

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

GİYDİRME CEPHE İMALAT KONTROLÜ
582YİM440

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. GİYDİRME CEPHE İSKELETİ.....	3
1.1. Giydirme Cephe	5
1.1.1. Giydirme Cephe Tercih Etme Nedenleri.....	6
1.1.2. Giydirme Cephe Avantajları	6
1.1.3. Giydirme Cephe Çeşitleri.....	7
1.1.4. Giydirme Cephe Sistemleri	8
1.2. İskele Kurma	21
1.3. Montaj	22
1.3.1. Bağlantı Aparatları	22
1.3.2. Ankrajların Montajı.....	23
1.3.3. Cephe Profilleri	26
1.3.4. Sızdırma Önleyici Aparat.....	31
UYGULAMA FAALİYETİ.....	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	38
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	40
2. GİYDİRME CEPHE KAPLAMALARI	40
2.1. Kaplama Bağlantı Kontrol	40
2.2. Kaplama Montajları.....	40
2.2.1. Cam ve Kompozit Panelli Giydirme Cephe Kaplama Montajı	40
2.2.2. Giydirme Cephe Uygunluk Testleri	47
UYGULAMA FAALİYETİ.....	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	49
MODÜL DEĞERLENDİRME	50
CEVAP ANAHTARLARI.....	51
KAYNAKÇA	52

AÇIKLAMALAR

KOD	582YIM440
ALAN	İnşaat Teknolojisi
DAL/MESLEK	Çelik Yapı Teknik Ressamlığı
MODÜLÜN ADI	Giydirme Cephe İmalatı
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, giydirme cephe imalatları yaptırabilmesi yeterliğini kazandırmak için hazırlanan bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32 (+40/32 Uygulama tekrarı yapmalı.)
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Giydirme cephe imalat kontrolü yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Okul içi gerekli ortam, okul dışı araştırma yapabileceği kuruluşlar belirtildiğinde giydirme cephe imalatlarını yönetmelik ve standartlara uygun yaptırabileceksiniz. Amaçlar 1. İskele kurulumunu yaptırabileceksiniz. 2. Giydirme cephe iskeleti yaptırabileceksiniz. 3. Giydirme cephe kaplama montajlarını yaptırabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	İskele, koruyucu inşaat perdesi, telsiz, vinç, lazerli nivo, açığağız anahtar, plastik çekiç, metre, silikon tabancası, maket bıçağı, matkap ve uçları, uzatma kablo, işaretleme kalem, çırpı ipi, tornavida
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	➤ Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül, İnşaat Teknolojisi alanında yer alan Çelik Yapı Teknik Ressamlığı dalı içerisinde “Giydirme Cephe İmalatı” adı altında sizleri bilgi ve beceri sahibi yapacaktır.

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 ve etkilenmeye devam edecek olan öğelerden biri de yapıların dış cepheleri olmuştur.

Bu bağlamda, cephe binanın kimliği niteliğinde ve en önemli unsurlarından biridir. Giydirme cepheyle her binaya ayrı ayrı kimlikler verilebilmektedir.

Bu modülle giydirme cepheye kısa bir giriş yapmış olacağız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, cephede iskele kurulumu ve giydirme cephe iskeleti yaptırabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde cephesi giydirilen binaları tespit ederek inceleyiniz.
- Cephesi klasik kaplama malzeme ve metotlarla kaplanmış olan binalarla giydirme cephe sistemleriyle yapılmış binaları karşılaştırınız.
- Aralarındaki farkları arkadaşlarınızla tartışınız.
- Giydirme cephe imalatı yapan firmalardan bilgi alıp şantiyeye fotoğraf makineniz veya kameranızla giderek montaj yapma işlem ve sırasıyla imalat kontrollerinin hangi aşamalarda nasıl yapıldığını görüntüleyiniz. Görüntüleri sınıfınızda arkadaşlarınızla izleyiniz.

1. GİYDİRME CEPHE İSKELETİ

Günümüz mimarisinde cephede doğal taş, yapay taş, kompozit ve metal levhalarla birlikte kullanılan cam malzeme, mimarının barınak olduğu kadar, aynı zamanda bir iletişim biçimi ve bir simge olduğunu da ortaya koyarcasına, prestij binalarının vazgeçilmez malzemesi olmaktadır.

Bilinen en eski malzemelerden biri olan cam, uzun bir gelişim süreci sonunda günümüz mimarlığındaki yerini almıştır. 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren sadece pencerelerde kullanılmayıp modern bir yapı malzemesi olarak cephenin tamamına taşınmıştır. İleri teknoloji ürünü camların kullanıma sunulmasıyla birlikte saydam elemanlardan oluşan kısımlar, yapı kabuğunda ısı geçirgenliği açısından zayıf noktalar olmaktan kurtulmakta ve cam malzeme, yapıdaki önemi her geçen gün artan, vazgeçilmez bir yapı malzemesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapı kabuğu, yapıların mimari biçimlenişlerinin yanı sıra dış çevre koşulları ve işlevlerine bağlı olarak bina içinde uygun fiziksel ortamın oluşturulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Her alanda olduğu gibi yapı sektöründe de teknolojik gelişmeler sürekli bir aşama kaydetmektedir. İnşaat malzemeleri ve bina yapım tekniklerindeki gelişmeler, cephe yapım sistemleri üzerinde de etkili olmuş ve giydirme cephe kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu çalışmada giydirme cephe sistemlerinin tanımı yapılarak tarihsel süreç içinde geçirdikleri evreler belirtilmekte ve giydirme cephe türleri açıklanmaktadır.

Taşıyıcı olmayan her türlü duvarı, bir tür giydirme yüz olarak nitelendirmek mümkündür. Binanın dış kabuğunu oluşturan giydirme cephe, cam panellerden oluşan ve dış mekânla görsel bağlantıyı sağlayan vizyon kısım ile opak ya da cam panellerden oluşan spandrel kısım adı verilen parapet bölgesinden oluşmaktadır.

Giydirmce cephe sisteminin tarihçesine bakıldığında, dünyadaki ilk asma giydirmce cephe uygulamasının, 1820 yılında Philadelphia'da iki katlı bir banka binasının cephesinde yapılmış olduğu görülmektedir. Giydirmce cephe konseptinin ortaya çıkmasına neden olan çelik konstrüksiyonlu ilk gökdelen ise 1883 yılında inşa edilen Chicago'daki Home Insurance binasıdır. 1851 yılında Londra'da inşa edilen Crystal Palace sergi merkezi, dökme demir taşıyıcı çubuklar arasına yerleştirilmiş, 300.000 parça cam kullanılarak oluşturulmuş, tamamen şeffaf olan kabuğu ile yeni bir kavramı dünyaya tanıtmıştır.

Bu gelişimle birlikte camın metallerle birlikte kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Cam ve demir giydirmce cephe kullanımında ABD'deki erken dönem binalarından biri, 1908 yılında inşa edilen 6 katlı Boley Clothing Company binası olmuştur. Giydirmce cephelerin bu erken dönemlerinde sadece demir kullanılmamış, demir ve çeliğin yanı sıra, bronz ve bakır gibi metaller de kullanılmıştır. Giydirmce cephelerin yüksek yapılardaki kullanımının dünyadaki ilk örneklerinden, 1929 yılında New York'ta yapılmış olan Empire State binası, 4.000 alüminyum spandrel panelden oluşturulmuş ve yapımı 18 ayda tamamlanmıştır.

Giydirmce cephe sistemini, bugünkü anlamında 1913'lerden beri kullanan mimarlardan biri de Walter Gropius olmuştur. Bir binanın tamamen giydirmce cephe ile kaplanması ise 1934 yılında, Oregon'da 12 katlı bir ticaret merkezinin inşa edilmesiyle gerçekleşmiştir. Ancak o yıllarda giydirmce cephe detayları, doğrama detaylarının cepheye adapte edilmesinden ileriye gidememiştir. Giydirmce cephelerin ilk örnekleri, yalıtımlı ve işlenmiş camlara ve uygun profillere sahip olmadıkları için kendilerinden beklenen konfor koşullarını tam olarak yerine getirememişlerdir.

Alüminyum ve cam üretiminde gelişen teknoloji, bu iki malzemenin cephelerde kombine olarak kullanılmasına olanak sağlamış, bina ağırlığı azalırken, kat yükseltme olanağı da artmıştır. 1930'lu yıllarda yüksek yapılarda kullanım alanı bulan giydirmce cephe sistemi, 1950'lerde patlama yaparak bir anlamda yüksek yapıların simgesi hâline dönüşmüş ve modern binaların cephelerinde yaygın kullanım alanı bulmuştur.

Engelsiz şekilde, tamamen şeffaf olarak tasarlanan ilk cephe tasarımı, 1922 yılında Mies Van Der Rohe'un eskizlerinde ortaya çıkmıştır. Bu fikrin teoriden pratiğe dönüşmesinde en önemli gelişme, camın strüktürel dayanımının artırılması yani temperlenmesidir ki, bu işlem 1928 yıllarında Fransa'da keşfedilmiştir. Bu gelişmeler doğrultusunda, Rohe'un fikrinin bir projede gerçekleştirilebilmesi, 1963 yılında Maison de la Rodio binasında, Henry Bernard tarafından olmuştur. Cam plakaların, herhangi bir çerçeve kullanılmadan çeşitli tasarımlarda yan yana getirilerek kullanılabilmesi, mimarlara çok büyük tasarım alternatifleri getirmiştir.

Yaklaşık 4.000 yıl önce Doğu Akdeniz'de keşfedilen, MÖ. 1500 yılında Mısır'da kullanılmaya başlanan, daha sonra Venedik ve Avusturya'ya oradan da tüm dünyaya taşınan camın gelişim serüveni, 21. yüzyıldaki teknolojik gelişmelerle hâlen devam etmektedir. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak daha önceleri cesaret edilemeyen giydirmce cephe

teknolojisi ve yüksek yapılar, gelişmiş ülkelerden yapılan teknoloji transferleri ve çağdaş malzemelerle Türkiye'de de uygulama alanına girmiş ve hızla yaygınlaşmaya devam etmektedir.

