

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BİNALARDA DIŞ CEPHE VE İÇ DEKORASYON
MALZEMESİ OLARAK FİBERCEMENT**

**Hazırlayan
Sinan KILIÇARSLAN**

**Danışman
Prof. Dr. Cengiz Duran ATİŞ**

Yüksek Lisans Tezi

**EYLÜL 2012
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BİNALARDA DIŞ CEPHE VE İÇ DEKORASYON
MALZEMESİ OLARAK FİBERCEMENT
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Sinan KILIÇARSLAN**

**Danışman
Prof. Dr. Cengiz Duran ATİŞ**

**EYLÜL 2012
KAYSERİ**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiğı gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Sinan KILIÇARSLAN

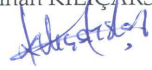


YÖNERGEYE UYGUNLUK

4010530910 No'lu Sinan KILIÇARSLAN adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

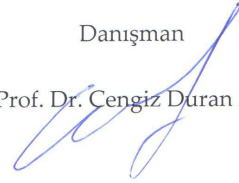
Tezi Hazırlayan

Sinan KILIÇARSLAN



Danışman

Prof. Dr. Cengiz Duran ATİŞ



İnşaat Mühendisliği Bölümü ABD Başkanı

Prof. Dr. Mehmet ARDIÇLIOĞLU
Erciyes Üniversitesi
İnşaat Müh. Böl.



Prof. Dr. Cengiz Duran ATİŞ danışmanlığında **Sinan KILIÇARSLAN** tarafından hazırlanan “**Binalarda Dış Cephe ve İç Dekorasyon Malzemesi Olarak Fibercement**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

...07.../09.../2012...

JÜRİ:

Danışman

Prof. Dr. Cengiz Duran ATİŞ

Üye

Prof. Dr. Mehmet Arslanoglu

Üye

Doç. Dr. Murat ÇOBANER

Üye

.....

Üye

.....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 18/09/2012 tarih ve 2012/43-14 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...18.../09.../2012...

Prof. Dr. Necmettin MARAŞLI
Enstitü Müdürü



TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, lisans ve yüksek lisans dönemince çalışmalarımda büyük katkı sahibi sayın hocam Prof. Dr. Cengiz Duran ATIŞ ve sayın Yard.Doç.Dr Okan KARAHAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırma çalışmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımlarından dolayı Gazi Üniversitesi Merkez Kütüphanesi, Milli Kütüphane çalışanlarına, Hekim Yapı A.Ş. bünyesindeki sayın Abdullah YAYLI, İnşaat Yük. Müh.Bilkur BAŞ ve Kenan YORGANCI' ya teşekkür ederim.

Ayrıca; çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Sinan KILIÇARSLAN

Kayseri, Eylül 2012

BİNALARDA DIŞ CEPHE VE İÇ DEKORASYON MALZEMESİ OLARAK FİBERCEMENT

Sinan KILIÇARSLAN

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2012

Danışman: Prof. Dr. Cengiz Duran ATİŞ

KISA ÖZET

Sanayi devrimi ile ortaya çıkan alüminyum, cam, çelik v.b. daha birçok malzemenin mimarlık alanına girmesi ve mimarlarında binadan bağımsız cephe arayışları sonucunda yapının taşıyıcı unsurlarına bağlanan, bir nevi giydirilen adını da bu şekilde alan giydirme cephe kavramı ortaya çıkmıştır.

20.yüzyıl'la birlikte Amerika ve daha sonra da Avrupa'da üretilmeye başlanan giydirme cephe kaplama elemanları mimarlara yapının dış cephelerinde istedikleri görünümü elde etme özgürlüğü sağlamaya başlamıştır.

Siding, alucobond gibi benzer türlerinin de bulunmasının yanında o zamanlarda asbest içeren kaplama plakaları 1990'lı yıllarda asbest içeriğinin insan sağlığı üzerindeki aşırı zararlara neden olduğunun fark edilmesi üzerine tamamen yasaklanmasıyla bu konuda yeni arayışlara girilmiştir.

İşte tam da bu esnada çimento esaslı tamamen doğal içerikli fibercement keşfolunmuş olup tüm bu çalışmalar doğrultusunda artık giydirme cephelerdeki vazgeçilmez yerini edinmeye başlamıştır. Hatta doğallığından ötürü ve yalıtım ürünleriyle müthiş düzeydeki uyumu, yanmazlığı, ses ve ısı yalıtımı konularındaki üstün özellikleri ile iç mekânlarda da kendisine kullanım alanı bulmuştur ve hatta dekorasyonda...

İşte fibercement, bu tez ödevi çalışmasıyla da batılı ülkelerdeki vazgeçilmezliği ve potansiyelini ülkemizde de tanıtmak ve uygulama alanlarına taşınmak fırsatını bulacaktır. Ülkemizde henüz 2007 yılından bu yana üretimi uygulanmaya başlanmış olup öncesinde ithal edilen ürün olması sebebiyle tercih edilmesinin önünde setler çekili durumdaydı. Fakat yerli üretimine son 3-4 yıldır ancak geçilmiş olan bu yapı malzemesi aşırı talep doğrultusunda üretilmesi ve milyonlarca m² uygulama alanı buluyor olmasına rağmen halen bilinirliğini istenilen seviyelere taşıyamamıştır.

Fibercement'in tanıtımı doğrultusunda hazırlanan bu tez ödevinde 1.kısımda genel olarak dış cephe kavramının tarihsel süreçteki gelişimine, 2. kısımda giydirme cephe

olgusu ve detaylarına, 3.kısımda ise fibercement'in tanımlama, üretim aşamaları, üstün özelliklerine ve uygulama görsellerine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fibercement, alucobond, siding, asbest, çimento, dış cephe, dekorasyon.

FIBERCEMENT AS EXTERIOR ELEMENT ON AND INTERIOR DECORATION MATERIAL IN BUILDINGS

Sinan KILIÇARSLAN

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, September 2012

Supervisor : Prof. Dr. Cengiz Duran ATİŞ

ABSTRACT

Together with introduction of aluminium, glass, steel, etc. and various other materials, which were emerged out of the industrial revolution, into the field of architecture and also, as a result of pursuit of architectures for walls independent from the building, the curtain walling concept where walls are connected to load the bearing elements of the building, namely covers the building like a curtain and of which name comes from this system has been emerged.

Architectures started to become free in achieving the appearance they wish at the exterior walls of the buildings with the siding elements for curtain wall systems, which were started to be produced in the United States at first and then also in Europe in the 20th century.

Wall covering boards which were containing asbestos at that time besides other similar types such as siding, alucobond, were completely forbidden due to severe harm to human health due to asbestos content during 1990s, thus new pursuits were started in this field.

In the midst of all this, fibercement consisted from completely natural ingredients and based on cement was discovered and started to take its irreplaceable place in the curtain wall systems in line with all these studies. Furthermore, due to its natural ingredients and extremely high harmony with insulation materials besides its fire retardant property as well as outstanding sound proofing and heat insulation properties, it has also found a place of use at indoor applications, even in the decoration field...

So, with this thesis study, the fibercement will have the opportunity for introducing its irreplaceability and potential in the western countries also in our country and to be used in different application areas. Its production in our country was yet started to be put into application in 2007, and before that date, there were obstacles for its preference as it was an imported item. However, even though this construction material, which has been

produced domestically since last 3-4 years, is produced based on the severe demand and finds an application area of millions of square meters, its recognition has not reached to the desired level.

In the 1st chapter of this thesis study prepared for the purpose of introduction of fibercement, the historical development of exterior wall concept was covered while in the 2nd chapter, curtain walling phenomenon and its details, and in the 3rd chapter, definitions, production stages, outstanding properties and application visuals were included.

Keywords: Fibercement, alucobond, siding, asbestos, cement, exterior walls, decoration.

İÇİNDEKİLER

BİNALARDA DIŞ CEPHE VE İÇ DEKORASYON MALZEMESİ OLARAK FİBERCEMENT

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	xiii
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

CEPHE KAVRAMI VE GENEL BİLGİLER

1.1. Cephe Kavramı ve Tarihsel Süreç İçindeki Gelişimi	2
1.2. Modern ve Postmodern Mimarlıkta Cepheler	3
1.3. Geçmodern Mimarlık ve Cephe Anlayışları.....	6
1.4. Yenimodern Mimari Cephe Anlayışları	7
1.5. Yapının Konum Plan ve Cephe Özellikleri.....	13
1.6. Konut Cephelerinde Renk Kullanımı	15
1.7. Mimari Cephede Dokusal Etkiler.....	17

2. BÖLÜM

GİYDİRME CEPHELER

2.1. Tanım ve Özellikler	24
2.2. Giydirme Cephenin Tarihçesi	25
2.3. Giydirme Cephe Tipleri.....	29

2.4. Giydirmce Cephelelerde Derz Sistemleri	34
2.5. Giydirmce Cephe Gelişiminin Modüler Standartlaşma İlkeleri İle İlişkisi ve Türkiye’deki Durum.....	36
2.6. Giydirmce Cephe – Tasarım – Modül İlişkisi	37
2.7. Yapımın Endüstrileşmesi.....	40
2.8. İç Dekorasyon Ve Peyzaj	43
2.9. Çimento Esaslı Malzemelerin Mekân Oluşturulmasında Kullanım Yerlerinin Analizi.....	50
2.10. Giydirmce Cephe Sistemlerinin Geleneksel Yapım Sistemleri İle Karşılaştırılması Yapım Sistemi İçerisindeki Yeri Ve Önemi	54
2.11. Giydirmce Cephe Uygulamalarının Ülkemizdeki Genel Durumu ve Gelişim Sorunlarının Dış Ülkelerle Kıyaslanarak Tartışılması.....	55

3. BÖLÜM

GIYDIRME CEPHELER İÇİN PERFORMANS KRİTERLERİNİN İRDELENMESİ VE FİBERCEMENT’İN UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI

3.1. Performans Belirlenmesi	58
3.2. Performans Kriterleri.....	60
3.3. Sıcaklık ve Nem Faktörlerinin Belirlediği Kurallar Terlemenin Kontrolü İçin Tedbirler	61
3.4. Kondansasyon Kontrolü İçin Tedbirler.....	61
3.5. Ateşe Dayanıklılık Kuralları	64
3.6. Ses Yalıtım Kuralları	65
3.7. Doğal Aydınlatma ve Görünüm Kuralları.....	76
3.8. Dayanıklılık Kuralları	76
3.9. Temizlik ve Bakım Kuralları	78
3.10. Yapısal Bilgiler ve Malzemelerin Kullanım Alanları	78
3.11. Fibercement Levhaların Üstün Özellikleri	80
3.12. Ülkemizde Üretilen Fibercement Levha	82
3.13.Yerli Üretim Fibercement’in Avantajları	87
3.14. Desenli Fibercement Levha	88

3.15. Düz Yüzeyli Fibercement Levha.....	89
3.16. Ahşap Desenli Fibercement Levha	89
3.17. Turksiding.....	90
3.18. Fibercementlam.....	92
3.19. Polipropilen Folyo Kaplı Fibercement Kullanım Alanları	95
3.20. Uygulama	96
3.21. Boyama.....	101

4. BÖLÜM

UYGULAMA ÖRNEKLERİ

4.1. Ülkemizdeki Uygulama Örnekleri.....	109
4.2. Bitirilmiş Uygulama Örnekleri	112
4.3. Yurtdışındaki Uygulama Örnekleri	119

5. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç.....	127
5.2.Öneriler	127

KAYNAKLAR	129
ÖZGEÇMİŞ.....	130

KISALTMALAR VE SİMGELER

<u>Sembol</u>	<u>Anlamı</u>	<u>Birimi</u>
$^{\circ}\text{C}$	Derece – Cantigrat Sıcaklık	--
μ	Difüzyon direnç katsayısı	--
e	Kalınlık- genişlik toleransı	(%)
a	Levha kenarlarının düzgünlüğü	(%)
t	Isı uzama katsayısı	(mm/Mk)
λ	Isı iletim katsayısı	(W/Mk)
R'	Görünür ses azalma indisi	--
τ'	Ses algılama odasına iletilen toplam ses gücünün bölme elemanına gelen ses gücüne oranı	--
L1	Alıcı odada ortalama ses basınç seviyesi	(desibel)
L2	Kaynak odasındaki ortalama ses basınç seviyesi	(desibel)
A	Alıcı odada eş değer ses absorpsiyon alanı	(m^2)
S_s	Bölme elemanının alan	(m^2)
T	Çınlama zamanı	(saniye)
$R'w$	Görünür ses azaltım indisi	(desibel)
V	Algılama odasının hacmi	(m^3)
DnT	Standardize edilmiş seviye farkı değeri	--
F_y	Levha enine noktasal ve/veya yayılı yük	(kg)
F_x	Levha boyuna noktasal ve/veya yayılı yük	(kg)
M_{bx}	Levha boyuna alan hacim çarpımı	(Nmm)
M_{by}	Levha enine alan hacim çarpımı	(Nmm)
W_b	Levha kalınlığının karesi/6	(mm^3)

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Modern, Postmodern cephe anlayışlarının biçimsel parametreleri.....	8
Tablo 2.1. Çeşitli malzemelerin kişi üzerindeki etkileri.	48
Tablo 2.2. Çeşitli malzemelerin doku ve özelliklerinin kişi üzerindeki etkileri	48
Tablo 3.1. Test edilen malzemenin teknik özellikleri..	67
Tablo 3.2. Ölçümlerin gerçekleştirilmesinde yararlanılan standartlar	68
Tablo 3.3. Ölçümlerin gerçekleştirilmesinde yararlanılan standartlar	69
Tablo 3.4. Hertz cinsinden merkez frekanslar	72
Tablo 3.5. Kaynak ve alıcı odasında yapılan ölçüm sonuçları	74
Tablo 3.6. Standardize edilmiş seviye farkı değerleri.....	75
Tablo 3.7. Fibercement'in noktasal ve yayılı yük performansı	78
Tablo 3.8. Fibercement levhaların boyut ve ağırlıkları.....	83
Tablo 3.9. Türksiding'in teknik özellikleri.	91
Tablo 3.10. Fibercementlam'ın teknik özellikleri.....	94
Tablo 3.11. Levha kalınlığına ve uyg. yerine göre önerilen mesnet aralıkları.....	103
Tablo 3.12. Türksiding boyut ve ağırlıkları.	104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Hatşepsut tapınağı.....	9
Şekil 1.2. Parthenon	9
Şekil 1.3. Colesseum–Roma	10
Şekil 1.4. Saint denis bazilikası.....	10
Şekil 1.5. Floransa katedrali.....	11
Şekil 1.6. Palazzo rucellai	11
Şekil 1.7. Giocamo della porta.....	11
Şekil 1.8. Strawberry Hill’de ev.....	12
Şekil 1.9. Chrysler binası	12
Şekil 1.10. Hongkong shangai binası.....	13
Şekil 1.11. Berlin yahudi müzesi	13
Şekil 1.12. Cephede dört boyutta doku örneği.....	18
Şekil 1.13. Almere Ofis Binası’nda çizgisel doku ile köşe anlatımı.....	19
Şekil 1.14. Selfridges mağazasının değişen ölçeklerde değişen dokusal etkileri.	20
Şekil 1.15. Allianz Arena Stadyumu’nda ışık ve doku arasında iki taraflı fayda	20
Şekil 1.16. Flâmenko kültür merkezi.	21
Şekil 1.17. LiTraCon.....	21
Şekil 1.18. Nasdaq plazma cephe, Times Square, New York.....	22
Şekil 1.19. Dominus Şaraphanesi için loş ortam sağlanması.....	23
Şekil 1.20. Boşluklu yapıyla havalandırma ve rüzgâra dayanım.	23
Şekil 2.1 Wanamaker Department. Store.....	25
Şekil 2.2 The Cyrstal Palace (Dış görünüm)	26
Şekil 2.3. Cyrstal Palace (İç mekân).....	26
Şekil 2.4.Giydirme cephe gelişimi	27
Şekil 2.5. Lever House	29
Şekil 2.6. Ağır Asma giydirme cephe sistem montajı.....	30
Şekil 2.7. Boyutsal çeşitliliğe göre ağır asma giydirme cepheler	31
Şekil 2.8. Konumsal çeşitliliğe göre ağır asma cephe panelleri.....	31
Şekil 2.9. Biçimsel çeşitliliğe göre ağır asma cephe panelleri.....	32

Şekil 2.10. Çubuk sistem montajı	32
Şekil 2.11. Panel sistem detayı	33
Şekil 2.12. Panel sistem montajı	33
Şekil 2.13. Yarı panel sistem detayı.....	34
Şekil 2.14. Baskı profilli sistem	35
Şekil 2.15. Taşıyıcı macunlu sistem.....	35
Şekil 2.18. Beton yüzeyde doku elde etme yöntemleri.....	42
Şekil 2.17. Çimento esaslı malzemelerin mekân oluşturulmasında kullanım yerleri	50
Şekil 2.16. Hallidie binası	53
Şekil 3.1. Dış cephe sistemleri, sıva üzeri boya uygulaması	62
Şekil 3.2. Dış cephe sistemleri, içten yalıtım uygulaması.....	62
Şekil 3.3. Dış cephe sistemleri, mantolama + sıva + boya uygulaması	63
Şekil 3.4. Dış cephe sistemleri, mekanik montajlı, havalandırılmalı dış cephe uyg.	63
Şekil 3.5. Fibercement yanmazlık testi veri ve sonuçları.....	65
Şekil 3.6. Test edilen fibercement bölücü yapı elemanının kesiti.....	66
Şekil 3.7. Ses yalıtımı test odaları	71
Şekil 3.8. Ölçüm düzeneğini oluşturan ekipmanlar	72
Şekil 3.8. Kaynak odası gürültü düzeyleri Alıcı odası gürültü düzeyleri	73
Şekil 3.9. Alıcı odası arka plan gürültü düzeyleri alıcı odası reverberasyon süresi değerleri	73
Şekil 3.10. Fibercement üretim şeması	79
Şekil 3.11. Fibercement üretim şeması	80
Şekil 3.12. Desenli fibercement levhalar	88
Şekil 3.13. Düz yüzeyli renkli fibercement.....	89
Şekil 3.14. Ahşap desenli fibercement levha	89
Şekil 3.15. Siding fibercement levha	90
Şekil 3.16. İç mekân fibercement uygulamaları.....	92
Şekil 3.17. Fibercement uygulama örneği.....	97
Şekil 3.18. Fugalı fibercement uygulama detayı Yerli Üretim	97
Şekil 3.19. C profil detayı	97
Şekil 3.20. M profil detayı	98
Şekil 3.21. Fibercement montajında kullanılan profil detayları	98

Şekil 3.22. Fibercement bağlantı malzemeleri.....	98
Şekil 3.23. Fibercement doğru uygulama	99
Şekil 3.24. Fibercement yanlış uygulama	99
Şekil 3.25. Fibercement kesim bıçakları, testere ve sabit kesim tezgahı	100
Şekil 3.26. Fibercement poliüretan ve akrilik macun	102
Şekil 3.27. Fibercement Levha ile izolasyonlu duvar uygulama detayı	103
Şekil 3.28. Fibercement fugalı levha uygulama detayı	104
Şekil 3.29. Turksiding yanlış uygulama.....	105
Şekil 3.30. Turksiding ile izolasyonlu duvar uygulama detayı.....	105
Şekil 3.31. Turksiding şaşırtmalı uygulama detayı.....	106
Şekil 3.32. Turksiding uygulamasında “Söveli dış köşe detayı”	107
Şekil 3.33. Turksiding uygulamasında “Sövesiz dış köşe detayı”	107
Şekil 3.36. Turksiding uygulamasında “Çatı parapet uygulama detayı”	107
Şekil 3.35. Turksiding uygulamasında “Sövesiz iç köşe detayı”	108
Şekil 3.34. Turksiding uygulamasında “Söveli dış köşe detayı”	108
Şekil 4.1. Sinpaş GYO konak	109
Şekil 4.2. Sinpaş GYO konak	110
Şekil 4.3. Sinpaş GYO sırayalı	110
Şekil 4.4. Sinpaş GYO konak	111
Şekil 4.5. Sinpaş GYO sırayalı	111
Şekil 4.6. Ülker arena.....	111
Şekil 4.7. Dış cephe uygulaması bitmiş apartman yapısı.....	112
Şekil 4.8. Sinpaş GYO sırayalı	112
Şekil 4.9. Dış cephe uygulaması bitirilmiş otel yapısı	113
Şekil 4.10. Sinpaş GYO konak	113
Şekil 4.11. Sinpaş GYO dış cephe uygulaması bitmiş proje etabı.....	114
Şekil 4.12. Dış cephe uygulaması bitmiş otel yapısı (Hilton).....	114
Şekil 4.13. Dış cephe uygulaması bitmiş apartman yapısı.....	115
Şekil 4.14. Dış cephe uygulaması bitmiş müstakil ev uygulaması	115
Şekil 4.15. Dış cephe uygulaması bitmiş müstakil ev uygulaması	116
Şekil 4.16. Bitirilmiş işyeri dış cephe uygulaması.....	116
Şekil 4.17. Bitirilmiş işyeri dış cephe uygulaması.....	117

Şekil 4.18. Bitirilmiş eğlence mekânı dış cephe uygulaması.....	118
Şekil 4.19. Bitirilmiş otel dış cephe uygulaması.....	118
Şekil 4.20. Otopark dış cephe uygulaması.....	119
Şekil 4.21. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	119
Şekil 4.22. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	120
Şekil 4.23. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	120
Şekil 4.24. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	121
Şekil 4.25. Otopark fibercement uygulama örneği	121
Şekil 4.26. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	122
Şekil 4.27. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	122
Şekil 4.28. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	123
Şekil 4.29. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	123
Şekil 4.30. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	124
Şekil 4.31. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	124
Şekil 4.32. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	125
Şekil 4.33. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	125
Şekil 4.34. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	126
Şekil 4.35. Yurtdışı fibercement uygulama örneği	126

GİRİŞ

18. yüzyıl sonunda, aydınlanma hareketinin sonucu olarak ortaya çıkan endüstrileşme, her alanda olduğu gibi mimarlıkta da etkisini göstererek, toplumsal ve bireysel değerleri değiştirmiştir. Daha çok ekonomik nedenlerle kırsal kesimlerden kente yaşanan göç etkisi ile kentlerde ortaya çıkan çok sayıda konut açığı ve bunların karşılanması zorunluluğu, seri üretimden faydalanılmasını gerekli kılmıştır. Ayrıca endüstrileşme sonucu ortaya çıkan fabrika, gar, sergi salonu gibi geniş açıklık isteyen yeni yapı türlerinin üretimini de mevcut sistemlerle karşılamak zor olduğundan yeni yapım sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Tüm bu ihtiyaçlar, yeni yapı malzemelerinin ve yeni yapı sistemlerinin geliştirilmesine yol açmıştır.

Yapıların dış dünya ile iletişimlerini sağlayan cephe kavramının, sanayi devriminden önceki yüzyıllar süren mimarlık anlayışları yerine, kendini, endüstrileşmeyle birlikte değişen, oldukça kısa sürelerde yerini bir başkasına bırakan, günün koşulları altında şekillenen yeni mimari akımlara bıraktığı görülmektedir.

Yirminci yüzyıla damgasını vuran, kentlerin silüetlerini değiştiren ‘Giydirme Cephe’ kavramı da endüstrileşmeye bağlı malzemedeki ve üretim sistemindeki değişmelerle birlikte, zaman içinde bugünkü üretim seviyesine ulaşp, günümüzde sıklıkla uygulanma alanı bulan bir yapı bileşeni haline gelmiştir.

Ülkemizde 1980 yıllarında mimari tasarımda kendine yer bulan ‘Giydirme Cephe’ kavramı, üreticilerin ve tasarımcıların kişisel çabaları sonucu bugünkü şeklini almıştır. Ancak üretimde gerek kaliteye gerek boyutsallaştırmaya yönelik yeterli standartların oluşturulamadığı ve devlet tarafından yeterli kontrolün sağlanamadığı gözlenmektedir.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Cephe Kavramı ve Tarihsel Süreç İçindeki Gelişimi

Binalar dış cepheleriyle sadece kendi görünen yüzeylerini değil; aynı zamanda ait oldukları toplum ve medeniyetin de kültür ve değerlerini ifade ederler.

İlk bölüme cephenin tanımı, daha sonra yaşadığı gelişim ve değişim sanayi devrimi öncesi ve sonrası olmak üzere anlatılacaktır.

1.1.1. Cephe Kavramı:

Cephe kavramı ile ilgili birçok tanım mevcuttur. Mimarlık sözlüğünde ‘bir binanın görünen yüzeylerinden her biri, özellikle ön yüz veya bina yüzüne dik doğrultuda sonsuzdan bakılan görünüş’ (Hasol,1990) şeklinde tanımlanmış olan cephe sözcüğü dilimize Arapçadan geçmiş bir kelimedir.

Çevremize baktığımızda, bizi saran mekânların tanım öğeleri olan bina dış kabukları- cepheler ve çatılar- ile doğrudan ilişki kurulur.

Cephe ilk bakışta aklın doğrudan algıladığı bir olgudur. Bu olgu zaman zaman istenilen ya da amaçlanan “insanlarda uyandırılmak istenilen olgu” nun dışına çıkabilir fakat daha çok istenilen olgular doğrultusunda tasarlanırlar. Bu tasarım aşamasında ilave edilen bazı imge ve elemanlar o cephe algısının daha çok ve kolay algılanmasını sağlar.

Tanıtıcı özellikleri zamanla değişen cephelerin zaman içerisinde de yer almaları üslup olarak tanımlanır. Cephe bir mekânsal kuruluşun ön belirtisidir. Toplumsal manada içerisine girilebilirlik belirtir. Cephe işte bu iç mekânın hem korunması hem de orada bir iç mekânın varlığının belirtilmesidir.

Bugünkü anlayışla bir binanın dışının 360°lik çevresi tümel cephe olgusudur. İç mekân ile dış mekan arasında ayırıcı görev gören, binaların tüm dış mekanı ile iletişim halinde olan yapının önemli bir elemanı olarak tanımlanabilir.

1.1.2. Cephenin Gelişimi:

Dış cephe ve bağlı olarak mimarlık gelişme süreci medeniyetin gelişimine paralel doğrultuda gelişmiş farklı toplumlarda ve dünyanın farklı yerlerinde farklı önemlere ve anlatımlara sahip cephe de hem malzeme teknolojisi hem de bağlı olarak üslup ve olgusal anlamda eş zamanlı olarak değişim ve gelişim göstermiştir.

1.2. Modern ve Post Modern Mimarlıkta Cepheler

1.2.1. Erken Modern Mimarlık ve Cephe Anlayışları:

Sanayileşme sonucu geleneksel ve tarihsel süreçten kopuş ve süslemenin reddedilmesi şeklinde ortaya çıkmış olup oluşan akımların etkisiyle mekanizasyon ve rasyonalizasyon, mimar, mühendis ve diğer tüm tasarımcıları seri üretim ve standartlaşma ile baş başa bırakmıştır.

Süslemenin reddedilmesinin arkasındaki iki gerçek; ekonomik ve endüstriyel etkinlik ve rasyonalizasyondur. Çünkü süsleme, işgücü ve işçi sağlığını boşa harcamak ile eşdeğer anlam taşımaktadır. Ayrıca, süslemeden arındırılmış biçimlerin makine tarafından üretilmeleri kolaydır.

19'uncu yüzyıl sonu mimarları yalın, düz, ışıklı bir mimari hayal etmektedir. Yapı onlar için pencere alınlıkları, süslemeler vb. alışılmış barok simgelerden arındırılmış bir yapıdır. Yeni malzemeler ise mimarlar için anlatım özgürlüğü ve özgünlük anlamına gelmektedir.

1.2.2. Modern Mimarlıkta Cephe Anlayışları:

Bu durumdan etkilenen görünüş karakterleri ise, daha çok bir makineyi andırmaktadır. Mimarlık makinede gereksindiği çağdaş görsel dili keşfetmiş ve ondan adeta bir estetik fetişi yaratmıştır.

Mimarlığın “makine mantığından çıkardığı önemli dersler; standartlaşma ve tipleşmedir. Böylece, kişisel mimari tutumlar yerini ortak beğeni ve ortak estetik

değerle”ri barındıran mimari tutumlara bırakmıştır. Cepheler bilinen önceki kalıpların tamamen dışına çıkmıştır.

1.2.3. Uluslararası Stil ve Cephe Anlayışları:

Modern Mimarlık Hareketi’nin 2.Dünya Savaşı’nın başlaması ile birlikte Amerika’ya gelmesi uzun sürmemiştir ve gelir gelmez de “Uluslararası Stil” olarak anılmaya başlanmıştır. “Uluslararası Stil” 1950 ve 1960 yıllarında bütün dünyaya yayılan bir stildir. Bu tutum Amerikan hegemonyası ile eşdeğer bir uluslararasılık içermektedir.

İlk olarak, kütle yerine hacim anlayışı gelmiştir. İkincil olarak, aksiyel simetri yerine düzenlilik vardır. Bu iki prensip ile birlikte yasaklanmış keyfi dekorasyon uygulaması “Uluslararası Stil”in özelliklerini belirlemektedir.

- Tamamen basit geometrik biçimlerin kullanımı,
- Konstrüksiyon malzemelerinin gözükmemesi,
- Yoğun cam kullanımı,
- Aktivitelerin tek mekânda yer alması (Tekil mekân-Akıcı mekân anlayışı)

Savaş sonrası ise, evsizler ve yoksullar için konut yapımı kavramı gündeme gelmiştir. Bu durum sadece savaşın yıktığı yerler için değil, aynı zamanda artan nüfus miktarına konut sağlamak için de gereklidir. Bu ise mantıklı düz çatılı, akılcı, güneş ışığına izin verecek geniş pencere yüzeyleri, kamusal yeşil alanlar ile idealize edilmiştir. Görünümler bir yana bırakılırsa böylesi standartların şehir merkezlerinde elde edilmesi ekonomik değildir. Bu durum, kent içinde yüksek blok kavramlarını gerçekleştirmektedir. Kolonlar ile yükseltilmiş bir yapının dış cephesi çıplak betondur. Bu konut;

- Katlı dubleks ve diğer konutları kapsar.
- Açık bir alana yerleştirilmiştir.
- Düz çatı ve açık plan prensiplerine göre tasarlanmıştır.
- Apartmana bir iç sokaktan girilir.

Bu yapı türü 1970’lere kadar genel konut tasarısını belirlemiştir.

Modern mimarlık 2. Dünya Savaşı’ndan sonra farklılaşmıştır. Ucuzlatılmış fiyatlar ve hızlı konstrüksiyon “Uluslararası Stil” adı altındaki mimari tutumları tercih sebebi haline getirmiştir.

Bu bağlamda dönemin mimari biçimsel anlayışları şu şekilde özetlenebilir:

Geçmişteki biçimlere benzemeyen, süsten arınmış, kolay üretilen evrensel beğeniye dayanan, geometrik olarak düzenli, işlevinin biçimini belirlediği binalar.

Kısaca “Modern Mimarlık Hareketi” ve “Uluslararası Stil” mimari anlayışı cephe anlayışlarını tamamen değiştirmiştir.

1.2.4. Postmodern Mimarlık ve Cephe Anlayışları:

20. yüzyıl başında ortaya çıkan mimari hareketlerin ortak bazı ilkelerinin olduğundan söz edilebilir. Bu nedenle günümüz mimari ortamı çoğunluk kavramı ile tanımlanmaktadır. Cepheler ise, bu durumun bir yansıması olarak karmaşık bir görüntü çizmektedir. Bu durum mimarlığın pazarlama aracı olmasının bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum ise mimarlığı “tüketim değeri” olmaya indirgemıştır. Artık binalar renkli ve parlak ticari kılıflarda sunulmaktadır.

1970’lerin postmodernizm anlayışı çerçevesinde ise “yüksek kültür” ve “popüler kültür” biçimleri birbirlerine harmanlamıştır. Bunun sonucu olarak estetik sınırları altüst eden, sanatı reklama çeviren, her zaman tüketim kapitalizmini çoğaltarak üreten bir postmodernizm doğmuştur. Yeni üretim tarzı ile 1970 yılında gelmesi şans eseri değildir. Çünkü 1970’li yıllar üretim sisteminde otomasyona geçildiği yıllardır.

Postmodern bir yapı için üretim biçimlerine paralel gelişen esneklik kavramı ön plandadır. Artık her türlü malzeme, süsleme, tarihsel imaj, biçim, tip, dil, üslup vb. bir bina tasarımında bir arada kullanılabilir. Önemli olan çarpıcı bir görünüm elde etmektedir. Bunun için bütün mimarlık tutumları araştırılarak parçaları herhangi bir anlamsal kaygı gözetilmeksizin kullanılmaktadır. Hem tarihsel öğelerin kullanıldığı hem de çağdaş malzemeler ve görünümlemlerle inşa edilen binalar hem karmaşık bir görünüm sunmakta hem de kendi içindeki çelişkiyi dışarıya yansıtmaktadır. Ancak klasik, üslupsal ve tarihi arayışlar içerisinde olan postmodern mimari bu yapıların ağır ve hantal görüntüsünü geri getirmekte fakat yine de teknolojik malzemelerin de kullanılmasıyla bu görüntü az da olsa hafifletilmektedir.

Biçim, artık kendi kendini anlatan yalın anlatımından uzaklaşarak, diğer başka nesnelerin, tarihsel alıntıların başka anlamların sonucu kendinin değil onların ifadesel biçimlerine sahiptir. Bu tutum ise benzetme yoluyla elde edilmektedir. Örneğin “

Geleneksel Bir Türk Evi “postmodern mimari için tükenmez bir alıntı kaynağıdır. Öylece karmaşık ve çelişkili geometrik biçimler, basit ve mantıklı biçimlerin yerini tamamen almıştır. Bu bağlamda tanıtılmış birlik ve biçimlerin yerini asimetrik simetri kavramları cephe kurgusunda temel önem kazanmıştır. Yerelliğin ve tarihin önem kazandığı noktada ise malzeme önem arz etmektedir. Bunun sonucu taş, ahşap vb. yerel ve tarihsel çağrışımlar yapan malzemelerin kullanımı yaygınlaşmıştır.

1.3. Geçmodern Mimarlık Cephe Anlayışları

Geçmodern mimarlık, modernizme oluşan tepki ve gelişen yeni piyasa koşulları ile geç kapitalizmin yayılması sonucu ortaya çıkmıştır. “Modern Mimarlık Hareketi” ve “Uluslararası Stil” saf ve bitmiş bir estetik sunarken; geçmodern mimarlık anlayışı saf olmayan ve eklemeye açık bir tavır sergilemektedir. Kısaca geçmodern mimarinin özellikleri: işlev çıkışlı olmakla beraber, geometrik oyunlar, aşırı mafsallaşmalar, strüktürün ve teknolojinin abartılması tek seferde algılanamayan yapılar olmalarıdır. Geçmodernizmin, yüzeysel teknolojinin kullanımının yanı sıra, diğer bir göstergesi de kullanılan yansıtıcı cam yüzeylerdir. Jenks (1990) ise “ Yeni Modernler” adlı kitabında geçmodern yapılarla ilgili özellikleri şu şekilde sıralamaktadır:

- Yansıtıcı cam giydirme cephe ve onun rahatsız edici görüntüsü,
- Abartılı biçimsel tutum,
- Aşırı mafsallık (artikülasyon) ve kütle düzeni,
- Süsleme olarak taşıyıcı ve konstrüksiyon,
- Simgesel olmayan (indirgemeci) tutum,
- Aşırı tekrarlar,
- Düzgün (ileri teknoloji ve yansıması) ambalaj.

Modern mimarlık standart, seri üretim ve “evrensel” bir tasarım anlayışına dayanan saf ve bitmiş bir estetik sunarken, geçmodern mimari eklemeye açık ve saf olamayan bir görünüm sunmaktadır.

