

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
MİMARLIK PROGRAMI**

**GİYDİRME CEPHELERİN PROJELENDİRİLMESİNDE
VERİMLİLİĞİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Özden YILDIRIM**

**Danışman
Prof. Dr. Vefa ÇETİN**

İstanbul–2011

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
MİMARLIK PROGRAMI**

**GİYDİRME CEPHELERİN PROJELENDİRİLMESİNDE
VERİMLİLİĞİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Özden YILDIRIM**

**Danışman
Prof. Dr. Vefa ÇETİN**

İstanbul-2011

ÖNSÖZ

Tezimin gelişiminde bilgi ve deneyimleriyle büyük katkıda bulunan, çalışmalarımı inceleyip yönlendiren, yüksek lisans eğitimim süresince yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Vefa ÇETİN'e teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili babam Musa YILDIRIM'a ve sevgili annem Fikriye YILDIRIM'a teşekkür ederim.

İstanbul, 2011

Özden YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

İÇİNDEKİLER.....	iii
KISALTMA LİSTESİ.....	ix
RESİM LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
TABLO LİSTESİ.....	xvi
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Neden Giydirme Cephe.....	2
1.2. Tezin Amacı.....	2
1.3. Tezin Yöntemi.....	2
2. CEPHE KAPLAMALARI.....	3
2.1. Cephe Kavramı.....	3
2.2. Cephe Gelişimi.....	5
2.2.1. Sanayi Devrimi Öncesi Cepheler.....	6
2.2.2. Sanayi Devriminde Cepheler.....	14
2.2.3. Sanayi Devrimi Sonrası Cepheler.....	15
3. GIYDİRME CEPHE KAVRAMI VE GELİŞİMİ.....	19
3.1. Giydirme Cephe Kavramı.....	19
3.2. Giydirme Cephe Gelişimi.....	19
3.3. Giydirme Cephe Tasarım Nedenleri.....	22

3.3.1. Giydirme Cephe Avantajları.....	22
3.3.1.1. Cephe Kaplamalarında Aranılan Özellikler.....	22
3.3.2. Giydirme Cephe Dezavantajları.....	22
3.3.2.1. Kullanıcıya Bağlı Etmenler.....	23
3.3.2.2. Doğal ve Yapay Çevreye Bağlı Etmenler.....	24
3.3.2.2.1. Güneş Etmeni.....	24
3.3.2.2.2. Isı İle İlgili Etmenler.....	25
3.3.2.2.3. Su ve Nem İle İlgili Etmenler.....	25
3.3.2.2.4. Ses Geçirgenliği.....	26
3.3.2.2.5. Yangınla İlgili Etmenler.....	27
3.3.2.2.6. Işık İle İlgili Etmenler.....	27
3.3.2.2.7. Yüklerle İle İlgili Etmenler.....	28
3.3.2.2.8. Katı Zararlılarla İlgili Etmenler.....	30
3.3.2.2.9. Kullanım Süreci İle İlgili Etmenler.....	31
3.3.2.3. Üretim Kaynaklarına Bağlı Etmenler.....	31
3.3.2.4. Yasa ve Kurumlara Bağlı Etmenler.....	31
4. YAPILARDA CEPHE TASARIMI.....	32
4.1. Giydirme Cephelerin Sınıflandırılması.....	32
4.1.1. Taşıyıcı Konstrüksiyon Üstü (çelik) Giydirme Cepheler.....	32
4.1.1.1. Çubuk Sistem.....	33
4.1.1.2. Panel Sistem.....	33
4.1.1.3. Yarı Panel Sistem.....	34
4.1.2. Izgara ve Dolgu Birimi İlişkisine Göre Giydirme Cepheler.....	35
4.1.2.1. Sürekli Bağlantılı Sistemler.....	37
4.1.2.1.1. Baskı Profilli Sistemler.....	37
4.1.2.1.2. Taşıyıcı Macunlu Sistemler.....	38
4.1.2.1.2.1. Silikonun Uygulanmasında Dikkat Edilmesi Gerekenler.....	40
4.1.2.1.3. Karma Sistemler.....	40
4.1.2.2. Noktasal Bağlantılı Sistemler.....	41
4.1.2.2.1. Standart Bulonlu Bağlantı.....	42
4.1.2.2.2. Standart Bulonlu ve Levhalı Bağlantı.....	43
4.1.2.2.3. Gömme Bulonlu Bağlantı.....	44

4.1.2.2.4. Eklemlı Gömme Bulonlu Bağlantı.....	45
4.1.2.2.4.1. Dış Mafsallı.....	45
4.1.2.2.4.2. İ Mafsallı.....	47
4.1.3. Derzlerde Sızdırmazlığa Göre Giydırme Cepheler.....	48
4.2. Giydırme Cephe Sistemleri.....	50
4.2.1. Kapaklı Giydırme Cepheler.....	50
4.2.1.1. Klasik Kapaklı Cephe Sistemleri.....	51
4.2.1.2. Isı Bariyerli Klasik Kapaklı Cephe Sistemleri.....	52
4.2.2. Strüktürel Silikon (cam cama) Giydırme Cepheler.....	52
4.2.2.1. Silikon Cephe Giydırme Montaj Detayları.....	54
4.2.2.1.1. Drenaj (kondens) Kanalı ve Yatay Kayıt Bağlantısı.....	54
4.2.2.1.2. Silikon Cephe Cam Kaset ve Taşıyıcı Sistem Bağlantısı.....	54
4.2.3. Transparan (Vantuzlu) Giydırme Cepheler	55
4.2.3.1. Cephe Bağlantı Elemanları.....	57
4.2.4. Kompozit Panel Kaplama Giydırme Cepheler.....	60
4.2.4.1. Kompozit Panel.....	60
4.2.4.2. Alüminyum Kompozit Panel.....	61
4.2.4.2.1. Alüminyum Kompozit Panellerin zellikleri.....	62
4.2.5. Malzeme Cinsine Göre Cepheler.....	63
4.2.5.1. Terra Cotta Cephe Kaplama.....	63
4.2.5.1.1. Terra Cotta Kaplama Malzemesinin Avantajları.....	64
4.2.5.2. Granit & Seramik Kaplama.....	64
4.2.5.3. Doğal Yapay Taş Kaplama Cepheler.....	65
4.2.5.4. Ahşap Kaplama Cepheler.....	66
4.3. Kompakt Laminat Giydırme Cephe Sistemleri.....	67
4.3.1. Yapıştırma Sistemi.....	71
4.3.2. Agraflı Askı Sistemi.....	72
4.3.3. Perçinli Sistemi.....	73
4.3.4. Yalı Baskısı Sistemi.....	74
4.4. Giydırme Cephelerde Havalandırma Sistemleri.....	75
4.4.1. Akıllı Giydırme Cephelerin Sınıflandırılması.....	76
4.4.1.1. Tek Tabakalı Giydırme Cepheler.....	77
4.4.1.1.1. Dıştan Gölgelemeli Cepheler.....	77
4.4.1.1.2. İçten Gölgelemeli Cepheler.....	79

4.4.1.1.3. Cam Tabakaları İle Entegre Gölgelemeli Cepheler.....	79
4.4.1.2. Çift Tabakalı Giydirme Cepheler.....	79
4.4.1.2.1. Kat Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistemler.....	80
4.4.1.2.2. Bina Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistemler.....	82
4.4.1.2.3. Şaft Giydirme Cephe Sistemleri.....	84
4.4.2. Tek Tabakalı ve Çift Tabakalı Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	86
5. GIYDİRME CEPHE UYGULAMALARINDA SORUNLAR VE ÖNLEMLERİ.....	88
5.1. Cephe Kaplamalarında Uygulama Teknikleri.....	88
5.1.1. Çalışma İskelesi.....	88
5.1.2. Rüzgar Etkilerine Karşı Alınacak Önlemler.....	91
5.1.3. Cephe Kaçıklıklarında Alınacak Önlemler.....	93
5.1.4. Kaplama Sisteminde Detay Malzeme Seçimi.....	93
5.2. Cephe Malzemesinin Özellikleri.....	94
5.2.1. Pvc Cephe Kaplamalarının Avantajları.....	94
5.2.2. Üretim Ölçüleri.....	95
5.2.3. Çeşitli Deneysel Araştırma Yöntemleri.....	95
5.3. Cephe Kaplamalarında Oluşan Sorunlar ve Önlemleri.....	96
5.3.1. Yanma ve Alev Alma.....	96
5.3.1.1. Strüktürel Önlemler.....	97
5.3.1.2. Yanmaz Şerit ve Boyalar.....	97
5.3.2. Yüzey Kirlenmeleri.....	97
5.3.2.1. Çok Eğimli Yüzeyler Teşkili.....	99
5.3.2.2. Temizleyici İskele Sistemi.....	99
5.3.3. Yağmur Suyu Sızıntıları.....	99
5.3.3.1. Derz Aralarında Sızmalar.....	102
5.3.3.2. Bağlantı Yerlerinde Sızmalar.....	102
5.3.4. Yüzeydeki Leke Belirtileri.....	102
5.3.4.1. Üretim Aşamasındaki Önlemler.....	103

5.3.4.2. Montaj Aşamasındaki Önlemler.....	104
5.3.4.2.1. Bağlantı Aparatları.....	104
5.3.4.2.2. Ankrajların Montajı.....	106
5.3.4.2.3. Düşey Profillerin Montajı.....	111
5.3.4.2.4. Yatay Profillerin Montajı.....	114
6.CEPHE SİSTEMLERİNİN BİNA TASARIMINA ETKİLERİ.....	118
6.1. Yapılarda Cephe Kaplama Uygulamaları	118
6.1.1. Precast Betonarme Giydirme Cepheler.....	118
6.1.2. Metal Çerçevesiz Giydirme Cepheler.....	119
6.1.2.1. Taşıyıcı Metal Izgara.....	119
6.1.2.2. Kaplama Elemanları.....	120
6.1.2.3. Tespit Elemanları.....	120
6.2. Yapılarda Cepheye Etki Eden Faktörler.....	120
6.2.1. Cephelerde Isı Yalıtımı.....	121
6.2.2. Cephelerde Su ve Nem Yalıtımı.....	124
6.2.3. Kaplama Elemanlarında Ses Yalıtımı.....	125
6.2.4. Yüzey Korumaları.....	126
6.2.4.1. Yangına Karşı Koruma.....	127
6.2.4.2. Güneş Kontrolü.....	128
6.2.5 Yüzey Bakımları.....	129
6.3. Çeşitli Plastik Elemanlarla Kaplama Uygulamaları.....	130
6.3.1. Provinil Chlorid Pvc Elemanlar.....	130
6.3.1.1. Tek Modül Elemanlar.....	130
6.3.1.1.1. Yüzeysel Uyumluluk.....	131
6.3.1.1.2. Uygulama Teknikleri.....	131
6.3.1.1.2.1. Köşe Bağlantıları.....	132
6.3.1.1.2.2. Kapı ve Pencere Bağlantıları.....	133
6.3.1.2. Grup Modül Elemanlar.....	133
6.3.1.2.1. Uygulamadaki Sorunlar.....	134
6.3.1.2.2. Kalite Özellikleri.....	134
6.3.2. Poliüretan (Sandviç) Dolgulu Elemanlar.....	135
6.3.2.1. Hafif Yapı Kaplamalarında Sistem.....	136

6.3.2.2. Sistemin Faydaları.....	136
6.3.3. Cam Elyaf Takviyeli Elemanlar.....	137
6.3.3.1. Modül Şekillendirilmelerindeki Özellikler.....	138
6.3.3.2. Montaj Esas Alt Yapı Sistemlerinin Teşkili.....	139
6.3.3.3. Rüzgar Yükünün Yüzeysel Etkileri.....	139
6.3.3.4. Modüllerin Isı Yalıtımına Olan Katkıları.....	140
6.3.3.5. Modüllerin Fiziksel Değerleri.....	140
6.4. Plastik Cephe Kaplamalarında Form Değişikliği.....	141
6.4.1. Sünme ve Uzama.....	141
6.4.2. Büzülmenin Yerine Gelmesi ve Gerilmenin Gevşemesi.....	141
6.4.3. Zaman, Isı ve Rutubet İlişkileri.....	142
6.4.4. Genleşme ve Hareketler.....	142
6.4.5. Uzun Dönem Dayanıklılık.....	142
6.4.6. Darbelere Karşı Koyma.....	143
6.5. Giydirme Cephe Proje ve Uygulamaları.....	143
6.5.1. Sistem Kesitinin Tayin Edilmesi.....	144
6.5.2. Cephe Karkasının Kurulması.....	144
6.5.3. Cephe Sisteminin Binaya Asılması.....	145
6.5.4. Bina Yalıtımının Sağlanması.....	145
6.5.5. Alüminyum Kompoze Levha Cephe Kaplaması.....	146
6.5.6. Cephe Camlarının Seçimi.....	147
6.6. Türkiye’deki Giydirme Cepheli Binaların Problemlerinin Değerlendirilmesi.....	147
6.7. Ülkemizden Giydirme Cephe Örnekleri.....	149
6.8. Sorunların Çözümü.....	155
7. SONUÇ	157
8. KAYNAKLAR.....	158
9. ÖZGEÇMİŞ.....	161

KISALTMA LİSTESİ

M.Ö. : Milattan Önce

Ç.T.A.G.C. : Çift Tabakalı Akıllı Giydirme Cepheler

S. : Sayı

s. : Sayfa

RESİM LİSTESİ

Sayfa No.

Resim 2.1 : Mısır'da Piramitler.....	7
Resim 2.2 : Pantheon Tapınağı (Atina ,Yunanistan).....	8
Resim 2.3 : Colosseum Yapıtı (Roma)	9
Resim 2.4 : St. Nicholas Katedrali (Gazimağusa).....	10
Resim 2.5 : San Andrea Kilisesi (Mantua, 1472).....	11
Resim 2.6 : Barok Mimari Örneği.....	12
Resim 2.7 : III. Ahmet Çeşmesi (İstanbul,1729).....	14
Resim 2.8 : Cephe Örneği (Art Nouveou).....	16
Resim 2.9 : Cephe Örneği (De Stilj Akımı)	16
Resim 2.10 : Cephe Görünüşü (Hong Kong Shanghai Bank).....	17
Resim 2.11 : Cephe Görünüşü (Centre Pompidou Sanat Merkezi, Paris, Fransa).....	18
Resim 3.1 : Giydirme Cephe Örneği (BMW AG Binası, Almanya).....	20
Resim 3.2 : Giydirme Cephe Örneği (Kızılay Emek İşhanı).....	21
Resim 3.3 : Giydirme Cephe Örneği (Türkiye İş Bankası).....	21
Resim 4.1 : Klasik Kapaklı Bir Giydirme Cephe Örneği (Acıbadem Hastanesi,Adana)	51
Resim 4.2 : Strüktürel Silikon Cephe Örneği (Devlet Tiyatrosu,Samsun).....	53
Resim 4.3 : Cephe Bağlantı Elemanı Örneği.....	55
Resim 4.4 : Transparan Giydirme Cephe Bağlantı Elemanları Örneği.....	56
Resim 4.5 : Transparan Giydirme Cephe Örneği.....	56
Resim 4.6 : Transparan Giydirme Cephe Örneği (Yeşil Plaza, Topkapı, İstanbul,2000).....	57
Resim 4.7 : Transparan Cephe Sisteminde Kullanıldıkları Yere Göre Tek Yönlü Bağlantı Elemanı.....	58
Resim 4.8 : Transparan Cephe Sisteminde Kullanıldıkları Yere Göre İki Yönlü Bağlantı Elemanı.....	59

Resim 4.9 : Transparan Cephe Sisteminde Kullanıldıkları Yere Göre Üç Yönlü Bağlantı Elemanı	59
Resim 4.10 : Transparan Cephe Sisteminde Kullanıldıkları Yere Göre Dört Yönlü Bağlantı Elemanı.....	59
Resim 4.11 : Transparan Cephe Görünüşü (Xiza Beach Resort Hotel, Antalya,2002).....	60
Resim 4.12 : Kompozit Panel Cephe Görünüşü (Bucuresti Mall, Bükreş,Romanya,2006).....	61
Resim 4.13 : Alüminyum Kompozit Panel Cephe Görünüşü (Gülsoylar Alışveriş Merkezi, Kayseri).....	62
Resim 4.14 : Terra Cotta Cephe Kaplama Örneği (Almanya).....	63
Resim 4.15 : Terra Cotta Cephe Kaplama Örneği (Mercedes-Benz Türk Yönetim Kompleksi, Hadımköy).....	64
Resim 4.16 : Granit-Seramik Kaplama Örneği (Bayburt Üniversitesi, Bayburt).....	65
Resim 4.17 : Dekoratif Taş Kaplama Cephe Görünüşü.....	66
Resim 4.18 : Ahşap Kaplama Cephe Örneği.....	66
Resim 4.19 : Asya Motor Villa Renovasyonu Cephe Görünüşü (Beylerbeyi/İstanbul).....	67
Resim 4.20 : Kompakt Laminat Giydirme Cephe Sistemi Arkasında Isı Yalıtımı ve Buhar Dengeleyici Uygulaması (Acarkent Ergun Işıkel Evi).....	68
Resim 4.21 : Kompakt Laminat Giydirme Cephe Görünüşü.....	69
Resim 4.22 : Kompakt Laminat Giydirme Cephe Görünüşü.....	69
Resim 4.23 : Kompakt Laminat Giydirme Cephe Görünüşü (Villa,Ulus).....	70
Resim 4.24 : Yapıştırma Sistemi Uygulaması Cephe Görünüşü (Lula Concept ,Y.Dudullu /İstanbul).....	71
Resim 4.25 : Agraflı Askı Sistemi Uygulaması Cephe Görünüşü (Nurpark Kumaş, Merter/İstanbul).....	72
Resim 4.26 : Perçinli Sistem Uygulanan Cephe Görünüşü.....	73
Resim 4.27 : Yalıtım Baskısı Sistemi Uygulanan Cephe Görünüşü (Çeşme Mercan Koy Evleri,Çeşme).....	75
Resim 4.28 : Dıştan Gölgelemeli Tek Tabakalı Cephe Örneği.....	78

Resim 4.29 : Dıştan Gölgelemeli Tek Tabakalı Cephe Görünüşü.....	78
Resim 4.30 : Kat Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistem Örneği (The Galleries Lafayette Binası).....	81
Resim 4.31 : Bina Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistem Dış Görünüşü (Occidental Chemical Centre Binası).....	83
Resim 4.32 : Bina Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistem İçten Görünüşü (Occidental Chemical Centre Binası).....	83
Resim 4.33 : Şaft Giydirmeye Cephe Sistemi Görünüşü (Photonics Centre Binası).....	85
Resim 5.1 : Cam Malzeme Montajı İçin Yatayda ve Düşeyde Hareket Edebilen Asma İskele.....	89
Resim 5.2 : Borulu İskele.....	89
Resim 5.3 : Projeye Göre Hazırlanmış Ankrajlar.....	105
Resim 5.4 : Ankrajları Parapet Duvara Montajı Yapılan Bina Cephesi.....	106
Resim 5.5 : Ankraj Montajı Tamamlanan ve Devam Eden Cephe Görünüşü.....	107
Resim 5.6 : Betonarme Yüzeye Sabitlenen Ankraj.....	107
Resim 5.7 : Betonarme Yüzeye Sabitlenen Köşe Ankraj.....	108
Resim 5.8 : Parapet Duvara Koordinatlar Taşınarak Yapılan Ankraj.....	108
Resim 5.9 : Döşemeye Montajı Yapılan Ankraj Montajı.....	109
Resim 5.10 : Kirişe Alttan Montajı Yapılan Ankraj.....	109
Resim 5.11 : Kirişe Önden Montajı Yapılan Ankraj.....	110
Resim 5.12 : Ön Cephe Çelik Kirişe Kaynakla Yapılan Ankraj Montajı.....	110
Resim 5.13 : Profillerin, Ankrajlara Çelik Cıvata ve Vidalarla Monte Edilmesi.....	111
Resim 5.14 : Ankrajlara Monte Edilen Düşey Profiller.....	111
Resim 5.15 : Betonarme Yüzeydeki Ankrajlara Monte Edilen Düşey Profil Detayı.....	112
Resim 5.16 : Düşey Profilleri Ankrajlara Montajı Tamamlanan Cephe Bağlantı Detayı.....	112
Resim 5.17 : Cephe Düşey Profillerin Bitiş Noktaları.....	113
Resim 5.18 : Katlar Arası Sızdırmazlık Profili Görünüşü.....	113
Resim 5.19 : Yatay Profillerin Düşey Profillere Montaj Hazırlığı.....	114
Resim 5.20 : Düşey Profillerde Profiller İçin Monte Edilen Takozlar.....	114

Resim 5.21 : Yatay Profillerin Düşey Profillerde Monte Edilen Takozlara Yerleştirilerek Montajının Yapılması.....	115
Resim 5.22 : Düşey ve Yatay Profilleri Döşenmiş Cephe Görünüşü.....	115
Resim 5.23 : Giriş Altına Sabitlenmiş Ankrajlar, Montajı Tamamlanmış Profiller.....	116
Resim 5.24 : Montajı Tamamlanmış Kaplamanın Üstten Görünüşü.....	116
Resim 5.25 : Montajı Tamamlanmış Kaplamanın Köşe Detayı.....	117
Resim 5.26 : Montajı Tamamlanmış Cephe Görünüşü.....	117
Resim 6.1 : Giydirme Cephe Örneği (Damga İş Merkezi,Bayrampaşa).....	149
Resim 6.2 : Giydirme Cephe Örneği (Sakarya Ekspertiz Merkezi).....	150
Resim 6.3 : Giydirme Cephe Örneği (Bahçeşehir Üniversitesi Beşiktaş Kampüsü).....	150
Resim 6.4 : Giydirme Cephe Örneği (Bahçeşehir Üniv.Büsem Binası).....	151
Resim 6.5 : Giydirme Cephe Örneği (Güneşli).....	151
Resim 6.6 : Giydirme Cephe Örneği (Özsar Tekstil, Zeytinburnu).....	152
Resim 6.7 : Giydirme Cephe Örneği (Federal Elektrik, Gebze).....	152
Resim 6.8 : Giydirme Cephe Örneği (Güleçoğlu İş Merkezi,Bayrampaşa).....	153
Resim 6.9 : Giydirme Cephe Örneği (Cenmax, Yenibosna).....	153
Resim 6.10 : Giydirme Cephe Örneği (İş Bankası GOSB Şubesi,Gebze).....	154
Resim 6.11 : Giydirme Cephe Örneği İ(Sağlam Züccaciye,İstoç)	154

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 4.1 : Izgara Çubuk Sistemli Giydirme Cephe Sistem Detayı.....	33
Şekil 4.2 : Panel Sistem Cephe Detayı.....	34
Şekil 4.3 : Yarı Panel Sistem Cephe Detayı.....	35
Şekil 4.4 : Opak ve Saydam Panellerin Kullanım Detayı.....	36
Şekil 4.5 : Dolgulu Panel Örneği.....	37
Şekil 4.6 : Baskı Profilli Sistem Cephe Detayı	38
Şekil 4.7 : Ek Profilli ve Ek Profilsiz Taşıyıcı Macunlu Sistem Detayları	39
Şekil 4.8 : Karma Sistem Detayı.....	41
Şekil 4.9 : Noktasal Bağlantılı Sistem Detayı	42
Şekil 4.10 : Standart Bulonlu Bağlantı Detayı.....	43
Şekil 4.11 : Bulonlu Levha Bağlantı Detayı.....	44
Şekil 4.12 : Gömme Bulonlu Bağlantı Detayı.....	45
Şekil 4.13 : Dış Mafsallı Bağlantı ve Moment Oluşumu.....	46
Şekil 4.14 : Dış Mafsallı Gömme Bulon Örneği.....	46
Şekil 4.15 : Eklemlı Gömme Bulonlu Bağlantı Detayı Moment-Oluşumu.....	47
Şekil 4.16 : Küresel Eklemlı Gömme Bulon Örneği.....	48
Şekil 4.17 : Kapalı veya Açık Derz Durumuna Göre Birleşim Detayları.....	49
Şekil 4.18 : Su Geçirimsizlik Detayı (Derz Contalaması).....	50
Şekil 4.19 : Strüktürel Silikon Sistem Detayı.....	53
Şekil 4.20 : Drenaj (kondens) Kanalı ve Yatay Kayıt Bağlantı Detayı.....	54
Şekil 4.21 : Silikon Cephe Cam Kaset ve Taşıyıcı Sistem Bağlantı Detayı.....	55
Şekil 4.22 : Transparan Cephe Sisteminde Bağlantı Elemanları Detayı.....	58
Şekil 4.23 : Yalı Baskı Sistem Detayı.....	74
Şekil 5.1 : Yatay Yük Etkisinde Çok Katlı Yapıda Kritik Yükler ve Deformasyonlar.....	91
Şekil 5.2 : Bina Yüksekliğine Bağlı Cephe Kirlenme Oranı	98
Şekil 5.3 : Cepheden İçeri Su Geçişini Oluşturan Nedenler	100
Şekil 5.4 : Su Geçirimsizlik Detayı.....	101

Şekil 5.5 : İş Akış Şeması.....	103
Şekil 5.6 : Betonarme Yüzeye Tutturulan Ankraj Çeşitleri.....	105
Şekil 5.7 : Ankrajları Betonarme Yüzeye Sabitlemek İçin Kullanılan Cıvata Çeşitleri.....	105
Şekil 6.1 : Taşıyıcı Metal Izgara ve Ankraj Elemanı	120
Şekil 6.2 : Isı Yalıtımlı Alüminyum Profil Detayı	121
Şekil 6.3 : Yangın Kesici ve Kiriş Altı, Döşeme Üstü Kapatılması	127
Şekil 6.4 : Poliüretan Kaplama Sistemi Detayı.....	135
Şekil 6.5 : Poliüretan Kaplama Sistemi A-A Detayı.....	136

TABLO LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 3.1 : Gürültü Kaynakları.....	27
Tablo 3.2 : Malzemelerin Yansıtma ve Geçirme Çarpanı.....	28
Tablo 3.3 : Rüzgar Hızıyla Rüzgar Yüğü Bağlantısı.....	29
Tablo 3.4 : Malzemelerin Birim Ağırlıkları.....	30
Tablo 5.1 : Bina Yüksekliğine Bağlı Olarak Değişen Rüzgar Hızı ve Basıncı.....	92
Tablo 5.2 : Dış Yüzeylerin Temizlik Bakım Süreleri.....	98
Tablo 6.1 : Cam Kalınlıklarına Bağlı Olarak Çift Camların K Değerleri.....	122
Tablo 6.2 : Camların Kalınlıklarına Göre Cam Plaka Boyutları.....	123
Tablo 6.3 : Dış Elemanlarında Özel Tedbir Alınmış Binalarda Ortalama Isı Kayıpları.....	124
Tablo 6.4 : Cam Kalınlıklarının Ses Geçirgenliği.....	126

GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Özden YILDIRIM
Anabilim Dalı : Mimarlık
Programı : Mimarlık
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Vefa ÇETİN
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Ocak 2011

GIYDIRME CEPHELERİN PROJELENDİRİLMESİNDE VERİMLİLİĞİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Günümüz mimari yaklaşımları çerçevesinde yapı kabuğunu oluşturan duvar, sıva ve benzeri uygulamaların yerini giydirme cepheler almaktadır. Giydirme cepheler dış etkenlere karşı son derece dayanıklı olup, bünyesindeki camlama çözümleri ile ısı, ses, yangın yalıtımı ve güneş kontrolü yapabilen, geleneksel uygulamalara kıyasla daha az hareketsiz yük oluşturan, cam, kompozit ve alüminyum gibi geri dönüşümlü çevre dostu malzemelerle uygulanan çağdaş mimari çözümlerdir. Dış cephe malzemesi ve detayları tedbirler bakımından oldukça farklılıklar gösteren, teknolojinin ön plana çıktığı cephe kaplama türleridir. Bu kapsamdaki çalışma, yedi bölümden oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Giydirme cephe, giydirme cephe elemanları, mimari tasarım

GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname : Özden YILDIRIM
Field : Architecture
Program : Architecture
Supervisor : Prof. Dr. Vefa ÇETİN
Degree Awarded and Date : Master – January 2011

INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY OF DESIGNING FACADES

CLADDING

ABSTRACT

Within the framework of today's architectural approaches to building the shell forming walls, plaster and similar applications are replaced by curtain walls. Curtain walling is extremely robust against external influences, within the glazing solutions, heat, sound and fire insulation and solar control can be done, still less load compared to traditional applications, glass, composites and recycled environmentally-friendly materials such as aluminum applied to the contemporary architectural solutions. Measures are quite different in terms of exterior materials and details, indicating the types of cladding are in the forefront of technology. Work in this context, consists of seven chapters.

Keywords: Curtain walls, curtain wall elements, architectural design

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Yapı malzemeleri ve bina yapım tekniklerindeki gelişmeler, cephe konstrüksiyonu üzerinde de etkili olup giydirme cephe kavramının ortaya çıkmasına neden oldu. Yapı kabuğu, yapıların mimari biçimlenişlerinin yanı sıra dış çevre koşulları ve işlevlerine bağlı olarak; bina içinde iklimsel, işitsel, görsel vb. gibi diğer konfor koşullarının yaratılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Yaşadığımız binalarda, binanın konstrüksiyonu ne olursa olsun, iç mekan konfor koşullarına gereken önemin verilmesi, bu çalışmasının başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı, giydirme cephe sistemlerinde uygun malzeme ve detay seçimi, cephe elemanlarının boyutlandırılması, sistemin olumlu – olumsuz yönlerinin belirlenmesi ve gereken konfor koşullarının sağlanmasında kullanıcı görüşlerinden yararlanarak istenilen sonuca ulaşmaktır.

Aydınlık ve ferah mekanlarda, manzara serbestliği içinde yaşayan insanlar psikolojik açıdan rahatlık hissettiklerini ifade etmişlerdir. Dış duvarı oluşturan ince cephe elemanları, mekan kullanım alanında artış yaratırken aynı zamanda iyi bir ısı ve ses yalıtımı da sağlamaktadırlar. Air condition sistemi sayesinde homojen bir havalandırma sağlanmakta, mekanlar kısa sürede ısıtılıp soğutulabilmektedir.

Temizlik ve bakım kolaylığı kadar dayanıklı, yapıya az yük binmesini sağlayan, çevresiyle uyumlu, estetik ve modern bir dış görünümüne sahip hafif giydirme cepheler kullanıcılar tarafından içinde yaşamaktan memnuniyet duyulan binalar olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Bu sonuçlar insanların çevrelerinde artık modern yapılar görmek istediklerini açıkça ortaya koymaktadır.

1.1. Neden Giydirme Cephe

Giydirme cephe çeşitli taşıyıcı tip binalarda, binanın dış yüzünün çeşitli malzemelerle uygulanan ana ve ara taşıyıcı elemanların dayanıklı ve fonksiyonel bir şekilde bir araya getirilmesi, cam, kompozit levha veya alüminyum levha gibi yapı malzemeleri ile bütünleştirilmesidir.

1.2. Tezin Amacı

Günümüz cephe tasarımları; prestij, estetik, fonksiyonellik, konfor ve özellikle enerjinin korunmasına yönelik olarak yapıyı tümüyle saran, giydiren bir anlayış ortaya çıkarmaktadır. Bu anlayış doğrultusunda, yapı cephesini tümüyle saran, giydiren ve cephe profillerini kullanarak oluşturulan her bileşenin farklı bir amacı olacaktır.

1.3. Tezin Yöntemi

Çalışma genelinde, bilgi toplama, analiz ve sentez yöntemleri kullanılarak, aşağıda belirtilen aşamalar izlenmiştir.

- Türkiye’de ve yurtdışında yayınlanmış konu ile ilgili kitap ve makaleler taranmış; çeşitli kurumlarca düzenlenen sempozyum, panel ve konferans notları incelenmiştir.
- Giydirme cephe imalatında oluşabilecek sorunların tasarım aşamasında alınacak kararlarla ortadan kaldırılabilir.
- Yapılan araştırmalar sonrasında tezin konusu incelenerek, bina tasarımıyla cephe elemanlarının etkileşimleri sentez yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.
- Yurtdışı ve yurtiçi örnekleri incelenerek, işlevsel açıdan gruplandırma yapılarak analiz çalışması yürütülmüştür.

BÖLÜM 2

CEPHE KAPLAMALARI

Cephe kavramı ve mimarideki önemi, cephenin dünü ve bugünü arasındaki değişimi, ilk yapıdan bugüne cephenin oluşumunda etken olan etmenler, farklı akımların cepheye etkisi, sanat ve mimari cephe ilişkisi, malzemenin, fonksiyonun, çevrenin v.b. cepheye etkileri, yüksek teknoloji mimarisinin cepheye yansımaları, giydirmeye cepheler, mimaride cephenin son geldiği duruma örnekler ele alınıp incelenmesi gerekir. Cepheler için başlıca iki esası incelemek gerekir.

Bunlar:

- 1) Cephe kavramı
- 2) Cephe gelişimi

2.1. Cephe Kavramı

Biyolojik, fizyolojik ve psikolojik gereksinmelerinden dolayı çevresinden soyutlanamayan insan, sınırladığı bu mekan üzerinde bazı boşluklar açmıştır. Temelde işlevi geçiş, ışık, hava ve görüş olan bu boşluklar, yapının yaşamını kitlesine yansıtmayı da başarmışlardır. Bu kitledeki yansımalar, giderek daha gelişmiş, renklenmiş, hatta mimari akımların gösterimi şekline dönüşmüştür.

Cephe kelimesi mimarlık kavramları arasında, görünüş olarak da geçer. Ancak, görünüş cepheden çok farklı bir kavramdır. Niteliğini izleyiciden, yani subjeden alır. Cephe kavramı ise yapıdan, diğer bir deyişle objeden gelmektedir[1]. Semper için cephe;" kendini temsil eden başlı başına bir ögedir; tıpkı toplum içindeki yerini anlatacak şekilde bir evin giydirilmesi gibi."

1) Gieselmann, R., (1982), "Yeni Bir Görev Olarak Cephe", Çev: Ö. Gülsen, Yapı Dergisi, S:46, İstanbul.

Yine Semper'e göre maske ve giyinme uygarlık kadar eskidir. Onun için bir taraftan sanat yaratma, diğer taraftan sanattan haz alma, insanlarda belirli bir karnaval havası yaratır. Burada hissedilen hava sanatın gerçek atmosferidir[2].

F.L.Wright cephe için; "Karakter içerden dışarıya doğru çalışan prensibin ifadesidir." O, bakılan, görülen ön cephenin önemini zayıflatan, ancak yapının etrafında dolaşıldığı takdirde kavranabilen zaman-mekan birliğini benimsemiştir. Dolayısıyla, bütün görünüşlerin aynı önem ve değerinde olmasından ötürü, ön ile arka arasında herhangi bir kalite farkı ortaya çıkmamakta ve her şeyden önce yapı plandan hareketle oluşmaktadır. Dış onun kılıfı veya zarfıdır[3].

R.Gieselman; yapı sanatının güzel sanatlarda olduğu gibi düzen, oran, zarafet, uygun oran gibi faktörlerden oluştuğunu belirtmektedir. Ona göre; oran ve düzen gibi kavramlarla, biçimlendirilen faktör olarak düzensizlik ortadan kaldırılmakta, simetriye öncelik tanınmaktadır. Zarafet kavramı ile her yapı, fonksiyonunun ondan beklediği kendine özgü olma karakterini kazanmaktadır. Esas olarak iki ana karakter mevcuttur: Yücelik ve güzellik. Vakur, yani ağır başlı (örneğin bir kilise için), ve dehşetli (Hapishane için) yücelik kavramının bileşenleridir. Güzellik karakteri altında ise, azametli (bir şato için), hoş (konut için), ciddi (şapel için) ve nihayet 19.yy başında şüpheli olanın garipliğinin, gayri muntazamlığın ve düzensizliğin karakteri romantik sayılabilir.

Bütün bu söylenenler doğrultusunda şöyle bir cephe tanımı yapılabilir; Bir yapıyla ilgili ilk tasarımlar, doğal olarak iç mekanı içerir. Kullanımdan ve kullanıcıdan doğan ihtiyaçlar kabaca gerekli alanı, çevreyle olan ilişkiyi, yüksekliği ve yapının bölümlerini belirler. Yaratılacak etkilerin göz önünde tutulmasıyla için dışa ya da dışın içe hakim olması yolundaki tercih sonucu, yapının ana hatları ortaya çıkar. Bu iki mekan arasındaki sınırı oluşturan ve yapının kılıfı olan dış forma cephe denilir.

2) Kafka, K., (1983), "Cephe", Çev: Ö. Gülsen, Yapı Dergisi, S:50, İstanbul. 3) Gieselman, R., (1982), "Yeni Bir Görev Olarak Cephe", Çev: Ö. Gülsen, Yapı Dergisi, S:46, İstanbul.

2.2. Cephe Gelişimi

İster kent mekanında, isterse kırsal kesimde olsun, her bina önce dış formu ile algılanır. Cephe dış formun ayrılmaz bir parçası olup, mimarlıkta çeşitli dönemlerde değişik ölçülerde önemsenerak farklı şekil ve davranışlarla ele alınmıştır. Ancak kesin olan, yapının kabuğu niteliğinde olan cephe, binanın strüktür ve malzemesinin ve gününün mimari anlayış ve tekniğinin belirlediği bir yapıya sahiptir. Unutulmaması gereken bir diğer nokta, ortak strüktür, malzeme ve mimari anlayışın, uygulandıkları yapılarda da ortak bir cephe anlayışı getirdiğidir. Bu kapsamla cephenin gelişimini, yeni malzemeler ve yeni teknolojilerin geliştiği ve her alanda olduğu gibi yapıda da dönüm noktası olan sanayi devrimine bağlı olarak ele almanın yararı olacaktır. Sanayi devrimi öncesi, antik dönemden başlanarak cephenin gelişimi incelenecektir[4]. Bina cepheleri 3 ana başlık altında incelendiğinde:

A) Sanayi Devrimi Öncesi Cepheler

B) Sanayi Devriminde Cepheler

C) Sanayi Devrimi Sonrası Cepheler

olarak ele alınması gerekmektedir. Bunlar ayrı ayrı incelendiğinde:

A) Sanayi Devrimi Öncesi Cepheler

- 1) Mısır mimarisi'nde cephe
- 2) Yunan mimarisi'nde cephe
- 3) Roma mimarisi'nde cephe
- 4) Gotik mimarisi'nde cephe
- 5) Rönesans mimarisi'nde cephe
- 6) Barok mimarisi'nde cephe
- 7) Rokoko mimarisi'nde cephe

olmak üzere 7 gruba ayrılır.

4) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.

B) Sanayi Devriminde Cepheler

C) Sanayi Devrimi Sonrası Cepheler

- 1) Modern mimari'den cephe
- 2) Art Nouveou mimarisi'nden cephe
- 3) De Stilj mimarisi'nden cephe
- 4) High Tech mimarisi'nden cephe
- 5) Post Modern mimari'den cephe

olmak üzere 5 gruptur [5].

2.2.1. Sanayi Devrimi Öncesi Cepheler

Sanayi devrimi öncesi cephe gelişimi; Mısır, Yunan, Roma, Gotik, Rönesans, Barok ve Rokoko mimarileri için ele alınmış; aşağıda kısaca anlatılmıştır.

A) Mısır Mimarisi'nde Cephe: Mısırlıların yaşamında sanat önemli bir yer tutar. Söz ve ses sanatlarıyla plastik sanatlar, gerek yüksek tabakanın gerek yoksul halkın kişisel ve toplumsal hayatını zenginleştiriyordu. Eski İmparatorluğun önemli, ünlü buluşu ve Mısır uygarlığını tüm dünyaya tanıtan özelliği piramitlerdir.

5) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.



Resim 2.1. Mısır'da Piramitler [6]

B)Yunan Mimarisi'nde Cephe: Yunan mimarisinin en önemli yapı tipi tapınaklardır. Temenos denilen kutsal alanlara yapılırlar. İlk çağda Batı Anadolu yerleşimlerinde bulunan Megaron tipli yapıların zamanla gelişen örnekleridir. Önünde dehlizi bulunan, bir dikdörtgen salondan meydana gelen plan tipidir. En eski Yunan tapınakları ahşaptan yapılırdı. M.Ö. 7.yy'den itibaren taştan yapılmaya başlandı ve bunların biçimi, planı belirli kurallara bağlandı. Bu kurallara nizam denir. Tapınakların hangi mimarlık düzeninde yapıldığı cephe düzeni ve sütun başlıklarından anlaşılır.

6) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.



Resim 2.2. Panthenon Tapınağı (Atina, Yunanistan) [7]

C) Roma Mimarisi'nde Cephe: Romalıların tarihte planlayıcı ve teşkilatçı olarak belirli bir yerleri vardır. Dolayısıyla mimari de bir röprezantasyon ve güç gösterisinin biçimlenişi şeklindedir. O dönemin en ünlü yapılarından biri Colosseum diye bilinen geniş arenadır. Colosseum, tüm olarak incelendiğinde işlevsel bir yapıdır. Geniş basamaklı anfiteyatronun ağırlığını taşıyan birbiri üstüne konmuş üç kemer düzeninden oluşmaktadır. Şekilde görülen bu yapıda, Yunan tapınaklarının üç üslubunun da kullanıldığı görülür. Birinci düzen dor üslubunun bir çeşitlemesidir. İkinci düzen iyon biçimindedir ve üçüncü düzen de yarım korent sütunlarından oluşmaktadır[8].

