

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Didem YANARATEŞ

77097

Cam Malzemenin İç Mekanda Bölücü Eleman
Olarak Kullanım Şekillerinin Araştırılması

77097

İÇ MİMARLIK ANA BİLİM DALI

ADANA, 1998

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**CAM MALZEMENİN İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN
OLARAK KULLANIM ŞEKİLLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Didem YANARTEŞ
Yüksek Lisans Tezi
İç Mimarlık

**Bu Tez 10 /Eylül/ 1998 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri
Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.**

İmza: *N. Yener*
Doç. Nuran YENER
(MSÜ Mim.Fak.
İç Mim.Böl. Öğr. Üyesi)
1.DANIŞMAN

İmza: *Yusuf GÜRÇINAR*
Doç.Dr. Yusuf GÜRÇINAR
(ÇÜ Müh. Mim.Fak
İç Mim.Böl. Öğr.Üyesi)
2.DANIŞMAN

İmza: *H. Ersoy*
Prof.Dr.Halit Yaşa ERSOY
(MSÜ Mim.Fak.
Mim.Böl. Öğr. Üyesi)
ÜYE

İmza: *Ö. Altan*
Prof.Dr.Önur ALTAN
(MSÜ Mim.Fak.
İç Mim. Böl. Öğr. Üyesi)
ÜYE

İmza: *Ö. Turan*
Yrd.Doç. Önder TURAN
(MSÜ Mim.Fak.
İç Mim. Böl. Öğr. Üyesi)
ÜYE

Bu tez Enstitümüz İç Mimarlık Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No: 1432



Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No:F.B.E.98YL74

Not:Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**E.C. YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MÜDÜRLÜĞÜ**

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
TABLolar DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Kapsamı.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	2
3. MATERYAL VE METOD.....	4
4. CAM MALZEME.....	5
4.1. Tanım.....	5
4.2. Tarihçe.....	5
4.3. Özellikler.....	7
4.3.1. Kimyasal Özellikler.....	7
4.3.2. Fiziksel Özellikler.....	8
4.3.3. Mekanik Özellikleri.....	9
5. İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ.....	10
5.1. Cam Bloklar.....	10
5.2. Levha Camlar.....	14
5.2.1. Mekan Bütününde Görsel Alanın Kesintisiz Algılanmasını Sağlayan Levha Camlar.....	14
5.2.1.1. Çekme Camlar.....	17
5.2.1.2. Flot Camlar.....	17
5.2.2. Mekanda Kullanım Güvenliği ve Görsel Bütünlüğü Sağlayan Levha Camlar.....	20
5.2.2.1. Ön Gerilmeli Camlar.....	21
5.2.2.2. Tabakalı Camlar.....	24
5.2.2.2.1. Plastik Ara Tabakalı Camlar.....	24

5.2.2.2.2.Tel Örgü Ara Tabakalı Camlar.....	27
5.2.2.2.3.Yangın Kesici Ara Tabakalı Camlar.....	28
5.2.3.Mekanda Gerekli Termal Ve Akustik Konfor	
Şartlarını Sağlayan Levha Camlar.....	30
5.2.4.Mekan Aydınlatmasında Belirli Işınları Filtre	
Ederek veya Yansıtarak Zararlı Işınlara Karşı	
Koruma Sağlayan Levha Camlar	33
5.2.4.1.Renkli Camlar.....	34
5.2.4.2.Yansıtıcı Tabaka Kaplı Camlar.....	36
5.2.5.Mekanda Belirli Bir Alanın Görsel Olarak	
Tekrarını Sağlayan Levha Camlar.....	39
5.2.6.Mekanda Sadece Işığın Kesintisiz Algılanmasını	
veya Mekan İçinde Belirlenen Alanın	
Kontrollü Olarak Görünürlüğü Sağlayan	
Levha Camlar.....	41
5.2.6.1.Emprime Camlar.....	41
5.2.6.2.Yüzeyi Aşındırılmış Camlar.....	44
5.2.6.3.Görünürlük Kontrol Camları.....	48
5.3.Özel Biçimlendirilmiş Camlar.....	50
5.3.1.Mekan Kurgusunda Etkili Bir Anlatım	
Sağlayan Yüzeysel İfade	
Taşıyan Camlar.....	51
5.3.1.1.Kaplama ile Opaklaştırılmış Camlar.....	51
5.3.1.2.Kaynak Camlar.....	55
5.3.1.3.Vitray.....	58
5.3.2. Mekan Kurgusunda Etkili Bir Anlatım	
Sağlayan Tümüyle Biçimsel İfade	
Taşıyan Camlar.....	60
5.4.Bölümün Değerlendirmesi.....	62

6.İÇ MEKANDA KULLANILAN BÖLÜCÜ CAM SİSTEMLER.....	72
6.1.Mekanda Devamlı Kullanılan Cam Bölücüler.....	72
6.1.1.Pano Cam Bölücüler.....	73
6.1.1.1.Taşıyıcı Çerçeve Sistemi İle Kurulan Pano Cam Bölücüler.....	73
6.1.1.2.Noktasal Tespit Elemanları İle Kurulan Pano Cam Bölücüler.....	81
6.1.1.3.Uygulama Örnekleri.....	86
6.1.1.3.1.Açılır Kanatlı Pano Cam Bölücülerin Oluşturulması.....	86
6.1.1.3.2.Sürülen Kanatlı Pano Cam Bölücülerin Oluşturulması.....	89
6.1.1.3.3.Pano Cam Bölücülerle Eğrisel Hatlar Oluşturulması.....	93
6.1.2.Blok Cam Bölücüler.....	96
6.1.2.1.Harç Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücüler.....	96
6.1.2.2.Yapıştırıcı Şerit Elemanlar Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücüler.....	98
6.1.2.3.Profilli Plastik Elemanlar Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücüler.....	99
6.1.2.4.Uygulama Örneği.....	100
6.1.2.4.1Blok Cam Bölücülerle Eğrisel Hatlar Oluşturulması.....	100
6.2.Mekanda İhtiyaç Duyulduğu Zaman Kullanılan Cam Bölücüler.....	104
6.2.1.Kayan Cam Panelli Bölücüler.....	104
6.2.1.1.Tavan Ve Döşeme Sistemleri İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücüler.....	105
6.2.1.2.Tavan Sistemi İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücüler.....	108
6.2.1.3.Uygulama Örneği.....	111

6.2.1.3.1.Kayan Cam Panelli Bölücülerle	
Eğrisel Hatlar Oluşturulması.....	112
6.2.2.Katlanın Cam Panelli Bölücüler.....	114
6.2.2.1.Makara Sistemi Üst Uçunda Yer Alan	
Katlanan Cam Panelli Bölücüler.....	114
6.2.2.2.Makara Sistemi Düşey Ağırlık Merkezinde	
Yer Alan Katlanan Cam Panelli Bölücüler.....	115
6.3.Bölümün Değerlendirmesi.....	118
7.SONUÇ.....	120
KAYNAKLAR.....	124
ÖZGEÇMİŞ.....	128



ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**CAM MALZEMENİN İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK
KULLANIM ŞEKİLLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Didem YANARATEŞ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANABİLİM DALI

- 1. DANIŞMAN :** Doç. Nuran YENER
(Mimar Sinan Üniversitesi
Mim. Fak. İç Mim. Böl. Öğr. Üyesi)
- 2. DANIŞMAN :** Doç.Dr.Yusuf GÜRÇİNAR
Yıl: 1998, Sayfa : 150
- Jüri** : Prof. Dr. Onur Altan
(Mimar Sinan Üniversitesi
Mim. Fak. İç Mim. Böl. Öğr. Üyesi)
Prof. Dr. Halit Yaşa Ersoy
(Mimar Sinan Üniversitesi
Mim. Fak. Mim. Böl. Öğr. Üyesi)
Yrd. Doç. Önder TURAN
(Mimar Sinan Üniversitesi
Mim. Fak. İç Mim. Böl. Öğr. Üyesi)

Çağdaş iç mekan anlayışının bir gereği olarak mekanın fonksiyonel ve esnek tasarımı, cam malzemenin bölücü eleman olarak kullanımına olanak vermiştir. Çok sayıda cam malzeme türünün ve cam bölücü sistemin geliştirildiği günümüz iç mimarisinde cam bölücü elemanların kullanım şekilleri üzerine, tasarımcıyı yönlendirerek bilinçli seçimler yapılmasını sağlayacak çalışmalara tarafımdan rastlanmaması, bu çalışmanın gerçekleştirilmesine sebep olmuştur. Cam bölücü elemanın, tanımlanmış bir mekanın oluşumunda tasarımı yönlendiren ana hatların ortaya konduğu farklı mekan kurgularına göre, malzeme türleri ve bölücü sistemleri incelenerek, cam malzemenin iç mekanda bölücü eleman olarak kullanım şekillerini oluşturan bir sınıflandırma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Cam, Bölücü Eleman, İç Mekan, Bölücü Duvar Sistemleri

ABSTRACT

MSc THESIS

RESEARCH FOR THE USING MANNERS OF GLASS MATERIAL AS A PARTITION COMPONENT IN INTERIOR SPACE

Didem YANARATES

DEPARTMENT OF INTERIOR ARCHITECTURE

INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

1. Supervisor : Assoc. Prof. Nuran YENER

(Mimar Sinan University
Arch. Fac. Interior Arch Dept.)

2. Supervisor : Assoc. Prof. Yusuf GÜRCİNAR

Year: 1998, **Pages :** 150

Jury

: Prof. Dr. Onur Altan
(Mimar Sinan University
Arch. Fac. Interior Arch Dept.)

Prof. Dr. Halit Yaşa Ersoy
(Mimar Sinan University
Arch. Fac. Arch Dept.)

Ass. Prof. Önder TURAN
(Mimar Sinan University
Arch. Fac. Interior Arch Dept.)

The functional and flexible design of space as a result of modern interior space concept has brought out the use of glass material as a partition component. Finding out no study which achieve to be make conscious chooses by directing designer, on the using manner of glass partition in interior architecture where a lot of glass types and partition systems has been upgraded, caused this study to be make. A classification which has been constituted by the using manners of glass material as a partition component in interior space has been achieved to be make by investigating the glass partition's material types and partition systems according to the various space conceptions that consist the base lines to direct the design in the formation of identified space.

Key Words : Glass, Partition, Interior Design, Partition Systems

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında beni yönlendirerek teşvik eden danışmanlarım Sayın Doç. Nuran YENER'e ve Sayın Doç.Dr.Yusuf GÜRÇINAR'a değerli katkılarından dolayı, sevgili aileme de gösterdikleri sonsuz sabır ve desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.



Tablolar Dizini

Tablo: 5.1 Düz (Çekme) Cam Çeşitleri Ve En Büyük Boyutları

Tablo: 5.2 Ön Gerilmeli Camların Kalınlıklarına Göre Oluşturulabilecek Yay Mesafeleri Ve Camda Bırakılması Gereken Tolerans Payları

Tablo: 5.3 A Sınıfı Tabakalı Güvenlik Camları

Tablo: 5.4 Tabakalı Camların Sınıflandırılması

Tablo: 5.5 4+4, 5+5, 6+6, 8+8 Mm Kalınlıklarında Flot Cam Ve İç Yüzeyi Asal Metal Kaplamanın Camdan Oluşan 15-16 Mm Ara Boşluklu Hava-Asal Gaz Dolgulu Yalıtım Üniteli Camların Isı Geçirimsilik Değerleri

Tablo: 5.6 Bazı Işık Kaynaklarının Hasar Katsayıları

Tablo: 5.7 Renkli Camların Güneş Kontrol Camları Olarak Nitelendirilebilmesi İçin Gerekli Değerler

Tablo: 5.8 Isı Emici Camların Optik Özellikleri

Tablo: 5.9 Kaynak Camların Kritik Isı Dereceleri Ve Bu Değerlerde Gösterdikleri Ağdalık Değerleri

Tablo: 5.10 Renk Verici Maddelerin Karışım Oranı Ve Elde Edilen Renkler

Tablo: 5.11 Görsel Bütünlüğün Arandığı, Termal Ve Akustik Konfor Şartların, Darbe Etkilerine Karşı Kullanıcı Güvenliğinin, Zararlı Işınlara Karşı Korumanın Ve Kontrollü Görünürlüğün Sağlanması İstenilen Farklı Mekan Kurgularında Bölücü Eleman Olarak Kullanılan Cam Tuğlaya Ait İlgili Özellikler

Tablo: 5.12 Mekan Bütününde Görsel Alanın Kesintisiz Algılanması İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Çekme Cama Ve Flot Cama Ait İlgili Özellikler

Tablo: 5.13(a) Darbe Etkilerine Karşı Kullanım Güvenliği Ve Görsel Bütünlüğün Sağlanması İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Ön Gerilmeli Camlara Ait İlgili Özellikler

Tablo: 5.13(b) Tabakalı Camlara Ait İlgili Özellikler

Tablo: 5.13(c) Tabakalı Camlara Ait İlgili Özellikler

Tablo: 5.13(d) Tabakalı Camlara Ait İlgili Özellikler

Tablo: 5.14(a) Termal Ve Akustik Konfor Şartlarının Sağlanması İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Yalıtım Üniteli Camlara Ait İlgili Özellikler

Tablo: 5.14(b) Yalıtım Üniteli Camlara Ait İlgili Özellikler

Tabla: 5.15 Zararlı Işınları Filtre Ederek Veya Yansıtarak Koruma Sağlanması İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Renkli Camlara Ve Yansıtıcı Tabaka Kaplamalı Camlara Ait İlgili Özellikler

Tablo: 5.16 Görünürlüğün Kontrol Edilmesi İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Görünürlük Kontrol Camlarına Ve Etkili İfadeler İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Kaynak Camlara Ait İlgili Özellikler

Tablo: 6.1 Standartlarda Tavsiye Edilen Cam Eleman İle Taşıyıcı Çerçeve Arasındaki En Az Yatay, Düşey Açıklıklar Ve Oturma Payları İnç Ve Milimetre Cinsinden Verilmiştir

Tablo: 6.2 Bölücü Elemanın İç Ve Dış Yüzeylerinde Sabit Kalınlıkta Tutulan Düşey Ders Aralıkları İle Farklı Genişliklerdeki Cam Blokların Oluşturduğu En Küçük Daire Yarıçap Değerleri

Tablo: 6.3 Genişlikleri Verilen Blok Cam Malzemelerin, Bölücü Elemanın Dış Yüzeyinde Bulunan Düşey Ders Aralıklarının Farklı Kalınlık Değerlerine Göre Kullanılması Sonucunda, Blok Cam Bölücü Elemanda Elde Edilen En Küçük Daire Yarıçap Değerleri

Tablo: 6.4 Mekanda Devamlı Kullanılan Cam Bölücülerin Özellikleri

Tablo: 6.5 Mekanda İhtiyaç Duyulduğu Zaman Kullanılan Cam Bölücülerin Özellikleri

Tablo: 7.1 Cam Malzeme Türlerinin Farklı Mekan kurguları İçinde Sınıflandırılması

Tablo: 7.2 Cam Bölücü Sistemlerin Sınıflandırılması

Tablo: 7.3 Cam Malzemenin İç Mekanda Bölücü Eleman Olarak Kullanım Şekillerinin Belirlenmesi

Şekiller Dizini

Şekil: 5.1 Cam Blokların Kullanıldığı Bölücü Elemanlarla Mekan İçinde Serbest Eğrisel Hatların Oluşturulması.

Şekil: 5.2 Texas' da Bulunan First City Tower Binasında Ofis Birimlerini Ayırmak İçin Kullanılmış Eğrisel Hatlar Oluşturan Cam Tuğla Duvar.

Şekil: 5.3 Yarım Parça Halinde Cam Kalıpların Isıtılarak Basınçla Birleştirilmesi Sonucunda Elde Edilen Cam Tuğlanın Kesiti.

Şekil: 5.4 Mekan Bütününde Görsel Alanın Kesintisiz Algılanmasını Sağlayan Levha Cam Malzemelerden Oluşturulmuş, Şişe Cam Danışma Merkezinin Girişinde Yer Alan Cam Bölücü Eleman.

Şekil: 5.5 Işık Geçirgenliği Yüksek, Saydam Levha Camların Yer Aldığı Bölücü Sistem İçinde Kullanılarak Bölücü Elemanın Fark Edilebilirliğini Arttıran Metal Noktasal Tespit Elemanları.

Şekil: 5.6 Girişten Danışma Bankolarına Doğru Kullanıcıyı Yönlendirmek Amacı İle Kullanılan Cam Bölücü Elemanın Yer Aldığı Plan Şeması.

Şekil: 5.7 Yüzeyi Aşındırılarak Parlamayı Önleyen Flot Camlarda Arkasında Görünen Nesnenin Hatlarının Kusursuz Algılanmasını Engelleyen %8 Oranında Işığın Yansıtılmasını Gösteren Şematik Çizim.

Şekil: 5.8 Yüzeyi Metal Oksit Kaplanarak Parlamayı Önleyen Flot Camlarda Arkasında Görülen Nesnenin Hatlarının Kusursuz Algılanmasını Sağlayan %1 Oranında Işığın Yansıtılmasını Gösteren Şematik Çizim.

Şekil: 5.9 Arka Fondaki Resimlerin Görünürlüğünün Farklı Algılanmasını Sağlayan Sırası İle Flot Cam, Yüzeyi Aşındırılmış, Metal Oksit Kaplamalı Renksiz Ve Metal Oksiti Kaplamalı Normal Flot Cam Elemanları.

Şekil: 5.10 İsviçre'de Bulunan Bir Sağlık Merkezinin Danışmasında, Kullanım Güvenliği Ve Görsel Bütünlük Sağlayan Ön Gerilmeli Camların, Bir Yay Oluşturacak Şekilde Kavislendirilerek Cam Bölücü Sistem İçinde Kullanılması.

Şekil: 5.11 Her Türlü Yasal Olmayan Şiddet Girişimlerine Karşı Dayanıklı Plastik Ara Tabakalı Güvenlik Camları.

Şekil: 5.12 Kullanılan Levha Cam Türünün Yüzeysel Özelliğine Göre Adlandırılmış Dövme, Mandalin, Düz Tel Örgü Ara Tabakalı Camlar.

Şekil: 5.13 Telli Ara Tabakalı Ve Yangın Kesici Ara Tabakalı Camların Karşılaştırılması .

Şekil: 5.14 Cam Paneller Arasında Organik Esaslı Malzemeler Kullanılarak Birleştirilmiş Yalıtım Üniteli Camın Kesitine Ait Şematik Çizim.

Şekil: 5.15 Uçları Kaynaştırılmış Cam Paneller.

Şekil: 5.16 Akustik Konfor Şartlarını Sağlamak Amacı Gürültü Yönünden Kalın Flot Camın Veya Tabakalı Camın Kullanıldığı Yalıtım Üniteli Camlar.

Şekil: 5.17 Gümüş Kaplamalı Camın Optik Özellikleri.

Şekil: 5.18 Harmandan Renkli Bronz Camın Optik Özellikleri.

Şekil: 5.19 Pittsburg Coming Firmasına Ait Cam Müzesinin Sergi Mekanında Yer Alan, Boyutsal Olarak Algılanmasını Güçleşmiş, Ayna Kaplı Perde Kolon Ve Bölücü Duvar,

Şekil: 5.20 Arka Fondaki Objenin Farklı Netliklerde Algılandığı Bazı Empribe Cam Çeşitleri.

Şekil: 5.21 Ansog Gmbh Aydınlatma Firmasının Fuar Standına Ait Plan Şeması.

Şekil: 5.22 Standın Cephesi

Şekil: 5.23 Ansog Gmbh Aydınlatma Firmasının Fuar Standı.

Şekil: 5.24 Bir Firmanın Klüp Binasına Ait Toplantı Salonunda Giriş Alanını Belirleyen Yüzeyi Kumla Aşındırılmış Cam Bölücü Eleman.

Şekil: 5.25 Tayland Ayutthaya Tarihi Çalışmalar Merkezinde Sergi Salonunun Yer Aldığı Kat Plan Şeması.

Şekil: 5.26 Tayland Ayutthaya Tarihi Çalışmalar Merkezinde Sergi Salonunun Yer Alan Yüzeyi Kum İle Aşındırılmış Bölücü Cam Eleman.

Şekil: 5.27 Elektrik Devre Anahtarı Kapalı Durumda Işıklar Dağınık İletilmesi, Anahtar Açık Konumda İse Işıklar Doğrusal İletilmesi.

Şekil: 5.28 Toplantı Mekanını Belirleyen Görünürlüğün Kontrollü Edilebildiği Cam Panellerin Oluşturduğu Bölücü Elemanlar.

Şekil: 5.29 BBC Televizyon Kanalının Haber Stüdyosundaki Görünürlük Kontrol Camının Mat Konumda İken Arkasındaki Projeksiyon Uygulaması.

Şekil: 5.30 Cam Yüzeyindeki Emaye Boya Uygulaması.

Şekil: 5.31 Esprit De Corp Giyim Firmasının Tanıtım Mağazası Aksonometrik Plan Perspektifi.

Şekil: 5.32 Mağazanın Bölücü Cam Elemanı Oluşturan Fotografik Kadın Görüntüsünün Bulunduğu Kaplama İle Opaklaştırılmış Levha Cam.

Şekil: 5.33 Siyah-Beyaz Baskı Film Tabakası Kaplanarak Opaklaştırılmış Levha Camdan Oluşan Tabakalı Camlar.

Şekil: 5.34 Farklı Renklerdeki Çeşitli Camların Isıtılarak Birbiri İçinde Eritilmesi Yöntemi İle Elde Edilmiş Kaynak Cam Örnekleri.

Şekil: 5.35 Fırına Yerleştirilen Kaynak Cam.

Şekil: 5.36 Emprime Ve Renkli Camların Kullanıldığı Kaynak Cam Panel.

Şekil: 5.37 Bir Vitray Örneği.

Şekil: 5.38 Kurşun Vitray Örneği.

Şekil: 5.39 Mekanda Etkili İfadeler Yaratmak Amacı İle Bölücü Elemen Olarak Kullanılan Cam Heykel.

Şekil: 5.40 Mekanda Etkili İfadeler Yaratmak Amacı İle Bölücü Elemen Olarak Kullanılan Cam Heykel.

Şekil: 6.1 Taşıyıcı Çerçeve Sistemi İle Kurulan Pano Cam Bölücünün Termal, Akustik Konfor Şartlarının Ve Kullanıcı Güvenliğinin Sağlanması İstenilen Mekan Kurgularında Mekanı Sınırlayan Tüm Yapı Elemanları İle Birleşerek Kapalı, Bu Şartların Öncelikli Olarak İstenmediği Mekan Kurgularında Mekanı Sınırlayan En Az Bir Yapı Elemanı İle Birleşerek Açık Bir Sistem Oluşturması Gösteren Şematik Çizim.

Şekil: 6.2 Bir Lisenin Derslikleri Sirkülasyon Alanlarından Kapalı Bir Sistem Oluşturarak Ayrılması.

Şekil: 6.3 Yaşam Mekanında Doğal Işık İle Camın Etkileyici Bir Anlatımla Bir Araya Getirildiği Taşıyıcı Çerçeve İle Kurulan Pano Cam Bölücü Eleman Açık Bir Sistem Oluşturulması.

Şekil: 6.4 Yapısal Elemanın Hareketinden Doğacak Olan Gerilmelerin Sisteme Ulaşmadan Tampon Görevini Yapan Elastik Malzeme Dolgulu Boşlukta

İzole Edilmesi, Tavandan Geçen Taşıyıcı Çerçevenin Düşey Bir Kesitini Gösteren Şematik Çizim.

Şekil: 6.5 Levha Cam Eleman İle Taşıyıcı Çerçeve Arasındaki Yatay, Düşey Mesafeleri Ve Geçme Payı Bir Kesit İçinde Gösteren Şematik Çizim.

Şekil: 6.6 Tavan Ve Döşeme Sistemi İçinde Taşıyıcı Çerçevenin Gizlenmesini Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.7 Taşıyıcı Çerçevenin Mekan Sınırlayan Yapısal Elemanların Dışında Yer Almasını Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.8 Ofis Birimlerinin Sirkülasyon Alanlarından Taşıyıcı Çerçeve İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanlarla Vurgulayıcı Bir İfade İle Ayrılması.

Şekil: 6.9 Bir Firmanın Yönetim Binasında Yer Alan Dinlenme Salonunun Ve Salona Çıkan Merdivenlerin Fuaye Mekanından Taşıyıcı Çerçeve İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanlarla Ayrılması.

Şekil: 6.10 Mekan İçinde Yatay Yüklere Maruz Kalan Cam Bölücü Elemanların, Döşeme Sistemi İle Birleşen Üçgen Veya Düşey Yönde Kesilmiş Prizmatik Biçimle Destek Kollarına Sahip Noktasal Tespit Elemanları İle Kurulmasını Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.11 Spor Yapılan Mekanlar Gibi Darbe Etkilerine Maruz Kalan Kullanım Alanlarında Güvenlik Camları İle Kullanılan Düşey Yönde Kesilmiş Prizmatik Biçimde Destek Kollarına Sahip Noktasal Tespit Elemanlarının Görünüşü.

Şekil: 6.12 Levha Cam Tabakalarının Döşemeye Bağlanan Üçgen Biçimli Destek Kollarına Sahip Noktasal Tespit Elemanları İle Korkuluk Olarak Asma Katta Kullanılışı.

Şekil: 6.13 Noktasal Tespit Elemanlarının Belirli Bir Açı İle Dönmesi Sonucunda Cam Bölücü Elemanın Eğik Bir Konuma Gelmesini Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.14 Noktasal Tespit Elemanlarının Uygulanışı Ve Cam Tabakasının Yatay Yönde Hareketi Sırasında Noktasal Tespit Elemanları İle Cam Malzeme Arasında Kullanılan Elastik Malzemenin Esneyerek Cam Tabakasını Korunmasını Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.15 Dört Kollu Noktasal Tespit Elemanı İle Cam Tabakalarını Bir Noktaya Birleştirilmesini Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.16 İki Mekan Arasında Şeffaf Bir Bağlantı Kurmak Amacı İle Tavan Ve Yan Duvarlarında Cam Levhaların İki Kollu Noktasal Tespit Elemanları Kullanılarak Bir Araya Getirildiği Cam Tünel.

Şekil: 6.17 Küçük Boyutlardaki Çok Sayıda Levha Cam Tabakalarının Noktasal Tespit Elemanları Kullanılarak Bir Araya Getirilmesi İle Oluşturulan Cam Bölücü Elemanda Şeffaflığın Kullanıcı Tarafından Algılanabilir Hale Getirilmesi.

Şekil: 6.18 Açılır Kanatlı Cam Panellerin Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.19 Tek Açılır Kanatlı En Küçük Pano Cam Bölücülerin Oluşturduğu Modül Şemaları.

Şekil: 6.20 Çift Açılır Kanatlı En Küçük Pano Cam Bölücülerin Oluşturduğu Modül Şemaları.

Şekil: 6.21 Bir Firmanın Girişinde Yer Alan Teşhir Standı.

Şekil: 6.22 Taşıyıcı Çerçeve Sistemi İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanda Sürülen Cam Kanatların Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.23 Noktasal Tespit Elemanları İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanda Sürülen Cam Kanatların Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.24 Tavan Ve Döşemeye Arka Arkaya Yerleştirilen Çift Ray Sistemi İle Sürülen Cam Kanatların Birbiri İçinden Geçerek Hareket Ettirilmesini Anlatan Şematik Çizim.

Şekil: 6.25 Tavana Ve Döşemeye Yerleştirilen Tek Bir Ray Sistemi Boyunca Hareket Eden Sürülen Kanatlı En Küçük Pano Cam Bölücülerin Oluşturduğu Modül Şemaları.

Şekil: 6.26 Tavana Ve Döşemeye Arka Arkaya Yerleştirilen Çift Ray Sistemleri Boyunca Bir Biri İçinden Geçerek Hareket Eden Sürülen Kanatlı En Küçük Pano Cam Bölücülerin Oluşturduğu Modül Şemaları.

Işığın yansıtma, geçirme özellikleri cam malzemenin, mimaride olduğu kadar iç mekanda da kurguda saydamlık kavramını getiren çağdaş bir malzeme olarak kullanılmasını sağlamıştır. Işık ile cam malzeme arasındaki ilişki insanoğlunun bu malzemeye karşı hiç bitmeyen bir ilgi duymasına sebep olmuştur.

Cam bugün geliştirilmiş bir çok çeşidi ile geleneksel mimaride olduğu kadar çağdaş mimaride de ayrıcalıklı yerini almıştır. Hiç kuşkusuz gelecekte de alacaktır. İç mekan tasarımında da ışık-cam ilişkileri, etkileyici kurgular yaratmış; mekanın uzaysal koordinatları yanında ışığın hareketine bağlı olarak zaman boyutları ile de şekillenmesini sağlamıştır.

Günümüzde çağdaş iç mekan anlayışının bir sonucu olarak ortaya çıkan kurguda esneklik ve işlevsellik talepleri mekan içinde bölünebilirlik kavramını doğurmuştur. Bu çalışmanın amacı, günümüzde tesbit edilen cam malzeme türlerini ve cam bölücü sistemlerini mekan kurguları içindeki yerlerine göre inceleyerek bu üç ana etken arasındaki gerekli ilişkilendirmenin yapılmasını sağlamaktır. Böylece cam malzemenin iç mekanda bölücü eleman olarak kullanım şekillerini belirleyen kriterlerin oluşturulması mümkün olacaktır. Çalışmanın kapsamında mekana zamansal boyut katan faktörlerden biri olan ışık, malzemenin yadsınamaz doğası gereği bağlayıcı etken olarak ele alınacaktır. Böylece cam bölücü elemanın yer aldığı mekan, karşıladığı eyleme göre değil cam-ışık ilişkilerine bağlı işlevselliğine göre bir çalışma grubu oluşturacaktır. Böylece camın bölücü eleman olarak kullanıldığı lokanta, bar, konut...gibi mekan türlerini değil, görsel alanın kesintisiz algılanması ... gibi mekan kurgularını içeren bir sınıflandırma yapılacaktır.

1.1.Çalışmanın kapsamı

Çalışmanın kapsamında iç mekanda bölücü cam elemanların kullanım şekilleri araştırılmış ancak yapının dış kabuğuna giren cam elemanlar ile yatay bölücü cam elemanlar araştırma dışında bırakılmıştır. Çalışmanın bütününde cam bölücü elemanlar iç mekan kurgusu içinde karşıladıkları kullanıcı gereksinimlerine göre sınıflandırılarak incelenmiştir.

Bölücü duvar sistemleri üzerine H.YERGE tarafından 1996 yılında "Mimaride Kullanılan Bölme Duvarları" başlıklı bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada değişik ülkelerde uygulanmış hafif iç duvar sistemleri derlenmiştir. 1985 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde N. MORGÜL tarafından bazı iç duvar sistemlerinin analiz edildiği "Demontabl Bölme Duvarları" başlıklı yüksek lisans tezi yazılmıştır. Bölme duvarlar ve randımanlarının değerlendirilmesi ile ilgili başka bir yüksek lisans tezi de D. ÜNVER tarafından 1990 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Y. GÜRÇINAR'ın 1995 yılında Çukurova Üniversitesi'nde araştırma projesi olarak hazırladığı "Konutlar İçin Sökülüp Takılabilen Bir İç Duvar Sistemi Geliştirilmesi" başlıklı çalışmada sökülüp takılabilen iç duvar sistemlerinin analizi yapılmış ve konutlarda kullanılmak üzere bir sökülüp takılabilen duvar sistemi önerilmiştir. Y.GÜRÇINAR'ın 1996 yılında " Sökülüp Takılabilen Panel Tipi Konut İç Duvar Sistemlerinin Tasarım İlkeleri" başlıklı çalışmada iç duvar sistemlerinin tasarım prensipleri ele alınmıştır.

Yurt dışında bölücü duvar sistemleri, performansları ve kullanım alanları ile standartlarla belirlenmiştir (Alman Standartları DIN, Amerikan Ulusal Standartları ANFOR).

Bu çalışmada bölücü cam sistemler ve bu sistemleri oluşturan cam malzeme türleri incelenerek cam malzemenin iç mekanda bölücü eleman olarak kullanım şekilleri belirlenmiştir.

Çalışmanın amacı, kapsamı doğrultusunda gerekli literatür çalışmaları yapılacak ve günümüz teknolojisinde malzemenin evrim süreci araştırılarak ulaşılan son noktalar tespit edilmiştir.

İç mekanda bölücü eleman olarak kullanılabilecek cam ürünleri gerekli standartları ile araştırılarak, bu ürünleri imal eden firma ve kuruluşlardan bilgi alınmıştır.

Daha önce yapılan yerli ve yabancı uygulamalarda cam bölücü elemanları oluşturan cam malzeme türleri yer aldıkları mekan kurguları içinde değerlendirilmiştir.

Farklı mekan kurgularının cam malzeme türleri ve cam bölücü sistemler ile ilişkilendirildiği bir tablo ile cam malzemenin iç mekanda bölücü eleman olarak kullanım şekilleri belirlenmiştir.



Cam, insanoğlunun tarihinde gizemli, mistik güçler taşıyan ahşımadık bir malzeme olarak kabul edilmiş ve teknolojinin geliştiği çağlar boyunca yeni bir çok özelliği keşfedilmiştir. Çağımızda cam bir yumurta kabuğu kadar kırılğan, çelikten daha sert, tüyden daha hafif ve narin ya da tonlarca ağırlıkta olma özelliklerini taşıyabilen hayatın her alanına girmiş vazgeçilmez bir malzeme olmuştur.

4.1.Tanım

Cam malzeme inorganik esaslı, amorf bünyeli, sabit erime noktası olmayan, çok yüksek sıcaklıklarda dahi ağıdalığını kaybetmeyip sıvı maddelerin özelliklerini ayrıca normal sıcaklıklarda kristalleşme göstermeden verilen biçimde hızla katılaşarak katı maddelerin mekanik özelliklerini de taşıyabilen bir silikat sistemdir.

Aşırı soğutulmuş bir sıvı gibi davranan cam malzeme, ısıtılma yoluyla istenilen her şekle rahatlıkla girme özelliğine karşı daha az sıcaklıklarda derhal katılaşmakta ve tasarımcıya şekillendirme işleminin sonuna kadar yüksek sıcaklıklar altında çalışma zorunluluğu getirmektedir.

4.2.Tarihçe

Camın gelişimi seramiğin bulunması ve sırlanması ile ortaya çıkmıştır. İlk örnekleri de seramikten yapılar camlaştırılan küçük ziynet eşyalarıdır. Bu örnekler M.Ö.3000 yıllarında seramik yapımının yaygın bir gelişme gösterdiği bölgelerde rastlanmıştır. Cam malzemenin yapımı ile ilgili ilk kanıtlar Mısır ve Mezopotamya'da bulunmuştur.

Camın iç mekanda ilk kullanım örnekleri küçük tabaklar ve plakalar haricinde ilk olarak duvarlarda mozaik panolar içinde olmuştur. Camın küçük parçalar halinde üretilmesi, bu kullanım şeklini doğurmuştur. Cam parlaklığı ve berraklığı ile kutsal, değerli simgelerin ifadesi olarak tapınakların, sarayların duvarlarında kullanılmıştır. Aynı anlayış içinde cam malzemenin döşemede de kullanıldığı görülür. Mc Grath, (1937, s.294-295), Roma'da imparatorların ve üst düzey görevlilerin yolları mermer ve cam parçalarının kullanıldığı "Tesserae" adı verilen mozaiklerden oluşturulur, Sezar seferlerinde bu yolları yapmak için gerekli malzemeyi yanında taşırdı.

Camın kaplanması ile ilgili olarak en çarpıcı örnek Roma döneminde bazı özel evlerde görülmüştür. Bunlar, tarihçi Seneca'nın "çağın en büyük lüksü" (vitro absconditur camera) olarak tarif ettiği cam kaplanmış banyolardır (Mc Grath, 1937, s.295).

Cam mozaikler Bizans döneminde katakomblarla beraber Hristiyanlığın sembolü haline gelmiştir. Dönemin dar pencereci kiliselerinden gelen ışık renkli duvarları aydınlatmıştır. Selçuklularda da aynı anlayış içinde ışık ve cam en kutsal mekanlarda her zaman bir arada etkileyici bir anlatımla kullanılmıştır.

Ortaçağ katedrallerinin soğuk, kasvetli görünümüne hayat katan ve ilahi gücü temsil eden vitraylar olmuştur. Gotik mimaride muazzam saydam yüzeyler, cam sanatçıların elinde etkileyici mekanların yaratılmasını sağlamıştır.

Erimiş camın şişirilmesi ile elde edilen silindirlerin açılarak düzeltilmesi düzgün ve yeterince büyük olmayan camların üretimini sağlıyordu. Bu yöntemle elde edilen camlar vitray sanatında kullanılıyor ve oldukça büyük değerler kazanıyordu. 1550 yılında Camın elmasla kesilmesinin öğrenilmesi ile düzgün şekillerde aynalar iç mekanda kullanılmaya başlandı. 16.yüzyılda yeni katkı maddelerinin camın birleşimine katılması ile camda farklı renkler elde edilmeye başlandı.

Cam sanayii, 17.yüzyılda çok önemli bir gelişme kaydetti. 18.ve19.yüzyıllarda cam malzeme tabaka halinde düzgün ve büyük boyutlarda üretilebilmekteydi.

1856 yılında James Paxton "**Chrystal Palace**"da demir ve cam malzeme bir arada kullanarak oluşturduğu büyük şeffaf duvarlar ile modern mimarinin ilk örneklerinden birini verdi.

1913 yılında Walter Grapius ve Adolf Meyere saydam duvarları endüstriyi uyguladı. Daha sonra bu cam duvarları Grapius 1926'da tamamlanan yapısı "**Bauhaus**"da kullandı. 1930 yılında Mies Van Der Rohe Barcelona'da "**Garden House**" adlı eserinde konutun yaşama mekanı ile bahçesini ayıran levha camdan oluşan şeffaf duvarlar kullandı (Mc Grath, 1937, s.159).

1933 yılında ise Le Corbusier Paris'te "**Cite'de Refuge**" 'de ilk cam blokları kullandı. Aynı yıllarda camın iç bükey ve dış bükey zeminlere uygulanabilmesi için "**vitroflex**" veya Fransızca "**vitro-mural**" denilen sistem geliştirildi. Bu sisteme göre kesintisiz kumaşın üzerine küçük dikdörtgen birimler halinde opak cam veya ayna

parçaları yapıştırılıyordu. Böylece eğrisel yüzeyler rahatlıkla kaplanabiliyor istenilen boyutlar kolayca elde edilebiliyordu. Me Grath (1937, s.299), .Paris'te ayna ve siyah opallerden oluşmuş Vitroflex 'leri "**Paul L.Levy**" mağazasının vitrininde kullanılırken, "**Cinéac**" binasının tüm cephesinde ve giriş hofünde aynı malzeme kullanıldı. Sistemin hafifliği ve esnekliği onun yolcu gemilerin iç mekanlarında da kullanılmasını sağladı. "**Normandie**" gemisinin 2.sınıf yolcu salonunda tüm kolon ve duvarlarında kullanıldı.

1934 yılında da ilk cam fabrikamız olan Paşabahçe Cam Fabrikası kuruldu. 1961 yılında Türkiye'de ilk pencere camının üretilmesi (Eriç, 1994, s.269), Çayırova Cam fabrikaları ile gerçekleştirildi. Günümüz Türkiye'sinde çok hızlı bir şekilde gelişen cam sanayii dünyada sayılı ülkelerle rekabet edecek düzeye gelmiştir.

4.3.Özellikleri

Cam malzemenin bünyesinde saydamlık özelliğini kazanmasını sağlayarak ana maddesini oluşturan kuvars kumu dışında pek çok kimyasal madde çeşitli oranlarda kullanılmaktadır. Camda aranılan özellikler çerçevesinde üretimde ham maddeye katılan maddeler farklılık göstermektedir. Camı oluşturan maddeler işlevlerine göre : Camlaştırmacılar - Eriticiler - Stabilizatörler olmak üzere "Ana Maddeler" ve çeşitli cam türlerini geliştiren "Yan Bileşenler" olarak iki gruba ayrılmaktadır.

"**SiO₂, B₂O₃, P₂O₅**" (silisyumoksit, boroksit, fosforoksit) ana maddeleri oluşturan başlıca camlaştırmacı oksitlerdir. Camın iskeletini kuran oksitlerin erime sıcaklıklarını düşüren başlıca eriticiler (modifikatörler) "**Na₂O, K₂O, Li₂O**" (sodyumoksit, potasyumoksit, lityumoksit) gibi maddelerdir. Camın kimyasal özelliklerini güçlendiren başlıca stabilizatörler "**CaO, BaO, PbO, MgO, Zn**" (kalsiyumoksit, baryumoksit, kurşunoksit, magnezyumoksit, çinko) gibi maddelerdir. Yan bileşenler olarak adlandırılan maddeler cama kazandırdıkları renklendirici, renk giderici, opaklaştırıcı, ağırlığı artırıcı, redükleyici...gibi özelliklere göre "**CO₂O₃, As₂O₃, CaF₂, P₂O₅, ZrO₂, Na₂SO₄**" (karbonoksit, arsenik, kalsiyumflourin, fosforoksit, zirkonyumoksit, sodyumsülfat).....gibi gruplara ayrılır (Toydemir, 1990, s.5-6).

4.3.1.Kimyasal Özellikleri

Cam kimyasal dayanımı yüksek bir malzemedir. Ancak **hidroflorik** asitten etkilendir. Bu özeliğinden de yüzeyinin aşındırılarak matlaştırılmasında yararlanılır.

Normal her hangi bir cam bileşimi içine CaCO_3 kireç karışımı eklenmemişse elde edilecek cam sudan etkilenecektir. Bu tip camlara **su camı** denilmektedir.

Cam malzeme, cam hamurunun hazırlanmasında bünyesine giren bileşenlerin miktar ve oranına ya da üretimi sırasında/sonrasında yapılan çeşitli işlem ve uygulamalara göre farklı **fiziksel** ve **mekanik özellikler** göstermektedir. Üretim sırasında veya sonrasında çeşitli işlem ve uygulamalarla belirli fiziksel ve mekanik özellikleri iyileştirilmiş olan cam malzeme türleri 5.Bölümün sonunda yapılan değerlendirmede bu özellikleri ile bir tablo içinde belirtilmiştir. Ancak cam malzemeyi genel olarak tanımlayabilmek için bu bölümde tüm dünyada üretilen ve herkesin oldukça yakından "**pencere camı**" olarak tanıdığı camın fiziksel ve mekanik özelliklerini belirtmek yeterli olacaktır.

4.3.2.Fiziksel Özellikleri

Işık ışınlarını geçirerek düzgün kırılma özelliğine sahip olan cam malzemede pencere camının ışık geçirgenliği Alman standardı DIN 1249 Kısım 10'da %72-83 olarak belirlenmiştir. Birim hacim ağırlığı $2,5 \cdot 10^3 \text{kg/m}^3$ olarak verilen pencere camının 20-300°C arasında sıcaklık değerine sahip ortamlarda ısı geçirme katsayısı (α), DIN 52 328'de belirtilen test yöntemleri sonucunda DIN 1249 Kısım 10'da $9 \cdot 10^{-7} \text{K}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Aynı standartta 3-5mm arasındaki kalınlıklardaki pencere camının ses geçirimsizlik değeri (R) ise 22-34 dB 'dir.

4.3.3.Mekanik Özellikleri

Cam basınç ve çekme mukavemetleri arasında çok büyük fark gösteren kırılğan bir malzemedir. Pencere camının basınç mukavemeti DIN 1249 Kısım10' da 700 - 900 N/mm^2 olarak belirlenmiştir. Aynı standartta malzemenin birim alanına uygulanan kuvvetin meydana getirdiği boyutsal deformasyon oranına bölünmesi sonucunda ortaya çıkan orantı sabitini veren elastiklik modülü (E) pencere camı için

73.10^3 N/mm^2 , birbirini çizen malzemelerin 1-10 arasında derecelenerek sıralanması sonucu oluşturulan "Mohs" sertlik ölçme yöntemine göre pencere camının sertlik derecesi ise 5-6mohs olarak tesbit edilmiştir.