1.1. Giydirme Cephe

Giydirme cephe, çağdaş mimari kavramları alüminyum, cam kombinasyonu ile çözen, özgün tasarımları uygulamaya geçiren bir mühendislik, yapım ve montaj sistemidir.

Giydirme cephe, mimar ve mühendislerin yüksek yapı, prestij binaları gibi özel ihtisas isteyen her nevi tasarımlarını standart dizayn ve detaylara bağlı kalmadan modern yapı tekniği ile birlikte yapı fiziğinin gereksinimlerini yerine getirecek bilgi ve tecrübeyle yapılan bir cephe kaplama sistemidir (Resim 1.1)

Projeler, müşteri istek ve proje kapsamı doğrultusunda ele alınıp 3 boyutlu tasarımlar, 2 boyutlu detay çözümlemeleri ve renk çalışmaları biçiminde hazırlanmaktadır.

- Giydirme cephe
- AR-GE
- Projelendirme
- Üretim
- İmalat ve montaj aşamalarından oluşur.



Resim 1.1: Giydirme cephe sistemi ile yapılmış bina cephe görünüşü

1.1.1. Giydirme Cephe Tercih Etme Nedenleri

Giydirme cephe, çeşitli taşıyıcı tip binalarda, binanın dış yüzünün alüminyum malzemeden kullanılan ana ve ara taşıyıcı elemanların dayanıklı ve fonksiyonel bir şekilde bir araya getirilmesi, cam, kompozit levha veya alüminyum levha gibi yapı malzemeleri ile bütünleştirilmesidir (Resim 1.2 - 1.3).



Resim 1. 2: Giydirme cephe sistemi ile yapılmış bina cephe görünüşü

1.1.2. Giydirme Cephe Avantajları

- Güneş ışınlarından ve zararlı dış etkilere korur.
- Binaları yağmurdan, kinetik enerjiden, kapiler su emmesinden, nispi rutubetten, gürültüden korur.
- Yalıtım kullanılmasına imkân sağlayarak enerji tasarrufu sağlar.
- Çatlakların görünmesini önler, muhtemel şakül hatalarını giderir.
- Renk ve doku bozuklukları olmaz.
- Bakım ve onarım en aza iner.
- Çevre dostudur.
- Fonksiyonel ve estetikdir.
- Hafiftir.



Resim 1.3: Giydirme cephe sistemi ile yapılmış bina cephe görünüşü

1.1.3. Giydirme Cephe Çeşitleri

Giydirme cepheler, kullanılan cephe kaplamasının cinsine ve ağırlığına göre ayrılır.

1.1.3.1. Ağırlığına Göre Cepheler

Giydirme cepheleri, cephede kullanılan panellerin ağırlığına bağlı olarak 2 farklı şekilde sınıflandırmak mümkün olabilmektedir.

Buna göre:

- **Ağır asma giydirme cephe:** Ağırlığı 100 kg/m²'den büyük olan panellerden oluşan sisteme “ağır asma giydirme cephe” adı verilmektedir.
- **Hafif asma giydirme cephe:** Ağırlığı 100 kg/m²'den küçük panellerden oluşan sisteme ise “hafif asma giydirme cephe” adı verilmektedir.

Ağır asma giydirme cepheler, beton esaslı panellerden oluşan giydirme cephe sistemidir. Bu elemanların oluşumunda, normal beton, hafif beton ve gazbeton gibi malzemeler kullanılmaktadır. Statik ve dinamik yükler, binanın strüktürel iç duvar ve döşemelerine metal bağlantı elemanları yardımıyla aktarılmaktadır.

Betonun, ısı iletkenlik katsayısı yüksek bir malzeme olması, beton esaslı hazır elemanların kullanıldığı ağır asma giydirme cephe sistemlerinde ısı yalıtımı uygulamasını zorunlu kılmaktadır. Uygulama alanı, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de hafif asma giydirme cephe sistemlerine göre çok daha azdır.

Hafif asma giydirme cephe sistemlerinde doğramanın cam taşıma biçimi, giydirme cephenin türünü belirlemektedir. Geleneksel doğrama sistemleri, giydirme cephelerin oluşumunda da kullanılmaktadır. "Klasik Sistem" adı verilen bu sistemde, cam doğrama yuvası içine yerleştirilerek, bütün kenarları boyunca doğrama çıtası ile örtülmektedir.

"Asma sistem" de ise doğrama elemanları taşıyıcı profillere oturmaktadır. Hafif asma giydirme cephe sistemi, cephe elemanlarının taşıyıcı bir iskelet üzerine yerleştirildiği, şeffaf veya opak panellerin oluşturduğu giydirme cephe türüdür. Cephe elemanları, binanın kiriş ve döşeme alınlılarına noktasal bağlantılarla tespit edilen taşıyıcı elemanlar sayesinde taşınmaktadır.

Hafif asma giydirme cephe sistemlerinde spandrel kısım 2 farklı şekilde gerçekleştirilmektedir. Yani parapet oluşumu 2 türdür: Spandrel kısmın asma sistem bünyesinde yer aldığı durumlarda "parapetsiz", kâgir elemanlarla oluşturulması durumunda "parapetli" sistemden söz etmek mümkün olmaktadır. Parapetli sistemde parapet, betonarme veya kâgir elemanlarla oluşturulmaktadır. Betonarme parapetler, katlar arası yangın ve ses kontrol sistemlerinin detaylandırılmasında kolaylık sağlamaktadır. Paneller, kâgir parapet yüzeyine monte edilmektedirler. Parapetsiz sistemde ise parapet, asma cephe bünyesindedir. Asma cephenin bir bölümü, şeffaf veya opak panel olarak spandrel kısmı oluşturmaktadır. Alan kayıplarının minimum düzeyde kalmasını sağlayan bir sistem olmaktadır.

1.1.4. Giydirme Cephe Sistemleri

Giydirme cephe sistemleri, kullanılan cephe kaplamasının çeşidine ve geliştirilen sistemlere göre 7' ye ayrılır.

- Kapaklı cephe sistemleri
 - Klasik kapaklı cephe sistemleri
 - Isı bariyerli klasik kapaklı cephe sistemi
- Strüktürel silikon cephe sistemleri
- Panel cephe sistemleri
- Transparan cephe sistemleri
 - Çelik konstrüksiyon
 - Çelik gergili sistem
 - Yüksek ısı dilimlerine dayanıklı izole cam cephe sistemleri
- Işıklık (Skylight) sistemleri
- Kompozit panel cephe sistemleri
 - Kompozit panel
 - Alüminyum kompozit panel
 - Terra Cotta (metal cephe alüminyum sistemleri)
 - Granit & Seramik Kaplama
- Doğrama Cephe Sistemleri

1.1.4.1. Kapaklı Cephe Sistemleri

- **Klasik kapaklı cephe sistemleri**

Giydirme cephe sisteminde dış yüzeyde kullanılan 50 mm genişliğindeki alüminyum kapak profili, mimarların taleplerine göre pek çok farklı geometrik formda tasarlanabilir. Camlar, yatay ve düşey akslarda dıştan mekanik olarak baskı çıtası ile tutturulur (Resim 1.4). Sistemin hava ve su sızdırmazlığı, içte ve dışta kullanılan EPDM fitillerle sağlanır. Dışta kullanılan yatay veya düşey eksenlerdeki kapak profilleri isteğe göre iptal edilip, bu profillerin yerine, fuga boşluklarına silikon uygulaması yapılır (Resim 1.5). Böylece dışarıdan bakıldığında cephe yüzeyinde düşeyde veya yatayda istenilen form elde edilir.



Resim 1.4: Strüktürel silikon cephe detayı

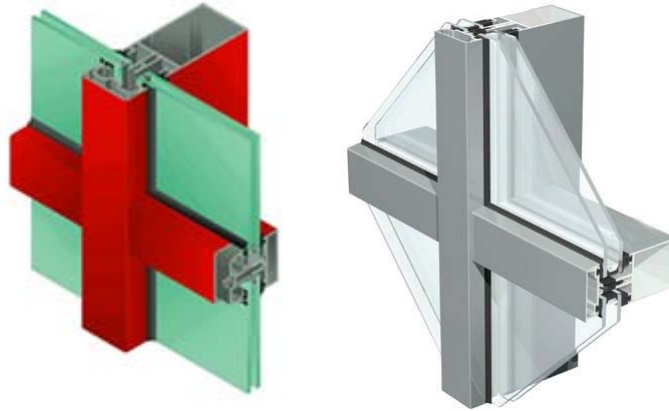


Resim 1.5: Baskı ıtası ile tutturulmuş cam kaplama sistemi

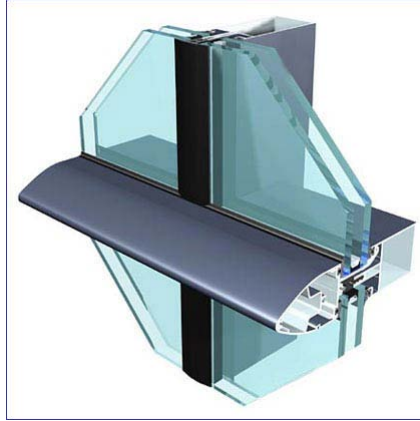
➤ **Isı bariyerli klasik kapaklı cephe sistemi**

Yüksek ısı yalıtımlı ve yoğuşma risklerine karşı polyamidli-ısı bariyerli olarak tasarlanmış bir sistemdir. Isı bariyerli klasik kapaklı cephe sisteminde 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 (Resim 1.6, Resim 1.7, Resim 1.8).

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.