Tarihe tamamen karşı olan modernist mimarlara karşın, geçmodern mimarlar yerelleşmeyi mimarilerinin bir parçası olarak görmüşler ve geleneksel öğelerin tekrarlanmasında bir zarar görmemişlerdir. Bu amaçla kemer, kubbe vb. elemanlar bina

cephelerinde kullanılmaya başlanmıştır. Ancak bu elemanların kullanımı doğrudan tarihe körü körüne bağlantı olarak değil geleneğin yorumunun yapılması şeklinde olmuştur. Taşıyıcı ve konstrüksiyonel elemanlar süslemenin bir parçası olmuştur. Süsleme modernist mimarları için saflık ve birleşmiş bir estetik amacıyla reddedilirken, geçmodern mimarlar, kişisel tutumlarını daha iyi yansıtabilmek için, taşıyıcı ya da konstrüksiyonel elemanları ve malzemeleri kullanmaktadır. Ancak halen bu elemanların kendileri süslemesiz ve yalındır. Kısaca biçimsel olarak farklılaşmanın öne çıktığı, değer kazanmaya başladığı bir dönemde mimarlar müşterilerine onların ilgisini çekebilecek şekilde farklı taşıyıcı ve konstrüksiyonel elemanların uzamda aldıkları farklı biçimlere dayanan bir mimari sunmaktadır. İş dünyasının prestijini simgeler hale gelen geçmodern mimari buna bağlı olarak bu iş çevresine uygun yüzeysel teknoloji kullanmaktadır. Bu amaçla çelik, cam, parlak yüzeyler, yeni yapısal elemanlar (alüminyum, alucobond, yansıtıcı camlar vb.) kullanılmıştır. Ve içerik artık yerini görünüme bırakmıştır. Bu nedenle, bu estetik talebe cevap verebilmek amacıyla yapının servis elemanları da cepheye taşınmıştır. Dış cephede yansıtıcı cam, giydirme cepheler, alüminyum kompozit yüzeyler, renkli alucobond kompozit levhalar birçok renkli ve farklı dokudaki çözümler ortaya çıkmış, dikkat çekmeye başlamıştır.

1.4. Yenimodern Mimari Cephe Anlayışları

Yeni modern mimarlık cephe anlayışı bugüne kadar süregelen tüm mimarlık tutumlarını dışlamaktadır. Bunun için de tüm mimarlık tutumlarının üzerinde onlara karşıt bir tutum sergilemektedir. Bunun en iyi yolu ise (hesapsız) irrasyonel, mantık sınırlarını zorlayan tavır takınmaktır.

Yeni modern mimarlar ve tasarımcılar hem tarihi kullanmaya açıktır hem de kendilerini bunun zorunda hissetmezler. Cephelerde eğrisel yüzeyler, uçan kirişler, patlamış çatlamış görünüm “Parça Tesiri”ni yaratmak amacıdadır. Yeni biçimsel tutum malzeme ile pekiştirilmektedir. Malzeme de teknolojinin bir sonucudur. Benzersiz olma özelliğini de sürdürmek durumundadır. Çünkü malzeme de sorgulanan kavramlar arasındadır ve gerçek anlamı dışında farklı biçimlerde de karşımıza çıkabilmektedir.

Tablo 1.1. Modern, postmodern cephe anlayışlarının biçimsel parametreleri.

	MODERN	POSTMODERN		
	Modern Öğeler	Geçmodern Öğeler	Postmodern Öğeler	Yenimodern Öğeler
Genel Görünüm	Rasyonalite Tarih Karşıtlığı Süslemeden Uzak Naif	Mekanik Soyut Yerellik Str. Ve Konstr. Süsleme Teknoloji Dolayımı	Esneklik Tarihsellik Süsleme Ağırlıklı Karmaşa ve Çelişkili	İrrasyonalite Temalı Süs. Anti Hümanizm
Geometri	Biçimsel sadeleşme Soyut Geometri Biçimin Nedenselliği	Abartılı Biçim Anıtsal Geo. Teslimiyetçi Biçim	Benzetilsel Biçim Yüzeysel Geo. Anlatımsal Biçim	Aşırı Soyutlaşma Kırılmış Geometri Anlamsız Biçim
Strüktür ve Konst	Dürüst ve Fonksiyonel Bağımsız Cephe	Abartılı Ambalaj Cephe	Öykünmeci Cepheci Cephe	Biçimsel Parça Tesiri Cephe
Malzeme	Yeni Malzeme	Teknolojik Malzeme	Geçmiş Anımsatan Malzeme	Olağandışı Cephe

1.4.1. Sanayi Devriminden Önce Cephe:

Tarih öncesi dönemde mimarlıkta bir cephe yaratma sorununun varlığına ilişkin bir kanıt yoktur. Ancak ‘ilkel’ olarak nitelendirilen bazı günümüz yerli toplulukları özellikle resimsel teknikler kullanarak yapı yüzeylerini bezemeye yönelmişlerdir. Dolayısıyla, yapı yüzeylerini belirli bir etki verecek nitelikte biçimlendirme kaygısı eski çağlardan beri vardır. Mısır mimarisinde matematiksel bir titizlikle inşa edilmiş geometrik formlardan oluşan öteki dünyaya odaklanan, insanı ölümsüzlüğe inandırmak isterlermişçesine sağlam, dev boyutlu ve görkemli yapılar yapılmıştır. Mısır kültürünün ve içinde onun kurumlarını barındıran mimarlığın amacı, süreklilik ve düzen olup; zamana, ölüme ve bozulmaya karşı sürdürülen bu sürekli çaba, mimarlığı da geleneğin hizmetine adanan bir faaliyete dönüştürmüştür. Bu dönemde uzak ülkelerden getirilen ve önceden şekillendirilen taşlarla yapılan inşaatlarda prefabrikasyonun ilk örneklerini oluşturmaktadır.



Şekil 1.1. Hatşepsut tapınağı

Yunan mimarisine gelindiğinde, her şeyde ideal bir denge ve simetri arayan Yunanlılar, hiçbir zaman Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarında olduğu gibi görkemli ölçülerde değil de genel olarak insan ölçeğine yakın yapılar üretmişlerdir. Onlar için önemli olan sadelik ve yapının bütünde bıraktığı etkidir. Mimarlık anlayışında bu, düşey taşıyıcı öğelerle, (sütunlar) yatay taşıyıcı öğeler (saçaklık kirişleri) arasındaki, hareketle hareketsizlik arasındaki dengeye dönüşür.



Şekil 1.2. Parthenon

Düz çizgilerden meydana gelen Yunan binalarında, düzen ve simetri, tekrar ve ritim başlıca özelliklerdir. 4. Yüzyıldan sonra en çok bina yaptıranlar Anadolu ve Mısır hükümdarları olduğundan, binalar çok daha büyük ve süslü inşa edilmeye başlanmış ve Yunan mimarisinin özelliği olan sadelik kaybolmuştur. Romalı mimarlar, sağlam, hızlı üretilen, etkileyici ve fonksiyonel yapılar yapmışlardır. Daha önceki uygarlıklar tarafından da bilinen kemeri standartlaştıran Romalı mimarlar, yuvarlak kemer kullanımı ile büyük bir çılgır başlatmışlardır.



Şekil 1.3. Colesseum–Roma

Gotik dönem mimarisine baktığımızda, göğe doğru yükselen dikey çizgiler olarak anıtsal bir ifade bulan katedraller bu dönemin en önemli yapılarını oluşturmaktadırlar. Sivri kemerler, kaburgalı tonozlar ve uçan payandalar döneme ait önemli yapı öğeleridir.



Şekil 1.4. Saint denis bazilikası

Büyük gotik katedrallerinin ve kiliselerinin yapıldığı ortamın yaratılmasında üç ana etken yardımcı olmuştur. Bunlardan ilki, Tanrıyı yüceltmek ve Hıristiyan inancını yayılması, ikincisi, kuvvetli şehirlerdeki piskoposların ve zengin tüccarların, bütün öteki yapıların üstünde yükselen ve uzak bir mesafeden kolaylıkla görülebilen büyük katedralleri ile dünyayı büyüleme istekleri, üçüncü olarak ise Tanrıya yalnız inanç aracılığı ile değil aynı zamanda mantık aracılığıyla da ulaşılabilceği anlatılmak isteniyordu.

Yunanlıların ve Romalıların kolon-lento sistemi ile inşa ettikleri binaları, taş , tuğla veya çimento kaplamaları gibi, Orta çağ katedrallerinde de sütunlar üzerinde

desteklenen kemerlerin arasında yer alan vitraylar, yüzyıllar boyunca isimsiz bir şekilde var olan giydirme cephelere örnektir.



Şekil 1.5. Floransa katedrali



Şekil 1.6. Palazzo rucellai

Barok mimarlık örneklerinde ise eğri çizgi ve alanlar, değişen ışık altında, ışığa bağlı bir hareketin yaratılmasına olanak sağlar ve yapıya ritim katar. Aydınlanma çağına kadar ortaya çıkan üsluplar yüzyıllarca sürmüş, mimarlık alanında yeni malzemeler ve yeni yapım sistemlerine ihtiyaç duyulmamıştır. Yapılarda meydana gelen değişim, teknolojiye ait bir değişim olmayıp daha çok biçimsel bir değişim söz konusudur.



Şekil 1.7. Giocamo della porta

1.4.2. Sanayi Devriminden Sonra Cephe:

17. yüzyılda başlayan Aydınlanma hareketinin devamı olarak, 19. yüzyılda toplumsal yapıda büyük değişimlere yol açan endüstri devrimi, her konuda olduğu gibi mimarlık alanında da kendini göstermiştir. Horace Walpole'a ait Strawberry Hill'deki yazlık evi,

insanların kendi binalarının üslubunu duvar kağıdının desenini seçiyormuş gibi, bilinçli olarak seçişinin ilk işaretlerinden biriydi.



Şekil 1.8. Strawberry Hill’de ev

Özgün bezeme örnekleri dışında, mitolojiye ve eski üsluplara ait de bezeme örnekleri kullanılan Art Deco akımından, 1920 yıllarından sonra özellikle Amerika’da yapılan gökdelen cepheleri etkilenmiştir.



Şekil 1.9. Chrysler binası

70’li yıllardan itibaren mimarlar, makineden aldıkları ilhamla şekilsel olarak makineyi andıran binalar yapmaya başlamışlardır. 1980’li yıllarda ağırlık kazanan post modernizm altında görülen, teknolojik gelişmelerin yapı detaylarına yansıdığı ‘High Tech’ akımında, dışa vurumcu ve heykelsi bir anlayış hakimdir. Yapılarda geleneksel

beklentiler yer almaz, merdiven, asansör ve tesisat kanallarının dışa yansıtılarak inşa edilen binalar dışarıdan bakıldığında büyük birer makineyi andırırlar.



Şekil 1.10. Hongkong shanghai binası

1988’de alışıla gelmiş yaklaşımları reddeden ve düzen fikrini sorgulayan dekostrüktivizm için, aykırı form anlayışında, yönsüz, patlayan, fırlayan, uyumsuz ve hareketli bir mimarlık biçimi denebilir.



Şekil 1.11. Berlin yahudi müzesi

1.5. Yapının Konum Plan ve Cephe Özellikleri

1.5.1. Yapının Konumu:

Yapının bulunduğu arsanın yön, iklim ve eğim durumu, mimari planlamada etkili olan ilk etkenlerdir. Yönlerin belirlenmesi, yapının bölümlerinin yerleşimleri yanında cephede oluşacak güneşin etkileri açısından da önemlidir. Dış cephe yüzeyinde

yönlendirmeden dolayı oluşacak etkiler, yapının plan ve cephe özellikleri ele alınarak değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için iklimsel özellikler de dikkate alınarak belirli ay, gün ve saatte yapı yüzünde oluşacak güneşlenme durumu ve süresi, şiddeti bilinmelidir. Yapı yönünde oluşacak güneşlenme durumu aşağıdaki etkilere bağlıdır;

- Bulutlar, etkinlikteki katmanlar ve yüksek bitki örtüsü gibi engellere,
- Yerin denizden yüksekliğine, arazinin eğimi, yönü ve dikliğine,
- Bina konumunun çevresine göre durumuna bağlıdır.

Güneş ışınlarının ele alınan yapıya hangi açıyla geldiğini belirleyebilmek için güneşin yükseliş açısının bilinmesi gerekir. Güneşin yükseliş açısı, güneşle yer düzlemi arasındaki düşey açıdır. Güneşin yükseliş açısı mevsimlere göre ve o yerin dünya üzerindeki enlemine ve saatlere göre değişmektedir.

Yukarıda da belirtildiği gibi bu bilgiler doğrultusunda bir yapının belli yönlerdeki cephe yüzlerindeki güneşlenme durumunu, yapının plan ve cephe özelliklerine bağlı kalarak belirlenebilir. Plandaki girinti ve çıkıntılar, cephedeki özel elemanlar yapı yüzeyine güneş ışığının oluşturacağı etkiyi büyük ölçüde değiştirebilmektedir. Bundan dolayı yapının plan ve cephe özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir.

1.5.1.1. Hareketsiz, Düz Cephe ve Planlar:

Bu tip planlar genellikle belirli geometrik şekillerden (kare, dikdörtgen) gibi oluşmuştur. Planda girinti ve çıkıntılar yoktur ve bu durum cepheye yansımış olduğundan cephe düz ve hareketsizdir.

Örneğin kare planlı bir yapının cephesi hareketsizdir. Güneş yönüne bakan cephesinde girinti ve çıkıntılar olmadığı için güneşin devinimi sırasında gölgeler oluşmaz. Bunun sonucunda cephede kendi düzenini etkileyebilecek değer karşıtlıkları oluşmaz.

Bu ve bunun gibi kare ve dikdörtgen benzeri yapılarda (düz cephelerde) etkili görünüşler sağlamak için tasarım aşamasında cephede yatay ve düşey elemanlar kullanılabilir. Bu elemanlar aracılığı ile yatayda ve düşeyde güneşin doğal hareketinden dolayı değer karşıtlıkları oluşturabilir ve cephe daha etkileyici görünüm kazanabilir.

1.5.1.2. Büyük Hareketli Cephe ve Planlar:

Bu tip planlarda büyük cephesel hareketler oluşturmaktadır. Girinti ve çıkıntılardan dolayı etkili görüntüler oluşturmaktadır. Girinti boylarına bağlı olarak oluşan gölge boyları da gelen ışığın yüzey normali ile yaptığı açı arttıkça büyüyecektir. Bu durumda güneşin devinimine bağlı olarak cephede değer karşıtlığı oluşacaktır. Renk ve cephe çözümü seçilirken doğal olarak oluşan bu değer karşıtlıkları dikkate alınmalıdır.

1.5.1.3. Çok Sık Hareketli Cephe ve Planlar:

Bu tip planlarda çok sayıda ve farklı boyutlarda girinti - çıkıntı bulunmaktadır. Güneş yönüne bakan cephesinde baskın doğrultulu ışık alanı oluştuğunda güneşin hareketine bağlı olarak çeşitli gölgeler oluşmaktadır. Bu durumda girinti ve çıkıntıların genişliği önem arz etmektedir. Böylece cephede değer karşıtlıkları kendiliğinden düşmektedir. Bu tür yapılarda değer karşıtlıkları kendiliğinden düşmektedir. Bu tür yapılarda değer karşıtlığı oluşacağı göz önüne alınarak, renk düzeni önceki durumlara göre çok daha titiz bir biçimde kurulmalıdır.

Sonuç olarak yapı cephelerindeki girinti ve çıkıntılar baskın doğrultulu ışık alanı oluştuğunda yani güneş ışığı ve gök ışığı birlikte cepheye geldiğinde ışıklılık ayrımları oluşmaktadır. Işıklılık ayrımları, değer karşıtlıkları oluşturduğu için çoğu zaman cephede etkili görünüşler oluşturmaktadır.

1.6. Konut Cephelerinde Renk Kullanımı

Renk, yapı tasarımında dış cephede ve iç mekânlarda tasarım kavramının binaya uyarlanması ve farklı psikolojik atmosferler oluşturulması nedeniyle mimari bir eleman olarak değerlendirilebilir. Yapının bir barınak olmasının yanı sıra üretilen bir mal tüketilen bir mal, toplum içerisinde kişiye güvence sağlamak, kişiye belli bir toplum katmanında yer sağlama, yatırım olma gibi yüklendiği anlamlar da vardır. Konut yalnızca fiziksel bir oluşum değil içindeki yaşamla çevre değerlerini bütünleştiren bir öğedir.

Konut mimarisi, genel mimari yapılar içerisinde yaklaşık %70'lik bir orana sahiptir. Konut, mimarların en çok tasarlayıp inşa ettikleri yapı türüdür. Konutta iç mekân mahremiyet kavramının öncelikli olduğu, işlev - mekân ilişkisinin rol oynadığı bir

öğedir. Dış cephe ise öncelikle estetik etkenler ve zaman zaman da işlevsel sorunlarla etkin hale gelmektedir. Renk, doku, malzeme ve taşıyıcı (strüktürün) kullanımı konut cephelerini etkileyen başlıca etkenlerdir.

Cephe renk düzeninin belirlenmesinde etkili olan mimari üslubu dönem dönem ortaya çıkan ve diğer sanatları da etkileyen “akımlar” etkisi altına almaktadır. Her mimari akımın beraberinde getirdiği cephe ve plan özellikleri renk düzenini değiştirmektedir. Renk kullanımı ayrıca konut türlerinde (apartman, toplu konut, bireysel konutlar, ikincil konutlar) bağlı olarak kişisel istekler doğrultusunda da gelişmektedir.

Birinci dönem yapılarda dış cephede kullanılan renklerde beyaz ve tonları veya çıplak beton gibi malzemelerin kendinden gelen gri tonlar hâkimdi. İkinci dönem yapılarda beyaz tonlardan başka canlı ve parlak renkler de kullanılmaya başlanmıştır. Yapılarda kaba yapıda kullanılan malzemeler ve yapım sistemi genel olarak büyük değişikliklere uğramıştır. Ancak, bitirmelerde ve ince yapıda kullanılan malzemeler gelişen teknoloji ve yapı endüstrisi ile çeşitlenerek yapı alanında ve dolayısıyla yapıların dış cephe tasarımında kullanılmaktadır. Örnek verilecek olursa; Birinci dönemde, otellerde dış cephede daha masif ve kalıcı malzemelerin kullanımı tercih edilmiştir. Buna karşılık ikinci dönem yapılarda daha şeffaf ve daha modern malzemeler kullanılmıştır.

1960’lı yıllara gelince bu dönemde tüm dünyada siyah, beyaz ve metalik renkler kullanılmaya başlanmıştır. Bunun en büyük sebebi ise parlak ve marifetli siyah ve gümüş rengi elektronik aletlerin hayatımıza girerek bizi etkileyip bir moda yaratmasıdır. Türkiye’de ise apartmanlaşmanın yanı sıra gecekondulaşmanın da yaygınlaştığı dönemdir. Bu dönemde özellikle göç alan büyük kentlerde anonim mimarlığın ortaya çıktığı görülmektedir. Bunlara bağlı olarak tarihi çevre içinde süreklilik kavramı ortaya atılmış ve kentin doku sürekliliği içinde yapılan yeni uygulamalar pencere düzenleri, profilleri kullanılan malzeme ve renk geleneksel verilerden hareketle seçilmiştir. Bunun yanı sıra daha çok konutlarda kullanılan biçimsel ve yöresel değerlerde süreklilik kavramı içerisinde ise cephe oranları ve renkleri yerel Akdeniz sahil mimarisi özelliklerinin tekrarı olmuştur. Buna bağlı olarak da kullanılan renkler açık, beyaz ve de canlı renklerdir. Aslında bu canlı renkler sadece Türkiye’de değil 60’ların ikinci yarısında tüm dünyada kullanılmıştır. Bu dönemde renk tercihleri konusunda büyük bir

değişim yaşanmıştır. Parlak ve organik renkler tercih edilmiş ve bu renkler günlük yaşamın her evresine girmiştir.

1970’li yıllarda apartmanlaşma ve gecekondulaşma yine ön plandadır. Yapılaşmanın süratli artışı yapı kalitesinde düşüşe yol açmıştır. Ağırbaşlılık, durgunluk hatta karamsarlık bu döneme egemen olmuştur. Dik çizgilerin katı geometrisi, geniş alanları örten büyük taşıyıcılar, basık tavan ve karanlık mekânlar, gri ve bej renklerinin kullanımı bu dönemde tıkanma noktasına gelen mimarlık etkinliğini yaratmışlardır. Yapsatçı girişimler, hızlı kentleşme, kent içi ve dışındaki arazilerin değerlerinin artışı konut sahibi olmayı zorlaştırmıştır. Sonuçta devletin teşvik kredileri ile 70’li yıllarda toplu konut şirketleri yavaş yavaş kurulmaya başlamıştır. O zamanki apartmanların ve toplu konut cephelerinin hakim rengi olan grileri ve bejleri günümüze ulaşmış örnekleriyle de görmek mümkündür. Fakat günümüzde bu cepheler zamanın anlayışına bağlı olarak değişik renklere boyanıp kimlik değiştirmişlerdir.

1980’li yıllar artık toplu konut yapımının yoğunluk kazandığı bir dönemdir. Postmodernizmin de bu dönemde etkili olmaya başlaması ile apartman ve toplu konut cephelerinde farklılaşmalar göze çarpar. Postmodernizm ile çoğulculuk başlamış renk ve malzeme kullanımında çeşitlilik meydana gelmiştir. Metal, cam, plastik gibi kendinden renkli kaplama plakaları ve boya daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Bu malzemelerin sağlıksız oldukları 90’lı yıllarda anlaşılabaktı.

1.7. Mimari Cephede Dokusal Etkiler

Yapı yüzündeki balkon çıkıntıları, pencere oyukları ve daha başka mimarlık parçaları, yüzdeki dokuyu meydana getirirler. Mimaride doku birkaç amaca ulaşmak için kullanılan bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Cephe kompozisyonunda; cephenin çeşitliliğini sağlamak, monotonluğunu bozmak, armoni veya kontrast oluşturmak, çevresi ile olan etkileşime cevap vermek, böylece cephe dinamiklerini oluşturmak, yapıyı bir kimliğe kavuşturmak, doğal sürecin devamını sağlamak amacıyla kullanılır.

1.7.1. Mimari Cephede Doku-Boyut İlişkisi

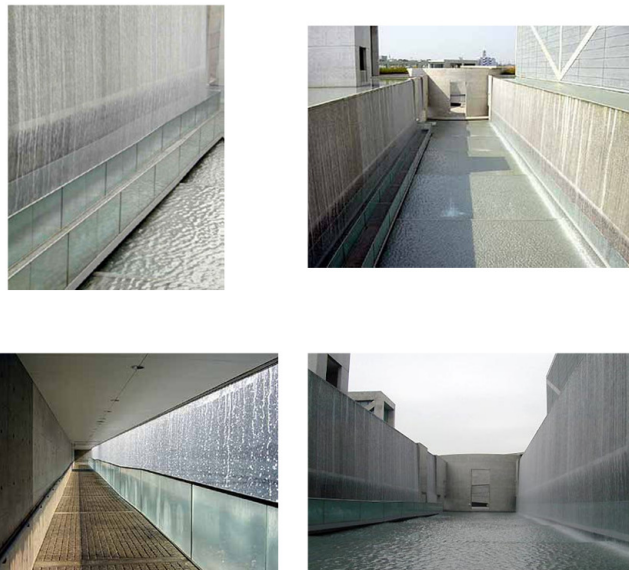
Bir malzemenin dokusu o malzemeye göz kapalı iken bile el sürüldüğünde hissedilen pürüzlülük duygusudur.

“Doku fizik yapısı ile bir takım küçük hacimlerden ibarettir. Çok parlak satırlarda bu hacimler azalmakta ve yok olmaktadır. Bu bakımdan doku hem iki boyutlu hem üç boyutlu bir elemandır. Resim değeri vardır. Eğer dokuyu veren küçük pürtüklerin cüsselerini büyütecek olursak doku satır problemi olmaktan çıkar üç boyutta biçim problemi olur.” [2]

Buradan anlaşılıyor ki; iki boyutta doku diye bahsettiği, pürtüksüz yüzey değil, pürtüklerin cüsseleri küçüldüğünde “z” boyutunun önemsiz kalışıdır. Ancak dokunun hissedilmesinde, dokunma duyusuna değil görme duyusuna öncelik verilmektedir.

Üç boyuta bir de dördüncü boyutu, yani “zaman”ı eklediğimizde; şimdiye kadar iki ve üç boyutta bahsi geçenlere bir de “hareket” kavramı eklenmektedir.

Hareket eden çeşitli cisimlerin meydana getirdikleri dokular ve bunların karakterleri incelemeye değer bir konudur. Dinamik doku sadece bir hareketin izleri olarak kalmayıp, aynı zamanda o hareketin hızını, doğrultusunu, kalitesini karakterize eden bir faktör olmaktadır. Çeşitli hızlardan meydana gelen bir birleşik hareket düzeninde ise, önemli bazı bağıntılar görebilmek mümkündür.



Şekil 1.12. Cephede dört boyutta doku örneği.

“Ziyaretçi; üst kattaki, dik açılı hacimleri yansıtan suyun, dalgasız durgun havuzlarının altındaki ve her iki tarafında şelalelerin çağıldığı bir su meydanının içindeki bir merdivenden aşağı iner. Bir su perdesinin arkasında kalan geçitten geçerken; mekân, şelalelerin sesiyle canlandırılmaktadır. Bu koridor sadece suyun sesiyle değil, ayrıca ışığın suya çarpısıyla da canlandırılmaktadır.” Büyük alışveriş merkezlerinde asansör kovalarının şeffaf olup asansörlerin hareketlerinin gözlenebilmesi ve yürüyen merdiven ya da rampaların da hareketi mekânda zaman kavramının insanlar tarafından hissedilebilmesini sağlar.

1.7.2.Mimari Cephede Doku - Ölçek İlişkisi

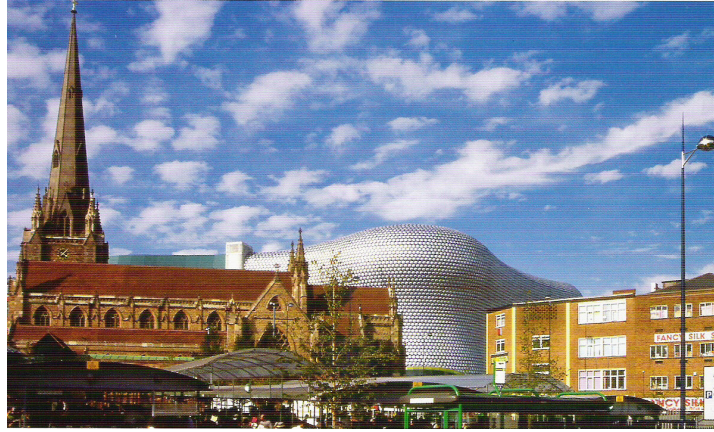
Mimari cepheye baktığımız mesafe değiştikçe görüş alanımız da büyür veya küçülür. Bu değişim, aynı zamanda, baktığımız cephenin görüş alanımız içindeki ölçeğini de değiştirmektedir. Ölçek değiştikçe de karşımızda farklı farklı dokular belirir.

Almere Ofis Binası’nın cephesinin dokusal etkilerinin sahip olduğu çizgisel hatların yapının köşesini belirginleştirmesi bunu örneklemektedir.



Şekil 1.13. Almere Ofis Binası’nda çizgisel doku ile köşe anlatımı.

Selfridges Mağazası’nda dokunun bu özelliğinden faydalandığı görülmektedir. Yakından bakıldığında cephedeki dokusal etkiyi meydana getiren alüminyum diskler parlaklığıyla, derinliğiyle bir alışveriş merkezinden beklenen ilgi çekici, etkileyici, gösterisi bir etkiye sahipken, uzaktan bakıldığında parlaklığın azalmasıyla, derinliğin neredeyse kaybolmasıyla bu etkilerini yitirerek aralarında konumlandığı tarihi binalara fon olma niteliği kazanmaktadır.

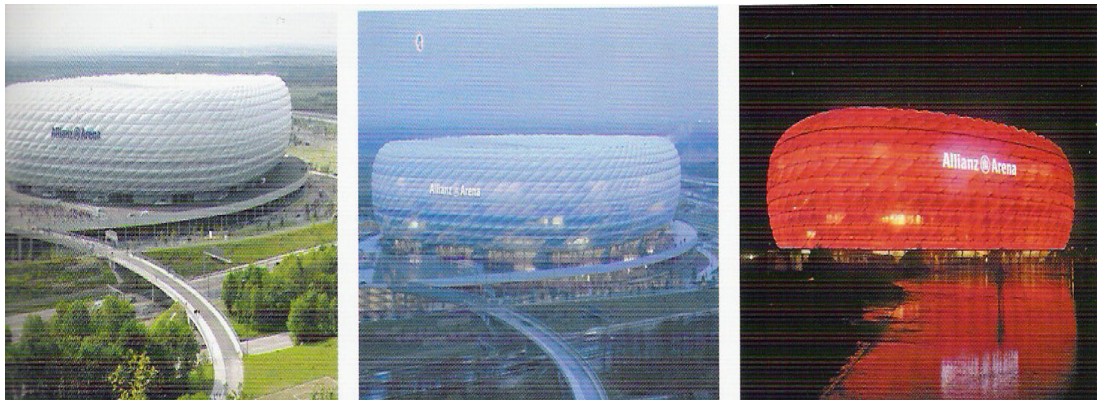


Şekil 1.14. Selfridges mağazasının değişen ölçeklerde değişen dokusal etkileri.

1.7.3.Mimari Cephede Doku - Işık İlişkisi

Mimarlık algımızda belki de en güçlü öge ışıktır. Mimaride dokusal etkiler ve ışık birbirlerinin var oluşlarında önemli paylara sahiptirler. Doku, ışık olmaksızın görsel etkisinden yoksun kalıp sadece dokusal niteliğini taşır ve farklı ışık etkilerinde farklı görsel etkiler kazanır. Işık ise, başka elemanlar olmaksızın şekil almaktan yoksundur ve ona şekil verebilecek elemanlardan biri de dokudur.

“Işık, su gibi kendi kendine bir biçime giremeyen, başka elemanların yardımı ile biçim alan bir varlıktır. Işığa biçim veren, kalıba sokan, ışığı manalandıran, onu toplayan, dağıtan, hafifleten, sertleştiren hacimlerdir. Hacimler, satırlar, mesafeler bir düzen içinde gelişerek ışığa plastik bir değer kazandırır. Bir testinin içi suya nasıl bir biçim verirse hacimler de ışığa öyle biçim verirler, form kazandırır.” [2]



Şekil 1.15. Allianz Arena Stadyumu’nda ışık ve doku arasında iki taraflı fayda

Allianz Arena Stadyumu’nda; ışığın adeta cepheyi oluşturan folyonun baklava şeklindeki birimlerinin her birinin içine dolmasıyla, cephe dokusu ışığa şeklini

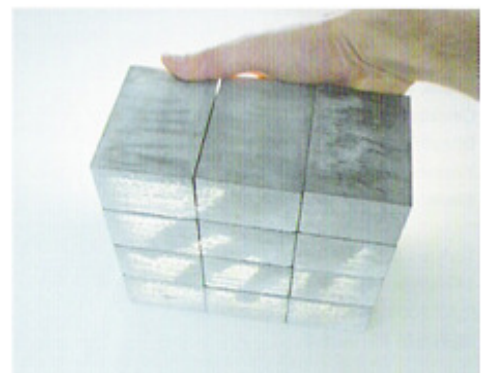
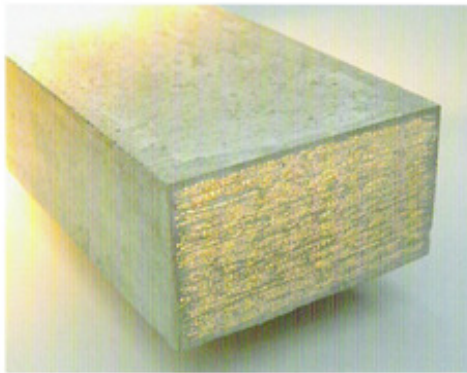
kazandırmıştır. Bu örnekte; bir yandan da, gün ışığında ve farklı renklerde kullanılan yapay ışık etkisinde, cephe dokusunun nasıl farklı etkiler kazandığına tanık oluruz. Birbirinin içine geçmiş iki taraflı faydalanmadan kastedilen de budur.

Doku-ışık ilişkisindeki tüm bu farklılaşmaların uç noktalarını, gece ve gündüz barındırmaktadır. Gece-gündüz geçişleriyle değişen, bizim denetleyemediğimiz günışığı ile bizim denetleyebildiğimiz yapay ışığın, cephe ve dokusu üzerindeki etkilerine Herzog & de Meuron'un İspanya'da, Flâmenko'nun doğduğu Jerez'de, Flâmenko Kültür Merkezi için açılan yarışmada Ocak 2004'te birincilik ödülü alan projesi güzel bir örnek teşkil eder.



Şekil 1.16. Flâmenko kültür merkezi.

Şekillarda da görüleceği üzere cam lifi ile üretilmiş olan betonun ışıkla olan ilişkisi de estetik bir değer taşır. Litra Con adındaki bu ürün 2004'te keşfedilmiş ve piyasaya da sürülmüştür.



Şekil 1.17. LiTraCon

Aynı şekilde LCD ekranı, neon çubukları da önemli birer malzemeye dönüşmekte. Günümüzde artık bu malzemelerin, alüminyum veya taş herhangi bir dış cephe kaplama malzemesinden bir farkı kalmadı.



Şekil 1.18. Nasdaq plazma cephe, Times Square, New York.

Teknolojik gelişmelerle doku-ışık ilişkisinde yıkılan kalıpları ifade eden yorumlar ve örnekler, bir anlamda dokusal etkilerin zamanla geçireceği dönüşümlerin de habercisi olmaktadır.

1.7.4.Mimari Cephede Dokusal Etkilerde “Uygunluk” Değerinin İncelenmesi

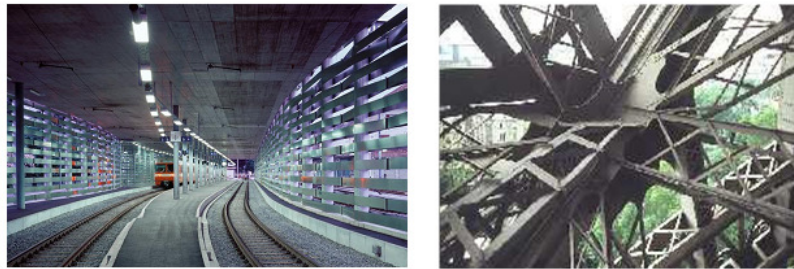
Genel anlamda mimaride malzemeye ilgili iki farklı yaklaşım mevcuttur. Bunlardan birincisi tasarım süreci tamamlandıktan sonra kâğıt üzerinde yapıda hangi kısımların hangi malzemeye kaplanacağını kararının verildiği, ikincisi ise malzemeyi mimari tasarım sürecine en başta dâhil ederek hangi malzemenin nasıl kullanılırsa projenin problemlerine çözüm getirebileceğinin düşünüldüğü bütünüyle malzeme odaklı bir yaklaşımdır.

Aşağıdaki örnekte Dominus Şaraphanesi incelendiğinde görülür ki bir şaraphanede istenilen loş ortam taşın bildiğimiz yöntemlerle değil de tel örgülerin içerisinde doldurularak bir arada tutulmasıyla sağlanmıştır. Harçsız birleştiği için taşların aralarında kalan küçük boşluklardan gün ışığının geçtiği bu detayı projenin ihtiyaçlarına çözüm aranan mimari tasarım sürecinin ilk safhalarında düşünüldüğünü görmekteyiz.