5.İC MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

Mekanda bölme-bölünme kavramını; mekan içinde işlevsel açıdan özelleşmiş veya farklılaşmış alanların sınırlarını belirlemek, kullanıcıyı yönlendirmek ve belirlenen sınırlar içinde değişiklik gösteren gerekli konfor şartlarını yaratmak amacı ile mekan parçaları oluşturmak olarak tanımlayabiliriz. Bu bölme eylemini yerine getiren her türlü iç mekan kurgu elemanını da “bölücü eleman” olarak nitelendirebiliriz. Bu açıklamaların ışığı altında iç mekanda gerekli şartları yerine getiren tüm cam malzemeye dayalı elemanlar **“bölücü cam elemanlar”** olarak tanımlanacaktır.

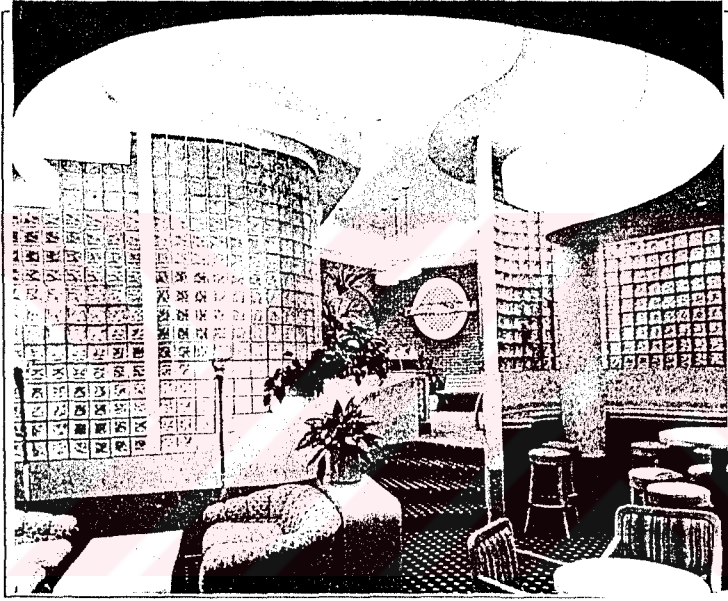
Hiç şüphesiz, mekanın her noktasında kullanıcı gereksinimlerinin belirlediği aydınlık düzeyini sağlamak ve doğal ışıktan yeterli ölçüde yararlanmak, bir mekan tasarımcısının iç mekan kurgusu içinde çözmesi gereken başlıca sorunlardandır. Böylece iç mekanda bölücü elemanın saydamlığı bazı mekanlar için ön şart olarak kabul edilmektedir. Bu tür mekanlarda mekan bölünürken doğal ışığın kesintisiz olarak mekanın bütününde devamlılığı sağlanmalıdır. Saydamlığın derecesi, görünürlüğün ifadesi olacağından çeşitli mekanlarda cam bölücü elemanda saydamlığa da kısıtlama getirilmelidir. Bölücü elemanda saydamlık özelliği aranan, pek çok mekan kurgusunda tercih edilen cam, malzeme ve üretim özellikleri ile; kullanımı sırasında, darbe etkilerine karşı kullanıcı güvenliğinde, termal ve akustik konfor şartlarının devamlılığında, mahremiyet hissinin korunmasında; tasarım ve uygulama aşamalarında ise detaylandırma, boyutlandırma, taşıma, depolama ve montajda kısıtlayıcı sorunları beraberinde getirmektedir.

Bu bölümde mekan kurgusunda cam bölücü elemanlar ele alınıp çeşitli örneklerle çözümü sağlayan cam türleri incelenerek, irdelenmesi yapılacaktır.

5.1.Cam Bloklar

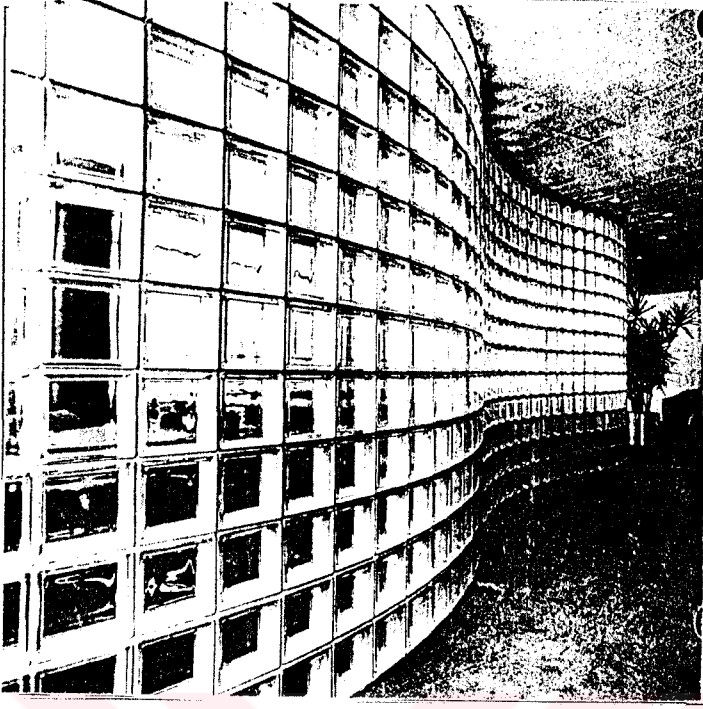
Camın; uzunluk, genişlik ve kalınlığını veren boyutsal ifadelerin belirli oranlar içinde birbirlerine yakın değerler taşıyacak şekilde küçük parçalar halinde biçimlendirilmesi sonucunda elde edilen malzeme türlerini cam bloklar olarak tanımlayabiliriz.

Mekanda saydamlığın arandığı yerlerde, tasarımda boyutsal ve biçimsel serbestliğin tanınması cam bölücü elemanın istenilen eğrisel biçimlerde üretilmesi ile sağlanabilir. Ancak camın belirli boyutlarda, standartlarla belirlenen eğilme toleransının dışında levha olarak daha fazla eğilmesi mümkün değildir. Bununla birlikte küçük parçalardan oluşan cam bloklar kullanılarak istenilen eğrisel hatları taşıyan bölücü duvarlar oluşturulabilmektedir (Şekil 5.1). Hiç şüphesiz tasarımda sağlanan bu serbestlik, cam blokların iç mekanda cam bölücü duvar sistemleri içinde yaygın olarak en çok kullanılan malzeme olma sebeplerinden birini oluşturmaktadır.



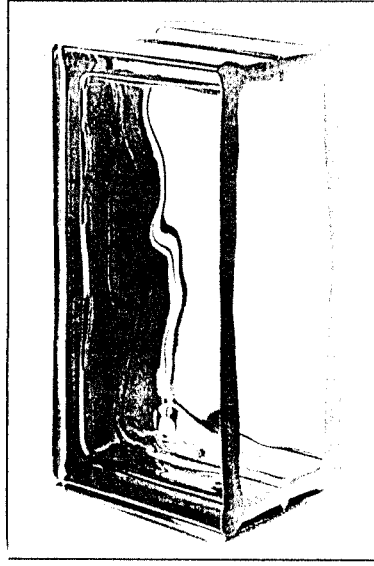
Şekil 5.1.Cam Blokların Kullanıldığı Bölücü Elemanlarla Mekan İçinde Serbest Eğrisel Hatların Oluşturulması (Süldür, 1995)

İç mekanda düşey bölücü eleman olarak kullanılan cam bloklar **cam tuğla** olarak tanınır. Cam tuğlaların bölücü duvar sistemi içinde kullanımı; mekanda görsel bütünlüğün devamlılığının, termal-akustik konfor şartlarının ve darbe etkilerine karşı kullanıcı güvenliğinin sağlanması gibi mekan kurgularına ait koşulların aynı anda yerine getirilmesine imkan vermektedir. Ancak malzemeyi bu derece geçerli kılan daha öncede belirtildiği gibi tüm bu özelliklerinin yanı sıra eğrisel hatlar taşıyan tasarımların uygulanmasında tabakalar halinde üretilen levha camlara göre daha rahat kullanılmasıdır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Tasarımcı Moris, Aubry & Ass.- Texas’ da Bulunan First City Tower Binasında Ofis Birimlerini Ayırmak İçin Kullanılmış Eğrisel Hatlar Oluşturan Cam Tuğla Duvar (Glasstein, 1992)

Cam tuğlaların bölücü sistem içinde eğrisel hataların oluşturulmasında kullanım kolaylığı getiren blok halindeki parçalı yapısı, eriyik haldeki camın kalıplanması yöntemi ile elde edilir. Bu yöntemde cam tuğla, 1500C°’ de eritilmiş olan cam fırının ağzından alınarak 1200C°’ye kadar düşürülür (Alaybeyi, 1993), ve basınçlı kalıplar içine aktararak yarım cam bloklar halinde elde edilir. Kalıplama yöntemi cam tuğlalara istenilen boyutların kolayca verilmesini sağlar. Üretilen parçalar daha sonra belli bir sıcaklığa kadar ısıtılır ve az bir basınçla birleştirilir (Şekil 5.3). Bu işlem sırasında iki cam profilin arasında kalan boşluktaki sıcak hava emilerek yaklaşık %70 oranında alınır. Arada kalan ısıtılarak nemi alınmış, kuru hava tabakası cam tuğlanın iyi bir ısı ve ses yalıtımı düzeyine sahip olmasını sağlar. Daha etkili yalıtım için ara kesit asal gazlarla doldurulmaktadır.



Şekil 5.3.İki Yarım Parça Halinde Cam Kalıpların Isıtılarak Basınçla Birleştirilmeleri Sonucunda Elde Edilen Cam Tuğlanın Kesiti (Glasstein, 1998)

Cam tuğlalar, cam hamuruna renk verici maddelerin karıştırılması, birleştirilmeden önce cam tuğla parçalarının boyanması, yansıtıcı metal oksit tabakalarla veya çeşitli renklerde film tabakaları ile kaplanması gibi yöntemlerle istenilen renklerde üretilmektedir. Ayrıca cam hamurunun, presleme yöntemi ile kalıplar içinde şekillendirilmesi sonucu elde edilen cam tuğlaların, çeşitli boyutlarda farklı motifler baskılı olarak üretilmesi mümkündür. Mekanda istenilen saydamlık derecesine ve görüntü sağlama isteğine göre düz camdan yapılarak renksiz şekilde de kullanılırlar.

Cam tuğlanın esnek tasarımlara olanak sağlayan küçük boyutlarının yanı sıra iki parça halinde ara kesiti boş kalacak şekilde profilli olarak üretilmesi levha camlara oranla üstün fiziksel özelliklere sahip olmasını sağlar. Alman standardı DIN 4108'e uygun olarak blok cam duvarlarda kullanılan çeşitli boyutlardaki cam tuğlaların en fazla ısı geçirimsilik değeri (k) $3.25 \text{ W/m}^2\text{K}$; en düşük ses yalıtım değeri ise DIN 4109 ve DIN 52 210 standartlarına göre 25dB olarak belirlenmiştir.

Cam tuğların bölücü duvar sistemi içinde yatay ve düşey derzler oluşturacak şekilde derz malzemesi ile örülerek uygulanması, cam tuğla duvarın yangına karşı direncini artırarak ani ısısal şoklarda patlama tehlikesini önler. Cam tuğlaların arası

5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

boşluklu profilli kesiti ve bölücü duvar sisteminin uygulanmasında kullanılan yatay ve düşey derzler, cam tuğla duvarlarına yangın kesici olma özelliğinin yanı sıra darbe etkilerine karşıda kullanıcı güvenliğini sağlama özelliğini de kazandırır.

Cam tuğlalar kesilemez. Bu yüzden tasarımda kullanılacak cam tuğla boyutları önceden seçilmelidir. Aksi takdirde duvarların bitim yerlerinde istenmeyen boşluklar çıkabilir. Günümüzde en fazla boyut 30cmx30cmx10cm, en az ise 11,5cmx11,5cmx8cm ölçülerinde cam tuğlalar üretilmektedir.

Bloklar halinde üretilen ve örülerek uygulanan cam tuğla malzemeler incelendikten sonra daha büyük boyutlarda tabakalar halinde üretilen levha camlar mekan kurgusu içinde değerlendirilerek incelenecektir.

5.2.Levha Camlar

Camın; uzunluk ve genişliğini veren boyutsal ifadelerin kalınlığı belirleyen boyutsal ifadeye göre çok daha büyük değerler taşıyacak şekilde tabakalar halinde biçimlendirilmesi sonucunda elde edilen malzeme türlerini levha camlar olarak tanımlayabiliriz.

Levha camlara üretim sırasında ve/veya sonrasında çeşitli işlemler uygulanarak farklı özelliklerin kazandırılması ile iç mekanda bölücü sistem içinde kullanılabilen levha cam türleri elde edilmektedir.

5.2.1.Mekan Bütününde Görsel Alanın Kesintisiz Algılanmasını Sağlayan Levha Camlar

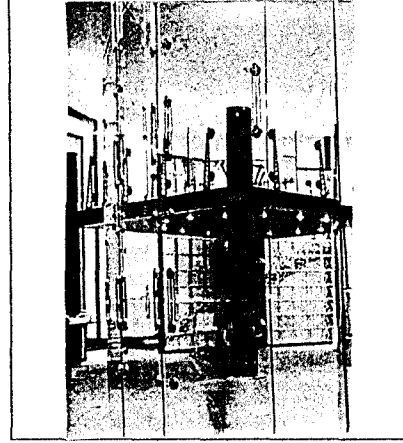
Bölücü elemanda saydamlığın üst düzeyde arandığı durumlarda ideal cam malzeme türleridir ve ışığın mekanda devamlılığı ile mekan bütününde görsel alanın hiç kesilmeden korunması istenilen mekan kurgularında bölücü sistem içinde kullanılmaktadırlar (Şekil 5.4).

Tam saydamlığın arandığı mekan kurgularında cam bölücü elemanın görünürlüğü hiçbir yanılma payı vermeden sağlaması istemektedir. Hiç şüphesiz bu da bölücü elemanın mekan içinde fark edilebilirliğini azaltacaktır. İç mekan tasarımında bölünme hissi, kurgudaki farklılaşmayı diğer mekan elemanlarında vurgulayarak ya da

vurgulayarak ya da bölücü sistem içinde yardımcı veya taşıyıcı eleman olarak metal, ahşap...gibi farklı malzemeler kullanarak sağlanacaktır (Şekil 5.5).

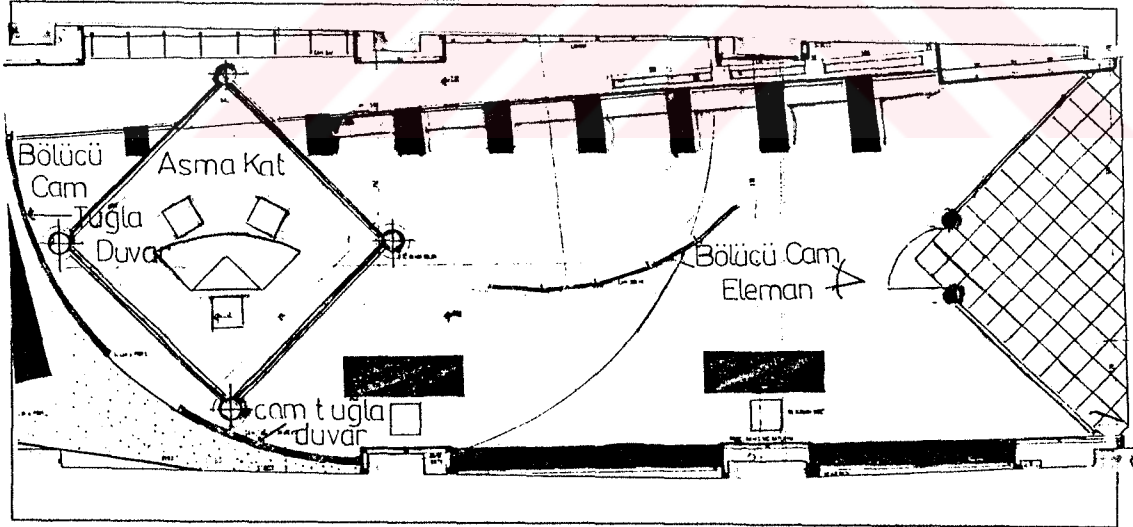


Şekil 5.4.Tasarımcı Reşit Soley-Mekan Bütününde Görsel Alanın Kesintisiz Algılanmasını Sağlayan Levha Cam Malzemelerden Oluşturulmuş, Şişe Cam Danışma Merkezinin Girişinde Yer Alan Cam Bölücü Eleman (Soley, 1990)



Şekil 5.5.Tasarımcı Reşit Soley-Işık Geçirgenliği Yüksek, Saydam Levha Camların Yer Aldığı Bölücü Sistem İçinde Kullanılarak Bölücü Elemanın Fark Edilebilirliğini Arttıran Metal Noktasal Tespit Elemanları (Soley,1990)

Yukarıda verilen cam bölücü elemanın yer aldığı giriş katının şekil 5.6'da verilen plan şemasına göre mekan içinde belirli bir kavis kazandırılarak yerleştirilen bölücü eleman, mekana giren kullanıcıları danışma bankolarına doğru yönlendirmektedir. Bu yönlendirmeyi yaparken de mekan bütününde görsel alanın kesintisiz algılanmasını sağlamaktadır.



Şekil 5.6.Tasarımcı Reşit Soley- Girişten Danışma Bankolarına Doğru Kullanıcıyı Yönlendirmek Amacı İle Kullanılan Cam Bölücü Elemanın Yer Aldığı Plan Şeması (Soley, 1990)

5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

5.2.1.1.Çekme Camlar

Çekme camlar, herhangi bir işlem görmemiş, erimiş cam hamurunun düşey olarak merdaneler arasından çekilmesi ile üretilmiş levha camlardır. Normal pencere camı olarak bilinen çekme cam 2-7mm arasında çeşitli kalınlıklarda üretilir. Cam levhanın boyutları büyüdükçe kalınlığı aynı oranda artmaktadır.

Tablo 5.1. Düz (Çekme) Cam Çeşitleri ve En Büyük Boyutları (Toydemir, 1990).

Cam Kalınlığı	En Fazla Uzunluk	En Fazla Genişlik
2mm. İnce Cam (İC)	140cm	60cm
3mm. Orta Cam (OC)	140-200cm	60-100cm
4mm. Duple Cam (DC)	200-240cm	100-130cm
5,6,7mm. Kalın Cam (KC)	240cm +	130cm +

Saydamlığın birinci şart olarak arandığı mekanlarda yüzeyinde hiç bir işlem uygulanmaksızın renksiz olarak kullanılır. Ancak fiziksel ve mekanik özellikleri diğer levha cam tiplerine göre zayıftır. Boyut olarak büyümesi beraberinde büyük oranda ağırlık artışı getireceğinden bölücü sistem içinde kullanımı zordur. Kesinlikle güvenlik ve yalıtım amaçlı kullanılamazlar. Sadece saydamlığın arandığı, darbe ve titreşim etkilerinden uzak kalan cam bölücü elemanlarda kullanılabilirler. Taşıyıcı çerçeve sistemi içinde yer almalıdırlar.

Son derece ilkel olan düşey, merdane sistemi ile üretilen bu cam tipi günümüzde artık terk edilerek yerini flot camlara bırakmıştır.

5.2.1.2.Flot Camlar

Cam hamurunun yatay olarak çekilmesi ile elde edilen tabakaların, eriyik haldeki metalle (kalay) dolu ikinci bir havuz üzerinden yüzdürülerek geçirilmesi ile üretilmiş levha camlardır. Bu yöntem son derece düzgün yüzeyli cam tabakalarının elde edilmesini sağlar. Eşit kalınlıklı ve hatasız, düzgün yüzeyli cam levhalar mükemmel optik özelliklere sahiptirler. Aynalarda da kullanılan bu cam levha türü bölücü duvarda kusursuz saydamlık istenen mekanlar için idealdir. Işığın yanı sıra mekan bütününde görsel alanın kesintisiz algılanmasının istendiği; teşhir alanları, sergiler, mağazalar ...gibi mekanlarda bölücü sistem içinde kullanılabilirler.

5.İC MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

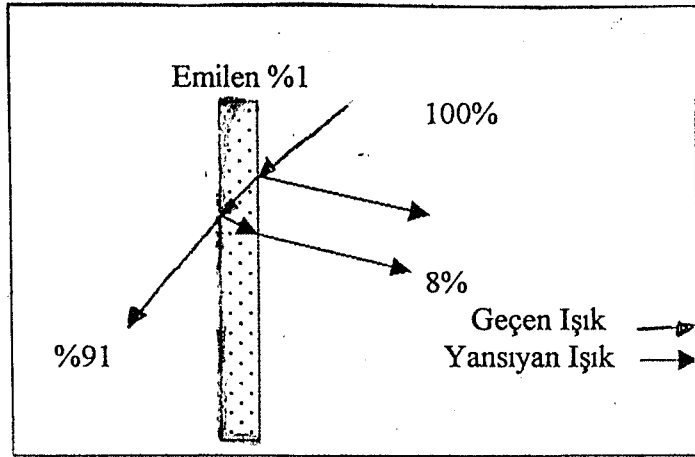
Flot camların kalınlığı 2mm - 19mm arasında değişmektedir. En büyük boyutları 3.20mx 6.00m en küçük boyutları ise 1.50mx1.00m'dir.

Flot camlar, mekanda aranılan özelliklere bağlı olarak çeşitli işlemlerden geçirilerek üstün fiziksel ve mekanik değerlere sahip cam türleri olarak üretilirler.

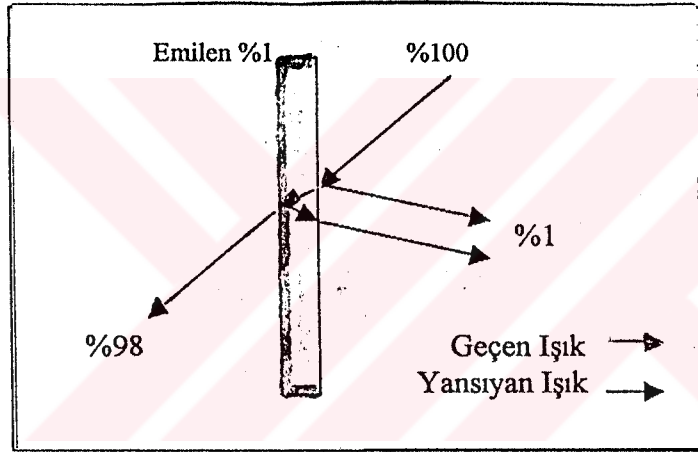
Sanat eserleri, tekstil, mücevher...gibi ürünlerin teşhir edildiği mekanlarda izleyicinin görsel yanılgıya düşmeden kamaşma, parlama gibi algıyı zorlaştıracak aydınlatma problemleri ile karşılaşmadan cam bölücü elemene rağmen mekan bütününde görsel alanı kusursuz algılaması amacı ile bölücü sistem içinde kullanılacak flot camların, parlamayı önleyecek şekilde üretilmeleri mümkündür.

Yüzeyine gelen ışığı küçük açılarla dağıtarak yansıtan bu cam tipleri iki farklı şekilde üretilmektedir. Camın yüzeyinin aşındırılması prensibine dayanan birinci yöntemde aşındırma, asit daldırma işlemi ile gerçekleştirilmektedir. Son derece homojen bir şekilde aşındırılan cam yüzeyi matlaşacak ve parlama gibi yansıma sorunlarını engelleyecektir. Ancak yüzeyleri aşındırılarak ışığı dağıtan ve böylece parlamayı önleyen bu camların, arkasında görülen nesnelerin hatları kesinliğini ve birbiri ile olan kontrastlık derecesini kaybedecektir (Şekil 5.7). Bu durum da tam bir görsel bütünlük aranan mekanlarda olumsuz bir etki yaratacaktır. Bununla birlikte flot camların metal oksit kaplama ile üretildikleri ikinci yöntemde geri yansıyan ışık miktarı %1'e kadar düşürülebilmektedir (Şekil 5.8). Böylece geçen ışık miktarı da artmaktadır. Parlamayı önleyen bu camlar aynı zamanda arkasındaki nesnelerin kusursuz olarak görülmesini sağlamaktadır.

Metal oksit kaplama, flot camların kaplanacak metal oksit bileşenin bulunduğu havuza daldırmasında sonra tekrar ısıtılmak üzere fırınlanması ile gerçekleştirilmektedir. Bu uygulama ile elde edilen kaplama kimyasal maddelere karşı dirençli olmasının yanı sıra ısı şoklarına ve neme karşı da dayanıklı olacaktır.

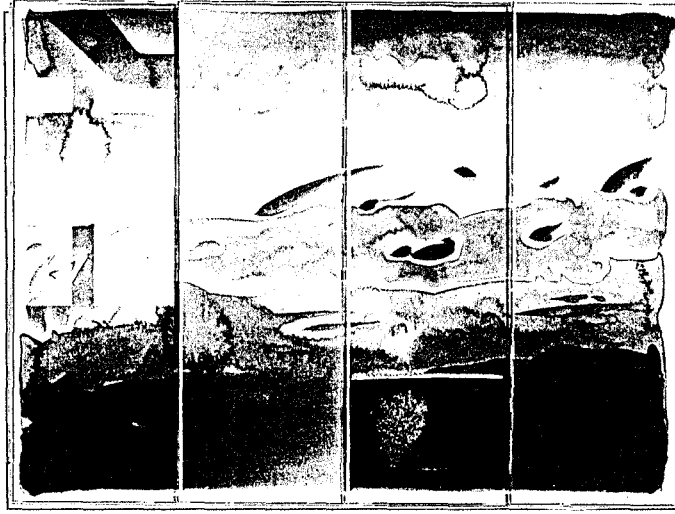


Şekil 5.7.Yüzeyi Aşındırılarak Parlamayı Önleyen Flot Camlarda Arkasında Görülen Nesnenin Hatlarının Kusursuz Algılanmasını Engelleyen %8 Oranında Işığın Yansıtılmasını Gösteren Şematik Çizim (Desag, 1997)



Şekil 5.8.Yüzeyi Metal Oksit Kaplanarak Parlamayı Önleyen Flot Camlarda Arkasında Görülen Nesnenin Hatlarının Kusursuz Algılanmasını Sağlayan %1 Oranında Işığın Yansıtılmasını Gösteren Şematik Çizim (Desag, 1997)

Yüzeyi aşındırılmış parlamayı önleyen flot camlara karşı metal oksit kaplanmış parlamayı önleyen flot camların kullanıldığı cam bölücü eleman, arkasında kalan tüm nesnelerin görünürlüğün kusursuz olarak algılanmasını sağlayarak mekanda tam bir görsel bütünlük oluşturacaktır (Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Arka Fondaki Resimlerin Görünürlüğünün Farklı Algılanmasını Sağlayan Sırası İle Flot Cam, Yüzeyi Aşındırılmış, Metal Oksit Kaplamalı Renksiz Ve Metal Oksit Kaplamalı Normal Flot Cam Elemanlar (Desag,1997)

Mekan bütününde görsel alanın kusursuz algılanması için bölücü sistem içinde kullanılacak camın optik özelliklerinin yanı sıra camın hazırlanması sırasında hamurunu oluşturan maddelerin cama kazandırdıkları renk de göz önüne alınmalıdır. Camın ham maddelerinin ve yan bileşimlerinin mümkün olduğu oranda cama renksiz bir görünüm kazandıracak şekilde ayarlanması ile özel renksiz camlar elde edilmektedir. Bu yöntemle özel olarak renksiz üretilen flot camın metal oksit kaplanması sonucunda şekil 5.9’da görüldüğü gibi mükemmel denebilecek saydamlıkta parlamayı önleyen camlar elde edilmektedir.

5.2.2.Mekanda Kullanım Güvenliği ve Görsel Bütünlüğü Sağlayan Levha Camlar

Mekanda görsel bütünlüğün yanı sıra her türlü darbe etkilerine karşı kullanıcı güvenliğinin de ön planda tutulduğu iç mekan kurgularında bölücü sistemlerde kullanılan levha camlardır.

Tüm ön yargıların aksine cam malzemede, saydamlık ile darbelere karşı güvenli kullanım özelliği, bir arada ‘güvenlik camları’ adı altında bulunabilmektedir. Ancak psikolojik açıdan şeffaf olan malzeme, insanda incelik ve kırılganlık hissi doğurduğundan, camın mekanda kullanımı sırasında kullanıcıda güvensizlik,

5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

çekingenlik tepkilerinin oluşmasına sebep olmuştur. Camın mimaride ve iç mekanda ileri teknoloji ifadesini yansıtan bir prestij malzemesi olarak yaygın bir şekilde kullanımı insanlarda cama karşı olan bu güvensizlik duygusunu yenmiştir.

Güvenlik camları her türlü ısısal şok ve darbe etkilerine karşı kullanım güvenliği sağlayan cam türlerinin yanı sıra yasal olmayan şiddet girişimlerine karşı da dayanıklı levha cam türlerini de kapsamaktadır.

5.2.2.1.Ön Gerilmeli Camlar

Güvenlik camı olarak da bilinen ön gerilmeli camlar, levha cam tabakasının erime ısısına yakın bir sıcaklıkta ısıtılıp aniden soğutulması sonucunda elde edilirler. Ani ısı değişikliğine maruz kalan levha camın sahip olduğu yüzeysel gerilim, bu camların ön gerilmeli camlar olarak adlandırılmasına sebep olmuştur. Camın darbe ve basınç yüklerine karşı dayanıklılık kazanması için uygulanan ısısal işlem temperleme olarak bilindiğinden ön gerilmeli camlara, temperlenmiş camlar da denilmektedir.

Temperleme işlemi, camın istenilen ölçülerde kesilip, rodajlanmasını takiben özel fırınlarda erime noktalarına yakın derecelerde (450°C) ısıtıldıktan sonra aniden soğutulması esasına dayanır (Mağgönül, 1993).

Temperlenme işleminden geçen cam ısıya ve darbeye karşı flot cama göre 3-5 kat daha dirençli olur. Bölgesel darbelere dayanıklı olan bu cam tipi noktasal darbelere ve yüklere karşı son derece hassastır. Çizilme, delinme halinde bünyesinde tutulan yüzeysel gerilim hızla boşalır ve tüm levha küçük parçalara bölünür ancak hemen dağılmaz böylece olası kazaları önleyerek kullanım güvenliği sağlar. Temperleme işlemine girmeden önce camın tüm kesilme, delinme, bizote, rodaj işlemleri yapılmalıdır. Ön gerilmeli olarak hazırlanan bir camda kesilme, delinme, köşe çalışması, kaplama gibi işlemler yapılamaz.

Camın yeniden ısıtılması sırasında kullanılan yakıt türü son derece önemlidir. Fuel oil de olduğu gibi kükürt içeren yakıtların kullanılması sırasında ısıtılan hava içerisindeki nikel sülfid molekülleri cama nüfuz eder ve çok daha yüksek genleşme özelliğine sahip olduğundan ani parçalanmalara yol açabilir. Böyle bir olasılığı önceden gözle yapılan bir kontrolle anlaşılması mümkün değildir. Ancak bu olasılığa karşı

5.İC MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

camlar dikey durumda ikinci bir ısı banyosuna alınır ve burada hatalı camlar elenir. Mağgönül (1993), ısı banyosu, camların düşey olarak yerleştirildiği ve ortalama 280-290°C ısıda 3 ile 8saat süreyle bekletildiği bir odadan ibarettir. Bünyesinde nikel sülfid zerrecikleri barındıran camlar burada kırılır.

Yüksek darbe ve basınç kuvvetlerine, ani ısı şoklarına maruz kalmayacak cam bölücü elemanlarda kırılma anında kullanıcının güvenliğinin sağlanması amacı ile kısmi temperleme işlemi uygulanmış levha camlar kullanılabilir. Yüksek sıcaklık altında da kullanılabilen, ısı dirençli bu camlar hiç bir zaman darbe etkilerine karşı kullanıcı güvenliğini sağlamak amacı ile kullanılmaz. Kısmi temperleme işlemi ergime derecesine kadar ısıtılan camın aniden değil daha yavaş soğutulması ile yapılır. Kısmi temperlenmiş camlar (Isı Dirençli Camlar) tamamen temperlenmiş cama göre 2-3 kat daha az dirence sahiptir. Kırıldığı zaman tamamen temperlenmiş camdan farklı olarak daha geniş parçalara ayrılır. Bu camda da ön gerilme özelliği olduğundan fabrika çıkışından sonra hiç bir kesilme, delinme, alıştırma işlemi uygulanamaz.

Ön gerilmeli camlar, 3-19mm arasındaki kalınlıklarda ve ülkemizde 330cmx214cm olmak üzere en fazla 450cmx240cm boyutlarında flot veya çekme levha cam türlerinin temperlenmesi ile üretilmektedir. Böylece mekan bütününde görsel alanın kesintisiz algılanmasını sağlayan levha cam türleri aynı zaman mekanda darbe ve ısısal şoklara karşı kullanım güvenliği de sağlayabilecek özelliğe sahip olmaktadır. Ancak ön gerilmeli levha camların kullanıldığı bölücü cam elemanlarda eğrisel hatlar oluşturularak serbest tasarımların gerçekleştirilmesi oldukça sınırlıdır. Yüzeysel gerilimin, ön gerilmeli camların her noktasında aynı kalmasını engelleyen eğrisel hatların oluşturulmasında, cam kalınlıklarına göre verilmiş belirli yay ara uzunlukları standartlarla belirlenmiştir. Amerikan standardında (Federal Specification DD-G-1403B) ön gerilmeli camların kalınlıklarına göre oluşturabilecekleri yay mesafeleri ve camda bırakılması gereken tolerans payları **tablo 5.2**'de verilmiştir.

Şekil 5.10 ‘da mekanda kullanım güvenliği ve görsel bütünlüğü sağlayan ön gerilmeli camların bir yay oluşturacak şekilde kavislendirilmesi ile elde edilen eğrisel hatlar taşıyan cam bölücü eleman görülmektedir.



Şekil 5.10.Tasarımcı Fredy Schenkel- İsviçre’de Bulunan Bir Sağlık Merkezinin Danışmasında, Kullanım Güvenliği Ve Görsel Bütünlük Sağlayan Ön Gerilmeli Camların, Bir Yay Oluşturacak Şekilde Kavislendirilerek Cam Bölücü sistem İçinde Kullanılması (Schenkel, 1997)

Tablo 5.2.Ön Gerilmeli Camların Kalınlıklarına göre oluşturulabilecek yay mesafeleri ve camda bırakılması gereken tolerans payları (Federal Specification DD-G-1403B)

Yay Mesafesi	Cam Kalınlığı (in -mm)					
(in - mm)	1/8-3/16in	7/32in	1/ 4in	5/16in	3/8in	1/2in üstü
	3-5mm	5.5mm	6mm	8mm	10mm	13mm +
36 in –914mm üstü	0.188 - 4.8	0.15 - 3.8	0.125 - 3	0.109 - 2.8	0.093 - 2.4	0.063 - 1.6
36-48in / 914-1219mm	0.282 - 7	0.235 - 6	0.188 - 5	0.171 - 4.3	0.141 - 3.6	0.093 - 2.4
48-60in / 1219-1524mm	0.374 - 9.5	0.312 - 8	0.250 - 6.4	0.219 - 5.6	0.187 - 4.8	0.141 - 3.6
60-72in / 1524-1829mm	0.470 - 12	0.392 - 10	0.375 - 9.5	0.281 - 7	0.235 - 6	0.187 - 5
72-84in / 1829-2134mm	0.561 - 14	0.498-12.6	0.5 - 13	0.328 - 8.3	0.282 - 7	0.235 - 6
84-96in / 2134-2438mm	0.940 - 24	0.750 - 19	0.625 - 16	0.437 - 11	0.375 - 9.5	0.282 - 7
96-108in / 2438-2743mm	-	-	0.750 - 19	0.562 - 14	0.500 - 13	0.375 - 9.5
108-120in / 2743-3048mm	-	-	0.875 - 22	0.687 - 17	0.625 - 16	0.500 - 13
120-132in / 3048-3353mm	-	-	-	-	0.750 - 19	0.625 - 16

Tabloda verilen ilk değerler inç, ikinci değerler ise mm cinsindendir.

5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

5.2.2.2.Tabakalı Camlar

Birden fazla levha cam tabakalarının şeffaf bir bağlayıcı kullanarak bir araya getirilmesi ile elde edilirler. Mekanda güvenliğin ön planda tutulması, görsel bütünlüğün devamlılığının sağlanması gibi mekan kurgularında cam bölücü sistem içinde kullanılırlar.

Tabakalı camlarda kullanılan levha cam tipi farklı mekan kurgularına göre renkli, yansıtıcı tabakalı, yüzeyi aşındırılmış, baskılı, parlamayı önleyen flot, ön gerilmeli ...vb. olarak istenilen şekilde seçilebilir. Ancak söz konusu mekan kurgusunda, kullanım güvenliği amaç olunca bölücü elemanda, tabakalı cam bileşeni olarak **ön gerilmeli** camların kullanılması kaçınılmaz olacaktır.

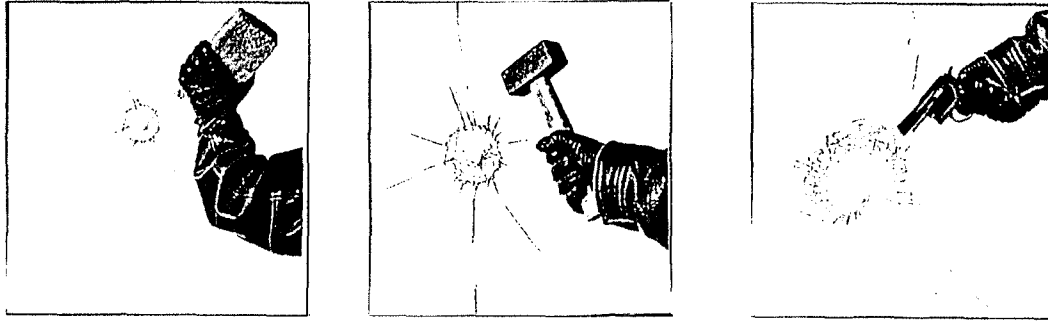
Tabakalı camların sınıflandırılmasının cam bileşenlerinin tiplerine göre yapılması son derece karışık ve anlamsız olacağından bu camlar, şeffaf ara bağlayıcı tabakasına göre sınıflandırılarak incelenecektir. Bu sınıflandırmaya göre tabakalı cam tipleri: plastik, tel örgü ve yangın kesici ara tabakalı olarak üç alt başlık altında toplanmaktadır.

5.2.2.2.(1).Plastik Ara Tabakalı Camlar

Plastik ara tabakalı cam, iki veya daha fazla cam plağının birbirine şeffaf plastik esaslı (polyvinyl-butiral) bir bağlayıcı ara tabaka kullanılarak ortalama 140-150°C sıcaklık altında yapıştırılması (laminasyon) sonucunda elde edilir. Ara plastik tabakanın elastikiyeti, camın kırıldığı zaman tehlike yaratacak şekilde parçalamasını, dağılmasını engeller. Plastik iç katmanın kalınlığı kullanılan camların kalınlığına bağlı olduğu kadar camın kullanılma amacına göre de değişir. Jermilya (1982, s.3-148), örneğin normal bir tabakalı camda plastik ara tabakanın kalınlığı 0.015in(0.38mm) iken yasa dışı şiddete karşı güvenliğin ön planda tutulduğu yerlerde 0.03in-0.045in(0.76mm-1.14mm) olur.

Hırsızlık amaçlı delinme, kırılma, kesilme işlemlerine karşı (**Yasal Olmayan Girişlere Karşı Dirençli Cam**) 0.06in(1.5mm) ve üstü kalınlıkta plastik iç katman kullanılır (**Şekil 5.11**). 3/ 4-3in (19-76mm) arasında kalınlığa sahip 4 veya daha fazla camın laminasyonu ile **kurşun geçirmez cam** elde edilir (Jermilya , 1982, s.3-148).

Plastik ara tabakalı camlarda, iç plastik katmana mavi, açık-yeşil, bronz gibi renkler verilebilir ve cam katmanların oluşturulmasında ön gerilmeli, yansıtıcı kaplamalı, düz, renkli...vb. levha cam türleri kullanılabilir. Yalıtım üniteli camlarda ısı-ses yalıtımının yanı sıra yangın ve yasal olmayan şiddet girişimlerine karşı kullanıcının güvenliğini sağlamak amacı ile tabakalı camlar kullanılır.



Şekil 5.11. Her Türlü Yasal Olamayan Şiddet Girişimlerine Karşı Dayanıklı Plastik Ara Tabakalı Güvenlik Camları (Isolar Glas, 1997)

Tabakalı camın ağırlığı normal bir cama göre çok daha fazla olacaktır. **Tablo 5.3-4** 'de görüldüğü üzere mekanda güvenlik derecesi önem kazandıkça camın ağırlığı da oldukça artmaktadır. Bu da taşıma işleminden montaj işlemine kadar uygulamada bir çok güçlükler çıkarmaktadır.

Tabakalı güvenlik camlar ile ilgili tanımlar standartla belirlenmiştir. **Tablo 5.3-4**'de verilen Alman standardında (DIN 52290) tabakalı güvenlik camları kategorilere ayrılarak kullanım yerleri, kalınlıkları, birim ağırlıkları ve kurşun geçirmez camlar olarak bilinen C sınıfı camlarda kullanılan test silahı da belirtilerek tanımlanmıştır.

Tablo 5.3.A Sınıfı Tabakalı Güvenlik Camları (Alman Standardı, DIN 52290-4)

A - Darbeye Dayanımlı Camlar		DIN 52290 – 4	
Kullanım Yeri	Kategorisi	Kalınlık (mm)	Ağırlık (Kg/m ²)
İskan bölgesi-Konut	A1	9	21
		25 (Ara Boşluklu)	32
Şehir Dışı- Konut	A2	10	23
		25 (Ara Boşluklu)	33
Köşkler-Tatil Konutları	A3	11	25
		26 (Ara Boşluklu)	33

5.İC MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

B- Yasal Olmayan Girişlere Karşı Dayanımlı Camlar			DIN 52290 - 3	
Kullanım Alanı	Kategorisi	Kalınlık (mm)	Ağırlık (kg/m ²)	
Süper market, Fotoğraf	B1	19	44	
Malzemesi-Elektronik		33 (Ara Boşluklu)	60	
Malzeme,Eşya Satan Yerler,		13	25	
Eczahaneler		25 (Ara Boşluklu)	35	
Antikacılar, Müze-Sanat	B2	26	62	
Galerileri, Psikiyatrik Enst.		40 (Ara Boşluklu)	77	
Kürkçü, Mücevher Ve Kuyumcular, Hapishaneler	B3	33	79	
		47 (Ara Boşluklu)	92	
		19	34	
		31(Ara Boşluklu)	44	
C - Kurşuna Dayanımlı Camlar			DIN 52290 - 2	
Kategorisi	Cam Tipi	Kalınlık (mm)	Ağırlık (kg/m ²)	Test Silahı
C1 SF	Tek Parça	27	70	9x19mm Parabellum
	Ara Boşluklu	42	83	9x19mm Parabellum
C1 SA	Tek Parça	19	47	9x19mm Parabellum
	Ara Boşluklu	33	58	9x19mm Parabellum
C2 SF	Tek Parça	33	82	357 Magnum
	Ara Boşluklu	49	98	357 Magnum
C2 SA	Tek Parça	25	62	357 Magnum
	Ara Boşluklu	32	59	357 Magnum
C3 SA	Tek Parça	27	65	44 Magnum
	Ara Boşluklu	39	75	44 Magnum
C3 SF	Tek Parça	48	120	44 Magnum
	Ara Boşluklu	55	118	44 Magnum
C4 SA	Tek Parça	42	103	7.62mm x 51
	Ara Boşluklu	49	100	7.62mm x 51
C4 SF	Tek Parça	67	165	7.62mm x 51
	Ara Boşluklu	68	148	7.62mm x 51
C5 SA	Tek Parça	68	166	7.62mm x 51
	Ara Boşluklu	82	179	7.62mm x 51
C5 SF	Tek Parça	77	189	7.62mm x 51
	Ara Boşluklu	81	181	7.62mm x 51

Tabakalı camlar, standartlarda belirtilen yerlerle birlikte kullanıcı güvenliğinin sağlanması istenilen mekan kurgularında yer alan cam bölücü sistem içinde kullanılabilir.