7-8) Direk Y.S., 2003, Giydirmeye Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.



Resim 2.3. Colosseum Yapıtı (Roma) [9]

D)Gotik Mimarisi'nde Cephe: Bu devirde din felsefesinin egemenliği sonucu, Katedraller önem kazanmış, yapı kuralları değişmiştir.

Lüzinyanlar döneminde, 1298 - 1312 yılları arasında yapılmış olan yapı, tüm Akdeniz dünyasının en güzel Gotik yapılarından'dır. Lüzinyan kralları, önce Lefkoşa'da St. Sophia Katedrali'nde Kıbrıs Kralı, sonra da Mağusa'da St. Nicholas Katedrali'nde Kudüs Kralı olarak taç giyerlerdi. 1571 yılında cami haline getirilene dek, bu törenler yapıla gelmiştir. Katedralin Batı cephesi mimarisi Fransa'daki Reims Katedralinden etkilenmiştir. Gotik tarzda işlemeli eşsiz bir penceresi bulunmaktadır. 16. yy. Venedik galerisi avluda yer almakta ve günümüzde şadırvan olarak kullanılmaktadır. Girişteki yuvarlak pencerelerin üzerinde bir Venedik arması görölmektedir. Bazı hayvan figürleriyle süslü kabartmanın Salamis'teki bir tapınaktan geldiği sanılmaktadır. Katedralin apsiti, çoğu Kıbrıs kiliselerinde olduğu gibi, Doğu üslubunda, üç bölmelidir. Yukarıdaki pencereler iyi korunmuş olup, batı cephesinde ve yanda iki şapel bulunmaktadır.

9) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.



Resim 2.4. St. Nicholas Katedrali (Gazimağusa)

E) Rönesans Mimarisi'nde Cephe: Geç Gotik, Orta Avrupa'da 15. Yüzyılda eserlerini vermeye başladığında İtalya'da Floransa'da erken Rönesans'ın ürünleri görülmeye başlamıştı. İtalyanlar Gotiği bir barbar sanatı olarak kabul ettikleri için önce Floransa'da bir karşı sanat hareketi başlamış ve Roma 1500'li yıllardan başlayarak bu yeni anlayışı en üst düzeye çıkarmıştı.

Rönesans mimarisinin kurucusu olarak Florensa'lı Flippo Brunelleschi kabul edilir. Kırk yaşına kadar heykeltçi olan sanatçının ilk eseri Floransa Domu.

Rönesans, kaburgayı ve kaburgalı haç tonozu, dinamik etkileri nedeniyle ret ediyor. Bunun yerine klasik tonoz ile kubbeyi ele alıyor. Çünkü bu unsurlarda hareket özelliği bulunmuyor.

Genellenecek olursa; bu devirde yığma strüktüre yeniden dönülür ve bunun sonucunda; duvarın kitle etkisi değer kazanır, boşluk küçülür, oranı azalır. Rönesans mimarisinde iç fonksiyonun dıştan algılanması, yapıların ana ilkelerden biri olmuştur. Mimaride simetri anlayışı egemen olmuş, hatta bu anlayış bazen cepheyi zorlamıştır [10].

10) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.



Resim 2.5. San Andrea Kilisesi,(Mantua, 1472)

F) Barok Mimarisi'nde Cephe: Barok mimari üslubunun özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür [11].

- a. Büyük törenlere, resmi kabullere yanıt verecek saraylar yapılır.
- b. Bütün yapılarda saray havası vardır, yapılar saray gibi süslenmiştir, mermer heykeller, yaldızlı ve düzensiz süslemeler, yapısal kuruluşu ortadan kaldıracak kadar fazladır.
- c. Klasikteki geometrik biçimler ortadan kalkar, surlarda girintili-çıkıntılı bir planlama belirir. Yapı yüzeyleri çeşitli silmeler, rozet ve kabartılar, yuvarlak, parçalı pencereler ve balkonlar ile detaylanır. Yapı yüzeyi girintili-çıkıntılı ve fonksiyonsuz bir hal alır.
- d. Pencerelerin çoğalmasıyla yapı içi aydınlanır.
- e. Yapılarda, kral gösterisi ile ilgili olarak balkon unsuru ortaya çıkar.

11) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.

f. Merdivenlerin çift koldan gelişen şekilleri, ağır trabzanlarla donatılır. Yapı içi duvarları, ağır bir süsleme ile doldurulur. Tekne kubbeler ortaya çıkar. Yapı tavanı veya kubbesi sanki üst kısım göğe açılmış gibi hava, bulut ve uçuşan melek resimleriyle süslenir.

g. Saray mimarisinde, ilk kez bahçe mimarisi önem kazanır. Simetrik, düzenli ve çok parçalı bahçe düzeni ortaya çıkar.



Resim 2.6. Barok Mimari Örneği [12]

G) Rokoko Mimarisi'nde Cephe: Rokoko mimari üslubunun özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür [13].

1-Amaç insanları dine döndürmek, imanı alevlendirmek. Mimarlar ifade gücü yüksek bir düzenlemeye yönelir. Rönesans'ın açıklık ve yalınlık ilkesinin yerini bilinçli bir karmaşıklık alır. Katolik kilisesinin duyulara seslenen, mistik atmosfer yaratan bir mimari isteği oluşmuştur.

12-13) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.

2-Barok mimarlar görsel etkiyi artırmak için sütun, korniş gibi mimari öğeleri Rönesans'tan daha dolgun ve zengin biçimde kullandılar. Rönesans'ta yüzeye vurgu yapan düzlemsel formlar yerine plastikliğe ve mekansal derinliğe vurgu yapan formlar kullanılmıştır.

3-Rönesans'ta olduğu gibi sakinlik yerine coşkulu...

4-Süslemeye önem verilmiştir. İçte ve dışta tasarımın etkileyici olması istenir. İç dekorasyonda resim, heykel ve mimari iç içe geçmiştir.

5-Kubbe ve tonozların yüzeylerinde göz yanıltıcı freskler kullanılarak, illüzyonik bir etki yaratılır. Gerçeğin aksine yaratılan görüntü önemsendir.

6-Kubbeye önem verilir. Yapıya önemli ve anıtsal bir hava katar. Yapının içinde cennet...

7-Işık-gölge etkilerine önem verilir. Işığın yan şapellerden veya kubbeden yayılması sağlanmıştır. Işığın manipüle edilmesi sayesinde duvarın...

8-Hareketli dinamik bir görünüme sahiptir. Cephede ve içte hareketi çağrıştıran kıvrımlı biçimler kullanılır.

9-Yapıların cephesi heykelsidir. Heykel mimaride önemli yer tutar. (bazı mimarlar aynı zamanda heykeltıraştı.)

10-Ovalin dinamik formu dairenin yerini alır.

11-Tanrının yarattığı doğal dünya yerine insan yaratısı dünyaya odaklanır. Geçici bir var oluşa güzel bir biçim vermek amacındadır.

12-Saraylar, gösterişte diğer yapıları aşar. Prenslar ve yönetici sınıf için yapılan saraylar ve şatolar, dışa açıktır ve yer aldığı çevreyi etkiler (Ortada ana yapı iki tarafta ileri uzayan kanatlar, yapının ortasında önü açık şehre bir avlu oluşturulur. Sivil mimaride Fransa öne çıkar).

13-Antik dönemden beri ilk kez tiyatro binaları yapılmaya başlanır. Tiyatrolar saraya bağlı olarak inşa edilir.



Resim 2.7. III. Ahmet Çeşmesi (İstanbul,1729) [14]

2.2.2. Sanayi Devriminde Cepheler

Sanayi devrimi, " teknolojinin, endüstriyel üretim ve ulaşım olanaklarının gelişmesiyle birlikte birçok alanda yaşanan köklü değişim " olarak tanımlanmaktadır. Sanayi devrimi, birçok konuda(teknoloji, kültür, ekonomi, toplumun sosyal yapısı, sanat ve mimarlık) önemli değişimlere ve yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına yol açmıştır [15].

Sanayi devriminin yapı sanayisine olan etkisi şöyle sıralanabilir:

A) Makineleşme ve yeni buluşlar yapı gereç ve ürünlerinin üretimini etkilemiştir. Bir yandan yeni gereçler bulunurken, bir yandan da geleneksel gereçlerin üretim yöntemleri gelişmiştir.

B) Yeni gereçler yeni strüktür ve biçimleri getirmiştir.

C) Hızlı sanayileşme ve kentleşme yapıyı nicel ve nitel olarak etkilemiştir. Bu dönemde daha çok konut ve üretim yapıları yapılmıştır.

D) Nüfus artışı, savaşlar, paranın değer kaybetmesi gibi nedenlerden dolayı yapının hızlı üretilmesi gerekmiş, bu amaçla, önyapımlı ürünler, katkı gereçleri vb. geliştirilmiştir.

14) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63. 15) Kafka, K., (1983), "Cephe", Çev: Ö. Gülsen, Yapı Dergisi, S:50, İstanbul.

2.2.3. Sanayi Devrimi Sonrası Cepheler

Sanayi Devrimini izleyen dönemde gerçekleşen sosyo-ekonomik gelişmeler, mimari üretim alanını derinden etkileyecek, bir yandan yeni yapı tiplerinin, diğer yandan yeni bir mekan ve biçim üretme anlayışının ortaya çıkmasına yol açacaktır.

Sanayi devrimi sonrası cepheler başlıca 5 grupta incelenir[16].

- 1) Modern mimari'de cephe
- 2) Art Nouveou mimarisi'nde cephe
- 3) De Stilj mimarisi'nde cephe
- 4) High Tech mimarisi'nde cephe
- 5) Post Modern mimari'de cephe

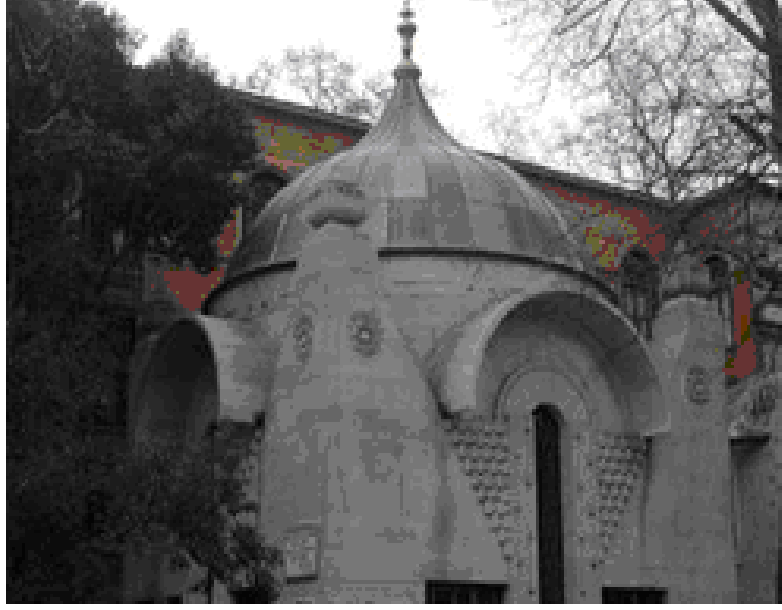
A) Modern Mimari'de Cephe: "Sanayi devrimi ile ortaya çıkan modern mimarlık, yeni yapı ürünleri, yapım yöntemi, strüktürler, süslemelerden arınmış yalın işlevine dönük pencereler" şeklinde değerlendirilebilir. Modern mimari biçimsel açıdan sınıflanırsa, şu değişkenlerle karşılaşılır. Dürüstlük- açıklık, basitlik- sadelik, soyut biçim, kesin biçim, süsleme-ifade-tarihi bellek mizah-simge karşıtı, asimetri ve düzenlilik, uyumlu bütünleşme, dürüst mantık, saydamlık

Modern mimarlığı, bütün bu farklı akım ve ideolojileri altında toplayan bir şemsiye olarak düşünmek gerekir." [17].

B)Art Nouveou Mimarisi'nde Cephe: Art Nouveau'nun kendini başlıca ifade etme araçlarından biri bina cepheleridir. Cephe genel olarak balkon ya da cumba gibi dışa taşan bir hacimle vurgulanır.

Cephedeki boş ve dolu hacimleri vurgulayıp açığa çıkartan bitkisel motifler, Art Nouveau binalarının özelliğini oluşturan en belirgin öğelerdendir.

16) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63. 17) Kortan, E., (1991), "Eleştirel Modern Ve Postmodern Mimarlığa Bakış", Yapı Dergisi, S:111, İstanbul.



Resim 2.8. Cephe Örneği (Art Nouveou)

C) De Stijl Mimarisi'nde Cephe: Asimetrik dengeleri, dikdörtgen biçimleri ve ilkel renkleri bir araya getirerek mimarlıkta öznel davranışa karşı nesnelliğın temsilcisi olan bu akım'ın Öncüleri arasında Mies van der Rohe bulunmaktadır[18].



Resim 2.9. Cephe Örneği (De Stijl Akımı) [19]

18-19) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.

D) High Tech Mimarisi'nde Cephe: High tech akım, 20.yüzyılın son 20 yılında Richard Rogers, Renzo Piano, Nicholas Grimshaw, Norman Foster ve Micheal Hopkins tarafından yapılan birçok bina ile tanımlanabilir. High tech akımın, İngiliz mimarlar dışında başka savunucuları da vardır ama bu beş isim high tech akımın öncülerindedir. Rogers ve Piano'nun Paris Pompidou Sanat Merkezi ve N.Foster'ın Hong-Kong Bankası ve bu mimarideki ilk örnekler olmaları nedeniyle önemlidir.



Resim 2.10. Cephe Görünüşü (Hong Kong Shanghai Bank)



Resim 2.11 Cephe Görünüşü (Centre Pompidou Sanat Merkezi, Paris, Fransa)

E) Post Modern Mimari'de Cephe: Postmodernizm kavramı, Modernizmin içerdiği dayatmacı, katı, sert tavra karşı daha özne esaslı, bireylerin kendi kimlikleri ile aldıkları kararları içeren yeni bir süreç yaratma çabası olarak görülür. Oluşumunda teknolojik boyutlar söz konusudur. Postmodernitenin, zaman ve mekân sıkışmasından kaynaklandığı öne sürülür.

Zaman ve mekân arasındaki kopuştan, Postmodernizm, daha çok bir kültürel hareket veya bir kültür içindeki hareketlerin çokluğu üzerinde odaklaşırken; Postmodernite bir kültürel durum veya oluşun ifadesine karşılık gelmektedir. Denilebilir ki; Postmodernite, 20. y.y.'da Postmodernizmin kendini bulduğu durumdur.

Postmodern Mimarlık, Modern Mimarinin tekdüzeliğine tepki olarak 1960'larda doğan ve Modernizm öncesi, özelde ise antik, dönemlerin mimari öğelerini yeniden ön plana çıkararak 1970'lerde biçimlenmeye başlayan yeni bir seçmeci akımdır.

BÖLÜM 3

GİYDİRME CEPHE KAVRAMI VE GELİŞİMİ

3.1. Giydirme Cephe Kavramı

İngilizce'de "giydirme cephe" sisteminin genel tanımı olarak "cladding wall" deyimini kullanılmaktadır. Ancak "cladding wall" genellikle tüm asma cepheleri ifade ettiği için, hafif asma giydirme cephe sistemlerini tanımlamakta, Türkçe'ye "perde duvar" olarak çevrilen, "curtain wall" deyimini daha çok kullanılmaktadır. Giydirme cepheler, isimlerini aldıkları perdeler gibi hafif, duvarlar gibi kalıcı ve hareketsizdirler. Taşıyıcı olmayan her türlü duvarı, bir tür giydirme yüz olarak nitelendirmek mümkündür. Binanın dış kabuğunu oluşturan giydirme cephe, cam panellerden oluşan ve dış mekanla görsel bağlantıyı sağlayan vizyon kısım ile opak ya da cam panellerden oluşan spandrel kısım adı verilen parapet bölgesinden oluşmaktadır.

3.2. Giydirme Cephe Gelişimi

Mimari yapılaşma süreci, tarihsel süreç içinde insan gelişimine paralel bir gelişim göstermiş, günün teknolojik getirileri kullanılarak, her dönem kendi içinde yeni bir uygulama tekniği, yeni bir malzeme, yeni bir sistem arayışı içine girmiştir. Mimarının değişim süreci içinde günümüz mimarlığına gelinceye kadar, bu gelişim ve değişimden en çok etkilenen öğelerden biri de yapıların dış cepheleri olmuştur. Le Corbusier mimarlığın tarihi için: "Bu, pencerenin mücadelesinin öyküsüdür" diye bir tanımlama yapmıştır. 20. yüzyıl mimarisi, bu düşüncüyü onaylarcasına, bina cephelerinde opak yüzey oranlarının azalması ve saydam yüzeylerin genişlediği yeni mimari akımlar ve yeni cephelerle karşımıza çıkmaktadır.

Sanayi Devrimi ile ortaya çıkan üretim ve mühendislik alanlarındaki yapılar sayesinde gelişen yapım sistemleri sonucu, bina cephelerinde daha özgür pencere boşluklarının açılmasına olanak sağlanmış, böylece pencerelerden beklenen işlevler

de boyut değiştirmiştir. Bilinen en eski malzemelerden biri olan cam, uzun bir gelişim s¼reci sonunda g¼n¼m¼z mimarlığındaki yerini almıştır. 20. y¼zyılın ilk yarısından itibaren sadece pencerelerde kullanılmayıp, modern bir yapı malzemesi olarak cephenin tamamına taşınmıştır. İleri teknoloji ¼r¼n¼ camların kullanıma sunulmasıyla birlikte, saydam elemanlardan oluşan kısımlar, yapı kabuğunda ısı ge¼irgenlięi a¼ısından zayıf noktalar olmaktan kurtulmakta ve cam malzeme, yapıdaki ¼nemi her ge¼en g¼n artan, vazgeçilmez bir yapı malzemesi olarak karşımıza çıkmaktadır. G¼n¼m¼z mimarisinde cephede doğal taş, yapay taş, kompozit ve metal levhalarla birlikte kullanılan cam malzeme, mimarının barınak olduğu kadar, aynı zamanda bir iletişim bi¼imi ve bir simge olduğunu da ortaya koyarcasına, prestij binalarının vazgeçilmez malzemesi olmaktadır.

Her alanda olduğu gibi yapı sektör¼nde de teknolojik gelişmeler s¼rekli bir aşama kaydetmektedir. İnaşaat malzemeleri ve bina yapım tekniklerindeki gelişmeler, cephe yapım sistemleri ¼zerinde de etkili olmuş ve giydirme cephe kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu ¼alıřmada giydirme cephe sistemlerinin tanımı yapılarak, tarihsel s¼re¼ içinde ge¼irdikleri evreler belirtilmekte ve giydirme cephe t¼rleri a¼ıklanmaktadır.



Resim 3.1.Giydirme Cephe ¼rneęi (BMW AG Binası, Almanya)



Resim 3.2. Giydirme Cephe Örneği (Kızılay Emek İşhanı)



Resim 3.3. Giydirme Cephe Örneği (Türkiye İş Bankası)

3.3. Giydirme Cephe Tasarım Nedenleri

Giydirme cephe; yapının taşıyıcı sistemi içinde hiçbir görevi olmayan, bu taşıyıcı sisteme kendi ölü yükü ve rüzgar, deprem gibi yükleri özel bağlantılarla ileten, dayanıklı, yalıtım ve güvenlik sorunlarını eksiksiz yerine getirebilen, modüler koordinasyon ilkelerine uygun olarak hazırlanan bir düşey kabuktur[20].

3.3.1. Giydirme Cephe Avantajları

- a) Güneş ışınlarından ve zararlı dış etkilerden korur.
- b) Binaları yağmurdan, kinetik enerjiden, kapiler su emmesinden, nispi rutubetten, gürültüden korur.
- c) Yalıtım kullanılmasına imkan sağlayarak enerji tasarrufu sağlar.
- d) Çatlakların görünmesini önler, muhtemel şakül hatalarını giderir.
- e) Renk ve doku bozuklukları olmaz.
- f) Bakım ve onarım en aza iner.
- g) Fonksiyonel, estetik ve hafiftir.

3.3.1.1. Cephe Kaplamalarında Aranılan Özellikler

- 1) Uv ışınlarına karşı dayanıklılık
- 2) Atmosfer koşullarına dayanıklılık
- 3) Yangına karşı dayanıklılık
- 4) Darbe ve çizilme gibi etkilere karşı dayanıklılık
- 5) Renk ve desen zenginliği
- 6) Sağlığa zararlı maddeler içermemesi

3.3.2. Giydirme Cephe Dezavantajları

Giydirme cephenin olumsuz özellikleri, çevresel etmenler karşısında, performansının iyi sonuçlanmaması durumunda ortaya çıkan istenmeyen koşullardır.

20) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, s:37 YTÜ Doktora Tezi, İstanbul.

Çevresel etmenleri giydirmeye cephe açısından incelemek mümkündür [21].

A. Kullanıcıya Bağlı Etmenler : Özellikler, Eylemler, Sosyal ve Töresel Etmenler

B. Doğal Çevreye Bağlı Etmenler

a. Isı

1. Güneş

2. Dış Sıcaklık

3. İç sıcaklık

b. Ses

c. Su-Nem

d. Gazlar

e. Işık

f. Elektrik

g. Yangın

h. Mikro Organizmalar

ı. Katı Zararlılar

k. Yerleşme

l. Yapım Süreci ile ilgili etmenler

m. Kullanım Süreci ile ilgili Etmenler

C. Üretim Kaynaklarına Bağlı Etmenler

D. Siyasi, Yasa ve Kurumlara Bağlı Etmenler

3.3.2.1. Kullanıcıya Bağlı Etmenler

Giydirme cephede kullanıcıya bağlı etmenler belirlenirken, insanın biyolojik, psikolojik ve sosyolojik yapısını göz önüne almak gerekir. Kullanıcının biyolojik yapısından kaynaklanan etmenleri, insanın biyolojik yapısını oluşturan bazı sistemler şeklinde ele almak gerekir. Bu sistemler, kullanıcının fiziksel yapısı (yaşı, fiziği), solunum sistemi (hava alma ihtiyacı), sinir sistemi şeklinde belirtilebilir [22].

İnsanın sosyolojik yapısı, ortamların şekillenmesinde önemli bir etken olduğundan, cephelerin şekillenmesi açısından önemlidir (pencerelerin biçimi, gizlilik, vb).

21-22) Direk Y.S., 2003, Giydirmeye Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, s:39 YTÜ Doktora Tezi, İstanbul.

Davranışların dışı vuruşunu gösteren insanın psikolojik yapısı, yaşadığı mekanlarla da ilişkilidir. İçinde bulunduğu ortamın kapalı, açık olması, ortamın renkleri, biçimleri, ışık, ses, hava miktarı gibi pek çok etmen insan psikolojisini etkilemektedir. Bu nedenle cephelerin oluşturulmasında kullanıcının bu gereksinimleri göz önünde bulundurulmalıdır.

3.3.2.2. Doğal ve Yapay Çevreye Bağlı Etmenler

Malzemeleri ne olursa olsun bütün cepheler açıkça, doğanın etkilerine karşı ayakta durmalı ve ona direnmelidir. Bu doğal etkenler arasında başlıcalar; güneş ışığı, ısı, su, rüzgar, deprem ve yerçekimidir. Yerçekimi hariç, bu etkenlerin önemli ilişkisi ve yoğunluğu bir bölgeden diğerine değişebilir ama, tüm bölgelerde etkilerin göz önünde bulundurulması gerekir. Bu etkenler cephenin işlevi üzerinde ya tek veya daha çok etkili olabileceğinden, her bir etkenin giydirme cephe üzerindeki etkilerinin ayrı ayrı incelenmesi ve anlaşılması gerekmektedir[23].

3.3.2.2.1. Güneş Etmeni

Güneş ışığı; ısı, ışık, renk ve görsellik sağlar, ama giydirme cephe için de büyük sorunlar yaratır. Bu sorunlardan biri, renk pigmenti, plastik, conta (fitil) gibi organik malzemeler üzerinde bozucu etkilerinin olmasıdır. Bu ışınlar, özellikle geniş spektrumlu ultra viole ışınlarında bulunurlar ve malzemenin çok ciddi renk bozulmasına kadar varacak kimyasal değişikliğe neden olurlar. Bu nedenle contaların ultra viole ışınlarına, ozona karşı direnimi test edilmelidir ve malzemelerle bitimlerin böyle bir eylemde zedelenmeleri ve kullanılabilirlikleri araştırılmalıdır. Kontrol edilmeden cepheden geçen güneş ışığının diğer bir yol açtığı sorun, parlamanın ve ışığın konforsuz yansması ve iç mobilyaların deformasyonudur. Alışılmış olarak, camın iç veya dış kısmında kullanılan bazı gölgeleyici aletlerle bu etkilere karşı gelinir. Parlamının azaltılmasında, camın yansıtıcı tipini kullanmak, görüşü kesmeden alınan bir önlemdir[24].

23-24) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.

3.3.2.2.2. Isı İle İlgili Etmenler

Cephe üzerinde güneş ısısının etkisi, özellikle alüminyum giydirme cephe tasarımını ilgilendiren sorunlardan birini oluşturur ki; bu ısısal harekettir. Dengesiz sıcaklık, bölge ve mevsime göre, cephenin detaylandırılmasını kritik olarak etkiler. Bütün yapı malzemeleri, ısı değişimine bağlı olarak genişler ve büzülür, ama bunlar arasında alüminyum, diğer yapı malzemeleri içinde en çok ısısal hareketi olandır [25].

Bazı durumlarda cephenin ısı yalıtım değeri, en çok göz önünde tutulması gereken konularından biridir. Isı kaybını azaltmak ve soğuk havada yoğuşmayı önlemek, ısı kazancını max. etmek ve ısıtma maliyetini min. etmek, cephenin U değerini azaltmak genellikle uzun süreli iyi bir yatırımdır. Metal ve cam, ısı akışı için az direnimli malzemelerdir, ama giydirme cephe detaylandırılmasında, tasarımda iyi bir ısı performansı sağlanabilir. Genellikle bu dış kısımın karşı karşıya olan metal çerçeve elemanlarının oranlarının min. edilmesiyle, cephenin opak büyük alanlarında iyi bir yalıtım sağlanmasıyla, tek cam yerine çift cam kullanılmasıyla, ısı kırıcı olarak adlandırılan ısıyı kesen devrelerle (parçalarla) başarılmaktadır.

3.3.2.2.3. Su ve Nem İle İlgili Etmenler

Cephe içindeki suyun donması veya karışık olarak erimesi, birleşimin cephesinden içe geçen suyun kapsadığı yabancı maddeler, cephe içinde renk bozulması ve çizgilere yol açabilmektedir. Mevsimler süresince, cephenin iç yüzünde, buğuya bağlı olarak iz olabilmektedir.

Giydirme cephede etkili olan sular; yağmur, kar gibi yağışlar ve havanın nemi sonucu bina içinde veya yüzeyinde oluşan yoğuşmadır.

25) Brookes, A., (1986), "External Walls 5; Metal Panels", Aj 6 Aug., s:39-44.

3.3.2.2.4. Ses Geçirgenliği

Normal şartlar altında, yoğunluklu kent alanlarındaki yapılarda havadan yayılan sesi önleyici olarak herhangi bir duvar ile giydirme cephe kıyaslandığında, hemen hemen eşit durumda sayılırlar. Ama gürültü sorunu arttığında ve hava alanı yakınında yapılaşma olduğunda, dış duvarın ses geçirmemesi için gerekli zorunluluk odak noktayı oluşturmaktadır. Kütle kanununa göre herhangi bir engelden sesin geçişi, engelin kütlesiyle ters orantılıdır ve giydirme cephe gibi hafif yapımlar, ses engeli için doğal avantaj sağlamıyorlar. Ama dikkatli detaylandırıldığında, ses geçişinin ilkelerinin anlaşılmasına bağlı olarak, giydirme cephe hava alanı yanında bile sessizlik sağlayacak şekilde tasarlanabilir. Giydirme cephe, dışarıdan seslerin bina içine girmesini veya tersini engelleyen bir işleve sahip olmalıdır. Giydirme cephedeki ses sorunu, darbe sesi ve dış çevre gürültüsü şeklinde ele alınabilir[26].

1) Darbe Sesi (Yağmur, kar vb. darbesi)

Giydirme cephede darbe sesi oluşturabilecek en etkin sorun, yağmurdur. Giydirm cephe tarafından, eğer binadan uzaklaştırılırsa, yağmurun neden olduğu aşınma ve darbe sesi sorunu da çözülecektir[27].

2) Dış Çevre Gürültüsü

Ses yalıtımı yapabilmek için esas olan, ses dalgalarının bir yüzeyde durdurulması veya söndürülmesidir. Ekonomik nedenlerle çoğu cepheler, ses yalıtımı için çift cam ile yetinmek durumundadır. Ancak bu değeri koruyabilmek için, cam ile çerçeve birleşiminin ve de kanat kasa ilişkilerinin de çok büyük etkisi olduğu unutulmamalıdır[28].

26-27-28) Direk Y.S., 2003, Giydirm Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63

Gürültü kaynakları	
İç kaynaklardan gelen gürültüler	Dış kaynaklardan gelen gürültü
Büro ekipman gürültüsü, Mekanik servislerden gelen gürültü.	-Şehir trafiği gürültüsü, - Demiryolu gürültüsü, - Uçak gürültüsü, - Atmosfer olaylarından kaynaklanan gürültüler, - Yakın endüstriyel kaynaklardan gelen gürültü.

Tablo 3.1. Gürültü Kaynakları

3.3.2.2.5. Yangınla İlgili Etmenler

Yangın, bir yapının dışında veya içinde oluşabilir. Yapı dışında oluşan bir yangın tehlikesinden yapının etkilenmemesini sağlamak için önlem almak gerektiği gibi, yapı içinde oluşan yangının, tüm yapıya yayılmasını da engellemek gerekir. Önlenmediği halde ise öncelikle insanların çabuk tahliyesi, boğucu gazlardan korunması ve bina taşıyıcı sisteminin yangın söndükten sonra ayakta kalması sağlanmalıdır[29].

3.3.2.2.6. Işık İle İlgili Etmenler

Işık, özellikle kullanıcının yapı içindeki eylemlerini gerçekleştirmesi ve biyolojik, psikolojik yapısı için önemli bir etkidir. Giydirmeye cephenin saydam bölümleri doğal ışık sağlamaktadır. En önemli doğal ışık kaynağı olan güneş, yapıları doğrudan etkilemektedir. Güneşin yapıya etkisi, yapının bulunduğu bölge, yön, ve çevredeki diğer yapılarla da ilişkilidir. Giydirmeye cephe kaplaması, ışık geçişini, özellikle güneş ışığını kontrol etmelidir. Yapı içine ışığın alınması cephede kullanılan cam ile ilgilidir. Günümüzde hafif giydirmeye cepheler, tamamen camlardan oluşabilmektedir. Dolayısıyla kullanılacak camın yapısı, ışığı yansıtma ve geçirme çarpanları önem kazanmaktadır. Cephelerde, spandrel denilen parapet bölümlerinde kullanılan malzemelerin de ışığı yansıtma ve geçirme çarpanlarının bilinmesi, cephenin dış görşelliği açısından önemlidir[30].

29-30) Direk Y.S., 2003, Giydirmeye Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:45.

Cisim	Cisim Yansıtma Çarpanı (%)	Cisim	Cisim Geçirme Çarpanı (%)
Saf alüminyum	98	Cam tuğla	60-80
Alüminyum	80-90	Çift kat ipek kumaş	5-35
Gümüş	92	Renkli ipek kumaş	15-55
Yeni yağmış kar	85	Beyaz ipek kumaş	60-70
Kuru toprak	8-20	Beyaz kağıt	10-20
Yeni beyaz badana	80-85	Koyu renkli opal cam	1-9
Çok açık renkli yüzeyler	65-75	Telli cam	77
Açık renkli yüzeyler	45-55	3mm orta koyulukta cam	20
Orta koyulukta yüzeyler	25-35	3 mm çift cam	75
Koyu renkli yüzeyler	10-20	3 mm renksiz cam	85
3 mm renksiz cam	5-8	3 mm beyaz buzlu cam	85
3 mm beyaz buzlu cam	12	3 mm beyaz opal cam	30
3 mm beyaz opal cam	10	8 mm mermer	40-45
8 mm mermer	55		

Tablo 3.2. Malzemelerin Yansıtma ve Geçirme Çarpanı [31]

3.3.2.2.7. Yüklerle İle İlgili Etmenler

Yükler, dış duvar görevi gören giydirme cephelerin karşılaşması gereken önemli etmenlerdir. Yatay ve düşey yükler şeklinde iki başlıkta incelenebilir.

31) Şerefhanoglu, M., (1981), Yapılarda Dış Gürültü Açısından Tek Ve Çift Cam Yüzeyler, İstanbul Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi, Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği Kürsüsü, Yıldız, İstanbul.

1) Yatay yükler

Yapıya ve giydirme cepheye etki eden yatay yükleri rüzgar ve deprem şeklinde belirlemek olasıdır.

Rüzgar yükü: Rüzgar hareketleri cephenin taşıyıcı tasarımını büyük ölçüde etkileyen bir güçtür. Özellikle yüksek binalarda, taşıyıcı çerçevenin elemanlarının nitelikleri ve paneller, camın kalınlığı, max. rüzgar yükü tarafından belirlenir[32].

RÜZGAR HIZI (M/s)	RÜZGAR YÜKÜ (N/m ²)	RÜZGAR HIZI (m/s)	RÜZGAR YÜKÜ (N/m ²)
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		

Tablo 3.3. Rüzgar Hızıyla Rüzgar Yükü Bağlantısı [33]

Deprem etmeni: Bu etmen, giydirme cephe için hep önemsiz olmayan etken olagelmıştır. Ancak giydirme cephenin yapılacağı yapının deprem bölgesinde olması durumunda, deprem yükünün de hesaplanması, gerek cephe, gerekse çevredeki insanların güvenliği açısından gereklidir[34].

32-33-34) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:47.

2) Düşey Yükler

Yapıyı düşey yönde etkileyen yükler kendi yükü ve kar yüküdür. Giydirme cephenin düşey yükü ise kendi ölü yüküdür. Giydirme cephede kullanılan birleşen, parça ve malzemelerin ağırlıklarının toplamı, giydirme cephenin kendi yükünü oluşturur[35].

Malzemeler	Birim Ağırlık (gr/cm ³)
Ahşaplar	0,43-0,89
Demir	7,80
Çelik	7,85
Sert çelik	7,89
Nikelli çelik	7,83
Paslanmaz çelik	7,75
Alüminyum	2,7
PVC	1,24-1,38
Polipropilen	0,90
Polietilen	0,92
Beton	1,8-2,4
Alçı	0,9-1,0
Cam, Düz cam	2,5
Kristal cam	3,0
Optik cam	6,0

Tablo 3.4. Malzemelerin Birim Ağırlıkları [36]

3.3.2.2.8. Katı Zararlılarla İlgili Etmenler

Yapı dış yüzeylerinde, rüzgarın da etkisiyle biriken toz, kum, kir gibi katı zararlılar kirlenmeye ve lekelenmeye neden olacağından, temizlik ve bakım sorununu oluşturur. Giydirme cephede temizlik ve bakımın yapılması, bu açıdan önemlidir[37].

35-36-37) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:47.

3.3.2.2.9. Kullanım Süreci İle İlgili Etmenler

Yapının ve giydirme cephenin bakım ve onarımı ile kullanım maliyetini kapsayan sürece kullanım süreci denmektedir. Giydirme cephede yıpranan veya eskiyen parçanın değiştirilebilmesi, bakımın yapılması ve bu kullanım maliyetinin düşük olabilmesi tercih nedenidir[38].

3.3.2.3. Üretim Kaynaklarına Bağlı Etmenler

Üretim kaynaklarına bağlı etmenler, yapıda kullanılacak ürünlerin niteliği ve yapı çevresine yakın olması, kullanılacak araç ve işgücünün niteliği, parasal kaynaklar ve yapım maliyetini içermektedir.

3.3.2.4. Yasa ve Kurumlara Bağlı Etmenler

Yapının ve Giydirme cephenin yapılacağı bölgede uygulanan zorunluluklar ile, cephenin kendi özelliğinden kaynaklanan standart ve şartnameleri içermektedir.

38) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, s.49, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul.

BÖLÜM 4

YAPILARDA CEPHE TASARIMI

4.1. Giydirme Cephelerin Sınıflara Ayrılması

Günümüzde pek çok türde giydirme cephe mevcuttur. Bu konuyu 3 gruba ayırarak incelemek gerekmektedir.

A) Taşıyıcı Konstrüksiyon Üstü (çelik) Giydirme Cepheler

Bu cepheler:

- 1) Çubuk Sistemler
- 2) Panel Sistemler
- 3) Yarı Panel Sistemler

olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır.

B) Izgara ve Dolgu Yüzeyler Üzerine Giydirme Cepheler

Bu cepheler:

- 1) Sürekli Bağlantılı Sistemler
 - a) Baskı Profilli Sistemler
 - b) Taşıyıcı Macunlu Sistemler
 - c) Karma Sistemler

- 2) Noktasal Bağlantılı Sistemler

olmak üzere 2 gruba ayrılmaktadır.

C) Derzlerde Sızdırmazlığa Göre Giydirme Cepheler

4.1.1. Taşıyıcı Konstrüksiyon Üstü (çelik) Giydirme Cepheler

Bu sistemi kendi içinde 3 başlık altında toplamak gerekir.

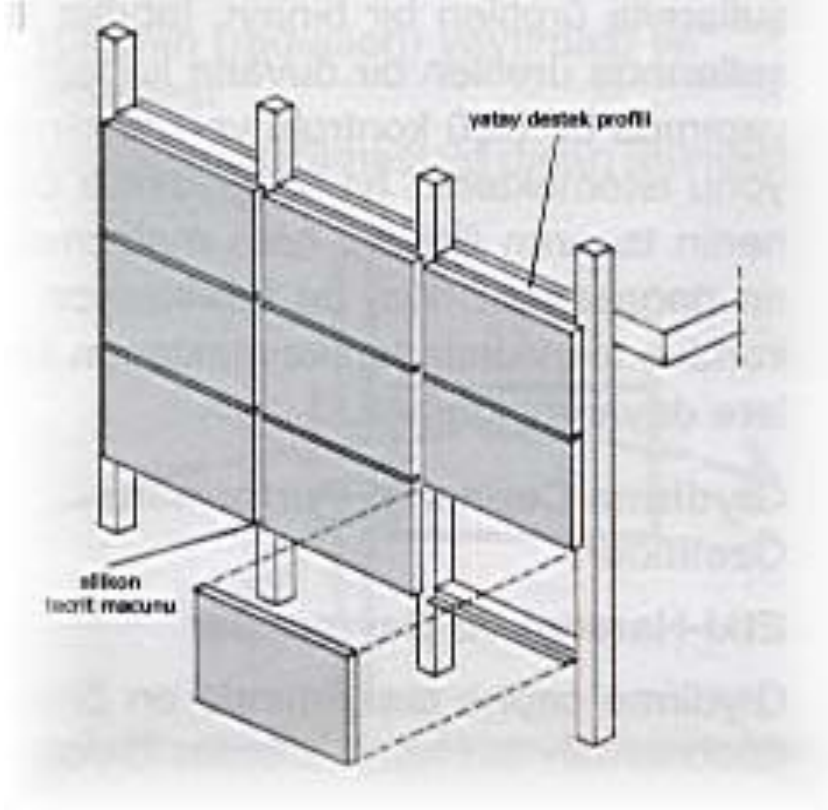
Bunlar:

- 1) Çubuk Sistemler
- 2) Panel Sistemler
- 3) Yarı Panel Sistemler

4.1.1.1. Çubuk Sistemler

Bu sistemde bina cephesine aks aralarında çubuklar asılır. Bunların arasına yatay kayıtlar monte edilir, cam içten ya da dıştan takılır.