Şekil 1.19. Dominus Şaraphanesi için loş ortam sağlanması

Worb'daki tren istasyonunun cephesindeki dokuma, boşluklu bir yapı oluşturduğu için doğal havalandırma da sağlanırken; Eiffel Kulesi'nin boşluklu yapısında farklı bir işlev vardır. Tıpkı, reklâm, duyuru vb. amaçlarla asılan brandalarda, içine dolacak rüzgârla yırtılmaması ve uçup gitmemesi için açılmış hava tahliye deliklerinde olduğu gibi, yüksek yapı oluşundan dolayı rüzgâra karşı daha çok dayanıma ihtiyaç duyan Eiffel'de de bu boşluklu yapı vardır.



Şekil 1.20. Boşluklu yapıyla havalandırma ve rüzgâra dayanım.

Yaşadığımız gezdiğimiz kentlerde sayısız binalar görüyor ve onlardan oluşmuş yapay bir çevre içinde hayatımızı sürdürüyoruz. Bu binalardan sadece çok az bir miktarının içine girmek imkânını bulmaktayız. Çok büyük bir çoğunluğunu ise sadece dıştan görüp algılıyor ve onları güzel, zarif, çirkin sözcükleriyle yargılıyoruz. Ya da doğrudan bu yapılar güzellik veya çirkinlikleriyle dikkatlerimiz çekiyor.

2. BÖLÜM

GIYDİRME CEPHELER

2.1. Tanım ve Genel Özellikler

Giydirme cepheler “metal veya metal cam karışımı ya da yüzey malzemeleri metal desteklerle desteklenmiş “dış duvarlar” olarak tanımlanabilirler.

Bu cepheler kendi ağırlığından başka ağırlık taşımazlar ve yapı iskeletlerinin dışına yekpare bir cephe oluşmasını sağlayan bağlayıcı ve sabitleyici malzemelerle monte edilirler. Bu cepheler aşağıdaki özellikleri taşırlar;

- Taşıyıcı iskeletlerin dışına asılırlar.
- Kendi ağırlıkları ve rüzgâr yükleri bağlayıcı malzemelerle taşıyıcı iskeletlere monte edilirler.
- Cephelerin elemanlarını birleştiren bağlayıcı teknikler kesintisiz bir cephe oluşmasını sağlar.

Giydirme cephelerin iskeleti alüminyum, çelik, paslanmaz, çelik veya bronz olabilir. Cephelerin büyük bir bölümü metalle, camla, alucobond levhalarla ya da fibercement teknolojisi ürünü levhalarla kaplanılabilir.

Değişik malzemelerle üretilen giydirme cepheler, kendisinden beklenen performansı yerine getirmek zorundadır. Bütün koşullar kullanıcı aktivitelerine uygun bir ortamda olmalıdır.

Kullanıcı;

- Emniyetli, güvenilirli,
- Sağlıklı,
- Konfor şartlarını içeren bir ortamda olmalıdır.

2.2.Giydirme Cephelerin Tarihçesi

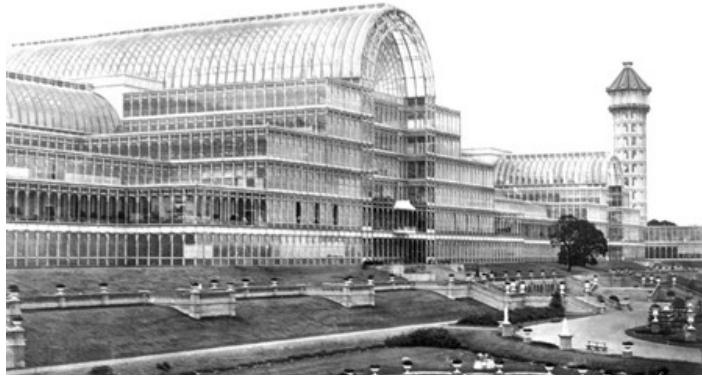
Binaların cephelerinin giydirilmesi çok eski zamanlara dayanmaktadır. Yunanlılar Romalılar Tuğla ve taşlarla inşa ettikleri konstrüksiyonu giydirme cephelerle kaplamışlardır. Kolonlarla desteklenmiş kemerleri olan Ortaçağ katedrallerinde ise vitraylardan oluşan giydirme cepheler görülür.

1840'lı yılların ortalarına kadar kısıtlı üretim ve yüksek maliyet sonucu cam kullanımı sınırlı tutulmuştur. Ayrıca saf alüminyum elde etmek oldukça güç olduğu için, 19. yy. son yıllarına kadar alüminyum, değerli bir metal olma özelliğini korumuştur. Fakat diğer metaller özellikle demir, alüminyumun bu amaçlar için kullanılabilmesinden yaklaşık 100 yıl önce bina cephe konstrüksiyonunda kullanılmıştır. 1830'lu yılların binanın dış cephesini oluşturan demir prefabrik profillerin kullanılması, demir çağının başlangıcını oluşturmuş, bu çağda Amerikan mimarisini 50 yıl etkilemiştir. İleriki yıllarda özellikle Chicago ve Newyork'ta birçok demir cepheli binalar inşa edilmiştir. Wanamaker Dep. Store bu döneme iyi bir örnektir.



Şekil 2.1 Wanamaker Department. Store

Bu esnada İngiltere'de bir binada, ilk defa geniş alanda cam kullanılmıştır. Bu bina Londra sergisi için inşa edilen Crystal Palace'dir. Bu bina, iç mekânlara gün ışığının girmesini sağlayan şeffaf malzemenin kullanılmasına önemli bir örnek teşkil etmektedir.



Şekil 2.2 The Cyristal Palace (dış görünüm)



Şekil 2.3. Cyristal Palace (İç Mekân)

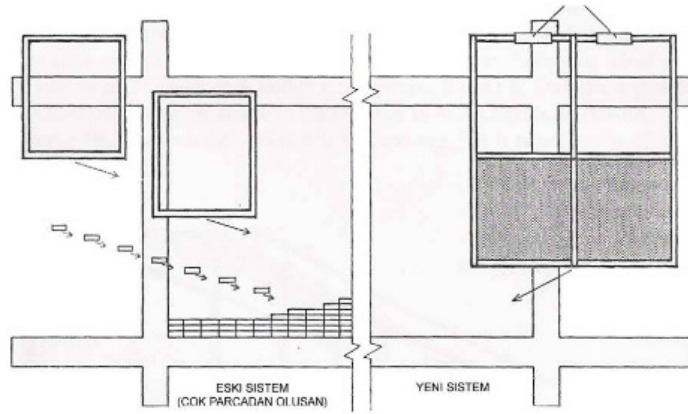
18. yy. son 10 yılında ise bir diğer gelişme konstrüksiyonda görülmüştür. Arazinin değeri arttıkça binalar da yükselmeye başlamıştır. William Jeney (Chicago) çelik strüktürün tavan ve tabanı taşıdığı kadar aynı zamanda dış cepheyi de taşıyabileceğini bulmuştur. Bu sisteme göre cepheler, her kat seviyesinde desteklenmesinden dolayı sadece bir kat yüksekliğindeki ağırlıklarını taşırlar. Böylece bina ne kadar yüksek olursa olsun minimum hafifliğe ulaşır. Bu, gökdelen ve giydirme cephe konstrüksiyonlarının başlangıcı sayılır.

Alüminyum binalarda ilk uygulaması 1929'da Empire State binasının cephesinde görülür. 1930'lu yıllardan sonra yalıtılmış cephe panelleri ve yeni derz dolgu malzemeleri geliştirilmiştir. 1950'li yıllardan sonra giydirme cephelerde yeni malzeme ve teknikler kullanılmaya başlanmıştır. Bu dönemden itibaren endüstri standartları devreye girmiş ve mimaride yerini almıştır.

1960’lardan itibaren giydirmce cepheler tasarım ve performans açısından gelişmeye devam etmiştir. Devam eden araştırmalar sonucunda daha önceki cephe problemleri çözülmeye çalışılmıştır.

2.2.1.Giydirmce Cephe Tanımı:

Teknolojik gelişmeler ışığında şekillenen mimarlık, yapı malzemelerinde de meydana gelen değişimle birlikte günümüz için son derece önemli olan ‘Giydirmce Cephe’ kavramını ortaya çıkarmıştır. Yüzyıllardan beri isimsiz olarak kullanılan giydirmce cepheler, 19 yüzyılda meydana gelen Endüstri Devrimi ile çelik ve cam gibi yeni malzemelerin keşfiyle “Giydirmce Cephe”, 2. Dünya Savaşı sonrasında özellikle Amerika’da gelişmiş ve daha sonra tüm dünyaya yayılmıştır.



Şekil 2.4.Giydirmce cephe gelişimi

Giydirmce Cephe; modüler koordinasyon ilkelerine uygun olarak hazırlanan, yapının taşıyıcı sistemine dâhil olmayıp kendi ağırlığını ve rüzgâr yükünü özel bağlantı elemanları vasıtasıyla aktaran, ince bir kesite çözülen, farklı yüzeylerin bir araya getirilmesiyle oluşan bir yapı kabuğudur.

İngilizce’deki en yaygın kullanılış şeklinde ‘Curtain Wall’ dilimize, daha köklü ve bilimsel bir terim olan ‘Cladding’ kelimesinden çevrildiği biçimiyle ‘Giydirmce Cephe’ olarak aktarılmıştır. Germantik bir kökten gelen clad kelimesi, İngilizce’deki cloth, clothing kelimeleri ile ilişkilidir. ‘Cladding’ en genel anlamda, yapının taşıyıcı strüktürüne giydirilen ve dışarıdan görülen bütün elemanları anlatır. Taşıyıcı olmayan her türlü duvarı giydirmce cephe olarak adlandırmak mümkündür.

Giydirme cepheler, takı cephe, asma cephe, perde duvar gibi başka şekillerde de ifade edilebilirler. Fakat bu ifadeler cephenin üstlendiği işlevi tam olarak yansıtamadığı için, dilimizde en yerleşik şekilde giydirme cephe olarak isimlendirilirler. Özellikle yüksek yapılarda cam ve alüminyum teknolojisindeki gelişmeyle birlikte, hafif giydirme cephelerin yapıya verdiği yük ağırlığı azalmış ve bunun sonucunda tercih nedeni olmuştur.

2.2.2. Giydirme Cephelerin Gelişimi:

20.yüzyıl başında mimarlık pratiği hiç de hazır olmadığı bir şekilde çok fazla sayıda bina, konut, yerleşme tasarlama sorumluluğu ile karşı karşıya kaldı. Böylece nicelik ve tekrar, mimarlığının öncelikli problematiklerinden biri haline geldi. Teknolojizm, standardizasyon ve seri üretim ilkelerine verdiği öncelikle binayı neredeyse bir endüstri ürününe dönüştürdü. Mimarlık son üründen çok, üretim sürecinin kazandığı bir pratiğe odaklandı. Endüstri Devrimi'nden sonra saydam yapı malzemelerinin teknolojik olarak geliştirilmesi 20. yüzyılda mimari anlamın dönüşümünde çok önemli bir rol oynamıştır. 19. Yüzyıldan başlayarak yapılan çelik - cam yapılar yeni bir mimari dilin öncülüğünü yapar.

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.

2. Dünya savaşına kadar ince kâğıt elemanlarla yapılan giydirme cepheler, 2.Dünya savaşı sonrasında teknolojinin ve malzemenin gelişimiyle, daha çok cam, metal, paslanmaz çelik ve alüminyum gibi elemanlarla üretilir hale gelmiştir.

Nüfusun artması, kentlerin gelişimi ile birlikte toprak değer kazanmış, çok katlı yapıların inşası ile birlikte mimarlar ve mühendisler cam ve çelikle elde edilen ince kabuklarla daha hafif ve daha aydınlık binalar yapmanın yollarını aramışlardır. Diğer cephelere göre çok daha ince ve hafif olması, fabrikalarda üretilmesiyle birlikte inşaat süresinin kısalması, yapının istenirse tamamının cam kaplanmasıyla gün ışığından istenilen oranda faydalanabilmesi ve yeni yüzyılın estetiğini simgelemesi açısından özellikle hafif giydirme cepheler tercih edilir olmuşlardır.

1886, Charles Martin Hall'un elektroliz yoluyla alüminyum elde etmesinden sonra, alüminyum yapı sektöründeki yerini hızla almıştır. Parapet elemanları, zemin katta yer alan vitrinlerin doğramaları ve cephesinde yer alan bazı panoların alüminyum kaplanmasıyla 'Empire State' Binası büyük ölçekli alüminyumun kullanıldığı ilk yapı olmuştur.

1951-52 Skidmore, Qwings, Merril tarafından New York'da, tümüyle camdan oluşan yüzündeki camlar arasındaki derzlerin ince paslanmaz çelik çıtalarla kapatılması ile ilk gerçek giydirme cephe uygulaması olan Lever House gökdeleni yapılmıştır.



Şekil 2.5. Lever House

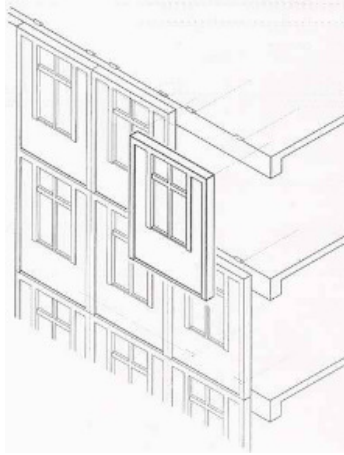
Giydirme cephelerin 1951 yılından sonra yaygınlaşması ile şehirlerin görüntüsünde meydana gelen değişikliği ifade etmek için; 1951 yılında 39 katlı Birleşmiş Milletler Binası, 69'da Chigago Lake Kuleleri, 70'de gene Chigago'da yapılmış olan John Hancock Center, 1974'de Sears Tower gibi örnekleri verebiliriz.

2.3. Giydirme cephe tipleri

'Giydirme Cephe'ler yapı bilgisi bakımından 2 farklı şekilde sınıflandırılabilir. Buna göre ağırlığı 100 kg/m^2 'den büyük olanlara 'Ağır Asma Giydirme Cephe', 100 kg/m^2 'den küçük olanlar 'Hafif Asma Giydirme Cephe' adı verilmektedir.

2.3.1. Ağır Asma Giydirme Cepheler:

Giydirme cephelerin ağırlıklarına göre yapılan sınıflandırmasından hareketle ağır asma giydirme cepheler; ağırlıkları 100 kg/m^2 'den fazla olan ve genelde beton esaslı ön üretimle gerçekleştirilen (prekast) duvar panellerinden oluşan duvarlar olarak tanımlanabilirler.



Şekil 2.6. Ağır Asma giydirme cephe sistem montajı [11].

Panel boyutları, üretim teknolojisinin sınırları, üretim yerinden şantiyeye nakliyesinin çözülmesi, şantiyede montaj ekipmanlarının (vinçler) olanakları çerçevesinde her proje bazında belirlenebilir. Belirlenen panel boyutları standart ölçülerde prefabrik olarak üretilir.

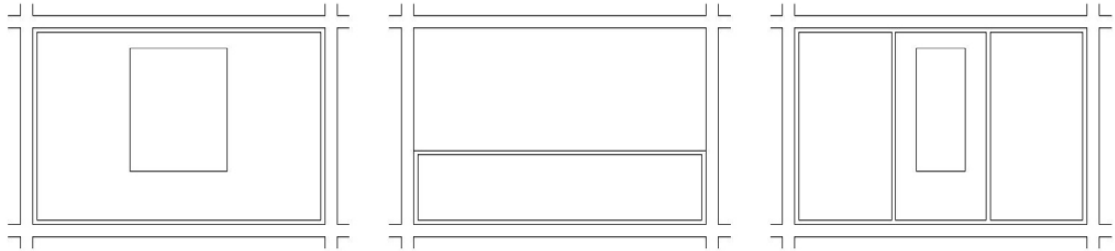
Az sayıda birleşim yerinin olması nedeniyle derz sorunun olmaması gibi bir avantaja sahip plan bu sistem, yapıya fazla yük getirmesi, montaj zorluğu, betonun ısı iletkenlik katsayısının yüksek olması nedeniyle ısı yalıtımı uygulamasını zorunlu kılması, hatayı tolere edebilme kabiliyetinin az olması gibi olumsuz özelliklere sahiptir.

Ağır asma cepheler:

1. Boyutsal çeşitliliğe göre
2. Kesit oluşumundaki tabakalaşmaya göre
3. Yapı taşıyıcı sistemi ile konumlarına göre
4. Biçimsel çeşitliliğe göre ağır asma cepheler olmak üzere 3 şekilde farklılaşabilirler.

Boyutsal çeşitliliğe göre ağır asma cepheler;

- Belirli bir aks aralığını tümüyle kaplayan büyük paneller,
- Belirli bir aks aralığını üzerinde boşluk bırakarak (parapet elemanı şeklinde) kaplayan paneller,
- Belirli bir aks aralığını küçük modüler şeklinde kaplayan paneller olarak sınıflandırılabilirler.



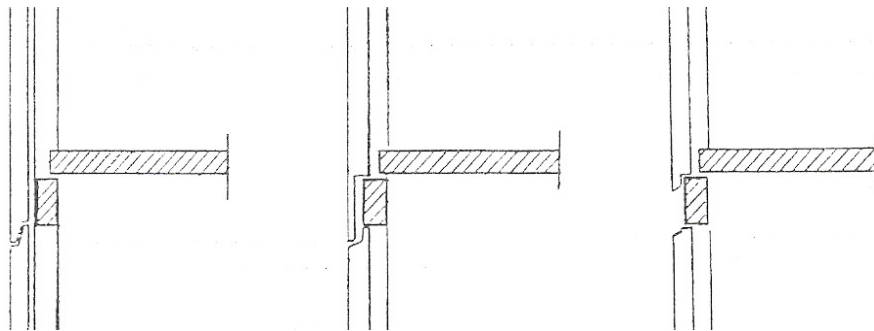
Şekil 2.7. Boyutsal çeşitliliğe göre ağır asma giydirme cepheler [11].

Kesit oluşumundaki tabakalaşmaya göre ağır asma giydirme cepheler ;

- Tek tabakalı paneller,
- Çift tabakalı paneller,

Yapı taşıyıcı sistemim ile konumlarına göre ağır asma giydirme cepheler;

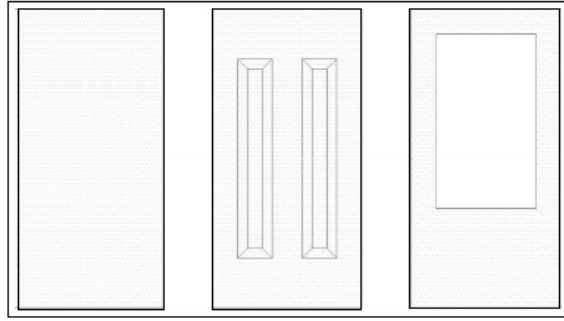
- Ön konumlu paneller,
- Yarı ön konumlu paneller,
- Ara konumlu paneller olmak üzere üç farklı gruba ayrılmaktadır.



Şekil 2.8. Konumsal çeşitliliğe göre ağır asma cephe panelleri [11].

Biçimsel çeşitliliğe göre ağır asma giydirme cepheler;

- Boşluksuz cephe panelleri,
- Kapalı boşluklu cephe panelleri
- Boşluklu cephe panelleri olmak üzere üç farklı olarak sınıflandırılabilirler.



Şekil 2.9. Biçimsel çeşitliliğe göre ağır asma cephe panelleri [11].

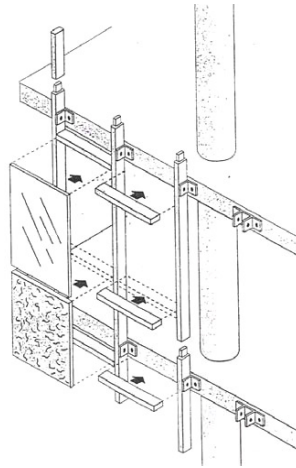
2.3.2. Hafif Asma Giydirmce Cepheler:

Yapı hareketlerini tolere edebilecek şekilde, parçalı ve şantiyede montaj olabilen, yapıya 100 kg/m^2 den az yük getiren sistemlerdir. Hafif olmaları, nakliye ve montajının kolay olması, özellikle yüksek yapılarda saygınlık etkisi yaratması nedeniyle daha çok tercih edilen bu sistem ağır asma giydirmce cephelere göre daha çok derze sahip olması bakımından olumsuzdur.

“Hafif Asma Giydirmce Cephe Sistemleri” şantiye montaj sistemine göre çubuk, panel ve yarı panel olmak üzere 3 gruba ayrılırlar.

2.3.2.1.Çubuk Sistemler:

Çubuk sistem denilen bu sistemde, yapının cephesine modüler bir şekilde dikmeler asılır. Daha sonra yatay kayıtlar monte edilir. Bu sistemde camlar içten



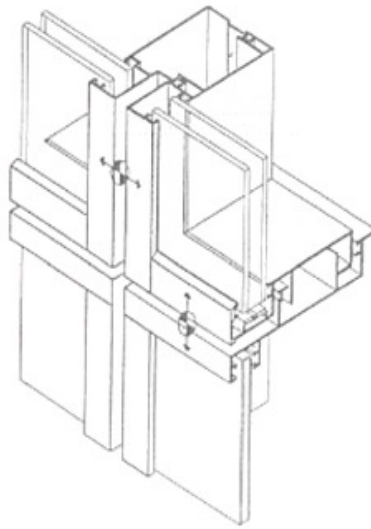
Şekil 2.10. Çubuk sistem montajı [11].

Maliyeti diğer giydirmce cephe sistemlerine göre daha düşük olan bu sistem, montaj ve nakliye kolaylığı, şantiye koşulları açısından gerekli yerlerde açıklık bırakılması gibi

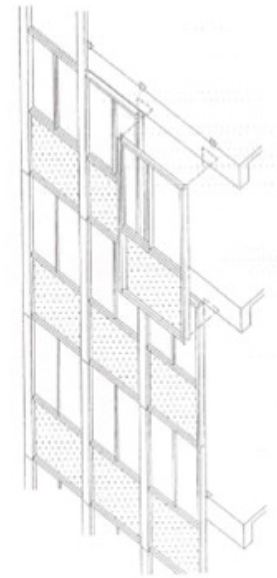
avantajları nedeniyle ülkemizde yaygınlıkla kullanım alanı bulmaktadır. Her profil montajının yapı cephesinde yerinde yapılmasından dolayı, montaj esnasında hava koşullarından etkilenmeye açıktır. Yüksek kotlarda tam kontrollü çalışma zorluğu, montajda özel itina gösterilmesini gerektirmektedir.

2.3.2.2 Panel Sistemler:

Bu sistemde giydirme cephe, genel olarak bir kat yüksekliğinde ve bir parça genişliğinde fabrikada üretilip, şantiyede yerine monte edilir.



Şekil 2.11. Panel sistem detayı



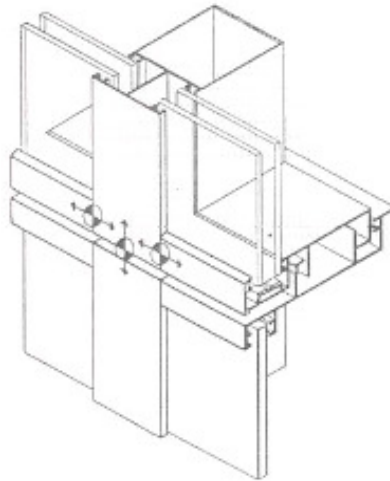
Şekil 2.12. Panel sistem montajı

Fabrikada üretildiğinden dolayı kalite kontrolleri kolaylıkla yapılan bu sistem, yapının yatay ve düşey hareketlerine tam uyum sağlamakta, böylece meydana gelecek olan genişlemeden dolayı gürültü oluşmamaktadır. Ayrıca, fabrika koşullarında hazırlanan panellerin yerine yerleştirilmesi işlemi daha az işçilikle daha hızlı bir şekilde gerçekleşebildiği için, çabuk bitmesi gereken inşaatlar için ekonomik olmaktadır.

Büyük boyutlu panellerin sağlıklı depolanma zorluğu, nakliyyede karşılaşılan güçlükler bu sistemin dezavantajlarıdır.

2.3.2.3. Yarı Panel Sistemler:

Paneller demonte olarak şantiyeye getirilir, şantiyede monte edilir, camlar şantiyede içten veya dıştan takılır.



Şekil 2.13. Yarı panel sistem detayı [11].

Bu sistemde dikey ve yatay profiller kat bazında bağlandıklarından dolayı, kattan kata monte edilen sürekli bir eleman niteliği kazanmaktadır. Bunun sonucu olarak yapıda oluşan genleşmeler her katta absorbe edilebilmektedir. Böylece cephede oluşan genleşme gürültüsü olmamaktadır. Yapım sırasında vizyon panelleri içeriden takılabilmekte, parapet panelleri yapı dışından takılmak durumundadır. Bu durumda yapının yüzde ellisi içerden, yüzde ellisi dışarıdan monte edildiğinden dolayı işçiliği yarı yarıya kolaylaştıran bir sistemdir.

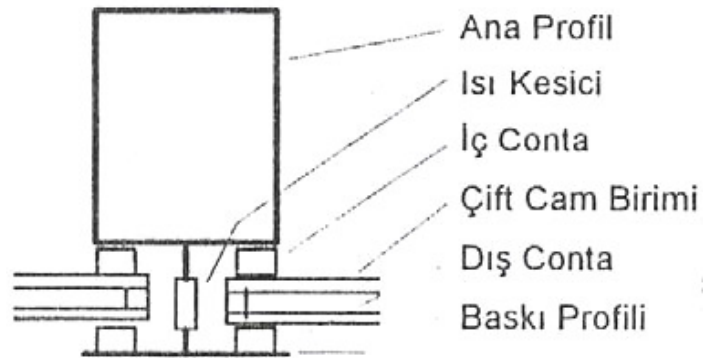
2.4. Giydirme Cephelerde Derz Sistemleri

Giydirme cephe derz sistemleri, taşıyıcı iskelet ile panel elemanları arasındaki bağlantı türleri açısından;

- Baskı Profilli Sistem (Kapaklı sistem) Sistem
- Taşıyıcı Macunlu (Kapaksız sistem) Sistem
- Karma Sistem olmak üzere üç sistemden oluşur.

2.4.1.Baskı Profilli Sistem (Kapaklı Sistem) :

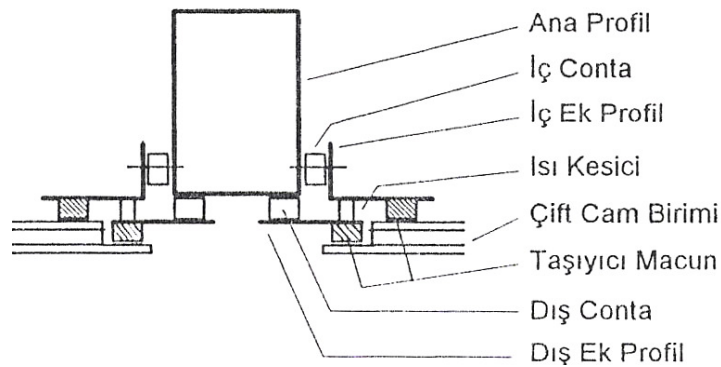
Bu sistemde baskı profili cam veya dolgu biriminin dış yüzeyinde bulunur. Araya dış conta yerleştirilir. Contanın dıştan yerleştirilmesinden profil ısı kesici yoluyla ızgaraya vidalanarak basınç sağlamış olur. İçten uygulanmasında ise genellikle ısı kesici yoluyla bağlı olduğu ara profil üzerindeki vida sıkıştırılır.



Şekil 2.14. Baskı profilli sistem [10].

2.4.2. Taşıyıcı Macunlu Sistem (Kapaksız Sistem)

İstenilen özelliklerde hazırlanan camın, özel silikon mastiklerle taşıyıcı profillerle bağlantısı yapılan sistemlere denir. Alüminyum profillerin dışarıdan gözükmediği bu sistem, kullanım amacına göre iki kenarı veya dörtkenarı silikonlu giydirme cepheler şeklinde uygulanmaktadır. Cam cama olarak da bilinen bu sistemde yükler taşıyıcı sisteme silikonlar vasıtasıyla iletilmektedir.



Şekil 2.15. Taşıyıcı macunlu sistem [10].

2.4.3. Karma Sistemler

Karma sistemler kapaklı ve kapaksız sistemlerin birlikte kullanılması ile oluşmaktadır. Bu sistemde iki sistemin birlikte kullanılmasından ötürü sistemde sorun oluşturması muhtemel detaylar ortaya çıkmaktadır.

Türkiye’de Giydirmeye Cephe Sistemleri, 1980’li yıllardan sonra yaygın olarak uygulanma alanı bulmuştur. İlk uygulamalarda genel olarak klasik kapaklı cephe sistemleri kullanılmaktayken daha sonraları silikon teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak cephe sistemlerinde strüktürel silikonlu cephe sistemleri ön plana çıkmıştır.

2.5.Giydirme Cephe Gelişiminin Modüler Standartlaştırma İlkeleri İle İlişkisi ve Türkiye’deki Durum

Teknolojik gelişmelerin etkisi altında şekillenen giydirme cepheler, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de sıklıkla uygulanma alanı bulmaktadır.

Malzeme seçiminde yer alan önemli konulardan biri olan, belli bir düzen ve en verimli kullanım olanakları çerçevesinde, özellikle ülke koşullarına uygun olarak üretilmesi ve uygulanması ile projeye özel olarak üretim minimuma indirgenecek, bu yolla endüstriyel üretimin ana hedefi olan ekonomi sağlanacaktır.

2.5.1.Giydirme Cephede Kullanılan Ana Malzemeler:

Taşıyıcı sistemleri ve derz sistemlerinin anlatıldığı giydirme cephe sistemlerinde kullanılan malzemeler; taşıyıcı sisteme ait olanlar, kaplama elemanları ve bağlantı elemanları olmak üzere üç gruba ayrılabilir. Bunların dışında; buhar kontrol elemanları, termik yalıtım elemanları, contalar ve dolgu macunları, kapaklı sisteme özel baskı profilleri ve kapaksız sisteme özel iç ve dış profiller ile yine kapaksız sisteme özel strüktürel silikon yine giydirme cephelerde kullanılan elemanlardır.

2.5.1.1. Taşıyıcı Sistem:

Giydirme cephe taşıyıcı sistemi, çelik, alüminyum veya çelik - alüminyum karışımından oluşan, cam ve kaplama elemanlarının oluşturduğu düşey yüklerle, bunlara etkiyen yatay yükleri ankrajlar vasıtasıyla yapı strüktürüne ileten elemanlardır.

Ana profil, düşey ve yatay konumlarda olmakta ve çoğunlukla cephe düzleminin iç tarafında yer almaktadır. Cam ve dolgu birimlerinin iç yüzey kenarları bu profil ile dıştaki baskı profili arasında sıkıştırılır ya da strüktürel silikon ile sabitlenir. Tek veya birbirine geçen iki bileşenden oluşabilir. Rijitliğini arttırmak amacıyla içerisine ayrı bir destek profili geçirilebilir.

2.5.1.2. Kaplama Elemanları:

Yapı strüktürünün dışarıdan monte edilen giydirme cephenin taşıyıcı ızgaralarına yerleştirilen elemanlar, kullanım alanlarına göre parapet veya vizyon olarak adlandırılan kaplama elemanlarından oluşur.

Parapet kaplama elemanları, mimari tasarımın karakterine uygun olarak, cam, metal sandviç panel, kompakt laminant, mermer, granit, paslanmaz çelik, granit seramik, terra cotta, alucobond, siding, kompozit çimento bazlı levha ve fibercement gibi çok çeşitli kaplama elemanlarıdır.

Vizyon kısımları az, parapet yüzeyleri fazla olan giydirme cephelerde genellikle doğal veya yapay taş, hafif beton, asbest çimento, pişmiş toprak ürünleri kullanılmakta; ancak yapıyı hafifletmek için kalınlıklar giderek azaltılıp, izolasyon tabakaları ile birleştirilerek ‘sandviç panel’ veya ‘kompozit panel’ diye adlandırılan, metal, laminant gibi malzemelerden üretilen paneller parapet yüzeyi olarak kullanılmaktadır. Bu panellerde kullanımı en yaygın malzeme alüminyumdur.

Yaygın üretim ve uygulama alanı olan asbest ve çimento bazlı kompozit levhalarla ilgili ise 1990’lı yıllarda asbest’in insan sağlığına zararlarının belirlenmesi ve tamamen yasaklanması ile birlikte tıpkı içme suyu ve isale hatlarında olduğu gibi bu konuda da yeni malzeme arayışlarına yönelinmiştir.

Fibercement teknolojisinin gelişimi de aslında böylece başlamıştır. Alucobond, alüminyum kompozit paneller ve en sonra da siding teknolojisi ile karşılanan taleplerin yerini siding malzemelerin de yangın performansı düşüklüğü nedeniyle de neredeyse tamamen fibercement teknolojisi ile üretilmiş olan plakalar almıştır.

2.5.1.3. Yapımda Kullanılan Malzemelerin Standartlaştırılması:

Yapı üretiminde kullanılmak üzere çeşitli imalathanelerde elde edilen malzemeler; şekilsiz yapı malzemeleri ve yapı bileşenleri olarak sınıflandırılmaktadırlar. Bu malzemelerin boyutlandırılması, kullanıcı istekleri, tekno-ekonomik şartlar ve estetik kaygılar göz önünde bulundurularak yapılmaktadır.

2.6. Giydirme Cephe-Tasarım-Modül İlişkisi

Giydirme cephe tasarlanmasında yapılması gereken, endüstrileşmiş tasarım gibi, sistem analizinden başlanarak ve uygun modülün seçimidir. Giydirme cephe uygulamasına karar verilmesi iki şekilde olmaktadır. Bunlardan birincisi yapının tasarlama aşamasında gerçekleştirilmekte, ikincisi ise binanın yapımı bittikten sonra kullanılma safhasında gerçekleşmektedir.

Yapının tasarlama aşamasında gerçekleşmesi durumunda; projelendirme safhasında mimar, taşıyıcı sistem seçimi ile beraber giydirme cepheye ve kullanacağı giydirme cephe taşıyıcı sistemine üretici firmalarla birlikte karar vermelidir. Ankraj yerlerine varıncaya kadar tüm detaylar önceden belirlenmeli, proje aşamasındayken giydirme cephe kaplaması olarak kullanılacak malzemeler araştırılmalı, kullanılacak malzemenin boyutları seçilmelidir. Boyutlarına karar verilen malzemeye göre modülasyon belirlenmeli ve bütün bunlar göz önünde bulundurularak proje şekillendirilmelidir.

Kullanım aşamasında olan bir binaya giydirme cephe uygulaması yapılacaksa; uygun giydirme cephe sistemine karar verdikten sonra, yapının rölevesi alınıp, rasyonalizasyonun sağlanması amacıyla cephe için kullanılacak en uygun parça seçimi yapılmalıdır. Uygun olmayan tasarım, yanlış hesaplar ve boyutlandırmalar sonucu; istenmeyen yatay ve düşey hatlar; gereksiz bölüntüler; cephede bir araya gelen kaplama malzemeleri arasındaki uyumsuzluk; boyutları uygun olmayan camların kırılması; statik hesapların yetersizliği veya profil seçimindeki hata sonucu rüzgar gücünün cepheyi koparması; alüminyum profillerin sıcaklık değişimleri ile uzayıp kısılması ve bunun sonucunda gerekli önlem alınmadığında, yani düşey dikme iki katta bir dilatasyon derzi, yatay kayıtlarda genleşme lastiği konmadığında, cephenin gürültüsü; binanın oturması veya elemanlarla yükler altında ölçü değişiminin sınırları üzerine çıkması durumunda, camların kırılması, aralarında açılma veya sıkışma olması, cam fitillerin uygun malzemeden olmaması durumunda (Kauçuk esaslı EPDM) boyunun kısılması, su alması, çürümesi; bilinçsiz ve gereksiz detaylandırma olması gibi sorunlarla karşılaşılır.

