

T.C.

BEYKENT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

MİMARLIK BİLİM DALI

**PARÇALI AHŞAP ÇATI KAPLAMA  
MALZEMESİNİN UYGULAMA YÖNTEMLERİ VE  
ÇEVRESEL ETKENLER ALTINDAKİ  
DAYANIMLARININ İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

**Akın ŞİRİN**

İSTANBUL, 2019

T.C.

BEYKENT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

MİMARLIK BİLİM DALI

**PARÇALI AHŞAP ÇATI KAPLAMA  
MALZEMESİNİN UYGULAMA YÖNTEMLERİ VE  
ÇEVRESEL ETKENLER ALTINDAKİ  
DAYANIMLARININ İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

**Akın ŞİRİN**

Öğrenci No:

160807002

Danışman:

Prof. Dr. Nihal ARIOĞLU

İstanbul, 2019

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Parçalı Ahşap Çatı Kaplama Malzemesinin Uygulama Yöntemleri Ve Çevresel Etkenler Altındaki Dayanımlarının İncelenmesi**” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım 18/01/2019

Aday:.....



T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi 160807002 no'lu Akın ŞİRİN'in 07.03.2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda 60 dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında oybirliğiyle, KABUL kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

---

**Anabilim Dalı** : Mimarlık

**Programı** : Mimarlık

**Tez Başlığı<sup>1</sup>** : Parçalı Ahşap Çatı Kaplama Malzemelerinin Uygulama Yöntemleri ve Çevresel Etkenler Altındaki Dayanımlarının İncelenmesi.

---

**Tez Sınav Jürisi**

**Öğretim Üyesi**

**Danışman** : Prof.Dr. Nihal ARIOĞLU

**Üye** : Doç.Dr. Seden Acun ÖZGÜNLER (İTÜ)

**Üye** : Dr.Öğr.Üyesi. Mustafa Orkun ÖZÜER

**Yedek** : Prof.Dr. Nevin ÇEKİRGE

**İmza**

*Dr. Seden Acun Özgünler*  
*S. Acun Özgünler*  
*M. Orkun Özuer*

---

<sup>1</sup> İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.

## TEŐEKKÜR

Tez yazım sürecinde bana yardımlarımı esirgemeyen; tez danışmanım Sn. Prof. Dr. Nihal Arıoğlu'na, Sn. Dr. Mimar Atila Gürses'e, kardeşim İç Mimar – Restoratör Yasemin Sönmez' e ve biricik eşim'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



## Türkçe Öz ve Anahtar Kelimeler

Adı ve Soyadı : Akın ŞİRİN

Danışmanı : Prof. Dr. Nihal Arıoğlu

Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans, 2019

Alanı : Mimarlık

Anahtar Kelimeler : Parçalı Ahşap Çatı Kaplama Malzemesi, Çatı Kaplama, Sedir Çatı, Çam Çatı, Çatı Yalıtımı,

## ÖZ

### AHŞAP ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİNİN UYGULAMA YÖNTEMLERİ VE İKLİM ŞARTLARI ALTINDAKİ DAYANIMLARI

Bu çalışmada, parçalı ahşap çatı kaplama malzemesinin diğer çatı kaplama malzemeleri ile karşılaştırılıp, kullanımının yaygınlaştırılmasını sağlamak hedeflenmiştir. Genel olarak çatı tipleri ve diğer çatı kaplama malzemeleri de bu çalışma kapsamında incelenmiştir.

Çatı tiplerine uygun malzemeler seçilirken, dikkat edilmesi gereken teknik konular haricinde maliyet ve zamandan da kazanç sağlanması önemi üzerinde durulmaktadır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan birçok çatı kaplama malzemesi, iklim şartlarından ağır şekilde etkilenmekte ve değişime uğrayarak dayanımlarını kısmen kaybetmektedir. Gerek doğal afetler gerekse yapıları gereği 10-15 yıl içinde performanslarında azalma görülen bu tip malzemeler, söküldükten sonra bilinçsizce atılması, ülkemizin çevresel sorunlarının büyümesine olumsuz katkı sağlamaktadır. Bu soruna, yerel yönetimler çözüm geliştirse de, hızla gelişen inşaat sektörüne yetersiz kalmaktadır. Zamana en verimli şekilde kullanmak, sektörün önemle üzerinde durduğu bir konu haline gelmiştir.

Önemli projelerde Leed, Breeam gibi sertifikasyon programları için geri dönüşümlü ve karbon ayak izi düşük malzemeler tercih edilse de, birçok uygulamada hızlı tedarik ve düşük maliyet gibi süreçler ön plana çıkmaktadır. Parçalı ahşap çatı kaplama malzemeleri, üretim, kullanım, doğaya etkileri ve geri dönüşümü gibi birçok konuda diğer çatı kaplama malzemelerine göre daha üstün durumdadır. Ülkemizin çatı kaplama pazarına baktığımızda, firmaların her geçen gün farklı bir ürün ile karşımıza çıktığını ancak çoğunluğun ticari beklentileri ön planda tutarak doğaya etkilerini göz ardı ettikleri görülmektedir.

Bu bağlamda henüz Türkiye pazarında olmayan bu ürüne, dikkat çekmek, üretimini yapmak için yapılan bu çalışmada tüm unsurların başında doğaya karşı olan sorumluluk bilinci vurgulanmıştır.

Günümüz teknolojisine rağmen daha zahmetsiz ve daha çevreye zararsız ürünler kullanılabilir. Bu önlemin her alanda alınabileceği gerçeğini göz önünde bulundurarak, gelecek nesillere yaşanılabilir bir dünya bırakılması gerektiğini de unutulmamalıdır.



## **English Abstract and Keywords**

Name and Surname : Akın ŞİRİN

Supervisor : Prof. Dr. Nihal Arıoğlu

Degree and Date : Master, 2019

Major : Architecture

Keywords : Wood Roof Siding Material, Roof Sidin, Cedar Roof, Pine Roof, Roof Insulation

### **ABSTRACT**

#### **APPLICATION METHODS OF WOOD ROOFING MATERIALS AND RESISTANCE UNDER DIFFERENT CLIMATIC CONDITIONS.**

In this study, it is aimed to compare the wood roofing material with other roofing materials and to make the usage widespread. Common roof types and other roofing materials were also analyzed in this study.

In order to choose the materials suitable for the roof type, beside the technical aspects it is important to consider construction time and cost effectiveness. Many roofing materials, which are widely used today, are heavily influenced by the climatic conditions and are subject to detoriate and lose their strength partially.

Disposal of the waste in wild country and/or in unauthorized grounds of the materials damaged during natural disasters or detoriated because of their short life time of 10-15 years are strongly damaging the environment. Although local governments have developed solutions to this problem, they are inadequate in the rapidly developing construction sector. The most efficient way to use the time has become a topic that the sector has been emphasizing.



Recycling and low-carbon footprint materials are preferred for certification programs such as Leed and Breeam in important projects, but in many applications processes such as rapid supply and low cost come to the fore. Partial wood roofing materials are superior to other roofing materials in many aspects such as production, use, effects to nature and recycling. When we look at the roofing market of our country, it is seen that the companies come up with a different product every day but the majority ignores their effects on nature by prioritizing commercial expectations.

In this context, Turkey is not yet on the market for this product, attract attention, a sense of responsibility towards nature, which are highlighted in this study conducted at the beginning of all the elements to make the production.

Despite today's technology, more effortless and more environmentally friendly products can be used. Considering the fact that this measure can be taken in every field, it should not be forgotten that we should leave a better world to live in to future generations.

## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo.1.</b> Çatı Kaplama Malzemelerinin Ömürleri.....	37
<b>Tablo.2.</b> İşlenmiş ve İşlenmemiş Sedir Malzemesinin Yaşam Süreleri .....	38
<b>Tablo.3.</b> Çatı Kaplama Malz. Çevresel Etkenler Altındaki Performansları.....	39



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil.1. Çatıların Biçimlerine Göre Sınıflandırılması.....	4
Şekil.2. Bitkilendirilmiş çatı örnekleri .....	5
Şekil.3. Kaplama yapılmış çatı .....	5
Şekil.4. Bitkilendirilmiş Çatı .....	5
Şekil.5. Yarı Bitkilendirilmiş Çatı .....	5
Şekil.6. Tek eğimli Bina çatısı .....	6
Şekil.7. Tek eğimli Pergole çatısı .....	6
Şekil.8. Beşik çatı Örnekleri .....	6
Şekil.9. Beşik çatı Örnekleri .....	6
Şekil.10. Kıırma çatı örnekleri .....	7
Şekil.11. Kubbe Çatı Örneği .....	7
Şekil.12. Tonoz Çatı Örneği .....	7
Şekil.13. Polikarbonat Kaplı Tonoz .....	8
Şekil.14. Sentetik Örtü Kaplı Tonoz .....	8
Şekil.15. Ayasofya Camii, İstanbul .....	8
Şekil.16. Alman Çeşmesi, İstanbul .....	8
Şekil.17. Tek Yönlü Doğrusal .....	9
Şekil.18. Çok Yönlü Doğrusal .....	9

<b>Şekil.19.</b> Düzlem Yüzeysel .....	10
<b>Şekil.20.</b> Eğrilikli Yüzeysel .....	10
<b>Şekil.21.</b> Asma Germe .....	10
<b>Şekil.22.</b> İçe Akışlı (Gizli Dere) .....	11
<b>Şekil.23.</b> Dışa akışlı (Düşey İniş).....	11
<b>Şekil.24.</b> Haç biçimli çatılı kameriye ve evleri .....	12
<b>Şekil.25.</b> Ofis Binası, Hollanda .....	13
<b>Şekil.26.</b> Xishuangbanna Dai tiyatrosu, Yunnan, Çin .....	13
<b>Şekil.27.</b> Sivri Çatılı Yapılar .....	14
<b>Şekil.28.</b> Mansard Çatı Örnekleri .....	14
<b>Şekil.29.</b> Yüksek Saçaklı Kelebek Ç.....	15
<b>Şekil.30.</b> Düşük Saçaklı Kelebek Ç.....	15
<b>Şekil.31.</b> Zorlu alışveriş merkezi .....	16
<b>Şekil.32.</b> Nanyang Teknoloji Üniv.....	16
<b>Şekil.33.</b> Üzerinde Gezilebilen Bitkilendirilmiş Yeşil Çatı .....	17
<b>Şekil.34.</b> Üzerinde Gezilemeyen Çatı Örnekleri .....	17
<b>Şekil.35.</b> Kil Esaslı Kaplama Malzemeleri, Kiremit.....	18
<b>Şekil.36.</b> Bitüm Esaslı Shingle .....	19
<b>Şekil.37.</b> Bitüm Esaslı Membran .....	19
<b>Şekil.38.</b> Çimento Esaslı Oluklu Çatı Kaplama Malzemesi .....	19