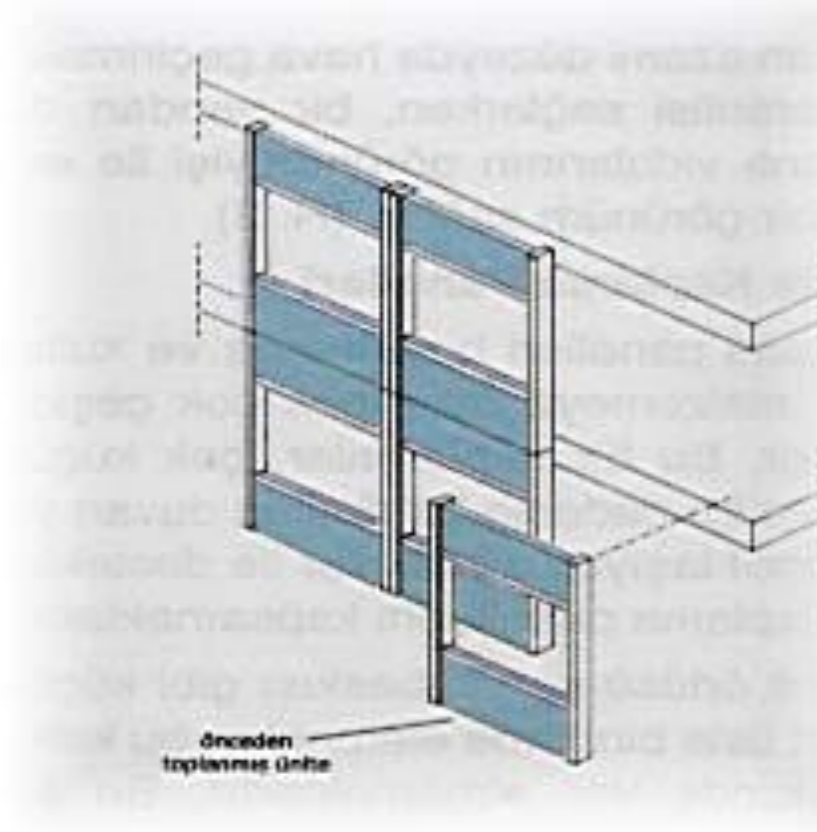
Ekonomik bir sistem olmasına rağmen, yatay, düşey hareketlere karşı uyumu zayıftır.



Şekil 4.1. Izgara Çubuk Sistemli Giydirme Cephe Sistem Detayı

4.1.1.2. Panel Sistemler

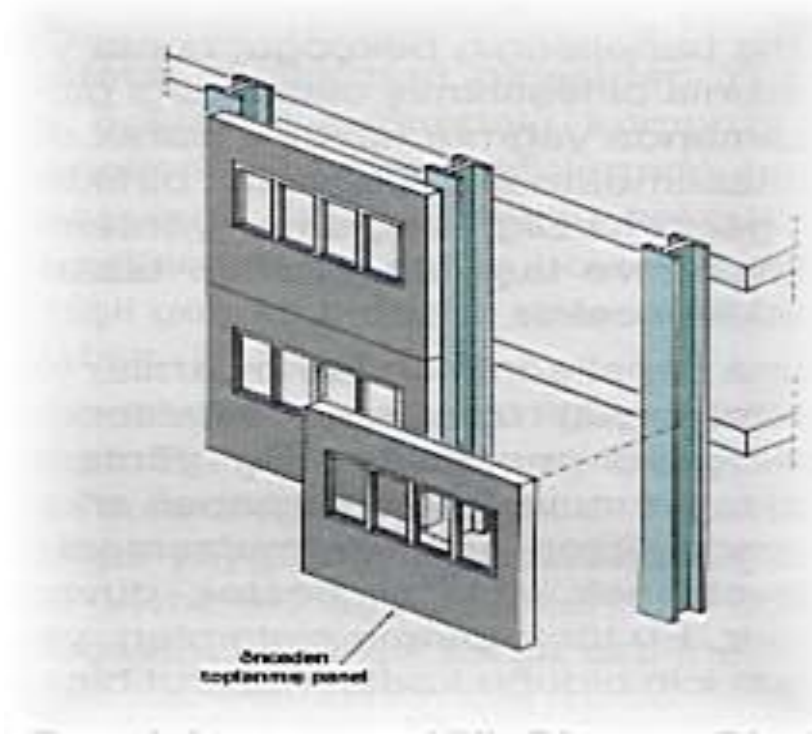
Doğrama elemanları taşınabilir bir iki aks ve bir kat yüksekliğinde elemanlar halinde hazırlanır. Camlı bir şekilde paneller şantiyeye getirilir. Yatay ve düşey bina hareketlerine tam olarak uyum sağlayabilir. Aynı zamanda çok hızlı bir montaj imkanına sahiptir. Bu nedenle yüksek ve çabuk bitirilmesi gereken inşaatlar için ekonomik bir sistemdir.



Şekil 4.2. Panel Sistem Cephe Detayı

4.1.1.3. Yarı Panel Sistemler

Paneller kat bazında yatay şeritler halinde hazırlanmış, kat boyunca büyük paneller gibidir. Demonte olarak şantiyeye getirilir, şantiyede monte edilir. Camlar şantiyede içten ya da dıştan takılır. Çubuk sistemin ekonomik yönü ile panel sistemin yüksek yapılar için önemli bir özelliği olan, bina hareketlerine uyum kabiliyetinin birleştirilmiş bir şeklidir.



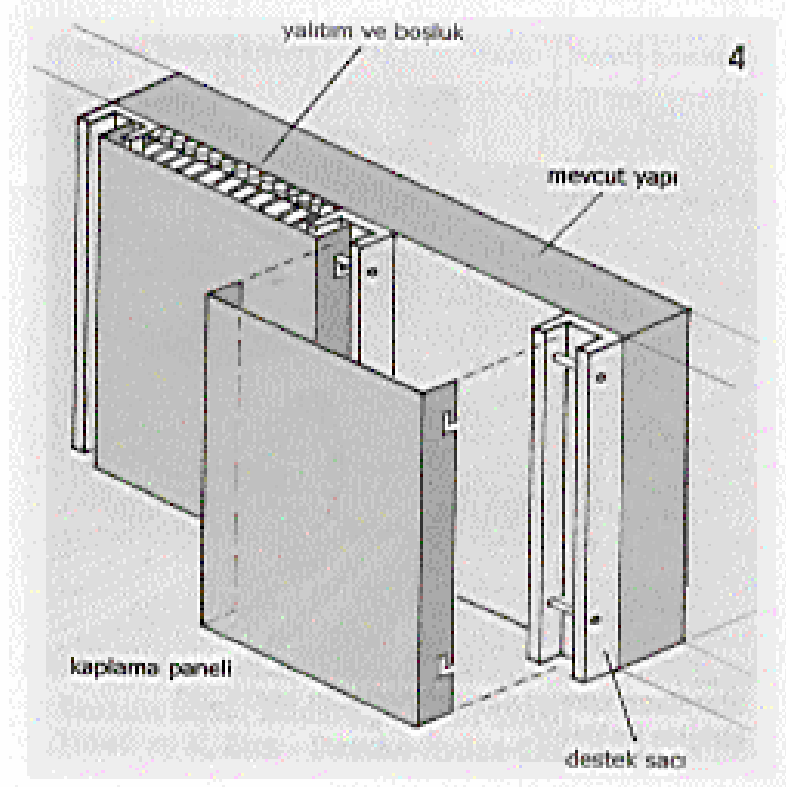
Şekil 4.3. Yarı Panel Sistem Cephe Detayı

4.1.2. Izgara ve Dolgu Birimi İlişkisine Göre Giydirme Cephe

Izgaraya yerleştirilen dolgu birimleri cam veya panel olabilir. Camlar, çoğunlukla çift cam olarak uygulanır. Çift cam birimlerinde dış ve iç cam arasında bulunan ara çita türüne göre bir sınıflama yapıldığında, bu bileşen, yeni geliştirilen açık veya alışılmış kapalı profil şeklinde olabilir. Açık profilin yeterli mekanik dayanıma sahip olması gerekir. Cam birimin kenarının kesimi düz veya basamaklı olabilir. Düz olduğunda dış ve iç cam boyutları aynı, basamaklı olduğunda biri diğerinden daha büyük olmaktadır. Camların arasındaki boşluk, ısı ve ses geçirimsizliği için argon veya kripton gazı ile doldurulabilir. Camın mekanik dayanımının artırılması temperleme veya yarı temperleme yoluyla sağlanabilir. Cam kırıklarının aşağı düşmesini önlemek için lamine veya telli camlar da kullanılmaktadır. Güneş kontrollü camlar, dış yüzeylerine kaplama yapılması veya harmandan renkli hazırlanması ile gerçekleştirilir[39].

39) Direk Y.S., 2003, Giydirmeye Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:63.

Cam birimler, genellikle doğal aydınlatma ile dışarıyla ilişkide olma açısından parapet üstünde kullanılırken, tümüyle cam cephelerde, parapet bandında opak camlar kullanılmaktadır. Cam paneller, sabit veya açılır pencereler şeklinde de olabilir.

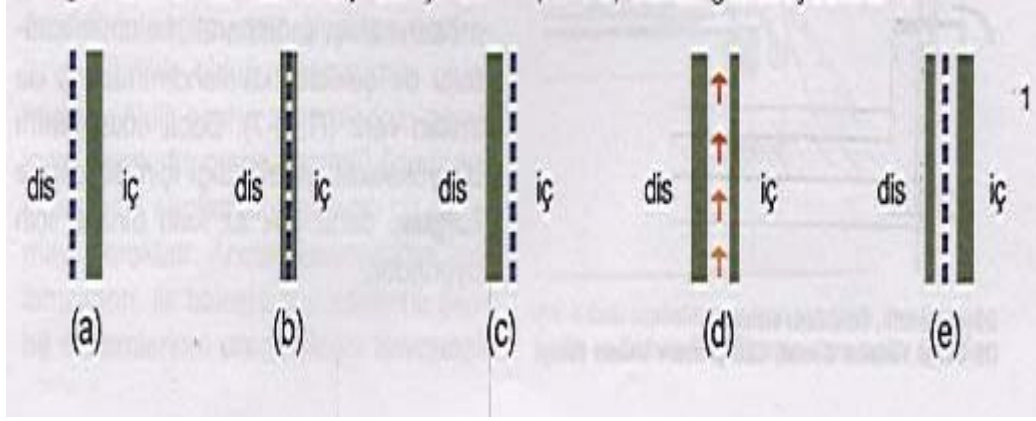


Şekil 4.4. Opak ve Saydam Panellerin Kullanım Detayı

Panel şeklindeki dolu birimleri ise, tek veya çok katman içerir. Çok katman olduğunda, bu katmanlar birbirlerinden ayrık veya yapışık olabilirler. Sert veya yumuşak köpük veya lif türü ısı yalıtım malzemeleri, bu panellerin içinde kullanılabilir. Fiziksel çevre etkenleri ve gerecin kullanımı bakımından dolgulu panelleri üçe ayırmak olasıdır [40].

- a) Dolu Panel (Metal, Kompozit Panel)
- b) Yalıtımlı Panel (Sağlam Kaplamalı Havalandırmasız Panel)
- c) Havalandırılmalı Panel

40) Brookes, A., (1986), "External Walls5; Metal Panels", Aj 6 Aug., S.39-44.



Şekil 4.5. Dolgulu Panel Örneği

Cephe sistem bileşenleri arasında yük aktarımını sağlayan bağlantılar, oluşan yüklerin ve bağlayacakları elemanların özelliklerine göre sürekli veya noktasal olarak şekillenirler.

Giydirme cephe sistemleri, taşıyıcı ızgara-cam pano arası bağlantı şekline göre sürekli bağlantılı ve noktasal bağlantılı sistemler olarak iki gruba ayrılırlar.

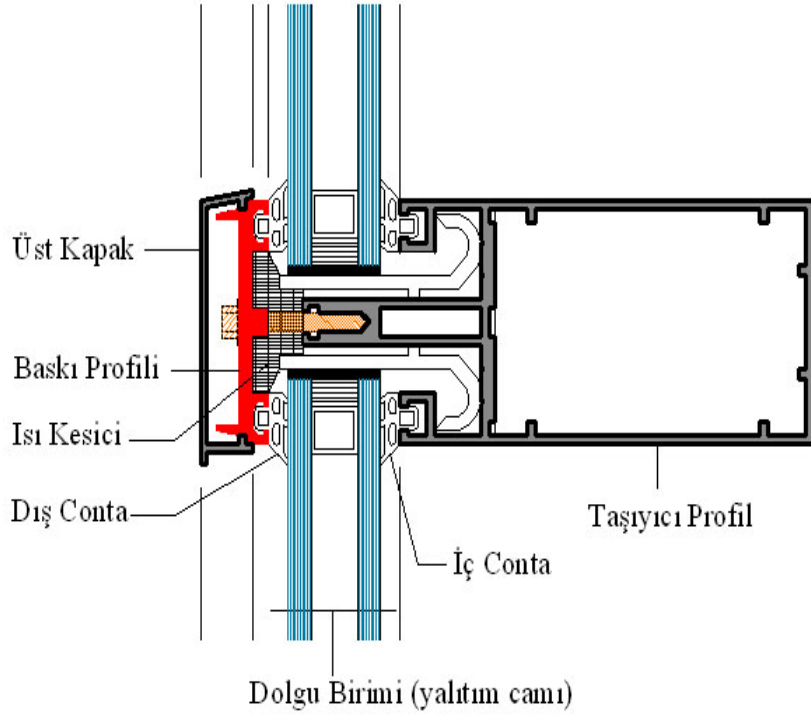
4.1.2.1. Sürekli Bağlantılı Sistemler

Cam panonun kenarları boyunca taşıyıcı ızgaraya, sıkıştırma veya yapıştırma esaslı mekanizmalarla bağlanması yolu ile oluşturulan sistemler, sürekli bağlantılı sistemlerdir. Cam pano kenarları boyunca düzgün basınç uygulandığından deformasyonlar sınırlanmıştır. Sürekli bağlantılı sistemler bağlantı mekanizmasına göre; baskı profilili, taşıyıcı macunlu ve karma sistemler olarak 3 gruba ayrılırlar.

4.1.2.1.1. Baskı Profilili Sistemler

Baskı profilili sistemlerde camı kenarları boyunca dış taraftan içeri doğru sıkıştıran bir baskı profili bulunmaktadır. Bağlantılar, camı sıkıştırarak oluşan sürtünme yüzeyi ile yükleri aktarırlar. Sürtünme yüzeylerinde baskı profili ile cam arasında; bir yastık görevi gören ve sürtünme katsayısı iyi olan, elastikliğini yüklenme durumunda kaybetmeyecek contalar ya da köpük bantlar kullanılır. Baskı profili ile taşıyıcı ızgara arasında ise alüminyumun ısı iletkenlik katsayısının yüksek olması sebebiyle ısı kesiciler kullanılır. Ayrıca baskı profilinin üzerine bağlantı

vidalarını gizlemek ve iyi bir cephe görünümü elde etmek için de bir üst kapak yerleştirilir.

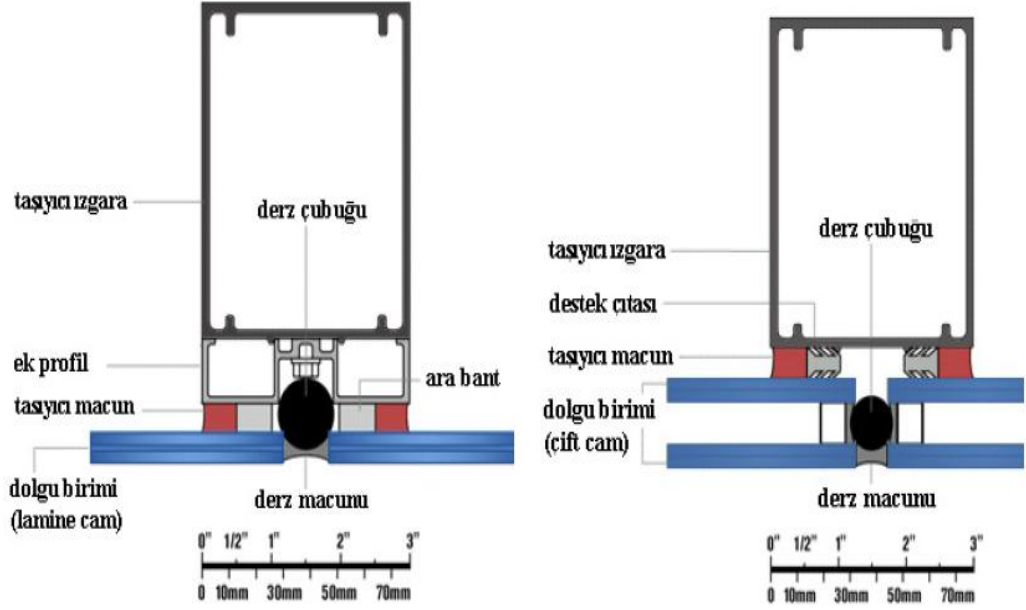


Şekil 4.6. Baskı Profilli Sistem Cephe Detayı

4.1.2.1.2. Taşıyıcı Macunlu Sistemler

Taşıyıcı macunlu sistemler; cam panoların kenarları boyunca strüktürel özellikteki macunlar kullanarak taşıyıcı ızgaraya bağlanması esasına dayanır. Cam pano taşıyıcı ızgaraya direk bağlanabileceği gibi bir ek profil kullanılarak da bağlanabilir.

Sistem kurulumunda ek profil kullanılması durumunda; cam pano ve ek profil arasındaki bağlantı fabrika ortamında taşıyıcı macun kullanılarak yapılır. Daha sonra bu panolar şantiyede, bina cephesinde oluşturulan taşıyıcı ızgaraya mekanik olarak bağlanır. Ek profil kullanılmaması durumunda ise cam pano, direk olarak taşıyıcı macun aracılığıyla taşıyıcı ızgaraya şantiye ortamında yapıştırılır.



Şekil 4.7. Ek Profilli ve Ek Profilsiz Taşıyıcı Macunlu Sistem Detayları

Taşıyıcı macun olarak silikonun tercih edilmesinde aşağıdaki etkenler önemli olmaktadır.

- 1- Ozon, Ultraviyole ve diğer atmosferik etkilere ve bu arada organik yıpranmaya karşı dayanıklılığı,
- 2- Silikon macunları ile kaynaşma özelliği,
- 3- Çekme gücünün fazlalığı nedeniyle taşıyıcı fitil kullanımına uygunluğu,
- 4- Dolgu panellerin veya camların genişmesini çok iyi tolere edebilmesi,
- 5- Yanmaya karşı dirençli olması, 320 0C derecede fiziki özelliklerini kaybetmeden birkaç dakika dayanabilmesi, alev almaması ve kendi kendine sönebilmesi,
- 6- Yüksek ısı kapasitesine sahip olabilmesi ve böylece özellikle cam yüzeylerdeki değişik ısı farklarından doğan gerilmelerin önlenebilmesi,
- 7- Sınırsız renkte yapılabilmesi,
- 8- 60-80 yıl arasında bir kullanım sürecine sahip olabilmesi [41].

41) Konuralp , M., (1991), "Silikon Uygulamaları", Giydirmeye Cephe Sempozyumu, Yem, 28 Kasım, İstanbul.

4.1.2.1.2.1. Silikonun Uygulanmasında Dikkat Edilmesi Gerekenler

Strüktürel Silikonun başarısızlığı, suyun cepheden içeri geçmesine, dolayısıyla da, bina bileşenlerinde ve taşıyıcısında hasara yol açar ve onarımı zor ve pahalıdır. Mimaride çeşitlilik sağlayan strüktürel silikon sistemlerde silikonun yapışması en önemli konudur.

Silikonun kullanımı ve niteliği de kritik derecede önemlidir. Niteliği ve boyutu doğrudan başarıyı etkiler. Silikonun boyutlandırılmasında; cam boyutu, rüzgar yükü ve silikonun dayanımını içeren bir hesaplama yapılır.

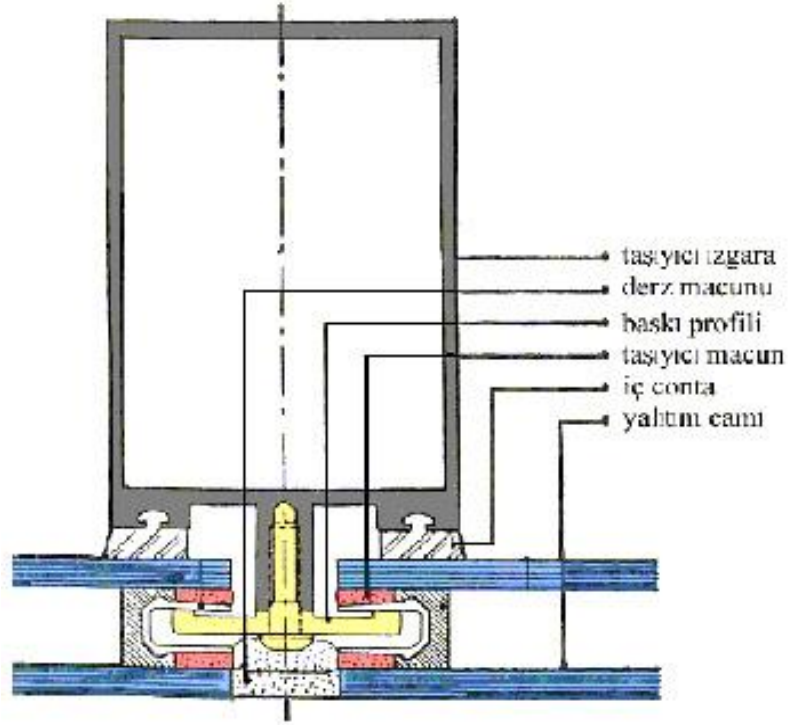
Strüktürel Cephe silikonu, iki komponentli, nötr bir yapıştırıcı olup cam, metal ve diğer yapı malzemelerinin konstrüktif bağlanması için özellikle dizayn edilmiştir.

Taşıyıcı macunlu sistemlerde, yapışkan olarak silikon kullanılmaktadır. Bu sistemlerde silikonun kullanılıyor oluşu, sistemin ‘strüktürel silikonlu giydirme cepheler’ olarak anılmasının sebebidir. Strüktürel silikonlu giydirme cepheler, taşıyıcı macunun cephe sistemindeki sürekliliğine göre iki kenarı ve dört kenarı strüktürel silikonlu sistemler olarak iki gruba ayrılırlar[42].

4.1.2.1.3. Karma Sistemler

Karma birleşimli sistemlerde taşıyıcı macunla iç ek birimine bağlanan cam pano, dış ek profilin, cam pano kenarı ile ısı kesicinin arasına yerleştirilmesi ile oluşturulur. Dış ek profil mekanik olarak taşıyıcı ızgaraya bağlanır. Bu sistemde bileşen sayısının artmasından dolayı sistem karmaşıklaşmakta ve sorun oluşturması muhtemel detaylar artmaktadır [43].

42) Direk Y.S., 2003, Giydirmeye Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:68. 43) İlhan, Y.,Aygün M., (2005) Sürekli ve Noktasal Bağlantılı Cam Giydirmeye Cephe Sistemlerinin İncelenmesi, Makale,İTÜ, s:4.



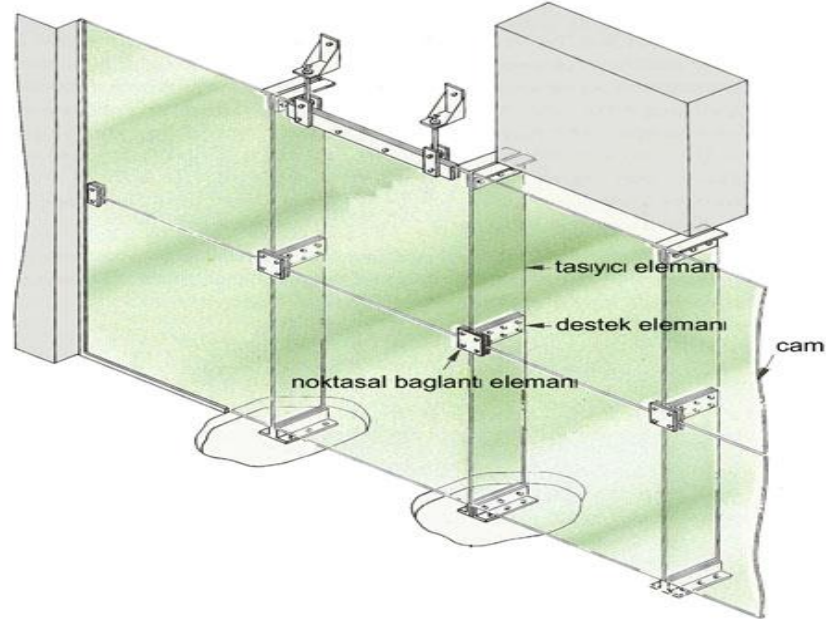
Şekil 4.8. Karma Sistem Detayı

4.1.2.2. Noktasal Bağlantılı Sistemler

Noktasal bağlantılı sistemler; cam panoları herhangi bir metal çerçeve kullanmaksızın, noktasal bağlantı elemanları ile bir araya getiren ve kullanıcıya maksimum kesintisiz görüş imkanı sunan sistemlerdir.

Cam panolar rüzgar yükleri karşısında tıpkı döşeme plakları gibi davranır. Rüzgar yükü etkisiyle bükülen cam pano, yükleri bağlantılara aktarır. Bağlantıların noktasal olması durumunda cam daha çok bükülür ve bağlantı noktaları etrafında gerilme birikmesi olur. Bu nedenle, noktasal bağlantılı sistemlerde kullanılacak camların cinsleri ve kalınlıkları ile bağlantıların yerleri ve biçimleri cephe sisteminin strüktürel dayanımı açısından önemlidir. Noktasal olarak taşınan büyük cam panolar, kendi ağırlıkları altında burkularak eğilme momenti etkisi altında kalırlar. Eğilme momenti etkisiyle cam yüzeyinde çekme gerilmeleri oluşmaktadır. Çekme gerilmelerinin sürekli olması durumunda, camın gerilmelere olan direnci üçte birine düşmekte ve yüzeyindeki delikler genişlemektedir. Bu durum camın kırılmasına sebep olmakta ve bir takım önlemler alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu tip

kırılmaları önlemek için öncelikle; dış yüzeylerine basınç gerilmeleri kazandırılmış temperli camlar kullanılmalı ve cam panolar desteklere oturtulmak yerine desteklere asılmalıdır [44].

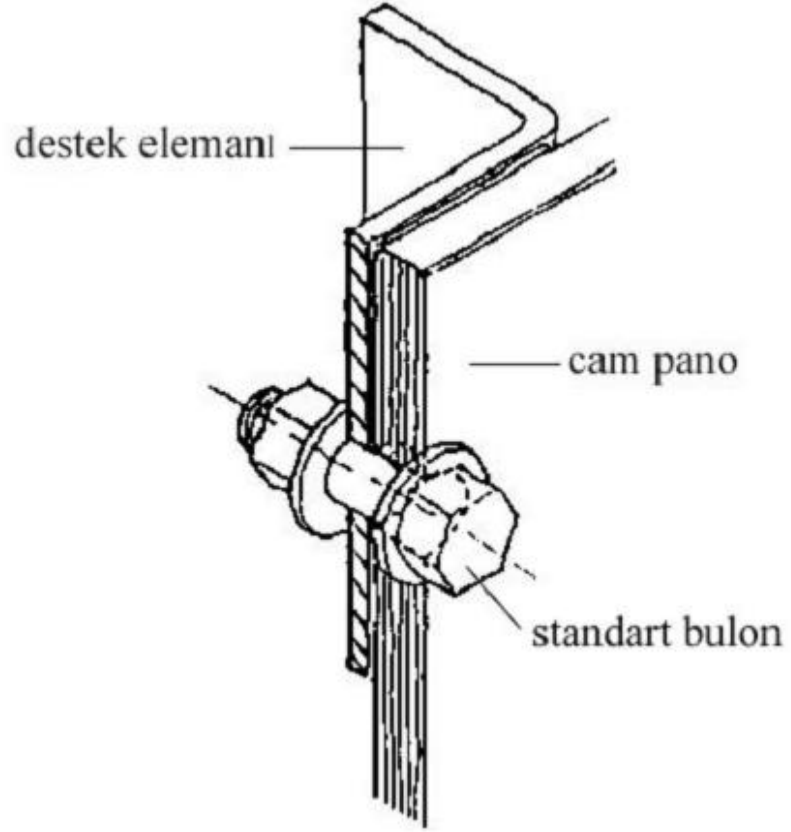


Şekil 4.9. Noktasal Bağlantılı Sistem Detayı

4.1.2.2.1. Standart Bulonlu Bağlantı

Bu tip bağlantılarda camın ağırlığı, cam üzerindeki silindirik deliğin etrafında yoğunlaşır. Delik yüzeyinin üst kısmında basınç gerilmeleri oluşur. Cam destek elemana bulonla rijit bir şekilde bağlı olduğundan, cam ve destek eleman birlikte hareket eder ve aralarında camın kırılmasına neden olabilecek moment aktarımı olur. Ayrıca bu tip bağlantılar yalıtım camlarında kullanılamazlar.

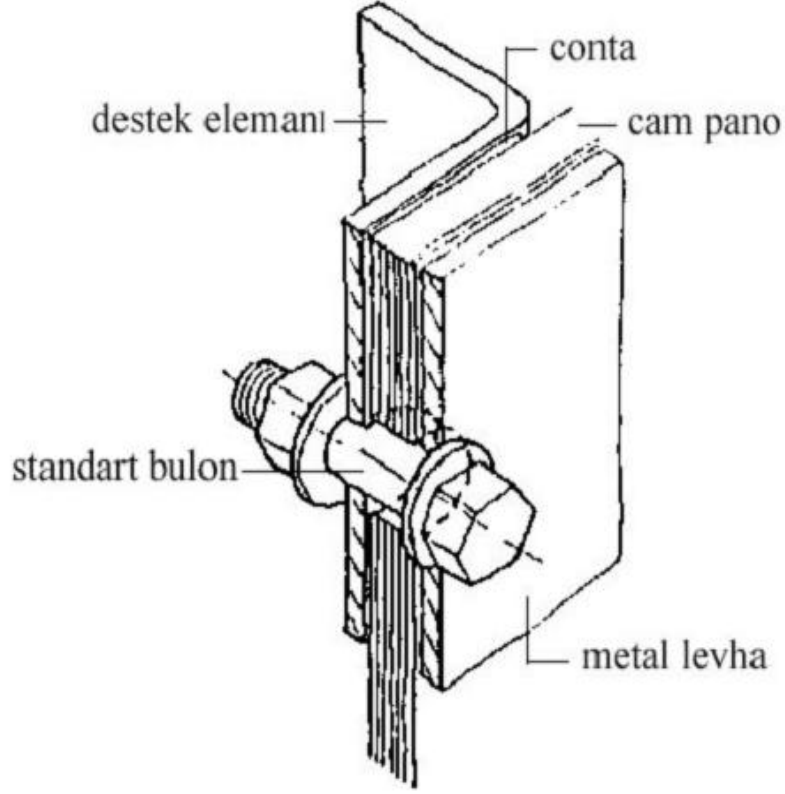
44) İlhan, Y.,Aygün M., (2005) Sürekli ve Noktasal Bağlantılı Cam Giydirme Cephe Sistemlerinin İncelenmesi, Makale,İTÜ, s:4.



Şekil 4.10. Standart Bulonlu Bağlantı Detayı

4.1.2.2.2. Standart Bulonlu ve Levhalı Bağlantı

Standart bulonlu bağlantının geliştirilmiş halidir. Sistemin tasarımındaki ana prensip; cama yapıştırılmış metal bir levhanın bulonla destek elemana sıkıştırılması sonucunda, metal levha-canta-cam ara yüzünde oluşan sürtünme kuvveti ile cama etkiyen yüklerin taşınmasıdır. Böylelikle silindirik delik, cam ağırlığının direkt olarak etkisi altında değildir. Ancak cam ve destek eleman birbirine sıkı sıkıya bağlı olduğundan, destek elemandan cama aktarılan momentler camın kırılmasına neden olabilir. Camın kırılma riski ise levha boyutları arttıkça azalacaktır.

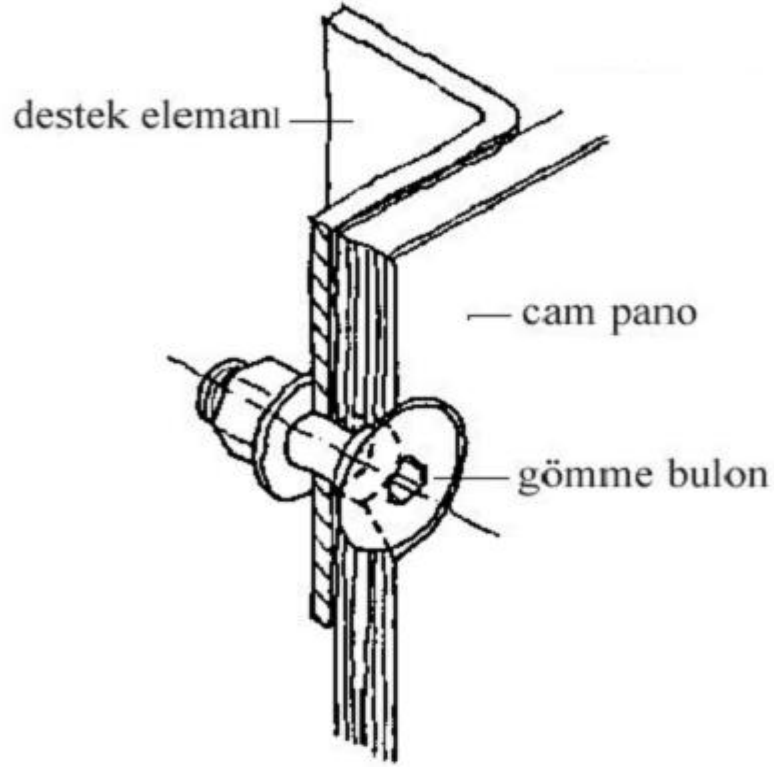


Şekil 4.11. Bulonlu Levha Bağlantı Detayı

4.1.2.2.3. Gömme Bulonlu Bağlantı

Gömme bulon kullanımı ile dümdüz bir dış yüzey elde edilir. Bu tip bağlantıda da ağırlık delik etrafında yoğunlaşır. Ancak bu sistemde deliğin konik oluşu bulonun temas yüzeyini arttırmakta ve bu yolla delik etrafında daha az basıncın odaklanmasını sağlamaktadır. Camın delinmesi sırasında oluşan çapaklar ve sert metalin camla direkt ilişkisi sebebiyle camın çatlama riski yüksektir. Bu yüzden cam ile destek elemanı arasında, tampon görevi gören esnek bir malzeme kullanılır [45].

45) İlhan, Y.,Aygün M., (2005) Sürekli ve Noktasal Bağlantılı Cam Giydirmeye Cephe Sistemlerinin İncelenmesi, Makale,İTÜ, s:6.



Şekil 4.12. Gömme Bulonlu Bağlantı Detayı

4.1.2.2.4. Eklemlı Gümme Bulonlu Bağlantı

Bu tip bağlantılar, mafsallı yapıları sayesinde cam ile destek eleman arasındaki karşılıklı moment aktarımını bir miktar önler. Mafsalın cam panoya göre konumu oluşan momentin miktarı açısından önemlidir. Ayrıca eklemlı yapıları ile yalıtım camı kullanımına imkan verirler. Bu tip bağlantılar dış mafsallı ve iç mafsallı olarak iki gruba ayrılabilir [46].

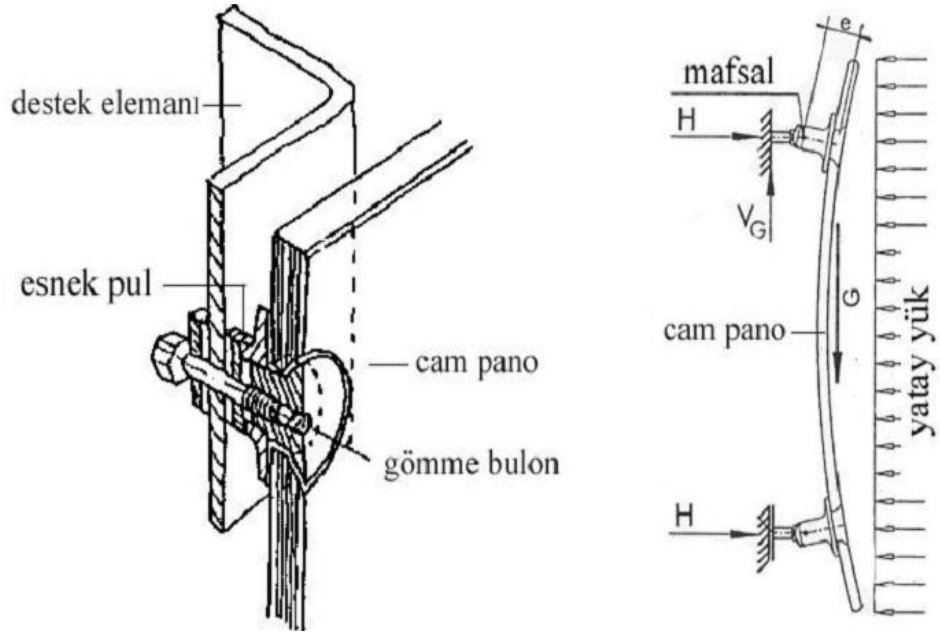
a) Dış Mafsallı

b) İç Mafsallı

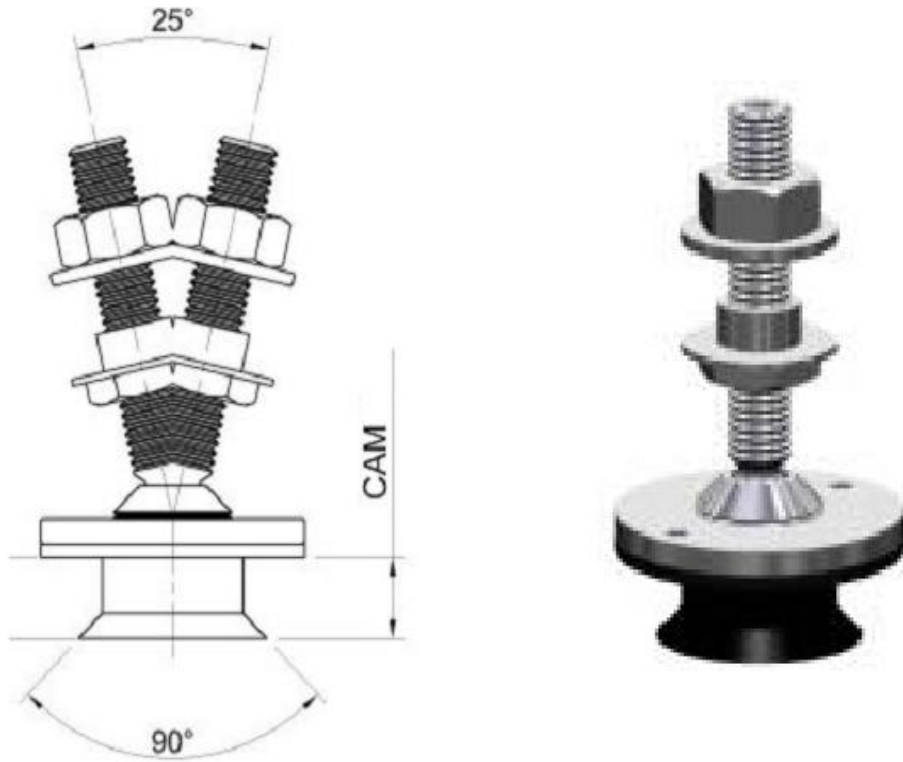
4.1.2.2.4.1. Dış Mafsallı

Bu sistemde cam ile destek eleman arasına yerleştirilen esnek pullar iki elemanın kısmen farklı çalışabilmesine imkan vermektedir. Bulonla destek eleman arasındaki bağlantı rijit, camla bulon arasındaki bağlantı ise mafsallıdır.

46) İlhan, Y.,Aygün M., (2005) Sürekli ve Noktasal Bağlantılı Cam Giydırme Cephe Sistemlerinin İncelenmesi, Makale,İTÜ, s:7.