5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

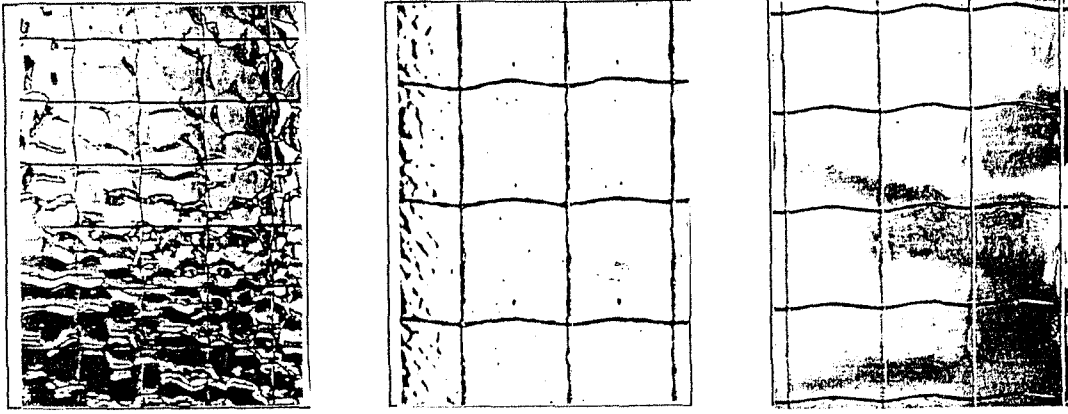
5.2.2.2.(2).Tel Örgü Ara Tabakalı Camlar

Tel örgü ara tabakalı camlar, cam tabakalarının aralarına ızgara oluşturacak şekilde metal alaşımlı tellerin yerleştirilerek yüksek sıcaklık altında birleştirilmesi sonucunda elde edilir.

Tel örgü ara tabaka, ısısal değişimlerden oluşan gerilim kuvvetlerine karşı cam tabakalarının patlamasını önleyerek sadece darbe etkilerine karşı değil yangın etkilerine karşı da camın dayanım göstermesini sağlar. İngiliz Standardı BS6206'da C sınıfı yangın kesici olarak tanımlanan telli ara tabakalı camların bölücü sistem içinde kullanılması halinde yangın anında mekanda 2 saat kadar kullanım güvenliği sağlaması gerekir.

Farklı ısı genişlemesine sahip metal alaşımlı teller ön gerilmeli camların yüzeysel gerilim hattını bozacağından, tel örgü ara tabakalı camlarda ön gerilmeli levha camlar kullanılamaz ve bu camlara temperlenme işlemi uygulanamaz. Tel örgü ara tabakalı camlar yaklaşık 6mm kalınlığında ve renkli, renksiz flot , çekme ve emprime camlar kullanılarak üretilmektedir. **Şekil 5.12**'de görülen tel örgü ara tabakalı camlar, kullanılan levha cam türlerinin yüzeysel özelliklerine göre emprime camlarda dövme, mandalin; flot ve çekme camlarda ise düz telli camlar olarak adlandırılmıştır.

Bölücü sistem içinde yer alan tel örgü tabakalı camların ızgaralı görünümü mekan bütününde görsel alanın kontrollü olarak algılanmasını sağlayacaktır. Ancak bu camların kullanıldığı bölücü elemanların, mekan bütününde görsel alanın kesintisiz algılanmasını sağlaması mümkün değildir.



Şekil 5.12.Kullanılan Levha Cam Türünün Yüzeysel Özelliğine Göre Adlandırılmış
Dövme - Mandalin - Düz Tel Örgü Ara Tabakalı Camlar (Şişecam-Camtaş)

Levha cam tabakaları ile kullanılan teller yüksek sıcaklıklarda oksitlenmeyen krom-nikel alaşımlarıdır. Bu teller cam malzeme içinde donatı görevi görerek sistemin çekme kuvvetlerine karşı mukavemetini de arttırmaktadır. Ayrıca metal alaşımlı tellerin kullanıldığı tabakalı camlar **alarm camları** olarak da üretilmektedir. İçinden elektrik akımı geçen ince teller camın yalıtkan özelliği sayesinde temas halinde zarar vermeyecek ancak hırsızlık gibi olaylarda camın delinmesi, kırılması halinde koparak elektrik devresini kapatacak ve alarm sistemini çalıştıracaktır. Bu akım telleri tabakalı camlarda kullanılabildiği gibi levha camın bünyesi içine de üretim sırasında yerleştirilerek kullanılabilir.

5.2.2.2.(3). Yangın Kesici Ara Tabakalı Camlar

Yangın kesici ara tabakalı camlar, ısısal şoklara karşı dayanıklı ön gerilmeli levha cam tabakalarının ısı geçirgenliği son derece düşük olan şeffaf bir ara köpük katman ile birleştirilmesi sonucunda elde edilir.

Mekanda görsel bütünlüğün yanı sıra yangına karşı da kullanım güvenliği sağlanması istenilen mekan kurgularında cam bölücü sistem içinde yer alan bu tabakalı camların sahip oldukları ara köpük katman yangın anında çözülüp eriyerek kırılan levha cam tabakasının arkasında son derece etkili bir ısı bariyeri oluşturmaktadır. Böylece tüm cam tabakaları kırılmadan uzun süre yangına karşı dayanıklılık göstermektedir. Bu da önemli bir zaman kazancı demektir.

5.İC MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

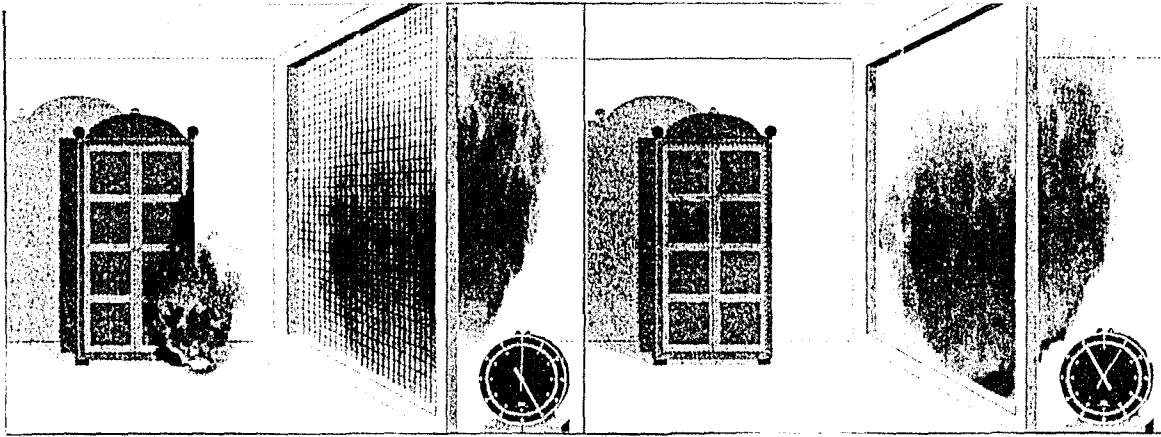
Yangına karşı su püskürtme sistemi tesisatı olan yapılarda kullanılan cam bölücü elemanın ani ısı düşmesine karşı da dirençli olması gerekmektedir. Normal, ısı dirençli camlar yüksek ısı altında dayanmakla beraber su püskürtme sistemi devreye girince basınçlı soğuk su altında kırılıp, parçalanabilmektedir. Bu sebepten yangın kesici ar tabakalı camlarda ısısal şoklara dayanıklı ön gerilmeli cam tabakalarının dışında levha cam türlerinin kullanılmamaktadır.

Bölücü cam elemanlarda 7mm kalınlıkta yangın kesici ara tabakalı camlar kullanılırken yangın anında kaçış koridoru oluşturan bölücü elemanlar da 10mm kalınlıkta yangın kesici ara tabakalı camlar kullanılmaktadır.

Yangın anında çevre ısısının 1000°C ye kadar yükselmesi durumunda yangın kesici ara tabakalı camların oluşturduğu bölücü eleman, İngiliz Standardı BS 476-8 ve Alman Standardı DIN 4102-5,13’de belirtildiği şekilde ısı iletimini 30-60-90 ve 120 dakika geciktirmelidir. Bununla birlikte mekan içinde **şekil 5.13**’de görülen örnekteki gibi alev alma derecesi yüksek malzemelerin bulunması yangın anında bölücü elemanda kullanılan levha cam malzemenin ulaşacağı yüzey ısısının da önemini arttırmaktadır.

Isı yalıtım özelliği bulunmayan camlarda yangın anında yüzey ısısı 550°C’ye kadar yükselmektedir. Alevlerin etkilemediği diğer yüzeyde ise ısı 300°C’nin üstüne çıkabilmektedir. Ancak yangın kesici ara tabakalı camlarda kritik yüzey ısısı en fazla 140°C’ye kaçış yönündeki yüzeyde ise ısı 45°C civarına çıkmaktadır (Pilkington,1997).

Yangına karşı kullanım güvenliği sağlayan telli ara tabakalı camlarda yüzey ısısının artması mekan içinde yüksek sıcaklıklarda kolaylıkla alev alan malzemelerin kısa sürede yanmasına sebep olurken yangın kesici ara tabakalı camlarda yüzey ısısı düşük kalacağından bu malzemelerin alev alması oldukça uzun sürecektir (**Şekil 5.13**).



Şekil 5.13.Telli Ara Tabakalı Ve Yangın Kesici Ara Tabakalı Camların Karşılaştırılması (Pilkington, 1997)

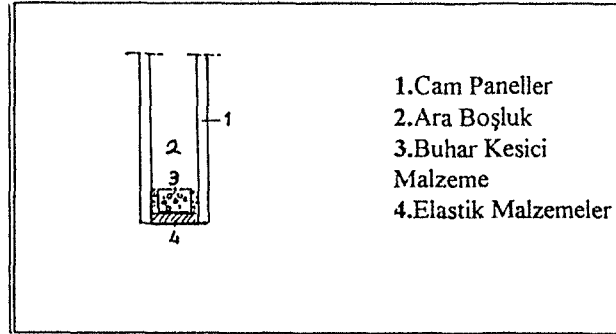
5.2.3.Mekanda Gerekli Termal Ve Akustik Konfor Şartlarını Sağlayan Levha Camlar

Mekan bütünde özelleştirilerek termal ve akustik konfor açısından iyileştirilmiş koşullara sahip alanların sınırlandırıldığı cam bölücü sistemlerde kullanılan levha camlardır.

Mekan içinde oluşturulan termal ve akustik koşulların iyileştirilerek mekan bütününden farklı düzeylerde tutulması istenilen alanlarda, bölücü sistem içinde kullanılan bu camların ısı geçirgenlik direnci ve ses yalıtım değerleri, levha cam tabakalarının aralarında bir boşluk bırakılarak bir araya getirilmesi prensibine dayanarak üretilmeleri sonucunda arttırılmıştır.

Yalıtım üniteli camlar, iki veya daha fazla levha cam tabakasının arasında yalıtım amaçlı belirli bir boşluk mesafesi bırakılarak ısı ve ses geçişini engelleyecek bir birleşim ile bir araya getirilmeleri sonucunda elde edilir. Bu birleşim, organik esash malzemelerin cam paneller arasına yerleştirilerek taşıyıcı çerçeve içine alınması ve cam panellerin uçlarının ısıtılarak kaynaştırılması olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilir.

Cam paneller arasında organik esaslı malzemelerin kullanıldığı birleşimlerde, paneller arasındaki nemin sabit tutulması için kullanılan nemi tutan buhar kesici organik esaslı malzeme bir profil içine yerleştirilerek elastik malzemelerden oluşan yastıklar içine oturtulur (Şekil 5.14).

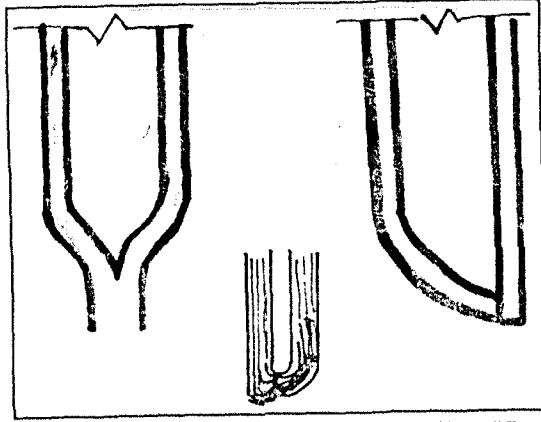


Şekil 5.14. Cam Paneller Arasında Organik Esaslı Malzemeler Kullanılarak Birleştirilmiş Yalıtım Üniteli Camın Kesitine Ait Şematik Çizim

Şekil 5.14’de görülen birleşimlerde en çok polysulfide, butyl, thiokol ve silikon...gibi pek çok tutucu, elastik malzemeler kullanılmaktadır. Mağgönül (1993), ancak Türkiye’de tercih edilen yapım disiplininde, buhar kesici olarak polyisobutilen, yapıştırıcı olarak ise çift komponentli polysulfid tercih edilmektedir.

Cam paneller arasındaki nem oranının en düşük seviyede sabit tutmak amacı ile kullanılan buhar kesici malzeme, tutucu organik esaslı elastik malzeme yatakları içine yerleştirilir. Ancak yoğun olarak ultraviyole ışınlarına maruz kalan yerlerde cam bölücü sistem içinde, polysulfid malzeme yüksek ısılara dayanıksız olduğundan silikon tutuculu yalıtım üniteli camlar kullanılmaktadır.

Yalıtım Üniteli camlarda cam panellerin uçlarının ısıtılarak kaynaştırılması ile gerçekleştirilen birleşimlerde herhangi bir buhar kesici malzemenin kullanılmasına gerek yoktur. İki den fazla cam panelin kullanılmadığı bu birleşimlerde, cam paneller tek paneli profil (tege patent isimli) veya iki paneli de profil (gado patent isimli) olarak birbirlerine uçlarından ortalama 3/16in-4.8mm (Jermilya, Vild, 1982) aralık bırakacak şekilde kaynaştırılır (Şekil 5.15).



Şekil 5.15. Uçları Kaynaştırılmış Cam Paneller (Toydemir,1990, s.30).

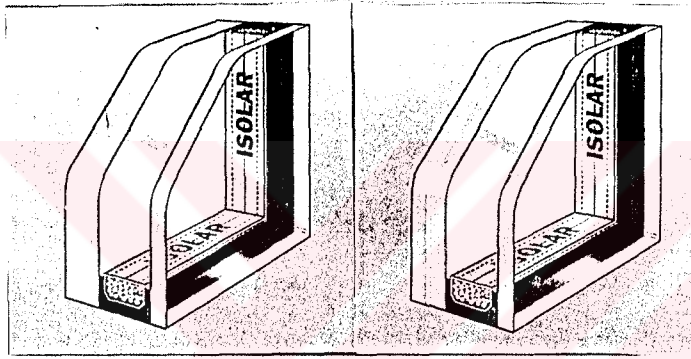
Mekanda aranılan ısı yalıtım değerine göre bölücü cam elemanın daha yüksek ısı geçirgenlik direncine sahip olmaları için organik esaslı malzemelerle birleştirilmiş cam panellerden oluşan yalıtım üniteli camlardaki boşluk mesafesi 6, 9, 12 ve 15 mm olarak arttırılabilir veya argon, kripton...gibi asal gazlarla doldurulabilir. Aynı şekilde bölücü cam elemanda daha iyi bir ses yalıtım düzeyi elde etmek için yalıtım üniteli camlardaki ara boşluk SF6 (sülfürheksaflorid) gazı ile doldurulabilir. Buna göre ısı geçirgenliği $5.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ olan 6mm kalınlıktaki iki adet levha camın 12mm boşluk mesafesi ile birleştirilmesi ile elde edilen yalıtım üniteli camdaki ısı geçirgenlik değeri $3.0 \text{ W/m}^2\text{K}$, aynı kalınlıkta üç adet levha camın 12mm boşluk mesafesi ile birleştirilmesi sonucunda elde edilen yalıtım üniteli camdaki ısı geçirgenlik değeri ise $2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ olacaktır (EUR 8068 Bölüm 3; Mağgönül, 1993). Çeşitli kalınlıklardaki levha camların aralarında farklı gazlarla dolgulu olarak 15-16mm boşluk mesafesi ile birleştirilmeleri sonucunda elde edilen yalıtım üniteli camların DIN 52612'de tanımlanan k-ısı geçirimsilik değerleri ise **tablo 5.5'**de verilmiştir.

Tablo 5.5. 4+4, 5+5, 6+6, 8+8 mm Kalınlıklarında Flot Cam Ve İç Yüzeyi Asal Metal Kaplamalı Camdan Oluşan 15-16mm Ara Boşluklu Hava-Asal Gaz Dolgulu Yalıtım Üniteli Camların Isı Geçirimsilik Değerleri (Vegla,1998).

Ara Boşluk Dolgusu	Test Edilmiş k-Isı Geçirimsilik Değeri
Hava	$1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Argon	$1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Kripton	$1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$
Xenon	$0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Mekanda gerekli termal ve akustik konfor şartlarının sağlanmasının yanı sıra başka işlevlerinde yerine getirilmesi istenilen mekan kurgularında bölücü sistem içinde yer alacak yalıtım üniteli camlar; ön gerilmeli, tabakalı, renkli, yansıtıcı tabaka kaplı, emprime...gibi farklı levha cam malzemelerle oluşturulabilir.

Mekan içinde, akustik konfor düzeyinin iyileştirilerek korunması istenilen alanların sınırlandırılmasında da bölücü sistem içinde kullanılan yalıtım üniteli camlarda ses yalıtım değerini arttırmak amacı ile gürültü kaynağı yönüne doğru kalın flot veya tabakalı levha camlar kullanılmaktadır (Şekil 5.16).



Şekil 5.16.Akustik Konfor Şartlarını Sağlamak Amacı Gürültü Yönünde Kalın Flot Camın Veya Tabakalı Camın Kullanıldığı Yalıtım Üniteli Camlar (Isolar,1997)

Yalıtım üniteli camlarda kullanılan levha camların kalınlıkları ve aralarındaki boşluk mesafeleri arttırıldıkça yalıtım üniteli camların sahip oldukları ses yalıtım değerleri de artmaktadır .

5.2.4.Mekan Aydınlatmasında Belirli Işınları Filtre Ederek Veya Yansıtarak Zararlı Işınlara Karşı Koruma Sağlayan Levha Camlar

Bu levha camlar; doğal veya yapay olarak, yoğun ve sürekli bir aydınlatmanın yapıldığı mekanlarda malzeme üzerinde deforme edici etkileri bulunan ışınlar karşı koruma sağlamak amacı ile belirli dalga boylarındaki ışınları filtre etmek üzere renkli veya yansıtıcı tabaka kaplı olarak üretilirler.

Bilindiği gibi ışık, çeşitli dalga boyları halinde yayılan ışıklardan oluşur ve biz ancak 380-760nm¹ arasında dalga boyu uzunluğu olan ışınları görebiliriz. 300 - 380nm arasındaki mor ötesi(UV) ışınlar maddeler üzerinde kimyasal değişimlere, 760 - 2500 nm. dalga boyu arasındaki kızıl ötesi (IR) ışınlar ise fiziksel değişimlere sebep olurlar.

Gün ışığının %3 mor ötesi, %47 ise kızıl ötesi ışınları içerdiği kabul edilir. Bu ışınların belirli bir yüzdesi camdan geçirilirken diğer kısımlar yansıtılır ve emilir. Toydemir (1990), normal camlar morötesi ışınları tamamen, görünür ışınları %90 oranında, kızılötesi ışınları ise %80 oranında geçirirler.

Zararlı ışınları filtre ederek veya yansıtarak koruma sağlayan bu camlar, güneş kontrol camları olarak da bilinirler. Bu cam tiplerinin renkli (ısı emici) ve yansıtıcı tabaka kaplı camlar olarak sınıflandırılması mümkündür.

5.2.4.1.Renkli Camlar

Belirli dalga boylarındaki ışınları emen renkli camlar, cam hamuruna renk verici maddelerin katılması ile üretilirler. Maddeleri üzerinde ısı yoluyla deforme eden radyasyon ışınlarını emen bronz, yeşil, gri renkli cam tipleri, ısı emici camlar olarak bilinir. Isı emici cam özelliği göstermeyen diğer renkli camlar, mekanda zararlı ışıklara karşı koruma amacı ile kullanılmadıklarından bu bölümde yer almamış ancak mekan kurgusu içinde etkili bir anlatım sağlayan yüzeysel ifade taşıyan camlarla ilgili bölümde vitray, başlığı altında incelenmişlerdir.

Yoğun yapay ışığa veya sera etkisinin görüldüğü yoğun doğal ışığa maruz kalan mekanlarda cam bölücü sistem içinde kullanılan bu camlar yüzeylerinde yanlış yönlendirilmiş ışınların parlamasını engelleyerek görsel algı için gerekli konforu da sağlarlar. Yapay aydınlatmalarda kullanılan lamba tipleri çeşitli kumaş, plastik ahşap...malzemeler üzerinde zamanla renk değişikliği, şekil bozuklukları,...gibi fiziksel değişimler yaratan ışınlar yaymaktadır. Bir ışık kaynağının radyasyon ışınları ile hasar verme katsayısı **DF** olarak ifade edilir. Buna göre bazı ışık kaynaklarının hasar katsayıları **tablo 5.6'**de verilmiştir.

¹ 1 nanometre(nm) = 1/1.000.000 mm.

5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

Tablo 5.6.Bazı Işık Kaynaklarının Hasar Katsayıları (DF) (Cornelisen,1993)

UV(Mor Ötesi Işınım) Kaynakları	Hasar Katsayısı (DF)
Gün Işığı (4mm. Düz camda)	0.43-0.53
Enkandesan Lamba	0.15
Açık Metal Halide Lamba	0.50
Kapatılmış Metal Halide Lamba	0.25
Açık Halojen Lamba	0.22
Kapatılmış Halojen Lamba	0.17
Flüoresan Lamba	0.15-0.24

Bölücü sistem içinde kullanılan renkli camlar mekanda **tablo 5.6'**de verilen lamba türlerinin yoğun olarak kullanılmaları sonucunda oluşan hasarlara karşı belirlenen alan içinde koruma sağlayacaktır. Her hangi bir renkli camın **tablo 5.6'**de belirtilen lamba türlerinin radyasyon ışınlımlarına karşı koruma sağlaması ve güneş kontrol camı olarak nitelendirilebilmesi için gerekli koşullar standartlarla belirlenmiştir. Amerikan standardına (Federal Specification DD-G-451D) göre çeşitli kalınlıklardaki renkli camların; geçirdikleri solar ısı (güneşin yaydığı radyasyon ışınlımları) yüzdesi verilen sınırlarda veya altında ise güneş kontrol camları ve gün ışığı geçiş yüzdesi üstünde bir değerde ise “yüksek ışık geçirgen”, altında bir değerde ise “düşük ışık geçirgen” olarak nitelendirilir (**Tablo 5.7**).

Tablo 5.7. Renkli Camların Güneş Kontrol Camları Olarak Nitelendirilebilmesi İçin Gerekli Değerler (Federal Specification DD-G-451D)

Renkli Cam Kalınlığı	En Fazla Solar Isı Geçisi%	Gün Işığı Geçisi%
1/8in - 3mm	67	80
3/16in - 5mm	56	75
1/ 4in - 6mm	52	70
5/16in - 8mm	45	65
3/8in - 10mm	39	60
1/ 2in - 13mm	36	50

Güneş kontrol camı olarak nitelendirilen renkli camların ısı geçirgenlik özelliklerinin 3mm kalınlığındaki flot camın ısı geçirgenlik değeri ile karşılaştırılması sonucunda bu camların zararlı ışınlar karşı ne derece etkili bir koruma sağladığı anlaşılmaktadır. Bu karşılaştırmanın sonucunda renkli camın değerlendirilmesi gölgeleme katsayısına göre yapılmaktadır. Gölgeleme katsayısı, bir camın ısı geçirgenlik değerinin 3mm flot camın ısı geçirgenlik değeri olan 0,87 sayısına

bölünmesi ile elde edilir. Bu tanıma göre, düşük gölgeleme katsayıları daha iyi bir güneş kontrolünün göstergesidir (Saraç, 1991, s.38).

Tablo 5.8'da verilen değerlere göre renkli camın kalınlığı arttıkça toplam solar ısı (radyasyon ışıınımları) geçiş yüzdesi ve buna bağlı olarak da gölgeleme katsayısı düşmektedir. Buna göre bölücü cam elemanda kullanılan renkli camın kalınlığı arttıkça zararlı ışınlar karşı daha iyi koruma sağlamakta ancak mekan içindeki aydınlatma düzeyinin sınırlanmış alan içinde daha düşük düzeyde algılanmasına sebep olmaktadır.

Tablo 5.8. Isı Emici Camların Optik Özellikleri (Jermilya,1982)

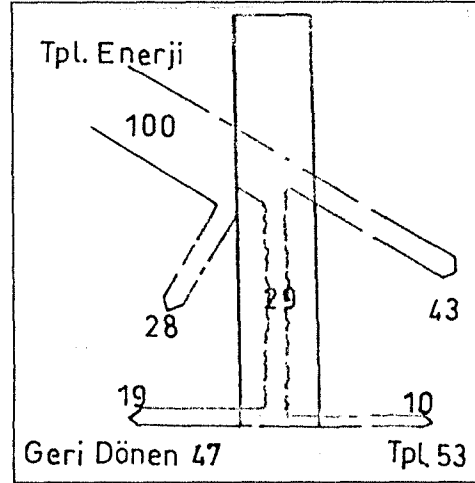
Kalınlık (mm)	Geçen Işık %			Toplam solar ısı Geçişi %	Gölgeleme Katsayısı
	Bronz	Gri	Açık Yeşil		
3	67	60	-	64	0.83
5	55	47	78	55	0.75
6	49	41	74	46	0.68
8	40	32	-	38	0.62
10	33	24	-	32	0.57
13	28	19	-	23	0.50

5.2.4.2.Yansıtıcı Tabaka Kaplı Camlar

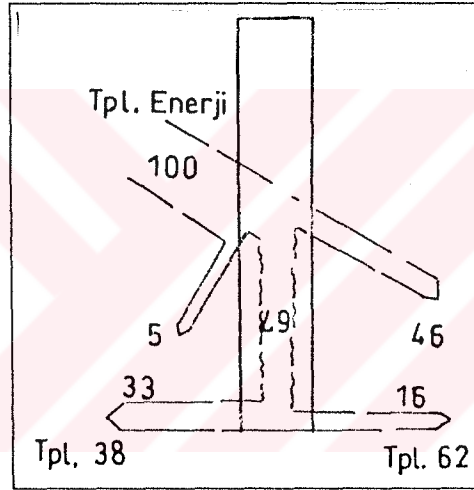
Yansıtıcı tabaka kaplı camlar, levha cam tabaka yüzeylerinin yansıtıcı metal oksit maddelere kaplanması sonucunda elde edilirler.

Renkli camlardan farklı olarak yansıtıcı tabaka kaplı camlarda ışığın bir kısmının emilmesinin yanı sıra daha yüksek oranda geri yansıtılması sağlanmaktadır. Yoğun doğal veya yapay ışığın etkili olduğu mekanlarda, bu camların bölücü sistem içinde kullanılması ile zararlı ışınlar büyük oranda geri yansıtılacak ve sınırlandırılmış alan içinde koruma sağlanacaktır.

Şekil 5.17-18'de renkli cam ile yansıtıcı tabakalı camların farkı, gümüş kaplamalı camın ve cam hamurunun hazırlanması sırasında renklendirilmiş bronz renkli camın optik özelliklerini gösteren şematik bir çizim ile anlatılmıştır.



Şekil 5.17. Gümüş Kaplamalı Camın Optik Özellikleri (Mağgönül, 1993)



Şekil 5.18. Harmandan Renkli Bronz Camın Optik Özellikleri (Mağgönül, 1993)

Renkli camlarda performansı belirleyen optik özellikler, yansıtıcı tabaka kaplı camlarda da geçerlidir. Bu camlarda optik özellikler yansıtıcı tabakanın niteliğine farklılık göstermektedir.

Yansıtıcı tabaka kaplı camlar, güneş kontrol camları olarak çoğunlukla yapının kabuğunda ve pencere elemanlarında kullanılmaktadır. Ancak iç mekanda bölücü sistem içinde kullanımı da mümkündür. Yansıtıcı özellik taşıyan bu camlar sera etkilerinin görüldüğü mekanlarda, bilimsel çalışmaların yapıldığı laboratuvarlarda, sergi ve teşhir amaçlı mekanlarda, yoğun yapay ışık bulunan atölyelerde...vb. bölücü eleman olarak kullanılabilir. Işığın yoğun olduğu mekanlarda

5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ Didem YANARATES

kullanılan yansıtıcı tabaka kaplı camların yüzeyinde oluşacak parlama-kamaşma gibi sorunlar görsel algıyı zayıflatacaktır. Ancak bu sorunların aydınlatma projesi içinde çözülmesi mümkündür.

Yansıtıcı tabaka kaplı camlar, tabaka halindeki camın flot olarak üretilmek üzere eriyik metal dolu ikinci bir hat üzerinden geçirilirken metal oksit yansıtıcı malzeme ile kaplanması veya flot olarak elde edilen levha camın başka bir bölümde üretim hattı dışında yansıtıcı tabaka ile kaplanması prensibine göre iki farklı şekilde üretilirler.

Sıcak cam tabakalarının flot olarak üretilmek üzere eriyik metal dolu havuzun üzerinden geçirilir geçirilmez yansıtıcı tabaka ile kaplanmaları sonucunda elde edilen yansıtıcı tabaka kaplı camlar, henüz flot hattında iken kaplandıklarından dolayı **hat üstü kaplamalı camlar** olarak adlandırılırlar. Gümüş renkli yansıtıcı tabaka kaplı camlar bu şekilde üretilmektedir. Hat üstü kaplamalı camlar depolama ve taşıma işlemlerinde de yansıtıcı tabakası daha az hasar gören camlardır.

Flot camın başka bir bölümde yansıtıcı tabaka ile kaplanması sonucunda elde edilen yansıtıcı tabaka kaplı camlar **hat dışı kaplamalı camlar** olarak adlandırılır. Hat dışı kaplamalı camlar; metallerin buharlaştırılarak yüksek vakum tankına alınan flot cam yüzeyine uygulanması, elektroliz işlemi ile metallerin aşındırılarak flot cam yüzeyine kaplanması veya kimyasal çözeltiler içinde oluşan reaksiyonların sonucunda metallerin flot cam yüzeyine uygulanması işlemlerine dayanan yöntemlerle üretilmektedir. Son yöntemle elde edilen hat dışı kaplamalı camlar atmosfer etkilerine karşı dayanıksız olduklarından sadece iç mekanda kullanılırlar.

Hat dışı kaplamalı camlarda darbe etkilerine karşı ön gerilmeli levha camlar kullanılabilir. Hat dışı kaplama uygulanacak ön gerilmeli camların kesin boyutları kaplama ve temperleme işleminden önce verilmektedir.

Hat dışı kaplamalı camların ışık geçirgenliği ve saydamlık dereceleri hat üstü kaplamalı camlara göre daha yüksektir ve. bu camların başka bir üstünlüğü de uzun dalga boylu radyasyon ışınlamalarını yansıtma özelliğine sahip olarak üretilebilmeleridir. Cisimlerin radyasyon yayma güçlerinin bir ölçüsü olan emisivite değeri düşük olan bir yansıtıcı tabaka ile kaplanan bu camlar, Low-E (Düşük Emisivite) kaplamalı camlar

olarak bilinir ve gün boyunca güneş ışınlarını emen koyu renkli elemanların mekana geri verdiği radyasyon ısısını, aydınlatma armatürlerinin ısıya çevirerek yaydığı ışınlamaları, kalabalık mekanlarda insan vücudunun yaydığı uzun dalga radyasyon ışınlamalarını geri yansıtır. Low-E kaplamalı camlar renksizdir ve yalıtım üniteli camlarda kullanıldığı takdirde yüksek ısı yalıtım özelliği sağlar.

5.2.5.Mekanda Belirli Bir Alanın Görsel Olarak Tekrarını Sağlayan Levha Camlar

Mekan içinde özelliği bulunan bir alanın görsel olarak çoğaltılması ile mekan kurgusu içinde vurgulayıcı perspektifler yaratılmasını sağlayarak sınırlandırılmış alanın mekan bütününde boyut olarak algılanmasını engelleyen bölücü cam elemanlarda kullanılan levha camlardır.

Mekanda görsel alanın tekrarını sağlayan bu camlar, flot camların tam bir ışık yansıtıcı yüzeye sahip olmaları ile elde edilen aynalardır.

Aynalar, flot cam yüzeylerinin hat dışında, ışığı geçirmeyerek tamamını geliş açısı ile aynı açıda düzgün yansıtan gümüş, bakır tabakaları ile kaplamaları sonucunda elde edilen levha camlardır. Aynaların üretim aşamaları yıkama, parlatma, gümüş-bakır kaplama, boyama ve kurutma olarak sıralanabilir.

Aynanın mekanda kullanılması ile belirli bir alan içinde kalan tüm mekan elemanları görsel olarak çoğalacak ve mekan kurgusu içinde güçlenerek baskın hale gelecektir. Bu sebepten bölücü sistem içinde kullanılacak aynaların mekan içinde yansıttığı alan ve alan içindeki mekan elemanları önem kazanırken aynalardan oluşan bölücü elemanın belirlediği alan parçası mekan bütününde boyutsal olarak algılanmayacaktır.

Şekil 5.19’de bir cam firmasına ait müzenin giriş katında yer alan sergi mekanında, 80/120cm boyutlarındaki bir perde kolon ve bir bölücü duvarın tamamının aynı ile kaplanması sonucunda mekanın boyutsal olarak algılanmasının zorlaştığı ve mekan kurgusu içinde yer alan cam elemanların daha güçlü bir şekilde vurgulandığı görülmektedir.



Şekil 5.19. Pittsburgh Corning Firmasına Ait Cam Müzesinin Sergi Mekanında Yer Alan, Boyutsal Olarak Algılanması Güçleşmiş, Ayna Kaplı Perde Kolon Ve Bölücü Duvar (Knobel, 1980)

Mekanda bütününde görsel alanın kesintisiz algılanmasını sağlayan ışık geçirgenliği yüksek levha camların aksine aynalar, mekan kurgusu içinde doğrudan yer almayan ancak bazı mekan bileşenlerinin görsel olarak güçlenmesini sağlayan vurgulayıcı bir elemandır.

Işığı tam olarak yansıtan aynaların kullanıldığı mekanlarda, görsel konforu etkileyecek parlama-kamaşma gibi sorunlarla karşılaşmamak için aydınlatma ile ilgili önlemler alınmalıdır. Bununla birlikte bu tür sorunlar için aynalar yansıtıcı tabaka kaplamasına göre renkli olarak üretilir.

Darbe etkilerine karşı kullanım güvenliğinin sağlanması istenilen mekan kurguları için aynalar ön gerilmeli camlar kullanılarak üretilmekte ve **emniyet**

olarak tanınmaktadır. Kullanım güvenliği sağlayan bu aynaların arka yüzeylerinde kullanılan film tabakası kırılma halinde bile aynanın dağılarak parçalanmasını önler. Bu şekilde elde edilen aynalarda istenilen her türlü kenar ve yüzey işlemleri normal aynalarda olduğu gibi rahatlıkla uygulanmaktadır.

Özel olarak üretilen bir başka ayna çeşidi de ıslak mekanlarda kullanılan **terlemeyi önleyen aynalardır**. Bu aynaların yüzeyleri, bir elektrik devresi yardımı ile belli bir dereceye kadar ısıtılmakta ve böylece cam yüzeyinde yoğuşma etkisi önlenmektedir.

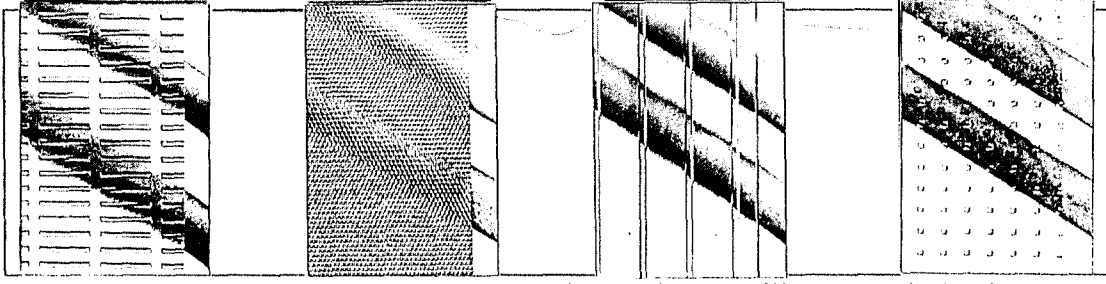
5.2.6.Mekanda Sadece Işığın Kesintisiz Algılanmasını veya Mekan İçinde Belirlenen Alanın Kontrollü Olarak Görünürlüğünü Sağlayan Levha Camlar

Mekanda görsel bütünlüğün aranmadığı, ancak saydamlık hissinin verilerek sınırlandırılmış alan içerisinde genel aydınlatma düzeylerinin paylaşılması böylece kullanıcıya bire bir net bir görünürlük yerine gölgeler ve renkler halinde kontrollü bir görünürlüğün verilmesi istenilen mekan kurgularında kullanılan bölücü cam elemanlardır. Bu cam tiplerinde ışığın düzgün yansımaları yerine cam yüzeyi üzerinde dağılarak kullanıcıya ulaşması hedeflenmektedir.

5.2.6.1.Emprime Camlar

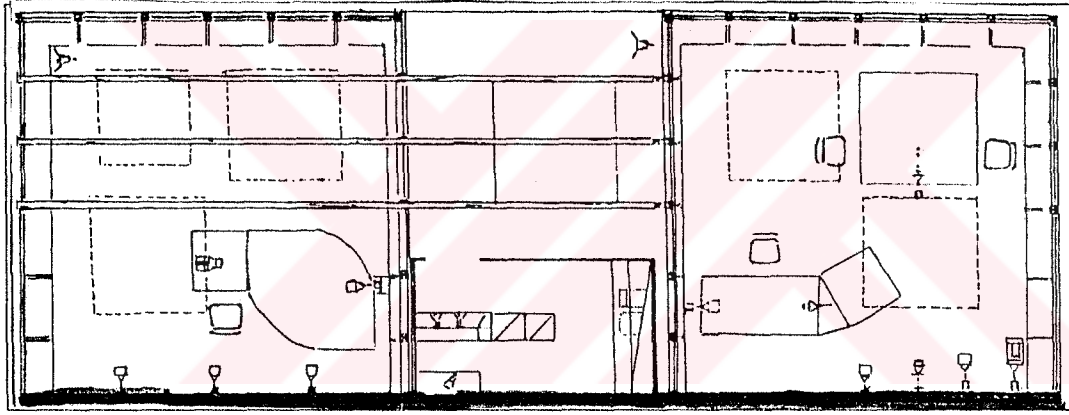
Cam yüzeyine verilmek istenen şekillerin kabartmalı olarak üstünde bulunduğu metal bir silindirin eriyik halde bulunan camın üzerinden geçirilmesi yöntemi ile elde edilen camlara **emprime (baskılı) camlar** denilmektedir. Bu yöntemle matlaştırılan cam yüzeyine gelen ışık dağılarak yansımakta ve elde edilen görüntünün hatları yumuşayarak silikleşmektedir (**Şekil 5.20**).

Sıcak camın merdanelerden geçirilerek baskı yöntemi ile yüzeysel şekiller kazanması ile üretilen emprime camlar, mekanda istenilen görünürlüğün netliğine göre farklı motifler taşıyan çeşitleri ile kullanılmaktadır. Örneğin; mekanda görünürlüğün daha net algılanması istenilen yerler için daha büyük, daha seyrek motifler; görünürlüğün daha az algılanmasının istenildiği mekanlarda ise daha sık, daha küçük motifler taşıyan emprime camlar bölücü eleman olarak kullanılmaktadır .

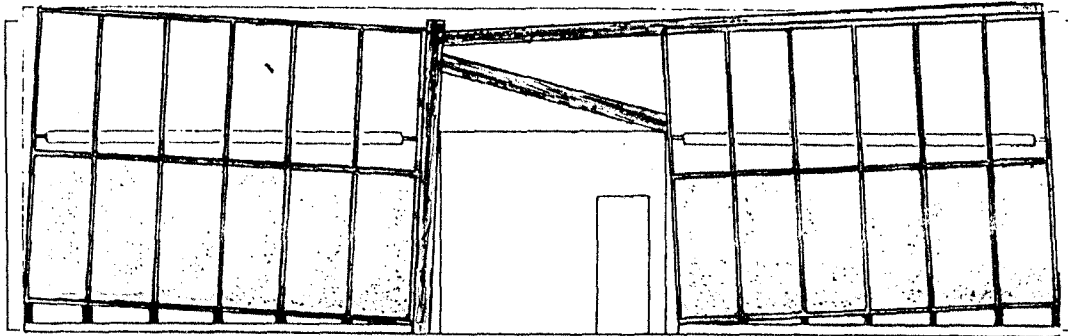


Şekil 5.20.Arka Fondaki Objenin Farklı Netliklerde Algılandığı Bazı Emprime Cam Çeşitleri (Vegla, 1998)

Şekil 5.21-22’de plan ve cephesi ait şematik çizimleri verilen, bir firmanın fuar standı sitriye (çubuklu) emprime camların bölücü sistem içinde kullanılması ile oluşmuştur. Her hangi bir termik, akustik konfor şartlarının aranmadığı ancak gezen kişide merak uyandırarak mekanı ipuçları ile görsel olarak algılanması istenilen mekan kurgusunda emprime cam bölücü elemanlar kullanılmıştır.

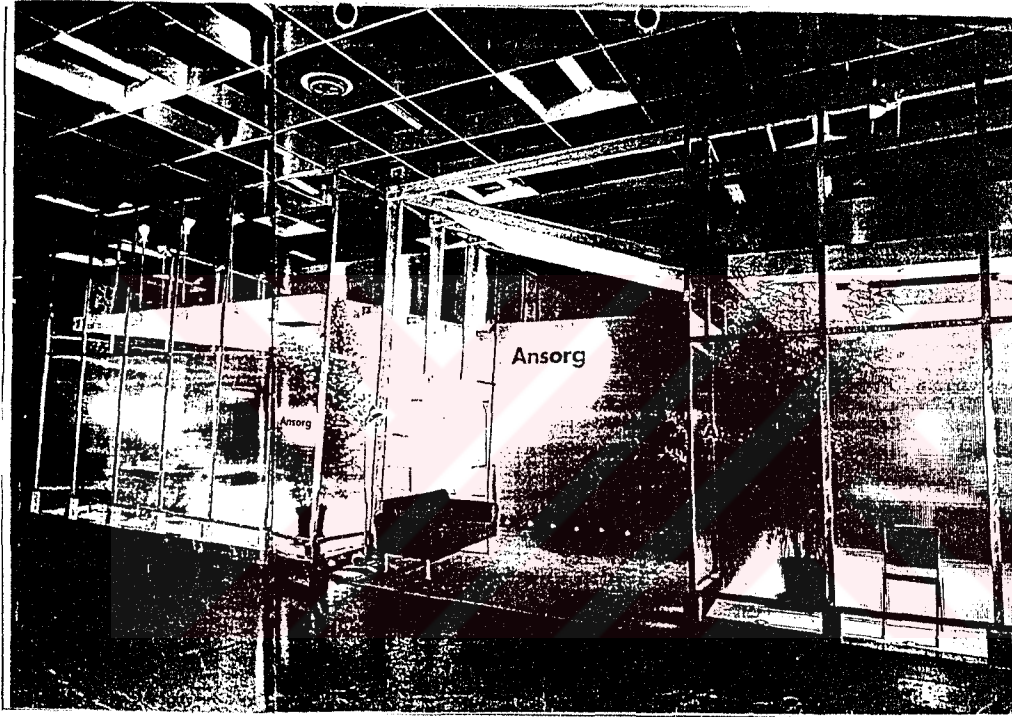


Şekil 5.21. Tasarımcı Dieter Thiel- Ansog GmbH Aydınlatma Firmasının Fuar Standına Ait Plan Şeması (Thiel, 1995)



Şekil 5.22. Tasarımcı Dieter Thiel- Standın Cephesi (Thiel, 1995)

Şekil 5.21-22’de plan ve cephesine ait şematik çizimleri, şekil 5.23’de ise ön görünüşü verilen fuar standında firma, ürünlerini ve hizmetlerini son derece etkili bir biçimde sunmayı amaçlamıştır. Böylece bir ofis ortamında uygun aydınlatma projesi ve aydınlatma elemanları ile ne derece keyifli, sağlıklı bir atmosfer yaratılacağı gösterilmek istenmiştir. Stand ile fuar alanının aydınlatma düzeyi arasındaki büyük fark yaratılmış, emprime cam bölücü elemanlarla mekandaki görsel bütünlükten sağlanmamış ancak ışığın kurgudaki ağırlıklı etkisi vurgulanmıştır.