Resim 1. 6:Klasik kapaklı cephe sistemi Resim 1.7 :Klasik kapaklı cephe sistemi

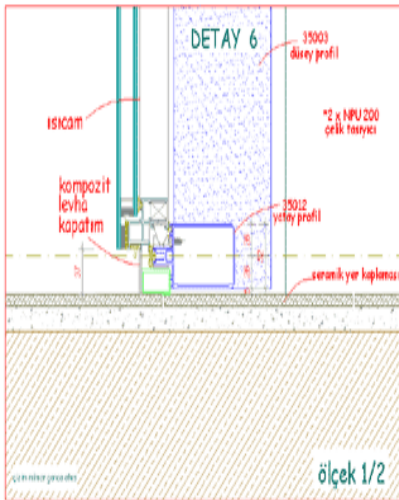


Resim 1.8: Yarı kapaklı cephe sistemi

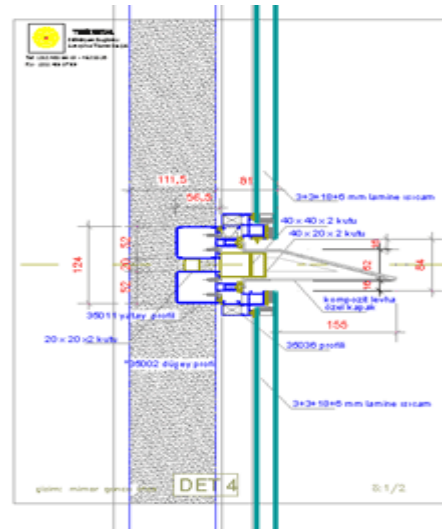
1.1.4.2. Strüktürel Silikon Cephe Sistemi

➤ Strüktürel silikon cephe sistemi

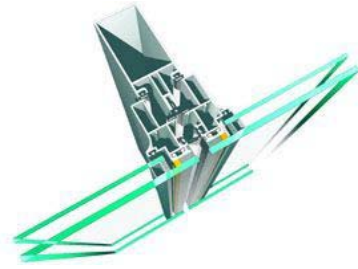
Strüktürel silikon cephe sisteminde dıştan bakıldığında alüminyum profil görülmeyip cam derzlerinde 17 mm genişliğinde ve 15 mm derinliğinde fuga bulunmaktadır. Cam paneller arasındaki sızdırmazlık çift EPDM fitil ile sağlandığından, panellerin arasına sızdırmazlık silikonu çekilmez. Böylece cam panellerin arasında gölge oluşması engellenir. İstendiğinde seçilen herhangi bir cam panel (dışarıdan hangisinin açılır olduğu belli olmaksızın) gizli kanat hâline getirilebilir. Cam ve alüminyum panel arasında, çift camda ise iki cam arasında komponentli silikon ve silikonla uyumlu sızdırmazlık bandı kullanılmaktadır.



Şekil 1.1: Strüktürel silikon cephe sistemi detay çizimi



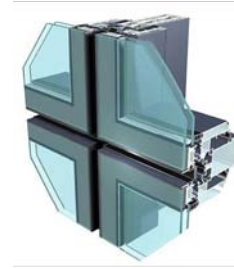
Şekil 1.2: Strüktürel silikon cephe sistemi detay çizimi



Resim 1. 9: Strüktürel silikon cephe sistemi detay resmi



Resim 1. 10: Strüktürel silikon cephe sistemi detay resmi



Resim 1.11: Strüktürel silikon cephe sistemi detay resmi

➤ **Isı bariyerli strüktürel silikon cephe sistemi**

Isı bariyerli strüktürel silikon cephe sistemi, yüksek ısı yalıtımı ve yoğuşma risklerine karşı ısı bariyerli ve çoklu odacıklı olarak tasarlanmıştır. Sisteme dıştan bakıldığında paneller alüminyum bir çerçeve ile çevrilmiş olup aralarında 17 mm genişliğinde ve 15 mm derinliğinde fuga bulunmaktadır. Paneller arasındaki sızdırmazlık çift EPDM fitil ile sağlandığı için camların arasına sızdırmazlık silikonu çekilmemekte dolayısıyla camların arasında gölge oluşmamaktadır. İstenirse herhangi bir cam panel (dışarıdan hangisinin açılır olduğu hiçbir şekilde belli olmayan) gizli açılır kanat sistemine dönüştürülmektedir.

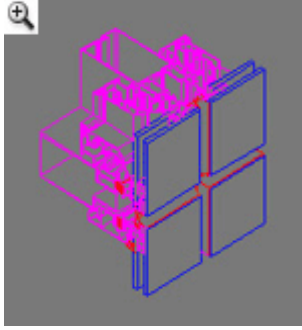
1.1.4.3. Panel Cephe Sistemleri

Panel cephe sistemine, cepheden bakıldığında camların arasında alüminyum görülmeyip 17 mm genişliğinde ve 15 mm derinliğinde fuga bulunmaktadır. Sistem yüksek ısı yalıtımı sağlamak için ve yoğuşma risklerine karşı ısı bariyerli ve çoklu odacıklı olarak tasarlanmıştır. Bu sistem diğer panel sistemleri ile aynı özellikleri taşımakla birlikte diğer panel sistemlerinden temel farkı profil sistemine içten bakıldığında 84 mm genişlik görünmesidir. Sistemlerin isimlendirilmesi genellikle profillerin genişliğine göre yapılmaktadır. Cam paneller arasındaki sızdırmazlık iki adet EPDM fitil ile sağlanmakta olup camların arasına sızdırmazlık silikonu çekilmemekte dolayısıyla camların arasında gölge oluşmamaktadır (Resim 1.22- Resim 1.13- Resim 1.14).

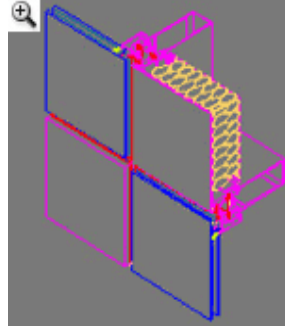
Paneller fabrika ortamında camlar dâhil olmak üzere montaja hazır üniteler hâline getirilerek, şantiyeye sevk edilir ve önceden tüm ayarları yapılmış olan ankrajlara asılır, panellerin milimetrik ince ayarları yapılarak montaj tamamlanır. Paneller bir kat yüksekliğinde ve bir yatay aks genişliğindedir.

Bu sistemde istenildiği takdirde cam panellerden düşey ve yatayda çok akslı süper panel yapılarak içeriye açılan gizli kanatlar oluşturulabilmektedir. Paneller arasında hem düşeyde hem de yatayda bulunan genişleme boşlukları ile genişleme sağlanır. Sistemde her katta oluşabilecek kondensasyon suyu kat içinden dışarıya tahliye edilmektedir. Cephe içi kompozit levhalar da cam gibi panele monte edilmekte ve montaja hazır hâlde şantiyeye getirilmektedir. Spandrel cam arkasına uygulanan ısı yalıtımı kompozit panelin arkasına da

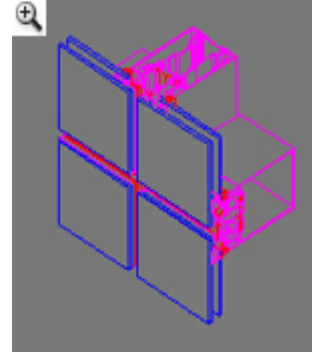
aynı şekilde uygulanmaktadır. Cam ve panel arasında özel silikon, çift camda ise iki cam arasına komponentli silikon ve silikonla uyumlu spacer bant kullanılmaktadır. Silikon çekilmesi işlemleri sistem firmalarının kalite kontrol test prosedürleri çerçevesinde, prosesler kontrolü altında yapılır.



Resim 1.12: Panel cephe sistemi detayı



Resim 1.13: Panel cephe sistemi detayı



Resim 1.14: Panel cephe sistemi detayı



Resim 1.15: Isıcam panel cephe sistemi



Resim 1. 16: Kompozit panel cephe sistemi

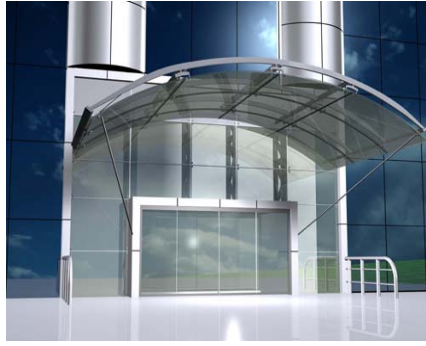
1.1.4.4. Transparan Cephe Sistemleri

Transparan cephe sisteminde camları taşıyan ana strüktür, binanın kullanım amacına uygun, estetik çelik konstrüksiyonlardan oluşmaktadır.

Bu sistemde camlar, çelik strüktüre bağlı paslanmaz çelik elemanlarla taşınmakta, sızdırmazlık için camlar arasındaki yatay ve düşey derzlere ultraviyole ışınlarına dayanıklı silikon çekilmektedir. Bu sistemde camların ön ve arkasında cephe boyunca devam eden bir taşıyıcı bulunmayıp yatayda cam köşelerinden ~ 1/6 uzaklıkta bulunan 100 mm genişliğinde ve 70 mm yüksekliğinde tutamaklar görünmektedir (**Resim 1.17**). Bu sistemde camlar delinmeyip tutamaklar fugadan çıkmaktadır.

Cephe sisteminde, arka taşıyıcı sistem olarak düşeyde kalın temperli cam plakalar kullanılır. Bu cam plakalar düşeyde birbirine paslanmaz çelik lamalarla birleştirilerek 12 m yüksekliğe kadar güvenle uygulanabilir. Yataylarda herhangi bir taşıyıcıya ihtiyaç duyulmadan, cam dikmelerin sehimleri ana strüktürdeki camlarla alınmaktadır. Dört tarafından delinen cephe camları paslanmaz rotiller vasıtası ile arka cam taşıyıcılara mekanik olarak bağlanmaktadır.

Bu transparan cephe sisteminde camlar lamine tek cam veya lamine çift cam olarak kullanılabilir.



