amacıyla renkli cam tercih edilmemiştir.

Bu inceleme doğrultusunda 17 cam tasarımı içerisinde dört tanesinin renkli, 13 tasarımın renksiz olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5. Cam tasarımlarda renk kullanım tablosu

Tasarım Numarası	Renkli Cam	Renksiz Cam
1		√
2		√
3		√
4	√	
5		√
6		√
7		√
8		√
9		√
10		√
11	√	
12	√	
13		√
14		√
15		√
16	√	
17		√

5.6. Tasarımların Şeffaflığına Göre Sınıflandırılması

Cam denilince akla ilk olarak şeffaflık gelmektedir. Bunun yanında buzlu, emaye ve vitray gibi yarı saydam camlar da bulunmaktadır (bkz: s.22-29).

- Elexus Hotel lobisinde bulunan silindirik özel üretim cam fanus şeffaf olarak tasarlanmıştır (#1). İçerisindeki birimlerin gözükmesi istendiği için saydam yapılan fanuslarda el yapım LED balonlar bulunmaktadır.
- #2’de cam bölücü duvar olarak kullanılmıştır. Duvar arkasında kişi ve birimlerin silüet şeklinde gözükmesi istenmiş, dolayısıyla buzlu ve motifli cam tercih edilmiştir.
- Elexus Hotel’de koridoru geniş gösterme ve havuz ile bütünleştirme kurgusu nedeniyle şeffaf cam kullanılmıştır (#3).
- Radisson Blu Hotel lobisinin tavanına vitray cam tasarlanmıştır (#4). Dış ve iç mekanı birbirinden ayırma, ışık geçirimi sağlama ve estetik değer katma amacıyla tasarlanan tavanda yarı saydam cam tercih edilmiştir.
- #5 kodlu tasarımda kolon kaplaması olarak cam kullanılmıştır. Kolonun ayna ile kaplanması ve çevresinin motifli şeffaf cam ile çevrelenmesi motiflerin ve ışıkların yansımalarını sağlamaktadır.
- CVK Hotel’in atrium çevresinde cam duvar ve kolon etrafında cam kaplama tasarlanmıştır (#6). Dar olan mekanı bir nebze geniş ve ferah gözükmesini, aynı zamanda ışık geçirimi sağlamak amacıyla şeffaf cam uygulanmıştır.
- #7’de cam farklı bir fonksiyonel amaç doğrultusunda kullanılmıştır. Hotel havuzunun tavanında şeffaf ve renksiz cam kullanılması, havuz suyunun ısınmasında önemli derecede rol oynamaktadır.
- Maxx Royal Resort Hotel’in pastane cephesindeki tasarımda şeffaf cam kullanılmıştır (#8). Tasarımda şeffaf cam kullanımı dış alandan iç mekanı gösterme, doğal ışık ihtiyacın karşılama ve mekanı ferahlatma amaçlarıyla tercih edilmiştir.
- CVK Hotel’in #9 kodlu tasarımında özellikle küvetin gözükmesi istenmiş, dolayısıyla banyonun iki cephesinde de şeffaf cam kullanılmıştır.
- #10’da ise girişi simgeleyen mermer kaplı kolonun görülmesini sağlayıp vurgulamak amacıyla şeffaf cam tercih edilmiştir.
- Kempinski Resort ve Royal Palace hotellerinde tavan tasarımı dikkat çekmektedir (#11 ve #12). Antalya sıcaklığında ışığın ve dolayısıyla sıcaklığın mekana girişini ciddi ölçüde azaltan fakat mekanı bir o kadar da aydınlatıp estetik bir değer katan tasarımda yarı saydam cam kullanılmıştır.
- #13 kodlu tasarımda iki cam birim kurgulanmıştır. Duvar tasarımında şeffaf cam kullanılmış olmasındaki başlıca nedenler aydınlatma, duvar dokusu ve bambu dekorlara vurgu yapılmış olmasıdır. Kolon tasarımında ise kolon dokusunu ışıklandırma ile destekleyerek gölge oyunu yapılmış ve şeffaf cam ile desteklenmiştir.
- Van der Valk Hotelin cam tasarımındaki LED’li cam birimleri bölücü duvar özelliğiyle kullanılmıştır (#14). Sirkülasyona etki edip merdiven hacmini belirleyen tasarımda yarı saydam cam kullanılmıştır.

