

DEĞİŞKEN GEÇİRGENLİKLİ CAMLAR İLE  
OLUŞTURULAN DIŞ DUVAR KURULUŞLARI VE  
TÜRKİYE'DEKİ BAZI UYGULAMALARIN  
DEĞERLENDİRİLMESİ

Mine Zığındere  
Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı  
Ağustos- 2003

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Mine Zığındere'nin "Değişken Geçirgenlikli Camlar ile Oluşturulan Dış Duvar Kuruluşları ve Türkiye'deki Bazı Uygulama Örneklerinin Değerlendirilmesi" başlıklı Mimarlık Anabilim Dalındaki, Yüksek Lisans tezi .....18.07.2003..... tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğrenim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Dr. Yavuz Koşaner	
Üye	: Doç. Dr. Türkan Göksal	
Üye	: Doç. Dr. Orhan Reman	

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 23.07.2003... tarih ve .....24/5..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü  
**Prof. Dr. Orhan ÖZEL**  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
M ü d ü r ü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### DEĞİŞKEN GEÇİRGENLİKLİ CAMLAR İLE OLUŞTURULAN DIŞ DUVAR KURULUŞLARI VE TÜRKİYE'DEKİ BAZI UYGULAMA ÖRNEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

MİNE ZİĞİNDERE

Anadolu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yavuz Koşaner  
2003, 155 Sayfa

Bu çalışmada, Türkiye'de değişken geçirgenlikli camlar ile oluşturulan dış duvarların, dış duvar tasarım ölçütlerini karşılama kapasitelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda varılan değerlendirme ve yorumlar, Türkiye'de yapılan cam dış duvar uygulamaları kritik tasarım ihtiyaçları ve uygulama aşamalarındaki bilimsel çalışmalar için referans olarak kullanılabilir. Yapılan çalışmayla, ülkemizde değişken geçirgenlikli cam dış duvar kuruluşlarında son dönem uygulamalar dökümanlandırılmıştır.

İlk bölüm, giriş bölümü olarak hazırlanmış, tez kapsamında ele alınan problem tanıtılmış, sınırları ve kapsamı belirlenmiştir.

İkinci bölümde, mimaride cam malzemenin cephe bileşeni olarak kullanılması ve teknolojinin cam niteliğini arttırması ile ortaya çıkan gelişmeler incelenmiştir. Bu bölümde değişken geçirgenlikli camlar tanımlanmış ve bir sınıflandırılma geliştirilmiştir.

Üçüncü bölümde, Türkiye'de cam dış duvar kuruluşu ve ülkemizde değişken geçirgenlikli camların cephede kullanımı incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, dış duvardaki performans ölçütleri incelenmiş ve bir sistematik içerisinde ortaya konulmuştur.

Beşinci bölüm, yapılan alan araştırmasının aşamalarını içerir. Araştırma, cam dış duvar üretim ve uygulamasında çalışan 5 Türk işletmeyi kapsar. İncelenen 15 uygulama örneğinde, dış duvar performans ölçütlerine ilişkin parametreler değerlendirme tabloları yardımıyla analiz edilmiştir. Değerlendirme tablolarında ulaşılan yorumlar, anket değerlendirmelerinin sonucudur. Alan çalışmasına konu olan uygulamaların seçilme nedenleri, karakteristikleri ve fiziksel özellikleri bu bölümde yer almaktadır.

Sonuç bölümünde, incelenen her bir uygulama örneği için yapılan alan çalışmasından çıkan veriler doğrultusunda cephe kurgusunun sayısal bir sisteme dayanmayan değerlendirilmesi yapılmış, öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Değişken Geçirgenlikli Camlar, Cam Dış Duvar Tasarımı, Dış Duvarda Performans

## ABSTRACT

Master of Architecture Thesis

### THE EVALUATION OF EXTERIOR WALLS COSTRUCTED BY VARIABLE TRANSMISSION GLASSES AND SOME CONSTRUCTED BUILDING EXAMPLES IN TURKEY

MİNE ZİĞİNDERE

Anadolu University  
Graduate Application of Natural and Applied Sciences  
Architecture Program

Supervisor: Prof. Dr. Yavuz Koşaner  
2003, 155 pages

The evaluation of exterior walls that are constructed by variable transmission glasses in Turkey and the capacity of design criteria of external walls are the main aims of this study. These evaluations and interpretations can be used as references for critical design requirements of external walls applications and for scientific researches. By this study, last term applications of variable transmission glasses in exterior walls are documented.

In the first part of this study, technological developments of glass materials and the effects of performance requirements for exterior walls on the variable transmission glass materials are determined, the aim, context and process of the thesis are explained.

In the second part of this study, the usage of glass materials like facade components in architecture, developments occurred from the technology for increasing the qualifications of glasses are determined. In this part, variable transmission glasses are explained and developed a classification.

In the third part of this study, performance requirements for exterior walls are explained and determined in a systematic manner.

In the fourth part of this study, area studies of 15 constructed buildings structured by variable transmission glasses that are researched and classified in Turkey are presented. The reason of the selection, physical and characteristic properties of this application which is become a subject in this area study are explained in this part.

In the fifth part of this study, a general evaluation is made by presenting performance requirements for exterior walls in glazing systems at these buildings at the basis of data collected from the polls that are applied on 5 applicator and producer Turkish companies and 50 occupants in 15 constructed buildings.

In proposal and conclusion part, the determination of performance requirements for exterior walls on the variable transmission glasses are presented.

**Keywords:** Variable transmission glasses, design of glazing systems, performance requirements for exterior walls

## TEŞEKKÜR

*Bitirilen bir çalışmanın verebileceği en büyük mutluluk; yeni çalışmalara açacağı ufuk, verdiği en büyük haz ise; o süreç içinde kişiye kazandırdıklarıdır..... A. Dikbaş*

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde desteği, yönlendirici katkıları ve sabrı için değerli hocam Prof. Dr. Yavuz Koşaner'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bana bu mesleği sevdiren ve bu yolda ilerlememe eğitim hayatım boyunca yardımcı olan hocam Prof. Dr. Nihat Toydemir'i rahmetle anıyorum.

Çalışmanın ortaya çıkmasında benden bilgilerini esirgemeyen tüm firma yöneticilerine, Şişe-cam Ar-ge Laboratuvarlarına, İTÜ Kaplama Teknolojileri Lab.'na, Sayın Metin Karakaya'ya ve Sayın Mimar Murat Geyyaş'a , tez süresi boyunca akademisyen olarak yetişmemi sağlayan ve beraber çalışmaktan zevk duyduğum tüm hocalarıma, manevi desteklerini hiç esirgemeyen Sayın Mimar Gökçe Ketizmen'e, Sayın Mimar B. Gökhan Çelik'e ve tüm dostlarıma, ayrıca değerli aileme çok teşekkür ederim...

Mine Zığındere

Eskişehir, Ağustos 2003

## ŞEKİLLER DİZİNİ

2.1.	Mimaride dış duvar kuruluşunda kullanılan cam malzemenin kurguları.....	6
2.2.	Cam üretimleri ve performans ölçütleri arasında kıyaslama.....	7
2.3.	Cam malzeme yüzeyindeki güneş enerjisi etkisi.....	11
2.4.a.	The Cupe, Shiroishi, Japonya, H.Horiike .....	19
2.4.b.	Bar Rouge,Birmigham, İngiltere, CzWg Architects.....	19
2.5.	Temiz beyaz camlar ile float camlar arasında geçirgenlik tayfi özelliklerinin karşılaştırılması.....	19
2.6.a.	Waterloo Tren İstasyonu, Londra, Nicholas Grimshaw.....	20
2.6.b.	Western Morning Gazete Binası, İngiltere, Nicholas Grimshaw.....	20
2.7.	Zemin renkli camlar ile float camlar arasında ışık geçirgenlik tayfi özelliklerinin karşılaştırılması.....	20
2.8.a.	Vasco de Gama Kulesi, Expo 98, Lizbon,1998.....	22
2.8.b.	Gözlem Evi, Livirpul, Falconar Chester.....	22
2.9.a.	Günaydın Amerika Stüdyoları, New York, Amerika.....	23
2.9.b.	Ticaret Merkezi,Barselona, İspanya, Mimar: Henry Conversano.....	23
2.10.a.	Dikorik Cam Zemin Binası, Newyork, 1995, James Carpenter.....	24
2.10.b.	Sweeny Şapeli, İndianapolis, 1987, James Carpenter.....	24
2.11.a.	Lebanon Bankası, Beyrut, Lübnan, Mimar: R.Hourie.....	24
2.11.b.	Seramik kaplama cephe panelleri .....	24
2.12.	Parada Butik Soho, Newyork, 1999, Rem Koolhaas.....	25
2.13.a.	Shanghai Bankası, Honk Kong, 1986, Normen Foster.....	27
2.13.b.	Shanghai Bankası, Honk Kong, 1986, Normen Foster.....	27
2.14.a.	Termotropik yüzeylerin çalışma prensipleri.....	28
2.14.b.	Lawrens Berkeley Laboratuarları.....	28
2.15.	1 mm kalınlıktaki termotropik yüzeyin ışık geçirgenlik diyagramı.....	28
2.16.	Termokromik yüzeylerin ışık geçiş diyagramları.....	28
2.17.a.	GEW Medyapark, 1996, Cologne, Sievers ve Grubu.....	30
2.17.b.	Teras Evler, IGA'93, Stuttgart, HHS Mimarlık Grubu.....	30
2.18.a.	Fotovoltaik modül ince film yüzey hücre kesiti.....	30
2.18.b.	Fotovoltaik modül ince film görüşleri.....	30

2.19.a.	Hollanda İtfaiye Binası.....	30
2.19.b.	Solar Fabrik, Freiburg, Almanya.....	30
2.20.	Sıvı-kristal yüzeylerde ışık geçişleri.....	31
2.21.	Sıvı-kristal camlarda işleyiş şeması.....	32
2.22.a.	Parada Butik Soho, Newyork, 1999, Rem Koolhaas .....	32
2.22.b.	Levob Verzekeringen B.V. - Leusden, Hollanda .....	32
2.23.	Seto Köprü Müzesi, Kojima, Japonya,1988, Asahi Glass.....	33
2.24.a	Elektrokromik cam yüzeylerin çalışma prensipleri.....	33
2.24.b.	Elektrokromik camların ışık geçiş diyagramları.....	33
2.25.	Gazokromik camların çalışma prensibi.....	35
2.26.	Gazokromik camların ışık geçiş diyagramları.....	35

## ÇİZELGELER DİZİNİ

2.1. Cam malzemenin üretim şekliyle paralel olarak dış duvar kuruluşundaki tarihsel gelişimi.....	8
2.2. Dış duvar kuruluşunda kullanılacak cam ünitesinden beklenen performanslar.....	15
2.3. Optik değişim ve değişken geçirgenlikli camlar için bir takvim .....	16
2.4. Değişken geçirgenlikli cam ürünlerden beklenen ideal performans özellikleri.....	17
2.5. Değişken geçirgenlikli camların sınıflandırılması.....	18
2.6. Temiz- beyaz camların performans tabloları.....	19
2.7. Zemin renkli camların performans tabloları.....	19
2.8. Seçici geçirgen camların performans tabloları.....	22
2.9. Donuk ayna etkili camların performans tabloları.....	22
2.10. Yansıtmayan kaplamaların kullanıldığı cam kuruluşların performans tabloları.....	23
2.11. Fotokromik camların kronolojik gelişimi.....	26
2.12. Elektrokromik yüzeylerde geçirgenlik özellikleri.....	33
3.1. Türkiye’de Şişecam’ın kuruluşundan sonra mimari camlardaki gelişim.....	38
3.2. Türkiye’de cephelerde kullanılan değişken geçirgenlikli camlar.....	39
3.3. Türkiye’de cam cephe kuruluşunda kullanılan ve Türkiye’de üretilen değişken geçirgenlikli camların değerlendirilmesi .....	40
4.1. Dış duvar kuruluşunda performans tabloları.....	44
4.2. Basınç alanına düşen yağmur suyu miktarı.....	47
4.3. Farklı ısı geçirgenlik ( $U_{value}$ ) değerlerine göre iç mekanda görülen nem yüzdesi.....	49
4.4. Bazı mekanlarda eylemlere bağlı olarak oluşan su buharı oranları.....	49
4.5. Çeşitli sıcaklık derecelerine göre farklı doymuş buhar basıncı değerleri.....	50
4.6. Farklı cam ünitelerinde iç yüzeyde yoğuşma başlangıcı dış hava sıcaklık dereceleri .....	50
4.7. Değişik rüzgar hızlarının cam üzerinde oluşturdukları yük değerleri...	52

4.8.	Bina yüksekliğine bağlı olarak belirlenen rüzgar hızı ve yükü.....	52
4.9.	Binalarda cam cinsi ve mesnet aralıklarına göre izin verilen sehim aralıkları .....	52
4.10.	Ülkemizde üretilen pencere camı boyutları.....	53
4.11.	Farklı özellikteki camların termal, optik ve solar özellikleri.....	54
4.12.	Gürültü düzeyleri- türleri ve algılama.....	56
4.13.	Çeşitli camların gürültü yalıtım yaklaşık değerlerim.....	56
4.14.	Dış duvar tasarımında politika, yasa ve kurumlara bağlı performans tabloları.....	62
5.1.	Dış duvar tasarımında performans ölçütlerine bağlı olarak kullanıcı ile yapılan anket sonuçları.....	66
5.2.	Türkiye’de incelenen değişken geçirgenlikli camlarla kurulan dış duvar uygulama örnekleri.....	68
5.2.	Çağ Hastanesi cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	69
5.3.	Çağ Hastanesi cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	71
5.4.	Tekstilbank İdare Merkezi cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	73
5.5.	Tekstilbank İdare Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu..	75
5.6.	Maliye Bakanlığı Ek Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	77
5.7.	Maliye Bakanlığı Ek Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu	79
5.8.	Erçelebi İş Merkezi cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	81
5.9.	Erçelebi İş Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	83
5.10.	Çuhadaroğlu İdare Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	85
5.11.	Çuhadaroğlu İdare Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu...	87
5.12.	İnko Park Plaza Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	89
5.13.	İnko Park Plaza cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	91
5.14.	Polat Residence cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	93
5.15.	Polar Residence cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	95
5.16.	Yamak İş Merkezi Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	97
5.17.	Yamak İş Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	99
5.18.	Gripin İlaç Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	101
5.19.	Gripin İlaç Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	103
5.20.	Doğuş-Garanti Eğitim Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	105

5.21. Doğuş-Garanti Eğitim Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	107
5.22. Özdilek Tesisleri cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	109
5.23. Özdilek Tesisleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	111
5.24. İstek İkiz Kuleleri cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	113
5.25. İstek İkiz Kuleleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu.	115
5.26. İş Bankası Kuleleri cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	117
5.27. İş Bankası Kuleleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	119
5.28. Hilton-Sa Oteli cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	121
5.29. Hilton-Sa Oteli cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	123
5.30. Akman İş Merkezi cam dış duvar kuruluş özellikleri.....	125
5.31. Akman İş Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu.....	127
6.1. Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örnekleri bina değerlendirme tablosu .....	130

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Tezin Amacı.....	2
1.2. Çalışma Alanının Tanımlanması.....	2
1.3. Çalışmanın Yöntemi.....	3
1.1. Tezde Kullanılan Tanımlamalar ve Sınıflandırmalar.....	4
<b>2. MİMARİDE CAM MALZEMENİN CEPHE BİLEŞENİ OLARAK KULLANIMI VE DEĞİŞKEN GEÇİRGENLİKLİ CAMLAR.....</b>	<b>6</b>
2.1. Mimaride Dış Duvarda Kullanılan Cam Malzemenin Tarihçesi.....	9
2.2. Mimaride Dış Duvarda Kullanılan Cam Malzemenin Özellikleri.....	11
2.2.1. Cam Malzemenin Fiziksel Özellikleri.....	11
2.2.2. Cam Malzemenin Kimyasal Özellikleri.....	14
2.2.3. Cam Malzemenin Mekanik Özellikleri.....	14
2.3. Dış Duvar Kuruluşunda Değişken Geçirgenlikli Camların Kullanım Amaçları ve Kapsamı.....	15
2.4. Değişken Geçirgenlikli Camların Sınıflandırılması.....	18
2.4.1. Kontrol Kaplamaları.....	21
2.4.2. Kromajenikler (Karar Verme Yeteneğine Sahip Değişken Geçirgenlikli Camlar).....	26

2.4.2.1. Optik Özelliklerindeki Değişimlerle Oluşan Değişken Geçirgenlikli Camlar.....	26
2.4.2.2. Malzeme Üzerinde Fonksiyonel Yüzeylerin Birleşmesiyle Oluşan Değişken Geçirgenlikli Camlar.....	28
2.4.2.3. Elektrik Akımı Etkisiyle Değişim Gösteren Değişken Geçirgenlikli Camlar.....	31
2.4.2.4. Cam yüzeyler arası Gaz Karışımları Etkisiyle Değişim Gösteren Değişken Geçirgenlikli Camlar	35
<b>3. TÜRKİYE’DE CAM DIŞ DUVAR KURULUŞU VE DEĞİŞKEN GEÇİRGENLİKLİ CAMLARIN CEPHEDE KULLANIMI.....</b>	<b>38</b>
3.1. Türkiye’de Cam Cephe Elemanlarının Dış Duvar Kuruluşunda Kullanımı.....	38
3.2. Türkiye’de Dış Duvar Kuruluşunda Kullanılan Değişken Geçirgenlikli Camların Sınıflandırılması.....	39
3.3. Türkiye’deki Cam Cephe Sektörünün Dış Duvar Performansı Açısından İncelenmesi ve Değişken Geçirgenlikli Camların Kullanım Olasılığı.....	42
<b>4. DIŞ DUVAR TASARIMINDA PERFORMANS ÖLÇÜTLERİNİN BELİRLENMESİ.....</b>	<b>44</b>
4.1. Dış Duvar Tasarımında Kullanıcı İhtiyaçlarına Bağlı Ölçütler.....	45
4.2. Dış Duvar Tasarımında Doğal ve Yapay Çevre Etkilerine Bağlı Ölçütler.....	46
4.2.1. Sızıntılar (Hava ve Su Etkisi).....	46
4.2.2. Yoğuşma (Rutubet ve Nem Etkisi).....	48
4.2.3. Strüktürel Performans (Yüklerin Etkisi).....	51
4.2.4. Isıl Performans (Isıl Genleşmeler, Isı Yalıtımı).....	54
4.2.5. İşitsel Konfor (Ses Yalıtımı).....	56
4.2.6. Güneş Kontrolü (Işık Geçirgenliği, Renk ve Işık Yansıtma).....	57

4.2.7.	Yangın ve Duman Korunumu.....	59
4.2.8.	Temizlik ve Bakım.....	59
4.2.9.	Koruma ve Güvenlik.....	61
4.2.10.	Bileşenlerin Dayanıklılığı ve Montaj.....	62
4.3.	Dış Duvarda Üretim Kaynaklarına Bağlı Ölçütler.....	62
4.4.	Dış Duvarda Yasa ve Yönetmeliklere Bağlı Ölçütler.....	63
<b>5.</b>	<b>TÜRKİYE'DEKİ DGC DIŞ DUVAR KURULUŞLARINDA BAZI UYGULAMA ÖRNEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLME- SİNE YÖNELİK BİR ALAN ARAŞTIRMASI.....</b>	<b>64</b>
5.1.	Anket Çalışması.....	64
5.1.1.	Uygulayıcı-Üretici Firmalar ile Yapılan Anket Çalışması Değerlendirmesi.....	65
5.1.2.	Kullanıcılar ile Yapılan Anket Çalışması Değerlendirmesi.....	66
5.1.3.	Anket Çalışmasının Sonuçları.....	68
5.2.	Türkiye'de Değişken Geçirgenlikli Camlarla Kurulan Dış Duvar Uygulama Örnekleri ve Performans Analizleri.....	69
<b>6.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>145</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>155</b>
<b>8.</b>	<b>EKLER.....</b>	<b>163</b>

## 1. GİRİŞ

Yapı dış kabuğunda boşlukları dolduran ve ışık geçişini sağlayan basit işlevlerinin yanında günümüzde, farklı beklentilere de cevap veren cam malzemenin bir cephe bileşeni olarak kurgulanması ve kullanımı, yaklaşık 100 yılı aşkın bir süreyi kapsar (Akyürek 1989). Cam malzeme, endüstri devrimi ile birlikte teknolojinin bir parçası olarak cephe kurgusunda yerini almaya başlamış; bu gelişim, mekan tasarımlarında dış kabuğun, mekanın fonksiyonel kullanımına katılarak yeni bir anlayışın oluşmasını beraberinde getirmiştir (Winfried 2002). Bu yeni anlayışla, modern bir yapı örtüsü ve yapı bileşeni olarak kurgulanan camdan, ışık, görüntü, güneş radyasyonu ısı, dış sıcaklık, rüzgar, fiziksel ve kimyasal yıpranma, gürültü, hırsızlık vs. gibi çevre etkilerine karşı bir kontrol ve savunma hattı oluşturması ve diğer yapısal gereksinimlere de cevap verebilmesi beklenmektedir. Bu beklentilerin tamamı bir dış duvar tasarımında yeterli performansı elde edebilmek için karşılanması gereken ölçütlerdir.

“*Değişken geçirgenlikli camlar*” dış duvarda bu niteliklerin kazanılmasını sağlayabilen yapı bileşenleridir. Teknolojinin sunduğu olanaklar cam malzemenin optik ve kimyasal özelliklerinde farklılıklar yaratarak, duyarlılığının artırılmasını sağlamıştır. Duyarlılığı artan bu camlar, elektrikle güçlendirilmiş, termal hareketlerden etkilenen veya kimyasal tepkimelerle davranış değiştirebilen kurgular halini almışlardır (Lampert 1999). Oluşturulan bu cam kurguların dış duvarlarda kullanılması ile, dış duvar tasarım ölçütleri karşısında beklenen performansın verimliliğinin artırılması sağlanmaktadır.

Ülkemizde de değişken geçirgenlikli camlarla oluşturulan dış duvar uygulama örnekleri bulunmaktadır. Bu cam ünitelerin bir kısmının Türkiye’de üretimleri yapılmakta ve mimaride de bir cephe bileşeni olarak kullanılmaktadırlar. Dünyadaki kullanımları içerisinde ülkemizde dış duvarlarda kullanılan değişken geçirgenlikli camlar, yalnızca duyarlılığı artırılmış kontrol kaplamalarından oluşmaktadır (Demiryont 1998).

Bugün Türkiye’de yapılan son dönem cam dış duvar uygulamalarında, tamamına yakınının kontrol kaplamalı cam üniteler kullanılarak oluşturulduğu gözlemlenmektedir (Tarhan 2002). Bu camlarda ülkemizde tek üretim hattına sahip olan Şişecam’ın 2002 üretim yıllık raporlarına göre, dış duvar uygulamalarının %87 si kontrol kaplamalı cam üniteler kullanılarak oluşturulmaktadır (http-1). Oluşturulan bu cam dış duvar kurgularında yeterli performansın sağlanması ve uygulamanın dış duvar tasarım ölçütlerine yanıt verebilmesi, uygulayıcı-üretici işletmelerin garantisi altındadır (bkz. Blm. 3.3.). Bu alanda yapılan bilimsel çalışmalar ise, gündemde bir konu olmasına rağmen kısıtlıdır. Yapılan doktora ve yüksek lisans tez çalışmaları ve araştırma projeleri cam malzemenin kullanıldığı dış duvarlarda ya

strüktür tasarımlarından yola çıkarak yapı kabuğunu incelemiş ya da kıyaslama yöntemine dayanarak, dış duvar tasarım ölçütlerinden bir tanesini değerlendirmek yoluyla cam ünitelerde performans araştırmasına gitmişlerdir.<sup>1</sup> Tüm bu çalışmalar içerisinde ülkemizde cam dış duvar kuruluşlarında, dış duvar tasarım ölçütlerine dayanan genel bir performans araştırması yapılmamıştır.

### 1.1. Tezin Amacı

Bu tezin amacı, Türkiye’de değişken geçirgenlikli camlar ile oluşturulan dış duvarların, dış duvar tasarım ölçütlerini karşılama kapasitelerinin araştırılmasıdır.

### 1.2. Çalışma Alanının Tanımlanması

Günümüzde cam malzemenin dış duvarlarda kullanımı ve dış duvar tasarım ölçütlerinin saptanması ile ilgili bir çok araştırma bulunmaktadır.<sup>2</sup> Bu araştırmalar incelendiğinde genel olarak elde edilmek istenen, dış duvarda performans saptamaları ve verimliliğin artırılması yönündedir. Bu durumda tez kapsamında yapılan çalışmanın alanı,

- Dış duvar performansını etkileyen ölçütler,
- Dış duvar kurgusunda kullanılan değişken geçirgenlikli cam malzemeler ve nitelikleri,
- Türkiye’de oluşturulan değişken geçirgenlikli cam dış duvar uygulama örnekleri alt başlıklarıyla sınırlandırılmaktadır.

Dış duvar performansını etkileyen tasarım ölçütleri konusunda, araştırmacıların çalışmaları belirli sistematik kabullere dayanmaktadır. Eriç, (1994) bu ölçütleri yapı fiziği kurallarına dayanarak incelerken, Toydemir ve Gürdal (2000) kullanılan malzemenin dış duvar kurgusuna etkileri konusuna öncelik vermiş, DOE (1998) çalışmalarında dış duvar kurgusunu etkileyen ölçütleri doğal ve yapay çevre şartlarıyla sınırlı tutmuş, Rich ve Dean

---

<sup>1</sup> Bunlar içerisinde; Şenkal (2002), Yapıda Giydirme Cephe Sistemi Kullanımında Optimal Konfor Koşullarının Saptanması için Performans Kriterlerinin Araştırılması yaparken, ANSOY ve TÜRKMEN, İTÜ Mak. Fak.de bulunan UYGAR Araştırma Merkezi’nde, Kaplamalı Camlarda Sağlanacak Soğutma ve Isıtma Enerjisi Kazançlarını Hesaplama ile ilgili çalışmalarını devam ettirmektedir. ERDOĞAN (1999), Yüksek Lisans Tezi kapsamında, Yapılarda Giydirme Cephe Sistemleri ve Performans Kriterleri araştırmış ve AYÇAM(1998) da, Pencerelerin Isıl Performansının Araştırılmasına Yönelik İyileştirme Teknikleri konusunda bir Y.Lisans Tez çalışması hazırlamıştır.

<sup>2</sup> DOE (Amerika) ve EPFL (Avrupa) gibi birçok ülkenin hükümet destekli programları bu konunun araştırılması ve standartların belirlenmesi ile ilgili olduğu gibi Rich ve Dean (1999) “Principle of Element Desing” adlı araştırması içerisinde, Eriç (1994) “Yapı Fiziği ve Malzemesi” adlı çalışması içerisinde ve Toydemir ve Gürdal (2000) “Yapı Eleman Tasarımında Malzeme” isimli kitabında konu hakkında detaylı incelemeler yapmış, Şenkal (2002), Oktuğ (1991), Yaman (1998), ve Ekşi (1998) tez çalışmaları içerisinde dış duvar tasarımında performans ölçütlerini değerlendirmişlerdir.

(1999) ise ölçütleri genel kategoriler altında toplayarak duvar oluşumları, dayanıklılık, görünüş, hareketler gibi temel yaklaşımlara bağlı olarak incelemiştir.

Değişken geçirgenlikli camların dış duvar kuruluşlarında kullanımını gündemde olan bir konudur. Bu cam kurgularla oluşturulan cepheler hakkında uygulama çalışmaları ve bilimsel araştırmalar devam etmektedir. Bu çalışmaların tamamı EK1 de sunulmuştur. Bu malzemenin ülkemizde dış duvarlarda kullanım ve üretimi vardır.<sup>3</sup>

Türkiye’de cam dış duvar uygulama ve üretimiyle ilgili çalışan 81 adet işletme saptanmıştır.<sup>4</sup> Bu işletmeler sistem garantisiyle çalışmaktadır. Cephe sistemi seçiminde en önemli etken garanti faktörüdür. Kurgulanan cephelerin dış duvar tasarım ölçütlerine göre yanıt verebilme kapasitesi, uygulama öncesi yapılan deneyler sonucu verilen garanti ile kıyaslanmaktadır.<sup>5</sup> Dolayısıyla, uygulama örneklerinin tamamında cephe sistemi hakkında söz sahibi, dış duvar kuruluşunu tasarlayan veya uygulamasını yapan işletmelerdir. Bu alan içerisinde seçilebilecek uygulama örnekleri işletmelerin referansı ile yapılmalıdır.

### 1.3. Çalışmanın Yöntemi

Tezin amacına uygun olarak üç aşamalı bir çalışma yöntemi izlenmiştir. Çalışmanın birinci aşaması kuramsal olup, literatür taraması niteliği taşımaktadır. Konu üzerine yazılmış kitap ve makaleler, çeşitli belgeler, günlük gazeteler-dergiler ve internet bağlantılarından yararlanılmıştır. Bu aşama iki yönde gelişmiştir. Birincisi değişken geçirgenlikli cam malzemeler üzerine, diğeri ise dış duvar performans ölçütleridir.

İkinci aşamada, belirlenen konuya ve amaca yönelik kaynak ve yayınlar taranmış, gerekli kişilerle görüşülmüş, sağlanan bilgi birikimi doğrultusunda, değerlendirme yapılarak konu ortaya konmuştur.

Üçüncü aşama alan araştırmasıdır. Tezde belirtilen amaca ulaşmak için alan araştırmasında uygulanan yöntem, bir değerlendirme tekniğidir. Çalışmada değerlendirme kritiği “dış duvar tasarım ölçütleri” olduğundan, bu ölçütlere bağlı olarak;

---

<sup>3</sup> Demiryont (1998), Kontrol Kaplamaları konusunda bilimsel çalışmalar yapmıştır. Halen Şişecam Lab.’da Parlar A. ve Ersoy A. ülkemizde kontrol kaplamaları konusunda laboratuvar çalışmalarını devam ettirmekte, Şam ve Günay (2002) İTÜ Kaplama Teknolojileri Lab.’da ülkemizde kontrol kaplamaları denemeleri yapmaktadır.

<sup>4</sup> Yapı Katoloğu 2002 taramaları, Yapı Fuarı Mayıs-2003, Yapı Dergisi Çatı ve Cephe Kaplamaları Eki (Sayı 247)

<sup>5</sup> Schüco Sistem Garantisi Laboratuvarları Yeşilköy (İstanbul) ve Çuhadaroğlu Kapedam (Kapı-pencere Araştırma Merkezi ) Büyükçekmece (İstanbul)

- ⇒ değerlendirme listesi hazırlanmış,
- ⇒ seçilen uygulama örneklerinin nitelikleri tespit edilmiş,
- ⇒ hazırlanan listelerde yeterlilik kapasitelerine dayanan karşılaştırmalar yapılmıştır.

Oluşturulan değerlendirme listeleri, cephenin kurgusuyla ilgili tasarım ihtiyaçları ve yapım aşaması üzerinde doğrudan etkili olan parametrelerden oluşmaktadır. Bu değerlendirmeler sadece, alt bölümlerin aşamalarında elde edilen düşünce sistemiyle ilişkili özümsemelere ve kullanıcılar ve üretici- uygulayıcı işletmelerle yapılan anket sonuçlarına dayanmaktadır. Hazırlanan listeler içerisinde herhangi bir kritiğin önceliğini belirlemek için sıralama yapmak amaç değildir.

Değerlendirmesi yapılan 15 uygulama örneği, Türkiye’de sektör içerisinde 10 yılı aşkın süredir bulunan ve sektörün % 6 sını oluşturan 5 uygulayıcı-üretici işletmenin referansıyla saptanmıştır. Karşılaştırmalarda, sayısal değerlendirmeler ve kıyaslamalar içeren prosedürlerden kaçınılmıştır.

#### **1.4. Tezde Kullanılan Tanımlamalar ve Sınıflandırmalar**

Tezde değişken geçirgenlikli cam<sup>6</sup> adlandırması Türkseven (1996), Lampert (2000) ve Wigginton (1996) referansıyla yapılmıştır. Wittkoph (1997) ise bu camlarla oluşturulan duvar kurgularını inceleyerek, bu teknolojilerin tümüne birden “değişken geçirgenlikli pencereler - variable transmission windows-“ demiştir. Buradaki pencere, cam malzemeyle oluşturulan yapı cephelerini tanımlamaktadır (Wittkoph 1997).

Kullanılan değişken geçirgenlikli camların sınıflandırması ise Compagno (1999), Wigginton (1996) ve Raicu ve ark. (2001) referans alınarak düzenlenmiştir. Compagno ve Wigginton bu camları yapısal özelliklerine öncelik vermeden sıralandırırken Raicu ve ark. değişebilir yetenekteki bu camları güneş kontrol kaplamaları ve kromajenikler olarak iki farklı grupta incelemişlerdir. Tezde kromajenikler Lampert (1995) referans alınarak tanımlanmıştır.

Türkiye’de kullanılan değişken geçirgenlikli camların, oluşturulan sınıflandırma içerisindeki yeri ve tanımı Şişecam Ar-ge Laboratuvarları’nda ve İTÜ Kaplama Teknolojileri Laboratuvarları’nda yapılan çalışmalar sonucu Parlar ve Şam (2002) referans alınarak yapılmıştır.

---

<sup>6</sup> İngilizce de teknik anlatımı; “*variable transmission glasses*” dır (Lampert 2000), (Türkseven 1996), (Wittkoph 1997), (Wigginton 1996).

## 2. MİMARİDE CAM MALZEMENİN CEPHE ELEMANI OLARAK KULLANIMI VE DEĞİŞKEN GEÇİRGENLİKLİ CAMLAR

Mimaride cam malzeme cephe bileşeni olarak kullanılmaya, 1800'lü yılların başından itibaren başlamıştır (Wingington 1996). Bu dönemlerde kullanılan cam, levha cam üretim hatlarının oluşturulmasıyla isimlendirilen mimari camlardır. Mimari beklentiler ve anlayışlar değiştikçe camın dış duvar kullanımındaki rolü değişmiş ve bugün cam malzeme dış duvarlarda modern mimariyi tanımlayan bir yapı kabuğu halini almıştır. Tarihi akışı içerisinde cam malzemenin cephe bileşeni olarak değişimi ve gelişimi, onun üretim teknolojileriyle doğru orantılı olarak gelişmiş ve günümüzde de bu gelişim devam etmektedir. Şekil 2.1. ve Şekil 2.2. de cam malzemenin üretim teknolojilerindeki gelişim ve bunun malzemenin nitelikleri üzerindeki etkileri görülmektedir.

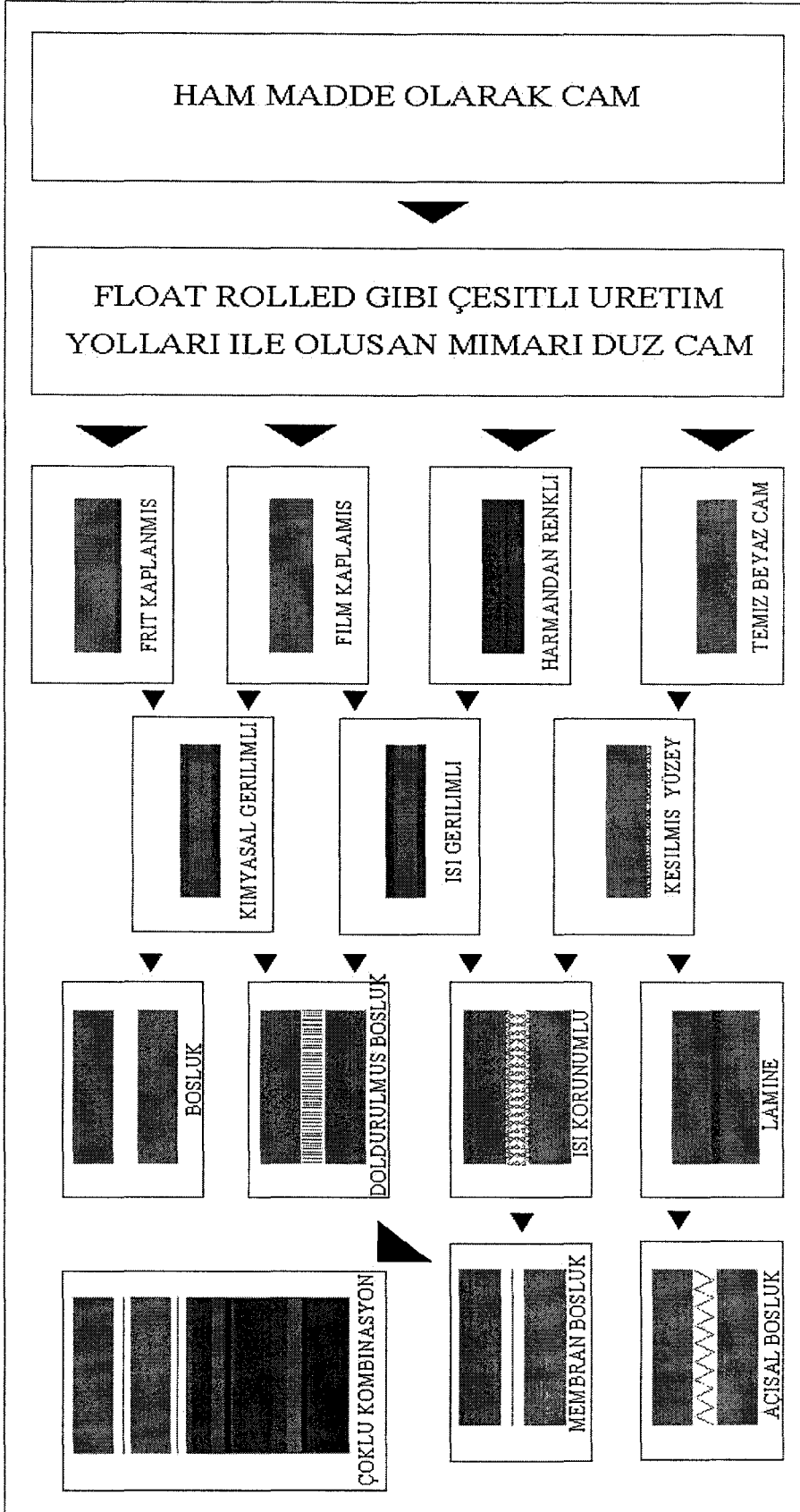
Üretim yöntemleri doğrultusunda, mimaride dış duvar kuruluşunda kullanılan camlar iki temel grupta incelenmektedir. Bunlar;

a) **Levha camlar;** mimari cam genel kavramı altında dış duvar kuruluşlarında kullanılan ürünlerdir. Cephede iklim kontrol çözümleri (güneş ve ısı kontrolü için), parapet ve cephe kaplama camları, özel nitelikli camlar, dekoratif camlar ve güvenlik camlarının tümü levha camlar,

b) **Cam duvar tuğlası;** içerisindeki hava boşluğu sayesinde az miktarda da olsa ısı yalıtımı sağlayabilen dış duvar kuruluşunda kullanılan cam ürünler, olmak üzere yapılarda farklı şekilde uygulama ve kullanma alanına sahiptirler (Toydemir ve Gürdal 2000), (Şişecam 1999).

Saydamlık oranı en yüksek yapı malzemelerinden olan camın,<sup>1</sup> çevre kontrolü sağlanmasında ortama ve ihtiyaçlara bağlı olarak oluşturduğu kurgu, yapı bileşeni olarak karakterini ve performansını belirler. Mimaride dış duvar kuruluşunda kullanılan camları en zayıf performans veren tek cam ünitesinden başlayarak sınıflandıracak olursak, sonuçta çevre koşullarına karşı değişebilme yeteneğine sahip performansı en yüksek olan çoklu kombinasyonlara ulaşırız (Şekil 2.1).

<sup>1</sup> Saydamlık oranı; %80-98 olan cam henüz en saydam plastikten bile daha yüksek bir saydamlığa sahiptir (Eriç 1994).



Şekil 2.1. Mimaride dış duvar kuruluşunda kullanılan cam malzemenin kurguları (Wigginton 1996)

Cam Üretim Yöntemleri	Çevre Koşullarından Kaynaklanan Ölçütler		Birincil Ölçütler		Yeni Cam Teknolojileri														
	Yeni Fonksiyonlar	Elektromagnetik Koruma	Patlama ve kurşun etkisi	Güvenlik		Emniyet	Yangın Korunumu	Ses Yalıtım	Isıl Yalıtım	Işık Geçişleri									
İkincil Özellik Katan İşlemler																			
Öncelikli İşlemler																			
Özelleştirilmiş Temel Üretimler																			
Temel Üretim Teknikleri																			
Float Cam (Düz Mirrarı Cam)																			
Rolled																			
Harmandan Renkli Camlar																			
On-line Kaplamalar																			
Telli Cam Üretimi																			
Isıl Davranış																			
Esneme																			
Yüzey Çalışması																			
Printed Baskı Metodu																			
off-line Kaplamalar																			
Çoklu Kargular																			
Laminasyon																			
Yeni Üretim Teknolojileri																			

Şekil 2.2. Cam üretimleri ve performans ölçütleri arasında kıyaslama (Button ve Pye 1994), (Wruk 1997)

## 2.1. Mimaride Dış Duvarda Kullanılan Cam Malzemenin Tarihçesi

Camın, İ.Ö. üç bin dolaylarında Orta Doğu'da bulunduğu, ikinci bin içinde Mezopotamya ve Anadolu'da kullanıldığı bilinmektedir (Alsaç 1991). Dış duvar malzemesi olarak cam ilk defa, İ.Ö. 100 dolaylarında Pompei'de 30\*60 cm boyutlarındaki bronz çerçeveler içerisinde kullanılırken, Romalılar döneminde de dış duvar boşluklarını doldurmaya başlamıştır. Kullanılan bu cam malzeme üfleme tekniğiyle oluşturulmuş ve üzerine renkli kaplamalar yapılmıştır (Alsaç 1991). Bundan sonraki pencere camı gelişimi cam malzemenin üretim şekliyle paralel olarak değişim göstermektedir (Çizelge 2.1.)