Mimarın yapı tasarımında gerek boyutlandırma gerekse malzeme ile strüktür seçiminde, yapı sektöründe üretilen sayısız eleman ve malzeme arasından yapının amacına uygun teknik, ekonomik ve estetik yönden en uygununu seçmek sorumluluğu doğmaktadır. Giydirme cephelerin tasarımında en önemli unsurlardan biri de modüle karar verilmesidir.

Yapının maliyetinin yaklaşık olarak üçte birini kaplayan giydirme cephelerde, kaplama elemanların maliyeti de büyük bir kısmı işgal etmektedir. Projelendirme safhasında uygun olmayan modülün seçimi, uygulama esnasında, daha önce de belirtildiği gibi malzeme yitiklerine, iş gücü kaybına neden olmakta, maliyeti arttırmaktadır.

2.6.1.Giydirme Cephede Boyutsal Standartlaşmanın Olumlu Yönleri:

Giydirme cephelerde kullanılan malzemelerin boyutsal olarak standartlaştırılmasının olumlu yönler.

- Ekonomik bakımdan,
- Tasarımın rasyonelleşmesi bakımından,
- Üretim kolaylığı bakımından olmak üzere sınıflandırılabilir.

Yapılan araştırmalarda, insanların aşağıda sıralanan bu değerlerden genellikle en az estetik en çok ise ekonomiye önem verdikleri görülmektedir.

1. Kurumsal
2. Ekonomik
3. Estetik
4. Toplumsal
5. Politik
6. Dinsel değerler

Giydirme cephede kullanılan kaplama malzemelerinin standart hale gelmesiyle, üretim daha ekonomik hale gelir, hammadde, iş gücü kullanımı ve malzeme zayiatı, asgariye iner. Seri üretimin ana ilkelerinden olan standartlaştırma ile üretimde boyutsal çeşitliliğin azalması sağlanır. Ürünler fabrikadan bitmiş halde çıkmakta projeye göre yeniden şekillendirme ortadan kalkmaktadır.

Standart boyutlarda üretilen giydirme cephe kaplama malzemelerinin tasarımcının boyutsal özelliklerinin yanı sıra niteleyici özelliklerine de erişebileceği bir katalog içinde toplanmasıyla, tasarım hedefine uygun olan modül veya modüllere karar verilerek, tasarımda rasyonelleşme sağlanır.

Projelendirme açısından bir diğer faydası ise, farklı ürün çeşitlerinin standart boyutlarda olması nedeniyle, birçok malzemenin birlikte kullanımına imkân sağlamasıdır. Örneğin; standart boyutlardaki terra-cotta ile seramik kaplama cam ve alüminyum kompozit panel birlikte yeniden şekillendirilmesine gerek kalmadan kullanılması.

2.6.2. Giydirme Cephede Boyutsal Standartlaşmanın Olumsuz Yönleri:

- Böyle bir koordinasyonu, ulusal ve uluslar arası düzeyde gerçekleştirmenin güçlüğü, kâr amaçlı kurulan düzenin değiştirilmesinde büyük bir yatırıma duyulan ihtiyaç,
- Aşırı standartlaştırmanın projelendirmeye getireceği kısıtlamalar,
- Kaba yapı üretiminde hata payının çok az olması, yapım sisteminin doğru seçilmemesi ve proje ile üretilen arasında meydana gelecek olan ölçü uyumsuzlukları nedeniyle modüllerde yapılması gereken ekleme, çıkarma gibi işlemlerle hedeflenenin gerçekleşmemesi olmak üzere sıralanabilir.
- Ülkemiz açısından baktığımızda, endüstrileşmiş yapım sisteminin henüz gelişmemiş olmasından dolayı, geleneksel sistemde yapılan binalarda, yapıların kusurlu veya rasyonel olmayan ölçülerle imal edilmesi, giydirme cephe üretiminde ek işlemlere sebep olmaktadır.

2.7. Yapımın Endüstrileşmesi

18. yüzyıl sonunda İngiltere’de başlayan sanayi devrimi ile toplumsal ve bireysel değerler değişmiş, buhar makinesinin keşfinin ve kütleli üretimin etkileri her alanda olduğu gibi mimaride de kendini göstermiştir. Mimarlık pratiği alışık olmadığı kadar çok konuta ve alışık olmadığı yeni yapı türlerine gereksinim duymuştur. Bunun da mevcut malzemelerin geliştirilip standart hale getirilmesine, yeni yapı malzemelerinin keşfine ve yeni yapı üretim şekillerinin ortaya çıkmasına neden olduğu görülür. Yapımla ilgili standartlaştırmaya ilişkin, en eski çağlardan beri süre gelen kendiliğinden uygulamalar, ancak 20. yüzyılda bir metodolojiye kavuşarak çağdaş bir görünüm kazanmıştır.

2.7.1. Endüstrileşmenin Malzemeye Etkisi

Malzemenin tarihsel gelişiminde, günümüze kadar birbirlerinden tamamen farklı üç süreç görülür. Birinci süreç içinde malzeme, tarih öncesinden ilk çağa kadar, şekillendirmeden doğal haliyle kullanıma girmiştir. İkinci süreç olan klasik çağ ve 19. yüzyıl arasında ise malzeme şekillendirilerek kemer, kubbe, tonoz gibi çeşitli strüktür ve formlar oluşturulmuştur.

19. yüzyıldan günümüze kadar gelen ve hala devam eden devre içinde ise, malzeme gelişen teknolojik olanaklar ile tasarımda arzu edilen kullanım yerine göre önceden planlanmış ve hatta kendi içyapısının yeniden organizasyonuna gidilmiştir. Malzeme teknolojisindeki gelişmeyle birlikte, kullanılan malzemeler tek malzeme yerine, ‘kompozit’ olarak isimlendirilen birden çok malzeme ile oluşturulan bileşimler kullanılmaya başlanmıştır.

Yapı üretiminde kullanılan malzemelerin gelişimi; maden esaslı malzemeler, cam, toprak esaslı malzemeler, ahşap ve plastik malzemelerin gelişimi şeklinde alt başlıklar halinde incelenecektir.

Maden Esaslı Malzemeler: Mimarlıkta demir kullanımı M.Ö. 6-7. yüzyıllardan bu yana süregelmektedir. Antik Yunan’dan başlayıp 15-16. yüzyıla kadar uzanan dönemde demir, yapı taşlarını birbirine bağlamak ve pencere boşluklarında güvenliği sağlamak amacıyla pencere demiri olarak kullanılmaktayken, 15 ve 16. yüzyıllarda demir sadece bir bağlayıcı eleman olarak kullanılmamış, aynı zamanda strüktürün bir parçası olmuştur. 1709 yılında Abraham Darby’nin kok kömürü elde etmeyi başarmasından sonra, fiyatı düşen demir, endüstriyel gelişimin temel malzemesi haline gelmiştir.

Alüminyum: Yakın geçmişte ve belki de günümüzde de denilebilir, alüminyum giydirme cephe sistemlerinin ana malzemesidir. 1827 yılında ilk kez rafine edilmiştir. Ancak bu işlemin çok pahalı olmasından dolayı uzun yıllar alüminyum kullanımı yaygınlaşamamıştır. 1886 yılında Charlie Martin Hall tarafından alüminyumun elektroliz yolu ile elde edilmesi alüminyum sanayisinin başlangıcı kabul edilir.

Çelik: İngiltere, Almanya ve Amerika’da yakın zamanlarda keşfedilen paslanmaz çelik ise, 1889 yılında ki Paris sanayi fuarında yapılan 2 binanın (Tour Eiffel ve Galerie des Machines) temel malzemesi olarak seçilmiştir. Bu çeliğin mimarlıktaki ilk belirgin kullanımıdır. Chigago’da yapılaşmak için uygun alanların azlığı nedeniyle çok katlı yapılaşmaya izin verilmiş, değişen malzemeler, üretim ve konstrüksiyon teknolojisinin etkisiyle, çelik strüktürlü yüksek yapı teknolojisi gelişmiştir. Mimarlar, artık binalarını ağır ve hantal malzemelerle yapmak yerine kesin ölçü veren ve seri üretime uygun malzemelerle yapmaya başlamışlardır.

Cam: İlk kez MÖ.3000’li yıllarda Mezopotamya ve Mısır’da kullanıldığı bilinen cam, 2. Dünya savaşının ardından değişen mimarlık anlayışı ile önemli bir yapı malzemesi haline gelmiştir. Savaştan sonra yavaş yavaş ucuzlayan enerji maliyetleri, mimarları dış cephenin kapatılması için alüminyum ve cam gibi hafif ve estetik yeni malzeme arayışına itmiş, bundan sonra taşıyıcı sistemi ister çelik, ister beton olsun binaların dış cepheleri hafif alüminyum strüktür ile taşıtılan cam giydirme cephelerle kaplanmıştır.

Camın bu yükselişinin arkasında başta float (kalay banyosu üzerinde yüzdürme) olmak üzere yeni cam üretim teknikleri: kaplama, temperleme, laminasyon ve çift cam üretimi gibi işleme biçimleri: silikon, polisülfid, butil, epdm vb. conta malzemesi yapımındaki kimyasal gelişmeler ile metalürji ve inşaat mühendisliğindeki köklü dönüşümlerden her birinin ayrı ayrı payı vardır.

İlk olarak, 1918’de San Fransisco’da ki Hallidie Binasında uygulanan cam cephe, günümüz yapılarında giydirme cephe teknolojisi ile ağırlıklı olarak kullanılmaktadır.



Şekil 2.16. Hallidie binası

Betonarme: Yüzyıllardan beri kullanılmakta olan çimentonun, İngiliz mühendis Joseph Aspdin tarafından geliştirilmesi, Portland çimentosunu bulup arkasından, Fransız bir bahçıvan olan Joseph Monier’in, 1849’da sağlam saksılar üretmek için beton ve demiri birlikte kullanarak betonarmeyi geliştirmesi, geleneksel yapı için büyük bir adım olmuştur. Böylece duvarlar taşıyıcı olmaktan çıkmış, iskelet çerçeve taşıyıcı sisteme geçilmiştir.

Ahşap: Doğaya uyumlu, geri dönüşümlü doğal bir malzeme olması nedeniyle ve ekolojik değeri bakımından günümüzde hala yaygın şekilde kullanılan ahşap, üretilen

kimyasallarla yangın, parazitler ve dış hava koşulları gibi çevre etkenlerine karşı mukavemeti arttırılmıştır.

Bunun dışında doğal ahşaba göre daha ekonomik olan suni ahşap da yapı malzemesi olarak geniş bir yer tutmaktadır.

2.8. İç Dekorasyon Ve Peyzaj

İç dekorasyon ve peyzaj, kavramın oluşumunda önemli mimari elemanlardır. İç tefrişlerde kullanılan ekipmanlar, renkler ve stil genellikle ticari yapılarda işletme politikasına göre belirlenir.

Göz merceğinden geçerken değişik şekillerde kırılan ışınlar renkleri oluşturur ve bu renkler mekânı algılamayı etkiler. Mekânı algılamada mekânın rengi ve onun yanı sıra mekânda kullanılan yapı malzemelerinin de rengi önem kazanmaktadır. Bu yüzden mimari mekânlarda kullanılacak renklerin seçiminde bilinçli davranmak gerekir. Çünkü mekân rengiyle var olur ve algılanır. Mekân tasarımında kullanıma yönelik renk dokusu önem kazanmaktadır. Mekânlar bu etken doğrultusunda tasarlanmalıdır. Özellikle oteller, restaurantlar, barlar belirli bir temaya bağlı olarak tümel bir yaklaşımla tasarlanmakta ve sunulan menü, hizmetlilerin giysileri, kullanılan ekipmanlar ve mekânın dekorasyonu bir bütün olarak ana temayı desteklemektedir. Dekorasyonun ve peyzaj düzenlemelerinin bir özelliği de yapının tüm kullanım süresi içerisinde değişen tarzları, modanın ve beğenilerin etkisi ile sık sık tekrar düzenlenebilmesidir.

Bir yapıda, programdaki işlevlere göre belirlenen çeşitli mekânlar belirli düzenlere göre düzenlenebilirler. Bu organizasyon düzeni için belirli gereklilikler bulunabilir. Örneğin; belirli işlevler belirli biçimler gerektirebilir. Kullanımı esnek olan mekânlar, daha rahat çeşitli biçimlerde düzenlenebilirler. Benzer işlevli mekânlar bir çekirdek etrafında veya doğrusal olarak gruplanabilirler. Çoğu mekânın ışık, hava ve manzara gereksinimlerinden dolayı dışarı ile ilişkisi olmalıdır. Bazı mekânlar ise mahremiyet nedeni ve/veya gereksinimi ile diğerlerinden ayrılmalıdır.

Lüks otel işletmeleri, mekân organizasyonunda işlevsel ve ekonomik gereklilikler kadar mekânların görsel değerlerinin de yüksek olmasını hedefler. En önemli özellik mümkün

olduğu kadar çok mekânı ve donanımı lobi etrafında düzenleyerek, müşterilerin kolayca yön bulmasını ve canlı, merkezi mekânların oluşmasını sağlamaktır.

Mekân biçimlenişi, kullanıcıların fizyolojik, psikolojik ve toplumsal (sosyal) gereksinimlerine cevap verdiğiinden, kullanıcı tatmini açısından çok önemlidir.

1.6.1. İç Mekânlarda Renk Kullanımı

İç mekânlarda renk kullanımında renk armonisi kurmak önemlidir. Renk, ışık, gölge ve kullanılan malzeme bu armoniyi oluşturan elemanlardır. Mekânlarda kullanılan ışığın bazı yerlerde yoğun bazı yerlerde az kullanılması iç mekânın renginin algılanmasını etkiler. Her tarafı aynı derecede ıdıklı veya aynı derecede karanlık bir apartman kadar sıkıcı, tekdüze bir binanın içerisinde gözü ve ruhu dinlendirecek bir ortam olmadığı gibi, fazla karanlık bir daire de insanda yavaşlık ve sıkıntı, daralma hisleri uyandırır. Benzer şekilde eşya ile duvar arasındaki renk ilişkisi de birbirini tamamlamalıdır. Tüm bu değerlendirmelerden sonra, iç mekânda renk verimine etki eden etkenler şu şekilde sıralanabilir;

- Mekânın işlevi,
- Mekânın alan büyüklüğü,
- Mekânın yeri,
- Aydınlanma ve renkler,
- Mekân donanımı,
- Renklerin mekândaki sıralanması.

Genel olarak iç mekânlar için renk seçerken şu etkileri göze almak gerekmektedir. Bunlar iki ana etkene bağlıdır;

1. Tamamen estetik ve kişisel tecrübeler ön plandadır. Kişilik, cinsiyet, kültür ve sosyal çevre bunları etkiler. Bunu özellikle renk duyumlarının bilimsel temellere çok fazla dayandırılmadığı kişisel tercihlere ve isteklere bağlı ev dekorasyonu çalışmalarında görülebilir.
2. İkinci tip renk kullanımı ve renk tercihi tamamen işlevseldir. Bazı amaçlar ve algıları sağlamak için bazı belirli renkler kullanılır ve buna da rengin bildirim ve algılama niteliği denir.

Bu durumda belirlenmesi gerekenler ise;

1. Kullanım alanı,
2. Kullanım alanının büyüklüğü ve şekli,
3. Aydınlatmanın şekli,
4. Kullanılan malzemenin yapısı,
5. Alanı kullanacak olan insanların kültürel çeşitlilikleri,
6. Alanın bu insanlar tarafından kullanım süresi ve bu süre boyunca ne tür faaliyetlerin yapıldığı,
7. Bu yaşam alanını çevreleyen bölgedeki renkler ve mimari doku/akım.

2.8.3. Dış Mekânlarda Renk Kullanımı

Bir bina renklendirilirken, bir resimde olduğu gibi sadece boya ve boya renkleri ile elde edilen uyumlar düşünülmemelidir. Mimari eseri meydana getiren malzemenin doğal renkleri de boyanın hiç yardımı olmadan da birçok renk uyumlarının sağlanmasında yeterli olabilir. Binalar genelde aşağıdaki gibi 3 şekilde renklendirilebilir.

1. Malzemenin doğal renginden yararlanılarak meydana gelen renk uyumları,
2. Boyaların renklerinden meydana gelen renk uyumları,
3. Malzemenin doğal rengi ile birlikte boyalardan meydana gelen renk uyumları.

Binaları renklendirirken meydana gelecek olan armoniler, iki boyutlu olarak algılanan nesnelerden bir noktada ayrılırlar. Binanın renklendirilmesi yapılırken binanın çevresi ile uyumu da göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu uyum şu şekilde oluşturulabilir :

1. Bir Rengin Armonisi (monokrom) : Bir tek rengin açığı ve koyusu ile meydana gelen bu armonilerde, hakim rengin koyusu ve açığı birlikte kullanılmalıdır.
2. İki veya Daha Çok Rengin Armonisi (polikrom) : İki rengin armonisinde, yaratılmak istenilen etkiye göre uygun veya zıt olan 2 renk seçilir. Bu iki renkten biri mutlaka hakim renk olarak kullanılır. İki renkli armonilerde bazen uygun veya zıt renk yerine nötr bir renk de kullanılabilir.

Bu armoniler kullanılırken özellikle dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

1. Hiçbir zaman hakim rengi çok kuvvetli ve canlı renklerden seçmemek, içerisinde daima biraz gri bulunan renkler seçilmelidir.

2. Saçak, kapı ve pencere sövelerinde yardımcı renk olarak kullanılacak renkler hakim renge göre seçilmelidir.
3. Renkler seçilirken, renk etkisinin binanın işlevi ile uygun olması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.

İklim koşulları da binanın renklendirilmesinde önemli bir rol oynar. Binaların renklerinin seçiminde gölge ve ışık oyunlarını da unutmamak gerekir. Bu noktalar da göz önünde tutularak geniş saçakların, cumbaların, kubbelerin, heykellerin ve kabartmaları binanın cephesinde yapacağı etkiden yararlanmalıdır.

2.8.3.1. İşlevsel koşullar:

1. Endüstri bölgelerindeki binaları özellikle ayırt etmek ve belirlemek için,
2. Düzeni ve yaratılmak istenilen etkiyi sağlamak için,
3. Reklam amacıyla dikkat çekmek için,
4. Korunan işlevin biçime yansımaları sağlamak için.

2.8.3.2. Estetik koşullar:

1. Yapı komplekslerini armonik olarak birleştirmek ve bütünleştirmek için,
2. Karakteristik ve özgün bir şehir elde etmek için,
3. Güvenlik noktalarını ve gerekli yönlendirmeleri sağlayabilmek için,
4. İnsanları yaşam ortamlarına bağlamak için.

2.8.3.3. Teknik ve ekonomik koşullar:

Sosyal, endüstri ve tasarımsal alanlardaki yapı gereksinimi gün geçtikçe artmaktadır. Yapıların modernleşmesi gereksinimi (özellikle turizm odaklı yapılar, oteller vs.) gün geçtikçe artmaktadır.

Yapıların modernleşmesi ve yeniden inşa edilmesi, yapılaşmada önemli bir konu oluşturmaktadır. Renk bütünlüğü açısından bu, yaşanan ortamı daha aktif ve canlı hale getirir.

Bu koşullardan çıkartılan sonuçlara göre dışa cephelerde renk verimini etkileyen etkenler şu şekilde sıralanabilir:

- Yapı gruplarının karakteri,
- Özel yapı ve evlerin karakteri,
- Peyzaj durumu,

- İklimsel koşullar,
- Yapının büyüklüğü,
- Yapının işlevi.

Tasarımı yönlendiren önemli öğelerden biri olan rengin malzeme ile bağıntısı son derece önem taşımaktadır. Görsel dünyamız renk ve malzeme bağıntıları ile tanımlanabilir. Gerek renkler, gerekse malzemenin biçimi algılamada genişleme ve yayılma eğilimi gösterebilir. Rengin genişlemesi malzemenin biçimi tarafından sınırlanmakta, buna karşılık malzemenin genişlemesi de, kontur aracılığı ile renk tarafından sınırlanmaktadır. Alucobond ve fibercement gibi malzemelerde dışarıdan boyama yoluyla ya da üretim esnasında içeriklerine renk pigmentleri katılması yoluyla tüm renk seçeneklerinin önce malzemeye sonrasında da malzemedan dolayı olarak yapıda istenilen dokunun oluşturulmasında kullanılabilmesine imkân sağlamaktadır.

Rengin malzemenin amacına ilişkin bilgi ve amaçlanan çağrışımları yaratmasında genellikle iki ilke göze çarpar. Bunlardan biri aktif ve yoğun renklerin kullanılmasıdır. Etken (aktif) renklerin kullanılmasında tasarımın, birçok durumda kullanıldığı çevre içerisinde kolaylıkla algılanması ve seçilmeleri yararını getirmektedir. Ayrıca tek düze bir çevrede uyarıcı nitelik sağlamak için kullanılır. Tasarımda renk vermede bir diğer ilke de edilgen (pasif) tarafsız, nötr renklerin özelliği kullanıldıkları çevreyle fark edilmeyecek bir uyum sağlamalarıdır.

Çevremizdeki malzemelerle olan görsel ilişki olumlu ya da olumsuz duyguların uyandırılması konusunda ilk ilişkidir. Renk, malzemenin biçimi, yüzey dokusu ve nitelikleri ile görsel öğelerin birleşimiyle insanlar üzerinde etkili olacaktır.

Renk, diğer bağlantılarında olduğu gibi malzemeyi, malzemenin biçimini veya nesneyi işaret türünden sınıflandırır ya da sembolik olarak gösterebilir. Buradan da anlaşıldığı gibi, rengin, yüzey değerleri ve malzemenin karakteristik özellikleri (sağlamlık, kolay temizlenebilirlik, duyarlık, güvenilirlik vb.) niteliklerini ilk anda görsel olarak iletebilmesi açısından önemli bir yeri vardır.

Tablo 2.1. Çeşitli malzemelerin kişi üzerindeki etkileri

MALZEME	KİŞİYE ETKİLERİ
AHŞAP	Sıcak, canlı, hafif strüktürsüz alanlarda, kumaş ve metallerle iyi uyum sağlar.
METAL Mat Parlak Sarı	Serin, ağır, stabilize, mütevazı Dikkat çekici Zengin, şatafatlı, gösterişli.
TAŞ	Dokusuna ve yapısına göre soğuk, sıcak, ağır, ifade güçlendirici ve gösterişli.
CAM Rensiz Renkli Strüktürlü	Serin, alanı genişleten, hijyenik, temiz Tonlandırıcı, dikkat çekici İfade güçlendirici, koruyucu, gösterişli.
PLASTİK	Üst yüzey strüktürüne ve rengine göre hijyenik ve hafif.

Tablo 2.2. Çeşitli malzemelerin doku ve özelliklerinin kişi üzerindeki etkileri

DOKU ÖZELLİKLERİ	KİŞİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
Mat-Koyu	Sıcak, yumuşak, kolay ve tutulabilen
Mat-Açık	Dağınık, ılık, koyu, mütevazı
İpeksi-Parlak	Kibar, zarif, mütevazı
Parlak-Cilalı	Aksedici, büyük alanlarda bıktırıcı, rahatsız edici, metal ve camda temiz, şatafatlı ve kıymetli
Tanecikli-Granüle-Pürüzlü	Canlı, sıcak
Strüktürlü	Dikkat çekici, cezp edici, teşhir edici, büyük alanlarda canlı, sabitleştirilmiş.

1.8.4. Konuyla İlgili Anket Yapılan Anket Çalışması Sonuç Ve Önerileri

Dış cephe mimarisinde renk ve doku konusu kapsamında hazırlanmış olan bir tez çalışmasında bu doğrultuda yapılmış bir anket mevcuttur. Ve bu ankete göre elde edilen sonuçlara kısaca aşağıda değinilmiş olup dış cephenin ne kadar önemli bir olgu ve ne derecede uygun değer bir çözüme ulaştırılması gerekliliği olduğuna dair dikkatler bir kez daha çekilmiştir. (Muhammed A. 2004, Ankara Otelleri Dış Cephe Mimarisinde Renk ve Doku, Yüksek Lisans Tezi)

Araştırma kapsamındaki otel müşterilerinde çoğunluk erkek (%50) ve Üniversite mezunu (% 49,5), otel yetkililerinde de çoğunluk erkek (%86,7) ve Üniversite mezunudur.

Müşterilerin önemsiz buldukları etkenler:

- Dış cephe rengi ile yapının iç renginin aynı olması (%55),
- Dış cephe mimarisinde süslemenin aşırı olması (%52),
- Ana giriş kapısına merdivenle çıkılması (%50,5),
- Dış cephedeki pencere ya da kapıların sayısının çok olması (%46) gelmektedir.

Müşterilerin önemli buldukları etkenler:

- Dış cephe mimarisi ile peyzaj mimarisi ilişkisi (%48),
- Dış cephede giydirme cephe sisteminin kullanılmış olması (%46),
- Dış cephede tabela (%48,5),
- Dış cephede mermerin ya da lüks malzemelerin kullanılmış olması (% 46),
- Dış cephenin rengi ya da dokusunun rezervasyon yaptırmadaki etkisi (%44),
- Dış cephede kapı ve pencere doğrama malzeme türünün önemi (%43,5),
- Dış cephede kullanılan tabelanın büyük ve çarpıcı olması (%42),
- Dış cephe mimarisinde kapı ve pencerelerin kemerli olması (%42),
- Dış cephede eski stil süslemelerin bulunması (%38,5),
- Otel lobisinin dışarıdan görülebilmesi (%43,5), şeklinde belirlenmiştir.

Müşterilerin çok önemli buldukları etkenler:

- Otelin dış ve iç tasarımının uyumlu olması (%53),
- Dış cephelerde aydınlatma faktörü (%53),
- Rengin çok etkili olması (%51),
- Dış cephe mimarisinin önemi (%50),
- Otel dış cephesinde kullanılan ana giriş kapısının büyük ve etkileyici olması (%47),
- Dış cephede süsleme ve desenlerin kullanılması (%45,5),
- Dış cephe mimarisinin görünümü ile fiyat ilişkisi (%41,5),
- Otel dış cephesinin kapı ve pencere oranları (%40,5) şeklinde belirlenmiştir.

Müşterilerin grubunun otellerin dış cephe mimarisindeki renk ve doku özelliklerine büyük önem verdikleri sonucu buradan da çıkarılabilir.

2.9. Çimento Esaslı Malzemelerin Mekân Oluşturulmasında Kullanım Yerlerinin Analizi

Günümüzde malzeme çeşitliliğinin artması estetik ve ekonomik değeri yüksek mekânların oluşturulmasına büyük bir katkı getirmektedir. Özellikle kesin ve ayrıntılı tasarım aşamalarında mimarın malzemelerin mekâna etkisini göz önünde bulundurarak yapacağı seçimlerdeki sonuç, yapının kullanım ömrü sürecinde ekonomik ve estetik değerler açısından başarılı olmaktadır. Beton malzemenin hem konstrüktif hem de bitirme malzemesi olarak kullanımı; hamur gibi bir yapıya sahip olması, istenen şeklin verilebilmesi ve bu şekli muhafaza edebilmesi gibi özelliklerine dayanmaktadır. Bu bağlamda, mimari form yaratmadaki olanakları geçmişten günümüze bilinmekte ve faydalanılmaktadır.



a-)



b-)



c-)



d-)

Şekil 2.17. Çimento esaslı malzemelerin mekân oluşturulmasında kullanım yerleri

- a.) Notre Dam –Fransa Le Corbusier
- b.) Ulusal Tiyatro Londra
- c.) Beton Ses Duvarı Gatwick Havalimanı (430m. Uzunlukta)
- d.) Metro İstasyonu Londra

2.9.1. Çimento esaslı malzemelere renk ve doku verme yöntemleri

Çimento esaslı malzemeler, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de en çok kullanılan yapı malzemeleridir. Yapıda hem taşıyıcı hem de koruyucu sistem malzemesi olarak değişik renk, doku ve desende, yerinde dökme veya hazır ürün olarak üretilmektedir.

Beton yüzeylerin renklendirme ve dokulandırma işlemleri sonucunda ise aşağıda sıralanan avantajlar elde edilmektedir.

- İsteğe bağlı olarak yüzeyde doğal veya yapay etki elde edilebilmesi,
- Gerçek malzeme görüntüsü elde edilmesine rağmen maliyet açısından daha ekonomik olması,
- Derzli görüntüde olup gerçekte derz olmaması, diğer bir anlatımla derz sorununun olmaması,
- Su emme değerinin az olması nedeniyle ayrıca bir kaplama malzemesine gerek kalmaması,
- Bakım - onarım kolaylığı olması vb. gibidir.

Son 15 - 20 yıldaki teknolojik gelişmelere paralel olarak, çimento esaslı malzemelerde renklendirme ve doku - desen verme olanakları artmıştır. Renklendirme ve dokulandırma yöntemleri kısaca sırasıyla açıklanmıştır.

2.9.1.1. Çimento Esaslı Malzemelerin Renklendirilmesi

Çimento esaslı malzemelerin renklendirilmesi üç temel adımda incelenebilir: Bunlardan biri, hamurun renklendirilmesidir. Bunun için de, ya renkli agrega (mermer, granit, kuvars kumu gibi doğal taşlar, renkli cam seramikler) kullanılır ya da renk pigmentleri karışıma ilave edilir. İkinci renklendirme yolu ise, beton yüzeyine renk uygulamasıdır. Bu uygulamada aşağıda sıralanan yöntemler kullanılmaktadır.

- Rulo baskı ile renklendirme,
- Asitli boyalarla renklendirme,
- Yüzeye hazır, renkli reçineli karışım uygulanması (Resinprint),
- Kâğıt file yöntemi (Stencilcrete) ile renklendirme.

Çimento esaslı karışımlarda renklendirme işleminde kullanılacak pigmentlerin özellikleri ülkemizde TS EN 12878 standardında açıkça belirtilmektedir. Buna göre, çimento esaslı malzemelerde kullanılacak pigmentler, organik ya da inorganik maddelerden olabilmektedir. Bunlar, tek pigment, pigmentlerin karışımı halinde veya dolgu maddesi olarak, toz, granül ya da sulu çözelti şeklinde kullanılabilir. Pigmentlerin kullanılmadan önce, çimentonun priz özelliklerine etkisinin ve çimento harcının basınç dayanımına etkisinin araştırılması gerekmektedir. Ayrıca, renklendirmede kullanılacak pigmentlerin uygunluğunun tayini için de aşağıda sıralanan testler yapılmalıdır.

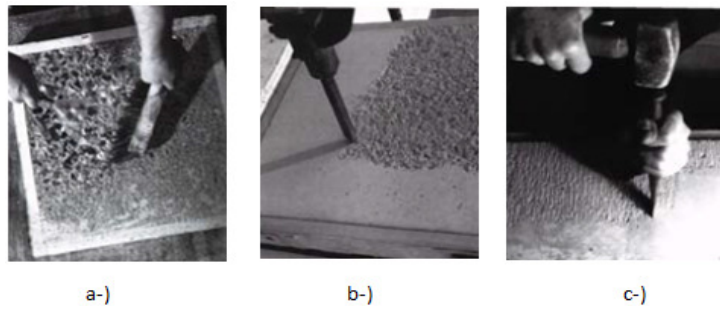
- **Suda Islanabilirlik:** Pigment, istenen deneye uygun olarak test edildiğinde suda ıslanabilmelidir.
- **Alkali Direnci:** Bu deneye göre, sodyum hidroksit ile işleminden geçmiş pigmentin, önemli bir renk değişikliği göstermemesi gerekir.
- **SO₃ Yüzdesi:** Bu deneye uygun olarak test edildiğinde, sülfatların, orijinal pigment numunesinin kütlece % 5'ini geçmemesi gerekir.
- **Suda Çözünürlük:** Bu deneye göre, suda çözünebilen toplam madde miktarı, orijinal pigment numunesinin kütlece % 2'sini geçmemelidir.
- **Atmosferik Kürlenme Dayanımı:** Bu deneye göre, kuru havada ve yüksek bağıl nemli ortamda kürlenmiş pigmentli beton numuneleri arasındaki renk farklılıklarının büyüklüğü, aynı şartlar altında kürlenmiş iki pigmentli numunenin renk farkından daha fazla olmamalıdır.
- **Işığa Dayanım:** Bu deneye göre test edildiğinde, numunelerin ışığa maruz bırakılan bölümleri, maruz bırakılmayan bölümlerinden gözle görülür renk farklılıkları göstermemelidir. Bu testi geçemeyen bir pigment ışığa dayanıklı olarak düşünülemeyeceği gibi, testi geçen bir pigment de doğal hava şartlarına maruz bırakıldığında solabilir.

2.9.1.2. Çimento Esaslı Malzemelerin Dokulandırılması

Çimento esaslı malzemelerde dokulu yüzeyler, estetik amaçla arzu edilmekle birlikte, aynı zamanda yüzey dokusu ve rengindeki küçük dalgalanmaları gizlemek ve ortadan kaldırmak gibi bir işlevi de görürler. Doku ve desen efektleri, uygun beton malzemesinin, kalıpların ve özel döküm tekniklerinin seçilmesiyle veya sertleşmiş betonun yüzeyinin işlenmesiyle elde edilebilir.

Dokulu-desenli yüzey elde etme yöntemleri aşağıdaki gibidir:

- Dokulu kalıp yüzeyi kullanılması,
- Görünen agregası yüzeyi elde edilmesi (Yıkama Beton),
- Mekanik yöntemlerle yüzeyin işlenmesi (Püskürtme, Taraklama, Aşındırma).



Şekil 2.18. Beton yüzeyde doku elde etme yöntemleri

a-) Yıkama Beton Yapımı

b-), c-) Mekanik Yöntemlerle doku verme,

Sonuç olarak yapı üretim sürecinde, çimento esaslı malzemelerin mekân oluşturulmasında kullanım yerlerinin ve olanaklarının olduğu görülmektedir. Ayrıca, benzer işlevlerde kullanılan doğal malzemelere nazaran özelliklerinin ve kalitesinin önceden denetlenebilmesi kullanımını arttıran diğer bir nedendir.

Uygulamada daha çok kaplama (son kat) malzemesi olarak kullanılan çimento esaslı malzemelerin hem üretim hem de kullanım aşamalarında renk, doku ve desen etkisinin iyi bilinmesi gerekli olmaktadır. Başka bir anlatımla, malzemelerin renk ve doku özelliklerinin tasarımın etkinliğini arttıracacağı, konseptte uygun tasarım olanağı sağlayacağı açıkça görülmektedir. Malzemelerin üretim aşamasında kullanılacak

renklendirme ve dokulandırmadaki malzeme ve yöntemlerin doğru seçimi gereklidir. Konu alanında var olan çalışmaların değerlendirilmesi ve yeni araştırmaların teşvik edilmesi yeni malzemelerin üretim olanaklarını artıracaktır.

Fibercement bu çalışmalar doğrultusunda üretim bağlamında desteklenmeli, böylece yurtdışında da olduğu gibi milyonlarca m² kullanım alanına ülkemizde de ulaştırılmalıdır. Çünkü malzeme tüm bu özellikleri fabrikasyon üretim aşamasında bant'tan henüz çıkmadan bünyesine dahil etmektedir. Hem proses hamuru aşamasında renk pigmentlerinin katılıp renklendirilmesi hem de bant üzerinde henüz içerdiği çimento prizini almadan dokulandırma ve desen uygulanma özellikleriyle tamamen kullanıma hazır ve sonradan renklendirme ve dokulandırma işlemi görmesine gerek kalmadan hazır şekilde bant'tan alınıp uygulama alanına sevkedilebilmektedir.

2.10. Giydirme Cephe Sistemlerinin Geleneksel Yapım Sistemleri İle Karşılaştırılması Yapım Sistemleri İçerisindeki Yeri ve Önemi

Tarihsel süreçte giydirme cephelerin gelişimi, yapıların dış cephe kaplamaları için yapılan araştırmalar sonucunda oluşmuştur.

