İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİLEŞMİŞ ÇATI BİLEŞENLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Fatma Müge TURGAY

Anabilim Dalı: Mimarlık
Programı: Bina Bilgisi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hasan ŞENER

OCAK 2003

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİLEŞMİŞ ÇATI BİLEŞENLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Fatma Müge Turgay
502001134

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 24 Aralık 2002
Tezin Savunulduğu Tarih : 14 Ocak 2003

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Hasan ŞENER
Diğer Jüri Üyeleri: Prof.Dr. Mete TAPAN
Prof.Dr. Cengiz GİRİTLİOĞLU

OCAK 2003

ÖNSÖZ

İnsanoğlu için her zaman temel ihtiyaçlardan biri olan konut, çatıyla hep bir bütün halinde olmuştur. Bu bütünlüğü şu sözle anlatmak mümkündür. ‘’Buzdolabınızda yiyecek bir şeyler, sırtınızda bir elbiseniz, başınızın üstünde bir çatı ve uyuyacak bir yatağınız varsa, bu dünyada yaşayan insanların yüzde 75'inden daha zenginsiniz demektir.’’

Bizler için önemi büyük olan bu yapı kabuk bileşeni için kullanıcılarına daha konforlu ortamlar sağlamak açısından gelişmeler kaydedilmiş, yeni eleman ve malzemeler araştırmasına girilmiştir.

Bütün bu yaklaşım ve araştırmalar doğrultusunda biz kullanıcılara geniş malzeme ve bileşen seçenekleri sunulmaktadır. Bu çalışmada tasarımcı ve uygulamacılara bu seçeneklerin sunulması amaçlanmaktadır.

Bu çalışma dönemi süresince bana büyük yardımlarını esirgemeyen ve yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. Hasan Şener’e, verdiği destekler ve yardımlar için Y. Mimar Mümtaz Yamaç amcama, her zaman yanımda olan ve olacağını bildiğim aileme özellikle anneme çok teşekkür ederim.

Ocak, 2003 Fatma Müge Turgay

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR **vii**
TABLO LİSTESİ **viii**
ŞEKİL LİSTESİ **ix**
SEMBOLLER **xi**
ÖZET **xii**
SUMMARY **xiii**

1. GİRİŞ **1**
1.1. Çalışmanın Konusu 1
1.2. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı 1
1.3. Çalışmada İzlenen Yöntem 2

2. BİNANIN ENDÜSTRİLEŞMESİ ve ÇATI BİLEŞENLERİ **3**
2.1. Çatı ve Çatı Bileşenlerinin Tarihsel Gelişimi 3
2.2. Binanın Endüstrileşmesi 7
2.3. Endüstrileşmiş Yapım Sistemleri 10
2.3.1. Kapalı Sistemler 10
2.3.2. Açık Sistemler 10
2.3.3. Yarı Açık Sistemler 11
2.4. Bileşenlerin Yapının Genel Bölümlenmesi İçindeki Yeri 11
2.5. Binada Bileşen Aileleri 12
2.5.1. Taşıyıcı Sistem Bileşenleri Ailesi 12
2.5.2. Kabuk Bileşenleri Ailesi 12
2.5.3. Tamamlayıcı Bileşenler Ailesi 13
2.5.4. Ekipman Bileşenleri Ailesi 13

3. ÇATI ve ÇATI BİLEŞENLERİ **14**
3.1. Çatı Tanımı 14
3.2. Çatıya Etki Yapan Dışsal Faktörler 15
3.3. Çatının Fonksiyonları 16
3.3.1. Taşıyıcılık 16
3.3.2. Su Koruyuculuğu 17
3.3.3. Isı Koruyuculuğu 18

3.3.4. Rüzgar Koruyuculuğu 19
3.3.5. Güneş Işınımı Koruyuculuğu 19
3.3.6. Yangın Koruyuculuğu 20
3.3.7. Çatı ve İmaj 21
3.3.8. Çatı ve Tesisat 23
3.4. Çatı İle İlgili Sınıflamalar 27
3.4.1. Kullanım Şekline Göre Çatılar 27
3.4.2. Eğimlerine Göre Çatılar 28
3.4.3. Biçimlerine Göre Çatılar 28
3.4.4. Taşıyıcılıklarına Göre Çatılar 32
3.4.5. Suyun Uzaklaştırılması Şekline Göre Çatılar 35
3.4.6. Çatı Arası Havasının Varlığına Göre Çatılar 35
3.5. Çatı Tipolojisi ve Çatı Tipinin Seçilmesi 35
3.5.1. Yapı Türüne Göre 36
3.5.2. İklim Koşullarına Göre 36
3.5.3. Kaplama Malzemesine Göre 36
3.5.4. Ekonomik Özelliklerine Göre 38
3.5.5. Kullanım Amacına Göre 38
3.6. Çatı ve Yapım 39
3.7. Dayanıklılık, Bakım ve Onarım 40
3.8. Çatı ve Teras Bahçeleri 41
3.9. Yapı Katalogları Genel Tasnif Sistemleri 45
3.9.1. Sweets Katalog 46
3.9.2. R.I.B.A. Katalog 47
3.9.3. Recherche Par Rubriques 48
3.9.4. Bau Dokumentation 48
3.9.5. Selector Katalog 50
3.9.6. Yapı Kataloğu 51
3.10. Çatıda Kaplama Elemanları 52
3.10.1. Metal Çatı Kaplamaları 53
3.10.1.1. Alüminyum Çatı Kaplamaları 54
3.10.1.2. Çinko Çatı Kaplamaları 57
3.10.1.3. Çelik Çatı Kaplamaları 58
3.10.1.4. Kurşun Çatı Kaplamaları 59
3.10.1.5. Bakır Çatı Kaplamaları 59
3.10.2. Plastik Çatı Kaplamaları 60
3.10.2.1. PVC Esaslı Çatı Kaplamaları 60
3.10.2.2. Polikarbonat Esaslı Çatı Kaplamaları 61

3.10.2.3. Fiber-polyester Çatı Kaplamaları 62
3.10.3. Cam Çatı Kaplamaları 63
3.10.3.1. Cam Kiremitler 64
3.10.3.2. Ondüle Cam Çatı Kaplamaları 64
3.10.3.3. Trapezoidal Kesitli Çatı Kaplamaları 64
3.10.3.4. U Profilli Cam Çatı Kaplamaları 65
3.10.4. Elyaflı Çimento Levha Çatı Kaplamaları 65
3.10.5. Tekstil Çatı Kaplamaları 66
3.10.6. Bitüm Esaslı Çatı Kaplamaları 66
3.10.7. Çim Çatı Kaplamaları 67
3.10.8. Kiremit Çatı Kaplamaları 67
3.10.8.1. Alaturka Kiremit 68
3.10.8.2. Flaman Kiremidi 68
3.10.8.3. Makine Kiremidi 68
3.10.8.4. Pul Kiremit 68
3.10.8.5. Yassı Kiremit 68
3.11. Çatıda Kaplama Altı Elemanları 69
3.11.1. Çatıda Su Yalıtımı ve Malzemeleri 69
3.11.1.1. Esnek Su Yalıtımları ve Malzemeleri 71
3.11.2. Çatıda Buhar Yalıtım Malzemeleri ve Kullanım İlkeleri 73
3.11.3. Çatıda Isı Yalıtımı ve Malzemeleri 74
3.11.3.1. Doğada Varoluşuna ve Kökenine Göre Isı Yalıtımı Malzemeleri 74
3.11.3.2. Bünye Yapısına Göre Isı Tutucu Malzemeler 75
3.11.4. Çatıda Ses Yalıtımı ve Malzemeleri 76
3.12. Çatıda Tamamlayıcı Elemanlar 77
3.12.1. Bacalar 77
3.12.2. Tamamlayıcı Kiremitler 77
3.12.3. Yağmur İndirme Sistemleri 77
3.12.4. Çatı Pencereleri & Çatı Işıklıkları 77
3.12.5. Bitiş Profilleri 78
3.12.6. Çatı Aksesuarları 78

4. TÜRKİYE'DE ENDÜSTRİLEŞMİŞ ÇATI BİLEŞENLERİ 79
4.1. Yapılan Alan Çalışması 79
4.2. Çalışmanın Yöntemi 79
4.2.1. Envanter Föyleri 79
4.2.2. Yüz Yüze Görüşmeler 79
4.2.3. Literatür Çalışmaları 79

4.3. Değerlendirme 80

5. SONUÇ ve ÖNERİLER 81

KAYNAKLAR 86

EKLER 88

EK 1 YAPI KATALOGLARI TASNİF SİSTEMLERİ 90

EK 2 ÇATI BİLEŞENLERİ ENVANTER FÖYLERİ 104

EK 3 ÇATIDA SİSTEMLER ENVANTER FÖYLERİ 518

EK 4 ÇATI BİLEŞENLERİNİ ÜRETEN FİRMALAR 536

ÖZGEÇMİŞ 550

KISALTMALAR

B.A.	: Betonarme
UICB	: International Union Of Building Centres
M.Ö.	: Milattan Önce
U.V.	: Ultra viole
M.	: Metre
CM.	: Santimetre
MM.	: Milimetre
KG.	: Kilogram
G.	: Gram
PVC	: Polivinil klorür
C.T.P.	: Cam takviyeli polyester
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
ISO9001,9002	: Kalite güvence sistem belgeleri
Vb.	: Ve benzerleri
yy.	: Yüzyıl

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 3.1	Uluslar arası yangına dayanıklılık tanımları	21
Tablo 3.2	Yüzeysel strüktür türleri	33
Tablo 3.3	Asma – germe taşıyıcı sistem türleri	34
Tablo 3.4	Taşıyıcı sistem – Çatı örtü malzemesi ilişkisi	37
Tablo 3.5	Kurşun levhaların boyutlandırılması	59
Tablo 3.6	Su yalıtımı ve malzemelerin sınıflandırılması	70

ŞEKİL LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 2.1	Taş mağara, kulübe-çatkı, sıvalı kulübe (ağaç)	3
Şekil 2.2	İskoçya'da taştan ev	4
Şekil 2.3	İrlanda'da taştan ev	4
Şekil 2.4	Dolmen çeşitleri	4
Şekil 2.5	Kelt tümülüs planları	5
Şekil 2.6	Tümülüs ve dolmenleri	5
Şekil 2.7	Tümülüs çeşitleri	5
Şekil 2.8	Pers ve Sasani'lerdeki örtü metodları	6
Şekil 2.9	Le Corbusier'in ''Ville Radiuese'' kentsel tasarımı,1930	9
Şekil 2.10	Le Corbusier'in ''Citrohan Evi'' , 1920	9
Şekil 3.1	Çatı ve çatı bileşenleri	15
Şekil 3.2	Binalar için çevresel etmenler ve performans gereksinmeleri	16
Şekil 3.3	Cable&Wireless Training Koleji	20
Şekil 3.4	Cable&Wireless Training Kolji doğal havalandırma eskizi ...	20
Şekil 3.5	Okyanus Pavyonu, Lizbon	22
Şekil 3.6	St. David's Otel, İngiltere	22
Şekil 3.7	Shanghai Opera Evi, Çin	22
Şekil 3.8	Glasgow Bilim Merkezi	22
Şekil 3.9	Tanjung P. Limanı, Malezya	22
Şekil 3.10	Güneş kollektörleri	23
Şekil 3.11	Su soğutma kuleleri	24
Şekil 3.12	Klima santralleri	24
Şekil 3.13	Soğuk su üreticileri	24
Şekil 3.14	Kazanlar	24
Şekil 3.15	Pompalar	24
Şekil 3.16	Tesisat elemanlarını barındıran çatılara bir örnek	25
Şekil 3.17	Çatı tesisat projesine örnekler	26
Şekil 3.18	Villa Savoye, Fransa (teras çatı), Deanary Garden, İngiltere (eğimli çatı)	27
Şekil 3.19	Biçimlerine göre çatılar	29
Şekil 3.20	Tonoz çeşitleri	30
Şekil 3.21	Kubbe çeşitleri	30
Şekil 3.22	Doğrusal eğimli çatılar	31
Şekil 3.23	Eğrisel eğimli çatılar	31
Şekil 3.24	İçine ve dışına akışlı çatı formları	35
Şekil 3.25	Çatı arasının kullanıldığı bir ev- Mother's House, USA	39
Şekil 3.26	Çatı ve teras bahçelerine örnekler	41
Şekil 3.27	Humus çatı sistemi.....	45
Şekil 3.28	Bitki kabı sistemi	45

Şekil 3.29 YEM tasnif sistemi/SfB 51
Şekil 3.30 Alüminyum trapez kesitlerine örnekler..... 55
Şekil 3.31 Poliüretanlı çatı panel kesiti 56
Şekil 3.32 Bir teras çatı kesitinde buhar dengeleyici ve buhar kesicinin Yeri 74

SEMBOL LİSTESİ

λ(W/mK) **:** Isı iletkenlik hesap değeri
μ **:** Su buharı difüzyon direnci katsayısı
DIN 4102 **:** Yangın mukavemesi
dB **:** Desibel, bir bel'in onda birine eşit ses şiddet birimi

ENDÜSTRİLEŞMİŞ ÇATI BİLEŞENLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

ÖZET

Bir yapı bileşeni olan çatılar, yapının üst kabuğunu oluşturmak açısından geniş fonksiyonlara sahiptir. Çatıların bu fonksiyonları yerine getirmesi için üretilen malzeme, eleman ve uygulama teknikleri artmaktadır. Bu gelişmeyle birlikte çatıların uygulanması birçok çeşit ve özellikte olabilmektedir. Böylelikle, kullanıcılara geniş çatı seçenekleri sunma fırsatı doğmaktadır. Bu çalışma, genelde endüstrileşme bağlamında, binaların çatılarını yapı bileşenleri olarak irdelemek, özelde ülkemizdeki çatı bileşenlerinin tasarımcı-uygulamacılar açısından durumunu analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Çalışma beş ana bölümden meydana gelmektedir. Birinci bölüm giriş bölümüdür. Bu bölümde çatının yapıdaki yeri anlatılmakta, gelişen yapı teknolojisi ve yapı malzemesi endüstrisinin çatı alanında tasarımcı ve uygulamacıya getirdikleri belirtilmektedir. Ayrıca bu bölümde, çalışmanın konusu, amaç ve kapsamı, çalışmada izlenen yol alt başlıkları da bulunmaktadır.

İkinci bölümde, çatı ve çatı bileşenlerinin tarihsel gelişimi ve binanın endüstrileşme süreci anlatılmaktadır. Binanın endüstrileşmesiyle birlikte meydana gelen bileşenlerin yapı içerisindeki yeri ve bileşen ailelerinin oluşumu belirtilmektedir.

Üçüncü bölümde, çatının genel tanımı, çatı için yapılabilecek sınıflandırmalar, çatı tipleri ve çatı bileşenleri tanımlanmaktadır. Bu bölümde ayrıca, ülkemizin ve çeşitli diğer ülkelerin yapı katalogları genel ve çatıya ilişkin tasnif sistemleri bulunmaktadır.

Dördüncü bölümde, Türkiye'de endüstrileşmiş çatı bileşenleri konusu ele alınmaktadır. Bu bölümde yapılan alan çalışmaları, çalışmanın yöntemi olan envanter föyleri, yüz yüze görüşmeler ve literatür araştırmaları kısaca anlatılmaktadır.

Beşinci bölümde, ekte bulunan envanter föylerinden çıkabilecek sonuçlar anlatılmaktadır. Bu föylerde, YEM yayınlarının Yapı Kataloğu 2000 kitabında bulunan çatı bileşenlerinin her birinin çatıdaki yeri, çeşitli özellikleri, uygulama teknikleri ve resimleri bulunmaktadır. Ayrıca bölüm, konuyla ilgili öneriler ve düşüncelerle desteklenmektedir.

Ek'lerde yapı katalogları tasnif sistemlerinin genel ve çatıya ilişkin olan sınıflandırma tabloları, çatı bileşenlerine ve çatı sistemlerine ilişkin envanter föyleri, envanter föylerinde bulunan elemanların üretici ve distribütör firmalarının isimleri ve iletişim bilgileri yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: Çatı, çatı bileşenleri, tasnif sistemleri.

SUMMARY

Roofs are building components which have wide functions (like water and thermal insulation, UV rays and wind protection etc.) of themselves despite of being an upper shell of an building. To provide its functions, the progress in materials, components and the techniques of applications are developing day by day. With the help of this development, applications in the roofing systems have had wide varieties and proporties in the building technology. This thesis aims in general to search the roof of the buildings as a building component in the process of industrialization, but specially analyse the situation of the roof components in our country by the designers' and the appliers' view.

Thesis includes five main chapters in itself. First chapter is the introduction part of the subject. Here has been explained the place of the roof in an building and also has been defined the advantages of the development of the building technology and the building materials industry for the designers and the users in the field of roofing systems. Besides, this chapter has the subtitles of the theme, aim, extent and the methods being followed of the study.

In chapter two, the history of the roof and its components, the process of the industrialization of the building has been explained. And also, the place of the components in a building and the formation of the family components that occured within this industrialization, has been defined.

In chapter three, the general definition of the roof, roof classifications, types of roofs and the roof components in the building system have been explained. Furthermore, this chapter contains the general assortment systems and the assortment systems in the field of the roof in our building catalogue and the others in other foreign countries.

In chapter four, the subject of the industrialized roof components in Turkey has been discussed. In this part of the study, inventory sheets, interviews and the investigations have been eplained shortly.

In chapter five, the results that can be occured from the inventory sheets which are in the appendix, have been defined. In these sheets, all the roof components from the Building Catalogue of The Building & Industry Centre have been searched. The sheets include all the components' properties, their places in the roof systems, application techniques and their pictures. In addition to this, this chapter has been supplied with the ideas and the suggestions about the subject of the study.

In the appendix, tables of general and roofing assortment systems of the building catalogues, the inventory sheets of roof components and systems, the company names and contact informations of the components in the sheets have been presented.

Keywords: Roof, Components of roof, assortment systems.

1. GİRİŞ

Yapı kabuğunun bir kısmını oluşturan çatılar, yapıları örten ve onları dış hava koşullarına karşı koruyan yapı elemanlarıdır. Bu temel fonksiyonların dışında, yapı malzemeleri ve teknolojilerinin gelişimi, estetik kaygılar, tesisat elemanları kullanımının değişimi, kullanıcı isteklerinin farklılaşması ve bunlar gibi birçok nedenden dolayı her geçen zamanla çatıdan karşılaması beklenen özellikler artmaktadır.

Yapı teknolojisinin ve yapı malzemesi endüstrisinin gelişmesiyle birlikte, çatı ve çatı bileşenleri de gelişmiş, tasarımcı ve uygulamacılar daha geniş seçenekleri kullanma ve uygulama şansına sahip olmuşlardır. Bundan dolayı, çatı tasarımı ve uygulamaları konusunda kullanıcıya birçok çeşit sunma fırsatı doğmuştur.

Sektörde bulunan çatı ve çatı bileşenlerinin yapının 3.boyutta kitle yapısına getirdiği zenginlikle birlikte oluşturulabilecek detayların çeşitliliği yapı teknolojisi açısından olumlu bir gelişmedir.

Yapı endüstrisinin gelişmesiyle birlikte yapı malzemesi endüstrisi örneğin kimya, metal gibi başka endüstriler de gelişmiştir. Birbirleri için faydalı olabilecek bu endüstriyel gelişimler, gelecekte çok daha başka endüstri kollarının açılmasına ve gelişmesine de yol açabilirler.

1.1. Çalışmanın Konusu

Çalışmanın konusu Türkiye'de bulunan endüstrileşmiş çatı bileşenlerinin ve çatı sistemlerinin araştırılması, Türkiye'de ve dünyada bulunan genel tasnif sistemleri içerisinde yer alan çatı bileşenlerinin incelenmesidir.

1.2. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı

Günümüzde çatı kaplaması için uygulanan en genel ve yaygın kullanım kiremit çatı kaplamasıdır. Kiremit, çatıları kaplamakta kullanılan, birbirinin kenarına binip suyu

alta geçirmeden akıtacak biçimde yapılmış çoğu pişmiş toprak gereçtir. [9] Pişmiş toprak malzemenin kullanımı kerpiç ve çamur olarak tarihöncesi çağlara kadar uzanmaktadır. M.Ö. XX. yy.'da Romalıların ilk defa kiremit üreterek yapıda kullandıkları bilinmektedir. [6] Tarihöncesi çağlardan günümüze kadar gelebilmiş ve hala kullanılmakta olan bu çatı bileşeninin bu kadar yaygın olması şaşırtıcıdır. Bu çalışmadaki amaç, kiremit dışında başka çatı kaplamalarının ve bu kaplamalarla birlikte kullanılabilecek birçok çatı bileşenlerinin de üretildiğini incelemek ve tüm bu çatı bileşenlerinin özelliklerini ortaya koymaktır. Buna ek olarak çalışma, çatı konusunda yardımcı olabileceğini düşündüğüm bir masaüstü başvuru kataloğu denilebilecek envanter föylerini kapsamaktadır. Yeni bileşenlerin üretimi ve uygulanması ile birlikte bu katalog daha da geliştirilebilir.

1.3. Çalışmada İzlenen Yol

Çalışmada, daha önce çatı konusunda yazılmış tezlerin ve diğer çalışmaların araştırılmasından sonra ülkemizde Yapı Endüstri Merkezi Yayınlarının çıkarmış olduğu Yapı Kataloğu 2000'nin taranması süreci bulunmaktadır. Daha sonra ülkemizde ve Amerika, İngiltere, Fransa, Avustralya ve Almanya gibi diğer ülkelerde uygulanan yapı genel tasnif sistemlerinin incelenmesi ve bu tasnif sistemleri içinde bulunan çatı bileşenlerinin araştırılması yapılmıştır. Bütün bu çalışmanın sonucunda çatı bileşenleri ile ilgili çeşitli sınıflamalar ve çatı ile ilgili yapı bileşenlerinin günümüzdeki durumunu belirtebilecek bir değerlendirme yapılmıştır.

2. BİNANIN ENDÜSTRİLEŞMESİ ve ÇATI BİLEŞENLERİ

2.1. Çatı ve Çatı Bileşenlerinin Tarihsel Gelişimi

Tarihsel süreç içerisinde yapının evrimini üç aşamada değerlendirmek mümkündür. İlk aşama, insanların doğadan buldukları mağara, kovuk gibi hacimleri korunmak ve barınmak için kullanmasıdır. Bu aşamada herhangi bir yapısal faaliyetten söz etmek mümkün değildir. Daha sonra insan, bütün doğal olanaklardan yararlanarak ve yine doğadan sağladığı malzemeyi de kullanarak ilk yapıları yapmıştır. (Şekil 2.1.)

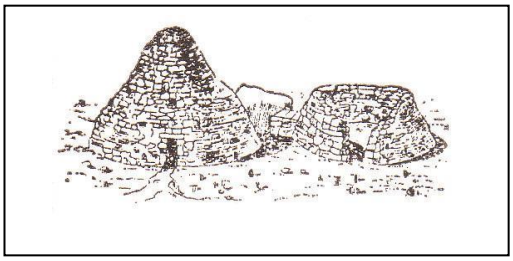


Şekil 2.1. Taş mağara, kulübe-çatkı, sıvalı kulübe (ağaç) [18]

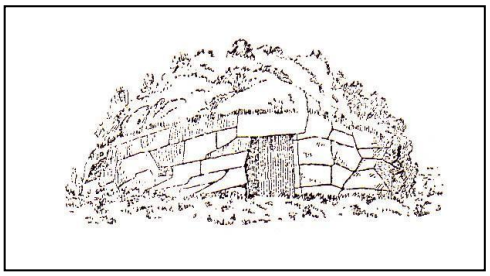
İnsanların doğrudan doğruya doğada bulduğu doğal barınaklarda yaşadığı tarih öncesi devirlerde bir yapı olayı ve ona bağlı olarak da çatı kavramı söz konusu değildir. Bu devrin başlangıcında, iklimin sıcak olduğu devrede göl ve nehir kenarlarında kamıştan, sazdan, dallardan çatma kulübeler kurulmuş, bunların üzerleri önceleri dallarla örtülmüştür. Daha sonra bu örtülerin üzerleri otlarla karıştırılmış çamurla, tezekle kaplanarak, bir anlamda ilk çatı örtüleri gerçekleştirilmiştir. Ancak, bu kulübeler duvar-çatı sisteminden çok, bu türden bir ayrımın yapılamayacağı konik veya eğrisel yüzeyli çatkı biçimindedir. (Şekil 2.2. ve 2.3.)

Yine aynı devirlerde, toprağa kazılmış çukurların üstlerinin dallar çatılarak, otlar ve sazlarla örtülmesi ile oluşan hendek ev türü, oyulan çukur üzerine sadece bir çatı

yapılarak gerçekleştirilmesi, çatının tarihi açısından özel bir öneme sahiptir. Bu ilk gerçek çatı uygulamaları, genellikle dairesel bir çukurun ortasına bir dikme dikilerek, buna ışınsal çatı strüktürünün oluşturulması, dallardan yapılan bu taşıyıcı strüktürün yer yer enine bağlanması ve üzerinin otlar, sazlar, yapraklar gibi bitkilerle örtülmesi sureti ile meydana getirilmiştir.

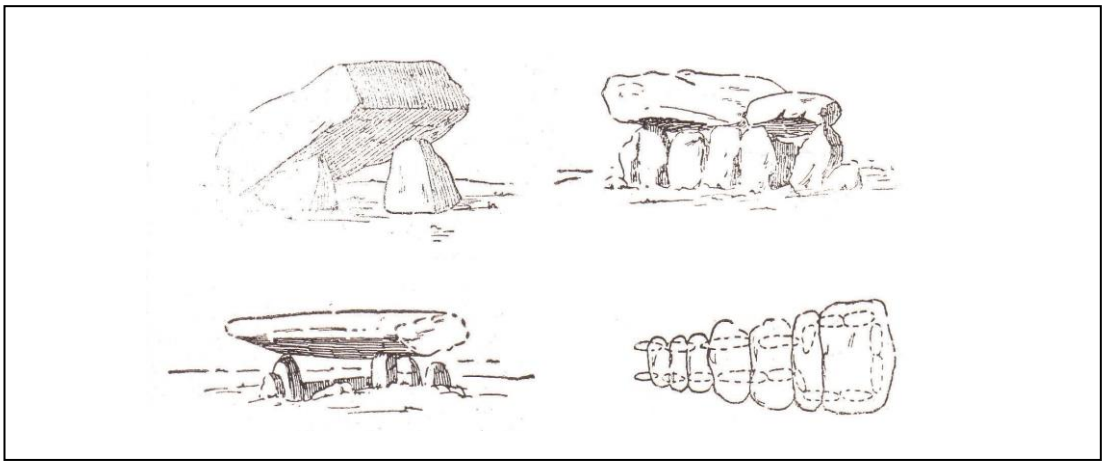


Şekil 2.2. İskoçya'da taştan ev [18]



Şekil 2.3. İrlanda'da taştan ev [18]

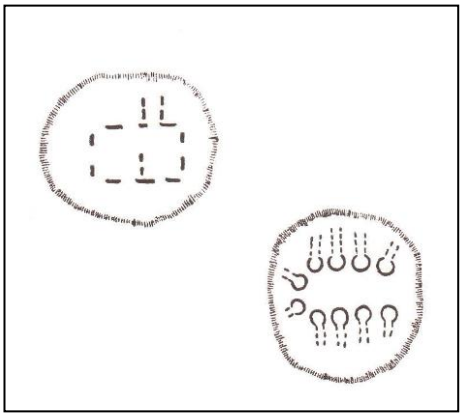
Öte yandan, yığma yapı tekniğinin gelişmesi öncesinde, dolmenler ilk örtücü taş uygulamaları olarak kabul edilir. Aynı zamanda fünerer mimarlığın ilk örneklerinden olan, mezar yapısı niteliği taşıyan dolmenler, Neolitik Devir (M.Ö. 5000'e kadar) den itibaren görülmeye başlanmıştır. Bunlar, taş ayaklar üzerine oturtulan, yassı kayalardan oluşmaktadırlar. 2-4 m. yükseklikte, 4 m2'ye kadar alanların kaplandığı örnekler vardır. (Şekil 2.4.)



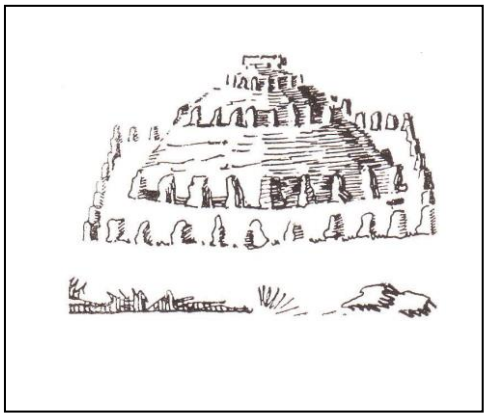
Şekil 2.4. Dolmen çeşitleri [11, 18]

Yine mezar yapıları olan, Avrupa'da tümülüs veya tumba, Asya'da kurgan adı verilen, içi dolmenli galerilerden oluşmuş, genellikle merkezde orta mezar odaları bulunmaktadır. (Şekil 2.5, 2.6., 2.7.) İlk lentolu çatılar olarak nitelendirebileceğimiz bu taş örtülerin yanı sıra Mezopotamya'da Neolitik Devrin sonlarından itibaren

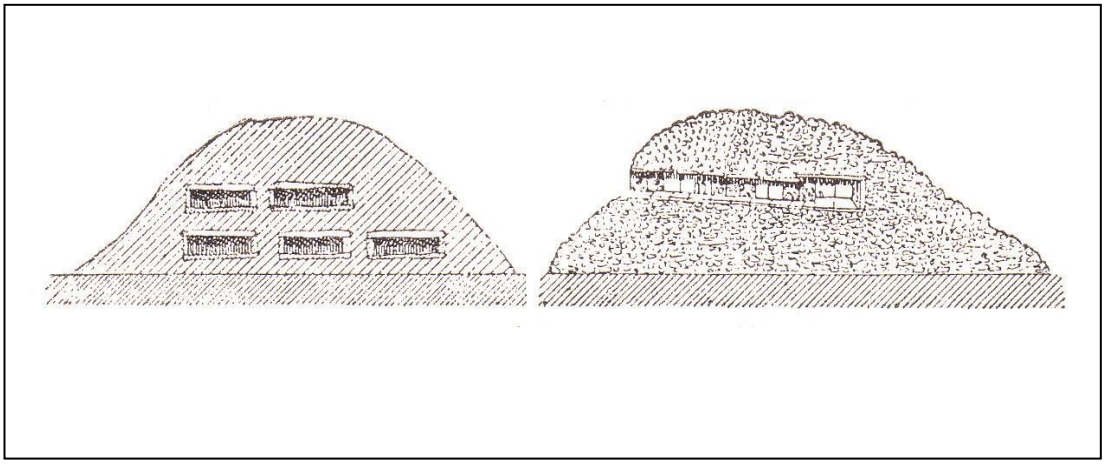
bindirme tekniği ile yapılmış, üzeri kalın toprak örtü ile örtülü yalancı tonoz ve kubbeler görülmektedir.