Çizelge 2.1. Cam malzemenin üretim şekliyle paralel olarak dış duvar kuruluşundaki tarihsel gelişimi (Alsaç 1991), (Wington 1996), (Kennedy 1998)

IO 10000	Daha önce doğal camları kullanmış olan insanın ilk kez yapay cam yapması
IO 334	Üfleme borusuyla cam üretim tekniğinin bulunduğu sanılan tarih
IO 100	Pompei'de kullanılan ilk pencere camı (Romalılardan).
476	Istanbul'da cam üretiminin başlaması
875	İsviçre'de Sank Gallen kilisesi pencerelerinde renkli cam kullanılması
11.yy	Şişirilmiş silindir yöntemiyle cam üretilmesi
1350	Memluklar tarafından emaye edilmiş camın yapılması
1550	Elmasın camı kesebildiğinin bulunması
1688	Fransa'da Picardy'deki St-Gobain'de cam üreticisi Lucas Nehou'nun erimiş camı düz bir yüzeyin üzerine dökerek tabaka cam üretiminin başlaması
1764	Sizelya'da Eric Lamax'ın cam yapımında sodyum sülfat kullanması
1820	Hızla çoğalan yapıların gereksinmelerini karşılamak için cam üreten şirketlerin çoğalması,Paris'te Kahire Pasajının demir-cam örtü kullanılarak yapılmasıyla iki malzemenin bir arada kullanıldığı binalar oluşmaya başlamıştır.
1828	Joseph Paxton'un yapımına başladığı bitki seralarının demir-cam örtü kullanılarak yapılmaya başlaması.
1842-47	Decimus Burton ve Richard Turner'in İngiltere'de Kew'deki Büyük Palmiyeler evinin yapılması.(33 444 m <sup>2</sup> demir-cam yüzeyle dönemin en büyük cam yüzeyle oluşturulan konutu)
1846-52	Mimar William Fairbairn ve mühendis Richard Turner tarafından Liverpool'daki Lime Street İstasyonu'nda 3.80 m uzunluğunda cam katmanların kullanılması,ilk kez bu kadar uzun cam katmanların üretilmesi ve bir yapıda kullanılması
1851	Joseph Paxton'un Londra'da Kristal Saray'la ilk kez duvarları da çatısı da demir-cam yapıyla bir yapının oluşturulması ve aynı zamanda bunun o güne kadar ki en büyük yapı olması
1869-71	Giydirme yüz yapımın öncülerinden Berlin'de Lehrter Bahnhof istasyonunun güney yüzü 1000 m <sup>2</sup>
1879	De la Bastie'nin buluşu olan sıcak camı birdenbire soğutarak yüzey gerilimini çoğaltmaya, böylece de camın direncini yükseltmeye ilişkin yöntemin bulunması.
1896	Berlin'de Tietz Mağazası'nda 4 katı örten bir cam yüzey yapılması. Camın dış duvar kuruluşunda kullanılmasına ilk örnek yapı.
1902	Tel donatılı camların üretilmeye başlanması,cam tuğlanın kullanıma başlaması
1904	Frank Lloyd Wright'ın New York'da yaptığı Larkin işlerinde ilk olarak tümüyle cam olan kapılar ve çift camlı pencereler kullanması.
1905	Libbey-Owend yönteminin bulunması

**Çizelge 2.1. (Devamı) Cam malzemenin üretim şekliyle paralel olarak dış duvar kuruluşundaki tarihsel gelişimi (Alsaç 1991), (Wingington 1996), (Kennedy 1998)**

1911	Walter Gropius'un Almanya'nın Aalfeld kentinde Faguswerke üretimini açması.(Çelik-cam giydirme cephe sistemine ilk örneklerden.)
1918	Willes Jefferson Polk'un San Francisco'daki Hallidie işyerini yapması. (Donatılı beton iskelet olan yapının yüzeyinde cam kullanılması, böylece bu yapının cam dış duvar kurgusunda öncülerden biri olması.)
1922	Mis van der Rohe'nin çelik iskeletli "cam gökdelen" tasarımları yapması. (O tarihte uygulanmayan bu yapıların daha sonra,1960-70'li yıllarda ABD'de gerçekleştirilmeleri.)
1925-26	Walter Gropius'un Dessau'da yaptığı Bauhaus Okulu'nda giydirme yüzün öncülerinden sayılacak bir yapım yöntemini kullanması.
1930	Mis van der Rohe'nin Çekoslavakya'nın Brünn kentinde Tugendhat Evini yapması (Bir konutta ilk olarak bu kadar geniş cam yüzeylerin kullanılması,kayar pencereler,360 m <sup>2</sup> büyüklüğündeki oturma ve yemek odasının yüzünün yerden tavana kadar cam yapılması.)
1935	William Lescase'nin Manhattan'da yaptığı kendi evinde cam tuğlayı dış duvar kuruluşunda kullanması.
1939	%96'sı silikattan oluşan bir cam türünün yapılması.
1944	Esnek (elastiki) pencere camının yapılması.
1948	Isı yalıtımında kullanılmak üzere cam lifinin üretilmeye başlanması
1949-51	Mies van der Rohe'nin Şikago'da Lake Shore Drive konut bloklarını yapması. (Cam giydirme cephe yapım yöntemine biraz daha yaklaşmıştır.)
1950	New York'da W.K. Harrison yönetiminde Birleşmiş Milletler Genel Sekreterliği'nin yapılması. (39 katlı yapıda alüminyum çerçeveler içinde ısı yutucu cam katmanların kullanılması.)
1951-52	Skidmore,Owings ve Merrill tarafından New York'da Lever House gökdeleninin yapılması. (İlk gerçek giydirme yüz uygulaması.Yapının tümüyle camdan oluşan yüzündeki camlar arasındaki derzlerin ince paslanmaz çelik çitalarla kapatılması. Bu yapıda ısı tutucu cam panolar kullanılmıştır.)
1952	Flot (float) ya da flotal cam üretiminin başlaması.
1954	Skidmore,Owings ve Merrill ile Gordon Bunshaft'ın New York'da The Manufacturers Trust Compony bankasını yapması. (Bütün bu yapının büyük bir vitrin gibi ele alındığı bir alüminyum-cam giydirme yüz yapımı.3*7.5 m büyüklüğünde cam katmanların kullanılması.)
1959	Harrison ve Abramovitz'in New York'da yaptıkları The Corning Building gökdeleni. (Yeşil ısı yutucu "solex" camlarının alüminyum çerçeveler ve Neoprene kanallar içinde kullanılması.)
1964-67	James Stirling tarafından İngiltere'de Cambridge Üniversitesi Tarih Bilimleri Fakültesi'nin yapılması. (Yapının güney yüzünün bir bitki serası andıracak biçimde çelik-cam yapıyla oluşturulması.)
1967	Kevin Roche ile John Dinkeloo tarafından ABD'de Indianapolis'de College Life Insurance Compony adlı sigorta şirketi merkezinin yapılması. (Mavi camdan yapılmış giydirme yüzün eğik bir biçimde uygulanması.)
1968	Kevin Roche ile John Dinkeloo'nun New York'da Birleşmiş Milletler Geliştirme Bölümü Merkezini yapması. (Cam giydirme yüzün kesilmiş eğik, saçak gibi taşmalar yaparak kullanıldığı bir yapı.)
1970	ABD'de Şikago'da John Hancock gökdelenini yapılması. (Taşıyıcı iskeletin dışavurumcu bir nitelikte gösterilmesi ve giydirme yüzün bunun içinde kalacak şekilde düzenlenmesi.)
1974	Skidmore-Owings ve Merrill ile tasarımcı Bruce Graham'ın ABD'de Şikago'da Sears gökdelenini yapması. Foster ve ortaklarının İngiltere'de Ipswich'de Willis,Faber ve Dumas işyerini yapması. (Tüm yapının güneş ışınlarını geçirmeyen bir tür aynalı cam giydirme yüz ile kaplı olması sağlanmıştır.)
1976	Jeoh Ming Pei ile ortakları tarafından ABD'de Boston'da John Hancock gökdeleninin yapılması.

1970’li yıllarda patlak veren ve enerji sorunlarından kaynaklanan dünya krizi daha önceki yaklaşımları değiştirmiş; güneş enerjisinden yararlanma fikri, cam üreticilerini, ısıyı ve radyasyonu kontrol edebilecek yeni teknolojiler geliştirmeye yöneltmiştir (Kennedy 1998). 1980’lerde de enerji tasarrufu gündemde olan en önemli konulardan birisi durumundaydı. Bu dönemde ısı kontrolünü sağlayabilen düşük emisyonlu camlar yaşamımıza girmiştir. Bu gelişme süreci içinde diğer bir olumlu faktör de camların ısı yalıtım değerlerinin artmasına rağmen kondansasyon “yoğuşma-terleme” sorunlarının azalmasıdır. 1980 ve 1990’lı yıllara gelindiğinde cam malzemenin mimaride ve dış duvar kuruluşundaki rolü tamamıyla değişmiştir. Cam malzemeyle kurulan yapı cephelerinden beklentilerin artması, cama çeşitli fonksiyonların yüklenmesini ve ilerleyen teknolojinin yardımıyla onun çağdaş bir yapı malzemesi haline dönüşmesine katkıda bulunmuştur.

Cam, bir yapı malzemesi olarak günümüzde istenilenlerin büyük bir çoğunluğuna cevap verebilecek yetenektedir. Aşağıda cam malzemesinin çeşitli özellikleri fiziksel, kimyasal ve mekanik başlıkları altında verilmektedir.

## **2.2. Mimaride Dış Duvarda Kullanılan Cam Malzemenin Özellikleri**

“Camlar; amorf iç yapılı, özellikle mekanik, yanal etkilere, atmosfer etkilerine ve ısı değişikliklerine yüksek dayanımlı, ışığı düzgün kırma özelliğine sahip, güneş radyasyonuna geçirimli saydam yapı malzemeleridir.” (Eriç 1994).

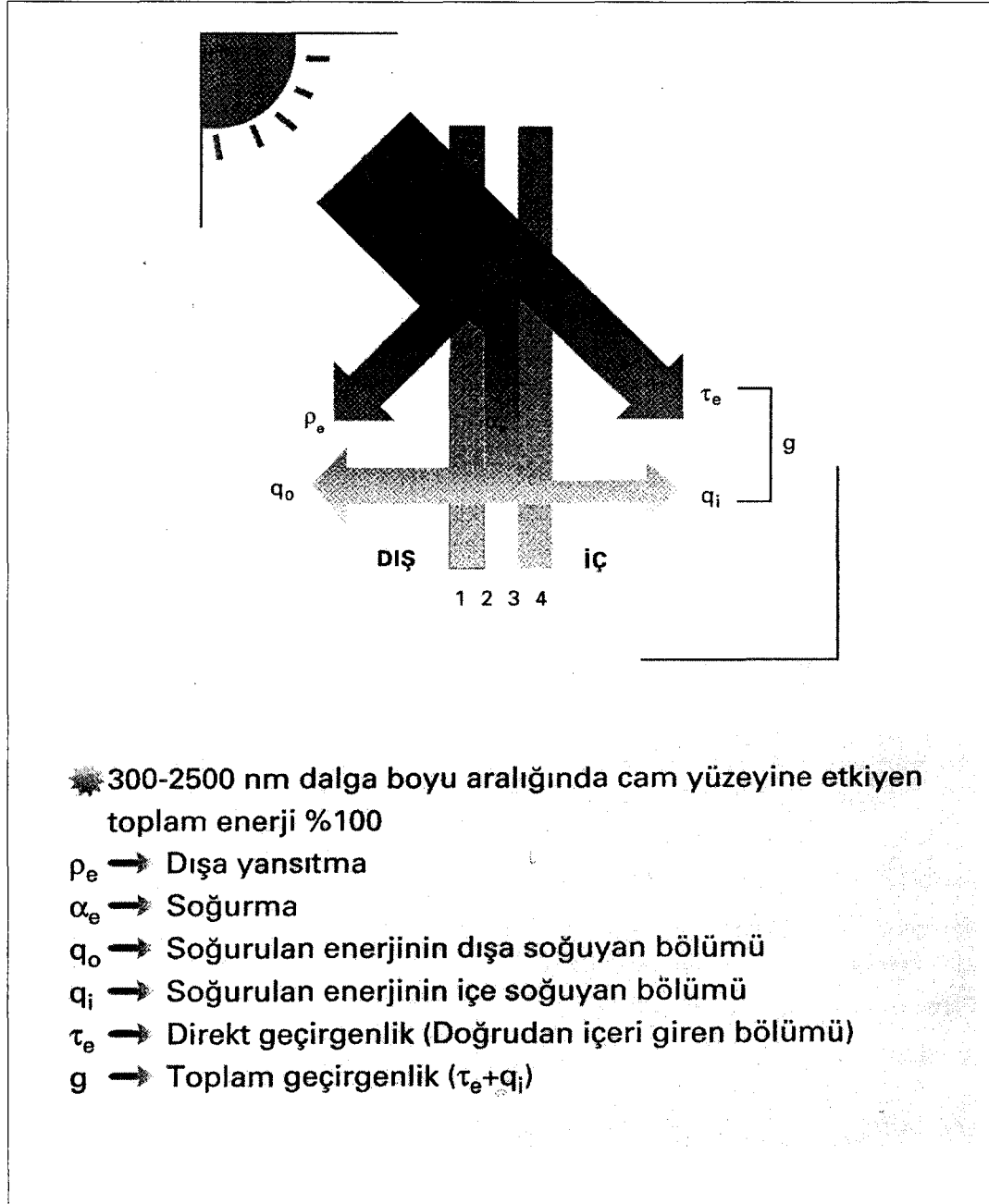
Dış duvar kuruluşunda kullandığımız cam malzemenin bir araya gelerek bir kurgu oluşturması malzemenin niteliğini değiştirir. Bunların saptanabilmesi için öncelikle malzemeyi tekil olarak incelediğimizde bazı özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir (EK4). Bunlar cam malzemenin fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleridir (Toydemir 1990).

### **2.2.1. Cam Malzemenin Fiziksel Özellikleri**

Cam malzemenin fiziksel özellikleri, onun güneş enerjisi ve gün ışığı karşısında optik ve ısıl davranışları, sesi geçirebilme oranı ile su ve nem karşısında gösterdiği davranışlarıdır. Cam malzemenin performansını etkileyen fiziksel özellikler, camın viskozitesi, yoğunluğu, ısıl özellikleri (ısıl genleşme ve

ısı iletimi), elektriksel özellikleri, gün ışığı ve güneş enerjisi etkisi karşısındaki davranışdır (Karasu ve Ay 2000).

Kullanılan düz camlarda güneş ile ilgili olan tüm performans parametreleri dört temel özellikle belirlenir. Bu özellikler; gün ışığı geçirgenliği, solar faktör (güneş enerjisi toplam geçirgenliği), dışa yansıtma ve ısı geçirgenlik katsayısıdır (Şekil 2.3.), (Saraç 1989), (Greiner 2002).



Şekil 2.3. Cam malzeme yüzeyindeki güneş enerjisi etkisi (http-2)

**a) Cam malzeme yüzeyinde gün ışığı etkisi;**

“380-780 nm dalga boyu aralığındaki güneş enerjisi aydınlık duygusu olarak algılanır.” (http-3).

Camın saydamlık oranıyla da ilgili olarak, 380-780 nm dalga boyunda geldiği kabul edilen toplam görünür ışık şiddetinin cam ve camlar kombinasyonu tarafından içe geçirilen yüzdesine **gün ışığı geçirgenliği**; geri yansıtılan bölümüne de **gün ışığı yansıtma yüzdesi** denilmektedir (Şekil 2.3.), (http-3).

Işık geçirgenliğinin çok düşük olması iç mekanları karanlık hale getirerek gündüzleri yapay aydınlatma yapılmasını gerektirir, ışık geçirgenliğinin fazla olması ise güneş ışınlarından kaynaklanan kamaşmaya sebep olur ve mekan içindeki tüm oluşumların dışarıdan net olarak görünmesini sağlayarak, homojen cephe görüntüsünü bozar (Aksaray 1998). Bu bakımdan iç mekanların kullanımında gün ışığının yeterince kullanılıp fazlasının yansıtılmasının önemi büyüktür.

**b) Cam malzeme yüzeyinde güneş enerjisi etkisi;**

“300-2500 nm dalga boyu aralığında cam yüzeyine etkiyen toplam enerjinin yüzde olarak değerlendirilmesine güneş enerjisi etkisi denir.” (Şişecam 1999)

Toplam enerjinin bir kısmı hemen dışa yansıtılırken, bir kısmı doğrudan içeri girmekte bir kısmı da cam tarafından soğurulmaktadır. **Güneş enerjisi toplam geçirgenliği (g)**, cam yüzeyine etkiyen toplam güneş enerjisinin içeri ısı olarak giren yüzdesidir (Şekil 2.3.). **Gölgeleme katsayısı** ise; güneş enerjisi toplam geçirgenliğinin 3 mm renksiz camla kıyaslanması sonucunda bulunan katsayıdır (Şişecam 1999).

Sıcak ve güneş kontrolüne ihtiyaç duyan ülkelerde güneş enerjisi toplam geçirgenliği ne kadar düşük olursa, soğuk ve enerji ihtiyacı yüksek ülkelerde de o kadar yüksek olması beklenir.

**c) Cam malzeme yüzeyinde ısı etkisi;**

Birim camlama alanından, birim zamanda, sabit koşullarda iletilen ısının bina içi ve bina dışı sıcaklık farkına bölünmesiyle oluşan katsayıya **ısı geçirgenlik katsayısı (k veya U)** denilmektedir (Şekil 2.3.), (Eriç 1994), (http-4). Isı geçirgenlik katsayılarını belirleyen en önemli etkenler; yalıtım camı ara boşluk

genişliği veya dolgusu ile kaplamanın yayınım (emissivite) değerleridir. Cam plaka kalınlıklarının ısı geçirgenlik katsayılarına etkisi ise önemsizdir (http-4).

Boşluklu ısı yalıtım kontrollü çift sıra tuğla örgü duvar ısı geçirgenlik katsayısı  $U_{\text{value}} = 0.7517 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Göksal 2000) iken arasında argon gazı bulunan Low-E kaplamalı 6+12+6 kurgulu bir ısı yalıtım camında (Glaverbel –Stopsol)  $U_{\text{value}} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  kadardır.

### 2.2.2. Cam Malzemenin Kimyasal Özellikleri

Cam, temas halinde bulunduğu ortamla etkileşir. Bu ortamda hava, su veya çeşitli çözeltiler (asitler, bazlar vb.) olabilmektedir. Dolayısıyla, camların optimum şekilde kullanılabilmeleri için yüksek bir kimyasal dayanıma sahip olmaları gerekmektedir (Karasu ve Ay 2000). Cam malzemeyi kimyasal olarak etkileyen sadece hidroflorik asittir. İçine kireç katılmamış camlar su karşısında stabil değildirler. Normal pencere camları ve su ile teması olabilecek her türlü camın bileşenlerine mutlaka kireç katılması gerekmektedir (Toydemir 1990).

Her türlü metal kaplama, cam yüzeyindeki kimyasal işlemler sonucu gerçekteşmektedir. Bunların her biri farklı estetik görünüş, güneş kontrol özellikleri, görünür ışık geğirgenliği, kaplama durabilitesi ve yüzey karakteristiğine sahip ürünler verir (Bkz. Şekil 2.2.), (Saraç 1989).

Cam yüzeyinin çeşitli metal veya metal oksitlerle kaplanarak güneş kontrolü ve ısı yalıtım özellikleri kazandırılması, kullanıcıya büyük bir esneklik ve ekonomik seçim şansı yaratmaktadır. Çevre kontrolü için yapılan bu tür kaplamalar, güneşten gelen ısı ve ışığın ihtiyacımız olan kadarının alınıp, geri kalanın yansıtılması üzerine dayalı teknolojilerdir.

### 2.2.3. Cam Malzemenin Mekanik Özellikleri

Cam kırılğan (fajil) bir malzemedir. Bütün kırılğan malzemelerde olduğu gibi camda da basınç ve çekme mukavemeti arasında büyük farklar vardır. Bu fark cam malzemedede 20 misline kadar ulaşır (Toydemir 1990). Bu da bize camın yatay yüklere ve ani darbelere karşı ne kadar zayıf olduğunu göstermektedir. Pencere camları, rüzgar basıncı, kar yükleri, ısıl gerilmeler, hidrostatik (sıvı) basınçlar, tasarımdan, depolamadan kaynaklanan kuvvetler gibi doğal; ani çarpmalar, silah mermilerinin oluşturduğu yükler, patlamalardan oluşan yüklerden etkilenmektedir (Karasu ve Ay 2000). Kullanılan mimari camların performansının belirlenmesinde

bu etkiler karşısında camda yorulma, kırılma ve kırılma oranları önemli mekanik faktörlerdendir. Dolayısıyla, cam ünitelerin optimum şekilde kullanılabilmesi için yüksek bir mekanik dayanıma sahip olmaları gerekmektedir (Karasu ve Ay 2000).

Cam malzemenin dış duvarda kullanımında, camın temel özellikleri kurgunun oluşturulması açısından oldukça önemlidir. Tekil olarak kullanılan cam malzemenin özelliklerinin bilinmesi yanında oluşturulan kurgunun cephede kullanılması için, bazı performansların belirlenmiş olması gerekmektedir. Çizelge 2.2. de cam malzeme ile oluşturulan yapı cephelerinde kıyaslama yapıp, seçimde ve uygulamada doğru kararların verilmesi için gerekli olan ölçütler belirlenmiştir.

### **2.3. Dış Duvar Kuruluşunda Kullanılan Değişken Geçirgenlikli Camların Kullanım Amaçları ve Kapsamı**

Camın geçmişten günümüze ulaştığı olağanüstü gelişim, bu sürecin gelecekte de devam edeceği konusunda bize ip uçları vermektedir. Yapı tasarımı ve mimarlık eylemi camın bugüne kadar olan gelişiminden etkilenmiştir (Türkseven 1996).

Bu doğrultuda yaklaşımlar ve teknolojinin sundukları, bize camın çehresini ve kimyasını değiştirme şansı tanımış; malzemenin optik ve kimyasal özelliklerinde farklılıklar yaratarak camın duyarlılığını arttırmıştır.

Duyarlılığı artan bu camlar, elektrikle güçlendirilmiş, termal hareketlerden etkilenen veya kimyasal değişimlerle davranış değiştirebilen teknolojiler haline almışlardır. Bunlar, bilinen sızlamada görünmeyen, optik değişiklikler gösterirler. Bir çoğunun değişimini sağlayabilmesi için düşük voltaj elektrik enerjisine ihtiyaçları vardır. Bu enerji yine bir cam kurgusu olan güneş pilleri yardımıyla sağlanabilmektedir (Lampert 1999). Bu camların, geçirgenlik özellikleri en yüksek %80 ve en düşük %20 arasında değişebilir oranlardadır (http-6). Değişebilirlerin tümüne birden “*kromajenikler*” denilmektedir, bunların mimaride kullanılabilenleri ise “*değişken geçirgenlikli camlar*” olarak tanımlanmaktadır (Cahn ve Haasen 1992), (Lampert 1995).

Yapılmış olan bu çalışmada yapı kabuğunda kullanılmış olan duyarlı özellikteki cam malzeme incelenmiş, ‘pencere sistemleri’ ve ‘bina cepheleri’ farklı manalara sahip olsalar bile çoğu zaman bir bütün olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.2. Dış duvar kuruluşunda kullanılacak cam ünitesinden beklenen performanslar

I) Gün ışığı geçirgenliği (%)	Genel olarak cam eleman ile oluşturulan her türlü kurguda gün ışığı geçirgenliğinin <u>yüksek olması</u> gerekir.
II) Dışa yansıtma yüzdesi (%)	Yüzeye gelen gün ışığının yansıyan yüzdesi cam malzemeyle oluşturulan her türlü kurguda <u>düşük olması</u> gerekir.
III) Güneş enerjisi toplam geçirgenliği (%)	Solar Faktör olarak da bilinen güneş enerjisi toplam geçirgenliği <u>düşük olmalıdır</u> . Bu bölgelere ve iklimlere göre değişim gösterir.
IV) Isı geçirgenlik katsayısı (ISO 9050 k değeri veya ASHRAE U <sub>value</sub> ) (W/m <sup>2</sup> K)	Her türlü kurguda ısı geçirgenlik değerlerinin mümkün olduğunca <u>düşük olması</u> beklenir.

Cam ile kaplamanın ayrı teknolojiler olarak değerlendirilmesi her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Bu camların mimarideki kullanım amacı çevre duyarlı yaklaşımlar bağlamında, doğanın dengesini bozmaksızın, malzemenin kendi özelliklerinden faydalanılarak camın duyarlı hale getirilmesi, bir miktar destekle karar verme yeteneğinin oluşturulması ve cephede konfor koşullarının sağlanmasında istenilen performansa cevap verebilecek niteliklere kavuşturulmasıdır.

Değişken geçirgenlikli camlar, dış duvar kuruluşlarındaki kullanımları açısından değerlendirildiğinde, dış duvarlardan beklenen performanslar bu yapı cepheleri için de geçerli olduğu söylenmelidir. Bunun yanında malzemenin özelliğinden kaynaklanan kendine özgü performans ölçütleri de vardır ki bunlar Çizelge 2.4. de verilmektedir. Bu malzemeler merkezi kontrol sistemi ile bağlantılı olarak çalışmakta olup, camlar (değişken geçirgenlikli camlar) “*akıllı binalar*” olarak tanımlanan her türlü ihtiyacı karşılayabilme yeteneğine sahip bina sistemlerinde kullanılmaya elverişlidir. Bu durumda malzemeyi tekil olarak kullanmak bir avantaj getirecektir fakat sistemi bir bütün olarak düşünüp değişken geçirgenlikli camları da bu sistemin bir parçası olarak değerlendirmek daha sağlıklı olacaktır (Wigginton 1996).

Binalar için değişken geçirgenlikli cam ünitelerin kullanım alanlarına; dış duvar kuruluşları, pencereler, yaşamdan tecrit edilmiş cam birimler (yoğun bakım üniteleri, toplantı salonları gibi), çatı pencereleri, eğimli yüzeyler, güvenlik pencereleri örnek olarak verilebilir (Lampert 1999). Tez kapsamında ele alınan ise yalnızca dış duvar kuruluşlarında kullanılanlardır.

Değişken geçirgenlikli camların kullanımını etkileyen olumsuz faktörler, entegrasyon teknolojisinde yaşanan karmaşa, istenilen boyutlarda ve sayıda üretilemiyor olması ve yüksek ilk yatırım maliyetlerinin en az 10-30 yılda kendini amorti edebiliyor olmasıdır (Lampert 1999).

Bir çok bilim adamı ve üretici, çevreye duyarlı global tavır içinde bunları geleceğin yapı elemanları arasında görmektedirler. Çalışmamız içinde Avrupa'da ve dünyada bu camların kullanıldığı dış duvar kuruluş örnekleri sunulmuştur. Çoğunluğunda laboratuvar çalışmaları devam eden bu camların, ülkemizde kullanım alanları oldukça sınırlıdır.

Kullanılan bu camları optik özelliklerini dikkate alarak inceleyecek olursak genel olarak Çizelge 2.3. deki niteliklere ulaşırız;

**Çizelge 2.3.** Optik değişim ve değişken geçirgenlikli camlar için bir takvim (Wigginton 1996)

<i>Performans tanımlaması</i>	<i>Işınım dağılım alanları ile içerik özellikleri</i>	<i>Hangi teknolojiye daha uygun</i>	<i>Kullanımı</i>
Değişebilir dalga boyu yayılımında tepkisi olanlar	Çeşitliliği olan ve belirli alanlarda karışım gösteren yapı	Dönüştürülebilir özellik yüksektir. Emme/Yansıtma Termokromik/Elektrokromik	Araştırma aşamasında lenslerde, otomotiv sektöründe ve fiber optik teknolojilerde kullanılıyor.
Dalga boyu yayılımında güneş uyumu olanlar	Çeşitliliği olan ve belirli alanlarda karışım gösteren yapı	Elektrokromikler	Araştırma aşamasında Geleceğin kaplaması
Gün ışığı geçirgenliğinde uyumu olanlar	Çeşitliliği olan ve belirli alanlarda karışım gösteren yapı	Fotokromikler-Elektrokromikler	Araştırma aşamasında Geleceğin kaplamaları Cepheelerde gün ışığı kontrolünde rolleri büyük.
Dalga çevresinde boyu geniş bantta iletimi olanlar	Çeşitliliği olan ve belirli alanlarda karışım gösteren yapı	Termokromikler	Araştırma aşamasında Geleceğin kaplaması Mimaride iç mekanda kullanım olanakları var
Görülebilir ile kızıl ötesi dalga boyu arasında işlev kazananlar		Henüz yok	
Güneş ışınları içinde geniş bantta iletken olanlar	Çeşitliliği olan ve belirli alanlarda karışım gösteren yapı	Elektrokromik sıvı kristaller	Araştırma aşamasında Geleceğin kaplaması Mimaride iç mekanda kullanım olanakları var
Tüm bantların çeşitliliğinde iletken olanlar		Henüz yok	

**Çizelge 2.4.** Değişken geçirgenlikli cam ürünlerden beklenen ideal performans özellikleri (Button ve Pye 1993)

Güneş geçirgenliği	Şeffaf durumda	% 50-70
	Renkli durumda	% 10-20
Görüş geçirgenliği	Şeffaf durumda	% 50-70
Kızılötesi korunurluk	Şeffaf durumda	% 10-20
	Renkli durumda	% 70 e yakın
Dönüşüm voltajı		1-5 volt
Dönüşüm hızı		1-60 saniye
Hafıza		1-24 saat
Devir ömrü		Yaklaşık 10 <sup>6</sup>
Yaşam ömrü		20-50 yıl
Çalışabilir sıcaklıklar		-30 dan +70 °C ye kadar

#### 2.4. Değişken Geçirgenlikli Camların Sınıflandırılması

Değişebilir yetenekteki camların her biri, iç yapısındaki kimyasal değişimlerle, kaplamalar yardımıyla ya da çoklu kombinasyonların bir araya gelmesiyle meydana gelirler. Bunlar sistematik olarak değerlendirilip, Button ve Pye (1993), Wigginton (1996), Compagno (1999) ve Lampert (1999) referans alınarak Çizelge 2.5. deki gibi bir sınıflandırma geliştirilmiştir.

Değişken geçirgenlik oluşumunda bu kuruluşa zemin teşkil eden cam çeşidinin özellikleri anlatılmalıdır. İçerisinde bulunan kum ve metal oksitlerin özelliklerinden faydalanarak camın iç yapısını değiştirmek mümkündür (Compagno 1999). Bu camlar, camın kimyasal yapısındaki değişikliklerle nitelik kazanan, kontrollü seçicilik veya geçirgenlik özelliği bulunmayan fakat ışık ve ısıya karşı duyarlı ve tutucu camlardır (Toydemir 1990). Bu özellikteki camlar;

- **Renksiz Düz Camlar (Clear-white )**

Cam malzeme içinde bulunan demir oksitler hafif renk oluşturlar (Toydemir 1990). Renksiz camlar, içinde daha az demir içeren, netlik oranı fazla olan camlardır. Bunlar tüm strüktürel cephelerde ve iç mekan tasarımlarında kullanılırlar. Tek tabakalı kuruluşlarda ışık ve akustik geçirgenlik değerlerinin yüksekliğinden dolayı tercih edilmektedirler. Mimaride en çok kullanılan çeşitleri cam tuğlalardır (Şam 2002), (Şekil 2.4.a,b), (Şekil 2.5.), (Çizelge 2.6.).

**Çizelge 2.5.** Değişken geçirgenlikli camların sınıflandırılması (Button ve Pye 1993), (Wigginton 1996), (Compagno 1999 ), (Lampert 1999)

<b>KONTROL KAPLAMALARI</b> (Cam malzeme üzerinde yapılan yüzey kaplamalarıyla değişim gösteren DGC)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seçici-geçirgen yüzeyler</li> <li>• Donuk ayna etkili yüzeyler</li> <li>• Yansıtmayan kaplamalar</li> <li>• Dikorik yüzeyler</li> <li>• Seramik kaplamalar</li> <li>• Açısal-seçici filmler</li> </ul>
<b>KROMAJENİKLER</b>	<b>I. Optik özelliklerindeki değişimlerle oluşan DGC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Işığa bağlı değişim gösterenler; -Fotohassas camlar -Fotokromik camlar -Fotokatalitik camlar</li> <li>• Isıya bağlı değişim gösterenler; -Termotropik camlar -Termokromik camlar</li> </ul>
	<b>II. Fonksiyonel yüzeylerin birleşmesiyle oluşan DGC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holografik (kırılan) yüzeyler</li> <li>• Fotovoltaik yüzeyler</li> </ul>
	<b>III. Elektrik akımı etkisiyle değişim gösteren DGC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sıvı-kristal yüzeyler</li> <li>• Elektrokromik yüzeyler</li> </ul>
	<b>IV. Yüzeyler arası gaz karışımları etkisiyle değişim gösteren DGC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gazokromik sistemler</li> </ul>

• **Zemin Renkli Camlar (Harmandan Renkli Camlar)**

Renkli camlarla içeri giren güneş ısısı miktarında normal renksiz camlara göre yükselme, ışığında ise düşme sağlanır. Bunlar, düşük yansıtıcılıklara sahiptirler (İnşaat 1991). Kendi kendine karar verme ve kontrol özellikleri olmamasına rağmen tüm kurgularda ve kaplamalarda zemin olarak kullanıldığından niteliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Zemin renkli camlar, cam harmanına az miktarda renk verici metal oksitler katılarak üretilir (İnşaat 1991). Camı renklendirme olanakları, üretimde kullanılan yöntemlerle sınırlıdır<sup>1</sup> (Compagno 1999), (Çizelge 2.7.), (Şekil 2.6.a,b.), (Şekil 2.7.).

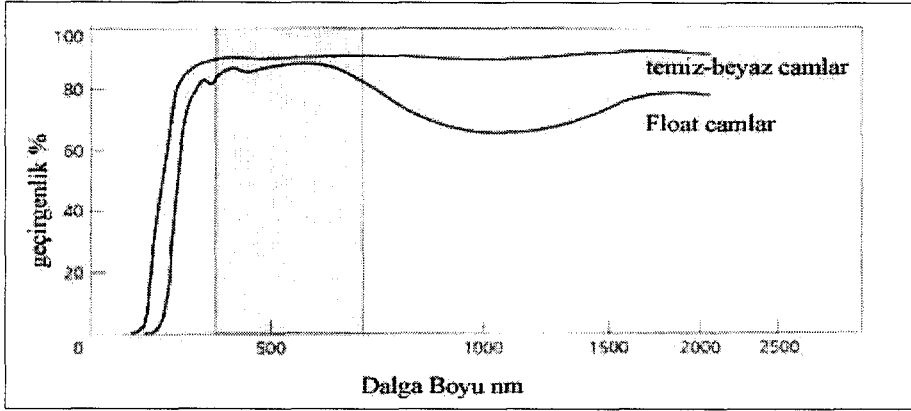
<sup>1</sup>Şu anda düz cam üretiminde sadece belirli renklerin oluşumu söz konusudur; bunlar yeşil, pembe, mavi, bronz ve gridir. Yeşil renkli cam oldukça sık kullanılanlardandır. Sadece kızılötesi alan yakınındaki düşük seviyelerde geçişlidir. Çünkü camın içindeki demir oksitler 700 den 2500 nm ye kadar ki radyoaktif dalga boylarını özellikle iyi emerler. Gri renkli camlar, nikel oksit katılmasıyla meydana gelir ve bronz renkli camlarda üretim aşamasında katılan selenyum kamaştırıcı ışığın azaltılmasını sağlar (Compagno 1999).

Çizelge 2.6. Temiz- beyaz camların performans tabloları (http-5)

Kalınlık (mm)	Ağırlık kg/m <sup>2</sup>	Ses geçişi R w	Güneş enerjisi geçişi (g)	Gölgeleme katsayısı (Sc)	Isı iletim katsayısı (U value)
					W/m <sup>2</sup> .K
4	10	30	0.85	0.98	5.8
6	15	33	0.82	0.95	5.7
8	20	33	0.79	0.92	5.7
10	25	34	0.77	0.89	5.6



Şekil 2.4. a) The Cupe,Shiroishi, Japan,Architect:H.Horiike (http-6)  
b) Bar Rouge,Birmigham,UK, CzWg Architects (http-7)



Şekil 2.5. Temiz beyaz camlar ile float camlar arasında geçirgenlik tayfı özelliklerinin karşılaştırılması (Compagno 1999)

Çizelge 2.7. Zemin renkli camların performans tabloları (Button 1994), (http-5), (http-8)

Kalınlık (mm)	Ağırlık kg/m <sup>2</sup>	Ses geçişi R w	Güneş enerjisi geçişi (g)	Gölgeleme katsayısı (Sc)	Isı iletim katsayısı (U value)
					W/m <sup>2</sup> .K
6 yeşil	30	29	0.72	0.53	1.8
6 mavi	30	30	0.54	0.53	1.8
6 bronz	30	31	0.50	0.53	1.8
10 bronz	40	33	0.33	0.33	1.7
12 bronz	45	33	0.27	0.26	1.7
4 gri	-	34	0.55	0.63	-
6 gri	40	36	0.42	0.48	1.8
10 gri	40	37	0.25	0.29	1.7

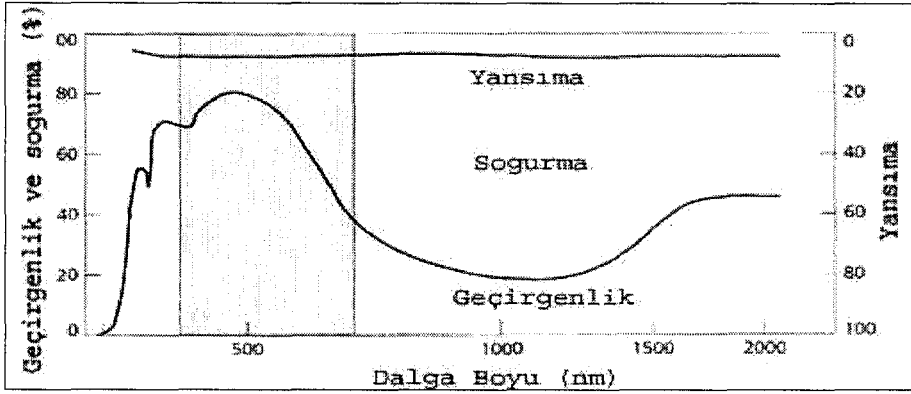


(a)



(b)

Şekil 2.6. a) Waterloo Tren İstasyonu, Londra ,Nicholas Grimshaw (http-9)  
b) Western Morning Gazete Binası, İngiltere, Grimshaw (Compagno 1999)



Şekil 2.7. Zemin renkli camlar ile float camlar arasında ışık geçirgenlik tayfı özelliklerinin karşılaştırılması (Compagno 1999)

Bugün, dış duvar kurgusunda yüksek performans beklendiğinden tekli ve niteliksiz cam kuruluşlar çok fazla kabul edilebilir değildir. Buna rağmen zemin renkli camlar, tek tabakalı kuruluşlar olarak kanopiler, sergi salonları ve kış bahçeleri gibi tampon bölgelerde kullanılmaktadır. Çift cephe kuruluşlarında da seçici özelliğinden dolayı kullanılan mimari bir yapı bileşenidir.

#### 2.4.1. Kontrol Kaplamaları

Kaplamalar, cam malzemenin özelliğini etkileyerek değişken nitelik kazandırmaktadır. Bunlar ışık geçişlerinin seviyesinin kontrol edilmesi ve güneş kontrolü için yapılan işlemlerle, cam yüzeye uygulanan seçici veya geçirgen kaplamalardır. Mimaride kullanılanlarına ince film kaplamalar da denilmektedir

(Demiryont 1998).<sup>2</sup> Optik özelliği en yoğun olanlar ince film kaplamalardır.<sup>3</sup> Bunların yapı cephelerinde en yoğun kullanılanları düşük emisyonlu Low-E ve reflekte kaplamalardır. Bu kaplamalarla oluşan camları inceleyecek olursak;

- **Seçici-geçirgen Yüzeyler**

Bunlar, farklı dalga boylarında farklı geçirgenlik ve yansıtma özelliği gösteren camlardır (Parlar 2003). Seçici özelliklerindeki artış, geçirgenlik özelliğindeki azalmaya sebep olmaktadır. Sadece güneş kontrolü değil, bununla birlikte gün ışığı ve ısı kontrolü de dikkate alınmalıdır. Bu kaplamaların içinde en çok kullanılanları düşük emisyonlu (Low-E) ve reflekte kaplamalardır. Düşük emisyonlu kaplamalar seçicilik özelliğinden dolayı, güneşten gelen ısı enerjisini absorbe ederek ısı kontrolü sağlamaya çalışırken, reflekte kaplamalar da geçirgenlik ve seçicilik özelliğiyle güneşten gelen ışığın kontrol edilip, belirli oranlarda yansıtılmasını sağlamaktadır. Bu kaplamalar hem düz beyaz camlarda, hem de zemin renkli camlarda uygulanabilirler (Greiner 2002), (Çizelge 2.8.), (Şekil2.8.a,b).

Değişken geçirgenlikli camlar içinde ülkemizde kullanım alanı en yoğun olan, seçici-geçirgen kaplamalardır. Bunun başlıca nedeni diğer değişken geçirgenlikli camlara göre yapım teknolojilerinin daha kolay olması ve ülkemizde üretimi yapılabilir olmasıdır (Mağgönül 2002). Dolayısıyla kontrol kaplamaları içerisinde en yoğun kullanılan kaplama türü bunlardır.

- **Donuk Ayna Etkili Yüzeyler**

Düşük emisyonlu ve reflekte kaplamaların aksine, donuk görüntü özelliklerine sahiptirler. Bu kaplamalar, kızıl ötesi alan içinde görülebilir ışık dalga boylarını yansıtmaktadır. Kaplamanın uygulandığı yöne bağlı olarak iç ya da dış yüzeyde yansıtıcı ayna etkisi yaratır (Çizelge 2.9.). Reflektif kaplamalardan farkı, ışığı kabul ettiği dalga boylarının daha dar olmasıdır.

---

<sup>2</sup> İnce filmler, üç boyutlu malzemenin kalınlık boyutu sifira yaklaşırken ortaya çıkan iki boyutlu limit halidir. Film kalınlığı, elde edilmiş şekli ve şartlarına ve de malzemenin cinsine göre değişim gösterir (Demiryont 1998).

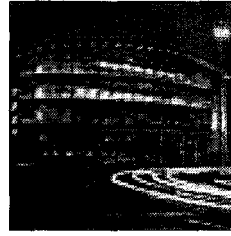
<sup>3</sup> Çok ince filmler yaklaşık 50-300 Angıstrom aralığında ve sürekli yapıdadır. Cam malzemede kullanılan ince kaplamalı metal filmlerdir (Demiryont 1998).

Çizelge 2.8. Seçici-geçirgen camların performans tabloları (http-10)

Kalınlık (mm)	Ağırlık kg/m <sup>2</sup>	Ses geçişi R w	Güneş enerjisi geçişi (g)	Gölgeleme katsayısı (Sc)	Isı iletim katsayısı (U <sub>value</sub> )
					W/m <sup>2</sup> .K
6 şeffaf	32	40	0.52	0.58	5.7
6 bronz	26	39	0.45	0.50	5.7
6 gri	30	39	0.44	0.49	5.7
6 yeşil	25	39	0.37	0.41	5.7



(a)



(b)

Şekil 2.8. a) Vasco de Gama Kulesi, Expo 98, Lizbon,1998 (http-11)

b) Gözlem Evi,Livirpul,Falconar Chester (http-12)

Çizelge 2.9. Donuk ayna etkili camların performans tabloları ( http-13)

Kalınlık (mm)	Ağırlık kg/m <sup>2</sup>	Ses geçişi R w	Güneş enerjisi geçişi (g)	Gölgeleme katsayısı (Sc)	Isı iletim katsayısı (U <sub>value</sub> )
					W/m <sup>2</sup> .K
6 yeşil	30	33	0.22	0.11	1.8
6 mavi	30	33	0.16	0.11	1.8
6 bronz	30	33	0.20	0.15	1.8
6 gri	30	33	0.18	0.14	1.8

### • Yansıtmayan (Anti-reflektif) Kaplamalar

Bu kaplamalar, ışık geçirgenliğini azaltmak amacıyla kullanılırlar.<sup>4</sup> Cam yüzeyde kullanımları yansımanın azalmasına sebep olur. Yalın kaplama olarak değil çoklu kaplamaların bir katı olarak kullanılmaktadırlar (Gombert 1998), (Çizelge 2.10.), (Şekil 2.9.a,b).

<sup>4</sup> Düz camın ışık geçirgenliği 0.09 iken bu kaplamalarla ışık geçirgenliği 0.02-0.03 e kadar düşürülmektedir (Compagno 1999).

Mimari uygulamalarda özellikle yansımanın istenmediği kuyumcu vitrinleri ve müzelerde kullanım alanı bulmaktadırlar. Dış duvar kuruluşlarında ışık geçirgenliğinin minimuma indirilmiş olmasıyla gün ışığından ve total enerji geçişlerinden faydalanma olamaz, bu da sıcak iklim bölgelerinde kullanımının artmasını sağlayabilecek bir özelliktir. Kaplamanın yapım zorluğu maliyetini arttırmakta ve bu tip camların dış duvar kuruluşlarında kullanımına yeterince olanak tanımamaktadır (Şam, Günay 2002).

### • Dikorik Yüzeyler

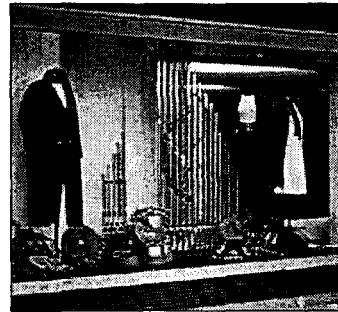
Dikorik kaplamalar, yüzeye vuran ışığın, kaplama etkisiyle spektral durumunun değişmesine olanak tanır. Bu da, güneş değişim pozisyonuna ve güneş ışıklarının geliş açısına bağlıdır. Dikorik yüzeyler mimaride içeri giren ışığın estetik olarak rengini değiştirmede ve cephelerde yansıyan ışığın farklı renklerde algılanmasında kullanılmaktadır (http-21). Bu camlarla kurulan cephelerin performans incelemeleri zemin renkli camların özelliklerinin aynısıdır ( http-21), (Şekil 2.10.a, b).