Şekil 5.23. Tasarımcı Dieter Thiel- Ansorg GmbH Aydınlatma Firmasının Fuar Standı (Thiel, 1995)

Kullanıldıkları mekanlara veya taşıdıkları motiflere göre adlandırılan emprime camlar, harmandan renkli olarak üretilebildiği gibi emaye, fırın boyaları ile de renklendirilmekte hatta baskı sırasında çeşitli fotografik figürlerin uygulanması da mümkün olmaktadır. Düz olan yüzeyleri yansıtıcı tabaka ile kaplanabilen emprime camlar, yalıtım üniteli camlarda da kullanılmaktadır.

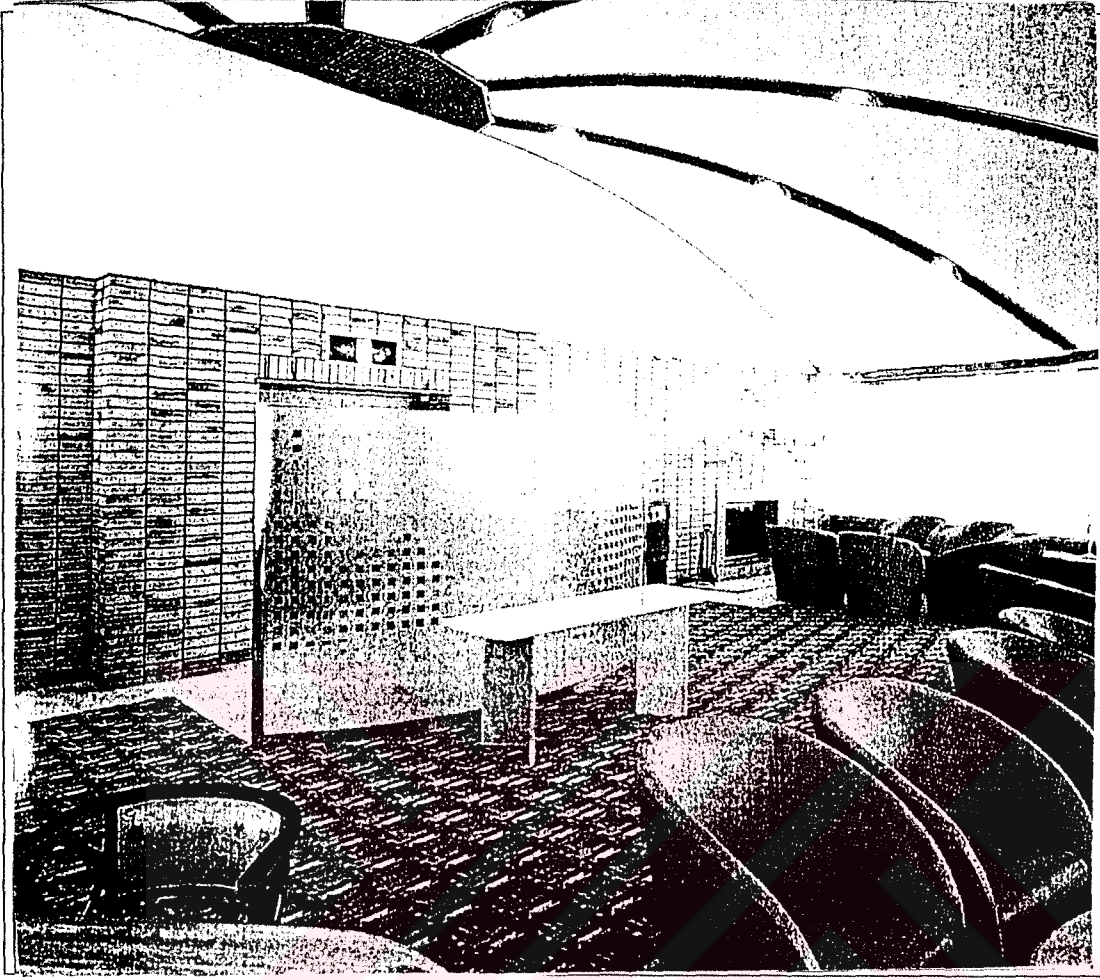
5.2.6.2.Yüzeyi Aşındırılmış Camlar

Camın saydamlığını azaltmak ve ışığın cam yüzeyinden dağılarak yansımaları sağlamak böylece mekanda belirli bir alanda kontrollü görünürlük elde etmek için mekanda bölücü eleman olarak kullanılan, yüzeyleri aşındırılarak matlaştırılmış levha camlardır. Aşındırma işlemi cam yüzeyine **mekanik** ve **kimyasal** olmak üzere iki şekilde uygulanmaktadır. Mekanik olarak yapılan aşındırma **kumlama**, kimyasal olarak yapılan aşındırma işlemi ise **asitle koparma** olarak adlandırılmaktadır.

Düzgün cam yüzeyinin basınçlı kum püskürtme yoluyla aşındırılarak matlaştırılmış camlarda, kum tanecikleri cam yüzeyinde mikro ölçekte küçük parçalanmalar oluşturarak bütünde son derece düzgün ve homojen bir görünüm sağlar.

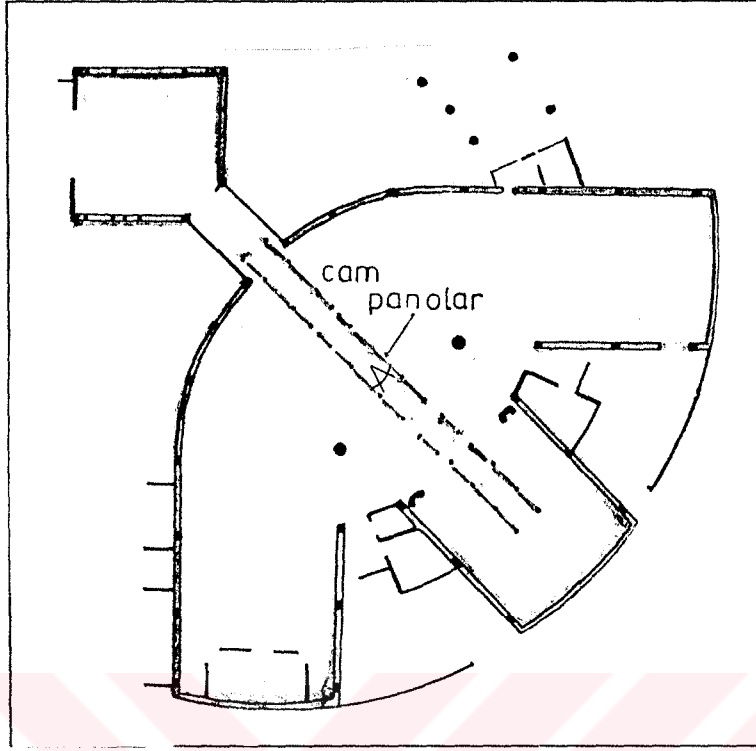
Cam yüzeyinde matlaşması istenmeyen yerler kapatılarak sadece istenilen alanların kumlama yöntemi ile matlaştırılabilir. Böylece cam yüzeyine istenilen bir motif rahatlıkla uygulanmakta ve bölücü eleman olarak kullanımda da mekanda görsel alanın belli bir kısmının net, diğer kısımlarının ise sadece silüet şeklinde algılanmasının sağlanması mümkün olmaktadır.

Şekil 5.24'de görülen toplantı salonunda giren kişilerin ilk anda, doğrudan konuşmacı tarafından algılanmaması ancak gölge olarak görülerek varlığından haberdar olunması cam bölücünün kumlanarak matlaştırılması ile sağlanmıştır. Bunun için, kavis verilerek yönlendirme sağlanmış cam bölücünün uç kısımları kafes şeklinde kumlanarak giriş alanında kontrollü görünürlük elde edilmiştir.



Şekil 5.24.Tasarımcı Tsutumu Terazawa- Bir firmanın klüp binasına ait toplantı Salonunda Giriş Alanını Belirleyen Yüzeyi Kumla Aşındırılmış Cam Bölücü Eleman (Terazawa, 1992)

Şekil 5.25’de planı verilen Tayland’daki Ayutthaya Tarihi Çalışmalar Merkezi’nde yer alan cam bölücüler, tüm sergi salonunu ikiye bölen şeffaf bir koridor oluşturmuştur.



Şekil 5.25.Tasarımcı Kenji Ishihara- Tayland Ayutthaya Tarihi Çalışmalar Merkezinde Sergi Salonunun Yer Aldığı Kat Plan Şeması (Knobel, 1980)

Şekil 5.26'de yakından görülen cam bölücülerde, sergi salonunun iç mekan kurgusunda ağırlıklı olarak kendini hissettiren tavanı daha da güçlendirmek ve izleyicilere mekan hakkında ipuçları vererek sergi salonunun görünürlüğünü kontrollü olarak sağlamak üzere, çeşitli tarihi olayların anlatıldığı sahnelerin yüzeyine kum ile aşındırılarak uygulandığı levha cam elemanlar kullanılmıştır.

Cam yüzeyleri hidroflorik asit uygulanarak matlaştırılabilir. Yüzeyi kum ile aşındırılmış camlarda olduğu gibi asit kullanılarak yapılan yüzeysel aşındırma ile de istenilen motifi cam yüzeyinde elde etmek mümkündür. Asit kullanılarak yapılan bu aşındırma işlemi **asit koparma** olarak da adlandırılmaktadır. Ancak bunun için aşındırılmak istenmeyen alanlar parafin ile kaplanmalıdır. Parafin hidroflorik asitten etkilenmediği için asitleme işlemi bittiğinde bu alanlar temiz kalırken diğer kısımlar istenilen biçimi verecek şekilde matlaştırılmış olacaktır. Böylece mekan içinde görünürlüğün net olarak algılanması istenilen kısımlarında cam yüzeyi tam saydam

5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME
TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ

Didem YANARATEŞ

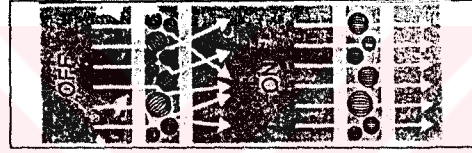
kalırken diğer kısımlarda ise asit koparma yapılmış cam yüzeyi mat olarak kalacaktır.



Şekil 5.26. Tasarımcı Kenji Ishihara- Tayland Ayutthaya Tarihi Çalışmalar Merkezinde Sergi Salonunun Yer Alan Yüzeyi Kum İle Aşındırılmış Bölücü Cam Eleman (Knobel, 1980)

5.2.6.3.Görünürlük Kontrol Camları

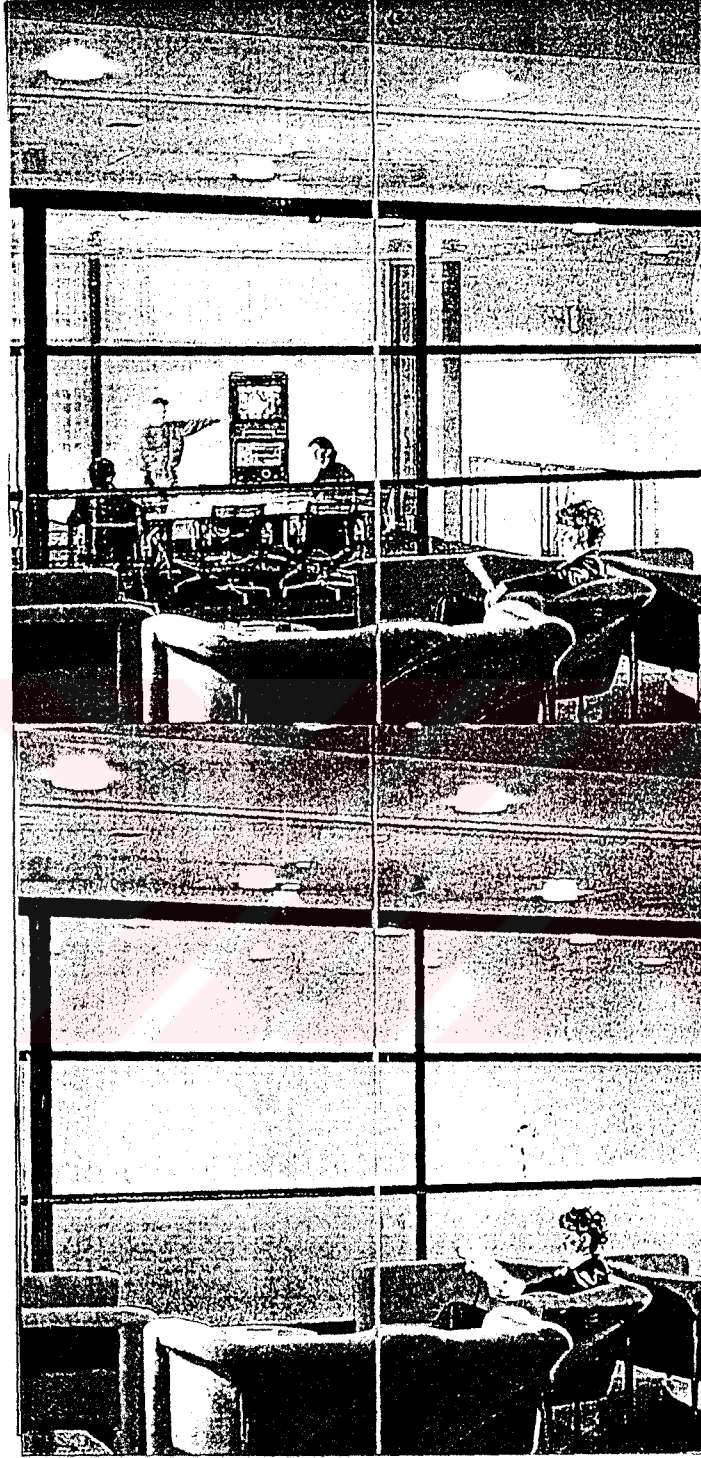
Görünürlük kontrol camları, aralarında kristal yapılı bir sıvının bulunduğu yüzeyi elektrik iletkeni görevini gören metal oksit tabaka kaplı iki adet levha camdan oluşur. Elektrik devre anahtarı ile camın saydamlığını kontrol etmemizi sağlayan, elektrik akımı ile faal hale geçen, iki metal oksit kaplamalı cam levha arasındaki kristal saydam sıvıdır. Anahtar açık ve elektrik akımı varken sıvıyı oluşturan kristaller oluşan gerilim nedeniyle düzenli hale geçerek gelen ışık ışınlarının da düzenli olarak iletilmesini sağlarlar. Böylece cam saydamlık kazanır. Anahtar kapalı konumda ve elektrik akımı yokken kristaller dağınık haldedir. Gelen ışık ışınları bu kristaller arasından dağılarak kırılır ve cam matlaşarak görünürlük kaybolur (Şekil 5.27).



Şekil 5.27. Elektrik Devre Anahtarı Kapalı Durumda Işınlar Dağınık İletilmesi, Anahtar Açık Konumda ise Işınlar Doğrusal İletilmesi (Vegla, 1998)

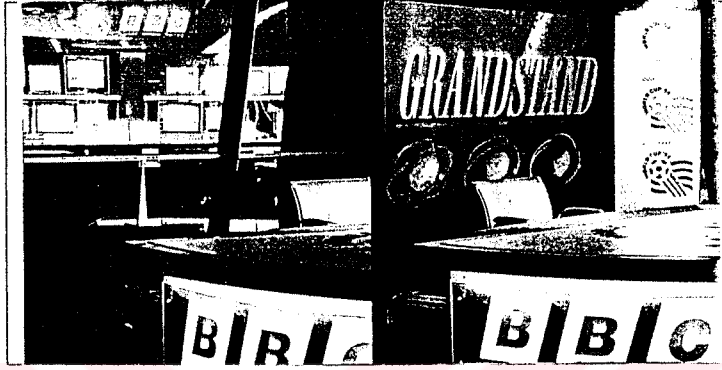
Şekil 5.27’de şematik olarak gösterilen bu işlem, elektrik akımının akış hızında gerçekleştiği için mekanda saydamlığın sağlanması veya engellenmesi an meselesidir.

Görünürlük kontrol camlarının bu özellikleri ile ofislerde, toplantı salonlarında, konferans salonlarında, dersliklerde, banyolarda, yatak odalarında ve mekan içinde görünürlüğün kontrol edilmesi istenilen her yerde bölücü cam eleman olarak kullanılması mümkündür. Şekil 5.28’da bu camların toplantı salonu ile dinlenme mekanlarını ayıran bölücü sistem içinde yer aldığı bir örnek görülmektedir.



Şekil 5.28. Toplantı Mekanını Belirleyen Görünürlüğün Kontrollü Edilebildiği Cam Panellerin Oluşturduğu Bölücü Elemanlar (Vegla, 1998)

Görünürlük kontrol camları mat durumda iken son derece uygun bir projeksiyon perdesi oluşturur. Konferans, toplantı salonlarında ,televizyon stüdyolarında dersliklerde sadece bölücü eleman olarak değil parlama yapmayan büyük boyutta projeksiyon perdesi olarak da kullanılmaktadır. Görüntü kontrol camlarında projeksiyon, camın arka yüzeyinden uygulanabilmektedir (Şekil 5.29).



Şekil 5.29. BBC Televizyon Kanalı'nın Haber Stüdyosundaki Görünürlük Kontrol Camının Mat Konumda İken Arkasındaki Projeksiyon Uygulaması (Vegla, 1998)

Görünürlük kontrol camları için kullanılan devre anahtarı aydınlatma armatürleri için kullanılan devre anahtarları ile aynıdır. 120 Volt şehir akımına uygun olarak üretilen görüntü kontrol camlarının her 6m²'lik yüzeyi için bir transformatör kullanılması, ıslak mekanlarda ise duş, kuvvet gibi elemanlardan en az 1m uzakta yerleştirilmesi gerekir (Vegla, 1998).

5.3.Özel Biçimlendirilmiş Camlar

Mekanda tasarımcının cam malzemenin ışıkla olan ilişkisini ön plana çıkararak bölücü eleman olma işlevini; etkileyici, sanatsal ifadeler yaratan biçimlerde ortaya koyması **özel biçimlendirilmiş camlarla** kolaylıkla sağlanmaktadır.

Etkileyici mekan kurguları yaratmakta kullanılan özel biçimlendirilmiş camlar; pano oluşturacak şekilde tasarlanan **yüzeysel ifade taşıyan camlar** ve tüm boyutları ile özel tasarlanarak mekanda heykel olma niteliğini gösteren **tümüyle biçimsel ifade taşıyan camlar** olarak iki ana başlık altında incelenecektir.

5.3.1.Mekan Kurgusunda Etkili Bir Anlatım Sağlayan, Yüzeysel İfade Taşıyan Camlar

Cam malzemelerin pano oluşturacak şekilde etkili bir ifade tekniği ile belirli bir tasarımın yansıtılmasında kullanılması sonucu **yüzeysel ifade taşıyan camlar** elde edilmektedir. Bu camların mekanda bölücü eleman olarak kullanılmasında belirleyici faktör hiç şüphesiz kurgu içinde güçlü vurgular yaratma isteği olacaktır. Mekan içinde doğal veya yapay aydınlatmadan yaralanarak cam yüzeyinde etkili bir ifade yaratmak amacı ile özel biçimlendirilmiş camlar olarak tanımlayabileceğimiz yüzeysel ifade taşıyan camları, **kaplama ile opaklaştırılmış camlar, kaynak camlar** ve kökeni yüzyıllar öncesine dayanan günümüz teknolojisinde önemli gelişmeler göstererek yaygın kullanım alanına sahip olan **vitray** başlıkları altında özetleyebiliriz.

5.3.1.1. Kaplama ile Opaklaştırılmış Camlar

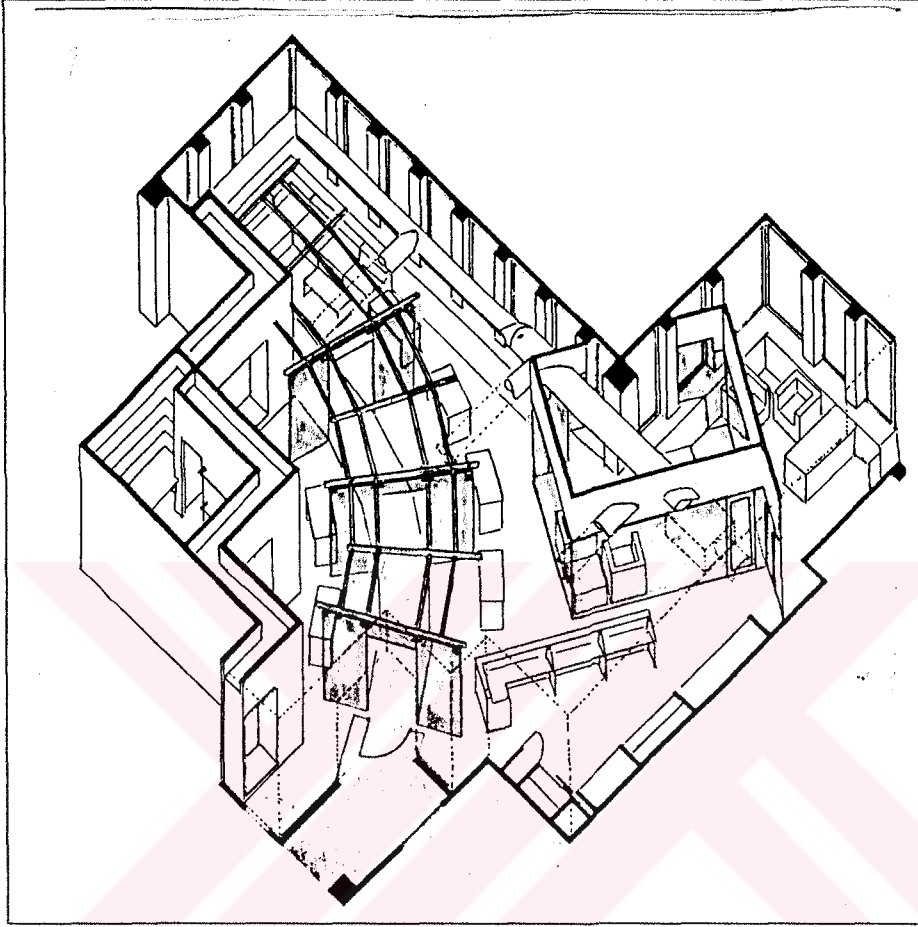
Polyester, polietilen film tabakası ile ve/veya emaye boya , silikon boya ile matlaştırılarak ışık kontrolü sağlayan camlardır.

Camın renklendirilmesinde kullanılan bir başka yöntemde camın sonradan fırın boyası olarak bilinen emaye boyalarla renklendirilip fırında pişirilmesidir. Bu işlem seramik malzemedeki sırlama işlemine benzer bir uygulamadır. Emaye boyanın kağıt gibi taşıyıcı bir tabaka üzerine istenilen herhangi bir motifi yada amblemi verecek şekilde uygulanması ve elde edilen bu motifin camın yüzeyine yapıştırılarak pişirilmesi mümkündür (**Şekil 5.30**).



Şekil 5.30. Cam Yüzeyinde Emaye Boya Uygulaması (Delogcolor,1998).

Camın saydamlaştırılarak mekanda ışık kontrolü sağlamakla birlikte mekan kurgusuna doğrudan etki edecek renk ve desen çalışmaları da elde edilebilmektedir. **Şekil 5.31-32'** de verilen örnekte tasarımcı cam bölücüleri müşterileri reyonlara yönlendirmek amacı ile yelpaze şeklinde açılan bir yay biçimde çelik ray sistemi içine asmıştır. Her reyon hakkında bilgi vermek için gri renkli cam levhaların üzerine fotografik bir görüntü uygulanmıştır. Böylece bayan reyonunu kadın figürü taşıyan aynı zamanda mekan içinde görsel bütünlüğü de devam ettiren şeffaf bir bölücü ile ayrılarak kullanıcıya istenilen mesaj iletilmektedir.



Şekil 5.31.Tasarımcı Peter Wilson- Esprit De Corp Giyim Firmasının Tanıtım Mağazası Aksonometrik Plan Perspektifi (Wilson. 1979)

Şekil 5.31’da görülen örnekte tasarımcı, giyim reyonlarının şeffaf ancak müşterilere reyon hakkında bilgi verecek şekilde ayrılmasını ve idari ofisin görsel olarak tüm mağaza ile iletişim içinde olmasını sağlamıştır. Şekil 5.32’de mağaza içinde kullanılan kaplama ile opaklaştırılmış bölücü cam elemanlar yakından görülmektedir.



Şekil 5.32.Tasarımcı Peter Wilson- Mağazanın Bölücü Cam Elemanını Oluşturan Fotografik Kadın Görüntüsünün Bulunduğu Kaplama İle Opaklaştırılmış Levha Cam (Wilson, 1979)

Kaplama ile opaklaştırılmış cam levhalar, tabakalı camlarda da kullanılabilir (Şekil 5.33). Ayrıca bu camların üzerinde mekanik ve kimyasal yollarla aşındırma işlemi uygulanabilir. Bu uygulama ile kısmi olarak yıpratılan baskı desen üzerine çeşitli aydınlatma teknikleri yardımıyla farklı renk efektleri elde edilmektedir.



Şekil 5.33. Siyah-Beyaz Baskı Film Tabakası Kaplanarak Opaklaştırılmış Levha Camdan Oluşan Tabakalı Camlar (Desag, 1998)

5.3.1.2. Kaynak Camlar

Farklı nitelikteki camların bir tasarımı oluşturacak şekilde birbiri içinde yüksek ısı altında kaynaştırılması yöntemi ile elde edilen camlar, **kaynak camlar** olarak adlandırılmaktadır (Şekil 5.34). Kökeni 4000 yıl öncesine dayanan bu yöntem günümüz teknolojisinde büyük gelişmeler göstermiş ve ilk kullanımındaki tasarım ufuklarının çok üstüne çıkmıştır.



Şekil 5.34. Farklı Renklerdeki Çeşitli Camların Isıtılarak Birbiri İçinde Eritilmesi Yöntemi ile Elde Edilmiş Kaynak Cam Örnekleri (Desag, 1998).

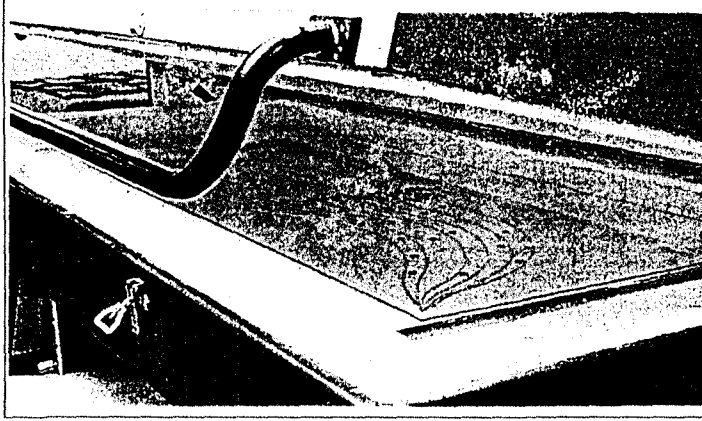
Şekil 5.34. Farklı Renklerdeki Çeşitli Camların Isıtılarak Birbiri İçinde Eritilmesi Yöntemi ile Elde Edilmiş *Kaynak Cam* Örnekleri (Desag, 1998).

Kaynak camlar, tasarımcı tarafından boyutları belirlenen cam parçalarının kesilerek soğuk fırın içindeki levha cam üzerine belirli bir kompozisyon oluşturacak şekil de yerleştirilmesi ve daha sonra ısıtılarak eritilmesi yöntemi ile üretilir. Kullanılan cam tipleri birbiri içinde uyumlu bir şekilde eriyen, özel olarak üretilen camlardır. Çünkü aynı tip camların bile sonradan ısıtılarak kaynaştırılmasında sorunlar çıkarmakta ve sonuçta kırılmalar görülmektedir. Bu sebepten ancak birbiri ile uyumlu camların kaynaştırılması gerekir. Bunun içinde ancak kritik ısısal değerleri aynı olan camlar kullanılmaktadır. Kaynak camların taşınması gereken kritik ısı değerleri **tablo 5.9**'da verilmiştir.

Tablo 5.9.Kaynak Camların Kritik Isı Dereceleri Ve Bu Değerlerde Gösterdikleri Ağdalık Değerleri (Desag, 1998)

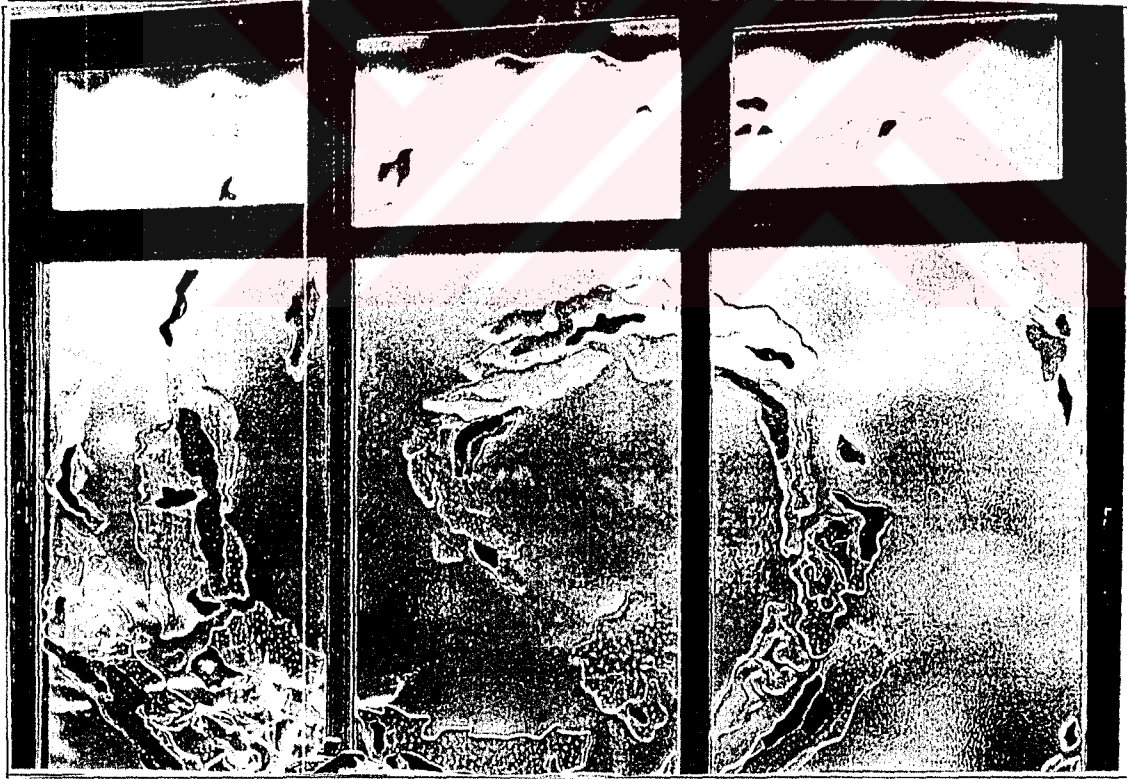
Isısal Özellikler	Ağdalık Değeri log n(dPas)	Isı derecesi —C°
Birleşme Noktası	14.5	480-510
Kaynaşma Noktası	13.0	515-535
Yumuşama Noktası	7.6	705-735
Şekillenme Noktası	6.0	805-835
Şekillenme Noktası	5.0	900-920
Şekillenme Noktası	4.0	1015-1035

Kaynak camların üretiminde ısısal değerler son derece önemlidir. Bu cam tiplerinin üretimi büyük ölçüde ısısal değerlerin son derece hassas bir zaman ayarı ile uygulanması prensibine dayanır. İstenilenin altında veya üstünde yapılan ısıtma işlemi camın kırılmasına sebep olacaktır. Camların ısıtılması ve soğutulması gibi işlemler son derece hassas fırınlarda gerçekleştirilmektedir (**Şekil 5.35**).



Şekil 5.35. Fırına Yerleştirilen Kaynak Cam (Desag, 1998)

Şekil 5.36’de görülen kaynak cam paneller büyük boyutlardaki fırınlarda elde edilmiştir. Kullanılan fırının boyutlarına göre 3-4 m uzunluğunda kaynak camlar elde edilebilmektedir. Ancak belirli ısısal değerlere sahip uygulanabilir camlar en fazla 1000-2100mm x 1000-1500 mm boyutlarında üretilmektedir (Desag, 1998).

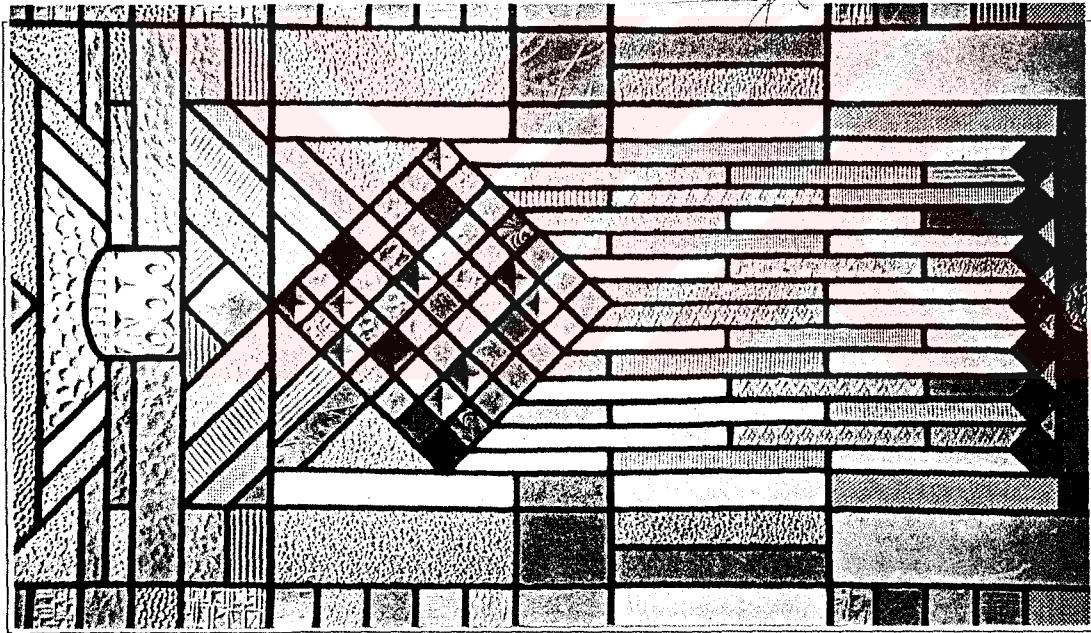


Şekil 5.36. Tasarımcı Detlef Tanz-Emprime ve Renkli Camların Kullanıldığı
Kaynak Cam Panel (Desag, 1998)

Kaynak camlar darbe güvenliği sağlamak amacı ile büyük boyutlarda tabakalı olarak üretilebilmektedir. Ancak ön gerilmeli camların kaynak cam olarak kullanılması mümkün değildir. Bununla birlikte kaynak camlar her türlü cam tipi ile yalıtım üniteli olarak kullanılmaktadır.

5.3.1.3.Vitray

Camın tarihi kadar eski olan bu özel biçimlendirilmiş cam türü farklı renklerde ve/veya farklı dokularda levha cam parçalarının etkili bir ifade oluşturmak amacı ile belirli bir kompozisyonda bir araya getirilmesi ile elde edilir (Şekil 5.37). Bu camların birleştirilmesi başta kurşun veya bakır olmak üzere çeşitli metal teller kaynaştırılarak kullanılması veya alçı gibi bağlayıcı başka malzemelerin uygulanması gerçekleştirilir.



Şekil 5.37.Tasarımcı Mustafa Pilevnili-Bir Vitray Örneği (Edgü, 1992)

Vitraylarda kullanılan renkli camlar, cam hamurunun henüz eriyik halinde iken çeşitli metaller, metal oksitler ve renk verici maddelerle harmanlanması sonucunda elde edilir. Bu yöntemle elde edilen levha camların homojen bir renk dağılımı görülecektir. Kullanılacak olan renk verici maddelerin istenilen rengi verebilmesi için önceden belirlenmiş yüzdelere göre cam hamuruna katılması gerekir. Bu oranlarla ilgili bazı bilgiler Tablo 5.10'de verilmiştir.

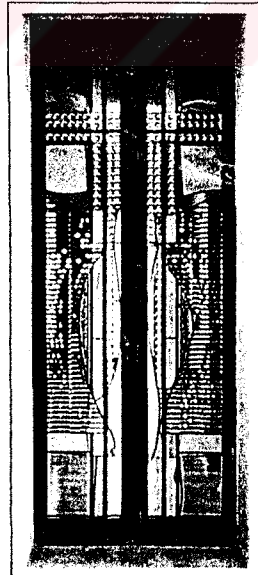
**5.İÇ MEKANDA BÖLÜCÜ ELEMAN OLARAK KULLANILAN CAM MALZEME
TÜRLERİ VE KULLANIM ÖRNEKLERİ**

Didem YANARATEŞ

Tablo 5.10. Renk Verici Maddelerin Karışım Oranı ve Elde Edilen Renkler
(Toydemir, 1993)

Renk verici madde	Camdaki yüzdesi	Elde edilen renk
Bakır	0.03-0.1	Karmen Kırmızısı
Bakır Oksit	0.2-2.0	Mavi-Yeşil
Kadmiyum Sülfö Selenit	0.03-0.1	Karmen Kırmızısı-Turuncu
Kadmiyum Sülfid	0.03-0.1	Sarı
Demir Oksit	4.0'e kadar	Sarı-Yeşil
Krom Oksit	0.05-0.2	Yeşilden Sarı-Yeşile kadar
Altın	0.01-0.03	Karmen Kırmızısı
Karbon ve Kükürt Bileş.	-	Amber
Demir Oksit	1.0-2.0	Amber
Maganez Oksit	2.0-4.0	Amber
Uranyum Oksit	0.1-1.0	Sarı, Flüoresan Yeşil
Selenyum	-	Pembe
Selenit	-	Amber
Maganez 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

Vitray camlar doğal veya yapay ışığın yardımı ile iç mekanlarda dramatik, etkileyici atmosferler yaratmak amacı ile bölücü cam eleman olarak kullanılır (Şekil 5.38).

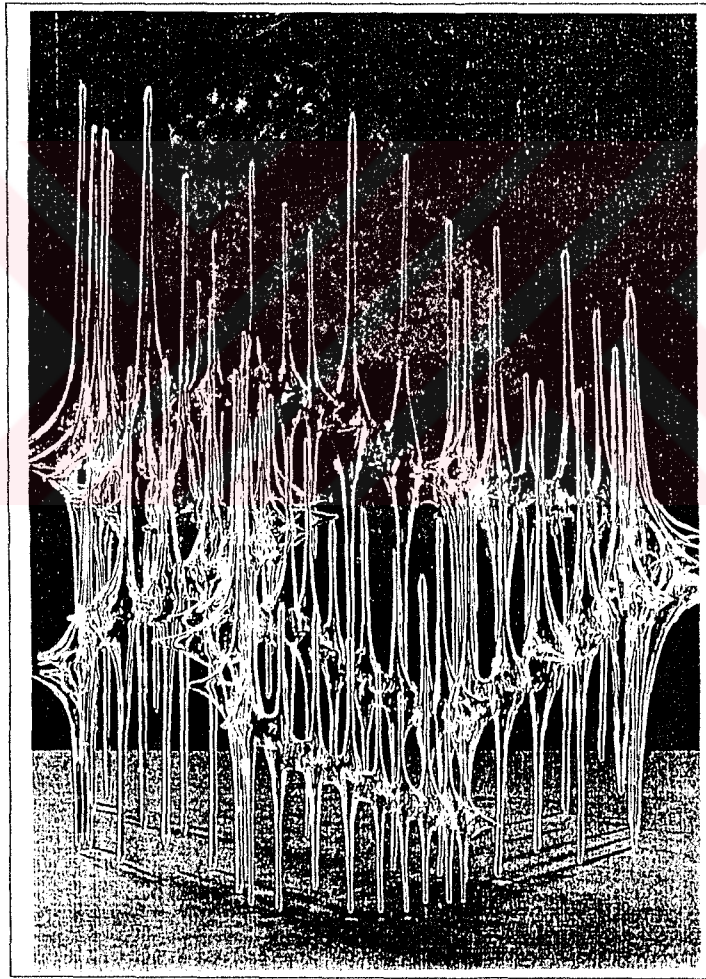


Şekil 5.38.Tasarımcı David Wilson-Kurşun Vitray Örneği (Mc Graw, 1992)

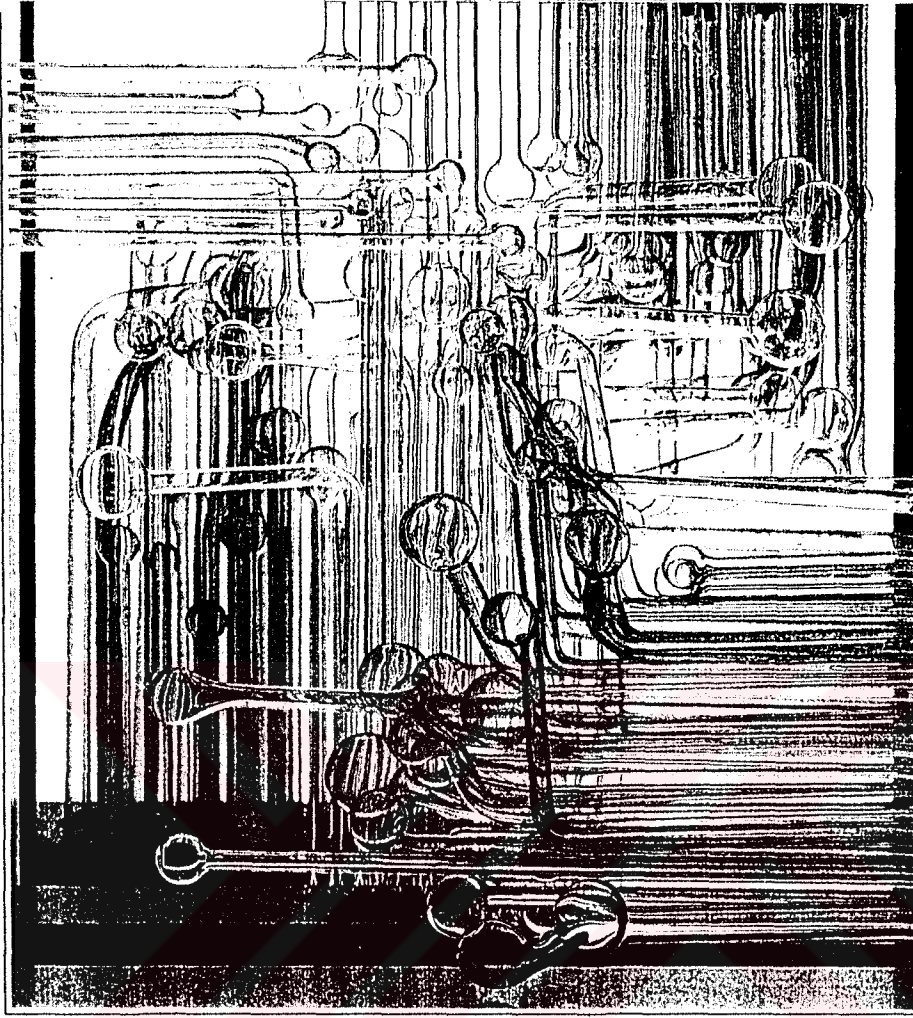
5.3.2.Mekan Kurgusunda Etkili Bir Anlatım Sağlayan, Tümüyle Biçimsel İfade Taşıyan Camlar

Mekanda tasarımcının camı tamamen biçimsel kaygılar içinde kullanarak kurgu içinde baskın hale getiren etkili bir ifade ile sunmasını mümkün kılan cam malzemelerdir. Camın mekan kurgusunun yardımcı değil ana unsuru olarak kullanılması ile oluşturulan bölücü elemanın asıl işlevi cam bir heykel oluşturmaktır.