Resim 1. 17: Transparan cephe sistemiyle giydirilmiş bir bina girişi

Transparan cephe sisteminde, giydirmce cephe sistemlerini tamamlayıcı mahiyette, tamamen geçirgen ve akıcı mekân hissini veren, bütünüyle cam yüzeyleri taşıyan çekme gergi sistemleri de mevcuttur. Böylece bugüne kadar sıkça kullanılan ikincil alüminyum elemanların kullanımına gerek kalmamaktadır ve kırılmalar nedeniyle oluşacak problemler ortadan kalkmaktadır.

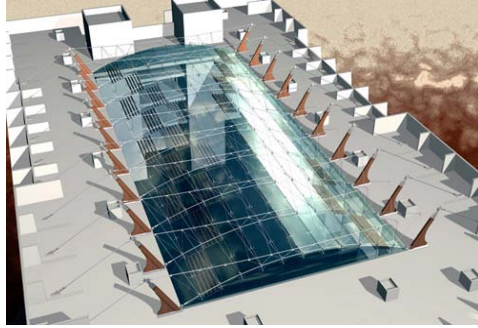
➤ **Çelik konstrüksiyon**

Özel paslanmaz rotiller vasıtasıyla dörtkenarından delinerek tutturulmuş olan ısıcam veya lamine tek camlar taşıyıcı çelik konstrüksiyona mekanik olarak bağlanmaktadır. Bu sistemde ana taşıyıcılar mimari istekler doğrultusunda normal çelik veya paslanmaz çelik şeklinde çeşitli alternatiflerle de yapılabilmektedir. Düşey ve yatay derzlerin sızdırmazlığı için ultraviyoleye dayanıklı silikonlar kullanılmaktadır.

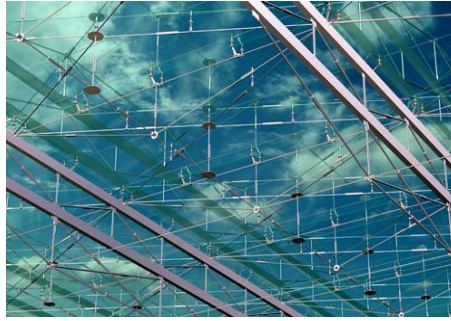
➤ **Çelik gergili sistem**

Çelik gergili sistem, yapıya farklı bir mimari hareket ve estetik bir görünüş kazandıran giydirmce cephe sistemidir. Bu sistemin en büyük özelliği cephe kaplama malzemesi olarak

cam, paslanmaz çelik, gergi elemanları ve özel olarak tasarlanmış paslanmaz çelik tutamaklar kullanılmasıdır. Bu cephe sisteminde arka taşıyıcı konstrüksiyon olarak mimari estetiğe uygun yüksek mukavemetli çelik gergi sistemleri kullanılmakta ve cephe bu konstrüksiyona taşıttırılmaktadır. Sistemde yatay ve düşey cam derzlerinde ultraviyoleye dayanıklı silikonla sızdırmazlık sağlamaktadır.



Resim 1. 18: Çelik gergili sistemle yapılmış transparan çatı üst görünüşü



Resim 1. 19: Çelik gergili sistemle yapılmış transparan çatı alt görünüşü



Resim 1. 20:Transparan cephe görünüşü

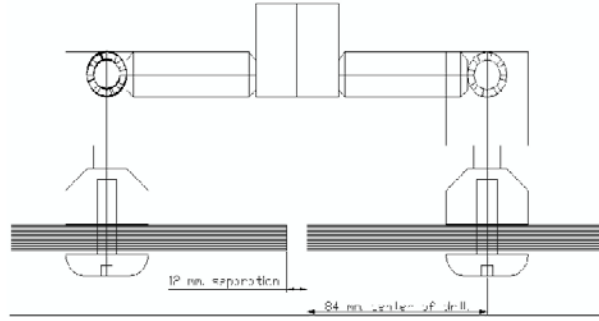
➤ **Cephe bağlantı elemanları**

Cephe bağlantı elemanları tasarlanırken iki temel hedefin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Cama zarar vermeyecek ve sadece rüzgârdan kaynaklanan değil, zeminin doğal titreşimlerinden, yeraltı ulaşım kanallarının kara ve hava taşıtlarının mikro titreşimlerinden de kaynaklanan genişlemeye ve sıkışmaya olanak tanıyan, tamamen cam, geçirgen cepheler, perde duvarlar ve diğer cephe türleri için mükemmel kontrol ve güvenlik sağlayan bir tespit sistemi gerçekleştirmek amaçlanmaktadır.

Birlikte çalıştığı camla güzellik ve teklik hissini kaybettirmeden çevreye mükemmel uyum sağlayan bir tespit sistemi meydana getirmek de amaçlanmaktadır.

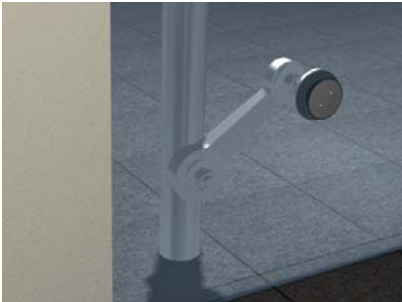
Cephe bağlantı elemanları için paslanmaz çelik en uygun malzeme olarak seçilmiştir. Bu çelik türü, mafsallı istavrozlu uygulamaları için en uygun mekanik özellikleri haizdir. Çok titiz çalışmalar göstermiştir ki, eşkenar dörtgen formda tasarlanan mafsallı geometrisi, diğer bağlantı mafsallarında olduğu gibi cam içinde sıkışmaz ve böylece yanlara ve yukarı doğru hareket etmeye imkân tanıyarak düşey yönde gerilme yığılması oluşmasını engeller. Bu hareketlere müsaade edilirken de sistemin bütünlüğü mutlak surette korunabilmektedir.



Şekil 1.2: Transparan cephe sisteminde bağlantı elemanları detay çizimi



Resim 1. 31: Transparan cephe sisteminde boyutlarına göre bağlantı elemanları



Resim 1. 22: Transparan cephe sisteminde kullanıldıkları yere göre tek yönlü bağlantı elemanı



Resim 1.23 : Transparan cephe sisteminde kullanıldıkları yere göre tek yönlü bağlantı elemanı



Resim 1. 24 :Transparan cephe sisteminde kullanılan iki yönlü bağlantı elemanı



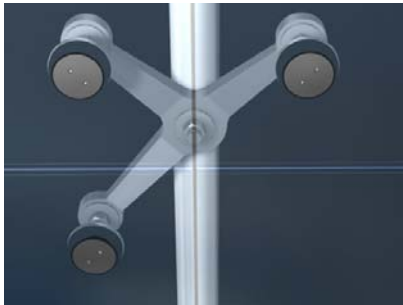
Resim 1. 25 :Transparan cephe sisteminde kullanılan iki yönlü bağlantı elemanı



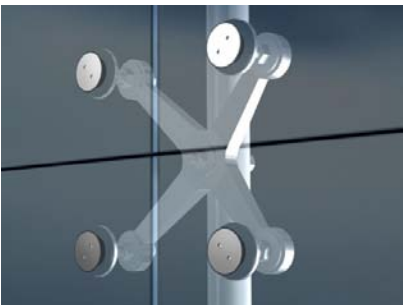
Resim 1. 26 :Transparan cephe sisteminde kullanılan iki yönlü bağlantı elemanı



Resim 1. 27:Transparan cephe sisteminde kullanılan iki yönlü bağlantı elemanı



Resim 1.28: Transparan cephe sisteminde kullanılan üç yönlü bağlantı elemanı



Resim1. 29: Transparan cephe sisteminde kullanılan dört yönlü bağlantı elemanı





Resim 1. 30: Transparan cephe sisteminde kullanılan köşe bağlantı elemanı



Resim 1. 31: Transparan cephe sistemi ile yapılmış bina



Resim 1. 32: Transparan cephe görünüşü

➤ **Yüksek ısı dilimlerine dayanıklı izole cam cephe sistemleri (- 50°C / +50°C)**

Cam cephe sistemlerinde sıcaklığa veya soğuğa karşı ısı yalıtımı artık bir problem olmaktan çıkmıştır. - 50°C soğuğa veya +50°C sıcaklığa karşı mükemmel yalıtım sağlayan cam cephe kaplama sistemlerinde en uygun çözümler uygulanmaktadır.

Soğuğa karşı izolasyonda cephe bağlantı elemanları, hem çift cam kullanılması nedeniyle ve hem de çift camın iç tarafındaki bölümüne monte edilerek dışarıdaki soğuğu iletecek metal bir iletken bulunmadığı için mükemmel izolasyonu sağlamaktadır. Bu tür çözümler - 50°C soğuğa karşı başarıyla uygulanmaktadır.

Sıcağa karşı izolasyonda ise özel yansıtıcı kaplamalı camlar için farklı sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemler ikinci bir çözüm olarak çift camlara da uygulanabilmektedir. Dış taraftaki cam yansıtıcıyla kaplanarak güneş ışınları geriye yansıtılmakta ve ayrıca çift camın arasındaki boşluk nedeniyle ısı emisyonu büyük ölçüde düşürülmektedir. Böylece +50°C derece sıcağa karşı mükemmel bir doğal yalıtım sağlanmaktadır.

➤ **Güvenlik çözümleri**

Mimaride güvenlik sorunları giderek önem kazanmakta ve üreticileri yeni çözümler bulmaya zorlamaktadır. Terör eylemleri, soygunlar gibi çeşitli saldırıların yanı sıra bina içinde veya dışında meydana gelebilecek kazalar veya patlamalar can ve mal emniyetini telafi edilemez tehlikelere maruz bırakmaktadır. Can kayıplarının, yaralanmaların ve meydana gelen zararın çoğu cam kırıklarının saçılması nedeniyle olmaktadır.

Öte yandan depreme dayanıklılık konusu da çok ciddi bir risk faktörüdür. Tüm bu sorunlara mevcut teknolojinin elverdiği ölçüde çözüm bulmak, hem can ve mal emniyetini sağlayacak hem de sigorta giderlerini düşürerek masrafları azaltacak ve kısa sürede yapılan yatırımların maliyetini çıkaracaktır.