Bu sistem prefabrikasyon için gerekli olan modern endüstriyel kapasite ve zaman kazanımı açısından çok avantajlıdır. Ayrıca giydirme cepheler geleneksel cepheler karşısında da genel çözümler pek çok avantajlara sahiptir.

İç ve dış ortam arasında bir sınır oluşturan yapı kabuğu, sürekli değişen dış iklimsel koşulların etkisi altında kalmaktadır. Dolayısıyla yapı içerisinde istenilen iklimsel konfor, dış yapı elemanları ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle iç iklimsel konfor, bir iklimlendirme cihazı çalıştırılarak sağlanacaksa, binanın kullanım süreleri içerisinde daha az enerji harcanması için enerji denetiminin, ısı kayıp ve kazançlarının olabildiğince azaltılması yoluna gidilmelidir.

İncelik ve hafiflik bazı avantajları da beraberinde getirir. Özellikle hızlı bina yapımı, serilik, zamandan kazanma gibi. İmalat fabrikalarda yapılır ve elemanların boyutları sadece işleme tarzı ve taşıma ile sınırlandırılmıştır.

2.11. Giydirmce Cephe Uygulamalarının Ülkemizdeki Genel Durumu ve Gelişim Sorunlarının Dış Ülkelerle Kıyaslanarak Tartışılması

Giydirmce cephe sistemlerinin ülkemizdeki uygulamalarına baktığımızda sistemin hızla gelişmekte olduğunu görmekteyiz. Yapım sistemi çok uzun olmayan bir tarihi ve gelişim süreci olan ülkemizde yapımda endüstrileşmenin dış ülkelere oranla daha geç başladığını söyleyebiliriz.

1960'lı yıllar Türkiye'de bina endüstrisi alanında, deneme niteliğinde kalan 1-2 uygulamaya ancak rastlanılmakta idi. 1970'li yılların sonuna doğru ise enflasyonun hızlanması ile birlikte malzeme ve işçilikte ekonomiklik sağlayacak yeni çözümler aranmaya yönelinmiştir.

Türkiye'de ve dış ülkelerde giydirmce cephe sisteminin gelişim tarihine kısaca baktığımızda da sistemin ülkemizde dış ülkelere nazaran daha sınırlı kullanıldığı gözlemlenmektedir. Bunun sebeplerine gelince;

- Türkiye'nin istihdam politikası, bina yapıım sektöründe emek-yoğun teknolojilere ağırlık kazandırmaktadır. Kısa sürede sermaye-yoğun teknolojilere geçilmesi zaman almaktadır.
- Yeni teknolojilere eğitim alanında çok geç yer verilmeye başlandığından, üst düzeyde teknik bilgi ve deneyim sahibi işgücünün azlığı nedeni ile ve de teknoloji azlığı nedeni ile teknoloji ithali zorunda kalınmakta, yabancı teknoloji seçiminde döviz değeri eşitliği sıkıntıları ithalat girdisini olumsuz yönde etkilemektedir.
- Orijinal teknoloji ve çözüm aramalarında yeterli kaynak ve zaman ayırlamamakta, yabancı deneyim güvencesi ile yetinilmektedir.
- Yeterli finans sağlanamaması sistemin yavaş ilerlemesine neden olmaktadır.
- Enerji kaynaklarının ve hammaddeinin de yetersiz olması sistemin gecikmesinde önemli rol oynamıştır.
- Türkiye batının deneyim ve teknolojisinden yararlanma zorunluluğu altında teknoloji satın almaktadır, ayrıca teknik bilgi düzeyimiz diğer pazar ülkelerinden hayli farklı düzeydedir.
- Yeni tanınan bir sistem olması, ekonomik ve kültürel sebepler, Türk toplumunun bu yenilikleri benimsemesinin gecikmesine sebep olmuştur. Bu suretle sistem hakkında bilgi ve tecrübe eksikliği, sisteme uygun malzemenin istenilen performansa uygun

üretilememesi, sistemin tam olarak yerine oturamamasına sebep olmuştur. Hatta halen şartnameler konusunda büyük eksiklikler bulunmaktadır. Oysa kendi ülke koşullarımız doğrultusunda teknik şartnameler hazırlamak zorunluluğumuz vardır.

Yukarda sayılan nedenler doğrultusunda giydirme cephe sistemleri batı ülkelerine oranla geç başlamıştır. Buna rağmen günümüzde özellikle büyük şehirlerde sistemin hızla yaygınlaştığını görmekteyiz. Bu uygulamalar bir sonrakine örnek teşkil ettiğinden gittikçe gelişmekte ve de iyileşmektedir.

Devlet eliyle bu konuda yapılan son zamanlardaki en iyi çalışma “Binalarda Enerji Performansı” ve bu doğrultuda “Bina Enerji Karnesi” uygulamasıdır.

Binalarda enerji performansı yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair 1Nisan 2010 tarihli 27539 sayı no’lu yönetmelikte Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından konuyla ilgili şu madde ve hükümler getirilmiştir;

Madde 7-a:

Binaların ve iç mekânların yönlendirilmesinde, güneş, rüzgâr, nem, yağmur, kar ve benzeri meteorolojik veriler dikkate alınarak oluşturulan mimari çözümler aracılığı ile istenmeyen ısı kazanç ve kayıpları asgari düzeyde tutulur.

Madde 7-c:

Mimari uygulama projesi ve sistem detaylarının, ısı yalıtım projesindeki bütün malzemeler ve nokta detayları ile bütünlük sağlaması, ısı yalıtımında sürekliliği sağlayacak şekilde, çatı-duvar, duvar-pencere, duvar-taban ve taban-döşeme-duvar bileşim detaylarını ihtiva etmesi gerekir.

Madde-8:

Mevcut binaların dış kabuğu, binanın enerji performansını olumsuz etkileyecek şekilde değiştirilemez.

Madde 12:

Binalarda, derzler de dâhil olmak üzere, ısı geçişinin olabileceği yüzeylerde, kesitlerde ve/veya şaftlarda sürekli hava geçirmeyecek şekilde sızdırmazlık sağlayacak ve hava geçişine engel olacak uygun malzemeler kullanılır. Binalarda iç hava kalitesini bozmayacak şekilde gerekli kontrollü temiz hava girişi sağlanır.

Enerji kimlik belgesi düzenlenmesi;

- Enerji kimlik belgesi düzenlenme tarihinden itibaren 10 yıl süre ile geçerlidir.

Madde 7-a kapsamında henüz proje aşamasındayken dış cephe sisteminden kaynaklı enerji kayıplarının önüne geçilmesi için bir dış cephe sistem analizi yapılmalı bu çalışma neticesinde dış cephe sistemine karar verilmelidir. Fibercement kararlı stabil ve durabilitesi yüksek olan bir malzeme olduğundan bu aşamada tercih sebebi olarak önerilir.

Madde 7-c ve madde-12 kapsamında “Mekanik Montajlı, Havalandırılmalı Dış Cephe Uygulaması” isabetli bir karar olacaktır. Fibercement bu sınıfta dış cephe sistemi için önerilir. (bkz. şekil 3.4.)

Yine binalarda düzenlenen enerji kimlik belgesi düzenleme tarihinden itibaren 10 yıl boyunca geçerli olacağından ve madde 8’in de işaret ettiği üzere 10 yılın sonunda tekrar belgenin yenilenmesi için binanın diğer enerji sistemleri beraberinde dış cephesinin de yeni uygunluk sınavından geçirileceğinden fibercement’ de teorik olarak sonsuz ömürlü bir malzeme olduğundan yine bu madde doğrultusunda da kesinlikle önerilir.

3.Bölümün başında fibercement’in bu performans kriterlerine ayrıntılarıyla yer verilmiştir.

3. BÖLÜM

GIYDİRME CEPHELER İÇİN PERFORMANS KRİTERLERİNİN İRDELENMESİ VE FİBERCEMENT'İN UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI

3.1. Performans Belirlenmesi

Performans belirlenmesi, performans gereklilikleri olarak da tanımlanabilir. Performans belirlenmesi kullanım ihtiyaçlarını sistematik olarak listelendirerek açık ve anlaşılır hale getirir.

Performans belirlenmesinde belirli kurallar ve metotlar izlenmelidir.

- 1. Aşama:** Birinci adım binanın tasarım ve malzemelerine karar vermektir.
- 2. Aşama:** Uygun şartlarda kararlar, binanın fonksiyonel gereksinimleri kullanılacak boşluklar doğrultusunda alınır. Örneğin; söz konusu cephe panelleri bu alanlar için gereken ısı, kullanılması gereken ısıtma ve yalıtım sistemi belirlenmelidir.
- 3. Aşama:** İlgili özelliklerin bir listesi belirlenmelidir. Örneğin ısı yalıtımı söz konusu ise yalıtıma ilişkin bir özellik olup olmadığı sorunu çözülmelidir. Özellik, eleman veya malzemelerin bir davranış biçimidir.
- 4. Aşama:** İstenilen özelliklerin önemi değerlendirilmelidir. Aşağıdaki maddeler arasında bir ayrım yapmak gerekmektedir.
 - a.** Gerekli özellikler.
 - b.** Bazı sebeplerle önemli kılınan özellikler.
 - c.** Çok önemli olmayan ilgili özellikler.
- 5. Aşama:** Gerekli özelliklerin yoklama, ölçme ve test yoluyla nasıl ölçülebileceği üzerine kararlar alınmalıdır.
- 6. Aşama:** Ölçülebilir her özelliğin sınırlayıcı değerleri göz önüne alınabilir.

7. Aşama: Performans belirlenmesinde, farklı kullanım koşullarına bağlı olan değerlerdeki farklı limitleri sıralamak gerekli olabilir.

8. Aşama: Sonuç olarak, tasarımın kabulü ile ilgili olan diğer kriterlerle ilgili de yorum yapılmalı. Örneğin, İnşaattaki emek, karşılıklı zorunluluklar, arz dağıtım, depolama ve diğer olaylar.

Performans belirlenmesi sonuçta bina için gereken kalitenin belirlenmesinde daha fazla objektivite sağlar.

Giydirme cephe kullanımına karar verilmesi, dış cephenin fonksiyonel gerekliliklerinin uygunluğuna bağlıdır. Adapte edilen teknikler bu kriterlere cevap vermeli ve bunu yaparken seçimini destekleyecek ekonomik avantajlar sağlamalıdır. Söz konusu kriterler şunlardır;

- a.) Yağmuru ve rüzgârı bina dışında tutmalıdır.
- b.) Bina içerisindeki istenilen sıcaklığı korumaya ve geniş camlı yüzeylerde güneş ışığını kontrol etmeye yardımcı olmalıdır.
- c.) Cepheye gelebilecek tüm kuvvetlere karşı koyabilecek güçte (mukavemet sağlayacak karakterde) olmalıdır.
- d.) Ateşe karşı dirençli olmalıdır.
- e.) Sağlam ve dayanıklı olmalıdır.
- f.) Maliyeti yüksek olmamalıdır.
- g.) Estetik görünümlü olmalıdır.

Aynı zamanda giydirme cephe aşağıdaki çevre koşullarına karşı performans göstermek zorundadır;

- Malzemelerin hareketleri,
- Rüzgâr,
- Yağmur, kar yağışları,
- Güneş ışınları,
- Isı,
- Atmosferik kirlilikler,
- Haşerat saldırıları,

Ayrıca aşağıdaki şartları da sağlamak durumundadır;

- Haşeratın içeri girmesine engel olmak,
- Nem girişine engel olmak,
- Yanmaz olmak,
- Isı geçişi,
- Hava hareketi,
- Işık,
- Ses.

Performans kriterleri binanın kullanımına ve bulunduğu coğrafi bölgeye göre değişebilir.

3.2. Performans Kriterleri

Strüktürel Performans, Atmosferik Koşullara Karşı Mekanik Direnç:

Yeterli uygun olarak tasarlanmış bir giydirme cephe rüzgâr tarafından oluşturulan basınca, dinamik faktörlere, titreşimlere, mekanik direnç göstermelidir. Giydirme cephelerin performans düzeyi, sistemi oluşturan malzemelerin davranışlarının ve testlerinin sonuçlarına göre değerlendirilir. Basınç genleşme, rüzgâr ve ısı değişkenliğinin neden olduğu büzülme durumunda giydirme cephe ve bağlantıları birtakım karakteristik koşullara göre dayanım göstermek durumundadır. Örneğin;

- Tüm cephenin veya bazı bölümlerin birleştirilmesi rüzgâra bağlı olarak kullanıcı için rahatsızlık yaratmamalıdır.
- İşlenebilir parçalar eğilme ve bükülmeden etkilenmemelidir.
- Kaplama malzemeleri özelliklerini kaybetmemelidir.

Sıcak ve soğuk hava giydirme cephe üzerinde kalıcı deformasyona neden olamamalıdır.

Özel iklim koşulları dışında, giydirme cephe iç ve dış cephe ısı limitleri -20 derece soğuk hava koşulları için, +80 derece sıcak hava koşulları içindir. 100 derece üzerindeki akışkan ısıtma sisteminde giydirme cephe hiçbir deformasyona uğramaksızın bu sistemden doğan ısı farklılıklarına direnç göstermelidir.

Donma-Çözülme, giydirmeye cephe üzerinde kırılma veya deformasyon şeklinde hiçbir zarara neden olamamalıdır.

Kolonlardaki deformasyon giydirmeye cephe üzerinde basınç yapmamalıdır.

3.3. Sıcaklık ve Nem Faktörlerinin Belirlediği Kurallar Terlemenin Kontrolü İçin Tedbirler

Yapı elemanları nem verme ve kuruma şekilleri bakımından çevre havasının ısısı, nemliliği, rüzgârlı veya sakin oluşu ve netice olarak dış şartlar; malzemenin ısısı, nemliliği, kapilaritesi ve difüzyon direnci, malzeme içerisindeki sıvı akımının mekanizması ve dolayısıyla malzemenin yüzeyine gelebilecek nem miktarı gibi iç (karakteristik) şartlar buharlaşmaya etki eder.

Yapı elemanlarının yüzey sıcaklık derecesi, temas ettiği havanın çiğ noktasında (nem maksimum / doyma) eşit veya daha düşük sıcaklığa sahip ise hava içerisindeki su buharı belirli şartlarda yoğunlaşır. Yapı elemanı yüzeyinde oluşan (yoğunlaşan) su buharı, elemanların yüzeylerinde film şeklinde oluşur.

Nemlenen malzemede ısı direnci azalır. Pas iç gerilme çatlakları vs. gibi gözle görülemeyen boyutlardaki zararlar; çiçeklenme küflenme, boylarda ve duvar kaplamalarında kabarma, patlama ve dökülme, ahşap kaplama elemanlarında çürüme ve nem tesiri ile çalışmasına engelle sebep olan görünen zararları oluşturur.

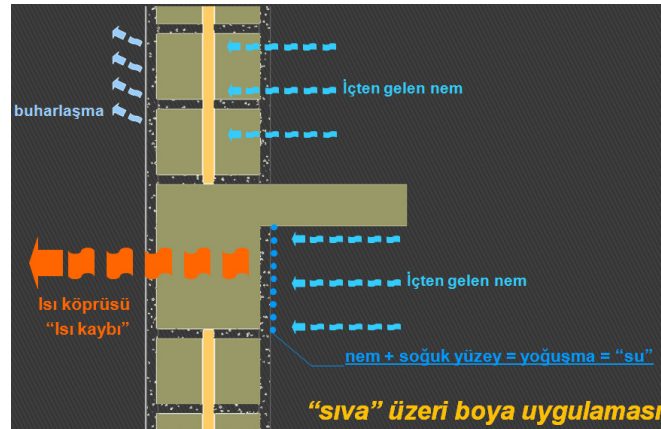
3.4.Kondansasyon Kontrolü İçin Tedbirler

İç ve dış ortamları ayıran yapı elemanı difüzyon geçirgenliğine sahip ise de, iç ve dış buhar basınçları farkı nedeni ile, su buharı basınç gradyanı etkisi nedeniyle yapı elemanı içerisinde difüzyon geçişi olur.

Bu olay sırasında su buharı, film tabakasını aştıktan sonra doyma sıcaklığına rastlar ise belirli miktarda yoğunlaşarak terlemeyi oluşturur. Yapı elemanı içerisine giren su buharı, malzeme içerisinde doyma sıcaklığında yoğunlaşır. İşte bu olaya “kondansasyon” denir. Kondansasyon 0 (sıfır) derece ve daha yüksek sıcaklık derecelerinde buz (süblimasyon) şeklinde olur.

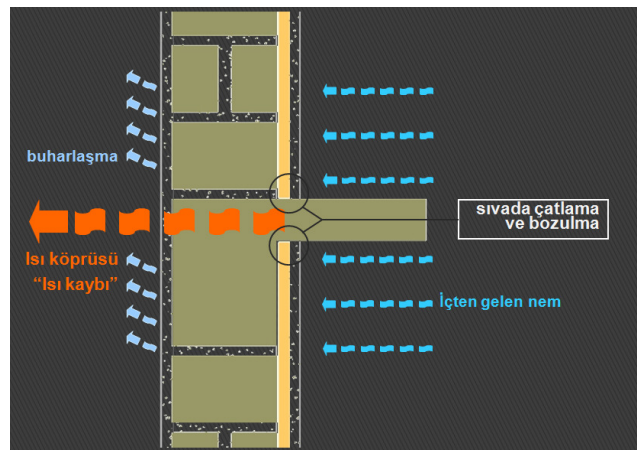
Amaç, kondansasyonu önlemek veya zararsız seviyeye indirgemektir.

Şekil 3.1.'de görüleceği üzere klasik uygulamalardan biri olan iki duvar bloğu (8,5'luk tuğla) ile yapılan yalıtım uygulamalarında döşemenin hemen altından başlayan nemlenme ve rutubet dolayısıyla siyahlanmalar ve çirkin görünümler ortaya çıkacaktır. Yine bu uygulamalarda ısı köprüsü mevcut olup ısı kayıplarına yol açacaktır.



Şekil 3.1. Dış cephe sistemleri, sıva üzeri boya uygulaması [3].

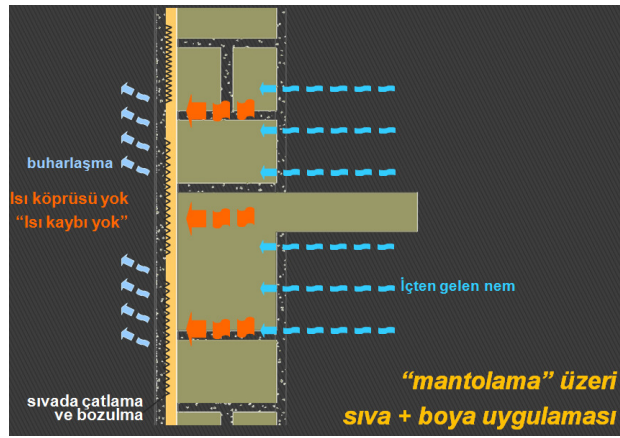
Şekil 3.2.'de görüleceği üzere yapılarda içten yapılan yalıtım uygulamalarında ısı köprüsü bu kez döşemeler seviyesinden olup yine ısı yoluyla enerji kaybı söz konusu olacaktır. Bu da döşeme diplerinde ya da alttan bakış yönünde tavan kenarlarında sıvada ve boyada çatlaklar oluşacaktır.



Şekil 3.2. Dış cephe sistemleri, içten yalıtım uygulaması [3].

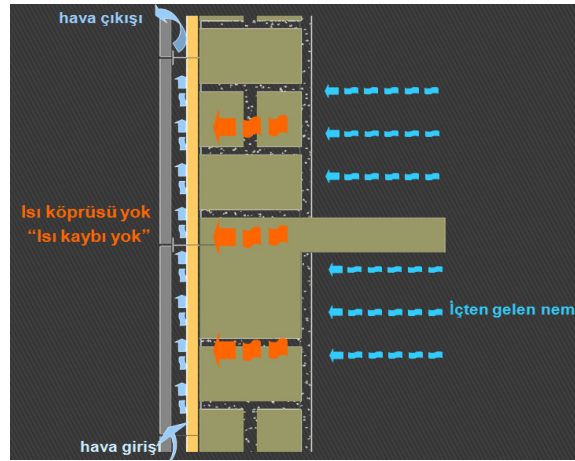
Şekil 3.3.'te görüleceği üzere yalıtım uygulamasının dıştan yapılması durumunda ısı köprüsü ve ısı kaybı oluşmayacaktır. Fakat bu kez yalıtımın üzerine uygulanan kaba ve ince sıvada çatlaklar meydana gelecektir. Uygulamadaki adıyla rabis teli denilen

malzeme sıvanın altına bu çatlakları gidebilmek üzere uygulanır fakat tabii ki bu da kesin çözüm oluşturmayacaktır.



Şekil 3.3. Dış cephe sistemleri, mantolama + sıva + boya uygulaması [3].

Şekil 3.4.'te görüleceği üzere "Mekanik Montajlı Havalandırılmalı Dış Cephe Uygulaması" adı verilen dış cephe sistemlerinde yalıtım binaya dışarıdan uygulandığından ısı köprüsü ve ısı kaybı söz konusu olamaz. Fibercement'in uygulandığı sistemde ise yalıtımdan sonra binaya profil taşıyıcı sistem monte edildiğinden fibercement ile bina arasında bir hava koridoru söz konusu olur.



Şekil 3.4. Dış cephe sistemleri, mekanik montajlı, havalandırılmalı dış cephe uyg.[3].

Nem giriş çıkışı ve buharlaşma bu bölümden rahatlıkla tahliye olacağından ve bunun için çift kabuk sistemlerde vs. olduğu gibi enerji tüketen ayrıca bir sistem gereksinimi olmayacağından önerilen sistemdir. Bu sayede hem ekonomiklik sağlar hem ne içte ne de dışta sıva çatlakları ve bunlara bağlı oluşan nem ve rutubetin de marifetiyle kötü görünüm oluşmayacaktır.

3.5. Ateşe Dayanıklılık Kuralları

Yangın anında giydirme cephe aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır;

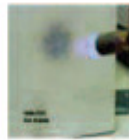
- 1-) Giydirme cephe tehlikeli oranlarda toksit veya zararlı gazları yaymamalıdır.
- 2-) Sıcaklıklardaki artış veya yüzeyin yanması kullanılan malzeme parçalarının dışarıya yayılmasına neden olmamalıdır.
- 3-) Giydirme cephe yangının yüksek katlara yayılmasına engel olmalıdır.
- 4-) Elemanlar arasındaki boşluklar parlamaya yol açmamalı ve sıcak gazlar toplamamalıdır.
- 5-) Dış cephede ateşin yayılması ve boşluklar ateş kesiciler ya da yanmaz malzemelerle durdurulmalıdır.
- 6-) Çimento, beton katmanlar, tabaka metaller, vb. ateş kesici malzemelerdir. Bu malzemeler giydirme cephenin arkasına tutturmak yerine direkt olarak, doğrudan taşıyıcı sistem çerçevesine tutturulmalıdır.

Test 1: Yanmazlık Testi / Incombustibility Test

Deney numunesi Test Sample	: 8 mm levha : 8 mm sheet
Deney süresi Test Period	: 3 saat : 3 hours
Deney sıcaklığı Test Temperature	: 500 °C : 500 °C



Yakma Testi
10 dk.



Yakma Testi
30 dk.



Yakma Testi
50 dk.



Yakma Testi
180 dk.

Test 2: Isı İletkenlik Testi / Heat Conductivity Test

Deney numunesi Test Sample	: 20 mm levha : 20 mm sheet
Deney süresi Test Period	: 1 saat : 1 hour
Deney sıcaklığı Test Temperature	: 500 °C : 500 °C



ÖN YÜZ
FRONT SIDE

Sıcaklık: 506 °C
Süre: 60 dk.



ARKA YÜZ
BACK SIDE

Sıcaklık: 192 °C
Süre: 60 dk.

Şekil 3.5. Fibercement yanmazlık testi veri ve sonuçları [17].

3.6. Ses Yalıtım Kuralları

Giydirme cepheler aşağıda belirtilen unsurları önlemek üzere tasarlanmalıdır;

- Dışarıdaki gürültünün yayılması,
- Yağmur gürültüsünün yayılması,
- Birbirlerine bitişik durumdaki odaların gürültüsünün yayılması.

Bundan farklı olarak giydirme cepheler aşağıdaki durumları önlemek üzere tasarlanmalıdır

- Giydirme cephenin veya bir bölümünün rüzgâr dolayısıyla titreşim yapması,
- Giydirme cephe elemanlarının ve bağlayıcılarının genleşme veya büzülmesinden doğan gürültü,
- Giydirme cephe yüzeyindeki istenmeyen seslerin etkileri,
- Ses yalıtım değeri min.50db. olmalıdır. Bu değer pencerelerin ses yalıtım değerinden fazla olabilir. Duvarlar sesin bir kattan diğer kata geçişini önlemelidir. Böylece katların yalıtım değeri korunabilir.

3.6.1. Fibercement Levha Ses Azalma İndisi Ölçüm Raporu

Şüphesiz fibercement levhalar esas itibari ile bir izolasyon malzemesi değildir. Bununla birlikte son derece iyi sayılabilecek düzeyde ısı ve ses izolasyon değerlerine sahiptir. Yüksek izolasyon değerine sahip malzemelerle kullanıldıklarında çok iyi düzeyde ısı ve ses izolasyonu sağlarlar.

Bu rapor ülkemizde üretimi yapılan tek firma tarafından fibercement (selüloz takviyeli, çimento ve silikat esaslı otoklavlı levha) levhaların ses azalma indisi değerlerinin laboratuvar koşullarında ölçülmesi bu raporun konusunu teşkil etmektedir. Levhaların hava doğuşlu ses yalıtım ölçümleri “TS EN ISO 140-3 Yapılarda ve Yapı Elemanlarında Ses Yalıtımının Ölçülmesi” esasları dikkate alınır.

Yapı Elemanlarında Havada Yayılan Ses Yalıtım Değerinin Laboratuarda Ölçülmesi” standardını temel almaktadır.

Malzeme aşağıda tanımlandığı üzere 2010 yılında İTÜ tarafından test edilip bu rapor hazırlanmıştır.

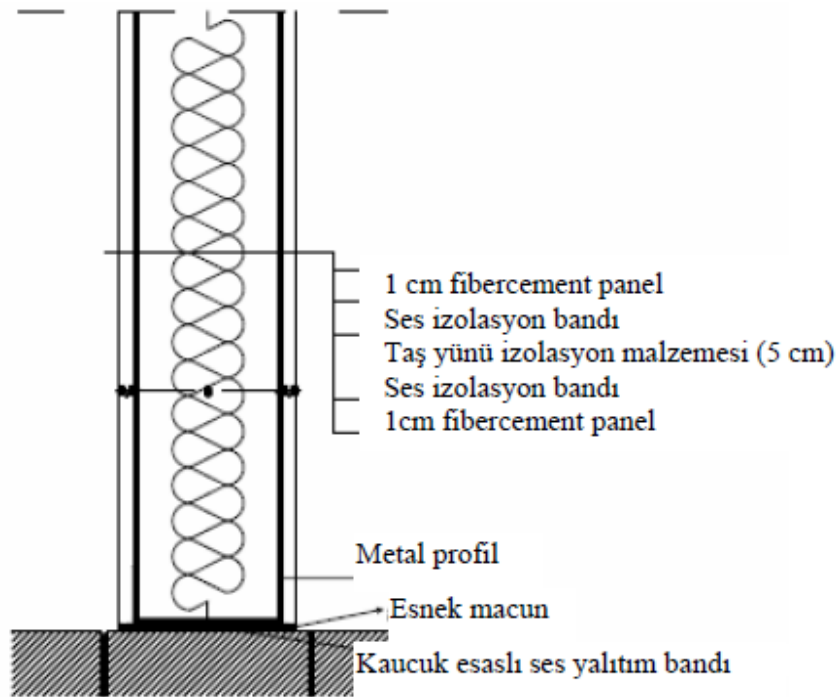
Rapor Kapsamı

Bu raporda belirtilen ölçüm sonuçları, iki tabaka 1.0 cm' lik fibercement levha kullanılarak oluşturulan ve Şekil 3.6.1.' de kesiti verilen yapı elemanının “hava doğuşlu sese kısaca: "hava sesi" ne karşı yalıtımlarının TS-EN-ISO 140/3 Standardına göre ölçülmesine ait laboratuvar ölçümlerinin sonuçlarını kapsamaktadır.

Bölücü panel oluşturulurken, iki fibercement tabaka arasında 10 cm boşluk bırakılmış (laboratuvar koşullarında inşa edilen 5 cm.lik çelik konstrüksiyona ilave edilen 5 cm ahşap konstrüksiyon ile boşluk oluşturulmuştur) ve boşluğun içinde 5 cm taşyünü (60 kg/m³) ses yalıtım malzemesi kullanılmıştır.

Paneller birbirine 60 cm aralıklı metal dikme elamanlarla bağlanmış arada strüktürel bağlantıyı kesmek için, 3 mm esnek ses izolasyon bandı uygulanmıştır. Metal ve ahşap profillerin laboratuvar döşemesine strüktürel bağlantısı tüm profiller boyunca 0,5 cm polietilen köpük ses izolasyon bandı kullanılarak kesilmiştir.

Fibercement bölücü panel tamamlandıktan sonra, panelin laboratuvar ile bağlandığı noktalarda sızdırmazlık sağlamak için, panelin çevresi boyunca her iki yüzde esnek, kurumayan macun kullanılmıştır.



Şekil 3.6. Test edilen fibercement bölücü yapı elemanının kesiti

3.6.1.1. Malzeme Özellikleri

Test edilen akrilik malzemenin üretici firmadan elde edilen teknik özelliklerine ait bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.1. Test edilen malzemenin teknik özellikleri

Ürün Cinsi	Selüloz elyaf takviyeli çimento ve silikat esaslı otoklavlı levha
Malzeme Özellikleri	Her iklim şartına dayanıklı, sert ahşap işleme aletleriyle kolayca işlenebilir
Levha Boyutu	1250 x 2500mm veya 1250 x 3100 mm
Kalınlık	6 – 20 mm
Uzunluk Toleransı	± 5 mm
Genişlik Toleransı	$\pm 3,75$ mm
Kalınlık Toleransı	$\pm \%10$ e (düz levha) - $\%10$ e / + 15 % e (desenli levha kalınlığı)
Dik Açıdan Sapma	± 2 mm /m
Kenarların Düzgünlüğü	$\pm \%0,1$ a (a: levha genişliği veya uzunluğu)
Yüzey Görünümü	Düz veya ahşap desenli
Ham Yoğunluk	1350 ± 50 kg /m ³
Difüzyon Direnç Sayısı	$\mu = 250$
Eğilme Dayanımı (düz levha)	$18,0$ N /mm ² (levha boyuna): $12,0$ N/mm ² (levha enine)
Eğilme Dayanımı (desenli levha)	$15,0$ N /mm ² (levha boyuna): $10,0$ N/mm ² (levha enine)
Basınç Dayanımı	$30,0$ N/mm ² (levha yüzeyine dik)
Çekme Dayanımı	$2,0$ N/mm ² (levha yüzeyine dik)
Donma Mukavemeti	TS EN 12467'ye uygun olarak donmaya karşı dayanıklı
Su Geçirmezlik	TS EN 12467'ye uygun olarak su geçirmez
Aleve Dayanıklılık	Yanmaz, EN 13501-1' e göre A1 sınıfı yapı malzemesi
Asbest Muhteviyatı	Asbest içermez
Diğer Zararlı Madde Emisyonu	Hiçbir zararlı madde veya gaz emisyonu yoktur
Isı Uzama Katsayısı	T : $0,005$ mm/Mk
Isı İletim Katsayısı	λ : $0,18$ W/Mk
Elastisite Modülü	$80\ 00$ N /mm ² (levha boyuna) 6000 N/mm ² (levha enine)
Su Emme Oranı	$< \% 30$ (ortam nemi dahil suya tam doygunlukta)
Stoktaki Levha Nem Oranı	$< \% 10$ (atmosfer nemine bağlı)
Sudan Etkilenme	$0,5$ mm/m (suya tam doygunlukta)
Büküm Yarıçapı	12 m

3.6.1.2. Atıf Yapılan Standartlar ve İlgili Büyüklükler

Ölçümlerin gerçekleştirilmesinde yararlanılan standartlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.2. Ölçümlerin gerçekleştirilmesinde yararlanılan Standartlar

EN, ISO, IEC vb. No.	Adı (İngilizce)	TS No	Adı (Türkçe)
EN ISO 140-3	Acoustic- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements- Part-3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements	TS EN İSO 140-3	Akustik- Yapılarda ve Yapı elemanlarında Ses yalıtımının ölçülmesi- Bölüm-3: Yapı elemanlarının havada yapılan yalıtımının laboratuvarda ölçülmesi
EN 1793-3	Road traffic noise reducing devices- Test method for determining the acoustic performance- Part-3 : Normalized traffic noise spectrum	TS EN 1793-3	Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler- Akustik performansın belirlenmesi için deney metodu Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu.

3.6.1.3. Yapı Performansını Belirleyen Büyüklükler

EN ISO 140-4'e göre odalar arasında ses yalıtımı, ilgili bir kaç büyüklük cinsinden ifade edilebilir. Örneğin, R'_w , DnT,w veya $(DnT,w + C)$ gibi bu büyüklükler, EN ISO 717-1'e göre yapı performansı için tek numara derecelemesinden frekans bantlarında (bir bölü üç oktav veya oktav bantları) elde edilerek tayin edilebilir.

Tablo 3.3. Ölçümlerin gerçekleştirilmesinde yararlanılan Standartlar

EN, ISO, IEC vb. No	Adı(İngilizce)	TS No	Adı (Türkçe)
ISO 140/1	Acoustics – Measurement of sound Insulation in buildings And of building elements- Part 1: Requirements for Laboratories.	TS-ISO 140/1	Akustik-Yapılarda ve Yapı Elemanlarında Ses Yalıtımının Ölçülmesi- Bölüm 1: Laboratuvarlarla İlgili Özellikler
EN 20140-2	Acoustics- Measurement of sound insulation in building elements- Part2: Determination, Verification and application of precision data.	TS-EN 20140-2	Akustik-Yapılarda ve Yapı Elemanlarında Ses Yalıtımının Ölçülmesi- Bölüm2: Kesinlik Bilgilerinin Tespiti, Doğrulanması ve Uygulanması
ISO/R 354	Measurement of absorbtion coelficients in a reverberation room	TS1476	Ses Yutma (Absorbsiyon) Katsayılarının Çınlama Odasında Ölçülmesi
ISO 717-1	Acoustics-Rating of sounds insulation in building and of building elements- Part 1: Airborne sound insulation in buildings	TS 2381 prEN 2071 7-1	Akustik – Yapıların ve Yapı Elemanlarının Ses Yalıtımının Derecelendirilmesi- Bölüm 1: Hava İle Yayılan Sesin Yalıtımı.

Görünür ses azalma indisi R'

Algılama odasına iletilen toplam ses gücünün bölme elemanına gelen ses gücüne oranının genel logaritmasının on katının eksi birle çarpımı.

$$R' = - 10 \log \tau' \quad \text{denklem.....3.1.}$$

Burada:

$$\tau' = W_{\text{toplam}} / W_2 \quad \text{denklem....3.2.}$$

olup, alıcı odaya iletilen toplam ses gücü genellikle bölme elemanından, yan iletim elemanlarından ve diğer bileşenler aracılığı ile iletilmektedir. R' indisi, normal olarak ölçmelerden aşağıda verilen bağıntı ile tayin edilir:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A} \quad \text{denklem....3.3.}$$

Burada:

L1: Alıcı odada ortalama ses basınç seviyesi (desibel),

L2: Kaynak odasındaki ortalama ses basınç seviyesi (desibel),

A: Alıcı odada eş değer ses absorpsiyon alanı (metrekare),

Ss : Bölme elemanının alanı (metrekare) dır.

$$A = 0,161V / T \quad \text{denklem.....3.4.}$$

Burada:

A = Eş değer absorpsiyon alanı, m² cinsinden,

V = Algılama odasının hacmi, m³ cinsinden,

T = Çınlama zamanı, saniye cinsindendir.