**Çizelge 2.10.** Yansıtmayan kaplamaların kullanıldığı cam kuruluşların performans tabloları ( http-14)

Kompozisyon (mm)	Ağırlık kg/m <sup>2</sup>	Ses geçişi R w	Güneş enerjisi geçişi (g)	Gölgeleme katsayısı (Sc)	U
					W/(m <sup>2</sup> .K)
4 (6) 4	20	44	0.22	0.87	3.3
4 (12) 4	20	44	0.16	0.87	2.9
6 (6) 6	30	38	0.20	0.82	3.3
6 (12) 6	30	38	0.18	0.83	2.8
8 (6) 8	40	33	0.20	0.79	2.8
8 (12) 8	40	33	0.18	0.79	2.8



(a)



(b)

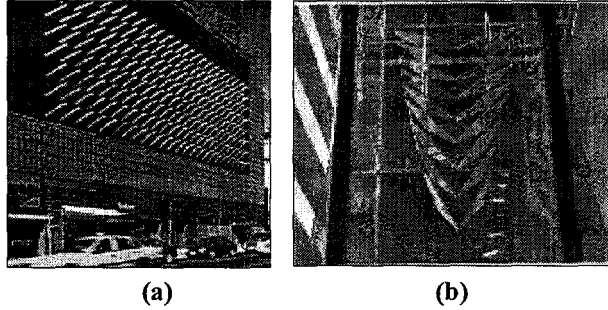
**Şekil 2.9.** a) Günaydın Amerika Stüdyoları, New York, Amerika (http-14)  
b) Ticaret merkezi, Barselona, İspanya, Mimar: Henry Conversano (http-15)

- **Seramik Kaplamalı Yüzeyler**

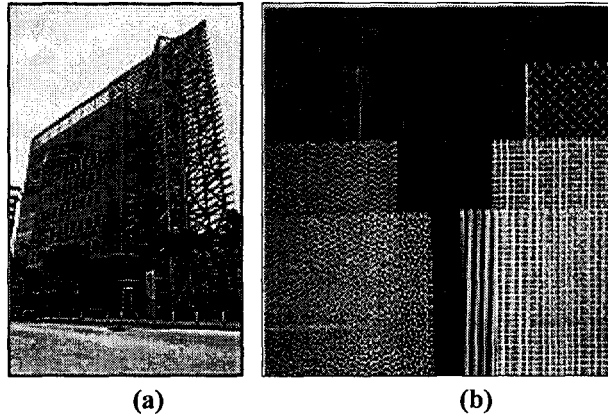
Bunlara parçalı kaplama camları da denilmektedir. Seramik kaplı yüzeyler, hava şartlarına fazlasıyla direnen 100-150 nm kalınlıkta kaplamalardan oluşmaktadır<sup>5</sup> (Compagno 1999). Son yıllarda cephelerde seramik kaplamalı cam panellere sıkça rastlanmaktadır (http-16), (Şekil 2.11.a,b).

- **Açısal Seçici Filmlerle Kurulan Yüzeyler**

Açısal seçici filmlerle kurulan yüzeyler, sadece belirli açılarda gelen ışık kümelerini kontrol altına alır ve böylece geçirimsiz olur. Çalışma prensibinde ışık kırınımları belirli kalınlıkları olan şeritlerle sağlanır<sup>6</sup> (Compagno 1999). İstenilen görsel perdelemeyi kullanabilmek için farklı açı kuruluşu vardır. Etki alanı uzaklıkla orantılı olarak değişim göstermektedir. (Şekil 2.12.)



Şekil 2.10. a) Dikorik Cam Zemin Binası, Newyork, 1995, James Carpenter (http-17)  
b) Sweeny Şapeli, İndianapolis, 1987, James Carpenter (Compagno 1999)



Şekil 2.11. a) Lebonan Bankası, Lübnan, Beyrut, Mimar: R.Hourie (http-17)  
b) Seramik kaplama cephe panelleri (Compagno 1999)

<sup>5</sup> En önemli katman mine kaplı seramik uygulamayla üretilir; bu da çeşitli katmanlar ve renk pigmentleriyle cam tozlarından oluşturulur. Cam levha üzerine 650 °C de cam yeterince yumuşadığında uygulanır. Opak görüntülerden şeffaf ışık geçirgen renklere kadar farklılıkta üretim sağlanabilir (Compagno 1999).

<sup>6</sup> Bu filmler, kızıl ötesi ışınlarla içeriğinde polimerleşebilen fotonlardan oluşan polimer film tabakalarının oluşturduğu mikroskobik zincirlerden kurulur (Compagno 1999).



Şekil 2.12. Parada Butik Soho, Newyork, 1999, Rem Koolhaas (http-18)

#### 2.4.2. Kromajenikler ( Karar Verme Yeteneğine Sahip Değişken Geçirgenlikli Camlar)

Geniş alanda değişebilirlerin tümü birden kromajenikler olarak adlandırılır. Elektrikle güçlendirilmiş, termal hareketlerden etkilenen, ışığa duyarlı, karar verme yeteneğine sahip kimyasal veya optik teknolojileri içerirler. Kromajenikler düzenli sırlamada görünmeyen optik değişimler gösterirler (Lampert 1999).

##### 2.4.2.1. Optik Özelliklerindeki Değişimlerle Oluşan Değişken Geçirgenlikli Camlar

Cam malzemenin şeffaflık özelliğinden dolayı ışık geçişlerinin optik kontrolü yine güneşten gelen ışınların ultraviyole veya radyoaktif özelliklerine bağlı olarak değişim göstermektedir. Günümüzde bu özelliklerin değişiminde ulaşılan nokta, güneşin ısı ve ışık kontrolüne karşı duyarlı hale getirilen cam kurgulardır.

#### a) Işığa Bağlı Değişim Gösteren Değişken Geçirgenlikli Camlar

##### • Fotohassas Camlar

Işığa duyarlı camlardır. Zemin renkli camlardan özel üretimlerle oluşturulurlar. Küçük ve dar perdeleme sistemleriyle güneşten korunma sağlamaktadırlar. Bu perdeleme sistemleri; 1 mm kalınlıkta ve yerine göre uzunlukları değişen ışığa karşı karar verme yeteneğine sahip şeritlerden oluşmaktadır (Compagno 1999). Bu da tıpkı Normen Foster'ın Shanghai Bank Binası'nda olduğu gibi (Şekil 2.13.a, b.) cephenin belirli dalga boylarında gelen ışık karşısında renk değiştirerek opak bir yapıya dönüşmesini sağlar.

##### • Fotokatalitik Camlar

Işığın katalitik etkisiyle organik kirlilikleri ve bakterileri parçalayan camlardır (Parlar 2003).

## • Fotokromik Camlar

Günümüzde daha çok kolormatik gözlükler olarak bilinmektedirler. Bunlar; kaplama olmaksızın kendi kimyasal yapılarıyla ultraviyole ışınlar ve kısa dalga boylarında görülebilir ışınlarla açığa çıkan etkilere karşı, otomatik olarak cevap verebilir yetenektedirler (Wigginton 1996). Bu camlar en çok gümüş tozları kullanılarak üretilmektedir (Granquist 1989),<sup>7</sup> (http-19). Malzemenin avantajı, oldukça dayanıklı olması ve kimyasallara karşı direnebilmesidir ancak en önemli dezavantajı ise mevsim seçimi olmaksızın yaz ve kış yüzeyinde kararırma olmasıdır (Compagno 1999). Bu da camların az bir ışık seviyesinde dahi karararak, ısıtma problemi olan yerlerde kış güneşinden maksimum yararlanma sağlamasına engel olur (Wigginton 1996). Üretimi kolay olmayan bir malzeme olması kullanım alanlarını zorlaştırmaktadır. Özellikle dış cephe kuruluşlarında yani mimaride kullanımlarında henüz söz etmek mümkün değildir. Yalnız Corning Glass, 1 mm kalınlığında 1 m<sup>2</sup> alanlı dış cephe kullanım olanaklı bir prototipini üretmiştir (Compagno 1999), (Çizelge 2.11.).

### b) Isıya Bağlı Değişim Gösteren Değişken Geçirgenlikli Camlar

İsminden de anlaşılacağı üzere, ısının değişimiyle harekete geçen ve tersine çevrilebilen, fiziksel değişimlerle otomatik olarak ışık geçişini kontrol eden yüzeylerdir.

Çizelge 2.11. Fotokromik camların kronolojik gelişimi (Wigginton 1996)

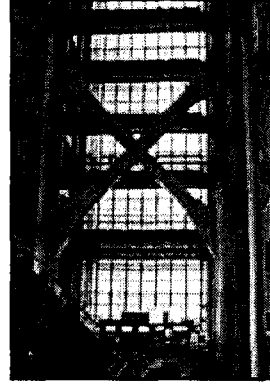
1880	Bilinen ilk değişken cam kuruluş fikri
1937	R.H. Dalton cam içindeki demir metalinin renk geçişlerine sebep olduğunu keşfetmiştir. Bunun cam üzerinde etkisi farklı dalga boylarında farklı ışık geçişlerini sağlamasıdır.
1943	İlk patentli fotokromik cam üretimi (kırmızı renkli)
1971	Son olarak metal olmayan materyallerden yararlanılarak ürünün reaksiyon süresi azaltılmış ve güneş gözlüğü üretiminde kullanılmaya başlanmıştır. Bu gün tipik reaksiyon süresi 3 ya da 4 dakikadır.
1984	Amerikan optik kurumu tarafından plastik fotokromiklerin geliştirilmesi.

7

Bünyesinde bulunan gümüş kristalleri camın özelliğini kazandırmaktadır. Oluşum tersinden de çalışabilmektedir. Kahverengi ve gri fotokromik camlar en çok kullanılanlarıdır. Photosolar® 15 saniye sonunda ışık geçişini dengeler  $g=0.91$  den  $g=0.25$  e kadar düşüş gösterebilmektedir (Compagno 1999), (http-20). 300 den 400 nm ışık dalga boyları arasında gümüş iyonları koparak ya da kırılarak camın renk değiştirmesini sağlar (Wigginton 1996).



(a)



(b)

Şekil 2.13. a) Shanghai Bankası, Honk Kong, 1986, Normen Foster (<http-21>)  
b) Shanghai Bankası, Honk Kong, 1986, Normen Foster (<http-22>)

#### • Termotropik Yüzeyler

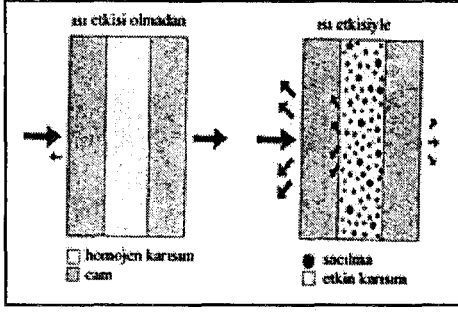
Isının yükselmesiyle birlikte yapısında bulunan elektronlar dağılarak, şeffaf halden opak hale dönüşürler. Malzemenin temeli, ışınların yansıtıcı özelliklerini farklılaştıran iki önemli yapı içerir; bunlar, su ve polimerden kurulu olan hidrojel yapılardır. Termotropik yüzeyler düşük ısılarda şeffaf görünümünü korurken, yüksek ısılarda ise hidrojel içerisindeki polimerlerin konfigürasyonu ile ışık saçan kümeler oluşur (http-23). Bu da yüzeyin opak hale gelmesini sağlar (Şekil 2.14.a,b, Şekil 2.15.). Önemli bir dezavantajı ısı değişimlerinin yüksek olması durumunda özellikle plastik esaslı polimer tabakalarında aşırı ısınma sorunu yaratmaktadır (Compagno 1999).

#### • Termokromik Yüzeyler

Isı etkisiyle geçirgenliğinde değişim olan cam yüzeylerdir. Renk değişimi sırasında uygulanan küçük voltajlar, oluşumu hızlandırmaktadırlar. Düşük emisyonlu (Low-E) kaplamaların yardımıyla uzun dalga boylarında ısı kaybını azaltmaktadırlar. Bu oluşumlar da kullanılan en uygun metal oksit, vanadyum oksittir ( $VO_2$ ), (Compagno 1999), (Şekil 2.16.).

#### 2.4.2.2. Malzeme Üzerinde Fonksiyonel Yüzeylerin Birleşmesiyle Oluşan Değişken Geçirgenlikli Camlar

Diğer değişebilirlerde olduğu gibi fonksiyonel yüzeyler de cam malzemenin seçicilik ve geçirgenlik niteliğini arttırmak üzere yapılan katmanlar bloğudur. Yüzey kaplamalarıyla oluşan değişikliklerden farkı, cam yüzey üzerinde yoğun katman ve ince film tabakaları oluşturarak çoklu sistemlerle kurulmasıdır.

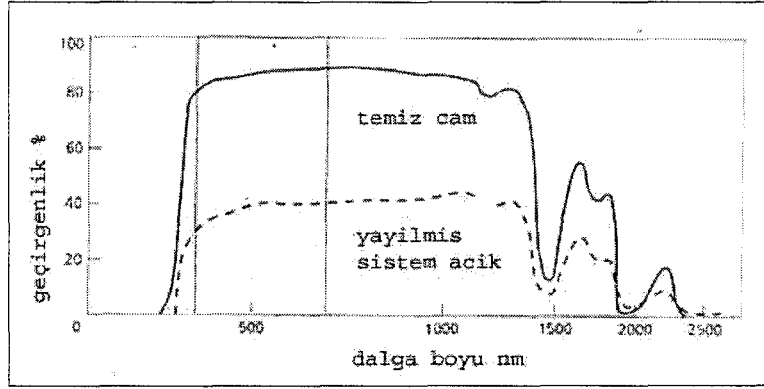


(a)



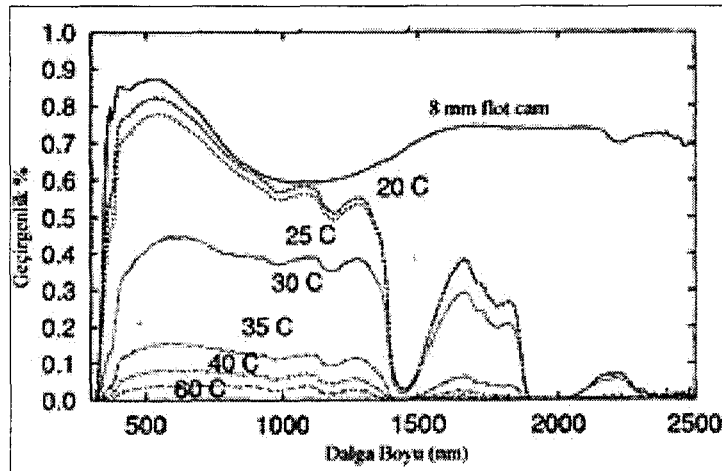
(b)

Şekil 2.14. a) Termotropik yüzeylerin çalışma prensipleri (Compagno 1999)  
b) Lawrens Berkeley Laboratuarları (<http://23>)



Şekil 2.15. 1 mm kalınlıktaki termotropik yüzeyin ışık geçirgenlik diyagramı (Compagno 1999)

Fonksiyonel yüzeylerin temelinde, ışık geçişinin spesifik performansını dengelemek ve dış cephelerde ısı yalıtım amacıyla kullanmak vardır. Oluşumların genel özelliği ışık sınırlaması ve açılı seçicilikleridir. Bu özelliklerini de çeşitli geçirgenlik karakterlerini aktif hale getiren, ısıya veya ışığa bağlı değişim gösteren film tabakaları ile gerçekleştirirler (Compagno 1999). Kurgu içerisinde lamine camlar yani arasında reçine esaslı direnç sağlayan camlar tercih edilir.



Şekil 2.16. Termokromik yüzeylerin ışık geçiş diyagramları (Lampert 1995)

- **Holografik (Kırılan) Yüzeyler**

Holografik yüzeyler, yüksek emilimli fotografik filmlerden oluşan tabakalandırılmış camlardır (Compagno 1999). Bu camlar, görünen dalga boyundaki kızıl ötesi ışınımı, iç hacimlere soğuracak özelliğe sahiptir. Bunun sonucu olarak, cam kuruluşun holografik şekilde ışığı kırmasından yararlanarak, ışığın odanın derinliklerine iletilmesi ya da istenilen dalga boylarında kontrol edilmesi mümkün olmaktadır (İnşaat 1989). Bu durumda holografik film kaplı yüzeylerin ışık geçiş diyagramları farklılık göstermektedir. Holografik yüzeyler tıpkı aynalar ve lenslerde olduğu gibi ışığın fiziksel olarak kırılımı prensibiyle kurulmuşlardır.

Holografik camların iç mekana yoğun ışık geçişi sağlaması gibi (Şekil 2.17.b.), fiziksel özelliğinin yanında cam yüzeyde farklı görüntü oyunları yaratarak cepheye başka bir yorum katılmasını da sağlayabilmektedir (Şekil 2.17.a.).

- **Fotovoltaik Yüzeyler**

Diğer değişebilir yüzeylerden daha farklı bir özelliğe sahiptirler, bunlar güneş enerjisini elektrik enerjisine çeviren toplaçlardır.

“Enerjinin bir formu olan ışık, fotovoltaik yüzey içinde bir fotovoltaik hücrenin içine girer ve elektronları harekete geçirmeye yetecek enerjiyi ortaya çıkarır. Bu enerji de elektronların, bir elektrik akımı oluşturabilecekleri kadar voltaj üretmelerini sağlar.” (Sick 1996)

Tek başına fotovoltaik modüller sağlanan enerjinin kullanımı için yeterli değildir. Bu modüllerin taşıyıcıları ve bağlayıcıları, inverter ve diğer elektronik aksam ve üretimde kapasite oynamalarını dengeleyip toplayabilecek akü sistemi gerekmektedir (Compagno 1999), (Şekil 2.18.a,b). Yani fotovoltaik yüzeyler cephede tekil elemanlar değil bir sistem olarak düşünülmelidir.

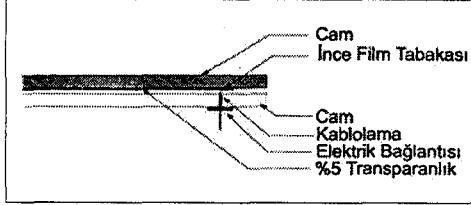
Modülün enerji üretmesi için bulunduğu iklim, yön ve ışığın geliş açısı çok önemlidir. Cephede opak, yarı geçirgen özellikte kurulabilenleri vardır. Bu yüzeyler, akıllı binalarda sistemin kendi içerisinde çalışmasını sağlayan enerjiyi karşılayabilecek yetenektedir ve bunu dış duvar kuruluşlarıyla sağlayabilmektedir (Şekil 2.19.a,b).



(a)

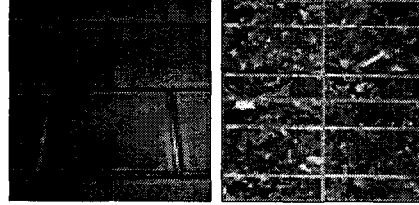
(b)

Şekil 2.17. a) GEW Medyapark, 1996, Cologne, Sievers ve Grubu (Compagno 1999)  
b) Teras Evler, IGA '93, Stuttgart, HHS Mimarlık Grubu (Compagno 1999)

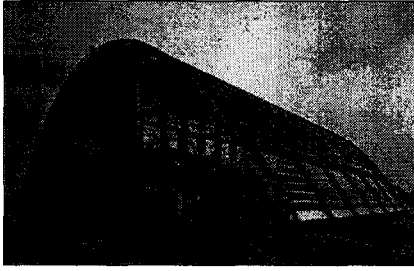


(a)

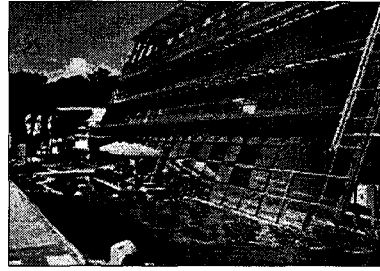
(b)



Şekil 2.18. a) Fotovoltaik modül ince film yüzey hücre kesiti (Çelik 2002)  
b) Fotovoltaik modül ince film görüntüleri (Çelik 2002)



(a)



(b)

Şekil 2.19. a) Hollanda İtfaiye Binası (Photon 3-2001)  
b) Solar Fabrik, Freiburg, Almanya (Photon 3-2001)

### 2.4.2.3. Elektrik Akımı Etkisiyle Değişim Gösteren Değişken Geçirgenlikli Camlar

Değişken geçirgenlikli camlar içinde elektrik etkisiyle değişim gösteren yüzeyler “*elektro-optik yüzeyler*” olarak adlandırılmaktadırlar. Bunlar, bir miktar voltaj uygulaması sonunda ışık ya da güneş enerjisi geçişlerinde değişim gösteren cam yüzeylerdir (http-24).

Elektro-optik yüzeylerin çalışma prensipleri merkezi bina kontrol sistemleri (BMS) ile ya da cam yüzeyine yerleştirilen mikroçiplerin kontrolüyle gerçekleştirilmektedir (Compagno 1999).

- **Sıvı-kristal yüzeyler**

Geniş yüzeylerde çalışma prensiplerinin zorlanıyor olması ve dış yüzeylerde de ısı, ışık ve hava şartları gibi çevre koşullarına karşı performansının düşük olması sebebiyle mimaride kullanımları oldukça sınırlıdır.

Bunlar güneş ışığındaki polarize olmuş elektronlarla aynı özelliği gösterirler fakat elektrik enerjisiyle çalışırlar (Compagno 1999). Voltaj uygulanması olmadığı durumlarda, moleküller tesadüfi olarak hareket ederler. Voltaj uygulanması sonucunda ise moleküller kendilerini sıraya dizerler, bu da camın opaklaşmasını sağlamaktadır (http-25), (Şekil 2.20), (Şekil 2.21).

Mimari dış duvar kuruluşlarında dijital ekranlar olarak sunulmaktan öteye gidilememiştir (Şekil 2.22.a, 2.22.b). Fakat iç mekan tasarımlarında, özellikle bölücü eleman tasarımlarında kullanım alanı bulmaktadır.

- **Elektrokromik Yüzeyler**

Elektrokromik yüzeyler dönüşebilir teknolojilerde en popüler olanlarıdır. Organik, inorganik ve polimer malzemeler ve metal kaplamalar kullanılarak oluşturulurlar. Elektron ve iyonların etkisiyle renk değiştirmektedirler (http-29), (Lampert 1995), (Şekil 2.24.a.).

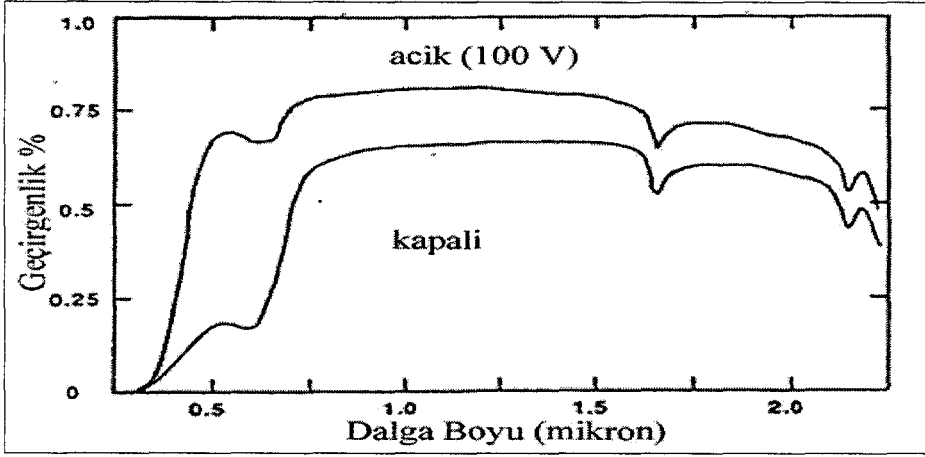
Elektrokromik yüzeylerin çalışma prensibi bir akü gibi iyon geçişleri sayesinde olmaktadır. İki şeffaf iletken, elektrolit ya da iyon kondaktörü, elektrot sayacı ve elektrokromik yüzey olmak üzere beş kadar katmandan oluşmaktadır (Lampert 1995), (Şekil 2.24.b.). Cam ya da plastik yapıda olabilirler. Opak görünüme sahip olanlar mavi renklidir, fakat içeriğindeki karışık oksitler sayesinde daha farklı renklere ulaşabilmektedir<sup>8</sup> (Compagno 1999), (Çizelge 2.12.). Diğer kromojenik değişkenlere göre avantajları; düşük voltajlarda çalışabilir olmasıdır (1-5 V). Sadece dönüşüm için enerjiye ihtiyaçları vardır, dönüşüm sonrasında 12-48 h hafızaya sahiptirler. Çalışmalarını etkileyecek sıcaklık sınırları yüksektir (90-120°C ) (Lampert 1995).

Mimaride kullanım olanakları, iç mekan tasarımlarında özellikle toplantı salonları gibi gerektiğinde opak hale dönüştürülen iç duvarlarda tercih edilirken

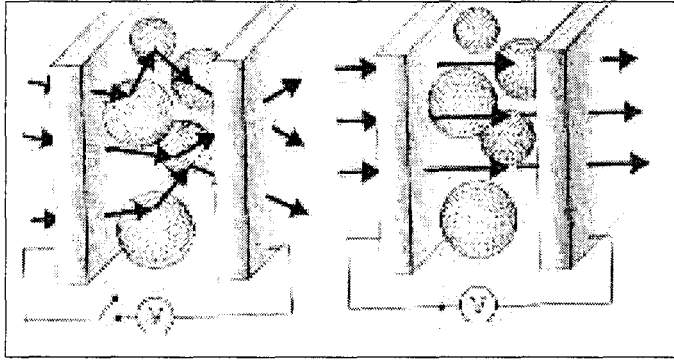
---

<sup>8</sup> Kaplama teknolojilerinde molybdenum, vanadium ve lityum'un oksitleriyle tungsten bronzunun karışımları sayesinde renk değişimleri sağlanmaktadır (Lampert 1995).

dış duvar kuruluşlarında panel boyutları küçük olmak şartıyla kullanılabilirler (Şekil 2.23).



Şekil 2.20. Sıvı-kristal yüzeylerde ışık geçişleri (http-25)



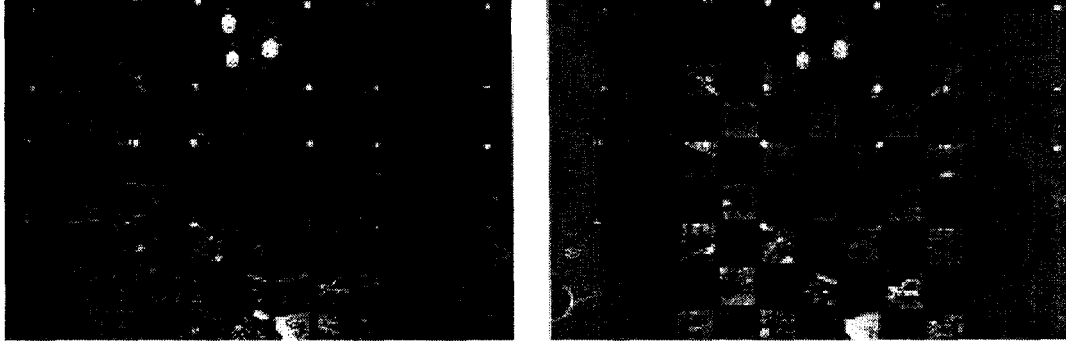
Şekil 2.21. Sıvı-kristal camlarda işleyiş şeması (Compagno 1999)



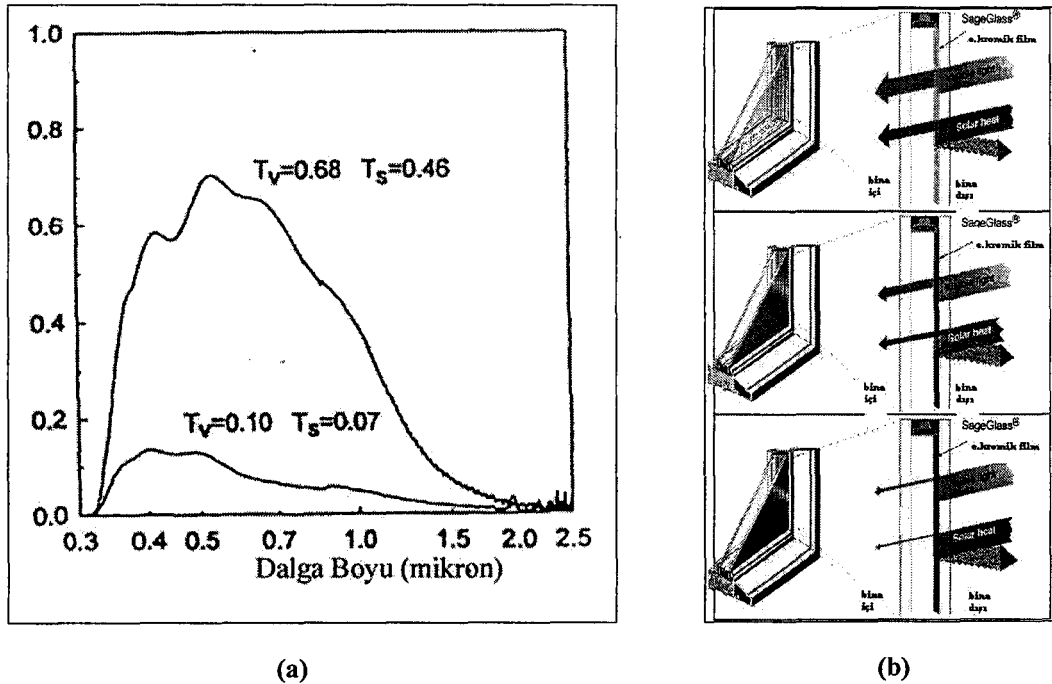
Şekil 2.22. a) Parada Butik Soho, Newyork, 1999, Rem Koolhaas (http-26)  
b) Levob Verzekeringen B.V. - Leusden, Hollanda (http-27)

Çizelge 2.12. Elektrokromik yüzeylerde geçirgenlik özellikleri (Lampert 1995)

Parametreler	Şeffaf durumda	Opak durumda
Işık geçirgenliği (g)	0.65-0.50	0.25-0.10
Gölgeleme katsayısı (Sc)	0.65-0.60	0.30-0.18



Şekil 2.23. Seto Köprü Müzesi, Kojima , Japonya, 1988, Asahi Glass<sup>9</sup> (Compagno 1999)



Şekil 2.24. a) Elektrokromik camların ışık geçiş diyagramları (http-28)

b) Elektrokromik cam yüzeylerin çalışma prensipleri (Wittkopf 1997)

<sup>9</sup> Elektrokromik camların ilk prototip çalışması Japon Asahi firması tarafından yapılmıştır. Yapı 40x40 cm ebatlarında 196 elektrokromik panelden kurulmuştur. Camın özelliği yüzeydeki elektrokromik panellerin müziğe (sese) duyarlı olarak renk değiştirmesidir (Compagno 1999), (Lampert 1995).

#### 2.4.2.4. Cam Yüzeyler Arası Gaz Karışımları Etkisiyle Değişim Gösteren Değişken Geçirgenlikli Camlar

Cam tabakaları arasında oluşturulan ara maddeler cam kurgunun optik özelliklerine yön verdiği bilinmektedir. Bu ara maddelerin biri de gaz karışımlarıdır. Çoklu cam kurgu arasında hava boşluğu yerine yerleştirilen ısı tutucu, ışık yansıtıcı gibi çeşitli özelliklere sahip gaz karışımları cam kurgunun performansını yükseltmektedir. Bu da cam yapı bileşeninin ısı iletim katsayılarını, ışık geçiş veya yansıtma yüzdelerini etkilemektedir. Değişken geçirgenlikli camların çoklu kurgularının çoğunda gaz oluşumlar vazgeçilmezlerdendir.

Sistem en basitten başlayarak değerlendirildiğinde ilk olarak güneş kontrollü cam kurgu arasına yerleştirilen argon, kripton, ksenon gibi gazlarla oluşturulanlarıdır ki bunlar ülkemizde de kullanılmaktadır. Bir sonraki teknolojileri ise içerisine airojel koyularak oluşturulan kurgulardır. Airojel yapı, gaz karışımının yoğunlaştırılmış halidir. Değişkenlik ve geçirgenlik özelliklerinin artmasını sağlar, fakat maliyeti çok yüksek sistemler olduğundan, dış duvar kuruluşlarında kullanım olanakları kısıtlıdır.

- **Gazokromik Sistemler**

Bunlar termokromik sistemlerin çalışma prensiplerine benzer bir şekilde oluşturulmuştur. Yüzeydeki renk değişimleri yüzeyler arasına gaz kitlelerinin hareketleriyle sağlanmaktadır.

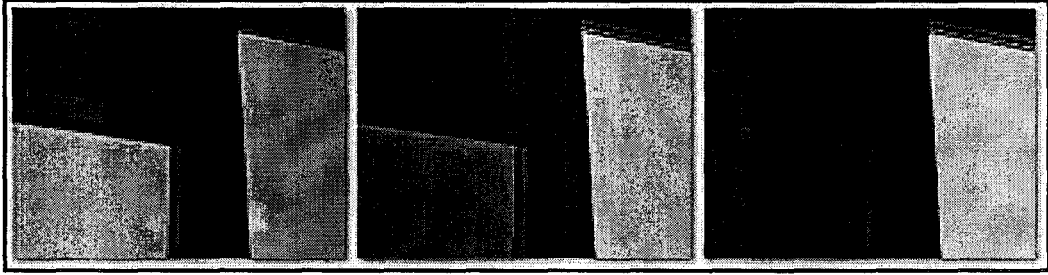
Gazokromik sistemler, içeriğinde boşluklar yaratmaya yardımcı olan  $H_2$  ve  $O_2$  bulunan ve renk değişiminde yardımcı olan  $N_2$  ve  $WO_3$  metal oksitlerden kurulmuş hafif sulandırılmış gaz karışımlarıyla oluşturulmuş cam kurgulardır (Compagno 1999). Katmanların kesitlerindeki gaz konsantrasyonu ısı ve ışık değişiminin geçiş derecelerini belirlemektedir (http-29), (Şekil 2.26. ).

Sistemin maliyeti dış duvar kuruluşlarında kullanılmasına henüz olanak vermemektedir. Halen deneysel çalışmaları devam eden bu değişken geçirgenlikli cam kurgu, dışarıdan gelen gün ışığının içerisindeki gaz karışımı sayesinde günün yoğun ışık alan zamanlarında yüzeyin renk değiştirmesini sağlamaktadır (Reim ve Beck 2002), (Şekil 2.25. ).

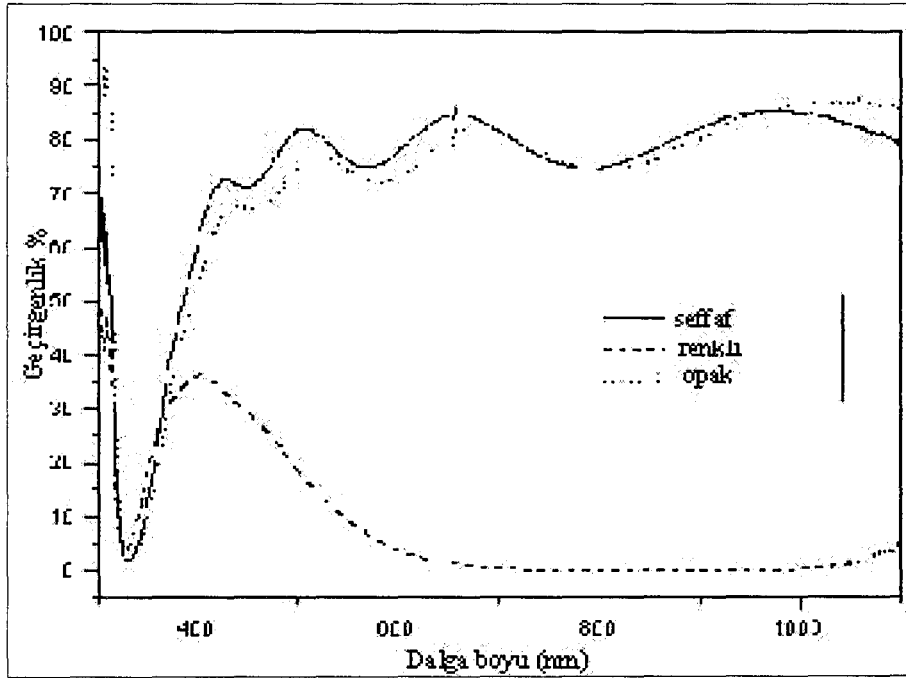
Çalışmanın bu kısmında mimaride, dış duvar kuruluşunda kullanılan veya kullanım olanakları bulunan değişken geçirgenlikli camları ana başlıklarıyla

sınıflandırıp, çalışma prensipleri anlatılmıştır. Bu camların sayıları teknolojiyle orantılı olarak her geçen gün artmaktadır.

Sunulan bu camların tamamına yakını örneklerden de anlaşılacağı gibi dış duvar kullanımına olanak verecek şekilde kurgulanmaktadır. Özellikleri verilen bütün camların mimari kullanımları dışında, performanslarını maksimum gösterebilecekleri farklı alanlarda bulunmaktadır.



Şekil 2.25. Gazokromik camların çalışma prensibi (<http-30>)



Şekil 2.26. Gazokromik camların ışık geçiş diyagramları (<http-31>)<sup>10</sup>

<sup>10</sup> UV-VIS dağılımında H<sub>2</sub> ve Pd:WO<sub>3</sub> film renklendirmesiyle depolanan renkli ve beyazlatılmış alan oluşumları (<http-31>).

Mimaride dış duvar kuruluşunda cam malzemenin ilk kullanımından itibaren kurgusu, işlevi ve tasarımı teknolojinin her türlü olanağından faydalanılarak değişim göstermiş ve bu yönde gelişimleri de sürmektedir. Camın yapısını farklılaştırarak özellikler yüklemenin amacı, mimaride dış duvar kuruluşlarından beklenen ideal performanslara maksimum yanıt verebilen cephe kurgularına ulaşabilmektir. Bölüm içerisinde incelenen cam kurgularda da görüldüğü gibi teknolojinin sunduğu olanaklar sonucunda cam, dış duvarda hayal edilen yerini bulmuş ve atmosfer şartlarına, rutubet ve neme, yoğuşmalara, yüklere, ısıya, ışığa, sese, yangına, saldırılara, hava kirliliğine ve birçok çevre faktörüne karşı duyarlı, gerektiğinde kendi kendine karar verme yeteneğine sahip yapı bileşenleri haline gelmiştir.

### **3. TÜRKİYE'DE CAM DIŞ DUVAR KURULUŞU VE DEĞİŞKEN GEÇİRGENLİKLİ CAMLARIN CEPHEDE KULLANIMI**

Dünya genelinde teknolojiyle orantılı olarak değişken geçirgenlikli cam yapı malzemesinin dış duvar kuruluşunda kullanımı Bölüm 2 de anlatılmıştır. Değişken geçirgenlikli camların Türkiye'de kullanımı ve üretimi çok kısıtlı bir alanda da olsa vardır. Bu kullanım, kontrol kaplamalarıyla sınırlıdır. Ülkemizde bulunan birçok örnek uygulamanın dış duvar kurgusunda, değişken geçirgenlikli camların kullanıldığı nitelikli çözümler bulunmaktadır.

#### **3.1. Türkiye'de Cam Yapı Elemanlarının Dış Duvar Kuruluşunda Kullanımı**

Dünyada 1970'lerdeki enerji krizi ve bunu takip eden yıllar, ciddi bir tasarruf ihtiyacını ilk kez gündeme getirmiştir (Sekhar ve Toon 1998). Bu yıllar itibariyle cam sektöründe enerji korunumunu sağlayan çevre kontrol camlarının Türkiye'de üretimi başlamıştır (Kuban 1999). 1990'lı yıllarda daha da belirgin bir biçimde ortaya çıkan çevre sorunları ve buna paralel olarak gelişen çevre bilinciyle, cam sektöründe güneş enerjisinden faydalanma fikrine hız kazandırılmıştır. Dış duvar kuruluşunda kullanılan camda daha ileri düzeyde enerji tasarrufu elde etmek amacıyla güneş ve ısı kontrolü sağlayan işlevsel kaplamalar Türkiye'nin gündemine girmiştir. Şişecam 1980'lerin sonu ve 1990'ların başından itibaren renkli ve tek tip kaplamalı cam üretimine başlamış, 1994'den sonra kaplama teknolojisini değiştirerek dünya pazarını yakalamış, geliştirdiği bu teknoloji sayesinde güneş radyasyon ısısı kazançları 1/3, ısı geçirgenlik (U) değerleri ise 2/3 düzeyine indirilebilmiştir (http-32).

Anadolu camcılığının tarihi, İ.Ö. 500 yıllarında başlamış, Roma ve Bizans dönemlerinde renkli pencere camları saraylarda, kiliselerde kullanılmıştır. Bu zengin mirası Selçuklular ve Osmanlılar devralmıştır. İstanbul'un alınmasının ardından Bizans dönemi camcılığı Osmanlı'da da aynı gelişmişlik düzeyini korumaktadır (http-33), (Kuban 1999). 19. yüzyılın başında 'Beykoz Üslubu' ile Osmanlı camcılığında yeni bir dönem açılmıştır. Cumhuriyet sonrası cam sektöründe ilk atılım, Hükümetin 1934'de İş Bankası'na Türkiye'de cam sanayisini kurma görevini vermesiyle başlar (Kuban 1999). 1934 yılında Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları Anonim Şirketi kurulur (Toydemir 1989). Cam sektörünün bundan sonraki gelişimi ve Türkiye'de cam malzemenin cephede kullanımı, kronolojik olarak Çizelge 4.1de değerlendirilmiştir.