- 21. yüzyılda banyo duvarlarının şeffaf camdan yapılmış olması kullanıcıların dikkatini çekmektedir. Fas'ta bulunan Hotel Sahrai'nin #15 kodlu birimde bu cam duvar tasarımı kullanılmıştır
- Hindistandaki #16 kodlu tasarım cam duvarları kapsamaktadır. Girişten kliniklere ve sonra merdivene dek uzanan cam duvar renkli yapısıyla ışığı bir miktar geçirmektedir. Yarı saydam cam olarak sınıflandırılan duvar tasarımı mekanlar arasında siluet görüntüler ve daha aydınlık mekanlar sunmaktadır.
- #17 kodlu tasarım, iç mekan ile bahçe arasında bulunan cam duvarı kapsamaktadır. Her iki mekanı bütünleştirmek ve bir o kadar sınırlarını belirtmekte yardımcı olan cam duvarlarda şeffaf cam kullanılarak gün ışığının girmesi sağlanmaktadır.

Çalışma kapsamındaki tasarımlar incelendiğinde 11 camın şeffaf ve 6 camın yarı saydam olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6. Şeffaf ve yarı saydam cam kullanım tablosu

Tasarım Numarası	Yarı Saydam Cam	Şeffaf Cam
1		√
2	√	
3		√
4	√	
5		√
6		√
7		√
8		√
9		√
10		√
11	√	
12	√	
13		√
14	√	
15		√
16	√	
17		√

6. SONUÇLAR

Camın ilk kullanımının yaklaşık olarak 5000 yıl öncesine dayandığı bilinmektedir. Camın keşif tarihi tam olarak bilinmese de şu ana kadar bulunmuş en eski cam birimi mısır boncuklarıdır. Mısır'daki kazılardan ortaya çıkan yeşilimsi cam boncuk MÖ 3500 yıllarına aittir. Camdan mozaik yapımı ise antik Roma döneminde kadar uzanmaktadır. Camın mimari alandaki ilk kullanımı ise pencere ile başlamıştır. Endüstri çağında nüfusun sağlığını bozan mimari kirlilikler sonucu mimarlar camı yapılarına daha büyük ölçülerde entegre ederek sorunu çözmüşlerdir. Günümüzde ise cam, teknolojinin gelişmesi ve dolayısıyla daha dayanıklı hale getirilmesiyle duvar veya tavan gibi herhangi bir mimari bileşen olarak kullanılabilir. Görüp kullandığımız cam malzemesi süs eşyalarından gözlüğe, çiçek vazolarından maden suyu şişelerine, televizyondan pencerelere kadar uzanıp hayatımızın her alanında ve birçok üründe yer edinmiştir. 5000 yıldır süregelen bu serüven camın insanoğlu için vazgeçilmez bir malzeme olduğunu göstermektedir. Camın fonksiyonel özelliklerinin yanı sıra mekana kattığı estetik değerle birlikte cam kullanımı iç mimarlar tarafından yoğun ilgi görmektedir.

Hotellere girildiği an itibariyle lobi tasarımı kullanıcılar üzerinde ilk izlenimini oluşturmaktadır. Ortamdan ayrılmadan görülen son yerin lobi olması nedeniyle de hotel hakkında kişiler üzerinde olumlu etki bırakabilmek amacıyla lobi tasarımına önem verilmelidir. Örneğin Elexus Hotel & Resort & Spa ve Radisson Blu Hotel'de #1 ve #4 kodlu lobilerin cam tasarımları mekana etkileyici bir atmosfer katarak kullanıcılarda olumlu bir his yaratmaktadır. Dolayısıyla ziyaretçi sayısında artış görülebilmektedir.