Şekil 2.5. Kelt tümülüs planları [18]



Şekil 2.6. Tümülüs ve dolmenleri [18]



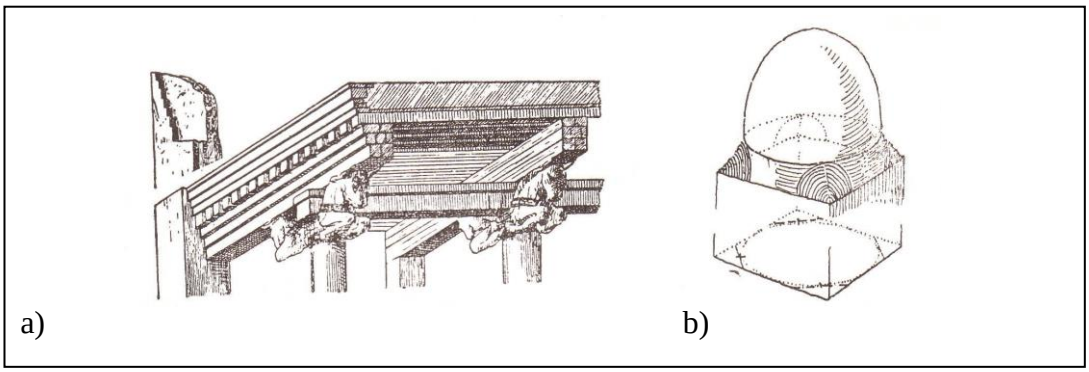
Şekil 2.7. Tümülüs çeşitleri [11, 18]

Eski Mısır'da üçüncü binden itibaren, yapılarda ilkel kemer, tonoz ve kubbelerin kullanıldığı bilinmektedir. Bu devirlerde Mısır'da basit ev yapılarında da hafif çatma konstrüksiyonlar yer almaktadır. Örneğin, I. Hanedan devrinden, yaklaşık M.Ö. 3000'de, fildişi üzerine oyulmuş bir ev eskizinde, sazlardan çatılmış, bir giriş kapısı olan, bir kulübe görülmektedir. Burada sazlar yapının üzerinde bükülerek, adeta bir kubbe oluşturmaktadır. Yapı yapraklar ile örtülmektedir. Bu türden benzer örtülere bazı mezar yapılarında da rastlanmaktadır. Ancak, gerek Mezopotamya'da saray türü yapılarda, gerekse Mısır'daki büyük yapılarda, tapınakların dışında, düz tavan oluşturan lentolu sistemler kullanılmıştır. Sık kolon üzerine oturtulan kirişler ve aralarını örten taş plaklar döşemeyi oluşturmakta, bunun üzeri döğülerek sıkıştırılan kalın bir toprak tabakası ile örtülerek teras çatılar gerçekleştirilmektedir. Anadolu'da

da geçmişten günümüze dek düz çatıların, damların ahşap kirişlerle geçilerek ve üstleri sıkıştırılmış toprak ile kaplanarak yapıldığı bilinmektedir.

Anadolu'da M.Ö. ikinci binin sonuna dek sadece düz çatıların, damların kullanıldığı kabul edilmektedir. Geniş açıklıkların geçilmesinde payandalar ve konsol çalışan takviyelerle ahşap çatı kirişlerinin desteklendiği görülmektedir. Örneğin Truva'daki bulgularda geniş açıklıkları geçen ahşap kirişlerin, bu şekilde ahşap payandalar ve duvar üzerinde birbirlerine çıkıntı yaparak oturan konsol taşıyıcılarla desteklendiğine dair düşüncelere varılmıştır.

Doğuda, Sasaniler Devri'nde de hacimlerin tonoz ve kubbe kullanılarak geçildiği, bunların yüzeyinin sıvanarak örtüldüğü, küçük ev tipi yapılarda düz damların saman katkılı balçıkla yapıldığı görülmektedir. Çatı örtüsünde ve suların toplanmasında oluk, kiremit gibi öğelerin varlığı, eğimli çatının da bu bölgede kullanılmış olma olasılığını güçlendirmektedir. Anadolu'da da Frigya Çağı'nda ve sonrasında kiremit kaplama ve beşik çatı ve kıyı bölgelerde yapılmaya başlanmıştır. Ahşap kirişlerle geçilerek oluşturulan örtüler, Sasaniler'de olduğu gibi, Eski Yunan'da da kullanılan bir çatı tipidir. Bu çatılarda kiremidin yanı sıra madeni levhalar da örtü malzemesi olarak kullanılmışlardır. Çatıların yapımında en basit hali ile bırakma kirişi, baba, göğüsleme, mahya kirişi gibi elemanlar kullanılarak ahşap çatı taşıyıcı sisteminin oluşturulduğu günümüze dek ayakta kalan örnek yoksa da, bazı yapı kalıntılarındaki izler bu kanaati doğrular niteliktedir. Örneğin, Karakalla Frigideriumu'nda çağdaş ''T'' profillere benzer şekilde demirler görülmekte, bunların demir taşıyıcı sistemi olan bir çatıya ait oldukları düşünülmektedir. Çatı örtüsü olarak da bu devirde Yunanlıların kullandıkları bronz levha, toprak ve mermer kiremitlerin yanı sıra, çimento benzeri bağlayıcılar ile yapılan kiremitler ile diğer metal levhaların da kullanıldığı aktarılmaktadır.



Şekil 2.8. Pers ve Sasani'lerdeki örtü metotları a) arşitrav sis. b) tromplu kubbe[18]

Metal malzemenin çatı taşıyıcı sisteminde, büyük olanaklar getirecek biçimde yaygın kullanımı ancak 14.yy. da gerçek anlamda dökme işlemine geçilmesi ve 18.yy. da pota yöntemi ile demir üretiminin başlaması ile mümkün olmuştur. Bu tarihlere kadar taşıyıcı sistem içindeki başlıca görevi kemerlerde gergi olan demir, üretiminin yaygınlaşması ve demir profillerin, putrellerin üretime girmesi ile taşıyıcı iskeletin oluşturulmasında, açıklık geçmede kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin 1811'de yapılan Paris Buğday Hali'nin yuvarlak salonunun kubbesinin yapımında dökme demir kullanılmıştır. 1837'de de metal çatı makaslarının üretimine geçilmiştir. 19. yy.'ın ortalarından itibaren ise seri çelik üretim yöntemlerinin bulunarak, geliştirilmesi, dökme demirin yerini kısa sürede çeliğin almasına neden olmuştur.

1851'de İngiltere'de dökme demir elemanlar kullanılarak yapılan Crystal Palace, tümü dökme demir parçalardan oluşan ve kurulup sökülebilen nitelikte bir yapıdır. Burada tüm taşıyıcı sistem ve üst örtü taşıyıcıları demir olup, aralarında cam örtü kullanılmıştır. Bu şekilde yapılan bir dizi çelik yapı arasında Paris Sergisi sırasında inşa edilen Makineler Galerisi de konu ile ilgili önemli bir örnektir.

19. yy ikinci yarısından, özellikle 20. yy'ın başından itibaren betonarmenin kullanılmaya başlanması, betonarme çatı plaklarının ek konstrüksiyonlara gerek kalmaksızın oluşturulabilmesi olanağını getirmiştir. Bilindiği gibi, betonarme çatı plaklarının üzerine istenebilen türde bir örtü malzemesi uygulanabilmektedir. Betonun kalıplanabilme özelliğinin de katkısı ile betonarme çatı çok değişik biçimlerde uygulanmaya başlanmıştır. Gerçekte mimarinin ayrılamaz bir parçası olan çatı, yapının plastik etkisine de, özellikle bazı yapılarda damgasını vurur niteliktedir.

Günümüzde halen uygulanan ve giderek geliştirilen asma çatı, çelik makaslar, prefabrike çatı kirişleri, öngerilmeli kirişler ve nihayet uzay kafes sistemler artık çok büyük açıklıkları örtebilmektedir. Bilindiği gibi yüzyılımızda, özellikle ikinci yarısından itibaren asma germe sistemler ve daha sonra şişirme sistemler geliştirilmiştir. [1]

2.2. Binanın Endüstrileşmesi

Başlangıcı 1920'li yıllar olarak kabul edilen modern mimari dönemi öncesi mimariye bakıldığında, henüz endüstrileşme olmamasına rağmen, endüstrileşmenin temel ilkelerinden olan ''tekrar etme'' veya ''seri olma'' özelliğinin kullanıldığı

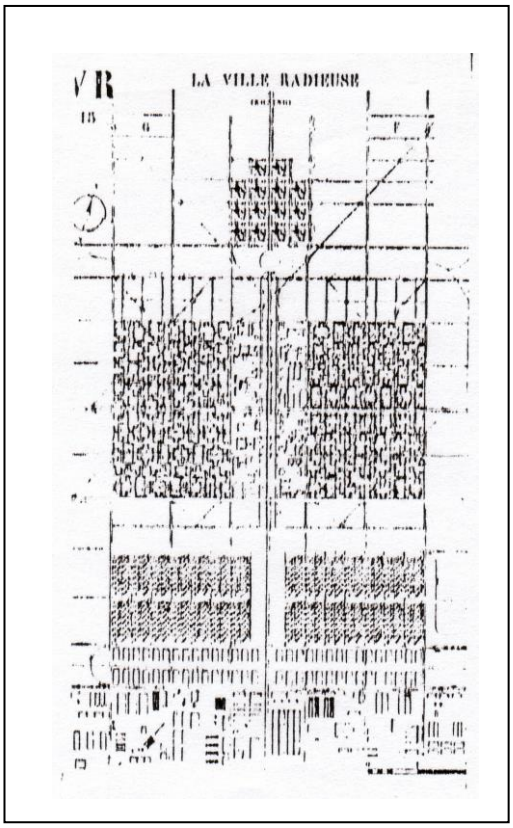
görülmektedir. Bir yunan tapınağının kolonatlarında, bir gotik katedralin cephe düzeninde, bir Osmanlı camii'nin avlusunda görülebilecek olan bu davranışın gerisinde ''devamlılık'', ''ritm'', ''düzen'', ''tekrar'', ''aralıklı tekrar'' gibi daha çok görsel değerlere ilişkin prensipler yanında, Violet Le Duc'un ifade ettiği ''yapının rasyonelleşmesi'' düşüncesi de vardı.

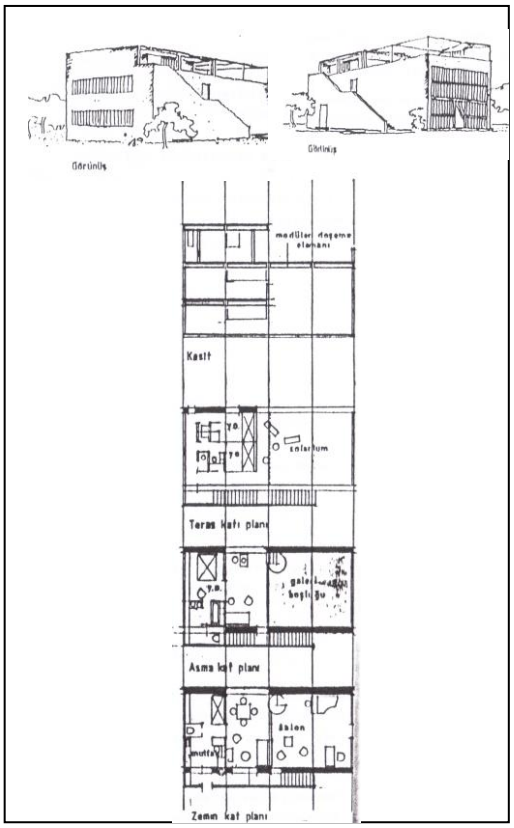
Modern mimari ile birlikte binanın endüstrileşmesi (daha çok toplu konut alanında) öncü mimarların ilgi alanı içine girmiş ve CIAM (Uluslararsı Modern Mimarlar Kongresi)'ın 1930'da Brüksel'deki ana temasını oluşturmaktadır.

Başta W.Gropius olmak üzere, Le Corbusier, C. Waschmann, Mies Van der Rohe gibi mimarlar modern mimari düşüncesinin gelişmesinde standardizasyona ve modüler koordinasyona olan inançlarını ifade etmişler ve yaptıkları uygulamalarla bunu göstermişlerdir.

W. Gropius, ''standartlaşmış elemanların tekrarı ve özdeş bileşenlerin kullanımının yeni kent imajına, özentisiz ve eşgüdümlü bir özellik kazandıracağını'' söyleyerek söz konusu etkinin bina ölçeğinde kalmayıp kent ölçeğinde olacağını da vurgulamış olmaktadır. Ayrıca söz konusu kavramları, toplumun sosyal ve kültürel gelişmişliğinin göstergesi saymıştır.

Le Corbusier ise ''...küçük küçük şantiyeler endüstrileşecekler, konutun planı değişecek ve yeni bir ekonomi anlayışı hakim olacak, tip elemanlar mimari güzelliğin önemli kaynağı olan detayların birliğini getirecek'' diyerek özellikle toplu konut alanındaki endüstrileşmenin gereğini ifade etmektedir. Le Corbusier de W. Gropius gibi, kentsel ölçekteki yeni imaja ilişkin beklentilerini ''...o vakit kentler kaotik görüntülerini kaybedecekler ve düzen hakim olacak...Bütün bunlar makine, tıp, standart ve seçim sayesinde gerçekleşecek'' sözleriyle dile getirmiştir (Şekil 2.9.). Le Corbusier'in konut ölçeğindeki ilk endüstrileşme düşüncelerini 1920'lerde yaptığı ''Citrohan Evi'''de okumak mümkündür. Citrohan Evi'nde iki paralel taşıyıcı duvar üzerine modüler bir döşeme sistemi önermiştir (Şekil 2.10.). Tip elemanların geometrisi evin planının geometrisini etkilemiştir. [15]





Şekil 2.9. Le Corbusier'in ''Ville Radieuse'' Şekil 2.10. Le Corbusier'in

Kentsel tasarımı, 1930 Citrohan Evi,1920

Modern mimarinin gelişimi içinde, konutun giderek fabrikada üretimi tamamlanmış bir nesne olarak ele alındığı ve ondan hareketle toplu yerleşme önerilerinin yapıldığı görülmektedir. Bağımsız endüstrileşmiş konut örneklerinin geleneksel megastrüktürler içine yerleştirilerek geliştirilmiş ilk ütopik önerileri İngiliz Archigram grubu Plug-in-city'de yapmışlardır.

Mobilhome (hareketli evler), kapsül, konteyner evler gibi önceden bitirilmiş konut ünitelerinin kullanımı da bu gelişim içinde olmuştur. Çoğunluğu proje düzeyinde kalmış veya yaygın uygulama bulamamış olan bu düşüncelerin binanın endüstrileşmesinin ''insani'' boyutunun tartışıldığı ortamların hazırlanmasına katkıda bulunduğu bilinmektedir.

İkinci Dünya Savaşı sonrası, özellikle Avrupa ülkelerinin karşılaştığı büyük yapı açığı, bina alanındaki gerçek endüstrileşmenin başlamasında en önemli zorlayıcı etken olmuştur. Bu dönem, 1970'li yılların ortalarına kadar sınırlı sayıda mimarın rol

aldığı, niteliksel ihtiyacın ikinci planda olduğu, daha çok sayısal açığın teknik ve ekonomik hedefler gözetilerek kapatıldığı bir dönem sayılabilir. [15]

2.3. Endüstrileşmiş Yapım Sistemleri

2.3.1. Kapalı Sistemler

Sistem teorisine göre ‘’kapalı sistemleri’’ oluşturan elemanların her birinin girdisi (input) aynı zamanda diğer elemanların çıktısı (output) dır. Yine sistem elemanlarının bütün ‘’çıktıkları’’ aynı zamanda sistemin diğer elemanlarını ‘’girdisi’’ olmaktadır.

Bu tanımlama, yapı sektöründeki üretim sistemleri içinde geçerlidir. Yukarda değinilen eleman ilişkilerini yapı üretim sistemine uyguladığımızda kapalı yapı sistemleri yalnız sisteme özgü elemanlarla oluşmakta ve bu elemanların başka bir sistemin elemanlarıyla kombinezonları söz konusu olmamaktadır. [16]

Kapalı endüstrileşme sürecinde sınırlı sayıda tasarlayıcı, farklı tasarım problemlerinin çözümünde teknoloji sahibi firma veya örgütler içinde onlara bağımlı olarak görev yapmaktadır. [15]

2.3.2. Açık Sistemler

Bu tür sistemlerde herhangi bir eleman x- bir sistemin diğer elemanlarıyla kenetlidir. Ancak bu kenetlenme tek bir sisteme özgü değildir. Aynı elemanlarıyla da kenetlenebilir.

Yapı üretim sistemlerinde, açık sistemlerin başlıca özelliği herhangi bir yapı sistemi elemanının diğer bir yapı sistemiyle uyuşabilme olanağının var olmasıdır. Değişkenlik ve esneklik açık sistem yapı üretim sistemlerinin başlıca özelliklerindendir. Herhangi bir plana bağlı kalmadan eleman üretiminin yapılabilmesi sistem üretim biçimleriyle gerçekleşebilir. [16]

Açık endüstrileşme sürecinde, tasarlayıcılarla teknoloji sahibi firmalar arasındaki bağımlılık, ‘’ortak kurallar’’ sayesinde ortadan kalktığından, endüstrileşmiş binaların tasarımı tüm tasarlayıcılara açılmış olmaktadır. [15]

2.3.3. Yarı Açık Sistemler

Yarı açık üretim sistemlerinde, planlama, koordinasyon ve ana üretim belli bir üretim sistemine bağlı olarak gelişmektedir. Alt-üretim ürünleri ise diğer üretim sistemlerinin elemanları olabilmektedir. Bu tür sistemlerin gerçekleşmesi, farklı üretim sistemleri arasındaki koordinasyonun iyi bir biçimde olmasına bağlıdır.[16]

2.4. Bileşenlerin Yapının Genel Bölümlenmesi İçindeki Yeri

Açık sistem veya uyumlu bileşenlerle yapımın temelini oluşturan yapı ürünü ‘’bileşen’’’dir. Bileşenler, bir binanın yapısı içine girmeye hazır, ayrı üniteler olarak imal edilmiş veya yapı içinde belirlenmiş bir kullanım için veya sınırlı sayıda kullanım için tasarlanmış ve imal edilmiş bir ürünler olarak tanımlanabilir.

Bileşenler, uygulamada, yapının genel bölümlenmesine bağlı olarak üretilmektedir. Her bileşenin, bu bölümlenme içinde bir fonksiyonu vardır.

Bileşenlerin hangi gruplar veya aileler olarak kullanıldığını anlamak için yapının genel bölümlenmesinin nasıl oluştuğunu ortaya koymak gerekecektir.

Bina üretimi ile ilgili bilgilerin, belgelerin sıralanması, düzenlenmesi ve yapım sürecinin rol alanların bilgi iletişimine uygun bir duruma sokulması için çeşitli sınıflamalar yapılmıştır ve yapılmaktadır. Örneğin; UDC, SFB, CBC, BSAB, CLASP-BIC, CSTB, vb. sistemler bu amaçla geliştirilmiş ve değişik biçimlerde kullanılmaktadır.

Binayı oluşturan bileşen ailelerini veya gruplarını ortaya koymak için, bunların yapısal ve teknik özellikleri ile cevap verdikleri ihtiyaç grupları göz önünde tutulmaktadır. Aşağıdaki sınıflama, yukarıda sözü geçen sistemlerin sınıflamaları ile kişisel olarak yapılmış olan başka sınıflamalar göz önünde tutularak ortaya konmuştur. Buna göre, bileşen ailelerini de tanımlayacak olan yapının genel bölümleri 5 ana başlık altında toplanmaktadır;

1. Temeller

2. Taşıyıcı sistem kısımları

- Taşıyıcı duvarlar,
- Kiriş ve kolonlar

- Döşemeler

3. Kabuk kısmı;

- Cephe elemanları,
- Çatı

4. Kabuk ve taşıyıcı elemanların çerçevelediği hacimlerdeki tamamlayıcı elemanlar;

- Bölmeler, kapılar
- Merdivenler

5. Ekipman kısımları;

- Mutfakla ilgili ekipman,
- Sağlıkla ilgili ekipman (banyo, duş, WC, vb.)
- Aydınlatmaya ilişkin ekipman,
- Artıkların atılmasına ilişkin ekipman,
- Düşey sirkülasyon ekipmanı (asansör, vb.)
- İletişim ekipmanı (radyo, TV, telefon, telex, vb.)

2.5. Binada Bileşen Aileleri

Binayı endüstrileştirebilmek için, binayı fabrikada imal edilebilir ve sonra da şantiyede bir araya getirilebilir elemanlar olarak ayrıştırmak gerekir.

2.5.1. Taşıyıcı Sistem Bileşenleri Ailesi

Taşıyıcı sistem bileşenleri ailesi taşıyıcı iç duvarları, kolonları, kirişleri ve döşemeleri kapsar.

2.5.2. Kabuk Bileşenleri Ailesi

Kabuk bileşenleri ailesi, taşıyıcı veya taşıyıcı olmayan cephe elemanlarını ve çatı bileşenlerini kapsar.

2.5.3. Tamamlayıcı Bileşenler Ailesi

Tamamlayıcı bileşenler ailesi, bölme elemanlarını, dolapları vb. gibi elemanlarının kapsar.

2.5.4. Ekipman Bileşenleri Ailesi

Ekipman bileşenleri ailesi, her türlü tesisat ve sıhhi elemanları kapsar.[15]

3. ÇATI VE ÇATI BİLEŞENLERİ

3.1. Çatı Tanımı

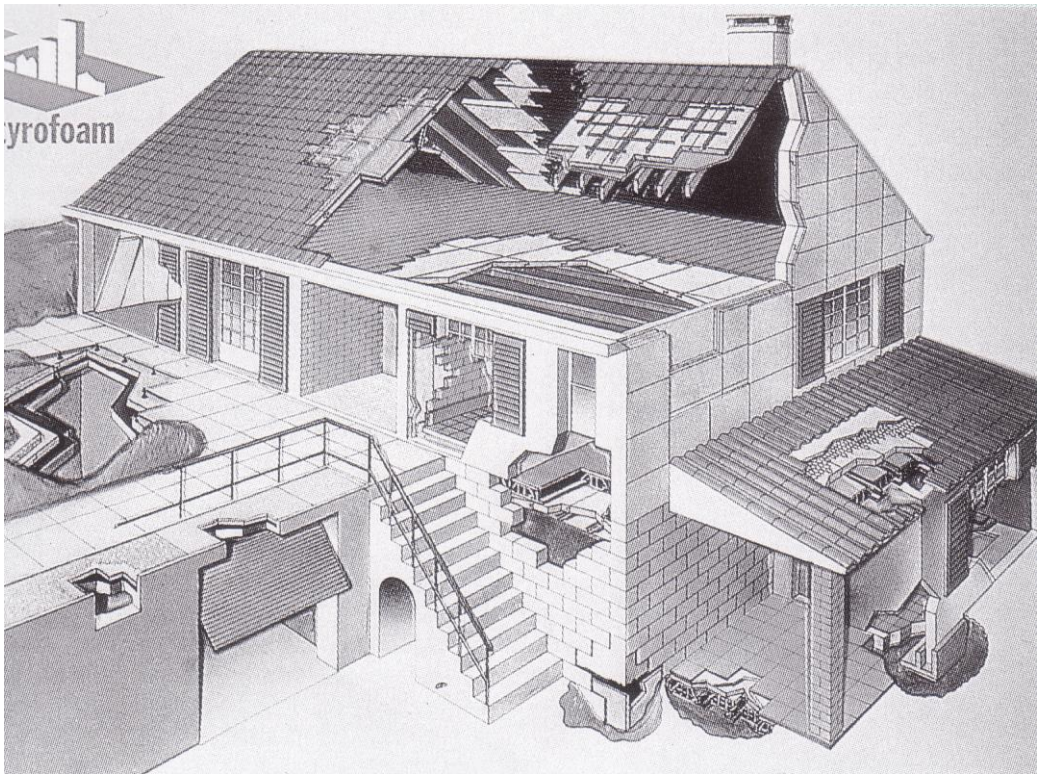
Çatı sözcüğünün sözlük anlamı,

- Birbirine çatılmış, çakılmış şeylerin tümü,
- Yapıların üstünü akıntılı bir tarzda örtecek malzemeyi taşımak üzere yapılan çoğu ahşap veya maden iskelet. [9]

Çatı, bina iç ortamını dış hava koşullarından koruyan en önemli elemandır. Çatı, bir binanın taşıyıcı sisteminin üst başlığını oluşturur. Dış ortamdan gelen ve binayı etkileyen tüm yükler ile sıcaklık ve nem değişimleri sonucu oluşacak hareketler, çatının taşıyıcı sistemi ile ana taşıyıcılara iletilirler. [3]

Çatı bütün bir sistemdir. Tasarım sırasında birçok faktör dikkate alınmalıdır. Bu faktörler şunlardır:

- Yapım ve yaşam maliyeti,
- Çatı bileşenlerinin zedelenebilirlilik derecesi,
- Çatı kullanım istekleri,
- Taşıyıcı konstrüksiyonun türü,
- İklim,
- Bakım,
- Malzemelerin ve bileşenlerin uygulanabilirliliği,
- Yerel uygulamalar. [3]



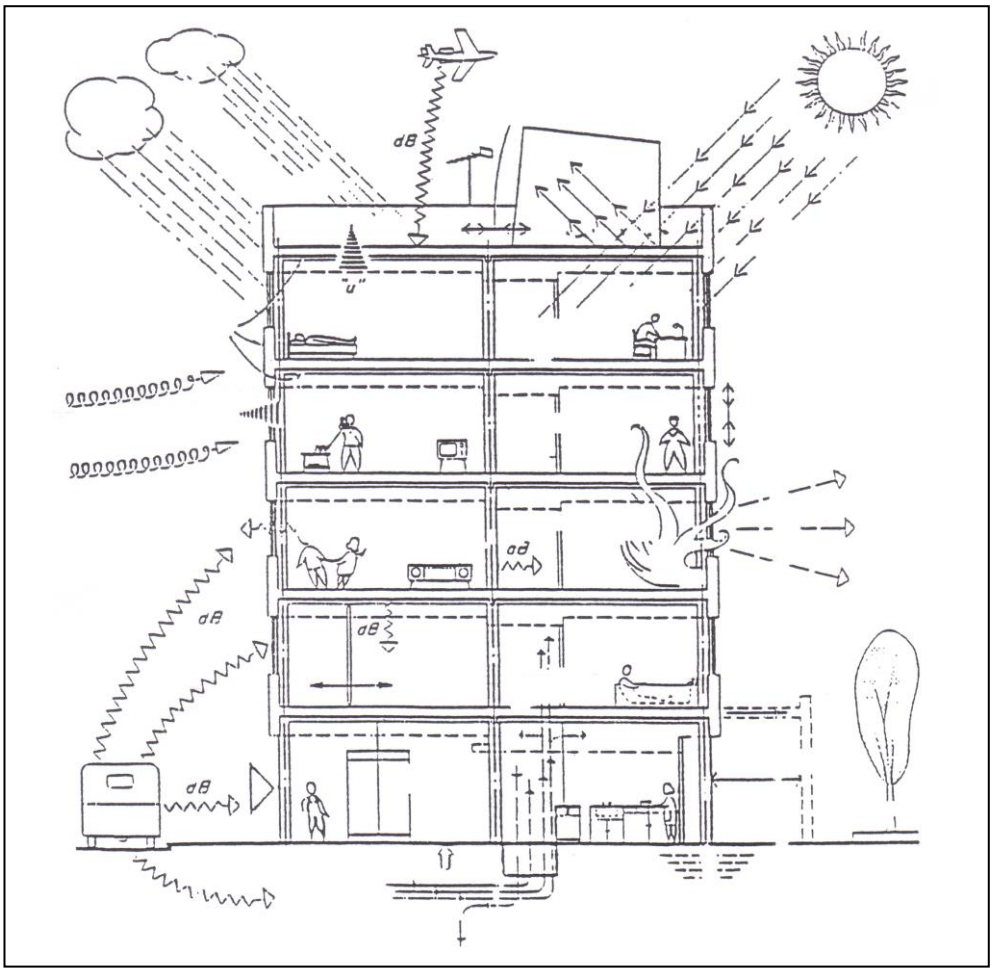
Şekil 3.1. Çatı ve Çatı Bileşenleri [20]

3.2. Çatıya Etki Yapan Dışsal Faktörler

Çatılar, dış hava koşullarına karşı açık olan yapı bileşenleridir. Yağmur ve güneş, ısı ışınımı çatıya dik denilebilecek bir açı ile etki ettiklerinden dolayı etkileri daha da artar. Dış hava koşullarındaki aşırı değişim, sıcaklıklardaki değişmeler, şiddetli yağışlar, don, kuvvetli rüzgarlar çatıyı sürekli tehdit ettiği gibi yangın ve depremler de çatıda büyük hasarlar oluşturabilmektedirler. Bütün bu faktörlere karşı çatı, konforlu bir iç ortamın sağlanmasına yardımcı olmalıdır. (Şekil 3.2.) [3]

Çatının genel karakteri ve sağlayacağı koruma derecesi, hava koşullarına karşı göstereceği direnç ile ele alınır. Konut dışı büyük yapılar ele alındığında bir veya

daha fazla bölümleri açık olan istasyon, silo ve benzeri yapılarda çatının yağmur ve kara karşı sağlayacağı koruma ön plana çıkabilir. Çatıdan karşılaması beklenen özellikler işleve bağlı olarak büyük değişiklikler gösterebilir. [1]



Şekil 3.2. Binalar İçin Çevresel Etmenler ve Performans Gereksinmeleri [3]

3.3. Çatının Fonksiyonları

3.3.1. Taşıyıcılık

Çatıların en büyük konstrüksiyon parçası ana taşıyıcı yapıdır. Çatının taşıyıcı yapısı ana bina gövdesini atmosferik etkilerden ayıran en üst örtü elemanı olup, dolayısıyla hem kendi ağırlığını hem de ısı ve su yalıtımının gerektirdiği diğer tüm elemanların yükünü emniyetle taşıyabilecek nitelikte, sabit ve stabil olmak zorundadır.