### 3.2. Türkiye’de Dış Duvar Kuruluşunda Kullanılan Değişken Geçirgenlikli Camların Sınıflandırılması

1980 sonrasında, Şişecam Ar-ge Laboratuvarları’nda üretilen ve mimaride kullanıma geçen çevre kontrol camları, değişken geçirgenlikli camların bir bölümünü oluşturmaktadır. Çizelge 4.2.de Türkiye’de üretilen ve dış duvar kuruluşunda kullanılan değişken geçirgenlikli camlar Bölüm 2de yapılan sınıflandırma içinde sunulmuş ve Çizelge 4.3.de özellikleri verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Türkiyede Şişecam’ın kuruluşundan sonra mimari camlardaki gelişim (Akyürek 1991), (Kuban 1999), (Küçükalka 1987), Parlar (2003)

1935	Türkiye Şişe ve Cam Fabrikası’nın Paşabahçe’de üretime başlaması
1944	Gökyiğit (Istanbul Cam) adlı fabrikanın üretime başlaması
1958	Netcam’ın üretime başlaması
1959	İlk giydirme cephe çalışması Ankara’da Kızılay İşhanı (Gökdelen) (Mimarları Enver Tokay-İlhan Tayman)
1961	Çayırova pencere camı üretim evinin kurulması. O zamana kadar dışalım yoluyla sağlanan pencere camının Türkiye’de yapılmasıyla yapılarda cephe kurgusunun değişimi.
1963	Pencere camı dış alımının tümüyle durdurulması
1973	Mersin’de Anadolu Cam Sanayii adıyla şişe ve pencere camı üreten bir şirketin kurulması
1974	Türkiye Şişe Cam Fab. bünyesinde üretime başlayan ısı yalıtımlı çift cam.
1977	Float Cam üretimi için Pilkington’dan lisans alınması ve düz cam üretimi için Trakya Cam Fabrikasının kurulması
1981	Düz cam üretiminde “float cam” adı verilen yöntemin Trakya Cam üretiminde başlaması ve Sinop Cam A.Ş.’nin kurulması
1990	Aura Reflekte üretimi-Hat dışı, Harmandan Renkli füme, yeşil, mavi düz cam, 10 mm kalın float cam üretimi, Çayırova’da buzlu cam üretimi, Paşabahçe’de cam tuğla üretimi, İlk silikonlu ISICAM, parapet camlarında polyester opaklaştırıcı kullanımı, Glastec ilk yatay temperleme hattının devreye girmesi
1991	Trakya Cam Fabrikası’nda ikinci float cam hattının kurulması ve ilk kez bronz ve füme renkli cam üretiminin başlaması
1993	İşlenmiş cam alanında Alman Interpane firması ve Şişecam ortaklığı ile güneş kontrol ve iklim kontrol kaplamalı camları üretmek üzere Intercam Kaplamalı Camlar Sanayii ve Ticaret A.Ş.’nin kurulması
1995	Trakya Otocam Fabrikası’nda kurşun geçirmez cam üretiminin yapılması İnce Film Laboratuvarları’nın kurulması
1996	Trakya Cam Mersin Fabrikası’nın renksiz float cam üretmek üzere devreye girmesi.
1997	IMF 70 çok amaçlı kaplamalar ve Isıcam Konfor
1998	Paşabahçe Mersin Fab.’da ilk cam tuğla üretimi, Trakya Cam Sanayii’nde yeşil ve koyu yeşil kendinden renkli cam üretimi.
2001	IMF 51 çok amaçlı kaplama, Isıcam araboşluk çitallerindeki köşelerin bükümlü yapılabilmesi, Jumbo boyutlarında lameks, Isıl banyo (heat soaking) fırınının devreye girmesi
2002	Gürültü kontrol camlarının satış hattına alınması

Çizelge 3.2. Türkiye’de cephelerde kullanılan değişken geçirgenlikli camlar (DGC)

Değişken Geçirgenlikli Camlar	Türkiye’deki Kullanımı
<b>Cam malzemenin kimyasal yapısındaki değişikliklerle oluşan nitelikli camlar</b>	
• Temiz –beyaz camlar	• Cam tuğla olarak kullanılan bir çeşidi var. Ürün Adı:LARA (Şişecam)
• Harmandan renkli camlar (Zemin renkli camlar)	• “Harmandan renkli camlar” adı altında float serisi dahilinde üretimi yapılmaktadır. Ürün Adı:HELIO (Şişecam)
<b>I) Optik özelliklerinden dolayı değişim gösteren DGC</b>	
<i>Işığa bağlı değişim gösterenler;</i>	
• Fotohassas camlar, fotokromik camlar	Yok.
<i>Isıya bağlı değişim gösterenler;</i>	
• Termotropik camlar, termokromik camlar	Yok.
<b>II) Cam malzeme üzerine yapılan yüzey kaplamalarıyla değişim gösteren DGC</b>	
• Seçici-geçirgen yüzeyler	• Low-E kaplamalarla oluşturulan cam Ürün Adı: ILE 170® (Şişecam)
	• Reflekte kaplamalarla oluşturulan cam Ürün Adı: ITB, ISS, ITR® (Şişecam)
	• Çok fonksiyonlu seçici özellikli cam Ürün Adı: IMF 70® (Şişecam)
• Donuk ayna etkili yüzeyler	Yok.
• Yansıtmayan kaplamalar	• İTÜ kaplama laboratuvarında deneysel olarak küçük ölçeklerde üretilmektedir ( Şam 2002).
• Dikorik yüzeyler	Yok.
• Seramik kaplamalar	Yok.
• Açısal-seçici filmler	Yok.
<b>III) Fonksiyonel Yüzeylerle Oluşan DGC</b>	
• Holografik (kırılan) yüzeyler	Yok.
• Fotovoltaik yüzeyler	• Yüzey olarak üretilmesi bugünkü teknolojilerimizde mümkün değildir, fakat tekil olarak ithal edilip dış duvar kuruluşunda modüller olarak kullanılmaktadır (Çelik 2002).
<b>IV) Elektrik akımıyla değişim gösteren DGC</b>	
• Sıvı-kristal yüzeyler	• Şişecam Ar-ge laboratuvarında çoklu yüzey kaplamalarıyla manyetik alandan etkilenen camlar çalışma halindedir ( Akyürek 2002).
• Elektrokromik yüzeyler	Yok.
<b>V) Yüzeyler arası gaz karışımlarıyla değişim gösteren DGC</b>	
• Gazokromik sistemler	Yok.

**Çizelge 3.3.** Türkiye’de cam cephe kuruluşunda kullanılan ve Türkiye’de üretilen nitelikli camların değerlendirilmesi <sup>1</sup> (http-33), (TS 10288), (İnşaat-1991)

Cam Türü	Ürünün Adı ve Kullanımı	Özellikleri
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temiz-Beyaz Camlar</b></li> </ul>	<p><b>Ürün adı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LARA® (Şişecam) Cam tuğla</li> </ul> <p><b>Kullanımı:</b> Dış ve iç duvar kuruluşlarında içindeki hava tabakasıyla az miktarda ısı korunumu sağlayan cam tuğlalardır.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demir oranının düşük olması ışık kırınımını artırarak opak görünümün güçlenmesini sağlamaktadır.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Harmandan Renkli Camlar</b></li> </ul>	<p><b>Ürün adı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HELIO® (Şişecam) Füme, bronz, yeşil, mavi</li> </ul> <p><b>Kullanımı:</b> Yalıtkan camlarda, yalıtım camı kombinasyonlarında düşük yansıtımlı güneş kontrolü sağlarken, güneş ve ısı kontrol kaplamalı camlar ve ayna üretiminde alt cam olarak kullanılır.</p>	<p><b>Üretim Yöntemi:</b> Ergitme prosesi öncesi, cam harmanının renklendirici katkıların ilavesiyle oluşturulur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalınlıkları arttıkça renkleri koyulaştığından aynı cephede kullanılan zemin renkli camların kalınlığının aynı tutulması gerekmektedir.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Seçici-geçirgen yüzeyler</b></li> </ul>	<p><b>Ürün adı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AURA REFLEKTA® (Şişecam) Renksiz, bronz, füme, yeşil</li> </ul> <p><b>Kullanımı:</b> Güneş kontrol kaplaması olarak yapılmaktadır.</p> <p><b>Örnek Bina Uygulamaları:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garanti Bankası-İstanbul</li> </ul>	<p><b>Üretim Yöntemi:</b> Float hattında camın bir yüzeyine LVC prosesiyle gümüş rengi yansıtımlı bir ince film kaplaması uygulanarak oluşturulur.</p>
	<p><b>Ürün adı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INTERCAM® (Şişecam)</li> </ul> <p><b>Kullanımı:</b> Güneş ve ısı kontrol kaplaması olarak yapılmaktadır.</p> <p><b>Örnek Bina Uygulamaları:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İntema Kuroğlu Binası-İst.</li> <li>• Süzer Plaza-İstanbul</li> </ul>	<p><b>Üretim Yöntemi:</b> Float hattı dışında üretilmektedir. Renksiz ve harmandan renkli alt cam üzerine değişik yoğunlukta kaplamalardır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kısmi ya da tam temperli, laminasyonlu olabilir.</li> <li>• Yalıtım camı bünyesinde kullanılabilir.</li> </ul>

<sup>1</sup> Çizelge 3.2. ve 3.3. de verilen cam malzeme isimleri anlatılan cam kaplama türüne örnek bir uygulama olarak Şişecam referansıyla sunulmuştur. Verilen ürün, anlatılan kaplama teknolojisi için tek örnek uygulama değildir.

### **3.3. Türkiye'deki Cam Cephe Sektörünün Dış Duvar Performansı Açısından İncelenmesi ve Değişken Geçirgenlikli Camların Kullanım Olasılığı**

Tez kapsamında yapılan araştırmalar sonucunda, ülkemizde cam yapı malzemesiyle dış duvar kuruluşu uygulama ve üretiminde çalışan irili ufaklı 81 adet işletme saptanmıştır. Yapılan uygulamaların kalitesi ve çıkan ürünün kullanım olanakları açısından, bahsedilen işletmelerin hepsini aynı kriterde değerlendirmek doğru olmayacaktır.

Cam malzeme söz konusu olduğunda ise, bugün ülkemizde Şişe-cam ve yan şirketleri dışında mimari düz cam üretimi yapan grup ve işletme bulunmamaktadır (Mağgönül 2002). Yapılan uygulamalarda dış duvar kuruluşunda kullanılan camlar, Şişe-cam tarafından üretilmekte ya da başka şirketler aracılığıyla ithal edilmektedir.

Bu noktada cam malzeme ve cam cephe sistemlerinin dış duvar kuruluşunda kullanım olasılığı ile ilgili araştırma iki kola ayrılmıştır; birisi cam cephe tasarımı ve kuruluşlarını yapan işletme veya gruplar, bir diğeri de cam malzemenin üretimi- ithalatı ve kullanımıyla ilgilenen gruplardır.

Cam malzemenin Türkiye'de üretimi konusuyla ilgili olarak, Çizelge 4.3. de belirtildiği gibi Şişe-cam'ın nitelikli mimari cam üretim hattı bulunmaktadır. Bu camların büyük bir kısmı değişken geçirgenlikli camlar içinde değerlendirilmektedir. Ülkemizde üretim hattı bulunan değişken geçirgenlikli camlar yalnızca seçici-geçirgen kaplamaların bulunduğu kontrol kaplamalarıdır. Uygulamalarda ithal kontrol kaplamalı camlar da kullanılmaktadır.

Cam yapı cepheleri kullanılarak oluşturulan dış duvar kavramı, ülkemizde son yirmi yılda güncel bir konu haline gelmiştir (Küçükkalfa 2002). Cam malzeme kullanılarak dış duvar kurmak, bazı yapım sistemlerine göre çok fazla sorunu olmayan estetik, modern ve teknolojik bir sistemdir. Bu sistemin ortaya çıkardığı avantajlardan yararlanmak isteyen ülkemiz yapı sektörü, bu konuda yoğunlaşarak, geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Sektördeki yerli işletmeler önceleri yurt dışı kökenli grupların detay ve malzemelerini birebir satın almak yöntemiyle cephe tasarımında yalnızca uygulayıcı olarak çalışırken, günümüzde doğrama ve konstrüksiyon üretimine girmiş, cam cephe kuruluşlarında tamamen üretici işletmeler haline gelmişlerdir (Geyyas 2002). Detay ve malzemelerin ithal

olarak kullanıldığı döneme göre, tasarım ve üretime geçildiğinde kalite konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Bunun başlıca sebebi, ithal edilen ürünlerin kalite güvencesi üretici işletmeler tarafından sağlanırken, serbest rekabetin bir sonucu olarak ortaya çıkan çok sayıda küçük ölçekli işletmenin, kalite standardı düşük ürünler üretmesidir. Bu da cam ile kurulan dış duvarlardan beklenen performansların karşılanamaması gibi sonuçlar doğurmaktadır.

Cam malzemenin kullanıldığı dış duvar kuruluşlarında yüksek performans sağlamanın tek yolu cam kurgunun niteliğinin artırılması ve cam malzemeyi taşıyan sistemin doğru seçilmesidir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de değişken geçirgenlikli camların kullanım olanakları bu camların ilk yatırım ve kullanım maliyetlerinin yüksek olması ve üretimlerinin ileri teknoloji gerektirmesi nedeniyle çok sınırlı bir alanda kalmıştır. Bunların kaplama teknolojilerinin gelişmesiyle sektör içinde daha büyük bir pazar payı bulacağı ümit edilmektedir.

#### 4. DIŞ DUVAR TASARIMINDA PERFORMANS ÖLÇÜTLERİNİN BELİRLENMESİ

Dış duvarlar; dış ve iç mekan arasında bir sınır oluşturarak insanları dış ortamın etkilerinden korumak iŐlevini üstlenmiŐlerdir (Göksal 1998). Yapıyı çevreleyen bu elemanların, yapı içinde yaşayan insanların gereksinimi olan optimum konfor koşullarının sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesi için doğru tasarlanması gerekmektedir.

Peter Rich ve Yvonne Dean (1999)'in kabulleriyle bir dış duvarın aŐađdaki tüm ölçütlere yanıt verebilecek yeterlilikte tasarlanmış olması gerekmektedir;

- *Duvar oluşum kategorileri*, bir dış duvar hangi kurguda olursa olsun tüm fiziki ve çevresel etkilere cevap verebilmelidir.
- *Görünüş, tavır*, dış duvar bütün gereksinimlerin yerine getirilmesinin yanında, estetik olarak da kabul edilebilir kuruluŐta olmalıdır.
- *Yapısal dayanıklılık ve kararlılık*, bir dış duvar, kurgusu ve yapım sistemine bağlı olarak yapısal dayanıklılık ve kararlılık göstermelidir.
- *Hava engeli*, dış duvar yağmur, kar, rüzgar, dolu, don etkisi, güneş, rutubet, nem gibi atmosferik etmenlerden minimum derecede etkilenmelidir. Cephede havalandırma sağlanmalıdır.
- *Isıl performans*, dış duvar ısı kayıplarına karşı dayanımı yüksek ve gerektiğinde ısı kazancı sağlayabilecek, değişen ısı farklılıkları karşısında genleşme, büzülme sonucu yapı hasarlarına olanak vermeyecek kurguda olmalıdır.
- *Hareket*, yapısal, ısı, kimyasal hareketler, nem ve rutubet hareketi sonucu yoğuşma ve don etkisi karşısında direnci yüksek olmalıdır.
- *Ses engeli*, dış duvar havada yayılan sesi yalıtabilmesi ve gürültü kontrolü sağlaması gerekmektedir.
- *Güvenlik ve emniyet*, ani darbelere karşı dayanımlı olmalıdır.
- *Yangın direnci*, bina içi ve bina dışında çıkan yangın ve duman etkisi karşısında önlemler alınmış olmalıdır.
- *Biyolojik zararlı saldırısı*, özellikle nem dengesi bozulduğunda ortaya çıkan mikro-organizmaların oluşumuna izin verilmemelidir.

Çizelge 4.1. Dış duvar kuruluşunda performansı belirleyen ölçütler

<i>Kullanıcı İhtiyaçlarına Bağlı Ölçütler</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kullanıcının biyolojik yapısı</li><li>• Kullanıcının psikolojik yapısı</li><li>• Kullanıcının sosyolojik yapısı</li></ul>
<i>Doğal ve Yapay Çevre Etkilerine Bağlı Ölçütler</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sızıntılar (Hava ve Su Sızıntıları)</li><li>• Yoğuşma (Rutubet ve Nem Etkisi)</li><li>• Strüktürel Performans (Yüklerin Etkisi)</li><li>• Isıl Performans (Isıl Genleşmeler, Isı Yalıtımı)</li><li>• İşitsel Performans (Ses Yalıtımı)</li><li>• Güneş Kontrolü (Işık Geçirgenliği, Renk ve Yansıma)</li><li>• Yangın ve Duman Korunumu</li><li>• Temizlik ve Bakım</li><li>• Koruma ve Güvenlik</li></ul>
<i>Üretim Kaynaklarına Bağlı Ölçütler</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uygulama ve montaj tekniklerinin doğru seçilmesi</li><li>• Üretim şekilleri</li></ul>
<i>Politika, Yasa ve Kurumlara Bağlı Ölçütler</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Genel yapı üretim politikalarından kaynaklanan</li><li>• Zorunluluklardan (Yönetmeliklerden) gelen</li><li>• Kurumlara Bağlı</li></ul>

Ülkemizde değişken geçirgenlikli cam ünitelerin yapı dış duvar kuruluşunda bir cephe bileşeni olarak kullanılmaya başlamasıyla birlikte cam malzemeden beklenenler, klasik pencere camından beklenen performansı aşmıştır. Bu cam yüzeylerin kullanıcı istekleri, doğal ve yapay çevre şartları, üretim kaynakları ve toplum kabullerine yanıt verebilecek nitelikte tasarlanması gerekmektedir.

Cam ünitelerin taşınmasını sağlayan sütrüktürel sistemlerin tercih ve özelliklerinden kaynaklanan nitelikleri de göz önünde bulundurursak, cam dış duvar kuruluşu tasarımında, performansı belirleyen ölçütler Çizelge 4.1. deki tabloda sunulduğu şekilde değerlendirilmektedir. Oluşturulan dış duvar ne şekilde kurgulanırsa kurgulansın yerine getirmesi gereken optimum şartlar ve ısı, ses, yangın, ışık, yükler vb. gibi parametreler karşısında elde edilen performansın yeterliliğinin sağlanması için kurgu içerisinde alınması gereken önlemler vardır.

#### 4.1. Dış Duvar Tasarımında Kullanıcı İhtiyaçlarına Bağlı Ölçütler

İnsanın biyolojik, psikolojik ve sosyolojik yapısı dış duvar tasarımını etkilemektedir (Ekşi 1999). Kullanıcı tarafından dış duvar kuruluşundan beklenen, yaşanan mekanda optimum konfor koşullarının sağlanmasıdır.

Kullanıcının biyolojik yapısı yani, yaşı ve fiziksel özellikleri önemlidir. İnsanın derisi, sinir sistemi ve solunum sistemi yaşadığı ortam ile birebir ilişki içerisinde. Bu yüzden yaşanan mekanlarda insanın fiziksel yapısına uygun tasarım yapılmalı; kullanıcı konforu açısından yeterli ve iyi bir ışık, gürültü kontrolü ve uygun havalandırmanın sağlanması gerekmektedir.

Kullanıcının sosyolojik yapısı yaşadığı ortamın şekillenmesinde bir etkidir. Sosyolojik yapı altında grup yapısı, din, örf-adetler, gelenek ve görenekler, iç-dış sosyal ilişkiler, eğitim (meslek), toplumsal ilişkiler ki bunun altında mahremiyet ve mimari akımlar değerlendirilebilir. Tüm bu olgular dış duvar kuruluşunda biçim ve oranları etkilemektedir (Rich ve Dean 1999). Cephe tasarımı kullanıcı sosyolojik ilişkilerine, farklı yöre ve inançların etkilerine, kültürel yapıya dikkat edilmelidir.

Bir başka nokta da kullanıcının psikolojik yapısıdır. İnsanın yaşadığı mekan, mekana giren renk, ışık, ses, temiz hava miktarı kullanıcının psikolojisini doğrudan etkiler (Ekşi 1999). İnsanın davranış biçimleri, uyum biçimleri, zihinsel gelişme, eğitim (meslek), fizyolojik güdüler psikolojik yapısını dolayısıyla yaşadığı mekanda kullanıcının çalışma verimini, çevreyle uyumunu etkilemektedir.

#### **4.2. Dış Duvar Tasarımında Doğal ve Yapay Çevre Etkilerine Bağlı Ölçütler**

Dış duvarda atmosferik olaylar, sistem seçimi, üretim, kullanılan malzemenin niteliği, bulunulan iklim koşulları, güneş etkisi, montaj teknolojileri, kabuller ve işçilik tasarımın oluşumunda ve kullanım süresince konfor koşullarının sağlanmasında önemli etkenlerdir. Bu sayılanların dış duvar kuruluşuna etkisi ve alınması gereken önlemler aşağıda verilmektedir.

##### **4.2.1. SIZINTILAR ( Hava ve Su Etkisi )**

Bir dış duvar düşey ya da düşeye yakın olması sebebiyle atmosfer yağışlarından önemli ölçüde etkilenmez, fakat bulunduğu bölgedeki yağış rejimi, yer altı su seviyesi, su basıncı, su baskını (sel), kirli sular, sızıntı, akma ve sıçramalar karşısında cephe kurgusunda önlemler alınmalıdır (Rich ve Dean 1999). Dış duvar tasarımında dikkat edilmesi gereken yüzeye çarpan suyun emilimi ve akarken suyun oluşturduğu kanalların etkisidir.

### ***1) Dış duvarlarda atmosfer yağışlarıyla oluşan su sızıntıları karşısında;***

- Bir dış duvarın; tasarım aşamasında iken, bünyesine su almayacak ya da alınan suyu tahliye edebilecek bir sistem olacağına karar verilmelidir. Buna kararı verebilmek için kullanılan sistemin ve malzemelerin su geçirgenlik grubu ve bölgenin yağış oranları bilinmelidir (Tarhan 2002).
- Uygulanması gereken sistem ne şekilde olursa olsun, yağışla gelen suyun duvar yapısında bozulmalara olanak vermeden uzaklaştırılması gerekir. Duvarın kuruluşu ve malzemenin yapısı sızıntıların önlenmesinde önemli bir faktördür. Atmosfer yağışlarının özellikle de yağmur suyunun cephe yüzeyinde oluşturduğu kanallar duvar-kasa, kasa- kanat, kanat- kanat arası sorunlu bölgeler oluşmasına sebep olur (Toydemir ve Gürdal 2000). Oluşan sorunlu bölgelerde sızıntıları ve infiltrasyon kayıplarını önlemek için fitiller ve silikondan yapılmış contalar kullanılmalı, derzler ıslak veya kuru olmak üzere sızıntılara karşı kontrollü oluşturulmalıdır (Yaman 1998). Az katlı binalarda saçak kullanımı cepheye gelen yağmur suyu miktarında azalmaya yardımcı olur fakat çok katlı binalarda bu çözüm yeterli değildir. Üzerinde korniş ve profiller bulunan cephe tasarımları, suyun yüzeyde tutulmasını kolaylaştırdıklarından dikkat edilmesi gereken unsurlardandır (Eriç 1994).
- Atmosfer yağışlarıyla oluşan suyun yüzeyden uzaklaştırılması için düşeyde ve yatayda kanallar (çörtlenler) oluşturulmalıdır. Cam dış duvar kuruluşlarında bu kanallar sistem içerisinde düşünülmeli, her kat hizasında taşıyıcı profiller arasında bulunmalıdır.
- Yağmur suyuna maruz kalan dış duvarların dış ve iç yüzeyleri arasında oluşan farklı basınçlar bulunmaktadır. Farklılık, bulunduğu konuma ve binanın yüksekliğine bağlı olarak değişir. Çizelge 4.2. yüzeye düşen yağmur suyu miktarının basınç alanlarıyla orantısını gösteren bir tablodur (DOE 1971). Sistemler tasarlanırken özellikle yüksek katlı binalarda türbülans etkisinden dolayı suyun basınçla yukarı doğru hareketi, detaylarda dikkat edilmesi gereken bir unsurdur. Cam dış duvar kuruluşlarında her kat hizasında taşıyıcı sistem içerisinde açılan kanallar suyun yükselmeden tahliye edilmesini sağlamaktadır.
- Cam ile oluşturulan dış duvar kuruluşlarında oluşturulan kanallar atmosfer yağışları karşısında yeterli yalıtım sağlamamaktadır. Bu yüzden bina cephesi

boyunca tüm profiller ve duvar bileşenleri arasına su geçirmezliğini sağlayan yalıtım membranı kaplanmalıdır.

### **II) Dış duvarlarda kapilarite yoluyla oluşan su sızıntıları karşısında;**

- Suyun duvar yüzeyinde hasara sebep olmaması için detay tasarımında bu unsurun dikkate alınması, zemin suyunun dış duvardan uzaklaştırılması gerekmektedir.
- Deniz kenarında ve nem oranının yüksek olduğu bölgelerde yapılan projelerde, özellikle hafif metal cam dış duvar kuruluşlarında kapilarite yoluyla biriken tuz ve sülfat yapı cephesine zarar verir. Bu konuda önlemler alınmalıdır.

### **III) Dış duvarlarda hava sızıntısı karşısında;**

- Enerji kaybının kontrol altına alınması ve iç mekanda yaşayanların konfor düzeyinin sağlanabilmesi için, bina iç ve dış mekanı arasındaki basınç farklılıklarının oluşturduğu hava hareketlerinin önlenmesi gerekmektedir. Doğramada yalnızca ısı yalıtımı olmasının hiçbir anlamı yoktur; bütününde hava sızıntılarına (infiltrasyon kayıplarına) karşı önlemler alınmalıdır. Su sızıntılarında kullanılan fitiller ve silikon contalar, hava sızıntılarının önlenmesi için yeterlidir, fakat bu konuda en önemli faktör işçilik kalitesidir.
- Özellikle endüstri bölgelerinde bulunan SO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> gibi gazlar yağmur, sis ve havanın nemiyle birleşerek aside dönüşürler ve yağışlarla birlikte dış cephe yüzeyine zarar verirler. Duvar yüzeyinde çevre kirliliğinin özellikle de emisyonların, cephe yüzeylerinde neden olabileceği hasarlara karşı dayanım gösteren malzemeler seçilmelidir (Göksal 1999).

#### **4.2.2. YOĞUŞMA (Rutubet ve Nem Etkisi)**

Yaşadığımız mekanların tümünde sürekli olarak su buharı oluşmaktadır (Çizelge 4.5.), ( Tamer 1996). Bir hacimdeki rutubet miktarı arttıkça konforsuzluk meydana gelmektedir. İdeal oran, bağıl nem miktarının % 50- % 60 olmasıdır. Ancak, rutubet oranının % 20'nin altında olduğu ortamlarda insanlar solunum problemleri yaşamakta, % 75'in üzerine çıktığında ise mantar, küf gibi bakterilerin üremesine olanak sağlayan ortamlar oluşmaktadır (Şenkal 2002).

**Çizelge 4.2.** Basınç alanına düşen yağmur suyu miktarı (DOE 1971 )

600 N/ m <sup>2</sup>	60 mm su
1000 N/ m <sup>2</sup>	100 mm su

Dış duvarlarda suyun buharlaşarak yüzey üzerinde hareket etmesi duvar tasarımını etkiler. Bu su buharının, duvar içerisinde hareketi 0 °C ye ulaştığı noktada yoğuşma (kondensasyon) meydana gelir. Yoğuşmaya izin vermemek için, iç ve dış sıcaklık arasındaki farkla su buharı basıncı arasında denge olmalıdır (Eriç 1994). Dış duvarda kullanılan malzemenin ısı tutuculuk değeri ile doymuş buhar basıncı arasında bir oran olmalıdır bunlar Çizelge 4.3. de sunulmuştur (Reman 2000). Duvar kurgularının oluşturduğu farklı ısı geçirgenlik değerlerine göre iç mekanda farklı nem yüzdesi oluşmaktadır ( Çizelge 4.4.).

#### **I) Duvarın sıcak yüzeyinden su buharının duvara girmesi;**

- Duvarın yapısında deformasyon etkisi yapmayacak miktarda su buharı ve nem geçişlerine olanak sağlanmalıdır.
- Dış duvarların sıcak yüzünde buhar tutucu örtüler, ısı bariyerleri uygulanmalı, ya da hava yastığı oluşturulmalıdır.
- Çevre sıcaklığı göz ardı edilmeksizin kullanılan malzemenin yüzey sıcaklığı da seçim kriterlerinden biri olmalıdır.<sup>1</sup>

#### **II) Yoğuşma (Kondensasyon);**

- İklim şartlarına uygun projelendirme yapılmalı, duvar yüzeyinde kesinlikle yoğuşmaya izin verilmemelidir. Oluşan yoğuşma suları kesinlikle yüzeyden uzaklaştırılmalıdır.
- Kondensasyon duvarın sıcak olan tarafında meydana gelir. Buna engel olabilmek için havadaki mevcut rutubeti ve iç-dış sıcaklık arasındaki farkı azaltmak gerekir (Aksaray 1998), (Weidtman 1989), (Çizelge 4.3.).
- Dış duvar kuruluşlarında kullanılan su korunum bariyerleri, rutubet ve nem etkisi karşısında yeterli olmamaktadır. Kondensasyon karşısında ek önlemler alınmalıdır. Özellikle hafif metal dış duvar kuruluşlarında yoğuşma, sisteme direkt etkisi olan parametrelerden birisidir. Bu durumda alınması gereken önlemler;
- Cam yüzeylerde kuru hava boşluklu çift cam uygulamaları vizyon kısımlarda yoğuşma sorununa büyük çözüm getirmiştir (Çizelge 4.6.), (Aksaray

---

<sup>1</sup> Maksimum yüzey sıcaklığı yüzeyin rengine, kullanılan malzemenin karakterine ve konstrüksiyona göre değişir (DOE 1998 ).

1998). Cam yüzeyler ile doğramalar arasına bütül bant geçirilmeli, duvarla birleştiği noktalara mutlaka silikon çekilmelidir.

- Cam dış duvar kuruluşlarında taşıyıcı profiller ile tespit profilleri arasına fitiller yerleştirilmelidir.<sup>1</sup> Sistem içerisinde biriken yoğuşma suyunun dışarı atılması için kondens kanalları oluşturulmalıdır.
- Oluşturulan parapet boşlukları mutlaka havalandırılmalıdır. Kullanılan ısı yalıtımının iç yüzeyine buhar kesici yerleştirilmelidir. Parapet boşluğu içinde oluşan yoğuşma suyu mutlaka dışarı atılmalıdır (Aksaray 1998).

### III) Havanın nemi ve hidrotermik olaylar,

- Dış duvarda oluşturulacak havalandırma sistemi veya klimatizasyon sistemi yardımıyla mekan içerisindeki nem dengesi sağlanmalıdır.
- Kullanılan malzemenin ısı tutuculuk değerleri ile doymuş buhar basıncı arasında bir oran olmalıdır (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Farklı ısı geçirgenlik ( $U_{value}$ ) değerlerine göre iç mekanda görülen nem yüzdesi (Şenkal 2002)

U değeri (W/ m <sup>2</sup> K)	İç tabakanın yüzey ısısı (°C)	Ortaya çıkan nem (%)
5.8	-1	Buz
3.0	+9	48
1.9	+14	63
1.6	+15	68
1.3	+16	73
1.1	+17	77
0.9	+18	81
0.6	+19	87

Çizelge 4.4. Bazı mekanlarda eylemlere bağlı olarak oluşan su buharı oranları (g/h) (Tamer 1996)

Mekan	Su buharı g/h
İnsan/ortalama çalışma	100
İnsan/uykuda	50
Banyoda/yıkanma	1000
Duş yapma	1500
Pişirme	400-1000
Ev bitkileri	5-20

<sup>1</sup> Yoğuşmayı önlemek için 200 °C de yumuşamayan ve deforme olmayan EPDM plastik fitiller kullanılmalıdır (Şenkal 2002).

**Çizelge 4.5.** Çeşitli sıcaklık derecelerine göre farklı doymuş buhar basıncı değerleri (Eriç 1994), (Zürcher ve Frank 1998)

°C	Doymuş su buharı miktarı (g.m <sup>-3</sup> )	Doymuş buhar basıncı (p <sub>v</sub> ) mmHg									
		.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
-20	0.88	102	101	100	99	99	98	97	96	95	94
-10	2.13	260	257	255	252	250	248	245	243	241	239
-5	3.25	401	397	394	391	388	384	381	378	375	371
0	4.87	611	606	601	596	591	586	581	576	572	567
5	6.84	872	879	885	891	897	903	909	916	922	928
10	9.49	1228	1236	1244	1252	1261	1269	1277	1286	1295	1304
15	13.02	1705	1716	1727	1739	1749	1760	1772	1783	1796	1806
20	17.67	2338	2352	2366	2381	2395	2410	2426	2441	2456	2472
25	23.75	3165	3186	3205	3224	3244	3263	3283	3301	3321	3341
30	31.65	4242	4268	4292	4317	4341	4366	4390	4416	4441	4466
35	41.92	5624	5654	5685	5717	5749	5781	5813	5845	5877	5909

**Çizelge 4.6.** Farklı cam ünitelerinde iç yüzeyde yoğuşma başlangıcı dış hava sıcaklık dereceleri (Şişecam 1999)

Cam ünite cinsi:	Isı geçirgenlik (U) değeri (W/ m <sup>2</sup> K)	Oda içi bağıl nem (%)	İç hava sıcaklığı (°C)	Dış hava sıcaklığı (°C)
Tek cam	5.8	50	20	+5
Hava dolgulu standart yalıtım camı (6+12+6)	3.0	50	20	-10
Hava dolgulu Low-E yalıtım camı (6+12+6)	1.8	50	20	-30
Argon dolgulu Low-E yalıtım camı (6+12+6)	1.4	50	20	-45

#### 4.2.3. STRÜKTÜREL PERFORMANS (Yüklerin Etkisi)

Dış duvarın performansını belirleyen parametrelerin en önemlilerinden biri de yapıya etkileyen yüklerdir. Yükler M. Eriç'in (1994) sınıflandırması referans alınarak, yatay ve düşey yükler olmak üzere iki grupta değerlendirilmiştir.

**I) yatay yükler;** (Deprem ve rüzgar dış duvarı etkileyen yatay yüklerdir.)

- Deprem yükleri karşısında yönetmeliklerde belirtilen şartlara uygun projelendirme yapılmalıdır. Dış duvar kuruluşlarında özel şartnamelerle belirtilen sehim oranlarına uyulmalıdır. Duvar boşluklarına gelen deprem yükleri taşıyıcı sisteme aksamadan iletilmesi ve köşe noktaların desteklenmesi gerekmektedir (Geyyas 2002).

- Cepheler rüzgar yüklerine dayanacak dirençte olmalıdır. Yüksek katlı ve birbirine yakın binalarda türbülans etkisi dikkate alınmalıdır. Bu etki bina

içerisinde salınma ve malzemede yorulma gibi sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Çizelge 4.8. de binaların yüksekliklerine bağlı olarak belirlenen rüzgar hızı ve yükleri verilmiştir.

- Cam dış duvarlarda rüzgar yükleri cam malzemenin kırılma indisinin yüksek olmasından dolayı önemli bir parametredir. Sistem tasarımında rüzgar yükleri dikkate alınarak hesaplamalar yapılmalı, taşıyıcı sistem elemanları standartlara göre belirlenmelidir. Çizelge 4.7. de cam üzerinde oluşan rüzgar yükleri verilmiştir (Ekşi 1999).<sup>1</sup> Rüzgar ve deprem yüklerinin fazla çıktığı durumlarda, doğrama içerisine çelik kutu profiller yerleştirilerek taşıyıcı sistem desteklenmelidir.

- Rüzgar kuvvetleri sonucunda cephelerde sürekli bir salınım söz konusudur. Bu salınımı zararsız hale getirmek için uygun genleşme derzleri bırakılmalıdır. Cam dış duvar kuruluşlarında taşıyıcı sistem içerisinde ısı genleşmeler için ayrılan derzler ve boşluklar rüzgar hareketlerini dengelemek içinde yeterlidir. Çizelge 4.9. da cam cinsi ve mesnet aralıklarına göre izin verilen sehim oranları verilmiştir.

- Rüzgar yüklerine karşı kullanılan cam ünitenin direnci hangi kenardan ve hangi sistemde taşındığı, cam kalınlıkları ve pano büyüklükleri, temperleme ve laminasyon işlem türü, çok katlı yalıtım camı olup olmadıkları gibi verilere bağlı olarak saptanır (Aksaray 1998). Rüzgar yükleri de dikkate alınarak Türkiye’de üretilen pencere camı boyutları Çizelge 4.10. da verilmiştir.

- Dış duvarların maruz kaldıkları ani darbe ve çarpmalar sonucu oluşan yatay yüklere karşı; malzeme seçiminde bu unsur dikkate alınmalıdır. Bu darbelerin sertliği sonucunda yüzeyde oluşacak olan oyuk ve çentiklerin derinlikleri malzeme yüzeyinin karakterine bağlı olarak değişim göstermektedir, fakat bunun duvar yüzeyinde yapısal bozulmalara olanak vermeyecek ölçülerde olması beklenir (Rich ve Dean 1999).

**II) düşey yükler;** (cephe konstrüksiyonunun kendi yükü ve kar yükü dış duvarı etkileyen düşey yüklerdir)

---

<sup>1</sup> TSE 498, BS veya DIN normlarında rüzgar etkisi karşısında oluşan yükler ve alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

- Sistemde elde edilen performansının yüksek olması için, cephenin ve binanın bir bütün halinde hareket etmesi gerekir. Cephe konstrüksiyonunun hareketlerini ana taşıyıcı sisteme aktaran bağlantı elemanları doğru detaylandırılmalı ve kesinlikle kondensasyona izin verilmemelidir (Erdoğan 1999).
- Özellikle 90 ° C' den farklı dış duvar kuruluşlarında yapının bulunduğu iklim bölgesine bağlı olarak projelendirme esnasında kar yükleri dikkate alınmalıdır.
- Sonradan cephe yüzeyine takılan hafif ağırlıkta mobilyalar, yazı tabloları, servis boruları, yangın söndürme aletleri, sanat eserleri gibi birçok parçanın yüzey üzerinde taşınabilmesi ve deformasyona izin vermemesi için yük hesaplarına katılması gerekmektedir (Rich ve Dean 1999). Bu tür mobilyalar, cam dış duvar kuruluşlarında sistemin strüktürünü etkilediğinden tasarım aşamasında yerleri belirlenmeli ve ona uygun detaylandırmalar yapılmalıdır.

Çizelge 4.7. Değişik rüzgar hızlarının cam üzerinde oluşturdukları yük değerleri (Ekşi 1999)

Rüzgar hızı M/s	Rüzgar yükü N/m <sup>2</sup>	Rüzgar hızı M/s	Rüzgar yükü N/m <sup>2</sup>
28	670	42	1510
30	770	44	1660
32	880	46	1820
34	990	48	1980
36	1110	50	2150
38	1240	52	2320
40	1370		

Çizelge 4.8. Bina yüksekliğine bağlı olarak belirlenen rüzgar hızı ve yükü (Şenkal 2003)

Bina yüksekliği: (m)	Rüzgar hızı (m/s)	Yük ( $q = v^2/16$ ) (N/m <sup>2</sup> )
<8	28.3	50
8-20	35.8	80
20-100	42.0	110
>100	45.6	130

Çizelge 4.9. Binalarda cam cinsi ve mesnet aralıklarına göre izin verilen sehim aralıkları (Yaman 1998)

Cam ünite cinsi	Cam yükü (kg/m <sup>2</sup> )	Mesnet açıklığı (m)	İzin verilen sehim
Tek cam	15	<3.0	$\leq L/200$
		>3.0	$\leq L/300$
Çift cam	30	<3.0	$\leq L/200, \leq 8 \text{ mm}$
		>3.0	$\leq L/300, \leq 8 \text{ mm}$

**Çizelge 4.10.** Ülkemizde üretilen pencere camı boyutları (Karasu ve Ay 2000)

Cam Kalınlığı (mm)	Cam Boyutları (cm)	Cam Yüzeyi (dm <sup>2</sup> )
2	300×100-110×160	30-176
3	80×160-125×200	128-250
4	115×180-160×200	207-320
5	150×200-230×200	300-460
6	220×200-230×200	440-460
7	150×200-200×300	300-600

#### 4.2.4. ISIL PERFORMANS (Isıl Genleşmeler, Isı Yalıtımı)

Duvar içindeki ısı hareketleri iç ve dış mekanda maksimum ve minimum sıcaklıklar arasındaki hızlı değişimler sonucu oluşmakta ya da duvarın dış yüzeyinde tekrarlanan atmosferik koşullardan kaynaklanmaktadır. Bir dış duvar kuruluşunda dış yüzeyin sıcaklığı, yapının bulunduğu bölgeye, kullanılan malzemenin özelliğine, güneş geliş açısına göre değişim gösterirken, iç yüzey sıcaklığı ise kullanıcıların günlük etkinliklerine bağlıdır (DOE 1998). Yapıda ısı konforunun sağlanması, dış ortam sıcaklığı, iç hacim sıcaklığı, iç hacim duvar yüzey sıcaklığı, iç hava rölatif rutubet derecesi ve hava hareketleri faktörlerine bağlıdır (Reman 2000). Yapı içi ve yapı dışı arasındaki ısı farklarını yapı kabuğunda kullanılan malzemenin karakterizasyonu etkiler. Bu geçişlerin istenilen seviyelerde kalması için duvarlarda ulaşılması gereken ısı geçirgenlik değerleri standartlarca belirlenmiştir. Kurgulanan dış duvar bu değerleri yakalamış olmak zorundadır.<sup>1</sup>

##### I) *Isıl genleşmeler;*

- Dış duvar kuruluşunda taşıyıcı sistem içerisinde (özellikle genleşme oranı yüksek hafif metal sistemlerde) ısı genleşmelere bir miktar olanak sağlayacak boşluklar ve derzler bırakılmalıdır. Genleşmeler genellikle güneş radyasyonuna maruz kalmalar sonucunda ortaya çıkmaktadır.
- Isıl genleşme katsayısı birbirinden farklı olan ürünler beraber kullanıldığında veya katsayısı yüksek bir ürün bölüntüsüz kullanıldığında iç

<sup>1</sup> TS 825' e göre Türkiye 4 iklim bölgesine ayrılmış ve farklı bölgelerdeki duvarların sahip olması gereken ısı geçirgenlik katsayıları belirlenmiştir.

gerilmeler sonucu kılcal çatlaklar oluşur. Bu nedenle kullanılan ürünlerin ısı iletim ve genleşme katsayılarının bilinmesi gerekir (Ekşi 1999).

- Cephe boşluklarında kontrolsüz ve yanlış seçilmiş cam üniteler kullanıldığında ısı gerilmeler camın patlamasına sebep olmaktadır. Camlarda ısı gerilmeler sonucu oluşacak kırılmaları önlemek ve kontrol altına almak için, ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılmalıdır (Tarhan 2003).

## II) Isı yalıtımı;

- Dış duvarlarda mutlaka ısı yalıtımı yapılmalıdır. Sistem içerisinde ısı geçirgenlik değerleri ( $U_{value}$  veya  $k$ ) düşük olan malzemeler ve üniteler tercih edilmelidir (Toydemir ve Gürdal 2000). Çizelge 4.11. de dış duvar boşluklarında kullanılan değişken geçirgenlikli cam ünitelerin ısı performansları ısı geçirgenlik değerleri verilmiştir.

- Dış duvar boşluklarında hava tabakalı cam üniteler, ısı transferinin kontrol altına alınmasını sağlamaktadır. Cam yüzeylerde mutlaka ısı kayıplarını önleyen düşük emisyonlu kaplamalar kullanılmalıdır. Cephe yüzeyinde açılan kanatlar ısı kayıplarını arttırmaktadır. Cam ünitelerde optimum hava boşluğunun 12-25 mm arasında olması en uygun çözümdür (Yurtseven 2003). Daha büyük boşluklarda hava hareketleri görülmektedir. İç ortam sıcaklığı mekanik sistemlerle sabit tutulduğu binalarda, ısı kaybı cam cephe alanı ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

Çizelge 4.11. Farklı özellikteki camların termal optik ve solar özellikleri (Marko ve Braun 1998)

Cam Ünite Tipi:	d (mm) (cam panel ve boşluk kalınlığı)	$U_{value}$ ( $W/m^2K$ ) (ısı geçirgenlik değeri)	$\tau_e$ (solar ışık geçirimsizliği)	g (enerji geçirimsizliği)
Hava doldurulmuş çift cam	4-12-4	2.9	0.63	0.67
Argon doldurulmuş Low-E kaplamalı çift cam	4-16-4	1.3	0.42	0.53
Argon doldurulmuş Low-E kaplamalı çift cam	4-8-4-8-3	0.7	0.28	0.35
Kripton doldurulmuş Low-E kaplamalı çift cam	4-24-4	0.8	0.45	0.50
Aerojel doldurulmuş çift cam	9	0.3-0.6	0.32-0.40	0.35-0.40
Vakumlu cam	4-50-4	1.3-1.4	0.67	0.67
PC balpeteği doldurulmuş çift cam	4-100-42-9	0.8-0.9	0.64	0.64

- Dış duvar kuruluşlarında doğramalardan kaybedilecek ısı kayıpları tolere edilebilecek seviyelerdedir fakat, doğramada mutlaka sızdırmazlık profilleri kullanılmalıdır.
- Cam dış duvar kuruluşlarında spandrel (parapet) bölgelerinde mutlaka ısı yalıtım tabakaları kullanılmalıdır. Parapetsiz çözümlerde de mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılmalıdır.

#### 4.2.5. İŞİTSEL KONFOR (Ses Yalıtımı)

Konfor düzeyi ile ilgili konulardan birisi de gürültü kontrolüdür. Gürültü düzeyi ve süresi konfor koşulları için önemlidir. Çizelge 4.12. de gürültü düzeyleri ve bunların algılanması görülmektedir. Sesin yayılma hızı hava sıcaklığına göre değişir. Sıcaklık arttıkça sesin yayılma hızı da artar (Rich ve Dean 1999). Ses yalıtımı yapabilmek için prensip, ses dalgalarının bir yüzeyde durdurulması veya sönümlendirilmesidir.