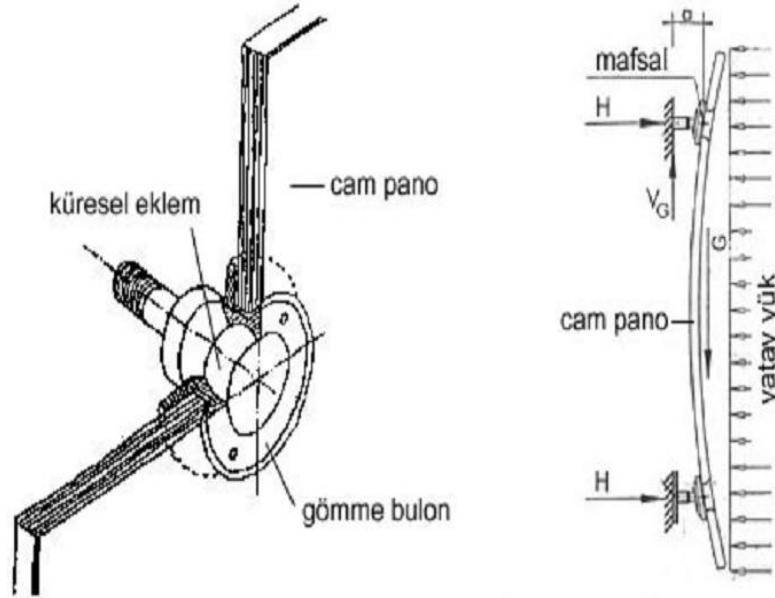
Şekil 4.13. Dış Mafsallı Bağlantı ve Moment Oluşumu



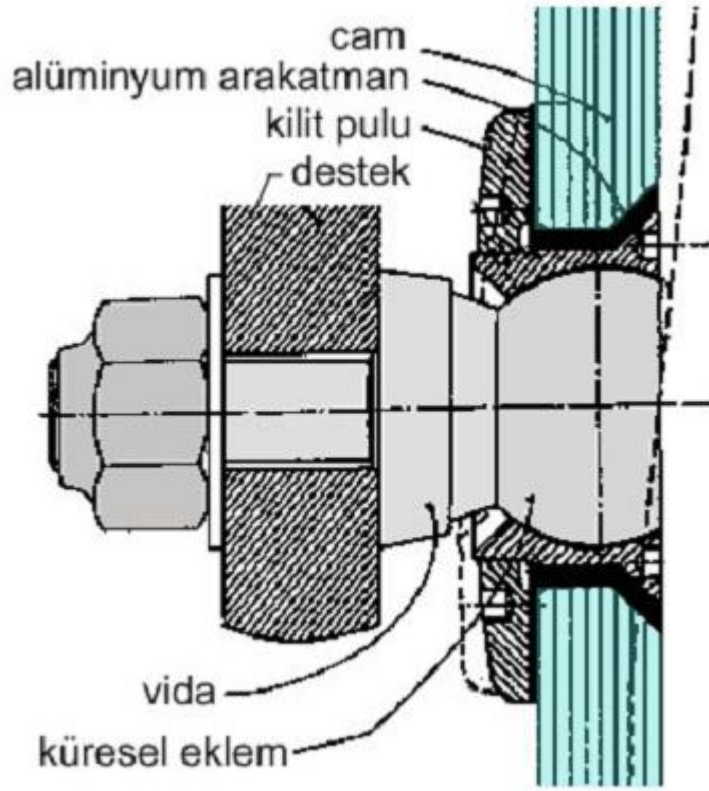
Şekil 4.14. Dış Mafsallı Gömme Bulon Örneği

4.1.2.2.4.2. İç Mafsallı

Gömme bulonun içerisinde düşünülen her yönde hareketli küresel bir eklem, cam panoda eğilme momenti oluşmasını büyük oranda engeller. İç mafsallı sayesinde cam düzlemlerle destek eleman arasındaki moment aktarımı da minimize edilmiş olur. Bu uygulamayla, standart bulon kullanılması durumunda delik etrafında oluşan gerilmelerin %70 oranında azaltılması sağlanır. Böylelikle sistemin yük taşıma kapasitesi artırılmış olur. Diğer nokta bağlantılı sistemlere nazaran daha ince camların kullanılması mümkündür.



Şekil 4.15. Eklemlili Gömme Bulonlu Bağlantı Detayı– Moment Oluşumu

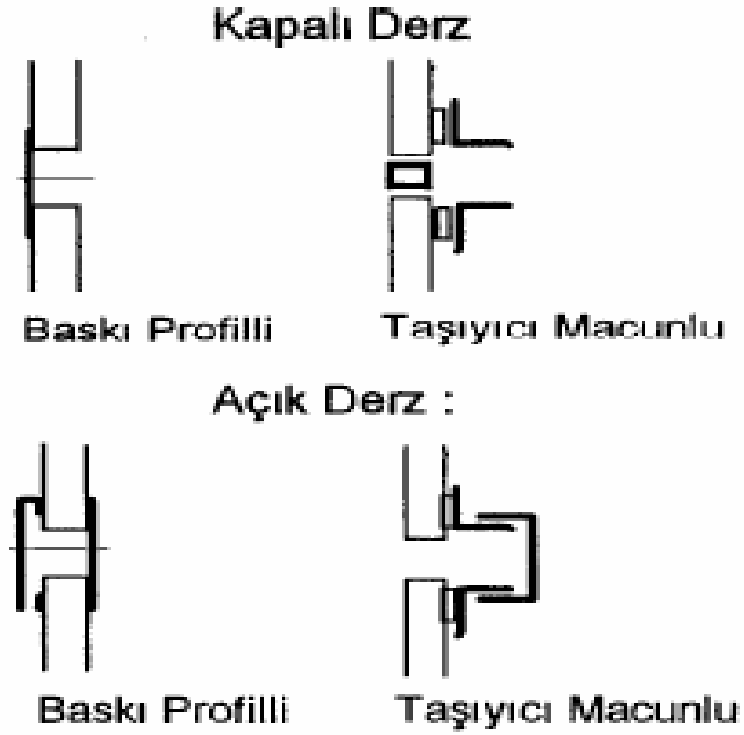


Şekil 4.16. Küresel Eklemlili Gömme Bulon Örneği

Noktasal bağlantılı sistemlerin strüktürel dayanımında, cephe sisteminde kullanılan cam panoların ve bağlantı mekanizmalarının yarattığı sinerjinin belirgin bir rol oynaması, bu sistemlerin “strüktürel cam sistemleri” olarak adlandırılmasını sağlamıştır.

4.1.3. Derzlerde Sızdırmazlığa Göre Giydirmeye Cepheler

Giydirme cephelerde sızıntı malzemeler arasındaki derzlerde meydana gelmektedir. Derz türü kapalı veya açık olabilir. Uygulamada baskı profilli ve taşıyıcı macunlu olarak kullanılan iki tür derz sisteminin ikisi de açık veya kapalı yapılabilmektedir. Kapalı derz yapılması durumunda derzin dışardan gelebilecek suyu tamamen kesmesi beklenir. Açık derzli sistemlerde ise, dış yüzeyden derz arasına sızan suyun yeniden dışarı yönlendirilmesi gerekir.

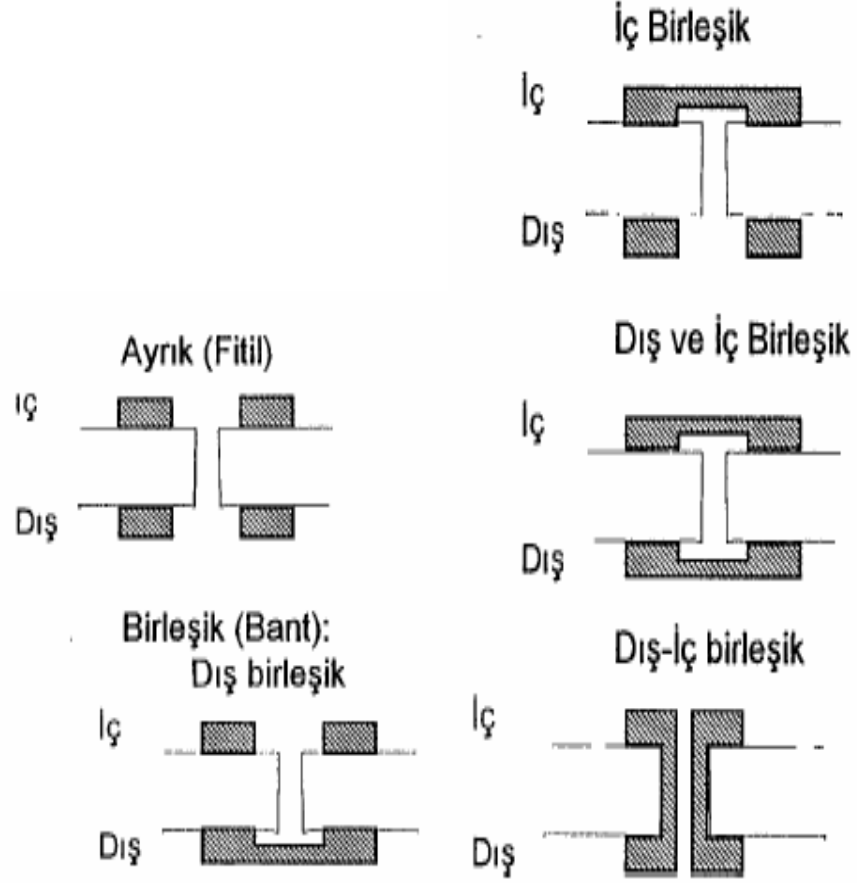


Şekil 4.17. Kapalı veya Açık Derz Durumuna Göre Birleşim Detayları

Derz gereğine göre sınıflama yapıldığında, gereçler conta veya taşıyıcı macun şeklinde olmaktadır.

Derz contası, Ayrık fitil ve Birleşik (bant) şeklide olabilir. Birleşik contalar; Dış birleşik, İç birleşik, Dış ve iç birleşik, Dış-iç birleşik şekillerinden biri halinde uygulanır [47].

47) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:55.



Şekil 4.18. Su Geçirimsizlik Detayı (Derz Contalaması)

4.2. Giydirme Cephe Sistemleri

Giydirme cepheler, kullanılan cephe kaplamasının çeşidine ve geliştirilen sistemlere göre 4' e ayrılır.

- Kapaklı giydirme cepheler
- Silikon (cam cama) giydirme cepheler
- Transparan (vantuzlu) giydirme cepheler
- Kompozit panel kaplama giydirme cepheler

4.2.1. Kapaklı Giydirme Cepheler

Kapaklı giydirme cepheler de kendi aralarında 2'ye ayrılır.

- Klasik kapaklı cephe sistemleri
- Isı bariyerli klasik kapaklı cephe sistemleri

4.2.1.1. Klasik Kapaklı Cephe Sistemleri

Klasik kapaklı cephe sisteminin karakteristik özelliği cephe dışından alüminyum profillerin görünmesidir. 50mm genişliğinde görünen bu kapaklar pek çok farklı geometrik kesite sahiptirler. Kapak alternatifi çok olan bu sistemin uygulanması; ayarı bitmiş olan alüminyum alt konstrüksiyon üzerine yerleştirilen camin evvela baskı profillerinin uygun yuvalara vidalanması ile sıkıştırılıp sızdırmazlığın sağlanmasını müteakip istenilen kesitteki kapak profilinin yuvasına oturtularak montaj işleminin tamamlanması seklindedir.

Kapaklı cephede mekanik olarak bağlanan profillerin cam ilişkisindeki isi ,ses ve su izolasyonu EPDM fitiller ile sağlanmaktadır. Ayrıca yatay ve düşey fugaların keşiştiği yerlerde baskı profilinden önce kullanılan özel alüminyum folyolu izolasyon bantları vasıtası ile kesin garantili sızdırmazlık sağlanmaktadır.



Resim 4.1. Klasik Kapaklı Bir Giydirme Cephe Örneği
(Acibadem Hastanesi, Adana)

4.2.1.2. Isı Bariyerli Klasik Kapaklı Cephe Sistemi

Yüksek ısı yalıtımlı ve yoğuşma risklerine karşı plymudlu-ısı bariyerli olarak tasarlanmış bir sistemdir. Isı bariyerli klasik kapaklı cephe sistemi'nde cephe estetiğine uygun olarak yatay veya düşey akslarda alüminyum kapak kullanılabilir. Yatay ve düşey akslarda kullanılan alüminyum kapaklar, klasik kapaklı cephe sisteminde kullanılan kapaklarla uyumludur.

Bu cephe sisteminde, istenildiği takdirde kapandığında kalınlığı belli olmayan gizli kanat sistemi de kullanılabilir. Kapalı durumda iken dıştan görünmeyen gizli kanatlar, klasik ısı bariyerli cephe sisteminde olduğu gibi dışarıya doğru ters vasistas olarak da açılır.

4.2.2. Strüktürel Silikon (cam cama) Giydirme Cepheler

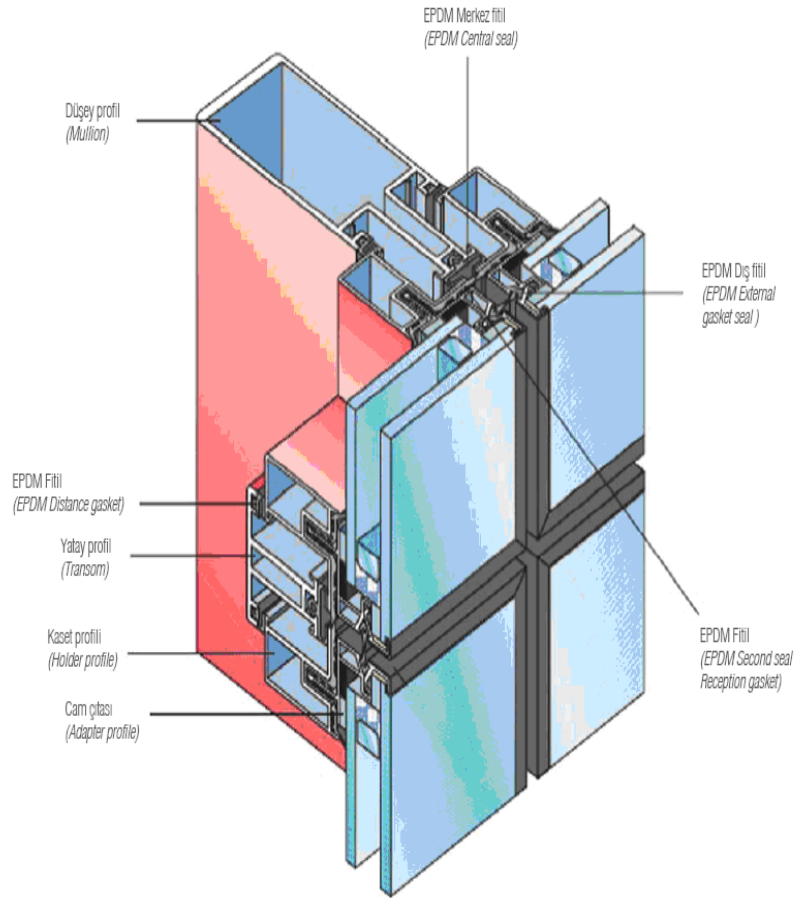
Alüminyum düşey ve yatay cephe karkasları ve alt konstrüksiyonun oluşturulduğu bu sistemde camlar alüminyum profillerden oluşturulan kasetler üzerine özel kimyasallarla (strüktürel silikon) yapıştırılır.

Daha sonra camlı kasetler, alüminyum karkaslar üzerine sistem aparatlarıyla bağlanır. Binanızın dışından bakıldığında düşeyde ve yatayda sadece 15mm genişliğindeki cam derzleri ve 15mm derinliğinde fugalar ince çizgiler halinde görüldüğünden dış cepheye şık bir görünüm katar.

Cam paneller arasındaki sızdırmazlık çift EPDM fitilleri ile sağlandığından, panellerin arasına sızdırmazlık silikonu çekilmez. Tüm cam modüller istenildiği takdirde, (kapalı iken dışarıdan hangisinin açılır olduğu belli olmaksızın) mekanizma ve kol takviyesi ile dışa açılır gizli kanatlar haline getirilebilir. Silikon cepheler de kullanılacak ısı camlar U.V. ışınlarından etkilenmeyen özel silikon dolgulu ve kademeli olarak imal edilirler. Sistem detayına göre imal edilen kasetlere ısıcamlar fabrika ortamında mesafe belirleyici bant ve yapıştırma silikonu ile yapıştırılır.



Resim 4.2. Strüktürel Silikon Cephe Örneği (Devlet Tiyatrosu, Samsun)



Şekil 4.19. Strüktürel Silikon Sistem Detayı

4.2.2.1. Silikon Cephe Giydirmе Montaj Detayları

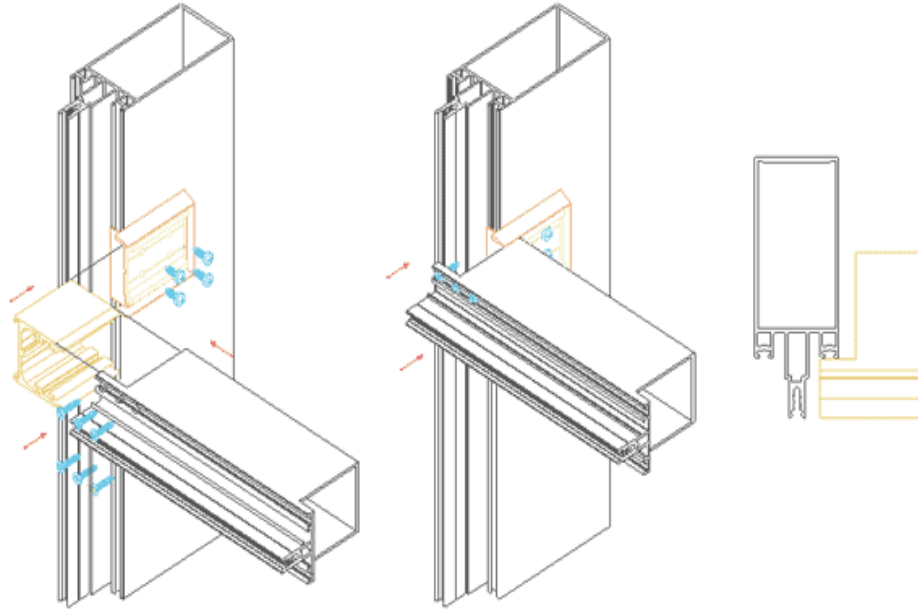
Silikon cephe giydirmе montaj çözümlerini iki şekilde incelenebilir:

a) Drenaj (kondens) Kanalı ve Yatay Kayıt Bağlantısı

b) Silikon Cephe Cam Kaset ve Taşıyıcı Sistem Bağlantısı

4.2.2.1.1. Drenaj (kondens) Kanalı ve Yatay Kayıt Bağlantısı

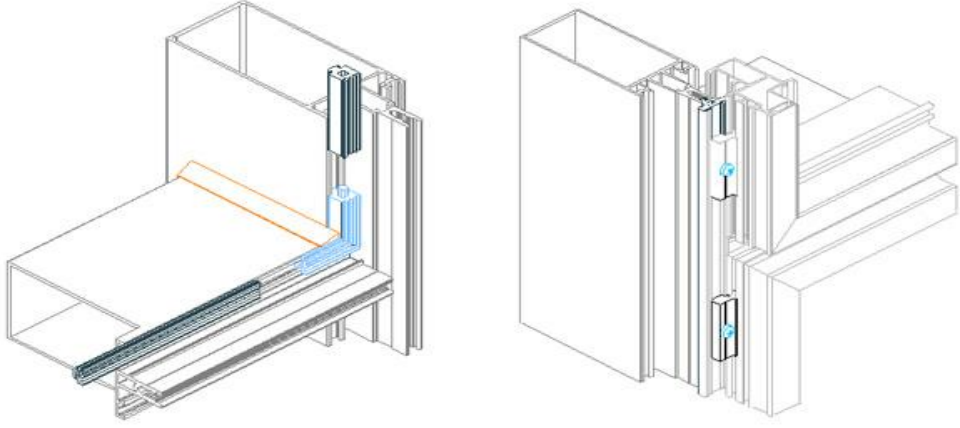
Kapaklı cephede olduğu gibi kondens kanalı yardımı ile yataydan gelen su düşeye aktarılarak binadan tahliyesi sağlanır. Kapaklı cephede kullanılan yaka bağlantıları, silikon cephede de kullanılır.



Şekil 4.20. Drenaj (kondens) Kanalı ve Yatay Kayıt Bağlantı Detayı

4.2.2.1.2. Silikon Cephe Cam Kaset ve Taşıyıcı Sistem Bağlantısı

Cam kaset profili, düşey ve yatay taşıyıcılara kilitleme profili ile sabitlenir. Dikkat edilmesi gereken nokta kilitleme profillerinin uygulama sıklığıdır. Sıklık, cam kasetin boyutuna göre belirlenir, ortalama 30 cm’de bir kullanılmalıdır.



Şekil 4.21. Silikon Cephe Cam Kaset ve Taşıyıcı Sistem Bağlantı Detayı

4.2.3. Transparan (vantuzlu) Giydirme Cepheler

Transparan cephe, yapıya mimari bir tasarım ve estetik bir görünüş kazandıran giydirme cephe sistemidir. Bu sistemin en büyük özelliği cephe kaplama malzemesi olarak sadece şeffaf camın kullanılmasından ötürü iç ve dış ortam arasındaki görülebilirlik oranının maksimum düzeye çıkarılmış olmasıdır.



Resim 4.3. Cephe Bağlantı Elemanı Örneği

Böylelikle yapının belli yerlerinde kullanım amacına uygun bir tasarım seçme olanağı ortaya çıkıyor.

Cam, paslanmaz çelik veya epoksi boyalı demir taşıyıcı konstrüksiyon üzerine paslanmaz 4'lü, 3'lü, 2'li, 1'li çelik bağlantı elemanları (spider) ve paslanmaz rotiller ile monte ediliyor.



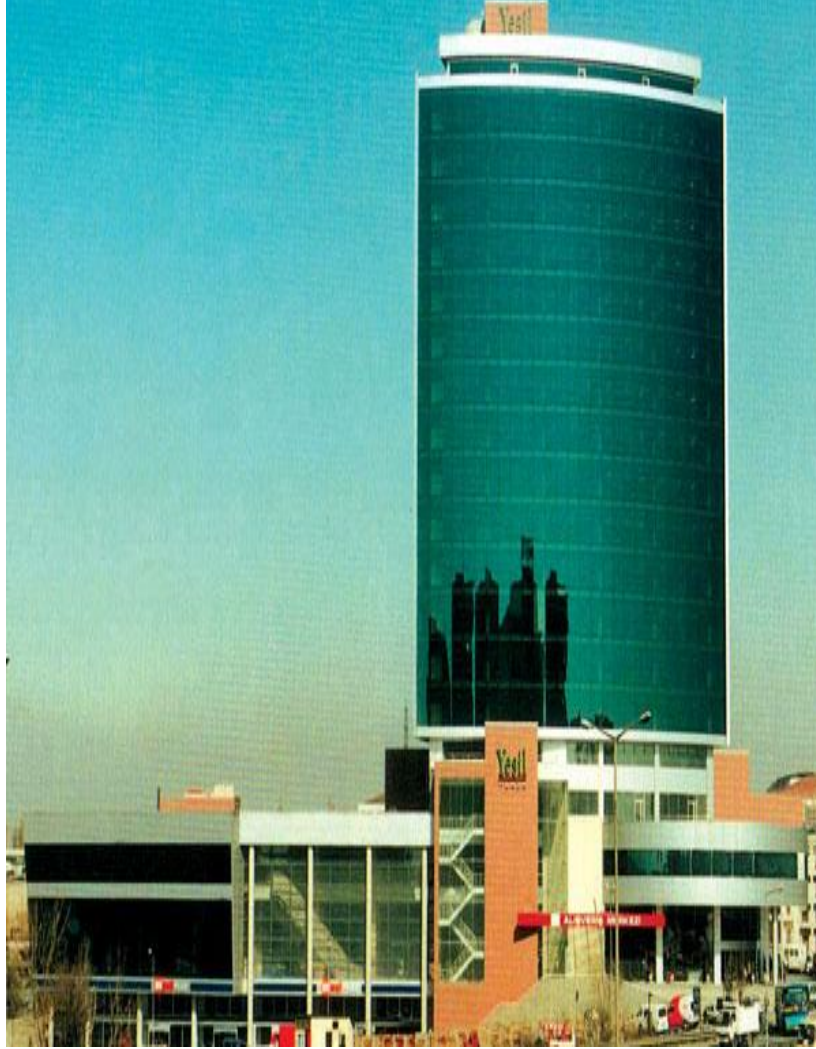
Resim 4.4. Transparan Giydirme Cephe Bağlantı Elemanları Örneği

Tutamaklar camın üzerine gelen stresi alıp çelik konstrüksiyona iletebilmek için hareket edebilen başlıklı olarak imal ediliyor.



Resim 4.5. Transparan Giydirme Cephe Örneği

Camın büyüklüğüne göre, statik hesap sonucu belirlenen kalınlıkta lamine, rodajlı, temperli cam kullanılıyor. Camlar arasında kalan fuga boşlukları toz tutmayan silikon ile tekniğine uygun olarak dolduruluyor.



Resim 4.6. Transparan Giydirme Cephe Örneği (Yeşil Plaza, Topkapı, İstanbul,2000)

4.2.3.1. Cephe Bağlantı Elemanları

Cephe bağlantı elemanları tasarlanırken iki temel hedefin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır:

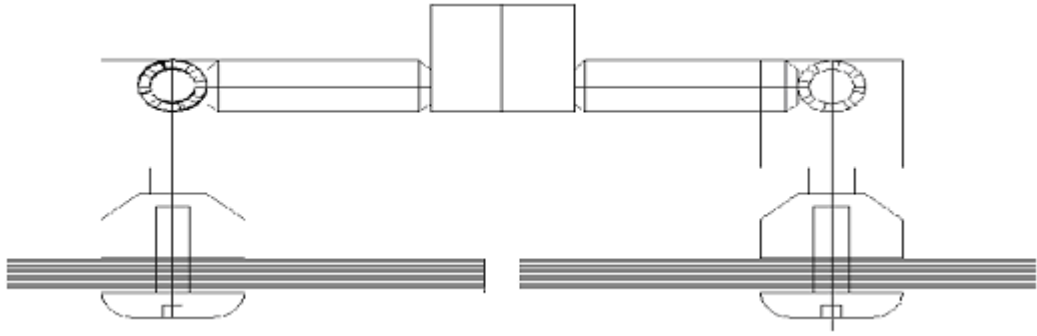
- a) Cama zarar vermeyecek ve sadece rüzgardan kaynaklanan değil, zeminin doğal titreşimlerinden, yeraltı ulaşım kanallarının kara ve hava taşıtlarının mikro titreşimlerinden de kaynaklanan genleşmeye ve sıkışmaya olanak

tanıyan, tamamen cam, geçirgen cepheler, perde duvarlar ve diğer cephe türleri için mükemmel kontrol ve güvenlik sağlayan bir tespit sistemi gerçekleştirmek;

- b) Birlikte çalıştığı camla güzellik ve teklik hissini kaybettirmeden çevreye mükemmel uyum sağlayan bir tespit sistemi meydana getirmek olmuştur.

Cephe bağlantı elemanları için paslanmaz çelik en uygun malzeme olarak seçilmiştir. Bu çelik türü, mafsallı istavroz uygulamaları için en uygun mekanik özellikleri haizdir. Çok titiz çalışmalar göstermiştir ki, eşkenar dörtgen formda tasarlanan mafsallı geometrisi, diğer bağlantı mafsallarında olduğu gibi cam içinde sıkışmazlar ve böylece yanlara ve yukarı doğru hareket etmeye imkan tanıyarak düşey yönde gerilme yığılması oluşmasını engellerler.

Bu hareketlere müsaade edilirken de sistemin bütünlüğü mutlak surette korunabilmektedir.



Şekil 4.22. Transparan Cephe Sisteminde Bağlantı Elemanları Detayı



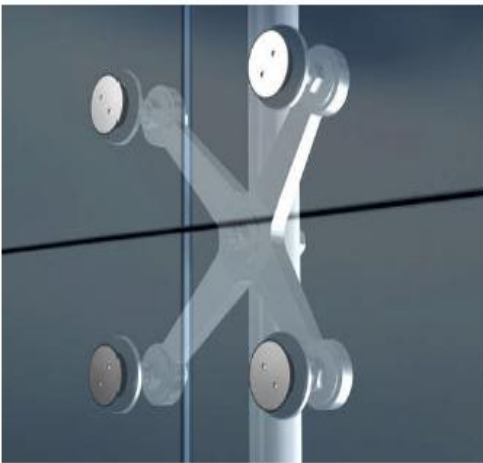
Resim 4.7. Transparan Cephe Sisteminde Kullanıldıkları Yere Göre Tekyönlü Bağlantı Elemanı



Resim 4.8. Transparan Cephe Sisteminde Kullanıldıkları Yere Göre İki Yönlü Bağlantı Elemanı



Resim 4.9. Transparan Cephe Sisteminde Kullanıldıkları Yere Göre Üç Yönlü Bağlantı Elemanı



Resim 4.10. Transparan Cephe Sisteminde Kullanıldıkları Yere Göre Dört Yönlü Bağlantı Elemanı



Resim 4.11. Transparan Cephe Görünüşü (Xiza Beach Resort Hotel, Antalya,2002)

4.2.4. Kompozit Panel Kaplama Giydirme Cepheler

Kompozit panel cephe sistemleri kaplama malzemelerine göre 2'ye ayrılır.

- a) Kompozit panel
- b) Alüminyum kompozit panel

4.2.4.1. Kompozit Panel

Duvar üzerine ısı yalıtımı uygulandıktan sonra sistemin kendi konstrüksiyonu ile sağır cephelerin kaplanmasıdır. Taşıyıcı alüminyum profiller, özel alaşım alüminyum ankraj elemanları ile yapıya tespit edilmektedir. Bu sistemde, kompozit paneller düşeyde özel ayarlı klipslerle ana taşıyıcıya monte edilmekte, böylece hem

yatayda, hem de düşeyde kompozit panelin genişmesi sağlanmakta ve paneller üzerinde ısı genleşmelerinden dolayı oluşacak deformasyonlar önlenmektedir.



Resim 4.12. Kompozit Panel Cephe Görünüşü (Bucuresti Mall, Bükreş, Romanya,2006)

4.2.4.2. Alüminyum Kompozit Panel

Alüminyum kompozit panel, her iki yüzeyi (0.5mm) alüminyum kaplama levhasının arasında (3mm) poliüretandan oluşan iç ve dış mimaride estetik görünüm ve renk seçeneği sunan, boyalı yüzeyi ve koruyucu (çıkartılabilen) folyo ile korunan bir kaplama malzemesidir.

Alüminyum kompozit panel; deforme olmaz, su emmez, donmaz, renk değiştirmez, yanmaz, kolay döşenir, doğal pigmentler ile renklendirilmiştir, 1200-4000 santigrat derecede pişirilmiştir.



Resim 4.13. Alüminyum Kompozit Panel Cephe Görünüşü
(Gülsoylar Alışveriş Merkezi, Kayseri)

4.2.4.2.1. Alüminyum Kompozit Panellerin Özellikleri

Kompozit panel uygulaması ile cephe kaplaması yapılan binalar son derece modern, estetik bir görünüme kavuşmaktadır. Ayrıca binaların değerini artırmada da olumlu etkisi vardır. İki alüminyum levha arasına yerleştirilmiş olan düşük yoğunluklu polietilen malzemenin birleşiminden oluşan iç ve dış yapı malzemesidir.

- a) Son derece dayanıklı ve uzun ömürlü,
- b) Diğer cephe kaplama malzemelerine oranla daha hafif,
- c) Düzgün yüzeyli, darbelere ve kırılmaya karşı dayanıklı,
- d) İşlenmesi, bakımı ve temizliği kolay,
- e) Geniş renk seçeneğine sahip,
- f) Titreşim emme özelliğine sahip ve korozyona karşı dayanıklı,
- g) Kompozit levha yapısı sayesinde ses dalgalarını dönüştürerek ses yalıtımı sağlar; dış mekan gürültüsünü azaltarak kullanıcılara daha konforlu bir iç mekan sunar.

4.2.5. Malzeme Cinsine Göre Cepheler

Malzeme cinsine göre cepheleri Şu Şekilde sıralayabiliriz:

- a) Terra Cotta Kaplama Cepheler
- b) Granit Seramik Kaplama Cepheler
- c) Doğal Yapay Taş Kaplama Cepheler
- d) Ahşap Kaplama Cepheler

4.2.5.1. Terra Cotta Cephe Kaplama Cepheler

Tamamen kil ve doğal malzemelerden üretilen Terra Cotta Cephe Kaplama rnleri gerek üretimi gerekse zengin renk ve desenleri ile bina cephelerinde çok seçenekli mimari tasarımlara imkan sağlamaktadır. Yüksek teknoloji ile üretilen Terra Cotta Cephe Kaplama rnleri, donmaya ve atmosferik etkilere karşı dirençli olup tamamen geri dönüŐümlüdür.

Yatay derzlerde, paneller arasında yer alan 12 mm'lik Fuga boşlukları, cephenin arkasında doğal bir hava sirkülasyonunun oluŐmasına müsaade etmektedir.



Resim 4.14. Terra Cotta Cephe Kaplama rneği (Almanya)



Resim 4.15. Terra Cotta Cephe Kaplama Örneği (Mercedes-Benz Türk Yönetim Kompleksi, Hadımköy)

4.2.5.1.1. Terra Cotta Kaplama Malzemesinin Avantajları

- a) Düşük su emme oranı,
- b) Uzun Ömürlü,
- c) Hiçbir şekilde renk solması, çatlaklar oluşması ve yüzey şeklinin bozulması söz konusu olmuyor,
- d) Farklı iklim koşullarına karşı yüksek dayanım,
- e) Çok çeşitli renk ve ebat seçeneği, Bakım gerektirmiyor,
- f) Hızlı uygulama,
- g) Enerji koruması (yalıtımsal özellik),
- h) Farklı malzemelerle kombine edilebiliyor.

4.2.5.2. Granit & Seramik Kaplama Cepheler

Mevcut binanın sağır cephelerinde duvarların ısı yalıtımı sağlandıktan sonra bu sisteme ait alt taşıyıcı, alüminyum konstrüksiyonla birlikte uygulanır. Taşıyıcı profiller, özel alaşım alüminyum ankraj elemanları ile yapıya tespit edilmektedir. Bu sistemde tercih edilen seramik veya granit modülleri, klipsli veya kanallı sistem olarak alüminyum alt taşıyıcı konstrüksiyona bağlanmaktadır.



Resim 4.16. Granit-Seramik Kaplama Örneği (Bayburt Üniversitesi, Bayburt)

4.2.5.3. Doğal Yapay Taş Kaplama Cepheler

Bina cephelerinde çok kullanılan doğal-yapay taş kaplamalar kolları 2cm başlamak üzere 4cm e kadar olup ebatları da daha ön cepheye applike edilmiş ölçüler arasındadır. Doğal taş kaplamalar renkleri doğal renkler olup bunlar taşların cinsine göre seçilir (granit, trakit v.b. gibi). Yapay taş kaplamalarda ise bunlar fabrikalarda çeşitli kalıplarda dökülen beton ve doğal taşların kırıntılarında elde edilirler. Yapay taşlar istenilen renk ve şekillerde üretildiği gibi form ölçüleri aplikasyon ölçülerine uygun olarak üretilir.

Her iki malzemenin de kalınlıkları esas alınarak, gerekli detaylar dahilinde tekniğe uygun olarak dış cephe duvarlarını ankraj demiriyle bağlanmaları ve aynı zamanda derzlerinin de su geçirmez özelliklerde teşhir edilmesi şarttır.

Bina kaplamasında ankraj çok önemlidir. Kaç cm büyüklüğünde olduğuna karar verip numaralandırılıp ona göre yerleştirmeleri yapılır.



Resim 4.17. Dekoratif Taş Kaplama Cephe Görünüşü

4.2.5.4. Ahşap Kaplama Cepheler

Mutlaka sert ağaç cinsinden tahtalarla ve fırınlanmış özel ağaçlardan meydana getirilmesi şarttır. Bu kaplamada kullanılacak ahşapların genişlikleri 10-15cm yi geçmemelidir. Bu sistemde mümkün olduğunca çivi kullanılmamalıdır. Kovela veya özel lambalı sistemler kullanılmalıdır. Ahşap cephelerin bakım giderleri oldukça yüksek olduğundan bunlar; özel lüks binalarda (villalarda) kullanılır.



Resim 4.18. Ahşap Kaplama Cephe Örneği

4.3. Kompakt Laminat Giydirme Cephe Sistemleri

Kompakt Laminat (masif laminat) ; termosetting reçine emdirilmiş çok sayıda craft tabakalarının melanin esaslı dekor tabakasının gelmesiyle yüksek ısı (150 derece) ve basınç (100 bar kg/cm²) altında meydana gelen homojen cephe giydirme levhalarıdır.

Geniş renk ve desen seçeneği ile metal ve kompozit türevi diğer giydirme cephe levhalarına oranla daha kolay çözümler sunabilmektedir.



Resim 4.19. Asya Motor Villa Renovasyonu Cephe Görünüşü (Beylerbeyi/İstanbul)

Montajının çok kolay yapılabildiği kompakt laminat giydirme cephe malzemeleri nefes alabilen cephe sistemlerinde kullanılabilir. Nefes alabilen cephelerde kaplama malzemesi ve ısı, su yalıtım malzemeleri arasında 2-5 cm'lik bir hava boşluğu yer almaktadır. Bu boşluk kompakt laminat malzemenin nefes alması için gerekli olan boşluktur. Eğer cephe uygulamasında bu boşluğa dikkat edilmez ise malzeme sıcaklık farkından dolayı kısa sürede çalacaktır.

Kompakt laminat giydirme cephe sistemlerinde cephe alt konstrüksiyon sistemi belli aralıklarla yapının taşıyıcı sistemine ankre edilmiş alüminyum düşey

profillerdir. Burada alüminyum profilin et kalınlığı, profil aralıkları rüzgar yükü, yapının yüksekliği, kullanılan panel kalınlığı gibi etkenlere bağılı olarak değişmektedir. Alüminyum düşey profillerin ankrajlara tespitinden önce ısı ve su yalıtım malzemelerinin uygulaması yapılmaktadır. Alüminyum düşey profillerin tespitinden sonra görünür mekanik montaj sistemleri, vidalı ya da perçinli, gizli mekanik montaj sistemleri, agraflı ya da TS 300, veya yapıştırma montaj sistemlerinden bir veya birkaçı seçilerek paneller taşıyıcılara tespit edilir.

Burada dikkat edilmesi gereken konulardan biri sistemin nefes alması, diğeri ise giydirme cephe sisteminin ısısız genleşmeler ve büzölmeler, rüzgar yükleri, hareketli yükler, yerçekimi vs. gibi yükler karşısında cephe bütünlüğünü bozmadan tüm bu yüklerle karşı koyabilmesidir. Bunun için de cephe tasarımı yapılırken alt konstrüksiyon malzemelerinin kalınlıkları, montaj aralıkları tüm bu yükleri karşılayacak şekilde belirlenmelidir.



Resim 4.20. Kompakt Laminat Giydirme Cephe Sistemi Arkasında Isı Yalıtımı ve Buhar Dengeleyici Uygulaması (Acarkent Ergun Işıkel Evi)



Resim 4.21. Kompakt Laminat Giydirme Cephe Görünüşü



Resim 4.22. Kompakt Laminat Giydirme Cephe Görünüşü



Resim 4.23. Kompakt Laminat Giydirme Cephe Görünüşü
(Villa, Ulus)

Kompakt Laminat Panel Özellikleri

- a) UV ışınlarına karşı dayanıklılık
- b) Atmosfer koşullarına dayanıklılık
- c) Yangına karşı dayanıklılık
- d) Darbe, çizilme gibi etkilere karşı fiziksel dayanıklılık
- e) Asit yağmuru, hava kirliliği gibi etkilere karşı kimyasal dayanıklılık
- f) Renk ve desen zenginliği
- g) Bakım ve onarım kolaylığı
- h) ISO 9001 kalite sistemi
- ı) Sağlığa zararlı madde içermemesi
- j) Estetik bir görüntü elde etme imkanı vermesi
- k) Ekonomiklik
- l) İleri teknoloji

Yarı havalandırılmalı giydirme cephe sistemleri kategorisine giren sistem, temel olarak uygulama teknikleri açısından, malzeme kalınlığına bağlı olarak 4 gruba ayrılmaktadır.

- 1- Yapıştırma sistemi (6-8mm panel için)
- 2- Agraflı askı sistemi (8-10mm panel için)
- 3- Perçinli sistem (6-8mm panel için)
- 4- Yalıtım sistemi (4-6mm panel için)

4.3.1. Yapıştırma Sistemi

6 veya 8mm et kalınlığındaki kompakt laminat panellerin, bina cephesine braketler vasıtasıyla monte edilmiş alüminyum T ve L profillere veya çelik profillere yapıştırılması şeklinde uygulanıyor. Panel kalınlığı tamamen iklim koşulları ile ilgili olup, paneller arasındaki derz boşlukları açıktır. Çatı parapetlerinde derzler plaka altından klape şeklinde kapatılarak derz üzerinden şeffaf silikon uygulaması yapılıyor. Derz aralığı mesafesinin panel kalınlığı kadar olması gerekir.

Yapıştırma sisteminin ekonomik ve hızlı montaj avantajları dışında sağladığı en büyük olanak, 6mm panelin bombeleme kabiliyetinden yararlanarak dairesel formda yapıştırma yapılabilir. Diğer uygulamalarda dairesel uygulama yapılamıyor.

Yapıştırma sistemi dünyada üretilen tüm dış cephe kompakt laminatları için geçerli değil, bu nedenle yapıştırma test raporu (yaşlandırma) istenmesi gerekiyor.

Sistem kreatif tasarımların hayata geçirebilmesi için uygun, hızlı uygulanabilen tekniği ile en yaygın tercih edilen uygulama yöntemidir.



Resim 4.24. Yapıştırma Sistem Uygulaması Cephe Görünüşü
(Lula Concept ,Y.Dudullu /İstanbul)

4.3.2. Agraflı Askı Sistemi

8 veya 10mm et kalınlığındaki kompakt laminat panellerin, bina cephesine braketler vasıtasıyla alüminyum köşebent profillerine, yatayda özel kesitli alüminyum raylar monte edilir. Bu yöntem özellikle çok katlı binaların cephelerinin kaplanmasında yaygın olarak kullanılır.