3.6.1.4. Ölçme Laboratuvarının Tanıtımı

İTÜ Mimarlık Fakültesi Fiziksel Çevre Kontrolü Laboratuvarı bünyesinde bulunan Ses Yalıtım ölçüm odaları, ve birbirine strüktürel olarak bağlantısı kesilmiş iki odadan oluşmaktadır.

İki oda arasında boyutları 2.35 m x 4.25 m olan bir boşluk bulunmaktadır ve ses yalıtım ölçümü yapılacak olan yapı elemanı bu boşluğa yerleştirilmektedir. Yalıtım odalarının ve aradaki boşluğun boyutları TS EN ISO 140-1 Standardında tanımlanan özelliklere uygundur. Test odalarının boyutları aşağıda verilmiştir.

- Ara bölücü duvar: 4,25 m x 2,35 m
- Kaynak odası: genişlik, 2.85 m; uzunluk, 5.28 m; yükseklik, 3.2 m .

Hacim = 50 m³.

- Alıcı odası: Genişlik, 4.45 m; uzunluk 4.81 m; yükseklik, 4.5 m.

$$\text{Hacim} = 100 \text{ m}^3$$

- Açıklıklar: Alıcı ve kaynak odalarında mikrofon ve elektrik kablolarının geçmesi için döşemede birer adet 10cm x 10cm boyutunda delik bulunmaktadır.
- Testler sırasında sesin kaynak odasından alıcı odasına yanal olarak iletimini önlemek için, odalar her türlü strüktürel iletim kesilecek şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 3.7. Ses yalıtımı test odaları

3.6.1.5. Ölçme Noktalarının ve Cihazların Tanıtımı

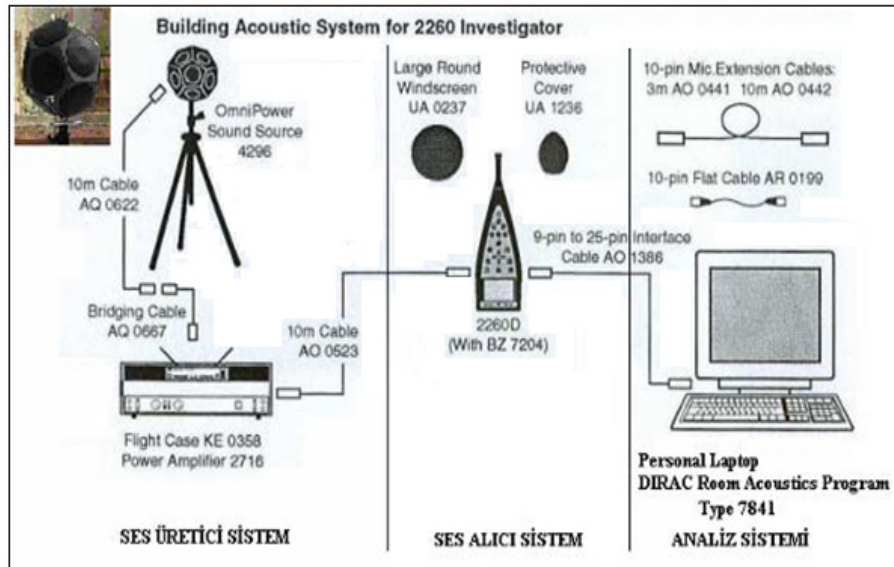
ISO TS 140-3 Standardında belirtildiği üzere, alıcı odasındaki ses düzeyleri birbirlerinden 0.7m uzak olacak şekilde yerleştirilen 5 mikrofon noktasında ölçülmüştür. Kaynak odasında ise iki ayrı hoparlör pozisyonu kullanılmış, sonuç değerlerin hesaplanmasında bu noktaların ortalamaları alınarak "Görünür Ses Azaltım İndisi, R'_w değerleri hesaplanmıştır. Ölçümler her bir alıcı noktası için 30 saniye süre ile gerçekleştirilmiştir. Ses basınç seviyesi, Hertz cinsinden en az aşağıda verilen merkez frekanslara sahip 1/3 oktav bant filtreleri kullanılarak ölçülmüştür.

Tablo 3.4. Hertz cinsinden merkez frekanslar

100	125	160	200	250	315
400	500	630	800	1000	1250
1600	2000	2500	3150	4000	5000

Ölçüm Düzenegi

Ölçüm sırasında kullanılan temel araçlar, içerisinde taşınabilir ses kartı bulunan bir dizüstü bilgisayar, ses kaynağı, tek tip mikrofön ve ses basınç düzeyi ölçerden oluşmaktadır. Ölçüm düzenegini oluşturan ekipmanlar şekilde verilmiştir.



Şekil 3.8. Ölçüm düzenegini oluşturan ekipmanlar

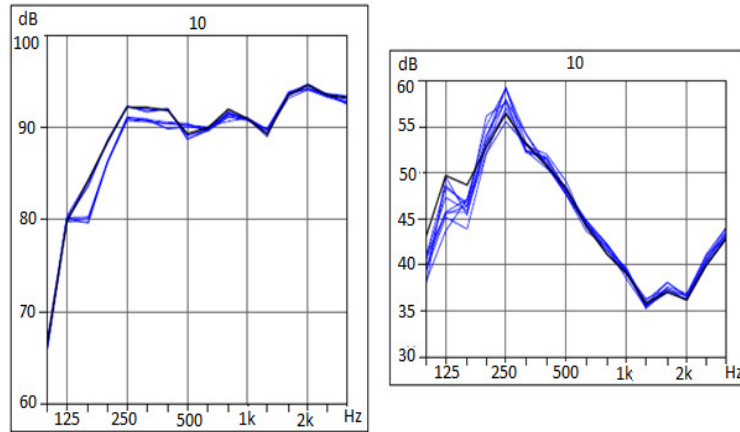
Ses Üretici Sistem: Ses kaynağı ses dalgalarını her oktav bant frekansta ve her yönde yayabilecek özellikte olmalıdır. Çalışmada kullanılan ses kaynağı B&K 4296 tipinde on iki yüzünde hoparlör bulunan küresel (omnidirectional) bir kaynaktır. Kaynağın yaratacağı ses basınç düzeyi arka plan gürültüsünden etkilenmeden, istenen minimum aktif alanda azalma eğrileri sağlayacak verimlilikte olmalıdır. Ölçümler sırasında yüksek ses basıncı üretmek gerektiğinden ses kaynağı B&K 2716 tipinde ses gücü yükselticisine (power amplifier) bağlanmıştır.

Ses Alıcı Sistem: Çalışmada ses alıcı sistem olarak, B&K 2260D Ses Basınç Düzeyi Ölçer ve ses dalgalarını her yönde toplayan (omnidirectional) mikrofön kullanılmıştır.

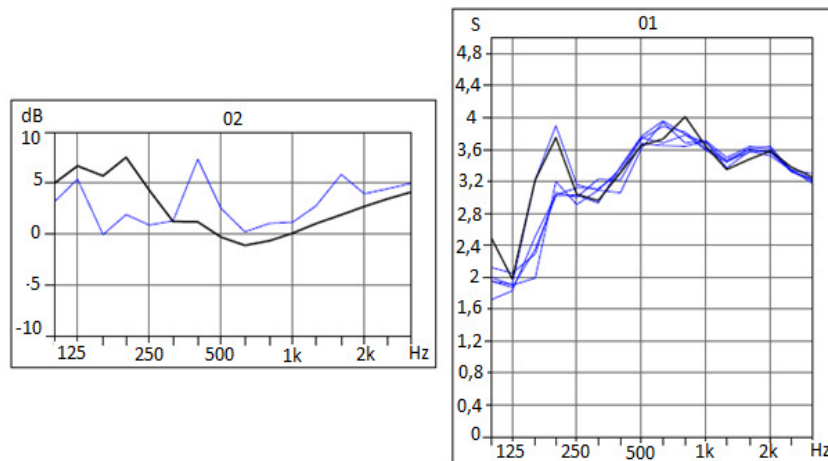
Analiz Sistemi: B&K 2260 D ses alıcı sistemi ile ölçülen veriler, bir diz üstü bilgisayarına yüklenen B&K 7830 tipi Qalifier-Ses yalıtımı analizi yazılımı yardımı ile TS EN ISO 140-3'e uygun olarak 100-3150 Hz aralığındaki 1/3 oktav bant frekansları için yapılmıştır.

3.6.1.6. Sonuçlar

İki tabaka boşluklu Fibercement levha bölücü duvarın ses azaltım indisi değerlerinin ölçülmesi, laboratuvar koşullarında “TS EN ISO 140-3” standartlarına uygun olarak yapılmıştır. TS EN ISO 717-1'e göre hesaplanan tek sayılı “Ağırlıklı Görünür Ses Azaltım İndeksi” R'_w değeri ve Standardize edilmiş seviye farkı DnT değerleri Şekil 3.6.3. – 3.6.4. ve Tablo 3.6.1.6.1' de verilmiştir.



Şekil 3.8. Kaynak odası gürültü düzeyleri Alıcı odası gürültü düzeyleri



Şekil 3.9. Alıcı odası arka plan gürültü düzeyleri alıcı odası reverberasyon* süresi değerleri

Reverberasyon Süresi: Ses kaynağı sustuktan sonra ses şiddetinin almış olduğu en yüksek değerin bir milyonda birine düşmesi veya ses düzeyinin en yüksek değerinde 60 desibel aşağı düşmesi için saniye cinsinden geçen süreye o hacmin **reverberasyon süresi** denir.

Tablo 3.5. Kaynak ve alıcı odasında yapılan ölçüm sonuçları

Frekans, Hz	L1	L2	B2	T	R
100	66,4	40,4	4,2	2,04	25,4
125	80	47,4	6,1	1,92	31,7
160	82,5	46,5	3,7	2,6	36,3
200	87,6	53,8	5,6	3,33	35,2
250	91,7	57,8	2,9	3,04	34,9
315	91,4	53,1	1,3	3,07	39,4
400	91,2	51,2	53,	3,28	41,4
500	89,7	48,1	1,4	3,7	43,5
630	89,8	44,4	-0,4	3,81	47,4
800	91,5	41,7	0,3	3,79	51,7
1000	90,9	39,2	0,7	3,66	53,5
1250	89,6	35,7	2	3,43	55,4
1600	93,6	37,4	4,3	3,58	58
2000	94,4	36,4	3,4	3,58	59,7
2500	93,5	40,4	4	3,34	54,6
3150	93	43,3	4,6	3,23	50,9

L1: Kaynak odası değerleri,dB

L2: Alıcı odası değerleri, dB

B2:Arka plan gürültüsü değerleri, dB

T: Reverberasyon süresi değerleri,s

Rı: Görünür ses azalım indisi değerleri,dB

Tablo 3.6. Standardize edilmiş seviye farkı değerleri Dnt,w 55(-2;-7)

Frekans, Hz	L1	L2	B2	T	DnT
100	66,4	40,4	4,2	2,04	32,2
125	80	47,4	6,1	1,92	38,5
160	82,5	46,5	3,7	2,6	43,1
200	87,6	53,8	5,6	3,33	42
250	91,7	57,8	2,9	3,04	41,7
315	91,4	53,1	1,3	3,07	46,2
400	91,2	51,2	5,3	3,28	48,2
500	89,7	48,1	1,4	3,7	50,3
630	89,8	44,4	-0,4	3,81	54,2
800	91,5	41,7	0,3	3,79	58,6
1000	90,9	39,2	0,7	3,66	60,3
1250	89,6	35,7	2	3,43	62,2
1600	93,6	37,4	4,3	3,58	64,8
2000	94,4	36,4	3,4	3,58	66,5
2500	93,5	40,4	4	3,34	61,4
3150	93	43,3	4,6	3,23	57,7

3.6.1.7. Genel Değerlendirme

Yapılan laboratuvar ölçümleri sonunda, “HEKİM YAPI” tarafından üretilen fibercement levhalar kullanılarak oluşturulan, 10 cm boşluklu iki tabaka 1 cm fibercement bölücü duvar elemanının “Ağırlıklı Görünür Ses Azaltım İndeksi” **R’w (C;Ctr) değeri=48 (-2;-7)** standardize edilmiş seviye farkı değeri **DnT (C;Ctr)=55 (-2;-7)** olarak hesaplanmıştır. Ölçüm sonuçları sadece test edilen uygulama koşulları için geçerlidir. Herhangi bir bileşene ait ölçülerin (kalınlık, yoğunluk vb.) değiştirilmesi durumunda,

geçerli olmayacaktır. Görünür Ses Azaltım İndeksi R' , Ağırlıklı Görünür Ses Azaltım İndeksi $R'w$ veya Standardize edilmiş seviye farkı DnT , değerlerinin yüksek olması yapı elemanının ses yalıtım değerinin yüksek olacağını göstermektedir.

3.7. Doğal Aydınlatma Ve Görünüm Kuralları

a-) Dış ve iç cephelerde görülebilir çatlaklar veya kaplama maddelerinden doğan kirlilik olmamalıdır. Vidalar, çiviler vb. sabitleyiciler dış cephede kullanılmamalıdır. Ya da estetik yollarla kamufle edilebilmelidir. Fibercement montajı buna imkân tanımaktadır.

b-) Dış ve iç cephelerde görülebilir çatlaklar, kırıklar olmamalıdır.

c-) Dış cephedeki herhangi bir pürüz tozlanma ve kirlenmeye neden olacak birikimlere yol açmamalıdır.

d-) İç cephedeki pürüzler bakıma uygun olmalıdır.

3.8. Dayanıklılık Kuralları

Giydirme cepheler en az 50 yıl dayanacak kapasiteye sahip olmalıdır.

Fibercement kaplama plakalarının noktasal ve levha boyuna/enine yayılı yük test ve deneyleri sonuçlarına ait çizelge aşağıda verilmiştir. Fibercement'in kuvvete karşı direnci aşağıdaki gibi ölçülmüş olmakla birlikte durabilite anlamındaki dayanıklılık ölçütü ise teorik olarak sonsuzdur. Fibercement levhalar yapısındaki maddelerden dolayı çok uzun ömürlüdür. Yapıların her türlü iç ve dış cephe kaplamalarında kullanılan otoklavda sertleştirilmiş düz veya ahşap desenli yüzey görünümüne sahip doğal selülozik lifli çimento esaslı levhalardır. Selüloz elyafı, kuvarz kumu ve çimento ile hazırlanan ham maddenin özel makinalarda otoklavlama teknolojisi ile istenilen ya da standart boyutlarda levhalar haline getirilmesidir.

Gerek çimento gerekse kuvarz için öngörölmüş bir ömür söz konusu değildir. Levhaların üretimi esnasında zaten yüksek sıcaklık ve basınç altında pişirildiğinden en zorlu şartlara karşı son derece dayanıklı bir yapı kazanmaktadır.

Bunun en başlıca sebebi doğal bir yapıya sahip olması ve üretim şeklinden ileri gelmektedir. Fibercement ülkemizde Hatschek adı verilen teknoloji ile 1'er mm.'lik

ölçülerle birbirleri üzerine istenilen kalınlığa ulaşıncaya kadar preslenmesi ile üretilir. Silindirler üzerinden 1'er mm. Ölçülerde üst üste sıkıştırılan plakalar üretim hatlarından çıktıklarında fırın adı verilen kısımlarda bakım ve kürlerinin ardından otoklavlama işlemine tabii tutulurlar ki asıl malzemeye dayanım ve teorik olarak sonsuz ömrü kazandıran da bu işlemdir. Otoklav adı verilen yüksek basınç ve yüksek sıcaklıklarda bir iç ortama sahip olan bu makineler sayesinde fibercement plakalar gerçek nitelik ve özelliklerinin çoğuna bu aşamada ulaşır.

İşte bu sayede her türlü yağmur, kar, rüzgâr, güneş, donma-çözülme dezavantajları gibi doğal etkiler dışında çarpma, darbe, yük etkisi, en önemlisi de yangın gibi yapay dış etkilere karşı muhteşem performansını sergiler bir son elemandır. Kesinlikle suyu geçirmez. Su emme oranları betonarme binalara oranla çok daha düşüktür

Fibercement levhalar sadece yapısındaki çimento sebebi ile kireç çözücülere karşı dayanıksızdır. Bunun haricinde kimyasallara karşı çok iyi bir dayanım performansı gösterirler. Özellikle alkalilere karşı son derece dayanıklıdır.

Fibercement'in çalışma diye tabir edilen genleşme – büzülme değerleri de ihmal edilebilir düzeyde küçük değerler olduğundan bunun da durabilitesine katkısı son derece fazladır. Bunun yanında içerde çalışan ve/veya ikamet eden insanların psikolojik sağlıklarını ya da çalışma verimlerini de etkilemez. Örneğin önlemi alınmamış çift kabuk dış cephe sistemlerinde ya da kompozit alüminyum ve cam birleşmesinden oluşan bir dış cephe düşünelim. Bu dış cephe sıcaklıkla uzama yapan ve gün sonuna doğru güneşin etkilerini yitirmesiyle ve tüm gece boyunca tekrar soğuma yapan yani sıcaklık artış eğrisi önce günün 12 saatlik kısmında yükselerek pik seviyeye ulaşan ve sonraki 12 saatlik kısmında pik seviyesinden tekrar inişe geçmesiyle çalışan (önce uzama sonra kısılma yapan) dış cephe elemanları çıkardığı çıtırtı sesleriyle çalışan verimini düşürecek ya da sakinleri rahatsız edecektir. Özellikle otel ya da sessizliğin önem arz ettiği çalışma ortamlarında bu gerçekten istenmeyen bir durumdur. Fibercement tüm bu olumsuzlukları aşan bir teknolojiye sahiptir.

Kısacası özet olarak durabilitesi sonsuz ve noktasal / yayılı yük performansı aşağıdaki gibi olan fibercement dayanıklılık ana başlığında giydirme dış cephe kaplama malzemesi olarak birçok tercih edilme sebebi doğurur.

Tablo 3.7. Fibercement'in noktasal ve yayılı yük performansı (fibercement levha teknik şartnamesi)

Kalınlık (mm)	W_b (mm ³)	M_{bx} (Nmm)	M_{by} (Nmm)	F_x (kg)	F_y (kg)	F_x (kg)	F_y (kg)
	$\frac{b \times h^2}{6}$	$W_b \times s_1$ (levha boyuna)	$W_b \times s_2$ (levha enine)	(levha boyuna noktasal yük)	(levha enine noktasal yük)	(levha boyuna yayılı yük)	(levha enine yayılı yük)
8	10.667	192.000	128.000	115	77	230	154
10	16.667	300.000	200.000	180	120	360	240
12	24.000	432.000	288.000	259	173	518	346
14	32.667	588.000	392.000	353	235	706	470
16	42.667	768.000	512.000	461	307	922	614
18	54.000	972.000	648.000	583	389	1.166	778
20	66.667	1.200.000	800.000	720	480	1.440	960

3.9. Temizlik Ve Bakım Kuralları

Fibercement temizlik ve bakım gerektirmeyen bir dış cephe ürünüdür. Bunun yanında fibercement levhalar insan ve çevre dostu bir malzemedir. Yapısında hiçbir şekilde insan ya da çevreye zararlı olabilecek bir madde bulundurmamaktadır. Zamanla ya da atmosferik şartlara bağlı olarak çevreye herhangi bir şekilde gaz emisyonları yoktur. Kesinlikle asbest içermez.

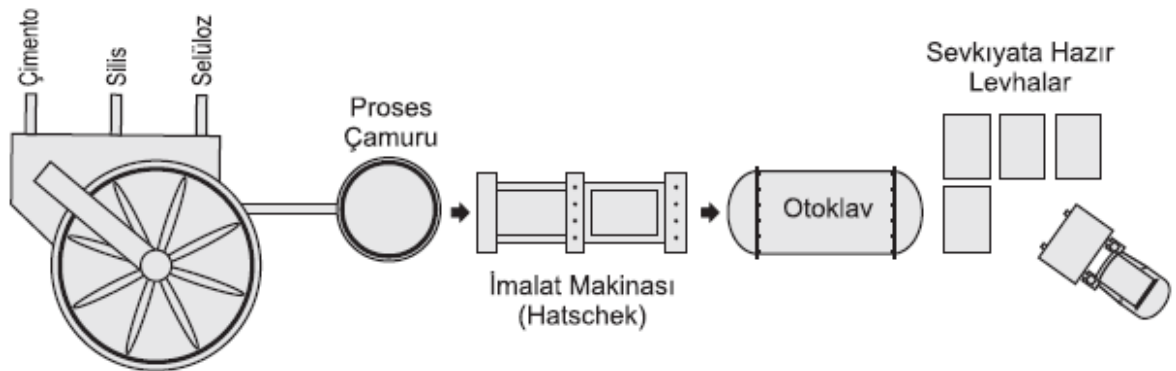
3.10. Yapısal Bilgiler Ve Malzemenin Kullanım Alanları

Fibercement, genel olarak lif (elyaf) takviyeli çimentodan mamul ürünleri tanımlayan hemen hemen tüm dünya ülkeleri tarafından ortak olarak kullanılan bir terimdir. Bu levhaların ortak özelliği yapılarında takviye elemanı olarak organik veya inorganik (ya da ikisi birden) bir lif bulundurması, bağlayıcı eleman olarak da mutlaka çimento kullanılmasıdır. Bunun dışında muhtelif mineral dolgu malzemeleri de yapıyı oluşturan diğer elemanlar olarak kullanılır. Bunlar yaygın olarak kuvars veya benzeri yüksek oranda silis ihtiva eden minerallerdir. Levhaların kullanım amacına göre formülasyona muhtelif katkı mineralleri eklenerek ısı izolasyonu, elektrik direnci, hafiflik ve yangına karşı dayanım gibi özelliklerinde iyileştirme sağlanabilir. Fibercement levha üretimi hava ile kütleme (air curing) veya otoklavlı olmak üzere iki farklı yöntemle

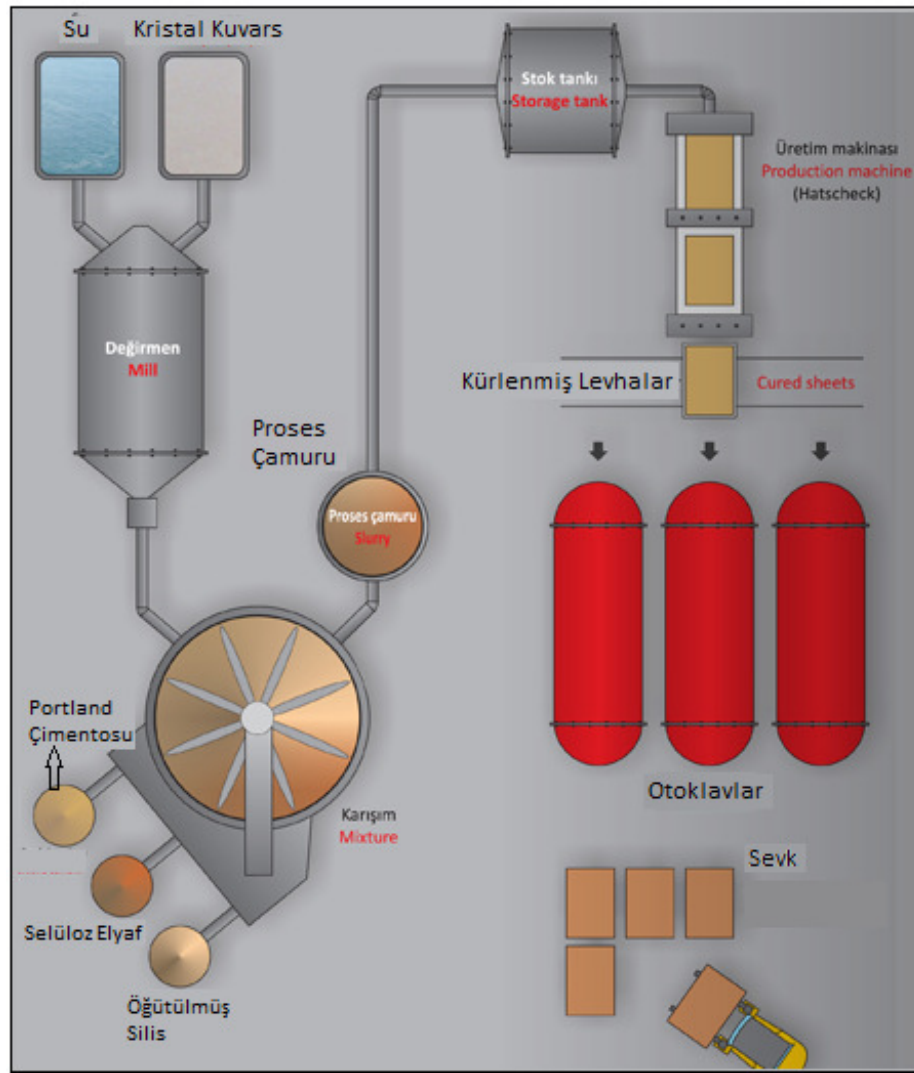
gerçekleştirilebilir. Türkiye’deki üretici firma, %100 selüloz elyaf kullanarak ve otoklavlı yöntemle üretim yapmaktadır. Kullanılan elyaf veya üretim yöntemi ne olursa olsun lif takviyeli çimento levha kapsamına giren tüm ürünler TS EN 12467 no’lu standart kapsamında değerlendirilir.

Fibercement levha üretiminde ilk aşama hammaddelerin belirli oranlarda karıştırılarak imalatın esasını oluşturan çamurun elde edilmesidir. Portland çimentosu, mikronize olarak öğütülmüş kuvars ve saf selüloz elyafı su ile harmanlanarak üretimin hammaddesini oluşturan karışım elde edilir. Yurtdışı menşeli bir üretici firma bu malzemelerin oranlarını; %40 portland çimentosu, %11 mineral katkıları (kireçtaşı gibi), %5 işlenmiş elyaf (selülaz), %2 güçlendirilmiş elyaf (polivinil alkol), %12 su ve %30 hava olarak açıklamıştır. Bu firma 1903’te kurulan fabrikalarında 1970’ten beri asbestsiz üretim yapmakta ve 1990’dan buyana geliştirdiği yeni teknolojilerle 15 milyon m² cephe kaplama elemanı üretmiş durumda. %100 geri dönüşümlü tamamen doğal bir malzeme olan fibercement’in tamamı hamurdan boyalı olup Carat, Xpressive ve Reflex olarak mat, güneş ışığı ile parlayan ve lifleri belirgin farklı yüzey alternatifleri mevcut olarak üretmektedir.

Hatschek üretim sistemiyle çalışan makinalarda ham levha olarak üretilen ürün ebatlama işlemini takiben özel sac kalıplarda istiflenir ve kürlleme odalarında çimentonun prizini alması için bekletilir. Bekletme ve kürlleme sonrasında buharla temin edilen yüksek basınç ve sıcaklıkla otoklavlanan levhalar, her türlü iklim şartlarına dayanıklı bir yapı kazanarak sevkiyata hazır hale gelir.



Şekil 3.10. Fibercement üretim şeması [17].



Şekil 3.11. Fibercement üretim şeması [17].

3.11. Fibercement Levhaların Üstün Özellikleri:

- Tamamen doğal maddelerden üretilir, çevre, doğa ve insan sağlığı dostudur.
- İçerisinde asbest ya da insan sağlığına zararlı hiçbir madde bulunmaz,
- Yanmaz, erimez (EN 13501-1'e göre A1 sınıfı yanmaz özelliğe sahip yapı malzemesidir.)
- Mevcut yangının sönmesine yardımcı olur,
- Muhtemel bir yangında insan ve çevreye zararlı gaz emisyonu yoktur,
- Su emme oranı %30'dan düşüktür, su ve neme karşı dayanıklıdır,
- Suda hacimsel değişim değeri (şişme) oranı çok düşüktür (0,5mm/m),

- Deniz suyu ve neminden etkilenmez, kıyı bölgelerindeki yapıların dış cephelerinde güvenle kullanılabilir,
- Ultraviyole ışınlarından etkilenmez,
- İyi bir ses ve ısı yalıtım özelliğine sahiptir,
- Çürümez, uygun koruma altında ömürleri teorik olarak sonsuzdur, özel bir bakım gerektirmez,
- Zararlı haşerelerden etkilenmez, haşere barındırmaz,
- Su bazlı iç ve dış cephe boyaları ile boyanabilir,
- Ahşap, doğal taş, örme taş ve tuğla desenli görünümeleri ile yapılara estetik görünüm ve ekonomi sağlar,
- Çimento esaslı yapıştırıcılar çok iyi bağlanır. Bu nedenle ıslak hacimlerde seramik altı destek malzemesi olarak güvenle kullanılabilir,
- Uygun aletlerle kolayca işlenebilir ve kolayca monte edilebilir,
- İnce sıva gerektirmediğinden zaman ve işçilikten tasarruf sağlar,
- Çarpma ve darbelere karşı dayanıklıdır,
- Hafiftir, kolayca taşınabilir (8 mm kalınlığındaki levhanın ağırlığı ortamın nemine bağlı olarak yaklaşık olarak 11,2 kg/m²'dir.)
- Hayvansal atıklara, pek çok kimyasal maddeye karşı dayanıklıdır,
- Yapısındaki hammaddeler ve otoklavlanmış olması nedeni ile zor iklim şartlarına karşı çok dayanıklıdır,
- Donmaya dayanıklıdır, en soğuk iklimlerde dahi güvenle kullanılabilir,
- Nefes alan malzeme olduğundan binanın da nefes almasını sağlar,
- Benzer kaplama malzemelerinin kullanıldığı yerlerde güvenle kullanılabilir,
- Muhtelif izolasyon malzemeleri ile çok iyi bağlanır, böylece çeşitli amaçlara yönelik olarak sandviç panel olarak da kullanılabilir,

Ülkemizde üretim yapan firmanın ürün yelpazesindeki ürünler üç ana gruba ayrılmaktadır;

Bunlar;

- Büyük ebatlı levhalar, düz yüzeyli, ahşap yüzeyli, doğal taş desenli, örme taş desenli, tuğla görünümlü ve fugalı olarak üretilmektedir.

- Siding plakaları (Turksiding) ve
- Folyo kaplanmış levhalar (FibercementLam)

3.12. Ülkemizde üretilen fibercement levha

Her türden yapının iç ve dış cephe kaplamalarında kullanılabilen, 1250mm standart ene sahip olan levhalar 2500mm ve 3000mm olmak üzere iki farklı boyda üretilmektedir. Standart en ve boyların dışında ara ölçülerde de üretim mümkündür. Levhalar kullanım yerlerine (iç veya dış mekân uygulamaları) ve yüzey görünümüne göre farklı çeşitlere ayrılmaktadır. Kullanım yerine göre iç ve dış olmak üzere iki kategoriye ayrılan levhalar düz, ahşap desenli, doğal taş desenli, örme taş görünümlü ve şaşırtmalı tuğla görünümlü olmak üzere farklı yüzey görünümünde üretilmektedir. Dış levhalar atmosfer şartlarına doğrudan maruz kalacak şekilde uygulanacak levhaları ifade etmektedir.

Genel formülasyonları büyük oranda aynı olmakla birlikte bu levhaların ısı iletkenlik değerlerinin asgari seviyede kalması için bazı katkı maddeleri eklenmektedir. Bu kategoride üretilmekte olan levhalar TS EN 12467 standardında A kategori levhalar olarak adlandırılmaktadır. İç levhalar atmosfer şartlarına doğrudan maruz kalması beklenmeyen levhalar olarak tanımlanmaktadır. İlgili standartta C kategori levhalar olarak tanımlanan bu ürünler genel olarak yapıların iç cephe kaplamalarında, çatı kaplama malzemesi altında destek malzemesi olarak, ıslak hacimlerde seramik altı malzemesi olarak veya tavan kaplama malzemesi olarak kullanılabilir.

Hekimboard levhalar 1250mm en ve 2500mm/3000mm standart boylarda ve 6mm ile 20mm arası standart kalınlıklarda üretilmektedir. Bu ölçülerin dışında farklı boyut ve kalınlıklarda levhaların üretilmesi de mümkündür.

Yerli Ürün Fibercement Levhaların Kullanım Yerleri:

- Her türden yapıda iç ve dış cephe kaplama malzemesi olarak,
- Sandviç panel şeklinde ara bölme duvar elemanı olarak,
- Tavan kaplama malzemesi olarak,
- Çok katlı ön üretimli yapılarda ara kat döşeme malzemesi olarak
- Çatı kaplama malzemelerinin altında destek elemanı olarak,

- Islak hacimlerde seramik altı malzemesi olarak,
- Döşeme malzemesi alt destek elemanı olarak,
- İç mekânlarda dekoratif kaplama elemanı olarak,
- Saçak altı saçak alını kaplama malzeme olarak,
- Beton kalıp malzemesi olarak,
- Reklam panolarında zemin malzemesi olarak,
- Her türlü vitrin tasarımında dekoratif yapı elemanı olarak,
- Dış cephelerde kapı ve pencere kenarlarında söve olarak,
- Siding uygulamalarında içi ve dış köşe elemanı olarak,
- Muhtelif kaplama malzemeleri ile kompozit eleman olarak,
- Muhtelif izolasyon malzemeleri ile birlikte sandviç panel olarak,
- Çok katlı yapılarda kat silmesi olarak,
- Dış cephelerde süsleme malzemesi olarak,
- Prefabrik havuzlarda duvar elemanı olarak.

Boyut ve Ağırlıklar:

Tablo 3.8. Fibercement levhaların boyut ve ağırlıkları [18].

	Kalınlık (mm)	Boyut (mm x mm)	Levha Alanı (m ²)	Birim Ağırlık (kg/m ²)	Levha Ağırlığı (kg)	Paletteki Levha Adedi	1 m ³ 'teki Levha Adedi
DÜZ / DESEN Lİ LEVHA	6	1250 x 2500	3,125	8,4	26,2	100	53,3
	8		3,125	11,2	35,0	75	40,0
	10		3,125	14,0	43,7	60	32,0
	12		3,125	16,8	52,5	50	26,7
	14		3,125	19,6	61,2	45	22,8
	16		3,125	22,4	70,0	40	20,0
	18		3,125	25,2	78,7	35	17,8
	20		3,125	28,0	87,5	30	16,0
DÜZ / DESEN Lİ LEVHA	6	1250 x 3000	3,75	8,4	31,5	80	44,4
	8		3,75	11,2	42,0	60	33,3
	10		3,75	14,0	52,5	50	26,7
	12		3,75	16,8	63,0	45	22,2
	14		3,75	19,6	73,5	40	19,0
	16		3,75	22,4	84,0	35	16,7
	18		3,75	25,2	94,5	30	14,8
	20		3,75	28,0	105,0	25	13,3

Ağırlıklar Tablosu levhaların yaklaşık %8 nem ihtiva ettiği varsayımıyla düzenlenmiş olup stoklamanın yapıldığı iklim koşullarına göre değişiklik gösterebilir.

Binaların iç ve dış cephesinde kullanılan kaplama levhalarına yönelik yeni çözümler bulma düşüncesi insanoğlunu sürekli arayışa yönlendirmiş ve bu konuda değişik iç ve dış cephe kaplama ürünleri geliştirilmiştir.

Fibercement, ürünler iç ve dış cephede çok yaygın olarak kullanılan ürünlerdir. Asbest kullanımının dünyada yasaklanması nedeni ile üretici firmalar yeni ürünler araştırmış ve çimento, silika, elyaf karışımından oluşan fibercement ürünleri geliştirmişleridir. Fibercement ürünler genel olarak iki gruba ayrılmaktadır. Birinci grup (fibercement board), diğer grup ahşap desenli olarak üretilen sidinglerdir.(fibercement siding.)