Taşıyıcı yapı, genellikle ya yapı yerinde uygulanan betonarme konstrüksiyondur ya da taşıyıcı niteliği olan, prefabrike masif elemanlardan yapılır. Her iki durumda da,

tüm yapının ilgili diğer elemanları için, gerekli ve uygun bir ortam sağlayabilecek güçte, konstrüktif niteliklere sahip olmalıdır.

Çatılar yüklenme açısından; kendi strüktür ağırlığının yanı sıra tüm katmanları, örtü malzemelerini ve statik yükleri taşır. Bu ölü yüklerin yanı sıra rüzgar, kar veya gezilebilen çatılar için insan veya motorlu araç trafiği gibi hareketli yükleri de taşıyacak şekilde dizayn edilmelidir. Çatılar, bölgesel kar yüklerine dayanabilmeli, çatı pencereleri, havalandırma, elektrik ve su şebekesi ile ilgili tesisatı kendi bünyesine zarar vermeyecek şekilde barındırabilmelidir.

Yapı gövdesindeki ısısal değişmelerle, taşıyıcı konstrüksiyona gelen ısısal ve mekanik zorlamaların kısıtlanması, keza taşıyıcı konstrüksiyonda da bizzat bunlara karşı yeterli bir direncin varlığını zorunlu kılar. Söz konusu direnç, çatı taşıyıcısı konstrüksiyonun ana yapı gövdesiyle olan ilişkilerine son derece bağlıdır. Gerek ana yapı gövdesinde, gerekse çatı taşıyıcı konstrüksiyonunda çatlama ve ayrılmalara sebep olabilecek düzenlemelerden sürekli olarak sakınılmalı, taşıyıcı konstrüksiyonun ana yapı gövdesine en uygun bir şekilde oturmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Kendi ağırlığının yanı sıra ek olarak aşağıda belirtilen yükleri de taşımak durumundadır:

- Çatı dış katmanının ağırlığı (çatı örtü malzemesi)
- Rüzgar ve kar yükleri
- Çatıya montaj, bakım veya onarım amaçlı çıkacak kişilerin yükleri
- Gezilen çatılarda insan yükleri ve ölü yükler
- Su deposu, güneş enerjisi kollektörleri ve aksamı, reklam panoları ve antenler [1]

3.3.2. Su Koruyuculuğu

Su, tüm yapı için olduğu gibi çatılar içinde zararlıdır. Çatıda su toplanması çatı içinde hasarların oluşmasına sebep olur. Bu sebeple çatılar, üzerlerine gelecek suları (yağmur-kar) belirli noktalarda toplayıp en kısa yoldan dışarı atmak zorundadırlar. Yağmur sularının oluk ve derelerde toplanarak borular vasıtası ile dış ortama atılması, yapının sulardan en az etkilenmesi bakımından önemlidir.

Suyun çatı örtüsü altına sızması, özellikle buharlaşmanın az olduğu bölgelerde istenmeyen sonuçlara neden olur. Tıkanma, taşma, gölleşme sebebiyle suyun çatıda birikmesi, su yalıtımının su tarafından zorlanmasına sebep olmakta ve iyi yalıtılmamış yaşlı çatılarda su yalıtımının delinmesi ve suyun yalıtım tabakalarının altında birikmesini beraberinde getirir. Bu durumda, ısı yalıtımı da etkisini kaybeder. Bu sebeple suyun çatı üzerinde birikmesi önlenmelidir.[3]

Eğimli çatılarda su eğim yönünde akacağından problem olmaz, ancak düz çatılarda döşeme üzerinde minimum %1 eğim verilerek suyun akışı sağlanır. [1]

Soğuk bölgelerde, donmaya karşı su inişleri yapı dış yüzeylerine konmamalıdır. Gizli derelerden mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. Parapet diplerinde, su geçirimsiz örtü düşeyde yeterince yükseltilmelidir. Mümkünse parapet üzerine kadar çıkartılmalıdır. Aksi halde, inişler tıkanıklar sonucu yükselen su seviyesi, parapet duvarı üzerinde ıslaklık oluşturarak hasar neden olur.

Su, toz, kimyasal artıkları vb. beraberinde sürükleyerek su giderleri içerisinde tıkanmalara ve korozyona sebep olabilir. [1]

3.3.3. Isı Koruyuculuğu

Çatılar değişen dış hava sıcaklığına karşılık sabit bir iç ortam sıcaklığının sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Bu sebeple ısı yalıtımı, çatılarda önemli bir önlemdir. Enerjinin korunması prensibi ile birlikte çatılarda ısı yalıtımının önemi artmış, çatının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Fiziksel konforun sağlanabilmesi için içten dışa ve dıştan içe ısı akımının engellenmesi önemlidir. [3]

Çatının örtüsünde ve konstrüksiyonunda hangi sıcaklığın meydana geleceği şu faktör ve parametrelere bağımlı olmaktadır.

- Yapının bölgesel konumu ve yüksekliği
- Dış hava sıcaklığı ve güneş yansıması
- Yönlere göre konum ve çatı yüzeyinin eğimi
- Rüzgar şartları
- Çatı yüzeyinin yapısı, ışık emme-yansıtma özelliği ve yalıtım tabakası
- Çatı tabakasının ısı depolama yeteneği veya ışınlama yeteneği, kalınlığı

- Çatı tavanının tabaka sıralaması
- Çatının altındaki odanın sıcaklığı

Isı yalıtımı için geniş bir malzeme seçeneği bulunmaktadır. Bunlar doğal/yapay organik veya inorganik malzemeler, sert yani kendi kendini taşıyabilen veya yumuşak ısı yalıtımları olabilirler. [1]

3.3.4. Rüzgar Koruyuculuğu

Rüzgarın çatıya etkisi değişik biçimlerde olabilir. Bu etki, rüzgarın hızına, yapının yüksekliğine ve çatı eğimine bağlı olarak artar. Rüzgar, serbest olarak serilen malzemeleri kaldırabilir veya taşıyabilir. Köşelerde ve bitiş noktalarında yırtılmalara sebep olabilir. Oluşabilecek zararları önlemek için örtü malzemelerinin taşıyıcı sisteme sağlam bir şekilde tespit edilmesi gerekir.

Rüzgar, çatının her tarafında aynı etkiyi yaratmaz; çatının bir tarafında basınç gerilmesi yaratırken diğer tarafta emme etkisi ve buna bağlı olarak çekme gerilmesi yaratır. Oluk ve boruları tıkayan tüm maddelerde rüzgarla birlikte taşınır. Yağışla birlikte esen şiddetli rüzgar suların çatı örtüsünden içeri sızmasına sebep olabilir. Düz çatılarda ısı ve su yalıtımını koruyan kum-çakıl tabakası da rüzgarla birlikte taşınarak homojenliğini kaybederek yalıtım tabakalarının açıkta kalmasına sebep olabilir.

Uzun süre güneş altında kalan bitümlü örtüler veya yaşlanmış malzemelerde rüzgarla birlikte ek yerlerinden ayrılabilir veya kırılabilirler. Rüzgarın azlığı veya olmaması da sorun yaratabilir. Neme bağlı olarak havalandırmanın sağlanması içinde belirli hızda bir rüzgara ihtiyaç vardır. [3]

3.3.5. Güneş Işınımı Koruyuculuğu

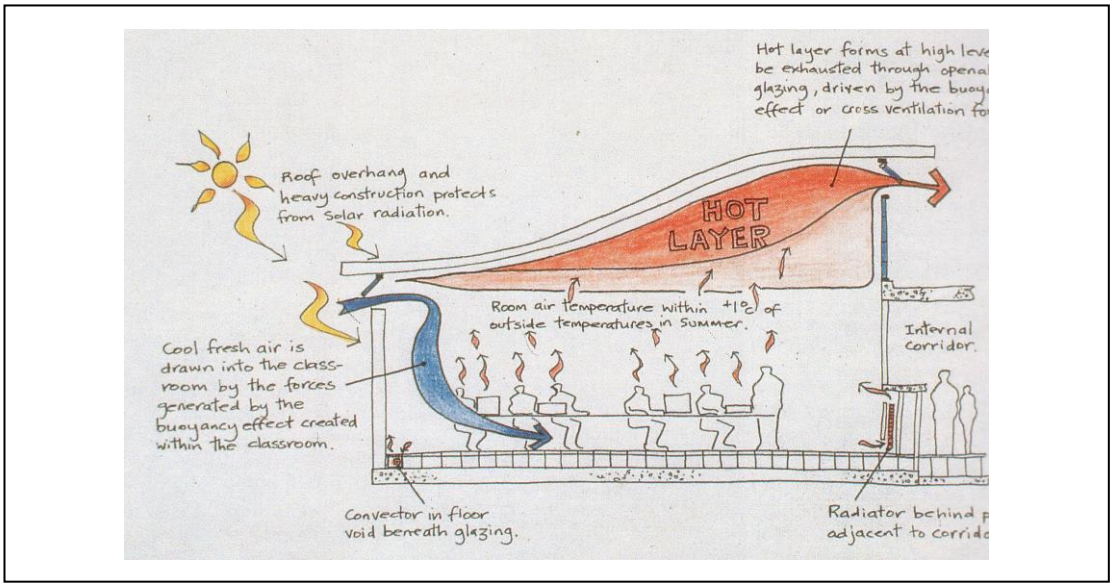
Güneş ışınları içerisindeki mor ötesi ışınımı özellikle bitüm ve plastik kökenli malzemelerde önemli hasarlara yol açar. Malzemenin özelliklerini yitirmesine sebep olur. Bu tür malzemelerin direkt güneş ışığından korunması için önlemlerin alınması ve koruyucu bir katmanın yaratılması gereklidir. [3]

Güneş ışınımı, belli faktörler altında ve özellikle zamana bağlı olarak oldukça değişik değerler gösterir. Değişik ısı farkları için, her bir yapı elemanı veya yapı

malzemesinin az çok genleştiği bilinmektedir. Bu yüzden çatıyı oluşturan malzemeler birbirinden ayrı çalışabilmelidirler. [1] (Şekil 3.3, 3.4.)



Şekil 3.3. Cable& Wireless Training Koleji [23]



Şekil 3.4. Cable & Wireless Training Koleji doğal havalandırma eskizi [23]

3.3.6. Yangın Koruyuculuğu

Çatılarda yangın, çatının tüm niteliklerini kaybetmesine sebep verir. Çatı katmanlarında kullanılan malzemelerin birçoğu yangına karşı son derece dayanıksızdır. Yalıtım tabakaları, çoğu zaman yanıcı ve kolay tutuşan nitelikteki malzemelerden üretilirler. Çatının ana taşıyıcısı da yangın dayanımı az olan malzemelerden (ahşap, çelik) olabilir. Çatılarda yangının oluşturduğu hasarların azaltılması ve yangının büyümeden önlenmesi için yangın geçirmeyen-geciktiren

bölmelerin oluşturulması güvenlik için önemlidir. Malzemelerin yangına dayanımları uluslar arası literatürde AA'dan D' ye kadar olan bir çerçevede açıklanmıştır. Bu tanımlamaya göre ilk harf yangının nüfuz etme zamanı, ikinci harf ise kıvılcımın yayılma sınırını ifade etmektedir. (Tablo 3.1.) [3]

Tablo 3.1. Uluslararası Yangına Dayanıklılık Tanımları [3]

İlk Harf (Penetrasyon)	**Penetrasyonun Gerçekleştiği Zaman**	**İkinci Harf (Sınır)**	**Kıvılcım Yayılma Sınırı**
A	1 Saat İçinde Oluşmaz	A	Kıvılcımdan Etkilenmez.
B	0,5-1 Saat İçinde Oluşur	B	533 mm.'den Azdır.
C	İlk Yarım Saatte Oluşur	C	533 mm.'den Fazladır.
D	Bozulma Hemen Oluşur.		

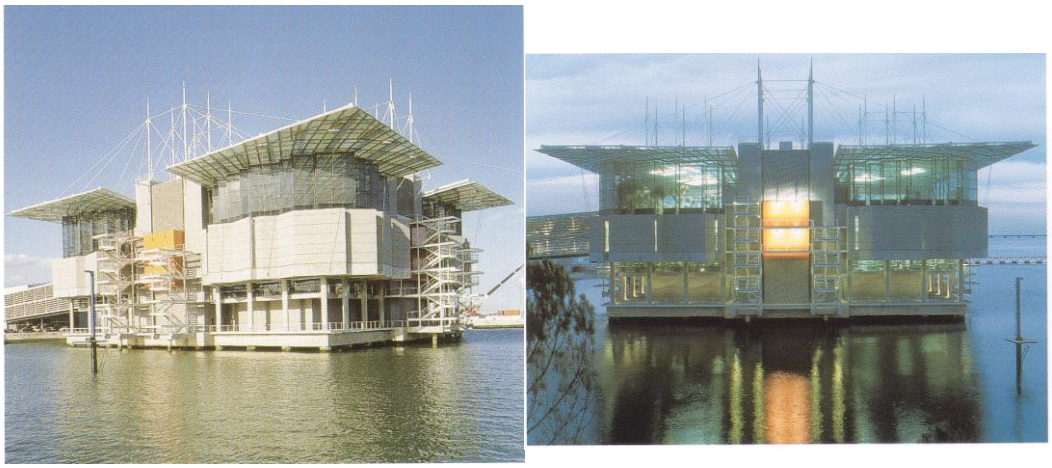
3.3.7. Çatı ve İmaj

Geniş çatı alanına sahip yapıların çatı yüksekliklerinin bina estetiğini bozmayacak şekilde düzenlenmesi istenmektedir. Bu, estetik açıdan gerekli olmakla birlikte aynı zamanda ekonomik açıdan da gereklidir. Yüksek ve alçak yapıların yan yana ve bir arada olduğu bölgelerde yüksek binaların içerisinde yaşayan insanların görsel konforunu bozmaması amacıyla alçakta bulunan yapıların çatılarının örtü malzemelerinin rengi, ışığı yansıtma miktarı, fiziksel ve estetik açıdan büyük önem taşır. Diğer estetik faktör de yine bu gibi bölgelerde geniş çatı alanlarının tek parça olarak değil de, parçalardan meydan gelen bir bütün oluşturmaktadır. [7]

Gelişen yapı malzemesi endüstrisi ve yapı teknolojisiyle birlikte, çatı konusu da gelişmiş, tasarım ve uygulamalarda kullanıcıya sunulabilecek seçenekler de artmıştır.

Bu gelişme doğrultusunda, çatılara yeni konseptler uygulanmaya başlamıştır. Çatılar, yapıların örtüleri olmaktan çıkıp bütünüyle bir yapı kabuğu haline gelmişlerdir. Bu yeni konsept, çatıda var olan imaj fonksiyonunun daha da güçlenmesine yardımcı olmuştur. (Şekil 3.8)

Bu gelişimlerle birlikte ortaya çıkan diğer bir konsept ise, çatıların üzerlerini örttükleri yapılardan bağımsız olabilme özellikleridir. Bu özellikle, çatı yapıdan bütünüyle kopuk bir sistem haline gelebilmiştir. (Şekil 3.5., 3.6., 3.7., 3.9.)



Şekil 3.5. Okyanus Pavyonu, Lizbon [21]



Şekil 3.6. St.David's Otel, İngiltere [20]



Şekil 3.7. Shanghai Oprea Evi, Çin [22]



Şekil 3.8. Glasgow Bilim Merkezi [22]



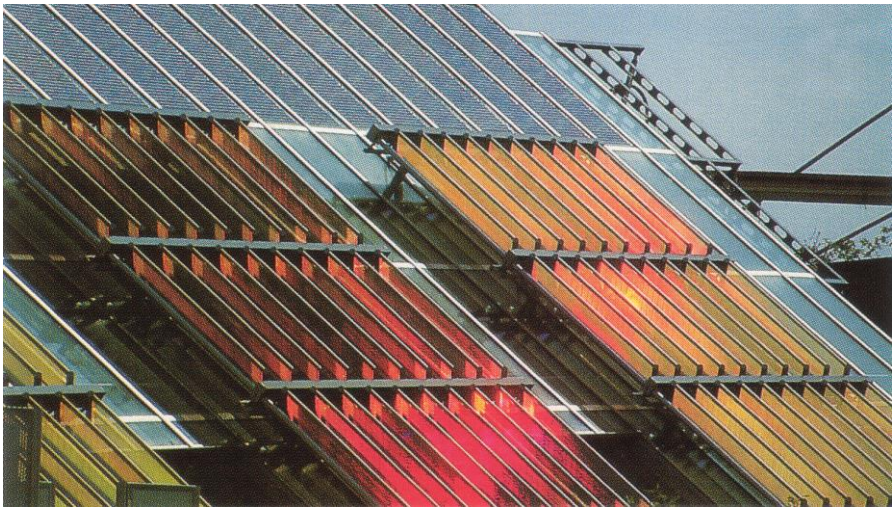
Şekil 3.9. Tanjung P. Limanı, Malezya[22]

3.3.8. Çatı ve Tesisat

Tesisat elemanlarındaki gelişimle birlikte teras çatı ve teras çatıda tesisat elemanlarının kullanımı da artmıştır.

Çatıda bulunabilecek olan sistemler;

- Kazanlar: Kapalı hacimde bulundurulmalıdırlar. Gürültülü sistemlerdir.
- Pompalar: Tercihen kapalı hacimde bulunmalıdırlar. En az gürültülü sistemlerdir.
- Klima Santralleri: Tercihen kapalı hacimde bulunmalıdırlar. Otomatik kontrol sudan korunamadığından açık alana monte etmekten kaçınılmalıdır. Açık havadan gelen kurum, asit vb. aşırı korozyon yarattır. Az gürültülü sistemlerdir.
- Fanlar: Tercihen kapalı hacimde bulunmalıdırlar. Az gürültülü sistemlerdir.
- Su Soğutma Grupları: Kapalı veya açık hacimde bulunabilirler. En gürültülü sistemlerdir.
    - Doğalgaz yakarak soğutma
    - Buhar kaynağından yararlanarak soğutma. Bu sistemin gerçekleşmesi için çok büyük tesislere ihtiyaç vardır.
- Su Soğutma Kuleleri: Açık hacimde bulunmalıdırlar. En az gürültülü sistemlerdir.
- Güneş Kollektörleri (Şekil 3.10., 3.11., 3.12., 3.13., 3.14., 3.15.) [2,14]



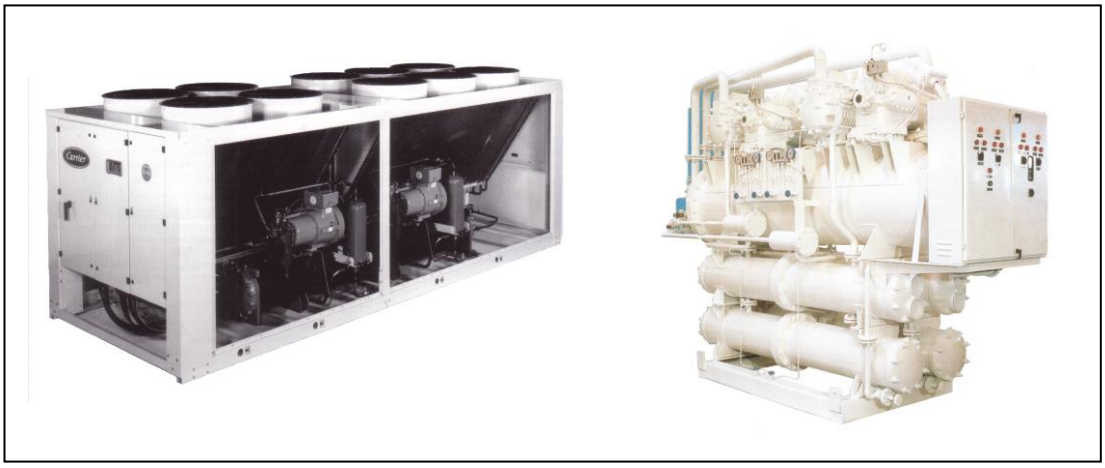
Şekil 3.10. Güneş Kollektörleri



Şekil 3.11. Su soğutma kuleleri [14]



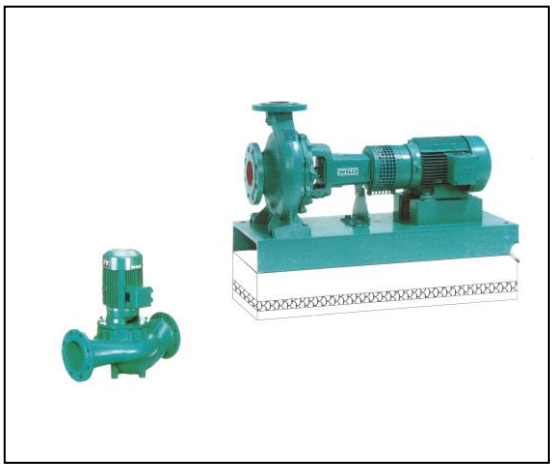
Şekil 3.12. Klima santralleri [14]



Şekil 3.13. Soğuk su üreticileri [14]



Şekil 3.14. Kazanlar [14]



Şekil 3.15. Pompalar [14]

Çatıda bilindiği gibi ağırlık çok önemlidir. Çatıda bulunan tesisatlardan en ağır olanları kazanlar ve su soğutma gruplarıdır. Diğer tesisat elemanları boş kutular ve kasnaklardan oluşurlar. Bu tesisat elemanları, çalışan sistemler oldukları için vibrasyon ve gürültü yaparlar. Vibrasyonun engellenmesi için tesisat elemanlarının altlarına kaideler ve yaylı borular yerleştirilir. Kaideler, I profil veya monoblok şeklinde olabilirler.

Çatıda bulunan tesisat elemanları, alt yüzeylerine yerleştirilen kaideler sayesinde zeminden yüksekte bulunurlar. Bu da, zemine gelebilecek yağmur veya kar suyundan elemanların korunmasını sağlar. Ancak, son yıllarda bu elemanların üretici firmaları, tesisat elemanlarında bu gibi önlemlerin artık alınmasının gerekli olmadığını da savunmaktadırlar.

Kazanların çatıya geçme nedenlerinden biri, içinde bulundurdukları su hacmiyle birlikte ağırlıklarının da azalmasıdır. Bir diğer neden ise, kazanlarda kullanılan yakıt türünün değişmesidir. Kömürün yerini doğalgazın almasıyla kazanlar çatılarda kullanılmaya başlanmıştır.

Yapıda ısıtma-soğutmada kullanılan tesisat elemanlarının artık çatıda kullanılabilir olması, çatıya yepyeni bir işlev kazandırmıştır. Bu sebepten dolayı, çatı, tesisat bileşenlerini de içerebilen bir kabuk bileşeni haline gelmiştir. (Şekil 3.16.) [2,14]



Şekil 3.16. Tesisat elemanlarını barındıran çatılara bir örnek [2]



Şekil 3.17. Çatı tesisat projesine örnekler [2]

3.4. Çatı ile İlgili Sınıflamalar

Yapı elemanları, çeşitli sistemlere göre değişik şekillerde sınıflandırılmışlardır. DIN 276'a göre yapı elemanları taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Çatı, taşıyıcı elemanlar arasında gösterilmiştir.

The Common Arrangement (U.K.)'a göre yapı elemanları, üstyapı ve iç bitirmeler olarak iki sınıfta tanımlanmıştır. Çatılar, üstyapı içinde belirtilmiştir.

Başka bir sınıflandırma sistemi olan CI/SFB'e göre ise yapı elemanları birincil elemanlar, ikincil elemanlar ve bitirmeler olmak üzere üç sınıfa ayrılmışlardır. Çatılar burada birincil elemanlar arasında gösterilmektedir. [3]

3.4.1. Kullanım Şekline Göre Çatılar

- Üzerinde yürünen ya da yürümeye elverişli olan çatılar. Teras çatılar, bahçe çatılar, açık ya da kapalı otoparklar vb. [7]

Bir çatının üzerinde yürünebilmesi çatının, statik, dinamik ve darbesel etkili trafik ve yüklenmelerden korunması gerekliliğini doğurur. [1]

- Üzerinde yürünmeyen ya da yürümeye elverişli olmayan çatılar. (Sadece bakım, onarım nedeni ile yürünebilir.) [7] (Şekil 3.18.)



Şekil 3.18. Villa Savoye, Fransa (teras çatı), Deanary Garden, İngiltere (eğimli çatı) [8]

3.4.2. Eğimlerine Göre Çatılar

- Az eğimli çatılar; eğimleri %25'den daha az olan çatılardır.
    - % 0,0 - % 1,5 Eğimli Çatılar: Bu tip çatılara düz çatılar da denebilir. Sızdırmaz örtülü, üzerinde yürünebilir çatılardır.
    - % 1,5 - % 15 Eğimli Çatılar: Bu tip çatılar, sızdırmaz örtülü, üzerinde kısmen yürünebilen çatılardır.
    - % 15 - % 25 Eğimli Çatılar: Bu tip çatılar, kaplama esaslı olup üzerinde yürünemeyen çatılardır. [7]
- Orta Derece Eğimli Çatılar; eğimleri % 25 ile % 70 arasında olan çatılardır.
- Dik Çatılar; eğimleri % 70 ya da daha çok olan çatılardır.
- Değişken Eğimli Çatılar; ise kubbe, tonoz, vb. çatılardır. [9]

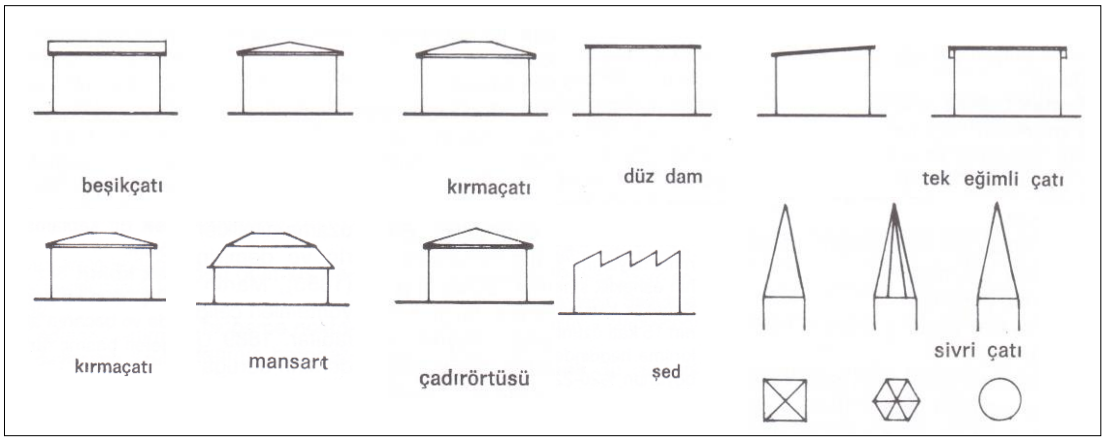
3.4.3. Biçimlerine Göre Çatılar

Düz ve eğimli çatılarda iklim ve kaplama malzemesi seçimi etkiler. Ilıman iklimlerde iklimin etkisi daha azdır. Sıcak ve kuru iklimlerde ağır yağışların pek görülmemesi ve kullanışlı bir yaşam alanı sağlaması bakımından düz çatılar daha yaygındır. Yoğun yağışların görüldüğü ülkelerde çatı eğimi dikleşir, düz çatı kullanımı azalır.

Eğimli çatılarda kiremit, ondüle levhalar, metal kaplamalar gibi malzemeler kaplama malzemesi olarak kullanılırlar. Eğimli çatılarda açık birleşimli kaplamalar ile suyun hızlı ve çabuk bir biçimde uzaklaştırılması ve kaplamanın altına suyun geçmesinin engellenmesi önemlidir. Çatı eğimi, birimlerin uzunluk ve genişlikleri ile ve birimlerin şekilleri ile değişir. Kaplama malzemeleri, birleşimlerde suyun girişini minimize edecek şekilde üretilirler. Örtü malzemeler düz veya eğimli yüzeylerde kullanılabilirler, fakat bitümlü örtülerin eğimli yüzeylerde kullanılması sırasında örtüde kullanılan bitümün türüne dikkat edilmesi ve akışkanlığı yüksek bitüm türlerinin tercih edilmemesi gereklidir. [3]

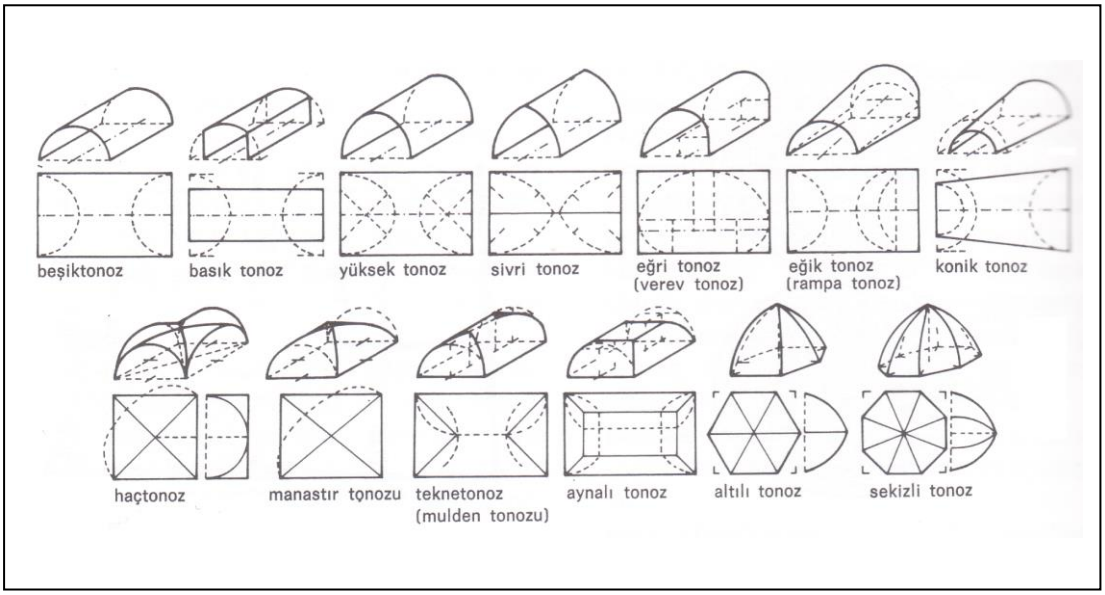
- Doğrusal Eğimli Çatılar: Yüzeylerinde herhangi bir eğrisellik bulunmayan çatı tipidir. Eğimlerine göre az, orta ve yüksek eğimli olarak sınıflandırılabilirler. (Şekil 3.31)
    - Düz dam, eğimi %5'i geçmeyen çatılardır.