Adeta kurşun geçirmez olan üçlü camlar veya poli-karbon gibi yüksek düzeyde mükemmel bir emniyet sağlayan sistemlerle ve bağlantı elemanlarıyla sorunsuz uygulanmaktadır.

➤ **Depreme dayanıklılık çözümleri**

Her projeyi ayrı ayrı inceleyerek kendine has depreme dayanıklılık çözümleri üretilmektedir. Cam plakaların monte edildiği yüksek dönüş açılı konstrüksiyon sistemleri mevcuttur. Bu uygulama sarsıntı nedeniyle cama olan basıncı çok büyük ölçüde ortadan kaldırmakta ve böylece kırılmayı önlemektedir. Bu çözümlere özel olarak depreme dayanıklılık amacıyla yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları sonucu ulaşılmıştır. Bu konu ile ilgili olarak çalışan ve çözüm üreten firmalar mevcuttur.

1.1.4.5. Işıklık Sistemleri

Sistem çözümlenmesinde düşeylerde kapak, yataylarda silikon fuga kullanılarak yağmur sularının engelle karşılaşmadan akışı sağlanmaktadır. Yataylardaki fuga boşluklarına şeffaf silikon çekilerek izolasyon sağlanmaktadır. Gerek mertek gerekse de aşık profillerinde kondensasyon kanalları bulunmakta ve oluşabilecek yoğuşma suları bu kanallar vasıtası ile kontrollü bir şekilde dışarı tahliye edilmektedir. Rafter ve purlinler çelik alt konstrüksiyona monte edilmektedir. Ayrıca istenilen paneller, duman yada doğal havalandırma için özel dizayn edilmiş olan elektrik motorlu “Skyvent” şeklinde yapılabilmektedir. Skyventler manuel veya duman sensörlü olarak çalıştırılabilmektedir.

Işıklık sistemi, yatayda ve düşeyde kapaksız olarak tasarlanmıştır. Hava ve su izolasyonu, yatay ve düşey akslarda yer alan fuga boşluklarında nötr şeffaf silikon ile sağlanmıştır.

Gerek mertek gerekse de aşık profillerinde kondensasyon tahliye kanalları bulunmakta ve oluşabilecek yoğunlaşma suları bu kanallar vasıtası ile kontrollü bir şekilde dışarı tahliye edilmektedir. Rafter ve purlin profilleri yüksek mukavemetli kutu şeklinde dizayn edilmiş olmasından dolayı dört metrelik açıklıklarda çelik konstrüksiyona ihtiyaç duymadan kullanılabilir. Ayrıca istenilen panellerde, duman ya da doğal havalandırma için özel dizayn edilmiş olan “Skyventler” kullanılabilir.

1.1.4.6. Kompozit Panel Cephe Sistemleri

Kompozit panel cephe sistemleri kaplama malzemelerine göre dörde ayrılır.

➤ **Kompozit panel**

Duvar üzerine ısı izolasyonu 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.

➤ **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 30'u aşkın renk seçeneği sunan, boyalı yüzeyi ve koruyucu (çıkartılabilen) folyo ile korunan bir kaplama malzemesidir (Resim 1.33 - 1.34 – 1.35).

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



Resim 1.33: Kompozit panel cephe sistemi ile yapılmış bina örnekleri



Resim 1.34 :Alüminyum kompozit panel cephe sistemi ile yapılmış bina örnekleri



Resim 1.35 :Alüminyum kompozit panel cephe sistemi ile yapılmış bina örnekleri

➤ **Terra Cotta**

Tamamen kil ve doğal malzemelerden üretilen Terra Cotta cephe kaplama ürünleri gerek üretimi gerekse zengin renk ve desenleri ile bina cephelerinde çok seçenekli mimari tasarımlara imkân sağlamaktadır. Yüksek teknoloji ile üretilen Terra Cotta Cephe kaplama ürünleri, donmaya ve atmosferik etkilere karşı dirençli olup tamamen geri dönüşümlüdür. Yatay derzlerde ise paneller arasında yer alan 12 mm'lik fuga boşlukları, cephenin arkasında doğal bir hava sirkülasyonunun oluşmasına müsaade etmektedir.

➤ **Granit & seramik kaplama**

Mevcut binanın sağır cephelerinde duvarların ısı izolasyonu 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.

1.1.4.7. Doğrama Cephe Sistemleri

Doğrama sistemleri genellikle profil derinliğine göre isimlendirilmektedir. Yatay ve düşey doğrama akslarında kullanılan alüminyum elemanları her türlü mimari talebe cevap verecek şekildedir. Kanat ve kasa profilleri arasındaki izolasyon, EPDM fitillerle sağlanmaktadır. Sistemde kullanılan profiller geniş ve kalın kesitli olmasından dolayı 900x2400 mm ebatlarındaki kapı kanatlarında güvenle kullanılabilir.

Doğrama sistemin ön ve arka profil grupları, bu doğrama sistemi için özel olarak tasarlanmış ısı köprü profilleri (polyamid) ile birbirlerinden ayrılarak yüksek yalıtım özelliğine sahip doğramalar oluşturulmuştur. Yatay ve düşey doğrama akslarında kullanılan alüminyum elemanları mimari isteklere cevap verecek şekildedir. Doğrama sisteminde istenildiği takdirde kanatlar düşey ve yatay düzlemde olmak üzere çift açılır olarak da tasarlanabilmektedir.

Giydirme cephe yapılacak binanın kotları projeden alınır. Ancak genellikle iskeleti tamamlanmış olan binanın tüm kotları yerinde, nivo veya projenin büyüklüğüne göre “total stationla” alınır.

En son teknolojiye sahip total stationlarla her kırım noktasının fotoğrafı dahi çekilerek kotlar belirlenir. Total station, cephenin karşısına kurularak binanın tüm kırılma noktalarının kotlarını tespit edip her köşenin fotoğraflarını çekerek bilgisayar ortamına kayıt etmektedir. Belirlenen kotlar bilgisayara aktarılarak binanın üç boyutlu projesi çizilir.

Projesi çizilen binanın, giydirme cephede kullanılacak sisteme uygun binanın katı modellemesi yapılır. Bir veya birden fazla alternatif proje hazırlanır. Binanın cephesinde birden fazla giydirme cephe sistemi kullanılabilir. Genellikle de birden fazla sistem kullanılmaktadır.

1.2. İskele Kurma

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 1. 36: Yatayda ve düşeyde hareket edebilen asma iskele



Resim 1.37: Borulu iskele

Borulu iskele kurma işlemi Çelik Yapı İmalat modülünde adım adım anlatıldı (iskele çeşitleri ve kurulması bk. Çelik Yapı İmalat modülü) .

1.3. Montaj

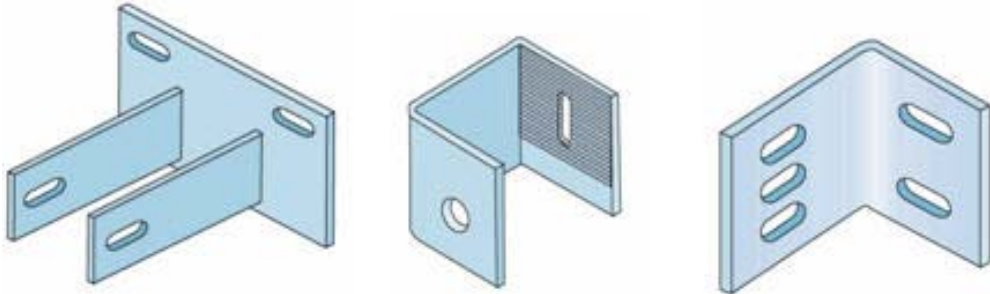
1.3.1. Bağlantı Aparatları

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 (Resim 1.4-Resim 1. 5-Resim 1. 6) .

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 (Resim1.38 -Resim 1.39).

Her binanın ankraj ebatları değişik olabilir (Resim 1.40). Ankrajlar imal edildikten sonra yüzeyleri galvanizlenerek paslanmaya karşı koruma sağlanmaktadır. Köşelerde kullanılanlar, köşe ankrajı, tek yönlü kullanılanlar, döşemede kullanılanlar en üstte kullanılanlar olmak üzere çeşitlere ayrılır.

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



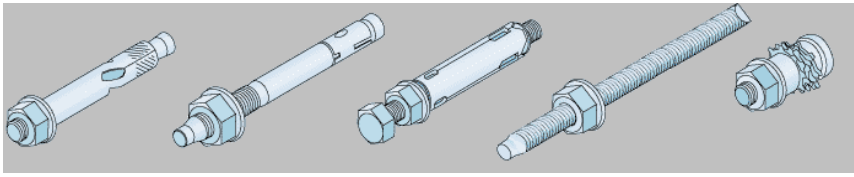
Resim 1. 38: Betonarme yüzeye tutturulan ankraj çeşitleri



Resim1.39: Projeye göre hazırlanmış ankraj çeşitleri



Resim 1. 40: Projeye göre hazırlanmış ankraj çeşitleri



Resim 1.41: Ankrajları betonarme yüzeye sabitlemek için kullanılan cıvata çeşitleri



Resim 1. 42: Taş kaplama sisteminde kullanılan ankraj, profil ve cıvata sistemleri

Yukarıda gösterilen sistemler, cephede yapılan taş kaplama için kullanılan ankraj ve profil sistemleridir (Resim 1.42).

1.3.2. Ankrajların Montajı

- Ankrajlar bina döşeme yüzeylerine veya varsa parapet yüzeylerine yani betonarme yüzeyler üzerine tutturulur.
- Projeye göre ankrajların yerleri belirlenir. Ankraj sistemi paslanmaz çelik sac 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 lazerli nivo-sakül ile de kontrol edilerek kaplama tamamlanır.
- Uygulama projesinde bulunan ölçülere bağlı olarak profil bağlantı elemanları (ankrajlar) çelik dübeller yardımı ile betonarme yüzeye monte edilir.