<b>Şekil.39.</b> Metal Kenet Kaplama Mlz. ....	20
<b>Şekil.40.</b> Oluklu Sac Kaplama Mlz.....	20
<b>Şekil.41.</b> PVC Su Yalıtım Örtüsü .....	20
<b>Şekil.42.</b> CTP Trapez Oluklu Levha .....	20
<b>Şekil.43.</b> Parçalı Ahşap Kaplama Mlz. ....	21
<b>Şekil.44.</b> Çıta Üzerine Uygulama .....	21
<b>Şekil.45.</b> P.A.K.' nın Su Yalıtımıyla Birlikte Uygulanması .....	22
<b>Şekil.46.</b> Bitüm Esaslı Su Yalıtımı Örtüsü ve Dere Uygulama Detayı .....	23
<b>Şekil.47.</b> Parçalı Ahşap Kaplama Malzemesinin İlkel Yöntemlerle Üretimi.....	26
<b>Şekil.48.</b> Parçalı Ahşap Kaplama Malzemesinin Elle Düzeltme İşlemi.....	27
<b>Şekil.49.</b> Kütükten Elde Edilen Katmanlar .....	27
<b>Şekil.50.</b> Elektrikli Testere İle Kesim .....	28
<b>Şekil.51.</b> Yüzeysel Doku Üretimi.....	28
<b>Şekil.52.</b> Ağaç Kütüğünden Elde Edilen Katmanlar ve Yüzeyleri .....	28
<b>Şekil.53.</b> Parçalanacak Ağaç Kütük .....	29
<b>Şekil.54.</b> Parçalanacak Kütükler .....	29
<b>Şekil.55.</b> Parçalanacak Ağaç Kütük .....	30
<b>Şekil.56.</b> Parçalanacak Kütükler .....	30
<b>Şekil.57.</b> Buharla çalışan doku verme makineleri .....	30
<b>Şekil.58.</b> Ahşap kaplama malzemelerinin paketleri.....	31

<b>Şekil.59.</b> Tam Dolu Altyapı .....	32
<b>Şekil.60.</b> Açık Aralıklı Altyapı .....	32
<b>Şekil.61.</b> Su Yalıtımının Uygulanması .....	33
<b>Şekil.62.</b> Parçalı Ahşap Kaplama Malzemesinin Uygulanması .....	33
<b>Şekil.63.</b> Eğik Mahya Uygulaması .....	34
<b>Şekil.64.</b> Gizli Dere Uygulaması .....	34
<b>Şekil.65.</b> Saçak ve Yağmur Oluğu Uygulamaları .....	35
<b>Şekil.66.:</b> Baca Dibi Detay Çözümü .....	36
<b>Şekil.67.</b> Baca Dibi Detay Çözümü .....	36
<b>Şekil.68.</b> Farklı Esaslı Malzemelerin Ortalama Ömürleri .....	40
<b>Şekil.69.</b> Malzemenin Sökülerek Yenisiyle Değiştirilmesi .....	42
<b>Şekil.70.</b> Sökülen Kaplama Malzemelerin Geri Dönüşüme Hazırlanması.....	42

## İÇİNDEKİLER

### ÖZ

### ABSTRACT

### TABLolar LİSTESİ

### ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
1.1.Problem.....	2
1.2.Amaç.....	2
1.3.Kapsam.....	3
1.4. Yöntem.....	3
<b>2. ÇATILARIN EĞİMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI</b> .....	4
2.1. Doğrusal Eğimli Çatılar.....	5
2.1.1. Düşük Eğimli (Teras) Çatılar.....	5
2.1.2. Tek Eğimli (Sundurma) Çatılar.....	6
2.1.3. Çift Eğimli (Beşik) Çatılar.....	6
2.1.4. Çok Eğimli (Kırma) Çatılar.....	7
2.2. Eğrisel Eğimli Çatılar.....	7
2.2.1. TonoZ Çatılar.....	8
2.2.2. Kubbe Çatılar.....	8
2.3. Taşıyıcılıklarına Göre Çatılar.....	9
2.3.1. Doğrusal Taşıyıcılı Çatılar.....	9
2.3.2. Yüzeysel Taşıyıcılı Çatılar.....	10
2.4. Suyun Çatıdan Uzaklaştırma Şekline Göre Çatılar.....	11

<b>3. ÇATILARIN BİÇİMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI.....</b>	<b>12</b>
3.1.Haç Biçimli Çatılar.....	12
3.2. Şed (Testere Dişli) Çatılar.....	13
3.3. Katlanmış Plak Çatılar.....	13
3.4. Sivri (Topuz) Çatılar.....	14
3.5. Mansard Çatılar.....	14
3.6. Kelebek Çatılar.....	15
<b>4. ÇATILARIN KULLANIMLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI.....</b>	<b>16</b>
4.1. Üzerinde Gezilebilen Çatılar.....	17
4.2. Üzerinde Gezilemeyen Çatılar.....	17
<b>5. ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ.....</b>	<b>18</b>
5.1. Kil Esaslı Kaplama Malzemeleri.....	18
5.2. Bitüm Esaslı Kaplama Malzemeleri.....	19
5.3. Çimento Esaslı Kaplama Malzemeleri.....	19
5.4. Metal Kaplama Malzemeleri.....	20
5.5. Polimer Esaslı Kaplama Malzemeleri.....	20
<b>6. PARÇALI AHŞAP KAPLAMA (SHINGLE) MALZEMESİ.....</b>	<b>21</b>
6.1. Parçalı Ahşap Çatı Kaplama Malzemesinin Faydalı ve Sakıncalı Yönleri.....	24
6.1.1. Faydalı Yönleri.....	25
6.1.2. Sakıncalı Yönleri.....	26
6.2. Parçalı Ahşap Kaplama Malzemesinin Üretim Aşamaları.....	26
6.3. Paketleme İşlemleri.....	31
6.4. Uygulama Aşamaları.....	32
6.4.1. Çatı Sisteminin Oluşturulması ve Yüzey Hazırlığı.....	32
6.4.2. Yalıtımın Uygulanması.....	33



6.4.3. Parçalı Ahşap Çatı Kaplama Malzemelerinin Uygulanması.....	33
6.4.4. Saçak Detaylarının Çözümü.....	35
6.4.5. Baca Dibi Detayların Çözümü.....	36
6.4.6. Duvar Dibi ve Köşe Detaylarının Çözümü.....	36
6.5. Çevresel Etkenler Altındaki Dayanımlarının İncelenmesi.....	37
6.5.1. Yağış Etkisi.....	38
6.5.2. Rüzgar Etkisi.....	39
6.5.3. Güneş Işığı Etkisi.....	40
6.5.4. Yangın Etkisi.....	40
6.5.5. Kar Yüğü Etkisi.....	41
6.6. Sökümü ve Bertaraf Edilmesi.....	41
6.6.1. Sökümü.....	42
6.6.2. Geri Dönüşümü.....	42
<b>7. SONUÇLAR.....</b>	<b>43</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>44</b>

## 1. GİRİŞ

Bu çalışmada, doğaya ve insan sağlığına zarar vermeyen çevreci bir ürün olan ahşap çatı kaplama malzemesinin tercih edilmesine yönelik üretiminden – bertaraf edilmesine kadar geçen tüm süreç yönetimi anlatılmıştır.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda teknolojinin ve sanayi endüstrisinin giderek gelişmesi neticesinde ihtiyaçların artması ve çeşitlenmesi neticesinde çevre kirliliği de insan sağlığına zararlarda da artış görülmektedir. En önemli etken maddelerinden birisi de bazı yapı malzemelerinin içerisinde bulunan asbest maddesidir. Bu madde, insan sağlığına zararı olduğu gibi çevreye karşı birçok zararı bulunmaktadır. Uzun yıllar boyunca da işçi sağlığını ve iş güvenliği dünyasını uzun süredir meşgul eden üzerinde durulması gereken konulardan birisidir. Ülkemizde bu durum yakın tarihe kadar uzmanlar tarafından sadece işçi sağlığı konusunda zararlı olduğu bilinmekteydi. Türkiye’de bu konu ilk defa 14 yıl önce, asbest maddesi içeren gemilerin kendi ülkelerine sökülme işlemlerine izin verilmemesi sonucunda işlemlerin Türkiye’ye kaydırıldığı basın organları tarafından tespit edilmesiyle ortaya çıkmış ve gündeme taşınmıştır. Ülkemiz, bu konuda maalesef gelişmiş ülkelere göre geri kalmış ve bu durumun ciddiyeti hakkında da işçiler yeteri kadar bilgilendirilmemiştir. Konunun ciddiyetini rakamlarla belirleyebilmek için dünyadaki ülkelerin asbest maddesinden kaynaklı hastalıkların tedavisi için yapmış olduğu harcamaları incelediğimizde; Almanya’da yıllık harcamalar 290 milyon Euro, Japonya’da 27 milyar Yen harcama yapılmıştır. Asbest maddesi nedeniyle her yıl İngiltere’de 3500, A.B.D. yaklaşık 10 bin kişi hayatlarını kaybetmektedir. İsveç’te 41 yıl önce asbest maddesinin kullanımı yasaklanmış olmasına rağmen asbest kaynaklı ölümler normal ölümlerden üç kat daha fazladır. Ülkemiz de ise, ölüm kayıtlarına genellikle solunum yetmezliği yazılmakta ve kaç kişinin asbest kaynaklı öldüğü ise bilinmemektedir. Günümüzde asbest maddesinin kullanımı tamamen ya da kısmen yasaklayan ülke sayısı 60’ı aşmıştır. 31 Aralık 2010 tarihi itibarıyla Türkiye’de asbestin üretimi, kullanımına yönelik tüm işlemler yasaklanmıştır. TMMOB’ nin hazırladığı asbest raporunda, “Asbest Uzaklaştırılmadan bina yıkımında çevreye ciddi miktarda asbest yayılacaktır” uyarısı yapılmıştır. (TMMOB 2018).

Günümüzde halen piyasada kullanıma sunulmuş olan çatı kaplama malzemelerinde asbest maddesinin var olduğu bilinmektedir,[76]. Bunların toplatılmasına yönelik yasa maddesi çıkarılmadığı sürece, kullanımı ve sökülümünde yukarıda bahsedilen tüm sağlık problemlerinin ve ölümlerin olması kaçınılmazdır. Bu nedenle, tamamen çevreci ve doğal bir çatı kaplama malzemesi olan ahşabın kullanımı hem insan sağlığına uygun olup hem de çevreci yaklaşıma destek verecektir.

### **1.1. Problem**

Yüzyıllardır, Avrupa ve Amerika da yaygın bir şekilde kullanılan ahşap çatı kaplama malzemeleri, ülkemizde üretimi ve tanıtımı yapılmadığından dolayı, kullanıcılar tarafından bilinmemekte ya da tercih edilmemektedir. Parçalı olarak uygulanabilmesi ve üst üste bini yapılabilmesi nedeniyle uygulama yöntemi olarak bu ürüne en yakın parçalı çatı kaplama malzemesi asfalt Shingle'dır. Ancak asfalt Shingle bu ürüne göre, üretiminden, sökülümüne kadar geçen süreçte ekonomik olmamaktadır.

### **1.2. Amaç**

Bu çalışmada, yapısı gereği %100 çevreci ve geri dönüştürülebilir çatı kaplama malzemesi olan parçalı ahşaba ait literatür bilgileri, uygulama detayları araştırılarak belirli bir ayrıntı içinde verilmek yoluyla kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Böylelikle, atık yönetimi planlanarak karbon ayak izi miktarının çok düşük olmasıyla sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkı getirileceği düşünülmektedir.

Yaşadığımız evrende kullandığımız birçok ürün çevreye ya da insan sağlığına zarar vermektedir. Buna bağlı olarak kullanıcıların artık daha çevreci ürünlere yönelmesiyle bilinçli tüketici portföyü ortaya çıkabilecek ve bu oran giderek artabilecektir. Parçalı ahşabın kullanımı ve uygulaması kolay olması nedeniyle, öncelikle kullanıcıların bütçelerine olumlu fayda sağlarken, kullanımı arttıkça ülke ekonomisine de katkı sağlayacağı bir gerçektir.. Seçilen ağacın türü ve içindeki neme göre değişkenlik göstermekle birlikte bu oran 10kg/m<sup>2</sup> ila 30kg/m<sup>2</sup> arasında

değişkenlik göstermektedir. Ürünün uzun ömürlü olması ve ömrü boyunca az ya da hiç bakım gerektirmemesi sürdürülebilirlik açısından beklenen özelliklerdir.