Turizm sektöründe iç mekan tasarımında büyük rekabetlerin bulunması nedeniyle kullanıcı sayısını artırmak amacıyla hotellerde güncel tasarımlar yapılmaktadır. Lobi haricinde otel oda tasarımları bu yüzden büyük önem taşımaktadır. #9 ve #15 kodlu tasarımlarda cam, banyo duvarı olarak kullanılmıştır. Hotellerde kullanıcıların yoğun ilgisini çeken bu lüks tüketim anlayışı beraberinde mekana estetik ve güvenlik gibi farklı alanlarda avantaj sağlamaktadır.

Bu tezde yapılan görsel değerlendirme çalışması, hotellerde kullanılan cam tasarımların renk, eğrilik, alan, şeffaflık, aydınlatma ve temel tasarım ilkeleri gibi kriterler doğrultusunda incelenip cam ile arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada, 2005-2015 yılları arasında uygulaması gerçekleştirilmiş seçkin on yedi hotel iç mekan cam tasarımı ele alınmıştır. Hotellerdeki cam kullanımının belirli kriterleri ortaya çıkarmak için, farklı nitelikte hotel ve cam tasarımların seçilmesine önem verilmiştir. Görsel değerlendirmeye dahil edilen hoteller ile ilgili bilgi ve görseller bulgular kısmında bulunan kimlik kartlarında yer almaktadır.

Yapılan tüm bu araştırma, gözlem ve analizler neticesinde elde edilen tespitler aşağıda verilmiştir.

- Teknolojinin gelişmesi ve lüks tüketim talebinin artmasıyla birlikte camın kullanımı bölücü duvar, kolon kaplaması ve tavan malzemesi gibi alanlarda artmıştır.
- Tarihte mimari yapılardaki ilk pencere camları renksiz olarak kullanıma başlanmış, camii ve katedral gibi alanlarda vitray kullanımına geçilmiştir. Daha sonra mekan ayırmaksızın (konut, sağlık yapıları, hoteller vd.) vitray, buzlu, emaye ve saydam camlar yapının konseptine göre seçilmektedir.
- Temel tasarım ilkeleri açısından incelendiğinde camın diğer materyaller gibi tasarımın bir parçası olduğu tespit edilmiştir.
- İncelenen hotellerin cam tasarımlarında zıtlık ilkesi nadir bulunmaktadır. Denge ve harmoni ilkesi ise tüm tasarımlarda mevcuttur.
- Otel iç mekanlarında cam genellikle duvarda kullanılmıştır. Kolon veya tavanda kullanımı ise duvara oranla daha azdır.
- Tasarımlarda düz cam kullanımı hakimdir. Eğrisel cam yalnızca #1, #3 ve #6 kodlu tasarımlarda kullanılmıştır.
- Cam malzemesi geçirgen yapısı sayesinde neredeyse tüm tasarımlarda doğal aydınlatma birimi olarak kullanılmaktadır. Işıklandırma ile birlikte tasarlanan camlar ise mekanda dikkatleri üzerine çekmeyi başarmaktadır. #10 ve #16'da ise camın aydınlatma ile ilişkisi tespit edilememiştir.
- Araştırmaya dahil edilen hotellerde ağırlıklı olarak renksiz cam kullanılmıştır. Renkli camlar çoğunlukla tavanda vitray cam olarak kullanılırken kolon ve duvarda da örnekleri görülmüştür.
- Direkt olarak ışığın ve görüntünün istenmediği alanlarda yarı saydam cam kullanılmaktadır. Bu durumda camın arkasındaki birimler silüet olarak gözükmektedir. Işık ise mekanı aydınlatmaktadır fakat gün ışınları etkisini bir miktar kaybetmektedir. Antalya gibi sıcak bölgelerde yaz aylarında mekanı aşırı sıcaktan kurtarmak amacıyla şeffaf cam yerine yarı saydam cam kullanımı tercih edilmektedir. Şeffaf cam bunun aksine ışığın aynı miktarda yayılmasını ve görüntünün net gözükmelerini sağlamaktadır. İncelenen tasarımlardan yalnızca #7 kodlu mekanda tavan malzemesi olarak şeffaf cam kullanılmıştır. Fonksiyonel özelliğinden faydalanılan cam mekana doğal gün ışığı vermesinin haricinde havuz suyunun ısınmasına katkıda sağlamaktadır. Bunun haricinde şeffaf camlar bölücü eleman ve kolon kaplaması olarak kullanımı daha yaygındır.