Resim 4.25. Agraflı Askı Sistemi Uygulaması Cephe Görünüşü
(Nurpark Kumaş, Merter/İstanbul)

Kompakt laminat panellerin derz oluşturulacak kenarlarına derz çıtasının geçirilebilmesi için kanallar açılıyor. Panellerin arkasında takılan agraflar, ayarlı vidalar ile alüminyum raylara takılıyor. Derz aralarına 3mm et kalınlığında kompakt laminat derz çıtası geçirilerek derzler kapatılıyor. Bu sistemin, seçilmesindeki esas prensip derz aralıklarının kapatılması olanağı ve iklim koşullarıdır. Yapıştırma sisteme oranla daha pahalı, uygulama süresi ve işçiliğın yarı yarıya arttığıının unutulmaması gerekir.

4.3.3. Perçinli Sistem

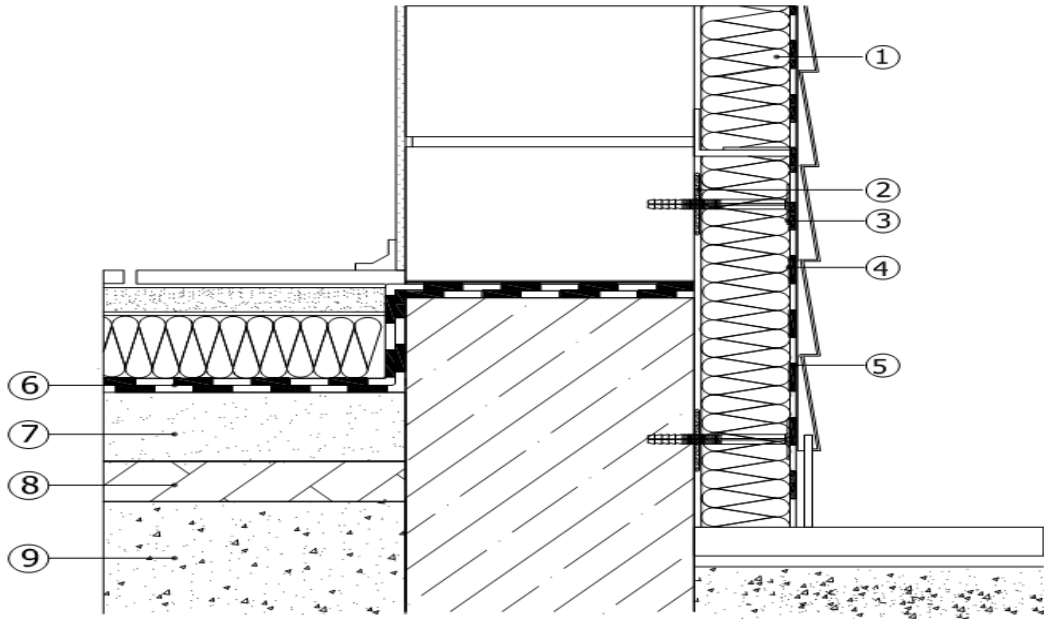
6 veya 8mm et kalınlığındaki kompakt laminat paneller için uygulanabilen yarı görünür montaj sistemidir. Diğer sistemlerde olduğu gibi alüminyum altyapıya panellerin özel renkli perçinler vasıtasıyla montajında oluşuyor. Sistem mekanik, hızlı uygulanabilir sağlam yapısı ve ekonomik oluşu nedeniyle geniş açıklıklara sahip yapılarda cephe kaplamalarında tercih sebebidir.



Resim 4.26. Perçinli Sistem Uygulanan Cephe Görüntüsü

4.3.4. Yalı Baskısı Sistemi

Villa türü yapılarda kullanılan, 4 veya 6mm et kalınlığındaki kompakt laminat paneller için uygulanabilen gizli montaj sistemidir.



Şekil 4.23. Yalı Baskı Sistem Detayı

- 1-Isıpan
- 2-Yapıştırıcı Dura Fix
- 3-Dübel Premium
- 4-Difuser
- 5-Cephe Kaplaması
- 6-Membran 2. Kat
Membran 1. Kat
- 7-Grobeton
- 8-Blokaj
- 9-Toprak



Resim 4.27. Yalı Baskısı Sistemi Uygulanan Cephe Görünüşü
(Çeşme Mercan Koy Evleri, Çeşme)

4.4. Giydirme Cephe Havalandırma Sistemleri

Giydirme cephe sistemleri, sadece kendi yükünü taşıyan ve taşıyıcı sisteme her katta bağlanan dış duvar olarak tanımlanabilir. Bir başka tanıma göre giydirme cephe, bina taşıyıcı sisteminden bağımsız olup, bina dış yüzeylerine giydirilen, kendi yükü dışında yük taşımayan, binanın dış ortam ile ilişkisini iki yönlü bir filtre görevi görerek sağlayan dış örtü sistemleridir. Giydirmeye cephe sistemleri, taşıyıcı kısımlarını oluşturan yatay ve düşey profillerin oluşturduğu karolajların arasındaki boşlukların granit, mermer, kompozit levha ve saç panellerle veya sistemi karakterize eden yapı malzemesi olan cam ile kaplanmasıyla oluşur. Giydirmeye cephe, sistemlerinde barındırdıkları bileşenler ile konvansiyonel yüzey oluşturma malzemeleri olan ahşap, tuğla, taş, beton, vb.'den farklı davranışlar göstermektedirler. Giydirmeye cephe sistemlerinde kullanılan malzemelerden, özellikle cam ve metalin yüksek iletkenlik ve düşük termal depolama özellikleri, kullanımda saydam yüzeylerden oluşacak istenmeyen ısı kaybı ve kazançlarına neden olmaktadır. Bu durum, yapının kullanıcılarına olumsuz yaşam koşulları oluşturmaktadır. Bunun giderilebilmesi için yapay iklimlendirme sistemlerinin kullanımı gerekli olmakta ve de binanın işletim maliyeti artmaktadır.

Giydirme cephe sistemlerindeki bu sorunlar, malzemelerin tek başına çevresel faktörlerin tümüne direnç gösterebilecek bir yapıya sahip olmamasından kaynaklanmaktadır. İşlevleri, en basit şekliyle iç ve dış mekan arasında bir sınır oluşturarak insanları doğanın etkilerinden korumak olan cepheler, insan gelişimi ve teknolojik gelişmelerden en çok etkilenen öğelerdir. Strüktürel bir bütün içinde bir araya getirilmiş mekanlara kabuk oluşturmanın yollarından biri de giydirme cephe sistemi uygulamalarıdır.

Genel olarak akıllı giydirme cephe sistemlerinin olumlu yönleri:

- a) Binayı, rüzgara ve değişik hava şartlarına karşı koruması,
- b) Mekanların havalandırılmasını en sağlıklı şekilde yapması,
- c) Dışarıdaki gürültüye karşı ses yalıtımı yapması,
- d) Kış aylarında mekanın soğumasına, yazın ısınmasına karşı direnç göstermesi,
- e) Enerjiden tasarruf sağlaması,
- f) Mekanın kötü hava şartları altında bile kullanıcı tarafından istenildiği takdirde doğal olarak havalandırılabilmesi,
- g) Fotovoltaik paneller (güneş gözeleri) yardımıyla binanın elektrik ihtiyacını karşılayabilmesi şeklinde sıralanabilir.

Akıllı giydirme cephe sistemlerinin bazı olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bunlar:

- a) İlk yatırım maliyetinin yüksekliği,
- b) Çift tabakalı cephelerde, tabakalar arasında kalan havanın aşırı derecede ısınması,
- c) Yaz aylarında yapı içinde biriken ısının doğal havalandırma yoluyla yeteri kadar atılamaması,
- d) Cepheyi oluşturan iki katman arasındaki güneş kontrol elemanlarının, temizliğinin ve tamiratının zor olmasıdır [48].

4.4.1. Akıllı Giydirme Cephelerin Sınıflandırılması

Akıllı giydirme cepheleri yüzey oluşturma biçimlerine göre iki gruba ayrılmaktadır.

Bunlar:

- 1) Tek tabakalı giydirme cepheler
- 2) Çift tabakalı giydirme cepheler

48) Begeç, H., Savaşır, K., 2004,“Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Havalandırma Şekillerinin İncelenmesi”D.E.Ü. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü,İzmir,s:4.

4.4.1.1. Tek Tabakalı Giydirmeye Cepheler

Tek tabakalı giydirmeye cephelerde güneş kontrolü, cama kaplama yapılmasıyla sağlanmaktadır. “Bu kaplamalar; görülebilen büyüklükteki dalga boylarını yansıtan ve toplayan veya kızılaltı ışınları yansıtırken aynı zamanda soğuk havalarda da ısı kazanımlarını ve gün ışığı kazanımlarını azaltır. Bu yüzden bu kaplamaların soğuk havalardaki olumsuz etkilerini azaltmak için air-condition (havalandırma) sistemleri kullanılır”[49].

Tek tabakalı giydirmeye cepheler üç gruba ayrılmaktadır.

Bunlar:

- a) Dıştan gölgelemeli cepheler,
- b) İçten gölgelemeli cepheler,
- c) Cam tabakaları ile entegre gölgelemeli cephelerdir.

4.4.1.1.1. Dıştan Gölgelemeli Cepheler

Dıştan gölgelemeli cephelerde, dış cephenin önüne güneş kontrol elemanları yerleştirilmektedir.

Cephenin önüne yerleştirilen güneş kontrol elemanları sayesinde meydana gelen yeniden ışıma, binanın dışında kalarak binanın iç ısı konfor şartlarını olumsuz etkilememektedir.

Dıştan gölgelemeli cephelerde, güneş kontrol elemanlarının hava şartlarından kolayca etkilenmesinden dolayı temizleme ve bakım masraflarının yüksek olması sistemin olumsuz yönünü oluşturmaktadır.

49) Kocaman, E., Metal Konstrüksiyonlu Akıllı Giydirmeye Cepheler, Yüksek lisans tezi, 2002.



Resim 4.28. Dıştan Gölgelemeli Tek Tabakalı Cephe Örneği



Resim 4.29. Dıştan Gölgelemeli Tek Tabakalı Cephe Görünüşü

4.4.1.1.2. İçten Gölgelemeli Cepheler

İçten gölgelemeli cephelerde, güneş ışınlarından elde edilen ısının binanın içinde tutulması sistemin etkili olmamasının nedenidir. İçten gölgelemeli cephelerde kullanılan gölgeleme elemanlarının temizlenmesi ve bakımının kolay ve daha az maliyetli olması sistemin olumlu yönünü oluşturmaktadır[50].

4.4.1.1.3. Cam Tabakaları İle Entegre Gölgelemeli Cepheler

Cam tabakaları ile entegre olmuş güneş kontrol elemanlarının günümüzde kullanımını azalmıştır.

Sistemin, özellikle elektrik motorlarının cam tabakaları arasına yerleştirildiği uygulamaları dışında temizleme-bakımları kolay ve az maliyetlidir. Yalıtımlı camın dışına yerleştirilen manyetik sistemler, bu sisteme alternatif olarak ortaya çıkmıştır[51].

4.4.1.2. Çift Tabakalı Giydirme Cepheler

Çift tabakalı giydirme cepheler iki cephe tabakasının, aralarında hava boşluğu olacak şekilde cepheye yerleştirilmesiyle oluşur. Hava boşluğuna göre içte kalan tabaka çift camlı olurken, dışta kalan tek veya çift camlı olabilmektedir. Güneş kontrolünün sağlanması için hava boşluğunun olduğu yere konulan güneş kontrol elemanları cephenin dışına yerleştirilen güneş kontrol elemanları kadar etkili olabilmektedir. Güneş kontrol elemanlarının boşluğa yerleştirilmesi dış ortamın olumsuz etkilerinden koruma sağlayacağı için avantaj sağlamaktadır.

Çift tabakalı giydirme cephe sistemlerinde, cephenin alt kısmından boşluğa alınan hava bir süre sonra ısınmakta ve yükselmektedir. Boşlukta ısınan hava, soğuk mevsimlerde ısı kayıplarını önleyici bir termal tampon bölge gibi çalışmaktadır. İstenildiği takdirde ısınan hava mekanik yollarla mekan içine de verilebilmektedir. Sıcak mevsimlerde ise hava boşluğunda ısınan hava, havalandırma kanalları ile dışarı atılmalıdır[52].

50-51-52)Begeç, H., Savaşır, K., 2004,“Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Havalandırma Şekillerinin İncelenmesi”D.E.Ü. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İzmir, Makale,s:4.

Çift tabakalı giydirme cephe sistemlerinde, iç mekandaki havayla camın yüzeyindeki ısı farklılığı minimumdur. Bu da iç mekanda cama yakın alanlarda termal konforu arttırmakta ve aynı zamanda ısıtma-soğutma için harcanan enerjiyi azaltmaktadır.

Çift tabakalı akıllı giydirme cephe sistemlerini, havalandırma şekline göre;

- a) Kat yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemler,
 - b) Bina yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemler,
 - c) Şaft giydirme cephe sistemleri
- olmak üzere üç gruba ayırmak mümkündür [53].

4.4.1.2.1. Kat Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistemler

Bu cephe tipinde, cephe tabakaları arasındaki boşluk, kat yüksekliği boyunca yatay olarak devam eder. Cephe tabakaları arasındaki boşluğa, kat döşemesinin alt noktalarındaki menfezlerden alınan hava, burada ısınarak yükselir ve kat döşemesinin üst noktalarındaki menfezlerden dışarıya atılır. Her kat kendi havalandırılmasını kat yüksekliği boyunca tamamlar.

Kat yüksekliğinde ÇTAGC'nin avantajları şunlardır;

- a) Her kat kendi içinde havalandırılabilir;
- b) Dış görünüş kısıtlanmaz;
- c) Güneş kontrol elemanları cepheler arasındaki boşluğa gizlenir;
- d) Dışa doğru iyi ses yalıtımı sağlanır;
- e) Katlar arasında iyi ses yalıtımı oluşur;
- f) Hava giriş ve çıkış yolları kısa olduğu için yazın ve kışın daha iyi havalandırma sağlanır.
- g) Hava giriş-çıkışlarının üst üste veya şaşırtmalı olarak düzenlenmesi, atık havanın devreye girmesini engeller;
- h) Yatay ve düşey izolasyon yoluyla cephede yangın bölümleri birbirinden ayrılır ve ekstra yangın önlemine gerek yoktur [54].

53-54)Begeç, H., Savaşır, K., 2004,“Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Havalandırma Şekillerinin İncelenmesi”D.E.Ü. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü,İzmir, Makale,s:5.

Jean Nouvel tarafından 1995 yılında, Berlin’de yapılan “The Galeries Lafayette” Binası’nda kat yüksekliğinde çift tabakalı akıllı cephe sistemi kullanılmıştır. Çift tabakalı akıllı giydirme cephenin cephe tabakaları arasındaki boşluk 20 cm’dir.



Resim 4.30. Kat Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistem Örneği (The Galeries Lafayette Binası)

Cephe tabakaları arasındaki hava boşluğu 20–150 cm. arasında değişmektedir. Hava boşluğunun 1-1,5 metreyi bulması durumunda, boşluk koridor gibi kullanılmaktadır. Bu tip cephelere koridor cepheler de denilmektedir. Bu sistemde dikkat edilmesi gerekli bir diğer nokta da alt katta bulunan hava çıkış açıklığı ile üst katta bulunan hava giriş açıklığının üst üste getirilmemesidir. Aksi halde alt kattan atılan hava üst katın hava giriş açıklığından girecektir[55].

55)Begeç, H., Savaşır, K., 2004,“Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Havalandırma Şekillerinin İncelenmesi”D.E.Ü. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü,İzmir, Makale,s:5.

Sistemin olumlu yönleri:

- a) Her kat kendi içinde havalandırılmaktadır. Havanın boşluk içinde alacağı yol kısa olduğu için yazın ve kışın daha iyi havalandırma sağlanmaktadır.
- b) Güneş kontrol elemanları iki cephe arasındaki hava boşluğu içine yerleştirilebilir. Böylece bakımları da kolay olur.
- c) Dıştan içe doğru ve katlar arasında cepheden olan ses yalıtımı için iyi sonuç verir [56].

Sistemin olumsuz yönü:

Aynı katta bulunan mekanlar arasında sesin yayılması kolaydır. Önlem olarak farklı mekanlar arasında düşey bölücülerle hava kanalının sürekliliği önlenmelidir.

4.4.1.2.2. Bina Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistemler

İkinci tip olan bina yüksekliğindeki akıllı giydirme cephelerde, cephe tabakaları arasındaki boşluk bina cephesi yüksekliğince kesintisiz olarak devam eder.

Bina yüksekliğinde ÇTAGC'lerin avantajları şunlardır:

- a) Dış mekan ile iç mekan arasında görüntü bakımından kesinti yoktur.
- b) Dışa doğru daha iyi ses yalıtımı sağlanır.
- c) Güneş kontrol elemanları dışarıdan görülmez.

Bina yüksekliğinde ÇTAGC'lerin dezavantajları şunlardır.

- a) Alt kattaki kullanılmış hava üst katlara çıkar.
- b) Bina yüksekliğince devam eden boşluk, gürültünün katlar arasında dolaşımına neden olur.
- c) Yaz aylarında, üst katlarda, iki cephe arasında ısındıkça yükselen hava nedeniyle pencere ile havalandırma yapılamaz.
- d) Yangın durumunda ara boşluk duman dolabilir.
- e) Ekstra yangın önlemleri alınmalıdır [57].

1980 yılında New York'ta Hellmuth, Obata ve Kassabaum tarafından yapılmış olan Occidental Chemical Centre Binası, cephe yüksekliğinde ÇTAGC'li binalara örnektir.

56-57) Begeç, H., Savaşır, K., 2004, "Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Havalandırma Şekillerinin İncelenmesi" D.E.Ü. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İzmir, Makale, s:7.



Resim 4.31. Bina Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistem Dış Görünüşü (Occidental Chemical Centre Binası)



Resim 4.32. Bina Yüksekliğinde Havalandırma Kanallı Çift Tabakalı Sistem İçten Görünüş (Occidental Chemical Centre Binası)

4.4.1.2.3. Şaft Giydirme Cephe Sistemleri

Yukarıda sözü edilen iki tip giydirme cephe sistemlerinin birleştirilmesiyle şaft cepheler ortaya çıkar. Bina cephesinde kat yüksekliğince devam eden çift tabakalı cephe ile bina yüksekliğince devam eden şaft (hava bacası) beraber kullanılmaktadır. Kat yüksekliğindeki cephe tabakaları arasındaki boşlukta ısınarak yükselen hava düşey şaflara alınır. Düşey şaftın içerisine alınan hava yükselmeye devam eder ve yapının üst noktalarından dışarıya atılır [58].

Şaft cephenin avantajları:

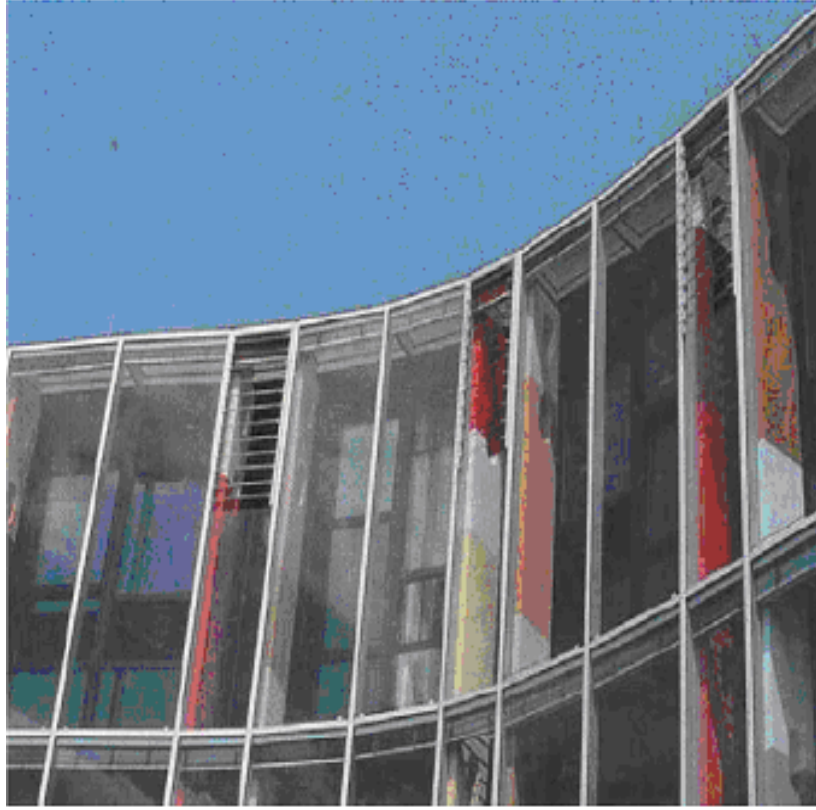
- a) Dış görünüş kısıtlanmaz.
- b) Güneş koruyucuları cephe boşluğuna gizlenir.
- c) Dışa doğru daha iyi ses yalıtımı sağlanır.

Şaft cephenin dezavantajları:

- a) Hava tahliye kanalları ve hava deliklerinin tespiti zordur,
- b) Hava tahliye kanallarındaki basıncın kötü olduğu durumlarda, bu kanallardaki hava iki cephe tabakası arasındaki boşluğa geri kaçabilir,
- c) Yangın durumunda, birçok kata hava tahliye kanalından duman yayılabilir ve
- d) Ekstra yangın önlemi gereklidir.

Şaft cephelere örnek olarak Berlin-Adlershof'ta 1995-1998 yıllarında Sauerbruch Hutton Mimarları tarafından yapılan Photonics Centre Binası'dır.

58) Begeç, H., Savaşır, K., 2004, "Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Havalandırma Şekillerinin İncelenmesi" D.E.Ü. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İzmir, Makale, s:7.



Resim 4.33. Şaft Giydirme Cephe Sistemi Görünüşü
(Photonics Centre Binası)

Photonics Centre Binası'nın 1.5 metre genişliğindeki cephe tabakaları arasındaki boşluk 0.75 metre genişliğindeki şaft elemanı ile birleştirilmiştir.

Şaft giydirme cephe sistemleri, 'kat yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemler ve bina yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemlerin bir arada kullanılmasıyla oluşur.

Binada cephe yüksekliği boyunca düşeyde süreklilik gösteren hava boşluğu (şaft) bulunmaktadır.

Isınan havanın şaftlara aktarılması ise iki cephe katmanı arasındaki yatay açıklıklar yardımıyla olur.

Bina yüksekliğince devam eden hava boşluğu (şaft), ısınan havanın atılmasında bir baca gibi çalışır.

Cephede, her katta hava giriş açıklığı bulunmasına karşın, ısınan havanın dışarı atılması için yapılan hava çıkış açıklığı yalnız şaftın üstünde bulunmaktadır. Şaftın içinde yükselen ısınmış hava, belli bir yüksekliğe geldiğinde, basınç farkının değişmesi ile şafttan geriye kat yüksekliğindeki boşluğuna dönebilir. Bu nedenle şaft

ile bina yüksekliğinin ve bölgedeki hakim rüzgarların yönünün iyi hesaplanması gereklidir.

Şaft giydirme cephe sistemleri, düşey şaftlar kullanılması özelliğiyle 'bina yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemlere; her katın döşeme düzleminde hava giriş açıklığı bulunması ve havanın şaftta yatay açıklıklarla iletilmesi özelliğiyle de 'kat yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemlere benzemektedirler.

4.4.2. Tek Tabakalı ve Çift Tabakalı Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Karşılaştırılması

İncelenen Tek Tabakalı ve Çift Tabakalı akıllı giydirme cephe sistemlerinin karşılaştırılmasıyla birlikte çıkarılan sonuçlar:

- a) Tek tabakalı cephe sistemleri, mekanlar arasında maksimum sızdırmazlığın istenildiği durumlar için uygun olan sistemlerdir.
- b) Çift tabakalı cephe sistemlerinde cephe tabakaları arasındaki boşluk 20-150 cm arasında değişmektedir. Boşluk genişliği arttıkça alan kaybı artmaktadır. Alan kullanımının önemli olduğu yapılarda tek tabakalı cephe sistemlerinin kullanılması uygundur (Resim 4.32).
- c) Çift tabakalı cephe sistemleri genellikle, yüksek seviyedeki gürültü ve rüzgar etkileşiminde olan yapılar için uygun sistemlerdir. Bu cephe sistemleri hem alçak hem de yüksek katlı yapılarda uygulanabilir.
- d) Çift tabakalı cephe sistemleri, sağladıkları yalıtım ile çevredeki mevcut enerji kaynaklarını kullanarak ısıtma ve soğutma enerjilerinden büyük oranlarda tasarruf sağlarlar.
- e) Çift tabakalı cephe sistemlerinde ikinci cephe, yapıya ilave bir maliyet getirse de, sağlıklı yaşam koşullarının oluşturulmasında ve düşük enerji kullanımı ile işletim maliyetinin azalmasında etkili olmaktadır.
- f) Çift tabakalı cephe sistemlerinin özellikle yüksek yapılarda sağladığı avantaj, şiddetli rüzgarın etkisini azaltması ve rüzgar basıncının şiddetli olduğu yöne bakan mekanlarda oluşturduğu tampon bölge ile pencerelerin dışarıya açılmasına olanak sağlayarak doğal havalandırma yapılabilmesini sağlamasıdır.

Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinde, kullanıcı konfor şartlarında değişme olmaksızın, fosil enerji kullanımının azaltılarak hem kaynakların tükenmesi hem de çevre kirliliği sorunlarına çözüm getirilmesi ve çevresel yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgar ve jeotermal, vb.) etkin kullanımı ile yapının istenmeyen ısı kayıp ve kazançlarından korunarak yapı içindeki enerji gereksiniminin bir bölümü veya tamamının karşılanması amaçlanmaktadır. Bu anlamda cepheden beklenen performans, değişen çevre şartlarına uyum sağlayabilmektir. Çift tabakalı giydirme cepheler de akıllı giydirme cephe sistemleri içinde bu performansı büyük oranda karşılayan sistemlerdir.

Çift tabakalı giydirme cephe sistemlerinin (Kat yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemler, Bina yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemler, Şaft giydirme cephe sistemler) kendi içinde karşılaştırılması yapılacak olursa, Bina yüksekliğinde havalandırma kanallı sistemler, dış yüzeyinde açıklık istenmeyen cepheler için uygundur. Tabakalar arasında oluşan yüksek basınç yüzünden düşük katlı yapılarda uygulanması sistemin verimi artırır.

Şaft giydirme cephe sistemler, küçük boyutlardaki dışa açıklıkları ile yüksek değerlerde ses yalıtımının istenildiği yerlerde uygulanabilir.

Kat yüksekliğinde havalandırma kanallı çift tabakalı sistemler;

- a) Montajının diğer iki türe göre daha kolay olması,
- b) Her kat ayrı çalıştığı için ses yalıtımının yüksek olması,
- c) Cephe tabakaları arasındaki boşluğun her katta kesintiye uğraması nedeniyle ekstra yangın önlemi gerektirmemesi,
- d) Doğal havalandırma açısından kullanımı en uygun sistem olması avantajları ile en etkili ve en yaygın kullanım alanı olan çift tabakalı akıllı giydirme cephe sistemidir.

BÖLÜM 5

GİYDİRME CEPHE UYGULAMALARINDA SORUNLAR VE ÖNLEMLERİ

5.1. Cephe Kaplamalarında Uygulama Teknikleri

Yüksek katlı binalarda cephenin dikine uzunluğu buna bağlı olarak yatay mesafelerin fazlalığı az katlı binalara göre uygulama ve çözümleri daha özel kılmaktadır.

- 1- Çalışma iskelesi tertibi, çalışma güvenliği ve çevre emniyeti
- 2- Rüzgar etkilerine karşı alınacak önlemler
- 3- Cephe kaçıklıklarında alınacak önlemler
- 4- Kaplama sisteminde detay malzeme seçimi

5.1.1. Çalışma İskelesi

Giydirme cephe uygulaması için iskele çeşitleri cephenin durumuna göre seçilir.

Binamızın cephe genişliği uzun ve yüksekliği fazla değilse boru iskele kurulabilir. Ancak binamızın cephesi dar ve yüksek katlı ise asma iskele kullanılır. Montaj sırasında her cephede ayrı ayrı birden fazla iskele de kurulabilir. Asma iskelelerin yatayda da hareket edebilenleri kullanılabilir (Resim 5.1).



Resim 5.1. Cam Malzeme Montajı İçin Yatayda ve Düşeyde Hareket Edebilen Asma İskele



Resim 5.2. Borulu İskele

Çalışma iskelesi kurulumunda şu unsurlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

A-Yalıtım malzemelerinin montajında kesinlikle sallama iskele tabir edilen sepet iskelelerle yapılması uygun değildir. Bu tip iskelede imalatın parça parça yapılabilmesi, bilhassa gerek ip, gerek mastar kullanımı geçersiz kılmakta, yalıtım levhası döşemesinde uygunsuzluklara neden olmaktadır.

B-Kurulacak olan sabit iskelenin mümkünse binayı L olarak kaplamasına bu sayede en az üç köşeye hakim olunmasına imkan tanır ve ip çekimlerinde binanın sadece bir köşesinin kontrol dışı kalması demektir ki, bu köşede sonradan kolaylıkla diğer taraflara uydurulabilinir.

C-Kurulacak iskele zemini tesviye edilmeli, mümkün değilse takozlarla ilk başlangıç teraziye alınmalıdır. İskele sabitlemesinde tel ve takoz gibi basit ve mantolamanın bitişinde görsel bozukluklara neden olan sabitlemeler kullanılmamalıdır.

D-İskele her çalışma seviyesinde, tam olarak çalışma platformları kalas ile döşemelidir ve yan yana en az iki adet olmalıdır. Böylece ustalar ip boyunca kesintisiz çalışma imkânına sahip olurlar.

E-İskelenin çelik olması elektrikli el aletlerinin riskini çoğaltmaktadır. Bu açıdan iskeleye her katta branşman veren topraklı etanş bir şebeke tesis edilmeli elektrikli aletler en kısa noktadan, enerjiye kavuşturulmalıdır.

F-İçinde oturulan çok katlı binada uygulama yapılıyorsa, oturanlar çocukları bakımından uyarılmalı ve küçük aktif çocukların iskeledeki işçilere özenip pencere ve balkonlardan iskeleye çıkmalarının olası bir durum olduğu gözden kaçırılmamalı, gerekirse dışa açılan pencere ve kapılarını sabitlemeleri istenmelidir.

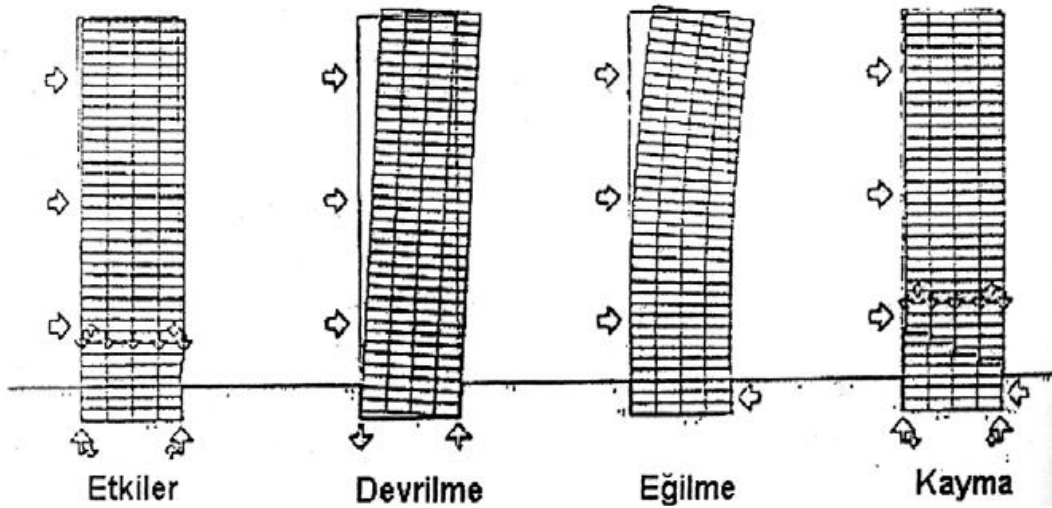
G-30 metre yükseklikteki bir binanın sıva ve boya uygulaması esnasında en üst katından uçan boya ve harç malzemesinin nereye kadar gideceği bilinmediğinden çevredeki arabalarda leke yapmaktadır. Bu açıdan branda ile çalışılmalı mümkün değilse en geniş emniyet şeridi uygulanmalıdır.

5.1.2. Rüzgar Etkilerine Karşı Alınacak Önlemler

Kat sayısı yükselen binalarda en büyük sorunlardan biri tekrarlı rüzgâr yükleridir. Binanın konumu, binanın konstrüktif özellikleri, coğrafi özellikler, mevsim özelliklerine göre binanın daha çok yükselen noktalarında bu yüklerin etkilerini tahmin etmek zordur. O açıdan hem çalışma esnasında, hem de uygulamanın uzun ömürlülüğü için rüzgâr yükleri ile ilgili tedbirleri almakta fayda vardır.

Kat sayısı yükselen yapılarda taşıyıcı sistem tasarımında, düşey yüklerin yanı sıra, rüzgar ve depremden oluşan yatay yükleri de taşımaktadır. Yatay yüklerin belirgin bir özelliği de, yüksekliğe göre daha hızlı artmalarıdır. Böylece taşıyıcı sistemde yatay yer değiştirmeler (ötelenmeler) oluşur. Bu nedenle belirli bir yükseklikten sonra, yapı mukavemetinin yanı sıra, yatay yüklerle karşı yeterli rijitlikte sağlanmalıdır.

Kat sayısı yükselen yapılarda, rüzgar ve deprem yüklerinden oluşan yatay yükler, düşey yükler kadar önemlidir. Yatay yükler altında çok katlı yapı, dönme, eğilme, kayma etkilerinin yanı sıra, düşey yüklerin oluşturduğu basınç kuvvetleri etkisinde bir konsola benzetilebilir[59].



Şekil 5.1. Yatay Yük Etkisinde Çok Katlı Yapıda Kritik Yükler ve Deformasyonlar [60]

Rüzgar yükü, üretim ve montaj hatası bulunan derzlerde sorun olmakta, buna karşın rüzgar basıncından kaynaklanan sızıntı, bütün derzler için geçerli olabilmektedir. Derzin iç ve dış yüzlerine farklı basınçların etkimesi derz tasarımında çözümlenmesi gereken en önemli sorunlardan biridir. Rüzgar almadığı durumda dış ve iç ortam yaklaşık aynı atmosfer basıncında iken, rüzgar olduğunda dış ortam basıncı artmakta ve dengeyi sağlamak üzere dış hava, cephe yüzeyi üzerinde bulabileceği tüm geçitleri zorlamaktadır. Aynı zamanda hava ile birlikte yağmur damlları da derz içine girmeye zorlanacaklardır. Bu etkiyi kaldırmak için “Basınç Dengeli Sistem” kullanılır.

Giydirme cephe düşey profillerinin aldıkları ana yük rüzgar yüküdür. Bu yükler binanın yüksekliği ve rüzgar hızı ile doğru orantılıdır [61]. Tablo 5.1’den yararlanarak, binaya etki edecek rüzgar hızı ve basıncı bulunabilir.

BİNA YÜKSEKLİĞİ	RÜZGAR HIZI m/sn	RÜZGAR BASINCI kg/m ²
0 - 8	28,3	50
8 - 20	35,8	80
20 - 100	42,8	110
100 ->	45,6	130

Tablo 5.1. Bina Yüksekliğine Bağlı Olarak Değişen Rüzgar Hızı ve Basıncı

61) Oktuğ, Y., 1992, “Yüksek Yapılarda Alüminyum Giydirme Cephe Sistemleri”, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu.

5.1.3. Cephe Kaçıklıklarında Alınacak Önlemler

Ne yazık ki ülkemizde bina cephelerinin kaçık olması veya bir binanın şakülünde ve köşelerinin gönyeli olmaması normal kabul edilebilir bir durumdur.

Binalarının kaçıklıklarının giderilmesinde en önemli konulardan biriside rölöve alımıdır. L tipi iskele kurulmasının önemi burada görülecektir.

L tipi iskele ile birbirine dik iki ana cephenin ipleri yatay ve düşey çekilerek cephe kaçıklıkları önceden tespit edilmeli veya akşamüstü saatlerinde ratatörlü bir lazer tarayıcı da kullanılabilir.

Alınan rölöve ile uygulanılacak tedbirler önceden masada planlanması tavsiye olunur. İmalat bir cephede başladıktan sonra bazı tedbirlerin alınması için geç olacaktır.

5.1.4. Kaplama Sisteminde Detay Malzeme Seçimi

Yapıştırıcı, sıva ve yalıtım levhaları tipleri EN normları ve referanslarındaki değerleri sağlamalıdır.

Detay malzeme olan köşe profilleri takviye edilmiş, sıkıştırılmış, polystrol profil olası genleşmeler ve yüklerin karşılanması açısından uygun olacaktır.

Yatay dilatasyonlar fonksiyonuna uygun üretilmiş ve sisteme su almasını engelleyici detaylara sahip olmalıdır.

Düşey dilatasyon derzleri (varsa) tekniğine uygun bu iş için, üretilmiş EPDM genleşme elemanlı olmalıdır.

Açıklıkların kenarları EN normlarına uygunlukta file takviyeli olmalıdır.

Pencere, kapı, dilatasyon, denizlik, harpuşa benzeri tüm bitiş noktaları sisteme su ve hava etkisini kaldıran, mastik, suya hassas profil veya kendinden yapışan bitiş profilleri ile donatılmalıdır.

İskele sökümünden önce tüm cephe gözden geçirilmeli mastik, detay kontrol listesi yapılmalı, temizlik yaptırılmalı, yağmur inişlerinin ve diğer açık rajların dijitaliği ve geçirimsizliği test edilmelidir.

5.2. Cephe Malzemesinin Özellikleri

Genelde, yapılarda cephe kaplaması olarak kullanılacak olan malzemelerden beklentiler çok yönlü olduğundan bunların her şeyden önce hava şartlarına dayanıklı olmaları gerekmele beraber özellikle üst yüzeyleri ve renkleri solmamalı ve ileride herhangi bir değişikliğe uğramamaları gibi de ayrıca çatlama ve patlama gibi durumları da meydana gelmemelidir.

Halen yurdumuz TSE ve Alman normları DIN, iki tam katın üzerindeki yapılardaki dış cephe kaplamalarının en azından yanması zor olan malzemelerden oluşması gerektiğini şart koşmaktadırlar. Bu şartnamelere göre kaplamada kullanılacak olan asbest, çimento, seramik, mermer ve hafif metallere oluşan alüminyum, çinko veya bakır gibi malzemelerin yanında ayrıca son zamanda ortaya çıkan plastik ürünlerin yanmaz cinsleri de kullanılmaya başlanmıştır.

5.2.1. Pvc Cephe Kaplamalarının Avantajları

Cephe kaplaması olarak kullanılacak sert PVC elemanlarının uygulamalarındaki avantajları şöyle sıralamak mümkündür.

1. Bakım istemediklerinden, belli bir giderleri yoktur. Cepheye uygulandıktan sonra teknik arızalar meydana gelmediği sürece, temizlik sorunundan başka herhangi bir problemleri de yoktur.
2. Özellikle sanayisi çok olan yörelerde, aşındırıcı sanayi atmosferine karşı son derece dayanıklıdırlar. Asitlerden etkilenmezler ve herhangi bir şekilde statik güçlerin etkisi dışında delinme gibi bir problemi ortaya koymazlar.
3. Çok değişken şekil ve formlarda üretilebildikleri için, mimari herhangi bir sorunla karşılaşmazlar ve istenildiği formlarda imal edilerek iter düz yüzeylere, ister hareketli ve köşeli yüzeylere kolayca uygulanabilirler.
4. Yoğunlukları çok düşük olduğundan yeterince hafiftirler, dolayısıyla cepheye fazla yük getirmedikleri gibi, nakliye avantajları da oldukça fazladır.
5. Modüller halindeki elemanların montaj kolaylıkları vardır. Bunun yanı sıra çeşitli tespit elemanlarıyla rahatça alt konstrüksiyona bağlanabilmeleri için kenarları üzerine, matkap ile kolaylıkla delik açılabilir.
6. İstenilen renklerde üretilebilme şansı kullanılmalarını büyük ölçüde artırmaktadır.

Ayrıca kendi kendini taşıyan çeşitli profil ve yaprak tiplerinde tek eleman halinde oldukları gibi, rulo olarak da üretilmektedirler.

5.2.2. Üretim Ölçüleri

Kaplama elemanı olarak kullanılacak olan modüllerin, mukavemet güçleri ve cidar kalınlıkları ile rüzgâra karşı olan mukavemet güçleri önceden belirlenmeli ve bundan sonra uygulanmalıdır.

Özellikle standart ölçülerde üretildiklerinde, çok az zayıf vereceklerinden dolayı oldukça ekonomik olmaktadır.

5.2.3. Çeşitli Deneysel Araştırma Yöntemleri

Cephe kaplama elemanı olarak kullanılacak olan plastik esaslı malzemelerin, mekanik özelliklerinin tanınmasından sonra uygulamaya geçilmesi yerinde olan bir uğraşı sisteminin zincirini teşkil eder. Eğer belli bir malzeme, daha önceden tanınan ve bilinen bir cephede uygulanmış ise o zaman o elemanı, tereddüt etmeden kullanmak mümkündür.