### **1.3. Kapsam**

Ülkemizde var olmayan parçalı ahşap çatı kaplama malzemesi, gerek Türkiye’de üretilmediğinde gerekse ithal edilmediğin konutların çatılarında kullanılmamaktadır. Günümüzde inşaat malzeleri sektöründe bir çok çeşite sahip parçalı çatı kaplama malzemeleri mevcuttur. Bu kaplama malzemelerinin gerek ömürleri gerekse bakım maliyetleri oldukça yüksektir.,[15]. Sedir ağacından elde edilerek üretilen bu parçalı ahşap kaplama malzemelerinin, Türkiye’de üretilmesine yada ithal edilmesine yönelik bir girişimin tasarlanması yada uygulanmasının gerçekleştirilmesi gerekli görülmektedir.Çalışmada çatılar konusunda hatırd tutulması yararlı olacağı düşünülen literatür verilerek parçalı ahşap çatıya yönelik tüm uygulamalarda kullanılabilirler derlenerek belirli bir ayrıntıda verilmiştir.

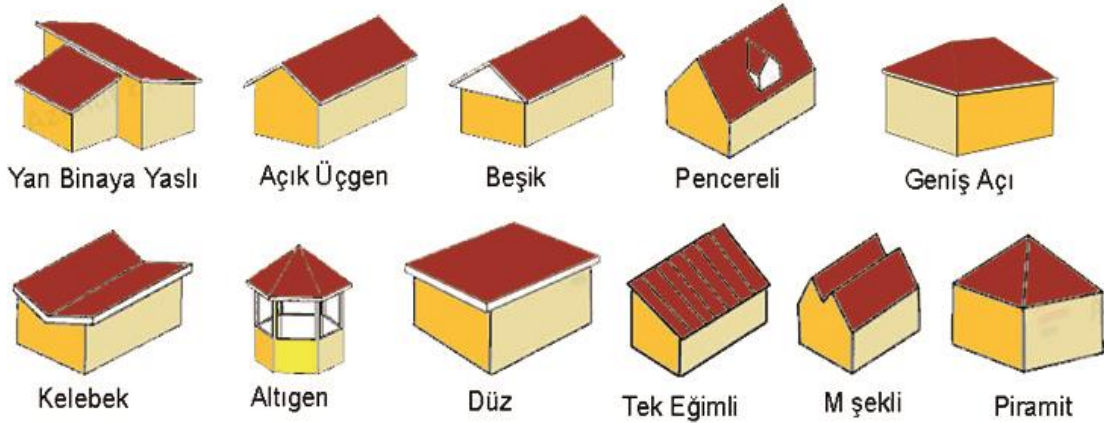
### **1.4. Yöntem**

Bu çalışmanın yöntemi kapsamında, Ahşap Çatı Kaplama Malzemesinin üretimi ile uygulanması arasındaki süreç birlikte incelenmiş ve bu süreçlerin her biri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Literatür taraması, çatı kaplama malzemesi üreten firmalardan ve sektördeki oda veya derneklerin internet sayfalarından, basılı yayın kaynaklarından ve kitaplardan yararlanılan bilgiler doğrultusunda hazırlanmış ilgili kaynaklarda kaynakça da gösterilmiştir.

## 2. ÇATILARIN EĞİMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Çatılar, insanların gereksinmelerine göre tasarlandıkları için çeşitli sistemlere göre ayrı ayrı değişik şekillerde sınıflandırılmışlardır. Yapı elemanları, DIN 276'da belirtildiği gibi taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlar olmak üzere iki ayrı şekilde sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmanın esasları; çatının üzerinin kullanılıp kullanılmaması, çatının geometrik şekli, suyun uzaklaştırılma şekli çatının eğimi, örtü malzemesinin türü ve taşıyıcı sistemin türü olarak çeşidine göre farklı yönlerden sınıflandırılmıştır. Şekil12de Çatıların Biçimlerine Göre Sınıflandırılması [32] görülmektedir.

Düz ve eğimli çatılarda kaplama malzeme seçiminde iklim koşulları önem teşkil etmektedir. Ilıman iklimlerde tercih edilen çatı kaplama malzemelerinin çeşidi oldukça fazladır.



Şekil.1. Çatıların Biçimlerine Göre Sınıflandırılması [32)

## 2.1. Doğrusal Eğimli Çatılar

Yüzeylerinde herhangi bir eğrisellik bulunmayan çatı tipidir. Eğimlerine göre az, orta ve yüksek eğimli olarak sınıflandırılır. Tasarım unsuru olarak yapının bileşenlerinde önemli rol üstlenmektedir. Tasarımcı tarafından yapıyı daha ön plana çıkartmak içinde tercih edilir. Aşağıdaki resimlerde gördüğümüz çatılar ise, farklı eğimlere sahip doğrusal eğimli çatılardır. Aşağıdaki şekilde teras çatı olarak görünen çatı doğa ile uyum sağlanması amacıyla tasarlanmıştır. (Bkz: Şekil No:2)



Şekil.2. Bitkilendirilmiş çatı örnekleri [37]



Şekil.3. Kaplama yapılmış çatı [38]

### 2.1.1. Düşük Eğimli (Teras) çatılar

Düz dam, eğimi %5'i geçmeyen çatı tipleridir. Genellikle çatı yapılmasına ihtiyaç olmadığı bölgelerde (ılıman iklime sahip) tercih edilerek inşa edilir. Büyük kentlerde ise, kent içindeki olumsuz hava koşullarına artı bir avantaj sağlamak amacıyla bitkilendirilerek kullanıma sunulur. Avrupa ve Amerika'daki plazalarda çalışan kişilerin havalandırma olarak kullanıldığı görülmektedir. (Bkz. Şekil No: 5)



Şekil.4. Bitkilendirilmiş Çatı [39]



Şekil.5. Yarı Bitkilendirilmiş Çatı [40]

### 2.1.2. Tek Eğimli (Sundurma) Çatılar

Tek eğimli çatılar, duvarlar üzerine oturan tekil eğik düzlemlerden oluşur. Tamamen tasarımcının ya da kullanıcının tercihine uygun olarak yapılmış çatı tipleridir. Genellikle binaya yaslı olmakla birlikte ayrık nizamda da tercih edilmektedir. Yapılardan daha çok müştemilat, pergola gibi yardımcı mekanların çatıları olarak görülmektedir. (Bkz.Şekil No: 7)



Şekil.6. Tek eğimli Bina çatısı [41]



Şekil.7. Tek eğimli Pergole çatısı [41]

### 2.1.3. Çift Eğimli (Beşik) çatılar

İki eğimli yüzeyin mahyada birleşmesi ve alınlarda kalan boşlukların kalkan duvarlarıyla kapatılması sonucu oluşan çatı tipleridir. Genellikle, müstakil tek katlı yada iki katlı yapılarda görülmektedir. Bu çatı tipleri her türlü eğime göre uygun olarak inşa edilebilir. Eğimli yüzeylerinin altında başka alanlar konumlandırılarak tek çatı eğimi olarak iki ayrı mekân dış etkenlerden yalıtılabilir. (Bkz. Şekil: 9)



Şekil.8. Beşik çatı Örnekleri [42]



Şekil.9. Beşik çatı Örnekleri [43]

#### 2.1.4. Çok Eğimli (Kırma) Çatılar

Kırma çatılar, çok yüzeyli çatı olarak da adlandırılırlar. 3 veya daha fazla kenardan oluşan alanlar üzerine yapılan, 3 veya daha fazla eğik yüzeyi bulunan çatılardır. 4 yüzeyli olurlarsa basit kırma çatı adını alırlar. 4'ten fazla yüzeyli olursa mürekkep ve birleşik kırma çatı adını alırlar. Çatı, köşelerden 45°'lik açılarla kırılır ve kırılan köşeler tepe noktası mahiyada birleştirilir. Mahya ve saçak birbirlerine paralel olacak şekilde konumlandırılır. Bu çatılarda tüm yüzeylerin eğiminin aynı olması tercih edilse de alternatif olan çatılar da vardır.



Şekil.10. Kırma çatı örnekleri [44]

#### 2.2. Eğrisel Eğimli Çatılar

Tek ekseninde ya da farklı iki ekseninde eğimli yüzeyleri olan çatılardır. Eğimli yüzeyler, aynı geometrik biçimde olabileceği gibi farklı eğimlerde de olabilir. Tonoz, kubbe çatılar bu tip çatıları tanımlar. Esas amaç geniş açıklıkları yekpare olarak geçmek yada çatı altındaki yapı bölümlerini yada insanları tek bir örtü / kabuk altına toplamaktır. (Bkz. Şekil No: 11)



Şekil.11. Kubbe Çatı Örneği [47]



Şekil.12. Tonoz Çatı Örneği [48]



### 2.2.1. Tonoz çatılar

Tabandan içbükey olarak taş ya da harçla oluşturulmuş yarım silindir şeklinde tavana sahip, bir kemerin tekrarlanmasıyla oluşan çatı sistemidir. Parçalı yapı elemanlarıyla boşlukların kolaylıkla geçilebilmesini sağlayan bu çatı sistemleri, farklı tiplerde uygulanmaktadır. Genellikle çelik sistem olarak tasarlanan bu tip çatıların bağlantı elemanları cıvata sistemleri yada kaynaklamadır. Aynı zamanda tonoz sistemlerinin üzerine kurgulanan polikarbonat, cam vb. şeffaf malzemeler ile doğal ışıktan faydalanmak amaçlanır. (Bkz. Şekil No: 13)



Şekil.13. Polikarbonat Kaplı Tonoz [49]



Şekil.14. Sentetik Örtü Kaplı Tonoz [49]

### 2.2.2. Kubbe çatılar

Daire, kare ya da benzeri geometrik tabana sahip olup tamamıyla yekpare olarak yarım küre biçiminde tabanı kapatan çatı örtüsüdür. Genellikle dini yapılarda cemaati tek bir çatı örtüsü altında bir araya toplamak için inşa edilir. Farklı yapı tiplerinde de geniş açıklıkları örtmek amaçlıda kullanıldığı kaynaklarda görülmektedir. [47]



Şekil.15. Ayasofya Camii, İstanbul



Şekil.16. Alman Çeşmesi, İstanbul

## 2.3. Taşıyıcılıklarına Göre Çatılar

Esas taşıyıcıları genellikle çatıların en büyük parçalarıdır. Bu parçalar çatı yüzeyini ya da kabuğunu taşıyan ana gövde görevi yapmaktadır. Tıpkı kubbe mimarisinde kullanılan fil ayaklarının görevi gibidir. Çatının ana taşıyıcı sistemi, yapı gövdesini iklimsel etkenlerden koruyan en üst tabakadaki örtüsüdür. [15] Tek başına sistem olarak kurgulanan bu çatılar, yapı kabuğuyla birlikte bir bütün olarak çalışır. Çatılar, taşıyıcılıklarına göre 3 ana bölümde incelenebilir.