Fibercement iç dış cephe kaplama levhaları, yapıların iç ve dış cephesinde güvenle kullanılabilir. İç ve dış duvar kaplama levhası ve paneli olarak, tavan kaplamalarında ve ara kat döşemelerinde, ara bölmelerde, çatı kaplaması altında destek plakası olara, ıslak alanlarda seramik ve fayans altı malzemesi olarak kullanılabilir. Fibercement levhalar 125 cm eninde 250 ya da 300 cm. boyunda üretilmektedir. Desenli levhalar 6, 8, 10, ve 12mm. Kalınlığında düz levhalar 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 ve 20 mm. kalınlıktadır.

Düz ahşap ve taş desenli yüzeye sahip fibercement levhalar kullanıcılar tarafından çok fazla aranan ürünler haline gelmiştir. Siding esas itibari ile muhtelif malzemelerden üretilmiş fibercement plakaların birbirleri üzerine bindirmeli olarak sıralanması şeklinde oluşturulan dış cephe kaplama plakalarına verilen ortak isimdir.

Ülkemizde daha çok yalılarda uygulanmış olması sebebiyle yalı baskı plakaları olarak da anılmaktadır. Siding malzemeleri arasında vinil, ahşap, çimentolu ahşap yonga ve fibercement en yaygın olanlarıdır. Günümüzde gelişmiş ülkelerde en yaygın olarak fibercement ürünler kullanılmaktadır. Fibercement dış ve iç cephe ürünleri alevden etkilenmez, yanmaz bir malzemedir. Fibercement ürünler yangının sönmeye yardımcı olur. Fibercement board ve fibercement siding aynı malzemedir üretilmektedirler. Bu yüzden her iki malzeme de aynı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptir. Fibercement ürünler sudan kesinlikle etkilenmezler. Fibercement ürünlerin su emme oranı betonarme binalara oranla daha düşüktür. Fibercement ürünler kesinlikle çürüme yapmadığından rutubetli ortamlarda da güvenle kullanılabilirler.

Fibercement ürünlerin ısı uzama katsayısı betona oranla daha düşüktür. Tüm malzemeler gibi fibercement levhalar da çalışır. Yani ısı farklılıkları sebebiyle uzayıp

kısalırlar. Fakat emsal malzemelere oranla bu uzayıp kısalma fibercement'te çok azdır. Ek yerlerinde herhangi bir sorun yaşanmaz.

Suda şişme değeri $0,5\text{mm/m}^2$ den daha azdır. Fibercement ürünler çimento ve silika karışımından oluştuğu için doğal bir malzemedir. Pek çok kimyasala karşı dayanıklıdır. Ahşap desenli fibercement levhalar, ahşabın sıcak görüntüsüne sahip olduğundan ahşap görünümü istenilen tüm yerlerde rahatlıkla kullanılabilir.

Fibercement ürünlerin fiziksel özellikleri ahşaptan daha yüksektir. Ayrıca bu levhalar istenilen renklerde boyanarak farklı estetik görünüm kazanmaktadır.

Fibercement ürünler hafif olduğundan taşınması ve uygulanması son derece kolaydır. Fibercement ürünler koku yapmaz. Sağlığa zararlı gaz üretmezler. Uygun aletlerle kolayca işlenebilir. Çok iyi bir ses ve yalıtkan özelliğe sahip olan fibercement ürünler nefes alan bir malzeme olduklarından binanın da nefes almasını sağlar. Tamamen doğal bir malzemedir.

Fibercement ürünler doğa, çevre ve insan dostudur. Fibercement ürünler hiçbir şekilde sağlığa zararlı madde içermez, ısıya maruz kaldığında kesinlikle sağlığa zararlı herhangi bir gaz çıkartmaz. Fibercement ürünler asbest içermez. Çevreye ve insan sağlığına zararlı hiçbir etkisi yoktur. Fibercement ürünler ahşaba Zararlı olan hiçbir haşereden etkilenmediği gibi yapısında da haşere barındırmaz.

Fibercement ürünler deniz suyundan etkilenmez. Özellikle kıyı kesimlerdeki yapıların her türlü yüzeyinde kullanılabilir. Bu ürünlerin mukavemet değerleri oldukça yüksek olduğundan çarpma ve darbelere karşı da dayanıklıdır. Fibercement ürünler farklı iklimlerde de kullanılabilir. Suda hacimsel değişme oranı çok düşüktür. Deniz suyunun neminden etkilenmez. Kıyı bölgelerindeki yapılarda güvenle kullanılabilir. Fibercement ürünler güneş ışınlarından etkilenmez, çürümez.

Fibercement ürünler yapılarda ince sıva işçiliğini ortadan kaldırdığından zaman ve de işçilikten dolayısı ile de maliyetlerden tasarruf sağlar. Fibercement ürünler donma-çözünme olayına karşı da dayanıklıdır. Aynı zamanda yalıtım malzemelerine de iyi bir şekilde bağlanır.

Ayrıca cephe kaplama da ortalama 10mm. kalınlığında fibercement levha kullanılmakta olup fibercement'in öz ağırlığı 1300kg/m^3 'tür. Oysaki fibercement yerine sıva yapılırsa

idi yaklaşık 30-40 mm. kalınlığında olacaktı. Ayrıca sıvanın öz ağırlığı 2000kg/m^3 'tür. Bu şekilde fibercement cephe kaplama sıvadan daha hafif olmaktadır. Sıvanmış binalarda ise deprem riski açısından ihmal edilebilecek eser miktarda bir ağırlık artışına yol açmaktadır. Sadece izolasyon amaçlı yapılan mantolama işlemlerinde de iki kat sıva yapılmakta ve sonuçta cepheye gelen yük fibercement kaplamadan daha fazla olmaktadır. Özetle fibercement kaplamada binalara deprem açısından ilave risk eklenmiş olmamaktadır.

Fibercement levhalar her türlü yapıda iç ve dış cephe kaplama malzemesi olarak binanın hemen her detayında rahatlıkla kullanılabilir. Levhalar bütün olarak kullanılabildiği gibi istenilen ebatlarda da şekillendirilerek ya da fugalı olarak kullanılabilmektedir. Fugalı levhalar farklı görünüm verecek şekilde muhtelif çizgi aralıklarında döşenir. En yaygın kullanım/uygulama alanları şu şekilde sıralanabilir;

Fibercement levhalar üstün teknik özellikleri ile çok uygun bir inşaat malzemesidir. (Yanmaz, boyanabilir, su geçirmez, sağlığa zararlı hiçbir madde içermez, çok uzun ömürlü, sağlam, dekoratif... vb. özelliklerin tümüne sahiptir.)

Alternatif cephe kaplama malzemeleri ile kıyaslandığında fibercement levhalar diğer malzemelerden belirgin şekilde üstünlük göstermektedir. Yapılardaki işçilik ihtiyacını azaltarak hem maliyetlerin düşmesine hem de işçilikten doğan hataların ortadan kalkmasına ve böylelikle hatasız cephe görünümünün ortaya çıkmasına yararlar.

Fibercement levhaların yüzeyi pürüzsüz olduğunda üzerine tekrar sıva yapmak gerekmez. Kendisi finish nitelikte bir malzemedir. Ayrıca sıva gerektirmez. Düz ve ahşap görünümlerinin yanında fibercement levhalar ile hem klasik hem de modern mimarinin öğeleri binalar ortaya çıkartılabilir. Bu anlamda mimarlar sonsuz bir özgürlük sunmaktadır. Tüm bina ve yapılar fibercement ile kaplanılabilir.

- Hali hazırda kullanılmakta olan binalar,
- Betonarme karkası tamamlanmış, bölücü ve dış cephe duvarları örülmemiş binalarda giydirme cephe şeklinde,
- Duvarları örülmüş binalarda uygun montaj elemanları ile kaba ve ince sıvaya hiç ihtiyaç kalmadan kaplanması şeklinde,

- Kaba sıvası yapılmış binalarda da fibercement ile kaplama ve giydirme cephe estetik çözümleri sağlanılabilir.

3.13. Yerli Üretim Fibercement'in Avantajları

- Tamamen doğal maddelerden üretilmekte olup çevre, doğa ve insan dostudur.
- Yapısında insan sağlığına zararlı hiçbir madde bulunmaz.
- Fazla bakım gerektirmez.
- Ağaçlara karşı zararlı olan hiçbir haşereden etkilenmez, haşere barındırmaz.
- Nemli iklimlerde güvenle kullanılabilir, sudan etkilenme değeri çok düşüktür (24 saat suda bekletildiğinde azami 0,5 mm /m)
- Yanmaz, erimez (EN 13501-1'e göre **A1 Sınıfı Yanmaz** yapı malzemesi)
- Yapısındaki çimento ve silika sebebiyle normal binalarda uygulanan akrilik dış cephe boyası ve plastik iç cephe boyası ile boyanabilir.
- Ahşap desenli görünümü ile binalara ahşabın sıcak görünümünü verir, fakat fiziksel özellikleri ahşaptan daha üstündür.
- Çürümez, uygun koruma tedbirleri alındığında ömürleri teorik olarak sonsuzdur.
- Deniz suyu neminden etkilenmez, kıyı bölgelerindeki yapıların dış cephelerinde güvenle kullanılabilir.
- Ultraviyole ışınlarından etkilenmez.
- Su geçirmez, su emme oranı betonarme binalara oranla daha düşüktür. (waterboard)
- Uygun aletlerle kolayca işlenebilir ve monte edilir.
- Ayrıca sıva gerektirmediğinden yapılarda ekonomi sağlar.
- Çarpma ve darbelere karşı dayanıklıdır.
- Hafiftir, kolayca taşınabilir (8 mm kalınlığındaki levhanın ağırlığı 11,2 kg / m²)
- Kokusuzdur, hiçbir şekilde sağlığa zararlı gaz üretmez.
- Hayvansal atıklara, kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır.
- İyi bir ses ve ısı yalıtım özelliğine sahiptir.
- Yapısındaki hammaddeler ve otoklavlanmış olmaları nedeniyle atmosfer şartlarına karşı çok dayanıklıdır.
- Muhtelif yalıtım malzemelerine (polistren köpük v.s.) çok iyi bağlanır, böylece çeşitli amaçlara yönelik sandviç panel olarak kullanılabilir.

3.14. Desenli Fibercement Levha

Yapıların her türlü iç ve dış cephe kaplamalarında kullanılan, otoklavda sertleştirilmiş sedir ağacı görünümüne sahip doğal lifli çimento esaslı levhalardır. Ahşap görünümlü yüzey istenen uygulamalarda kullanılmaktadır. Ahşabın sıcak görünümüne sahip olan bu levhalar ahşaba göre pek çok üstün özelliklere sahiptir. Uygulama sonrasında ayrıca sıva gerektirmez. Ek yerleri ve vida başı yuvaları akrilik veya poliüretan derz macunu ile doldurulup zımparalandıktan sonra su bazlı olmak kaydıyla her türlü iç ve dış cephe boyası ile boyanabilirler. Dış cephelerde silikon esaslı boyalar tercih edilmelidir. Fibercement levha uygulamalarında yağ bazlı boyalar kullanılmamalıdır.



ahşap yüzeyli



doğal taş deseni yüzeyli



örme taş deseni yüzeyli

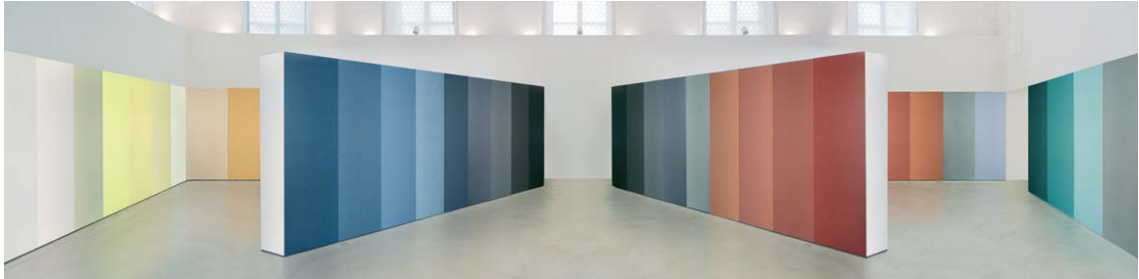


tuğla deseni yüzeyli

Şekil 3.12. Desenli fibercement levhalar

3.15. Düz Yüzeyli Fibercement Levha

Yapıların her türlü iç ve dış cephe kaplamalarında kullanılan, otoklavda sertleştirilmiş düz yüzey görünümüne sahip doğal lifli çimento esaslı levhalardır.

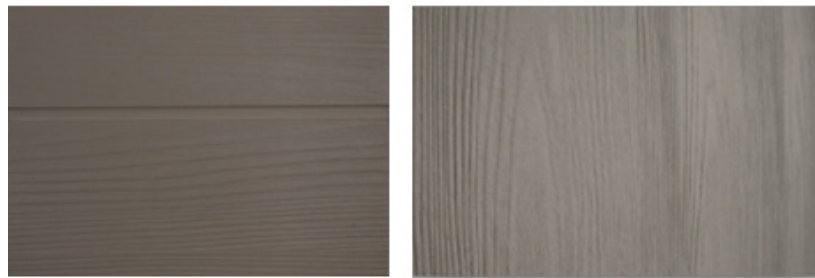


Şekil 3.13. Düz yüzeyli renkli fibercement

Düz yüzey görünümü istenen uygulamalarda kullanılmaktadır. Uygulama sonrasında ayrıca sıva gerektirmez. Ek yerleri ve vida başı yuvaları akrilik veya poliüretan derz macunu ile doldurulup zımparalandıktan sonra su bazlı olmak kaydıyla her türlü iç ve dış cephe boyası ile boyanabilir. Dış cephelerde silikon esaslı boyalar tercih edilmelidir. Fibercement levha uygulamalarında yağ bazlı boyalar kullanılmamalıdır.

3.16. Ahşap Desenli Fibercement Levha

Yapıların her türlü iç ve dış cephe kaplamalarında kullanılan, otoklavda sertleştirilmiş düz veya sedir ağacı desenli yüzey görünümüne sahip doğal lifli çimento esaslı levhalardır.



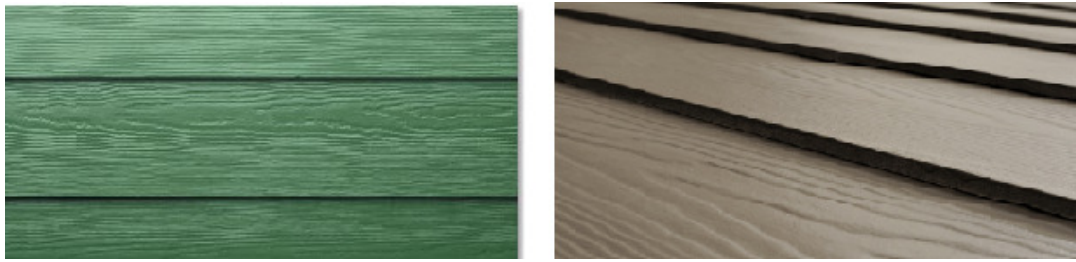
Şekil 3.14. Ahşap desenli fibercement levha

Levha yüzeyine muhtelif aralıklarla açılmış kanallarla levhaların cephe uygulamalarında farklı bir görüntü vermeleri sağlanmaktadır. Uygulama sonrasında ayrıca sıva gerektirmez. Ek yerleri ve vida başı yuvaları akrilik veya poliüretan derz macunu ile

doldurulup zımparalandıktan sonra su bazlı olmak kaydıyla her türlü iç ve dış cephe boyası ile boyanabilirler. Dış cephelerde silikon esaslı boyalar tercih edilmelidir. Fibercement levha uygulamalarında yağ bazlı boyalar kullanılmamalıdır.

3.17. Turksiding

Yapılarda estetik görünümlü bindirmeli dış cephe kaplaması uygulamalarında kullanılan otoklavda sertleştirilmiş düz veya ahşap desenli yüzey görünümüne sahip doğal lifli çimento esaslı yalı baskı plakalardır.



Şekil 3.15. Siding fibercement levha [20].

Özellikleri:

- Tamamen doğal maddelerden üretilmekte olup çevre, doğa ve insan dostudur.
- Yapısında insan sağlığına zararlı hiçbir madde bulunmaz.
- Fazla bakım gerektirmez.
- Ağaçlara karşı zararlı olan hiçbir haşereden etkilenmez, haşere barındırmaz.
- Nemli iklimlerde güvenle kullanılabilir, sudan etkilenme değeri çok düşüktür (24 saat suda bekletildiğinde azami 0,5 mm /m)
- Yanmaz, erimez (EN 13501-1'e göre **A1 Sınıfı Yanmaz** yapı malzemesi)
- Yapısındaki çimento ve silika sebebiyle normal binalarda uygulanan akrilik dış cephe boyası ve plastik iç cephe boyası ile boyanabilir.
- Ahşap desenli görünümleri ile binalara ahşabın sıcak görünümünü verir, fakat fiziksel özellikleri ahşaptan daha üstündür.
- Çürümez, uygun koruma tedbirleri alındığında ömürleri teorik olarak sonsuzdur.
- Deniz suyu neminden etkilenmez, kıyı bölgelerindeki yapıların dış cephelerinde güvenle kullanılabilir.

- Ultraviyole ışınlarından etkilenmez.
- Su geçirmez, su emme oranı betonarme binalara oranla daha düşüktür. (waterboard)
- Uygun aletlerle kolayca işlenebilir ve monte edilir.
- Ayrıca sıva gerektirmediğinden yapılarda ekonomi sağlar.
- Çarpma ve darbelere karşı dayanıklıdır.
- Hafiftir, kolayca taşınabilir (8 mm kalınlığındaki levhanın ağırlığı 11,2 kg / m²)
- Kokusuzdur, hiçbir şekilde sağlığa zararlı gaz üretmez.
- Hayvansal atıklara, kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır.
- İyi bir ses ve ısı yalıtım özelliğine sahiptir.
- Yapısındaki hammaddeler ve otoklavlanmış olmaları nedeniyle atmosfer şartlarına karşı çok dayanıklıdır.
- Muhtelif izolasyon malzemelerine (polistren köpük v.s.) çok iyi bağlanır, böylece çeşitli amaçlara yönelik sandviç panel olarak kullanılabilir.

Tablo 3.9. Turksiding'in teknik özellikleri

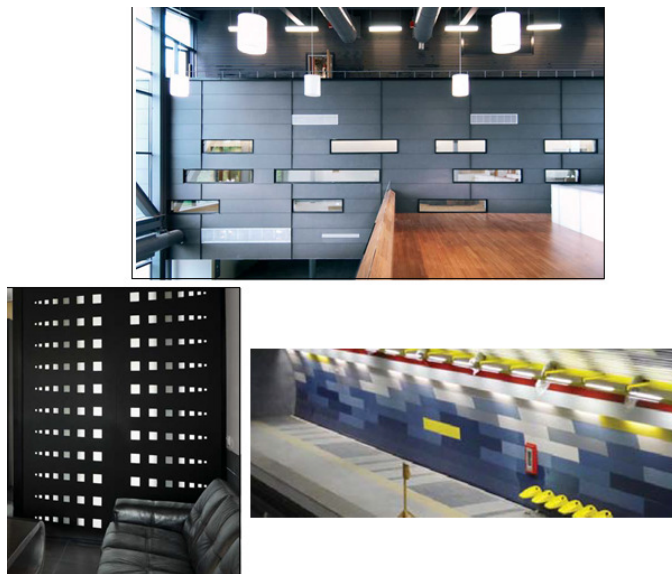
Ürün Cinsi	Selüloz elyaf takviyeli çimento ve silikat esaslı otoklavlı levha
Malzeme Özellikleri	Her iklim şartına dayanıklı,sert beton işleme aletleriyle kolayca işlenebilir
Levha Boyutu	180 x 2500mm veya 210 x 2500 mm
Kalınlık	8 – 10 mm
Uzunluk Toleransı	± 5 mm
Genişlik Toleransı	± 3,75 mm
Kalınlık Toleransı	± %10 e (düz levha) - %10 e / + 15 % e (desenli levha) (e: levha kalınlığı)
Dik Açıdan Sapma	± 2 mm /m
Kenarların Düzgünlüğü	± %0,1 a (a: levha genişliği veya uzunluğu)
Yüzey Görünümü	Ahşap desenli
Ham Yoğunluk	1350 ± 50 kg /m ³
Difüzyon Direnç Sayısı	μ = 250
Eğilme Dayanımı (düz levha)	18,0 N /mm ² (levha boyuna): 12,0 N/mm ² (levha enine)

Tablo 3.8. Devamı

Eğilme Dayanımı (desenli)	15,0 N /mm ² (levha boyuna): 10,0 N/mm ² (levha enine)
Basınç Dayanımı	30,0 N/mm ² (levha yüzeyine dik)
Çekme Dayanımı	2,0 N/mm ² (levha yüzeyine dik)
Donma Mukavemeti	TS EN 12467'ye uygun olarak donmaya karşı dayanıklı
Su Geçirmezlik	TS EN 12467'ye uygun olarak su geçirmez
Aleve Dayanıklılık	Yanmaz, EN 13501-1' e göre A1 sınıfı yapı malzemesi
Asbest Muhteviyatı	Asbest içermez
Diğer Zararlı Madde Emisyonu	Hiçbir zararlı madde veya gaz emisyonu yoktur
Isı Uzaman Katsayısı	T : 0,005 mm/Mk
Isı İletim Katsayısı	λ : 0,18 W/Mk
Elastisite Modülü	8000 N /mm ² (levha boyuna) 6000 N/mm ² (levha enine)
Su Emme Oranı	< % 30 (ortam nemi dahil suya tamd uygunlukta)
Stoktaki Levha Nem Oranı	< % 10 (atmosfer nemine bağlı)

3.18. Fibercementlam

Boya gereksinimini ortadan kaldırarak her türlü iç mekân uygulamalarında kullanılabilen, üzeri farklı özellikte, değişik renk ve desende folyo ile kaplı, otoklavda sertleştirilmiş doğal lifli çimento esaslı levhalardır.



Şekil 3.16. İç mekân fibercement uygulamaları [20].

Fibercement lam'ın avantajları:

- Yanmaz, erimez
- Su geçirmez, sudan, nemden etkilenmez,
- Boya gerektirmez, her renk ve desende üretilebilmektedir,
- Kullanım yerine göre özel folyo cinsi ile kaplanmaktadır,
- Isı farklarına dayanıklıdır,
- Hafiftir, montajı çok kolaydır,
- Darbelere karşı dayanıklıdır,
- Sağlığa zararlı hiçbir madde içermez,
- Kimyasallara karşı dayanıklıdır,
- Kolayca silinip temizlenebilir, bakım gerektirmez.

Özellikleri ve avantajları:

1. Tamamen doğal maddelerden üretilmekte olup çevre, doğa ve insan dostudur,
2. Yapısında insan sağlığına zararlı hiçbir madde bulunmaz,
3. Fazla bakım gerektirmez,
4. Ağaçlara karşı zararlı olan hiçbir haşereden etkilenmez, haşere barındırmaz,
5. Nemli iklimlerde güvenle kullanılabilir, sudan etkilenme değeri çok düşüktür (24 saat su içinde bekletildiğinde azami 0,5 mm /m)
6. Yanmaz, erimez (DIN 4102/2'ye göre A2 sınıfı yanmaz yapı malzemesi),
7. Yapısındaki çimento ve silika sebebiyle normal binalarda uygulanan akrilik dış cephe boyası ve plastik iç cephe boyası ile boyanabilir,
8. Ahşap desenli görünimleri ile binalara ahşabın sıcak görünümünü verir, fakat fiziksel özellikleri ahşaptan daha üstündür,
9. Çürümez, uygun koruma tedbirleri alındığında ömürleri teorik olarak sonsuzdur,
10. Deniz suyu neminden etkilenmez, kıyı bölgelerindeki yapıların dış cephelerinde güvenle kullanılabilir,
11. Ultraviyole ışınlarından etkilenmez,
12. Su geçirmez, su emme oranı betonarme binalara oranla daha düşüktür,
13. Uygun aletlerle kolayca işlenebilir ve monte edilir,
14. Ayrıca sıva gerektirmedikinden yapılarda ekonomi sağlar,
15. Çarpma ve darbelere karşı dayanıklıdır,

16. Hafiftir, kolayca taşınabilir ,8 mm kalınlığındaki levhanın ağırlığı $10,4 \text{ kg} / \text{m}^2$
17. Kokusuzdur, hiçbir şekilde sağlığa zararlı gaz üretmez,
18. Hayvansal atıklara, kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır,
19. İyi bir ses ve ısı yalıtım özelliğine sahiptir,
20. Yapısındaki hammaddeler ve otoklavlanmış olmaları nedeniyle atmosfer şartlarına karşı çok dayanıklıdır,
21. Muhtelif izolasyon malzemelerine (polistren köpük v.s.) çok iyi bağlanır, böylece çeşitli amaçlara yönelik sandviç panel olarak kullanılabilir

Tablo 3.10. FibercementLam'ın teknik özellikleri

Ürün Cinsi	Lam kaplı selüloz elyaf takviyeli çimento ve silika esaslı otoklavlı levha
Malzeme Özellikleri	Her iklim şartına dayanıklı, sert ahşap işleme aletleriyle kolayca işlenebilir
Kaplama Malzemesi	Polipropilen (Alkorcell) veya emprenye edilmiş kağıt folyo
Levha Boyutu	1250 x 2500mm veya 1250 x 3000 (azami 3150 mm)
Kalınlık	6 – 20 mm
Uzunluk ve Genişlik Toleransı	$\pm 5 \text{ mm}$, $\pm 3,75 \text{ mm}$
Kalınlık Toleransı	$\pm \%10 \text{ e}$ (düz levha) - $\%10 \text{ e} / + 15 \% \text{ e}$ (desenli levha) (e: levha kalınlığı)
Dik Açıdan Sapma	$\pm 2 \text{ mm} / \text{m}$
Kenarların Düzgünlüğü	$\% 0,1 \text{ a}$ (a: levha genişliği veya uzunluğu)
Yüzey Görünümü	Düz desenli
Ham Yoğunluk	$1350 \pm 50 \text{ kg} / \text{m}^3$
Difüzyon Direnç Sayısı	$\mu = 250$
Porozite	$\% 30$
Sudan Etkilenme	0,5 mm / m (tam doyumlukta)
Eğilme Dayanımı (düz levha)	18,0 N /mm ² (levha boyuna): 12,0 N / mm ² (levha enine)
Eğilme Dayanımı (desenli)	15,0 N /mm ² (levha boyuna): 10,0 N / mm ² (levha enine)
Basınç Dayanımı	30,0 N /mm ² (levha yüzeyine dik)
Çekme Dayanımı	2,0 N /mm ² (levha yüzeyine dik)
Su Geçirmezlik	TS EN 12467'ye uygun olarak su geçirmez.
Aleve Dayanıklılık	A2 Yanmaz
Asbest Muhteviyatı	Asbest içermez
Diğer Zararlı Madde Emisyonu	Hiçbir zararlı madde veya gaz emisyonu yoktur
Isı Uzama Katsayısı	T : 0,005 mm / Mk
Elastisite Modülü	8000 N /mm ² (levha boyuna) 6000 N / mm ² (levha enine)
Su Emme Oranı	< $\% 25$ (ortam nemi dahil suya tam doyumlukta)
Stoktaki Levha Nem Oranı	< $\% 10$ (atmosfer nemine bağlı)

Yapıların her türlü iç cephe kaplamalarında kullanılan, üzeri muhtelif renk ve desende polipropilen esaslı folyo ile kaplanmış, otoklavda sertleştirilmiş doğal lifli çimento esaslı levhalardır. Karakteristik özellikleri bakımından PVC folyoya benzeyen polipropilen folyonun PVC folyodan en büyük farkı yandığında sağlığa zararlı gaz çıkarmamasıdır. Bu özelliği sebebiyle tüm dünyada PVC'ye oranla daha fazla tercih edilmeye başlamıştır. Duroplast reçinelerle kaplanmış kaplama malzemesidir. Islak hacimler için ideal bir kaplama malzemesidir. Çizilmeye karşı dayanıklı olup silinerek kolayca temizlenebilir.

3.19. Polipropilen Folyo Kaplı Fibercement Levha Kullanım Alanları

- Sökülebilir bölme duvar sistemleri,
- Modüler bölme duvar sistemleri,
- Prefabrike yapıların ve konteynırların iç mekân ve tavan kaplamaları,
- Asma tavan uygulamaları,
- İzolasyonlu iç mekân duvar paneli üretimi,
- Islak mekân kaplamaları,
- Cubical Sistemler,
- Mobilya Sanayi,
- Su ve nem etkisine maruz kalması muhtemel üretimler.

Yapıların her türlü iç cephe kaplamalarında kullanılan, üzeri muhtelif renk ve desende polipropilen esaslı folyo ile kaplanmış, otoklavda sertleştirilmiş doğal lifli çimento esaslı levhalardır.

Karakteristik özellikleri bakımından PVC folyoya benzeyen polipropilen folyonun PVC folyodan en büyük farkı yandığında sağlığa zararlı gaz çıkarmamasıdır. Bu özelliği sebebiyle tüm dünyada PVC'ye oranla daha fazla tercih edilmeye başlamıştır.

Duroplast reçinelerle kaplanmış kaplama malzemesidir. Islak hacimler için ideal bir kaplama malzemesidir. Çizilmeye karşı dayanıklı olup silinerek kolayca temizlenebilir.

3.20. Uygulama

Dış Cephe Fugalı Fibercement Kaplama Yapılması

L Ayakların Montajı:

Kaplama yapılacak yüzeye 2 mm kalınlığında 5 x (5+10) cm lif L ayaklar çelik dübel veya gazbeton dübeli marifetiyle bağlanacaktır. Bu ayaklar yüzeyin ölçüsüne göre yatayda ve düşeyde 80-110 cm aralığında montaj yapılacaktır.

L ayakların kat betonlarına çelik dübelle; tuğla, gazbeton, bims gibi elemanlara gazbeton dübeli ile bağlanmasına dikkat edilecektir

L Ayaklara J Profillerin Montajı:

Duvar düzgünlüğünü düşeyde ve yatayda sağlamak maksadıyla hazırlanmış L ayaklara yatayda J profiller akıllı contalı vidalarla tespit edilecektir. Her L ayağa 2 adet vida atılacaktır. J profillerin L ayaklara montajında düzgünlüğü sağlamak için lazer terazî, lazer gönyeeme, vs. aletlerden istifade edilecektir.

C Profillere M Profillerin Bağlanması:

Yatayda montajı yapılmış C profillere düşeyde 40 - 60 cm aralığında M profiller akıllı contalı vidalarla bağlanacaktır. Dilatasyon yerlerinde dilatasyon oluşumu için yan yana iki profil konacaktır.

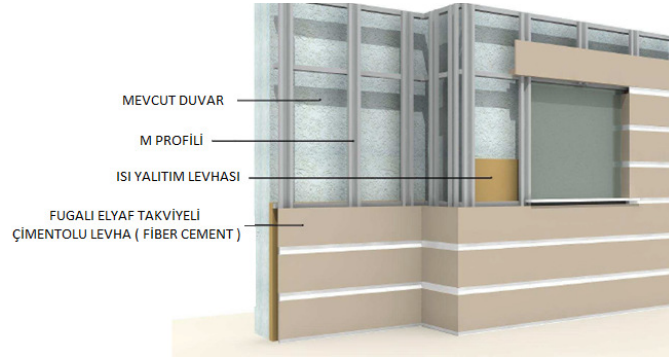
Fibercement Kaplama Altı Taşyünü İle Yalıtım Yapılması:

Kaplama ve yalıtım yapılacak yüzeye taşıyıcı L ayaklar montaj yapıldıktan sonra istenen kalınlık ve yoğunluktaki tas yünü plakalar L ayakların J ile bağlantı yerleri dışarıdan gözükecek şekilde duvara mantolama dübelleriyle monte edilecektir. Taşyünü üzerine Tyvek (buhar dengeleyici sitle) mantolama dübelleriyle monte edilecektir. Dübel üzerleri ve tyvek ek yerleri tyvek bant ile yapıştırılacaktır.

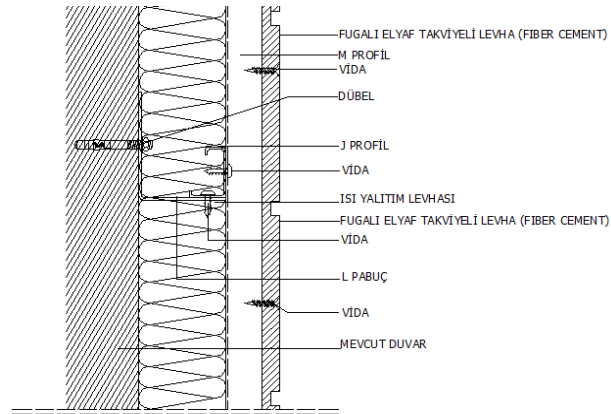
Hazırlanmış Profillere Fibercement Plakaların Montajı:

Projesine ve detayına göre fibercement montajına uygun hazırlanmış profiller üzerine 12 mm kalınlığındaki fibercement plakalar en az 2 mm derinliğinde havsa açılarak vidalanacaktır. Her iki plakanın birleşim yerlerinde mutlaka M profili olmalıdır.

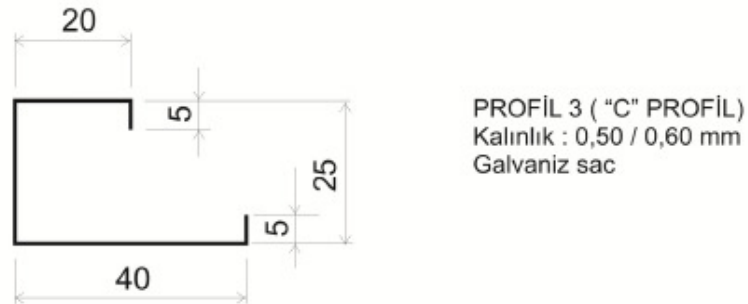
Montajı bitmiş plakaların vida basları akrilik esaslı, ek yerleri ise poliüretan esaslı macun ile doldurulacaktır. Gerekli hallerde zımparalanabilir olması sebebiyle ek yerlerinde altta poliüretan macun uygulandıktan sonra üst kısımda akrilik macun kullanılmalıdır. Kullanılan macunların birbiri ile uyumluluğu imalatçı firmalardan teyit ettirilmeli, her iki macunun da alkali dirençli ve su bazlı boya ile boyanabilir yapıda olmasına dikkat edilmelidir.



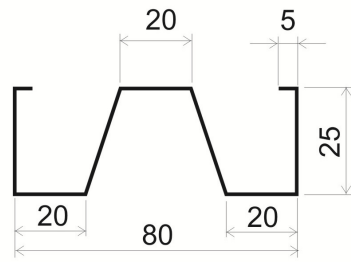
Şekil 3.17. Fibercement uygulama örneği [18].



Şekil 3.18. Fugalı fibercement uygulama detayı Yerli Üretim [18].

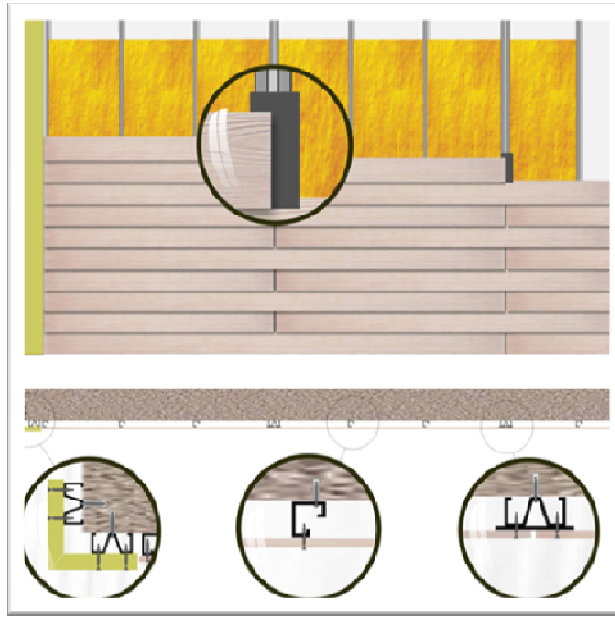


Şekil 3.19. C profil detayı [19].