Doğal malzemeler dışında, diğer yapay malzeme ve karışımları, bazı durumlarda hep aynı reçeteyi takip etmeyebilir. Böyle durumlarda eleman modüller üzerinde bazı değişken fiziki olaylar meydana gelebilir ki, bunların da sonradan cephe üzerinden sökülmeleri ve değiştirilmeleri gerekebilir.

Modern mimarinin gereksinmesi olan her yeni malzeme türünün bazı özelliklerinin mimarlar tarafından bilinmesinde ve hiç değilse, bu malzemelerle ilgili deney raporlarının, tetkikinde bilinçli olmaları şarttır.

Bu amaca yönelik olarak, plastik kaplama elemanlarının mekanik özellikleriyle ilgili konuyu incelememiz yerinde olacaktır.

Plastik ürünlerin fiziksel deneylerinin somut ve soyut sonuçlarına göre, daha üretimleri aşamasında iken bazı katkı maddelerinin ilavesi veya mevcut oranlarının artırılması, renk dozlarının yükseltilmesi mümkündür.

Yalnız burada saptanması gereken önemli husus ise, kaplamada uygulanacak olan malzeme cinsinin tayinidir.

Kaplama elemanlarının deneye tabi tutulmaları durumunda, bunların aynı üretim şeklinde olmaları ve aynı oda ısında deneylerinin uygulanmaları gerekmektedir. Deneyler;

- a) Şekil değiştirici davranışlar
- b) Uzun dönem dayanıklılık
- c) Darbelere karşı koyma
- d) Yanma, gibi sıralanabilir.

5.3. Cephe Kaplamalarında Oluşan Sorunlar ve nlemleri

Cephe kaplama yüzeylerinde meydana gelebilecek sorunlar kendi aralarında 4'e ayrılır.

- a) Yanma ve alev alma
- b) Yüzey kirlenmeleri
- c) Yağmur sızıntısı
- d) Yüzeydeki leke belirtileri

5.3.1. Yanma ve Alev Alma

Plastik modül elemanlarının üretimleri aşamasında, eğer ihtiyaçtan fazla yanıcı maddesi komponentler kullanılmamış ise, bunların kolay kolay alev alarak yanmaları mümkün değildir.

Basit şantiye deneyleri göstermiştir ki; herhangi bir alev içinden alınmış olan plastik parça kendiliğinden derhal sönmekte ve yumuşama durumuna geçmektedir.

Sert plastik cinslerden üretilmiş olan cephe kaplama elemanlarının yüksek yapılarda kullanılmalarında herhangi bir yangın sakıncası yoktur.

Yanmaya karşı alınabilecek önlemler;

- a) Strüktürel nlemler
- b) Yanmaz şerit ve boyalar

5.3.1.1. Strüktürel Önlemler

Yapı cephesinde, kaplamanın düzgünlüğü ve malzemenin çekiciliği kadar, alt konstrüksiyonunun da muntazam ve üst kaplamayı etkileyecek herhangi bir yükseklik farkının bulunması şarttır. İmalat aşamasında paneller, yangına karşı dayanıklı olmalı, hareketli yapılmalı, yüzey dar, üçgen veya kare tabanlı olmalıdır.

Plastik elemanlarla kaplanmış olan bir cephede kirden korunma ne kadar önemli ise, yangından korunma da o denli önemli olduğundan, alt konstrüksiyonda ahşap kullanılacak ise, o zaman bunun üzerini yanmaz boyalarla boyamak veya yanmaz özelliği hemen hemen hiç olmayan amyant plakaların arasına yerleştirilerek önlemlerin alınması en azından alev alma süresini uzatarak, yangını kısmen de olsa önleyecektir.

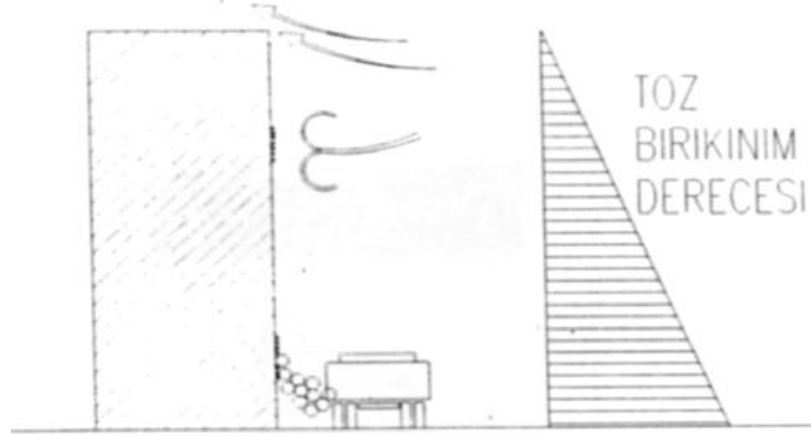
Örneğin; bir binanın 11. katında bir yanma olayı meydana gelmiş ise, bunun zararı direkt olarak aşağı bölümlere intikal ederek, yangınla hiç teması olmayan yüzey, yukarıdaki alevlerin aşağıya doğru damlaması sonucunda yanma, buradaki kısımlarda da başlayacaktır.

5.3.1.2. Yanmaz Şerit ve Boyalar

Cephe kaplamalarında yanmaya karşı alınabilecek olan diğer bir önlemdedir, kaplama elemanlarının yanmaz veya zor yanabilen boyalarla renklendirilmeleri ve bunun yanında, her kat veya pencere seviyesinde alev kesici yüksek ısı dayanımlı plastik eleman rengindeki metal bantların kullanılmasıdır.

5.3.2. Yüzey Kirlenmeleri

Yapı cephelerinin estetiğini olumsuz yönde etkileyen ve imalat hataları dışında kalan faktörlerden birisi de kirliliktir. Bu faktörün önüne geçebilmek hemen hemen mümkün değildir. Cepheler hangi cins malzemelerle kaplanırlarsa kaplanırlar, zamanla kirlenerek, karakterlerini değiştirmeye yüz tutarlar. Sebepler; tozlar, rüzgâr etkisinin getirdiği çeşitli maddeler, sanayi gazları ile bacalardan çıkan siyah dumanlardır.



Şekil 5.2. Bina Yüksekliğine Bağlı Cephe Kirlenme Oranı [62]

Yapı Türü	Düşey pencereler (gün-hafta-ay)
Bürolar	3 ay
Özel bürolar , bankalar vb.	2 hafta
Mağazalar (içerden)	2 hafta
Mağazalar (dışardan)	1 hafta
Mağazalar ana cadde (içerden)	1 hafta
Mağazalar ana cadde (dışardan)	Her gün
Hastaneler	3 ay
Okullar	3-4 ay
Oteller	2 hafta
Fabrikalar (ince işler)	4 hafta
Fabrikalar (ağır işler)	2 ay
Konutlar	4-6 hafta

Tablo 5.2. Dış Yüzeylerin Temizlik Bakım Süreleri [63]

62) Oktuğ, Y., (1991), "Alüminyum Doğrama Cephe Sistemleri", Giydirme Cephe Sempozyumu, Yem, 28 Kasım, İstanbul. 63) Şerefhanoglu, M., (1981), Yapılarda Dış Gürültü Açısından Tek Ve Çift Cam Yüzeyler, İstanbul Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi, Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği Kürsüsü, Yıldız, İstanbul.

Yüzey kirlenmeleriyle ilgili olarak alınabilecek olan önlemleri de şöyle sıralamak mümkündür;

- a) Çok eğimli yüzeyler teşkili
- b) Temizleyici iskele sistemi

5.3.2.1. Çok Eğimli Yüzeyler Teşkili

Burada öncelikle bilinmesi gereken bir gerçek ise; plastik ürünlerinin genelde kötü bir elektrik iletkeni olarak elektrostatik yüklenmelere ve atmosferdeki tozları, çekerek kirlenmelere yatkın olduklarıdır.

Buna rağmen plastik kaplama elemanlarının cephelerde, yağmurlarla devamlı karşı karşıya kaldıklarından, üst yüzeylerindeki bu toz birikintileri yıkanarak orayı terk etmektedirler.

Genelde, çeşitli cisimlerde olduğu gibi, plastik ürün elemanlarının dik ve kaygan yüzeylerinde de iri toz ve kir parçalarının tutunmaları imkânsızdır. Buna karşılık yataya yakın eğik alanlarda kaba tozların birikmeleri durumu da kaçınılmaz bir olaydır. Çözüm ise; yağmur sularının belli bir sistem içerisinde yukarıdan aşağıya doğru akmalarını sağlamaktadır. Bunun için de keskin köşeli yatay hatların teşkilinden kaçınılarak, mümkün olduğu kadar bükmeli ve dairesel köşeler meydana getirilmelidir.

5.3.2.2. Temizleyici İskele Sistemi

Alınabilecek en uygun önlem; yüksek yapıların cam temizlemelerinde kullanılan seygar gezici asansör sepet sistemleriyle cephelerin su ile yıkanarak temizlenmelerinin sağlanmasıdır.

5.3.3. Yağmur Suyu Sızıntıları

Yağmur, kar, yoğunlaşma ve buhardan oluşan su, mevcut sorunların sürekli nedenidir. Rüzgarla ilerleyen yağmur, çok küçük açıklıklardan geçer, cephe içinde yürür ve girdiği noktadan çok uzakta iç yüzeyde görülebilir.

Giydirme cephede kullanılan malzemeler su geçirmezdir ve sızma, conta ve açıklıklarda sınırlandırılır. Bitmiş bir giydirme cephede en kötü sorun, cephenin

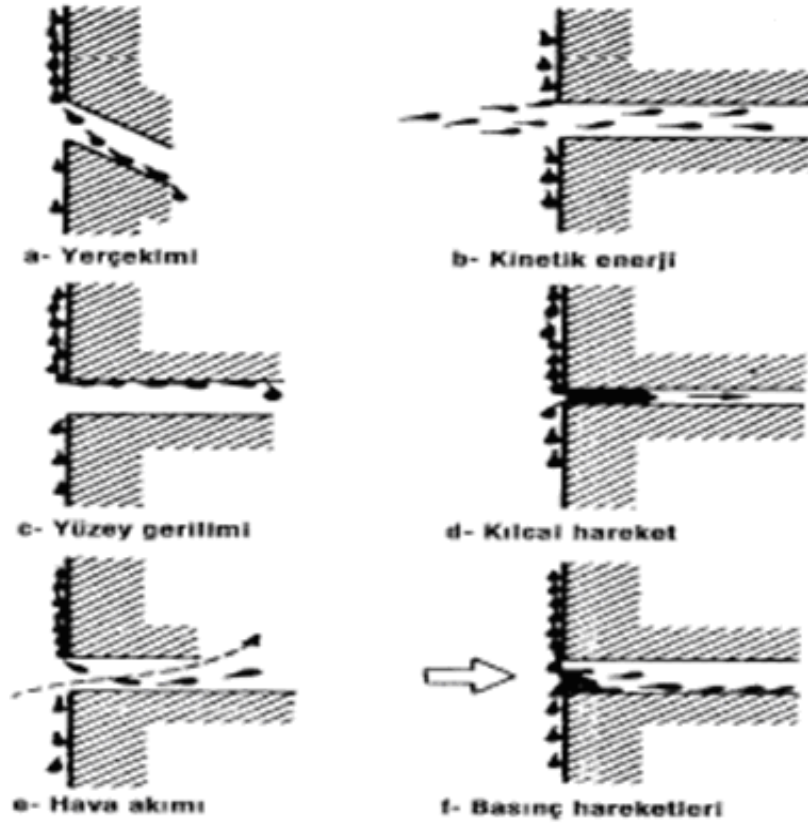
herhangi bir noktasında bir su sızması olayı ile karşılaşılmasıdır. 15. kattan giren suyun hangi katta çıkacağını kimse bilemez. Herhangi bir yükseklikte karşılaşılan suyun, nereden girdiğini anlama için, en üst kattan başlayarak, su giren yeri buluncaya kadar tüm camların veya panellerin sökülerek kontrol edilmesi gerekir [64].

Giydirme cephenin sızdırmazlığını sağlamak için üç kavramsal yaklaşım vardır [65].

A) Cepheden tamamen suyu uzaklaştırıp koruma sağlanması denenebilir. Bu drenaj veya havalandırma ile olabilir.

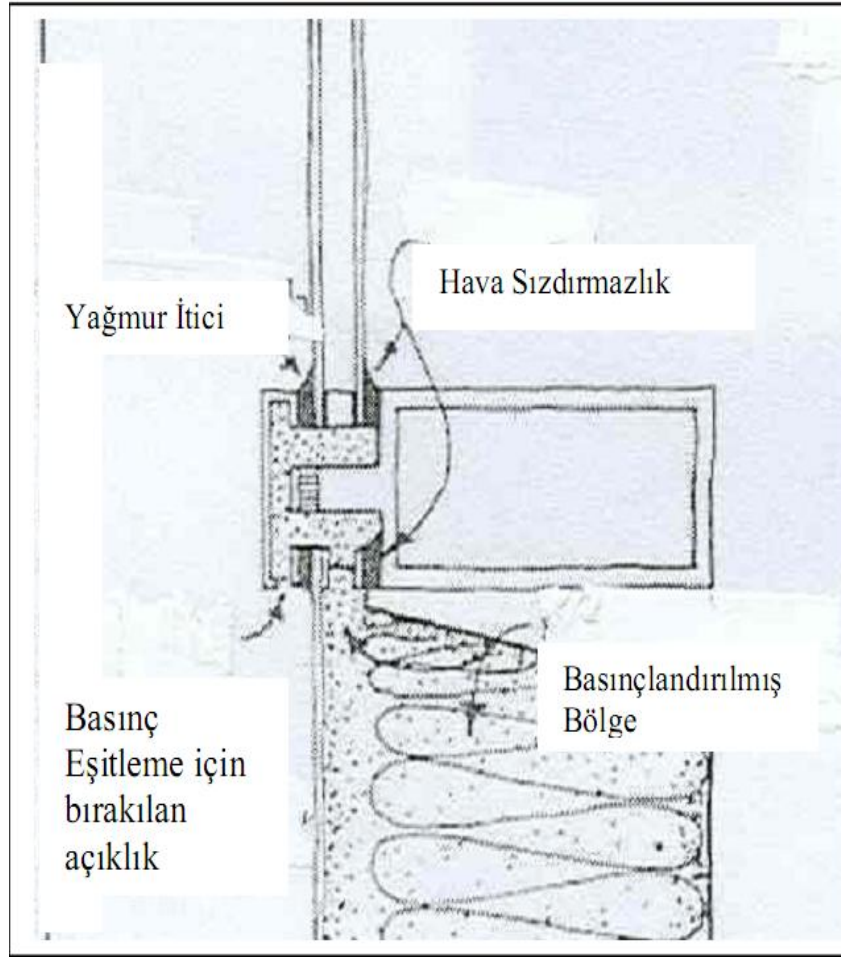
B) Cephedeki açıklıkları kapamayı denemek mümkündür. Önden contalama da denilen bu çözümden, kapatıcı görevi gören contalar havadan dolayı, buz, su, rüzgar ve güneş gücünün etkisiyle genişip aşınabilir. Dolayısıyla cephenin dış yüzünde olan contaların onarımı ve kontrolü zor olmaktadır.

C) Cepheden içeri geçen suyun hareketini sağlayan bütün güçleri etkisiz hale getirmek veya atmayı denemek gerekmektedir.



Şekil 5.3. Cepheden İçeri Su Geçişini Oluşturan Nedenler

64) Temiz, D., (2002), "Bir Uygulayıcı Bakışı İle Giydirme Cephe Sistemleri", Ege Mimarlık Dergisi, TMMOB, Mimarlar Odası İzmir Şubesi, Sayı:44, İzmir. 65) Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:42.



Şekil 5.4. Su Geçirimsizlik Detayı

Birçok giydirme cephede vizyon cam ya da spandrel panel ile taşıyıcı sistem arasındaki ilişki yukarıdaki şekil gibi tasarlanır. Yatay profil kapaklarında bırakılan drenajlar ile eşit basınçlı boşluk bölgesi dışarı ile bağlanmayı ifade eder. Yatay profil baskı kapağı altındaki üst fitil yağmuru savma görevini üstlenir. (cam ile kapak arasında).Boşluğun diğer bölümünü vizyon camı spandrel panele bağlayan hava geçirimsizliğini sağlayan fitillerden oluşur. Böylece tüm elemanlar bütün halinde vizyon cam, spandrel panel, fitiller iç mekanın hava geçirmez bariyeri olarak görev alır.

Yağmur suyu sızıntısı ile ilgili önlemleri ise;

- a) Derz aralarında sızmalar
- b) Bağlantı yerlerinde sızmalar

5.3.3.1. Derz Aralarında Sızmalar

Kaplama elemanı olarak kullanılacak olan küçük boyutlu plastik modül elemanlarının yapı yüzeylerini dış hava etkenlerinden koruma fonksiyonlarının yanında bir diğer görevleri de, kendi derz ve birleşim yerlerinden yağmur sularının sızmalarını önlemektir.

Ancak bunun önlenebilmesi de kaplama elemanlarının ya birbirlerini kavramaları veya bükümlü olarak kenetlenmeleri ile mümkündür.

5.3.3.2. Bağlantı Yerlerinde Sızmalar

Yağmur sularının cephe altına sızabileceği bir diğer yol da, modül birleşim tespit noktalarındaki yersiz olarak kullanılan lastik takozların buldukları yerlerdir. Bu durumda lastikler özellikle iklimsel değişimlerden dolayı güçlerini kaybetmeleri ve zamanla kopmaları nedeniyle sistem bağlantı noktalarından su sızdıracak duruma düşeceklerdir.

Bütün bu problemlerin açık ve seçik ortada bulunmalarından sonra, uygulanacak olan tek teknik yöntem cephe kaplama elemanlarının bütün kenarlarının en uygun biçimde ve su sızdırmayacak şekilde ters kenetlerle birbirlerine bağlanmalarıdır. Her iki sistemde de derz araları silikonla kapatılmalıdır.

5.3.4. Yüzeydeki Leke Belirtileri

Cephe kaplama elemanları için son derece önemli olan faktör, bunların hava şartlarına karşı çok dayanıklı olma özellikleridir. Bu özelliğin hiçbir zaman göz ardı edilmemesi ve uygulama esnasında dikkatli davranılması şarttır.

Cephelerin özelliklerini kaybetmemelerine sebep olan ve kendi kendine meydana gelen yüzeysel tahribatın nedenlerini şöyle sıralamak mümkündür.

- a) Kaplama elemanlarının stabilizesi için kusursuz bir imalat yolunun seçilmesi.
- b) Üretimin başında; eleman malzemesinin, çok fazla termikleşmeye müsait bir karışımda olması.
- c) Eleman üst alanlarını; üretim esnasında, daha sıcak iken biçimlendirebilmek için ışın elementlerinin ısıtılması yoluyla eşit olmayan aralıkların bulunması ve yüksek termik olaylarının ortadan kaldırılması.

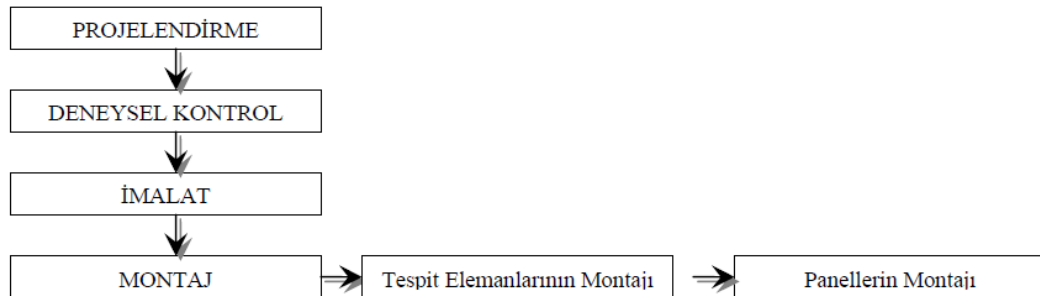
- d) Duvar ile eleman arasındaki arka havalandırmanın yetersiz olmasının yanında, ayrıca güney ve güney- batı yönüne çok özenli bir güneş ışınlandırılması ve aynı zamanda havalandırma yerinin alışılmamış bir yükseklikte ısınması. Örneğin; arka taraftan öne doğru olduğu gibi.
- e) Sert plastik PVC elemanlarının klorlanmış polietilen ile modifiye olması ve renklendirmede beyaz, fildişi, açık gri ve orta gri gibi renklerin kullanılmamış olması durumu.

Yüzeysel hataların nedenlerini sıraladıktan sonra, bunlarla ilgili alınabilecek önlemler de şunlardır:

- a) Üretim aşamasındaki önlemler
- b) Montaj aşamasındaki önlemler

5.3.4.1. Üretim Aşamasındaki Önlemler

- a) Eleman üretiminde, kalitenin sağlanabilmesi için imalat; korumalı, kapalı bir alanda ve çok sabit olan işleme şartları altında gerçekleştirilmelidir.
- b) Elemanlar biçimlendirilmeden önce, en azından 2 mm. kadar bir duvar kalınlığı oluşturulmalı ve biçimlendirilmiş olan elementler de ise bu kalınlık, hiçbir kısmında 1,5 mm den ince olmamalıdır.
- c) Elemanlar; biçim almadan önce, ısı ışınları yolu ile olduğu yerdeki fazla ısınma tehlikesini ortadan kaldırmak için, ikinci kez başka hava sobasında daha iyi bir ısı sabitliği sağlanarak, uygun biçimlendirilme ısısına getirilmelidir.



Şekil 5.5. İş Akış Şeması [66]

66) Şenkal F. 2003, Giydirme Cephe Binalarda Konfor Koşulları Üzerine Bir Araştırma, Yapı, S.255, s.2.

5.3.4.2. Montaj Aşamasındaki Önlemler

Kaplamanın yeterince havalandırılması için, duvardan minimum 5 cm. lik uzaklığı olmalı ve havanın girişi ile çıkışı için yukarıda ve aşağıda, bir baştan diğer bir başa kadar, en azından 1 cm. genişliğinde bir delik bırakılmalıdır.

Montajı tamamlanmış olan kaplamaların hava şartlarına karşı dayanıklılıkları; kullanılan hammadde cinsiyle tariflerine göre işleme ve biçimlendirme ile montajının türüne bağlı olmaktadır.

Montaj aşamasındaki önlemleri 4 gruba ayırılır.

Bunlar:

- a) Bağlantı elemanları
- b) Ankrajların montajı
- c) Düşey profillerin montajı
- d) Yatay profillerin montajı

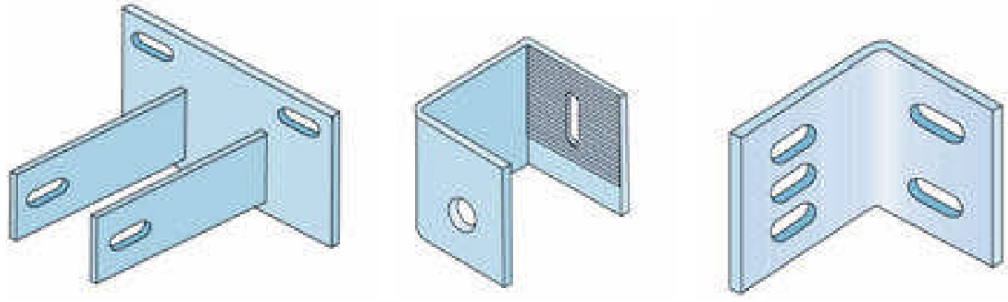
5.3.4.2.1. Bağlantı Aparatları

Yapılarda iki ayrı elemanı birbirine bağlamak için kullanılan tüm pozitif bağlantı elemanlarına ankraj sistemleri denir. Kullanılacak kaplama malzemesinin çeşidine göre yüzeye tutturma sistemi ve sisteme göre de ankrajların şekli ve ebatları değişir.

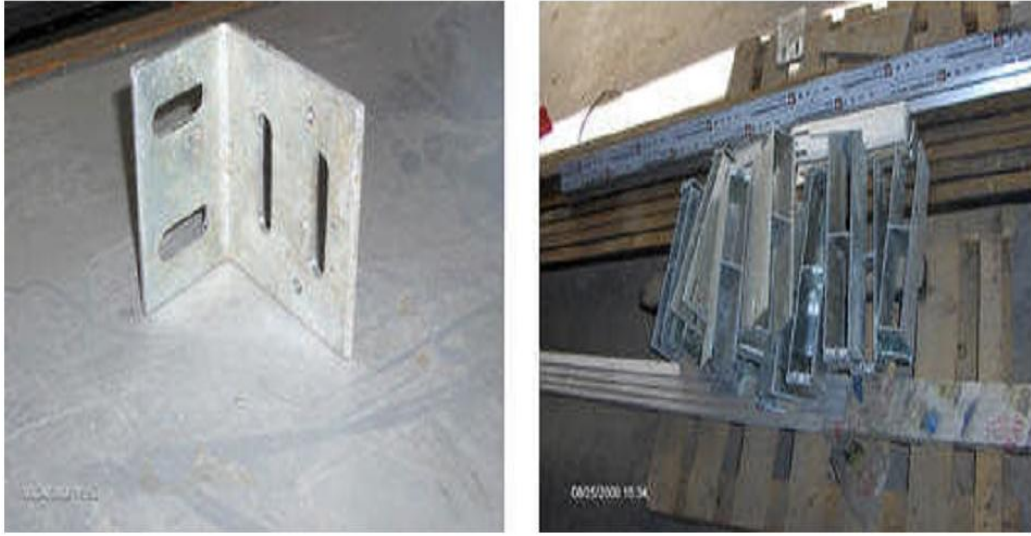
Ankrajlar, projenin durumuna göre(taşıyacağı yüke, bina yüzeyindeki girinti ve çıkıntılara, bina cephesinde istenen farklı şekillere, belirli zorunluluk durumlarına göre)değişik şekil, ebat ve uzunlukta imal edilir.

Her binanın ankraj ebatları değişik olabilir. Ankrajlar imal edildikten sonra yüzeyleri galvanizlenerek paslanmaya karşı koruma sağlanmaktadır. Köşelerde kullanılanlar köşe ankraji, tek yönlü kullanılanlar, döşemede kullanılanlar, en üstte kullanılanlar olmak üzere ayrılır.

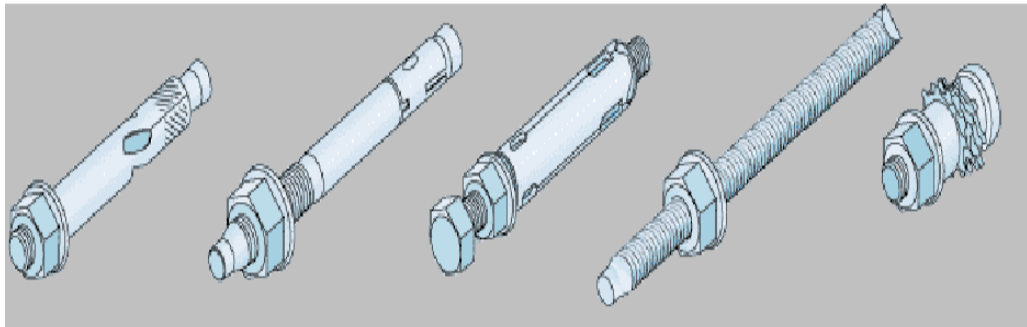
Projeye göre sistemler için malzeme siparişleri geçilir. Projede verilen detaylara göre bina cephesine profillerin tutturulması için ankrajlar tespit edilir.



Şekil 5.6. Betonarme Yüze Tutturulan Ankraj Çeşitleri



Resim 5.3. Projeye Göre Hazırlanmış Ankrajlar



Şekil 5.7. Ankrajları Betonarme Yüze Sabitlemek İçin Kullanılan Civata Çeşitleri

5.3.4.2.2. Ankrajların Montajı

Projeye göre ankrajların yerleri belirlenir, sonra mirengi noktalarına ankrajlarla monte edilir. Ankraj sistemi paslanmaz çelik saç ve çubuktan iki ayrı şekilde mevcuttur (Çelik çubuk ankraj sistemi taş kaplama sisteminde kullanılmaktadır).

Projeye uygun yatay ve düşey akslar, montaj yüzeyi üzerinde ip çekilerek belirlenir. Cephe yüzeyi yatay ve düşey aksları belirleyen iplere uygun olacak şekilde su terazileri ve lazer linivo-sakül ile de kontrol edilerek kaplama tamamlanır.

Uygulama projesinde bulunan ölçülere bağlı olarak profil bağlantı elemanları (ankrajlar) çelik dübelleri yardımı ile betonarme yüzeye monte edilir. Ankrajların tespiti düşeyde ve yatayda ip çekerek yapılır. Çelik dübelleri paslanmaz çelik ve galvaniz kaplı olarak imal edilir ve ankraj sistemlerinin betonarme yüzeye montajına kullanılır.



Resim 5.4. Ankrajları Parapet Duvara Montajı Yapılan Bina Cephesi



Resim 5.5. Ankrāj Montaj Tamamlanan ve Devam Eden Cephe Görünüşü



Resim 5.6. Betonarme Yüzeye Sabitlenen Ankrāj



Resim 5.7. Betonarme Yüzeye Sabitlenen Köşe Ankraj



Resim 5.8. Parapet Duvara Koordinatlar Taşınarak Yapılan Ankraj



Resim 5.9. Döşemeye Montajı Yapılan Ankraj Montajı



Resim 5.10. Kiriş Altı Montajı Yapılan Ankraj



Resim 5.11. Kiriş Önden Montajı Yapılan Ankraj



Resim 5.12. Ön Cephede Çelik Kiriş Kaynakla Yapılan Ankraj Montajı

5.3.4.2.3. Düşey Profillerin Montajı

Ankrajların kot kontrolü yapıldıktan sonra düşey profillerin montajı yapılır. Atölyelerde uygun uzunluk ve ebatta kesilmiş ve üzerinde yatay profillerin yerleri hazırlanmış olarak gelen düşey profiller ankrajlara çelik vidalarla monte edilir.



Resim 5.13. Profillerin, Ankrajlara Çelik Cıvata ve Vidalarla Monte Edilmesi



Resim 5.14. Ankrajlara Monte Edilen Düşey Profiller



Resim 5.15. Betonarme Yüzeydeki Ankrajlara Monte Edilen Düşey Profil Detayı



Resim 5.16. Düşey Profilleri Ankrajlara Montajı Tamamlanan Cephe Bağlantı Detayı



Resim 5.17. Cephede Düşey Profillerin Bitiş Noktaları



Resim 5.18. Katlar Arası Sızdırmazlık Profili Görünüşü

5.3.4.2.4. Yatay Profillerin Montajı

DüŖey profillerin montajı tamamlandıktan sonra yatay ara profiller, düŖey profiller üzerinde daha önceden hazırlanmış olan yerlerine monte edilir.

Sistemin özelliğine profillerin arasına yalıtım malzemesi taş yünü, camyünü vs. konulur.



Resim 5.19. Yatay Profillerin DüŖey Profillere Montaj Hazırlığı



Resim 5.20. DüŖey Profillerde Profiller İçin Monte Edilen Takozlar



Resim 5.21. Yatay Profillerin Düşey Profillerde Monte Edilen Takozlara Yerleştirilerek Montajının Yapılması



Resim 5.22. Düşey ve Yatay Profilleri Döşenmiş Cephe Görünüşü



Resim 5.23. Kiriş Altına Sabitlenmiş Ankrajlar, Montajı Tamamlanmış Profiller



Resim 5.24. Montajı Tamamlanmış Kaplamanın Üstten Görünüşü



Resim 5.25. Montajı Tamamlanmış Kaplamanın Köşe Detayı



Resim 5.26. Montajı Tamamlanmış Cephe Görünüşü

BÖLÜM 6

CEPHE SİSTEMLERİNİN BİNA TASARIMINA ETKİLERİ

6.1. Yapılarda Cephe Kaplama Uygulamaları

Bir binayı dıştan çevreleyen elemanların tümüne binanın örtü (kabuk) elemanları denir. Diğer bina tiplerinde olduğu gibi çok katlı yüksek yapılarında örtü sistemi, binanın içerisinde istenen koşulların sağlanabilmesi amacıyla, dış ortam koşullarının bina dışında tutulup, gerekli olanlarının istenilen düzeylerde bina içerisine alan, iç ortamı dış ortamdaki ayıran bir filtre özelliği gösterir. Örtü sisteminin kendisinden beklenen bu özellikleri uzun süre koruyarak görevini sürdürmesi beklenir. Bu da örtü sisteminin seçiminin ne denli önemli olduğunu göstermektedir.

Örtü sisteminin düşey elemanlarına Yan Örtü Sistemi veya Dış Duvarlar adı verilir. Dış duvarlar, bir mekanı oluşturmak ve dış ortamın istenmeyen etkilerinden korumak için yapılırlar. Bir dış duvarın kendisinden beklenen görevleri yerine getirebilmesi için kendisini oluşturan katmanların ve malzemelerin, dış ortam fiziksel koşullarına bağlı olarak, doğru seçilmeleri gerekmektedir. Bu gerekliliği yerine getirmek, yüksek binalarda artan dış duvar alanı ve özellikle yatay doğrultuda uzayan duvar alanı ile birlikte, yükseklikle değişen dış ortamın fiziksel şartları göz önüne alındığında daha çok önem kazanmaktadır.

6.1.1. Prekast Betonarme Giydirme Cephe

Bina taşıyıcı sistemine doğrudan monte edilen betonarme panellerin yan yana ve üst üste gelmeleri sonucu bina yan örtü görevini üstlenen bir sistemdir. Bu giydirme cephe sistemi türünde, sistemin dış kabuk görevini yerine getirebilmesi için özelliklerinin artırılması bakımından betonarme sandviç paneller kullanılmaktadır.

Bu panellerde iki betonarme plaka arasına, dış kabuğun betonarme kesitinin yeterli olmadığı ve eksik kaldığı özelliklerin sağlanması amacıyla yalıtım malzemeleri (örneğin, ısı yalıtımı) konulur.

Bu sistemin önemli özellikleri yangına karşı dayanımı, ekonomik oluşu, büyük boyutlu standart birimler halinde prefabrike olarak üretilebiliyor olmasıdır. Panel boyutlarında sınırları belirleyen faktörler, panellerin üretim olanakları ve üretim teknolojisinin getirdiği sınırlamalar ve de üretildiği yerden şantiyeye gidişi sırasındaki nakil sorunları ve montaj için elde bulunan vinçlerin kaldırma kapasiteleridir. Yapı yüksekliği arttıkça prekast betonarme giydirme cepheler kullanılmamaktadır.

Cephe giydirme sistemi olarak metal çerçeveli giydirme cepheler tercih edilmektedir.

6.1.2. Metal Çerçeveli Giydirme Cepheler

Metal çerçeveli giydirme cepheler, bina taşıyıcı sisteminin önüne monte edilen, kaplama malzemelerinin (cam, metal, granit v.b.) bir metal çerçeve sistem içerisinde konumlandırıldığı, taşıyıcı olmayan yan örtü sistemidir.

Bu giydirme cephe sistemleri üç bileşene ayrılmaktadır.

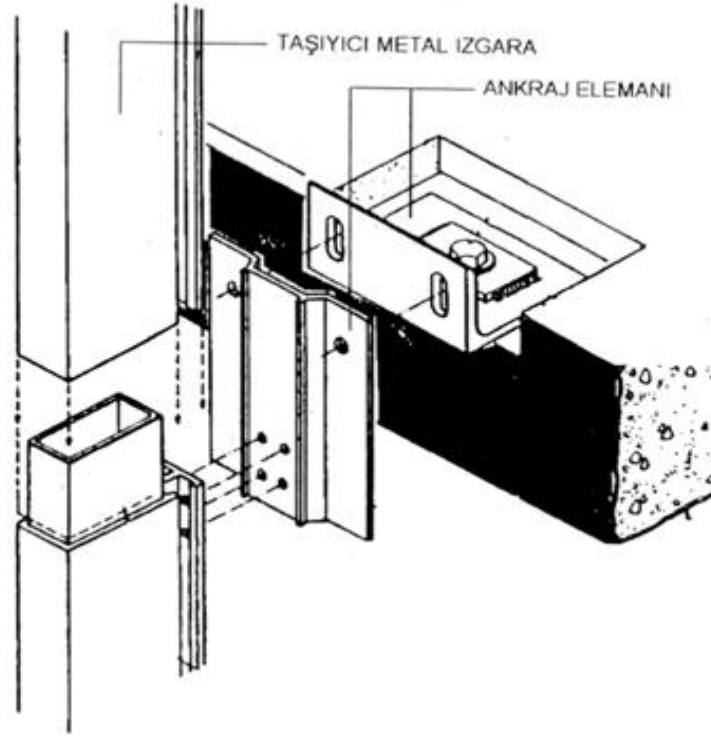
Bunlar:

- 1) Taşıyıcı metal ızgara
- 2) Kaplama elemanları
- 3) Tespit elemanları

6.1.2.1. Taşıyıcı Metal Izgara

Taşıyıcı metal ızgara çoğunlukla kullanılan çekme alüminyumun yanı sıra, çelik ve bronz profiller, kat boyunda dikmeler ve bunların arasında bulunan daha kısa boydaki kayıtlardan oluşmaktadır. Bu ızgarayı oluşturan elemanların ısı köprülerini engellemek ve cam ünitelerinin yerleşeceği yuvaların cidarlarında kullanılan sürekli elastometrik contalar için özel profiller mevcuttur [67].

67) Kırkan,S.,H.,(2005), Çok Katlı Yüksek Yapıların Tasarımına Etki Eden Faktörlerin İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, s:190.



Şekil 6.1. Taşıyıcı Metal Izgara ve Ankraj Elemanı

6.1.2.2. Kaplama Elemanları

Bina taşıyıcı sisteminin önüne monte edilen taşıyıcı metal ızgaraların içine yerleştirilen, giydirme cephenin pencere kuşağında çift cam plaklarla kaplanan, parapet kuşaklarında ise cam, çift cam, metal sandviç panel, paslanmaz çelik gibi kaplama plaklarından oluşur.

6.1.2.3. Tespit Elemanları

Dikmeler, özel ankraj elemanları kullanılarak, parapet duvarlarının ve kirişlerin alınlarından olmak üzere iki mesnetten veya sadece kiriş alınlarından asılarak bina taşıyıcı sistemine tespit edilir.

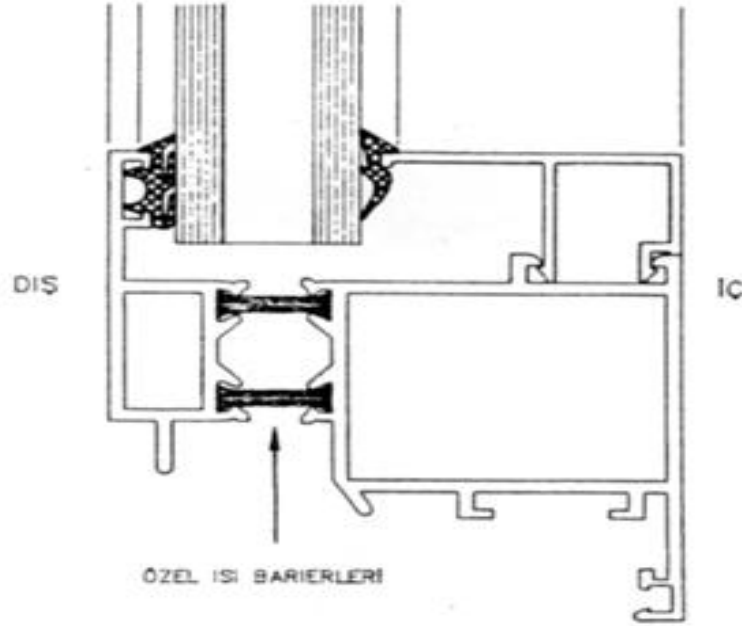
6.2. Yapılarda Cepheye Etki Eden Faktörler

Yapılarda cepheye etki eden faktörlerin gerekli konfor koşullarını sağlayabilmesi için detaylı biçimde ele alınması gerekmektedir.

6.2.1. Cephelerde Isı Yalıtımı

Metal çerçeveli giydirme cephe uygulamalarında ısı yalıtımı, camlarda ısı cam kullanarak, doğramalarda izole doğramalar ile kaplama bölümlerinde de çeşitli (paslanmaz çelik, metal sandviç panel, granit v.b.) malzemelerle yapılabilmektedir. Isı yalıtımlı alüminyum profillerin üretiminde ana prensip iç ve dış mekana bakan yüzeyde ayrı ayrı profiller kullanılarak bunları birbirine mümkün olduğunca az ısı ileten bir malzeme ile bağlamaktır.

Bu bariyerler pencerelerin karşılayacağı tüm yüklere, doğa şartlarına mukavemet edecek kadar sağlam, alüminyum ekstrüzyon hassasiyetine uyum gösterecek kadar küçük ölçü toleransları ile imal edilebilecek ve ayrıca ısı köprüsü oluşturabilecek tespite ihtiyaç olmaksızın, iç ve dış profilleri birbirine bağlayabilen ve de en önemlisi yapısının tamamen farklı olmasına rağmen birlikte çalışacağı alüminyuma intibak edebilen ve alüminyuma eşit genleşme katsayısına sahip bir malzeme olmalıdır [68].