Çalışma sonucunda camın malzeme olarak hak ettiği yeri bulabilmesi için aşağıdaki öneriler sıralanmıştır.

- Cam materyal olarak iç mimarlık öğrencilerine eğitim yılları boyunca iyi tanıtılmalı ve bu konuda workshoplar hazırlanıp camın kullanımına teşvik edilmelidir.
- Camın kırılabilir algısı hem kullanıcı hem de tasarımcı açısından kırılmalıdır.
- Yeni teknolojiyle üretilen camların malzemeciler tarafından tasarımcılara iyi tanıtılmalıdır.

- Tasarımcılar camın sadece pencere malzemesi olmadığı; kolon, tavan, duvar ve hatta zemin kullanımına uygun olduğu konusunda bilgilendirilmelidir.
- Kullanıcılara doğal gün ışığının mekan içerisindeki etkisinin sunulması gerekmektedir. Bu doğrultuda güneş ışınları pencere ve cam tavan ile alınabildiği gibi bölücü duvarlar ile mekanların merkezine dek ulaştırılabilir olduğu aktarılmalıdır.
- Camın temizliği konusunda endişesi olan kullanıcılara yeni teknoloji kir tutmayan camlar vb. çözümler hakkında bilgiler verilmelidir.
- Cam ile ilgili yarışma, bilimsel yazı ve sempozyumların artırılması ve böylelikle kişilerin farklı bilgi ve deneyimlere erişmesi sağlanmalı. Bu bilgiler doğrultusunda yapılacak cam tasarımlarında sınırları aşan fikirlerin ortaya çıkmasına olanak sağlanmalıdır.