- Tek eğimli çatılar, duvarlar üzerine oturan tekil eğik düzlemlerden oluşur.
- Beşik çatılar, bir mahya boyunca iki eğik düzlem birleşir, alınlarda kalkan duvarları yükselir.
- Kırma çatılar, yalın bir dörtgen alan üzerinde genelde 4, karmaşık alanlar üzerinde daha fazla sayıda eğik yüzey bulunmaktadır. Bu nedenle çok eğimli çatılar olarak da anılırlar.
- Haç biçimli çatılar, genellikle bir kare plan veya kesişen iki eşit dikdörtgen üzerinde bir beşik çatı yer almaktadır. Çatıların mahyaları aynı yüksekliğe sahiptirler. Dört dereli çatılardır.
- Şed çatılar, fabrika, sanat galerileri gibi parıldamayan ışık alınmasına uygun, bir katlanmış plağa veya bir testerenin dişlerine benzerler. Cam gibi ışık geçirgen bir malzemenin bulunduğu düşey veya hafif eğik bir düzlem genelde kuzeye doğru yönlendirilir. Böylece içeriye gerekli doğal aydınlatma parıltısız bir ışıkla sağlanırken, eğik diğer yüzey suya ve diğer dış etkilere karşı yalıtılmaktadır.
- Sivri (topuz)çatılar, kare, 6-gen veya 8-gen vb. gibi alanları piramit benzeri bir geometri ile örten çatılardır.
- Mansart çatılar, çatı arasının kullanımını sağlamak amacıyla kenarlarda yüksek eğimli çatı yüzeyleri, ortada ise daha az eğimli çatı yüzeylerden yararlanılır. Ülkemizde yaygın olmayan, ancak Fransa, Orta Avrupa gibi yerlerde sıkça görülen bir çatı sistemidir.
- Kelebek çatılar, iki eğik yüzeyin içe doğru kırılmasıyla ortaya çıkmaktadırlar.



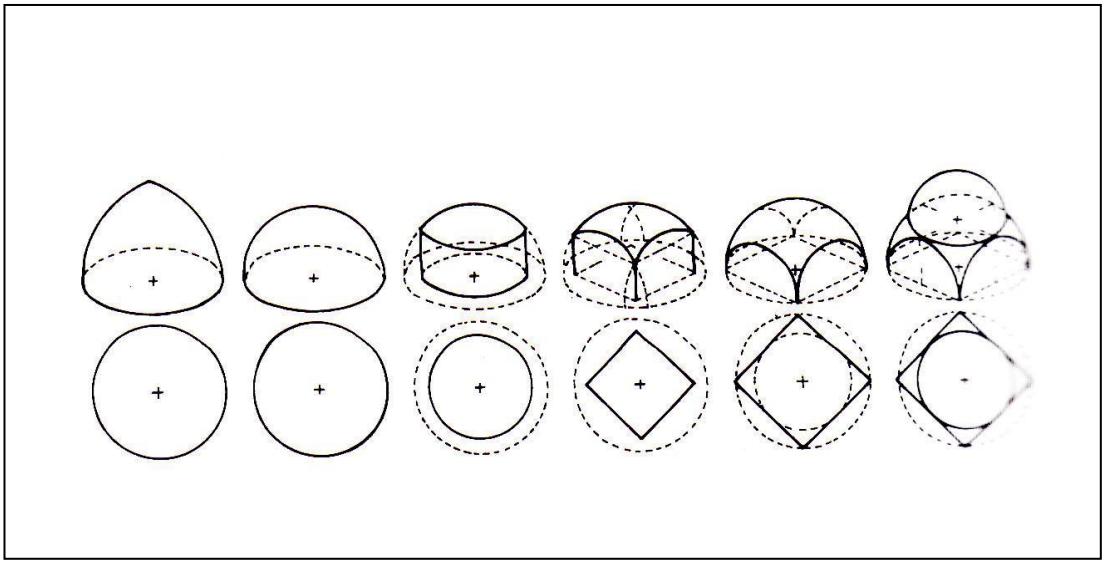
Şekil 3.19. Biçimlerine göre çatılar [9]

- Eğrisel Eğimli Çatılar
    - Tonoz, biçimi alttan içbükey olmak üzere taş ya da harçla örülmüş yarım silindir biçiminde tavan; bir kemerin ötelenmesi ile meydana gelen örtüdür.

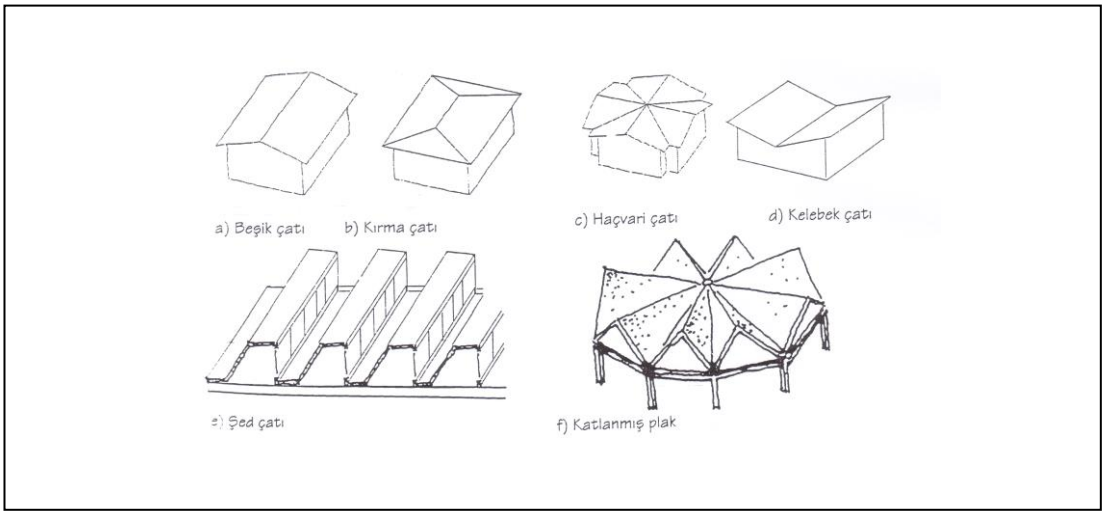


Şekil 3.20. Tonoz çeşitleri. [9]

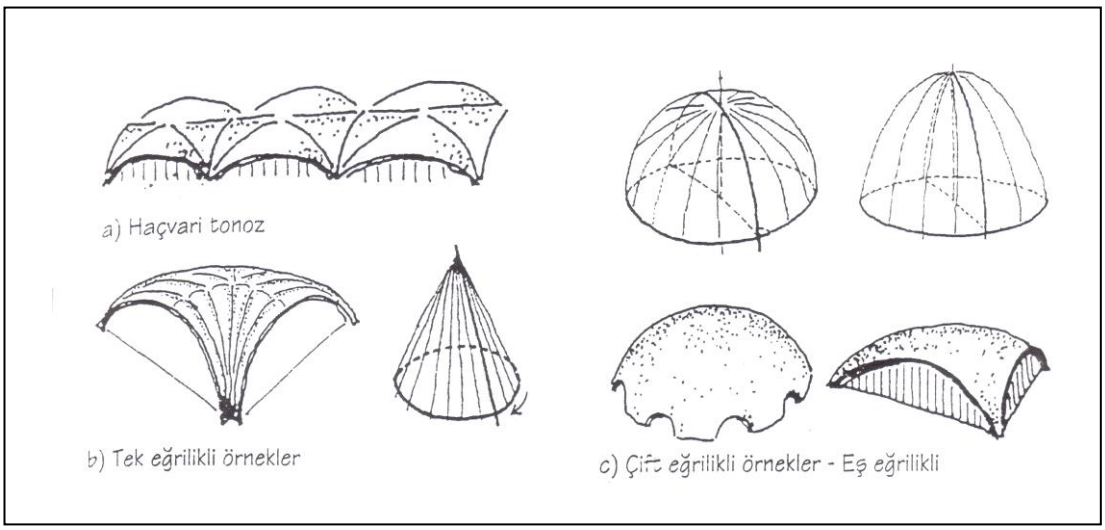
- Kubbe, küre takkesi, yarım küre veya toparlakça kümbet biçimi verilen yapı örtüsüdür. [1, 9]



Şekil 3.21. Kubbe çeşitleri. [9]



Şekil 3.22. Doğrusal Eğimli Çatılar [1]



Şekil 3.23. Eğrisel Eğimli Çatılar [1]

3.4.4. Taşıyıcılıklarına Göre Çatılar

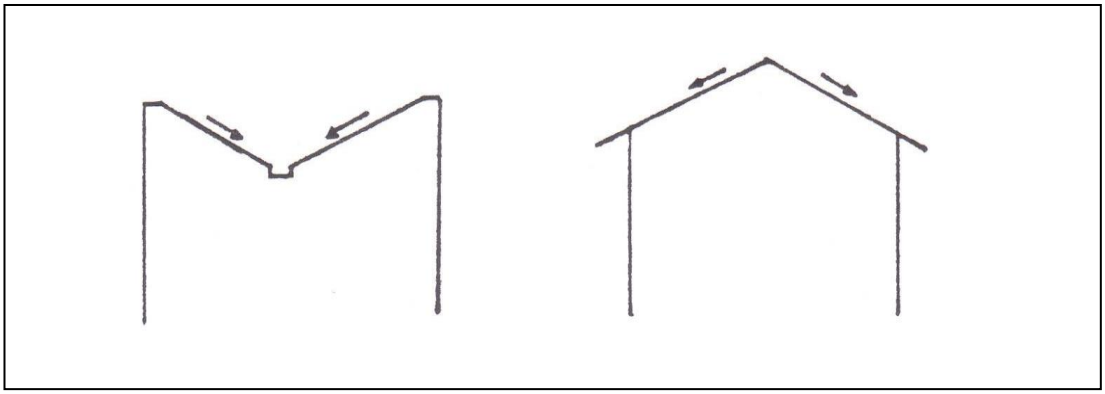
Çatılarda hemen hemen en büyük konstrüksiyon parçası ana taşıyıcıdır. Çatının taşıyıcı yapısı ana bina gövdesini atmosferik etmenlerden ayıran en üst örtü elemanıdır. Dolayısıyla, hem kendi ağırlığını, hem de ısı ve su yalıtımının gerektirdiği diğer bütün elemanların yükünü emniyetle taşıyabilecek nitelikte olmak zorundadır. [1]

Çatılar, taşıyıcılıklarına göre 3 ana bölümde incelenebilir.

- Doğrusal taşıyıcılı çatılar
    - Tek yönlü doğrusal taşıyıcılı çatılar
    - Çift yönlü doğrusal taşıyıcılı çatılar
- Yüzeysel taşıyıcılı çatılar
    - Düzlem yüzeysel taşıyıcılı çatılar (Plaklar ve perdeler, katlanmış plaklar)
    - Eğrilikli yüzeysel taşıyıcılı çatılar (Kabuklar, şişme yapılar)
- Asma – germe çatılar. [1]

3.4.5. Suyun Uzaklaştırılma Şekline Göre Çatılar

- Dışa akışlı çatılar
- İçe akışlı çatılar (Şekil 3.24.)



Şekil 3.24. İçine ve dışına akışlı çatı formları [7]

3.4.6. Çatı Arası Havasının Varlığına Göre Çatılar

Çatı arası havasının varlığına göre çatılar ikiye ayrılır.

- Soğuk Çatılar

Taşıyıcı kısım ile örtü kısmı birbirinden ayrı olan çatılarda çatı arasında, çatı arası havası vardır. Bu tür çatılarda taşıyıcı konstrüksiyon ısınmadığı için bunlara soğuk çatılar denir.

- Sıcak Çatılar

Bu tür çatılarda örtü ile taşıyıcı kısım arasında bir hava tabakası bulunmaz. Taşıyıcı kısım genleşmelere açık olduğundan bu tür çatılara sıcak çatılar denir. [7]

3.5. Çatı Tipolojisi ve Çatı Tipinin Seçilmesi

Çatının şekli, çatı katmanlarında (su yalıtımı, ısı yalıtımı, yüzey kaplaması ve eğim) kullanılabilecek malzemelerin belirlenmesinde etkilidir.

Genelde düz çatılar, eğimli çatılardan daha fazla sorunlarla karşı karşıya kalırlar. Eğimli çatılar su ve nemden kaynaklanan problemlere daha iyi direnç gösteririler.

Dış hava koşullarına daha kolay uyum sağlarlar. Buna karşılık düz çatılar, üzerlerinde kullanılabilir bir bölge oluştururlar. [3]

Kubbe, kemer, hiperbolik paraboloid, asma ve diğer konvansiyonel çatılarda tek parçalı malzemeler uygulanır. Bu tip formlarda yalıtımı sağlamak zordur. Kaplama olarak, elastomerik veya plastik akışkanlı bileşimler tercih edilir. [4]

3.5.1. Yapı Türüne Göre

Yapı kullanım amacı aynı zamanda binanın hacmini de belirler. Çatı alanı arttıkça çatı konstrüksiyonunun maliyeti de artmaktadır. Fabrika, hangar, konut, çok katlı büro vb. gibi sıralanabilen yapı tiplerinin çatı konstrüksiyonları ve örtü tipleri çoğunlukla bellidir. Geniş çatı alanına sahip fabrika, hangar, depo, vb. gibi yapılarda çatı konstrüksiyon yüksekliği önemli bir faktördür. Tesis ve işletme masrafları açısından bu tip çatılar için uygun örtü malzemesi seçimine dikkat edilmesi gerekir. [7]

Tarihte, büyük çarşılar, pasajlar, camiler vb. gibi büyük yapılarda, kubbelerin strüktürünün taş, yalıtım elemanının kil, çatı kaplama elemanının da kurşun olarak yapıldığı görülmektedir. Günümüzde büyük metrekarelerin örtülmesinde, teras çatı, ışıklık veya çatı aydınlatma elemanları, auditoryum, asma tavan ve çoğunlukla metal strüktür kullanılmaktadır.

Tarihte, konut, okul vb. gibi küçük yapılarda, düz dam veya düz damların üzerlerinin sazlıklarla, daha sonra kiremitlerle örtüldüğü görülmektedir. Günümüzde bu tip yapılarda halen kiremidin kullanıldığını görmekteyiz. Fakat, mimari tercihlerin, maliyetin ve endüstrileşmiş çatı bileşenlerinin gelişmesiyle kiremit dışında başka çatı örtü elemanlarının kullanılmaya başlandığı açıkça görülmektedir.

3.5.2. İklim Koşullarına Göre

Kar ve yağmurun etkili olduğu bölgelerde eğimli çatılar daha fazla tercih edilirler. Sıcak-kuru iklimlerde düz çatının kullanımı yaygınlaşır. Ağır yağışların olmaması düz çatıların tercih edilmesine sebep olur. [3]

3.5.3. Kaplama Malzemesine Göre

Estetik kaygılarla bir malzemenin kullanımına karar verilirse, bu malzemenin kullanımına uygun eğimin de ayarlanması gerekir. (Örneğin bakır kaplama gibi). [7]

3.5.4. Ekonomik Özelliklere Göre

Boyutları büyük olan çatılarda eğimli çatılar maliyeti yükseltir. Çatının teras veya eğimli seçilmesinin yanı sıra çatı kaplama ve kaplama altı malzemelerinin seçimi de maliyet faktörü açısından önemlidir.

Üretim maliyetinin yanında bakım maliyetleri de çatı tipinin seçiminde etkilidir. Ekonomiklik sadece malzeme fiyatıyla belirlenmez. [3] Bir malzemenin ekonomik olması tesis ve işletme maliyetlerinin toplamıyla belirlenir. [7]

Geleneksel örtü malzemesi denildiğinde ilk akla gelen kiremittir. Uzun yıllar boyunca yaygın olarak kullanılan kiremidin yapımında kullanılan kilin ucuz ve kolay bulunabilir bir malzeme olması, yapı alanında, ekonomik açıdan halen cazip görünmesine yol açmaktadır.

Kiremit belirli iklim koşullarına uzun süre dayanım gösterebilir. Özellikle 'sır'lanarak niteliği iyileştirilmiş olan kiremitler 50-60 sene iklim koşullarına dayanım gösterebilirler. Birleşimindeki kilin özelliği nedeniyle hava kirliliğiyle oluşan kimyasal etkilere karşı metal malzemelerden ve asbestli çimentodan çok daha uzun süre dayanabilirler.

Kiremit örtü malzemesinin tesis maliyetinin pek çok malzemeye göre düşük olmasına karşın, iklim koşulları ve yapı tipolojisinin vb. nin ortaya çıkardığı sorunlar yüzünden bakım yani işletme masrafı çok fazla olabilir.

Bakır, çatı örtü malzemesi ve bir metal olarak diğer metal çatı örtü malzemelerine göre pahalıdır. Fakat, daha dayanıklıdır. Zamanla üzerinde meydana gelen patina tabakası malzemenin dayanımını artırır. İşletme maliyeti son derece düşüktür. Diğer metaller ise kimyasal etkiler sonucu aşınır ve sık bakım gerektirirler. [7]

3.5.5. Kullanım Amacına Göre

Çatı tipinin seçilmesinde kullanıcı ve tasarımcı istekleri yani çatının kullanım amacı da önemlidir. İklimsel koşullar uygun olduğu takdirde bir yapının çatısı teras, otopark ya da bahçe olarak kullanılabilir. Bazı hallerde bakım haricinde üzerine insan çıkmasına elverişli olmayan bir çatı istenebilir. Ya da, bina disko, restaurant, sera gibi amaçlarla kullanılmak isteniyorsa çatısı bütünüyle cam kaplanabilir.

Çatı arası kullanılacaksa konstrüksiyonun bu amaca göre seçilmesi gerekecektir. Örtü malzemesi seçenekleri konstrüksiyona göre belirlenir.(Kiremit, metal, asbestli çimento, ondüle levhalar vb. gibi). [7] (Şekil 3.25.)



Şekil 3.25. Çatı arasının kullanıldığı bir ev-Mother's House, USA [8]

3.6. Çatı ve Yapım

Günümüzde gelişen yapı teknolojisi ile birlikte çatılarda da yapım ve uygulama kolaylıkları ortaya çıkmıştır. Klasik uygulama yöntemleri ve malzemelerinin yanı sıra, yeni uygulama yöntemleri ve malzemeler uygulanabilecek çatı seçeneklerinin artmasını sağlamıştır. Farklı malzemelerin birbirleriyle uyumlu çalışabilmesi, çatıyı oluşturan katmanların birlikte gösterdikleri performans iyi bir uygulama için temel şartlardandır.

Çatı örtü malzemesi cinsine, uygulama tekniklerine göre değişim gösteren montaj kurallarına uyulmaması önemli hasarlara yol açar. Derz aralıklarına, malzeme uygulama boyutlarına, malzemelerin aynı yönde serilmesi, malzeme cinsine uygun olarak montaj elemanları kullanılması gibi noktalara uygulama sırasında dikkat edilmemesi çatı örtülerinde, daha sonra önüne geçilemeyecek büyük hasarlara yol açabileceğinden uygulama esnasındaki kontrol işlemleri önem taşır. Uygulama hatalarından dolayı oluşacak hasarlara meydan vermemek için çatının yapımı sırasında gerekli titizlik gösterilmelidir. [1]

3.7. Dayanıklılık, Bakım ve Onarım

Çatılar, dış ortamı atmosfer etkilerine açık yapı elemanlarıdır. Diğer yapı elemanlarına göre daha kısa zamanda hasara uğrar ve işlevini yitirirler. Uygulama hataları nedeniyle de kullanıcıya çok sorun çıkartırlar.

Yapı elemanının veya elemana ait malzemelerin yapı sistemi içindeki işlevlerini kusursuz olarak kaç yıl sürdürebileceğini önceden bilinmesi, tasarımcılar ve uygulayıcılar için önemli bir kazanım olacaktır. Bu nedenle malzemelerin fiziksel, kimyasal, mekanik ve teknolojik özelliklerinden başka durabiliteleri etraflıca araştırılmakta ve servis ömürleri tamir edilmeye çalışılmaktadır.

Durabilite; malzeme, bileşen veya yapı elemanının yapı sistemi içindeki servis yeteneğini belirli bir zamanda sürdürebilme özelliğidir.

Çatı elemanının uzun ömürlü ve başarılı olabilmesi için şunlara dikkat edilmelidir:

- Çatının formu işlevine uygun seçilmeli,
- Uygun konstrüksiyon, uygun detay ve uygun malzeme seçimi,
- Uygulama dikkatli yapılmalı, yapım kurallarına her aşamada dikkat edilmeli,
- Gerekli bakım, zamanında ve eksiksiz yapılmalıdır.

İnşaat esnasındayken bakım yetersizliğinden hasarlar oluşur. Uygulama yapıldıktan hemen sonrasında, uygulayıcı kişilerin önlem almadan malzeme üzerinde dolaşmaları, kontrol eksiklikleri ve uygulama sonrasında geçmesi gereken sürenin göz ardı edilmesi henüz inşaat safhasındayken malzemede hasarlara neden olur.

Yapı kullanılmaya başladıktan sonra da, periyodik bakımların yapılması gerekmektedir. Periyodik bakımları kısa ve uzun süreli olmak üzere iki sınıfta toplayabiliriz.

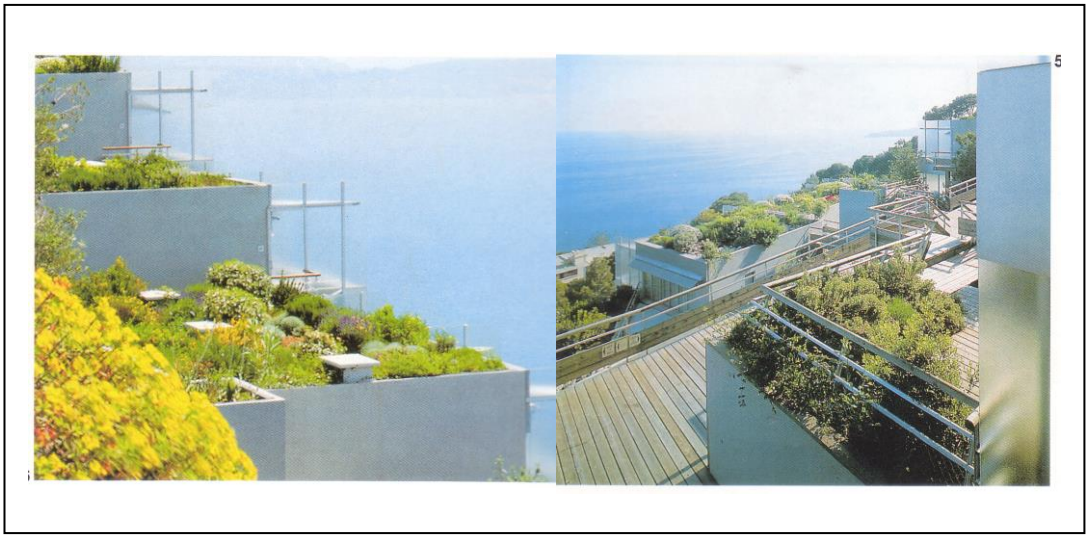
- Kısa süreli periyodik bakımlar: Süzgeçlerin ve olukların tıkalı veya pis olması nedeni ile yalıtım örtüleri üzerinde devamlı bir su basıncı oluşacaktır. Su basıncı, örtülerin dikiş yerlerini aynı basınç ile zorlayacaktır. Yapı dilatasyon detaylarında çalışmalar sonucunda çatlamalar oluşabilir. Buhar basıncı nedeni ile, örtülerde kabarmalar oluşmuş ise, bu tür yerlere gerekli müdahalenin biran önce yapılması gerekir. Aksi takdirde, doğa şartları nedeni ile bu noktalar çalışacak ve örtülerin yırtılmasına neden olacaktır. Parapet, duvar ve baca diplerine dönmüş örtülerde

açılmalar olmuş ise, yağmur suları yalıtım altına girerek örtüde fiziksel hasarlara yol açar.

- Uzun süreli periyodik bakımlar: Atmosfer şartlarından özellikle U.V. ışınlarından dolayı koruyucu tabakada oluşan hasarlar kontrol edilerek, giderilmelidir. Koruyucu tabakanın (mineral kaplı örtü, çakıl vb.) periyodik bakım ve temizlik işleri yapılmalıdır. [1]

3.8. Çatı ve Teras Bahçeleri

Yerleşim merkezlerindeki arazilerin giderek değerlenmeleri, şehir merkezlerindeki yoğun ve yüksek yapılaşmanın sonucu olarak ortaya çıkan basamaklı bina profilleri, binalar üzerindeki kullanılabilir alanların değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu değerlendirme yöntemlerinden bir tanesi; çatı bahçeleri veya teras bahçeleri denilen kullanım şeklidir. (Şekil 3.26.) Bu kullanım şekli hem bir estetik güzellik getirmesi hem de kent yeşil alanlarının artması açısından olumlu bir kullanım şeklidir. Çatı bahçelerinin yapılması yalnızca görsel yönde bir gelişme sağlamamakta, binaların korunması yönünden de etkili olmaktadır. Örneğin çatı üzerindeki yeşil alan çatı yalıtım malzemesinin güneş ışınlarından ve hızlı sıcaklık değişimlerinden korunmasını, böylece de ömrünün uzamasını sağlar. Bitki materyalinin ısı yalıtım etkisi, binalarda kışın sıcaklık kaybını, yazın ise fazla ısınmayı engelleyerek enerji tasarrufu sağlar. Ayrıca çatı üzerindeki bitkisel materyalin gürültüyü önleme, kısa süreli su baskınlarına engel olma, tozu tutma gibi olumlu birçok etkisi daha bulunmaktadır.



Şekil 3.26. Çatı ve teras bahçelerine örnekler.[5]

Bu tür bahçelerin yapımında çeşitli güçlüklerle karşılaşıldığı da bir gerçektir. Bunların başında bina statiğine zarar vermeyecek hafif malzemeler kullanılarak bitkiler için gerekli sağlıklı bir yaşam ortamının oluşturulmasındaki güçlük gelmektedir. Binayı korumak için yapılacak iyi bir su yalıtımının gerekliliği ve materyalin yüksek katlara kadar taşınması gibi bir zorluğun da yenilmesi gerekmektedir.

Bir çatı bahçesinin inşa edilebilmesi için şu şartların yerine getirilmesi gerekmektedir:

- İyi bir drenaj sistemi,
- Yapıya taşıyabileceğinden fazla yük bindirilmemesi,
- Uzun ömürlü ve hafif bir bitki yetiştirme ortamı,
- Bitkilerin mikroklimaya uygunluğu,
- Optimum sulamanın sağlanabilmesi,
- Döşeme, yapı malzemesi, kent mobilyaları ve suyun tasarım elemanı olarak doğru seçilmeleri,
- Su ve elektrik tesisatının çok iyi projelendirilmesi,
- Bakımının kolay olması. [1]

Çatı peyzajının bitkilendirme işlemi, farklı bakım gerektirmesi açısından entansif ve ekstansif olmak üzere iki grupta ele alınır. Entansif çatı bitkilendirme, yoğun emek ve fazla üretim giderleri ile yetiştirme ortamından istekleri daha çok olan çim, çalı, ağaççık, ve ağaç gibi bitkiler ve çevre düzenleme çalışmalarında kullanılan cansız malzemenin de yer aldığı düz çatı düzenlemeleridir. Çoğu zaman derin toprak gerektiren entansif bitkilendirmede yalıtım, filtre, drenaj ve sulama sistemlerinin mükemmel olması gerekir. Bu durum, entansif çatı bitkilendirmesinin oldukça masraflı çalışmalar olmasına yol açar. Entansif çatı bahçeleri üzerinde gezilmeye ve çeşitli rekreasyonel etkinliklere uygun çatı düzenlemeleridir. Bu düzenlemelerde ekolojik koşullar çerçevesinde, bitki tür seçiminde ekstansif bitkilendirmede olduğu gibi, sınırlandırma söz konusu değildir. Ancak, düzenli olarak sulama, gübreleme, ilaçlama, budama, yabancı otlarını ayıklama gibi bakım önlemlerine gereksinim duyar.

Ekstansif çatı bitkilendirme sistemi ise, emeğin ve üretim, bakım giderlerinin en aza indirdiği çok geniş alanlarda en az ya da hiç bakım olmadan sığ topraklar üzerinde oluşturulan bitkilendirmelerdir. Bu bitkilendirme tipinde bodur çalılar, yosunlar, tek ve çok yıllık yabani otlar, çayırlar ve sekulent yapıya sahip bazı su bitkileri kullanılmaktadır.

Seçilen türler genellikle dona, kuraklığa ve aşırı suya dayanıklı, rejenerasyon yetenekleri yüksek türlerdir. Ekstansif çatı bahçelerinde toprak kalınlığı minimumda tutularak, yapı statiği ve maliyet açısından kolaylık sağlanır. Bu konuda yapılan araştırmalar, ekstansif bitkilendirmede toprak derinliğinin 10, hatta 5 cm.'e kadar uygun olabileceği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Ancak, ekstansif çatı bahçeleri, rekreasyonel etkinlikler amaçlı kullanılmaya uygun değildir. Çatı bahçeleri rüzgarın zararlı etkilerini ortadan kaldırmakla beraber, durgun hava koşullarında da hava hareketlerine neden olurlar. Kent içindeki sıcak hava yükselirken, yeşil çatı alanlarında oluşan nemli ve serin hava bunun yerini alarak, kentte hava hareketlerine neden olur. Kentsel mekanlarda, özellikle doğal dengeyi korumak veya yeniden kurabilmek için her şeyden önce, bitki, toprak ve su arasındaki ilişkilerin iyileştirilmesi ve bunun devamının sağlanması gerekir.

Gaz zararlarına karşı dayanıklı olan konifer türler, bütün yıl boyunca devam eden intersepsiyonlar nedeniyle zararlı gazların taranarak absorbe edilmesinde ve yağmur sularıyla çözülerek yıkanmasında etkindirler. Bu konuda en dayanıklı ağaç türlerinin başında Juniperus Spp. (ardıç), Thuja Spp. (mazı), Acer spp (akçaağaç), çalı türlerinin ise creteagus (alıç), Ilex (çoban püskülü), Rhododendron (orman gülü), Buxus (şimşir), Berberis (kadın tuzluğu), Ligustrum (kurtbağrı) sayılır.

Çatı bitkilendirmeye hazırlanmadan önce, 10 cm yüksekliğinde suyun 24 saat çatıda bekletilmesiyle, bitki köklerinin çatı örtüsüne verebileceği zarar değerlendirilir. Çatı kabuğu üzerinde çatlak ve pürüzlü yüzeyler mevcut ise, gerekli onarımlar yapıldıktan sonra kök geçmesini engelleyici plakların yerleştirilmesiyle çatı kabuğunun korunması sağlanır.