### 2.3.1. Doğrusal Taşıyıcılı Çatılar

Taşıyıcı elemanlarının doğrusal yada çok yönlü olarak aynı yada farklı yönlerde oluşturdukları eğimli yüzeylerce meydana gelen çatılardır. Yapısal taşıyıcılık olarak birbirilerinin aynısı olan bu çatıların farkı yalnızca farklı yönlerde eğimlerinin olmasıdır. Genellikle, tasarımcının tasarım aşamasında karar vermesiyle oluşturulan yada yapının inşa edileceği alandaki uygunluğa göre (bitişik / ayrık nizam) kurgulanır. Doğrusal taşıyıcılar iki şekilde görülmektedir. [15]

- **Tek Yönlü Doğrusal Taşıyıcılı Çatılar**
- **Çok Yönlü Doğrusal Taşıyıcılı Çatılar**



**Şekil.17.** Tek Yönlü Doğrusal [42] **Şekil.18.** Çok Yönlü Doğrusal [42]

### 2.3.2. Yüzeysel Taşıyıcı Çatılar

Taşıyıcı sistemlerinin düz yada eğimli yüzeylerden oluşan çatılardır. Bu tip çatılar genellikle dekonstrüktif yapıların inşasında yapı hatlarının dış kabukla başlayıp çatıda sonlandırılmasıyla oluşturulan çatı tipleridir. Tasarlanan taşıyıcılar aynı zamanda yapının ana taşıyıcısı olarak da görev alır. Geniş açıklıkların tek parçalı olarak örtülmesi için hedeflenen taşıyıcı sistemlerdir. Bu sistemlerin 3 alt başlık olarak ayrıştırıldığı görülmektedir. [15]

- **Düzlem yüzeysel taşıyıcı çatılar**
- **Eğrilikli yüzeysel taşıyıcı çatılar**
- **Asma – Germe çatılar**



Şekil.19. Düzlem Yüzeysel Çatı Şekil.20. Eğrilikli Yüzeysel Çatı Şekil.21. Asma Germe Çatı

## 2.4. Suyun Çatıdan Uzaklaştırma Şekline Göre Çatılar

Yağmur ve kar suları çatılardan düşey yağmur inişleri ile uzaklaştırılır. Bu yöntem iki farklı türde uygulanmaktadır. İçten akışlı ve dışa akılı olarak. Genellikle içe akışlı sistemler çatı yüzeylerinin alınlarında yağmur oluklarının görünmemesi için tasarlanır. Yağmur sularının çatının orta kısmında toplanıp yapının içinden ya da dış kenarlarından indirilerek uzaklaştırıldığı çatılardır. Böylelikle sistem gizli dere olarak çözümlenir. (Bkz. Şekil No: 22)

Bu sistemin dışında çözüm olarak dışa akışlı sistemler uygulanır. Bu sistemlere de dışarıdan müdahale edilebilmektedir. Bu çatılar istenildiğinde, serbest akışlı olarak da tasarlanabilir. Suyun çatıdan uzaklaştırma şekline göre çatıların iki alt başlıkta sıralandığı görülmektedir.

- Dışa Akışlı Çatılar
- İçe Akışlı Çatılar



Şekil.22. İçe Akışlı (Gizli Dere) [46]



Şekil.23. Dışa akışlı (Düşey İniş) [46]

### 3. ÇATILARIN BİÇİMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Sıcak ve kurak iklimlerde, şiddetli yağışların pek görülmemesi ve çatı yüzeylerinden olabildiğince yararlanma nedeni ile düz çatılar daha çok tercih edilmektedir. Soğuk iklimlerde ve yoğun yağışların görüldüğü bölgelerde çatı eğimi dikleşir ve düz çatı kullanımı azalır. Eğimli çatılarda kiremit, oluklu levhalar, metal kaplamalar gibi malzemeler çatı kaplama malzemesi olarak kullanılır. Eğimli çatılarda suyun hızlı ve çabuk bir şekilde uzaklaştırılması ve kaplamanın altına suyun geçmemesinin sağlanması oldukça önemlidir. Çatı kaplama malzemelerinin boyutlarına ve biçimlerine bağlı olarak çatı eğimi değişkenlik göstermektedir.

#### 3.1. Haç biçimli çatılar

İki eşit dikdörtgen ya da kare planlı taban üzerine kurgulanmış ve üzerinde beşik çatıdan oluşan çatı biçimidir. Genellikle giriş cephesini vurgulamak amacıyla uygulanmış bir tasarım ilkesidir. Böylelikle eşkenar üçgen formunun köşeleri karşısından bakıldığında doğrudan kendini belli eder. Genellikle aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi yüksek kapı ya da pencere yapılırsa bu tip çatılar tercih edilir.



**Şekil.24.** Haç biçimli çatılı kamariye ve evleri [45]

### 3.2. Şed (Testere dişi) Çatılar

Çok sayıda beşik çatı veya tek yüzeyli eğimli çatıların yan yana sıralanmasından meydana gelmektedir. Endüstriyel yapıların, sanat merkezleri gibi kamuya açık yapıların daha fazla gün ışığından faydalanılması amacıyla bir testerenin dişlerine veya katlanmış plakaya benzeyen çatı tipleridir. Doğal ışığın alındığı cephe de genellikle cam ya da benzeri ışığı geçirgen bir malzeme tercih edilir. Bu ışık geçirgen yüzeyler kuzeye doğru konumlandırılır. (Bkz. Şekil No: 25)



Şekil.25. Ofis Binası, Hollanda [46]

### 3.3. Katlanmış Plak Çatılar

Diğer türlerine göre kalınlığı az olan düzlemsel malzemelerin birbirine bağlanmasıyla oluşturulan yüzeysel taşıyıcı sistemlerdir. Yaklaşık kendi ağırlıklarının 300 katı kadar taşıma kapasitesine sahiptirler. Daire planlı yapıların ya da tesislerin üzerine örtmek üzere oluşturulan sistemlerdir. Genellikle stadyum ya da tiyatro gibi yoğun ziyaretçi alan komplekslerin çatı sistemleridir. [15]



Şekil.26. Xishuangbanna Dai tiyatrosu, Yunnan, Çin [29]

### 3.4. Sivri (Topuz) Çatılar

Altıgen ya da sekizgen vb. taban alanlarını konik ya da piramidal bir geometriyle kapatan çatı sistemleridir. Kûlah kısımlarının üst noktasından paratoner kullanılan bu çatı sisteminin vurgulanması amacıyla yapılmış yüksek kısımlarında kule ya burç da konumlandırılmıştır. Eski dönemlerde gözetleme kulesi olarak da değerlendirilen bu çatı tipleri günümüzde tasarım kuramı olarak kullanılmaktadır. Genellikle dini yapılarda kurgulandığı görülmektedir.



Şekil.27. Sivri Çatılı Yapılar [47]

### 3.5. Mansard Çatılar

Kenar köşelerinden yükselen eğimli çatı yüzeyleridir. Çatı arasının daha verimli kullanılması amacıyla tasarlanmaktadır. Ülkemizde yaygın olarak görülmemekle birlikte, Ankara, Eskişehir gibi Orta Anadolu bölgelerinde çatı aralarının kullanımı amacıyla inşa edildiği görülmektedir. Bu tip çatılarda, çatı araları oldukça geniş iç hacim sunmaktadır. Dünyada ise Orta Avrupa ülkeleri olan Fransa, Almanya gibi ülkelerde görülmektedir.



Şekil.28. Mansard Çatı Örnekleri [47]

### 3.6. Kelebek Çatılar

Eğimli iki yüzeyin içe doğru kırılarak derenin gizli bir şekilde ortada konumlandırıldığı çatı tipleridir. Tasarımın ana teması, sistematik olarak yağmur ve kar sularının iç merkezde toplanarak depolara gönderilmesi ve arıtılarak tekrar kullanılması. Genellikle sanayi yapılarında görülmekle birlikte tek katlı yapılarda da sıkça görülmektedir. Aynı zamanda iç bükeyden dışa doğru yükselen saçakların altındaki bölümler gün ışığının yapı içine daha fazla girmesini sağlamak amaçlı tasarlanır. (Bkz. Şekil No: 29)

Simetrik olarak tasarlanmış bu çatılar asimetrik ya da birbirinden bağımsız çatı yüzeyleri olarak da tasarlanmaktadır.



**Şekil.29.** Yüksek Saçaklı Kelebek Ç. [30] **Şekil.30.** Düşük Saçaklı Kelebek Ç. [30]



#### 4. ÇATILARIN KULLANIMLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Çatı şekilleri iklim koşullarına, binanın mimari durumuna ve mimari tarzına göre değişiklik göstermektedir. Kullanım amaçlarına göre çatılar, üzerinde gezilebilen ve gezilemeyen çatılar olarak iki gruba ayrılmışlardır. Önceki yüzyıllara baktığımızda yapı üzerine yapılan çatılar yalnızca iklim etkenlerinden korunmak ve insanın barınma ihtiyacını karşılamaya yöneliktir. Ancak, günümüz teknolojisi ve değişen tasarım kuramlarıyla birlikte, çatılar artık yapıların bir bütünü olarak ifade edildiğini görmekteyiz.

Çatı yüzeylerinin estetik olarak farklı tiplerde tasarımcılar tarafından değerlendirildiğini görmekteyiz. (Bkz: Şekil: 31 - 32)



Şekil.31. Zorlu alışveriş merkezi [33]



Şekil.32. Nanyang Teknoloji Üniv. [34]

#### 4.1. Üzerinde Gezilebilen Çatılar

Çatı yüzeyinin bahçe, teras, açık veya kapalı otopark olarak kullanılması amacıyla, uygun şekilde tasarlanması ve yüzeyin hareketlere, darbelere, yüklere karşı mukavemet gösteren çatılardır. Bu çatılar günümüz teknolojisinin getirdiği kolaylıklar sayesinde bitkilendirilmiş yeşil çatı olarak kullanılmaktadır. Daha çok mega şehir projelerinde görmeye alıştığımız bu tip çatılar artık kırsal kesimlerde de kullanıcıların tercihi olduğunu görülmektedir.



Şekil.33. Üzerinde Gezilebilen Bitkilendirilmiş Yeşil Çatı [33]

#### 4.2. Üzerinde Gezilemeyen Çatılar

Çatının yüzeyinde yürünmeyen veya eğimden dolayı yürümeye elverişli olmayan, yalnızca bakım ve onarım amaçlı üzerinde yürünebilen düz veya az eğimli çatı tipleridir. Fiziksel koşullara uygun olarak (ısı, su, nem vb.) tasarlanması gerekmektedir. Genellikle konut tipi çatılardır. Bu tip çatılar, en çok müstakil konut olan 2 yada 3 katlı yapılarda görülmektedir. (Bkz. Şekil : 34)



Şekil.34. Üzerinde Gezilemeyen Çatı Örnekleri [36]

## 5. ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ

Oluşturulan çatı sistemlerinin hayati organı olarak tanımlayabileceğimiz kaplama malzemeleri günümüz teknolojisiyle alternatifli sanayi ürünü haline gelmiştir. Geride bıraktığımız yüzyıllarda çatı kaplama malzemesi olarak kamyş, toprak ve kil kullanılıyordu ve kullanıcıların tercih hakkı olmadığından ihtiyaçlarının giderilmesi için imkanlar doğrultusun sunulan malzemeleri kullanıyordu. Günümüzde ise teknolojinin getirdiği sınırsız imkanlar ile kullanıcıların tercihleri zaruretten çok zevk tercihlerine dönmüştür. En eski çatı kaplama malzemelerinden kil esaslılar halen günümüz teknolojisi ile üretilmekte ve kullanıcılar tarafından tercih edilmektedir.

### 5.1. Kil Esaslı Kaplama Malzemeleri

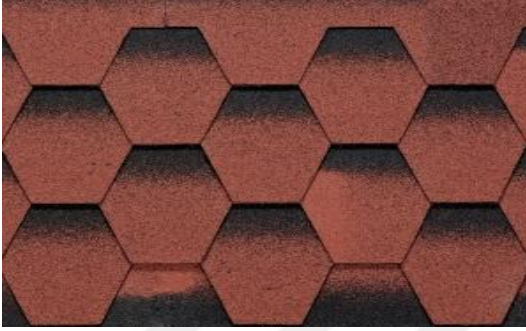
Kil ya da killi toprak ile suyun bileşiminden oluşan ve yüksek sıcakta fırınlandıktan sonra kullanıma hazır hale getirilen oluklu ya da düz kalıplı çatı kaplama malzemesidir. Bu tip kaplama malzemeleri birçok rakibine göre daha ağırdır. Ortalama ağırlıkları 30 – 60kg/m<sup>2</sup> civarındadır. Akdeniz bölgesinde oldukça tercih edilen bu tip malzemeler ülkemizde de oldukça rağbet görmektedir.