Şekil 5.39-40'de tasarımcı camı son derece etkili bir şekilde ifade etmiştir. “Cam aşırı soğutulmuş bir sıvıdır” ve tasarımcı pek çok malzemecinin cam için kullandığı bu ifadeyi her iki örnekte de açıkça ortaya koymuştur.



Şekil 5.39.Tasarımcı David Wilson-Mekanda Etkili İfadeler Yaratmak Amacı İle Bölücü Elemen Olarak Kullanılan Cam Heykel (Mc Graw, 1992)



Şekil 5.40.Tasarımcı David Wilson-Mekanda Etkili İfadeler Yaratmak Amacı
İle Bölücü Elemen Olarak Kullanılan Cam Heykel (Mc Graw, 1992)

5.4.Bölümün Değerlendirmesi

Bölücü cam elemanların kullanıldıkları mekan kurgularına göre bölüm içinde yapılan sınıflandırma çerçevesinde incelenen cam türleri, farklı mekan kurgularında bölücü eleman olarak kullanılmalarının sağlayan özellikleri, ilgili standartları ve kullanım alanları ile oluşturulan tablolarla listelenmiştir.

Tablo 5.11.Görsel Bütünlüğün Arandığı, Termal Ve Akustik Konfor Şartlarının, Darbe Etkilerine Karşı Kullanıcı Güvenliğinin, Zararlı Işınlara Karşı Korumanın Ve Kontrollü Görünürlüğün Sağlanması İstenilen Farklı Mekan Kurgularında Bölücü Eleman Olarak Kullanılan Cam Tuğlaya Ait İlgili Özellikler

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut (cm x cm)	Birim Ağırlık (kg)	Işık Geçirgenlik (%)	Isı Geçirgenlik W/m ² K	Ses Yalıtımı (dB)	Basınç Dayanımı (PSI)	Standartlar	Kullanım Alanları
CAM TUĞLA	Renksiz	80	11.5 x 11.5	1.0	75 - 80	3.24-3.07	40	400 - 600	DIN 4242 Jan. 1979 (Boyutlandırma ve İnşaatı) DIN 18 175 DIN 52290, Kısım 2 (Kurşuna Dayanıklı) DIN 18 175 (Cam tuğlaların test yöntemleri) DIN 52210 (Ses Yalıtımı)	Eğrisel hatlar taşıyan cam bölücülerde ışığın dağılımının ve görsel bütünlüğün kesintisiz devamı istenilen, termal ve akustik konfor şartlarının arandığı, darbe etkilerine karşı kullanıcı güvenliğinin önem kazandığı mekanlarda
			15 x 15	1.36			42			
			19 x 19	2.4			31			
			24 x 24	4.0			45			
			10 x 20	1.2						
			20 x 20	2.4						
			24 x 11.5	2.0						
			15 x 15	1.81						
		100	19 x 19	2.8			51 - 53			
			24 x 24	4.0						
			10 x 20	1.6			37			
			20 x 20	2.7			53			
			30 x 30	7.3			40			
			19 x 19	2.4			42			
	Renkli	80	24 x 24	4.0	45 - 49	3.24-3.07				Saydamlığın azaltılmasında belirli renklerin tercih edildiği mekanlarda
	Yansıtıcı Tabakalı	100	20 x 20	2.72	5 - 20	2.7-2.9	37			Üst örtüsü şeffaf, sera etkisinin görüldüğü mekanlarda
			15 x 15	1.81						

Tablo 5.12.Mekan Bütününde Görsel Alanın Kesintisiz Algılanması İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Çekme Cama ve Flot Cama Ait İlgili Özellikler

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut En az (cm x cm)	Boyut En fazla (cm x cm)	Birim Ağırlık (kg/m ²)	Işık Geçirgenlik (%)	Isı Geçirgenlik (W/m ² K)	Yansıyan Işık (%)	Ses Yalıtımı (dB)	Standartlar	Kullanım Alanları
Çekme Cam	Renksiz	3	-	140-200 x 60-100	7.5	72-84	4.5	15	22-27	TS 347	Günümüzde Kullanımı Ve Üretimi Tükennmekte Olan Çağdaş Olmayan Bir Üründür.
		4	-	200-240 x 100-130	9.54	72-83			25-28		
		5	-	240+ x 300+	12.03	72-82			32		
		6	-		14.53	72-81					
Float Cam	Renksiz	2	150x100	180x110	5.00	72-91	5.8	8	-	TS 10288 DIN EN 572, Kısım 2 DIN 1259, Sayfa 2	Görsel Alanın Kesintisiz Algılanması İstenilen Mekanlarda
		3			7.20				22-27		
		4			9.60				25-28		
		5			12.10				32		
		6			14.70				34		
		8			19.70	72-91			35		
		10			24.60	72-91			37	DIN ISO 719 (Suya Dayanım)	
		12			29.00	83-91			38		
		15			36.00	83-85			39		
		19			45.00	83					
	Parlamayı Önleyen Cam Metal Oksit Kaplamalı	2	177x122		5	98	-	1	-	-	Görsel Alanın Kusursuz Algılanması İstenilen Mekanlarda
		3			7.5				27		
		4			10				28		
		5			12.5				32		
		6			15				32		
		8			17.5				34		

Tablo 5.13.(a).Darbe Etkilerine Karşı Kullanım Güvenliği Ve Görsel Bütünlüğün Sağlanması İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan **Ön Gerilmeli Camlara** Ait İlgili Özellikler

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut En Fazla (cmxcm)	Birim Ağırlık (kg/m ²)	Işık Geçirgenlik (%)	Isı Geçirgenlik (W/m ² K)	Ses Geçirgenlik (dB)	Basınç Dayanımı (PSI)		Standartlar	Kullanım Alanları	
								Yüzey	Kenar			
Ön Gerilmeli Camlar	Temperli cam	3	100x200	7,20	90-91	5,8	27	10000>	9700>	Avustralya 2208 - 1978 Federal Specification DD-G-1403B DIN 52 337 (Darbeye Dayanıklı Camlar) DIN 52 303 Kısım 1 (Bükülme Dayanımı) DIN 180 32 (Darbe Dayanımı)	Darbe Etkilerine Karşı Dayanıklılık, Kullanım Güvenliği Ve Mekanda Görsel Bütünlüğü Sağlayan Cam Bölücü Elemanlarda Kullanılır.	
		4		9,60			28					
		5	120x300	12,10	89-91		32					
		6	210x366	14,70			34					
		8	240x450	19,70	88-91		35					
		10		24,60	87-91		37					
		12	200x285	29,00	86-91		38					
		15		36,00	85-91		39					
		19	170x285	45,00	83-91							
	Kısmi Temperli Cam	3	100x200	7,20	90-91		27	>3500 <10000	>5500 <9700		Farklı Isı Etkilerine Maruz Kalan Ani Patlama Ve Kırılma Tehlikeleri Olan Mekanlarda	
		4		9,60			28					
		5	120x300	12,10	89-91		32					
		6	210x366	14,70								
	Temperli Alarm Camları	4	100x200	9,60	90		27	10000>	9700<		Yasal Olmayan Girişlere Karşı Güvenlik Ve Alarm Özellikleri Aranılan Mekanlarda	
		5	120x300	12,10			28					
		6	210x366	14,70	89		32					
		8		19,70	88		34					
		10		24,60	87		35					

Tablo 5.13.(b). Tabakalı Camlarla Ait İlgili Özellikler (* Tabakalı Cam +Gaz Dolgu+Yansıtıcı Tabaka Kaplamalı)

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut En x cm)	Boyut En Fazla (cm x cm)	Birim Ağırlık (kg/m²)	Işık Geçirgenlik (%)	Isı Geçirgenlik (W/m²K)	Ses Yalıtımı (dB)	Standartlar	Kullanım Alanları	
Tabakalı Camlar	PVB Bağlayıcılı	Renkli Cam	6+3	200x300	150x300	21.60	55 Koyu Renk 78-77-73 Açık Renk	34	Avustralya 2208/1978 BS 6206	Mekanda Kullanım Güvenliği Ve Görsel Bütünlüğü Sağlayan Bölücü Elemanlarda Kullanılır.	
			6+4			24.20					
		Düz Cam	6+3,4	200x300	150x300	21-24	84	34	5.6-5.8	Mekanda Kullanım Güvenliği Ve Görsel Bütünlüğü Sağlayan Bölücü Elemanlarda Kullanılır.	
			3+3			14.40		18-20			
			4+4			19.20		34			
			5+5			24.20		34			
		A1	6+6	300x200	300x150	29.40	5.8	34-35	DIN 52 290 Kısım 4	Konutlar, Köşkler, Tatil Haftasonu Evleri	
			8.5			21		34			
			22.5			31		*1.7-3.0			35
			23.5			34					
	24.5		37								
	A2		25			32					
		9	22	5.6-5.8	35						
		10	23			5.4-5.8	36				
		A3	23	141x240	300x200			32	*1.7-3.0	35	1.3-1.5
	24		35			5.8	34				
	25		38					5.4-5.8			
	*26		33			*1.7-3.0	35				
	9.5		23					1.3-1.5			
	11		23			5.8	34				
Yalıtım Üniteli+ Tabakalı	23.5	141x240	300x200	33	*1.7-3.0			35	1.3-1.5	37	
	24.5			36		5.8	34				
	25.5			39							5.4-5.8
	25.5			39		*1.7-3.0	35				

Tablo 5.13.(c). Tabakalı Camlarla Ait ilgili Özellikler (* Tabakalı Cam +Gaz Dolgu+Yansıtıcı Tabaka Kaplamalı)

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut En Fazla (cm x cm)	Birim Ağırlık (kg/m²)	Işık Geçirgenlik (%)	Isı Geçirgenlik (%)	Ses Yalıtımı (dB)	Standartlar	Kullanım Alanları	
Tabakalı Camlar	PVB Bağlayıcı	B1	264x375	18	43	5.2-5.8	37	DIN 52 290 Kısım 3	Mekanda Kullanım Güvenliği Ve Görsel Bütünlüğü Sağlayan Cam Bölücü Elemanlarda Kullanılır.	
				19			38			
				19.5			37			*1.7-3.0
		Yalıtım Üniteli+ Tabakalı	141x240	32	53					
				33		56				
				34		59				
		B2	264x375	24	56	5.0-5.8	40			
				26						62
				29						67.5
		Yalıtım Üniteli+ Tabakalı	141x240	38	66	*1.7-3.0	40		Süpermarketler, Antikacılar, Kuyumcular, Psikiyatri Klinikleri, Hapishaneler	
				39						69
				40						72
				43						77.5
				44						80.5
				45						83.5
		B3	264x375	27	59	4.6-5.8	40			
				33.00			44			
				39			40			
		Yalıtım Üniteli+ Tabakalı	141x240	41	69	*1.7-3.0	40			
				42						72
				43						75
				53						100
				54						103
			245x300	106						

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut En Fazla (cm x cm)	Birim Ağırlık (kg/m ²)	Işık Geçirgenlik (%)	İst Geçirgenlik (%)	Ses Yalıtımı (dB)	Standartlar	Kullanım Alanları
Tabakalı Camlar	PVB Bağlayıcı	C1SF	26	63	—	4.8-5.8	40	DIN 52 290 Kısım 2	Mekanda Darbe Etkilerine Karşı Güvenli Ve Görsel Bütünlüğü Sağlayan Bölücü Elemanlarda Kullanılır.
		Yalıtım Ün.	27	70		1.7-3.0	44		
		C1SA	38	68		5.2-5.8	38		
		Yalıtım Ün.	17	39		1.7-3.0	36		
		Yalıtım Ün.	19	47		4.7-5.8	38		
		C2SF	31	52		1.7-3.0	46		
		Yalıtım Ün.	33	82		1.7-3.0	40		
		Yalıtım Ün.	34	83		5.0-5.8	>40		
		Yalıtım Ün.	48	94		1.7-3.0	38		
		C2SA	23	54		1.7-3.0	40		
	Arası Telli Buzlu Cam	Yalıtım Ün.	24,00	62	—	5.8	>40	TS 9042	Bankalar, Döviz Büroları, Polis Merkezleri
		Yalıtım Ün.	30	49		1.7-3.0	38		
		C3SF	49	119		1.7-3.0	40		
		Yalıtım Ün.	46	110		5.8	>40		
		Yalıtım Ün.	55	109		1.7-3.0	38		
		C3SA	28	66		1.7-3.0	40		
		Yalıtım Ün.	38	65		5.8	>40		
		Yalıtım Ün.	6	14,80		1.7-3.0	18-20		
		Temperli Alarm Camları	4+4	350x150		5.8	34-35		
		Yalıtım Ün.	5+5	330x214		5.8	34-35		
Yangın Kesici Camlar	Yangın Kesici Köpük Tabakalı	6+6	350x200	29,40	88	5.6	33	DIN 18361	Kamu Kuruluşlarında, Kamuya
		7	120x230	24		5.5	33	DIN 18516-4	Açık Mekanlarda, Kullanıcı Sayısı Yoğun Olan
		10	140x200	37		5.2	38	BS 476	Mekanlarda, Bilimsel Çalışma ve Üretim Yapan Kurum –
		15	140x200	53		5.0	38	Kısım 8	Kuruluşlarda Yangına Karşı
		50	140x200	101		2.7	42	DIN 4102	Güvenli Bölücü Elemanlarda
	Telli Ara Tabakalı	15	140x230	37	84	5.2	38	Kısım5-13	Kullanılır.
		50	140x230	101		2.7	42		
		37	140x230	86		4.4	44		

Tablo 5.14.(a). Termal Ve Akustik Konfor Şartlarının Sağlanması İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Yalıtım Üniteli Camlara Ait İlgili Özellikler

Ürün Adı	Kullanılan Cam tipleri	Kalınlık (mm)	Boyut En az (cmxcm)	Boyut En Fazla (cmxcm)	Birim Ağırlık (kg/m ²)	Işık Geçirgenlik (%)	Isı Geçirgenliği (W/m ² K)	Ses Geçirgenlik (dB)	Gölgeleme Katsayısı	Standartlar	Kullanım Alanları
Yalıtım Üniteli Camlar	Isı Yalıtımlı Camlar- (Verilen Isı Geçirgenlik değerleri gaz dolgusuz yalıtım üniteli camlar içindir. Argon gaz dolgulu da k değeri -0.3, Krypton gaz dolgulu da k değeri -0.7 azalmaktadır.)	3+6+3	350x180	150	15.5	82	2.8	-	0.81	TS 3539 DIN 52 619 (K Katsayısı) DIN 4108	Isısal Konforun yüksek tutularak rahat ortamlara ihtiyaç duyulan mekanlarda bölücü cam elemanlarda kullanılır.
	3+9+3	160		2.6							
	3+12+3	180		2.5							
	4+6+4	200	20	75-80	2.8	30	0.78				
	4+8+4				1.0-1.2						
	4+9+4				2.6						
	4+10+4	30	75-77	1.0-1.3	32	0.75					
	4+12+4			1.8-2.5							
	4+15/16 +4			1.6-1.7							
	4+8kr.+ 4+8kr+4	210	25	62-66	0.4-0.8	32	0.73				
	5+6+5				75-78			2.8			
	5+9+5							2.6			
	5+12+5	250	29-30	74-75		2.5	30-32	0.74			
	6+6+6				2.5						
	6+9+6				1.6						
	6+12+6	270	40	73-74	1.8	34	0.75				
6+15/16 +6	1.6										
8+12+8	1.8										
8+15/16 +8	-	1.6									

Tablo 5.14.(b).Yalıtım Üniteli Camlarla Ait İlgili Özellikler

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut En Fazla (cmxcm)	Birim Ağırlık (kg/m ²)	Işık Geçirgenlik (%)	Isı Geçirgenlik (W/m ² K)	Ses Geçirgenlik (dB)	Gölgeleme Katsayısı	Standartlar	Kullanım Alanları	
Yalıtım Üniteli Camlar	Ses Yalıtımlı Camlar – (Gaz Dolgulu)	24-25	(4mm cam) -240x141 (6mm cam) -300x200	25-30	76-82	1.7-1.2	36-38	0.95	DIN 52 210 (Ses Yalıtım Değeri) DIN 52 619/ prEN 673 (K Değeri)	Akustik konforu sağlanması istenilen mekanlarda bölücü cam elemanlarda kullanılır.	
		26-27		74-82	1.3-1.2	37-38	0.93				
		29		74-73		38					
		31		73-72	1.5-1.4	39	0.81				
		34		74-73		41					
		36		73-72	1.6-1.5	42					
	Ses Yalıtımlı Camlar-Tabakalı Cam+ Flot Cam (Gaz Dolgulu)	30-31	(Tabakalı cam) 300x200	37-37.5	72-79	3-1.2	41-45	0.81			
		27		37-37.5	72-79	3-1.4	42-44				
		39		37.5-47	70-79	3-1.2	44-47				
		35		37-50	73-72	3-1.4	46-47				
		33-34		47-52.5	70-77	3-1.6	47				
		36		52	70-69		49				
	Ses Yalıtımlı Camlar-Tabakalı Cam+Tabakalı Cam (Gaz Dolgu)	35		50	70-69	3-1.6	51	0.75			
		38		79-69	50						
		42		55	75-68		53-51		0.74		

Tablo 5.15.Zararlı Işınları Filtre Ederek Veya Yansıtarak Koruma Sağlanması İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan **Renkli Camlara Ve Yansıtıcı Tabaka Kaplamalı Camlarla** Ait İlgili Özellikler

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut En Az (cmxcm)	Boyut En Fazla (cmxcm)	Birim Ağırlık (kg/m ²)	Işık Geçirgenlik (%)	Isı Geçirgenlik (W/m ² k)	Gölgeleme Katsayısı	Standartlar	Kullanım Alanları	
Renkli Camlar	Gri	3-4	150x100	321x600	7,2-10	67	5,6-5,9	0,53-0,86	TS 10288	Belirli ışınların filtre edilerek ve yüksek ışık altında gelen radyasyon ışınlarının büyük kısmının emilerek koruma sağlanması istenilen mekanlarda bölücü sistem içinde kullanılır.	
		5			12,5	47		0,78	DIN 1249		
		6			14,7-15	41		0,73	Kısım 10		
		8			19,7-20,0	32		0,64	(Yapıda Kul.		
		10			25	24		0,58	Float Camların		
		12-13			29,0	19		0,51	Fiziksel ve		
	Bronz	3-4	150x100	321x600	7,2-9,6	60		0,88	Kimyasal (Öz.)		DIN 52 328
		5			12,5	55		0,81	(ısısal Gen.		
		6			14,7-15	49		0,76	Katsayısı)		
		8			19,7-20	40		0,68	DIN 4108		
		10			24,6	33		0,61	Kısım 14		
		12-13			29,0	27		0,56	(Isı Geçirgenlik		
	Yeşil	3-4	150x100	321x600	7,2-10	78		0,84	Katsayısı)		Federal
		5			12,5	75		0,80	Specification		
		6			14,7-15	73		0,70	DD-G-451D		
		8			19,7-20,0	66		0,68	(Güneş Kontrol		
		10			25	61		0,63	Camları)		
		12			29,0	56		0,59			
*Yansıtıcı Tabaka Kaplı Camlar	Hat Üstü	4	280/315x600	280/321 x 200/255/510/600	9,60	18-45	5,6-5,8	0,36-0,69	DIN EN 572 Kısım 2	Belirli ışınların geri yansıtarak solar ısı kontrollü istenen mekanlarda bölücü sistem içinde kullanılır.	
		5			12,10						
		6			14,70						
		10			25						
	Hat Dışı	4			9,60	7-78	0,12-0,83	DIN 1259 Sayfa 2	Uzun dalga boylu ışınların geri yansıtması istenen mekanlarda bölücü sistem içinde kullanılır.		
		6			14,70						

Aynalar, emprime, yüzeyssel aşındırılmış camlar, vitray ve tümüyle biçimsel ifade taşıyan camlar bölüm içinde değerlendirilmiştir. Ancak bu camlarla ilgili özellikler tasarımcılara göre değişkenlik gösterdiğinden belirli bir sınıflandırma yapılamamıştır.

Tablo 5.16. Görünürlüğün Kontrol Edilmesi İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Görünürlük Kontrol Camlarına ve Etkili İfadeler Yaratılmak İstenilen Mekan Kurgularında Bölücü Cam Eleman Olarak Kullanılan Kaynak Camlara Ait İlgili Özellikler

Ürün Adı	Ürün Türü	Kalınlık (mm)	Boyut En Az (mm)	Boyut En Fazla (mm)	Işık Geçirgenlik (%)		Işık Yansıtma (%)		Işık Dağılımı (%)		Isı Geçirgenlik (W/m²K)	Standartlar	Kullanım Alanı
Görünürlük Kontrol Camları	Ön Gerilmeli Cam Tabakalı	8+2			Açık	Kapalı	Açık	Kapalı	Açık	Kapalı	-	Avrupa Standardı CENELEC	Görsel Bütünlüğün Kullanıcı Tarafından Kontrollü İstenilen Mekanlarda
	Üniteli+Tabakalı	4/12/8+2	305x405	1000x2800					6.5	94.5	2.8		
Kaynak Camlar	Kalınlıklar	2.5 - 3.0 - 3.75 - 4.25 - 5.5 - 6.5 - 7.5 - 8.5											
	Boyutlar	1600x1500 - 1800x1500 (Kaynak Uygulama İçin Kullanılacak Levha Cam Boyutları)											
	Isısal Özellikler	Ağırlık (Viscosity) log n(dPas)											
	Birleşme	14.5											
	Kaynaşma	13.0											
	Yumuşama	7.6											
	Biçimlenme	6.0											
Biçimlenme	5.0												
Biçimlenme	4.0												
Özel Tasarımlarla Mekan Kurgusu İçinde Yüzeysel İfade Taşıyan Cam Bölücü Elemanlardır. Kullanılır.													

Mekanda bölücü eleman olarak kullanılan cam tipleri ile ilgili hazırlanan tablolarda verilen değerler yerli - yabancı büyük cam firmalarının ürün özellikleri ve ilgili standartlar göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Firma farklılığından dolayı farklılık gösteren ara değerler tablolarda belirtilmemiş ilgili özelliklerde en az ve en yüksek değerler verilmiştir.

Mekan tasarımının ana hatlarının oluşturduğu mekan kurgusunun gerektirdiği cam tiplerini belirledikten sonra seçilen cam malzemenin mekanda bir bölücü sistem içinde kullanılması gerekecektir. Bölücü cam sistemine karar verirken o mekan içinde özelleştirilmiş kullanıcı ihtiyaçları göz önünde tutulmalıdır. Farklılık gösteren kullanıcı ihtiyaçlarının belirlediği alan sınırları zaman içinde değişim göstermiyorsa cam bölücü eleman, o mekanın ayrılmaz bir parçası olarak **mekanda devamlı kullanılan** bölücü bir sistem içinde yer alacaktır. Mekan bütününden farklı kullanım alanlarına ihtiyaç zaman içinde ortaya çıkıyor veya bu alan sınırları zaman içinde boyutsal değişiklik gösteriyorsa cam bölücü eleman, o mekanın esnek bir parçası olarak **mekanda ihtiyaç duyulduğu zaman kullanılan** bölücü bir sistem içinde yer alacaktır.

İyi çözümlenmiş cam bölücü bir sistem; seçilen cam tipinin ve sistemin kuruluş prensiplerinin, mekan kurgusu ile bir mantık çerçevesinde ilişkilendirilmesi sonucu elde edilmektedir. Cam bölücü sistemler işte bu yaklaşım içinde ilgili başlıklar altında incelenecektir.

6.1.Mekanda Devamlı Kullanılan Cam Bölücüler:

Mekanın tasarımında ortaya konan ve süreklilik gösteren farklı kullanım alanlarının sınırları mekanda devamlı kullanılan, sabit bir bölücü sistemin oluşturulması ile belirlenecektir. Özelleştirilerek sınırlandırılmış alan içinde mekan kurgusunun gerektirdiği cam malzemenin böyle bir bölücü sistem içinde kullanılması ile oluşturulan cam bölücü elemanlar **mekanda devamlı kullanılan cam bölücüler** olarak tanımlanmıştır.

Mekanda devamlı kullanılan cam bölücü elemanları, kullanılan cam malzemenin uzunluk, genişlik ve kalınlığını belirleyen boyutsal ifadelerin birbirine uzak veya yakın değerler almasına göre **pano** ve **blok cam bölücüler** olarak iki ara başlık altında incelemek mümkündür.

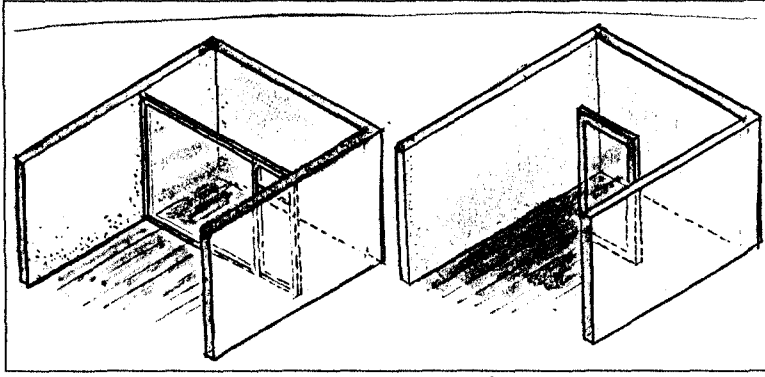
6.1.1.Pano Cam Bölücüler

Pano cam bölücüler; pano oluşturacak şekilde bir araya getirilmiş tabaka halindeki cam elemanların, **taşıyıcı bir çerçeve sistemi** veya **noktasal tespit elemanları ile** kurulan bir bölücü sistem içinde uygulanması sonucunda elde edilir.

6.1.1.1.Taşıyıcı Çerçeve Sistemi İle Kurulan Pano Cam Bölücüler

Mekanı sınırlayan yapısal elemanların bir veya bir kaç ile kalıcı ve devamlı birleşimler oluşturarak seçilen levha cam malzemenin düşey konumda sabit kalması için gerekli stabilizeyi sağlayan çerçeve sisteminin oluşturulması ile kurulan cam bölücüler **taşıyıcı çerçeve sistemi ile kurulan pano cam bölücüler** olarak tanımlanmıştır.

Termal, akustik konfor şartlarının, yasal olmayan şiddet girişimlerine karşı kullanıcı güvenliğinin sağlanması gibi mekan kurgularında mekanda devamlı kullanılan cam bölücüler mekan sınırlarını belirleyen yapı elemanları ile birleşerek kapalı bir sistem oluşturmalıdır. Bu mekan kurgularının görülmesi mümkün olduğu derslik, ofis, danışma, klinik...gibi mekan türlerinde taşıyıcı çerçeve sistemi ile kurulan pano cam bölücüler düşey ve yatayda mekanı sınırlayan tüm yapı elemanları ile birleşecektir (**Şekil 6.1**). Ancak termal, akustik konfor şartlarının ve kullanıcı güvenliğinin öncelik taşımadığı diğer mekan kurgularında cam bölücülerin mekanı sınırlayan tüm yapı elemanları ile birleşmesi gerekmediğinden açık bir sistem oluşturulabilir (**Şekil 6.1**). Etkili ve güçlü ifadelerin yaratılması, mekan bütününde görsel alanın kesintisiz algılanması, ışığın mekan bütününde kesintisiz algılanması veya belirlenen alanın kontrollü olarak görünürlüğünün sağlanması ...gibi mekan kurgularında taşıyıcı çerçeve sistemi ile kurulan pano cam bölücülerin mekanı sınırlayan tek bir yapı elemanı ile birleşmesi mümkündür.



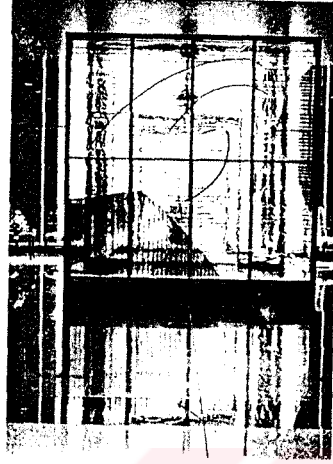
Şekil 6.1. Taşıyıcı Çerçeve Sistemim İle Kurulan Pano Cam Bölücünün Termal, Akustik Konfor Şartlarının Ve Kullanıcı Güvenliğinin Sağlanması İstenilen Mekan Kurgularında Mekanı Sınırlayan Tüm Yapı Elemanları İle Birleşerek Kapalı, Bu Şartların Öncelikli Olarak İstenmediği Mekan Kurgularında Mekanı Sınırlayan En Az Bir Yapı Elemanı İle Birleşerek Açık Bir Sistem Oluşturması Gösteren Şematik Çizim

Şekil 6.2’de görülen derslik, okul içindeki sirkülasyon alanlarından taşıyıcı çerçeve sistemi ile kurulan pano cam bölücülerle ayrılmıştır. Böylece derslik içinde gerekli termal ve akustik konfor, uygulanan kapalı bir sistem ile korunarak sağlanmıştır.



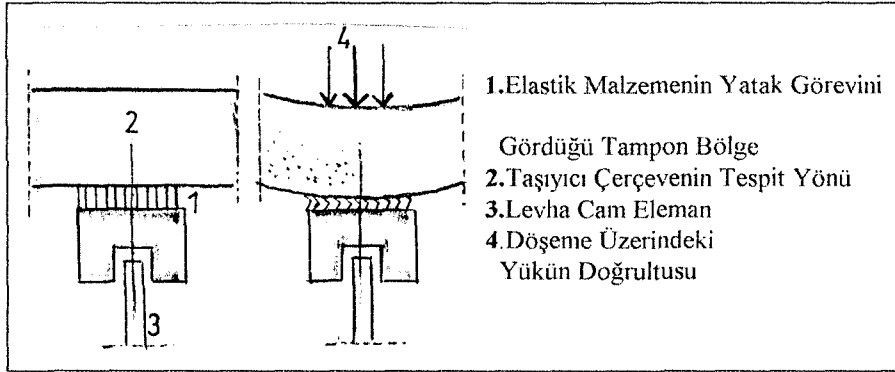
Şekil 6.1.Tasarımcı Norman Foster- Bir Lisenin Derslikleri Sirkülasyon Alanlarından Kapalı Bir Sistem Oluşturarak Ayrılması (Foster, 1996)

Şekil 6.3’de görülen bir konut ait yaşama mekanındaki taşıyıcı çerçeve sistemi ile kurulan pano cam bölücü ise etkili ve güçlü ifadeler yaratılmak istenilen bir mekan kurgusu içinde sadece döşeme elemanı ile birleşerek açık bir sistem oluşturmuştur.



Şekil 6.3. Yaşama Mekanında Doğal Işık İle Camın Etkileyici Bir Anlatımla Bir Araya Getirildiği Taşıyıcı Çerçeve İle Kurulan Pano Cam Bölücü Eleman Açık Bir Sistem Oluşturulması (Franz, 1986)

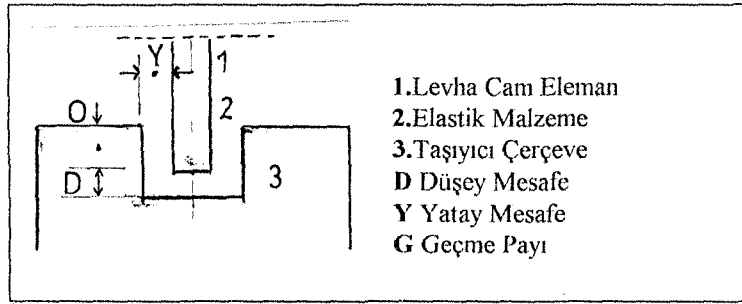
Taşıyıcı çerçeve ile kurulan pano cam bölücünün devamlı olarak mekanı sınırlayan elemanların bir kısmı ile doğrudan ilişkilendirileceği göz önüne alınarak sistem, yapısal yüklerin oluşturacağı her türlü gerilim kuvvetlerinden izole edilmelidir. Bunun içinde birleşim noktalarına gelen yapısal kuvvetlerin sistem içinde etkisiz hale getirilmesi gerekir. Böylece taşıyıcı çerçevenin yapısal elemanlarla olan birleşim noktalarında gelen yüklere karşı sönümleyici bir görev üstlenen diletasyon boşluğunun bırakılması yararlı olacaktır (Şekil 6.4.). Bu boşluğun elastik bir malzeme ile doldurulması ile belirli bir esneklik kazanmak mümkün olurken çerçeveyi oluşturan malzeme ile yapısal elemanı oluşturan malzeme arasındaki temasın kesilmesi, fiziksel ve mekanik özelliklerin farklılığından dolayı doğacak olan sorunları da engellemiş olacaktır (Şekil 6.4).



Şekil 6.4. Yapısal Elemanın Hareketinden Doğacak Olan Gerilmelerin Sisteme Ulaşmadan Tampon Bölge Görevini Yapan Elastik Malzeme Dolgulu Boşlukta İzole Edilmesi, Tavandan Geçen Taşıyıcı Çerçevenin Düşey Bir Kesiti İle Şematik Olarak İfade Edilmiştir

Taşıyıcı çerçeve ile mekanı sınırlayan yapısal elemanların birleşiminde olduğu gibi çerçeve sistemi ile cam elemanın birleşimi de, taşıyıcı çerçevede oluşan titreşim ve darbe yüklerinin cam elemana iletilmemesi için gerilme kuvvetlerine karşı sönümleyici görev üstlenmelidir. Aynı zamanda taşıyıcı çerçeveyi oluşturan malzeme ile cam malzeme arasındaki mekanik ve fiziksel özelliklerin farklılığından doğacak olan ısısal gerilmeler, birleşim noktalarında izole edilmelidir. Böylece kare, dikdörtgen gibi dik köşeli, köşeleri pahtlanmış veya kavislendirilmiş cam elemanlar ile taşıyıcı çerçeve arasında standartlarla da belirtilen boşluklar bırakılarak çerçevede oluşacak mekanik ve ısı gerilmelere karşı cam eleman korunmuş olacaktır. Vild (1982, s.150), dik köşeli cam elemanda taşıyıcı çerçeve ile en az boşluk mesafesi kenar uzunluklarında 1/8in-(3mm), köşeleri pahtlanmış cam elemanda her köşede 1/32in-(0.75mm) ve kavislendirilmiş cam elemanda ise her 4ft-(1.08m) çerçeve uzunluğu için 1/16in-(1.5mm) olmalıdır.

Şekil 6.5'deki şematik çizimde belirtilen cam eleman ile çerçeve sistemi arasında olması gereken en az yatay ve düşey mesafelendirmeler, Federal Specification DD-G-1403, DD-G-1403B İngiliz standartları ve Z97.1-1975 Amerikan Ulusal standartları temel alınarak hazırlanan **Tablo 6.1'**de verilmiştir.



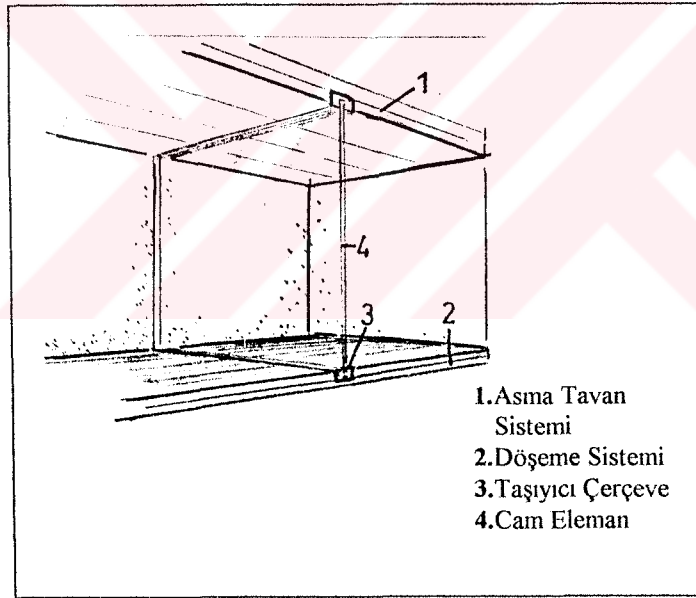
Şekil 6.5. Levha Cam Eleman İle Taşıyıcı Çerçeve Arasındaki Yatay, Düşey Mesafeleri Ve Geçme Payı Düşey Bir Kesit içinde Şematik Olarak Gösterilmiştir

Cam eleman ile çerçeve arasındaki bu boşluklar, malzemelerin temasını keserek yatak görevi gören elastik bir malzeme ile takviye edilebilir. Böylece camın ağırlığından dolayı oluşan basınç yükleri bu elastik dolgu içinde çerçeveye ulaşmadan etkisiz hale gelecektir.

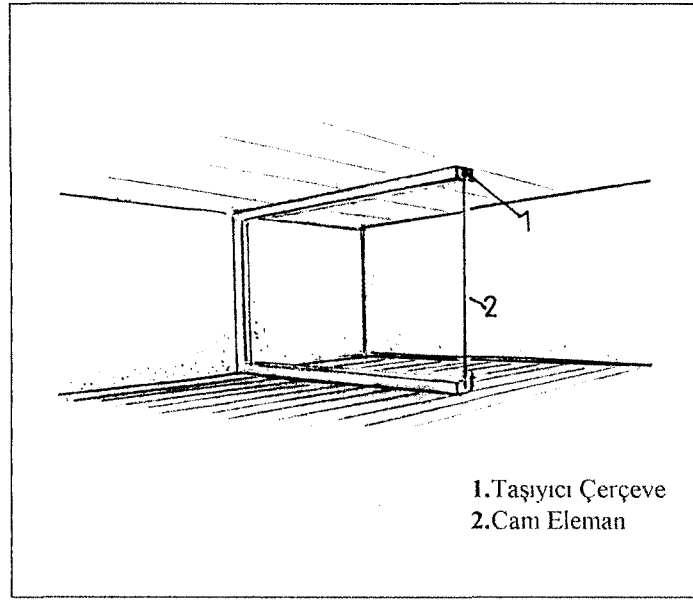
Tablo 6.1. Standartlarda Tavsiye Edilen Cam Eleman İle Taşıyıcı Çerçeve Arasındaki En Az Yatay, Düşey Açıklıklar Ve Oturma Payları İnç Ve Milimetre Cinsinden Verilmiştir (Federal Specification DD-G-1403, DD-G-1403B İngiliz Standartları Ve Z97.1-1975 Amerikan Ulusal Standartları)

Cam Tipi ve Kalınlığı	Düşey Mesafe	Yatay Mesafe	Oturma Payı
Tek Cam			
SS (2.4mm. Düz Cam)	1/ 8 (3mm.)	1/ 16 (1.5mm.)	1/ 4 (6mm.)
DS (3.2mm. Düz Cam)	1/ 8 (3mm.)	1/ 8 (3mm.)	1/ 4 (6mm.)
3/ 18 (3.75mm)	3/ 16 (4mm.)	1/ 8 (3mm.)	5/ 18 (6.25mm)
7/ 32 (5mm.)	1/ 4 (6mm.)	1/ 8 (3mm.)	3/ 8 (8mm)
1/ 4 (6mm.)	3/ 16(4mm.)	3/ 16 (4mm.)	3/ 8 (8mm)
5/ 16 (7.5mm.)	3/ 16 (4mm.)	3/ 16 (4mm.)	7/ 16 (10.5mm.)
3/ 8 (8mm)	3/ 16 (4mm.)	3/ 16 (4mm.)	7/ 18 (8.75mm)
1/ 2 (11.25mm.)	3/ 8 (8mm.)	1/ 4 (6mm.)	4/ 7 (13mm)
5/ 6 (19mm.)	3/ 8 (8mm.)	1/ 4 (6mm.)	5/ 6 (19mm.)
3/ 4 (12mm.)	1/ 2 (12mm.)	1/ 4 (6mm.)	3/ 4 (16mm)
7/ 6 (26.25)	1/ 2 (12mm.)	1/ 4 (6mm.)	7/ 8 (21mm)
Ön Gerilmeli Cam			
1/ 4 (6mm.)	1/ 4 (6mm.)	3/ 16 (4mm.)	7/ 8 (21mm)
3/ 4 (12mm.)	1/ 4 (6mm.)	3/ 16 (4mm.)	7/ 8 (21mm)
Yalıtım Üniteli			
SS (2.4 mm.)	3/ 16 (4mm.)	3/ 16 (4mm.)	3/ 8 (8mm)
DS (3.2 mm.)	3/ 16 (4mm.)	1/ 8 (3mm.)	3/ 8 (8mm)
3/ 16 (4mm.)	1/ 4 (6mm.)	3/ 16 (4mm.)	1/ 4 (6mm.)
3/ 4 (12mm.)	1/ 4 (6mm.)	3/ 16 (4mm.)	1/ 4 (6mm.)

Görsel alanın kesintisiz veya doğrudan cam malzemenin algılanması istenilen mekan kurgularında taşıyıcı çerçevenin bölücü cam eleman içinde yer alması görsel olarak olumsuz etki yapacaktır. Bununla beraber, mekanı sınırlayan yapısal elemanların içine gizli olarak yerleştirilen taşıyıcı çerçeve, cam bölücü elemanın tam bir saydamlık kazanması ile mekan bütününde görsel alanın kesintisiz algılanmasını sağlayacaktır (Şekil 6.6). Bu mekan kurgusunun görüldüğü mağaza, fuar standı, fuaye...gibi mekan türlerinde taşıyıcı çerçevenin tavan ve döşeme sistemi içine gizlenmesi, sadece kullanılan cam malzemenin algılanması sağlarken ofis, derslik, danışma...gibi görsel alanın kesintisiz algılanmasının öncelik taşımadığı mekan türlerinde ise taşıyıcı çerçevenin mekanı sınırlayan yapısal elemanların dışında yer alması, cam bölücü elemanı görsel olarak daha belirgin hale getirecektir (Şekil 6.7).