Bitkilendirilen alan, optik nedenlerden dolayı su depolayan bitkilerle uyumu iyi olan volkan taşı katmanı (2 cm kalınlığında) ile örtülür. Bu sistemle suyun buharlaşma oranı da azaltılmış olur. Bitkiler ne kadar az köklenme hacmine sahipse, yetiştirme tabakası o oranda fazla talebe cevap vermelidir. Humuslu, iyi havalandırılmış ve iyi

su depolama gibi uygun özelliklere sahip tabakalardan, ph değeri veya besin maddesi içeriği optimal olamasa bile, iyi bir bitki gelişimi beklenebilir. Bunun nedeni, bitkilerin iyi kök salabilmesi, sağlıklı kök gelişimi ve stres durumlarından uzak gelişimleridir. Alışılmış bahçe toprağı, bu iş için uygun değildir. Özel çatı bahçesi toprakları, doğal toprağın yarısı ağırlığındadır. Uygun özellikleri nedeniyle, ince katmanlar halinde kullanımları yeterlidir ve çatı konstrüksiyonuna getirdiği yük belirgin oranda düşüktür. Çatı bahçesi çıkış materyalleri olarak; tezek, sığır humusu, sıcak buhar ile yabani ottan ırındırılmış doğal topraklar, kil, balçık aynı şekilde koruyucu yapı malzemesi olarak poza taşı, volkan taşı ve perlit su tutma yeteneğini arttıran malzemeler ve uzun süreli gübrelerdir.

Çatı bahçelerinde kullanılan sistemlerden olan bitki kabı sistemi Şekil 3.28.'deki gibi katmanlardan meydana gelir;

1) Bitkiler

2) Bitki toprağı

3) Filtrasyon tabakası

4) Drenaj tabakası (kilden)

5) Kök geçirmeyen katman

6) Su borusu

7) Hafif betondan taban

8) Mevcut duvar

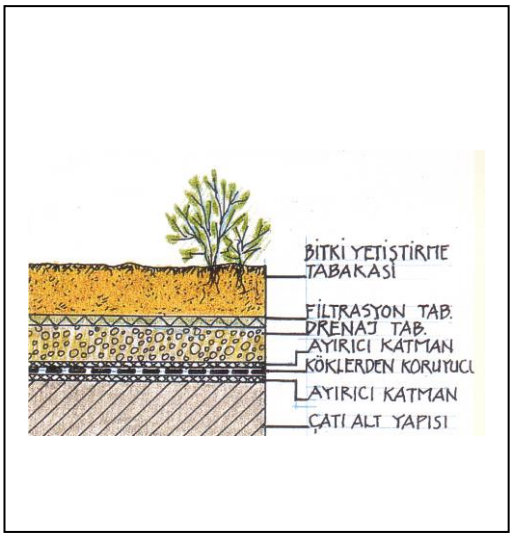
9) Tuğla veya betondan destek duvar

10) Parmaklık.

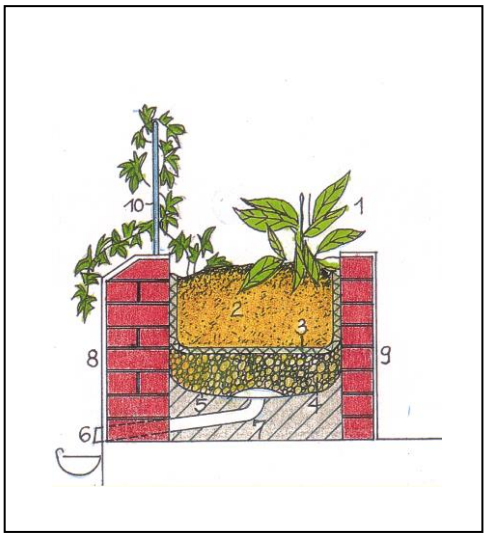
Bitki kabı ile bitkilendirme sistemi yanında, uygun taşıma kapasitesine sahip bütün çatılarda kullanılabilen bir sistem olan ''Humus Çatı Sistemi''nin yapılışı şöyledir;

- Bitki yetiştirme tabakası; bitki kabı sistemindeki gibidir.
- Filtrasyon; filtrasyon postu ile gerçekleştirilir.
- Drenaj katmanı; 100x50 cm. boyutlarında ve 5/6, 5/10 cm. kalınlığında styropor drenaj plakaları ile gerçekleştirilir.
- Ayırıcı katman,

- Kökten koruyan katman; 0.8 mm. Kalınlığında PVC panolar kullanılır,
- Çatı altı yapısı; humus çatı sistemiyle aynıdır. (Şekil 3.27.) [5]



Şekil 3.27. Humus Çatı Sistemi [5]



Şekil 3.28. Bitki Kabı Sistemi [5]

3.9. Yapı Katalogları Genel Tasnif Sistemleri

Yurt dışındaki yapı merkezlerinin ve ülkemizdeki yapı endüstri merkezinin yayınladıkları yapı katalogları, yapı malzemelerini, müteahhitlik ve proje hizmetlerini bilimsel, teknik ve ticari bir şekilde, bütün ayrıntılarıyla ilgili tüm kuruluşlara, teknik elemanlara ve tüketicilere tanıtmak amacıyla hazırlanırlar. Bu tip başvuru kaynaklarındaki bilgiler genellikle SfB tasnif sistemiyle sınıflandırılırlar. [29]

SfB sınıflandırma sistemi, proje enformasyonu ve ilişkin genel enformasyonda kullanılmak üzere geliştirilen yetkin yapı sınıflandırma sistemidir. CI/SfB kodları, rakamlar, harfler (majiskül ve miniskül) bazen de ayraçlar gibi semboller karışımından oluşmaktadır.

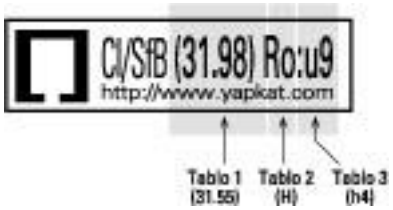
Tablo 0: Yapı tipi

Tablo 1: Yapı elemanları (ayraç içinde rakamlar)

Tablo 2: Yapım biçimi (majiskül harfler)

Tablo 3: Malzeme (gereç) kaynaklar (miniskül harfler ve rakamlar)

Tablo 4: Aktivite



Katalogda yer alan ürünler: CI/SfB sisteminin üç temel tablosundan (Tablo1, Tablo2, Tablo3) yararlanılarak sınıflandırılmıştır. Tablo açılımları ve Tablo 1'e ilişkin matriks, bunu izleyen sayfalarda yer almaktadır. Ürün tanıtım föylerinin sağ üst köşesinde yer almış olan CI/SfB kodlama sisteminde sırasıyla Tablo1, Tablo2 ve Tablo3'e ilişkin semboller kullanılmıştır. Örnekteki (31.98) sembolleri (rakamlar) Tablo 1'e ilişkindir; yapı elemanlarının yapıdaki yerini ve işlevini göstermektedir. (31): ürünün, ‘’(3-) ikincil elemanlar, üst yapının tamamlanması ana bölümde yer alan pencere kapı kombinasyonları dükkan vitrinleri alt başlığını ifade etmektedir. (.98) ifadesi ise, ürünün kapı ve pencereler için boşluk kapatıcı bir malzeme olduğunu göstermektedir. R sembolü (majiskül harfler) Tablo 2'ye ilişkindir. Rijit tabaka/levha olarak biçimlendirilmiş bir ürün olduğunu anlatmaktadır. Örnek verilen CI/SfB içeriğinde Tablo 3'e ilişkin sembollere iki kez yer verildiği için semboller arasında (iki nokta) noktalama işareti kullanılmıştır. o sembolü (miniskül harfler) Tablo 3'e ilişkindir. Malzemenin cam olduğunu göstermektedir. u9 sembolü de (miniskül harfler) Tablo 3'e ilişkindir. Ürünün koruyucu ve işlem değiştirici olarak ultraviole emici özellik taşıdığını göstermektedir.

Sonuç olarak (31.98) Ro9 sembolleri ile tarif edilen ürün yapıların ikincil elemanlarından pencerelerde kullanılan ‘ultraviole emici, güneş kontrol cam filmi'dir. [28]

3.9.1. Sweets Katalog

Sweets katalog, Amerika'nın yapı kataloğudur. Bu kataloğun aynı zamanda internet üzerinden www.sweets.com adresinden yararlanmak mümkündür. CI/SfB tasnif sistemini kullanarak yaptığı bölümlemeler aşağıdaki şekildedir;

- Genel Veri
- Şantiye İnşaatı
- Beton
- Duvarcılık (Dülgerlik)

- Metaller
- Ahşap & Plastik
- Isı & Nemden Koruma
- Kapılar & Pencereler
- Bitirmeler (İnce Yapı)
- Özel Yapı Bileşenleri
- Donatılar
- Mobilya, Tefriş
- Özellikli İnşaat
- Taşıma Sistemleri (Nakliye)
- Mekanik (Tesisat)
- Elektrik

Çatı bileşenleri 7. bölümde yer alan ısı ve nemden koruma başlığı altında yer almaktadır. [10, 23]

3.9.2. The Royal Institute Of British Architects (R.I.B.A.) Katalog

İngiliz Kraliyet Mimarlar Enstitüsü'nün çıkarmış olduğu İngiltere'nin yapı kataloglarından biri olan R.I.B.A. da, CI/SfB tasnif sistemiyle yapı ürünlerini sınıflayan bir sistemi içerir. R.I.B.A. Kataloğu 3 ana bölüme ayrılmıştır.

- (0-) Yapı sistemleri
- (2-) Kaba Yapı
- (4-) Bitirme işleri

Çatı ve çatı bileşenlerinin yer aldığı bölüm Kaba Yapı ana başlığı altında yer almaktadır. Bölüm (27)'de Çatılar, (37)'de Çatı Işıklıkları, (47)'de Çatı Bitimleri bulunmaktadır. [10, 24]

3.9.3. Recherche Par Rubriques (Bölümlere Göre Araştırma)

Fransanın yapı kataloğu olan Recherche Par Rubriques'deki sınıflandırma aşağıdaki gibidir;

- Temel Malzemeler ve Yarı Mamüller
- Konstrüksiyon
- Ahşap/Metal Doğrama İşleri
- Kaplamalar
- Koruma
- Temel Donatılar
- İşlevsel Donatılar
- Dekorasyon, Genel, Özel Donatılar
- Bahçeler, Yeşil Mekanlar, Yol İşleri
- Şantiye Malzemeleri
- Servisler

II. Bölüm de çatı konstrüksiyonu ve çatı örtüleri bulunmaktadır. [10, 26]

3.9.4. Bau Dokumentation (Yapı Dökümantasyonu)

Almanya'nın yapı kataloğunda yapı birçok ana bölümden meydana gelmektedir. Bunlar;

- Hizmetler, üretimler
- Serpme malzemeler
- Borular ve boru aksesuarları
- Drenaj, pis su boruları
- Asfalt kaplamalar, zemin plakaları
- Yapı kimyası

- Duvar işleri, dülgerlik
- Bodrum duvarı boşluğu, kuranglez, izolasyon şilteleri
- Egzost çıkışları, şaftlar
- Kuru yapı
- İzolasyon malzemeleri, tekstil malzemeleri
- Cepheler
- Saclar
- Çatı kaplamaları
- Çatı aksesuarları
- Ahşap, yapı elemanları
- Merdiven konstrüksiyonu
- Parmaklık konstrüksiyonu
- Kilitler, kaplamalar
- Güneşten korunma
- Taşıyıcı sistem konstrüksiyonu
- İtiş yönlendirmesi, hareket mekanizmaları
- Cam, cam elemanlar
- Vitrifiye malzemeleri ve aksesuarları
- Yüzme havuzu tesisleri, saunalar
- Su işleme, arıtma tesisleri
- Çökelticiler

- Klima, havalandırma
- Ulaştırma tekniği
- Elektronik
- Sahne tekniği, tribünler
- Donatı tekniği
- Elastik döşeme kaplamaları, halılar
- Fayanslar, levhalar
- Duvar kaplamaları, kağıtlar, karton ve mukavvalar
- Profiller, hazır veya tel örgüler, parmaklık
- Mekan tefrişi, mobilya
- İskele, seyyar merdiven, yapılanma, kalıplama
- Su barikatı, çitler, ağaç koruma
- Numara tabelaları, posta kutuları
- Çöp toplama, çöp boşaltma
- Atölye, ev aletleri, makinalar
- Bahçe, boş zamanı değerlendirme
- Faaliyetler, ev ve hobi.

Çatı ve çatı bileşenleri, 14 ve 15. bölümde yer almaktadır. [25, 27]

3.9.5. Selector Katalog

(The Royal Australian Institute Of Architects) Avustralya Kraliyet Mimarlar Enstitüsü'nün yayınladığı selector kataloğu yapı ürünlerini CI/SfB tasnif sistemiyle hazırlamıştır. Selector Katalog 3 ana bölümden oluşur.

- Birinci Kategoride bulunan yapı elemanları
- İkincil Kategoride bulunan yapı elemanları
- Üçüncül Kategoride bulunan yapı elemanları

Birinci kategoride bulunan yapı elemanlarından 14 numaralı olan yapı elemanları çatılardır. Çatılardaki diğer alt bileşenler ikincil kategoride bulunur. İkincil kategorideki çatı bileşenlerinin bir diğer alt bileşenleri de üçüncül kategoride bulunan yapı elemanları başlığında toplanmıştır. [10, 24]

3.9.6. Yapı Kataloğu

Yapı Kataloğu'nun kolay ve hızlı kullanılabilmesi için föyler belirli standartlarda hazırlanmıştır. Firma adları ve adresleri föyün ön yüzünde sayfanın üzerinde, YEM kodu ise ön yüzün sağ üst köşesinde yer almaktadır. YEM Kod sistemi Yapı-Endüstri Merkezi tarafından oluşturulmuş bir sistemdir.

Sistem sayısal ve harf olarak iki ana bölümden meydana gelir. Sayısal bölüm, aranan ürün veya hizmetlerin yapıda kullanım yerlerini, formlarını ve ana üretim hammaddesini belirleyen yönlendirici bölümdür. Harf bölümü ise, föylerin alfabetik olarak sıralanmasını sağlayan, firma adının ilk iki harfinden oluşan, firmayı tanımlayan bölümdür. Firmaların ilk iki harfi aynı ise, alfabetik sıraya göre üçüncü veya sonraki harfler seçilir. (Şekil 3.29.)



Şekil 3.29. YEM tasnif sistemi/SfB [17]

Sistem soldan sağa doğru gittikçe daha çok bilgi vermektedir. İlk rakam, ürün veya hizmetin yapıdaki yerini belirtmektedir. Örnekte verilen rakam ‘’**4**’’ olduğu için, kodun **Bitirme İşleri**'yle ilgili olduğu, tablodan anlaşılmaktadır.

İkinci rakam, yapıdaki ana bölümün alt bölümlerini belirtmekte, örnekte verilen **‘’9’’** rakamı **Bitirme İşleri**'nin, **Çatı, Teras Kaplamaları ve Örtüler** alt bölümünü göstermektedir.

Üçüncü rakam, yapı elemanının, ana maddesini ve fonksiyonunu belirtmekte, örnekte verilen **‘’4’’** rakamı **Metal Levha ve Sandviç Panel Çatı Kaplamaları**’nı göstermektedir.

Dördüncü rakam, ürünün yapıldığı ana ham maddeyi belirtmekte, örnekte verilen **‘’5’’** rakamı **Alüminyum Sandviç Paneller**’i göstermektedir.

Yapı Kataloğu 9 ana başlıkta toplanmıştır.

- 0 Hizmetler
- 1 Alt Yapı
- 2 Kaba Yapı
- 3 İnce Yapı
- 4 Bitirme İşleri, Kaplamalar ve Örtüler
- 5 Tesisat
- 6 Elektrik
- 7 Bina İç Donanımı
- 8 Banyo, Mutfak
- 9 Çevre Düzenleme

Çatı bileşenleri ince yapı ve bitirme işleri, kaplamalar, örtüler bölümlerinde yer almaktadır. [18]

3.10. Çatıda Kaplama Elemanları

Çatıda kaplama elemanlarının seçilmesinde, çatı formu ve eğimi, elemanların birlikte uygulanabilme durumları, coğrafik konum, binanın kullanım ömrü, estetik değerler ve bina maliyeti göz önünde bulundurulmalıdır.

Dik eğimli çatılarda, parçalı kaplamalarının kullanımı tavsiye edilir. Kaplamanın cinsinin belirlenmesinde, binanın bulunduğu coğrafik bölge özellikleri önemli faktör oluşturur.

Çatı taşıyıcı sistemi içerisinde kullanılacak kaplama malzemelerinin, birbiriyle uyumlu olması önemlidir. İki uyumsuz çatı malzemesinin birlikte uygulanması; çatlama, yırtılma, soyulma gibi çözümlenemeyecek sorunlar doğurabilir.

Termal değişiklikler ve genleşme sonucunda çatı iskeleti, yalıtım ve kaplama arasında oluşacak fiziksel değişim çatı membranında çatlak ve yırtıklarla sonuçlanabilir.

Çatı kaplama malzemeleri, çok çeşitli olmakla beraber çatı formuna ve eğimine uygunluk göstermesi açısından dikkatle seçilmelidir. Malzeme olarak metal, plastik, cam, elyaflı çimento, tekstil, bitüm esaslı, gazbeton, preslenmiş ahşap ve çim çatı kaplamaları ana başlıklar şeklinde sıralanabilirler. [4]

3.10.1. Metal Çatı Kaplamaları

Yapılarda metal malzemenin tarih boyunca çatı ve bunun uzantısı olarak da cephe bölümlerinde kullanıldığını görmekteyiz. Kurşun ve bakır ilk ve en yaygın olarak kullanılan malzemelerdendir. Bunları daha sonra çinko malzemeler izler.

Metal malzemeler, taban görevini gören daha önce hazırlanmış bir yüzey üzerine levhalar halinde kaplanarak yapı bölümlerini dış etkenlerden korur. Zamanla sac malzemenin ve özellikle galvanizleme tekniklerinin gelişmesi ve bunların ondüle hale getirilmesi ile elde edilen tabaka levhalar ile yalnızca aşık veya ızgaralar, tespit kısmen kendini taşıyan metal kaplama sistemi gelişmiştir. Bu yöntemle, alt kaplama gereği ortadan kalkmış ve aynı zamanda, hafif çatı yapma teknikleri gelişmeye başlamıştır.

Çatı kaplama malzemesi olarak metallerin tercih edilmesinde etkin bir başka neden de, metal kaplamaların geniş alanda, çeşitli çatı formlarında ve eğimlerinde kullanılabilme kolaylığını sağlamasıdır.

Ülkemizde özellikle Sinan dönemi yapılar; kurşun çatı kaplamaları ile bir anlamda, çatıda kaplama malzemesi olarak metal kullanma geleneğini ve güvenilirliğini, geçmişten günümüze getirmiştir. Cumhuriyet dönemi ile başlayan, endüstrileşme hareketi ile paralel olarak gelişen sanayi yapıları, depolar, spor salonları gibi geniş açıklıklı yapılar beraberlerinde hafif konstrüksiyonla geçilebilen yapılar gerekliliğini getirmişlerdir.

Metal malzemeler deyince bakır, kurşun ve çinkonun yanı sıra çelik, alüminyum ve çeşitli alaşımlar da örtü malzemesi olarak kullanılırlar. Bazı metaller, yalıtım özelliklerini de beraberlerinde getirerek, çeşitli tasarım alternatiflerini çözümlerler.

Kompozit metal sistemler, tek başına bir metal malzemede bulunmayan özellikleri sağlayabilmeleri açısından tercih edilen sistemlerdir. Metaller, birbirlerine sıcaklık ve basınç altında moleküler olarak birleştirilirler. Genellikle, sistemin %50 oranında kalınlığına sahip olan ana metal malzemenin, her iki tarafına birden diğer bir metalin birleştirilmesi ile oluşan malzemelerdir. Paslanmaz çelik, nikel kromlu paslanmaz çelik, galvanize çelik bu malzemelere örnektirler.

3.10.1.1. Alüminyum Çatı Kaplamaları

Alüminyum; yeryüzünde her ne kadar çok yaygın olarak bulunan bir elementse de metal olarak saptanması ve üretimi 120 yıllık bir geçmişe sahiptir. Üretimi, elektrik enerjisine bağımlı olduğu için kullanımının yaygınlaşması uzun süre önlenmiştir.

Metalin maliyeti düştükçe, uygulama sahaları genişlemiş, kullanım kolaylığı, hafifliği, kimyasal açıdan nötr olması, yüksek elektrik iletkenliği, haddelenebilme ve sertleşebilme niteliklerinden dolayı kullanım alanı gelişmiş ve inşaat sektöründe de kullanılmaya başlanmıştır.

Alüminyum; 2.7 kg/dm3 yoğunluğunda, kopma dayanımı 9 kg/mm2 (haddelenmiş iken 20 kg/mm2) olan, düşük sıcaklıkta kırılganlık göstermeyen aksine dayanımı artan ve yüksek uzama gösteren bir malzemedir.

Alüminyum, yanıcı değildir. Yapı uygulamalarında yangının yayılmasına engel olur. Isı iletim özelliği çok yüksek bir malzemedir. Bununla birlikte, parlak yüzeyi nedeni ile %80 oranında yansıtıcıdır. Antimanyetik özelliği vardır. Kolay ve basit olarak biçimlendirilir. Güneş ışınlarından etkilenerek orijinal rengini kaybetmez.

Günümüzde alüminyum, çatı kaplaması olarak 3 cinste kullanılmaktadır:

- Düz kaplama levhası
- Trapez levha
- Sandviç panel

Düz levhalar sistemi çatı kaplamasında alüminyum levha kurşun ve bakır levha kaplamasına çok benzer prensip detaylarda kullanılır. Alüminyum levhalar renklendirilerek de kullanılmaktadırlar.

Trapez levhalarda, alüminyum levhaya, boyuna trapezoidal kanal formu vermekle levhanın yük taşıma ve açıklık geçme yeteneği doğmaktadır. Böylece alt kaplamaya

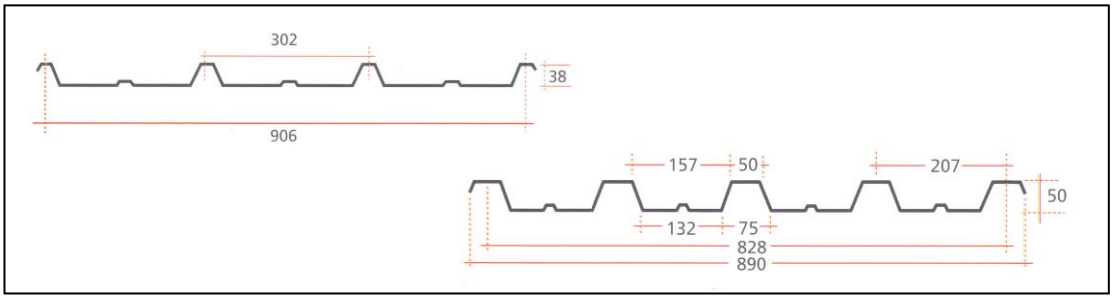
gerek olmadan, hafif bir taşıyıcı aşık veya ızgaraya monte edilen kaplama sistemi oluşturulmaktadır.

Alüminyum trapez çatı levhaları, doğa koşullarına dayanıklı olması, su emmeme, don olayından etkilenmeme, uzun ömürlülük, hafiflik, kolay şekil verilebilme gibi nedenlerden dolayı geniş açıklıklı yapılarda çatı örtü malzemesi olarak tercih edilirler. (Şekil 3.30.)

Çatı kaplama malzemeleri, çatı yüzeyine sabitlenen elemanlar olduklarına göre, malzemenin bünyesinde bu hareketleri karşılayacak elastisitenin varlığı önemlidir. Aksi takdirde, kırılma ve çatlamalar ortaya çıkar.

Çatı kaplaması olarak, korozyon tehlikesi ile karşı karşıya olan alüminyum trapez levhalar, korozyona karşı yüksek dayanım gösteririler. Montajdan sonra, levha yüzeyinde oluşan oksit tabakası diğer metal malzemelerde gözlenenin aksine kararlı yapıda koruyucu bir film oluşturmakta ve malzemeyi uzun ömürlü kılmaktadır. Çelik konstrüksiyon üzerine uygulanacak alüminyum levhalar, demir-alüminyum temasından dolayı elektron akımı pillenme denilen aşınmaya neden olur. Bunu önlemek için, çelik konstrüksiyon boyanabilir veya araya izole edici sünger bant yerleştirilebilir.

Baca dibi detaylarda ise, alüminyum levhalarla bini teşkil edilerek ve bini aralarının silikon türü malzemelerle izole edilerek çözülmesi gerekir.



Şekil 3.30. Alüminyum trapez kesitlerine örnekler [31]

Sandviç paneller yapıyı su, rüzgar ve sıcaklık farklılıklarından korumak amacıyla özel bir teknoloji ile üretilen kompozit malzemelerdir. Alt ve üst yüzeyleri, alüminyum levha ve arasına enjekte edilmiş poliüretandan meydana gelmiştir. Kullanım gerekliliğine göre alüminyum levha çeşitli kalınlıklarda, poliüretan da çeşitli yoğunluk ve kalınlıklarda olabilir. Bu sistemin temel amacı, elemanı oluşturan malzemelerin teknik özelliklerinden ayrı ayrı yararlanabilmektir.

Dolgu malzemesi poliüretanın özellikleri şunlardır:

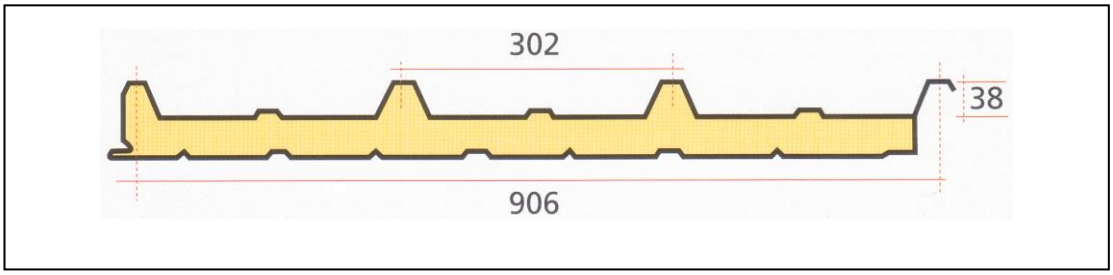
- DIN 4102'ye göre B2 klasmanında yanmaya dirençlidir.
- 35-40 kg/m3 yoğunlukta ve homojen dağılmış haldedir.
- Poliüretan köpüğün levhaya yapışma gücü 1.5 kg/cm2'dir.
- Poliüretan köpüğün ufalanabilirlik değeri en çok %10'dur.

Bu özelliklerden dolayı, elde edilen panelin ısı, ses, buhar ve su yalıtım oranı çok yükseklere çıkar.

Sandviç paneller, kesintisiz olarak üretilirler. Bunu sonucunda, homojen köpük yoğunluğu elde edilmesini sağlar. Metal ile poliüretan arasında ayrılma olmaz. Panel, kompozit tek bir malzeme özelliği ile çalışır. (Şekil 3.31.)

Sandviç paneller, en ekonomik ve etkin ısı izolasyonunu sağlarlar. Hafif olmasına karşın yüksek değerde yayılı yük taşıma gücüne sahip oluşu, ana taşıyıcı sistemde kullanılan çelik veya betonarmeden ekonomi sağlar.

Alüminyum sandviç panellerin net kaplama eni 100 cm.'dir. Bu montaj süresini kısaltır, daha az adette panel ve daha az bini yeri oluşması demektir. Süratli montaj, işçilik ve zamandan kazandırır.



Şekil 3.31. Poliüretanlı çatı panel kesiti [31]

Kenetli alüminyum çatı örtüleri prefabrikasyon imalat ile üretilmiş, özel makinesi ile birbirlerine kenetleme yoluyla monte edilen yekpare örtü malzemeleridir. Tespit delikleri ve boy ekleri olmadığından, yüksek geçirimsizlik özelliği vardır. Profil boyu 2 metre ile 300 metre arasında değişir. Gerilme mukavemeti; 18 kg/mm2'dir. Elastisite modülü 7000 kg/mm2'dir.

Hafif, geniş açıklıkları geçebilme ve taşıyıcı sistemde hafiflik gibi özelliklerinden dolayı alt taşıyıcı sistemde de tasarruf sağlarlar.

Bakım kolaylığı vardır. Dış tesirlere dayanıklıdır. Yekpare sistem oldukları için bakım masrafları çok azdır. Eksiz alüminyum çatılarda ortalama eğim 3°'dir. Boyuna ek yapmak gerekirse, eğim 5° olmalıdır.

Kenetli alüminyum levhaları, renklendirme imkanı da vardır. 6 metreye kadar elektrolitik kahverengi tonlarda renkli solmaz boya uygulanabilir. 6 metreden uzun levhalarda boyanabillir, hazır elemanlardırlar. Buzlu veya düz olmak üzere iki ayrı tipte olduğundan estetik özelliği vardır.

Tek kat çatı örtü levhası altında ısı izolasyonu imkanı vardır. Isı izolasyonlu çatı örtülerinde, seçilen izolasyon plağına göre kalınlık belirlenmeli ve kenet yüksekliği buna göre seçilmelidir. Kenet yüksekliği, 2-3 cm. kalınlıkta izolasyon plaklarının çatı elemanları ile birlikte monte edilmesine imkan verecek şekilde dizayn edilmiştir.

3.10.1.2. Çinko Çatı Kaplamaları

Mavimsi beyaz renkte, 7.11 yoğunluğunda, 419.41°C'de ergiyen, yapılarda çatıları örtmekte kullanılan simgesi Zn olan madene çinko denir. Elektroliz veya indirgeme yoluyla elde edilen çinko, sac levhaların, demir boruların galvanize edilmesinde kullanılır. Katran, bakır, demir, çelik, çimento ve kireçle temastan zarar görür. Bu özelliğinden dolayı, çatıda doğrudan ahşaba monte edilir.

Sacların, devamlı sıcak daldırma yöntemi ile veya elektrolitik yoldan T.S. 822 normuna uygun olarak çinko kaplanması ile galvanize sac çatı kaplamaları elde edilir. Isı iletkenliği yüksektir ve ısıya dayanıklıdır. $\lambda = 12.55 \times 10^{-4}$

Çinko çatı kaplamaları, metal olmalarından dolayı korozyondan etkilenme özellikleri vardır. Üzerleri boyanabilir. İşlenme zorluğu az da olsa vardır.

Ağırlığı 2.54 kg/m2'den 16.1kg/m2'ye kadar malzeme kalınlığına göre değişmektedir. Kırılgan değildir, eğimli yüzeylerde kullanılabilir.

Çinko çatı kaplamaları, çeşitli profillerde üretilebilirler (stor, trapez, düz, oluklu). Stor profillerden maksimum 3m., trapez, düz ve oluklu levhalardan ise istenilen uzunlukta üretmek imkanı vardır. Genişlikleri, 810-860-875-1000-1200 mm.'dir.