Şekil.35. Kil Esaslı Kaplama Malzemeleri, Kiremit [50]

## 5.2. Bitüm Esaslı Kaplama Malzemeleri

Asfalttan elde edilen bitüm' ün modifiye edilmesiyle üretilen malzemeler kil esaslı kiremitlerden sonra en bilinen ve tercih edilen malzemelerdendir. Bitümün özel bir reçine aracılığıyla organik elyafla birleştirilmesinden üretilen çatı kaplama malzemesi olması daha dayanıklı ve istenildiği formda elde edilmesini sağlamaktadır. Parçalı ve formlandırılmış olarak üretilen Shingle (Bitüm esaslı parçalı kaplama malzemesi) ortalama 4kg / m<sup>2</sup> ağırlığa sahiptir. [51] Üretim sistemi benzer olan membran (Bitüm esaslı örtü) ise içindeki taşıyıcı keçeye ve bitüm oranına göre değişmekle birlikte 4-6kg/m<sup>2</sup> ağırlığa sahiptir. [52]



Şekil.36. Bitüm Esaslı Shingle [51]



Şekil: 37. Bitüm Esaslı Membran [51]

## 5.3. Çimento Esaslı Kaplama Malzemeleri

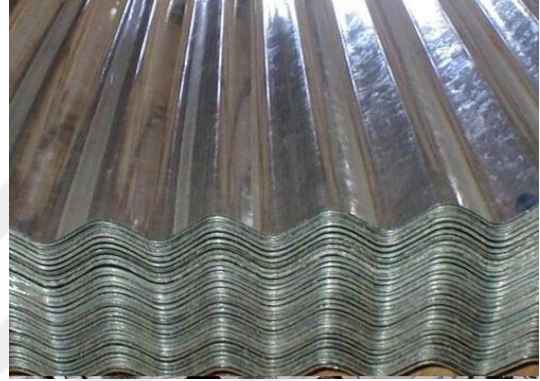
Çimento ile mineral lifli malzemelerin birleşiminden üretilen oluklu çatı kaplama malzemeleridir. Aynı zamanda kil ile çimento karışımıyla elde edilen kiremit türevi çatı kaplama malzemeleri de mevcuttur. Oluklu olarak üretildiklerinden tespitleri kolaydır. Farklı boyutlarda üretildiklerinden dolayı ağırlıkları ise 13 – 35kg/Adet olarak belirtilmiştir. [53]



Şekil.38. Çimento Esaslı Oluklu Çatı Kaplama Malzemesi [53]

#### 5.4. Metal Kaplama Malzemeleri

Metal rulo levhaların açılarak özel makinelerde formlandırılmasıyla oluşturulan ya da düz levhalar halinde kullanıma sunulan çatı kaplama malzemesidir. Tüm çatı tiplerinde kullanılabilir. İsteğe bağlı olarak kenet, trapez, oluklu çatı kaplama malzemesi olarak da kullanılabilir. 0.30mm – 2mm arasında farklı biçimlerde ve kalınlıklarda üretilmektedir. [54] Afrika ve Orta doğu ülkelerinde bu kalınlıklar 0.12mm' ye kadar düşmektedir.



Şekil.39. Metal Kenet Kaplama Malzemesi. [54] Şekil.40. Oluklu Sac Kaplama Malzemesi. [55]

#### 5.5. Polimer Esaslı Kaplama Malzemeleri

Pvc, Pet, Pc, esaslı biçimlendirilmiş, düz panel yada örtü şeklinde kullanıma sunulan çatı kaplama malzemesidir. Örtü biçimli olan malzeme bitüm esaslı örtüye alternatif olarak üretilmiş bir malzemedir. Oluklu malzemeler polikarbonat esaslı olup ışıklı olarak tercih edilmektedir. Ortalama ağırlıklara sahip olmakla birlikte oluklu polikarbonatlar'ın ağırlıkları 0.8 – 2.5kg/m<sup>2</sup> arasındadır. [56]



Şekil.41. PVC Su Yalıtım Örtüsü



Şekil.42. CTP Trapez Oluklu Levha

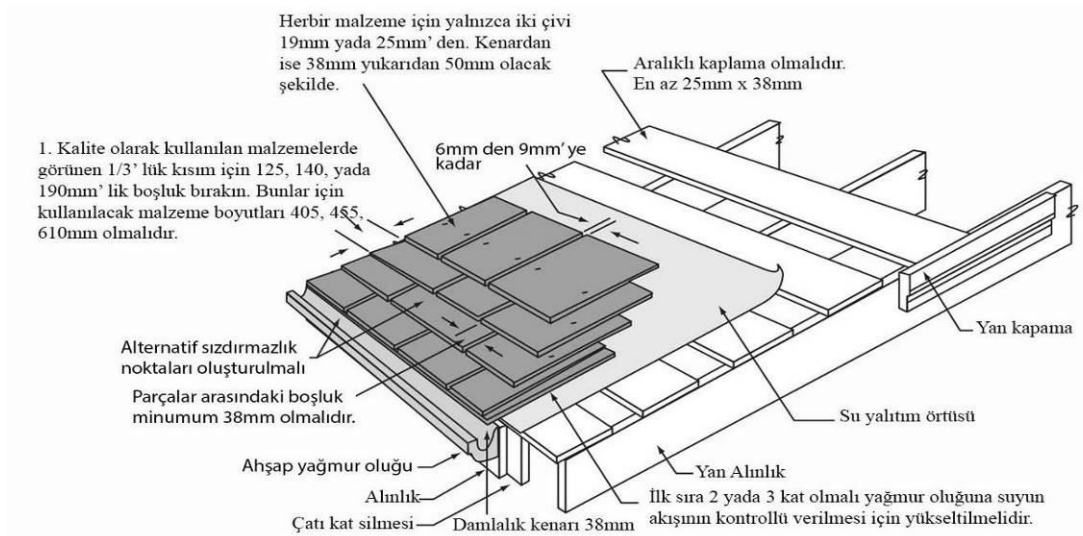
## 6. PARÇALI AHŞAP KAPLAMA (SHINGLE) MALZEMESİ

Sedir, çam, tik ya da farklı tipte ağaçların kütüklerinden yarılarak ya da kesilerek elde edilen parçalı malzemelerdir. P.A.K. (Parçalı Ahşap Kaplama) malzemelerini kullanımı milattan öncesine dayanan bu malzemelerin ağırlıkları, ağacın cinsine, içindeki nem oranına ve boyutlarına göre değişkenlik gösterdiği için genel bir bilgiye rastlanılmamaktadır. Ancak, Amerika ve Kuzey bölgelerinde de çok sık bu tip malzeme kullanıldığından ve bu bölgelerde yetişen kırmızı sedir ağacından elde edilen bu kaplama malzemelerinin ortalama ağırlıkları  $72 - 145 \text{ kg/m}^2$  şeklinde kaynaklarda belirtilmektedir. [57] Tam tarihi olarak kaynaklarda belirtilmese de milattan önceki yüzyıllara kadar dayanan köklü bir geçmişi olan ahşap çatı kaplama malzemeleri, günümüz teknolojisinin çeşitli üretkenlik kapasitesi ve hızlı üretimiyle birlikte halen üretilmektedir ve tercih edilmektedir. Bu tip çatı kaplama malzemelerinin en çok görüldüğü bölgeler İskandinavya'nın kırsal kesimleridir. Ayrıca bu bölgelerde çatı kaplama malzemesi olarak 1950'lere kadar kullanılan tek malzemedir. Yangın dayanımının düşük olması nedeni ile yaygın olarak kullanılsa da prestijli yapılarda ve tarihi yapılarda tercih edilmektedir. Yangına karşı olan düşük dayanımı, zaman içerisinde teknolojinin ilerlemesiyle aşarak kullanıcıların daha çok tercih ettiği bir malzeme haline gelmiştir. [58] Üst üste bini yapılarak çivi yardımıyla uygulanır. Tercihe bağlı olarak yapılan bu uygulama çeşitli altyapılara kolaylıkla uygulanabilmektedir. Açık aralıklı döşenen çıtalar üzerine doğrudan uygulanarak ekonomik uygulama imkânı kazandırır. (Bkz. Şekil No: 44)



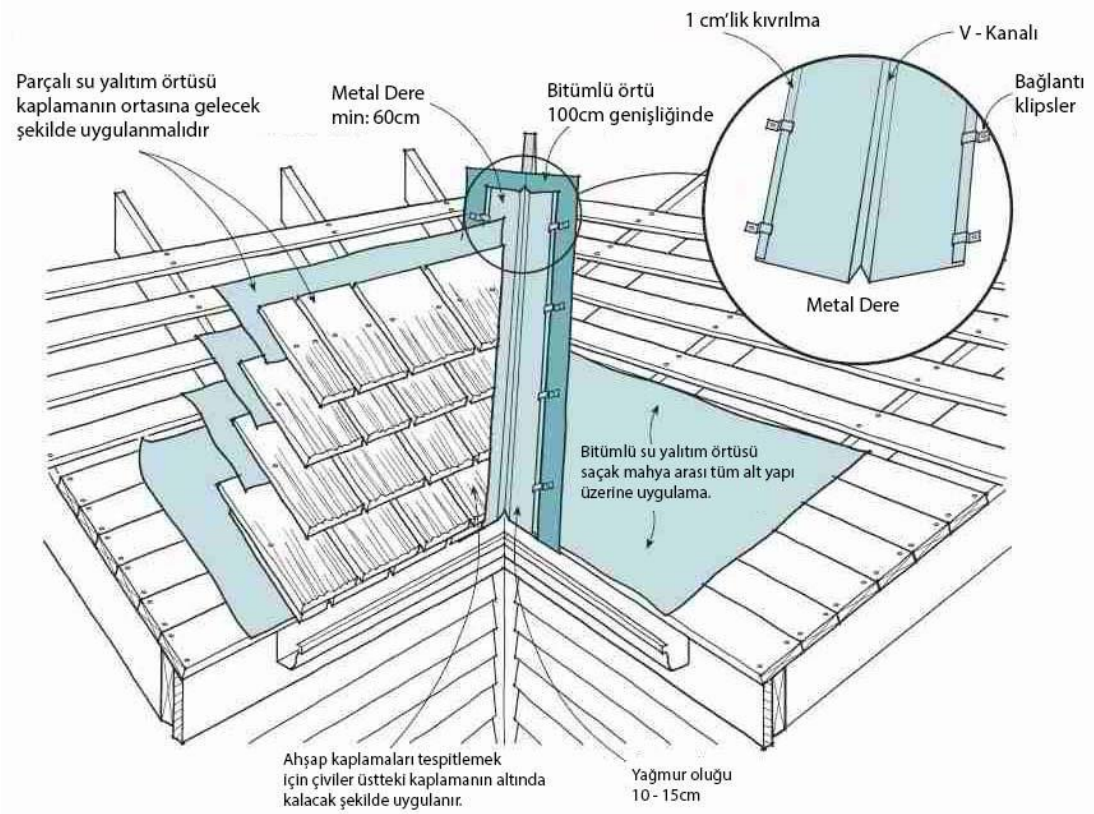
**Şekil.43.** Parçalı Ahşap Kaplama Mlz. [58] **Şekil.44.** Çıta Üzerine Uygulama [58]