##### I) *Yapı dışında oluşan gürültüler;*

- Dışarıdan gelebilecek gürültülere karşı mutlaka yalıtım sağlanması gerekmektedir.<sup>1</sup> Bunun için dış duvar kurgusunda ses yalıtım bariyerleri kullanılmalıdır. Gürültü düzeyinin yüksek olduğu durumlarda duvar boşlukları (pencere alanları) küçük tutulmalı, doğramalarda ses kırıcılar kullanılmalıdır.
- İşitsel konfor koşullarının sağlanmasında ses kontrolü, bilinçli cam seçimiyle ilgilidir. Cam ünitelerde gürültüye karşı farklı kombinasyonlarda cam kullanımına gidilmesi ya da gürültü yalıtımı için geliştirilmiş endüstriyel camlama elemanları ve kaplamaları kullanılmalıdır. Laminasyonlu camlar seslerin cam yüzeyinde 1-2 dB tutulmasını sağlamaktadır (Tarhan 2003). Gürültü kontrolü için en pratik çözüm cam kalınlığının artırılması, üçlü cam sistemine geçilmesi, laminasyonlu camlar tercih edilmesi ve hava boşluğunun artırılmasıdır. Kasa-kanat arasında infiltrasyon (hava geçişleri) için kullanılan elastik bant ve fitiller ses yalıtımını da sağlamaktadır.

---

<sup>1</sup> Tasarlanan ürünler, beklenen ortalama ses azalma indeksi alanın tüm yüzeyinde en uygun 1/3 oktav seviyelerinde frekansta bulunmasını istenmektedirler (DOE 1971).

Çizelge 4.12. Gürültü düzeyleri- türleri ve algılama (İzolasyon 1998)

Ses ve gürültü türleri	Gürültü düzeyi (dB)	Algılama
Çöl sessizliği	10	Duyulabilir Boyut
Fısıldama	20	
Sessiz kırlık bölge	30	
Normal konuşma sesi	40	
Sessiz apartman	50	
Yüksek insan sesi	60	Yoğunluk Boyutu
Ağır trafik	80	
Büyük orkestra	90	
Yaklaşan metro	100	Sancı Boyutu
Çim biçme makinası	110	
Aşırı zorlayan motor	120	
Uçak	130	

Çizelge 4.13. Çeşitli camların gürültü yalıtım yaklaşık değerleri (İnşaat 1989)

12 mm. tek cam	31 dB
10 mm. tek cam	30 dB
6 mm. tek cam	27 dB
6+12+6 mm. Düzeninde oluşturulmuş ısı yalıtımlı çift cam	29 dB
6+20+6 mm. Düzeninde yerleştirilmiş aralıklı cam	41 dB
6 mm. Laminasyonlu cam	29 dB

## II) Yapı içinde oluşan gürültüler;

- Kat aralarındaki bağlantılar, boşluk ve kanallar ses geçişlerinin olduğu bölgelerdir. Birleşim yerleri fazla ses geçişlerine karşı kapatılmalıdır (Rich ve Dean 1999). Hafif metal cam dış duvar kuruluşlarında taşıyıcı sistemin titreşimleri bir zaman sonra gürültü olarak yayılır; bunu önlemek için ses tutucu levhalar kullanılmalıdır. Doğramalarda silikon, elastik macunlar ve özel fitiller kullanılarak titreşimin bir bölümü yutulabilir.
- Kullanılan malzemenin gürültü geçirgenlik değerlerine dikkat edilmelidir. Çizelge 4.13. de dış duvar kuruluşunda kullanılan çeşitli cam kurguların gürültü geçirgenlik değerleri verilmektedir. Ayrıca, iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılmalıdır.

## 4.2.6. GÜNEŞ KONTROLÜ (Işık Geçirgenliği, Renk ve Işık Yansıma)

Güneş ışınları içinde ısı enerjisi taşıyanlara; kızıl ötesi ya da enfraruj denir. Bunlar çarptıkları yüzeylerin renklerine göre ısıtır, sıcaklığını artırır ve genişlemesini neden olur. Güneş ışınlarından renk giderici olanlarına; ultraviyole

ya da mor ötesi ışınlar denir. Bunlar atom yapısını bozarak eskimeye ve renk değiştirmeye sebep olmaktadır ( TS 11172). Güneş ışığının geçirgenliği ve güneş ısısının geçirgenliği güneş ışığının dalga boyu aralıklarına bağlıdır ve % olarak ifade edilmektedir (TS 11172), (bkz sayfa:12).

#### **I) Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj);**

- Isıl performansın yüksek olması için güneş ışığının ısı etkisi karşısında gereken önlemler alınmalı ve mutlaka düşük emisyonlu malzemeler tercih edilmelidir.
- 'Işık geçirgenliği / Güneş radyasyon ısısı geçirgenliği' orantısının yüksekliği, dış duvar boşluklarında kullanılan camın ya da ünitenin güneş kontrol performansının yüksekliğini ifade eder (İnşaat 1989). Elde edilen performansın yüksek olması için güneşin radyasyon ısısının duvar yüzeyinden mümkün olduğunca uzak tutmak gerekmektedir. Bunun için cam malzemenin dışında dış duvar yüzeyinde de güneş kırıcı ek önlemler alınmalıdır.

#### **II) Güneş ışığının renk ve yansıma etkisi (UR- Ultraviyole);**

- Kimyasal ve mekanik bozulmalara sebebiyet vermemek için, dış yüzeyler doğrudan gün ışığına maruz bırakılmamalıdır. Bunun için gerektiği kadar ışığın içeri alınıp, kamaşma ve soldurma etkisini azaltıcı cephe elemanları kullanılmalıdır. Bunlar duvar dış yüzeyinde düşey- yatay gölgelendirme elemanları, duvar iç yüzeyinde perdeleme önlemleridir. Cephe sistem kararları sırasında binanın konumu, bulunduğu iklim koşulları ve diğer veriler değerlendirilerek bunların yerlerine ve niteliğine karar verilmelidir.
- Cam dış duvar kuruluşlarında mutlaka güneş kontrol kaplamaları tercih edilmelidir (Rich ve Dean 1999). Binanın yeri, yönü, konumu ve içerideki fonksiyonlara bağlı olarak cam yapı cephesi içerisinde kullanılan kaplamaların cinsi ve rengi mutlaka uzman yardımıyla seçilmelidir. Cephe yüzeyinde kullanılan güneş kontrol kaplamaları estetik bir unsur değildir. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Güneş ışığının kontrolünü sağlayan reflektif kaplamalar mümkün olduğunca gece kullanımına açık olmayan binalarda tercih edilmelidir. Sistem geceleri tersine çalışmaktadır. Yansıtıcılık oranı çok yüksek olan güneş kontrol kaplamalı cam üniteler, doğal dengeyi bozduğundan ve kent ikliminde ısınmaya sebep olduğundan bilinçli kullanılması gerekmektedir. Kullanılan bu kaplamalarda cephede önemli bir problem distorsiyon (dalgalı görüntü) sorunudur. Bu da temperleme sırasında oluşan kamburluk, merdane izleri, ara boşluktaki hacim değişiklikleri, yalıtım camı kullanımlarında üretimdeki hatalar nedeniyle oluşur. Cam dış duvarlardaki distorsiyon (dalgalı görüntü) olayı sistemin montajı esnasında yüzeyde terazi boşlukları oluşmasına ve doğrama içerisinde sıkışmalara sebep olmaktadır (Yurtseven 2003), (Şenkal 2002).

#### 4.2.7. YANGIN VE DUMAN KORUNUMU

Dış duvar kuruluşunu ilgilendiren yangın yayılımının ana etkeni radyasyondur. Yangının radyasyonla yayılması ısı radyasyonla olur (Yavuz 1998). Yapıyı etkileyen yangın; yapı dışı ve yapı içi olarak iki grupta değerlendirilir. Yapı dışında oluşanın yapıya ulaşmasını ve yapıyı etkilemesini önlemek, yapı içinde oluşanı ise yapının tümüne yayılmasını engellemek için önlemler alınmalıdır (Ekşi 1999). Yangına karşı alınması gereken önlemler yangın şartnameleriyle belirlenmiştir.

##### *I) Yapı dışı yangınlar;*

- Yapının kullanım amacına bağlı olarak yangın yönetmeliklerindeki grubu belirlenmeli ve gereken şartlara mutlaka uyulmalıdır. Dış duvar kuruluşunda, kolay yanan veya yanma sırasında aşırı toksik atık çıkarabilecek madde içeren yapı bileşeni ya da malzemesi yer almamalıdır (Rich ve Dean 1999).
- Cephede mutlaka yangına karşı dayanımlı (laminasyonlu, temperli ya da ısı işlemlere tabi tutulmuş) camlar kullanılmalıdır. Cephede kullanılan açılabilir kanatlar yangın yayılımını arttırmaktadır (Tarhan 2003).

##### *II) Yapı içi yangınlar;*

- Yanma sırasında radyasyon yayan alanın boyutları kontrol altına alınmalı, duvar yüzeyi alevlere karşı korunumlu olmalı, kontrolsüz ısı geçişlere izin verecek kurgular oluşturulmamalıdır (Rich ve Dean 1999).
- Cam dış duvar kuruluşlarında taşıyıcı sistem arasında kalan boşluklar baca etkisi yapar. Bu da yangının ve dumanın kolay yayılımına sebep olur. Önlem için her kat arasında duman bariyerleri kullanılmalıdır. Bunlar da kiriş ve yatay taşıyıcılar hizasından duman kontrolünü sağlamak için silikonlanmalıdır (Geyyas 2002).
- Bağlantı elemanların tümünün yangına karşı dayanımları yüksek olmalıdır.

#### 4.2.8. TEMİZLİK VE BAKIM

Yoğun kentleşme sonucunda oluşan çevre kirliliği günümüzde bina cephelerini tehdit eden sorunlardan biri durumundadır. Kent içi yerleşimlerinde özellikle gelişmekte olan kentlerde; toz, taş, kum, çamur gibi maddeler yapı içine ve yapı dış yüzeyine zarar vermektedir. Yoğun yağış alan bölgelerde atmosfer

yağışlarının cephede yaptığı kirlilik, yapı dış yüzeylerinde rüzgarın da etkisiyle lekelenmelere, aşınmalara sebep olmaktadır.

Binanın cephesinin kirlenmesi rüzgar faktöründen etkilenme şekli, konum ve çevresel etkenlere göre değişim gösterir. Hakim rüzgar istikametine paralel cepheler daha az kirlenmekte fakat toz tutmakta, hakim rüzgar yönüne dik cepheler her zaman daha fazla kirlenmektedir.

***I) Yapı dışından gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar, mikro-organizmalar ve bakteriler;***

- Dış duvar yüzeyinin doku karakteristiği dışarıdan gelebilecek zararlılardan etkilenmemeli, tozların yapının içerisine girişi engellenmelidir (Rich ve Dean 1999). Yüksek katlı binaların rüzgarın türbülans etkisinden dolayı cephelerde toz birikimi gerçekleşir. Periyodik temizlik yapılarak bu oluşum engellenmelidir.
- Dış duvarlar dışarıdan gelebilecek mantarlar, böcekler, kemirgenler, mikro-organizmalar gibi zararlılara karşı direnmeli; onların yaşama ve üremesine kolaylık sağlayan nemli ortamların oluşmamasına dikkat edilmeli, detaylar bunların oluşumuna olanak vermeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Bunun için sistem içerisinde bağıl nemi düşürücü su tahliyeleri oluşturulmalı ve cephe arkası havalandırılmalıdır. Düzenli ve sistemli temizlik yapılarak bu tip biyolojik zararlıların oluşumu önlenmelidir.
- Duvar yüzeyini saran bitkiler (sarmaşık türü), yağmur suyunu tutar veya kendi bünyesinde bulunan su-nem nedeniyle duvar kuruluşunun iç kısımlarına su girmesine sebep olabilir (Ekşi 1999).
- Projelendirme esnasında yüksek katlı cam yapıların temizliğinde kullanılan vinçlerin ve hareketli platformların yerleri ve konstrüksiyonları binanın estetik görünüşünü engelleyecek şekilde kurgulanmamalıdır. Cam dış duvar kuruluşunda taşıyıcı sistem aks mesafeleri, temizleme asansörünün aks aralıkları düşünülerek tasarlanmalıdır.

***II) Dış duvar yüzeyinde atmosferik olaylardan kaynaklanan kirlenme;***

- Yoğun yağış sonucu oluşan kirliliğin bölgesel tortu bırakmasını önlemek için cephede temizlik yapılmalıdır. Mevcut malzeme ve bilinen yöntemler ile yapılan temizlik atmosfer yağışlarının yarattığı kirlenme ve çevre kirliliği

sonucunda cephede oluşan tozlanmalar için yeterlidir. Önemli olan bakımın periyodik yapılmasıdır.

- Cepelerde oksit çözen ve aşındıran temizlik gereçleri kullanılmamalıdır.

#### 4.2.9. KORUMA VE GÜVENLİK

##### I) Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar;

- Dış duvar kuruluşunda en çok dikkat edilmesi gereken, kırılma indisi çok zayıf ve ani darbelere karşı direnci çok az olan cam yüzeylerdir. Bu malzemede alınan önlemlerin başında temperleme ve laminasyon işlemleri gelmektedir.<sup>1</sup>
- Dış duvarlar kasti yapılan zararlara (vandalizm, silahlı saldırılar, beklenmedik darbeler gibi) karşı korunaklı olmalıdır (Rich ve Dean 1999). Özellikle saldırı sonrası oluşabilecek yıpranma ve kırılmaların zararları minimuma indirecek önlemler alınmalıdır.

##### II) Atmosfer olayları karşısında;

- Atmosfer yağışları ve hava hareketleri konusunda koruma ve güvenlik amaçlı önlemler alınmalıdır.

##### III) Güvenlik;

- Özellikle duvar boşlukları güvenlik probleminin en yoğun olduğu bölgelerdir. Camların seçiminde cam kalınlığı, cam boyutları ve rüzgar yükleri güvenlik açısından da dikkate alınmalıdır.
- Cam dış duvarlarda ısıl gerilimler sonucunda oluşacak kırılma riskini ortadan kaldırmak için, her taşıyıcı eleman üzerine, parapet hizasında dilatasyon soketleri yerleştirilerek birleşim elemanlarının bağımsız olmasını ve cephenin kendi içerisinde hareket ederek camla birlikte çalışması sağlanmalıdır (Tarhan 2003).

---

<sup>1</sup> **Temperleme işlemi;** ‘Darbeye karşı ya da ısıl gerilimlere karşı camların dayanımını 4-5 kat arttıran bir ısıl işlemdir.’ (Akyürek 1989) Böylece cam herhangi bir sebeple kırıldığında küçük parçalara ayrılması sağlanmaktadır.

**Laminasyon işlemi;** ‘Kırılma durumunda camların dağılmasını önlemek amacıyla, iki ya da daha fazla kalınlıkta camın PVB film tabakası ile ısı altında birleştirilmesi işlemidir.’ (Akyürek 1989) Bu işlem darbeye karşı dayanıklılığı çok az miktarda arttırmakla birlikte, kırılma sonrasında dağılmayı önlemektedir. Özellikle ani darbelere karşı korunma hırsızlık ve silahlı saldırılara karşı direnç göstermesi gereken durumlarda uygulanmaktadır (İnşaat 1989).

#### 4.2.10. BİLEŞENLERİN DAYANIKLILIĞI VE MONTAJ (Korozyon Etkisi)

Dış duvarda, kendisini oluşturan bileşenler uyum içerisinde çalışmalı ve üzerine gelen yükleri dengeli şekilde aktarabilmelidir. Tüm bileşenler yatay yükler karşısında ve korozyon karşısında dirençli olmalıdır (Rich ve Dean 1999).

##### I) *Korozyon;*

- Yatay yüklerle karşı yüksek performans için tekil elemanlarda korozyon etkisi çok önemlidir. Tüm birleşim elemanlarında korozyona karşı önlemler alınmalıdır. Cam dış duvarlarda birleşim elemanları cephenin tüm yükünü ana taşıyıcıya aktarırlar. Sistemde ankrajlar, bağlantı elemanları ve çelik elemanların tümü korozyona karşı galvanize edilmeli ya da antipas boyalarla boyanmalıdır. Dübeller ve saplamalar paslanmaz olmalı veya kaplanmalı, kullanılan alüminyumlar elastostatik toz boya ile kaplanmalıdır.
- Korozyonu önlemek için suyun mutlaka cephe yüzeyinden uzaklaştırılması gerekir.

##### II) *Bileşenlerin dayanıklılığı ve montaj;*

- Fugalar ve birleşim elemanları doğru çözülmeli, genleşmelere karşı tolerans payları bırakılmalı ve kullanılan malzemelerin yıpranma payları göz önünde bulundurulmalıdır.
- Montaj konusunda en önemli sorunlar işçilikten kaynaklanan hatalardır. Önem verilmesi gereken faktör kaliteli işçiliktir.

#### 4.3. Dış Duvar Tasarımında Üretim Kaynaklarına Bağlı Ölçütler

Dış duvar tasarımında kullanılan yapı bileşenleri, uygulama ve montaj teknikleri ve üretim şekilleri dış duvar kurgusunun performansını belirlemede önemli unsurlardır.

Cephe tasarımında özellikle ana taşıyıcı sisteme sonradan takılan bileşen ve elemanların üretim ve sistem tasarımı duvar performansını etkiler. Bu durumda dış duvar kuruluşunda tasarım esnasında karar verilen cephe sistemi için üretici işletmeler ile tasarım kararları aşamasında bağlantı kurulmalı, fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanması için bu aşamadan itibaren uygulayıcılar ile birebir görüşmeler yapılmalıdır (Geyyas 2002).

Mimari, statik, tesisat projelerinin dış duvarı etkileyen yönleri tasarım aşamasından itibaren birlikte yürütülmeli, buna uygun tasarım ekibi, uygulama ekibi ve iş gücü sağlanmalıdır.

Üretim şekli, taşıyıcı sistem ve uygulama yöntemine karar verildikten sonra dış duvarda kullanılan malzeme ve bileşenlerin bir yapı ürünü olarak kolay bulunabilmesi, depolama, montaj ve taşımada sorunlara rastlanmaması gerekmektedir. Kullanılan ürünler uygulama ve kullanım esnasında insan sağlığına zarar vermemelidir. Taşıma, montaj ve uygulamada maliyet düşünülmezsizin işçilik kalitesinin yüksek tutulması gerekmektedir (Yaman 1998).

#### 4.4. Dış Duvar Tasarımında Yasa ve Yönetmeliklere Bağlı Ölçütler

Dış duvar tasarımında tüm ölçütlerin yanında yaşanan çevreye ve toplumun kabul ettiği kurallara bağlı olarak tasarımı direkt etkileyen politikalar, zorunluluklar, yönetmelikler ve bazı kurumlar vardır. Çizelge 4.14. de bunlar sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Dış duvar tasarımında politika yasa ve kurumlara bağlı performans tabloları (Ekşi 1999), (Balanlı 1997), (Toydemir ve Gürdal 2000), (İnşaat 1989), (Weidtman 1989)

Yasa ve Yönetmeliklere Bağlı Etmenler	Dış Duvarda Performans Kriterleri
<ul style="list-style-type: none"><li>• Politikalar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bu noktada yapı üretim politikası önem kazanır.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zorunluluklar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dış duvar Kuruluğu, İl imar yönetmeliği Isı yönetmeliği Gürültü Yönetmeliği Yangın Yönetmeliği Ses yönetmeliği Tasarıma bağlı olarak cam kurgunun kendisiyle ilgili uyulması gereken standartlar; TS2962, TS 3539, TS 11172, TS EN675, TS EN1096-1</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kurumlar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yapının bulunduğu bölgede belirli bir kamu kuruluşu (Belediye, Üniversite, Anıtlar Kurulu vb.) tarafından getirilen tüm kurallara uyma zorunluluğu vardır.</li></ul>

## 5. TÜRKİYE'DEKİ DGC DIŞ DUVAR KURULUŞLARINDA BAZI UYGULAMA ÖRNEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK BİR ALAN ARAŞTIRMASI

Çalışmanın bu aşamasında dünyada değişim gösteren cephe anlayışı ve cam malzemenin artan teknolojik niteliği karşısında ülkemizdeki son 10 yılda oluşturulan uygulama örnekleri bir alan araştırmasıyla irdelenmiş ve bu cephe kurgularının bir dış duvar kuruluşunda beklenen ideal performanslara ne derecede yanıt verebildikleri değerlendirilmiştir. Değerlendirme iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada Bölüm 4 içerisinde anlatılmış ve saptanmış olan dış duvar tasarımını etkileyen performans ölçütleri doğrultusunda seçilen uygulama örnekleri üzerinde bir anket çalışması yapılmıştır. İkinci aşama incelenen her bir binada dış duvar kuruluşundan elde edilen performansı yeterlilik kapasitelerine göre değerlendirecek olan analiz çalışmasıdır. Tüm literatür bilgilerinin ışığında oluşturulan değerlendirme tablosu, cephelerin sütrüktürel düzenleriyle ilişkili kritik tasarım ihtiyaçları ve uygulama aşamaları üzerinde doğrudan etkili olan bilimsel çalışmalara referans olabilecek kapasitededir. Bu yeterlilik kapasitesine bağlı yorumlar, anket değerlendirmelerinin sonucudur.

### 5.1. Anket Çalışması

Anket çalışması, cephe kurgusu ile cam ünitenin özelliklerinin incelendiği binaların kullanıcıları ve bu binalardaki cephelerin üretim ve tasarımında görev alan uygulayıcı ve üretici işletmeler ile sınırlandırılmıştır. Bunun nedeni ise, binanın yaşadığı süre boyunca içindeki kullanıcılar tarafından en iyi şekilde değerlendirileceği düşünülmüş ve yine binanın yapım teknolojisi ve sektörel durum hakkında en doğru bilgilerin uygulayıcı ve üretici işletmelerden alınabileceğine karar verilmiştir. Anket çalışmasında, referans binaları sunulmuş 5 üretici işletme ve bu binaları kullanan 50 kullanıcı üzerinde değerlendirme yapılmıştır. Bu çalışma için uygulayıcı-üretici işletmeler ve kullanıcılardan bilgi almak amacıyla her bir gruba yönelik bir anket formu hazırlanmıştır. Bu formlar EK1 ve EK 2 de sunulmaktadır. Uygulayıcı ve üretici işletmeler için hazırlanan ankette, dış duvar kuruluş performans ölçütleri dikkate alınarak, cam yapı malzemesiyle oluşturulan cephe kurgusunda dikkat edilmesi gereken olguların

neler olduğu ve beklenen performansın sağlanmasında yapılması gerekenleri tanımlayıcı çeşitli sorular bulunmaktadır. Kullanıcı ile yapılan anket formunda ise, dış duvar kuruluş performansı doğrultusunda, bu cam kurgulu mekanlar içinde yaşayanların ve kullananların sezgi, duyu ve düşüncelerini referans alarak saptadığımız ölçütlerle konfor koşullarının sağlanmış olması hakkında değerlendirmeler yapabileceğimiz sorular bulunmaktadır.

Araştırmanın uygulayıcı ve üretici işletmelerle ilgili bölümü yüz yüze görüşme yöntemiyle yapılmıştır. Kullanıcı anketleri bu binaları kullanan işletmelerle yazışarak, internet aracılığıyla ve bazı binalarda da yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Anket, seçilen 5 uygulayıcı ve üretici işletmenin mimarlık eğitimi kökenli yöneticileriyle yapılmıştır.

Anket formlarında sorulan sorular çoktan seçmeli yöntemle hazırlanmıştır. Özellikle uygulayıcı-üretici işletmelere yöneltilen bazı sorularda, doldurmalı yöntem kullanılarak konu ile ilgili geniş açıklama yapma şansı verilmiştir. Bu da bize değerlendirilen ölçütle ilgili daha detaylı bilgiye ulaşmamızda yardımcı olmuştur. Yöneticilerin cam ile kurulan dış duvarlar hakkında ne düşündükleri değil sistemi nasıl tasarladıklarını, yapım aşamasında belirlediğimiz ölçütler doğrultusunda beklenen ideal performans karşısında yeterlilik kapasitesini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Kullanıcılar da ise, bunun tam aksi bir yöntem izlenmiş, tarafsız olarak konu hakkında hiçbir bilgisi olmayan anketörün; kullandığı mekan hakkında sezgilerine güvenerek cam malzemeyle kurulan dış duvarın mekana etkileri ve kullanıcıya yansımalarını saptamak amaçlanmıştır.

### **5.1.1. Uygulayıcı-Üretici İşletmeler ile Yapılan Anket Çalışması Değerlendirmesi**

Anket formu, 44 sorudan oluşmaktadır. Türkiye genelinde saptanan sektörün %6 sını oluşturan 5 uygulayıcı-üretici işletme ile yapılmıştır. Anket uygulanan işletmelerin tamamı, sektör içerisinde en az 10 yılı aşkın süredir bulunmaktadır.

Anket çalışmasının amacı, her bir bina için hazırlanan analiz çalışmasına temel teşkil edecek değerlendirme kriterlerinin saptanmasını sağlamaktır.

İncelenen binaların cam cephe sistemlerinde uygun malzeme ve detay seçimi, cephe elemanları ve sistemin olumlu olumsuz yönlerinin saptanması amacıyla yapım sistemi, kullanılan cam ünitenin özellikleri, güneş kontrolü, su yalıtımı, ısı yalıtımı ve kondensasyon, ses yalıtımı, yangın, güvenlik, işçilik, temizlik ve bakım ile ilgili sorular vardır. Anket sorularının kaynağı ise Bölüm 4 de elde edilen düşünce sistemiyle ilişkili özümsemeye dayanmaktadır. Anket bulguları analiz tablolarının hazırlanmasına temel oluşturmuştur.

### **5.1.2. Kullanıcı ile Yapılan Anket Çalışmasının Değerlendirilmesi**

Anket formu 13 sorudan oluşmaktadır. İncelenen 15 adet binadaki 50 kullanıcı ile yüz yüze görüşme yöntemi ve internet aracılığıyla yapılmıştır. Anket yapılan kullanıcıların tamamı seçilen binalarda görev almaktadırlar.

İncelenen binalardaki cam cephe sistemlerinde performans ölçütlerindeki yeterlilik kapasitesinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Kullanılan cam kurgu özellikleri, güneş kontrolü, su yalıtımı, ısı yalıtımı, ses yalıtımı, yangın, güvenlik, estetik, temizlik ve bakım ile ilgili sorular ele alınmıştır. İncelenen binaları kullananlar cephe kurgularından şikayetçi değildirler. Bunun en önemli sebebi tamamına yakınında bina içerisinde ısıtma, havalandırma gibi tüm iklimlendirme işlemlerinin mekanik sistemlerle çözülmüş olmasındandır.

### **5.1.3. Anket Çalışmasının Sonuçları**

Anket sonuçlarıyla, analiz çalışmasına temel teşkil edecek olan değerlendirme tablosunun yöntemi ve kurgusu hazırlanmıştır.

Analiz tabloları incelenen her bir örnek için uygulanmıştır. Anket sonuçları ise bize incelenen alan içerisinde saptanan ölçütler doğrultusunda elde edilen performansı ve verimliliğinin artırılması için yapılması gereken temel kuralları vermektedir.

Analizleri yapılan her uygulama örneği için kullanıcılarıyla birebir anket çalışması amaçlanmış fakat kısıtlı zaman dilimi içerisinde yalnızca İstanbul merkez ve ilçeleri içerisinde bulunan 5 binada çalışan kullanıcılarla anket yapabilmek fırsatı bulunmuştur. Kullanıcılar ile yapılan anket çalışması sonucunda

ulaşılan yorumlar ve saptamalar Çizelge 5.1.de verilmiştir. Bu değerlendirmeler sonraki aşamada oluşturulan analiz tablolarındaki kriterlere referans olmuştur.

**Çizelge 5.1.** Dış duvar tasarımında performans ölçütlerine bağlı olarak kullanıcı ile yapılan anket sonuçları

<i>Dış duvar tasarımını etkileyen performans ölçütleri</i>	<i>Kullanıcının yorumu</i>	<i>Anket cevaplarına dayanan saptamalar</i>
<b>1. HAVA VE SU ETKİSİ</b> (Sızıntılar) 1.1. atmosfer yağışları 1.2. kapilarite yoluyla 1.3. hava sızıntıları	İncelenen binaların tamamında doğal havalandırmanın yanı sıra iklimlendirme cihazları da kullanılmaktadır. Yapılan anket sonucunda iç mekanlarda sağlanan havalandırma kullanıcılar için yeterli görülmemekte, kullanıcıların tamamı yakını bu durumdan şikayetçi olmamaktadır. Doğal havalandırma için cephe yüzeyindeki kanatların açılabilir olmasını tercih edenler çoğunluktadır. Yine cephe kuruluş sisteminde oluşabilecek su ve hava sızıntıları konusunda kullanıcılardan şikayet olmamıştır. Hiçbir binada su sızıntıları kullanıcıyı rahatsız etmemektedir.	Uygulayıcı ve üretici işletmelerle yapılan yüz yüze görüşmelerde klimatizasyon sistemiyle havalandırılan binalarda bir süre sonra aynı havanın sürekli mekanda dolaşmasından dolayı kullanıcılar çeşitli rahatsızlıklara sebep olduğu ve kullanılan mekanlarda doğal havalandırmanın kullanıcı sağlığı açısından önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
<b>2. RUTUBET VE NEM ETKİSİ</b> 2.1. su buharının geçişi 2.2. yoğuşma 2.3. havanın nemi	Kullanıcılar rutubet ve nem etkisinden rahatsızlık duymamaktadırlar.	Kullanıcıların rutubet ve nemden etkilenmemeleri normaldir çünkü sistemler yoğuşmalara olanak vermeyecek şekilde tasarlanmaktadır. Mekanlarda rutubet oranını dengeleyen havalandırma sistemleri şarttır.
<b>3. YÜKLERİN ETKİSİ</b> 3.1. deprem ve rüzgar yükleri 3.2. binanın kendi yükü ve kar yükü	Sistem doğru tasarlandığında kullanıcılar hiçbir şekilde yüklerin etkisini hissetmemektedirler.	Yapılan anket sonucunda rüzgar yükleri karşısında özellikle üst katlarda yaşayan bir grup kullanıcı rüzgar etkisini hissettiklerini belirtmişlerdir.
<b>4. İŞİTSEL KONFOR</b> 4.1. yapı dışında oluşan gürültüler 4.2. yapı içinde oluşan gürültüler	Kullanıcıların çok az bir bölümü dışarıdan gelen gürültüden rahatsız olduklarını belirtirken, büyük bir çoğunluğu dışarıdan gelen ses şiddetini rahatsız edici bulmamaktadır.	
<b>5. ISIL PERFORMANS</b> 5.1. ısı genleşmeler 5.2. ısı yalıtımı	Kullanıcılar büyük bir çoğunlukla iç ortam sıcaklığından rahatsız olmamaktadırlar.	Ankete katılan kullanıcıların cam cephe kenarında çalışan grubu özellikle yazın, cephe sisteminde oluşan yoğun ısıdan şikayetçi olmakta, kullanılan perde, jaluzi gibi güneş kırıcı elemanların bir süre sonra ısı kaynağı haline dönüştüklerini bildirmektedirler.

**Çizelge 5.1. (Devamı).** Dış duvar tasarımında performans ölçütlerine bağlı olarak kullanıcı ile yapılan anket sonuçları

<p><b>6. GÜNEŞ ETKİSİ</b> 6.1. gün ışığının ısı etkisi 6.2. gün ışığının renk ve ışık yansıtma etkisi</p>	<p>Kullanıcıların büyük çoğunluğu mekan içerisinde doğal gün ışığını yeterli bulurken bir grup kullanıcı gün içerisinde yapay aydınlatmaya ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir.</p>	<p>İncelenen binaların hiçbirinde güneş ışığını dış yüzeyden uzaklaştırıcı güneş kontrol elemanları kullanılmamıştır, fakat cephe kurgusu içerisinde kullanılan cam ünitelerde güneş ışığına duyarlı seçici-geçirgen kaplamalar kullanılmıştır.</p>
<p><b>7. YANGIN VE DUMAN KORUNUMU</b> 7.1. yapı dışı yangınlar 7.2. yapı içi yangınlar ve duman etkisi</p>	<p>İncelenen binaların tümünde kullanım süresi boyunca tehlikeli boyutta yangın olmamıştır.</p>	<p>Yapılan anket sonucunda kullanıcıların bu konuda sistemden yana tedirginlikleri olmadıkları ve kullanıcıların yangın korunumu ve yangında yapılması gerekenler konusunda bilgisiz oldukları saptanmıştır.</p>
<p><b>8. TEMİZLİK VE BAKIM</b> 8.1. biyolojik zararlılar 8.2. atmosfer olayları</p>	<p>Kullanıcıların büyük çoğunluğu cephe yüzeyinde atmosfer yağışlarından kaynaklanan lekelenme ve tozlanmalardan etkilenmemektedirler.</p>	<p>Bu kararın kullanıcının psikolojik yapısıyla ilgili olduğu ve bu ölçütte kullanıcı yardımıyla bir yargıya varılamayacağı saptanmıştır.</p>
<p><b>9. KORUMA VE GÜVENLİK</b> 9.1. kasti saldırılar 9.2. atmosfer olayları 9.3. güvenlik</p>	<p>Kullanıcılar güvenlik açısından cam dış duvar kuruluşundan kaynaklanan herhangi bir rahatsızlık yaşamadıklarını belirtmişlerdir.</p>	

## 5.2. Türkiye’de Değişken Geçirgenlikli Camlarla Kurulan Dış Duvar Uygulama Örnekleri ve Performans Analizleri

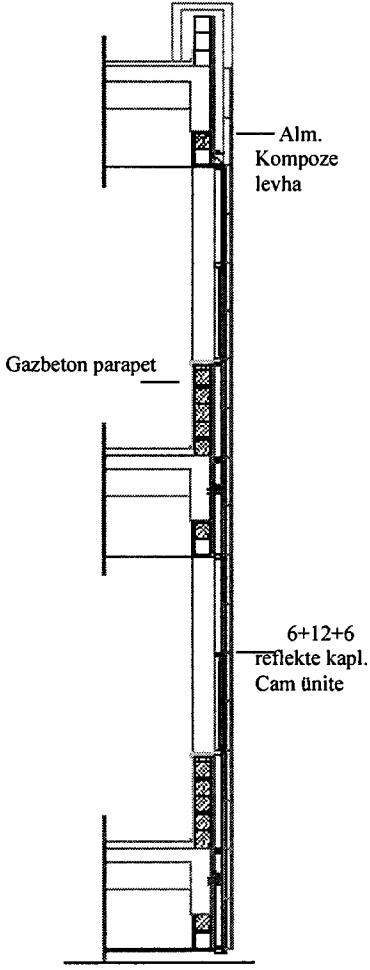

Değişken geçirgenlikli camlarla oluşturulan dış duvar kuruluşlarının incelenmesi bağlamında, uygulayıcı ve üretici olarak Türkiye’de bulunan 5 işletmenin referansları içinden seçilen ve ülkemizde uygulanan sistemler için örnek teşkil edebilecek 15 adet bina cephe tasarımı bu bölümde sunulmaktadır. Binaların değerlendirme ölçütleri tablolaştırma sistemine bağlı olarak genel bilgilerinden özele doğru geçmektedir. İncelenen her bir bina için cephe kurgusu ve kullanılan cam ünitenin niteliğiyle ilgili veriler, işletmelerle yapılan yazışma ve birebir görüşmelere dayanan bilgilendirmelerle yapılmıştır. Binaların inceleme sırası, uygulanan cam ünitenin niteliğine göre. Tüm bu ölçütler doğrultusunda Türkiye’de son on yıl içerisinde kontrol kaplamalarıyla yapılan cam dış duvar kurgularına örnekler Çizelge 5.1. de verilmiştir. Uygulama örneklerinin her biri ayrı tablolar halinde Çizelge 5.1. in devamında sunulmaktadır. Bu çalışmayla, ülkemizde bu konudaki son dönem uygulamalar dökümanlandırılmaktadır. İncelenen binalar bu konuda sektör içerisinde söz sahibi olan işletmelerin

referansları doğrultusunda seçilmiştir. Ülkemizde üretilen ve uygulanan değişken geçirgenlikli cam çeşitlerinin her biri için çeşitli kurgularda cephe uygulamaları sunulmuştur. Bina cephe ve cam sistemi araştırma tablolarının ardından her bir bina için dış duvar kuruluşunun performansını yanıtlayabilecek değerlendirme tabloları bulunmaktadır. Bu tablolarda anketler sonucunda ve ön çalışmalarda belirlenen ölçütlerin doğrultusunda yeterlilik kapasitesine dayanan değerlendirmeler yapılmıştır.

**Çizelge 5.2.** Türkiye’de incelenen nitelikli camlarla kurulan dış duvar kuruluşları örnekleri

İNCELEME SIRA NO:	SEÇİLEN BİNANIN ADI/ YERİ	KULLANILAN CAM KURGUSU	KULLANILAN CEPHE SİSTEMİ
1	ÇAĞ HASTANESİ/ ANKARA	İTHAL REFLEKTE KAPLAMALI ÇİFT CAM	KAPAKLI SİSTEM
2	TEKSTİLBANK İDARE MRK./İST.	ŞİŞECAMDAN REFLEKTE KAPL. ÇİFT CAM	KAPAKLI SİSTEM
3	MALİYE BAK. EK BİNASI/ANK.	İTHAL REFLEKTE KAPL.ÇİFT CAM	KAPAKLI SİSTEM
4	ERÇELEBİ İŞ MERKEZİ/E.ŞEHİR	İTHAL REFLEKTE KAPLAMALI ÇİFT CAM	SÜTRÜKTÜREL SİLİKON SİSTEM
5	ÇUHADAROĞLU İDARE/ İSTANBUL	İTHAL REFLEKTE KAPLAMALI ÇİFT CAM	SÜTRÜKTÜREL SİLİKON SİSTEM
6	INKO PARK PLAZA/İSTANBUL	ŞİŞECAMDAN REFLEKTE KAPL. ÇİFT CAM	SÜTRÜKTÜREL SİLİKON SİSTEM
7	POLAT TOWER RESİDENCE/İST.	İTHAL REFLEKTE KAPL. ÇİFT CAM	SÜTRÜKTÜREL SİLİKON SİSTEM
8	YAMAK İŞ MERKEZİ/ ANKARA	İTHAL REFLEKTE KAPLAMALI ÇİFT CAM	STRÜKTÜREL SİLİKON SİSTEM
9	GRİPİN İLAÇ BİNASI/ İSTANBUL	İTHAL REFLEKTE KAPL.ÇİFT CAM	SÜTRÜKTÜREL SİLİKON SİSTEM
10	DOĞUŞ-GARANTİ EĞTM. BİNASI/İST.	ŞİŞECAMDAN REFLEKTE KAPL. ÇİFT CAM	KAPAKLI+ SİLİKON SİSTEM
11	ÖZDİLEK TESİSLERİ/İZMİR	İTHAL REFLEKTE KAPL. ÇİFT CAM	SİLİKON+PANEL SİSTEM
12	İSTEK İKİZ KULELERİ/ İSTANBUL	İTHAL REFLEKTE KAPLAMALI ÇİFT CAM	YARI PANEL KAPAKLI SİSTEM
13	İŞ BANKASI KULELERİ/ İSTANBUL	ŞİŞECAMDAN LOW-E +REFLEKTE KAPL. ÇİFT CAM	MODÜLER PANEL SİSTEM
14	HİLTON OTELİ/ADANA	ŞİŞECAMDAN LOW-E +REFLEKTE KAPL. ÇİFT CAM	MODÜLER PANEL SİSTEM
15	AKMAN İŞ MERKEZİ/ ANKARA	TEMPERLİ DÜZ CAM+KAPLAMASIZ ÇİFT CAM	PLANAR SİSTEM

Çizelge 5.3. Çağ Hastanesi cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-34), (Yener 2003)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 01	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Çağ Hastanesi</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Vacit İmamoğlu</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 1996 / Ankara</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Sağlık Binası</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> Zemin+ 8 kat</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Tasarımda önerilen cepheler cam dış duvar kuruluşuyla oluşturulmuştur.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Klasik kapaklı sistem</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Alüminyum kompoze levha</li> <li>• <b>90°den farklı aç:</b> Yok.</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> -</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Alüminyum kompoze levha ve çevre kontrol kaplamalı cam kurgunun birlikte çalıştığı bir dış duvar tasarımı önerilmiştir.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
			

Çizelge 5.3. (Devamı) Çağ Hastanesi (http-34), (Yener 2003)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 01	
5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:		6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde Üretim:</i> Çağtek Alüminyum</li> <li>• <i>Uygulayıcı Firma:</i> Çağtek</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</i> -</li> <li>• <i>Estetik Kararlar:</i> Dış cephe mimari konsaptten gelen çizgiler iç ve dış görünüş ve beklentiler dikkate alınarak kurgulanmıştır.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> 6 mm Aura Reflekte çevre kontrol kaplamalı ithal cam 12 mm hava boşluğu ve 6 mm düz cam</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i> 6+12+6</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği:</i> %42</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %10</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 0.45</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.52</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i> k=2.60</li> </ul>	
7.DETAY:			

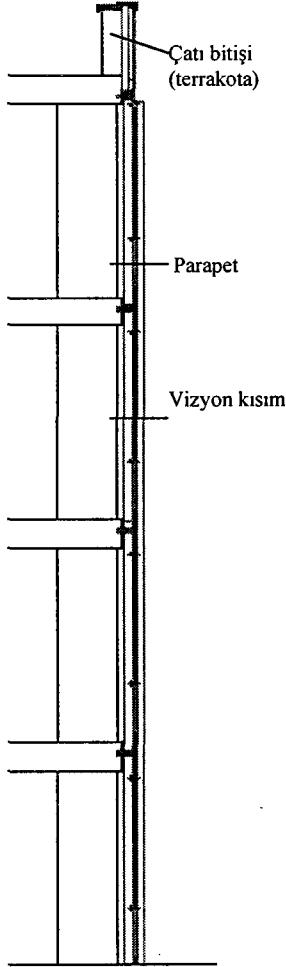
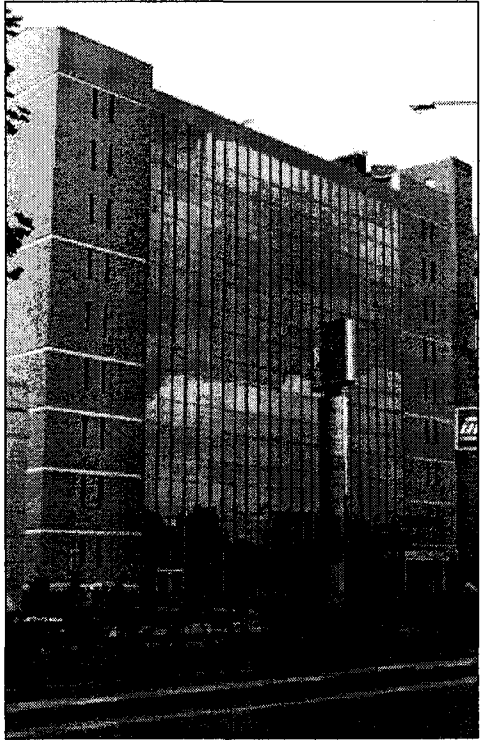
Çizelge 5.3. Çağ Hastanesi cephe kuruluş performansı analiz tablosu