Isı izolasyonu amacıyla, sandviç paneller üretilebilir. Ancak bunlarda ısı köprüleri önlenememektedir. Ses yutuculuğu yoktur. Fener, baca, mahya gibi bağlantı detayları yoktur. Montaj esnasında delinen malzeme, çinkosu zedelendiğinden dış etkilere maruz kalacağından, korozyona açık hale gelmektedir.

3.10.1.3. Çelik Çatı Kaplamaları

Az miktarda karbonla demirin birleştirilmesi ile oluşan çelik malzeme, su verilerek veya başka madenlerle birleştirilerek çok sert hale getirilebilir. Çelik, demirden çok daha sert ve daha hafif olup, daha iyi işlenebilir. Elde edilmesi ve içinde bulunan maddelerin oranları bakımından çeşitli isimler alır.

Çelik; sağlamlığı, özellikle esneklik ve uzama nitelikleri sayesinde demirin yerini almıştır. Çeliğin çeşitli yöntemlerle işlenebilmesi, endüstrileşebilmesini sağlamıştır. Çelik çatı kaplamaları, endüstriyel yapılarda uzun yıllardır geniş anlamda kullanılmaktadır. Çelik genellikle, BS 3038 standardına göre üretilir. Çinko kaplama (galvanizleme) işlemi yapılarak uygulanır.

Çelik çatı kaplamalarının ömrünü uzatmak için, çinko-kromat veya kalsiyum pigment bazlı boyalarla boyanabilirler. Boyama işlemi ile malzemenin dökülme, çatlama, renk solması gibi sorunları ortadan kalkar. Kaplamanın uygulamadan önce alt yüzünün boyanması, taşıyıcı strüktür üzerindeki metal elemanlarla korozyon oluşumunu engeller.

Mühürleme yöntemi adı verilen özel bir montaj tekniği ile delik delmeden, vidalanmadan elde edilen kesintisiz, eksiz, deliksiz, düz satıh elde edilebildiğinden su izolasyonu çok daha olumlu sonuç verecektir.

Çelik kaplamalarında, çeliğin genleşme katsayısının düşük olması sayesinde panel birleşim yerlerinde kesinlikle yırtılma oluşmaz. Dilatasyon sorununa kesin çözüm getirir. Panellerin hafif olması nedeni ile çatı altı taşıyıcı malzemeden, istenilen ebatlarda üretilebilmesi sebebi ile minimum fire verilir. Malzemeden tasarruf sağlanır.

Çelik çatı kaplamaları, her türlü çatı eğiminde ve her türlü taşıyıcı sistem üzerinde kolaylıkla kullanılabilirler. Bu yüzden tasarım kolaylığı sağlarlar. İzolasyonlu ve izolasyonsuz olmak üzere alternatifleri vardır.

Çelik çatı kaplamalarının avantajları yanı sıra dezavantajları da vardır. Bunlar; çelik malzeme tek başına kullanıldığında iyi bir su izolasyonu sağlayamaz, yüksek ısı karşısında flambaj oluşur (Yangına dayanıksızdır). Yağış sırasında yüksek ses oluştuğundan rahatsız edicidir.

3.10.1.4. Kurşun Çatı Kaplamaları

Mavimsi esmer renkte, 11.3 yoğunluğunda, yumuşakça ve bükülgen, 327.3°C'de eriyen Pb simgesi ile gösterilen madene kurşun adı verilmektedir.

Kurşun, yapı malzemesi olarak 5000 yıldan fazla bir süredir kullanılmaktadır. Kurşun, pahalı olması nedeni ile yapıdaki birçok yerini benzer özellikler gösteren yeni ve daha ucuz malzemelere bırakmıştır.

Kolay şekil verilebildiğinden, değişik çatıları örtmekte kolayca kullanılabilir. Osmanlılarda çatı ve kubbe kaplama gereci olarak kullanılmıştır.

Kurşunun, atmosfer etkilerinden dolayı okside olma özelliği vardır. Yüzeyinde, bundan dolayı aşınma olur. Kurşun çatı kaplamaları, ahşap üzerine uygulanacaksa, araya bitümlü karton veya benzeri bir gereç konulmalıdır. Kurşun, özellikle meşe ile doğrudan doğruya temas ettirilmemelidir. Çünkü meşede bulunan tanik asit kurşuna zarar verir.

Kurşun levhalar; 2.4x12.00 metre boyutlarına kadar kullanılabilme alanına sahiptirler. Kolay tanınabilmeleri için kurşun çatı kaplamaları renk kodlarına göre sınıflandırılırlar. (Tablo 3.5.)

Tablo 3.5. Kurşun Levhaların Boyutlandırılması.

BS KOD NO	KALINLIK (mm.)	RENK
3	1,25	YEŞİL
4	1,80	MAVİ
5	2,24	KIRMIZI
6	2,50	SİYAH
7	3,15	BEYAZ
8	3,55	TURUNCU

3.10.1.5. Bakır Çatı Kaplamaları

Isı ve elektrik geçirgenliği yüksek, kızıl renkte, simgesi Cu olan, 8.93 yoğunluğunda, 1083°C'de eriyen madene bakır adı verilmektedir. Bakır, doğada serbest veya bileşik olarak kullanılır.

Bakır, yapıda çatı kaplaması olarak kullanılır. Diğer metallere oranla eğilmeye ve esnemeye daha fazla dayanıklı olduğundan, kaplaması zor çatılarda kolay şekillendirilmesi bakımından tercih edilir. Çatı çıkıntıları yumuşak, oluklar ve

harpuştalar sert bakırdan yapılmalıdır. Genellikle BS 2870 tercih edilen standarttaki bakırdır.

Bakır çatı kaplamalarını, diğer metallerle birlikte kullanmaktan kaçınılmalıdır. Su buharı geçirmezler, soğuk çatılar için uygundurlar.

3.10.2. Plastik Çatı Kaplamaları

Bazı kimyasal ve ısıl işlemlerden sonra elde edilen sentetik maddelere plastik madde adı verilir. Plastiklerin en önemlileri 1930'lardan beri yapılmakta olan polivinil klorit (PVC), 1940'lardan beri bilinen politen, polipropilen, polimetil metakrilat ve cam elyafı donatılı olarak kullanılan reçinelerdir. Plastik maddeler ya ısıtıldıklarında bir tek defa sertleşen türden, ya da termoplastik (her ısıtılmada yumuşayan) türden olurlar. Üç büyük plastik grubu vardır:

a) Doğrudan doğruya bitkisel veya hayvansal maddelerden oluşmuş plastikler:

   Anamadde bitkisel olanlarda selüloz, hayvansal olanlarda kazeindir.

b) Isı etkisiyle sertleşen sentetik reçineler: Bunlar az karmaşık moleküller diye anılan kimyasal türlerden, polikondansasyon ve polimerleşme yoluyla elde edilirler. Örneğin; fenoplastlar, alkitler.

c) Termoplastik sentetik reçineler: Basit moleküllerin polimerleşmesi sonucunda elde edilen plastikler. Örneğin; vinil reçineleri, polistiren reçineleri, metakrilik reçineler.

3.10.2.1. PVC Esaslı Çatı Kaplamaları

PVC esaslı plastik levhalar, Türkiye'de yabancı lisans altında üretilen kaplamalardandır. Geniş alanda detay çözümleri mümkündür. Profiller; ondüle, oluklu ve trapez olarak üretilirler. Ayrıca sandviç sistemler de vardır.

PVC esaslı plastik çatı kaplamaları korozyondan etkilenmezler. Levha ağırlığı 1.7 kg/m2 olduğundan işlenme kolaylığı vardır. Çeşitli renklerde boyanabildiği için dekoratif özelliği vardır. Yanıcı olması dezavantaj oluşturur. Isı izolasyonu sağlar. U.V. ışınlarına karşı yüksek dayanım gösterir.

Şeffaf ve opak olmak üzere iki ayrı tipte üretilmektedirler. Şeffaf olan plastik kaplamalar, ışık geçirgenliği olduğundan, elektrik tasarrufu sağlarlar. Kimyasal maddelerden etkilenmezler. Yüzeyleri parlak ve pürüzsüzdür. Yağ tutmazlar,

antistatik olduğu için toz barındırmazlar ve kolay temizlenebilme özellikleri vardır. Diğer yapı elemanlarıyla uyumlu olduğu için geniş alanda kullanım kolaylığı sağlar.

PVC esaslı plastik çatı levhaları, testere yarımı ile kesilebilir. Montaj yapılacak noktalar matkap ile delinir. Delik çapının 1-2 mm.'den büyük olmamasına dikkat edilmelidir. Paslanmaz kancalar ile montaj yapılır. Kancaların çok fazla sıkılmaması gerekir. Aksi takdirde levhada şekil bozuklukları görülebilir.

Kancalar her durumda tepe noktalarından monte edilir. Levhaların alt ve üst uçlarında en az 1'er cm. hareket boşluğu bırakılır. Aşık aralıkları, 15-35° arası çatı eğiminde 70-75 cm., 35° üzerinde ise 80 cm. olmalıdır. Kar yükü > 60 kg/m çatı eğimi<15°ise, daha sık aralıklarla aşık konmalıdır. Ve levhaların bel vermesi önlenmelidir.

Opak levhaların altına, ısı izolasyon malzemesi döşenecekse, levhaların en alt ve ısı izolasyonunun en üst noktaları arasında hava sirkülasyonuna yetecek kadar yer bırakılmalıdır.

Şeffaf levhaların altına ise hiçbir şekilde ısı izolasyon malzemesi konmamalıdır. Opak ve şeffaf levhaların renkleri şu şekilde sıralanabilirler:

OPAK: Beyaz	ŞEFFAF: Beyaz	Mavi
Gri	Sarı	Yeşil
Kiremit	Portakal	

PVC esaslı çatı kaplamalarının bir çeşidi olan sert PVC çatı levhaları darbeye, atmosfer etkilerine, güneş ışınlarına karşı özel olarak dayanımı artırılmış levhalardır. Yanıcı değillerdir. Renkleri ışınlardan etkilenerek solmaz ve kararma yapmazlar. Şeffaf ve opak türlerde üretilirler. Boyları 10m.'ye kadar çıkabilir, enleri ise 0.65-1.30 m'dir.

- Levha kalınlığı: 1.5 mm.
- Oluk yüksekliği 18 mm.
- Oluk boyu 76 mm.

3.10.2.2. Polikarbonat Esaslı Çatı Kaplamaları

Polikarbonat esaslı çatı kaplamaları, ışık geçirgenliği sağlayabilen şeffaf malzemelerdir. %82-89 oranında geçirgenlik sağlarlar. Bu özelliklerinden dolayı;

banka, tren, otobüs istasyonlarında kullanılmakla beraber, geniş açıklıklı yapılarda da (endüstri yapıları, yüzme havuzları vb.) tercih edilen bir malzemelerdir. Her türlü form alabilmesi, tasarım açısının genişlemesine olanak verir.

U.V. ışınlarına ve diğer atmosfer etkilerine karşı dayanım gösterir. Kırılganlık özelliği yoktur. Bu açıdan emniyetlidirler. Etkinin yaptığı zararı sadece temas noktasında karşılayıp yaymaz. Yüksek ısı farklılıklarında dahi (+40°C, -40°C) sağlamlığını ve dayanıklılığını korurlar. Isı, ses ve elektriğe karşı izolasyon sağlarlar. Hafif malzemelerdir, bina strüktüründe de ekonomik yönden uygundur.

Polikarbonat esaslı çatı kaplamaları, alev almadıkları için dayanıklıdırlar. Ancak 426°C sıcaklık altında erime dezavantajları vardır.

Levhalar, çeşitli kimyasal etkilere, mineral asitlere, okside olmaya, asit tuzlarına, yağ ve alkole (metil alkol hariç) karşı dayanım gösterirler. Polikarbonat esaslı çatı kaplamaları, çatı eğiminin minimum 5° olduğu yerlerde kullanılabilirler. Alüminyum çerçeve sistemlerde kullanılabilirler. Maksimum ışık geçirgenliği istenen yapılarda ideal kaplama malzemesidir. Şeffaf, opak ve bronz renklerde üretilirler.

3.10.2.3. Fiber-polyester Çatı Kaplamaları

Fiber-polyester çatı kaplamaları, diğer plastik esaslı malzemeler gibi kolay uygulanabilir olmaları açısından farklı formdaki strüktürlerde yaygın olarak kullanılabilirler.

Yansıtıcı, beyaz renkte olması, çatı yüzeyinde ısı tutmama avantajını getirir. Fiber-polyester çatı kaplamaları, atmosfer koşullarına dayanıklı, su geçirmez ve yırtılmaya karşı yüksek dayanım gösterir. Bütün bu özelliklerinden dolayı, uzun süre kullanılması, ekonomik olma özelliğini de beraberinde getirir. Darbelerle zedelenmesi durumunda, onarımı kolaydır ve maliyeti düşüktür.

Hafif bir malzemedir. Rulolar halinde üretilmektedir. İyi performans alabilmek için uygulanacak yüzeyin; kuru, pürüzsüz ve temizlenmiş olması gerekir. Fiber-polyester çatı kaplamalarına, alt katman olarak yalıtım malzemesi serilebilir. Ancak yalıtım malzemesinin püskürtme veya dökülerek uygulanan akışkan malzemeler olmamasına dikkat edilmelidir.

3.10.3. Cam Çatı Kaplamaları

Cam malzeme, ışık geçirgenliğinin yanı sıra mutlak su geçirmez olması özelliği ile de çatılarda ışık geçiren örtü malzemesi olarak kullanılırlar.

Cam malzeme, kaplama olarak tek başına veya yerine kullanılacağı malzeme ile birlikte uygulanabilir. Bu açıdan, ışık geçirme amacı ile kullanılan cam çatı kaplamaları, ışık geçirimi sağlamayan diğer malzemelerin ölçülerine bir anlamda bağımlıdırlar.

Diğer yandan cam çatı kaplamalarında emniyet camları da kullanılabilir. Emniyet camları genel anlamda basınç, darbe ve geçişlerin engellenmesine yönelik laminasyonlu camlar, lameks ve buzlu telli camlar olmak üzere üç bölümde gruplandırılırlar.

Duracam, temperlenmiş emniyet camlarıdır. Kırılma halinde küçük ve yuvarlak parçalara ayrılarak, yaralanmaların önlenmesinde etkili olan bir üründür. Temperleme işlemi camın özelliklerini değiştirmeden dayanımını 4-5 kat artırır. Kullanım gerekliliğine göre renkli, renksiz, yansıtıcı, desenli, buzlu, sable ve emaye baskılı camlar duracam haline getirilebilirler.

Duracam'ın üretiminde yatay temperleme sistemi kullanılmaktadır. Uygulanabilir boyutları şöyledir:

Baskılı camlarda, üretilen maksimum boyut 2500x1350 mm.'dir.

Lameks camlar ise bir diğer cam çatı kaplaması olan lamine camlardır. Lamine cam, özel şeffaf bağlayıcı tabakalar yardımı ile iki veya daha fazla cam plakanın ısı ve basınç altında kaynaştırılması ile üretilir. Kırılma sonrası cam saçılmaları ve cisimlerin geçişine karşı direnci nedeniyle emniyetlidirler.

Lameks, normal camlardaki şeffaflık ve geçirgenlik özelliklerini büyük ölçüde değiştirmez, çünkü kullanılan ara tabakalarla camın optik özellikleri birbirine yakındır. Lameks ayrıca iyi bir ses yalıtımı sağlar. U.V. ışınlarına karşı da dayanım gösterir.

Lameks, renkli, renksiz ve yansıtıcı türlerde üretilir. Çatı kaplaması olarak daha çok, lameks camlı ısıcamlar kullanılır. Bu tür uygulamalarda, ısıcamın lameksli yüzü mekana bakmalıdır. Rüzgar ve kar yükü gibi statik yüklerin, cam tarafından

taşınabilmesi için cam kalınlıkları aşık ile bağlantılı olarak seçilmelidir. Ünitede, alttaki camın kalınlığı en az üstteki camın kalınlığı kadar olmalıdır.

Cam ebadını seçerken şu kurala uyulur:

Uzun kenarın ölçüsü, 300 cm.'yi geçmemelidir. Isıcam ile konstrüksiyonun birleşme noktalarının fitil, silikon veya ısı yalıtımı yapabilen en az 5 mm. kalınlığındaki profillerle kapatılması, cam ile konstrüksiyon arasındaki ısı alışverişini önleyerek, kondansasyon oluşmasını engeller.

3.10.3.1. Cam Kiremitler

Cam malzemenin, preslenme yöntemiyle elde edilirler. Marsilya tipi, düz ve S tipi gibi değişik türlerde üretilirler.

Amaç çatıdan ışık almak olduğundan, ışığın geçmesine engel olmayacak bir kiremit altı konstrüksiyon oluşturulmalıdır.

Cam kiremitler, ısı yalıtım malzemesi ile birlikte kullanılamazlar. Bu durmda ışık geçirme amacına ulaşılmamış olur. Yeterli ısı tutuculuğu olmadığından, malzemenin alt yüzünde yoğuşma oluşur. Cam kiremitler ile birlikte kullanılacak olan seramik kiremitler arasında biçim ve ölçü benzerliği olmak zorundadır.

3.10.3.2. Ondüle Cam Çatı Kaplamaları

Çatı kaplaması olarak kullanılacak olmaları yönünden, birlikte kullanılacağı ondüle biçimli diğer çatı kaplamasının (asbestli çimento ondüle levha, galvanize ondüle sac vb.) boyutları bakımından aynı olması gerekir. Tamamı cam kaplamadan oluşan bir çatıda, ısı ve kondansasyon problemleri çözümsüz boyutlara ulaşabileceğinden, bu tür cam kaplamaları çatının ancak belirli bir kısmında kullanılabilecektir.

Ondüle camlar; telli ve telsiz, biçim olarak ise büyük ve küçük ondüleli tiplerde üretilirler. Büyük ondüleli olanlar, asbestli çimento çatı kaplamaları ile, küçük ondüleli olanlar da galvanize sac levhalarla birlikte kullanılırlar. Her iki türün de kalınlığı 6 mm.'dir. Boyutlar şöyledir:

Işık geçirgenlikleri %80 dolayındadır. Donatılı olanlarda bu oran biraz daha azalır.

3.10.3.3. Trapezoidal Kesitli Çatı Kaplamaları

Trapezoidal kesitli cam çatı kaplamaları, 89 cm. genişliğinde ve 150, 200, 250, 300 ve 400 cm. boylarında üretilirler. Nervürler arası 30 cm. ve yüksekliği 4 cm.'dir. Alt

yüzü genellikle desenli olan bu camların boy doğrultusunda 26 mm. Aralıklı 33 teli bulunmaktadır. Işık geçirgenliği %89 olan bu cam boy doğrultusunda oldukça rijittir.

3.10.3.4. U Profilli Cam Çatı Kaplamaları

U profilli camlar, telli ve telsiz olarak üretilmektedir. Tek kat veya çift olarak uygulanabilirler. Her iki uygulamada da U camların ek yerleri özel plastik macunlar veya özel plastik profiller ile kapatılır.

3.11.4. Elyaflı Çimento Levha Çatı Kaplamaları

Elyaflı çimento, iskeletini çok ince açılmış elyafın oluşturduğu, belirli ölçülerde çimento ve su katılarak elde edilen bir malzemedir. Yaklaşık 80 yıldır var olan elyaflı çimentoyu oluşturan hammaddeler dünyada çok bol olan, ancak kullanım alanı sınırlı olan kalker taşı (çimento) ile elyaftır.

Elyaflı çimento oluklu levhalar bünyelerindeki hammaddelerin özelliklerinden dolayı inert denebilecek özelliklere sahiptir. Ancak sürekli etki ettikleri takdirde asitlerden, asitli çözeltilerden, çok yumuşak ve aşındırıcı sulardan ve sülfat çözeltileri ile klor ve kükürtdioksit gazlarından etkilenebilirler.

Oluklu levhaların çatıya uygulama yönü, hakim rüzgar yönünün aksi yönünde olmalıdır. Levhaların döşenmesi sırasında enlemesine binme payları 47 mm.'dir. Aşıkların üzerine konulan levha genişliği, işaretlerinden yararlanarak binme paylarının tam ve eşit olması sağlanır. Az veya çok binmeler, levha oluklarının birbirine tam oturmasına imkan vermeyeceği için rüzgarlı havalarda çatı içine su girmesine ve tespit elemanlarının sıkıştırılması sırasında levhaların çatlamasına sebep olur.

Levhaların, boylamasına binme payları eğimle ilgili olarak değişir. Eğim azaldıkça, binme payı artar ve birleşme yerlerinde özel tedbirler gerekebilir.

Levhalar aşıklara her eğim ve boyda 2. ve 5. oluk tepe noktalarından iki yerden vidalanır. 2500 mm.'den büyük boydaki levhalar ortada kalan aşığa 3. oluk tepe noktasından ayrıca vidalanmalıdır.

Kaplama altında büyük ısı değişiklikleri oluyorsa veya yapıda çeşitli makinalardan dolayı sarsıntılar oluşuyorsa, yapı bünyesinde oturma ve diğer sebeplerle bazı hareketler doğması olasılığı varsa, mafsallı tespit elemanları kullanılmalıdır.

Bütün tespit elemanları paslanmaya karşı korunmuş olmalıdır. Genellikle galvanize trifon ve kancalar kullanılır.

3.10.5. Tekstil Çatı Kaplamaları

Tekstil çatı kaplamaları, diğer malzemelere oranla daha ekonomik, kolay form alabilen, hafif, darbeler karşısında dağılganlık özelliği olmayan ve kolay monte edilebilen malzemelerdir.

Her türlü iklim koşullarında uygulanabilirler. Rüzgar, kar ve sismik yüklere dayanım gösterirler. Direkt olarak aleve maruz kalmadıkça, yangına yüksek dayanımlıdırlar. Temizlenmesi kolay bir malzemedir.

Tekstil çatı kaplamaları, daha çok asma ve şişme strüktürlerde uygulanan malzemelerdir.

Teflon adı verilen (florokarbon reçineli malzeme) malzeme ve teflon ile kaplanmış fiberglas malzemeler, U.V. ışınlarına ve ısıya dayanıklı, yanıcılık özelliği olmayan bir malzemedir.

Saydamlık oranı, malzeme içindeki inorganik maddelerin türü ve kullanım miktarına göre değişim gösterir. Ancak diğer şeffaf çatı kaplamalarına oranla ışık geçirgenliği düşüktür.

3.10.6. Bitüm Esaslı Çatı Kaplamaları

Bitüm esaslı çatı kaplamaları, bileşimlerinde bulundurdukları bitümden dolayı yanıcıdırlar. Bitüm, hidrokarbonlar karışımı bir maddedir. Bitüm, ham petrolün doğal çökelmesiyle veya damıtılmasıyla elde edilir. Ham petrolün özelliğine göre, yumuşama noktaları değişik olan yumuşak veya sert bitüm sağlanır. Bitüm, su ve nem geçirimsizliği sağlayan bir maddedir.

Su geçirmez örtülerde kullanılan bitümler, mineral yağların damıtılmasında elde edilirler. Su ve nem geçirmemelerinin yanı sıra yapıştırıcı ve birleştirici olmaları, kesme kuvveti karşısında yavaş ve sürekli biçim değiştirme eğilimi özellikleri de vardır. Kırılganlığı çok düşüktür. Elastik oldukları için değişik formdaki çatı tiplerinde kullanılma kolaylığı sağlar.

Ahşap ve çelik çatı aşıklarına monte edilebilen çok hafif gereçlerdir. Korozyondan etkilenmezler. Pürüzlü yüzeye sahip olması, ses yutuculuğu oranını yükseltir.

Çeşitli renklerde üretilmektedir. Bu açıdan dekoratif özelliği vardır. Eğimli yüzeylerde rahatlıkla kullanılabilmektedir. Üretim boyutları şöyledir:

Boyutlar: 200x89 cm.

Kalınlık: 0.3 cm.

Oluk yüksekliği: 3.2 cm.

Oluk aralığı: 8.9 cm.

Ağırlık: 4 kg/m2

3.10.7. Çim Çatı Kaplamaları

Günümüzde, özellikle büyük şehirlerde görülen hızlı ve plansız yapılanma sebebi ile yapı sayısının ve boyutlarının artarken yeşil alanların tahrip ve yok edildiğini görmekteyiz.

Çok katlı yapılanma sonucunda da, bina çevresindeki yeşil alanlar bina boyutları arasında kaybolmaktadır.

Ekolojik dengenin sağlanması açısından bakıldığında, sıkça görülmeye başlayan çatı bahçeleri yeşil alan ihtiyacını karşılamaya çalışmaktadır.

Çatı bahçeleri, teras çatılarda uygulanabilmektedir. Çatı yüzeyi drenajı, drenaj plakları veya çakılla yapılmalı ve bunun üzerine cam elyafı filtre örtüsü serilmelidir. [4]

3.10.8. Kiremit Çatı Kaplamaları

Kiremit, seramik çatı kaplama malzemesi sınıfına dahildir. Seramikler, bir metalin metal olmayan bir elemanla (çoğunlukla oksijen) birleşmesinden oluşmuş malzemelerdir. Çatı kaplama malzemesi olarak kullanılan kiremit, boşluklu seramik malzeme sınıfına girer. Boşluklu seramikler, kullanılan kilin camlaşma derecesinden daha düşük bir sıcaklık derecesinde pişirildiklerinden boşluklu bir bünye yapısına sahiptirler. Bu nedenle, ısı geçirme, su emme, sertlik ve görünüş yönlerinden ayrıca ateşe dayanıklılık yönünden diğer seramik malzemelerden önemli farklar gösterirler. Su emmeleri, ancak bir sır tabakası ile örtüldükleri zaman önlenebilir.[7]

Kiremitler, birbirlerinin kenarına binip suyu alta geçirmeden akıtacak biçimde yapılmış çatı kaplamalarıdır. Bir kiremit, yanlarından iki dayanak üzerine oturtulduğunda ortasına 120kg.'lık tek bir yük uygulanınca kırılmamalıdır. [9]

Pişmiş toprak kiremitlerin günümüzde kullanılan birçok çeşitleri bulunmaktadır.

3.10.8.1. Alaturka Kiremit

Alaturka kiremit çok eskiden beri kullanılan bir kiremittir. Değişik boyut ve biçimde olanlarına rastlanmakla birlikte, ilke olarak aynı kiremidin alt ve üst kiremit olarak kullanılmasıyla çatı örtüsü meydana getirilir. [7]

Yarım silindir şeklinde, uçlarından biri ötekinden biraz daha geniş olan kiremittir. Bu çeşit kiremitlere Batılılar İspanyol kiremidi demektedirler. Alaturka kiremit, ağır olması nedeniyle ve makine kiremidinin yaygın olarak üretilmesiyle önemini geniş ölçüde yitirmiştir. Alaturka kiremit %20-%30 arasındaki eğimlerde kullanılabilir. [9]

3.10.8.2. Flaman Kiremidi

= şeklinde olup yandan ve üstten bindirilerek yerleştirildiği için suyu geçirmeyen kiremit çeşididir.

3.10.8.3. Makine Kiremidi

Kenarları birbirine uyacak şekilde kanallı, dikdörtgen ve geçmeli kiremittir. Makine kiremidi günümüzde en yaygın olarak kullanılan kiremit türüdür. Makine kiremidinin şekil ve boyutları fabrikalara göre değişebilir. Bizde en çok kullanılan türü Marsilya tipidir.

Bu çeşit kiremitler, şekilli makine kiremididir. Tek ve çift yivli olmak üzere iki çeşittir. [9]

3.10.8.4. Pul Kiremit

Bir kenarı yuvarlatılmış yassı kiremittir. 30-35 cm. uzunlukta, 18 cm. genişlikte olan bu kiremitler dik çatılarda (%40-%50) kullanılmaya elverişlidir. Bir, iki veya üç katlı olarak, balık pulu gibi dizilirler.

3.10.8.5. Yassı Kiremit

Çoğu dikdörtgen levha şeklindedir. Düz kiremit olarak da adlandırılır. Bir kenarında tutturma çıkıntısı ile tespit delikleri bulunur. [9]

3.11. Çatıda Kaplama Altı Elemanları

3.11.1. Çatıda Su Yalıtımı ve Malzemeleri

Yapıya gelen suların başında yağmur, kar ve dolu şeklindeki yağışlar gelir. Bu yağışlar, özellikle düz dam ve teraslarda eğimin azlığı nedeniyle yapıdan daha geç uzaklaşırken, kaplama esaslı daha dik eğimli çatılarda eğimin fazlalığı nedeniyle kısa sürede yapıyı terkeder. [17]

Su yalıtımının temel malzemesi bitümdür. Bitümün orijini hidrokarbondur. Doğada genellikle asfalt olarak bulunur. Petrolden yan ürün olarak ve sentetik olarak da üretilmektedir. Oda sıcaklığında sert, kırılgan bir katı ile akışkan sıvı arasında değişik şekillerde bulunabilir. Isıtıldığında yumuşar, su geçirimsizlik özelliği ve yapışma kuvveti artar.