Parçalı ahşap kaplama malzemesi, çatı malzemesi olarak kullanıldığı gibi kullanıcı tercihine bağlı olarak cephede de kullanılmaktadır. [59] Parçalı ve binili olarak uygulanan bu tip malzemelerin altında su yalıtımı uygulaması yapılır. (Bkz. Şekil No: 45) Üretim yöntemlerine göre (testere kesim, hidrolik yada elle yarma) parçaların yüzeyleri düz yada damarlı olarak elde edilir. Bu yüzeyler kalite ve katman sınıfı olarak sınıflandırılır. Uygulama aşamalarında ise, eğik mahya, yan kapama, mahya kapama vb. yardımcı ürün olarak ikinci sınıf olarak belirtilen parçalar kullanılır. Çatı yüzeyinde görünen malzeme ise yalnızca birinci sınıf olarak tercih edilir. Uygulanan bu malzemenin kalınlığı en fazla 2.5cm' dir. İsteğe bağlı olarak 2.5cm kalınlıkla başlayıp ucuna doğru 1.6mm kalınlığa kadar inceltilerek üretilebiliyor. [59] P.A.K. (Parçalı Ahşap Kaplama) malzemesinin, çatı üzerinde görünen yüzü işlenmiş yada işlenmemiş olarak uygulanır. Bu malzemede çatıda görünen kısımda ön ucundaki kalınlık en az 16mm'dir. Bini altında kalan kısmın kalınlığı ise 10 ila 13mm' dir. Uzunlukları ise, 406, 457 ve 610mm'dir. P.A.K' nın uç kalınlıkları 16mm, 19mm ve 22mm olarak da üretilmektedir. [59] Özel siparişle 51mm'ye kadar üretim yapılabilmekte. Uzunlukları ise standart olarak 457mm ve 610mm'dir. Sedir veya çam ağacından üretilen bu malzemeler, modern görünümlü yapılar için çok uygun olduğu gibi rustik yapılarda tercih edilmiştir. [58] Malzemenin uygulanmasından önce, altlarına su yalıtım malzemesi uygulanarak çatı suya karşı yalıtılmış olur. (Bkz. Şekil No: 45)



**Şekil.45.** P.A.K.' nın Su Yalıtımıyla Birlikte Uygulanması [60]

Uygulanacak olan su yalıtım örtüsü bitüm esaslı polyester ya da cam tülü taşıyıcılı bir su yalıtım örtüsü olabileceği gibi, geotekstil bir su yalıtım örtüsü de olabilir. [58] Uygulama aşamalarında saçak boyunca konumlandırılan yağmur oluklarına, P.A.K.' malzemesinin en fazla 5cm olarak taşması yapılır. [56] İki eğimli yüzeyin kesiştiği kısımda eğik dere uygulaması yapılır. (Bkz. Şekil No: 46)



**Şekil.46.** Bitüm Esaslı Su Yalıtımı Örtüsü ve Dere Uygulama Detayı [60]

Uygulama esnasında parçalı malzemelerin tespitinde kullanılacak olan çiviler bir üstteki malzemenin altında kaldığından %100 su geçirimsizlik sağlamaktadır. Yukarıdaki perspektife bakıldığında malzemenin uzunluğunun yarısından fazlasının bini altında kaldığını ve az bir kısmının ortada kaldığı görülmektedir. Ahşap Shingle uygulamasında da olduğu gibi yağmur oluğu kısmında damlalık alınlığı yapılmalıdır. Aksi taktirde ahşap malzemenin kesitinde çürüme oluşması kaçınılmazdır. Alt yapıda boşluklu ahşap kullanılması halinde, fırında kurutulmuş ahşap tercih edilmelidir. Ahşaba yangın dayanım özelliği kazandıran kimyasalların, ahşabın çalışmasına neden olabileceği unutulmamalıdır Ahşap çatı kaplamaları, en az 18° (%33) çatı



eğiminde uygulanmalıdır. Çatı yüzeyinde su yalıtımı yapılmış olsa da her ahşap Shingle veya kiremit sırasında, en az 45cm genişlikte nefes alan su yalıtım örtüsü kullanılmalıdır. Ahşap çatı kaplama malzemeleri çatı alt yapısına, galvanizli çelik veya paslanmaz çelik çiviler veya aşındırmayan metal zımbalar ile tespit edilebilir. Ahşap Shingle' lar genellikle dikdörtgen biçiminde kullanılmakta birlikte, uç kısımlarına farklı formlar verilerek değişik çatı dokuları elde edilmesini sağlayan tipleri de vardır. Yukarıdaki perspektifteki gibi kurgulanmış bir çatının üzerinden herhangi bir sebepten dolayı üzerinde yürünmesi gerektiğinde, alttaki açık aralıklı döşenmiş malzemenin taşıma kapasitesine bağlı olarak herhangi bir sorun teşkil etmemektedir. Uygulama esnasından yanlış tespit edilen malzemeleri sökümü ise, önce üstündeki parçanın sökümü ile yapılmaktadır. OSB ya da kontrplak alt yapının nemden etkilenmemesi için tüm çatı yüzeyine 1 kat su yalıtım örtüsü uygulanmalıdır.

#### **6.1. Parçalı Ahşap Çatı Kaplama Malzemesinin Avantajları ve Dezavantajları**

Ahşap çatı kaplama malzemeleri, renk değişikliklerine karşı hassas olmalarına rağmen, çatı yüzeyinde görevini en az 30 yıl boyunca sürdürebilmektedir. Tabii bu durum, bölge atmosferik koşullarına göre değişkenlik gösterdiği gibi kullanılan ağacın cinsi ve içindeki nem oranına göre de farklılık gösterebilmektedir. Düzenli bakım yapılması halinde bu süre daha da uzatılabilir. Ahşap Shingle ların kiremitlerin çürümelerini önlemek ve yangın dayanımlarını arttırmak için, kimyasal koruyucular ve yangın geciktiriciler uygulanır. Altyapıda, kontrplak ve OSB kullanılabileceği gibi, saçaktan itibaren en az bir metrelik kısım tamamen dolu olmak şartı ile bir dolu bir boş şekilde aralıklı kaplama tahtası da uygulanabilir.

### 6.1.1. Faydalı Yönleri

Parçalı ahşap kaplama malzemesinin çatılarda kullanımının iyi ve gerekli yönleri aşağıda sıralanmıştır.

- Paslanabilir bir malzeme değildir
- Sıcak çatılarda, tavan arasındaki mekanların ısı yalıtımına katkı sağlar,
- Katmanlar arası havalandırmaya katkı sağlar,
- Estetik açıdan hoş görünüme sahiptir,
- İstenilen her renge kolaylıkla boyanabilir,
- İşleme tabi tutularak ömrü uzatılabilir,
- Hafiftir, kuvvetli taşıyıcılı altyapılara ihtiyaç duyulmaz,
- En zor iklim koşullarında bile dayanıklıdır,
- Doğal bir malzeme olduğu için kanserojen madde içermez.
- Çevreye ekolojik katkı sağlar,
- Onarılması oldukça kolaydır,
- Farklı ebatlarda ve ölçülerde uygulanması mümkün ve oldukça kolaydır.
- Aksesuar olarak malzemenin kendisi kullanılarak detaylar çözümlenebilir,

### 6.1.2. Sakıncalı Yönleri

- İşleme tabi tutulmadığında ömrü kısa olabilir ve güneş ışınlarından etkilenip form bozulabilir,
- İşlenmediği takdirde, neme karşı dayanıksızdır,
- İşlenmediği takdirde, yangına karşı dayanımı düşüktür,
- İşleme tabi tutulmadığında, küf ve bakterilere karşı dayanımı zayıftır.

### 6.2. Parçalı Ahşap Kaplama Malzemesinin Üretim Aşamaları

Geçmişten günümüze malzemenin evrimleşmesi, ilk kullanımlarında küçük çaplı ağaç kütüklerinden balta, keski vb. el aletleri ile kütüklerin dikine dilimlenmesiyle elde edilen 4 ila 6cm kalınlığında 40-50cm boylarındaki parçaların elde edilmesidir. (Bkz. Şekil No: 47)



**Şekil.47.** Parçalı Ahşap Kaplama Malzemesinin İlkel Yöntemlerle Üretimi [61]

19. Yüzyılın başlarında buharlı testerenin icat edilmesiyle birlikte üretimin daha iktisadi olarak sürdürülmesi devam etmiştir. Ağaç kütükleri buharlı testereden daha ince kalınlıkta ve daha kısa boyda elde edilmekteydi. Zaman içinde kullanıcıların arz ve talepleri doğrultusunda ve endüstrinin güçlenmesiyle birlikte elektrikli testerenin icadıyla üretime hız verilmiş seri üretime geçilmiştir. Çapları 50

ila 100cm arasında değişen ağağ kütüklerden elde edilen parçaların sınıflandırılmasına ve kalite olarak ayrıştırılmasına başlanmıştır.

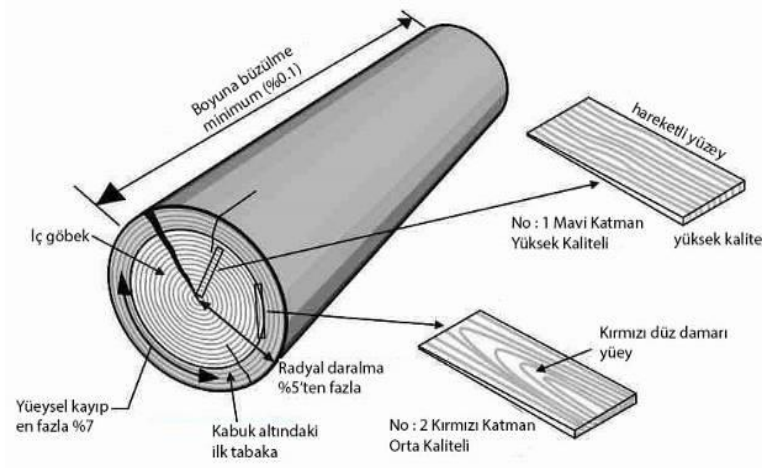


**Şekil.48.:** Parçalı Ahşap Kaplama Malzemesinin Elle Düzeltme İşlemi [61]

Aęaę kütüğün testereye girmesiyle başlanan biçme işleminde dış kabuğa yakın yerden elde edilen ürün 2. Kalite (No:2) olarak sınıflandırılmış, iç göbekten elde edilen ürün ise 1. kalite (No:1) olarak sınıflandırılmıştır. (Bkz. Şekil No: 49)

Zaman içerisinde su yalıtım örtülerinin icat edilmesiyle ve teknolojinin daha hızlı ilerlemesiyle yalıtım örtüsüyle birlikte çatı kaplama sistemi olarak geliştirilmiştir. Bu nedenle, talep karşısında buharlı testereden elektrik testere geçilerek sürüm olarak üreilmeye devam edilmiştir.