ÇAĞ HASTANESİ			
OLÇÜTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı		BİLİNMIYOR	. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	Kondens analları ile suyun atılması sağlanmıştır.		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar		Kondensasyon suyu birikmesi oluşmaktadır.	. parapet boşluğu havalandırması
	BİLİNMIYOR	Yalnızca açılır kanatlar yardımıyla	. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması . kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
3.2. Düşey yükler ( Cephenin kendi yükü ve kar yükü)		Herhangi bir önlem alınmamıştır	. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
	Kar yüklerinin etkisi yoktur	bakım gerekmektedir	. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	YOK		. kar yükleri . sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler		X	.mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		YANIT YOK	. iç mekânlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genleşmeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
		X	. ısı genleşme katsayıları düşük olması
5.2. Isı yalıtımı	Gerekli yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri . cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.3.(Devamı). Çağ Hastanesi cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısısı geçirgenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (ÜR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
		Parapette Kurulan Sistem Cephe İki Renk Oluşmasına Sebep Olmuştur	. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
		X	. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	Bina İşletmesi Kararları İçerisinde Olduğu Bildirildi		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		X	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelere karşı önlemler alınması
		Kılcak Çatlaklar Şeklinde Bazı Sorunlara Rastlanmıştır	. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
	X		. fugalar doğru çözülmesi
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. genişleme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
		Bazı Sorunlara Rastlanmıştır	. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.4. Tekstilbank Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-35), (Geyyas 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 02	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Tekstilbank Binası</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Hakan İz</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 2002/ İstanbul</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Ofis Binası</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> Zemin+ 8</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Taşıyıcı sistem içinde cam dış duvar kurgusu ile toprak esaslı kaplama paneller birlikte çalışmaktadır.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> FW50 Kapaklı sistem</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Terrekota</li> <li>• <b>90°den farklı açısı:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> -</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Çevre kontrol camları kullanılarak ışık ve ısı kontrolü sağlanmış, ayrıca bulunduğu konumdan dolayı ses kontrolü olan camlar uygulanmıştır.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
			

TEKSTİLBANK BİNASI

Çizelge 5.4. (Devamı) Tekstilbank (http-35), (GeyyaS 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 02
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sisteminde</b> <i>Üretim:</i> Dekoral Alüminyum (Schüco) <i>Uygulayıcı Firma:</i> Dekoral Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</b> 1200 /1950</li> <li>• <b>Estetik Kararlar:</b> Tasarımdan gelen toprak esaslı malzeme ile cam dış duvar kurgusunun birlikteliği taşıyıcı sisteme aktarılmıştır.</li> </ul>	<p><b>6.CAM ÜNİTENİN ÖZELLİKLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cam kurgunun özelliği:</b> Şişecam üretiminde Dış cam:6 mm,rodajlı,temperli,ISS 214 yeşil üzeri gümüş kaplama Boşluk:20 mm kuru hava dolgulu iç cam:6 mm,renksiz düz cam düzeninde oluşturulmuş butil+silikon birleşimli özel ısı cam</li> <li>• <b>Cam ünitesinin kalınlığı:</b> 6+20+6</li> <li>• <b>Gün ışığı geçirgenliği :</b> %12</li> <li>• <b>Dışa yansıtma:</b> %25</li> <li>• <b>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</b>0.17</li> <li>• <b>Gölgeleme katsayısı:</b> 0.20</li> <li>• <b>Isı iletim katsayısı (k veya U):</b> k=2.1</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	

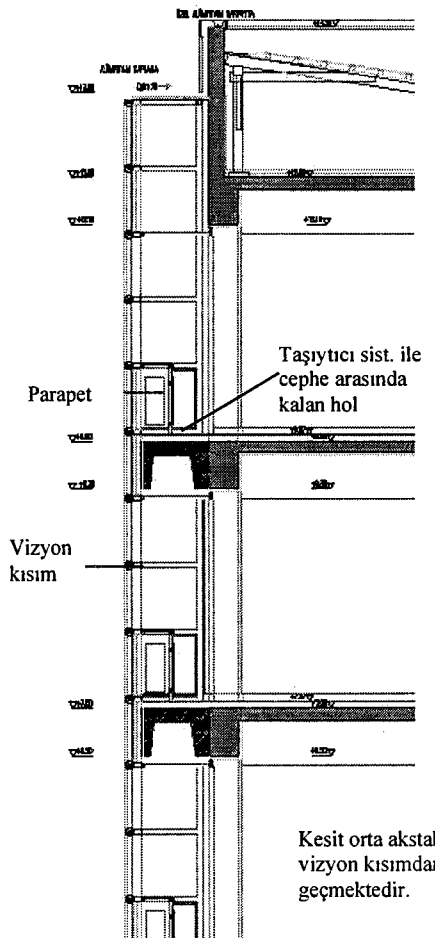
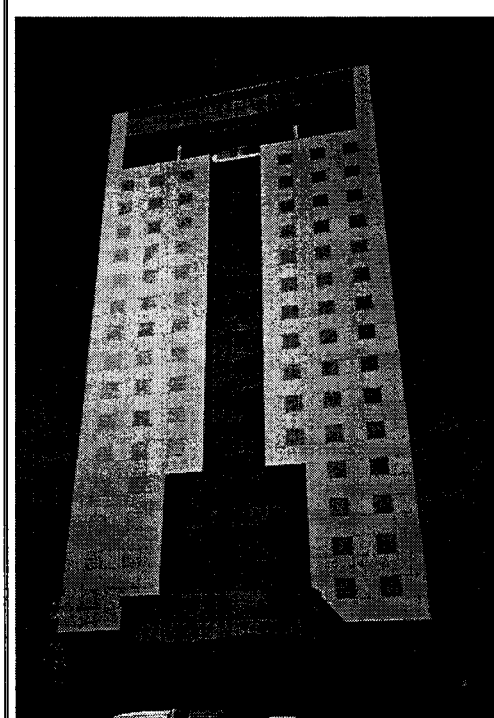
Çizelge 5.5. Tekstilbank İdare Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu

TEKSTİLBANK İDARE MERKEZİ BİNASI			
OLÇÜTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapılarite yoluyla oluşan su sızıntısı	Yanıt Alınmadı		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
	BİLİNMIYOR		. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
	Giriş Katlarda Önlem Alınmış		. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler ( Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		.mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
	X		. iç mekânlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genişleme katsayıları düşük olması
	Gerekli Yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.5.(Devamı). Tekstilbank İdare Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısısı geçirgenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
	X		. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
	X		. laminasyonlu ve temperlı camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	Bina İşletmesi Kararları İçerisinde Olduğu Bildirildi		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında	X		. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		Gerekli bazı verilerde kullanılmıştır	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelere karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
	X		. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.6. Maliye Bakanlığı Ek Hizmet Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-36), (Yavuz 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 03	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Maliye Bakanlığı Ek Hizmet Binası</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Sezar Aygen</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b>2000</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Kamu Kuruluşu</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> 18 kat+2 zemin</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Taşıyıcı sistem içinde cam dış duvar kurgusu ile alüminyum esaslı paneller birlikte çalışmaktadır.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Asma cephe</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Alüminyum levha parapet</li> <li>• <b>90°den farklı açı:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> asma silikon cephe 4500 m<sup>2</sup> ; 7500 m<sup>2</sup> levha kaplama</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Çevre kontrol camları kullanılarak ışık ve ısı kontrolü sağlanmış ayrıca bulunduğu konumdan dolayı ses kontrolü olan camlar uygulanmıştır.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
 <p>Kesit orta ağıstaki vizyon kısımdan geçmektedir.</p>			

Çizelge 5.6. (Devamı) Maliye Bakanlığı Ek Hizmet Binası (http-36), (Yavuz 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 03
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p>	<p><b>6.CAM ÜNİTENİN ÖZELLİKLERİ</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde Üretim:</i> Çuhadaroğlu Aş.</li> <li>• <i>Uygulayıcı Firma:</i> Koray İnş. Aş.</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</i> -</li> <li>• <i>Estetik Kararlar:</i> Tasarımdan gelen kompozit malzeme ile cam dış duvar kurgusunun birlikteliği taşıyıcı sisteme aktarılmıştır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i>Kutaş tan alınan ithal dış 6mm reflekte temperli, ara boşluklu, iç 6mm float düz cam kenarları rodajlı ısı cam kombinasyonudur.</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i>6+12+6</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %27</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %21</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 0.32</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i>0.55-0.60</li> <li>• <i>Isı geçirgenlik katsayısı (k veya U):</i> k= 2.61</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	
<p>The drawing shows a detailed cross-section of a window frame and glass unit. On the left, there is a carrier profile (Taşıyıcı profil) with insulation (Isı yalıtımı) behind it. The window frame is shown with a condensation channel (Yoğuşma kanalı) for drainage. The glass unit consists of a 6+12+6 mm reflective coated glass unit (6+12+6 mm reflekte kapl. Cam ünite) and a 4+12+4 mm glass wall construction (4+12+4 mm CAM DİS DUVAR KURGUSU).</p>	

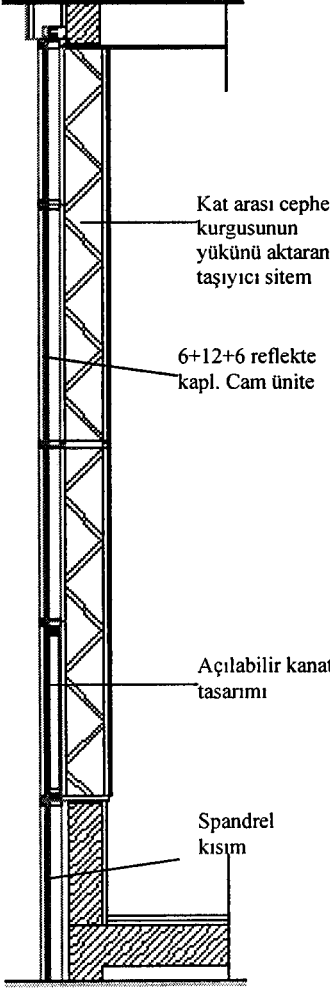
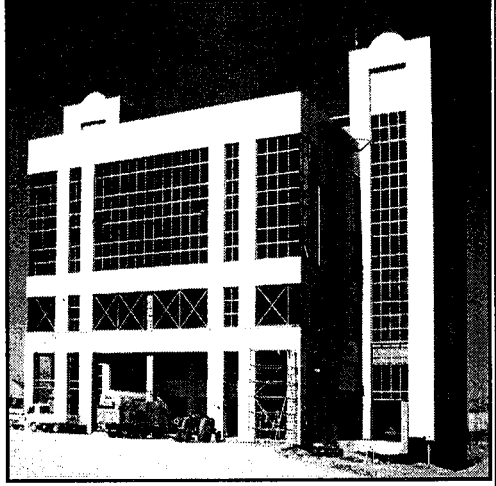
Çizelge 5.7. Maliye Bak. Ek Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

MALİYE BAKANLIĞI EK HİZMET BİNASI			
OLÇÜTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı	X		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
		Yanıt yok	. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X	X	. cam ünite seçimi
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekânlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genleşmeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genleşme katsayıları düşük olması
	Gerekli Yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.7. (Devamı). Maliye Bak. Ek Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısı geçirgenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
	X		. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	Binada Henüz Bir Bakım Uygulanmamıştır		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org.lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı		Yanıt Alınamadı	. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		Bazı Gerekli Yerlerde Kullanılmış	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)		X	. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelerine karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
	X		. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.8. Erçeğlebi İş Merkezi cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-34), (Yener 2003)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 04	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Erçeğlebi İş Merkezi</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Ajans Mimarlık, Tasarım ve Danışmanlık Ltd.</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 1999-2002 / Eskişehir</li> <li>• <b>Bina türü:</b> İş Merkezi+ Yönetim Binası</li> <li>• <b>Kat ADEDİ:</b> Zemin+ 3 kat</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Tasarımda önerilen cepheler cam dış duvar kuruluşuyla oluşturulmuştur.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Klasik kapaklı sistem</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Alüminyum kompoze levha</li> <li>• <b>90°den farklı açı:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> -</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Alüminyum kompoze levha ve çevre kontrol kaplamalı cam kurgunun birlikte çalıştığı bir dış duvar tasarımı önerilmiştir.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
			

Çizelge 5.8. (Devamı) Erçelebi İş Merkezi (http-34), (Yener 2003)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 04
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde</i> <i>Üretim:</i> Çağtek Alüminyum <i>Uygulayıcı Firma:</i> Çağtek</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</i> -</li> <li>• <i>Estetik Kararlar:</i> İç mekanda dış cephedeki cam kurgu gösterilmek istenmediğinden duvar kuruluşunda bazı önlemlere gidilmiştir. Zemin kattaki cam yapı cephesi ile üst katlar farklılık gösterir.</li> </ul>	<p><b>6.CAM ÜNİTENİN ÖZELLİKLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> 6 mm mavi reflekte kaplama ithal cam 12 mm hava boşluğu ve 6 mm düz cam cam kurgu içinde ısı yalıtım önlemi yalnızca hava boşluğu ile önerilmiştir.</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i> 6+12+6</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %27</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %16</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 0.28</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.32</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i> 2.45</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	

Çizelge 5.5. Erçelesi İş Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu

ERÇELEBİ İŞ MERKEZİ			
OLCUTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapı/Arte yoluyla oluşan su sızıntısı	X		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
			. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
		X	. cam ünite seçimi
		X	. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekânlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genleşmeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genleşme katsayıları düşük olması
	GEREKLİ YERLERDE		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.5.(Devamı). Erçelebi İş Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısı geçirenliği yüksek olması . düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
		X	. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
	X		. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	Binada Henüz Bir Bakım Uygulanmamıştır		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org.lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı		Yanıt alınmadı	. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		X	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X	X	. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelere karşı önlemler alınması . cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X	Bazı Problemlere Rastlanmıştır	. genişleme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması . montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
		Bazı Problemlere Rastlanmıştır	. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.10. Çuhadaroğlu Genel Merkez Binası (http-36), (Yavuz 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 05	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın Adı:</b> Çuhadaroğlu Genel Müdürlük Binası</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Ahmet Çuhadaroğlu</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 1999/ İstanbul</li> <li>• <b>Bina Türü:</b> Büro Binası</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> 5 kat</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Bina dış kabuğu bütünüyle cam dış duvar kuruluşu ile oluşturulmuştur.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe Kuruluş Sistemi:</b> Strüktürel silikon cam cephe sistemi</li> <li>• <b>Doğrama Cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Kompoze plak parapet bitişi</li> <li>• <b>90°den farklı aç:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan Cephe Alanı:</b> 2170 m<sup>2</sup> cam giydirme cephe</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Zemin kat ve üst katlarda farklı sistemde cam dış duvar kurguları oluşturulmuştur.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	

Çizelge 5.10. (Devamı) Çuhadaroğlu Alm. Genel Merkez Binası (http-36 ), (Yavuz 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 05
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p>	<p><b>6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe Kuruluş Sisteminde Üretim:</b> Çuhadaroğlu Aş.</li> <li>• <b>Uygulayıcı Firma:</b> Çuhadaroğlu Aş.</li> <li>• <b>Yapı Taşıyıcı Sistem aralığı:</b> Verilen detayın bulunduğu alan için 1200*1600</li> <li>• <b>Cephe Kuruluşunda Modüler Sistem en/boy:</b> taşıyıcı sisteme bağlı olarak 1600 lük sistemle devam etmektedir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cam Kurgunun Özelliği:</b> Yorim'den viston vertilux-2000R ithal mavi reflekte Low-E camlar</li> <li>• <b>Cam ünitesinin kalınlığı:</b> 6+12+6</li> <li>• <b>Gün ışığı geçirgenliği :</b> %13</li> <li>• <b>Dışa yansıtma :</b> %7</li> <li>• <b>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</b> 0.26</li> <li>• <b>Gölgeleme katsayısı:</b>0.30</li> <li>• <b>Isı iletim katsayısı (k veya U):</b>2.74</li> </ul>
<p><b>7.DETAY:</b></p>	

Çizelge 5.11. Çuhadaroğlu İdare Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

ÇUHADAROĞLU ALİM İDARE BİNASI			
OLCUTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı	X		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
	X		. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
	X		. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	Kar Yüklerinin Etkisi Yoktur		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genleşmeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
		X	. ısı genleşme katsayıları düşük olması
	Gerekli Yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.11.(Devam). Çuhadaroğlu İdare Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		Bilinmiyor	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısısı geçirgenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
		X	. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	Bina İşletmesi Kararları İçerisinde Olduğu Bildirildi		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında	X		. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		X	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelerine karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
		Bazı Sorunlara Rastlanmıştır	. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.12. İnko Park Plaza cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-35), (Geyyas 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 06	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> İnko Park plaza</li> <li>• <b>Mimarı:</b> İbrahim Öztürk, Engin Ünal</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 1998/ İstanbul</li> <li>• <b>Bina türü:</b> İş Merkezi</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> 18</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Bir prestij binası olarak tüm cepheler cam dış duvar tasarımıdır. Köşe bina olmasından kaynaklanan cephe hareketleri bulunmaktadır.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Strüktürel silikon giydirme cam cephe</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> kompoze levha parapet bitişi</li> <li>• <b>90°den farklı açrı:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> 8900 m<sup>2</sup> giydirme cam cephe</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Çok merkezi bir bölgede bulunmasından dolayı ve İstanbul'un iklim koşullarına bağılı olarak çevre kontrol özellikle gürültü kontrol performanslarının yüksek olduğu cephe tasarımı uygulanmıştır.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	

Çizelge 5.12. (Devamı) İnko Park Plaza (http-35), (Geyyas 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 06
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sisteminde</b> Üretim: Dekoral Alüminyum (Schüco) Uygulayıcı Firma: Dekoral Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:-</b></li> <li>• <b>Estetik Kararlar:</b> Cephe tasarımından gelen alüminyum plakaların cam cephe kuruluşuyla birlikte kullanılması gerekmektedir.</li> </ul>	<p><b>6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cam kurgunun özelliği:</b> Şişecam üretiminde İntercam ITR 114</li> <li>• <b>Cam ünitesinin kalınlığı:</b> 6+12+6</li> <li>• <b>Gün ışığı geçirgenliği :</b> %12</li> <li>• <b>Dışa yansıtma :</b> %20</li> <li>• <b>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</b> 0.22</li> <li>• <b>Gölgeleme katsayısı:</b> 0.25</li> <li>• <b>Isı iletim katsayısı (k W/m<sup>2</sup>K):</b> k= 2.42</li> </ul>
<b>7. DETAY:</b>	

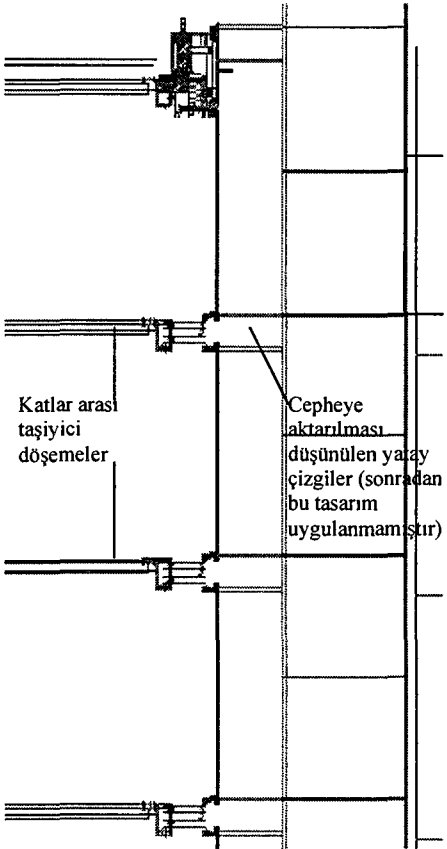
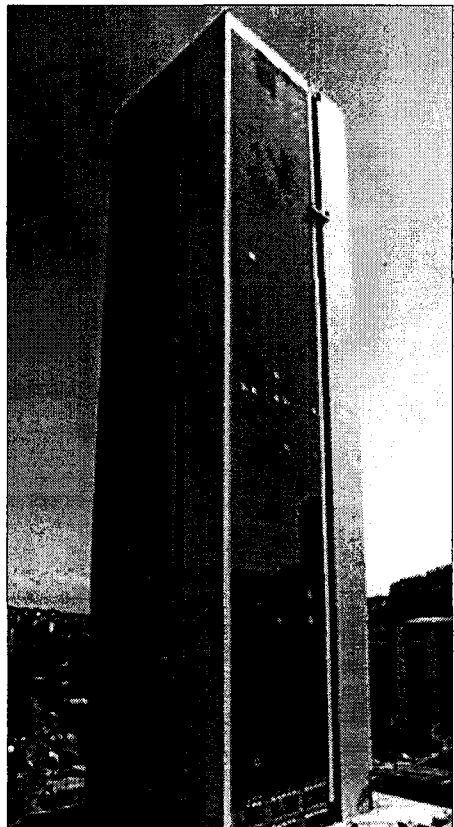
Çizelge 5.13. İnkö Park Plaza cephe kuruluş performansı analiz tablosu

INKO PARK PLAZA			
OLÇÜTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	İşçilikten Kaynaklanan Su Sızıntılarına Rastlanmıştır		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı	Yanıt Alınamadı		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
	BİLİNMIYOR		. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
			. cam ünite seçimi
	Yanıt Yok		. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. biniçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekânlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genleşmeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genleşme katsayıları düşük olması
	Gerekli Yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.13.(Devamı). İnko Park Plaza cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısı geçirgenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
		X	. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	Bina İşletmesi Kararları İçerisinde Olduğu Bildirildi		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		Bazı Gerekli Yerlerde Kullanılmış	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. ısı genleşmelere karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
	X		. fugalar doğru çözülmesi
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
		Montajda İşçilikten Kaynaklanan Hatalar Bina İçerisinde Bazı Bölgelerde Su Sızıntıları Olmasına Sebep Olmaktadır	. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.14. Polat Tower Residence cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-37 ),

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 07	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Polat Tower Residence</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Polat Mimarlık Bürosu</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 2000/ İstanbul</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Konut</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> 2 zemin+35 kat</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Yüksek katlı yapı bir prestij binası olmasından da kaynaklanarak tüm cephelerde cam dış duvar kurgusu kullanılmıştır</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Strüktürel silikon ve çubuk sistem</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Kompoze levha kaplı harpuşa</li> <li>• <b>90°den farklı açı:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> 2170 m<sup>2</sup> cam giydirme cephe</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Çevre kontrol performansı yüksek olan ve konut tasarımı için uygun olan cam kurgular kullanılmıştır. Yapının konut olarak kullanılması ve tamamının cam kurguyla oluşması bir çok yerde farklı nitelikte mahremiyet sınırlarını sağlayan cam kaplamalarına ihtiyaç duyulmuştur.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
 <p>Katlar arası taşıyıcı döşemeler</p> <p>Cepheye aktarılması düşünülen yatay çizgiler (sonradan bu tasarım uygulanmamıştır)</p> <p>Cephe kurgusunun strüktürel silikon olmasına karar verildiğinde hazırlanan ilk cephe tasarımı.</p>			

Çizelge 5.14. (Devamı) Polat Tower Residence (http-37 )

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 07
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p>	<p><b>6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sisteminde</b> Üretim: Aygün Alüminyum Uygulayıcı Firma: Aygün Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:-</b></li> <li>• <b>Estetik Kararlar:</b> Konut tasarımı içinde en önemli faktör kaplamalarda gece görüşünün kontrol altına alınması olduğundan reflekte kaplamanın niteliği tasarımı etkilemiştir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cam kurgunun özelliği:</b> Yorim den CR 14 ithal rodajlı temperli reflekte dış cam ve düz iç camdan oluşmaktadır.</li> <li>• <b>Cam ünitesinin kalınlığı:</b>6+12+5</li> <li>• <b>Gün ışığı geçirgenliği :</b> %13</li> <li>• <b>Dışa yansıtma :</b> %20</li> <li>• <b>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</b> 0.19</li> <li>• <b>Gölgeleme katsayısı:</b> 0.22</li> <li>• <b>Isı iletim katsayısı (k veya U):</b> k=2.4</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	

Çizelge 5.15. Polat Tower Residence cephe kuruluş performansı analiz tablosu

POLAT TOWER RESIDENCE			
OLÇUTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı	Yanıt Alınmadı		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
	Camalama Sist. De Onlem Alınmıştır		
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genleşmeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genleşme katsayıları düşük olması
	Gerekli Yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

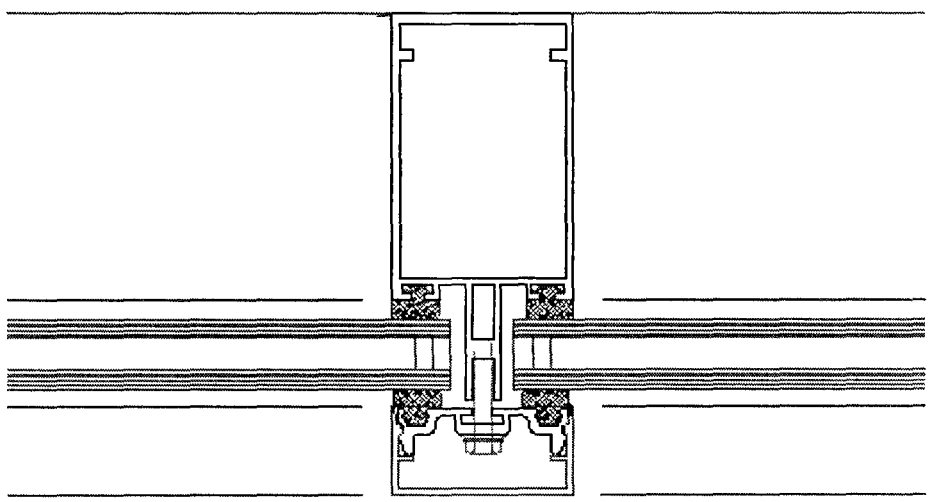
**Çizelge 5.15.(Devamı). Polat Tower Residence cephe kuruluş performansı analiz tablosu**

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraraj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısı geçirenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (ÜR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
		X	. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı		YANIT ALINAMADI	. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		Bazı Gerekli Yerlerde Kullanılmış	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelerine karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmüş
	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
		Bazı Problemlere Rastlanmıştır Montaj Sırasında	. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.16. Yamak İş Merkezi cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-34), (Yener 2003)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 08	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Yamak İş Merkezi</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Asiltürk Proje Grubu</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 2000-2001 / Ankara</li> <li>• <b>Bina türü:</b> İş Merkezi</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> Zemin + 3 kat</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Kompoze plak+ cam kugudan oluşmaktadır. Zemin kat ile üst katlar arasında kullanılan cam kurgu özelliğinde farklılıklar vardır.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Strüktrel silikon cephe sistemi</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Cam plaka bitişiyle alüminyum panel birleşiminden oluşuyor.</li> <li>• <b>90°den farklı açısı:</b> -</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> -</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Gün ışığını kıran kaplamalar kullanılırken cam kurgunun renk seçiminde estetik kaygılar taşındığı aktarılmıştır.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	

Çizelge 5.16. (Devamı) Yamak İş Merkezi (http-34), (Yener 2003)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 08
YAMAK İŞ MERKEZİ	5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:	6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde</i> <i>Üretim:</i> Çağtek Alüminyum <i>Uygulayıcı Firma:</i> Çağtek</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem</i> <i>en/boy:-</i></li> <li>• <i>Estetik Kararlar:</i> Cephede doğrama istenmediğinden ve işverenin tercihi olan renk kullanılmak istenildiğinden tasarım bu doğrultuda yönlendirilmiştir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> 6 mm mavi temperli reflekte kaplamalı ithal cam 12 mm hava boşluğu ve 6 mm düz cam</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i> 6+12+6</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %19</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %19</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 0.22</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.25</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i>k=2.39</li> </ul>
		

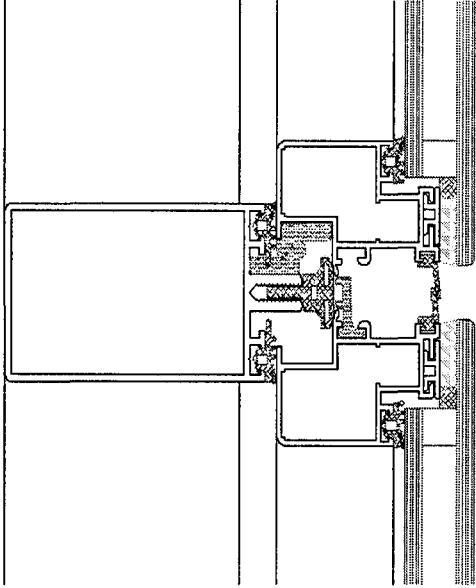
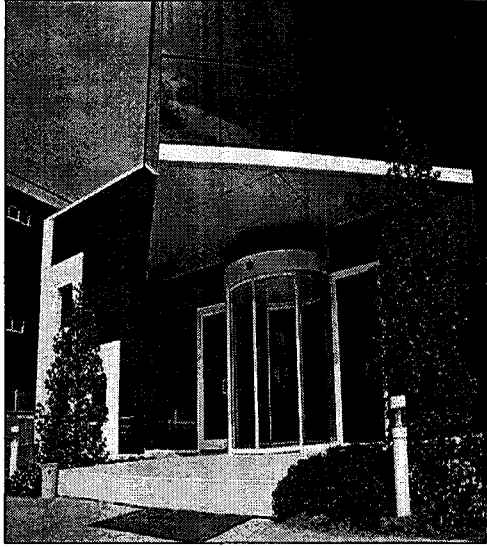
Çizelge 5.17. Yamak İş Merkezi Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

YAMAK İŞ MERKZİ			
ÖLÇÜTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı	X		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
		Yanıt alınmadı	. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
		X	. cam ünite seçimi
		X	. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		.mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genişleme katsayıları düşük olması
	GEREKLI YERLERDE		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

**Çizelge 5.17. (Devamı).** Maliye Bak. Ek Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısısı geçirgenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
	X	X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
		X	. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması . distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
	X		. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	Binada Henüz Bir Bakım Uygulanmamıştır		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı		Yanıt alınamadı	. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		X	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)		X	. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelere karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
		Bazı Problemlere Rastlanmıştır	. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
		Bazı Problemlere Rastlanmıştır	. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.18. Gripin Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-38), (Etlı 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 09	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Gripin İlaç A.Ş.</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Ahmet Sakaoğlu</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 1999/ İstanbul-Avcılar</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Ofis ve Fabrika Binası</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> 3 Ofis katı + 1500 m<sup>2</sup> alanda tek kat fabrika</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Bina dış kabuğu bütünüyle cam dış duvar kuruluşu ile oluşturulmuştur.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Strüktürel silikon cephe+ fabrika binasında kapaklı sistem kullanılmıştır.</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Kompoze levha</li> <li>• <b>90°den farklı açrı:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> 2000 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Zemin kat ve üst katlarda farklı sistemde cam dış duvar kurguları oluşturulmuştur.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
 <p style="text-align: center;">Cephe kurgusunu gösteren düşey kesit</p>			

GRİPİN İLAÇ A.Ş. BİNASI

Çizelge 5.18. (Devamı) Gripin Binası (http-38 ), (Etlı 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 09
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p>	<p><b>6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde Üretim:</i> Alines Alüminyum</li> <li><i>Uygulayıcı Firma:</i> Alines Alüminyum</li> <li>• <i>Yapı taşıyıcı sistem aralığı:</i> Verilen detayın bulunduğu alan için 1200 mm</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</i> 1200*2000 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> Ford Mavi reflekte temperli ısı cam Kutaş tan alınmıştır.</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i> 6+12+6</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %27</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %16</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 0.28</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.32</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i> k=2.45</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	

GRİPİN İLAÇ A.Ş. BİNASI

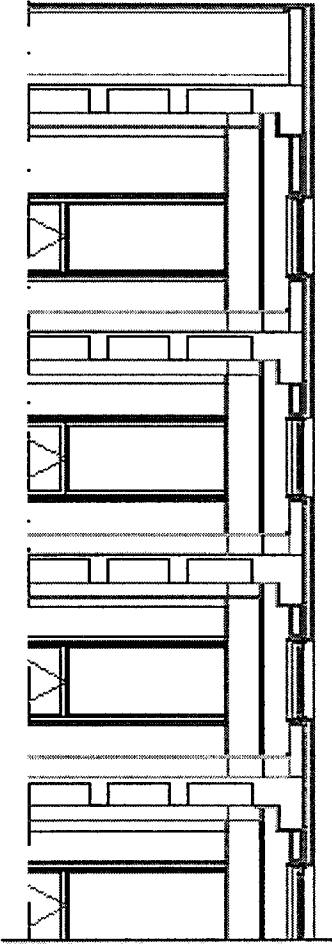
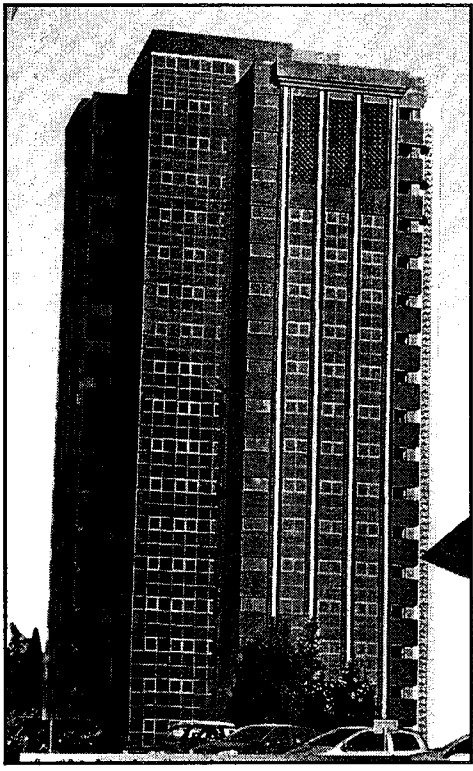
Çizelge 5.19. Gripin İlaç Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

GRIPIN İLAÇ BİNASI			
OLÇUTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı		Bazı Bölgelerde Su Sızıntılarına Rastlanmıştır	.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapı/arte yoluyla oluşan su sızıntısı	Yanıt Alınamadı		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	Mekanik Sıst. İle Dengelenicek Şekilde Tasarlanmış		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
	BİLİNMIYOR		. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
	Camlama Sıst. Önlem Alınmış		. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	Kar Yüklerinin Etkisi Yoktur		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		YANIT YOK	. iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler		X	. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genişleme katsayıları düşük olması
	Gerekli Yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.19.(Devamı). Gripin İlaç Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısısı geçirgenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
		X	. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
		X	. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	Bina İşletmesi Kararları İçerisinde Olduğu Bildirildi		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında	X		. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		X	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)		X	. ısı genleşmelerine karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
	X		. fugalar doğru çözülmesi
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilmesi, depolama, taşıma kolaylığı
		İşçilik Problemleri Su Sızıntılarına Sebep Olmuştur	. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5. 20. Garanti Eğitim Kültür Binası cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-35 ), (Geyyaş 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 10	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Doğu Grubu (Garanti Eğitim Kült. Binası)</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Çınar Şahenk</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 2001/ İstanbul</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Ofis Binası</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> 17</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Tasarımdan gelen önerilere bağlı olarak bina cam dış duvar kurgusu ile oluşturulmuştur.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> FW 50 VE RS65 Stürüktürel silikon+ kapaklı sistem karışımı</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Alüminyum kompoze levha</li> <li>• <b>90°den farklı açısı:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> -</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Estetik kararlardan da kaynaklanarak cephede iki farklı sistem kullanılmış, ısı yalıtımı cam kurgu içinde kullanılmadığından duvar kurgusu içerisinde uygulanmıştır.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
			

DOĞU GRUBU (GARANTI EĞİTİM KÜLT. BİNASI)

Çizelge 5. 20. (Devamı) Doğuş- Garanti Eğitim Kültür Binası (http-35), (Geyyas 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 10
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sisteminde</b> Üretim: Dekoral Alüminyum (Schüco) Uygulayıcı Firma: Dekoral Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</b></li> <li>• <b>Estetik Kararlar:</b> Cephe dışarıdan tek sistemde ve cam kurgulu görünmesine karşın kesitten de anlaşıldığı gibi kullanım mekanlarında bu duvar boşlukları halinde kurgulanmıştır.</li> </ul>	<p><b>6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cam kurgunun özelliği:</b> Şişecam üretiminde Dış cam:6 mm ITB 420,bronz üzeri titanyum mavisi,temperli,rodajlı Boşluk:12 mm, İç cam:4 mm renksiz düz cam</li> <li>• <b>Cam ünitesinin kalınlığı:</b>6+12+4</li> <li>• <b>Gün ışığı geçirgenliği :</b> %12</li> <li>• <b>Dışa yansıtma :</b> %24</li> <li>• <b>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</b> 24</li> <li>• <b>Gölgeleme katsayısı:</b> 0.28</li> <li>• <b>Isı iletim katsayısı (k veya U):</b> k=2.54</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	
<p>6+12+4 mm Isicam Dis: 6 mm ITB 420, Bronz üzeri Titanyum mavisi, temperli, rodajlı Boşluk: 12 mm İç: 4 mm renksiz, düz cam</p> <p>6 mm ITB 420 temperli cam (Polyester filmle opaklaştırılmış)</p> <p>6+12+4 mm Isicam Dis: 6 mm ITB 420, Bronz üzeri Titanyum mavisi, temperli, rodajlı Boşluk: 12 mm İç: 4 mm renksiz, düz cam</p>	

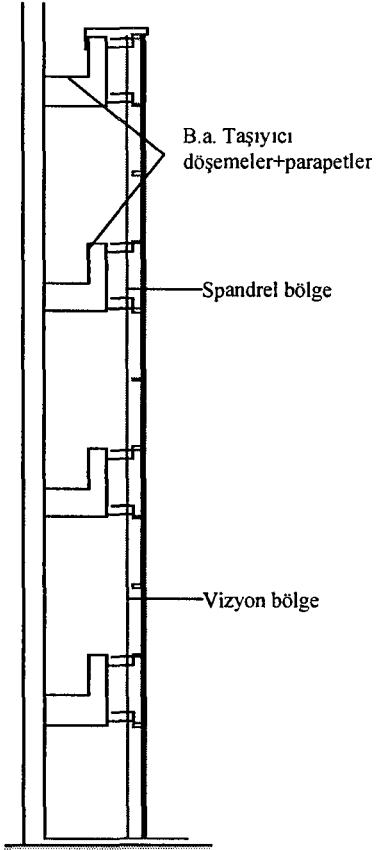
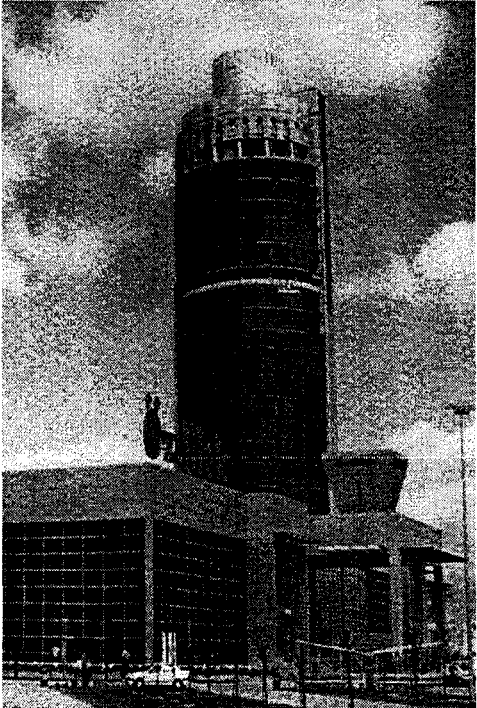
Çizelge 5.21. Garanti Eğitim-Kültür Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

DOĞUŞ-GARANTİ EĞİTİM-KÜLTÜR BİNASI			
OLCUTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı		Yanıt yok	. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X	Yanıt yok	. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması . kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
		X	. cam ünite seçimi
	Yanıt Yok		. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükler
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genişleme katsayıları düşük olması
	Gerekli Yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.21.(Devamı). Garanti Eğitim-Kültür Binası cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR X	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısısı geçirgenliği yüksek olması . düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
	X		. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	Yapılması gerekir.		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		Bazı Gerekli Yerlerde Kullanılmış	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelerine karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
	X		. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.22. Özdilek Tesisleri cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-37)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 11	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3. CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Özdilek Tesisleri</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Barbaros Sağdıç</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 2002 / İzmir</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Otel+ çarşı kompleksi</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> 2 zemin bir katı restoran olmak üzere+ 17 kat</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Bina yüksek kat ve çevresine yayılan çarşı katından oluşmaktadır. Tüm cepheler cam dış duvar kuruluşuyla oluşturulmuştur.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Strüktürel silikonlu ve tam panel sistem</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Alüminyum levha kaplama</li> <li>• <b>90°den farklı açtı:</b> Çarşı birimi cephelerinde+kule sekizgen tabana oturduğundan açılı köşe bitişler bulunmaktadır.</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> -</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Cephe tasarımında sıcak bir bölgedeki iklim verileri ve ısı kontrol gerekliliği göz önünde bulundurulmuş; çift tabakalı cam kuruluşu ile nitelikli güneş kontrol kaplamaları cephe tasarım kararları içinde öncelikli olarak sunulmuştur.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
			

ÖZDİLEK TESİSLERİ

Çizelge 5.22. (Devamı) Özdilek Tesisleri (http-37)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 11
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p>	<p><b>6.CAM KURGUNUN ÖZELLİKLERİ</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde Üretim:</i> Aygün Alüminyum</li> <li>• <i>Uygulayıcı Firma:</i> Aygün Alüminyum</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</i> -</li> <li>• <i>Estetik Kararlar;</i> Yüksek otel katında doğrama görülmesi istenmemesi taşıyıcı sistem kararlarını etkilemiştir. Çarşı katına göre farklı bir sisteme gidilmiştir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> Yorim den dış cam için mavi glavelbel reflekte rodajlı ve temperli iç cam düz 4+4 lamine camdır.</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i>8+16+8</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %31</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %13</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 25</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.29</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i> k=1.6</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	
<p style="text-align: right;">Kule Çatı Bitiş Detayı</p> <p style="text-align: right;">8+16+8 mm reflekte kaplı. Temperli rodajlı cam ünite</p> <p style="text-align: center;">Ankraj Elemanları</p> <p style="text-align: center;">Yalıtım Membrani</p> <p style="text-align: left;">Isı Yalıtımı</p>	

ÖZDILEK TESİSLERİ

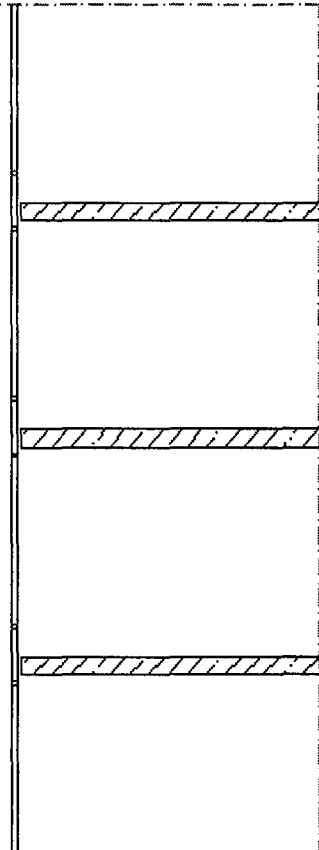
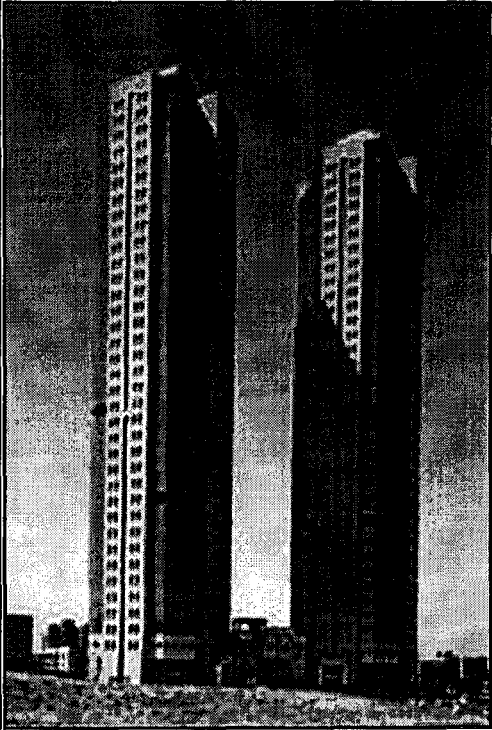
Çizelge 5.23. Özdilek Tesisleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu

ÖZDILEK TESİSLERİ			
OLÇÜTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı	Drenaj Sistemi Var.		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	Özel Bir Sistem Tasarlanmıştır		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	Açılan Kanatlar+Mekanik Sistem		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
			. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	B.A. ile Cephe Arasında Uç Boyutlu Elemanlar Var		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	Statik Hesaplamalar Sonucu Bulunmuş		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	Yükler Hesaplanırken Seçimi Yapılmıştır		. cam ünite seçimi
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	Yalnızca Camlarda		. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	Isı Bariyerlerinde Var		.mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılmalı
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılmalı
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılmalı
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genişleme katsayıları düşük olması
		X	. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	Spandrel Bölgelerde Kullanılmış		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.23.(Devamı). Özdilek Tesisleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		Yanıt yok	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısı geçirenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
		X	. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	Özel Yangın Sit. Var		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
		X	. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	Ses İzolasyonu İçin Kullanılan Taşyünü A1 Yanmaz Malz.		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	Galvanize Edilmiş		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	Hava Kanalları Açılmış		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	X		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		Bir Önleme Gerek Duyulmamış	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		Bazı Gerekli Yerlerde Kullanılmış	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin biniçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelere karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
	X		. fugalar doğru çözülmesi
10.2. Dayanıklılık ve montaj	KESİNLİKLE		. genişleme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	KESİNLİKLE		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	Sistem Gerekenstandartları Sağlamak Zorundadır		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
	X		. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.24. İstek İkiz Kuleleri cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-37)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 12	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Binanın adı:</i> İstek İkiz Kuleleri</li> <li>• <i>Mimarı:</i> Birleşmiş Mimarlar</li> <li>• <i>Yapım Yılı:</i> 2000/ İstanbul</li> <li>• <i>Bina türü:</i> İş Merkezi</li> <li>• <i>Kat Adedi:</i> 2 zemin+32 kat</li> <li>• <i>Yapı Cephesi:</i> Tasarımdan gelen belirli bölgelerde cam dış duvar kuruluşu kullanılmış bazı bölgelerde ise karma sisteme gidilmiş cam kurgu ile alüminyum panel sistem birlikte çalıştırılmıştır.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sistemi:</i> Yarı panel kapaklı sistem</li> <li>• <i>Doğrama cinsi:</i> Alüminyum</li> <li>• <i>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</i> Granit kaplama taş bitişi</li> <li>• <i>90°den farklı açı:</i> planda sekizgen gelen açılardan kuruluyar köşe bitişlerde açılı detaylar oluşmakta</li> <li>• <i>Kaplanan cephe alanı:</i> -</li> <li>• <i>Yapı Cephesi Kararı:</i> Cam kurgu içinde ışık kontrol kaplamaları kullanılmış, ayrıca sistem içinde ısı yalıtım önlemleri alınmıştır.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
			

İSTEK İKİZ KULELERİ

Çizelge 5.24. (Devamı) İstek ikiz Kuleleri (http-37)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 12
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde</i> Üretim: Aygün Alüminyum Uygulayıcı Firma: Aygün Alüminyum</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy: -</i></li> <li>• <i>Estetik Kararlar:</i> Isı kontrol kaplamalarının kullanılmayıp bunun taşıyıcı sistem içinde çözülmesi estetik olarak kurgu yapısını değiştirmiştir.</li> </ul>	<p><b>6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> Yorim den Solares mavi reflekte dış cam ve float düz cam içte. Bazı bölümlerinde cam kombinasyonunun içinde de 4+4 lamine cam kullanılmıştır.</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i> 6+12+6</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %21</li> <li>• <i>Dışa yansıtma:</i> %14</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 29</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.33</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i> k=2.8</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	

İSTEK İKİZ KULELERİ

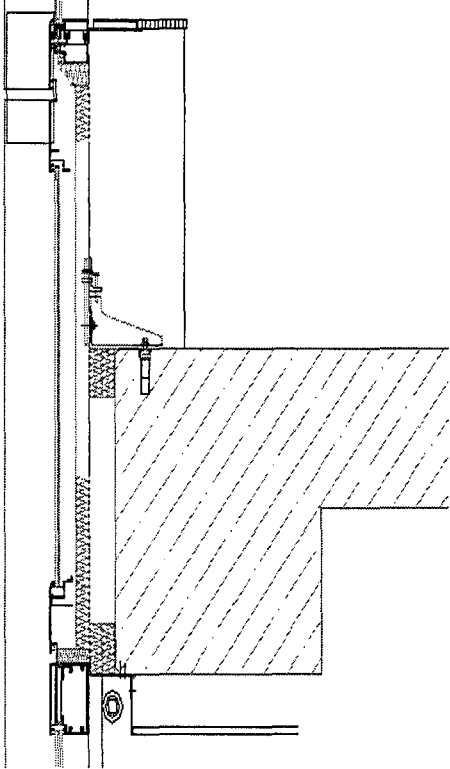
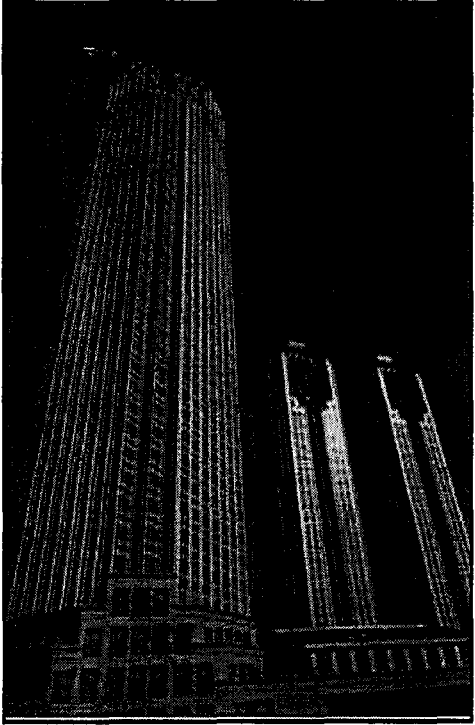
Çizelge 5.25. İstek İkiz Kuleleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu

İSTEK İKİZ KULELERİ			
OLÇUTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı		Yanıt yok	. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular ,ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin döymüş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
		Bir Önlem Alınmamış	. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		BİLİNMIYOR	. iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genişleme katsayıları düşük olması
		X	. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
		X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.25.(Devamı). İstek İkiz Kuleleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısı geçirenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
		X	. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı		İŞLETMEYE BAĞLI	. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		Bazı Gerekli Yerlerde Kullanılmış	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelerine karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X		. genişleme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
	X		. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.26. İş Bankası Kuleleri cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-35 ), (Mağgönül 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 13	
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.CEPHE TASARIM ÖZELLİKLERİ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Türkiye İş Bankası A.Ş. İstanbul Genel Müdürlük Binası</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Doğan Tekeli - Sami Sisa Mimarlık Bürosu</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 2000</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Ofis Binası</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> Kule1 52 kat -181.20 m Kule2-3 36 kat -194.57 m</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Binanın tümü cam dış duvar kuruluşuyla tasarlanmıştır ve projesinde farklı işlevlere sahip 10 çeşit camlama bulunmaktadır.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Prefabrike modüler panel sistem</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Kompoze plak parapet bitişi</li> <li>• <b>90°den farklı aç:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> 46.000 m<sup>2</sup> panel cephe sistem 1500 m<sup>2</sup> strüktürel silikon sistem</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Proje bütününde güneş kontrol, ısı kontrol ve çok amaçlı kaplamalar ve bu kaplamaların oluşturduğu kombinasyonlarla etkili iklim kontrol çözümleri sağlanmıştır.</li> </ul>	
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ	
			

İŞ BANKASI KULELERİ

Çizelge 5.26. (Devamı) İş Bankası Kuleleri (http-35 ), (Mağgönül 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 13
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde</i> Üretim: Çuhadaroğlu Aş. Uygulayıcı Firma: Tepe İnş. Aş.</li> <li>• <i>Yapı taşıyıcı sistem aralığı:</i> Verilen detayın bulunduğu alan için 2400*999 mm</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</i> panel için 2400*1998 mm</li> <li>• <i>Estetik Kararlar:</i> Bina içinde kullanılan cephe kurgusundan istenen çevre kontrol performansının yüksek olması yanında yüksek ışık geçirgenliği ve düşük ışık yansıtma özelliği ile gece manzarasının görülmesine de olanak sağlamasıdır.</li> </ul>	<p><b>6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> ITR-120+Low-E Şişecamdan</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i> 6+12+6</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %18</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %19</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 0.25</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.28</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i> k=1.80</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	

İŞ BANKASI KULELERİ

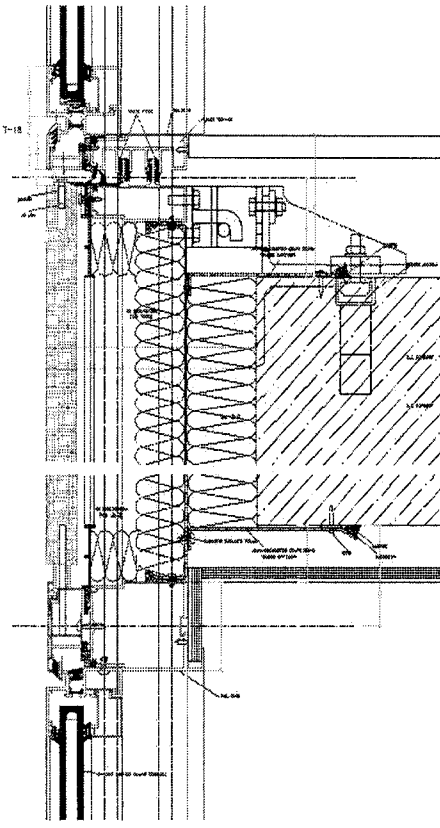
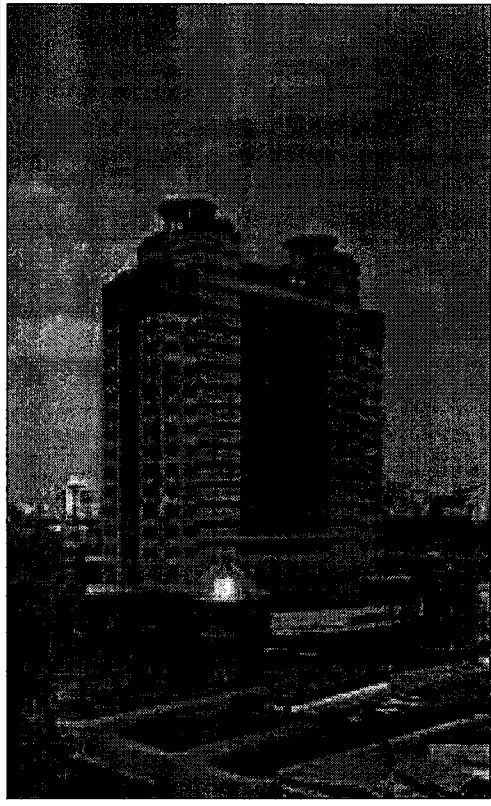
Çizelge 5. 27. İş Bankası Kuleleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu

İŞ BANKASI KULELERİ			
OLÇÜTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapıların yoluyla oluşan su sızıntısı			. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
	X		. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
	X		. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	X		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		. mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
	X		. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
	X		. iç mekanlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genişleme katsayıları düşük olması
	X		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
	X		. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

**Çizelge 5.27. (Devamı). İş Bankası Kuleleri cephe kuruluş performansı analiz tablosu**

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)	X		. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısı geçirenliği yüksek olması
	X		. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (ÜR- Ultraviyole)	X		. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
	X		. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
	X		. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	X		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında	X		. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
	X		. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelerine karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
	X		. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5. 28. Adana Hilton- Sa Oteli (http-36 ), (Yavuz 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 14
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.TASARIM ÖZELLİKLERİ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Adana Hilton Oteli</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Cannon Architects</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 2000/ Adana</li> <li>• <b>Bina türü:</b> Otel Kompleksi</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> Zemin+ 15 yatak katı</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Yapı, tasarımda öngörülen bölgelerde cam dış duvar kuruluşuyla oluşturulmuştur.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Prefabrike panel sistem</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Kompoze plak parapet bitişi</li> <li>• <b>90°den farklı açtı:</b> yok</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:</b> prefabrike panel sistem kaplanan alan: 12.750 m<sup>2</sup>; 1500 m<sup>2</sup> alüminyum levha</li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Çevre kontrol camları kullanılarak ışık ve ısı kontrolü sağlanmıştır.</li> </ul>
2.SİSTEM KESİTİ		4.GÖRÜNÜŞ
		

ADANA HILTON OTELI

Çizelge 5.28. (Devamı) Adana Hilton Oteli (http-36 ), (Yavuz 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 14
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde</i> Üretim: Çuhadaroğlu Aş. Uygulayıcı Firma: Koray İnş. Aş.</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</i> -</li> <li>• <i>Estetik Kararlar:</i> Cephe kurgusunun tasarımında, bulunulan iklim önemli bir ölçüt olmuştur.</li> </ul>	<p><b>6.CAM MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> Şişecam dan blue- green üzeri Low-E kaplamalı camlar, reflekte, rodajlı, temperli cam kurgu</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i>6+12+6</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %74</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %12</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 0.61</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.71</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i> k=1.8</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	

ADANA HILTON OTELI

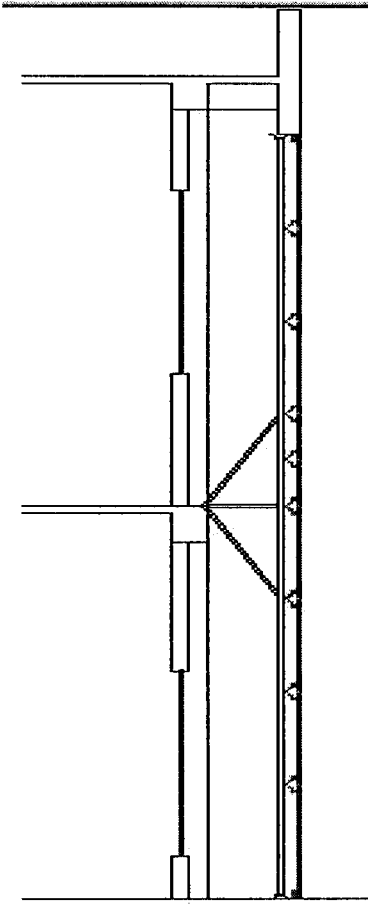
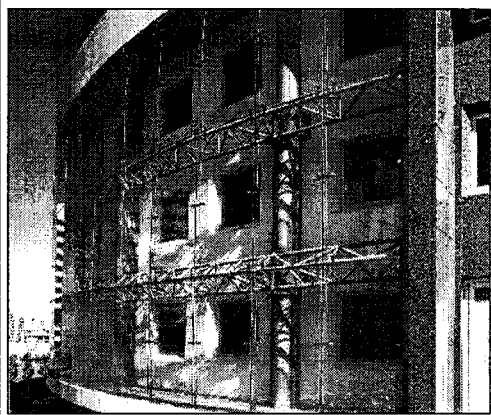
Çizelge 5.29. Adana Hilton Oteli cephe kuruluş performansı analiz tablosu

ADANA HILTON-SA OTELI			
OLÇUTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	X		.yalıtım membranı
	X		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapılarite yoluyla oluşan su sızıntısı	X		. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları	X		. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	X		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	X		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar	X		. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
	X		. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
	X		. ani darbe ve çarpmalara karşı önlem
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	Kar Yüklerinin Etkisi Yoktur		. kar yükleri
	YOK		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler	X		.mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
		YANIT YOK	. iç mekânlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
	X		. ısı genişleme katsayıları düşük olması
	Gerekli Yerlerde		. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X		. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
	X		. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
	X		. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.29.(Devamı). Adana Hilton Oteli cephe kuruluş performansı analiz tablosu

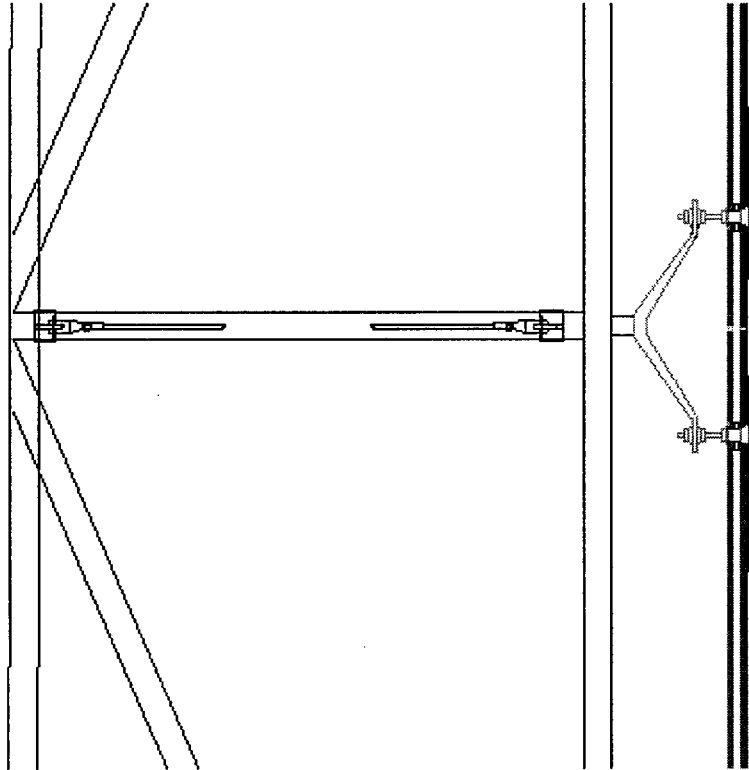
6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısı geçirgenliği yüksek olması
	X		. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)		X	. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
		X	. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
	X		. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
	X		. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
	X		. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında	X		. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
	X		. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	Bina İşletmesi Kararları İçerisinde Olduğu Bildirildi		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında	X		. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
	X		. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
	X		. ısı genleşmelere karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. fugalar doğru çözülmesi
	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
	X		. montajda kaliteli işçilik

Çizelge 5.30. Akman İş Merkezi cam dış duvar kuruluş özellikleri (http-38), (Yener 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ		İNCELEME SIRA NO: 15
1.GENEL ÖZELLİKLER		3.TASARIM ÖZELLİKLERİ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Binanın adı:</b> Akman İş merkezi</li> <li>• <b>Mimarı:</b> Mustafa Yücesan</li> <li>• <b>Yapım Yılı:</b> 1998-1999</li> <li>• <b>Bina türü:</b> İş Merkezi</li> <li>• <b>Kat Adedi:</b> Zemin+ 2 kat</li> <li>• <b>Yapı Cephesi:</b> Cam dış duvar, mimari tasarımdan gelen yaklaşımla cephede bir kabuk şeklinde kurulmuştur.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cephe kuruluş sistemi:</b> Planar sistem</li> <li>• <b>Doğrama cinsi:</b> Alüminyum</li> <li>• <b>Cephe Bitişi (Çatı birleşimi):</b> Binanın kendi taşıyıcı sistemiyle biter</li> <li>• <b>90°den farklı açtı:</b> yok.</li> <li>• <b>Kaplanan cephe alanı:-</b></li> <li>• <b>Yapı Cephesi Kararı:</b> Duvar oluşumunda planar cephe bir iklim holü görevini üstlenmektedir.</li> </ul>
2.KESİT		4.GÖRÜNÜŞ
		

AKMAN İŞ MERKEZİ

Çizelge 5.30. (Devamı) Akman İş Merkezi (http-38 ), (Yener 2002)

SİSTEM ÖZELLİKLERİ	İNCELEME SIRA NO: 15
<p><b>5. CEPHE HAKKINDA TEKNİK ÖZELLİKLER:</b></p>	<p><b>6.CAM ÜNİTENİN ÖZELLİKLERİ</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephe kuruluş sisteminde</i> <i>Üretim:</i> Çağtek Alüminyum</li> <li>• <i>Uygulayıcı Firma:</i> Çağtek/ Ankara</li> <li>• <i>Yapı taşıyıcı sistem aralığı:</i> Verilen detayın bulunduğu alan için 400 cm</li> <li>• <i>Cephe kuruluşunda modüler sistem en/boy:</i> Cam paneller için 160/250 cm</li> <li>• <i>Estetik Kararlar:</i> Cam dış duvar kuruluşu tamamıyla estetik bir kaygı sonucunda ortaya çıkmıştır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cam kurgunun özelliği:</i> planar sistemde, 12 mm temperli düz cam iç duvarda, ısı cam</li> <li>• <i>Cam ünitesinin kalınlığı:</i> Planar için 12 mm</li> <li>• <i>Gün ışığı geçirgenliği :</i> %88</li> <li>• <i>Dışa yansıtma :</i> %8</li> <li>• <i>Güneş enerjisi toplam geçirgenliği:</i> 0.81</li> <li>• <i>Gölgeleme katsayısı:</i> 0.93</li> <li>• <i>Isı iletim katsayısı (k veya U):</i> k= 5.70</li> <li>• Duvar kurgusu için toplam ısı iletim değeri verileden farklıdır.</li> </ul>
<b>7.DETAY:</b>	
	

AKMAN İŞ MERKEZİ

Çizelge 5.31. Akman İş Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu

AKMAN İŞ MERKEZİ			
OLÇÜTLER			
1. Sızıntılar	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
1.1. Atmosfer yağışları karşısında su sızıntısı	X		.suyu uzaklaştıran kanallar
	Yok		.yalıtım membranı
	Çift Cam Uygulaması İçinde		.doğrama cam arası fitiller
1.2. Kapilarite yoluyla oluşan su sızıntısı		X	. zemin suyunun dış duvar yüzeyinden uzaklaştırılması
1.3. Hava sızıntıları		Sistem İçerisinde Oluşturulan Hava Kanalı İşlevsiz	. hava geçişini engelleyen filtrasyon sistemi
2. Yoğuşma (Kondensasyon)	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
2.1. Sıcak yüzeyden su buharının geçişi	X		. istenilen kadar buharın duvardan geçişi
	Hava Hölünde Buhar Dengesi Sağlanıyor		. fazla su buharı kontrolü için buhar tutucular .ya da sıcak yüzeyde hava yastığı
2.2. Su buharının duvar içerisinde yoğuşması	X		. çift cam uygulaması
	X		. buhar kesiciler
	X		. doğrama cam arası bantlar, profillerde fitiller
	Klasik Parapet Uygulaması Yapılmış		. parapet boşluğu havalandırması
2.3. Havanın nemi ve hidrotermik olaylar		Yalnızca Açılır Kanatlar Yardımıyla	. mekan içerisindeki nem belirli oranlarda kalması
	BİLİNMIYOR		. kullanılan malzemelerin doymuş buhar basıncı oranları bilinmeli
3. Strüktürel Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
3.1. Yatay yükler (Deprem ve Rüzgar yükü)	X		. deprem karşısında yönetmeliklere uyulması
	X		. rüzgar karşısında salınım ve profil boyutları seçimi
	X		. rüzgar ve deprem için olması gereken genişleme derzleri
	X		. cam ünite seçimi
		Herhangi Bir Önlem Alınmamıştır	
3.2. Düşey yükler (Cephenin kendi yükü ve kar yükü)	X		. yükleri ana taşıyıcıya aktaran tekil bağlantılarda yüksek performans
	kar yüklerinin etkisi yoktur		. kar yükleri
	Yok		. sonradan duvara asılan yükler
4. Ses Yalıtımı	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
4.1. Yapı dışında oluşan gürültüler		X	.mutlaka ses yalıtım bariyerleri kullanılması
		X	. bilinçli cam seçimi özellikle laminasyonlu camlar kullanılması
4.2. Yapı içinde oluşan gürültüler	X		. sistem içerisindeki titreşimi önlemek için katlar arasındaki boşluklar kapatılması
	X		. iç mekânlarda ses emici malzemeler kullanılması
5. Isıl Performans	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
5.1. Isıl genişlemeler	X		. genişleme derzleri oluşturulması
		X	. ısı genişleme katsayıları düşük olması
		Yok	. ısı işlemlere tabi tutulmuş camlar kullanılması
5.2. Isı yalıtımı	X	Yok	. ısı yalıtımı kullanılmak zorundadır
	X		. hava tabakalı çift cam kullanılması
	X	X	. camlarda düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması
	X		. doğramaların tümünde sızdırmazlık profilleri
			. cephede parapet yok ise mutlaka ısı yalıtım profilleri kullanılması

Çizelge 5.31.(Devamı). Akman İş Merkezi cephe kuruluş performansı analiz tablosu

6. Güneş Kontrolü	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
6.1. Gün ışığının ısı etkisi (IR- Enfraruj)		BİLİNMIYOR	. kullanılan malzemelerin toplam güneş radyasyon ısısı geçirgenliği yüksek olması
		X	. düşük emisyonlu camlar kullanılması
6.2. Gün ışığının renk ve ışık yansımaları etkisi (UR- Ultraviyole)	Oluşturulan Hava Kanalı Işığın Mekan İçerisine Direk Girişini Önlemektedir		. cephenin dış yüzeyinde ışığı uzaklaştırıcı elemanlar
	X		. iç yüzeyinde fazla ışığı kesici elemanlar kullanılması
		X	. güneş kontrol kaplamalı camlar kullanılması
			. distorsiyon (dalgalanma) oluşmaması için dikkat edilmesi
7. Yangın Ve Duman Korunumu	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
7.1. Yapı dışı yangınlar karşısında	X		. yapıya ulaşması engellenmeli
	X		. yönetmeliklere uygun olması
	X		. laminasyonlu ve temperli camlar kullanılması
7.2. Yapı içi yangınlar ve duman etkisi karşısında			. oluşturulan duvar kurguları kontrolsüz ısı geçişlere izin vermemesi
			. taşıyıcı sistem aralıklarında duman bariyerleri kullanılması
	X		. ankraj elemanları yangın korunumlu olması
8. Temizlik Ve Bakım	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
8.1. Yapıya dışarıdan gelebilecek toz, kir, çamur, katı atıklar ve biyolojik zararlılar karşısında	X		. toz birikmesine karşı periyodik bakım uygulanması
	X		. mikro-org. lar için duvar içerisinde havalandırma
	X		. cephe akslarının tasarımında temizlik asansörlerine dikkat edilmesi
8.2. Atmosferik olaylardan oluşan kirlenmelere karşı	Bina İşletmesi Kararları İçerisinde Olduğu Bildirildi		. her türlü yağış sonrası oluşacak bölgesel tortulanmaya karşı periyodik temizlik yapılması
9. Koruma Ve Güvenlik	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
9.1. Yapı dışından gelebilecek kasti saldırılar karşısında		X	. malzeme seçiminde kasti saldırı, vandalizmin dikkate alınması
		X	. cam yüzeylerde laminasyon, temperleme ve gerektiğinde özel kaplamalar kullanılması
9.2. Atmosfer olayları karşısında	X		. rüzgar etkisi ve su korunumu için alınan önlemler yeterlidir
		X	. cam ünitelerin bilinçli seçilmesi
9.3. Güvenlik (Cam güvenliği)	X		. ısı genleşmelerine karşı önlemler alınması
	X		. cam kırılma risklerini ortadan kaldırmak için ankraj sisteminin bağımsız olmasını sağlamak
10. Bileşenlerin Dayanıklılığı Ve Montaj	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
10.1. Korozyon etkisi	X		. hiçbir şekilde korozyona izin verilmemeli
	X		. suyun yapı cephesinden uzaklaştırılması
	X		. fugalar doğru çözülmesi
10.2. Dayanıklılık ve montaj	X		. genleşme derzleri hesaplamalar sonucunda bulunması
	X		. montajda kaliteli işçilik
11. Üretim Kaynaklarına Bağlı Parametreler	Yeterli	Yetersiz	Açıklamalar
11.1. Uygulama ve montaj teknikleri	X		. fiziksel kriterlerin doğru ve yeterince sağlanmış olması
11.2. Üretim şekilleri	X		. kullanılan malzemelerin kolay bulunabilme, depolama, taşıma kolaylığı
	X		. montajda kaliteli işçilik

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez kapsamında incelenen Türkiye'deki değişken geçirgenlikli cam malzeme ile oluşturulmuş dış duvar kuruluşları uygulama örnekleri ile ilgili değerlendirme tabloları ve cephe kurguları için getirilen öneriler Çizelge 6.1. de sunulmaktadır.

**Çizelge 6.1.** Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örneklerine dair bina değerlendirme tablosu

	<b>ÇAĞ HASTANESİ</b>	<b>TEKSTİLBANK BİNASI</b>
<b>KAT ADEDİ</b>	Z+8	Z+8
<b>KULLANIM YILI</b>	7	1
<b>CAM ÜNİTE KURGUSU</b>	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+20+6
<b>CEPHE SİSTEMİ</b>	Klasik Kapaklı Sistem	Klasik Kapaklı Sistem
<b>SIZINTILAR</b>	Yeterli önlemler alınmış fakat işçilikten kaynaklanan su sızıntılarına rastlandığı bildirilmiştir	Rastlanmamıştır
<b>YOĞUŞMA</b>	Yüzeyde oluşan sular kanallarla atılmaktadır.	Yeterli önlem alınmadığı gözlemlenmiştir.
<b>STRÜKTÜREL PERFORMANS</b>	Yeterli	Yeterli
<b>ISIL PERFORMANS</b>	Duvar kurgusunda yalıtım sorunları olduğu bildirilmiştir.	Yeterli
<b>İŞİTSEL KONFOR</b>	Yeterli	Yeterli
<b>GÜNEŞ KONTROLÜ</b>	Yetersiz görülmüştür alınması tavsiye edilen önlemler vardır.	Yeterli
<b>YANGIN VE DUMAN KORUNUMU</b>	Yeterli	Yeterli
<b>TEMİZLİK VE BAKIM</b>	Binada periyodik temizlik uygulanmaktadır fakat henüz bakım yapılmamıştır.	Periyodik temizlik uygulanıyor Bina kullanıma yeni açıldı
<b>KORUMA VE GÜVENLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>MONTAJ VE DAYANIKLILIK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞÇİLİK</b>	Yetersiz	Yeterli
<b>KULLANICI ÖLÇÜTÜ</b>	Herhangi bir şikayete rastlanmamıştır.	Herhangi bir şikayete rastlanmamıştır.
<b>DEĞERLENDİRME:</b>	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.
<b>ÖNERİ:</b>	Kullanılan kaplama uzman yardımıyla seçilmemiştir, cam ünite düşük emisyonlu camlar kullanılması ısı yalıtımı açısından performansı arttırabilirdi.	Binanın konumu ve uygulandığı iklime bağlı olarak güneş kontrolünü sağlamak için cam ünite ve öncesinde ışık kırıcı elemanlar kullanılması performansı arttırabilirdi.

**Çizelge 6.1.(Devamı)** Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örneklerine dair bina değerlendirme tablosu

	<b>MALİYE BAK. EK HİZMET BİNASI</b>	<b>ERÇELEBİ İŞ MERKEZİ</b>
<b>KAT ADEDİ</b>	Z+18	Z+3
<b>KULLANIM YILI</b>	3	1
<b>CAM ÜNİTE KURGUSU</b>	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6
<b>CEPHE SİSTEMİ</b>	Klasik Kapaklı Sistem	Strüktürel Silikon Sistem
<b>SIZINTILAR</b>	Rastlanmamıştır	Rastlanmamıştır
<b>YOĞUŞMA</b>	Yoğuşma suları oluştuğu, fakat kanallarla atıldığı iletilmiştir.	Yeterli önlem alınmıştır
<b>STRÜKTÜREL PERFORMANS</b>	Yeterli	Yeterli
<b>ISIL PERFORMANS</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞİTSEL KONFOR</b>	Yeterli	Yeterli
<b>GÜNEŞ KONTROLÜ</b>	Yeterli	Yeterli
<b>YANGIN VE DUMAN KORUNUMU</b>	Yeterli	Yeterli
<b>TEMİZLİK VE BAKIM</b>	Periyodik temizlik uygulanmaktadır fakat henüz bakım yapılmamıştır.	Bina kullanıma yeni açılmıştır.
<b>KORUMA VE GÜVENLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>MONTAJ VE DAYANIKLILIK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞÇİLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>KULLANICI ÖLÇÜTÜ</b>	Anket yapılmamıştır.	Kullanıcı yok.
<b>DEĞERLENDİRME:</b>	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.
<b>ÖNERİ:</b>	Kompoze panellerin yoğunlukta olduğu cephe tasarımında cam kurgu içerisinde güneş kırıcı elemanlar tasarlanması performansı arttırabilirdi.	Binanın konumu ve uygulandığı iklime bağlı olarak güneş kontrolünü sağlamak için cam ünite önlemler ve öncesinde ışık kırıcı elemanlar kullanılması performansı arttırabilirdi.

**Çizelge 6.1.(Devamı)** Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örneklerine dair bina değerlendirme tablosu

	<b>ÇUHADAROĞLU İDARE BİNASI</b>	<b>İNKO- PARK PLAZA</b>
<b>KAT ADEDİ</b>	Z+5	Z+18
<b>KULLANIM YILI</b>	4	5
<b>CAM ÜNİTE KURGUSU</b>	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6
<b>CEPHE SİSTEMİ</b>	Strüktürel Silikon Sistem	Strüktürel Silikon Sistem
<b>SIZINTILAR</b>	Rastlanmamıştır.	Sistemde yeterli önlemler alınmasına karşın su sızıntılarına rastlanmıştır.
<b>YOGUŞMA</b>	Yoğuşma suları kanallar yardımıyla atılmaktadır.	Yeterli önlem alınmıştır.
<b>STRÜKTÜREL PERFORMANS</b>	Yeterli	Yeterli
<b>ISIL PERFORMANS</b>	Yeterli	Cam ünite düşük emisyonlu camlar kullanılması daha uygun olabilirdi.
<b>İŞİTSEL KONFOR</b>	Yeterli	Yeterli
<b>GÜNEŞ KONTROLÜ</b>	Yeterli	Yeterli
<b>YANGIN VE DUMAN KORUNUMU</b>	Yeterli	Yeterli
<b>TEMİZLİK VE BAKIM</b>	Periyodik temizlik uygulanmakta fakat henüz bir bakım yapılmamıştır.	Periyodik temizlik uygulanmakta fakat henüz bir bakım yapılmamıştır.
<b>KORUMA VE GÜVENLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>MONTAJ VE DAYANIKLILIK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞÇİLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>KULLANICI ÖLÇÜTÜ</b>	Güneş ışığının mekan içindeki oranları konusunda çalışanların yoğun şikayetleri vardır.	Güneş kontrolü konusunda şikayetlere rastlanmıştır.
<b>DEĞERLENDİRME:</b>	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.
<b>ÖNERİ:</b>	Güneş kontrolü için, oluşturulan perdeleme sistemi yazın yeterli gelmemektedir. Yalnızca kaplama değil güneş kırıcı elemanlar da kullanılması performansı artırabilirdi.	Tasarım açısından cephede güneş kırıcı elemanlar kullanılmayacağından cephe kurgusu değiştirilerek bu elemanlar cam ünite içerisine getirilebilirdi.

**Çizelge 6.1.(Devamı)** Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örneklerine dair bina değerlendirme tablosu

	<b>POLAT TOWER RESİDENCE</b>	<b>YAMAK İŞ MERKEZİ</b>
<b>KAT ADEDİ</b>	Z+35	Z+3
<b>KULLANIM YILI</b>	3	2
<b>CAM ÜNİTE KURGUSU</b>	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+5	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6
<b>CEPHE SİSTEMİ</b>	Strüktürel Silikon Sistem (Cephe merkezi otomasyon sistemiyle bağlantılı olacak şekilde tasarlanmıştır.)	Strüktürel Silikon Sistem
<b>SIZINTILAR</b>	Rastlanmamıştır.	Rastlanmamıştır.
<b>YOGUŞMA</b>	Yoğuşma suları kanallar yardımıyla atılmaktadır.	Yeterli önlem alınmıştır.
<b>STRÜKTÜREL PERFORMANS</b>	Yeterli	Yeterli
<b>ISIL PERFORMANS</b>	Cam yüzeylerde düşük emisyonlu kaplamalar kullanılsaydı ısıtılabilir performans artar ve bina işletme maliyeti daha da azalır.	Cam ünite düşük emisyonlu camlar kullanılması performansı artırabilirdi.
<b>İŞİTSEL KONFOR</b>	Yeterli	Yeterli
<b>GÜNEŞ KONTROLÜ</b>	Yeterli	Yeterli
<b>YANGIN VE DUMAN KORUNUMU</b>	Yeterli	Yeterli
<b>TEMİZLİK VE BAKIM</b>	Periyodik temizlik uygulanmakta fakat henüz bir bakım yapılmamıştır.	Periyodik temizlik uygulanmakta fakat henüz bir bakım yapılmamıştır.
<b>KORUMA VE GÜVENLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>MONTAJ VE DAYANIKLILIK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞÇİLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>KULLANICI ÖLÇÜTÜ</b>	Anket yapılmamıştır.	Herhangi bir şikayete rastlanmamıştır.
<b>DEĞERLENDİRME:</b>	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansı ile bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansı ile bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.
<b>ÖNERİ:</b>	Bina kullanım fonksiyonu konut olduğu için, reflekte kaplamaların yansıtıcılık oranlarının düşük olması daha uygun bir tercih olabilirdi.	Tasarım açısından cephede güneş kırıcı elemanlar kullanılmayacağından cephe kurgusu değiştirilerek, bu elemanlar cam ünite içerisine getirilebilirdi.

**Çizelge 6.1.(Devamı) Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örneklerine dair bina değerlendirme tablosu**

	<b>GRİPİN İLAÇ İDARE BİNASI</b>	<b>GARANTİ EĞİTİM BİNASI</b>
<b>KAT ADEDİ</b>	Z+3	Z+17
<b>KULLANIM YILI</b>	4	2
<b>CAM ÜNİTE KURGUSU</b>	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+4
<b>CEPHE SİSTEMİ</b>	Strüktürel Silikon Sistem	Kapaklı+ Strüktürel Silikon Sistem
<b>SIZINTILAR</b>	Yeterli önlemler alınmış fakat işçilikten kaynaklanan su sızıntılarına rastlandığı bildirilmiştir.	Rastlanmamıştır.
<b>YOGUŞMA</b>	Oluşan yoğunlaşma suları kanallar yardımıyla atılmaktadır.	Yeterli önlem alınmıştır.
<b>STRÜKTÜREL PERFORMANS</b>	Yeterli (Ağustos 1998 depreminde cephe hiçbir şekilde hasar görmemiştir.)	Yeterli
<b>ISIL PERFORMANS</b>	Cam ünite düşük emisyonlu camlar kullanılması performansı arttırabilirdi.	Cam ünite düşük emisyonlu camlar kullanılması performansı arttırabilirdi.
<b>İŞİTSEL KONFOR</b>	Yeterli	Yeterli
<b>GÜNEŞ KONTROLÜ</b>	Güneş kırıcı elemanlar kullanılması performansı arttırabilirdi.	Yeterli
<b>YANGIN VE DUMAN KORUNUMU</b>	Yeterli	Yeterli
<b>TEMİZLİK VE BAKIM</b>	Periyodik temizlik uygulanmakta fakat henüz bir bakım yapılmamıştır.	Periyodik temizlik uygulanıyor Bakım yapılmamış
<b>KORUMA VE GÜVENLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>MONTAJ VE DAYANIKLILIK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞÇİLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>KULLANICI ÖLÇÜTÜ</b>	Anket yapılmamıştır.	Şikayete rastlanmamıştır.
<b>DEĞERLENDİRME:</b>	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansı ile bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansı ile bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.
<b>ÖNERİ:</b>	Tasarım açısından cephede güneş kırıcı elemanlar kullanılmayacağından cephe kurgusu değiştirilerek bu elemanlar cam ünite içerisine olan çözümlere gidilebilirdi.	

**Çizelge 6.1.(Devamı)** Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örneklerine dair bina değerlendirme tablosu

	<b>ÖZDİLEK TESİSLERİ</b>	<b>İSTEK İKİZ KULELERİ</b>
<b>KAT ADEDİ</b>	Z+17	Z+32
<b>KULLANIM YILI</b>	1	3
<b>CAM ÜNİTE KURGUSU</b>	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 8+16+8	Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6
<b>CEPHE SİSTEMİ</b>	Strüktürel Silikon + Panel Sistem	Yarı Panel + Kapaklı Sistem
<b>SIZINTILAR</b>	Rastlanmamıştır.	Rastlanmamıştır.
<b>YOĞUŞMA</b>	Yeterli önlem alınmıştır.	Yeterli önlem alınmıştır.
<b>STRÜKTÜREL PERFORMANS</b>	Yeterli	Yeterli
<b>ISIL PERFORMANS</b>	Yeterli	Cam ünite düşük emisyonlu camlar kullanılması performansı arttırabilirdi.
<b>İŞİTSEL KONFOR</b>	Yeterli	Yeterli
<b>GÜNEŞ KONTROLÜ</b>	Güneş kırıcı elemanlar kullanılması performansı arttırabilirdi.	Yeterli
<b>YANGIN VE DUMAN KORUNUMU</b>	Yeterli	Yeterli
<b>TEMİZLİK VE BAKIM</b>	Bina kullanıma yeni açılmıştır.	Bina kullanıma açılmamıştır.
<b>KORUMA VE GÜVENLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>MONTAJ VE DAYANIKLILIK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞÇİLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>KULLANICI ÖLÇÜTÜ</b>	Anket yapılmamıştır.	Kullanıcı yok.
<b>DEĞERLENDİRME:</b>	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.
<b>ÖNERİ:</b>	Mimarın cephede yaratılmak istenen düşey etki özel bir sistem tasarlanmasını gerektirmiştir. İklimden dolayı cam cephe kurgusu içerisinde havalandırma kanallı ve güneş kırıcı elemanların bulunduğu çoklu kurgular performansı arttırabilirdi.	

**Çizelge 6.1.(Devamı) Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örneklerine dair bina değerlendirme tablosu**

	<b>İŞ BANKASI KULELERİ</b>	<b>HİLTON-SA OTELİ</b>
<b>KAT ADEDİ</b>	KULE 1: Z+36 KULE 2: Z+52	Z+15
<b>KULLANIM YILI</b>	3	3
<b>CAM ÜNİTE KURGUSU</b>	Low-E + Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6	Low-E + Reflekte Kapl. Hava boşluklu çift cam 6+12+6
<b>CEPHE SİSTEMİ</b>	Modüler Panel Sistem	Modüler Panel Sistem
<b>SIZINTILAR</b>	Rastlanmamıştır.	Rastlanmamıştır.
<b>YOĞUŞMA</b>	Yoğuşma ve yağış suları kanallar yardımıyla atılmaktadır.	Yeterli önlem alınmıştır.
<b>STRÜKTÜREL PERFORMANS</b>	Yeterli	Yeterli
<b>ISIL PERFORMANS</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞİTSEL KONFOR</b>	Yeterli	Yeterli
<b>GÜNEŞ KONTROLÜ</b>	Yeterli	Yeterli
<b>YANGIN VE DUMAN KORUNUMU</b>	Yeterli	Yeterli
<b>TEMİZLİK VE BAKIM</b>	Periyodik temizlik uygulanmakta ve bakımı yapılmaktadır.	Periyodik temizlik uygulanmakta fakat henüz bir bakım yapılmamıştır.
<b>KORUMA VE GÜVENLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>MONTAJ VE DAYANIKLILIK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>İŞÇİLİK</b>	Yeterli	Yeterli
<b>KULLANICI ÖLÇÜTÜ</b>	Şikayete rastlanmamıştır.	Anket yapılmamıştır.
<b>DEĞERLENDİRME:</b>	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.
<b>ÖNERİ:</b>		İklim verileri açısından cephe sistemi içerisinde güneş ışığını kırıcı elemanların kullanılması performansı arttırabilirdi.

**Çizelge 6.1. (Devamı)** Performans analizleri sonucunda incelenen uygulama örneklerine dair bina değerlendirme tablosu

	<b>AKMAN İŞ MERKEZİ</b>	
KAT ADEDİ	Z+2	
KULLANIM YILI	4	
CAM ÜNİTE KURGUSU	Temperli düz cam+ kaplamasız çift cam	
CEPHE SİSTEMİ	Planar Sistem	
SIZINTILAR	Rastlanmamıştır.	
YOGUŞMA	Rastlanmamıştır.	
STRÜKTUREL PERFORMANS	Yeterli	
ISIL PERFORMANS	Yeterli	
İŞİTSEL KONFOR	Yeterli	
GÜNEŞ KONTROLÜ	Yeterli	
YANGIN VE DUMAN KORUNUMU	Yeterli	
TEMİZLİK VE BAKIM	Temizlik ve bakım henüz uygulanmamıştır.	
KORUMA VE GÜVENLİK	Yeterli	
MONTAJ VE DAYANIKLILIK	Yeterli	
İŞÇİLİK	Yeterli	
KULLANICI OLÇUTU	Anket yapılmamıştır.	
<b>DEĞERLENDİRME:</b>	Binada kullanılan cephe sistemi seçimi ve kullanılan cam ünite uygulayıcı işletmenin referansıyla bir dış duvar tasarımından istenilen performansı karşılamaktadır.	
<b>ÖNERİ:</b>	Cephe sistemi tamamen estetik kaygılardan dolayı oluşturulmuştur. İç yüzeydeki parapetler kaldırılarak aradaki boşluk hava kanalı olarak kullanılması daha doğru bir çözüm olabilirdi.	