7. KAYNAKLAR

- Addis, B. 2006. The Crystal Palace and its Place in Structural History. *International Journal of Space Structures*, 21 (1): 3-19.
- Ağatekin, M. 1998. Endüstriyel Ürün Tasarımında Fantezi. *Anadolu Sanat*, 174 s.
- Akyürek, Y. 1999. Yaşam ve Cam. Camtaş Düzcamlar Pazarlama A.Ş., Teknik Bilgi Kitapçığı, İstanbul, ss. 1-11.
- Altınok, H. Z. ve Başarık, E. 2010. Cam Cephelerin İç Mekan Tasarımına Etkileri Üzerine Bir Okuma. Camgeran 2010 Uluslararası katılımlı uygulama cam sempozyumu, ss. 153-158, 11-21 Ekim, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Anonim 1: <https://www.asilcam.net> [Son erişim tarihi: 20.10.2021].
- Anonim 2: <https://www.celikhedef.com> [Son erişim tarihi: 20.10.2021].
- Anonim 3: <http://www.umitcam.com> [Son erişim tarihi: 20.10.2021].
- Anonim 4: <http://www.dogapanjur.com.tr> [Son erişim tarihi: 20.10.2021].
- Anonim 5: <https://www.orayanasilgiderim.com> [Son erişim tarihi: 21.10.2021].
- Anonim 6: <http://galeri.netfotograf.com> [Son erişim tarihi: 17.01.2022].
- Anonim 7: <https://tr.wikipedia.org> [Son erişim tarihi: 18.01.2022].
- Anonim 8: <http://artmim.com.tr> [Son erişim tarihi: 12.3.2022].
- Anonim 9: <https://www.tripadvisor.com.tr> [Son erişim tarihi: 14.3.2022].
- Anonim 10: <https://www.trivago.com.tr> [Son erişim tarihi: 14.3.2022].
- Anonim 11: <https://www.ankatour.com> [Son erişim tarihi: 15.3.2022].
- Anonymous 1: 2012. Glas und Praxis: Kompetentes Bauen und Konstruieren mit Glas. Merkur Druck AG, Bützberg, 380 s.
- Anonymous 2: <https://www.luxuria.com.tr> [Son erişim tarihi: 22.10.2021].
- Anonymous 3: <http://www.aluwall.com> [Son erişim tarihi: 29.10.2021].
- Anonymous 4: <https://en.wikipedia.org> [Son erişim tarihi: 30.10.2021].
- Anonymous 5: <https://www.glassmanufacturerchina.com> [Son erişim tarihi: 30.10.2021].
- Anonymous 6: <https://doncasterlocksmith.co.uk> [Son erişim tarihi: 30.10.2021].
- Anonymous 7: <http://en.tdtebo.com> [Son erişim tarihi: 31.10.2021].
- Anonymous 8: <http://www.glassbrickcompany.com.au> [Son erişim tarihi: 05.11.2021].
- Anonymous 9: <https://www.indiamart.com> [Son erişim tarihi: 06.11.2021].
- Anonymous 10: <https://www.lapresse.ca> [Son erişim tarihi: 06.11.2021].
- Anonymous 11: <https://www.dezeen.com> [Son erişim tarihi: 06.11.2021].
- Anonymous 12: <https://www.glastroesch.de> [Son erişim tarihi: 12.11.2021].
- Anonymous 13: <https://blog.inoxstyle.com> [Son erişim tarihi: 13.11.2021].
- Anonymous 14: <https://www.deutschland.de> [Son erişim tarihi: 13.11.2021].

- Anonymous 15: <https://tr.pinterest.com> [Son erişim tarihi: 30.12.2021].
- Anonymous 16: <https://www.tripadvisor.co.uk> [Son erişim tarihi: 04.01.2022].
- Anonymous 17: <https://www.google.com/maps> [Son erişim tarihi: 04.01.2022].
- Anonymous 18: <https://onlinesale.factory2022.ru> [Son erişim tarihi: 04.01.2022].
- Anonymous 19: <https://www.booking.com> [Son erişim tarihi: 05.01.2022].
- Anonymous 20: <https://luxatic.com> [Son erişim tarihi: 14.02.2022].
- Anonymous 21: <https://indebuurt.nl> [Son erişim tarihi: 04.01.2022].
- Anonymous 22: <https://www.archdaily.com> [Son erişim tarihi: 07.01.2022].
- Anonymous 23: <https://www.susannehistrup.se> [Son erişim tarihi: 10.02.2022].
- Apostolou, M. 2016. Phenomenal Transparency in Architecture: The case of Victor Horta. International Conference on Transparency and Architecture-Emerging Complexities (ICTA), pp. 310-319, November, Thessaloniki, Greece.
- Arslan Güvel, Ş. B. 2011. Refrakter kaynaklı cam hatalarının fırın içerisindeki oluşum yerlerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 56 s.
- Artun, A. ve Aliçavuşçuoğlu E. 2009. Bauhaus'un Alman Tasarım Kültürüne Etkileri. Bauhaus: Modernleşmenin Tasarımı, İletişim Yayıncılık-Sanat Hayat Dizisi, İstanbul, 587 s.
- Asımgil, B. 2006. Geçmişten Günümüze Şeffaf Mimari Uygulamalarda Tarihsel Yorumlar. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1): 67-80.
- Aslan, G. 2007. Cam sanatının eğitim kurumlarındaki yeri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 187 s.
- Aydın, B. Bulat, S. ve Bulat, M. 2014. Bauhaus Tasarım Okulu. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1): 105-120.
- Aydın, M. ve Ağatekin, M. 2010. Plastik Sanatlarda Cam ve Tarihsel Gelişimi. Uluslararası Katılımlı Uygulamalı Cam Sempozyumu, ss. 23-25, 11-21 Ekim, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Beaver, P. 1970. The Crystal Palace 1851-1936: A Portrait of Victorian Enterprise. London.
- Beyazıt, N. 2008. Tasarımı Anlamak. İdeal Kültür, İstanbul, 185 s.
- Birdal, E. 2010. Hastane Temizlik Hizmetleri Yüzey Temizliği. 40 s. <https://sagliklinesiller.files.wordpress.com/2013/02/yc3bczey-temizlic49fi.pdf> [Son erişim tarihi: 10.05.2022].
- Butera, F. M. 2005. Glass architecture: is it sustainable? International Conference: Passive and Low Energy Cooling for the Building Environment. Santorini, Greece. pp. 161-168.
- Çakır, İ. 2003. Enerji dağılımlı x-ışını analizörlü taramalı elektron mikroskobu (SEM-EDS) ile sıkça karşılaşılan katı adli delillerin incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 129 s.