Ağacın büzülme özellikleri



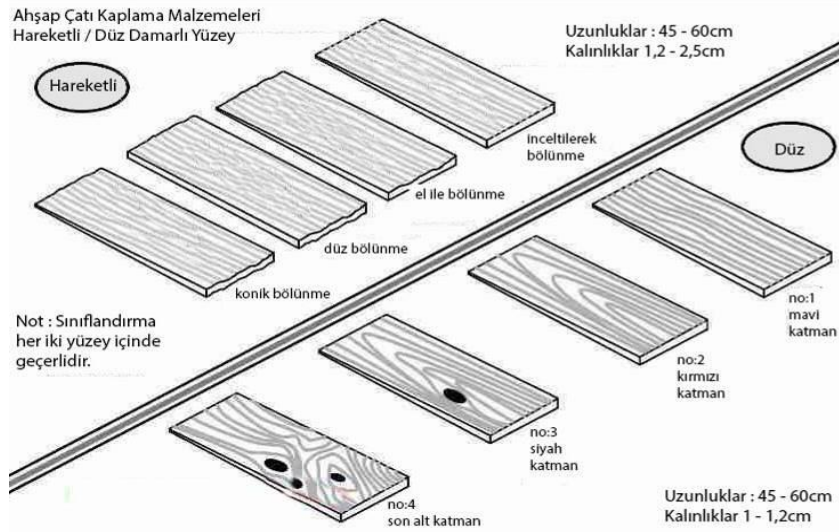
**Şekil.49.** Kütükten Elde Edilen Katmanlar [61]

Çapları 1 ila 3mt arasında değişen ahşap tomrukların, çapının %0,1 'inden fazla olmamak koşuluyla boylu boyunca kesik açılır ve bu kesğin derinliği iç çap merkezine kadar devam ettirilir. Bu kesikten itibaren ebatlanmaya başlayacak tomrukta, en fazla çapının %5' i radyal çekme olacak şekilde işleme tabi tutulur. Dış çapın %7' si ise teğet geçecek şekilde ayarlanır ve böylece elde edilecek düz plaklar, ahşabın iç ve dış yüzeyinde bulunan reçinelerin rengine göre sınıflandırılır.



**Şekil.50.** Elektrikli Testere İle Kesim [62] **Şekil.51.** Yüzeysel Doku Üretimi [62]

Yapılan bu sınıflandırma işlemleri ürünlerin çatı yüzeylerinde kullanılacak bölgeleri belirlemektedir. No:1 olarak sınıflandırılan 1. kalite ürünler son katman olarak uygulanır. No:2 olarak sınıflandırılan 2. Kalite ürünler ise, daha çok yardımcı ya da aksesuar olarak çatı yüzeyinde görev alır. Bu kısımlar, eğik mahya, eğik dere ya da mahya gibi kısımların kapatılmasında kullanılır.



**Şekil.52.** Ağaç Kütüğünden Elde Edilen Katmanlar ve Yüzeyleri [62]

Böylelikle parçalananan ağaç kütüğünden elde edilen ürünler hiç sarfiyat olmamakta birlikte sürdürülebilirliğin devamı sağlanmış olmaktadır. Günümüz teknolojisi ile birlikte net ölçülerle seri üretimi yapılmakta olup, uzunlukları 45 ila 60cm, kalınlıkları ise 1,2 ila 9,5mm arasında tercihe göre üretilebilmektedir. Tercihe dayalı olarak elde edilen bu ürünlere, koruyucu katmanlar ilave edilebilir. Bunlar farklı renklerdeki boyalar, vernikler ya da dıştan yangına dayanımlı kimyasal reçineler gibi su itici ve koruyucu özelliklere sahip pigmentler içeren monocoat türevi kimyasallar olabilir. Ahşap kiremitlerin çıkartıldığı ağaç kütüğünün bölünmüş küçük parçaları buharla çalışan konik takozlarla dilimlenmekteydi. Kütüğün takozla dilimlenme işleminden hemen önce tesviyesi yapılır, fazlalıkları ya da kabukları ince dişli testere yardımıyla temizlenirdi. (Bkz. Şekil No: 50) Daha sonra daha küçük boyutlu takozların oluşturulması için hareketli tezgâhın üzerinde kütük ileriye doğru sürülür kesme işlemi gerçekleşir. (Bkz. Şekil No: 54)



Şekil.53. Parçalanacak Ağaç Kütük [62]



Şekil.54. Parçalanacak Kütükler [62]

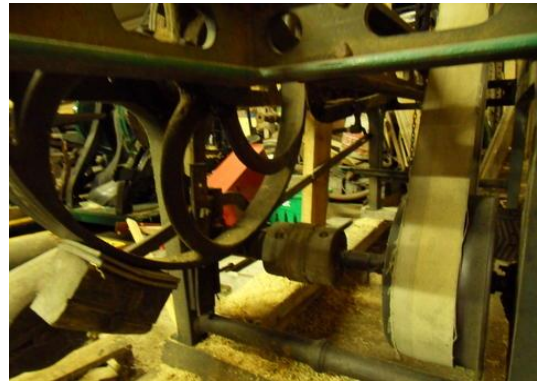
Kesilen kütükler, dik bir şekilde konumlandırılarak üstünden buharla çalışan konik keski baskı uygulayarak dilimlemeyi yapar. Sistemin kurgulanmasındaki önemli etkenlerden birisi de tezgâhın dişleri iki dişli çark'a sahip olan tamburun arasında sıkıştırılarak kütüğü sabit tutmasıdır. Düzensiz aralıklı dişlere sahip bir cırcır, konik dilimler üretmek için kütüğün en üstte veya altta dönüşümlü olarak daha da ileriye gidebilmek için tamburları döndürür. Kütüğü alt kısımda ilerletmek için kullanılan mandal ve zincir dişlileri görülmektedir. (Bkz. Şekil No: 54)

Cırcır ve zincir dişlisinin düzenlenmesi alternatif döngülerde büyük veya küçük aralıklarla ilerlemek üzere tasarlanmıştır. Cırcırdaki itici, cırcırı büyük bir aralıkla döndürecek kadar uzağa hareket ettirebiliyor. Bir sonraki mandallamada, mandaldaki bir sonraki geniş aralığa ulaşmak için yeterince uzağa ulaştırabilir. Bu hareket kabiliyeti sayesinde bir sonraki mandallamada da tekrar geniş bir aralık yakalayarak sistemin kusursuz olarak işlemesine olanak sağlamaktadır. (Bkz. Şekil No: 62)



Şekil.55. Parçalanacak Ağaç Kütük [62] Şekil.56. Parçalanacak Kütükler [62]

Tepesinde mandal ise, başlangıç pozisyonunu ayarlamaktadır. Böylece alt ve üst mandallar değişken döngülerde geniş aralıkları oluşturabiliyor. Besleme dişlileri arasındaki bir parmak çıkıntısı, kalanlar parçaların kalın olması durumunda kütüğün düşmesini engeller. Kütük sadece çıkıntıya oturarak sabit kalır ve daha fazla ilerleyemez. Şekillerde görülen kiremit değirmeni manuel bir değirmen sistemidir. İşleyişindeki ana tema kütük döner bir kol üzerine yüklenir ve testere bıçağının üzerinden elle itilir. (Bkz. Şekil No: 57)



Şekil.57. Buharla çalışan doku verme makineleri [62]

Kesimden sonra, operatör kütüğü serbest bırakmak için kolu yükseltir ve bir sonraki kütük için konumlandırma kılavuzunu öne doğru iter. Kılavuz alternatif sivrilmeli yukarı ve aşağı dilimler için tasarlandığından kütüğün konumlandırılmasına yardımcı olmak için yukarı ve aşağıya doğru döner. Bu tür değirmen sistemlerinin çok fazla güce ihtiyaç duymamaları büyük bir avantajdır. Kesim esnasında bıçak yavaşlamaya başladığında operatör besleme hızını azaltabilir ancak, tam otomatik sistemleri incelediğimizde değirmen kütüğü sadece sabit bir hızda besler ve bu durum fazladan enerji sarfiyatına sebep olduğu kaynaklarda belirtilmiştir. [62]

### 6.3. Paketleme İşlemleri

Ürünler farklı ölçülerde ve kalınlıklarda üretildiklerinden dolayı birden fazla çeşitte paketleme yöntemleri mevcuttur. Her paketin üzerinde içindeki malzemelerin özelliklerini gösteren ürün bilgi föyleri etiketi ve ölçüleri yer alır. [63] Üst üste konumlandırılan bu malzemeleri bir arada tutmak için plastik ya da metal bant kayıt atılarak paketleme işlemi tamamlanır. Bkz. Şekil No: 58) Basınç ya da emdirilme yöntemiyle farklı bir işlem görmüş olan malzemelerin paketlerine ilave bilgilendirme etiketleri yerleştirilir. 2 ila 7m<sup>2</sup> arasında değişen paket miktarları kullanıcı yada uygulama yüzeylerinin alanlarına göre paketleme miktarlarında değişiklik olabilmektedir. [64]



Şekil.58. Ahşap kaplama malzemelerinin paketleri [64]



## 6.4. Uygulama Aşamaları

Uygulama yapılmadan önce yüzey hazırlığı yapılmalıdır. Tam dolu yada açık aralıklı sistem olarak hazırlanan altyapının üzerine tercihe bağlı olarak bitüm esaslı yada tekstil esaslı olan bir su yalıtımı uygulanır. Su yalıtımı tercihi altyapıya göre de farklılık gösterebilmektedir. Su yalıtımı uygulaması tamamlandıktan sonra, saçaktan yarım parça ile başlanarak 2/3 oranının bini payı yapı yapılarak uygulama başlanır. Eğik mahya, tepe mahyası, yan kapamalar gibi detaylar malzemenin kendisiyle kolaylıkla çözümlenebilir. [65]

### 6.4.1. Çatı Sisteminin Oluşturulması ve Yüzey Hazırlığı

Çatı sistemi taşıyıcıları çatı tipine ve yük binmesine göre oluşturulmaktadır. Çatı taşıyıcısı, ahşap malzeme yüküne göre yapıldığı takdirde hem ekonomik olarak hem de zaman olarak tasarruf sağlamaktadır. Kil esaslı ve çimento esaslı malzeme ile karşılaştırıldığı takdirde bu fark açıkça görülmektedir. Uygulama yapılmadan önce, taşıyıcı sistem oluşturulmuş çatı yüzeyi düzgün bir şekilde tam dolu (Bkz. Şekil No:59) ya da alt yapının açık aralıklı (Bkz. Şekil No: 60) bir şekilde tamamlanmış olması gerekmektedir. Çatı yüzeyi hazır hale getirildikten sonra tamamen temizlenmeli ve malzeme için uygun hale getirilmelidir. [65]



Şekil.59. Tam Dolu Altyapı [65]



Şekil.60. Açık Aralıklı Altyapı [65]

### 6.4.2. Yalıtımın Uygulanması

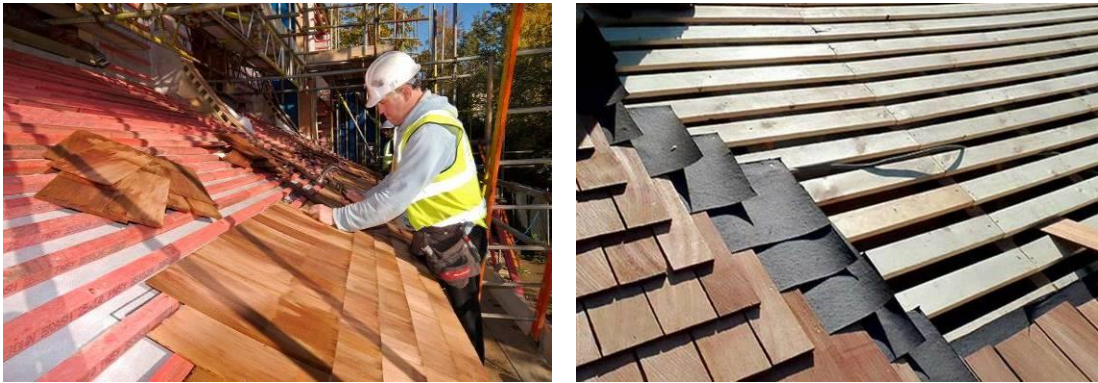
Uygulama için hazır hale getirilen çatı yüzeyinin yalıtımı için, eğimi %15-%35 arası ise mutlaka sentetik su kesici örtü serilmesi gerekmektedir. Eğim %35 ve %50> ise, sentetik örtü serilmeden uygulama yapılabilir. [66] Seçilen yalıtım malzemesine göre uygulama, üreticinin talimatlarına uyularak yapılır. Yalıtım malzemesinin uygulanması ısı kaynağı, eritilerek yada çakılarak tespiti yapılır. Uygulamanın doğru yapılması için üreticinin talimatlarına uyulmalıdır. [15]