Ankrajların tespiti düşeyde ve yatayda ip çekerek ve nivo yardımıyla yapılır. Çelik dübeller paslanmaz çelik ve galvaniz kaplı olarak imal edilir ve ankraj sistemlerinin betonarme yüzeye montajında kullanılır.



Resim 1. 43: Ankrajları parapet duvara montajı yapılan bina cephesi



Resim 1.44: Ankraj montaj tamamlanan ve devam eden farklı cephe görüşleri



Resim 1. 45: Betonarme yüzeye sabitlenen ankraj



Resim 1. 46: Betonarme yüzeye sabitlenen köşe ankraj



Resim 1. 47: Parapet duvara koordinatlar taşınarak yapılan ankraj



Resim 1.48: Döşemeye montajı yapılan ankraj montajı

- Düşey profiller yan taraflarından M12 cıvata-pul-somun takımı kullanılarak ankrajlara bağlanır elemanlarına monte edilir (Resim 1.48).



Resim 1. 49: Kiriş alttan montajı yapılan ankraj



Resim 1. 50: Kiriş önden montajı yapılan ankraj



Resim 1. 51: Ön cephede çelik kiriş kaynakla yapılan ankraj montajı

1.3.3. Cephe Profilleri

1.3.3.1. 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 1.52 - Resim 1.53).



Resim 1. 52: Profillerin, ankrajlara çelik civata ve vidalarla monte edilmesi



Resim 1.53: Ankrajlara monte edilen düşey profiller



Resim 1.54: Betonarme yüzeydeki ankrajlara monte edilen düşey profil detayı



Resim 1.55: Düşey profilleri ankrajlara montajı tamamlanan cephe bağlantı detayı



Resim 1. 56: Cephede düşey profillerin bitiş noktaları



Resim 1. 57: Katlar arası sızdırmazlık profili görünüşü

1.3.3.2. Yatay Profillerin Montajı

Düşey profillerin montajı tamamlandıktan sonra yatay ara profiller, düşey profiller üzerinde daha önceden hazırlanmış olan yerlerine monte edilir (Resim 1.58 - Resim 1.59).

Sistemin özelliğine göre profillerin arasına yalıtım malzemesi olarak taş yünü, cam yünü, polistren köpükler vb. konulur.



Resim 1. 58: Yatay profillerin düşey profillere montaj hazırlığı



Resim 1. 59: Düşey profillerde yatay profiller için monte edilen takozlar



Resim 1. 60: Yatay profillerin düşey profillerde monte edilen takozlara yerleştirilerek montajının yapılması



Resim 1.61: Düşey ve yatay profilleri döşenmiş cepheler



Resim 1.62 Kiriş altına sabitlenmiş ankrajlar, montajı tamamlanmış profiller



Resim 1. 63: Montajı tamamlanmış kaplamanın üstten görünüş detayı



Resim 1. 64: Montajı tamamlanmış kaplamanın köşe detayı



Resim 1. 65: Montajı tamamlanmış kaplamanın üstten görünüş detayı



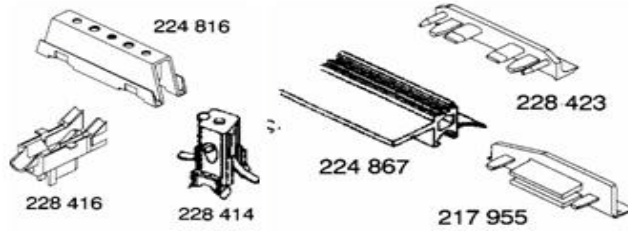
Resim 1. 66: Montajı tamamlanmış ve tamamlanmamış cephe görünüşleri

1.3.4. Sızdırma Önleyici Aparat

1.3.4.1. Sızdırmazlık Malzeme Çeşitleri

Sızdırmazlık malzemesi, siyah, kalıcı elastiktir (Resim 1.69). Dolgu ve sızdırmazlık malzemesi olarak polimerden imal edilmiştir. UV ışınlarına ve hava koşullarına karşı dayanıklıdır. Akışkanlığı sızdırmazlık istenilen noktalara göre ayarlanmıştır. PVC parçaların sızdırmazlığında kullanılabilir. 310 ml. içeriği vardır. Kartuş ve plastik ağız parçası ile birlikte satılır (Resim 1.68).

- Uygulanabileceği iklim ısı aralığı = - 40°C - + 80 °C
- Uygulama anındaki ısı aralığı = + 5 0C - + 40 °C



Resim 1. 67 Farklı özelliklerde sızdırmazlık parçaları



Resim 1. 68: Farklı özelliklerde sızdırmazlık silikonları



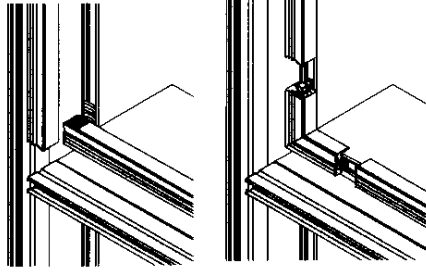
Resim 1. 69: Cam takozu, sosis fitil, sızdırmazlık yapıştırıcısı, a+b karışımı kauçuk esası



Resim 1. 70: Sızdırmazlık bandı

Yapıştırma ve sızdırmazlık malzemesi bütıl kauçuk bazlı, siyah, kalıcı elastik. EPDM fitil parçalarının birleşim noktalarının yapıştırılmasında kullanılır. Kartuş ve plastik ağız parçası ile birlikte satılır.

- Uygulama anındaki ısı aralığı = + 0 °C'nin üzerinde olmalıdır.
- Uygulanabileceği iklim ısı aralığı = -30°C - + 90°C



Resim 1. 71: Sızdırmazlık malzemelerinin montajı

- EPDM yalıtım bandı yapıştırıcısı;
 - Toz ve yağdan arınmış yüzeylerin hazırlanması için,
 - Yalıtım bantlarının alt alta yapıştırılmaları için kullanılır.

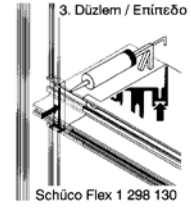
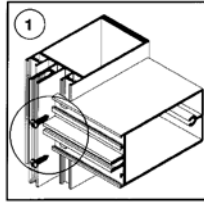
550 ml içeriği vardır. Bir pakette 20 adet folyo borusu vardır. Özel el tabancası ile uygulanır.

- Uygulama anındaki ısı aralığı = + 5°C - + 40°C
- Uygulanabileceği iklim ısı aralığı = - 40 °C - + 90 °C

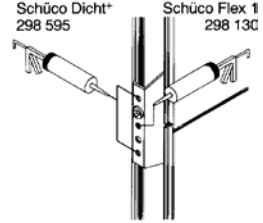
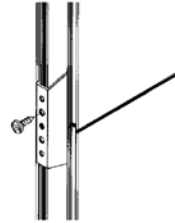
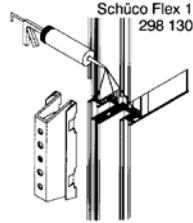
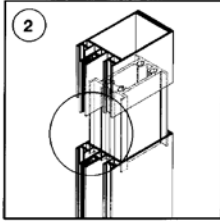
EPDM yalıtım bandı kontak yapıştırıcısı delikli duvarların hazırlanması için kullanılır. Uygulama anındaki ısı aralığı 5 °C'nin üzerinde olmalıdır.

1.3.4.2. Sızdırmazlık Elemanlarının Montajı

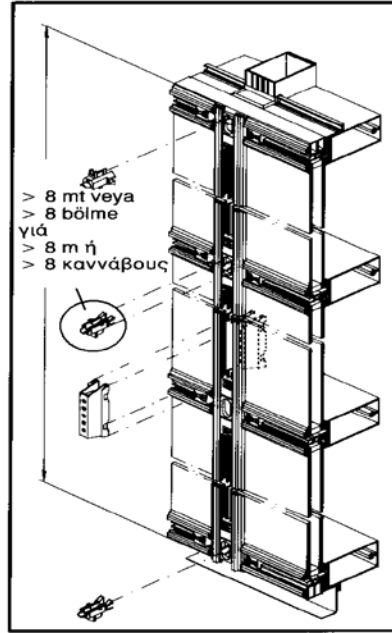
- İçten dışa doğru uygulama aşamaları



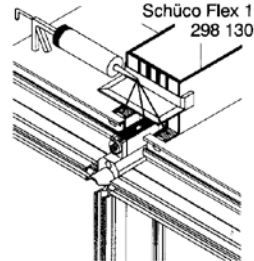
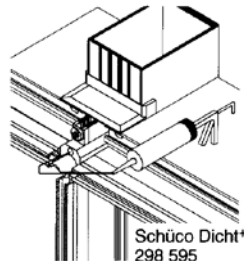
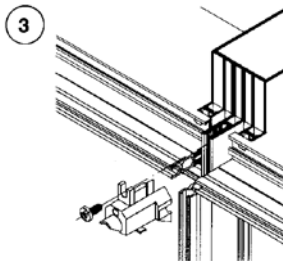
Resim 1. 72: Düşey profilin içten dışa doğru montajı



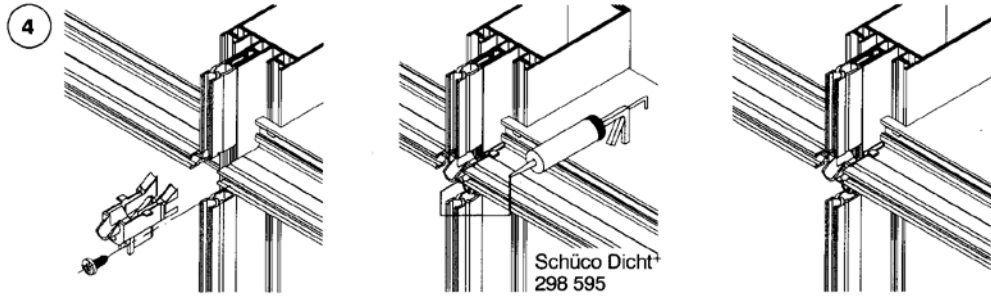
Resim 1. 73: Düşey profillerin birleşim yerinde sızdırmazlık parçalarının montajı