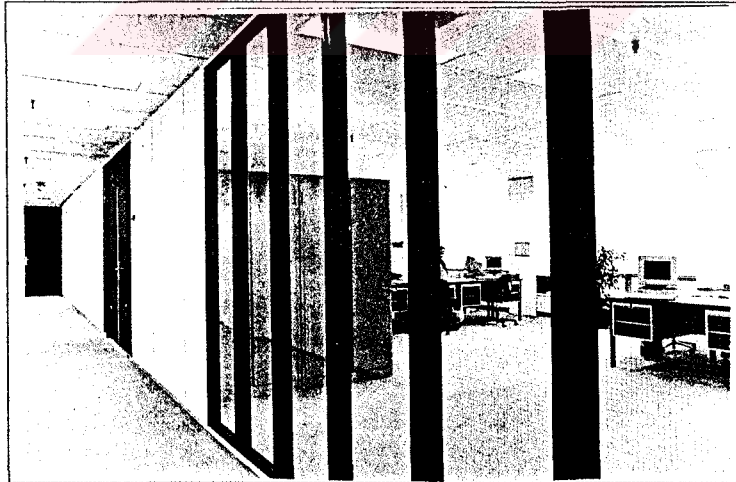


Şekil 6.6. Tavan Ve Döşeme Sistemi İçinde Taşıyıcı Çerçevenin Gizlenmesi
Anlatan Şematik Çizim



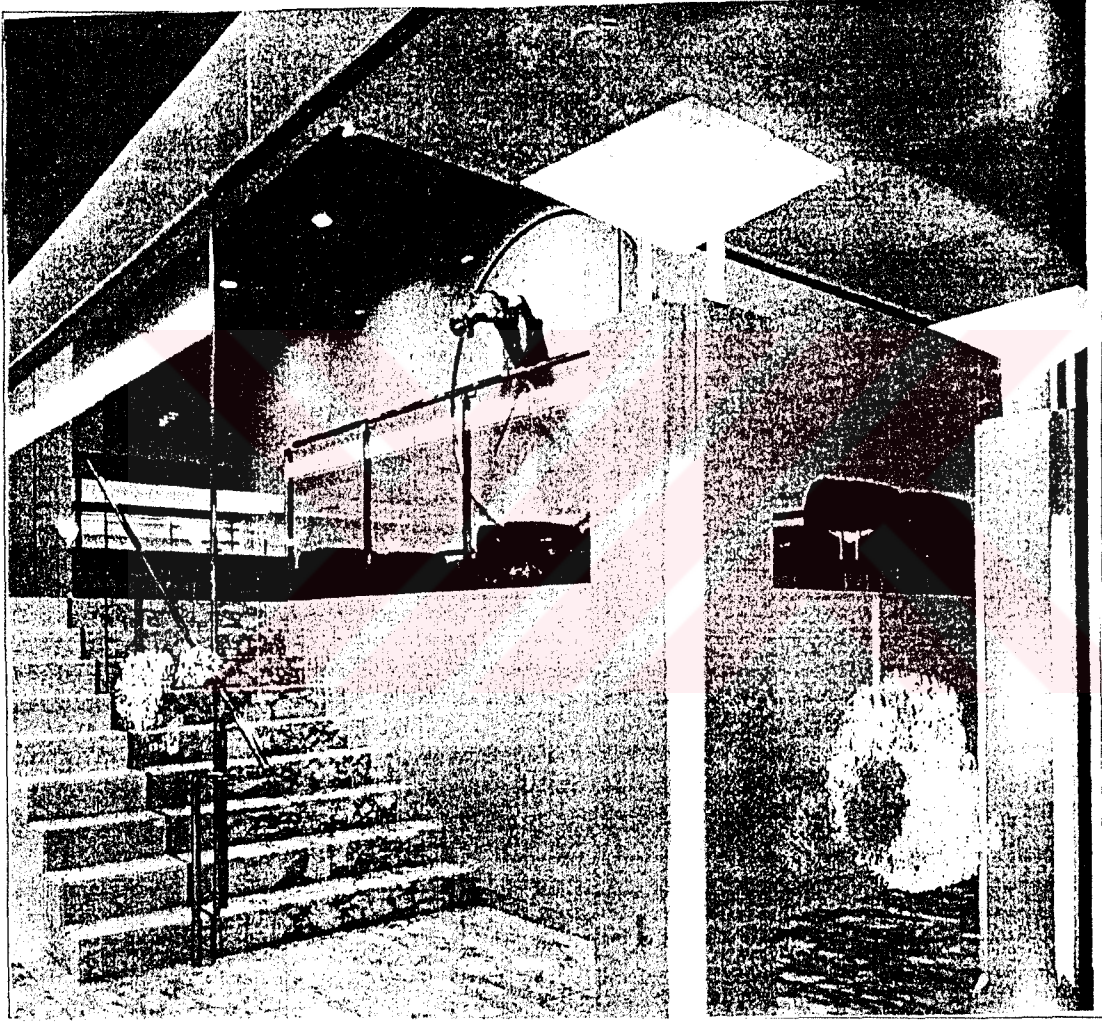
Şekil 6.7.Taşıyıcı Çerçevenin Mekanı Sınırlayan Yapısal Elemanların Dışında Yer Alması Anlatan Şematik Çizim

Şekil 6.8’de sirkülasyon alanlarını ofis mekanlarından ayırmak için kullanılan cam bölücü eleman, taşıyıcı çerçevenin mekanı sınırlayan yapısal elemanların dışına yerleştirilmesi ile belirgin hale getirilerek mekanda bölünme hissi güçlendirilmiştir.



Şekil 6.8.Ofis Birimlerinin Sirkülasyon Alanlarından Taşıyıcı Çerçeve İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanlarla Vurgulayıcı Bir İfade İle Ayrılması (Maars, 1997)

Şekil 6.9’de görülen örnekte ise tasarımcı, mekanda görsel bütünlüğü bozmamak için cam bölücü elemanın taşıyıcı çerçeve sistemini, tavan ve döşeme sistemi içinde gizlerken levha cam panoların birbirleri ile kesiştikleri kenarlar boyunca şeffaf organik esaslı bir bağlayıcı kullanmıştır. Bölücü sistem o kadar şeffaflaşmış ki tasarımcı merdiven basamaklarında farklı renkte mermer kaplama kullanarak mekanda bölünme hissini güçlendirmek istemiştir.

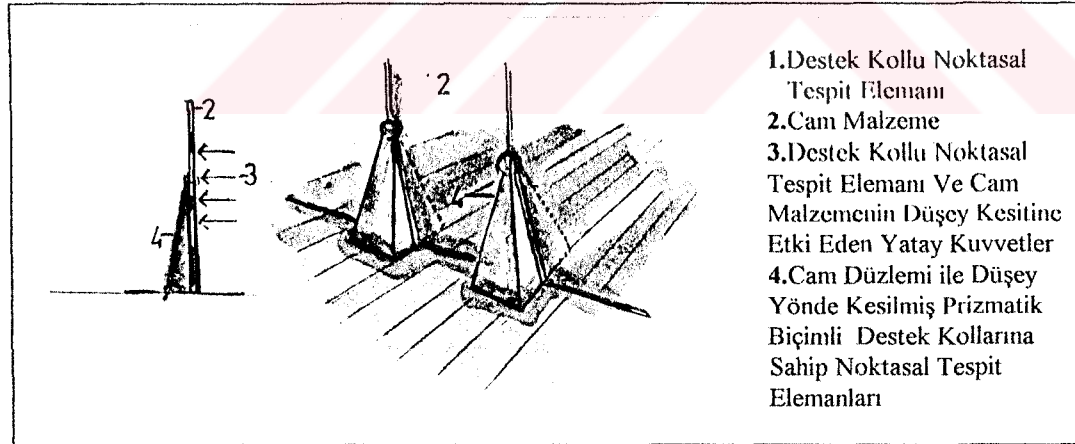


Şekil 6.9.Tasarımcı Yoshiko Takita -Bir Firmanın Yönetim Binasında Yer Alan Dinlenme Salonunun ve Salona Çıkan Merdivenlerin Fuaye Mekanından Taşıyıcı Çerçeve İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanlarla Ayrılması (Knobel, 1980)

6.1.1.2. Noktasal Tespit Elemanları İle Kurulan Pano Cam Bölücüler

Tabakalar halindeki cam malzemelerin, pano oluşturacak şekilde bir araya getirilmesinde belirli noktalarlarından delinerek geçirilen ve cam tabakalar arasında bağlantı elemanı oluşturan bir vida sisteminin kullanılması ile kurulan cam bölücüler, **noktasal tespit elemanları ile kurulan pano cam bölücüler** olarak tanımlanmıştır.

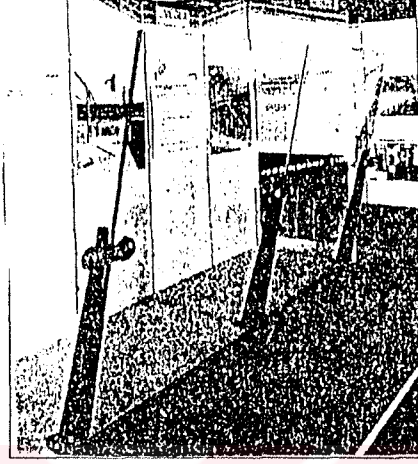
Görsel alanın kesintisiz algılanması istenilen mekanlarda kullanıcıyı yönlendirmek amacı ile kurulan cam bölücü elemanın fark edilebilirliğini arttırmak, kullanılan cam malzemenin şeffaflığını vurgulamak için cam tabakalarının bir araya getirilmesinde noktasal tespit elemanlarının kullanılması mümkündür. Cam bölücü eleman üzerinde yatay yüklerin oluşabileceği mekanlarda, sistemin stabilitesini oluşturmak için noktasal tespit elemanları, mekanı sınırlayan yapısal elemanlara dayanan bir destek kolu ile takviye edilmektedir. Noktasal tespit elemanları ile birlikte kullanılan destek kolları sistemin yatay kuvvetlere karşı stabilitesini sağlamak amacı ile üçgen veya düşey olarak kesilmiş prizmatik biçimler oluşturmaktadır (Şekil 6.10).



Şekil 6.10. Mekan İçinde Yatay Yüklere Maruz Kalan Cam Bölücü Elemanların, Döşeme Sistemi İle Birleşen Üçgen Veya Düşey Yönde Kesilmiş Prizmatik Biçimli Destek Kollarına Sahip Noktasal Tespit Elemanları İle Kurulmasının Anlatan Şematik Çizim

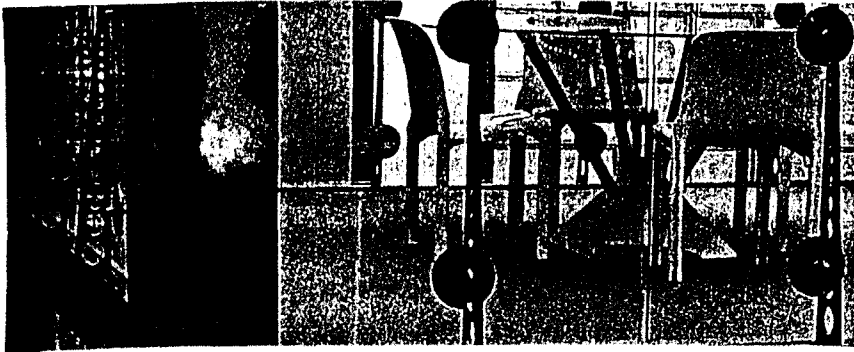
Şekil 6.11’de görsel alanın kesintisiz algılanmasının olduğu kadar yatay

kuvvetlere karşı sistemin güvenliğinin de istendiği spor yapılan bir mekanda cam bölücü elemanın, kullanılan noktasal tespit elemanlarının belirli bir eğim açısı oluşturarak düşey yönde kesilmiş prizmatik biçimli destek kolları ile döşeme üzerinden takviye edildiği görülmektedir.



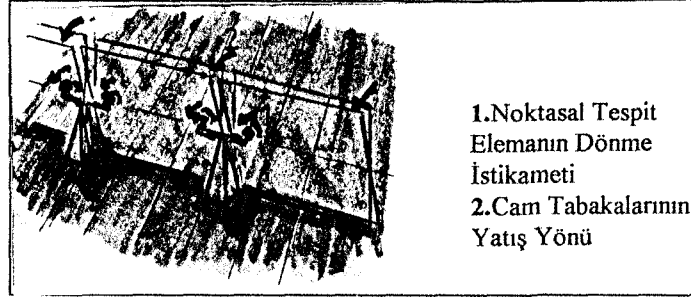
Şekil 6.11.Spor Yapılan Mekanlar Gibi Darbe Etkilerine Maruz Kalan Kullanım Alanlarında Güvenlik Camları İle Kullanılan Düşey Yönde Kesilmiş Prizmatik Biçimli Destek Kollarına Sahip Noktasal Tespit Elemanlarının Görünüşü (Vegla, 1998)

Şekil 6.12’de toplantı mekanını oluşturan asma katta korkuluk görevini gören cam bölücü elemanda, mekânı sınırlayan yatay yapısal elemanlarla birleşerek gelen kuvvetlere karşı sistemin stabilitesini sağlayan üçgen biçimli destek kollarının noktasal tespit elemanları ile kullanıldığı görülmektedir.



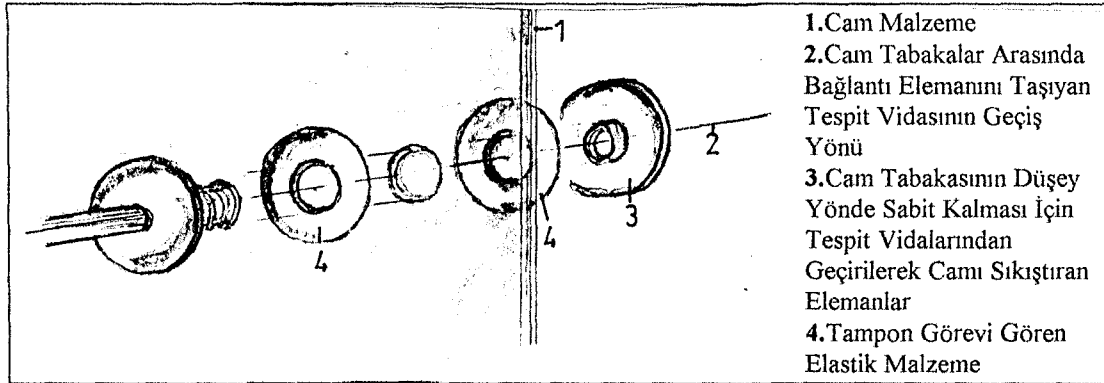
Şekil 6.12. Tasarımcı Reşit Soley - Levha Cam Tabakalarının , Döşemeye Bağlanan Üçgen Biçimli Destek Kollarına Sahip Noktasal Tespit Elemanları İle Korkuluk Olarak Asma Katta Kullanılışı (Soley, 1990)

Cam bölücü elemanlarda eğik düzlemler oluşturmak veya gelebilecek darbe etkilerine karşı sistemin esnekliğini arttırmak amacı ile belirli bir açıya kadar eğilerek hareket eden noktasal tespit elemanlarının kullanılması mümkündür(Şekil 6.13).



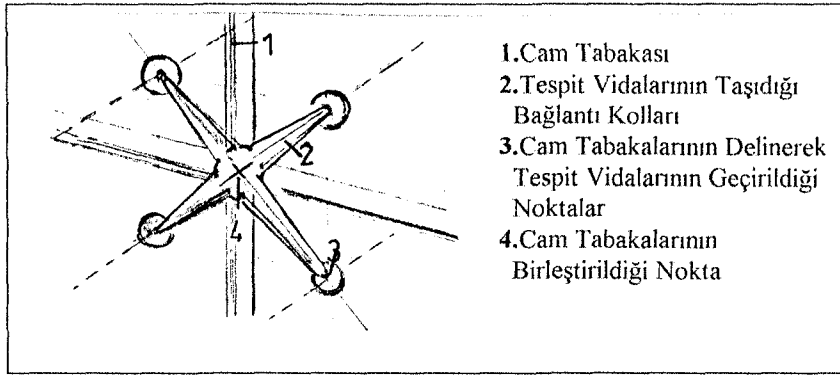
Şekil 6.13. Noktasal Tespit Elemanlarının Belirli Bir Açı İle Dönmesi Sonucunda Cam Bölücü Elemanın Eğik Bir Konuma Gelmesini Anlatan Şematik Çizim

Cam tabakalar arasında bağlantıyı sağlayan tespit vidasının geçirilip sıkıştırılması prensibine dayanan noktasal tespit elemanlarının uygulanmasında cam malzemenin bu noktalardan çatlamaması için cam yüzeyleri ile bulon görevi gören sıkıştırma elemanları arasında elastik bir malzemenin tampon görevi yapması gerekecektir (Şekil 6.14). Uygulama ve kullanım sırasında oluşan kuvvetlere karşı kullanılacak olan elastik malzeme aynı zamanda cam yüzeyi ile bulon elemanları arasındaki teması keserek ısı gerilmelere karşı cam tabakasını koruyacaktır.



Şekil 6.14. Noktasal Tespit Elemanlarının Uygulanışı Ve Cam Tabakasının Yatay Yönde Hareketi Sırasında Noktasal Tespit Elemanı İle Cam Malzeme Arasında Kullanılan Elastik Malzemenin Esneyerek Cam Tabakasını Korumasını Anlatan Şematik Çizim

Noktasal tespit elemanları ile çok sayıda cam tabakasının aynı noktaya bağlanması mümkündür. Tespit vidalarının ve vidaların taşıdığı bağlantı kollarının sayısı artırılarak en fazla dört adet cam tabakasının aynı noktaya tespiti yapılabilmektedir (Şekil 6.15).



Şekil 6.15.Dört Kollu Noktasal Tespit Elemanı ile Cam Tabakalarının Bir Noktaya Birleştirilmesini Anlatan Şematik Çizim

Küçük boyutlardaki levha camlar, mekanda görsel bütünlüğü bozan herhangi bir çerçeve sistemine gerek kalmadan, çok kollu noktasal tespit elemanlarının kullanılması ile cam bölücü sistem içinde bir araya getirilmektedir.

Şekil 6.16'da levha cam malzemelerin bir araya getirilmesinde noktasal tespit elemanları kullanılarak oluşturulmuş cam bir tünelin, iki mekan arasında son derece şeffaf bir geçiş sağladığı görülmektedir.



Şekil 6.16. İki Mekan Arasında Şeffaf Bir Bağlantı Kurmak Amacı ile Tavan Ve Yan Duvarlarında Cam Levhaların İki Kollu Noktasal Tespit Elemanları Kullanılarak Bir Araya Getirildiği, Cam Tünel (Vegla, 1998)

Şekil 6.17’de görülen örnekte ise küçük boyuttaki cam tabakalarının çok sayıda noktasal tespit elemanları kullanılarak birleştirilmesi, kullanıcıyı yönlendiren şeffaf bir perde konumundaki cam bölücü elemanın mekanda fark edilebilirliği artırarak dikkatin cam malzemenin şeffaflığı üzerinde yoğunlaşmasını sağlamaktadır.



Şekil 6.17 .Tasarımcı Reşit SOLEY- Küçük boyutlardaki Çok Sayıda Levha Cam Tabakalarının noktasal tespit elemanları kullanılarak bir araya getirilmesi ile oluşturulan cam bölücü elemanda şeffaflığının, kullanıcı tarafından algılanabilir hale gelmesi (Soley, 1990)

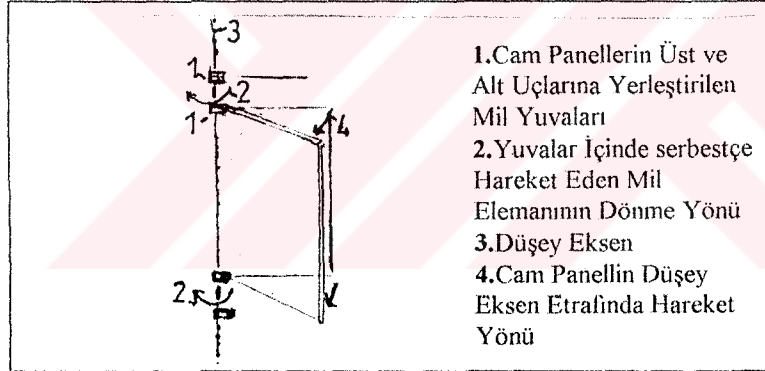
6.1.13.Uygulama Örnekleri

Taşıyıcı çerçeve sistemi ve noktasal tespit elemanları ile kurulan pano cam bölücülerin, kuruluş (konstrüktür) sistemleri ve mekanda kullanım alanları ile tanıtılmalarından sonra mekanda içinde belirlenen özel bir ihtiyacı karşılamak üzere tasarlanmaları ile ilgili bazı uygulama örnekleri bu başlık altında incelenecektir.

6.1.1.3.(1).Açılır Kanatlı Pano Cam Bölücülerin Oluşturulması

Mekanda devamlı kullanılan, sabit cam bölücü elemanların belirlediği alanlar arasında geçişi sağlamak amacı ile pano cam bölücülerde, “**açılır kanat**” olarak kullanım şekline göre adlandırılan hareketli cam paneller oluşturulmaktadır.

Açılır kanatları oluşturan cam paneller, üst ve alt kenarlarından geçen düşey bir eksen etrafında, panellere yerleştirilen yuva içinde serbestçe hareket eden bir mil elemanın dönme yönüne göre asılarak hareket ederler (Şekil 6.18).

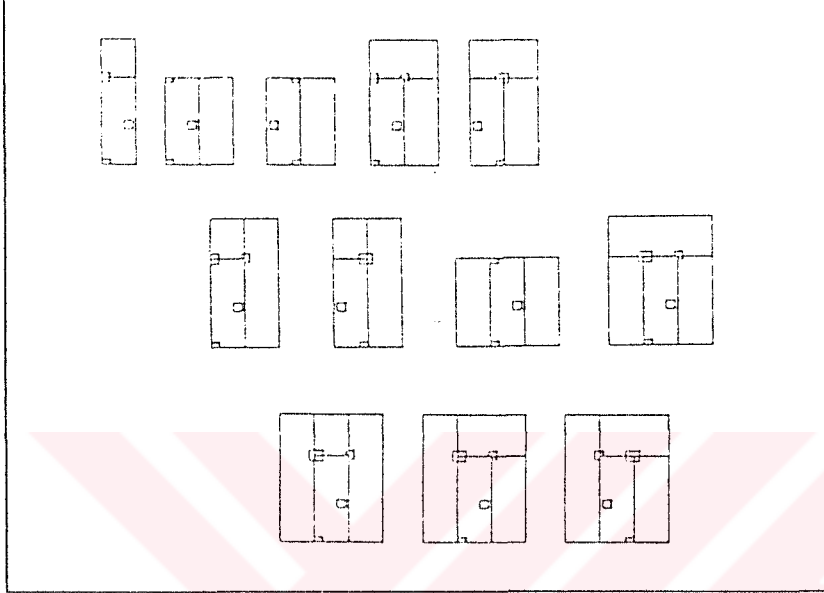


Şekil 6.18.Açılır Kanatlı Cam Panellerin Oluşturulmasını ve Hareket Sistemini Anlatan Şematik Çizim

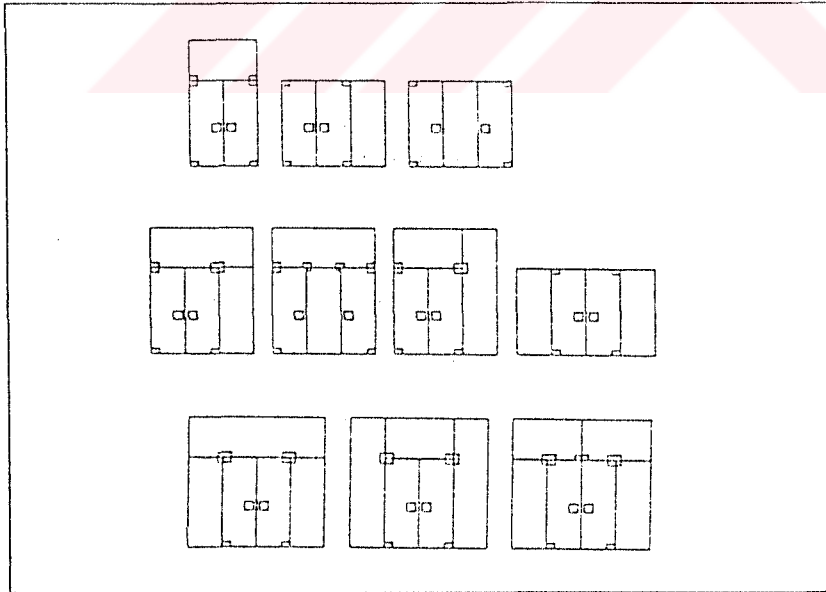
Pano cam bölücülerde taşıyıcı çerçeve sistemi oluşturan kasa elemanının yerleştirilmesi ile kurulan açılır kanatlar, yapıda pencere veya tek olarak duvar sistemleri içinde yer alan kapı elemanı ile aynı kuruluş sistemlerine sahip olduklarından, pano cam bölücü elemanın özel bir ihtiyacı karşılamak üzere tasarlanması ile ilgili uygulama örneklerinin yer aldığı bu bölümde, kapsam dışında bırakılmıştır.

Şekil 6.19 ile Şekil 6.20’de tek ve çift açılır kanatlı en küçük pano cam

bölücülerin oluşturduğu modüller görülmektedir. Buna göre en az bir sabit cam panelden oluşan açılır kanatlı pano cam bölücü modüller mekanda verilen boyuta uygun olarak istenildiği kadar tekrar edilebilir veya daha fazla cam panel kullanılarak büyütülebilir.



Şekil 6.19. Tek Açılır Kanatlı En Küçük Pano Cam Bölücülerin Oluşturduğu Modül Şemaları (Vegla,1998)



Şekil 6.20. Çift Açılır Kanatlı En Küçük Pano Cam Bölücülerin Oluşturduğu Modül Şemaları (Vegla,1998).

Alış veriş merkezlerinde sirkülasyon alanları ile mağazaların ayrılmasında vitrin elemanı olarak, ofis içinde toplantı yapılan mekanın belirlenmesinde, fuarlarda teşhir-tanıtım standlarının oluşturulmasında kullanılan ve daha bir çok kullanım alanı bulunan açılır kanatlı cam panellerin oluşturulması, pano cam bölücülerde oldukça sık rastlanan bir uygulama örneğidir.

Şekil 6.21’de bir firmanın giriş katında yer alan, tavan ve döşeme sistemi içine gizli taşıyıcı çerçeve sistemi ile kurulan cam bölücü eleman, sirkülasyon alanı ile teşhir standı arasında görsel iletişimi devam ettirerek mekanda görsel alanın kesintisiz algılanmasını sağlamaktadır. Pano cam bölücü eleman içinde oluşturulan açılır cam kanatlar, bölücü sisteme o kadar iyi uyum sağlamıştır ki tasarımcı, girişi fark ettirmek amacı ile fümeye renkli cam paneller üzerinde firma isminden oluşan yazı ve kapı kollarını sembolize eden şekiller kullanmıştır.

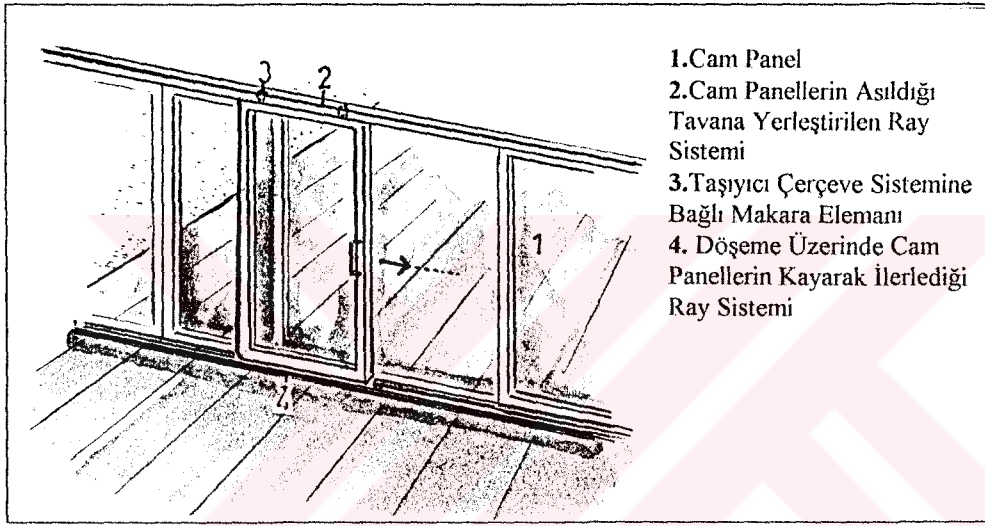


Şekil 6.21.Tasarımcı Yasushi Yokoi - Bir Firmanın Girişinde Yer Alan Teşhir Standı (Knobel, 1980)

6.1.1.3.(2).Sürülen Kanatlı Pano Cam Bölücülerin Oluşturulması

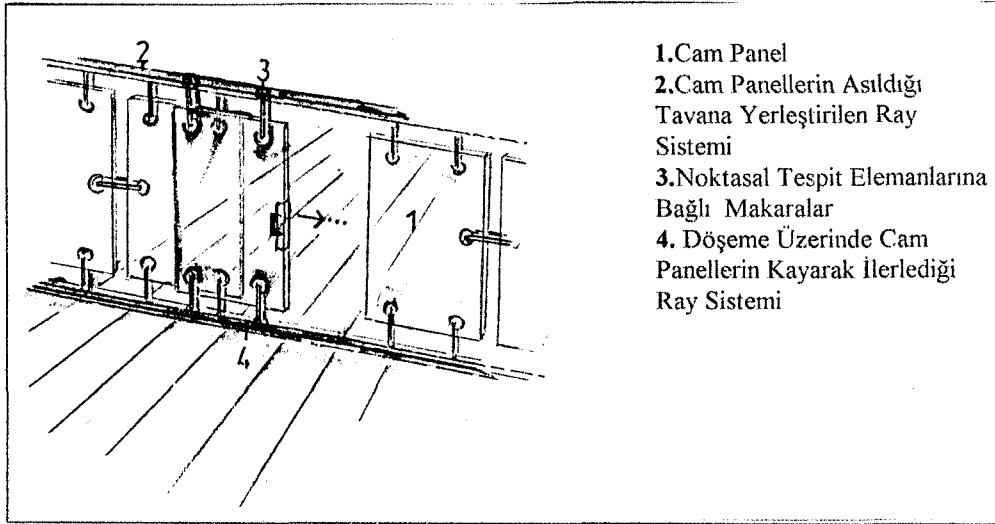
Mekanda devamlı kullanılan, sabit cam bölücü elemanların belirlediği alanlar arasında geçişi sağlamak amacı ile pano cam bölücülerde, “**sürülen kanat**” olarak kullanım şekline göre adlandırılan hareketli cam paneller oluşturulmaktadır.

Tavan ve döşeme üzerine yerleştirilen ray elemanları içinde dönerek hareket eden makara sistemine sahip sürülen cam kanatlar, makara sisteminin dönme yönüne göre ray elemanları boyunca asılı olarak hareket ederler (Şekil 6.22).



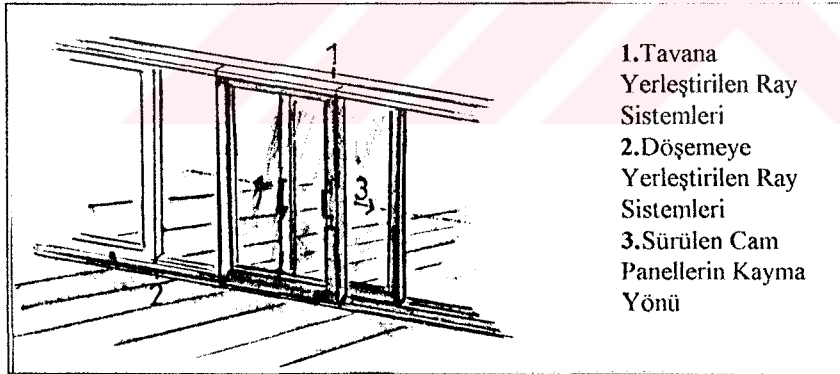
Şekil 6.22.Taşıyıcı Çerçeve Sistemi İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanda Sürülen Cam Kanatların Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Anlatan Şematik Çizim

Şekil 6.23’de makara sisteminin bağlı bulunduğu noktasal tespit elemanlarının, sürülen cam panellerde kullanılması ve taşıyıcı çerçeve sistemi ile aynı olan hareket şekilli görülmektedir. Cam tabakasının bir çerçeve elemanı içinde yer almadığı bu uygulamanın, panellerin sürülerek açılıp kapanması sırasında korumasız ve açıkta kalan cam kenarlarının darbe, çarpma etkileri ile zedelenmesi veya kullanıcıya zarar vermesi mümkün olduğundan, kullanımı tercih edilmemektedir.



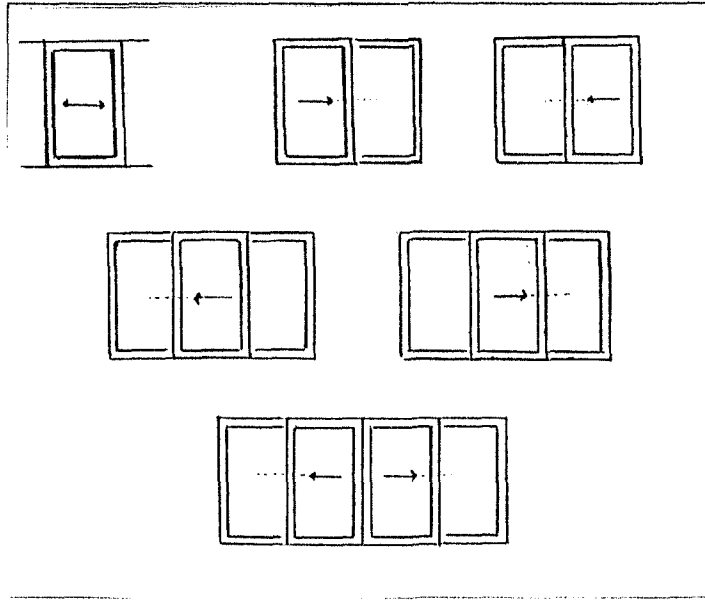
Şekil 6.23.Noktasal Tespit Elemanları İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanda Sürülen Cam Kanatlarının Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Anlatan Şematik Çizim

Sürülen cam kanatlar, sabit duran diğer cam paneller üstünden veya tek başına, tavan ve döşemeye yerleştirilen bir ray sistemi boyunca kayarak hareket ettirildiği gibi birbiri içinden geçecek şekilde arka arkaya yerleştirilen ray sistemleri boyunca zıt yönde kayarak da hareket ettirilebilir (Şekil 6.24).



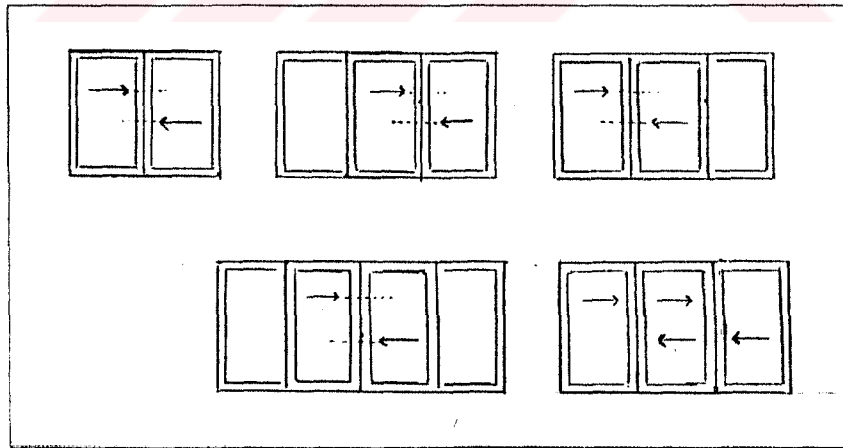
Şekil 6.24.Tavan Ve Döşemeye Arka Arkaya Yerleştirilen Çift Ray Sistemi İle Sürülen Cam Kanatların Birbiri İçinden Geçerek Hareket Ettirilmesini Anlatan Şematik Çizim

Şekil 6.25’de tavan ve döşemeye yerleştirilen tek bir ray sistemi boyunca hareket eden sürülen kanatlı en küçük pano cam bölücülerin oluşturduğu modüller görülmektedir.



Şekil 6.25.Tavana Ve Döşemeye Yerleştirilen Tek Bir Ray Sistemi Boyunca Hareket Eden Sürülen Kanatlı En Küçük Pano Cam Bölücülerin Oluşturduğu Modül Şemaları (Jermilya, 1982)

Şekil 6.26'da ise tavana ve döşemeye arka arkaya yerleştirilen çift ray sistemleri boyunca birbiri içinden geçerek hareket eden sürülen kanatlı en küçük pano cam bölücülerin oluşturduğu modüller görülmektedir.

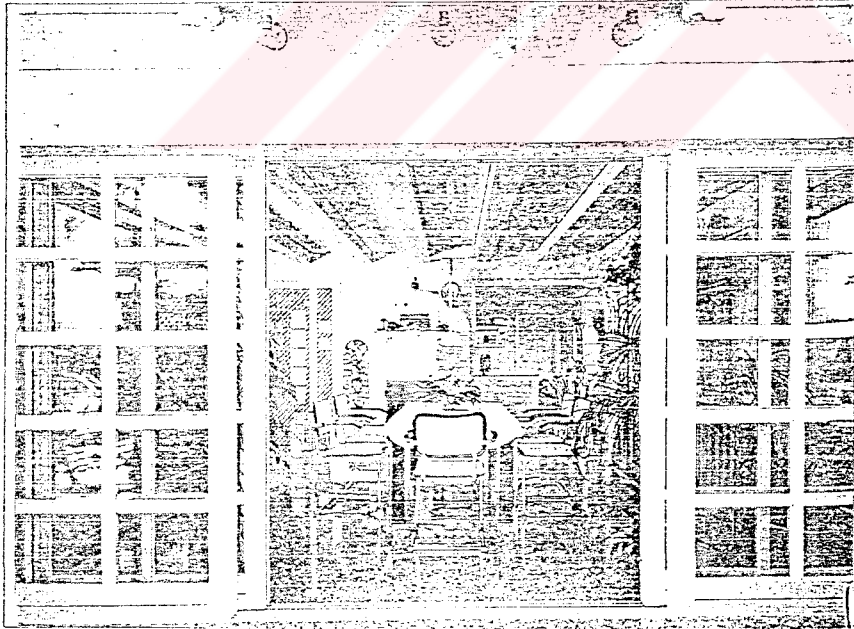


Şekil 6.26. Tavana Ve Döşemeye Arka Arkaya Yerleştirilen Çift Ray Sistemleri Boyunca Birbiri İçinden Geçerek Hareket Eden Sürülen Kanatlı En Küçük Pano Cam Bölücülerin Oluşturduğu Modül Şemaları (Jermilya, 1982)

En az bir sürülen kanattan oluşan pano cam bölücü modüller mekanda verilen boyuta uygun olarak istenildiği kadar tekrar edilebilir veya daha fazla cam panel kullanılarak büyütülebilir.

Pano cam bölücülerde, düşey bir eksen etrafında belirli bir açıya kadar süpürme hareketi yapan açılır kanatların kullanılması ile mekan içinde kaybedilen alan, yatay yönde öteleme hareketi yapan sürülen kanatların kullanılması ile kazanılmaktadır. Boyunların önem kazandığı küçük mekanlarda, devamlı kullanılan bölücü sistemlerin oluşturulması istendiğinde sürülen kanatlı pano cam bölücü elemanlar verimli alan kullanımı getirecektir. Bununla beraber açılır kanatlı pano cam bölücülerin kullanımı sırasında mekana ilk girişte algılanan alan perspektifi belirli bir açı ile sınırlanırken sürülen kanatlı pano cam bölücülerin kullanımı sırasında çok daha geniş bir alan perspektifi algılanacaktır.

Şekil 6.27’de konut içinde yaşama mekanı ile yemek yeme mekanını ayıran pano cam bölücü elemanda oluşturulan sürülen kanatların açılması ile çok geniş bir alan perspektifinin algılandığı görülmektedir.

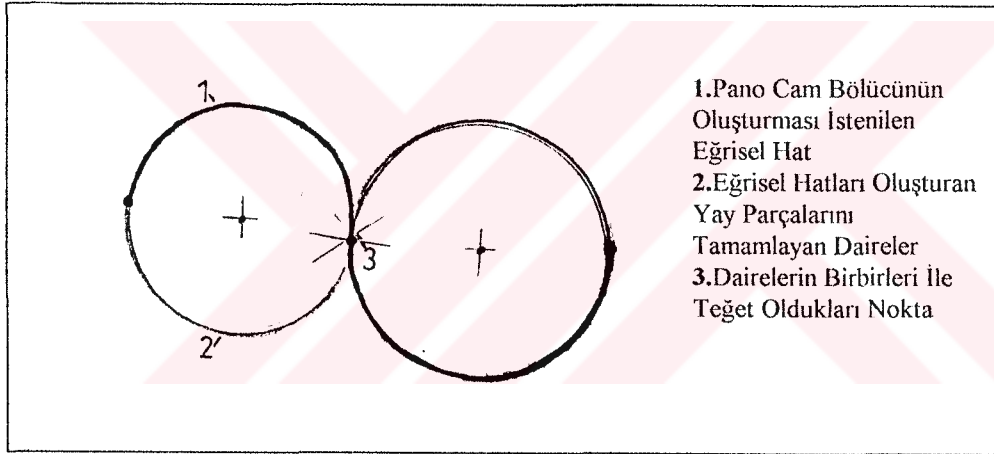


Şekil 6.27.Konut İçinde Yaşam Ve Yemek Yeme Mekanlarını Ayıran Sürülen Kanatlı Pano Cam Bölücü Eleman (Vegla, 1998)

6.1.1.3.(3).Pano Cam Bölücülerle Eğrisel Hatlar Oluşturulması

Çeşitli ısısal işlemlerden geçirilerek standartlarda belirtilen tolerans payları içinde sınırlı bir eğrisellik kazandırılmış levha cam elemanların kullanılması ile pano cam bölücülerde eğrisel hatlar oluşturulabilir. Kullanılan cam malzemenin kavislendirilmesi yerine bölücü sistemin istenilen eğrisel hatları oluşturarak şekillendirilmesi daha serbest tasarımları mümkün kılmaktadır.

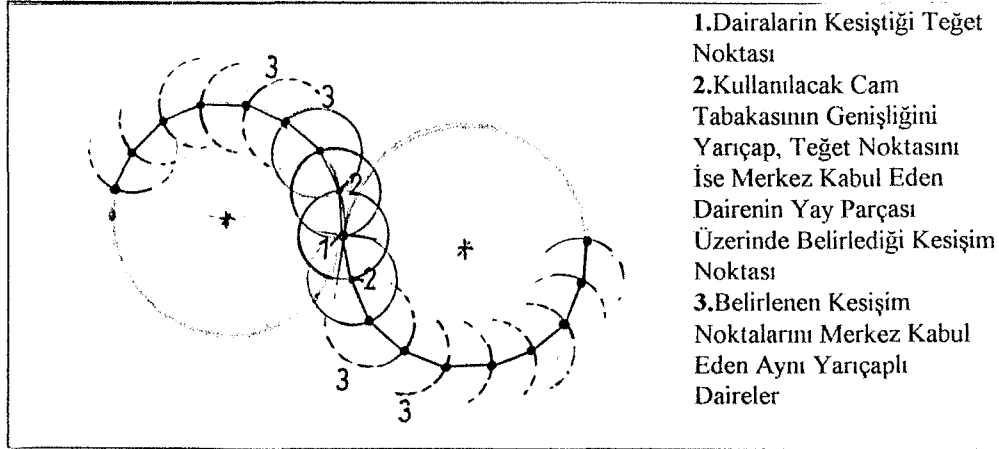
Cam malzeme yerine bölücü sistemin şekillendirilmesi yönteminin uygulanmasında ilk adım, pano cam bölücü elemanların oluşturması istenilen serbest eğrisel hatların plan üzerinde uygun yarıçaplardaki dairelere tamamlanması ve tamamlanan dairelerin birbirlerine teğet oldukları noktaların belirlenmesidir (Şekil 6.28).



Şekil 6.28.Pano Cam Bölücü Elemanda Oluşturulması İstenilen Eğrisel Hatlar Plan Üzerinde Uygun Yarıçaplardaki Dairelere Tamamlanmasını Ve Dairelerin Birbirlerine Teğet Oldukları Noktanın Belirlenmesini Anlatan Şematik Çizim

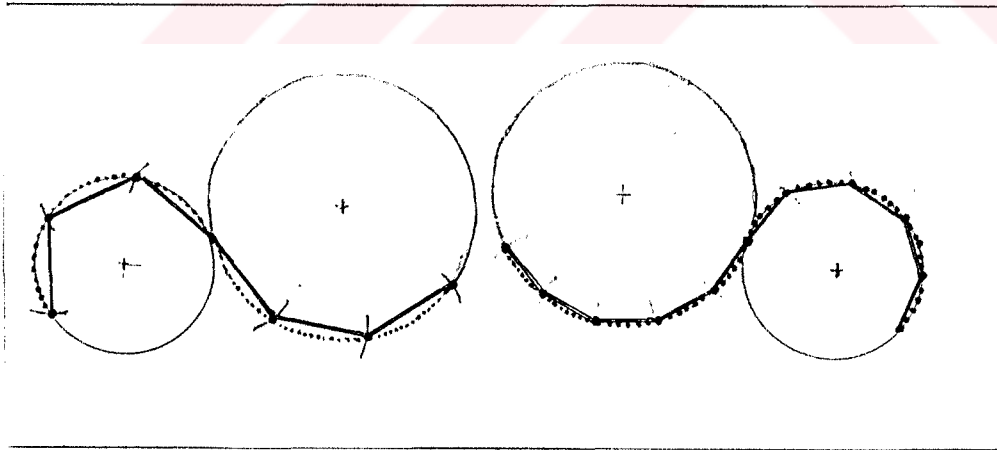
Uygulamanın daha sonraki adımı, bölücü elemanda kullanılacak olan cam tabakalarının genişliğini ifade eden uzunluk değerini, yarıçap; teğet noktasını ise merkez kabul eden dairenin çizilerek yay parçası ile kesişim noktalarının belirlenmesi olacaktır. Belirlenen bu noktaları merkez kabul eden aynı yarıçaplardaki dairelerin çizilerek yay parçası üzerinde yeni kesişim noktaları belirlenecektir. Çizilen dairelerin yay üzerindeki tüm merkez noktaları sıra ile

birleştirildiğinde elde edilen kırışlarla, yay parçasının kırıklı bir hat halinde yeniden oluşturulduğu görülecektir (Şekil 6.29). Yay parçası üzerinde belirlenen her kırış, kullanılacak cam tabakasının bölücü sistem içindeki konumunu göstermektedir.