- Ching, F. D. K. 1943. *Architecture: Form, Space, & Order*. Third Edition, John Wiley & Sons Inc., Canada, 431 p.
- Colinetti, S. 2020. *Rethinking The Crystal Palace*. Master Thesis, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 47 p.
- Cummings, K. 2011. *Çağdaş Cam Sanatı Fırın Teknikleri ve Uygulamalar*. (Çev: Agatekin, M.). Karakalem Kitabevi Yayınları, İzmir, 208 s.
- Eriç, M. 2002. *Yapı Fiziği ve Malzemesi*. Literatür Yayıncılık İstanbul, İkinci Basım, 376 s.
- Erişti, S . D., Uluuysal, B. ve Dindar, M. 2013. Görsel Algı Kuramlarına Dayalı Etkileşimli Bir Öğretim Ortamı Tasarımı ve Ortama İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 3 (1): 47-66.
- Erkmen, N. 2009. Bauhaus: Modernleşmenin tasarımı Türkiye’de mimarlık. Sanat, tasarım eğitimi ve Bauhaus, (Der: Artun, A. ve Aliçavuşoğlu, E.) İletişim Yayıncılık-Sanat Hayat Dizisi, İstanbul, 587 s.
- Ersoy, U. 2001. Cam Mimari: Malzeme ve Kütle. *Ege Mimarlık*, (37): 15-18.
- Eryılmaz, A. 2007. *Çağdaş Sanatta Mekansal Öğe Olarak Cam*. Sanatta Yeterlilik Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 133 s.
- Eyüce, Ö. 2001. Teknoloji ve Mimarlık İlişkisinde Çelik ve Cam Mimarlığı Üzerine. *Ege Mimarlık*, (37): 6-7.
- Feierabend, J. and Fiedler, P. 2000. *Bauhaus*. h.f.ullman publishing GmbH, Berlin, 640 p.
- Frampton, K. 1985. *Modern Architecture : a Critical History*. Thames and Hudson Ltd., London, 125 p.
- Gardner, J. 2018. Beneath the rubble, the Crystal Palace! The surprising persistence of a temporary mega event. *World Archaeology*, 50 (1): 185-199.
- Gezer, Ü. 2019. Çağdaş Sanat ve Tasarım Eğitiminde Görsel Tasarım Öğeleri ve İlkeleri. *Ulakbilge*, (40): 595-614.
- Gökmen, Erdoğan, B. 2011. Korunması gerekli taşınmaz kültür varlıklarında cam kullanımı üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, 195 s.
- Göncü, Y., Çakı, M., Kula, E. ve Ay, N. 2010. Yeni bir kalıp ayırıcı ile sıcak cam şekillendirmenin incelenmesi. Camgeran 2010 Uluslararası Katılımlı Uygulamalı Cam Sempozyumu, ss. 45-49, 11-21 Ekim, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Graham, F. E. M. 1994. The Crystal Palace in Canada. *Bulletin-Society for the Study of Architecture in Canada*, 19 (1): 4-12.
- Graves, M. 1951. *The Art of Color and Design*. McGraw-Hill Book Company Inc., New York. 440 p.
- Gropius, W. 1965. *The New Architecture and the Bauhaus*, (Çev: Shand, P. M.). The M.I.T Press, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, 112 p.