Düz çatılarda yapılan su yalıtımları temel olarak yerinde yapım su yalıtımları, tek katman olarak uygulanan malzemeler ve sıvı uygulanan su yalıtımları olarak üçe ayrılırlar. Yerinde yapım su yalıtım malzemeleri okside bitüm ve donatılı uygulamalar olarak ikiye ayrılırlar. Tek katman olarak uygulanan malzemeler de modifiye bitümlü su yalıtımları ve elastomerik su yalıtımları olarak ikiye ayrılırlar. Sıvı uygulanan su yalıtımı malzemesi olarak geniş bir ürün yelpazesi bulunmaktadır. Su yalıtımı malzemelerinin sınıflandırılması Tablo 3.6'da görülmektedir. [3]

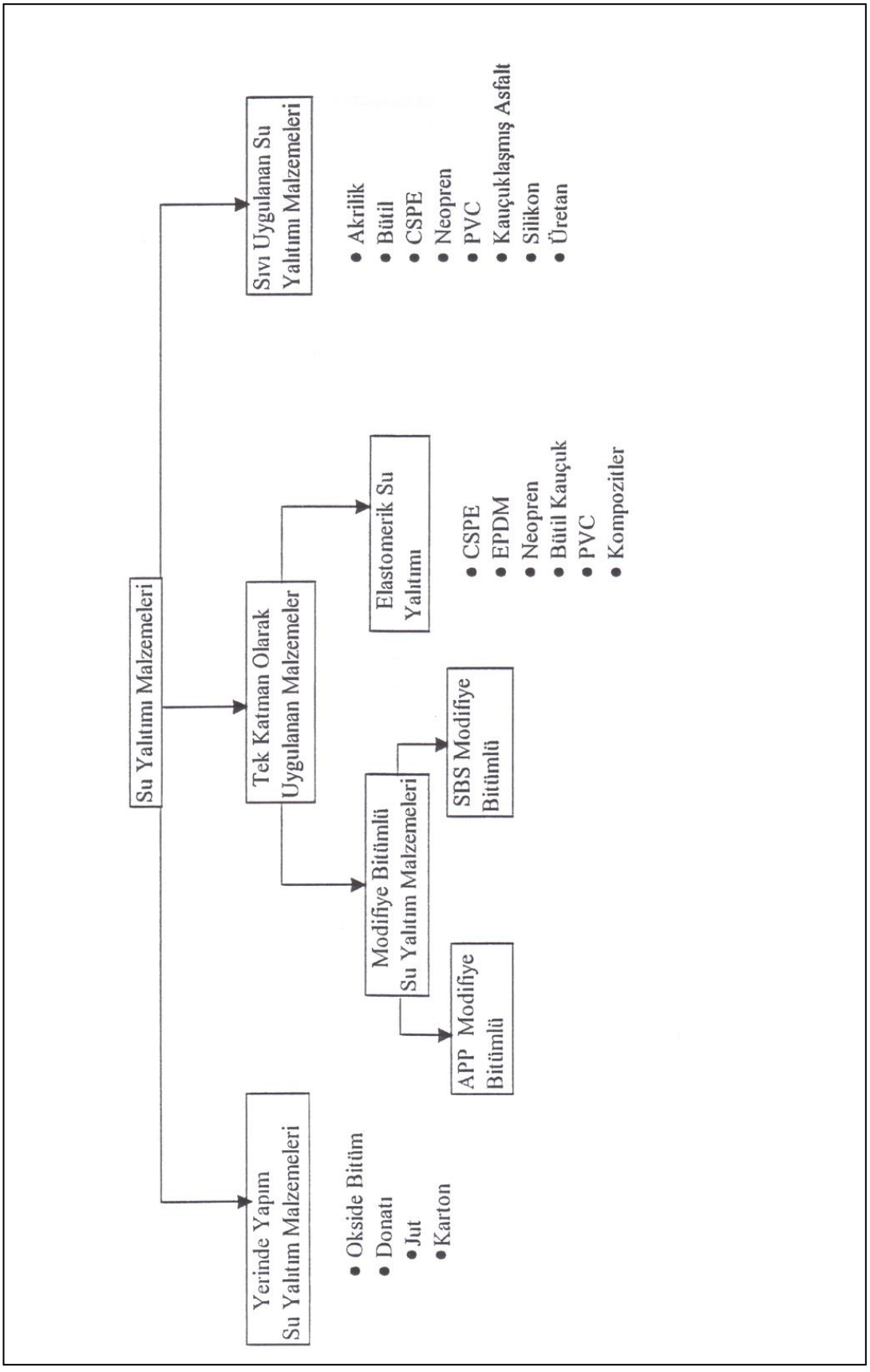
Su ve buhar yalıtımında kullanılan malzemeler iki ana grupta incelenebilir:

- Rijit su yalıtımları ve malzemesi (beton ve harç katkıları),
- Esnek su yalıtımları ve malzemesi.

Esnek su yalıtımlarını ise üç alt başlıkta incelemek mümkündür:

- Sürülerek uygulanan yalıtımlar ve malzemesi,
- Serilerek uygulanan yalıtımlar ve malzemesi,
- Doldurarak uygulanan yalıtımlar ve malzemesi. [17]

Tablo 3.6. Su Yalıtımı ve Malzemelerin Sınıflandırılması. [3]



3.11.1.1. Esnek Su Yalıtımları ve Malzemeleri

Esnek su yalıtımlarının uygulamada tercih edilmesinin başta gelen nedeni, esnek yapısı sayesinde yapıda meydana gelecek çeşitli deformasyonları karşılayabilmesi ve her türlü kuru ve düzgün yüzeye kolayca uygulanabilmesidir. Bu yalıtım malzemelerinin uygulandıkları yüzeylerde sürekliliğin sağlanması amacıyla ek yerlerinin kesiksiz yapılmasına özen gösterilmelidir.

Esnek su yalıtımları ve malzemeleri kendi içinde iki gruba ayrılırlar. Bunlar, sürülerek uygulanan su yalıtım malzemeleri ile serilerek uygulanan su yalıtım malzemeleridir.

Sürülerek uygulanan su yalıtım malzemeleri de kendi içinde gruplandırılır.

Bunlardan biri olup sıcak uygulanan termoplastik malzemeler, (Sıcak Bitüm) çevrede doğal olarak bulunan bitümün yanısıra, taş kömürünün damıtılmasından elde edilen zift, petrolden elde edilen asfalt çimentosu (bitüm) ve belirli bir sıcaklığa kadar ısıtıldığında akışkan ve yapışkan özellikler gösteren termoplastik maddelerdir. Genel olarak bitüm, siyah renkli, ısıtıldığında yumuşayan, yüksek yapışma özelliğine sahip, su ve elektriği geçirmeyen ve bu özellikleriyle eski çağlardan bu yana yapıştırıcı ve yalıtıcı olarak kullanılan moleküllü bir hidrokarbonlar karışımıdır.

Diğer bir çeşit ise soğuk uygulanan solüsyon ve emülsiyonlardır. Bunlar herhangi bir ısıtma işlemine gerek kalmadan ortam sıcaklığında uygulanırlar. Su geçirmezlik sağlamaları, çözücü (benzin, benzol vb.) ya da taşıyıcı maddenin buharlaşması sonucu geride kalan yalıtıcı maddenin sürekli bir film tabakası oluşturmasıyla gerçekleşir. Bu grubun bitümlü olanları bitümlü su yalıtımı uygulamalarında astar görevi de üstlenir.

İki bileşenli polimer yalıtım malzemeleri ise, birbirine karıştırılınca sıvı faz özelliğini bir süre devam ettiren ve sonra sertleşen yalıtım malzemeleridir. Epoksi reçineleri bu gruba örnek verilebilir. Bu amaçla kullanılan yapı malzemeleri seçilirken yapıdaki hareketler gözönünde bulundurulur ve bu harekete uyum sağlacak esneklikte malzemeler seçilir.

Başka bir çeşit olan çimento ve kopolimerden oluşan yalıtım malzemeleri iki bileşenlidir. Karışım, akrilik dispersiyona ince agregalı çimento katılarak oluşturulur. Oluşturulan harç fırça ya da malayla uygulanabilir niteliktedir. Bu karışım 3 gün

içinde çatlamadan ve büzülmeden prizini tamamlayarak katılaşır. Ancak su geçirimsiz bir katman oluşabilmesi için en az 7 günlük bir sürenin geçmesi gerekir.

Bu tür yalıtımın üzerinde gezilmesi söz konusu olan düz damlarda yapılması halinde, yalıtım sadece su yalıtımı olarak görev yapacağından mutlaka korunmalıdır. Bu amaçla, söz konusu yalıtımın üzerine 3-4 cm. kalınlıkta çimento şap tabakası yapılmalı ya da tespit harcı yardımıyla çeşitli rijit plaklarla, örneğin seramik, taş, terazzo vb. gibi kaplanmalıdır.

Serilerek uygulanan su yalıtım malzemeleri ise örtü ya da pestil şeklinde olup, belli genişlikte ve boyda üretilmektedir.

Bunlardan biri bitümlü örtüler ve pestillerdir. Su yalıtımında kullanılan bitüm çok iyi yalıtım malzemesi olmasına karşın, termoplastik olması nedeniyle sıcaklığın yükselmesiyle yumuşar ve mekanik nitelikleri zayıflar. Bu nedenle bitümün 2-3 mm. Kalınlıktan daha ince olması halinde, tek başına kullanılması ve kendini taşıması olanaksız olduğundan, yardımcı bir taşıyıcı malzemeyle kullanılması zorunlu hale gelmiş; böylece bitümlü yalıtım pestilleri üretilmiştir. Bu donatılara örnek olarak camyünü, polyester lifleri ve dokumaları verilebilir.

Bu gruptaki bir diğer serilerek uygulanan su yalıtım malzemeleri ise bitümlü kopolimer örtülerdir. Bu tip yalıtım örtülerinde, bitümün su geçirmezlik özelliğiyle polimer malzemenin sıcak kaynaklanma yoluyla sürekli hale getirilebilme özelliği birleştirilmiştir. Bu malzemenin, üzerinde gezilmeyen teras çatılarda ya da az eğimli çatılarda son kat olarak uygulandığı bir alüminyum tabakasıyla birlikte kullanılır.

Uygulamada kolaylık sağlaması amacıyla bu tür pestillerin şalümo aleviyle yakılarak uygulanabilen ve böylece eritilmiş bitümün yapışma gücünden yararlanılan türleri de vardır.

Polimer örtüler de serilerek uygulanan bir su yalıtım malzemesidir.Bu gruptaki yalıtım malzemelerinin en yaygın olanı PVC su yalıtımı örtüleridir. PVC'nin sıcak hava kaynağı yapılabilme özelliğinden yararlanılarak ya da ek yerlerini özel PVC yapıştırıcısı olan Tangit (Henkel firmasının ticari bir markası) ile yapıştırarak istenilen büyüklükte su yalıtım örtüleri elde edilmektedir.

Esnek olan bu malzemelerin yırtılma direncini arttırmak amacıyla polyester keçeli ya da polyester dokumalı lamine türleri üretilmektedir. Bu malzemelerin bazı türlerinde, malzemenin arasında ya da yüzeyine kaplanmış şekilde polietilen folyo, bazılarında

da alüminyum ya da bakır folyo bulunmaktadır. Bu pestiller, önce solüsyon bitüm ya da emülsiyon bitümle astarlanmış düzgün çimento şap yüzeye sıcak bitümle yapıştırılır.

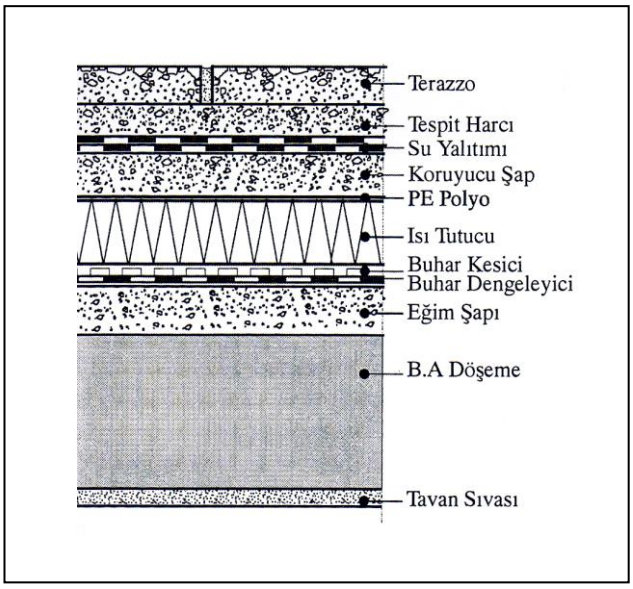
3.11.2. Çatıda Buhar Yalıtım Malzemeleri ve Kullanım İlkeleri

Düz çatılarda, iç mekanda oluşan buharın yapı bünyesine zarar vermeden dışarı atılabilmesi için açık gözenekli ısı tutucunun altına buhar geçirmeyen bir buhar kesici konur. Çatı alanının büyük olması halinde buhar basıncını her noktada eşit hale getirebilmek için buhar kesicinin de altına buhar dengeleyici konması gerekir. Buharın dışarı atılabilmesi için, buhar dengeleyici parapete kadar götürülür, parapette düşey olarak bir miktar yükseltilir ve özel bitiş profilleriyle dış havayla irtibatlandırılır.

İç ve dış sıcaklıklar arasında çok fark olan yapılarda, çatı membranında buhar tutucular kullanılmalıdır. Buhar tutucular; nem sızıntısını ve bundan dolayı oluşan çatı malzemesi deformasyonunu önler.

Buhar kesici olarak en çok kullanılan malzemeler bitümlü pestiller, PVC pestilleri ve diğer plastik kopolimerlerden üretilen pestillerdir. Özellikle bitümlü pestillerin geçirimsizliğini artırmak üzere bu pestiller buhar geçirimsiz kabul edilen alüminyum ve bakır folyolarla takviye edilmektedir.

Bitümlü buhar dengeleyicilerin altına iri kum tanelerinin bitümle yapıştırılması yoluyla oluşturulan aralıkta buharın hareket etmesi ve dışarı atılması sağlanabilir. Bu tür alt yüzü kumlu ve düzgün aralıklarla delikli olarak üretilmiş olan malzemeyi çimento bir şap zemine bağlayabilmek için üst yüzünden sıcak bitüm sürülür. Bu malzemedeki 10-12 cm aralıklarla bırakılmış olan 2 cm çaplı deliklerden geçen bitüm, malzemeyi zemine yapıştırır. Böylece, hem buhar kesicinin buhar dengeleyiciye yapışması, hem de deliklerden geçen bitümün buhar dengeleyiciyi noktasal zemine tespit etmesi sağlanmış ve buharın hareket edebileceği bir aralık oluşturulmuş olur. Buhar kesici olarak, PVC'den üretilen malzemeler de vardır. (Şekil 3.32.)



Şekil 3.32. Bir teras çatı kesitinde buhar dengeleyici ve buhar kesicinin yeri. [17]

3.11.3. Çatıda Isı Yalıtımı ve Malzemeleri

Isı tutucu malzemeler doğada varoluşlarına ve kökenlerine (ana maddelerine) göre, ayrıca bünye yapılarına (nature) göre sınıflandırılabilir.

3.11.3.1. Doğada Varoluşuna ve Kökenine Göre Isı Yalıtım Malzemeleri

Doğada varoluşuna ve kökenine göre ısı tutucu malzemeler iki alt sistem olarak sınıflandırılır. İlkini doğada varolan ısı tutucu malzemeler oluşturur, ikinci alt sistem ise, doğada varolmayan fakat sentetik olarak üretilen ısı tutucular oluşturur.

Doğada var olan malzemelerden üretilen ısı tutucu malzemeler, bitkisel ve hayvansal kökenli ısı tutucularla mineral kökenli ısı tutucular olmak üzere iki alt gruba ayrılır.

Bitkisel ve hayvansal kökenli ısı tutucu malzemeler alt grubunda, mantar, yumuşak ahşap lif, ahşap talaş, oluklu mukavva, turb, saz ve kamış, keten, pamuk, hindistan cevizi, palmiye lifleri, saman, çeltik kapçığı (pirinç kabuğu), çeşitli deniz yosunları gibi bitkisel kökenli ısı tutucularla yün, keçi kılı ve diğer çeşitli hayvansal kıllardan oluşturulan ısı tutucular bulunmaktadır.

Bu gruptaki malzemelerin ısı tutucu olarak kullanılabilmesi için bazı üretim işlemlerinden geçirilmeleri gerekir. Örneğin kamışların tellenerek levha haline getirilmesi, bitkisel liflerin bir taşıyıcıya dikilmesi, ahşap talaşların çimentoyla karıştırılıp ıslatılması ve preslenmesi gibi.

Mineral kökenli ısı tutucu malzemeler alt grubuna, doğada doğrudan varolan ısı tutucularla, bu malzemelerin ısı yalıtımı için işlenmesiyle elde edilen malzemeler girer. Bunlar asbest (amyant), taşyünü, fosil silis (diyatomit, kizelgur) gibi çok basit işlemlerle doğrudan elde edilen malzemelerle; cam lifleri (camyünü, campamuğu, camipeği), camköpüğü (foamglas), genleştirilmiş mika (vermikülit), genleştirilmiş kil, cüruf yünü, magnezit gibi daha karmaşık işlemler sonucu elde edilenlerden oluşur.

Doğada varolmayan ve sentetik (yapay) olarak üretilen ısı tutucu malzemeler, çeşitli polimerlerden oluşur. En yaygın şekilde üretilen ve kullanılanları; polistren (PS), poliüretan (PUR), polivinilklorür (PVC), polietilen (PE) ve fenolformaldehit (PF) gibi değişik kökenli polimer malzemelerin köpük yapıda olanlarıdır.

3.11.3.2. Bünye yapısına göre ısı tutucu malzemeler

Isı yalıtım malzemeleri bünye yapılarına göre de değerlendirilir. Bünye yapısına göre ısı tutucu malzemeler dört grupta incelenir. Bunlar, lifsel yapıda olan ısı tutucu malzemeler, daneli yapıda olan ısı tutucu malzemeler, köpük ya da sünger (gözenekli) yapıda olan ısı tutucu malzemeler ve kompozit yapıda olan ısı tutucu malzemeler olarak adlandırılırlar.

Bunlardan biri olan lifsel yapıdaki ısı tutucu malzemeler grubuna, bitkisel ve hayvansal kökenli lifsel malzemeler girmektedir (pamuk, yün, saman, yosun lifleri gibi). Ayrıca, mineral kökenli lifsel malzemeler de (asbest lifi, cam lifi, taş yünü vb.) bu grupta yer almaktadır.

Daneli yapıda olan ısı tutucu malzemeler ise başka bir çeşittir. Bu gruptaki malzemeler, gözenekli yapıda danelerin aralarında boşluk kalacak şekilde yanyana gelmesiyle oluşmuş ısı tutucu malzemelerdir. Genleştirilmiş mantar, fosil silisli daneler, perlit ve vermikülit, daneli gruba giren ısı tutucu malzemelerdir.

Bir diğer grup ise köpük ya da sünger (gözenekli) yapıda olan ısı tutucu malzemelerdir. Bu gruptaki ısı tutucu malzemeler kapalı ya da açık gözenekli hücrelerden oluşur. Gazbeton türleri, süngertaşı, camköpüğü gibi mineral kökenli köpüklerle, tüm sentetik köpükler bu gruba dahil edilebilir.

Bünye yapısına göre çeşitlenen ısı tutucu malzemelere eklenen son çeşit ise kompozit yapıda olan ısı tutucu malzemelerdir.

Bu gruptaki ısı tutucu kompozitler kökeni ve bünye yapısı yönünden farklı malzemelerin değişik kompozisyonlarından oluşabilmektedir. Bu nedenle üç alt grupta incelenebilirler.

Bunlar bağlayıcı madde aglomereleri, liflerle donatılı kompozitler ve lamine kompozitler olarak isimlendirilirler.

Bunlardan ilki olan bağlayıcı madde aglomerelerinin oluşturduğu gruptaki ısı tutucu kompozitler, organik ya da anorganik bir bağlayıcı içinde dağınık faz olarak bulunan organik ya da anorganik parçacıklardan oluşur. Örneğin perlit betonu, genleştirilmiş polistren betonu, genleştirilmiş agregalı alçı, genleştirilmiş polistren agregalı tuğla, bitüm bağlayıcılı ekspanse mantar, alçı bağlayıcılı ponza bu gruba girer.

Liflerle donatılı kompozitler olan ikinci gruptaki ısı tutucu malzemeler bağlayıcı madde görevi yapan sürekli faz içinde değişik kökenli liflerin dağınık faz olarak bulunmasından oluşur. Örneğin; çimento bağlayıcılı ahşap talaşı, bakalitli cam yünü, asfalt bağlayıcılı cam yün vb. bu gruba girer.

Kompozit yapıda olan ısı tutucu malzemelerin son elemanı lamine kompozitlerdir. Lamine kompozitler grubundaki ısı tutucu kompozitler tabaka oluşturabilen farklı köken ve farklı bünye yapısındaki malzemelerin kompozisyonlarından oluşur. Örneğin, iki yüzü asbestli çimento, ortası yumuşak ahşap lif levhadan oluşan panolar; iki yüzü ahşap talaş levha, ortası genleştirilmiş polistren köpükten oluşan levhalar; bir yüzü kartonlu alçı levha, diğer yüzü kartonlu poliüretandan oluşan panolar gibi, çok farklı malzeme kombinezonları bu kapsamda sayılabilir.

3.11.4. Çatıda Ses Yalıtımı ve Malzemeleri

Sesin yalıtılması sorunu sesin oluşum şekline bağlı olarak ele alınmalı ve çözümü de bu doğrultuda gerçekleştirilmelidir. Bu yaklaşıma göre, ses yalıtım malzemeleri hava sesini ve darbe sesini emici nitelikteki malzemeler şeklinde iki grup halinde ele alınabilir. Hava sesini emecek ve yansıtmayacak malzemelerin gevşek yapılı, hafif ve büyük yüzey alanına sahip olması gerekir, darbe sesi yalıtkanı olarak kullanılacak malzemeler ise nispeten yumuşak ve esnek yapıda olmalıdır. [17]

3.12. Çatıda Tamamlayıcı Elemanlar

3.12.1. Bacalar

Bacalar, dumanı veya kirli havayı çekip dışarıya vermeye yarayan maden veya kagir kanallardır. Bacalar, hava ve duman bacası olmak üzere iki türlüdür. [9]

3.12.2. Tamamlayıcı Kiremitler

Tamamlayıcı kiremitler, çatı kaplamasının kiremit olduğu uygulamalarda kiremit olmanın dışında başka diğer bir görevi de üstlenen kiremitlerdir. Bu kiremitlere örnek olarak kar tutucu, geçiş, mahya, şeffaf kiremitler verilebilir. Bu tamamlayıcı elemanlar kullanılan kiremit çeşidine göre seçilir. Seçilen kiremitlerle uyumlu bir şekilde monte edilirler.

3.12.3. Yağmur İndirme Sistemleri

Çatıda yağan yağmur veya kar suyunun binadan uzaklaştırılması amacıyla yapılan sistemlerdir. [9] Derelerden inen yağmur veya kar suyu olukların vasıtasıyla toplanarak yağmur iniş borularına verilerek binadan dışarı atılmış olur. Bu sistemlerin genellikle bakır, çinko gibi metallerden, cam takviyeli polyesterden, çelikten veya pvcden imal edildiği görülmektedir.

Teras çatılarda yağmur indirme sistemleri süzgeçler yardımıyla yapılır. Süzgeçler, çoğu zaman dökme demirden yapılan, yağmur sularını ve bu sularla gelen çöpleri toplayan iri gövdeli sifonlardır. Sular ana pissu borusuna gönderilmeden önce bu sifonda süzülmüş olurlar. [9]

3.12.4. Çatı Pencereleri & Çatı Işıklıkları

Doğal mağaralarda, insan eli ile oyulan barınaklarda ve toprak altındaki yerleşmelerde olduğu gibi, yapı eyleminin ilk örneklerinde de iç mekanın dış mekanla bağlantısı örtünün üst kısmında bırakılan bir delikle sağlanmıştır. Tepede bırakılan bu delikle yaşanan mekanda; içeride yakılan ateşin dumanının dışarı atılması ile ışık ve havanın sağlanması fonksiyonları bir arada ve aynı zamanda gerçekleştirilmiştir.

Günümüzde de çatıda bırakılan boşluklarla mekanın havalandırılması ve aydınlatılması kısmen sağlanmakta ve bu boşluklar çatı ışıklık sistemleri adı verilen sistemlerle kapatılmaktadır. [12]

Çatı pencereleri, çatılarda dışarısını görmek, hava ve ışık almak için yapılan şeffaf boşluklardır. Eğimli çatılardaki çatı pencereleri çatı eğimine uygun olarak tasarlanırlar. Üstten açılım, ortadan yatay eksenli yatay açılım, ortadan kırmalı açılım, alttan kullanım gibi çeşitleri mevcuttur.

Çatı ışıklıkları ise hem eğimli hem de teras çatılarda uygulanabilecek sabit veya hareketli ışık almak için üretilen çatı elemanlarıdır. Açılır kapanır özelliğe sahip olan çeşitleri ışığın yanında hava alma amaçlı da kullanılabilirler.

3.12.5. Çatıda Bitiş Profilleri, Su Yalıtım Bantları, Fitiller & Mastikler

Çatıda kullanılan bitiş elemanlarıdır.

3.12.6. Çatı Aksesuarları

Çatı aksesuarları, elemanların ek montaj parçaları veya aksesuar amaçlı kullanılabilecek her türlü eleman tipi bu gruba girer.

4. TÜRKİYE'DE ENDÜSTRİLEŞMİŞ ÇATI BİLEŞENLERİ

4.1. Yapılan Alan Çalışması

Bu çalışmada, Yapı Endüstri Merkezi'nin çıkarmış olduğu Yapı Kataloğu 2000'de bulunan çatı ve çatı bileşenlerinin ve Birim Fiyat Analiz Kitabının konuyla ilgili olabilecek maddelerinin taranması, konuyla ilgili yüz yüze görüşmeler, Amerika, Fransa, Almanya, İngiltere ve Avustralya'nın yapı katalogları genel tasnif sistemlerinin ve çatı ile ilgili sınıflandırmaların araştırılması yapılmıştır. Bu çalışmalara ek olarak çatı ve çatı bileşenleri ile ilgili olabilecek kaynaklar incelenmiş ve çalışmada kullanılmıştır.

4.2. Çalışmanın Yöntemi

4.2.1. Envanter Föyleri

Yapı Kataloğu 2000'nin taranmasından sonra, önceden hazırlanmış elemanın özelliklerini anlatabilecek envanter föyleri her bileşen için doldurulmuştur. Bu envanter föylerinde bileşenlerin özellikleri, çatıda kullanım yerleri, firmalar, bileşen resimleri ve bunlar gibi bilgiler yer almaktadır.

4.2.2. Yüz Yüze Görüşmeler

''Çatı ve tesisat'' konusunda bilgi edinmek amacıyla makine mühendisi Süleyman Akım ve Zeki Saatman ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler süresince çatılarda yeni yeni gündeme gelen tesisat elemanlarının kullanımları, fonksiyonları, bu elemanların yerleşim kriterleri ve birbirleriyle olan ilişkileri konusunda bilgi alınmıştır. Ayrıca tesisat elemanlarının çatılarda uygulanma amaçları ve nedenleri tartışılmıştır.

4.2.3. Literatür Çalışmaları

Çatı ve çatı bileşenleri ile ilgili olabilecek yüksek lisans tezleri, internetten bilgiler ve kitaplar araştırılmış ve bütün bu kaynaklardan yararlanmaya çalışılmıştır.

4.3. Değerlendirme

Yapılan çalışmalar sonucunda çatı bileşenleri ile ilgili envanter föyleri doldurulmuştur. Envanter föylerinden çatı bileşenleri konusunda birçok sayısal sonuç çıkarmak mümkündür. Ayrıca yapılan yüz yüze görüşmelerin sonucunda çatının artık günümüzde tesisat elemanlarını da bünyesinde barındırabilecek bir yapı elemanı olabileceği sonucu çıkarılabilir.

Yapılan alan çalışmasından sonra çatı bileşenlerinin sayısı ve çeşitliliği şaşırtıcıdır. Bütün bu çeşitliliğin yanı sıra özellikle konutlarımızda çatı kaplama elemanı olarak kullandığımız malzemesi pişmiş toprak olan kiremidin hala yaygın olarak uygulanması konusu da değerlendirmeye alınması gereken konulardan biridir.

Kiremit çatı kaplamasının, toplumca çok alışık olduğumuz bir bileşen olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca sahip olduğu renk sıcak bir renktir. Malzemesinin toprak olması doğal bir bileşen olduğunu hatırlatır. Kullanıcıya çatıdan sonra tekrar bir toprak yüzey görüntüsü algılamasına yardımcı olur. Çok uzun zamandır kullanılması güvenli ve çözülmüş bir detay olarak bilinmesini sağlar. Yağışlı havalarda bir metal kaplamanın neden olabileceği seslere neden olmaz. Kiremit çatı kaplamasının uygulamalarda sık görülmesi bu tip nedenlere bağlanabilir.

Yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda, kullanılan yakıt türünün değişmesi ve tesisat elemanları içerisinde en fazla ağırlığa sahip olan kazanların daha hafif elemanlar olarak üretilmesi nedeniyle çatılarda yeni bir işlevin ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Bu nedenle, çatıların tasarımı sırasında dikkat edilmesi gereken konulara tesisatla ilgili düzenlemeler ve projelerin de katılması önem kazanmaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde, yapı teknolojisi ve yapı malzemesi endüstrisinin gelişimiyle birlikte, kullanıcı konforunun sağlanmasına ve bakım, onarım, kullanım maliyetlerinin düşürülmesine yönelik çalışmalar yapıya olduğu gibi yapı kabuk bileşeni olan çatılara da birçok yenilikler getirebilmektedir. Bu alandaki endüstriyel gelişim çatı bileşenlerinin çeşitliliğini arttırmış ve arttırmaktadır. Bu çeşitlilik, tasarımcı, kullanıcı ve uygulamacılara birçok detay ve kullanım olanakları olarak yansımaktadır.

Bu çalışmada, ülkemiz için yapılan envanter çalışmasında, Yapı Kataloğu 2000'de bulunan çatı bileşenleri yer almaktadır. Envanter föylerinde yer alan bilgi-belgelerden birçok sonuçlar çıkarmak mümkündür.

Envanter föylerinde, 195 adet çatı elemanı bulunmaktadır.

Ülkemizde bu çatı elemanlarını üreten veya yabancı bir firmanın distribütörü olup sadece satışını yapan firmalar bulunmaktadır. Föylerde bulunan bu firmalar 106 adettir.

Çatı elemanlarını çatıda bulundukları yer açısından sınıflamak mümkündür. Bu sınıflama aşağıdaki gibidir;

- Strüktür elemanları
- Kaplama altı elemanları
- Kaplama elemanları
- Tamamlayıcı elemanlar.

Strüktür elemanları taşıyıcı olarak tasarlanmış ve detaylandırılmış elemanlar olarak görev alırlar. Bu elemanlara örnek olarak asma germe sistemler, gazbeton çatı panelleri vb. verilebilir. Çatıda strüktür elemanları 7 föyü kapsamaktadır.

Çatıda kaplama altı elemanları; su, ısı, ses yalıtımı sağlayan, buhar kesici veya geçirici olarak görev alan, yangına karşı dirençlik gösteren elemanlar olarak sıralanabilir.

Kaplama altı elemanlarının büyük kısmını su yalıtımını sağlayan elemanlar oluşturmaktadır. Çatılarda uygulanan su yalıtım elemanlarının çoğu membran olarak uygulanmaktadır.

Su yalıtım elemanlarından sonra en fazla çeşitliliğe sahip olan kaplama altı elemanları ısı yalıtımı elemanlarıdır. Ayrıca envanter föylerinde bulunan 29 adet ısı yalıtımı elemanı içinde 9 adet eleman hem ısı hem de ses yalıtımını sağlamaktadır.

Çatıda bulunan elemanların yangına karşı olan dirençlikleri önemlidir. Uluslar arası standartlara göre A1 sınıfı bir eleman yangına karşı en fazla dirençlik gösterebilecek özellikte bir elemandır. Föylerde bulunan kaplama altı elemanlarının 6 adedi A, 6 adedi B1, 4 adedi B2 sınıfındandır. Bunların dışında elemanların 2 adedi yanmaz, 8 adedi de yangına karşı dayanıklı olma özelliğine sahiptir.