Şekil 6.29.Yay Parçasının Kırıklı Bir Hat Halinde Yeniden Oluşturulmasını Anlatan Şematik Çizim

Cam bölücü elemanda kullanılan cam tabakaların genişlikleri azaltıldıkça çizilen dairelerin yarıçapları küçülecek ve yay parçası üzerinde daha çok kesişim noktası belirlenecektir. Böylece pano cam bölücü elemanın oluşturması istenilen eğrisel hat, daha çok kırıklı bir şekilde yeniden oluşturulacaktır (Şekil 6.30).



Şekil 6.30.Pano Cam Bölücünde Kullanılan Cam Tabakalarının Genişliği Azaltıldıkça Yay Parçasının Daha Çok Kırıklı Hatlarla Yeniden Oluşturulduğunu Gösteren Şematik Çizim

Taşıyıcı çerçeve sistemi ile kurulan pano cam bölücülerde bölücü sistemin eğrisel hatlara göre şekillendirilmesi yöntemi zor, pahalı detaylar, titiz ve kalifiye işçilik gerektirdiğinden tercih edilmemektedir. Noktasal tespit elemanları ile kurulan pano cam bölücülerde ise aynı yöntem kolay ve basit uygulamalarla rahatlıkla kullanılmaktadır.

Şekil 6.31’de noktasal tespit elemanları ile kurulan pano cam bölücünün oluşturduğu yay parçası, cam tabaka genişliklerinin belirlediği kiriş uzunluklarını veren kırıklı çizgilerle döşeme üzerinde cam bölücü elemanın izdüşümü olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.31.Tasarımcı Reşit Soley - Noktasal Tespit Elemanları İle Kurulan Pano Cam Bölücü Elemanla Eğrisel Bir Hat Oluşturulması (Soley, 1990)

6.1.2.Blok Cam Bölücüler

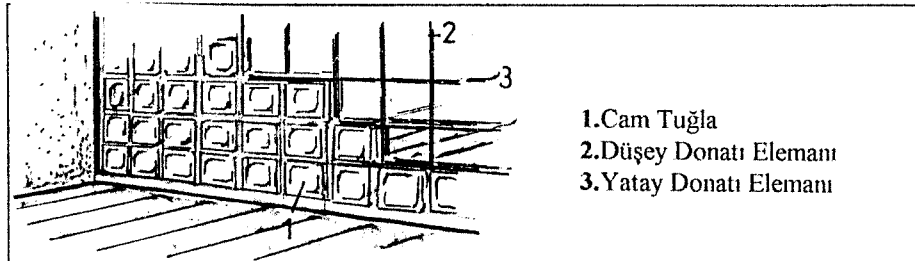
Blok cam bölücüler; bloklar halinde üretilen cam malzemelerin, yatay ve düşey derzlerde kullanılan harç, yapıştırıcı şerit elemanlar veya profili plastik elemanlar yardımı ile örülerek uygulanması sonucunda elde edilirler. Blok cam bölücülerin oluşturulmasında harç kullanılmayan tüm yöntemler **kuru duvar uygulaması** olarak da bilinmektedir.

Bir önceki bölümde detaylı bir şekilde incelenmiş olan cam tuğlalar, blok cam bölücü duvar sistemlerinde kullanılan cam malzemelerdir.

6.1.2.1.Harç Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücüler

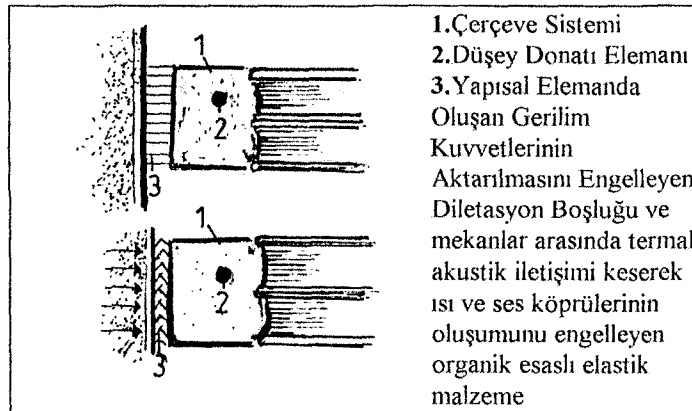
Cam tuğlaların yatay ve düşey derzler oluşturacak şekilde, bağlayıcı nitelikteki bir karışımın kullanılması ile sıralar halinde örülerek uygulanması sonucunda oluşturulan cam bölücü duvarlar, **harç kullanılarak örülen blok cam bölücüler** olarak tanımlanmıştır.

Termal ve akustik konfor şartlarının, yasal olmayan şiddet girişimlerine karşı kullanıcı güvenliğinin öncelikli olarak sağlanması istenilen mekanlarda harç kullanılarak örülen blok cam bölücüler, taşıyıcı çerçeve sistemi ile kurulan pano cam bölücülerde olduğu gibi mekanı sınırlayan yapısal elemanlarla birleşerek kapalı bir sistem oluşturmaktadır. Bu mekan kurguları içinde yer alan blok cam bölücülerde sistemin stabilitesini ve mukavemetini arttırmak amacı ile yatay ve düşey derzlerde donatı elemanı kullanılmaktadır (**Şekil 6.32**). Bu tür donatı elemanlarının (Toydemir, 1990, s.71), derze yerleştirilebilmesi için derz kalınlığının yaklaşık 1.5cm olması sağlanmalıdır.



Şekil 6.32. Harç Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücülerin Yatay Ve Düşey Derzlerinde Donatı Elemanlarının Kullanılmasını Anlatan Şematik Çizim

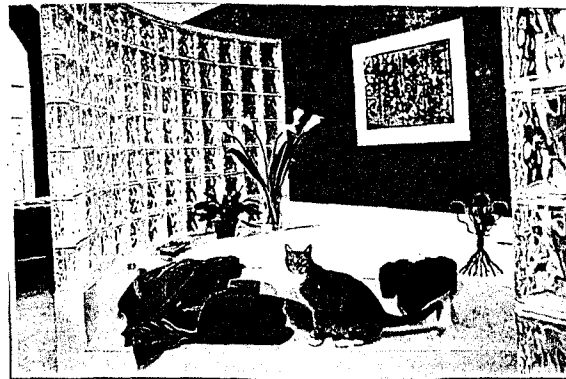
Blok cam bölücü duvarın bir çerçeve sistemi içinde mekanı sınırlayan yapısal elemanlarla birleşimi sağlanırken her türlü fiziksel ve mekanik gerilmelere karşı sönümleyici bir görev üstlenen diletasyon boşluğu bırakılmalı ve bu boşluk ısı , ses yalıtımı sağlamak amacı ile organik esaslı elastik bir malzeme ile doldurulmalıdır (Şekil 6.33).



Şekil 6.33.Mekanı Sınırlayan Yapısal Eleman ile Cam Bölücü Elemanın İçinde Bulunduğu Çerçeve Sistemi Arasında Elastik Malzeme Dolgulu Diletasyon Boşluğu Bırakılmasını Gösteren Plan Şeması

Harç kullanılarak örülen blok cam bölücülerde mekan içinin kesintisiz algılanması mümkün değildir. Ancak ışık geçirgenliği yüksek cam tuğlaların kullanılması ile mekan içinde görsel iletişimin devamlılığı sağlanabilir.

Şekil 6.34’de yatma mekanı içinde harç kullanılarak örülen blok cam bölücü ile ayrılan yıkanma elemanı bulunan alanda kontrollü görünürlüğün sağlanarak doğal ışığın mekanlar arasında devam ettirildiği görülmektedir.



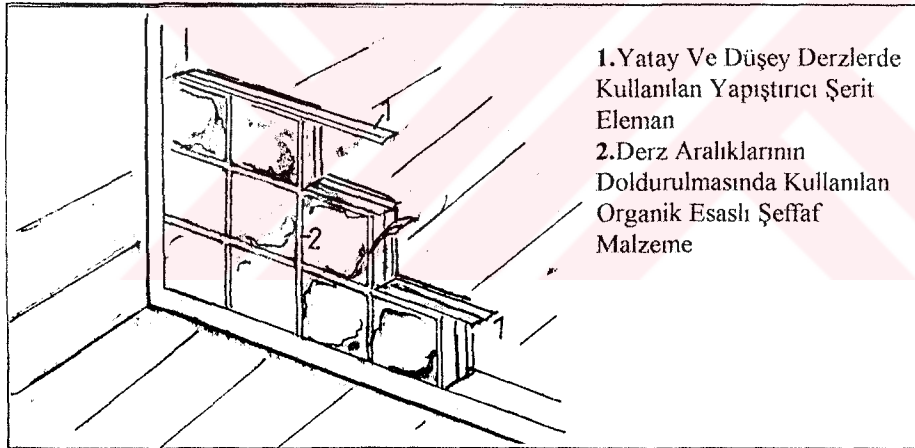
Şekil 6.34.Yatma Mekanı İle Yıkama Elemanının Belirlediği Alanı Ayıran Harç Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücü (Pittsburgh Corning, 1998)

6.1.2.2.Yapıştırıcı Şerit Elemanlar Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücüler

Cam tuğlaların yatay ve düşey derzler oluşturacak şekilde, yapıştırıcı özelliği olan şerit elemanların kullanılması ile sıralar halinde örülerek uygulanması sonucunda oluşturulan cam bölücü duvarlar, **yapıştırıcı elemanlar kullanılarak örülen blok cam bölücüler** olarak tanımlanmıştır.

Yapıştırıcı elemanlar kullanılarak örülen blok cam bölücüler; mekanı sınırlayan yapısal elemanlarla birleşerek kapalı bir sistem oluşturulmasına gerek olmayan, termal ve akustik konfor şartlarının, yasal olmayan şiddet girişimlerine karşı kullanıcı güvenliğinin aranmadığı ancak görsel bütünlüğün sağlanması istenilen mekan kurgularında yer alırlar.

Kullanılan şerit elemanının kalınlığında oldukça ince aralıklarla oluşan derz boşluklarının organik esaslı şeffaf bir malzeme ile doldurulması sonucunda blok cam bölücü elemanda yekpare bir görünüş elde edilmesi mümkündür (**Şekil 5.34**).



Şekil 6.35.Yapıştırıcı Şerit Elemanlar Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücünün Derz Aralıklarında Organik Esaslı Şeffaf Bir Malzemenin Kullanılmasını Gösteren Şematik Çizim

Oldukça ince derz çizgilerinin olduğu bu yöntemin ışık geçirgenliği yüksek cam tuğlalarla uygulanması sonucunda elde edilen blok cam bölücü eleman mekanda görsel bütünlüğü kesintisiz sağlayacaktır.

6.1.2.3.Profilli Plastik Elemanlar Kullanılarak Örülen Blok Cam Bölücüler

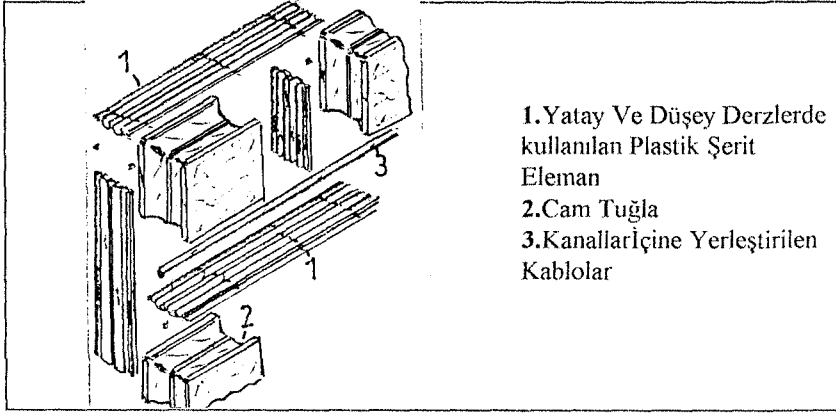
Cam tuğlaların yatay ve düşey derzler oluşturacak şekilde, profilli plastik elemanların kullanılması ile sıralar halinde örülerek uygulanması sonucunda oluşturulan cam bölücü duvarlar, **profilli plastik elemanlar kullanılarak örülen blok cam bölücüler** olarak tanımlanmıştır.

Cam tuğlaların örülmesi sırasında profilli plastik elemanların kanallarına yerleştirilen fiber optik kablolarla blok cam bölücü duvar içten aydınlatılabilmektedir (**Şekil 6.36**). Cam ve ışığın beraber kullanılması ile mekanda etkileyici ifadeler yaratılmaktadır.



Şekil 6.36.Profilli Plastik Elemanların İçine Fiber Optik Kabloların Yerleştirilmesi (Circle 201, 1997)

Tele-komünikasyon hatlarının ve bilgi transfer ağlarının kullanıldığı ofis gibi mekanlarda yoğun olan kabloların, blok cam bölücü duvarın yatay ve düşey derzlerinde kullanılan profilli plastik elemanların kanallarına yerleştirilmesi mümkündür (**Şekil 6.37**). Bununla beraber stabilitesi ve mukavemeti artırılmak istenen blok cam bölücü duvarlarda da donatı elemanları yine bu kanalara rahatlıkla yerleştirilebilir.



Şekil 5.37. Profili Plastik Elemanların Yatay Ve Düşey Derzlerde Kullanılması Sırasında Kabloları Kanal İçine Gizlenmesini Gösteren Şematik Çizim (Circle 201, 1997)

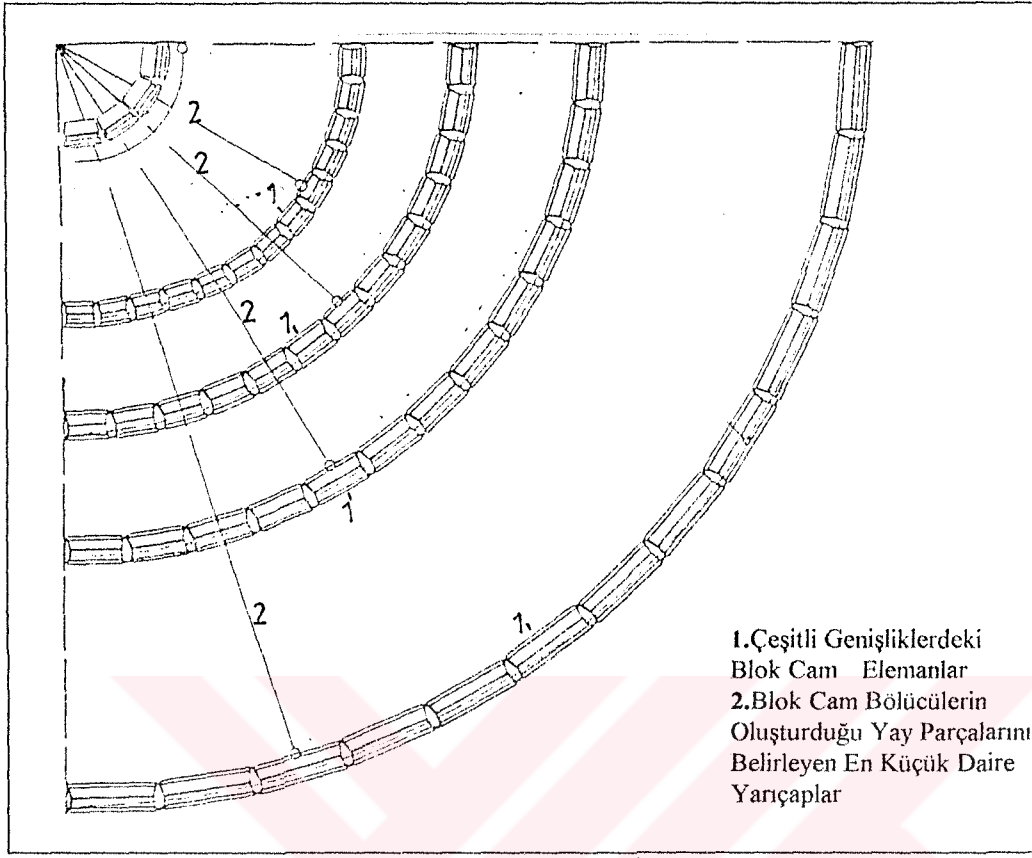
6.1.2.4.Uygulama Örneği

Yatay ve düşey derzlerde harç, yapıştırıcı şerit elemanlar veya profili plastik elemanlar kullanılarak örülen blok cam bölücülerin, kuruluş (konstrüktör) sistemleri ve mekanda kullanım alanları ile tanıtılmalarından sonra mekanda içinde belirlenen özel bir ihtiyacı karşılamak üzere tasarlanmaları ile ilgili bir uygulama örneği bu başlık altında incelenecektir.

6.1.2.4.(1).Blok Cam Bölücülerle Eğrisel Hatlar Oluşturulması

Blok cam malzemelerin yatay ve düşey derzlerde harç kullanılarak örülmesi blok cam bölücü elemanlarla eğrisel hatlar oluşturulmasına imkan vermektedir.

Cam blokların genişlikleri veya bölücü duvarın düşey derz kalınlıkları değiştirilerek, blok cam bölücülerin çeşitli yarıçaplarda daireler oluşturarak şekillendirilmesi mümkündür. **Şekil 6.38'**de blok cam malzemelerin genişliği arttıkça, düşey derz aralıkları sabit tutulan cam bölücü elemanların oluşturduğu daire yarıçap değerlerinin büyüdüğü görülmektedir. Buna göre sabit tutulan düşey derz kalınlıkları ile çeşitli genişlikteki blok cam malzemelerinin bölücü elemanda kullanılması sonucunda oluşturulacak en küçük daire yarı çapları **tablo 6.2'**de verilmiştir.

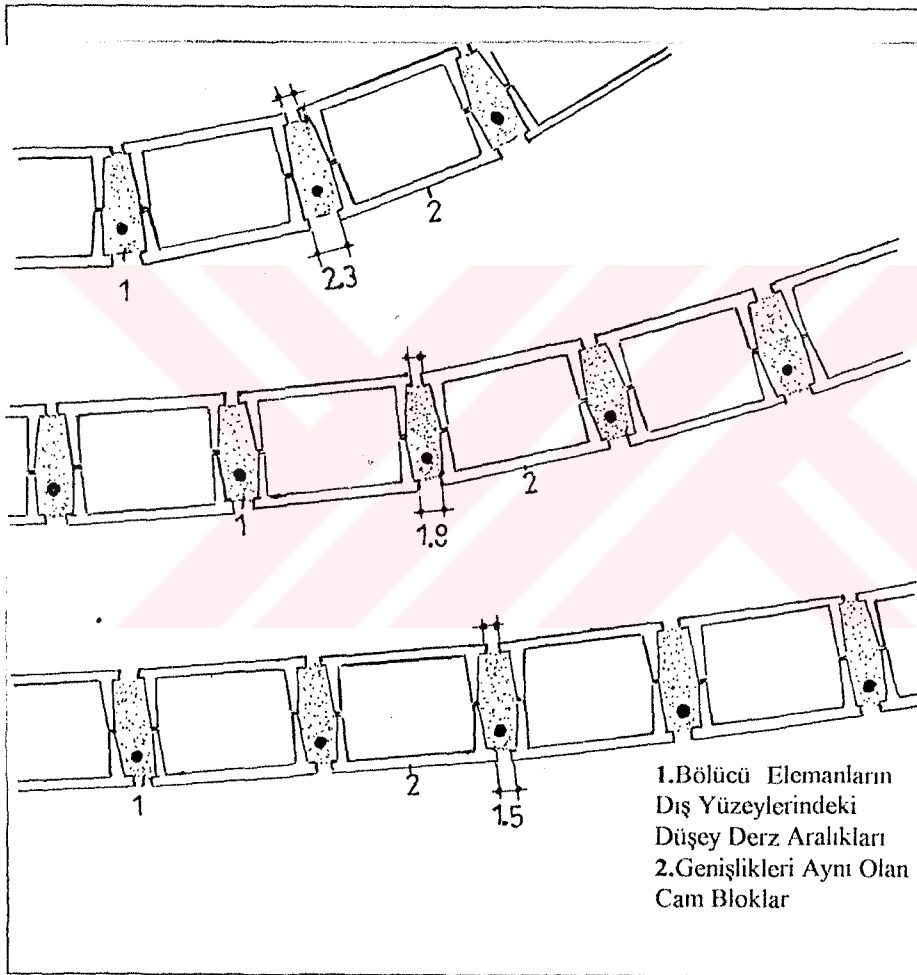


Şekil 6.38.Sabit Düşey Derz Kalınlıkları İle Çeşitli Genişlikteki Blok Cam Elemanların Kullanılması Sonucunda Oluşturulan Bölücülerde, Yarıçap Değerleri Farklı Dairesel Hatların Elde Edilmesini Anlatan Çizim (Pittsburgh Corning, 1998).

Tablo 6.2.Bölücü Elemanın İç Ve Dış Yüzeylerinde Sabit Kalınlıkta Tutulan Düşey Derz Aralıkları İle Farklı Genişliklerdeki Cam Blokların Oluşturduğu En Küçük Daire Yarıçap Değerleri (Pittsburgh Corning, 1998)

Blok Genişliği (cm)	Daire Yarıçap Değerleri (cm)	90° yay içinde Kalan Blok Sayısı	Düşey Derz Kalınlığı (mm)	
			İç Yüzeyde	Dış Yüzeyde
10	81	13	3	16
15	123	13	3	16
20	165	13	3	16
30	250	13	3	16

Şekil 6.39’de ise blok cam bölücü elemanın dış yüzeyindeki düşey derz aralıklarının artırılması ile blok cam malzeme genişlikleri aynı olan bölücü elemanlarının oluşturduğu daire yarıçap değerlerinin büyüdüğü görülmektedir. Buna göre belirli genişliklerdeki blok cam malzemelerinin, bölücü elemanın dış yüzeyinde bulunan düşey derz aralıklarının çeşitli kalınlık değerlerine göre kullanılması sonucunda bölücü elemanda elde edilen en küçük daire yarıçap değerleri **tablo 6.3**’de verilmiştir.

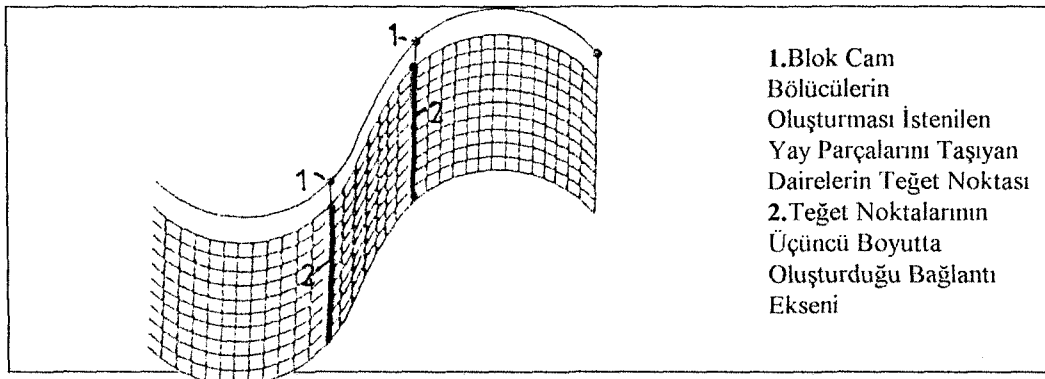


Şekil 6.39. Cam Blokların Aynı Genişlikte, Düşey Derz Aralıklarının İse Bölücü Elemanın Dış Yüzeyinde Farklı Kalınlıklarda Uygulanması Sonucunda Elde Edilen Blok Cam Bölücülerde Çeşitli Yarıçap Değerlerine Sahip Dairesel Hatlar Oluşturulmasını Gösteren Şematik Çizim

Tablo 6.3.Genişlikleri Verilen Blok Cam Malzemelerin, Bölücü Elemanın Dış Yüzeyinde Bulunan Düşey Derz Aralıklarının Farklı Kalınlık Değerlerine Göre Kullanılması Sonucunda, Blok Cam Bölücü Elemanda Elde Edilen En Küçük Daire Yarıçap Değerleri (Pittsburgh Corning, 1998)

Blok Cam Malzeme Genişlikleri (cm)		11.5	19.0	24.0
Düşey Derz Kalınlıkları (cm)		En Küçük Daire Yarıçap Değerleri (cm)		
İç Yüzeyde (cm)	Dış Yüzeyde (cm)			
>0.8	1.5	200.0	295.0	370.0
	1.8	95.0	180.0	215.0
	2.3	65.0	105.0	135.0

Blok cam bölücülerin oluşturması istenilen eğrisel hatlar pano cam bloklarda olduğu gibi uygun yarı çaplardaki dairelere tamamlanmaktadır. Dairelerin birbirleri ile kesiştikleri teğet noktalarından itibaren her bir yay parçası ise farklı bir blok cam bölücü elemanını göstermektedir. Böylece belirlenen teğet noktaları aynı zamanda, çeşitli yarıçaplardaki dairesel hatları oluşturan bölücü elemanların bağlantı noktaları olmaktadır Bu noktaların düşey yönde birleştirilerek bir araya gelmesi ile blok cam bölücüler arasındaki bağlantı eksenleri oluşturulmuş olacaktır (Şekil 6.40). Çeşitli yarıçaplardaki dairesel hatları oluşturan blok cam bölücülerin bağlantı eksenini boyunca oluşturulan, sistemler arasında gerilim kuvvetlerinin aktarılmasını engelleyen diletasyon boşluğu, elastik bir malzeme ile takviye edilmelidir.



Şekil 6.40.Eğrisel Hatlar Oluşturan Blok Cam Bölücü Elemanların Düşey Bağlantı Eksenlerini Gösteren Şematik Çizim

6.2.Mekanda İhtiyaç Duyulduğu Zaman Kullanılan Cam Bölücüler

Mekan bütününde zaman içinde ortaya çıkan veya boyutsal değişiklik gösteren farklı kullanım alanlarının sınırları, mekanda ihtiyaç duyulduğu zaman kullanılan hareketli bir bölücü sistemin oluşturulması ile belirlenecektir. Hareketli panellerden oluşan bölücü sistemlerde cam malzeme pano oluşturacak şekilde tabakalar halinde kullanılmaktadır. Mekan kurgusunun gerektirdiği cam malzemenin böyle bir bölücü sistem içinde kullanılması ile oluşturulan cam bölücü elemanlar **mekanda ihtiyaç duyulduğu zaman kullanılan cam bölücüler** olarak tanımlanmıştır.

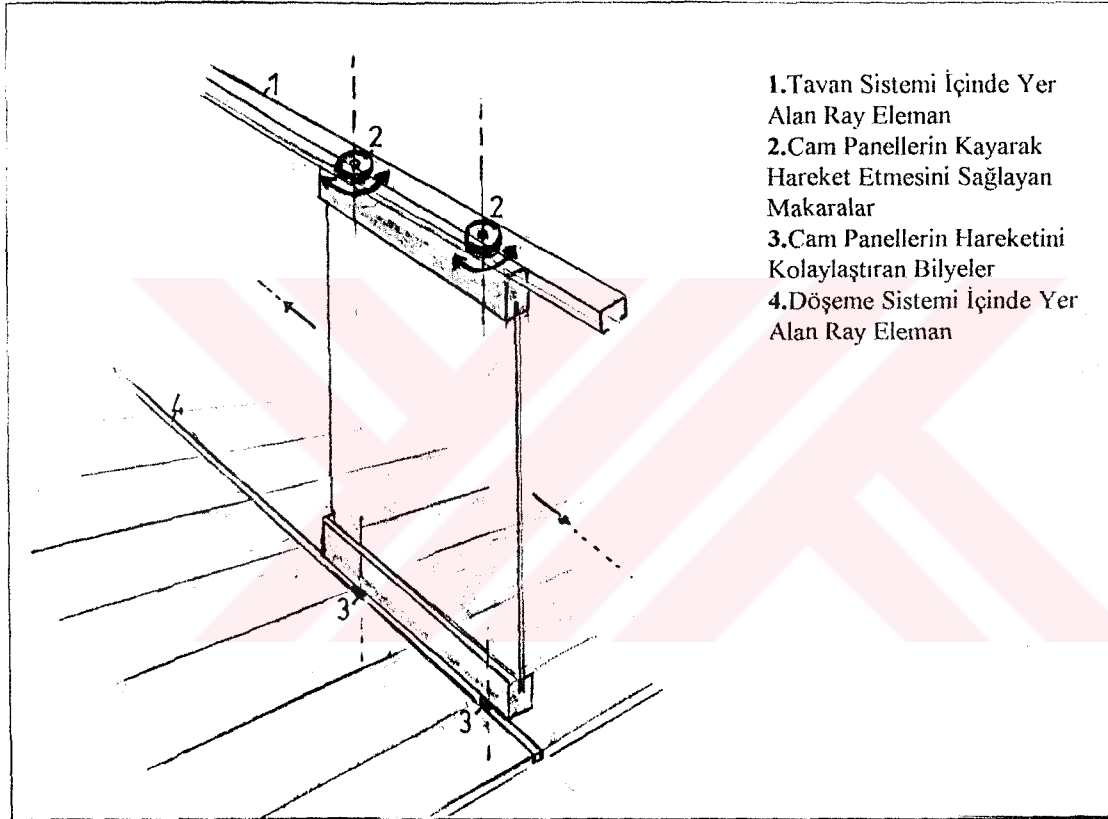
Panellerin hareket şekillerine göre mekanda ihtiyaç duyulduğu zaman kullanılan cam bölücüler, **kayan ve katlanan cam panelli bölücüler** olmak üzere iki başlık altında incelenecektir. Cam malzemenin, birim hacim ağırlığının fazla olması ve tabakalar halinde depolanmasında özel şartlar gerektirmesi sebebiyle söküp takılabilen bölücü sistemleri oluşturacak şekilde kullanılması oldukça zor ve kaçınılan bir uygulamadır. Ancak levha cam tabakaların küçük boyutlarda söküp takılabilen bölücü sistem içinde farklı malzemelerle birlikte kısmi olarak kullanılması mümkündür ve uygulamada tercih edilmektedir. Bununla birlikte bu tip bölücü elemanların cam bölücüler olarak tanımlanması ve kullanılan sisteminde de cam bölücü sistemleri içinde yer alması doğru değildir. Bu sebepten sökölüp takılabilen sistemler, mekanda ihtiyaç duyulduğu zaman kullanılan bölücü sistemler içinde tanımlanmasına karşı çalışmanın kapsamı gereği olarak bu bölümde incelenmemiştir.

6.2.1.Kayan Cam Panelli Bölücüler

Kayan cam panelli bölücüler, tabaka halindeki cam malzemeleri tutan elemanlara yerleştirilen makaralar yardımı ile **tavan, döşeme sistemleri veya sadece tavan sistemleri içinde yer alan ray elemanları boyunca** asılarak **kaydırılan** böylece istenildiği zaman toplanarak depolanabilen hareketli cam panellerin oluşturduğu bölücü elemanlardır.

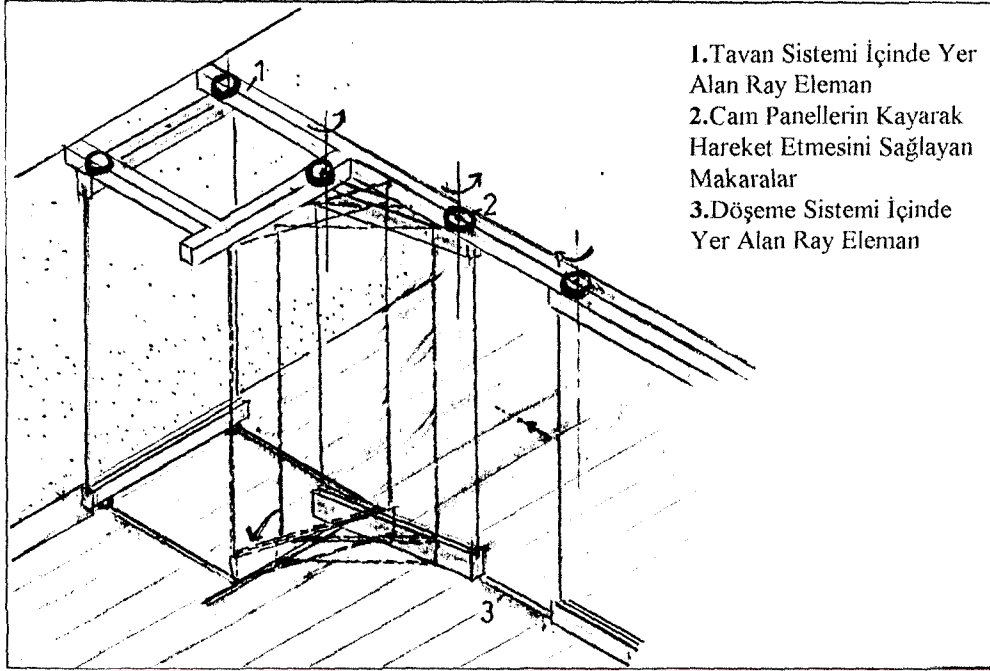
6.2.1.1.Tavan ve Döşeme Sistemleri İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücüler

Tavan sistemi içinde yer alan ray elemanın tuttuğu makaralar yardımıyla asılarak hareket eden cam panellerin alt uçlarında yer alan küre şeklindeki bilye elemanın, döşeme sistemi içinde yer alan başka bir ray elemanı boyunca dönerek hareket etmesi panellerin kolayca kaydırılmasını sağlayacaktır (Şekil 6.41).



Şekil 6.41.Tavan Ve Döşeme Sistemleri İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücülerin Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Anlatan Şematik Çizim

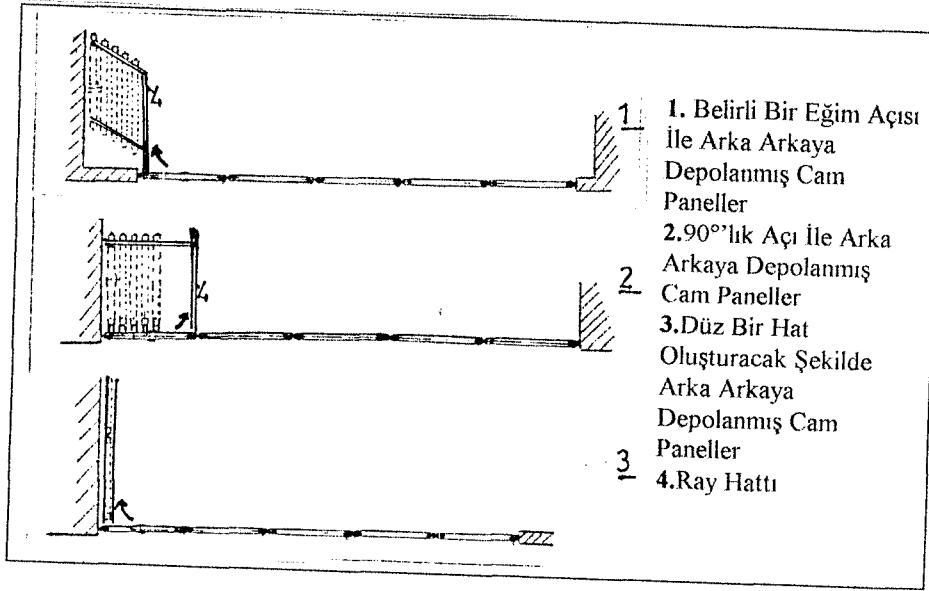
Kayan cam paneller istenildiği zaman mekanın sonunda ray elemanlarının belirlediği alan içinde toplanarak depolanabilmektedir (Şekil 6.42). Böylece mekanı düşey yönde bölen eleman ortadan kaldırılarak mekanın hacim olarak tekrar bir bütün oluşturması sağlanır. Ancak mekan döşeme üzerindeki ray eleman ile bir çizgi halinde görsel olarak bölünmeye devam edecektir.



Şekil 6.42. Tavan Ve Döşeme Sistemleri İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücülerin Toplanarak Depolanmasını Gösteren Şematik Çizim

Cam paneller bölücü duvar sisteminin oluşturduğu yatay hatta dik veya yatay hatla belirli derecede açılar oluşturarak şekilde sistemin sonunda depolanabilirler (Şekil 6.43). Kayan cam paneller, mekan içinde belirlenen boyutta istenildiği kadar çok sayıda kullanılabilir. Ancak sistemin sonunda depolama alanlarının kullanılan panel sayısına göre artacağı unutulmamalıdır. Büyük alan kayıplarını azaltmak için cam paneller sistem sonunda yatayla 90°'lik bir açı yaparak düz bir hat üzerinde sıralanabilir.

Şekil 6.44'de örnekte bir mekanın giriş holünü belirleyen, tavan ve döşeme sistemleri içinde ray elemanı bulunan kayan cam panelli bölücü eleman görülmektedir. Hareketli cam paneller kırıklı bir ray hattı boyunca kayarak mekanın sonunda toplandığında, giriş holü için ayrılan hacim mekana dahil edilecek ancak döşeme üzerindeki ray sistemi ile giriş alanının sınırları bir çizgi halinde sürekli belirgin kalacaktır.



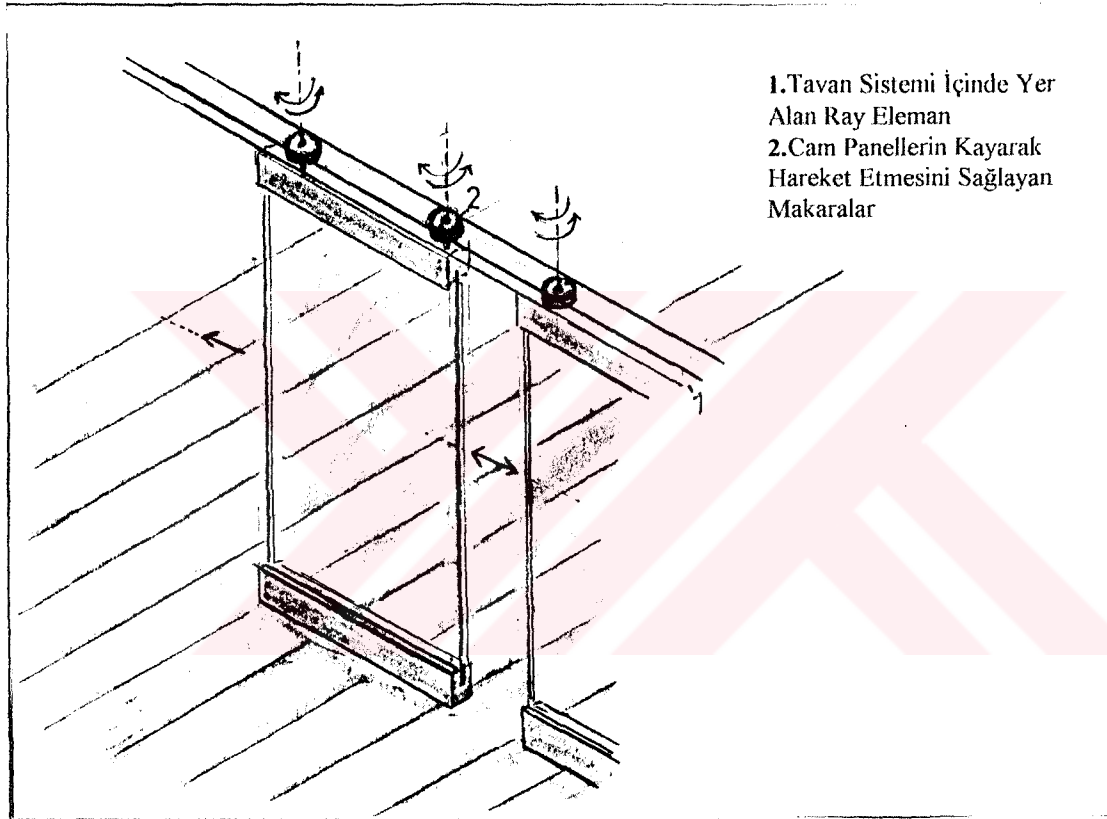
Şekil 6.43. Tavan Ve Döşeme Sistemleri İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelleri Depolanma Şekillerini Gösteren Şematik Çizim (Vegla-URW, 1998)



Şekil 6.44. Giriş Holünü Belirleyen, Tavan Ve Döşeme Sistemleri İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücü (Vegla, 1998)

6.2.1.2.Tavan Sistemi İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücüler

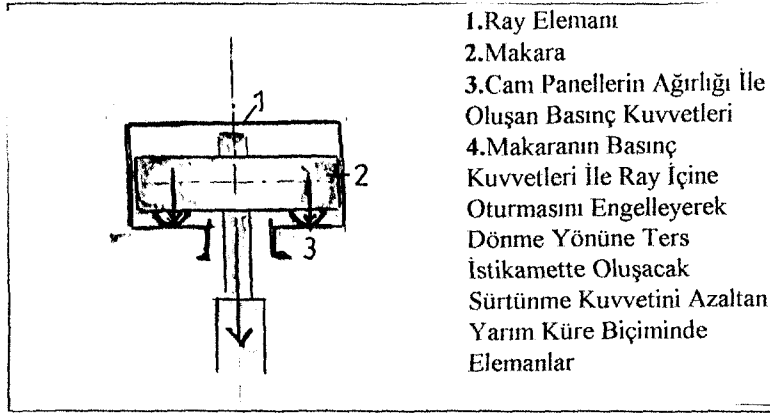
Döşeme sistemi üzerinde ray elemanı bulunmayan bu bölücü sistemlerde cam paneller, tavana yerleştirilen ray sistemi içinde asılarak taşınmaktadır (Şekil 6.44). Böylece bölücü sistem toplanarak kenarda depolandığında geride hiç bir iz bırakmadan mekan bütünlüğü tekrar sağlanmış olacaktır.



Şekil 6.45.Tavan Sistemi İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücülerin Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Gösteren Şematik Çizim

Cam paneller tavana yerleştirilen ray sistemine asılarak hareket ettiklerinden kullanılan ray sisteminin tavana güçlü bağlantılarla tespit edilmesi, ray içinde dönerek panellerin hareketini sağlayan makara elemanının panellerin ağırlığını taşıyabilecek güçte olması gerekir. Makaranın cam panellin ağırlığı ile raya oturduğu noktalarda kullanılacak yarım küre biçimindeki destek elemanları, bu noktalarda oluşan sürtünme kuvvetini azaltarak makaranın ray içinde dönmesi

kolaylaştıracaktır (Şekil 6.46).