Şekil 6.2. Isı Yalıtımlı Alüminyum Profil Detayı

68) Oktuğ, Y., 1992, "Yüksek Yapılarda Alüminyum Giydirme Cephe Sistemleri", İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu.

Camlarda ısı yalıtımı için ise ısı camın çeşitli tipleri ile bir çözüm getirilebilmektedir. Yüksek yapıların cephelerinde kullanılan camların rüzgar yüklerine dayanıklı olması ve ısı geçirgenlik dirençlerinin az olması istendiğinden bu tip cam yapımlarında ısı yalıtım teknolojisi ile temper teknolojisi birlikte kullanılmaktadır.

İki ayrı camın arada bir hava boşluğu bırakmak suretiyle birleştirilmesi ile ısı camlar yapılır. İki cam arasında, kenarlarda en içte metal bir çerçeve vardır. Bu çerçevenin içinde “Silika jel” denen, iki cam arasındaki havanın nemini emen bir madde bulunur.

Metal çerçevenin cama bakan yüzeylerinde, ince bir şerit halinde “Butin” denilen, camı metal çerçeveye tutturan eleman mevcuttur. İç havanın dış havayla ilişkisini kesmek için de iki camın en dış kenarları “Tiyakol” denilen madde ile kaplanır.

Yüksek binalarda kullanılan çift camların dış yüzeylerindeki camlarda, rüzgar yüklerine dayanabilmeleri için temperli reflekte camlar kullanılır. Camın reflekte yüzeyi, dış camın iç yüzeyine yapılır. Aksi takdirde hava koşulları nedeniyle zaman içerisinde camın görüntüsünde bozulmalar, lekelenmeler oluşabilmektedir.

Direkt ısı kayıpları en fazla cam yüzeylerinden oluşur. Çift camlar arasındaki hava boşluğunun kalınlığı camın K katsayısını değiştirmektedir [69].

Çift Cam Arasım. Hava Tab. K.	Çift Camın K Katsayısı
6 mm. Hava Tabakası	2,8 kcal/m ² h C
9 mm. Hava Tabakası	2,6 kcal/ m ² h C
12 mm. Hava Tabakası	2,3 kcal/m ² h C

Tablo 6.1. Cam Kalınlıklarına Bağlı Olarak Çift Camların K Değerleri

69) Oktuğ, Y., 1992, “Yüksek Yapılarda Alüminyum Giydirmeye Cephe Sistemleri”, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu.

Ancak hava tabakasının maksimum kalınlığı 19 mm olabilmektedir. Zira 19mm.'den daha geniş bir aralıkta iç ve dış sıcaklık farkları ile aradaki hava hareket edebilmekte, ısı taşınarak yalıtım kabiliyeti azalmaktadır[70].

Aşağıda farklı cam türlerinin günümüzde üretilebilen maksimum kalınlıkları ve boyutları verilmiştir.

Cam Türü	Maksimum Kalınlık (mm.)	Max. En ve Boy mm.
Düz Float	25	3180 x 4600
Öngerilmeli	19	1800 x 4000
Yansıtıcı Öngerilmeli	12	2000 x 4200
Lamine	10	2000 x 4200

Tablo 6.2. Camların Kalınlıklarına Göre Cam Plaka Boyutları

Kullanılacak çift camlar, üretildikleri yer ile monte edileceği yer arasında yükseklik farkı varsa, camın yapıldığı yerdeki hava basıncı ile gideceği yerdeki hava basıncı arasındaki fark nedeniyle camın taşıma esnasında yolda patlamaması için camlar kenarlarından içlerine hava alacak şekilde delinmelidir. Çünkü iki cam arasındaki hava basıncı ile dış hava basıncının aynı olması gerekir. Camlar nakledildikten sonra delikler kapanmalıdır. Ayrıca çok sıcak havalarda çift camlar şantiyeye gönderilmeden önce aynı şekilde delinmeli, şantiyede tekrar kapatılmalıdır. Aşağıdaki tablo da binalarda ısı kaybının bina yüksekliğine bağlı olarak yapı bölgelerinde ortalama dağılımı görülmektedir. Isı yalıtım tedbirleri alınmamış binaların ısıtılması için gerekli enerjinin %50'si pencere ve kapılardan kaybolmaktadır. Pencerelerdeki ısı kayıpları, direkt ısı kayıpları ve hava kaçaklarıdır.

70) Oktuğ, Y., 1992, "Yüksek Yapılarda Alüminyum Giydirme Cephe Sistemleri", İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu.

Bina Yüksekliği (m)	Dış Duvar Kayıpları (%)	Çatı Kayıpları (%)	Bodrum Kayıpları (%)	Pencere ve Kapı Kayıpları (%)
0-8	20-25	30-20	30-20	20-35
8-20	25-30	20-8	20-7	35-55
20-100	30-40	5-1	4-1	55-60
100>	40-20	-	-	60-80

Tablo 6.3. Dış Elemanlarında Özel Tedbir Alınmış Binalarda Ortalama Isı Kayıpları

6.2.2. Cephelerde Su ve Nem Yalıtımı

Giydirme cephenin tasarımı, bina içine geçecek her türlü suyu (nemi) önleyecek şekilde olmalıdır. Cepheden su geçişi, yalıtımı olumsuz etkilemekte ve metal yüzeylerde de paslanmaya neden olmaktadır.

Cephe içindeki suyun donması veya karışıt olarak erimesi, birleşimin cephesinden içe geçen suyun kapsadığı yabancı maddeler, cephe içinde renk bozulması ve çizgilere yol açabilmektedir. Mevsimler süresince, cephenin iç yüzünde, buğuya bağlı olarak bitimlerde iz olabilmektedir.

Giydirme cephelerde sızıntı malzemeler arasındaki derzlerde meydana gelmektedir. Buralarda sızıntı aşağıda açıklanan nedenlerden dolayı oluşmaktadır [71].

- a) Kinetik enerji
- b) Yüzey gerilmesi
- c) Rüzgar basıncı
- d) Yer çekimi
- e) Kapilarite

71) Kırkan,S.,H.,(2005), Çok Katlı Yüksek Yapıların Tasarımına Etki Eden Faktörlerin İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, s:211.

1) **Kinetik enerji**; yağmur damlalarının rüzgarın sağladığı momentum yardımıyla açık derzlerden içeri girmesi mümkündür. Derzlerin dar olması şiddetli yağmurda bile az sayıda damlanın içeri girmesine neden olur. Kinetik enerji sayesinde suyun derz içerisine girmesinin engellenmesi derze rüzgar kesici konulması ile sağlanabilir.

2) **Yüzey gerilmesi**; yağmur suyu derzdeki yatay veya az eğimli yüzeylerin altına yüzey gerilmesi etkisi ile ince bir tabaka halinde yapışarak ilerleyebilir. Çoğunlukla yatay doğrultudaki geniş derzlerde bu tür sızıntı söz konusudur. Bu tür sızıntılar derz üst kenarında damlalık oluşturularak önlenir.

3) **Rüzgar basıncı**; daha önce belirtilen sızıntı mekanizmaları belli bazı basit önlemlerin alınmasıyla önlenemediğinden çoğunlukla üretim ve montaj hatası bulunan derzlerde sorun olmakta, buna karşın rüzgar basıncından kaynaklanan sızıntı bütün derzler için geçerli olabilmektedir. Derzin iç ve dış yüzlerine farklı basınçların etkimesi derz tasarımında çözümlenmesi gereken en önemli sorunlardan biridir.

4) **Yerçekimi**; rüzgar etkisi olmadan yağmur damlaları düşey doğrultuda veya eğimli bir yüzey üzerinde aşağıya akar. Yüzeye ters eğim verilerek su akımı engellenebilir.

5) **Kapilarite (Kılcallık)**; yağmur suyu, açık derz genişliğinin az olması durumunda kapilarite etkisiyle derz içine ilerler. Derz ara kesitinde bir boşluk oluşturulması bu etkiyi ortadan kaldırır.

6.2.3. Kaplama Elemanlarında Ses Yalıtımı

Ses, titreşimle oluşur ve aynı yolla da iletilir. Ses kaynağı havayı titreştirir ve bu titreşim dalgaları çarptıkları cisimleri de titreştirerek veya yansıtarak yol alır.

Gürültünün sağlığı tehdit eden bir unsur olduğu kabul edilmektedir. Bu bakımdan, binaların da istenmeyen seslere ve gürültüye karşı fonksiyonlarına uygun olarak izole edilmeleri gerekir. Giydirme cepheler açısından yaklaştığımızda, dıştan gelen seslere karşı yalıtım cephe sisteminin fonksiyonelliği açısından oldukça önemlidir. Desibel ile ölçülen sesin gürültü şiddeti olarak insan üzerinde bıraktığı etki, 120 dB ağır verici ortam, 90 dB zarar verici ortam, 60 dB rahatsız edici ortam, 10 dB huzur ortamı olarak kabul edilir.

Cam Kalınlığı (mm)	Ses geçirmezlik (dB)
2	22,5
3	24,3
4	25,6
5	26,6
6	27,5
7	28,2
8	28,8
10	29,8
12	30,6

Tablo 6.4. Cam Kalınlıklarının Ses Geçirgenliği [72]

Metal cephe kaplamalarında direkt ses yalıtım problemleri yanında metal levhaların ses dalgaları sebebi ile titreşmesi ve bunun neticesi olarak çınlaması problemi vardır. Bunu da önlemek için metal levhaların arkasına ses tutucu özel plakalar yapıştırmak veya iki alüminyum levha arasına enjekte edilmiş polietilenden oluşmuş özel kompoze levhalar kullanmak gerekir.

Buradan da anlaşılacağı gibi ses yalıtımı yapabilmek için prensip ses dalgalarının bir yüzeyde emilmesi (minimum düzeye indirilmesi) veya söndürülmesidir. Prensip olarak ses geçirimsizlik, yalıtım malzemesinin yoğunluğu ve kalınlığı ile doğru orantılıdır.

6.2.4. Yüzey Korumaları

Cephe kaplamalarında yüzey korumaları 2 grupta incelenebilir.

Bunlar:

- a) Yangına karşı koruma
- b) Güneş kontrolü

72) Şerefhanoglu, M., (1981), Yapılarda Dış Gürültü Açısından Tek Ve Çift Cam Yüzeyler, İstanbul Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi, Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği Kürsüsü, Yıldız, İstanbul.

6.2.4.1. Yangına Karşı Koruma

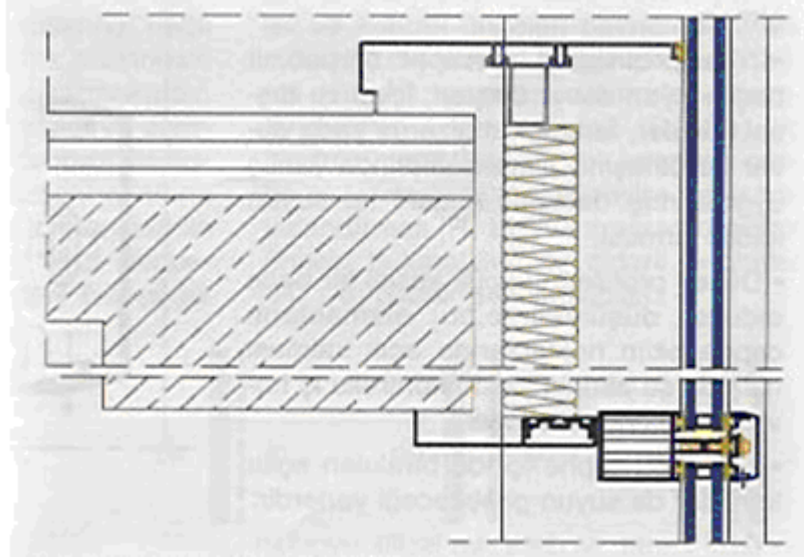
Zaman içinde yangın her türlü bina için büyük bir tehlike oluşturur. Yangın güvenliği önlemlerinde kaydedilen teknolojik gelişmelere rağmen, bu tehlike unsuru öneminden bir şey kaybetmemiştir. Özellikle dışarıdan müdahalenin güç olduğu binalarda bu konu çok daha önem kazanmıştır.

Bir giydirme cephede yangın korunumu için, ilk tasarım ilkeleri şunlardır;

1. Yangın, dıştan binaya girişte önlenmelidir.
2. Yangın, içten, yakın taşıyıcıya yayılmadan önlenmelidir.
3. Yangın, bitişik mekanların aralarından, dış duvardan içe geçmeyle, bir döşemeden diğerine sıçramadan, yayılmadan veya bir mekandan diğerine geçmeden önlenmelidir.
4. Duman ve gazlar kontrol edilmelidir [73].

Cephe kaplamalarının parapet önünden katlar arasındaki ilişkinin duman geçirmeyecek şekilde ve burada baca etkisi yapan aralıkların kesilmesidir.

Kesilme işleminde kullanılacak malzemeleri alev ve yüksek ısıya karşı dayanıklı malzemelerden (Galvanizli çelik levha v.s.) seçmek gerekir [74].



Şekil 6.3. Yangın Kesici ve Kiriş altı, Döşeme Üstü Kapatılması

73) Hunt, W.D., (1958), The Cotemporary Curtain Wall: Its Design, Fabrication And Erection, W.Dodge Corporation, Newyork. 74) Temiz, D., (2002), "Bir Uygulayıcı Bakışı İle Giydirme Cephe Sistemleri", Ege Mimarlık Dergisi, TMMOB, Mimarlar Odası İzmir Şubesi, S:44, İzmir.

6.2.4.2. Güneş Kontrolü

Saydam elemanlar, ait oldukları mekanın gereksinmelerine göre ışık ve görüntü sağlayan elemanlardır. Giydirme cephelerde de pencere ve parapet kuşaklarında çoğunlukla saydam elemanlar kullanılmaktadır. Pencere kuşağında, camın en yararlı özelliği olarak tanımlanan ışık ve görüntü sağlama olanağı veren saydamlık özelliği önemlidir. Ancak bu özelliğin yanı sıra ısı yalıtımının sağlanması da ön şart olarak ortaya çıkmaktadır. Cam giydirme cephe sistemlerinde pencere kuşağı yüzey oranı, geleneksel yapı sistemlerine kıyasla (% 15 – 25) önemli ölçüde artmıştır (~ %50). Bu artış ısı yalıtımı, güneş kontrolü gibi yapı fiziği sorunlarını da beraberinde getirmektedir.

Binalar yükseldikçe, yüksekliğe bağlı olarak artan meteorolojik etkenler ve geniş cephe yüzeyleri, normal boyutlardaki binalarda görülmeyen yüksek rüzgâr yükleri, yatay hareketler ve ısısız genişlemelere neden olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı yüksek binaların giydirme cephelerinde normal camlar kullanılmamakta, yerine renkli, reflekte ve normal cama göre 4 kat daha fazla dayanıklı camlar kullanılmaktadır. Bu camlar güvenlik camları olarak da adlandırılan “Lamine” ve “Temperli” camlardır.

Temperli Cam; cam plağın ısıtma bölümüne döner silindir platformlar üzerinde girip, yüzey ısı 620 °C’ye kadar arttırılır. Gerekli ısıya ulaşan cam daha sonra, eğer cam şekilli ise kalıp bölümüne girer. Isıtma sisteminde yumuşayan cam plağa burada istenen şeklin verilmesinden hemen sonra, cama ani soğuk hava verilerek şoklanır.

Bu işlem yatay ve düşey olarak yapılabilmektedir. Böylece camın yüzeyinde bir gerilme oluşur. Bu gerilme temperli cama normal camdan 4 kat daha fazla mukavemet kazandırır. Temperlemede en önemli şey cam plağın uniform olarak ısıtılıp, soğutulmasıdır. Aksi takdirde yüzeyde oluşacak farklı gerilmeler nedeniyle cam patlayabilir. Patlama sonucu cam ufak parçacıklara bölünür. Bu parçacıkların kenarları keskin değildir.

Lamine Cam; iki cam arasına “PVB” (polivinil bütrol) konulması suretiyle yapılmaktadır. Camlar eğer şekilli ise şekillendirildikten sonra aralarına PVB konulur. Sonra belli bir ısıya kadar ısıtılmak suretiyle PVB ve camlar birleştirilir. Lamine camın temperli camdan daha pahalı olması, ülkemizde temperli camın kullanımını daha yaygın hale getirmiştir.

Üretici firmalar, camları yurt dışından belli boyutlarda getirmekte ve gelen siparişlere göre kesim yapmaktadırlar. Bir yüksek binada giydirme cephe yapmaya karar veren bir mimarın, giydirme cephede kullanacağı camın rengine göre hangi boyutlarda ithal edildiğini öğrenmesi, cephe modülasyonunun ve cam boyutlarının tasarımı ile, bu ithal edilen cam plakalarından en fazla istifade etmesini ve fireyi azaltmasını sağlar. Böylece mimar üreticiye vereceği cam boyutları ile kesilecek cam plakaların firesini en az seviyede tutabilir. Bu, zaten pahalı bir üretim olan giydirme cephe uygulamasının maliyetini düşürmek için dikkat edilmesi gereken bir noktadır.

6.2.5. Yüzey Bakımları

Tüm cephe sistemleri için gerekli olan bina cephelerinin temizlik problemini öncelikle kirlenmeyen sonra homojen kirlenebilen cephe oluşturma sorunu olarak ele almak gerekir. Çözüm aramadan önce kirlenmenin oluşmasını incelemek uygun olur. Cephe kirleri havada uçuşan tozların bina yüzeyine yapışması ile oluşmaktadır. Tozların kolay tutunamayacağı pürüzsüz bir yüzeye sahip olan alüminyum, cephe kaplamaları bakımından en iyi çözümlerden biri olarak gösterilmektedir.

Genel olarak hakim rüzgar yönüne dik olan cepheler en fazla kirlenen, paralel olan cepheler ise en az kirlenen yüzeylerdir. Ancak hakim rüzgara paralel yüzlerdeki girinti ve çıkıntılar toz tutucu özellik gösterirler. Bu durumda zayıf rüzgarlar da tozlar rüzgar istikametindeki yüzeyde, kuvvetli rüzgarlarda ise aksi yöndeki yüzeylerde birikirler. Yağmur doğal bir temizlik elemanı olarak görev yapar. Ancak yağmur damlalarının, bina yüzeyine ilk çarptıkları bölgeden süzülerek aşağıya inmeleri sonucu hızı yavaşlamakta, yığılma sebebiyle de kirlenme olmaktadır. Yağmurun temizleyici etkisine engel olmamak için cephe tasarımında, yağmuru şemsiye etkisi ile homojen olmayan biçimde gölgelendirecek çıkıntılardan kaçınmak gerekir[75].

75) Oktuğ, Y., (1991), “Alüminyum Doğrama Cephe Sistemleri”, Giydirme Cephe Sempozyumu, Yem, 28 Kasım, İstanbul.

6.3. Çeşitli Plastik Elemanlarla Kaplama Uygulamaları

Plastik malzeme pek çok yapı türünde kullanım yeri bulan ortak bir üründür. Örneğin; kamu binalarında, konutlarda, işyerlerinde, fabrikalarda, bürolarda, sosyal tesislerde, hastanelerde vb. binalarda, yapılarında değişik görevler yüklenerek kullanılırlar. Plastik malzemeler yapılarda kullanılan seri parçalarda düşük maliyetli oluşları, hafif oluşlarından dolayı enerji tasarrufu sağlamaları, çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olmaları ve yüksek yalıtım kapasiteleri nedeniyle tercih edilmektedir.

Ürün çeşitleri:

1. Provinil chlorid pvc elemanlar
2. Poliüretan dolgulu (sandviç) elemanlar
3. Cam elyaf takviyeli elemanlar

6.3.1. Provinil Chlorid Pvc Elemanlar

Genelde, cephe kaplamalarında hangi cins malzeme kullanılırsa kullanılsın, modül elemanlarını şekilleri açısından öncelikle iki gruba ayırmak gerekmektedir.

- a) Tek modül elemanlar
- b) Grup modül elemanlar

6.3.1.1. Tek Modül Elemanlar

Sert PVC malzemeler özellikle yüksek dansiteye ulaşmış olanları, darbelere karşı son derece dayanıklı olduklarından, günümüzde oldukça revaçta olan bir cephe kaplama elemanıdırlar. Bunlar özellikle hafif olmaları nedeniyle cepheye fazla bir yük getirmedikleri gibi, aynı zamanda oldukça ekonomik bir çözüm tarzını da ortaya koymaktadır.

Cephe kaplamalarında kullanılması düşünülen sert PVC elemanlarının, öncelikle çok uygun bir şekilde dizayn edilmeleri ve bütün cephe yüzeylerinde uyum sağlayacak ölçüde belirlenmeleri şarttır. Eğer cephelerde hazır elemanlar kullanılacak ise; ölçülerine son derece özen gösterilmeli ve köşe bitim hatlarının kusursuz kapanmaları sağlanmalıdır. Genelde kaplama elemanı olarak kullanılacak olan ürünlerin üretildikleri plastik malzeme spesifik özelliklerini, iyice tanımak, bunların en azından hava tesirlerine karşı olan dayanıklılıklarının ve renk

durumlarının yanında soğuk-sıcak şartlar altında gösterecekleri performansları bilmek gerekmektedir.

Bu elemanların uygulama alanındaki özellikleri ise;

- 1) Yüzeysel uyumluluk
- 2) Uygulama teknikleri
 - a) Köşe bağlantıları
 - b) Kapı ve pencere bağlantıları

6.3.1.1.1. Yüzeysel Uyumluluk

Katlamalı sistemlerde temel prensip; kaplama yüzeyi üzerinde keskin köşeli ve birbirlerine ters meyilli zik-zak şeklindeki bükümün ortaya getirilmesidir. Buradaki amaç PVC nin oldukça yüksek olan genişleme katsayılarının kaplama aşamasında bütün değerlerinin sıfır kabul edilerek uygulanmasının yapılabilmesidir.

Katlamalı sistemlerde; elemanların ömürleri, üst yüzey görünümünden dolayı fark edilmeden aşınabilmekle beraber, ısıya bağlı uzama durumu ise elemanların her iki yönündeki kırma noktalarının bulunduğu kısımlarda sona ermektedir.

Yani katlamalı sistemin oluşmasıyla PVC eleman üzerindeki sürekli ısı değişiklikleri de kendiliğinden ortadan kalkmakta ve dolayısıyla da imalattaki ilk ölçüleri devamlı sabit kalmaktadır. Önemli olan diğer bir hususta, bu elemanlarla ilgili detaysal bütün parça elemanların, örneğin; pencere kenarı, parapet, köşe gibi bölümlerin özel profillerden üretilmiş olmasıdır.

6.3.1.1.2. Uygulama Teknikleri

PVC kaplamalı eleman modülleri, eğer önceden yapılan düzenlemelerinde isabetli ebat ve sistemlerde seçilmişler ise cephe yüzeyindeki tespitleri çok başarılı olmakta ve arzu edileni kolayca ortaya koyabilmektedirler. Öyle ki; bir yapının görülebilen her dış yüzeyinin kaplanması için, birbirine uyum sağlayan çeşitli elemanları üretmiş olmaları, meydana gelebilecek sorunları geniş çapta çözmektedir. Bundan dolayı da genelde, herhangi bir bina ölçülerindeki uyumsuzluklar kolaylıkla giderilmekte veya minimum indirilerek, yüzeydeki hatalar kaybedilmektedir.

Genelde masif olan, yani üzerlerinde herhangi bir boşluk bulunmayan duvar yüzeylerinin kaplanması oldukça basittir. Bu tür yüzeylerde özen gösterilecek olan

tek önemli nokta elemanın başlangıç ve bitişlerindeki birbirlerine olan bağlantıların yatay ve düşey hatlarının aynı seviyede bulunmalarının sağlanmasıdır.

Üzerinde boşluk bulunan, girinti ve çıkıntısı mevcut olan duvar yüzeylerinde ise, kaplamanın basit bir şekilde yapılabilmesi hemen hemen olanaksızdır. Bu tip duvarlarda belli hataların kamufle edilebilmesi kolay olduğu kadar, yüzeydeki ani hat değişikliklerinin de cephe estetiğini zedeleyebileceğini ve hatta bazı durumlarda istenilenin mümkün olmayacağını düşünülmesi şarttır.

Katlamalı bir cephe kaplanması için öncelikle, tüm yüzey üzerindeki mimari hareketler önceden tespit edilmeli ve bu tespit ile gerekli kırılma hatları, pencere ve kapı kenarları çatı altı ve subasman seviyelerinin bitim yerleri dikkate alınarak, gerekli eleman parçalarının siparişlerini buralar göre temin ettikten sonra kaplanmaya geçilmelidir. Herhangi bir yapı yüzeyinde, bağlantı parçalarıyla beraber yatay ve düşey hat belirlenmeleri dahil her fonksiyonun tam olarak yerine getirilmesi ve belirlenmesinden sonra bir kaplama sistemine geçilmesi, başarılı bir sonucu ortaya koyar. O halde; uygulama ile ilgili bağlantı elemanlarının öncelikle ayırmak ve ona göre üretmek yerinde olacaktır. Buna göre;

a) Köşe bağlantıları

b) Kapı ve pencere bağlantıları

6.3.1.1.2.1. Köşe Bağlantıları

Cephe yüzeylerindeki her girinti ve çıkıntı bir köşe olduğuna göre, bu kısımlarda özel profil parçalarının kullanılması ve bunların yine özel bağlantılarla cephe duvarlarına tespitlerinin sağlanması şarttır. Eğer yüzeydeki kütlelerin teknolojik bir beraberliği olacaksa, o zaman fiziksel etkenler ortaya çıkar ve köşe bağlantılarının estetik görünümünü olumsuz yönde etkilemeye yeterli olabilirler. Bu da sistemin sapmasına neden olur.

Yapı cephesinin kaplanmasına hangi köşeden başlanırsa başlansın, elemanların dizimlerinde, sonu belli bir köşeyi bitiş köşesi olarak kabul edersek te, yinede aralarından dolayı belli bir açıklık meydana gelecektir. Hiçbir zaman tüm sistemin, duvar yüzlerinin milimetrik olarak bölünerek işlendikten sonra uygulamalarının yapılmasına teknik olarak imkân yoktur ve dolayısıyla duvarın neresinden olursa olsun; belli bir köşesinde, mutlaka; yüzeysel bir açıklık ve kopukluk meydana gelebilecektir. Ancak bunu önlemenin tek bir çözümü, köşedeki PVC elemanlarının yeterli toleransı gösterebilecek genişlikte imal edilmeleriyle mümkündür.

6.3.1.1.2.2. Kapı ve Pencere Bağlantıları

Katlamalı sistem, cephe kaplamalarında bir diğer sorun da, pencere boşluklarının alt ve üst bitimleri ile kenarlarındaki birleşim yerlerinin durumudur. Pencere parapetleri ile lento seviyesi bitim yerlerinin görünmeyen kısımlarının katlamalı elemanlarla kapatılabilmeleri mümkün olduğu halde, görünen alt kısımlarda bu uygulama o kadar kolay değildir. Özellikle yağmur suyu akışının yanında diğer taraftan sistem estetiği açısından bir alttaki pencere boşluğu üstüne kadar olan kısımda detaysal sorunun çözülmüş olması gerekmektedir. Bunun için de pencere üstünde, yani lentonun altındaki köşe için özel profil kullanmak ve bunun da belli bir tolerans içerisindeki genişlikten, hiç değilse 20-25 mm. daha büyük olması ile çözülebilmektedir.

Pencere kenarlarındaki son bağlantı elemanlarının da yine özel parçalardan üretilmiş olmaları gereği vardır. Bunun da nedeni, katlamalı sistemlerde yukarıdan aşağıya doğru düşey olarak gelen kırılma veya bükülme hatlarının, pencere kenarlarındaki özel elemanlarda da aynen bulunması gerekirken, doğramaya dönük yüzeyde ise, düz olması şart olduğundan, buradaki 90 derecelik dik köşe kıvrımının hatasız olarak ve doğrama ile duvar köşesi arasını tam bir doğru biçimde kapatması şarttır. Aksi halde, cephe yüzeyinin tam pencere kenarındaki doğrama düşey hatlarını kolayca ortaya koyabileceği gibi aynı zamanda duvar üzerindeki herhangi bir eğrilikte, derhal göze çarparak tüm uygulamanın tasarımını bozmaya yeterli gelecektir.

6.3.1.2. Grup Modül Elemanlar

Bu tip kaplama elemanları diğer tek modüller gibi olmayıp, yukarıdan aşağıya doğru zik-zak inen bir sistemi ortaya koymaktadırlar ve genelde bükümlü veya katlamalı olarak isimlendirilirler. En büyük özellikleri ise; parça parça veya tek tek uygulama yerine, yan yana gelen ve yukarıdan başlayarak en azından 4 metre uzunluğunda aşağıya doğru belli bir genişlikte inen grup elemanları olmalarıdır. Bu tip kaplama sistemlerinde yüzeyler profillenmeden dolayı sert ve gergin olduklarından, cephede estetiği sağladıkları gibi, aynı zamanda yapıyı da dış etkenlerden yeterince korumaktadır.

Katlamalı grup sistem cephe elemanları prensipte; birbirlerine zıt yöndeki zik-zaklardan oluşan şekillerden meydana geldikleri için, elemanların üst yüzeylerinde herhangi bir esneklik meydana gelemeyeceğinden, her iki yüzeyin birleştiği kısımlarda keskin köşeler olacağından dolayı sistem, rüzgâra ve darbe etkisine karşı daha da dayanıklı bir duruma geçecektir.

Bu tip kaplamalarda cephe yüzeylerindeki elemanların kenarları raster genişliğindeki kısımlarıyla birbirlerini örteceklerinden, buralarda herhangi bir derz sorunu da ortaya çıkmayacak ve böylece de, birden fazla elemanların yan yana birleşmeleri durumunda da belli bir devamlılık sağlanmış olacaktır. Dolayısıyla cephe yüzeyinde de gözle görülebilir kopukluğun meydana gelmemesi sağlanacaktır.

6.3.1.2.1. Uygulamadaki Sorunlar

Elemanların düşey montajları sırasında üst üste binme olayının, tekniğe uygun olmaması halinde buradaki tek sorun yağmur akış istikametindeki alt elemanın, üst eleman altına yeterince girmiş olmasının teminidir. Bu sorun giderildiğinde, kaplanan cephe yüzeyleri estetik açısından cazip hale gelmiş olacaktır ve istenildiğinde eleman yüzeylerindeki kıvrımlara özel şekillerin verilmesiyle de yüzey görünüşü açısından, ışığın gelme yönüne ve gözlemci kişinin bulunduğu yere göre çok şaşırtıcı bir değişkenlik ortaya koyacaktır. Burada, grup eleman montajları için gerekli olan taşıyıcı alt konstrüksiyon sisteminin önemli fonksiyonlarından birisi de, kaplamanın iç yüzünden havalandırılabilme imkanına sahip olması durumudur. Ayrıca buradaki modül elemanların zik-zak şeklindeki birleşim kenar köşeleri de yapı duvarına yapışık olmayacağından dolayı, meydana gelen üçgen hava boşlukları da buhar dengeleyici olarak fiziksel bir çalışmayı yüklenmiş bulunacaktır. Böylelikle soğuk sistem bir kaplama ortaya çıktığı gibi, fiziksel sorunlarda kendiliğinden ortadan kalkmış olacaktır.

6.3.1.2.2. Kalite Özellikleri

Aranılacak en önemli özellik bunların yüzeylerinde biriken su damlacıklarının düşük ısılarda donmaları halinde yüzeyi zedelememeleri ve delmemeleridir. Aksi halde, herhangi bir delinme veya kıvrılma noktasındaki yırtılma olayı kaplama arkasına suyun girmesine sebep olabilir ki, böyle bir durum da cepheyi sağlıklı kılabılır. Burada, cephelerde önemli olan, bir diğer hususta; yüzeyde meydana

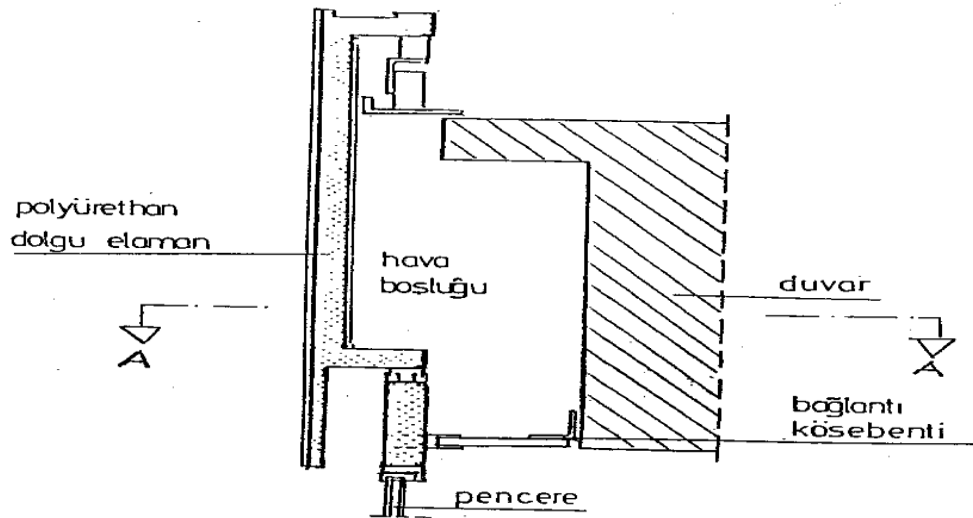
gelebilecek kondenzasyon suyunun yok edilmesi durumudur. Kaplama tabakasının altındaki ve üzerinde, değişken ısılar dolayısıyla ortaya çıkabilecek olan buharlaşma sonucu rutubet olayının suya dönüşen kısımlarının en azından yapı ana duvarına ulaşmamasının temini şarttır.

6.3.2. Poliüretan (Sandviç) Dolgulu Elemanlar

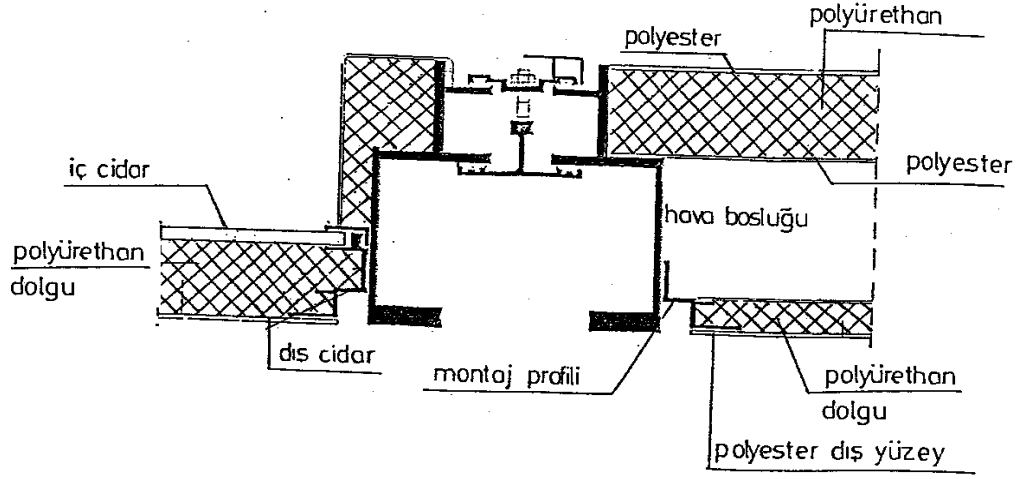
Bu tip cephe kaplama elemanları genelde pahalı olmakla beraber, ayrıca yapı dış duvarlarında belli bir ısı yalıtımını gerektirmedikleri için, birçok yapılarda kullanılmaktadır. Özellikle yüksek yapılarda kullanıldıklarında, oldukça önemli bir derece yakıt tasarrufu sağlamak imkânına sahiptirler. Bunlara aynı zamanda sandviç elemanlar adı da verilmektedir.

Araları dolgulu olan plakların yapı sanayindeki ilk kullanım alanları bölme duvarları olmuş ve bunu takibinde diğer kısımlara da girerek, bu sanayi dalında da ciddi bir yer edinmişlerdir.

Yapı cephelerinde büyük boyutlu olarak kullanılmalarının asıl sebebi; daha önceleri cephe teşkilindeki ağırlıklı ve aşırı boyutlu beton veya diğer malzemelerden elde edilen kütle parça elemanların, gerek montaj ve gerekse yapıya getirdikleri yükler açısından oldukça külfetli bir uğraşmayı ortaya koyduklarından, ekonomik maksatlara da uymadıklarının belirlenmesi ve buna karşılık yapı sürecinin rasyonelleştirilmesi ve ekonomik yönden elverişli olmaları dolayısıyla, plastikten üretilen hafif yapı elemanlarının çok yönlü olarak uygulanmalarını ortaya koymuştur.



Şekil 6.4. Poliüretan Kaplama Sistemi Detayı



Şekil 6.5. Poliüretan Kaplama Sistemi A-A Detayı

6.3.2.1. Hafif Yapı Kaplamalarında Sistem

Hafif yapı sistemi prensibi; ağırlıklı olmayan malzemelerin konstrüksiyon içerisinde kullanılmalarını şart koşar. Bu nedenle sistemler, plastik ürün malzemeleriyle yeterince takviye edilmişlerdir.

Bu sistemlerde sadece plastik ürünlerin sert cinslerin sert cinslerinin kullanılmaları teknik açıdan mümkün olmasına rağmen, ekonomik açıdan uygun olmamaktadır. Bu nedenle plastik köpük maddesi ile yapılan doldurma yapım tarzındaki cephe elemanlarını kullanılması ise en uygun çözümü ortaya koymaktadır. Bu tür karma konstrüksiyonlar, cephe elemanları olarak kullanılmaları halinde, bir dış duvarın tüm görevlerini üstlenmiş sayılırlar. Bu sayede ince ögeli yerden tasarruf ettiren elemanlar da, aynı zamanda odayı çevreleyen, havadan koruyan, ısı ve ses geçirmeyen, renk ve yapı veren fonksiyonları yerine getirirler.

6.3.2.2. Sistemin Faydaları

1. Oldukça yüksek dayanıklılığa sahip olması ve hafifliğinden dolayı sağladığı tasarruf,
2. Büyük yüzeyli parçaların imalat öncesi hazırlanabilmesindeki rasyonelleştirme,
3. Konstrüksiyon kalınlığının minimum olması nedeniyle yapı içerisinde daha da büyük faydalı alanlar elde edilebilmesi,
4. Yüksek yalıtım gücünden dolayı hafif dokulu çekirdekten dolayı daha iyi ısı yalıtımı olanağı,

5. Montaj kolaylığının bulunması

Poliüretan sert köpük dolgulu modüllerin uygulanmaları ile elde edilen cepheler, ısıya karşı dayanıklı olmaları ve ara dolgularının bulunmaları nedeniyle de güneş ışınlarından da etkilenmeyen elemanlardır.

6.3.3. Cam Elyaf Takviyeli Elemanlar

Cephe kaplamalarında kullanılan bir başka plastik eleman grubu da elyaf takviyeli polyester esaslı olan malzemelerdir. Bunlar oluşumları itibariyle, şimdiye kadar incelediğimiz PVC esaslı ve poliüretan sert köpük dolgulu malzemelerden ayrı olan ve duroplastik gruba dahil bulunan bir malzeme türüdür.

Çok daha yüksek dayanım gücüne sahip olan takviyeli plastik ürünler, ayrıca rüzgâr yükünü, çok değişik yönleriyle karşılayabildikleri gibi aynı zamanda ısı genişleme sayılarının da oldukça yüksek olmasında dolayı genelde değişken ısılardan hiçbir şekilde etkilenmezler.

Cephe kaplama elemanı olarak üretilecek olan ve özellikle içerisinde takviye için cam elyafı kullanılmış bulunan sıvı plastik polyester malzeme, özel kalıplar içerisinde, kimyasal reaksiyonlara tabii tutulup, sertleştirilerek elde edilen modül elemanlardır.

Ayrıca bunlar, cephelerde istenilen renk ve şekillerde kullanılabilirler gibi, herhangi bir nedenle ileride meydana gelebilecek olan yüzeysel çizilme ve çatlamlarının da önceden, üretimleri aşamasında, hammadde karışımları içerisinde ilave edilecek çeşitli kimyasal maddelerle önlemleri mümkün olabileceği gibi, diğer taraftan boya tabakasını teşkil eden celgeot uygulamasının da 1-2 mikron dan daha da kalın olması başarılı bir sonucu ortaya koyacaktır. Ancak burada önemli olan diğer bir hususta, kaplama elemanı modüllerin zamanla ultraviyole ışınlarından etkilenip, etkilenmediklerinin tespit edilebilmesidir. Bunun için yapılacak olan en basit deney bir modül elemanın güneş ışınları altında önceden denenerek sonuca göre hammadde karışımı içerisindeki boya oranının artırılmasıdır.