Resim 1. 74: Düşey profillerde sızdırmazlık parçalarının montajı



Resim 1. 75: Üç profilin birleşim noktasında sızdırmazlık parça montajı

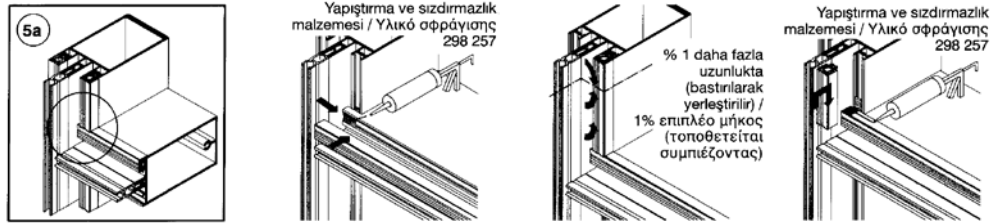


Resim 1. 76: Dört profilin birleşim noktasında sızdırmazlık parçasının silikonla montajı

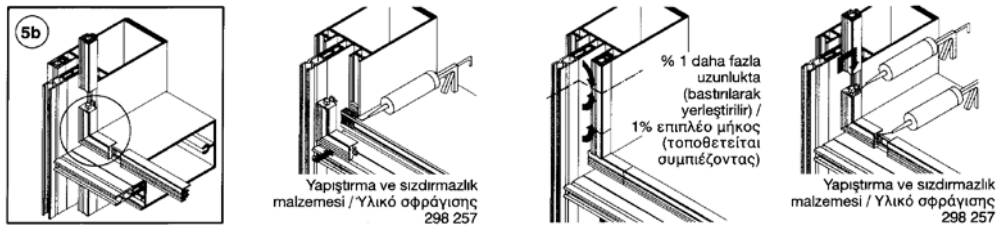
1.3.4.3. Sızdırmazlık Fitillerinin Montajı



Resim 1. 77: Sızdırmazlık fitillerinin montajı



Resim 1. 78: Sızdırmazlık malzemelerinin köşe detaylarının yapıştırılması



Resim 1. 79: Sızdırmazlık fitillerinin yerleştirilmesi



Resim 1.80: Sızdırmazlık malzemesi yapıştırılmış profiller ve detayları

UYGULAMA FAALİYETİ

Verilenler: 3x2 m ebatlarında kâgir bir duvar cephesi

- **Uygulama 1:** Yukarıda ölçüleri verilen cepheye kompozit levha ile kaplamak için ankrajlama işinin yapılmasını sağlayınız.
- **Uygulama 2:** Giydirme cephe yatay ve düşey profilini monte ettiriniz.
- **Uygulama 3:** Profil bağlantı noktalarına sızdırmazlık için gerekli aparatların bağlanmasını sağlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Giydirme cephe elemanlarını şantiyeye getiriniz. ➤ İskeleyi kurdurunuz. ➤ İlgili kotlara elemanları ve malzemeleri çıkarttırınız. ➤ Giydirme cephe malzemelerinin bağlantıları için yapıya ilgili aparatları monte ediniz. ➤ Giydirme cephe profilini monte ediniz. ➤ Giydirme cephe ve profil bağlantı noktalarına sızdırmazlık için gerekli aparatları bağlayınız.	➤ Dikkatli olunuz. ➤ Disiplinli ve itinalı çalışınız. ➤ İş kıyafetini giyiniz. ➤ Güvenlik önlemlerini alınız. ➤ Zamanı ve malzemeyi iyi kullanınız. ➤ Çevre korumasına önem verip gerekli önlemleri alınız. ➤ İnsan haklarına, demokrasinin ilkelerine ve mesleğinle ilgili etik kurallara uygun davranınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Giydirme cephe elemanlarını şantiyeye getirdiniz mi?		
2. İskeleyi kurdurdunuz mu?		
3. İlgili kotlara elemanları ve malzemeleri çıkartılmasını sağladınız mı?		
4. Giydirme cephe malzemelerinin bağlantıları için yapıya ilgili aparatları monte ettirdiniz mi?		
5. Giydirme cephe profilini monte ettirdiniz mi?		
6. Giydirme cephe ve profil bağlantı noktalarına sızdırmazlık için gerekli aparatların bağlanmasını sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Giydirme cephe, çağdaş mimari kavramları alüminyum, cam kombinasyonu ile çözen, özgün tasarımları uygulamaya geçiren bir mühendislik, yapım ve montaj sistemidir.
2. () Yüksek ısı dilimlerine dayanıklı izole cam cephe sistemleri, - 30°C / +60°C arasındaki ısılara dayanıklıdır.
3. () Binamızın cephe genişliği uzun ve yüksekliği fazla değilse boru iskele kurulabilir.
4. () Yapılarda iki ayrı elemanı birbirine bağlamak için kullanılan tüm pozitif bağlantı elemanlarına ankraj sistemleri denir.
5. () Projeye uygun yatay ve düşey akslar, montaj yüzeyi üzerinde nivo ile belirlenir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

6. Aşağıdakilerden hangisi giydirme cephenin avantajlarından değildir?
A) Çevre dostudur
B) Bakım ve onarım enaza iner
C) Hafiftir
D) Montajı zordur
7. Aşağıdakilerden hangisi giydirme cephe aşamalarından değildir?
A) İmalat ve Montaj
B) Satış
C) Projelendirme
D) Üretim
8. Ankrajlar, aşağıdaki hangi özelliklerden göre değişik şekil, ebat ve uzunlukta imal edilir?
A) Taşıyacağı yüke
B) Profilin çeşidine
C) Bina yüzeyindeki girinti ve çıkıntılara
D) İstenen farklı şekillere
9. Cephe yüzeyi, aşağıdakilerden hangisi kontrol edilemez?
A) Su terazileri
B) Lazerli nivo
C) Şakül
D) Mastar

10. Aşağıdakilerden hangisi giydirme cephe sistemlerindendir?
- A) Kompozit panel cephe sistemleri
 - B) Kapaklı cephe sistemleri
 - C) Transparan cephe sistemleri
 - D) Hepsi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, giydirme cephe kaplama montajlarını yaptırabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Fotoğraf makinanız veya kameranızla, giydirme cephe montaj devam eden şantiyeye giderek montaj ve kontrol işlem ve sırasını görüntüleyiniz.
- Görüntüleri sınıfınızda arkadaşlarınızla izleyiniz.

2. GİYDİRME CEPHE KAPLAMALARI

2.1. Kaplama Bağlantı Kontrol

Yatay ve düşey profillerin sızdırmazlık elemanlarının kontrolleri yapıldıktan sonra şantiyeye taşınmış olan kaplama malzemelerinin montajına başlanır.

2.2. Kaplama Montajları

Projenin başında seçilen sisteme uygun kaplama malzemesi cam, kompozit, taş plak veya terra cotta (kil ham maddeli) plaka olarak montajına başlanır. Montaj sistemi genel olarak montajı yapılmış profillere yerleştirme ve profillere sabitleme şeklindedir. Ancak uygulama şekil ve sırası her sisteme göre farklılık gösterir.

2.2.1. Cam ve Kompozit Panelli Giydirme Cephede Kaplama Montajı

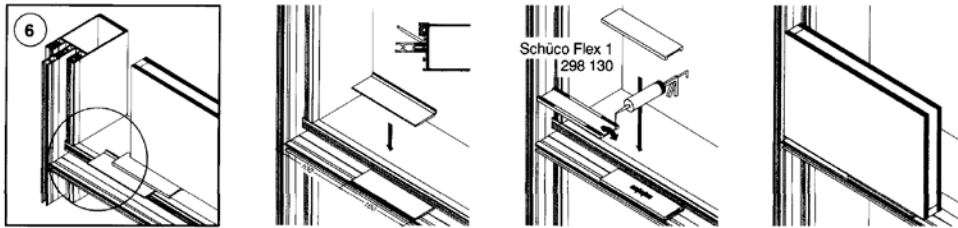


Resim 2. 7: Atölyelerden şantiye sahasına getirilerek istiflenmiş kaplama malzemesi ısıcamlar ve kompozit paneller

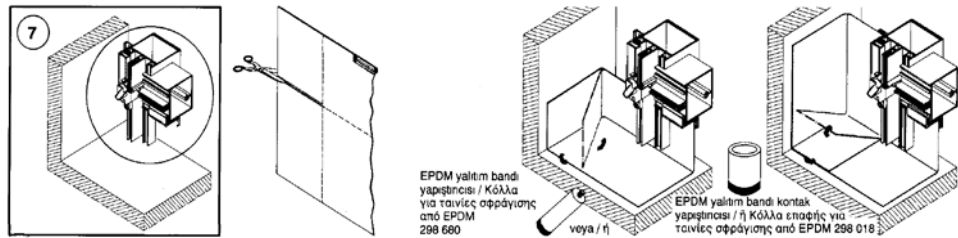


Resim 2.2: Şantiye sahasında istiflenmiş kaplama malzemesi kompozit paneller

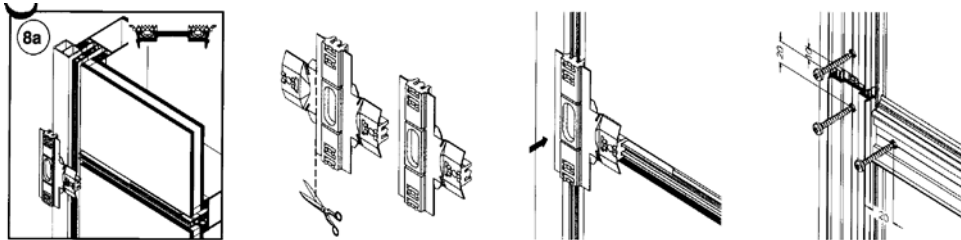
Kullanılan sisteme göre kaplama malzemesinin montajı aşağıdaki sıraya göre yapılır:



Resim 2.3: Kaplama malzemesi camların takozlarının ayarlanması



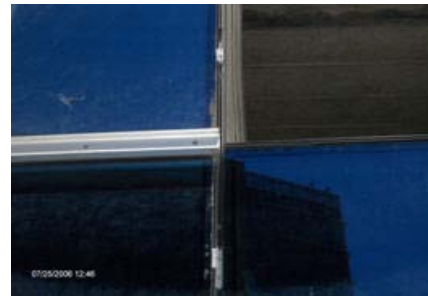
Resim 2.4: Yalıtım bandı yapıştırılması



Resim 2.5: Yalıtım parçalarının montajı



Resim 2.6: Sızdırmazlık fitilleri montajı yapılmış cephe detayı



Resim 2.7: Sızdırmazlık fitilleri, parçaları ve çıtası monte edilmiş görüntü detayı



Resim 2.8: Sızdırmazlık fitilleri, tutucu parçalar ve kauçuğu yapıştırılmış görüntü ve detayı



Resim 2.9: Sızdırmazlık fitilleri birleşim detayı



Resim 2.10: Yalıtım bandı ve profil yapıştırma detayı



Resim 2.11: Sızdırmazlık fitilleri, parçaları ve çıtası monte edilmiş görüntüsü



Resim 2.12: Sızdırmazlık elemanlarının montajı yapılmış çatı detayı

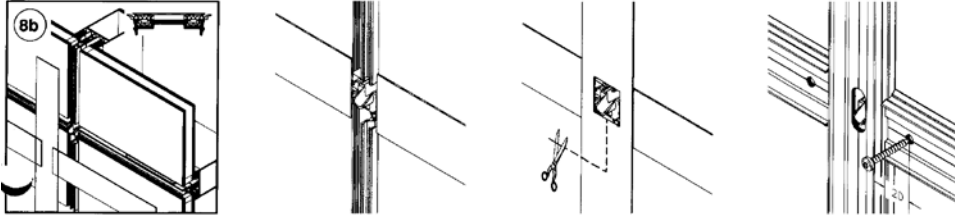


Resim 2.13: Kaplama tutucu çıtası yapılmış cephe görüntüsü

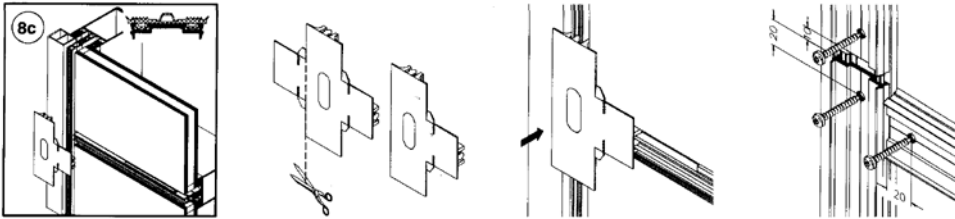


Resim 2.14: Kaplama tutucu elemanların montajı

2.2.1.1. Kaplama Tutucu Çıtanın Montajının Yapılması



Resim 2.15: Parçaların montajı ve sızdırmazlık bandının yapıştırılması



Resim 2.16: Parçaların vidalanarak sızdırmazlık bandının yapıştırılması



Resim 2.17: Çıta tutucuların vidalanması ve profillerin montajı

2.2.1.2. Vidaları Sıkma Kuvveti

Kompozit panellerin, dış cephede kaplama ve tutucu çıtaların montajından sonra cephe montaja uygun ise içeriden yapılan yalıtımdan sonra alüminyum levhalarla vidalanarak kaplama işlemi tamamlanır.

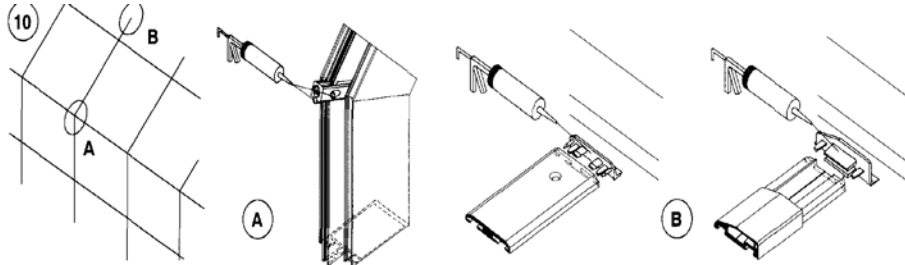


Resim 2.18: İç cepheden cam yünü veya taş yünü ile yalıtım yapılması ve alüminyum levhayla kaplanması



Resim 2.19:Montajı yapılmış kompozit ve cam panellerin dış cephede görünüşü

2.2.1.3. Eğimli Çatılar



Resim 2.20:Eğimli çatılarda



Resim 2.21: Eğimli çatı detayı



Resim 2.22: Eğimli çatı görünüşü



Resim 2.23: Eğimli çatıda cam ve kompozit kaplama birleşimi



Resim 2.24: Isıcam panel kaplama sisteminin alttan görüntüsü



Resim 2.25: Panellerin çıtalarla geçici olarak tutturulması

Kompozit kaplama kullanıldı ise üzerindeki koruyucu bantlarda iskele sökülürken alınır ve giydirme cephe montajı tamamlanmış olur.

Cephe yüzeyi yatay ve düşey aksları belirleyen iplere uygun olacak şekilde su terazisi ve lazerli nivo-şakül ile de kontrol edilerek kaplama tamamlanır.



Resim 2.26: Giydirme cephe montajı tamamlanmış cephe görünüşü

2.2.2. Giydirme Cephe Uygunluk Testleri

Yapılan giydirme cephe, bazı testlerden geçirilerek uygunluğu tescil edilir. Cepheye uygulanan testler şunlardır:

➤ Laboratuvar testleri

EN 12153, EN 12155, EN 12179 normlarına uygun olarak hava, su ve rüzgar direnci testleri, giydirme cephe sistemlerine tatbik edilmektedir. Bu testler laboratuvar ortamındaki bilgisayar kontrollü test kabininde gerçekleştirilir.

➤ Şantiye testi

EN 13051 normuna göre şantiyede montajı bitirilmiş sisteme su geçirimsizlik testi uygulanmakta ve sistemle birlikte montajın uygunluğunun garantisi verilmektedir.

➤ Deprem testi

Deprem bölgelerinde yapılacak cephe sistemlerinin, deprem yükleri karşısındaki davranışı üç boyutta hareket edebilen pnömatik deprem test ünitesi ile kontrol edilmektedir.

➤ Silikon testleri

Strüktürel silikon cephe uygulamalarının zamanına karşı dayanıklılığının garantisi ultraviyole ve iklimsel yaşlandırma kabinlerinde yapılan testlerle sağlanmaktadır. Ayrıca günlük üretim prosesi çekme-koparma test ünitesi ile kontrol edilmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Verilenler: 3x2 m ebatlarında ankrajlaması, yatay ve düşey profilleri monte edilmiş kâgir duvar cephesi

- Yukarıda ölçüleri verilen cepheyi alüminyum kompozit levha ile kaplayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kaplama malzemelerinin montaj alanına taşınmasını sağlayınız. ➤ Kaplama malzeme bağlantı yerlerinin kontrolünü yapınız. ➤ Kaplama malzemesinin montajının yapılmasını sağlayınız.	➤ Dikkatli çalışınız. ➤ Temiz ve itinalı olunuz. ➤ Disiplinli olunuz. ➤ İş kıyafetlerini giyiniz. ➤ Güvenlik önlemlerini alınız. ➤ Zamanı ve malzemeyi kullanınız. ➤ Çevreyi korumaya karşı duyarlı davranınız. ➤ İnsan haklarına, demokrasinin ilkelerine ve mesleğinizle ilgili etik kurallara uygun davranınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		
1. Kaplama malzemelerinin montaj alanına taşınmasını sağladınız mı?		
2. Kaplama malzeme bağlantı yerlerinin kontrolünü yaptınız mı?		
3. Kaplama malzemesinin montajını yaptırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Giydirme cephe kaplama montajı, uygulama şekil ve sırası her sisteme göre farklılık gösterir.
2. () Dış cephede kaplama ve tutucu çıtaların montajı bitirilmeden içeriden yapılan yalıtımdan sonra alüminyum levhalarla vidalanarak kaplama işlemi tamamlanır.
3. () Giydirme cephede ısıcam, kaplama olarak kullanıldı ise üzerindeki koruyucu bantlar iskele sökülürken alınır ve giydirme cephe montajı tamamlanmış olur.
4. () Cephe yüzeyi, su terazisi, lazerli nivo veya şakül ile kontrol edilerek kaplama tamamlanır.
5. () Şantiyede montajı bitirilmiş sisteme su geçirimsizlik testi uygulanmakta ve sistemle birlikte montajın uygunluğunun garantisi verilmektedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Giydirme cephe montajı yapılan bir şantiyeye giderek montaj uygulaması kontrolü yapınız.

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Giydirme cephe elemanlarını şantiyeye getirdiniz mi?		
2. İskeleyi kurdurdunuz mu?		
3. İlgili kotlara elemanları ve malzemeleri çıkartılmasını sağladınız mı?		
4. Giydirme cephe malzemelerinin bağlantıları için yapıya ilgili aparatları monte ettirdiniz mi?		
5. Giydirme cephe profilini monte ettirdiniz mi?		
6. Giydirme cephe ve profil bağlantı noktalarına sızdırmazlık için gerekli aparatların bağlanmasını sağladınız mı?		
7. Kaplama malzemelerinin montaj alanına taşınmasını sağladınız mı?		
8. Kaplama malzeme bağlantı yerlerinin kontrolünü yaptınız mı?		
9. Kaplama malzemesinin montajını yaptırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	D
7	B
8	B
9	D
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru

KAYNAKÇA

- YAYIN Ömer, **Cephe Sistemleri ve Cephe Kaplamaları**, Yapı Kitapevi, İstanbul, 1999.