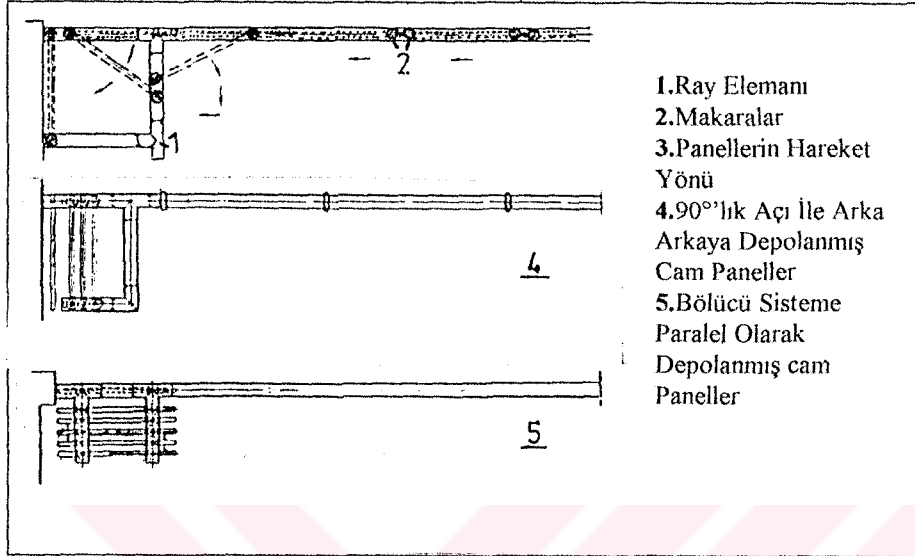
Şekil 6.46.Tavana Yerleştirilen Ray Sistemi İçinde Hareket Eden Makaranın, Cam Panellerin Ağırlığı İle Oluşan Sürtünme Kuvvetlerinin Etkili Olduğu Noktalarında Yarım Küre Biçiminde Elemanların Kullanılmasını Gösteren Şematik Çizim

İki noktadan makaralarla asılan cam paneller ray sistemi boyunca yatay yönde ötelenerek bölücü sistemin sonunda depolanır (Şekil 6.47).



Şekil 6.47.Bölücü Sistemin Sonunda Toplanarak Depolanmış, Tavan Sistemi İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Paneller (Vegla-HRW, 1998)

Şekil 6.48’de tavan sistemi içinde ray elemanı bulunan kayan cam panelli bölücü elemanların toplanması ve depolanma şekilleri gösterilmiştir.



Şekil 6.48. Tavan Sistemi İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücü Elemanın Depolanma Şekilleri (Vegla-HRW, 1998)

Büyük mağazalarda, lokantalarda, otellerde, toplantı ve konferans salonlarında olmak üzere büyük, kullanıcı sayısı fazla, esnek mekan organizasyonu gerektiren pek çok mekanlarda kullanılan kayan cam panelli bölücüler, sökülüp takılabilen bölücülere alternatif olarak geliştirilmiştir. Mekanda ihtiyaç duyulduğu zaman kullanılan cam bölücü sistemlerin tanımını yaparken de değinildiği gibi cam panellerin çok ağır olması sökülüp takılabilen cam bölücü sistemleri elverişsiz kılmaktadır. Ancak geliştirilen bu cam bölücü sistemde paneller yatay bir ray sistemi boyunca rahatlıkla hareket ettirilerek depolanmakta ve döşeme üzerinde de mekan bütünlüğü bozacak hiç bir iz bırakılmamaktadır.

Şekil 6.49’de bir mağazanın satış reyonunu ayıran tavan sistemi içinde ray elemanı bulunan kayan cam panelli bölücü elemanın, mekanın sonunda toplanarak depolanması ile mağaza içinde mekan bütünlüğünün, döşeme üzerinde kalan herhangi bir iz olmaksızın, yeniden sağlanması görülmektedir.



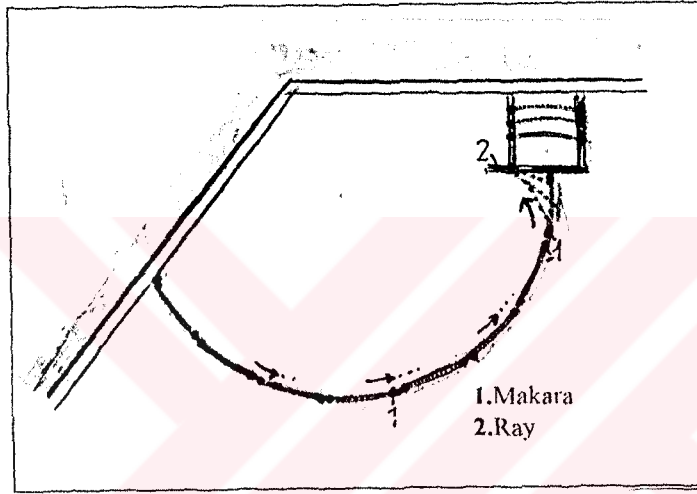
Şekil 6.49. Büyük Bir Mağazanın Kozmetik Malzemeleri Satılan Reyonunun Tavan Sistemi İçinde Ray Elemanı Bulunan Kayan Cam Panelli Bölücü İle Mağaza Mekanından Ayrılması (Vegla-HRW, 1998)

6.2.1.3. Uygulama Örneği

Tavan ve döşeme sistemleri içinde ray elemanları bulunan ve tavan sistemi içinde ray elemanı bulunan kayan cam panelli bölücüler, kuruluş (konstrüktör) sistemleri ve mekanda kullanım alanları ile tanıtıldıktan sonra mekanda belirlenen özel bir ihtiyacı karşılamak üzere tasarlanmaları ile ilgili yaygın bir kullanım alanı bulunan “kayan cam panelli bölücülerle eğrisel hatlar oluşturulması” başlıklı uygulama örneği incelenecektir.

6.2.1.3.(1).Kayan Cam Panelli Bölücülerle Eğrisel Hatlar Oluşturulması

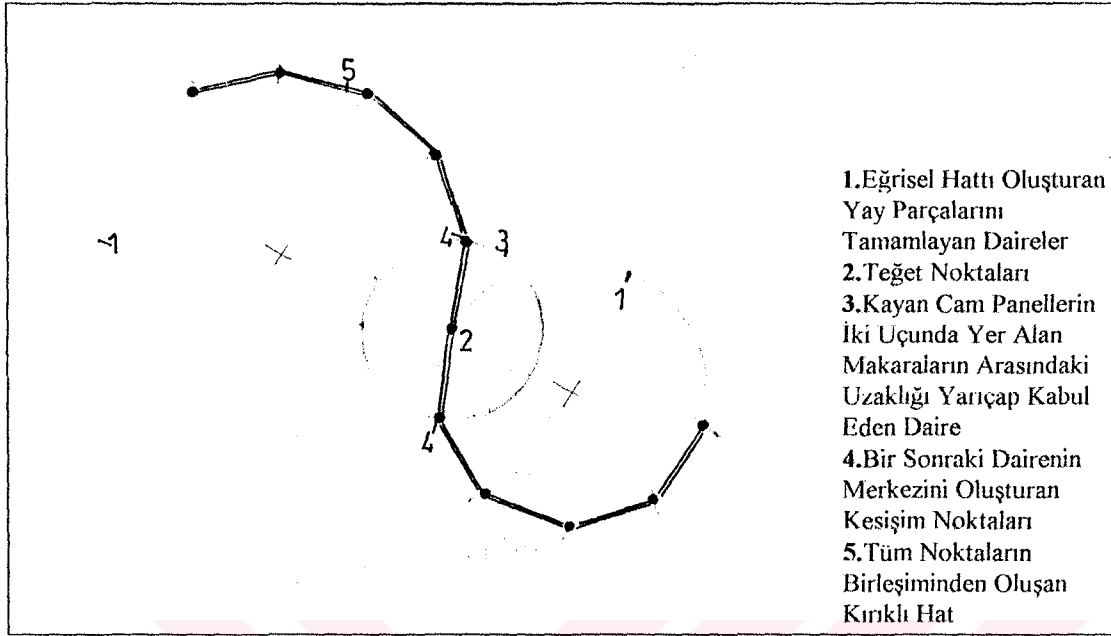
Çeşitli ısısal işlemlerden geçerek kavislendirilen cam tabakalarından oluşan panellerin belirledikleri yay şeklindeki ray eleman içinde kayarak hareket eden cam paneller, eğrisel biçimli bir cam bölücü eleman oluşturacaktır (Şekil 6.50). Levha cam malzemelerin ancak standartlarla belirlenen tolerans payları içinde, belirli yarıçaplardaki yayları oluşturacak şekilde kavislendirilebilmesi, cam bölücü elemanların eğrisel hatlar oluşturmada tasarıma sınırlılık getirmektedir.



Şekil 6.50.Kavislendirilmiş Levha Cam Tabakalarının Kullanıldığı Kayan Cam Panelli Bölücülerin Hareket Ve Depolama Şeklini Gösteren Plan Şeması

Pano cam bölücülerde olduğu gibi kayan cam panelli bölücülerde de kullanılan cam malzemenin kavislendirilmesi yerine bölücü sistemin istenilen eğrisel hatları oluşturarak şekillendirilmesi daha serbest tasarımları mümkün kılmaktadır. Bunun için de yine pano cam bölücülerde olduğu gibi, öncelikle oluşturulması istenilen eğrisel hat, plan üzerinde uygun yarı çaplı dairelere tamamlandıktan sonra dairelerin birbiri ile olan teğet noktalarının belirlenmesi gerekecektir. Daha sonra belirlenen teğet noktalarını merkez, kayan cam panellerin uçlarında yer alan iki makara elemanı arasındaki uzaklığı ise yarıçap kabul eden dairelerin çizilmesi ile yeni kesişim noktaları bulunacaktır. Aynı yarıçaplı dairelerin merkezleri kesişim noktalarına kaydırılarak yay parçası üzerinde yeni noktalar belirlenecek ve işlemin sonunda ise tüm noktalar birleştirilerek oluşturulması istenilen eğrisel hat, kırıklı

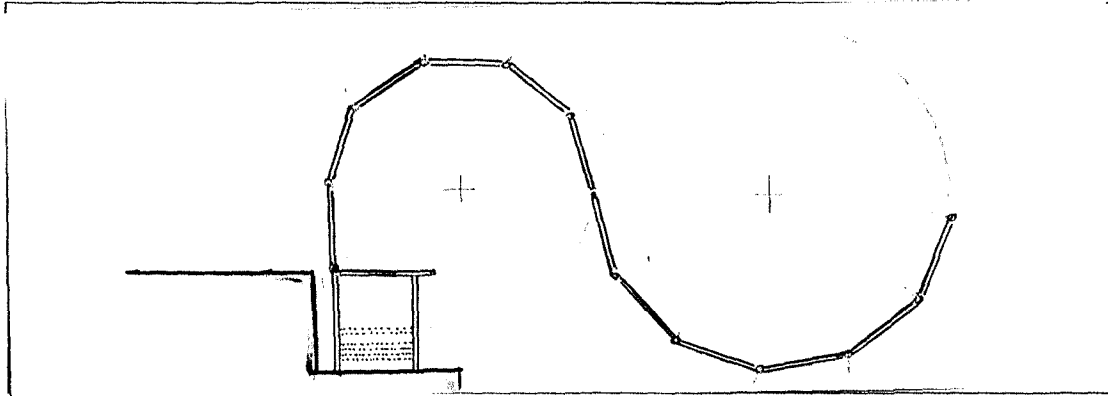
çizgiler halinde yeniden çizilmiş olacaktır (Şekil 6.51).



Şekil 6.51.Kayan Cam Panelli Bölücü Elemanın Oluşturması İstenilen Eğrisel Hattın Kırıklı Çizgiler Halinde Yeniden Çizilmesini Açıklayan Şematik Çizim

Kırıklı çizgilerden oluşan eğrisel hat, kayan cam panelli bölücülerde panellerin takip edeceği ray hattını, her kırık çizgi ise panellerin sayısını ve konumunu verecektir.

Şekil 6.52’de bu şekilde oluşturulmuş bir kayan cam panelli bölücü örneğinin hareket sistemi ve depolama şekli görülmektedir.



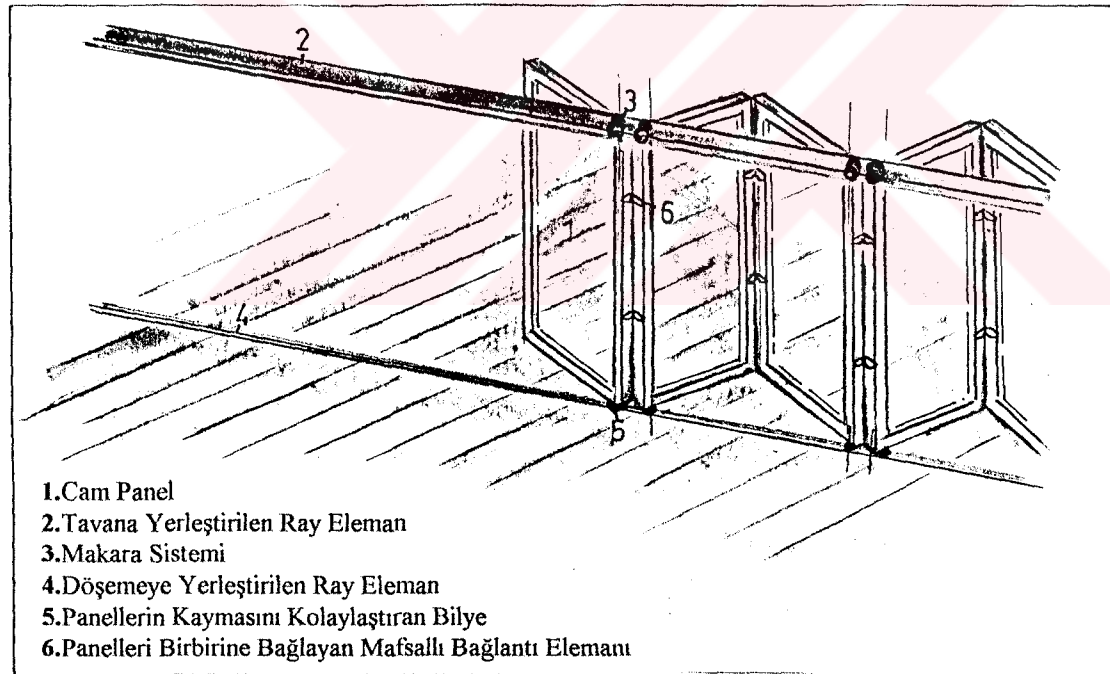
Şekil 6.52.Kırık Çizgilerle Eğrisel Bir Hat Oluşturan Kayan Cam Panelli Bölücü Elemanın Hareket Sistemini Ve Depolama Şekli Gösteren Şematik Çizim

6.2.2.Katlanan Cam Panelli Bölücüler

Katlanan cam panelli bölücüler, tavan ve döşeme sistemleri içinde yer alan ray elemanları boyunca asılı olarak, **panellerin üst uçunda veya düşey ağırlık merkezinde yer alan makara sistemi** yardımı ile **katlanarak** toplanan ve istenildiği zaman depolanabilen hareketli cam panellerin oluşturduğu bölücü elemanlardır.

6.2.2.1.Makara Sistemi Üst Uçunda Yer Alan Katlanan Cam Panelli Bölücüler

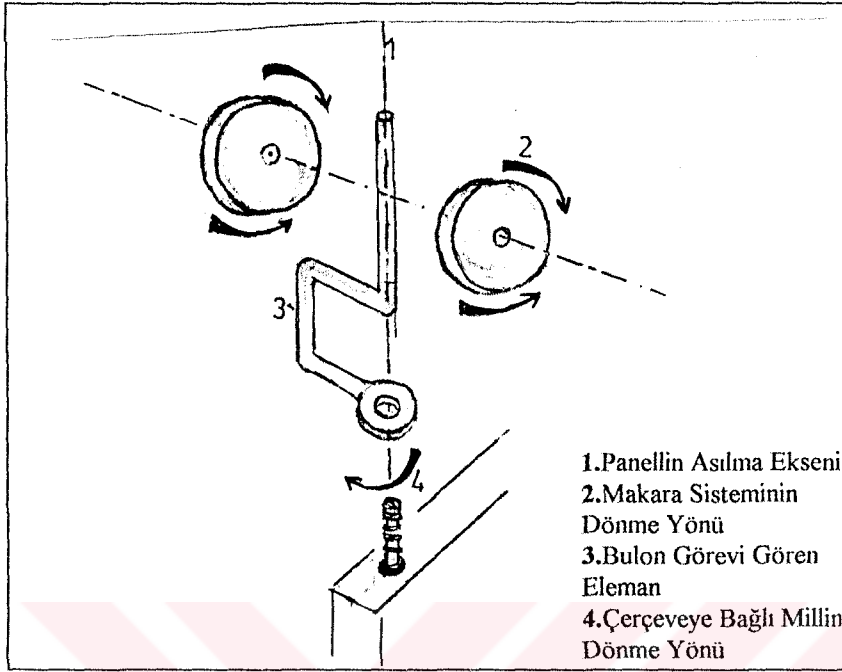
Düşey konumda asılı duran cam panellerin üst uçlarında yer alan, tavana yerleştirilen ray eleman içinde dönerek hareket eden makara sistemleri yardımı ile, tavan ve döşeme üzerindeki ray hatları boyunca kaydırılırken birbirlerine mafsallı olarak bağlanan diğer uçları ile kırılıp, katlanarak toplanan cam panellerin oluşturduğu bölücü elemanlardır (Şekil 6.53).



Şekil 6.53. Makara Sistemi Üst Uçunda Yer Alan Katlanan Cam Panelli Bölücülerin Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Gösteren Şematik Çizim

Panellerin asıldığı eksen üzerinde, cam tabakalarının yerleştirildiği çerçeveye bağlı bir mil elemanı, makara sistemi içinde yer alan bulon görevi gören elemanın oluşturduğu yuva içinde serbestçe dönerek, panellerin 90°'lik bir konum

değişikliği ile katlanarak toplanmalarını sağlayacaktır (Şekil 6.54).

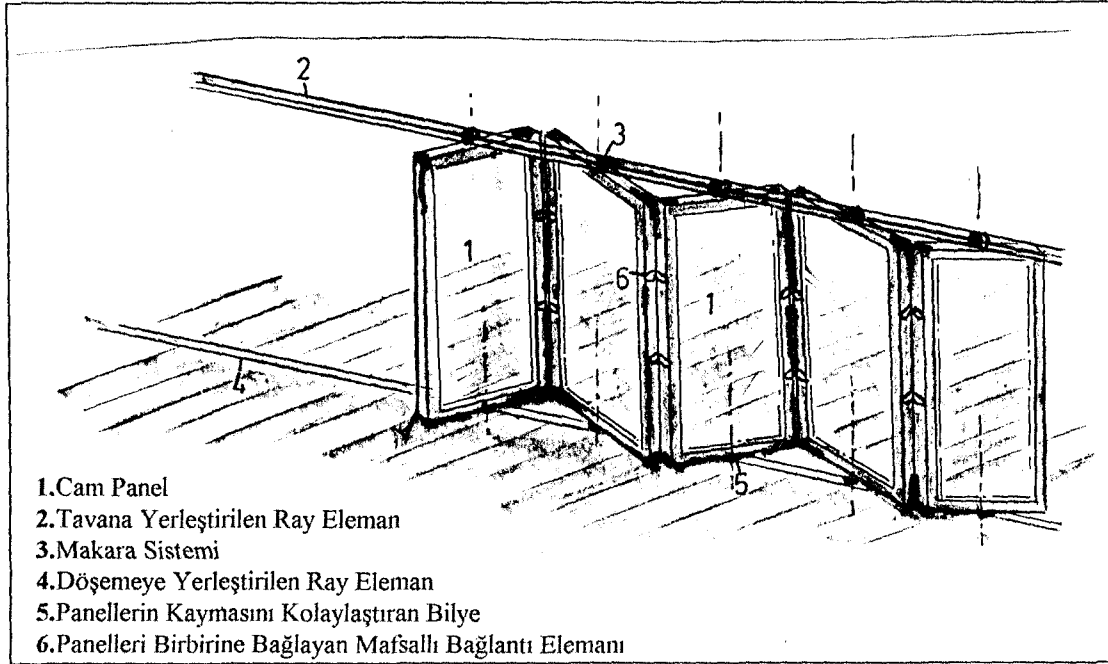


Şekil 6.54. Cam Panellerin Asılma Ekseni İle Yatay Bir Hat Üzerinde İlerlerken 90°'lik Süpürme Hareketi Yapararak Katlanmalarını Açıklayan Şematik Çizim

Tek bir panelin yatay yönde ittirilmesi ile arka arkaya katlanan cam panellerden oluşan bu bölücü elemanların depolanmaları, kayan cam panelli bölücülere göre çok daha kolay ve çabuk olmaktadır. Sistemin bu özelliği de, bölücü elemanın sık aralıklarla toplanıp tekrar açılması istenilen mekanlarda, katlanan cam panelli bölücülerin kullanımını sağlamaktadır.

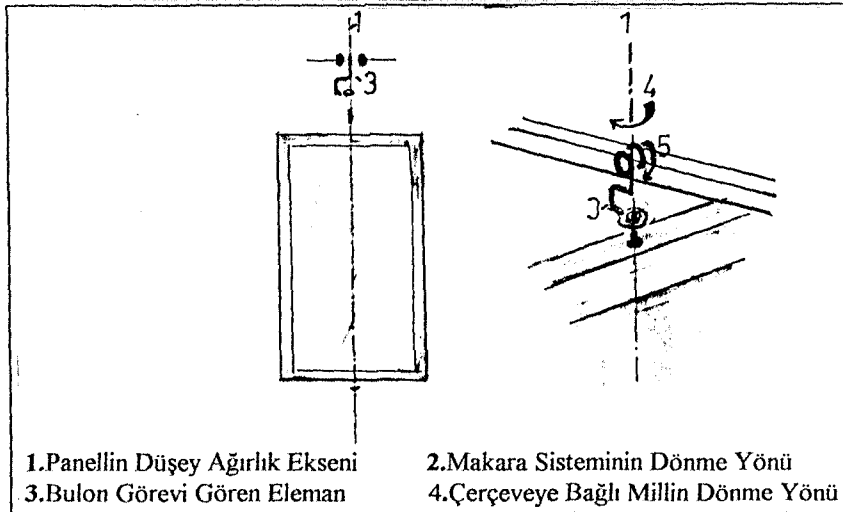
6.2.2.2. Makara Sistemi Düşey Ağırlık Merkezinde Yer Alan Katlanan Cam Panelli Bölücüler

Tavana yerleştirilen ray eleman içinde dönen, cam panellerin düşey ağırlık merkezinde yer alan makara sistemleri yardımı ile, tavan ve döşeme üzerindeki ray hatları boyunca asılı durumda kaydırılırken, bu ray hatlarını ortalayarak kırılıp katlanan hareketli cam panellerin oluşturduğu bölücü elemanlardır (Şekil 6.55).



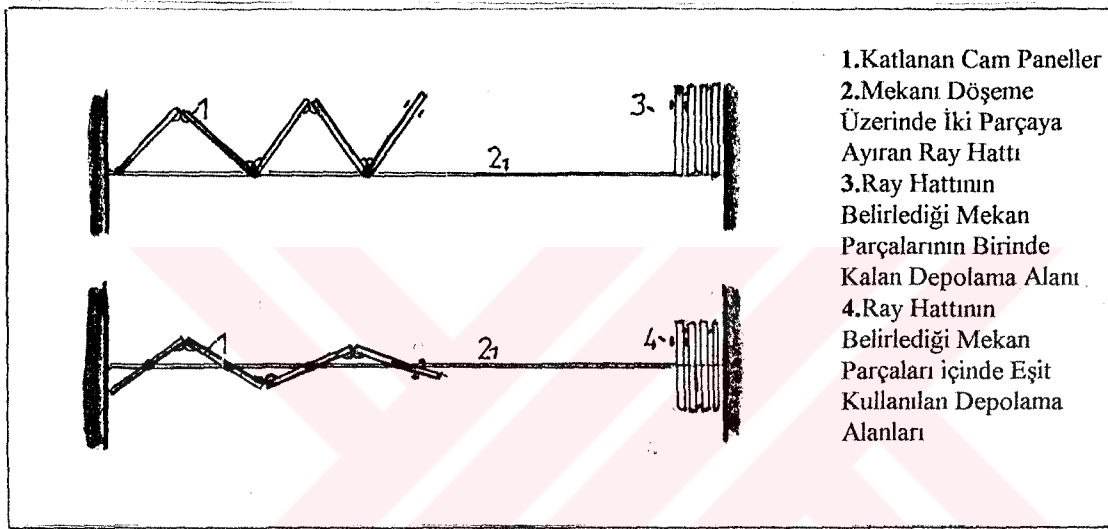
Şekil 6.55. Makara Sistemi Düşey Ağırlık Merkezinde Yer Alan, Katlanan Cam Panelli Bölücülerin Oluşturulmasını Ve Hareket Sistemini Gösteren Şematik Çizim

Makara sistemi düşey ağırlık merkezinde yer alan, katlanan cam panellerin yatay yönde ilerlerken aynı zamanda 90° 'lik bir süpürme hareketi yaparak dönmesini sağlayan mil sistemi, makara sistemi üst ucunda yer alan katlanan cam panellerden farklı olarak düşey ağırlık eksenini üzerinde yer alır (Şekil 6.56).



Şekil 6.56. Cam Panellerin Yatay Bir Hat Üzerinde İlerlerken Düşey Ağırlık Eksenleri Etrafında 90° Dönmelerini Açıklayan Şematik Çizim

Kayan cam panelli bölücülerde olduğu gibi katlanan cam panelli bölücüler de toplandıklarında mekan içinde belli bir depolama alanını işgal ederler. Bununla birlikte makara sistemi düşey ağırlık ekseninde yer alan, katlanan cam panelli bölücülerde döşeme üzerindeki ray hattı ile bölünen mekanın her iki parçasında eşit depolama alanı kullanılırken makara sistemi üst uçunda yer alan, katlanan cam panelli bölücülerde depolama alanı tamamen mekanın bir parçası içinde kalmaktadır (Şekil 6.57).



Şekil 6.57.Katlanan Cam Panellerin Mekan İçinde Kullandıkları Depolama Alanlarının Dağılımını Gösteren Plan Şemaları

Bölücü elemanların mekan içinde belirlenen özel bir ihtiyacı karşılamak üzere tasarlanmaları ile ilgili uygulama örnekleri içinde en çok rastlanan eğrisel hatların oluşturulmasına ilişkin uygulama yöntemleri, katlanan cam panelli elemanlarda kullanılamamaktadır. Bu sebepten diğer bölücü elemanların incelendiği bölümlerde uygulama örneği olarak yer alan bölücü elemanda eğrisel hatların oluşturulması ait alt başlıklara burada yer verilmemiştir.

6.3.Bölümün Değerlendirmesi

Bölüm içinde iç mekanda kullanılan cam bölücü sistemler oluşturdıkları bölücü elemanlarla yer aldıkları mekan kurgularına göre incelenerek sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırma çerçevesinde cam bölücüler oluşturdıkları sistem özellikleri ile tablolar halinde sıralanmıştır.

Tablo 6.4. Mekanda Devamlı Kullanılan Cam Bölücülerin Özellikleri

Bölücü Sistem Adı	Cam Bölücü Sistem Türü	Kullanılan Cam Tipleri	Cam Kalınlıkları (mm)	En Büyük Cam Boyutları (cmxcm)	Sistemin Ağırlığı (kg/m ²)	Kullanım Alanları
Mekanda Devamlı Kullanılan Cam Bölücüler	Taşıyıcı Çerçeve Sistemi ile Kurulan Pano Cam Bölücüler	Tüm Levha Cam Tipleri	Kullanılan Levha Tipinin Elverdiği Kalınlıklarda	Mekanı Düşey Olarak Tam Bölecek Şekilde Levha Cam Tipinin Elverdiği En Büyük		Zaman içinde Kullanım İhtiyaçları Değişim Göstermeyen Mekanlarda - Akustik ve
	Noktasal Tespit Elemanları ile Kurulan Pano Cam Bölücüler	Flot, Parlamayı Önleyen, Ön gerilmeli, Tabakalı, Yalıtım Ünitesi, renkli, emprime, kaynak, yüzeyi aşındırılmış	8-10-12-15-12/2 - 16/2- 20/2-24/2 26-38	210x380 200x365 214x420cm 180x360cm	20, 25, 30, 37.5, 32, 42, 52, 62, 35-62	Görsel bütünlüğün önem kazandığı bölücü sistemde tam saydamlık arandığı ya da kullanılan levha camın kurgusu içinde ağırlıklı eleman olduğu mekanlarda kullanılır.
	Blok Cam Bölücüler	Cam Tuğla	Blok kalınlığı			Görsel Bütünlüğün Aranmadığı, Eğrisel Hatlar taşıyan bölücü Elemanların istendiği, termal ve akustik şartların ön planda tutulduğu mekanlarda kullanılır.

Tablo 6.5.Mekanda İhtiyaç Duyulduğu Zaman Kullanılan Cam Bölücülerin Özellikleri

Bölücü Sistem Adı	Cam Bölücü Sistem Türü	Kullanılan Cam Tipleri	Cam Kalınlıkları mm	Panel Yüksekliği mm	Panel Genişliği mm	En Fazla Kanat Ağırlığı Kg	Kullanım Alanları
Mekanda İhtiyaç Duyulduğu Zaman Kullanılan Cam Bölücüler	Kayan Cam Panelli Bölücüler Tavan ve Döşemede Ray Sistemi Bulunan Tavanda Ray Sistemi Bulunan	Çekme camlar, flot camlar, ön gerilmeli camlar, renkli (ısı emici) camlar, yansıtıcı tabaka kaplı camlar, emprime camlar, yüzeyi aşındırılmış camlar, kaplama ile opaktlaştırılmış camlar, kaynak camlar	10 12	<2800 >2800 3000	500-1250 1200-1400	130-160	Zamana Bağlı Olarak Farklılık Gösteren Kullanım Alanlarında Boyutsal Değişiklik Görülen Mekanlarda Kullanılır.
							Bazı Zamanlarda mekanın tekrar bütünlük, kurguda birlik aranan yerlerde kullanılır.
							Zaman Bağlı Olarak Farklılık Gösteren Kullanım Alanlarında Boyutsal Değişiklik Görülen Mekanlarda Kullanılır.
	Katlanan Cam Panelli Bölücüler			<2600 <2600	<1100 <1100-1250		

Tablolardaki değerler firmaların ürün kataloglarından alınmıştır.

Cam tasarımcıya mekanda ışığı, kendi bünyesi içinde şekillendirerek kullanma imkanı veren bir malzemedir.

Sürekli gelişerek artan bölücü sistemleri ve bu sistemleri oluşturan cam malzeme türleri ile cam bölücü elemanların iç mekanda kullanımı teknolojik imkanlar ve tasarımcının hayal gücü ile şekillendirilebilmektedir. Çalışmada tarafımdan tespit edilebilen bölücü sistemleri ve bu sistemleri oluşturan cam malzeme türleri farklı mekan kurguları içinde incelenmiştir. Bu çerçevede içinde cam malzeme türlerinin:

- *Mekan bütününde görsel alanın kesintisiz algılanması,*
- *Mekanda kullanım güvenliğinin ve görsel bütünlüğün sağlanması,*
- *Mekanda gerekli termal ve akustik konfor şartlarının sağlanması,*
- *Yoğun doğal veya yapay aydınlatmalarda ışınların zararlı etkilerine karşı koruma sağlanması,*
- *Mekan içinde belirlenen alanın görsel tekrarı sağlanarak baskın eleman yaratılması*
- *Işığın mekan bütününde kesintisiz algılanması veya belirlenen alanın kontrollü olarak görünürlüğü sağlanması,*
- *Etkili ve güçlü ifadeler yaratılması, istenilen mekan kurguları olmak üzere*

yedi ana grupta kullanım şekillerini belirten bir sınıflandırma **tablo 7.1'**de yapılmıştır. Bu sınıflandırmanın oluşturulmasında, tespit edilen bölücü sistemlerin yer aldığı mekanlarda belirlenen öncelikli kullanıcı ihtiyaçları göz önünde tutulmuştur.

İç mekanda kullanım şekillerine göre bölücü cam sistemler, “*Mekanda Devamlı Kullanılan Ve İhtiyaç Duyulduğu Zaman Kullanılan*” olarak belirlenen iki ana grup oluşturmakta ve kendi içlerinde de kuruluş prensiplerine göre **tablo 7.2'**de değerlendirildiği gibi alt gruplara ayrılmaktadır.

Tablo 7.1. Cam malzeme türlerinin farklı mekan kurguları içinde sınıflandırılması.

FARKLI MEKAN KURGULARI	CAM MALZEME TÜRLERİ												
	Cam Tuğla	Renksiz Çekme Cam	Renksiz Plot Cam	Ön Gerilmeli Cam	Plastik Ara Tabakalı Cam	Tel Örgü Ara Tabakalı Cam	Yangın Kesici Tabakalı Cam	Yalıtım Üniteli Cam	Renkli (Isı Emici) Cam	Yansıtıcı Tabaka Kaplı Cam	Aynalar	Emprime Cam	Yüzeysel Aşındırılmış Cam
Mekan Bütününde Görsel Alanın Kesintisiz Algılanması		☐	☐										
Mekanda Kullanım Güvenliğinin Ve Görsel Bütünlüğün Sağlanması	☐			☐	☐	☐	☐						
Mekanda Gerekli Termal Ve Akustik Konfor Şartlarının Sağlanması	☐							☐					
Yoğun Doğal Veya Yapay Aydınlatmalarda Işınlara Zararlı Etkilerine Karşı Koruma Sağlanması								☐	☐				
Mekan İçinde Belirlenen Alanın Görsel Tekrarı Sağlanarak Baskın Eleman Yaratılması										☐			
Işığın Mekan Bütününde Kesintisiz Algılanması Veya Belirlenen Alanın Kontrollü Olarak Görünürlüğünün Sağlanması	☐										☐	☐	☐
Etkili Ve Güçlü İfadeler Yaratılması	☐												☐

Tablo 7.2. Cam Bölücü Sistemlerin Sınıflandırılması.

Mekanda Devamlı Kullanılan Bölücü Cam Sistemler					Mekanda İhtiyaç Duyulduğu Zaman Kullanılan Bölücü Cam Sistemler			
Pano Cam Bölücüler		Blok Cam Bölücüler			Kayan Cam Panelli Bölücüler		Katlanan Cam Panelli Bölücüler	
Taşıyıcı Çerçeve İle Kurulan	Noktasal Tespit elemanları İle Kurulan	Harç Kullanılarak Örülen	Yapıştırıcı Şerit Elemanlar Kullanılarak Örülen	Profilli Plastik Elemanlar Kullanılarak Örülen	Tavan Ve Döşeme Sistemleri İçinde Ray Elemanı Bulunan	Tavan Sistemi İçinde Ray Elemanı Bulunan	Makara Sistemi Üst Uçunda Yer Alan	Makar Sistemi Düşey Ağırlık Merkezinde Yer Alan

Çalışmanın sonunda yukarıda belirlenen farklı mekan kurgularının, bölücü cam sistemlerin ve sistemleri oluşturan cam malzeme türlerinin yer aldığı üç boyutlu bir tablo elde edilmiştir (**Tablo 7.3**). Tablonun ön yüzünde "Mekan Kurguları", "Cam Malzeme Türleri", üst yüzünde "Bölücü Cam Sistemler" yer almaktadır. Mekan

kurguları farklı yedi renkte ifade edilmiştir. Cam malzemenin iç mekanda bölücü eleman olarak kullanım şekilleri bu renkler ile **tablo 7.3**'de belirtilmiştir. Tablonun yan yüzünde oluşturulan korelasyon içinde bölücü cam sistemlerin farklı mekan kurgularında kullanım olanakları gösterilmiştir.

Bu çalışmada cam malzemenin bölücü eleman olarak iç mekanda kullanımı ile kullanıcı üzerinde oluşan psikolojik etkiler ve sistemlerin maliyetleri, çalışma alanının oldukça geniş olması sebebi ile incelenememiştir.



[illegible]

KAYNAKLAR

Kitaplar

- ALAYBEYİ, C., 1993. Yapılarda Cam Tuğla Ve Cam Parke Kullanım, Sempozyum Bildirileri, 23.12.1993. Yapıda Temelden Çatıya Cam ve Cam Kökenli Malzeme Türleri ve Uygulama Örnekleri, YEM., İstanbul.
- CALLENDER, J., Partitions and Wall Finishes, Mc Graw Hill Book Co., Inner Space Plannig and Interior Architecture, New York, s.470-498.
- DEMİRARSLAN, Ü., 1994. İnce Yapı Tasarlama İlkeleri ve Uygulama Yöntemleri, İstanbul, s.2-10.
- DOMMELEN, D., 1963. Designing and Decorating Interiors, Pennsylvanian State University, New York.
- ERİÇ, M., 1994. Yapı Malzemeleri ve Yapı Fiziği, Literatür Yayınevi, İstanbul.
- GÜRÇİNAR, Y., 1995. Konutlar İçin Söküp Takılabilen Bir İç Duvar Sistemi Geliştirilmesi, Ç.Ü. Fen Bil. En., Araştırma Projesi, Adana.
- FRANZ, K.S., 1986. Contemporary Glass, Abrahmb INC., New York.
- HEINZ, T.A., 1994. Fank Lloyd Wright- GLASS ART, Academy Editions, New York.
- JERMILYA, A., 1982. Glass 2-6, Mc Graw Hill Book Co., Time Saver Data For Architecture, New York, s.3-148 - 152
- KNOBEL, L., 1980. International Contarct Design, Abbville Press, New York.
- KÜÇÜKERMAN, Ö., 1985. Cam Sanatı ve Geleneksel Türk Camcılığından Örnekler, Türkiye İş Bankası Yayınları, İstanbul.
- MAĞGÖNÜL, G., 1993. Reflektif Kaplamalı Camlar, Sempozyum Bildiriler 23.12.1993 Yapıda Temelden Çatıya Cam ve Cam Kökenli Malzeme Türleri ve Uygulama Örnekleri, YEM., İstanbul.
- _____, 1993. İşlenmiş Camlar, Sempozyum Bildirileri, 23.12.1993. Yapıda Temelden Çatıya Cam ve Cam Kökenli Malzeme Türleri ve Uygulama Örnekleri, YEM., İstanbul.
- Mc GRAW, H., 1992. Contemporary Crafts, New York.

- Mc GRATH, R., 1937. Glass in Architecture & Decoration, ACC. Press, London.
- MILTON, J.H., Modular Coordination 1-12, Mc Graw Hill Book Co., New York, s.1-95 - 106.
- ROSE, R., SHEPART, L., WULFF, J., 1986. Malzemelerin Yapı ve Özellikleri, İ.T.Ü., İstanbul.
- SIDNEY, M.S., Wallboards-1-18, Mc Graw Hill Book Co., Time Saver Data For Architecture, New York, s.3-215 - 3-232.
- TERAZAWA, T., 1992. Interior Best Selection 5, Dep. of Engineering Science Takushoku University, Tokyo.
- TIMINGS, R.T., 1985. Malzeme Teknolojisi - Seviye 3, Longman, London, New York.
- TOYDEMİR, N., 1990. Cam - Cam Yapı Malzemeleri, İ.T.Ü. Mim. Fak., İstanbul.

Tezler:

- DEMİRKAN, H., 1991. A Knowledge - Based Space Planning System, Yüksek Lisans Tezi, O.D.T.Ü., Fen Bil. En., Ankara.
- MORGÜL, N., 1985. Demontabl Bölme Duvarlar, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., Fen Bil. En., İstanbul.

Makaleler:

- ARCIDI, P., 1991. Sure Shot Modernism, Progressive Architecture, 12: 73-78.
- _____, 1990. Transfigured by Art and Glass, Progressive Architecture, 110(9): 126-127.
- _____, 1990. Supported in Detail, Progressive Architecture, 12: 86-89.
- Editör, 1996. Aydınlatma ve Cam, Dosya, İnşaat, 104: 30-44.
- Editör, 1997, Prefabrikasyon Ahşap ve Cam, Araştırma, İnşaat ve Malzeme, 10(110): 42-52.
- Editör, 1995. Şişecam'dan Yenilik: Intercam, Ürün, İnşaat Magazin, 83: 87-88.

- BERLAGE P. H., 1991. Der Glaserne Musiksaal, Umbau der Berlage Börse in Amsterdam, Detail, 1991(1): 46-48 .
- BUSSEL, A., 1991. Workplace Frontier. Two West Coast Offices, Progressive Architecture, 9:114-119.
- CORNELISSEN, S., 1996. Shops, ILR, 1996(2):68-71.
- DEIRB, 1991. The Architect and The Client - A Limited Budget, Abitare, 300: 184-187.
- _____, 1991. London, an Advertising Agency, Abitare, 301: 112-117.
- DIXON, J.M., 1987. Elevated Urbanity, Progressive Architecture, 12: 74-81.
- _____, 1979. Esprit de Corp Showroom and Apartment, New York, Progressive Architecture, 79(9): 164-167.
- DOBBINS, N., 1996. The Art of Gold Laefing on Glass, Glass Art, 1996(July-August): 48-51.
- DUNHAM, S.B., 1996. Working With Color, Glass Art, 1996(May/June):10-19
- EDGÜ, F., 1992. Zenaatla Sanatın Buluştuğu Yapıtlar, Yapı, 1992(124): 76-82.
- FRANKE, D., 1995. Glashaus, AIT, 95(6): 48-49.
- FREİMAN, Z., 1991. Island Records Offices, New York, Progressive Architecture, 91(9): 106-111.
- GÜRÇINAR, Y., 1996. Sökülüp Takılabilen Panel Tipi Konut İç Duvar Sistemlerinin Tasarım İlkeleri, Yapı, 172(5):97-101.
- HANSGROHE, H., 1995, Transluzent, AIT, 95(4): 70-73.
- REİD, J.; PECK, J., 1992, AIT, 92(5): 136-137
- OWATONNA, MN., 1996. The Lighter Side of Privacy, Popular Mechanics, 173(10): 20.
- SARAÇ, Y., 1991. Güneş Ve Isı Kontrol Camları, İnşaat, 1991(9):36-41.
- SCHENKEL, F., 1997. Care Center For The Elderly, Archidea, 1997(15):11.
- SONTHEIMER, M., 1992. New TAZ Building in Berlin, Baumeister, 89(5): 28-33.
- SÜLDÜR, N., 1995. Mimaride Fotoğraf, Yapı, 95(161):83.
- THIEL, D., 1995. Ganz Licht, AIT, 95(3): 34-35.

WILSON, P., 1979. Each To His Own Taste, Progressive Architecture, 79(9):164-167.

Yararlanılan Firma Katalogları:

ÇAĞDAŞ BÖLME, Büro Bölme Sistemleri

DESAG, Yansıma Yapmayan Camlar, Aşındırılmış Camlar, Kaynaştırma Tekniği Uygulanmış Özgün Camlar, 1998.

DELOGCOLOR, Emaye Boyalı Camlar, 1998.

GLASBLOK, Cam Tuğla

HÜPPE FORM GmbH, Cam Bölücü Sistemler

ISOLAR GLAS, Isı-Ses Yalıtımlı Camlar, Yansıtıcı Tabaka Kaplı Camlar, Güvenlik Camları, 1997.

İZOCAM, Cam Yalıtım Malzemeleri

MAARS, İç Mekan Ara Bölme Sistemleri, 1997.

PITTSBURGH PC CORNING, Foamglas, Glass Blocks

SOLARIS GLASSTEIN, Glass Blocks, 1992.

ŞİŞECAM -CAMTAŞ, Levha Cam Çeşitleri

PAŞABAHÇE CAM SANAYİ, Cam Tuğla

PILKINGTON FLACHGLAS AG, Levha Cam Çeşitleri, 1997.

OSEL, Tabakalı Camlar

TEK-İZ, Sökülüp Takılabilen Bölücü Duvar Sistemleri

VEGLA, Levha Cam Çeşitleri, 1998.

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Erzurum’da doğdu. İlk ve orta okulu Malatya’da, Gazi İlk okulu ve Malatya Anadolu Lisesi’nde; lise öğrenimini ise Adana’da, Özel Adana Lisesi’nde tamamladı. 1996 yılında Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Bölümü’nden mezun oldu. Aynı sene Çukurova Üniversitesi İç Mimarlık Bölümü’nün açmış olduğu yüksek lisans sınavını kazanarak lisans üstü eğitimine başladı. Lisans üstü eğitiminin ders aşamasını Mimar Sinan Üniversitesi İç Mimarlık Bölümü’nde tamamladıktan sonra 1997 yılında Çukurova Üniversitesi İç Mimarlık Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmalara başladı.