- Gülgün, A. 2008. Görsel Okuryazarlık ve Öğretim Teknolojisi. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2): 74-102.
- Harimurti, R. P. 2008. The Bauhaus's Ideology, Concept and Method in Architecture. Gadjah Mada University, Denpasar, Bali, 13 s.
- Johnson, C. H. 2013. Steel Window Reconstruction at the Bauhaus Dessau. Brandenburg Technical University, Germany, Cottbus, 22 p.
- Kantur, U. 2009. Kurşun Geçirmez Cam Üretim Sürecinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne, 60 s.
- Karalı, C. H. 2019. Akıllı malzemelerin iç mimarlıkta kullanımı Sarıyer belediye binası örneği. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 84 s.
- Karasu, B. ve Ay, N. 2000. Cam Teknolojisi, Milli eğitim bakanlığı yayınları, milli eğitim basımevi, Ankara, 141 s.
- Karşlıoğlu, F. A. 2007. 1950'den günümüze cam heykel sanatı. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 137 s.
- Kepes, G. 1969. Language of Vision: Painting, Photography. *Advertising-Design. Paul Theobald and Co.*, 13 (25): 76-77.
- Kordella, A. 2013. From the "Primitive Hut" to the High-Tech Buildings. Master Thesis, University of Bath, England, 14 p.
- Krohn, C. 2019. Walter Gropius: Buildings and Projects. Birkhäuser, Berlin, 230 p.
- Küçükerman, Ö. 1985. Cam Sanatı ve Geleneksel Türk Camcılığından Örnekler. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınlar, Ankara, 239 s.
- Kula, E. 2018. Pate de Verre ve Şeker Kristali Görünümlü Tasarımlar, *İdil journal of art and language*, 48 (7): 1043-1049.
- Lynton, N. 2015. Modern Sanatın Öyküsü. (Çev: Öziş, S. ve Çapan, C.), Remzi Kitabevi-Sanat Dizisi, İstanbul, 400 s.
- Maloney, F. J. 1968. Glass in the Modern World. Doubleday & Company, New York, 192 p.
- Manav, B., Kutlu, R. ve Küçükdoğu, M. Ş. 2009. Mimaride kullanılan cam türlerinin aydınlatma açısından incelenmesi. Beşinci Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, ss. 61-69, 4-10 Mayıs, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul.
- Mızrak, F. 2001. Deneyimsel şeffaflık, simgesel anlamda cam ve elektronik ortamda şeffaflık. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 103 s.
- Morey, G. W. 1938. The Properties of glass. New York: Reinhold Publishing Corporation, New York, 561 p.
- Olçay, B. Y. 1998. Cam Sanatı Tarihi İçinde Bizans Döneminin Yeri. *Anadolu Sanat*, 8 (11): 145-166.
- Phillips, C.J. 1948. Glass: The Miracle Maker. Pitman Publishing Corporation, New York, 429 p.
- Rasmussen, S. E. 1959. Experiencing Architecture. The M.I.T Press, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 245 s.