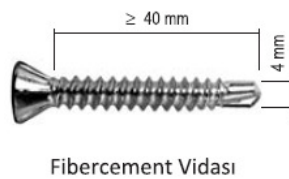
PROFİL 1 ("M" PROFİL)
Kalınlık : 0,50 / 0,60 mm
Galvaniz sac

Şekil 3.20. M profil detayı (Fibercement levha uygulama klavuzu)



Şekil 3.21. Fibercement montajında kullanılan profil detayları [19].

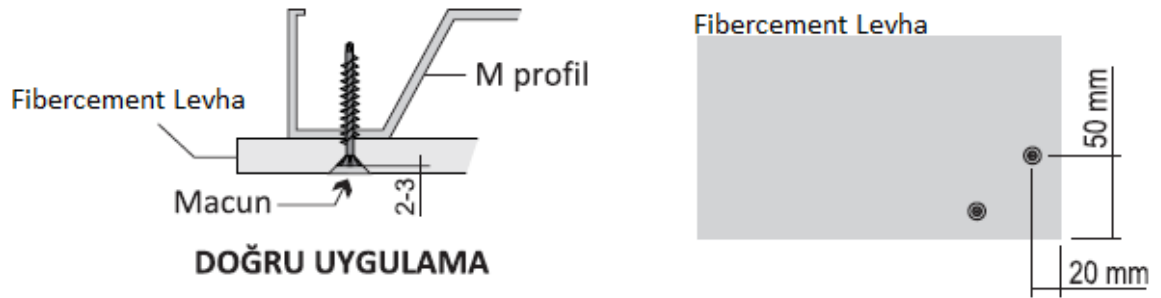
Bağlantı Malzemeleri:



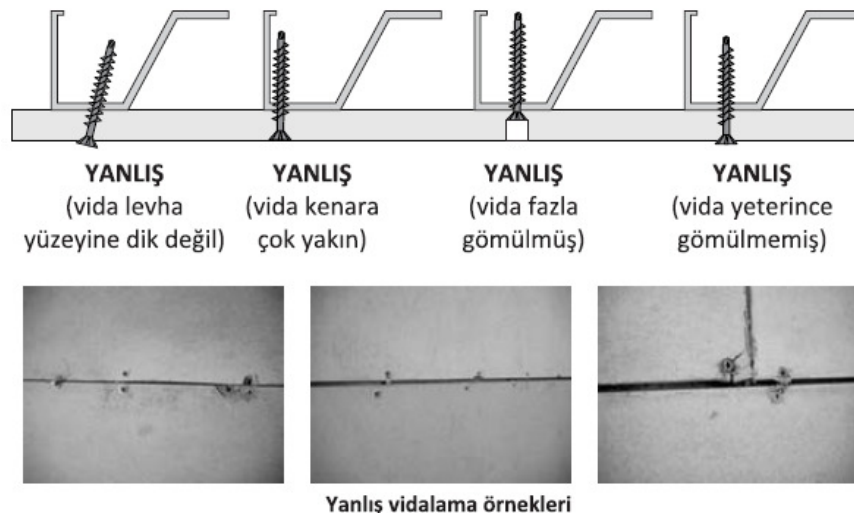
Şekil 3.22. Fibercement bağlantı malzemeleri (Fibercement levha uygulama klavuzu)

Fibercement montajında matkap uçlu havşa başlı ve kendi havşa yuvasını açabilen vidalar kullanılmalıdır. Bu tür vidaların bulunmaması durumunda vida deliklerini ve yuva havşasını açtıktan sonra vidalama işlemin yapılır. Vidalama işleminde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Montaj işleminde kesinlikle uygun özelliklere sahip vida kullanılmalıdır,
- Resimdeki vida aralıklarına dikkat ederek yeterli sayıda vida kullanılmalıdır,
- Vidalar aşırı şekilde sıkılmamalıdır. Bu durum vidanın yuvasında zamanla ilerlemesiyle kaçınılmaz olan kılcal çatlamlara sebep olacaktır.
- Vida başı plaka yüzeyinden 2-3mm daha içerde kalmalıdır. (Macun Payı İçin) Bunun için uygun havşa matkabı ile havşa yuvası önceden açılmalıdır,
- Vidalar levha yüzeyine dik olarak monte edilmelidir,
- Vidaların levha kenarına 20mm'den, levha köşesine is 50 mm'den daha yakın olmamasına dikkat edilmelidir,
- Vidaları profillerin montaj yüzeyini ortalamış olmasına dikkat edilmelidir,
- Vidaların profillerin montaj yüzeyini ortalamış olmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 3.23. Fibercement doğru uygulama (fibercement levha uygulama klavuzu)



Şekil 3.24. Fibercement yanlış uygulama [19].

Kesim:

Fibercement ürünlerin kesimi bu amaç için özel bıçaklar veya sert beton ve granit kesiminde kullanılan turbo elmas kesçim bıçakları ile yapılmalıdır.



Şekil : 3.25. Fibercement kesim bıçakları, testere ve sabit kesim tezgahı [19].

Kesim işlemi mutlaka gözlük, sertifikalı toz maskesi ve eldiven gibi kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılarak yapılmalıdır. Yüksek oranda silis ihtiva eden tozların uzun süreli ve doğrudan solunması halinde akut ya da kronik solunum yolu rahatsızlıklarına yol açabileceği unutulmamalıdır.

- Fibercement bıçaklarının uçları her türlü darbeden korunmalıdır. Kesici uçlarında oluşacak küçük zedelenmeler bıçağın kesim performansını etkileyecek, düzgün olmayan ve tozlu bir kesim yapmaya başlayacaktır.
- Kesim esnasında bıçak ilerleme hızı 5m/dk'dan fazla olmamalıdır. Bu değerden daha yüksek hızlarda yapılan kesimlerde bıçak gövdesi aşırı ısınacağından kesici uçların kaynak yerinden kopması söz konusu olabilir. Bir ya da birkaç ucun kopması kesim kalitesinin azalmasına veya tamamen imkânsız hale gelmesine sebep olacaktır.
- Kesim ya da delik açma işlemleri kesinlikle kuru olarak yapılmalıdır. Kesim sonrasında yüzeyde oluşan tozlar yumuşak bir fırça ile temizlenmelidir. Yüzeyde bırakılan tozlar boyama işleminden sonra kalıcı lekeler bırakabilir.
- Kesim ya da delik açma işlemi esnasında kesimi yapılacak noktaya yakın yerden levhanın alt kısmı ahşap bir malzeme ile desteklenmelidir.
- Kesim yapılan ortam iyi havalandırılmalı, kesim sonrası oluşan tozlar kesinlikle süpürülmemeli, vakumlu toz emiş sistemi yardımıyla toplanmalıdır.

Montajda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

- Dış cephelerde kullanılan levhalar atmosfer şartları ile doğrudan karşı karşıya kalacağı için farklı formülle üretilmektedir.
- Hekimboard levhaları ile yalıtım malzemesi arasında 20-30 mm havalandırma boşluğu bırakılmalıdır.
- Levhalar uygun konstrüksiyona (“M” profil, profil demir v.b.) paslanmaz veya galvanizli vidalar yardımı ile monte edilmelidir. Şayet fibercement levhalarla duvar oluşturulması söz konusu ise çelik konstrüksiyonun yapısı, uygulama yeri göz önüne alınarak yapılacak statik hesaba göre belirlenmelidir.
- Duvara öncelikle yatay profil demirler monte edilmeli, konstrüksiyon düzgün bir montaj yüzeyi oluşturmalıdır. İzolasyon malzemesi yatay profillerin arasına yerleştirildikten sonra “M” profiller yatay demirlere vidalanmalıdır.
- Levha ek yerlerinde yükseklik farkı oluşmamasına dikkat edilmelidir.
- Montaj sonrasında vida başları akrilik macunla geniş bir alana yayılmadan kapatılmalı, macun kuruduktan sonra özenli bir şekilde zımparalanarak boyaya hazır hale getirilmelidir.

3.21. Boyama

Fibercement uygulamalarında levhaların gerek ek yerlerinde gerekse köşe ve söve gibi birleşim noktalarında iyi bir birleşim ve sızdırmazlık sağlamak amacıyla mastik uygulaması yapılmalıdır. Ayrıca vida başlarının görünmemesi için vidalama işleminden sonra uygun bir macunla gizlenmesi gerekir. Bu işlemler silikon veya benzeri su bazlı boya tutmayan mastikler kesinlikle kullanılmamalıdır. Birleşim amaçlı macun uygulamalarında çok iyi yapışma ve esneklik özelliğine sahip poliüretan esaslı macunlar kullanılmalıdır. Vida başlarında ise zımparalanmaya daha uygun olması sebebiyle sert akrilik macunlar tercih edilmelidir. Montaj esnasında levhaların ek yerlerinde 3-4mm boşluk bırakılmalıdır. Poliüretan esaslı macunlar yüzeyden hafifçe taşmalı olarak uygulanmalı ve iyice kurumadan kesinlikle elle ya da spatula ile düzeltilmemeli, üretici firma tarafından belirtilen sertleşme sürecinin tamamlanmasından sonra yüzeyden taşan kısmı keskin bir maket bıçağı kullanılmak suretiyle yüzeyle aynı seviyede kesilerek düzeltilmelidir.

Boyama İşlemi İle İlgili Açıklama:



Şekil 3.26. Fibercement poliüretan ve akrilik macun [19].

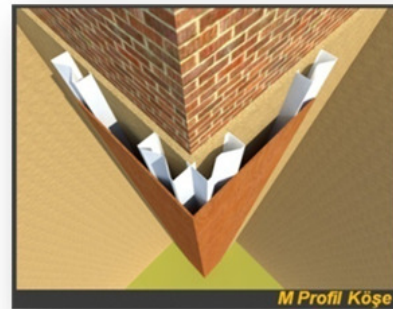
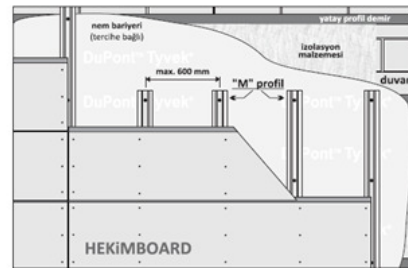
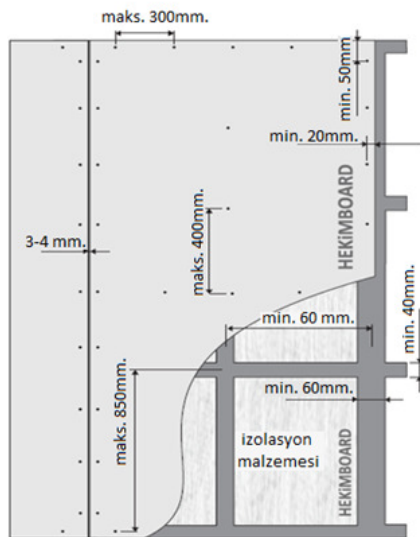
Krem halindeki macunlar genel olarak bünyelerinde yumuşaklığı sağlamak amacıyla değişik özellikte uçucu madde ihtiva eder. Bu uçucu maddeler hava ile temas ettiği anda yapıdan ayrılarak asil macun karışımının sertleşmesine imkân verir. Bu özellik tatbik edilen macunun hacimsel küçülmeye uğramasına sebep olur. Macunun tamamen kuruduktan sonra düzeltilmesi bu olumsuzluğu asgari düzeye indirir. Macun kurumadan spatula ile yapılacak düzeltme işlemi, macunun gereksiz alanlara yayılmasına ve boyama işleminden sonra yüzeyin dalgalı bir şekilde görünmesine sebep olacaktır. Fibercement uygulamalarında su bazlı olmak kaydıyla tüm iç ve dış cephe boyaları rahatlıkla kullanılabilir. Alkali dirençli akrilik astar ve son kat boyalar çok iyi sonuçlar vermektedir. Emici özelliği sebebiyle boya ile çok iyi şekilde bağlanabilen bir yapıya sahip olan levhaların boyanması işleminde aşağıda belirtilen uygulama kurallarına riayet edilmelidir:

- Fibercement ürünlerde asla yağ bazlı boya kullanılmamalıdır,
- Herhangi bir sebeple ıslanmış ya da nemlenmiş levhalar tamamen kurumadan boyama işlemine geçilmemelidir.
- Boyama işleminden önce yüzeyde kalmış tozlar yumuşak bir fırça ile tamamen temizlenmelidir.
- Tüm görünür vida başları ve ek yerleri macunlandıktan sonra zımparalanmalı ve boyama işlemine uygun zemin hazırlanmalıdır.
- Plakalar boyama işleminden önce mutlaka astarlanmalı son kat boya ile asgari iki kat boyanmalıdır.
- Boyanın kalıcı olabilmesi için plakaların arka yüzeyinde iyi bir havalanma imkânı sağlanmalıdır.
- Rötüş işlemlerinde kesinlikle zımparalamaya müsait akrilik esaslı set mastikler kullanılmalıdır.

- Zemin uygulamalarında asgari 18mm kalınlığında levhalar kullanılmalıdır. Bu levhalarda mesnet aralığı levha eninde 400mm, levha boyunda ise 600mm'den daha büyük tutulmalıdır.
- Duvar uygulamalarında iç kısımda 8 mm. dış kısımda ise asgari 8mm, tercihe göre 10 veya 12 mm. Levha kullanılması uygulama açısından uygun olacaktır.

Tablo 3.11.Levha kalınlığına ve uyg. yerine göre önerilen mesnet aralıkları

		6mm	8mm	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm	20mm
TAVAN	En	600	-	-	-	-	-	-	-
	Boy	1200	-	-	-	-	-	-	-
DUVAR	En	-	400	400	600	600	-	-	-
	Boy	-	600	800	800	800	-	-	-
ZEMİN	En	-	-	-	-	-	400	400	600
	Boy	-	-	-	-	-	400	600	800



Şekil 3.27. Fibercement levha ile izolasyonlu duvar uygulama detayı (Fibercement levha uygulama klavuzu)



Şekil 3.28. Fibercement fugalı levha uygulama detayı [3].

Turksiding:

Siding, kelime anlamı olarak balık pulu gibi üst üste bindirmeli uygulamaları ifade eden ve tüm dünyada kabul gören bir terimdir. Hekim Yapı tarafından Turksiding markası ile üretilmekte olan plakalar içerdiği hammadde ve üretim tekniği olarak hekimboard levhalar ile birebir aynıdır. Fark sadece boyut ve uygulama şekli bakımından kendini gösterir.

Boyut ve ağırlıklar:

Tablo 3.12. Turksiding boyut ve ağırlıkları

Kalınlık (mm)	Boyut (mm x mm)	Levha Alanı (m ²)	Birim Ağırlık (kg/m ²)	Plaka Ağırlığı (kg)	Paletteki Plaka Adedi	1 m ³ 'teki Plaka Adedi
8	180 x 2500	0,45	11,2	5,04	525	277,8
10		0,45	14,0	6,30	420	222,2
8	210 x 2500	0,525	11,2	5,88	450	238,1
10		0,525	14,0	7,35	360	190,5

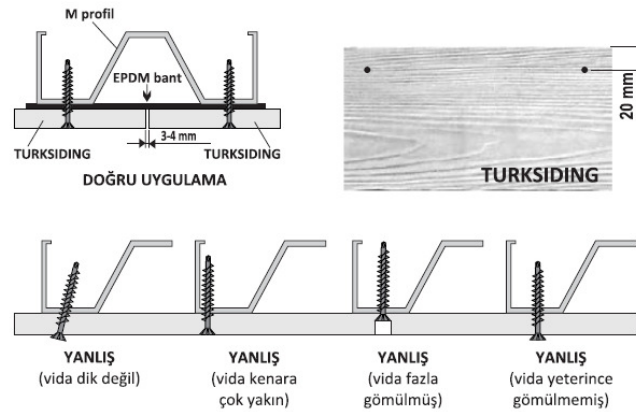
Ağırlıklar tablosu levhaların %8 nem ihtiva ettiği varsayılarak düzenlenmiş olup, stoklamanın yapıldığı bölgenin iklim koşullarına göre değişiklik gösterebilir.

Uygulama kuralları:

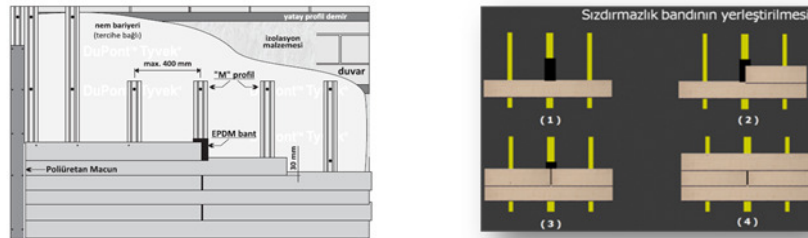
Turksiding uygulamalarında genel fibercement uygulama kurallarının yanı sıra şu hususlara ayrıca dikkat edilmelidir:

- M Profillerin aralıkları 400mm' den daha fazla olmamalıdır,
- Plaka montajına en alttan başlanmalı, yukarıya doğru devam edilmelidir,
- Uygulama sırasında plakalar birbiri üzerine asgari 30mm binmelidir,

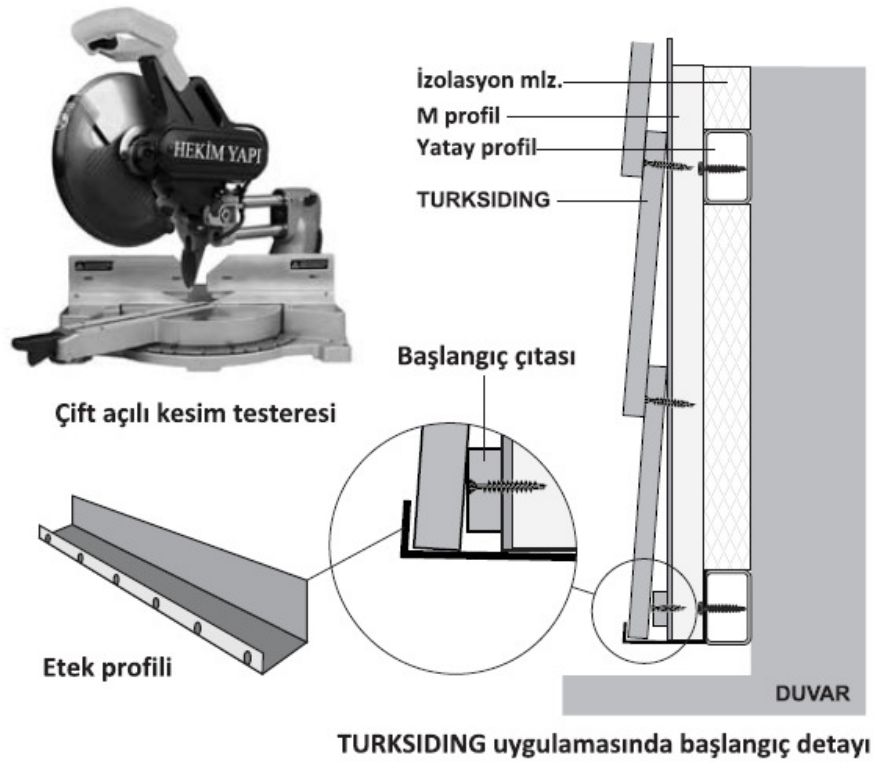
- Plakaların ek oluşturduğu yerlerde M profil mutlaka ortalanmalıdır,
- Vidalar levha kenarına 20mm'den daha fazla yaklaştırılmamalıdır,
- Ek yerlerinde tercihen EPDM bant kullanılmalı, macun ikinci tercih olmalıdır,
- Plakaların söve ile birleştiği yerlerde mutlaka poliüretan mastik kullanılmalıdır,
- Plakalarla yalıtım malzemesi arasında iyi bir havalandırma boşluğu bırakılmalıdır,
- Plakalar mutlaka fibercement bıçağı veya set beton testeresi ile plakaların ön yüzü altta kalacak şekilde kesilmeli, kesim esnasında plakalar alttan desteklenmelidir,
- Kesim esnasında oluşacak toza karşı mutlaka gözlük, sertifikalı maske gibi kişisel koruyucu teçhizatlar kullanılmalı, kesim yapılan ortamda iyi bir havalandırma olmalıdır,
- Ortam temizliği mutlaka vakumlu emiş sistemiyle yapılmalıdır,
- Plakaların montajı kesinlikle kuru olarak yapılmalı, montaj esnasında paletler yağmurdan korunmalı, ambalajı bozulan paketler tekrar ambalajlanmalıdır



Şekil 3.29. Turksiding yanlış uygulama [19].



Şekil 3.30. Turksiding ile izolasyonlu duvar uygulama detayı [19].

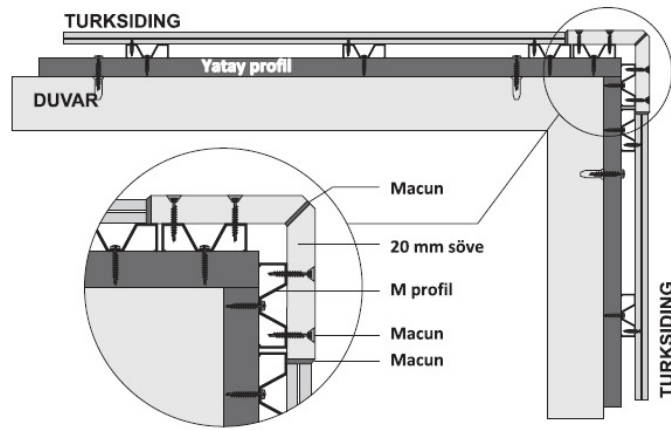


Şekil 3.31. Turksiding şaşırtmalı uygulama detayı [19].

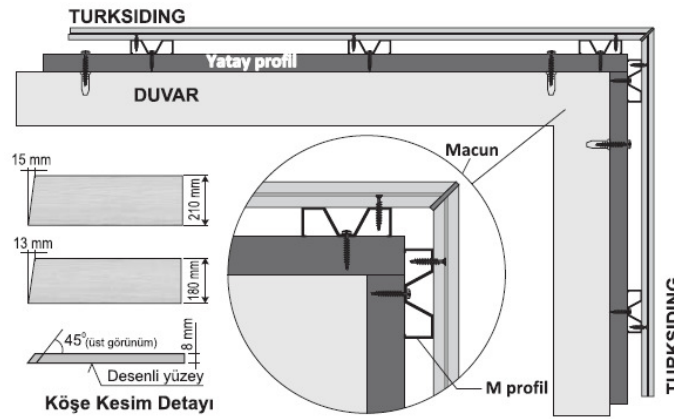
Gerekli malzemeler:

Turksiding kaplaması için gereken malzeme ihtiyacı tespit edilirken 30mm bindirme payı ve 400 mm dikme aralığı göz önünde bulundurulmalıdır. Buna göre 1 m² cephe kaplaması için ihtiyaç duyulacak malzemeler aşağıdaki gibidir:

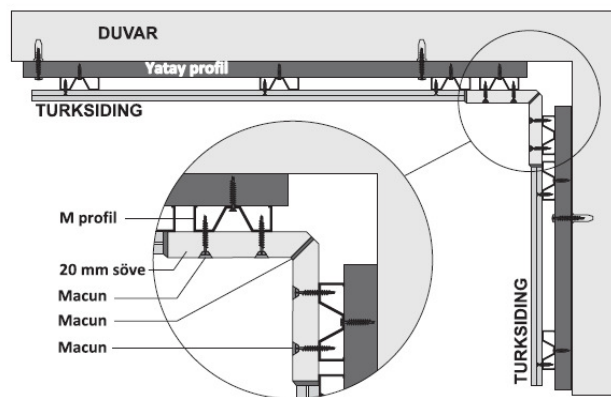
-	Turksiding	180mm	:	6,67 m/m ² ya da 2,67 adet/m ²
-	Turksiding	210mm	:	5,55 m/m ² ya da 2,22 adet/m ²
-	Tespit malzemesi		:	15 ~ 18 adet/m ²
-	Sızdırmazlık Contası		:	~ 0,50 m/m ²
-	Macun		:	~ 0,20 kg/m ²
-	Profil Demir (40x40) (yatay)		:	~ 1,20 m/m ²
-	M Profil		:	3,00 ~ 4,00 m/m ²
-	İzolasyon Malzemesi		:	1,00 m ²
-	Söve (20mm kalınlık)		:	~ 0,75m/m ² (detaylara bağlı)
-	Etek Profili		:	~ 0,40m/m ²



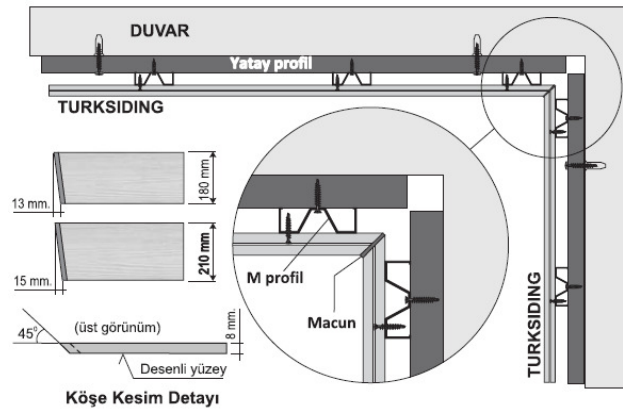
Şekil 3.32. Turksiding uygulamasında “Söveli dış köşe detayı” [19].



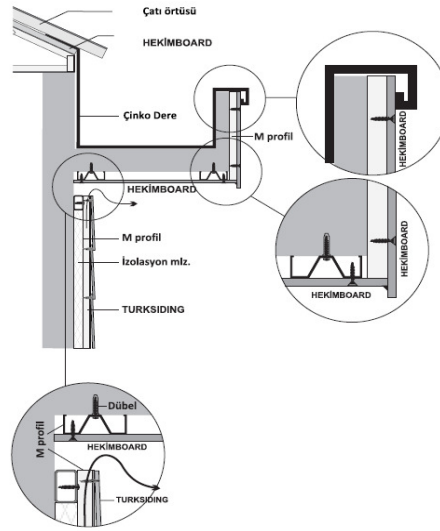
Şekil 3.33. Turksiding uygulamasında “Sövesiz dış köşe detayı” [19].



Şekil 3.34. Turksiding uygulamasında “Söveli dış köşe detayı” [19].



Şekil 3.35. Turksiding uygulamasında ‘Sövesiz iç köşe detayı’ [19].



Şekil 3.36. Turksiding uygulamasında ‘Çatı parapet uygulama detayı’ [19].

Çatı derelerinin aln ve altlarının da Fibercement levhaları ile kaplanması yaygın bir uygulamadır. 4. Bölümdeki Şekillardan 4.3. ve 4.12.’de cephesi Turksiding kaplı bir binanın çatı deresinin nasıl kaplanacağına ait detay görünümeler görülmektedir. Turksiding plakalarının çatı ile birleştiği noktada uygun genişlikte bir havalandırma aralığı bırakılmalıdır. Arzu edilen aralıktaki ahşap desenli veya düz fugalı levhalar çatı altı ve aln kaplamaları için idealdir. Çinko dereler levhaların arka yüzeyine yağmur sularının geçmeyeceği şekilde monte edilmeli, ek yerleri poliüretan macunla kapatılmalıdır.

4. BÖLÜM

UYGULAMA ÖRNEKLERİ

4.1. Ülkemizdeki Uygulama Örnekleri

Bu bölümde genel ağırlık olarak Sinpaş GYO Bursa Modern Şantiyesinde uygulama esnasından alınmış Şekiller örnek olarak verilmiştir. Sırayalı ve Konak adı verilen özel konut projelerinde dış cephe malzeme olarak tamamen fibercement levhalar kullanılmıştır.



Şekil 4.1. Sinpaş GYO konak



Şekil 4.2. Sinpaş GYO konak



Şekil 4.3. Sinpaş GYO sırayalı



Şekil 4.4. Sinpaş GYO konak



Şekil 4.5. Sinpaş GYO sırayalı



Şekil 4.6. Ülker arena

4.2. Bitirilmiş Uygulama Örnekleri

Bu bölümde dünya geneli ve ülkemizde de uygulanıp bitirilmiş olan fibercement dış cephe örnekli yapılara yer verilmiştir.



Şekil 4.7. Dış cephe uygulaması bitmiş apartman yapısı



Şekil 4.8. Sinpaş GYO sırayalı



Şekil 4.9. Dış cephe uygulaması bitirilmiş otel yapısı



Şekil 4.10. Sinpaş GYO konak



Şekil 4.11. Sinpaş GYO dış cephe uygulaması bitmiş proje etabı



Şekil 4.12. Dış cephe uygulaması bitmiş otel yapısı (Hilton)



Şekil 4.13. Dış cephe uygulaması bitmiş apartman yapısı



Şekil 4.14. Dış cephe uygulaması bitmiş müstakil ev uygulaması



Şekil 4.15. Dış cephe uygulaması bitmiş müstakil ev uygulaması



Şekil 4.16. Bitirilmiş işyeri dış cephe uygulaması



Şekil 4.17. Bitirilmiş işyeri dış cephe uygulaması



Şekil 4.18. Bitirilmiş eğlence mekânı dış cephe uygulaması



Şekil 4.19. Bitirilmiş otel dış cephe uygulaması



Şekil 4.20. Otopark dış cephe uygulaması

4.3.Yurtdışındaki Uygulama Örnekleri

Bu bölümde yurt dışındaki fibercement uygulama örneklerine yer verilmiştir.



Şekil 4.21. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.22. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.23. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.24. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.25. Otopark fibercement uygulama örneği



Şekil 4.26. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.27. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.28. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.29. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.30. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.31. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.32. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.33. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.34. Yurtdışı fibercement uygulama örneği



Şekil 4.35. Yurtdışı fibercement uygulama örneği

5. BÖLÜM

TARTIŞMA - SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma-Sonuç

Yapılar için başarılı dış cephe çözümleri üretebilmek ve başarılı sonuçlar alabilmek açısından tüm bu belirlemeler doğrultusunda tasarım aşamasından bitirilme aşamasına kadar cephe sistemlerinin malzemesinden, renk ve dokularına kadar özenle incelenip, araştırılıp, seçilip önemle üzerinde durulması gerektiği önemi görülmüştür. Malzemenin, insan sağlığı, durabilite, ekonomik uygunluk, estetik görünüm, yalıtım... vb. gibi bu ve buna benzer üstün özellikleri sürekli gözetilerek, teknolojinin gelişimine paralel olarak malzemenin geliştirilmesi hususunda talepkar olunmalı ve bu tür çalışmalara katkı sağlanarak da malzemenin gelişimi sağlanmalıdır. Yine bu doğrultuda verimli çalışma sağlayacak optimum fayda gözetken standartlar hazırlatılmalı ve devlet eliyle de bu çalışmalar desteklenip dolaylı yoldan da olsa malzemenin ekonomik katkıları ülke ekonomisi boyutlarında gözetilmelidir.

5.2. Öneriler

Bu doğrultuda hazırlanan ve uygulanmasına çalışılan standartlar doğrultusunda daha önce de değinildiği gibi Şekil 3.4.'te de tekrar görüleceği üzere yapılarda “Mekanik Montajlı, Havalandırılmalı Dış Cephe Uygulaması” ve fibercement malzemesi önerilir. (bkz. Şekil 3.4.)

İnsan sağlığına zararlı olduğu gerekçesiyle asbest'in yasaklanması ve bu sayede bulunan fibercement'in ilgili standartlara göre A1 sınıfı yanmaz bir malzeme oluşu ve olası bir yangında herhangi bir zararlı gaz emisyonu üretmemesi, binaya nefes aldırması ve

yukarda da değinildiği üzere mekanik havalandırılmalı bir sistem oluşu da yine insan sağlığının önemi doğrultusunda kullanılması önerilen malzemedir. (bkz. Şekil 3.5.)

Yapılarda dış cephe kaplama malzemesi ve sistemi yönüyle kendisinden beklenen performans ve yük maruz kalacağı yüklere karşı gerekli ve yeterli noktasal ve yayılı yük dayanımlarını gösteren fibercement tüm yapı dış cepheleri için önerilir.(bkz. Tablo 3.7.)

Şekil 3.3. , Şekil 3.5. ve Şekil 3.6. ve tablo 3.8.' de de görüleceği üzere fibercement tüm renk ve desenlerde, tüm ebatlarda üretilebileceği gibi dış cephede olduğu kadar olmasa da iç mekânlarda da kullanılabildiğinden estetik anlamda mimari çözümler sunduğundan önerilir.

KAYNAKÇA

1. Hasol, D., 2010 “Mimarlık ve Yapı Sözlüğü”, Yem yayınları, Dördüncü baskı, İstanbul,435 s.
2. Kalmık, E. 1964 “ Renklerin Armoni Sistemleri “, İTÜ Mimarlık fakültesi yayınları, İstanbul, 80 s.
3. Baş B. 2012 “ Hekim Yapı A.Ş. Fibercement Bilgilendirme Sunum Detayları “, İstanbul, 105 s.
4. Daldal, A., “Mimaride Renk Olgusu Konut Cephelerinde Renk Kullanımı” Yüksek lisans tezi , Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 1-35. s.
5. Muradoğlu. M, “Yapı Fiziği Açısından Renk Olgusunun Konut iç ve Dış Mekanlarında Malzeme Seçimine Etkisi” Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 1-35. s.
6. Alüminyum Sanayicileri ve İş Adamları Derneği, Alüminyum, Sayı 7-8-9
7. Jencks C.,”New Moderns” Academy Edition, 20-93.s.
8. Çelenk, A.,1997 ”Türkiye Çimento Sektörünün Dünyü Bugünü ve Yarını”, Çimento Mühtahsilleri Birliği Yayınları, İstanbul.
9. Muhammed A., 2004, Ankara Otelleri Dış Cephe Mimarisinde Renk ve Doku,Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Merkez Kütüphane Yer No: 8815
10. Tibet M., O., 2004, Çift Kabuk Cephe Sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Merkez Kütüphane Yer No: 8816
11. Koçyiğit T., 1992, Giydirmeye Cephe Sistemleri ve Kullanım Olanakları,Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Merkez Kütüphane, Yer No: 2506
12. TS - EN 13501 – 1
13. TS EN 12878
14. TS EN ISO 140-3
15. TS EN 12467
16. DIN 4102/2
17. Yerli Üretim Fibercement Levha Kataloğu
18. Yerli Üretim Fibercement Levha Teknik Şartnamesi
19. Yerli Üretim Fibercement Levha Uygulama Kılavuzu
20. İthal Fibercement Levha Ürün Kataloğu

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Sinan KILIÇARSLAN

Uyruğu: Türkiye (T.C.)

Doğum Tarihi ve Yeri: 21 Mayıs 1985, Tokat

Medeni Durumu: Bekâr

Tel: +90 5354100854

Fax: -

e-posta: sinankilicarslan@hotmail.com

Yazışma Adresi: Ertuğrul Mah. 508. Sk. Yurtkent Sitesi No:4/19, PK:16120
Nilüfer/BURSA

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	EÜ Fen Bilimler Enstitüsü	2012
Lisans	EÜ M.F.İnşaat Mühendisliği	2009
Lise	Anadolu Lisesi, Ankara	2003

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2011-2012	Sinpaş GYO - EGF İnş.A.Ş.	Planlama ve Teknik Ofis Müh.
2009–2011	Teksen Müh.Ltd.Şti	İnşaat Müh./Sorumlu Şantiye Şefi

YABANCI DİL

İngilizce