Cam elyaf takviyeli elemanları, gerek iklim şartlarına gerekse çarpma ile darbelere karşı olan yüksek dayanım güçlüklerinden dolayı, bunların üretim ve planlanmalarının küçük ebatlı modüller olarak değil, mümkün olduğunca büyük ölçeklerde uygulanabilmelerini ortaya koymaktadır. Ancak burada göz önünde bulundurulması gereken önemli nokta; cephedeki mimari bütünlüğün yanı sıra, kapı

ve pencere boşluklarının da aynı kaplama modülü içerisinde çözüme kavuşmuş olmasıdır. Burada ayrıca önem taşıyan diğer bir faktörde, eleman üretimine esas olan modül kalıplarının da ekonomik koşullar içerisinde bulunmasının sağlanması yanında, büyük modüllerde kullanılacak olan takviye sistemlerinin de, cephe yüzeyine gelecek olan yüklerinin durumlarına göre tanzim edilmeleri şarttır.

Elyaf takviyeli cephe kaplama elemanlarının üretim ve uygulanmalarında dikkate alınacak önemli hususları şöyle sıralayabiliriz;

- a) Modül şekillendirilmelerindeki özellikler
- b) Montaja esas alt yapı sistemlerinin teşkili
- c) Rüzgâr yükünün yüzeysel etkileri
- d) Modüllerin ısı yalıtımına olan katkıları
- e) Modüllerin fiziksel değerleri

6.3.3.1. Modül Şekillendirilmelerindeki Özellikler

Cephe kaplamasında kullanılacak olan elemanların öncelikle çeşitli yönlere karşı dayanım güçlerinin belirlenmeleri şarttır. Bundan sonra hangi şekil ve tip kaplamada kullanılacaklarının de bilinmesi ve bundan sonra uygulamaya sokulmaları yerinde bir harekettir. Aksi halde yapılacak olan kaplama, cephe yüzeyinde başarısızlığa uğrayabileceği gibi, düzeni de kolaylıkla şişirerek bozabilir.

Elyaf takviyeli plastik ürün kaplama elemanı üretimi için aşağıdaki önemli hususların dikkate alınması şarttır.

- a) Minimum kalınlıktaki bir modül için gerekli girinti ve çıkıntı formları verilerek eleman yüzeyinde mümkün olduğu kadar 75 derece civarındaki köşelendirilmelerin yapılması.
- b) Cephe yüzey ölçülerine göre, fiziksel genleşmelerle ilgili kenar uzunluklarının tespit edilmesi.
- c) Mimari tasarımın gerektirdiği figür ve hatların mümkün olduğu kadar eleman üzerindeki değişik kot farklarıyla karşılanması.
- d) Cephe yüzeyinde mümkün olan minimum seviyede değişen şekiller kullanmayı denemek ve dolayısıyla ekonomik açıdan en az kalıp sayısında kalabilmek.

- e) Bütün cephe yüzeylerinin kare, dikdörtgen veya diğer geometriksel şekillere uygun bölünerek belli bir sisteme oturtularak ölçülerin standart olmasını sağlamak.

6.3.3.2. Montaj Esas Alt Yapı Sistemlerinin Teşkili

Kaplama elemanlarının montajlarında kullanılacak olan hangi cins bir alt yapı olursa olsun, bağlantılarında, kesinlikle paslanmayan cins galvanizli çelik veya sarı metal vidaların kullanılması ve mutlaka başlarının rondelâlarla sıkıştırılmaları gerekmektedir.

- a) Sıcak cephe kaplama sistemi uygulanacak ise; o zaman, elemanların direkt olarak monte edilmeleri gerekiyor demektir. Bunun sağlanabilmesi için de, montajda kullanılacak olan takoz, dübel veya ray sistemlerinin çok düzgün duvar yüzeyine şakülünde ve yatay düzeç seviyesinde tespit edilmeleri şarttır. Aksi halde ileride ortaya çıkabilecek olan, tespit elemanlarındaki gevşemeler, cephe yüzeyinde bombe ve şişmelerin meydana gelmelerine sebep olabilirler ki, bunların ilerlemeleri de gelecekte kaplama elemanlarının duvarlardan kopmalarına kadar gidebilir.
- b) Soğuk cephe kaplama sistemi uygulanacak ise; duvar ile kaplama modül elemanı arasındaki havalandırmayı sağlayacak olan alt konstrüksiyon malzeme cinsinin tayini ile mesnetler arasındaki açıklıkların, modüllerin boy ve genişliklerine uygun olmaları şarttır. Ayrıca burada yüzeydeki lehimlenmelerde dikkate alınmalı ve esas bağlantılar arasına tali bağlantı elemanları da yerleştirilmelidir.

6.3.3.3. Rüzgâr Yükünün Yüzeysel Etkileri

Türk Standartlarının ve Alman DIN normlarının kabul ettikleri binalardaki hareketli yükleri dikkate alırsak;

- a) Basınç halinde rüzgâr yükü $C=0,8$
- b) Emme halinde rüzgâr yükü $C=0,4$
- c) Dinamik yükleme içinde 75 kg/m^2

Buna göre 30 metre yüksekliğindeki bir bina cephesinin 1.00 metrekaresine gelecek olan yükleri hesap edecek olursak;

a) 1 m^2 ye gelen rüzgâr basınç kuvveti: $P 75 \times 0,8 = 60 \text{ kg/ m}^2$

b) 1 m^2 için rüzgâr emme kuvveti ise: $P 75 \times 0,4 = 30 \text{ kg/ m}^2$

Yukarıdaki değerlere göre rüzgâr etkilerinin büyüğü olan 60 kg/ m^2 lik basınç mukavemetini karşılayacak olan, kaplama elemanlarının cephede kullanılmalari şarttır. Elyaf takviyeli eleman yüzeylerinin, rüzgâra karşı basınç mukavemetlerinin 60 kg/ m^2 olarak alınmaları ve buna göre cidar kalınlıklarının veya katlanış formlarının verilmesi gerekmektedir. Ayrıca cephe sisteminin montajında yine kullanılacak olan vida ve ankraj blonlarının çaplarının da emme yani cepheden kopmayı karşılayacak çaplarda olmasına özen gösterilmelidir.

6.3.3.4. Modüllerin Isı Yalıtımına Olan Katkıları

Duvarlardaki ısı yalıtım ile ilgili araştırmanın yapılabilmesi için, burada dikkate alınacak olan değerler yine Türk Standartlarına ve Alman DIN normlarına göre bulunan faktör “K” değeridir.

Isı geçirme katsayısının hesaplanmasında cephelerde göz önünde bulundurulacak olan “K” katsayısı, genelde sabit sayı olarak kabul edilirse, buna göre cephe üst yüzeyinden başlayarak duvar içerisine kadar kullanılan malzemelerin ısı değerleri sonrası yapılacak olan hesaplamada gerekecek ısı yalıtımı değeri kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Ancak burada hava boşluğunun da hesaba katılması şarttır.

6.3.3.5. Modüllerin Fiziksel Değerleri

Cephe kaplama elemanı olarak kullanılacak olan 5,00 metre karoyu kaplayacak bir alana sahip $2,00 \times 2,50$ metre ölçüsünde ve 4,5 mm. kalınlığındaki bir modülün hammadde karışımı içerisinde %30 oranında cam elyaf takviyesi bulunuyorsa, bu eleman üzerinde yapılan laboratuvar deneylerinden şu neticeler % 1-2 fark ile daima elde edilmesi mümkündür.

Bunlar:

a) Çekme mukavemeti 840 kg/ cm^2

b) Bükülme mukavemeti 1540 kg/ cm^2

c) Basınç mukavemeti 2450 kg/ cm^2

d) Darbe mukavemeti 800 kg/ cm^2

6.4. Plastik Cephe Kaplamalarında Form Değişikliği

Plastik cephe kaplamalarında form değişikliğine neden olan faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- a) Sünme ve uzama
- b) Büzülmenin yerine gelmesi ve gerilmenin gevşemesi
- c) Zaman, ısı ve rutubet ilişkileri
- d) Genleşme ve hareketler
- e) Uzun dönem dayanıklılık
- f) Darbelere karşı koruma

6.4.1. Sünme ve Uzama

Eleman üzerindeki uzamanın sabit oranı ve sabit yükü arasındaki fark veya dayanım ile zorlama zamanı arasındaki bağlantıların açıklanmasının en doğrusu, sürme için uygulanacak deneylerde görülebilir ki, bu da idealleştirilmiş düz visko-elastik plastik için en uygun sistemdir. Bu tip araştırmada; yüklemenin başlangıcında özellikle rüzgârın verilen bir zaman ile yükleme devamındaki eşit aralıklı gerilmeden dolayı meydana gelecek olan sünmenin model statik yoluyla saptanmasıdır.

6.4.2. Büzülmenin Yerine Gelmesi ve Gerilmenin Gevşemesi

Sünme oranı çeşitli plastiklerde kendi özelliklerine göre oldukça değişik olmasına rağmen yük altındaki elemanlarda sünme olayı bütün plastikler için aynıdır. Ancak, kullanılacak plastiklerin özellikleri hakkında yeterli bilgi, önceden bilinirse ve çeşitli mukavemetlerde değerlere uygun seviyeye indirilebilirse sünme değerlerinin, kabul edilebilmeleri her zaman için mümkündür. Ayrıca bundan başka metallerdeki sünme olayına karşılık, plastiklerdeki sünmenin tekrar dönüşümünün olabilmesinde büyük bir avantajdır. Bundan dolayı da yükleme aralıklarla devam ediyorsa (rüzgar yükü gibi) sünmenin toplam değeri her zaman için önemli olmayabilir. Plastik eleman üzerindeki gerilmelerin tekrar düşme oranlarının belirlenmelerinde, sünme hareketlerinin takip edilmesi gerekli olmasına rağmen, bazı durumlarda tecrübeye dayalı faktörler göz önüne alınabilir.

6.4.3. Zaman, Isı ve Rutubet İlişkileri

Cephe kaplamalarında zaman, ısı ve rutubet tesirlerinin, genelde plastikleri olumsuz yönde etkilemeyecekleri gerçeği var ise de, her iki plastik ürün grubu arasında bir seçim yapılması gerektiğinde, çok daha uzun dayanıklı olan cins, plastik takviyeli olanlardır.

Ancak; zaman, ısı ve rutubet gibi olayların cephe kaplamasında kullanılacak olan plastik elemanlarda her zaman için var olan bir etki olacağından, elemanlar eğer tek komponentli termoplastlardan üretilecekler ise sert Pvc' den veya takviyeli cins polyster gibi cinslerden imal edilmelerinde büyük yarar vardır.

6.4.4. Genleşme ve Hareketler

Giydirme cepheler yatay yükleri alıp bina taşıyıcısına aktardıkları için harekete müsaittirler Bu yüzden de yatay ve düşey harekete olanak verecek detaylar aranmaktadır. Örneğin, kiriş veya parapete ankre edilmiş ray çekiç başlı cıvata aracılığı ile cephe sisteminin yapıya bağlanmasında montaj esnasında yatay hareket olanağı vermektedir [76].

6.4.5. Uzun Dönem Dayanıklılık

Cephe elemanı olarak yapı sanayine girecek olan plastik ürünlerin, her şeyden önce uzun dönem dayanıklı olmaları ve kolay kolay eskimemeleri gerekmektedir.

Yapı cephesindeki bir tek modülün dahi değişmesinin ortaya koyacağı güçlükleri önceden görmek ve ona göre olayın önlemini almak için, hammadde içerisine yeterli oranlarda katkı ve ilave maddelerin karıştırılması gerekmektedir.

76) Tümay, H., (1991), "Giydirme Cephe Projelendirme Esasları", Giydirme Cephe Sempozyumu, Yem, 28 Kasım, İstanbul.

6.4.6. Darbelere Karşı Koyma

Plastikler uzun dönem dayanıklılığı ve bozulma için düzenlemeye ilave olarak, aniden tatbik edilen yüklere maruz bırakıldığında neticenin tayin edilmesi için hesaplanması gerekir. Fakat maalesef darbe yüklerinin önemi, uygulamalarda genellikle dikkate alınmaz ve dolayısıyla darbelere karşı bazı neticeleri de memnuniyet verici olmaz. Bunun için elemanlar üzerinde darbe testlerinin yapılması ve değişik plastik ürün değerleri ile karşılaştırılmaları faydalıdır.

6.5. Giydirme Cephe Proje ve Uygulamaları

Herhangi bir binanın giydirme cephe projesinin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken önemli hususlar vardır. Bu hususlar kişisel deneyimler sonucunda belirlenmiştir. Her proje için tüm detaylar binaya özel hazırlanmalıdır. Binanın iklim koşullarına, yüksekliğine, kullanım amacına göre sağlıklı kararlar verilmeli, malzeme seçimine dikkat edilmelidir. Çünkü verilecek yanlış kararlar, gelecekte binalarda telafisi çok zor, pahalı ve hatta imkansız tahribatlara sebep olabilir. Bu nedenle ısı, ışık, enerji kontrolü, ses, yangın, su yalıtımı ve cam seçimi oldukça önemlidir.

Yapı yüksekliği arttıkça, yapı fiziği problemleri de orantılı olarak artmaktadır. Bu nedenle yüksek katlı binaların projelendirilmesinde, tüm detaylar binaya özel hazırlanmalıdır. Yüksek yapılarda, asgari bir aks genişliğinde ve asgari iki kat yüksekliğinde bir örnek yapılması ve uluslararası standartlarda test yapılması gerekmektedir. Örnek üzerinde, basınca mukavemet, basınç altında eğilme, havam sızdırmazlık, basınç altında su geçirgenlik, rüzgar altında su geçirgenlik, membran etkisi altında contalarda geçirgenlik, yüksek genleşmeler altında ankraj deformasyonu, bina birleşim detayları geçirimsizliği ve patlama basıncı tayini gibi testler yapılmalıdır. Yüksek yapılarda cephenin doğal hava koşullarından etkilenmesi küçük ölçekli yapılara göre çok daha farklıdır. Yükseklik arttıkça, yağmur suları, sistemin detaylarına her istikamette basınç uygulayabilir. Bu durum, sızdırmazlığın sağlanmasını güçleştirir, özel sealerlar ve contalar gerektirebilir. Yapı hareketleri tüm düğüm noktalarını etkileyerek, sızdırmaz ve hareketli birleşimleri gerektirir [77].

77) Çelik,Ç., 2006,Türkiye’de Yeni İnşaat Teknolojileri İle Gelişen Cam Mimarisi, Makale, İstanbul, s:4.

Genel olarak bir binanın giydirme cephe projesinin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar:[78]

- 1) Sistem kesitinin tayin edilmesi
- 2) Cephe karkasının kurulması
- 3) Cephe sisteminin binaya asılması
- 4) Bina yalıtımının sağlanması
- 5) Alüminyum kompoze levha cephe kaplaması
- 6) Cephe camlarının seçimi

6.5.1. Sistem Kesitinin Tayin Edilmesi

Uygulayıcı firmanın herhangi bir projede uygulanacak olan sisteme kullanıcı ile karar vermesinden sonra, sistemin parçalarının kesitlerini, statik hesaplarını yapmak zorundadır. Bunu cephe ağırlığı, rüzgâr yükü ve bina yüksekliğine, hatta kat yüksekliğine bağlı olarak yapması gerekmektedir.

Düşey istikamette ankraj aralıkları da taşıyıcı sistem kesitinin tayininde en önemli etkidir. Statik hesaplamalarda bu açıklık dördüncü kuvvetiyle formüllere girmektedir. Bu bakımdan yüksek binalarda taşıyıcı parapet teşkili ve parapet üzerinde bir ankraj tespiti, kesitlerin küçülebilmesi açısından çok yararlıdır.

6.5.2. Cephe Karkasının Kurulması

Düşeyde su akışını sağlayabilmek için cephe karkası mutlaka kondens kanallı olmalıdır. Kullanılacak olan alüminyum profillerin malzeme ve yüzey kaplama sertifikaları, test raporları olmalıdır. Projelerin kat yüksekliği, aks aralığı, rüzgâr yükü, iklim koşulları gibi özelliklerine göre kullanılacak olan profillerin kesitleri, yapılacak olan statik hesaplar sonucunda seçilmelidir. Profiller, minimum 10–15 mikron eloksallı ya da 60–70 mikron kalınlıklı elektrostatik toz boyalı olmalıdır.

Cephe panellerini oluşturacak olan kasetler ısı yalıtımlı olmalıdır. Yalıtımlı profiller hem ısı yalıtımı sağlamakta, hem de rüzgârlı havalarda profillerin birbiri ile temasını kestiğinden iç mekânda gürültü kirliliğine neden olmamaktadır.

78) Çelik,Ç., 2006,Türkiye’de Yeni İnşaat Teknolojileri İle Gelişen Cam Mimarisi, Makale, İstanbul, s:4-6.

Kullanılacak bütün fitiller Epdm ve 63 Shore A sertliğinde olmalıdır. Fitiller güneş ışığına karşı dayanıklı (ultraviyole ışını) ve aşırı ısıl değişimlerde elastikiyetlerini kaybetmeyecek şekilde olmalıdır. Yatay/düşey profil birleşimlerinde yatay genleşme de göz önüne alınmalıdır. Düşey profillerde profil boyuna göre 6–6,5 mt de bir yaklaşık 1cm dilatasyon derzleri bırakılmalıdır.

6.5.3. Cephe Sisteminin Binaya Asılması

Giydirme cephe sistemi karkası ankrajlar yardımı ile binaya asılmaktadır. Ankrajlar binanın düşeyliğine bağlı olarak boyutlandırılmalı, gerekli düşey, yatay yükü taşıyabilecek kapasitede olmalıdır. Ankrajlar çelik levhadan imal edilip, sıcak daldırma metodu ile galvanize edilmiş olmalıdır.

Galvaniz öncesi, pillenmeyi önlemek amacıyla, kaynak çapaklarından arındırıldıktan sonra yüzey galvanize olmuş olmalıdır. Ankraj, binanın taşıyıcı sistemine, elektro galvaniz çelik dübeller ile sabitlenmelidir. Düşey profiller ise ankrajlara paslanmaz çelik saplamalar ile bağlanmalıdır. Özel rondeler ile çelik/alüminyum teması kesilerek pillenmeye karşı mutlaka önlem alınmalıdır. Ankraj montajı düşey profillerin ısıl genleşmesine müsaade edecek şekilde sabit ve kayar olarak tasarlanmalıdır. Dilatasyonlar da ısıl genleşmelere müsaade edecek şekilde imal edilmiş dilatasyon parçası kullanılmalıdır. Sistemde su geçirimsizliğinin sağlanabilmesi için yan parçaların orijinal olması şarttır.

6.5.4. Bina Yalıtımının Sağlanması

Binanın yalıtımının sağlanması, her türlü su, ses, ısı yalıtımının giderilmesi, her tür iklimde yapı konforunun sağlanmasıdır. Bunun için binanın başlangıç, bitiş ve yan dönüşlerinde, katlar arası geçişlerde ve dilatasyonlar da tam bir geçirimsizlik sağlanmalıdır.

Ses yalıtımı, camlarda ve katlar arasında sağlanabilir. Betonarme sistem, katlar arası yangın ve ses kontrol sistemleri detaylandırılması içinde kolaylıklar sağlamaktadır. Döşeme hizasında katlar arasındaki ses ve yangın geçişini engellemek amacıyla, döşeme altında yangın ve buhar kesici, döşeme üstünde şap altı sacı, iki malzeme arasında ses kesici malzeme ile bu sorun giderilmiş olur. Duman ve zehirli gazların geçişini engellemek amacıyla profil/ yangın kesici arkasına norton bant

kullanılmalıdır. Yangın kesiciler, kesinlikle cephe hareketine izin verecek şekilde tasarlanmalıdır.

Galvaniz levha beton/profil birleşimleri uygun yalıtım detayı kullanılarak izole edilmelidir.

Projesine göre gerekli yerlerde cephe ile döşeme arasına 2mm galvanize sac kullanılarak şap altı sacı kullanılmalı ve döşemeye özel çivilerle çakılmalıdır. Döşeme ve şap altı sacı kesişim bölgeleri mastikle yalıtılmalıdır. Şap altı sacı cephenin hareketinden bağımsız olacak şekilde tasarlanmalıdır.

Cephe profillerinin bina ile birleştiği köşelerde, parapetlerde, zemin ile birleşen noktalarında özel PVC su tutucu membran ile su izolasyonu yapılmalı, membran bina cephesine yapıştırılmalı, sonra galvanizli çelik çita membran üzerine sabitlenmelidir. Çita ile duvarın birleşim yüzeyi özel mastik ile doldurulmalıdır. Membranın arkasına projesine göre minimum 5cm kalınlığında, 50 kg/m³ yoğunluğunda cam ya da taş yünü ısı bariyeri yapılmalıdır.

6.5.5. Alüminyum Kompoze Levha Cephe Kaplaması

Binanın sağır olan yüzeylerinde genellikle alüminyum kaplama malzemeleri tercih edilmektedir. Bu seçimde, malzemelerin esnek ve binaya yük getirmeyecek hafiflikte olmasının etkisi büyüktür. Bunlar; alüminyum levha ve alüminyum kompozit levhalardır. Alüminyum levhaların, alüminyum kompozit panellere göre en önemli dezavantajı ısı iletkenlikleridir. Alüminyum kompozit paneller, hem yalın levhalardan daha hafif, hem de yalıtım özellikleri daha yüksektir.

Projedeki akslandırmaya uygun olarak, alüminyum kompoze levha tava haline getirilir. Bu levhalar için uygulama ölçülerine göre rüzgâr yükleri ve genleşmelerle ilgili statik hesaplarda göz önüne alınmalıdır. Uygun görülen yerlerde, cephenin döşemeden açılma mesafesine ve statik hesaplara uygun olarak levha arkasına alüminyum ekstrüzyon profilleri ile güçlendirme yapılmalıdır.

Alüminyum kompoze levhanın kullanılacağı yerde parapet yoksa, o bölgeyi yalıtımlı hale getirmek, binanın ısı yalıtımı açısından daha sağlıklı olacaktır. Dışta alüminyum kompoze levha, içte çerçeve haline getirilmiş özel spandrel panel (galvaniz saçtan imal edilmiş) alüminyum profili içine oturtularak, köşeleri kesin buhar geçirimsizliği sağlayacak şekilde izole edilmiş galvanize sac levha ve arası 5cm kalınlıkta (50kg/m³) taş yünü ile oluşturulup monte edilmelidir.

6.5.6. Cephe Camlarının Seçimi

Cephede kullanılacak olan camlar genellikle projenin amacına göre (otel, restaurant, iş ya da kültür merkezi) belirlenir. Ancak, genellikle dış cam reflekte temperli, iç cam şeffaf kombinasyonlu ısı camdır. Camlar yatay olarak temperlenir ve genelde kenarları makine rodajlı olur.

Camlarda dış cam temperli, kaplamalı ya da renkli, iç cam genelde renksiz düz cam tercih edilir.

Camın ısı yalıtım özelliği arttırılmak istendiğinde, iç ve dış cam arasında bırakılacak olan hava boşluğu arttırılır. Sesin yoğun olduğu bölgelerde, o bölgedeki ses düzeyi belirlendikten sonra ona uygun olarak camın kalınlığı arttırılır.

Bu durumda iç cam genellikle lamine tercih edilmelidir. Yeni cam kombinasyonlarında, lamine camda ses geçirgenliğini azaltmak için akustik lamine camlar dahi üretilmektedir.

Gece ışığın iç mekanda daha yoğun olması nedeniyle, reflektif camların refleksiyon özelliklerini iç mekanda göstermesi sonucu, dış mekânın görülmesi güçleşmektedir. Projede dış mekânın gece de gözlenmesi gibi unsurlar olması durumunda çok amaçlı nötral kaplamalı cam kombinasyonları tercih edilebilir.

6.6. Türkiye’deki Giydirme Cephe Binaların Problemlerinin Değerlendirilmesi

Ülkemizde özellikle son 10 yıldır giydirme cephe sektörü, özellikle büyük şehirlerde gelişme göstermiştir. Ancak, kentlerin silüetini değiştiren cam mimarisi, estetik ve çağdaş çözümlerin yanında, birçok problemi de beraberinde getirmiştir. Ülkemizdeki en önemli sorunlardan birisi kullanıcının satın aldığı ürün konusunda yeterli bilgiye sahip olmaması, ürünü öncelikle binanın prezantasyonu olarak düşünmesi, binanın mimari projelendirmesi aşamasında giydirme cephe yönünde gerekli etütlerin yapılmamasıdır. Kullanıcının, satın aldığı ürünü, sistemin özelliklerini, ürünün test raporlarını, görünmeyen yan parçaların sistemin orijinal parçaları olup olmadığını, ürünün ısı, ses ve su yalıtım özelliklerini ve standartlara uygunluğu konusunda bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Giydirme cephe maliyeti oldukça yüksek bir sistemdir. Ancak, eksiksiz bir sistem ile uzun yıllar yapıda tüm konfor şartları giderilmiş olur.

Bina maliyet analizlerinin, projenin gelişme döneminde yapılması gerekmektedir. Maliyet analizi yapılan bir binanın, tüm malzeme seçimi ve sistemine karar verilmiş demektir. Ancak, orta ve küçük ölçekli yapılarda genellikle kaba inşaat tamamlandıktan sonra, giydirme cephe yapılmasına karar verildiğinden, giydirme cephe maliyeti bina için ayrılan miktarı geçtiğinden, bina, bekletilmeye alınmaktadır. Bu durum binanın uzun süre dış hava koşullarına açık bırakılması sonucunu doğurmaktadır.

Cephe sektöründe, teklif aşamasında iki tip kullanıcı profili ortaya çıkmaktadır. Birinci grup %10–15 arasında bir kullanıcı grubunu içerir. Bu grupta; mimari projede binanın inşaat sürecindeki tüm aşamaları belirlenmiştir. İç ve dış mekân ile ilgili tüm kararların %80'i verilmiştir. Her türlü iş kaleminin sırası tarihsel olarak bellidir. Bu sıralamada giydirme cephe işini değerlendirecek olursak; cephe tasarımı, maliyet analizi, cephe sistemi seçilmiştir. Her türlü aks, malzeme seçimi, cephenin döşemeden açılma mesafesi, ısı ve ses iletkenliğine göre cam kalınlıkları gibi önemli kararlar alınmıştır, sadece kaba inşaatın rölövesi ile ortaya çıkabilecek uygulama detayları kalmıştır. Bu gruptaki kullanıcılar, genellikle uygulama projelerini, bu konuda uzman mimarlar eşliğinde yürütmektedir. Mimari proje aşamasında iken mimarlar, cephe firmaları ile ilişki kurup, binalarında kullanmak istedikleri sisteme, malzemeye karar vermektedirler. Gerekli analizleri kendi açılarından değerlendirip, cephe maliyetinden çok, bina ısısal ve estetik konfor şartlarını yerine getirebilecek sistem üzerinden fiyat almaktadırlar. İkinci grup %85–90 kullanıcı grubunu oluşturmaktadır. Bu grupta mimari projede belli bir organizasyon olmadan, kullanıcının istekleri doğrultusunda kararlar gelişmektedir. Kullanıcı, kullanılacak giydirme cephe sisteminin işleyişinden çok maliyeti ve binanın gösterişi ile ilgilenmektedir. Bu grupta projeler genellikle kaba inşaat aşamasında, hatta kaba inşaat tamamlandıktan sonra gelmektedir. Mimari proje aşamasında, bina cephesi ile ilgili hiçbir çalışma yapılmadığı gibi, malzeme ve sistem seçimi kararları da kaba inşaat tamamlandıktan sonra verilmektedir [79].

79) Çelik,Ç., 2006,Türkiye’de Yeni İnşaat Teknolojileri İle Gelişen Cam Mimarisi, Makale, İstanbul, s:3.

Yapı ömrü, binanın yapı fiziği özellikleri, malzemenin sistemin özellikleri kullanıcıyı ilk aşamada çok ilgilendirmemektedir. Çünkü kullanıcı cam mimarisini seçerken bilinçli karar vermeden, görsel açıdan referans aldığı bir bina tipinin kendi binasına uygulanmasını talep etmektedir.

6.7. Ülkemizden Giydirme Cephe Örnekleri

1) Damga İş Merkezi (Bayrampaşa) binasında strüktürel silikon cephe, kompozit levha kaplama uygulanmıştır.



Resim 6.1. Giydirme Cephe Örneği

2) Sakarya Ekspertiz Merkezi binasında strüktürel silikon cephe uygulanmıştır.



Resim 6.2. Giydirme Cephe Örneği

3) Bahçeşehir Üniversitesi Beşiktaş Kampüsü binasında yarı kapaklı cephe, kompozit levha kaplama uygulanmıştır.



Resim 6.3. Giydirme Cephe Örneği

4) Bahçeşehir Üniversitesi Büsem binasında strüktürel silikon cephe, kompozit levha kaplama uygulanmıştır



Resim 6.4. Giydirme Cephe Örneği

5) Güneşli binasında strüktürel silikon cephe, alüminyum kompozit levha uygulanmıştır.



Resim 6.5. Giydirme Cephe Örneği

6) Özsar Tekstil, Zeytinburnu binasında strüktürel silikon cephe, terra cotta, alüminyum kompozit levha uygulanmıştır



Resim 6.6. Giydirmce Cephe Örneği

7) Federal Elektrik (Gebze) binasında strüktürel silikon cephe, yarı kapaklı cephe, alüminyum kompozit levha uygulanmıştır.



Resim 6.7. Giydirmce Cephe Örneği

8) Güleçoğlu İş Merkezi (Bayrampaşa) binasında strüktürel silikon cephe, alüminyum kompozit levha uygulanmıştır.



Resim 6.8. Giydirme Cephe Örneği

9) Cenmax, Yenibosna binasında strüktürel silikon cephe, yarı kapaklı cephe, alüminyum kompozit levha uygulanmıştır.



Resim 6.9. Giydirme Cephe Örneği

10) İş Bankası GOSB Şubesi (Gebze) binasında kompozit levha uygulanmıştır.



Resim 6.10. Giydirme Cephe Örneği

11) Sağlam Züccaciye (İstoç) binasında strüktürel silikon cephe, alüminyum kompozit levha uygulanmıştır.



Resim 6.11. Giydirme Cephe Örneği

6.8. Sorunların Çözümü

Günümüz teknolojisi ile ağır duvarlar yerini hafif kabuklara bırakmıştır. Hafif ve şeffaf malzemelerden oluşan dış duvarlar ile, gün ışığını aktif olarak kullanabilmek, ısı ve akustik konforun en iyi şekilde çözebilmek hedeflenir. Cam mimarisinin gelişimi, bina tasarımlarında çok geniş estetik ve fonksiyonel imkan ve çözümler sunmaktadır. Betonarme yapıların ağırlığı, hafif cepheler ile daha hareketli ve aktif bir cephe görüntüsü kazanmıştır.

Türkiye’de giydirme cephe sistemleri ile ilgili yürürlükte olan kesin standartların bulunmaması, bu konudaki şartnamelerin yetersiz kalması ve taşıyıcı sistemin statığı, genleşme ve hareketler, sızıntı mekanizmaları, ısı yalıtımı, ses yalıtımı, güneş kontrolü, ışık geçirgenliği, renk ve ışık yansımaları, yangın korunumu, güvenlik, temizlik ve bakım gibi performans kriterlerinden beklenen kesin niteliklerin belirli olmaması; sistemi kullanmak isteyen ve ucuz çözümler arayan kullanıcıları yanlış yönlendirebilmekte; konunun önemi gerektiği şekilde dikkate alınamamaktadır. Bu durum; dışarıdan bakıldığında, büyük ve etkileyici görünüme sahip ancak teknik yönden çok zayıf giydirme cephe sistemlerinin uygulanmasına neden olabilmektedir. Üretim ve uygulama aşamaları da bu kriterlerin sağlanmasında başlangıç noktası oluşturduğu için konunun önemi giydirme cephe sistemi üretici, uygulayıcı ve kullanıcıları tarafından ciddiyetle dikkate alınmalıdır.

Uluslararası araştırmalarda, kullanım aşamasında giydirme cephe sistemlerinde karşılaşılan en büyük olumsuzlukların başında % 31 oranında su girişi ve % 16 oranında birleşim detaylarından kaynaklanan sorunlar gelmektedir. Bu durum, cephe sisteminin uygulanmadan önce mutlaka deneysel kontrol işlemlerinden geçirilmesi gerektiğini bir defa daha ortaya koymaktadır.

Standartlarda belirtilen ve uygulanması gereken deneyler; giydirme cephe sistemlerinin imalat aşamasından önce gerçek boyut ve şartlarda uluslararası normlara uygun olarak denenmesini sağlayarak, binaya uygulanmış durumdaki performanslarının tespit edilmesine ve kullanım periyodundaki problemlerin giderilmesine olanak sağlamaktadır. Bu deneylerden başarıyla geçen binaların; taşıyıcı sistemin statığı, deprem hareketleri, rüzgar yükleri, sızıntı mekanizmaları gibi performans kriterlerini uygun şekilde yerine getireceği düşünülebilir.

Ülkemizde giydirme cephe üretimi yapan firmalar, genellikle kendi sistemlerini kendileri tasarlamakta, yan parçaları gerekirse farklı yerlerden temin ederek imalatı gerçekleştirmektedirler.

Uygulama hataları, kullanılan malzeme eksikliği ve sistem için ayrılan mali kaynaklar, sistemlerin kendilerinden beklenen performanslarını yerine getirememelerinde önemli rol oynamaktadırlar. Mali kaynakların yetersizliği, sistemde belli bir takım kısıtlamalara yol açabilmekte ve bu da iç mekânda sağlanacak konfor koşulları üzerinde etkili olabilmektedir.

BÖLÜM 7

SONUÇ

Yapıların dış cepheleri, mimari değişim süreci içinde insan gelişimi ve ekolojik yeniliklerden en çok etkilenen öğelerden biridir.

Giydirme cephe sistemlerinin tasarımı sırasında dikkate alınması gereken; statik, genleşme, ısı, su, ses yalıtımı, güneş kontrolü, yangın korunumu gibi yapı fiziği etkenlerinin her binayı etkileyiş tarzı farklıdır. Bu nedenle sistem uygulanmadan önce uluslararası standartlar çerçevesinde test edilmelidir. Yapılan deneyler, giydirme cephe sistemlerinin imalat aşamasından önce; gerçek boyut ve şartlarda uluslararası normlara uygun olarak denenmesini sağlayarak, binaya monte edilmiş durumdaki performanslarının tespit edilmesine ve kullanım periyodundaki problemlerin giderilmesine olanak sağlamaktır.

Giydirme cephelerde, verimliliği maksimum düzeye getirebilmek için en uygun sistem ve doğru malzeme tercih edilmelidir. Oluşabilecek sorunları önlemek için proje aşamasında gerekli detay çözümlerini doğru bir biçimde projelendirilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak;

- A)** Giydirme cephe proje aşamasında alınan kararların önemli olduğu,
- B)** Proje aşamasında alınan kararların, tasarım, uygulama ve kullanım sürelerini doğrudan etkilediği,
- C)** Alınan kararların ve sistem seçiminin doğru yapılması halinde, cephe ile ilgili sorun yaşanmadığı,
- D)** Doğru tasarlanmış, seçilmiş ve uygulanmış giydirme cephelerin, kullanıcı için estetiği sağladığı, bu nedenlerle de tercih edildiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Alakavuk,E.,2009. İzmir İlinde Uygulanacak Olan Çift Tabakalı Akıllı Giydirme Cephelelerin Cephe Tabakaları Arasındaki Boşluk Boyutlandırılması,Makale,Journal of Yaşar University, s:3-16.

Begeç, H., Savaşır, K., 2004,“Akıllı Giydirme Cephe Sistemlerinin Havalandırma Şekillerinin İncelenmesi”D.E.Ü. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Makale, İzmir,s:3-8.

Bilgiç, S., (2002), “Akıllı Cephe Sistemleri”, Ege Mimarlık, S:44.

Brookes, A., (1981), “Metal Cladding;Part 2 Case Studies”, Aj 15 July s:121-126.

Brookes, A., (1986), “External Walls 5; Metal Panels”, Aj 6 Aug., s:39-44.

Çelik,Ç., 2006,Türkiye’de Yeni İnşaat Teknolojileri İle Gelişen Cam Mimarisi, Makale, İstanbul, s:4-6.

Çuhadaroğlu Alüminyum Sanayi, 1998, “Strüktürel Silikon Giydirme Cephe Teknik Şartnamesi”, İstanbul.

Direk Y.S., 2003, Giydirme Cephe Tasarım Sürecinde Karar Vermek İçin Bir Yöntem Önerisi, YTÜ Doktora Tezi, İstanbul, s:23-63.

Dow Corning, (2000), Strüktürel Silikon, Broşür, Park Ticaret, İstanbul.

Gieselman, R., (1982), “Yeni Bir Görev Olarak Cephe”, Çev: Ö. Gülsen, Yapı Dergisi, İstanbul, S:46.

Güzel N.O, Sönmez A., 2002, Giydirme Cephelelerin Performans Özellikleri, Ege Mimarlık, S: 2002/4, s:12-17,İzmir.

Hart, F., Henn, W., Sontag, H., (1990), Multi-Storey Buildings, In Steel, Collins, London.

Hunt, W.D., (1958), The Cotemporary Curtain Wall: Its Design, Fabrication And Erection, W.Dodge Corporation, Newyork.

İlhan, Y.,Aygün M., (2005) Sürekli ve Noktasal Bağlantılı Cam Giydirme Cephe Sistemlerinin İncelenmesi, Makale,İTÜ, s.2-8.

Kafka, K., (1983), “Cephe”, Çev: Ö. Gülsen, Yapı Dergisi, S:50, İstanbul.

Kırkan,S.,H.,(2005), Çok Katlı Yüksek Yapıların Tasarımına Etki Eden Faktörlerin İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, s:188-211.

Kocaman, E., Metal Konstrüksiyonlu Akıllı Giydirme Cepheler, Yüksek lisans tezi, 2002.

Konuralp , M., (1991), “Silikon Uygulamaları”, Giydirme Cephe Sempozyumu, Yem, 28 Kasım, İstanbul.

Kortan, E., (1989), “Mimarlık Alanındaki Son Gelişmeler”, Yapı Dergisi, Sayı:92, İstanbul.

Kortan, E., (1991), “Eleştirisel Modern Ve Postmodern Mimarlığa Bakış”, Yapı Dergisi, S:111, İstanbul.

Oktuğ, Y., (1991), “Alüminyum Doğrama Cephe Sistemleri”, Giydirme Cephe Sempozyumu, Yem, 28 Kasım, İstanbul.

Oktuğ, Y., 1992, “Yüksek Yapılarda Alüminyum Giydirme Cephe Sistemleri”, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu.

Özdeniz, M., (1987), “Endüstrileşmiş Yapım Sistemlerinde Yapı Derzleri”, Yapı Dergisi, S:74, İstanbul.

Schittich, C. and Staib, G., 1999. Glass Construction Manual, Birkhauser-Publishers for Architecture, Basel.

Şenkal F. 2003, Giydirme Cepheli Binalarda Konfor Koşulları Üzerine Bir Araştırma, Yapı, S.255, s.96-99.

Şenkal F. 2003, Türkiye’de Metal Çerçevesi Giydirme Cephe Sistemlerinin Üretim ve Uygulama Aşamalarının İncelenmesi, s. 2-3.

Şerefhanoglu, M., (1981), Yapılarda Dış Gürültü Açısından Tek Ve Çift Cam Yüzeyler, İstanbul Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi, Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği Kürsüsü, Yıldız, İstanbul.

Şerefhanoglu, M., (1987), Dış Çevre Gürültüsü, Ytü, Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği

Kürsüsü, İstanbul.

Temiz, D., (2002), “Bir Uygulayıcı Bakışı İle Giydirmeye Cephe Sistemleri”, Ege Mimarlık Dergisi, Tmmob, Mimarlar Odası İzmir Şubesi, S:44, İzmir.

Trespa Meteon Uygulama Kitapçığı, 2005, Hollanda.

Tümay, H., (1991), “Giydirmeye Cephe Projelendirme Esasları”, Giydirmeye Cephe Sempozyumu, , Yem, 28 Kasım, İstanbul.

Vandevivere I.,1983, Naif Mimarlıkta Cephe: Bir Düşün Anıtı, Yapı Dergisi, S.50, s.41.

Yılmaz, H., 1999, “Giydirmeye Cephelerde Uygulama Teknikleri, Sistem ve Sistemcilik”, Cephe Sistemleri ve Cephe Kaplamaları Sempozyum Bildirileri, Yapı Endüstri Merkezi.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi: 20.11.1983

Doğum yeri: Gaziantep

Lise: Gaziantep Kolej Vakfı (1997–2001)

Lisans: Doğu Akdeniz Üniversitesi

Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü (2003–2008)

Yüksek Lisans: T.C. Haliç Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı (2009- Devam Ediyor)

Çalıştığı Kurum: BAKSEV VAKFI

Bakırköy Kültür Sağlık Eğitim ve Sosyal Hizmet Vakfı

Prof. Dr. Cengiz ERUZUN Huzurevi Projesi

Kontrol Mimarı (2010- Devam Ediyor)