- Rowe, C. ve Slutzky, R. 1963. Transparency: Literal and Phenomenal. The MIT Press on behalf of Perspecta. (8), 45-54 s.
- Sadar, J. 2008. The healthful ambience of Vitaglass: Light, glass and the curative environment, Architectural research Quarterly 12(3-4), 269-281.
- Schittich, C. ve Staib, G. 1999. Glass Construction Manual, Detail, Birkhäuser-Publishers for Architecture, Basel, 328 p.
- Senemoğlu, N. 2009. Gelişim öğrenme ve öğretim, kuramdan uygulamaya. Pegem Akademi, Ankara, 720 s.
- Tazeoğlu, F. 2016. 21.yy’da seramik ve cam malzemelerin mimaride yüzey oluşturma ve kaplamada kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 105 s.
- Toydemir, N. 1990. Cam Yapı Malzemeleri. Sakarya Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş., İstanbul, 112 s.
- Tüfekçioğlu, N. ve Ağatekin, M. 2010. Cam Eğitiminde Öncü Ülkeler. Camgeran2010 Uluslararası Katılımlı Uygulamalı Cam Sempozyumu, ss. 77-82, 11-21 Ekim, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Turhan, E. 2007. Mimari Tasarımda Cam Kullanımı ve Alışveriş Merkezlerinde Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 160 s.
- Uçkan, Y. 2008. Cam Tarihine Genel Bir Bakış. *Sanat ve Kültür Dergisi*, Anadolu Üniversitesi, 19 (43): 97-110.
- Umaroğulları, F. 2001. Yapı Kabuğunda Cam Malzeme Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne, 137 s.
- Üner, C. 2001. Cam malzemenin iç mekanda yatay bölücü eleman olarak kullanım şekillerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul, 106 s.
- UNESCO, 2009. The Fagus Factory in Alfeld. Nomination for Inscription on the UNESCO World Heritage List, <https://whc.unesco.org/en/list/1368/documents/> [Son erişim tarihi: 03.02.2022]
- Ustaömeroğlu, A. A. 1998. Mimari analiz için temel tasarım öge ve ilkelerinin kullanımı ile oluşturulan estetik ağırlıklı bir yöntem araştırması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 189 s.
- Vogel, W. 1994. Glass Chemistry. Springer-Verlag Berlin und Heidelberg GmbH, 478 p.
- Weller, B., Härt, K., Tasche, S. and Unnewehr, S. 2009. Glass in Building: Principles, Applications, Examples. DETAIL Practice, Birkhäuser, München, 112 p.
- White, R. L. 2007. Glass as a Structural Material. Master Thesis, Kansas State University, Manhattan, Kansas, 63 p.
- Yağcı, E. E. 1993. Başlangıcından Geç Antik Dönem sonuna Kadar Anadolu’da Cam. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara. 290 s.

- Yanarateş, D. 1998. Cam malzemenin iç mekanda bölücü eleman olarak kullanım şekillerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 128 s.
- Yatır, S. Y. 2020. Glass Museums: Exhibition Design and Space for Contemporary Glass Art in the “Glass Age”. Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi, Ankara, 238 s.



ÖZGEÇMİŞ

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2020-2022	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2017-2020 2015-2017	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, Antalya Antalya Bilim Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Antalya

Mesleki Görevler

İç Mimar 2022 (Şubat-Nisan)	Oda Tasarım Antalya
İç Mimar 2021 (Ocak-Temmuz)	Birgit Segerath & Gabrielle Tepasse gbr. Almanya

ESERLER

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

Kaynakçı Elinç Z., Koyuncu F. ve Aksoy D. 2021. Peyzaj Araştırmaları – I. Bölüm adı: (Biyofilik Tasarımda Su Ögesi), Livre de Lyon, Editör: Demirel Öner, Düzgüneş Ertan, 225-240 s.

Şekerci Y., Koyuncu F. ve Kaynakçı Elinç Z. 2022. Antalya İli Cam Seyir Terası Tasarım Önerileri. Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi, 13(1): 127-142.