İncelenen uygulama örnekleri sonucunda;

- Kullanılan seçici-geçirgen cam kaplamaların (Reflekte ve Low-E kaplamalar) cephe kuruluşunun ısıl performansını ve güneş kontrol niteliğini arttırdığı gözlemlenmiştir.
- İncelenen cam dış duvar kuruluşlarında istenilen ısıl performansa ulaşılması için, cam ünite içerisinde düşük emisyonlu kaplamalar kullanılması önerilebilir.
- Ülkemizde uygulamaların birçoğunda kullanılan kontrol amaçlı kaplamaların uzman tavsiyesi ve bilimsel veriler sonucu seçilmediği gözlemlenmiştir.
- İklim koşullarını da göz önünde bulundurarak, cam üniteler üzerinde oluşturulan kaplamaların güneş kontrolünde yeterli olmadığı gözlemlenmiştir. Dış duvar performansında verimliliği arttırmak için, güneş kırıcı elemanların kullanıldığı çoklu cephe sistemlerine gidilmesi tavsiye edilebilir.
- Uygulanan cam yapı cephelerinde beklenen performansın sağlanabilmesi için nitelikli cam ve sistem seçiminin yanında, montaj ve işçiliğin de oldukça önemli olduğu göz ardı edilemez.

Ülkemizde diğer değişken geçirgenlikli camların kullanılmamasının başlıca sebebi, bu camların ülkemizde üretilmiyor olması ve ithal edilmesinde ilk yatırım ve uygulama maliyetlerinin çok yüksek olmasıdır.

## KAYNAKLAR

- AKSARAY, N., *Giydirme Cephe Konstrüksiyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Ankara, Türkiye (1999)
- AKYÜREK, Y., *Enerjinin Verimli Kullanımı ve Cam*, Şişecam-Camtaş Bildiri, İzoder III. Isı-Ses-Su-Yangın Yalıtımı Sempozyumu, Kasım (1999)
- AKYÜREK, Y., *Şişecam-İntercam Ürünleri ve Çevre*, Şişecam, İstanbul (1994)
- AKYÜREK, Y., *Türkiye’de Cam Üretimi*, İnşaat Dergisi, Eylül , 28-31 (1991)
- AKYÜREK, Y., *Yapı Malzemesi Olarak Cam*, İnşaat Dergisi, Haziran, 22-31 (1989)
- ALSAC, Ü., *Cam Üretiminin Gelişmesi*, İnşaat Dergisi, Eylül, 3-27 (1991)
- AYÇAM, İ., *Pencerelerin Isıl Performansının Araştırılmasına Yönelik İyileştirme Teknikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bil. Ens., Ankara, Türkiye (1998)
- BALANLI, A., *Yapıda Ürün Seçimi*, Y.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Ders Notları, Fak. Kütüphanesi, İstanbul (1997)
- CAHN, R.W., ve HAASEN, P., *Material Science and Technology*, Weinheim, WCH, almanya (1992)
- BUTTON D. ve PYE B., *Glass in Building*, Butterworth, Oxford, Pilkington Glass, İngiltere (1994)
- COMPAGNO, A., *Intelligent Glass Façades*, Basel, Birkhauser, İsviçre (1999)
- ÇELİK, G., *Fotovoltaik Modüllerin Mimaride Uygulama Olanakları- Eskişehir Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bil. Ens., Eskişehir, Türkiye (2002)
- DEMİRYONT, H., *İnce Film Kaplama Teknikleri*, Cam Problemleri Sempozyumu, Şişecam Araştırma Merkezi, Ar-Ge Kütüphanesi, 145-148 İstanbul (1998)
- DOE, *Performance Requirements for External Walls*  
<http://alcor.concordia.ca/~raojw/crd/DOE/reference/reference001464.htm> (1998)
- EKŞİ, D., *Yapıda Pencere Ürünlerinin Seçimi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen. Bil. Ens., İstanbul (1998)

ERDEM, A., *EİE İdaresi-Binalarda Enerji Tasarrufu Alanındaki Çalışmalar*, 2. Isı-Ses-Su-Yangın Yalıtımı Sempozyumu, İstanbul, Türkiye (1997)

ERDOĞAN, O., *Yapılarda Giydirme Cephe Sistemleri ve Performans Kriterleri*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bil. Ens., Edirne (1999)

ERİÇ, M., *Yapı Fiziği ve Malzemesi*, Literatür Yayıncılık, İstanbul, Türkiye (1994)

ETLİ, F., *Alines Alüminyum Cephe Sistemleri İnşaat*, İstanbul (2002)

GEYYAS, M., *Dekoral Alüminyum*, İstanbul (2002)

GOMBERT, A. ve GLAUBİTT, W., *Subwavelength-Structured Antireflective Surfaces On Glass*, İkinci Uluslararası Cam Kaplamaları Konferansı, 120-125, Almanya (1998)

GÖKSAL, T. ve ÜLGEN, K., *Güneş ve Mimari Bağlamında Enerji Korunumlu Cephe kuruluşlarında Isıl Davranışların Deneysel Araştırılması*, Anadolu Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi, 980 207, Eskişehir, Türkiye (2000)

GÖKSAL, T., *Geçmişten Bugüne Metal Cepheler*, Arredamento Dekorasyon, Sayı 99, Aralık (1998)

GREINER, R., *Mimari Cam*, Cuardian Flachglas Gmbh Thalheim, Guardian, Guardian Avrupa Türkiye Pazarı Notları (2002)

http-1: <http://www.sisecam.com.tr/tur/rapor/TR.pdf> (2003)

http-2: <http://www.sisecam.com.tr/tur/urunler/duzcam/performans/gunesener.html> (2002)

http-3: <http://www.sisecam.com.tr/tur/urunler/duzcam/performans/gunisigi.html> (2002)

http-4: <http://www.sisecam.com.tr/tur/urunler/duzcam/performans/iletim.html> (2002)

http-5: <http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp> (2002)

http-6: [http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp?Product\\_Id=598&calling\\_product\\_id=560](http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp?Product_Id=598&calling_product_id=560) (2002)

http-7: [http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp?Product\\_Id=621&calling\\_product\\_id=560](http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp?Product_Id=621&calling_product_id=560) (2002)

http-8: <http://www.pilkington.com/europe/uk/english/building+products/householders/products/energy+management/products/suncool+hp/technical+data.htm> (2002)

http-9: [http://www.greatbuildings.com/buildings/Continental\\_Train\\_Platform.html](http://www.greatbuildings.com/buildings/Continental_Train_Platform.html) (2002)

http-10: <http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp> (2002)

http-11: [http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp?product\\_id=632](http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp?product_id=632) (2002)

http-12: <http://www.saint-gobain-glass.com/uk/b01.asp#bottom> (2002)

http-13: <http://www.pilkington.com/europe/uk/english/building+products/householders/products/energy+management/products/suncool+hp/technical+data.htm> (2002)

http-14: <http://www.schottglass.com/amiran.htm> (2002)

http-15: [http://www.cricursa.com/pages/productos/nuevos/main-fr\\_i.htm](http://www.cricursa.com/pages/productos/nuevos/main-fr_i.htm) (2003)

http-16: <http://www.litex.com/> (2002)

http-17: <http://www.dupont.com/safetyglass/lgn/stories/1006.html> (2002)

http-18: <http://www.latimes.com/la-prada.photogallery> (2002)

http-19: <http://us.schott.com/sgt/english/products/opthalmic/specialty.html> (2002)

http-20: <http://www.xrefer.com/entry/643733> (2002)

http-21: <http://www.gra-pa.at/projects/NeueBaustoffe/02-bilder11.html> (2002)

http-22: [http://www.greatbuildings.com/cgi-bin/gbi.cgi/Hongkong\\_and\\_Shanghai\\_Ban.html/cid\\_hksb\\_005.gbi](http://www.greatbuildings.com/cgi-bin/gbi.cgi/Hongkong_and_Shanghai_Ban.html/cid_hksb_005.gbi) (2002)

http-23: <http://www.window.lbl.gov/comm-per.htm> (2003)

http-24: <http://www.sage-ec.com/pages/tecnology.html> (2002)

http-25: [http://www.cgco.co.jp/english/products/fine\\_glass/fine\\_5.html](http://www.cgco.co.jp/english/products/fine_glass/fine_5.html) (2002)

http-26: <http://www.latimes.com/la-prada.photogallery> (2002)

http-27: [http://www.sggprivalite.com/en/applicref/applic\\_fr.html](http://www.sggprivalite.com/en/applicref/applic_fr.html) (2002)

http-28: <http://eande.lbl.gov/BTP/papers/37766.pdf> (2002)

- http-29: <http://eande.lbl.gov/BTP/papers/49043.pdf> (2002)
- http-30: [http://www.re-focus.net/nd2000\\_3main.html](http://www.re-focus.net/nd2000_3main.html) (2002)
- http-31: <http://www.kenes.com/Ises.Abstracts/Htm/0160.htm> (2002)
- http-32: <http://www.sisecam.com.tr/tur/urunler/duzcam/makaleler/pencere/pencere.html> (2002)
- http-33: <http://www.yenel.com.tr/aykitap.html> (2002)
- http-34: <http://www.cagtek.com.tr> (2003)
- http-35: <http://www.dekoral.com> (2003)
- http-36: <http://www.cuhadaroglu.com.tr> (2003)
- http-37: <http://www.aygun.com.tr> (2003)
- http-38: <http://www.alines.com.tr> (2003)
- İNŞAAT DERGİSİ, *Cam Üzerine Araştırma*, Eylül, 36-60 (1991)
- İNŞAAT DERGİSİ, *Yapı Malzemesi Olarak Cam*, Araştırma, Haziran (1989)
- İZGİ, U., *Pencere*, İ.D.G.S.A. Yayını, 43, İstanbul (1975)
- İZOLASYON DERGİSİ, *Gürültü ve Algılama*, Haziran, 28 (1998)
- KARAKAYA, M., *Yorim Cam Sanayi ve Ticaret A.Ş., Yorsan Grubu*, İstanbul (2002)
- KARASU, B. ve AY, N., *Cam Teknolojisi*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ders Kitapları Serisi, Ankara (2000)
- KENNEDY, R., *Camın Olağanüstü Tarihi ve Geleceği "-I-"*, *Pencere Dergisi*, Ekim-Kasım, 52-57, (1998)
- KOŞANER, Y., *Introduction to Industrialised Housing Systems*, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir (1991)
- KUBAN, B., *Cam Sektörü ve Şişecam, 75 Yılda Çarklardan Chip'lere*, Türkiye Ekonomi ve Toplumsal Tarih Vakfı Yayınları, Sayfa: 217-227, Nisan (1999)
- KÜÇÜKKALFA, A., *Cam Üretiminde İzolasyonlu Cam Üretimine Geçişin Öyküsü*, *İnşaat Dünyası Dergisi*, Kasım, 94-95 (1987)

LAMPERT, M., *Advances in Materials and Technology for Swichable Glazing*, Glass Processing Days, 296-300 (1999) <http://glassfiles.com>

LAMPERT, M., *Chromogenic Swichable Glazing: Towards the Development of the Smart Window*, Presented at Window İnnovations, Toronto, Kanada, 5-6 Haziran, (1995)

MAĞGÖNÜL, G., Şişecam Proje Geliştirme Departmanı, İstanbul (2002)

MARKO, A. ve BRAUN, P.,O., *Thermal Use of Solar Energy in Buildings, Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems*, 26-38 (1999)

OKTUĞ, Y., *Yüksek Yapılarda Alüminyum Doğrama/Cephe Sistemleri*, Giydirmce Cephe Sempozyumu, İstanbul (1991)

ÖZBEY, N., *Türkiye'de Cam Sektörü (1983,1988)*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Ens., İstanbul, Türkiye (1989)

PARLAR, A., Şişe-cam Araştırma Geliştirme Laboratuvarı, İstanbul (2003)

PHOTON DAS SOLARSTORM MAGAZİN,3, 42-43 (2001)

PHOTON DAS SOLARSTORM MAGAZİN,3, 5 (2001)

RAWSON, H., *Glasses and their Applications*, The Institute of Metals, Laserset, Abingdon, Oxon (1991)

REMAN, O., *Isı -su İzolasyon Malzemelerinin Sınıflandırılması, Özellikleri, Soru ve Seçim Kriterleri*, <http://www.yapikimyasali.gen.tr> (2000)

REIM, M., BECK, A., KÖRNER, W., *Highly Insulation Aerogel Glazing For Solar Energy Usage*, Solar Energy, Vol. 72, No.1, 21-29, İngiltere (2002)

RICH, P., *Principles of Element Desing*, Godwing Ltd., Londra (1977)

RICH, P. ve DEAN, Y., *Principles of Element Desing*, 3.cü baskı, Architectural Press, Oxford (1999)

SARAÇ, Y., *Camın Özellikleri*, İnşaat Dergisi, Haziran, 32-34, Haziran (1989)

SEKHAR, S.C. ve TOON, K., *On the study of energy performance and life cycle cost of smart window*, Energy and Building, 28, 307-316 (1998)

SİCK, F. ve ERGE, T., *Photovoltaics in building: a desing handbook for architect and engineers*, James and James Ltd., London (1996)

ŞAM, D. ve GÜNAY, V. , *Gözenekli SiO<sub>2</sub> Esaslı Yansıtmayan (Antirefleksif) Kaplamalar*, Şişecam Teknik Bülten, 32-37, Mart (2002)

ŞENKAL, F., *Giydirme Cepheli Binalarda Konfor Koşulları Üzerine Bir Araştırma*, Yapı Dergisi, Şubat, 255, 96-99, (2003)

ŞENKAL, F., *Yapıda Giydirme Cephe Sistemi Kullanımında Optimal Konfor Koşullarının Saptanması için Performans Kriterlerinin Araştırılması*, Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bil. Ens., Edirne Türkiye (2002)

ŞEREFHANOĞLU, M., *Hacimde Gürültü (Ses) Düzeyi*, Y.T.Ü., Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul (1987)

ŞİŞECAM, *Cam Yapı Elemanları Kataloğu*, Camtaş Düzcamlar Pazarlama A.Ş., Teknik Hizmetler Müd., İstanbul (1999)

TARHAN, S., Y. Mimar, Dekoral Alüminyum, İstanbul, Türkiye (2002)

TOYDEMİR, N., GÜRDAL, E. ve TANAÇAN, L., *Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme*, Literatür Yayıncılık, İstanbul, Türkiye (2000)

TOYDEMİR, N., *Cam Yapı Malzemeleri*, Sakarya Gazetecilik ve Matbaacılık Tic. A.Ş., Eskişehir (1990)

TSE 11172 *Camlar-ışık Geçirgenliği, Direk güneş Işını Geçirgenliği, Toplam Güneş Enerjisi Geçirgenliği ve Ultraviyole Işını Geçirgenliği ve Bunlarla İlişkili Cam Faktörlerinin Tayini*, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Aralık (1993)

TÜRKSEVEN, İ., *The Effects of Glass on Building and Space Design*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bil. Ens., İzmir, Türkiye (1996)

WEIDTMAN, E., *Güneş Enerjisi Kontrollü Yalıtım Camlarının Doğru Seçimi İçin Göz Önünde Bulundurulacak Kriterler*, İnşaat Dergisi, Haziran (1989)

WINFRIED, D., *Metal Cephe Üretimine Geleceği*, Cephe Dergisi, 109-119, Bahar (2002)

WIGGINTON, M., *Glass in Architecture*, 1. basım, Phaidon, London (1996)

WITTKOPF, H., Dr., *Electrochromics For Architectural Glazing Applications*, Pilkington Deutschland GmbH, Glass Processing Days, 13-17 Eylül, 299-303, Almanya (1997)

WRUK, N., *Energy Balance of Coated Double Glazing*, Flachglas AG., Glass Processing Days, 182-186, 13-17 Eylül, Almanya (1997)

YAMAN, T., *Yüksek Yapılarda Cephe Gelişimi ve Giydirme Cephe*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bil. Ens., İstanbul, Türkiye (1998)

YAVUZ, G., *Yapıda Yangın Korunumu Ders Notları*, Y.T.Ü., İstanbul (1998)

YAVUZ, M., Çuhadaroğlu Alüminyum., İstanbul, Türkiye (2002)

YENER, B., Çağtek Alüminyum- Doğrama, Ankara, Türkiye (2002)

ZÜRCHER, C. ve FRANK, T., *Bauphysik Bau und Energie*, Hochschulverlag ve Teubner, Zürih İsviçre (1998)

## **EK.1. Dünyada ve Türkiye’de Değişken Geçirgenlikli Camlar Hakkında Yapılmış Olan Bilimsel ve Sektörel Çalışmalar**

Bu konu hakkında yapılmış olan çalışmaların tümü yurt dışı ağırlıklıdır. Cam malzemenin özellikle mimari cam malzemenin üretimiyle uğraşan bazı kuruluşlar değişken geçirgenlikli camlar üzerinde deneysel çalışmalar yapmakta ve bu cam malzemeyle oluşturulan kurguların dış duvardaki performans kriterlerini saptamaktadırlar. Bu noktada çalışmalar iki ayrı uçta ilerlemektedir bunlar (Lampert 1995);

Üniversitelerin araştırma projeleri kapsamında devam eden çalışmalar;

- Akıllı camlar başlığı altında Avrupa Komisyonu Nükleer Enerji Karşıtı Program çerçevesinde EPFL tarafından Kasım 1999- Nisan 2001 tarihleri arasında Finlandiya, İsviçre ve İtalya’da oluşturulan değişken geçirgenlikli ve merkezi kontrol sistemine bağlı olan cam dış duvar kurguları (VTT binası Finlandiya, LESO EPFL binası İsviçre, TNO binası Hollanda) deneysel olarak incelenmiş ve performans kriterleri değerlendirilmiştir (Bakker 2002).
- Kromojenik değişken kaplamalar bağlamında akıllı camların gelişimi Ulusal Enerji Ajansı’nın (USA) Lawrence Berkeley Laboratuvarları Kaliforniya Üniversitesi’nde deneysel çalışmalar devam etmektedir.
- Bu büyük çalışmaların yanında dünya çapında değerlendirdiğimizde konuyla ilgilenen üniversite ve laboratuvarların isimleri;

Amerika’da: Kent State Univ. (Kent, OH), Tufts Univ. (Medford, MA), Guelp Univ. (Guelp, Kanada), EIC Laboratuvarları (Norwood, MA), Moncton Univ. (Kanada), Cambinas Univ. (Cambinas, Brezilya), Sao Palo Univ. (San Carlos, Brezilya), Nacional de Eng. (Lima, Peru)

Avrupa’da: Uppsala Univ. (Uppsala, İsveç), P. ve M. Curie Univ. (Paris, Fransa), Imperial Kolej (Londra, İngiltere), Latvian Univ. (Latvia), Roma Univ. (Roma, İtalya), Oxford Brookes Univ. (Oxford, UK), Catania Univ. (Catania, İtalya), Lanquedoc Univ. (Montpellier, Fransa), Fraunhofer

Enstitüsü (Freiburg, Almanya), Bordeaux Univ. (Bordeaux, Fransa), Sounthampton Univ. (Sounthampton, UK), Norveç Teknoloji Ens. (Trondheim, Norveç), Domaine Univ. (Grenoble, Fransa)

Japonya ve Asya'da: Shizuoka Univ., Tokyo Univ. (Tokyo, Japonya), Nagoya Univ. (Nagoya)

Avustralya'da: Sydney Teknoloji Univ. (Sydney), Monash Univ. (Melbourne)

Sektörel bazda üretimiyle ilgilenen şirketler;

- Amerika'da: PPG (Monroeville, PA), American Optical (Southbridge, MA), Corning Glass (Corning, NY), Fronteriers Araştırma Grubu (Woodbury, NY), Suntek (Albuquerque, NM), Meyer and Longberg Assoc. (Brookline, MA.), OCLI/Andersen Pencere (Santa Rosa, CA), SAGE (Piscataway, NJ), Ford Glass (Lincoln Park, MI), LOF Glass (Toledo, OH), Ashwin-Ushas (Freehold, NJ)
- Avrupa'da: Glaverbel (Brussels, Belçika), Saint Gobain (Paris, Fransa), Pilkington (Lathom, UK), Isoclima (Este, İtalya), Schott Glass (Mainz, Almanya), İnterpane (Lauenforde, Almanya), SIV (San Salvo, İtalya), ENEA (Roma, İtalya)
- Japonya ve Asya'da: Asahi Glass (Yokohama, Japonya), Central Glass (Tokyo), Hankuk Glass (Kore)

Yurt içinde ise konuyla ilgili doğrudan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda Şişecam Araştırma ve Geliştirme Laboratuarları'nda yapılan kaplama teknolojileri üzerine çalışmalar devam edilmektedir. Cam dış cephe kuruluşlarında üretim ve uygulamasında çalışan kuruluşlar içinde Çuhadaroğlu firması tarafından oluşturulan Kalite Kontrol, Ar-Ge ve Performans Test Laboratuvarı'nda cam dış duvar kurgularında deneysel olarak performans saptamaları yapılmaktadır. Bilimsel olarak konuya yaklaşıldığında ise konu bazında tez çalışmalarında bir bölüm başlığı altında değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar;

- Ayçam (1998), pencerelerin ısı performanslarının artırılmasına yönelik iyileştirme teknikleri incelenmiş, Lawrence Berkeley Lab. Tarafından geliştirilen bir program yardımıyla cam kurgular ve özellikle nitelikli camlar içlerinde seçici geçirgen kaplamalarında barındıran cam kurgular üzerinde ısı performansları saptanmıştır.
- Türkseven (1996), mimaride binalarda kullanılan cam malzemeyi detaylı olarak incelemiş ve geleceğin mimarisinde yer alan camlar başlığı altında değişken geçirgenlikli camlara yer vermiştir.

## EK 2. CAM MALZEMENİN YAPISI VE GENEL ÖZELLİKLERİ

Cam, yüksek sıcaklıkta eriyik halden hızlı bir biçimde oda sıcaklığına soğutulan ve bu esnada kristalleşme göstermeyen amorf (yarı düzenli yapıda) bir malzemedir (Karasu ve Ay 2000).

### • Camın Tabiatında Bulunuşu

Cam, tabiatında doğal olarak obsidiyen ve kuvars şeklinde bulunmaktadır. Milyonlarca yıl önce volkanik olaylar sonucu silikanın ergimesiyle obsidiyen oluşmuştur. Obsidiyen, genellikle koyu kırmızımsı, kahverengi, yarı geçirgen bir madde olup bileşimi pencere camının (soda-kireç-silika) kimyasal bileşiminden farklı değildir. Diğer doğal cam, kuvars, renksiz ve saydamdır. İşlenmiş cama benzer.

### • Camı Oluşturan Ana Maddeler

Camı oluşturan ana maddeler cam haline gelebilen oksitler, eriticiler ve stabilizatörler olarak adlandırılır. Adi camın bileşimine giren bu maddeler bir başka şekilde Kum-Soda-Kireç üçlüsü olarak da ifade edilebilir. Bunlar,

► Camlaştırıcılar; Camlaşma özelliği olan bu ana maddeler bazı oksitlerdir. Kuvars kumu ağ oluşturan oksitlerin başında gelir. En önemlileri  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  ve  $\text{P}_2\text{O}_5$  dir.

► Eriticiler; Cam haline gelen oksitlerin erime sıcaklığı derecesini düşürerek erimesini kolaylaştırırlar. Başlıcaları  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  ve  $\text{Li}_2\text{O}$  dur.

► Stabilizatörler; Camın kimyasal dayanımı, kırılma indisi, dielektirik özellikleri üzerinde etki yapan maddelerdir. Başlıcaları  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$  dur (Toydemir 1990).

► Renklendirici Maddeler; Camlar, metaller ve metal oksitler ile renklendirilir. Oksitler camda çözünerek renk oluşturur. Renk veren oksitlerin bazıları (Karasu ve Ay 2000),

Renk Verici Madde	Camdaki %'si	Elde Edilen Renk
Bakır (Cu)	0,03-0,1	Karmen kırmızısı
Bakır oksit (CuO)	0,2-2,0	Mavi-yeşil
Kadmiyum sülfür	0,03-0,1	Sarı
Demir oksit	4,0'e kadar	Sarı-yeşil
Altın	0,01-0,03	Karmen kırmızısı
Karbon ve kükürt bileşiği	-	Amber
Uranyum oksit	0,1-1,0	Sarı flüoresan yeşili
Selenyum	-	Pembe
Nikel oksit	0,05-0,5	Kahverengi ve mor
Kobalt oksit	0,01-0,1	Mavi

Renklendirme üç farklı yöntemle gerçekleşmektedir. Birinci ve en yaygın yöntem; cam eriği içine istenilen rengi verecek olan oksitlerin katılmasıdır. İkinci yöntem, Camın eşit kalınlıkta bir renkli cam tabakası ile kaplanmasıdır. Üçüncü yöntem ise, camın emaye boya ile boyanıp fırınlanmasıdır.

### • Cam Türleri

Yapılarına göre, vitrifiye silis, alkali silikatlar, soda-kireç-silika camları (mimari düz camlar), kurşun camları ve borasilikat camlarıdır.

Üretim yöntemlerine göre; düz camlar, sanayi camları ve özel camlardır (Karasu ve Ay 2000).

### EK 3. UYGULAYICI ve ÜRETİCİ FİRMALAR İÇİN HAZIRLANMIŞ OLAN ANKET

Anket; duvar kurgusu dikkate alınmaksızın cam malzemeyle kurulan yapı cepheleri için hazırlanmıştır.

**SORU 1.** Binanızın orijinal yapım sistemi nedir?

- a) giydirme cephe sistemiyle yapılmıştır
- b) sonradan giydirme cephe sistemine dönüştürülmüştür

**SORU 2.** Bina cepheniz, aşağıdaki giydirme cephe sistemlerinden hangisidir?

- a) Klasik Sistem (doğrama parapet üzerinde, kaplama parapet yüzeyinde)
- b) Asma Sistem.

**SORU 3.** Cepheniz asma sistemse; parapetler (spandrel kısımlar) nasıl oluşturulmuştur?

- a) Parapet kagir elemanlardan oluşturulmuştur (Parapetli Sistem).
- b) Parapet asma cephe bünyesinde (Parapetsiz Sistem).

**SORU 4.** Bina kaç yıldan beri kullanılıyor?

- a) 0-5 yıl
- b) 5-10 yıl
- c) 10 yıl üzeri

I) **Dış duvarda hava ve su etkisi (SIZINTILAR),**

**SORU 5.** Projeyi uyguladığımız bölgenin yağış rejimi tasarlanan detayları etkiliyor mu?

a) Kesinlikle etkiliyor bunun için birleşimlerde ve uygulamalarda.....

gibi ayrıntılara dikkat ediyoruz

b) hayır etkilemiyor standart detaylar kullanılıyor

**SORU 6.** Atmosfer yağışlarına maruz kalan cam yüzeylerde, yağmur suyunun yüzeyden atılmasını sağlayan kanallar oluşturuldu mu?

a) evet kanallar oluşturulur bunlar.....

gibi bölgelerde oluşturulurlar

b) hayır doğrama içindeki sistem bunun için yeterli oluyor

**SORU 7.** Binadaki su korunum bariyerleri, su yalıtımı için yeterli bir önlem midir?

a) evet yeterlidir

b) hayır yeterli değildir ayrıca .....

gibi önlemler alınmalıdır.

**SORU 8.** Binada infiltrasyon kayıplarını (hava sızıntıları) engellemek için önlemler alıyor musunuz? Bunlar nelerdir?

a) evet alıyoruz. Bunlar.....

b) hayır almıyoruz.

**SORU 9.** Binada su girişlerinin kontrolünde derzler nasıl yalıtılıyor? Su geçişlerine karşı derzlerde alınan önlemler nelerdir?

a) evet sistemin tasarımına uygun olarak ıslak ve kuru derz tasarımı yapıyoruz.

b) derzlerde yalıtıma gerek duymadık.

**SORU 10.** Binada zemin suyunu cephe yüzeyinden uzaklaştıracak bir sistem tasarlandı mı?

a) evet zemin suyu bina yüzeyinden uzaklaştırıldı

b) hayır gerek duyulmadı

**SORU 10a.** (Deniz kenarında yapılan uygulamalar için) Hava içerisindeki tuz oranının yüksek oluşu binanın cephe tasarımında bir unsur olarak dikkate alındı mı? Alınan önlemler nedir?

a) evet dikkate alındı alınan önlemler.....

b) hayır korozyon karşısında alınan önlemler yeterlidir.

**SORU 11.** Emisyon hacmi yüksek olan bölgelerde cam cephe kuruluşlarında kullanılan malzemelerde farklılık oluyor mu?

a) hayır bir farklılığa gitmiyoruz

b) evet cam yüzeylerde ve diğer malzemelerde farklılık oluyor bunlar.....

II) **Dış duvarlarda rutubet ve nem etkisi (YOĞUŞMA);**

**SORU 12.** Cam yüzeylerde yoğuşma (terleme) oluyor mu?

- a) Evet ısı farklarının çok olduğu ortamlarda rastlanıyor
- b) Hayır malzeme detaylandırılırken rutubet geçişleri sağlandığı için rastlanmıyor

**SORU 13.** Cephe mekan içindeki su buharını dışarı atabilecek bir havalandırma sistemine sahip midir?

- a) evet sahiptir detaylandırma sırasında.....  
.....detaylarıyla su buharı dışarı atılmaktadır
- c) hayır su buharı atımına olanak vermemektedir

**SORU 14.** Dış duvarın sıcak yüzeyinde yoğuşmaya engel olmak için buhar esiciler ve fitiller kullanıldı mı?

- a) evet kullanıldı
- b) hayır kullanılmadı.

**SORU 15.** Kullanılan cephe malzemelerinin yüzey sıcaklıkları tasarımda seçim kriterlerinden midir?

- a) evet
- b) hayır

III) **Dış duvarda yüklerin etkisi (STRÜKTÜREL PERFORMANS);**

**SORU 16.** Dış duvar kuruluşu deprem yönetmeliğine uygun mudur?

- a) evet uygundur bunun için .....  
.....gibi noktalara dikkat edilmiştir cephe kurgusu tasarlanırken.

**SORU 17.** Dış duvar tasarımı rüzgar yükleri dikkate alarak tasarlandı mı?

- a) evet bina cephesi tasarlanırken rüzgar yükü hesabı yapılmıştır
- b) hayır bina yüksekliği az olduğu için rüzgar yükü hesabına gerek yoktur

**SORU 18.** Dış duvarda oluşan salınım karşı alınan önlemler var mıdır?

- a) açılan genişleme payları salınımı kontrol altına almaktadır
- b) tehlikeli boyutlarda değildir. Önlem alınmamıştır.

**SORU 19.** Cam yüzeylerde ani darbe ve çarpmalara karşı önlem alıyor musunuz?

- a) temperleme işlemleri ve laminasyonlu camlar kullanımı yeterlidir
- b) hayır fazladan bir önlem alınmamıştır

**SORU 20.** Yapının kendi yükü karşısında sonradan takılan cephe sisteminin davranışları yapı taşıyıcı sistemiyle bütünlük sağlamakta mıdır?

- a) evet bağlantı elemanları sistemin bir bütün halinde çalışması için yeterlidir
- b) hayır cam cephe kuruluşu yapı taşıyıcı sisteminden ayrı çalışır yüzeysel birleşim elemanları vardır

**SORU 21.** (90 dereceden farklı açısı olan cepheler için) Cephede kar yükleri hesaplamalara katıldı mı?

- a) evet hesaplamalarda dikkate alınmıştır
- b) hayır dikkate alınmadı

**SORU 22.** Cephe zerine takılan sanat eserleri, yangın söndürme aletleri, alarm sist. Gibi mobilyaların strüktürel performans olumsuz etkileri var mıdır?

- a) kesinlikle hesaplamalarda bunlar göz önünde bulundurulmalıdır
- b) hayır hiçbir zararı yoktur

IV) **Dış duvarda ısı genleşmeler ve ısı yalıtımı (ISIL PERFORMANS);**

**SORU 23.** Cam ünitelerde kullanılan Low-E kaplamalar ısı geçişlerinin kontrolü için yeterli midir? Cephede kullanıldı mı?

- a) evet kullanılmıştır yeterli değildir mutlaka hava geçişleride kontrol altına alınmalıdır.
- b) hayır kullanılmamıştır.

**SORU 24.** Dış duvar kuruluşu ısı şoklara sebep oluyor mu? Bunun için alınan önlemler nelerdir?

- a) hayır genişleme derzleri buna izin vermiyor ayrıca alınan önlemler.....
- b) evet rastlanıyor bu sistemde hasarlara sebep oluyor

**Soru 25.** Binada dış duvar kurgusunda genleşme derzleri bırakıldı mı?

- a) evet bırakılmıştır
- b) hayır bırakılmamıştır

**V) Dış duvarda ses yalıtımı (İSİTSEL KONFOR):**

**SORU 26.** Sizce dışarıdan gelen gürültüyü önlemek için cephe kurgusunda alınan önlemler yeterli midir?

- a) evet yeterlidir
- b) hayır yeterli değildir

**SORU 27.** İç mekanlardaki gürültüyü önlemek için cephede alınan önlemler var mıdır?

- a) evet taşıyıcı sistem arasında gürültüyü kesici elemanlar kullanılmıştır
- b) hayır bir önlem alınmamıştır

**VI) Dış duvarda ışık geçirgenliği, renk ve yansımaya (GÜNEŞ KONTROLÜ):**

**SORU 28.** Binanızın cephesinde gerekli olan ışığın alınıp geri kalanın yansıtılması için alınan önlemler var mıdır?

- a) evet vardır bunlar.....
- b) hayır cam yüzeyinde kaplamayla alınan önlemler yeterlidir

**SORU 29.** Cephede yansımaya ve aşırı parlaklık sorunu var mıdır?

- a) evet bazı durumlarda rastlanır
- b) hayır alınan önlemler buna izin vermez

**SORU 30.** Bina iç mekanlarınız yeterli gün ışığı alabiliyor mu?

- a) evet, alıyor
- b) hayır, almıyor

**SORU 31.** (Güneş kontrol kaplaması yapılan binalarda) Binanızın cephesinde distorsiyon (dalgalı görüntü) sorunu var mıdır?

- a) evet var
- b) hayır yok

**VII) Dış duvarda yangın ve duman korunumu,**

**SORU 32.** Duvar kuruluşu yangın yönetmeliğine uygun olarak mı yapılmıştır?

- a) evet duvar tasarlanırken şartnameler dikkate alınmıştır
- b) hayır

**SORU 33.** Yangın sırasında cephenin alev, duman ve ısı geçirmemesi için önlem alındı mı?

- a) evet kat hizalarında duman korunum bariyerleri oluşturuldu
- b) hayır bir önlem alınmamıştır

**SORU 34.** Kullanılan cam ünitelerde yangın korunumu için alınan önlemler nelerdir?

- a) alınan önlemler.....

**VIII) Dış duvarlarda temizlik ve bakım,**

**SORU 35.** Rüzgar ve yağmurun yarattığı kirlilik ve aşınmayı engellemek için cam cephe yüzeyinde önlemler nelerdir?

- a) Mevcut malzeme ve bilinen yöntemlerle temizlik yüzeyler için yeterlidir
- b) Kendi kendini temizleyen sistemler geliştirilmelidir
- c) Herhangi bir sisteme gerek yoktur

**SORU 36.** Doğramalar ve duvar kuruluşu tasarlanırken mantar, mikro-organizma, böcekler ve kemirgenler gibi zararlıların bina içine girmesini engelleyecek detaylar dikkate alınıyor mu?

- a) evet kesinlikle
- b) gereken durumlarda
- c) hayır

**SORU 37.** Cephenizde periyodik temizlik yapılıyor mu?

- a) ayda bir yapılıyor
- b) evet yapılıyor ama belirli bir periyodu yok
- c) hayır

**SORU 38.** Cephe tasarımı esnasında cephe temizlik asansörlerinin ölçülerini dikkate aldınız mı?

- a) evet dikkate aldık
- b) hayır

**SORU39.** Binanın işleme açılışından itibaren cephede bir bakım işlemi yapıldı mı? Yapıldı ise ne olduğunu belirtiniz.

- a) hayır,yapılmadı.
- b) Evet yapıldı (Belirtiniz),.....

IX) **Dış duvarlarda koruma ve güvenlik;**

**SORU 40.** Binanın dış duvar kuruluşlarında ani darbeler için alınan tedbirler var mıdır?

- a)evet vardır bunlar.....
- b)hayır cam yüzeyinde alınan tedbirler yeterlidir

**SORU 41.** Cephenin kendi içerisinde hareket etmesi ve cam ile birlikte çalışması için yapılması gerekenler nelerdir?

Yapılması gerekenler.....  
.....

X) **Dış duvarda bileşenlerin dayanıklılığı ve montaj;**

**SORU 42.** Korozyon karşısında alınan önlemler var mıdır?

- a) evet kesinlikle önlem alınmaktadır
- b) sistem korozyona izin vermemektedir

**SORU 43.** Cam ünitelerin doğrama içerisine uygulanması nerede gerçekleşiyor?

- a) şantiyede
- b) fabrikada
- c) üretici firmada uygulanıp şantiyeye getiriliyor

**SORU 44.** Binada birleşim elemanlarının taşıyıcı sisteme montajında fuga, işçilik, genleşme payları gibi faktörler dikkate alındı mı?

- a) evet kesinlikle alınmıştır
- b) hayır bir kısmı atlandı

## EK-4: KULLANCI İÇİN ANKET

Anket, duvar kurgusunu dikkate alınmaksızın kullanıcı görüşleri için hazırlanmıştır.

### **Cam dış duvar kuruluşunda kullanıcıdan kaynaklanan etkenler;**

**SORU 1.a)** Kullandığınız bu mekanda ışığın sizin çalışma veriminizi etkilediğine inanıyor musunuz?

a) kesinlikle evet b) olabilir c) bazen d) hayır

**SORU 1.b)** Kullandığınız bu mekanda dışarıdan gelen gürültünün sizin çalışma veriminizi etkilediğine inanıyor musunuz?

a) kesinlikle evet b) olabilir c) bazen d) hayır

**SORU 1.c)** Kullandığınız bu mekandaki hava miktarının yeterli olduğuna inanıyor musunuz?

a) kesinlikle evet b) olabilir c) bazen d) hayır

### **Cam dış duvar kuruluşunda hava ve su etkisinin kullanıcıya yansımaları;**

**SORU 2.** Çalıştığınız bu mekanda yağmurlu günlerde pencere doğramaları arasında su sızıntısına rastladınız mı?

a) birkaç kez gördüm b) bir defasında gördüm c) olabilir

d) böyle bir şey olması imkansız

**SORU 3.** Cam yüzeyde yağmur suyundan oluşan lekeleri fark ettiğiniz oldu mu? Bunlar sizi rahatsız ediyor mu?

a) Her yağmur sonrasında oluyor, evet rahatsız oluyorum

b) Çok fazla olmuyor mam rahatsız edici buluyorum

c) Hayır hiç farkında değilim

**SORU 4.** Açılan kanatlarla yapılan havalandırma kullandığınız ortam için yeterli midir?

a) evet yeterli görüyorum b) bazen yetersiz oluyor c) kesinlikle yetersiz

### **Cam dış duvar kuruluşunda rutubet ve nem etkisinin kullanıcıya yansımaları;**

**SORU 5.** Kullandığınız mekanda hissedilir rutubet oluyor mu?

a) Yoğun miktarda hissediyorum b) hissedilir derecede var ama rahatsız olmuyorum c) hiç hissetmedim ve rahatsız olmadım

**SORU 6.** Yağışlı kış günlerinde cam yüzeylerde nemlenme ve su yoğuşmasına rastladınız mı?

a) evet hemen hemen her yağmur sonrası b) birkaç kez gördüm

c) hayır hiç rastlamadım

### **Cam dış duvar kuruluşunda ısı etkisinin kullanıcıya yansımaları;**

**SORU 7.** Soğuk kış günlerinde cam kenarındaki masalarda iç mekanlardaki kadar rahat çalışabiliyor musunuz?

a) mekan içinde ısı farkı olmuyor b) cam kenarındaki masalarda rahatsız oluyoruz

c) kış günlerinde cam kenarındaki masalarda çalışılmıyor

**SORU 8.** Çok sıcak günlerde cam kenarındaki masalarda iç kısımlardaki kadar rahat çalışılıyor mu?

a) mekan içinde ısı farkı olmuyor b) cam kenarındaki masalarda rahatsız oluyoruz

c) kış günlerinde cam kenarındaki masalarda çalışılmıyor

**SORU 9.** Çalıştığınız ortamda ısıdan rahatsız olduğunuz zamanlar oluyor mu?

a) evet bazen yetersiz hissediyorum b) evet bazen çok fazla olduğunu hissedip rahatsız oluyorum c) iç mekanın ısısından hiçbir zaman rahatsız olmadım

### **Cam dış duvar kuruluşunda ışık etkisinin kullanıcıya yansımaları;**

**SORU 10.** Gündüz mekanı kullanırken dışarıdan gelen ışık sizi etkiliyor mu?

a) çalışırken kamaşma yaptığı zamanlar oluyor böyle zamanlarda rahatsız oluyorum, bu vakitler ..... arası.

b) çok güneşli günlerde bazen hissedilir bir rahatsızlık oluyor

c) dışarıdan gelen ışık kullandığımız mekanda rahatsızlık vermiyor

**SORU 11.** Gün boyu yapay aydınlatmaya başvurmadan mekanı rahatlıkla kullanabiliyor musunuz?

a) bulutlu ve güneşsiz günlerde kesinlikle kullanmak zorunda kalıyoruz

b) bazen rahatsız olup aydınlatma kullanıyoruz

c) mekanı kullanırken yardımcı ışığa ihtiyaç duymuyoruz

**Cam dış duvar kuruluşunda yangın ve duman korunumunun kullanıcıya yansımaları;**

**SORU 12.** Cam yüzeylerle kaplı bu bina her hangi bir yangın tehlikesinde diğer binalara nazaran size tedirginlik veriyor mu?

- a) kesinlikle hayır
- b) evet biraz tedirginim bu konuda
- c) evet cam yüzeylerin yangına karşı dayanımını yetersiz buluyorum

**SORU 13.** Herhangi bir yangın tehlikesinde ne yapmanız gerektiğini, acil çıkışları ve binada yangın için alınmış olan önlemleri biliyor musunuz?

- a) evet önlemler var yeterli buluyorum ve yapmam gerekenleri biliyorum
- b) binayı çok güvenli bulmuyorum fakat acil yapılması gerekenleri biliyorum
- c) ne yapılması gerektiğini bilmiyorum

**Cam dış duvar kuruluşunda biyolojik zararlıların kullanıcıya yansımaları;**

**SORU 14.** Yaşadığınız bu mekanda cam dış duvardan gelen mantar, böcek ve küçük yaşayan zararlılara rastladınız mı?

- a) bu tip zararlılara birkaç kez rastladım
- b) hayır hiç rastlamadım

**Cam dış duvar kuruluşunda koruma ve güvenlik konusunda kullanıcıya yansımaları;**

**SORU 15.** Cam malzemeye oluşturulmuş bu dış duvar kuruluşunu koruma ve güvenlik açısından yeterli buluyor musunuz?

- a) aşırı rüzgar olduğu günlerde rahatsız oluyorum
- b) ani saldırılar olursa tedirgin olurum
- c) güvenli bulmuyorum
- d) kesinlikle güvenli buluyorum

**Cam dış duvar kuruluşunda temizlik sorunu ve kullanıcıya yansımaları;**

**SORU 16.** Cam yüzeylerin kirli olması görsel olarak sizi rahatsız ediyor mu?

- a) evet rahatsız ediyor çalışma kalitesini düşürdüğüne inanıyorum
- b) hayır rahatsız etmiyor
- c) benim için hiç fark etmez