Yalıtım levhaları arasında, tüm yalıtım sorunlarına tek elemanla çözüm getirebilecek örnekler vardır. Bu eleman ısı, ses, su yalıtımını sağladığı gibi yangına karşı da dayanıklıdır. Ayrıca buhar kesici özelliği de bulunmaktadır.

Çatıda kaplama elemanları, çatının üstüne gelen ve yapıyı yağmur, kar, rüzgar ve güneş ışınları gibi etkenlerden korumak üzere, bu işlere elverişli gereçlerle yapılmış tabakalardır. [9]

Envanter föylerinde çatıdaki yeri kaplama olan elemanlar 59 adettir. Kaplama elemanlarını kiremitler, yaprak örtüler (shingle), sandviç paneller, trapez levhalar, tekstil çatı örtüleri, cam takviyeli polyester ve polikarbonat levhalar vb. olarak sınıflara ayırmak mümkündür.

Kaplama elemanlarının içinde en fazla çeşitlilik kiremit ve trapez çatı kaplamalarında bulunmaktadır. Bu iki kaplama elemanından sonra en fazla profil çeşitliliğine sahip olan eleman polikarbonat levhalardır.

Polikarbonat levhalar, hem çatı kaplama elemanları hem de çatı pencereleri sınıfına girmektedir. Polikarbonat levha sistemleri kendi kendilerini taşıyan bütün sistemlerdir.

Föylerde 16 adet olarak yer alan sandviç paneller, çatıda hem kaplama hem de ısı yalıtımını sağlayan kaplama altı elemanı olarak görev almaktadırlar. Sandviç çatı panelleri grubunda yer alan bir başka 3 eleman kaplama altı elemanı olarak ısı ve su yalıtımını sağlamakla birlikte kaplama elemanı olma özelliğine sahiptir.

Kaplama elemanlarının 22 adedi yangına karşı dayanıklıdır.

Çatılarda bitiş elemanları olarak da tanımlayabileceğimiz tamamlayıcı elemanları, çatı pencereleri, bacalar, havalandırma elemanları, tamamlayıcı kiremitler, profiller, fitiller & mastikler, yağmur indirme sistemleri ve çatı aksesuarları olarak sınıflandırılabilirler.

Envanter föyleri içinde çatıdaki konumu açısından tamamlayıcılar sınıfına giren 59 adet eleman yer almaktadır. 59 elemanın içinde bölüm olarak en fazla çeşitlilik yağmur indirme sistemlerinde ve tamamlayıcı kiremitlerde mevcuttur. Çatı pencereleri eğimli çatılarda, çatı ışıklıkları eğimli ve teras çatılarda kullanılmaktadır. Eğimli çatılar için daha çok çeşit bulunmaktadır.

Yapılan envanter föyü çalışmasındaki elemanların kullanım yerleri açısından da farklılık gösterdikleri görülmektedir. Çatılar biçimlerine göre düz, eğimli, tonoz, kubbe vb. çatılar olmak üzere birçok çeşitte olabilirler.

Envanter föylerinde adı shingle olarak geçen çatı kaplama elemanı tüm eğimli yüzeylerde kullanılabilecek bir elemandır. Galvanize çelik+çinko fosfat kaplı kiremit panel ise eğimi %20 ile %100 arasında olan çatılarda uygulanabilmektedir. Ayrıca kenetli metal çatı kaplamaları hem düşük hem de yüksek eğimli çatılarda kullanılabilmektedir.

PVC onduline, C.T.P. ve polikarbonat levhalar hem teras çatılarda, hem eğimli çatılarda hem de tonoz çatılarda uygulanabilirler.

Sandviç çatı panelleri ve trapez levhalar daha çok teras çatılarda uygulanmaktadır. Kiremitler, yaprak örtüler eğimli çatılarda kullanılmaktadırlar.

Tonoz çatılar için kullanılabilecek kaplama türleri C.T.P. levhalar, PVC ondüle levhalar, metal kabuklar, polikarbonat levhalar, yaprak kaplamalar, sac ve alüminyum trapez çatı kaplamaları, şeffaf sinüs ve trapez oluklu levhalar olarak sıralanabilir.

20 adet su yalıtım membranlarından 8 adedi çatı bahçeleri için özel uygulanabilecek su yalıtım membranlarıdır.

Envanter föylerinde bulunan çatı elemanlarının 40 adedi renk seçeneğine sahiptir. 40 adet renk seçenekli elemanın 12 adedi kullanıcı isteğine bağlı olarak renk verebilme özelliğindedir.

Yapıda uygulanan elemanlar macun, örtü, levha, panel, sandviç panel, kabuk vb. gibi fiziksel özelliklere sahiptirler. Çatıda bulunan elemanlar da bu şekilde fiziksel özellikler açısından sınıflandırılabilirler.

En fazla sayı levha halinde bulunan çatı elemanlarındadır. Adet sayısının fazlalığı açısından levhalardan sonra örtü olarak uygulanan elemanlar gelir. Isı yalıtımı ve çatı kaplama elemanlarında en çok levhalar bulunurken, su yalıtımı ve buhar kesici elemanlarında en çok çeşitlilik örtülerdedir.

Elemanların uygulanma biçimi açısından da farklılıklar gösterdiği söylenebilir. Montaj, yapıştırma yoluyla, fırçayla, spreyle veya metal tespit elemanlarıyla uygulamalar yapılmaktadır.

Yapılan çalışmada elemanların uygulanmalarının en çok metal tespitlerle montaj olarak yapıldığı söylenebilir. Çok büyük alanlara sahip teras çatılarda su yalıtımı fırça veya spreyle yapılmaktadır.

Föylerdeki çatı elemanlarının çatıdaki yerlerine, genel ve fiziksel özelliklerine göre malzemeleri değişmektedir. Örneğin su yalıtımı kaplama altı elemanları genellikle bitüm, pvc ve benzeri malzemelerde olurken, yine bir kaplama altı elemanı olan ısı yalıtımları daha çok camköpüğü, poliüretan ve taşyünü malzemelerden yapılmaktadır.

Çatı kaplama elemanlarında pişmiş toprak ve metaller en fazla görülen malzemelerdir. Bu iki malzemeden sonra polikarbon malzemeler en yaygın olanlarıdır.

Envanter föylerinde bulunan çoğu çatı elemanı bütün taşıyıcı sistemlerde uygulanabilmektedir. Fakat sadece ahşap veya sadece betonarme konstrüksiyonlarda uygulanabilecek su yalıtım örtüleri, gibi istisnalar da bulunmaktadır.

Çatıda bulunan elemanlar yapı tipine bağlı olarak değişkenlik göstermektedirler. Örneğin kiremit ve shingle çatı kaplamaları daha çok konutlarda, ofislerde, okullarda vb. yapılarda kullanılırken, sandviç çatı panelleri, metal kabuklar, trapez veya polikarbonat levhalar endüstri, sosyal&kültürel yapılarda uygulanmaktadırlar.

Çatı kaplama ve kaplama altı elemanlarının teknik özellikleri açısından bakıldığında, don ve kara dayanıklı, haşarat ve bakterilerden etkilenmez, U.V. ışınlarına ve darbelere karşı dirençli olma özelliklerine sahip eleman sayısı fazladır.

Görüleceği gibi, günümüzde bina tasarlayıcıları ve uygulamacıları için çatı bileşenleri konusunda çok çeşitli verilerin, tasarım aşamasında gerekliliği söz konusudur. Çatıların biçimlendirilmesinde çok sayıda sınırlayıcı koşulun varlığı yanında, endüstriyel olanak üretilmiş, çok çeşitli çözümlere olanak veren bileşenlerin de var olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

[1] **Aker, E.,** 1998. Çatılarda Seçenek Özelliklerinin Tanımlanması, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[2] **Akım, S.,** 2002. Çatı ve Tesisat, Yüz yüze görüşme, İstanbul.

[3] **Çakır, Z.,** 2000. Düz Çatılarda Isı ve Su Yalıtım Malzemelerinin Performans Yaklaşımı İle Değerlendirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[4] **Çatak, N.,** 1997. Büyük Açıklıklı Yapılarda Çatı Örtü Malzemeleri, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[5] **Ercan, B.,** 1992. Çatı ve Teras Bahçeleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Y.T.Ü., İstanbul.

[6] **Eriç, M.,** 1994. Yapı Fiziği ve Malzemesi, Literatür Yayınları, İstanbul.

[7] **Esen, B.,** 1991. Çatılarda Tasarım, Uygulama Hataları ve Bakım eksikliğine Bağlı Hasarların İncelenmesi ve Değerlendirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[8] **Glancey, J.,** 1998. C 20th Architecture, Carlton Books Limited, Londra.

[9] **Hasol, D.,** 1995. Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, YEM Yayınları, İstanbul.

[10] **Hasol, D.,** 1998. Mimarlık ve Yapı Terimleri Sözlüğü, YEM Yayınları, İstanbul.

[11] **Mutlu, B.,** 2001. Mimarlık Tarihi Ders Notları 1, Mimarlık Vakfı Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

[12] **Öztürk, B.,** 1997. Büyük Açıklıklı Yapılarda Çatı Işıklıkları, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[13] **Parlak, N.,** 1998. Uzay Kafes Sistem ve Örtü Elemanları, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[14] **Saatman, Z.,** 2002. Çatı ve Tesisat, Kişisel Görüşme, İstanbul.

[15] **Şener, H.,** 1990. Endüstrileşmiş Binada Açık Sistemler, *İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.

[16] **Tapan, M.,** 1973. Betonarme Büyük Boyutlu Prefabrike Elemanlarla Çok Katlı Konut Üretiminde Tasarım Kısıtlamaları Üzerine Bir Araştırma, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

[17] **Toydemir, N. & Gürdal, E. & Tanaçan, L.,** 2000. Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

[18] **Ünsal, B.,** 1967. Mimari Tarihi, Cild 1, İ.Y.T.O. Yayınları, Sayı 53, İstanbul.

[19] **Yapı Kataloğu 2000**, 2000. Yapı Kataloğu 2000, YEM Yayınları, İstanbul.

[20] **L'arca Dergisi,** 2000. Sayı 147, 154, İtalya.

[21] **L'arca Dergisi,** 1999. Sayı 133, İtalya.

[22] **L'arca Dergisi,** 1998. Sayı 129 ve 132, İtalya.

[23] **Eco Enea-L'arca Dergisi Eki,** 1999. Sayı 133, İtalya.

[24] http:// www.sweets.com.

[25] http:// www.selector.com.

[26] http:// www.uicb.org.

[27] http:// www.infobatir.fr.

[28] http:// www.freetranslation.com

[29] http:// www.yapkat.com/sfb.html.

[30] http:// www.yem.net.

[31] Assan Prefabrik Sandviç Panel Ürün Kataloğu

ÖZGEÇMİŞ

Fatma Müge Turgay 1978 yılında İstanbul'da doğdu. Özel Semiha Şakir Lisesi'nden mezun olsuktan sonra 1996 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nin Mimarlık Bölümünü kazandı. 2000 yılında İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilimdalı Bina Bilgisi Programı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Y. Mimar Mümtaz Yamaç'ın mimarlık bürosunda 2001-2002 yılları arasında konut projelerinin tasarım ve uygulanması üzerinde çalıştı. Şubat 2002-Ekim 2002

arasında İRİS Tanıtım adlı firmada çeşitli fuar standları ve mimari projelerde görev aldı.

EKLER

EK 1. Yapı Katalogları Tasnif Sistemleri 90

EK 1.1. Yapı Katalogları Genel Tasnif Sistemleri (Enformasyon Sistemi) 91

EK 1.2. Yapı Kataloglarında Çatı Bileşenlerine İlişkin Tasnifler 95

EK 2. Çatı Bileşenleri Envanter Föyleri 104

EK 2.1. Çatıda Kaplama Bileşenleri Envanter Föyleri 105

EK 2.1.1. Kiremit Çatı Kaplaması Envanter Föyleri 144

EK 2.1.2. Yaprak Örtüler (Shingle) Envanter Föyleri 173

EK 2.1.3. Sandviç Çatı Panelleri Envanter Föyleri 182

EK 2.2. Çatıda Kaplama Altı Bileşenleri Envanter Föyleri 215

EK 2.2.1. Çatıda Su Yalıtımı Bileşenleri Envanter Föyleri 216

EK 2.2.1.1. Sıvı Halde Uygulanan Su Yalıtım Bileşenleri Envanter Föyleri 217

EK 2.2.1.2. Kiremit Altı Su Yalıtım Bileşenleri Envanter Föyleri 234

EK 2.2.1.3. Su Yalıtım Membranları Envanter Föyleri 251

EK 2.2.2. Çatıda Buhar Yalıtımı Bileşenleri Envanter Föyleri.... 290

EK 2.2.2. Çatıda Isı & Ses Yalıtımı Bileşenleri Envanter Föyleri 301

EK 2.2.3. Çatıda Kaplama Altı Levhaları (OSB) Envanter Föyleri 360

EK 2.3. Çatıda Strüktür Bileşenleri Envanter Föyleri 365

EK 2.5. Çatıda Tamamlayıcı Bileşenler Envanter Föyleri 380

EK 2.5.1. Çatı Pencereleri Envanter Föyleri 381

EK 2.5.2. Bacalar Envanter Föyleri 422

EK 2.5.3. Havalandırma Elemanları Envanter Föyleri 431

EK 2.5.4. Profiller, Fitiller & Mastikler ve Yalıtım Bantları Envanter Föyleri 446

EK 2.5.5. Tamamlayıcı Kiremitler Envanter Föyleri 475

EK 2.5.6. Yağmur İndirme Sistemleri Envanter Föyleri 494

EK 2.5.7. Çatı Aksesuarları Envanter Föyleri 511

EK 3. Çatıda Sistemler Envanter Föyleri 518

EK 4. Çatı Bileşenlerini Üreten Firmalar..... 536

ÇATI BİLEŞENLERİNİ ÜRETEN FİRMALAR

- **AKA GRUP:** Tel: 0312 447 02 68-69-70
  Faks: 0312 447 02 71
- **ALÇE:** Tel: 0312 478 46 00-07
  Faks: 0312 478 46 08-09
  E-posta: alce@alceprefab.com.
  Http: www.alceprefab.com.tr.
- **ALFA:** Tel: 0312 441 41 60
  Faks: 0312 439 36 95
- **ALMETSAN:** Tel: 0212 544 83 34
  Faks: 0212 544 27 21
- **ALUFORM PEKİNTAŞ:** Tel: 0212 267 00 61
  Faks: 0212 267 00 81
- **ANTİK:** Tel: 0212 886 73 49
  Faks: 0212 886 73 49
  E-posta: antikprf@hotmail.com.
- **ARMADA YALITIM:** Tel: 0212 263 72 50-51
  Faks: 0212 257 20 52
  E-posta: info@yalitim.com.
  Http: www.yalitim.com.
- **ASSAN PREFABRİK:** Tel: 0216 395 64 69 – 0216 446 45 30
  Faks: 0216 395 60 28

- **ASTEKNİK MÜH.:** Tel: 0212 272 18 00-01
  Faks: 0212 272 18 02
  E-posta: info@asteknik.com.
  http: www.asteknik.com.
- **ATECO:** Tel: 0212 284 21 00-01
  Faks: 0212 284 70 61
- **AYÇA:** Tel: 0216 413 90 36
  Faks: 0216 413 90 36-37
- **AYDOS KİMYA:** Tel: 0216 314 08 08
  Faks: 0216 364 90 79
  E-posta: info@aydos.com.tr.
  Http: www.aydos.com.tr.
- **AYSU:** Tel: 0212 216 10 40
  Faks: 0212 216 10 42
  E-posta: aysu@aysu.com.tr.
- **BAKA:** Tel: 0212 287 13 63-72
  Faks: 0212 287 13 28
  E-posta:
  Http: www.bakayapi.com.
- **BALCIOĞLU:** Tel: 0212 664 60 32
  Faks: 0212 664 77 84
  E-posta: balcioglu@superonline.com.
  http: www.balcioglu.com.tr.
- **BARLAN:** Tel: 0262 751 33 50 (11 Hat)
  Faks: 0262 751 33 61-62
- **BENTO**: Tel: 0212 288 71 83 – 0212 272 94 11

	Faks:	0212 272 14 77
	E-posta:	bento@superonline.com.
• **BESTEL KILIÇOĞLU:**	Tel:	0222 236 11 41 (3 Hat)
	Faks:	0222 236 11 45
• **BLOKSAN:**	Tel:	0212 261 34 22
	Faks:	0212 260 54 35
	E-posta:	bloksan@bloksan.com.tr.
	Http:	www.bloksan.com.tr.
• **BORKAN:**	Tel:	0212 261 37 89 - 0212 261 39 31
	Faks:	0212 261 37 89
• **BOTEK:**	Tel:	0212 410 13 39
	Faks:	0212 410 26 43
	E-posta:	botek@superonline.com.
	Http:	www.botek.com.tr.
• **BRAAS ÇATI SİSTEMLERİ:**	Tel:	0216 467 22 36
	Faks:	0216 467 22 39
• **BRITISH STEEL YASAN:**	Tel:	0216 451 92 00-01-02-03
	Faks:	0216 377 28 71
• **BTM:**	Tel:	0212 275 74 15-16
	Faks:	0212 275 06 70
	E-posta:	btmpolpan@superonline.com.
	Http:	www.btmpolpan.com.
• **CANPA:**	Tel:	0312 467 90 15
	Faks:	0212 288 42 19
	E-posta:	canpa@superonline.com.
• **CEMEKS:**	Tel:	0216 368 80 59

	Faks:	0216 302 28 42
• **CEM YAPI:**	Tel:	0216 347 33 91 – 0216 414 41 30
	Faks:	0216 346 01 25
• **ÇİMENTAŞ GAZBETON:**	Tel:	0232 472 12 00 – 0232 472 11 77
	Faks:	0232 472 10 07 – 0232 42 11 20
• **ÇUHADAROĞLU:**	Tel:	0212 224 20 20
	Faks:	0212 224 20 40
	E-posta:	info@cuhadaroglu.com.tr.
	Http:	www.cuhadaroglu.com.tr.
• **DEKA:**	Tel:	0212 287 56 56
	Faks:	0212 287 56 57
	E-posta:	deka@escortnet.com.
	Http:	www.dekaas.com.tr.
• **DEKİMMETAL:**	Tel:	0232 853 20 00
	Faks:	0232 853 21 54
• **DEKORAL:**	Tel:	0216 365 59 25-26
	Faks:	0216 420 16 46
	E-posta:	dekoral@turk.net.
	Http:	www.dekoral.com.
• **D.N.S.:**	Tel:	0312 479 33 86 – 0312 479 04 59
	Faks:	0312 479 61 06
• **EKO-ALVİTRA:**	Tel:	0212 251 90 86
	Faks:	0212 252 56 48
• **EMİ:**	Tel:	0312 447 70 50
	Faks:	0312 447 70 53
	E-posta:	emi@tr-net.tr.

	Http:	www.emi-insaat.com.
• **ENTERTAN:**	Tel:	0232 877 06 84
	Faks:	0232 877 06 86
	E-posta:	info@entertan.com.tr.
	Http:	www.entertan.com.tr.
• **ERA:**	Tel:	0232 441 57 56 – 0232 441 51 85
	Faks:	0232 441 51 85
• **ERMES İNŞAAT:**	Tel:	0212 287 53 16
	Faks:	0212 265 74 18
	E-posta:	ermes@prizma.net.tr.
	Http:	www.ermes.com.tr.
• **GLOBAL:**	Tel:	0216 366 25 38
	Faks:	0216 367 99 19
	E-posta:	global_tr@hotmail.com.
• **GÖK İNŞAAT:**	Tel:	0212 249 50 60
	Faks:	0212 249 37 49
	E-posta:	gok@gok.com.tr.
	Http:	www.gok.com.tr.
• **GÜRSAN:**	Tel:	0312 349 11 40
	Faks:	0312 348 91 34
	E-posta:	gursan@gursanglass.com.tr.
	Http:	www.gursanglass.com.tr.
• **HENKEL:**	Tel:	0216 469 08 00
	Faks:	0216 469 07 56 – 0216 469 09 64
• **HİMERPA:**	Tel:	0212 274 29 18-19
	Faks:	0212 211 52 35

	E-posta:	himerpa@superonline.com.
• **HUNTER DOUGLAS:**	Tel:	0216 365 27 01 (7 Hat)
	Faks:	0216 365 27 08
• **ILDIZ:**	Tel:	0212 275 39 00
	Faks:	0212 272 80 86
	E-posta:	ildiz@ildiz.com.tr.
	Http:	www.ildiz.com.tr.
• **İKON:**	Tel:	0232 446 06 17
	Faks:	0212 212 77 35
	E-posta:	ikon@service.raksnet.com.tr.
• **İNKA:**	Tel:	0216 378 76 93
	Faks:	0216 378 76 96
	E-posta:	inka@escort.net.tr.
• **İZOCAM:**	Tel:	0212 217 56 00
	Faks:	0212 217 55 96
	E-posta:	izoposta@izocam.com.tr
	Http:	www.izocam.com.tr.
• **İZOMAS:**	Tel:	0216 348 89 90
	Faks:	0216 336 87 54
• **İZOMER:**	Tel:	0216 363 11 72
	Faks:	0216 363 22 91
	E-posta:	info@izomer.com.tr
	http:	www.izomer.com.tr
• **İZOPOLİ:**	Tel:	0212 236 60 34
	Faks:	0212 261 64 41
	E-posta:	info@izopoli.com.

	Http:	www.izopoli.com.
• **İZOSAN:**	Tel:	0312 479 46 46
	Faks:	0312 483 03 03
• **İZOSER:**	Tel:	0212 676 75 54 (3 Hat)
	Faks:	0212 676 75 53
• **KATEPAL OY:**	Tel:	0216 327 50 91
	Faks:	0216 327 50 94
	E-posta:	prometac@superonline.com.
• **KLÖBER:**	Tel:	0212 213 17 60
	Faks:	0212 213 17 60
	E-posta:	g.pehlivanoglu@klober.de.
	Http:	www.klober.de.
• **LEVENT**:	Tel:	0212 272 18 51 (3 Hat)
	Faks:	0212 272 87 88
	E-posta:	info@levent-ist.com.
	Http:	www.levent-ist.com.
• **LİBART:**	Tel:	0212 422 09 90-93
	Faks:	0212 422 09 94
	E-posta:	sales@libart.com.
	Http:	www.libart.com.
• **LİBEND:**	Tel:	0212 295 41 00
	Faks:	0212 294 63 52
	E-posta:	sales@libend.com.
	Http:	www.libend.com.
• **LİZA:**	Tel:	0212 575 01 05 – 0212 677 68 40
	Faks:	0212 575 37 39

- **MARDAV:** Tel: 0216 425 04 55
  Faks: 0216 425 04 54
  E-posta: mardav@mardav.com.
  http: www.mardav.com.
- **MEGA FORM:** Tel: 0216 410 90 35
  Faks: 0216 410 90 37
  E-posta: megaform@superonline.com.
- **METAL KİREMİT:** Tel: 0212 251 85 66-67
  Faks: 0212 252 97 80
  E-posta: order@kiremet.com.
  Http: www.kiremet.com.
- **METUSAN:** Tel: 0212 272 23 15
  Faks: 0212 272 20 99 – 0212 267 16 78
  E-posta: akyar@metusan.com.
  Http: www.metusan.com.
- **MİMAL:** Tel: 0212 275 92 22
  Faks: 0212 275 56 66
  E-posta: mimal@superonline.com
  Http: www.mimal.com.
- **MİTEK:** Tel:
  Faks: 0216 327 76 64
  E-posta: halitc@anet.net.tr.
- **MOPSAŞ:** Tel: 0232 251 38 51
  Faks: 0232 251 38 48
- **NERU:** Tel: 0312 619 00 50
  Faks: 0312 619 00 57

- **ODE:** Tel: 0212 210 49 06
  Faks: 0212 210 49 07
  E-posta: ode@odecom.tr.
  Http: www.ode.com.tr.
- **ONDULİNE AVRASYA:** Tel: 0212 286 19 86
  Faks: 0212 286 19 88
  E-posta: avrasya@onduline.com.tr.
  Http: www.onduline.com.tr.
- **ORAN-HOLZBAU:** Tel: 0232 463 16 30
  Faks: 0232 464 03 66
  E-posta: tokyay@unimedya.net.tr.
  Http: www.oranmimarlik.com.tr.
- **ÖGE PİPSAN:** Tel: 0216 312 13 44
  Faks: 0216 312 13 45
  E-posta: ogepip@superonline.com.
- **ÖZGÜR ATERMİT:** Tel: 0262 641 79 71 – 0262 641 65 19
  Faks: 0362 641 79 70
  E-posta: atermit@kaynet.com.tr.
- **PARKPANEL:** Tel: 0262 759 16 11
  Faks: 0262 759 16 10
  E-posta: parkpanel@superonline.com.
- **PEMA**: Tel: 0242 349 40 61
  Faks: 0242 349 40 66
  E-posta: pema@yazici.com.tr.
  Http: www.yazici.com.tr.
- **PINAR ÇADIR:** Tel: 0312 347 67 76

	Faks:	0312 347 69 97
• **POLİMER:**	Tel:	0216 411 98 57
	Faks:	0216 411 98 57
• **POLYBERK BERKOSAN:**	Tel:	0212 656 71 92
	Faks:	0212 656 71 90
• **RANNILA STEEL OY:**	Tel:	0216 327 50 91
	Faks:	0216 327 50 94
	E-posta:	prometac@superonline.com.
• **ROYAL TENTE:**	Tel:	0212 670 29 39
	Faks:	0212 670 29 38
	E-posta:	royaltente@superonline.com
	Http:	www.royaltente.com.tr
• **SECCOLOR PROFİL:**	Tel:	0212 591 35 13 (3 Hat)
	Faks:	0212 591 14 34
	E-posta:	seccolor@orion.net.tr.
• **SEL:**	Tel:	0212 591 00 70
	Faks:	0212 591 08 03
	E-posta:	postmaster@sel.com.tr.
	Http:	www.sel.com.tr.
• **SEPA OY:**	Tel:	0216 327 50 91
	Faks:	0216 327 50 94
	E-posta:	prometac@superonline.com.
• **SİSTEK:**	Tel:	0212 288 68 98
	Faks:	0212 266 84 31
	E-posta:	sistekyapi@superonline.com.
• **SİSTEM REKLAMCILIK:**	Tel:	0212 875 39 50

	Faks:	0212 875 39 58
	E-posta:	sales@sistemreklam.com
	Http:	www.sistemreklam.com
• **SKYLINE:**	Tel:	0216 411 63 80-81
	Faks:	0216 355 28 45
	E-posta:	skyline@superonline.com.
	Http:	www.skyline.com.tr.
• **SUPERLİT:**	Tel:	0212 230 15 50
	Faks:	0212 231 49 51
	E-posta:	superlitimpex@turk.net.
• **TEKAS:**	Tel:	0212 220 42 40
	Faks:	0212 220 43 89
• **TEK-İZ:**	Tel:	0216 364 10 09
	Faks:	0216 415 16 30 – 0216 415 73 93
	E-posta:	lemiv@tekiz.com.tr.
	Http:	www.tekiz.com.
• **TEKNOSEL:**	Tel:	0212 287 56 40 – 0212 287 03 34
	Faks:	0212 287 56 44
	E-posta:	dostco@superonline.com.
• **TERMOPLAST:**	Tel:	0212 573 50 73 – 0212 573 50 84
	Faks:	0212 573 52 00
• **TİMAŞ:**	Tel:	0212 275 49 00 (4 Hat)
	Faks:	0212 272 08 46
	E-posta:	info@timasteknik.com.tr.
	Http:	www.timasteknik.com.tr.
• **USKON:**	Tel:	0262 643 75 10-11-12

	Faks:	0262 643 75 09
	E-posta:	uskon@turk.net.
	Http:	www.uskon.com.
• **UZAYFORM:**	Tel:	0216 320 72 41
	Faks:	0216 320 76 41
• **UZAYKON:**	Tel:	0216 455 40 32 – 0216 455 69 61
	Faks:	0216 372 80 22
	E-posta:	uzaykon@superonline.com.
• **UZAYSAN:**	Tel:	0312 231 76 58-59
	Faks:	0312 232 12 52
• **UZAY SİSTEM:**	Tel:	0216 365 97 01 (3 Hat)
	Faks:	0216 365 88 74 – 0216 313 05 53
• **ÜNAR:**	Tel:	0216 489 13 17
	Faks:	0216 417 42 77
	E-posta:	unar@unar.com.
	Http:	www.unar.com.
• **VDK:**	Tel:	0312 478 46 13-14
	Faks:	0312 478 46 15
	E-posta:	info@vdk.com.tr.
	Http:	www.vdk.com.tr.
• **YALITIM ÇÖZÜMLERİ:**	Tel:	0212 211 42 65 – 0212 65 54
	Faks:	0212 266 73 81
• **YALTEKS:**	Tel:	0212 287 00 83
	Faks:	0212 287 05 90
	E-posta:	pazarlama@yalteks.com.
	Http:	www.yalteks.com.

- **YAPA:** Tel: 0212 558 15 58 – 0212 582 90 66
  Faks: 0212 558 58 72
  E-posta: yapa.as@superonline.com.
- **YAPEL:** Tel: 0216 395 53 80 (5 Hat)
  Faks: 0216 395 27 02
- **YAR İÇ&DIŞ TİC.:** Tel: 0212 670 28 78
  Faks: 0212 670 28 79
- **YKS:** Tel: 0216 445 34 45
  Faks: 0216 445 34 56-57
  E-posta: yks-yapkim@yks-yapkim.com.
  Http: www.yks-yapkim.com.
- **YTONG:** Tel: 0216 396 66 00
  Faks: 0216 396 19 61
  E-posta: ytong@ytong.com.tr.
  Http: www.ytong.com.tr.
- **ZET YAPI:** Tel: 0212 224 21 10
  Faks: 0212 241 46 60
  E-posta: zetyapi@usa.net.

ÖZGEÇMİŞ

Fatma Müge Turgay 1978 yılında İstanbul'da doğdu. Özel Semiha Şakir Lisesi'nden mezun olduktan sonra 1996 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nin Mimarlık Bölümünü kazandı. 2000 yılında İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim dalı Bina Bilgisi Programı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Y. Mimar Mümtaz Yamaç'ın mimarlık bürosunda 2001-2002 yılları arasında konut projelerinin tasarım ve uygulanması üzerinde çalıştı. Şubat 2002-Ekim 2002 arasında İRİS Tanıtım adlı firmada çeşitli fuar standları ve mimari projelerde görev aldı.