Şekil.61. Su Yalıtımının Uygulanması [66]

### 6.4.3. Ahşap Çatı Kaplama Malzemelerinin Uygulanması

P.A.K. (Parçalı Ahşap Kaplama) malzemesi uygulanmadan önce tam dolu yada boşluklu olarak hazırlanmış altyapı üzerine çivi ile çakılarak yada hava tabancısıyla çivi veya zımba atılarak uygulanır. Her bir parçaya, 2 çivi ya da zımba uygulanır. İkinci sıra alt sıradaki iki malzemenin tam ortasına denk getirilerek tespit yapılır. Başlarken konulacak ilk parça, boyuna ortadan kesilerek yarım parça olarak başlatılır ve böylelikle şaşırtma yapılmış, üstte yerleştirilecek malzeme alttaki iki malzemenin tam ortasına denk gelecektir. (Bkz. Şekil No:62)



Şekil.62. Parçalı Ahşap Kaplama Malzemesinin Uygulanması [67]

Bu aşamada şaşırtma yapılmış olur malzeme 2/3 oranında bini yapıldığından dış ortam koşullarına karşı mukavemeti yüksek olur. Tespitinde kullanılan bağlantı elemanı çivi ya da zimba bini paylarının altında kaldığı için %100 su geçirimsizlik sağlar. Eğik mahya kısımlarında 45°lik açıyla kesilen plaklar birbirine karşılıklı olarak kaplanır. Böylelikle, ekstra bir malzemeye ihtiyaç duyulmadan çatının bütünlüğü korunmuş olur. Mahya kısımlarında ise özel olarak ebatlanan plaklar kullanılır. Mahya uygulaması yapılırken mahyanın yan kısımlarından başlanarak uygulama yapılır. Yan kapamalar ise 90° 'lik özel olarak ebatlanan plaklar kullanılır. Yan kapamalarda taşan plaklar çatı yüzey aksına paralel bir şekilde kesilerek tamamlanır. 45 ila 60cm uzunlukta değişken ölçülere sahip olan bu malzemeler, saçaktan başlayarak mahyaya doğru kesintisiz olarak uygulanır. Dere, duvar dibi, baca, eğik mahya, mahya gibi çatının bileşenlerinin tamamını bu malzemeler ile yapılması ve başka bir aksesuara ihtiyaç duyulmaması bu malzemenin avantajını ortaya çıkartmaktadır. (Bkz. Şekil No: 63) Uygulamaya başlanırken, saçakta uygulanan yağmur oluğuna malzemenin kısa kenarının dik geleceği şekilde ve ilk sıranın 2,5cm yükseltme çitası ile ya da bir sıra malzemenin aynısı uygulanarak yağmur suyunun kontrollü şekilde yağmur oluğuna akışı sağlanmalıdır. Çatı içlerinde tasarlanmış gizli derelerde ise, dere içine bakan yüzeylerde yalnızca su yalıtımının yapılması yeterli olacaktır. (Bkz. Şekil No: 63)



**Şekil.63.** Eğik Mahya Uygulaması [67]



**Şekil.64.** Gizli Dere Uygulaması [68]

Yağmur oluşuna doğru ilk sıra 4cm saçaktan taşırılır. Üstteki şekilde ifade edildiği gibi uygulanacak olan kiremitlerin ya da Shinglelerin altın su yalıtım örtüsü uygulanmalıdır. İki eğimli yüzeyin kesiştiği kısımda bulunan eğik (vadi) dere tercihe bağlı olarak malzemesi metal ya da ahşap olabilir. (Bkz. Şekil No: 63) Uygulanacak olan metal derenin altına ilave su yalıtımı uygulanmalıdır. Bu yalıtım örtüsünün genişliği en az 100cm olacak ve dere boyunca ilerleyecek şekilde ayarlanır eşit şekilde derenin sağ ve sol tarafından kalan eğimli yüzeylerine taşarak uygulanır. Uygulama işlemi şalümo aracılığı ile yapılır. Dere uygulanacak metal malzemenin genişliği ise 60cm olmalıdır.

#### 6.4.4. Saçak Detaylarının Çözümü

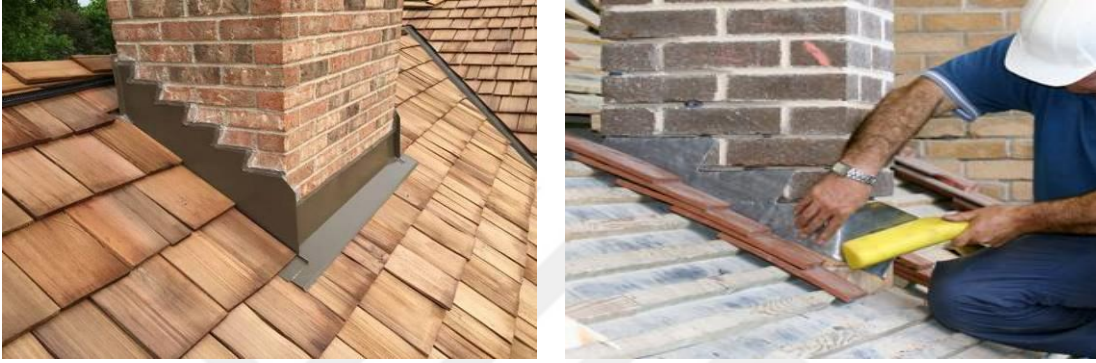
Kiremitin yada Shinglein uygulanmadan önce, çatı alınlığı ve yağmur oluşu yapılır. Yağmur oluşuna dik olarak dizilen malzemeler en az 4cm olarak dışarıya taşma yapılır. Böylelikle yağmur suyunun yağmur oluşuna ulaşmadan alınlığa sızarak alınlığın çürümesi engellenir. (Bkz. Şekil No: 64)Yağmur oluşuna yaprak tutacak teller uygulanmalıdır. Böylelikle, mevsim değişikliklerinde yaprak yada yabancı bir cisimin yağmur oluşunu tıkayarak suyun akışını sağlamaması engellenir. Yağmur olukları malzemenin elde edildiği ağaç kütüğünden yekpare olarak imal edildiği gibi, tercihe bağlı olarak pvc, bakır, kurşun vb. malzemelerle de imal edilerek uygulanabilir. Yoğun yağışlarda olabilecek taşmalar dikkate alınarak iniş sistemlerin başlarına çörttenler yapılmalıdır.



Şekil.65. Saçak ve Yağmur Oluğu Uygulamaları [69]

#### 6.4.5. Baca Dibi Detaylarının Çözümü

Çatı üzerindeki baca yüzeylerinin sıva, kaplama vb. işlemi yapılır. Bu işlemler sonrasında yardımcı aksesuar (metal, plastik, bitüm esaslı bant vb.) kullanılarak dip kısımlar su sızdırmalarına karşı yalıtılır. (Bkz. Şekil No: 65) Baca diplerinin su sızdırmalarına karşı yalıtımından sonra estetik olarak bütünlük arz etmesi için malzemenin kendisi kullanılarak bu kısımlar kaplanabilir.



Şekil.66. Baca Dibi Detay Çözümü [70]

#### 6.4.6. Duvar Dibi ve Köşe Detaylarının Çözümü

Duvar dibi, parapet, vb. çatı bileşenlerinin detay çözümlerinde, yalıtım örtüleri kullanılabilir. Tercihen bu kısımların detay çözümlerinin malzemelerinin kendisi kullanılarak sağlanabilmektedir. Estetik olarak çatı yüzeyinin tek tip malzeme görmekte büyük avantaj sağlamaktadır. (Bkz. Şekil No: 66) Çözümü yalıtım örtüleri ile yapılabildiği gibi ahşap kaplama malzemeleri aracılığı ile çözülebilir. Bu işlem sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar, taşma ve sağanak yağışların hesaplanması ve buna göre çözümlerinin uygulanması gerekmektedir.



Şekil.67. Baca Dibi Detay Çözümü [70]

## 6.5. Çevresel Etkenler Altındaki Dayanımlarının İncelenmesi

Amerika, Teksas ve Şili gibi güney iklim koşullarına sahip olan ülkelerde ve bölgelerde daha fazla tercih edilmektedir. [71] Aynı zamanda bu çatı kaplama malzemesi, klasik ve estetik güzellikleri nedeniyle çoğu kullanıcı tarafından tercih edilmektedir. Bu malzemeye koruyucu ek tedbir uygulandığı sürece, yağışlardan kesinlikle etkilenmez ve yoğun yağış alan bölgelerde kesinlikle bozulmaz. Aynı şekilde, ultraviyole ışınlarına oldukça dayanıklı olup herhangi bir renk kaybına maruz kalmaz. Uygulandığı bölgede meydana gelecek her türlü doğal dış etkenlere karşı; dolu, rüzgâr vb. oldukça dayanıklıdır. Dolu yağışlarında da mevcut kalınlıkları itibari ile 80/150gr ağırlıklarındaki doğal afet seviyesinde değerlendirilebilecek tüm dolu yağışlarına karşın mukavemeti tamdır.

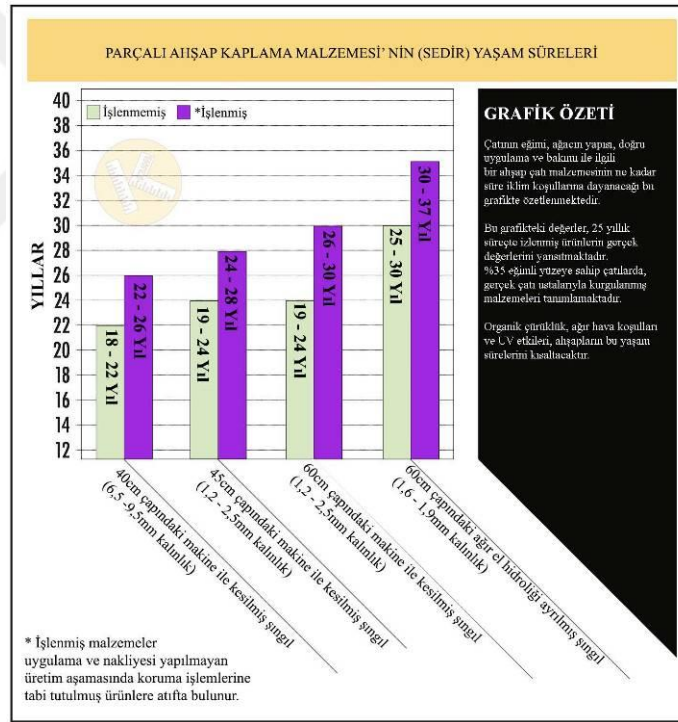
ÇATI KAPLAMA MALZEMESİ	ORTALAMA ÖMÜRLERİ (YIL)
Aluminyum Kaplama	15 - 20
Parçalı Bitüm Esaslı Malzeme (Shingle)	20
Yerinde Bitümlü Uygulama	30
Pişmiş Toprak	100+
Kömür ve Katran	30
Bakır	70+
Etilen Polipropilen Kauçuk	15-25
Yeşil Bitki Örtüsü	5-40
Metal	40-80
Modifiye Edilmiş Bitüm	20
Biçimlendirilmiş Arduvaz	10-35
Parçalı Taş	60-150
Tpo Membran	7-20
Ahşap	25

**Tablo.1.** Çatı Kaplama Malzemelerinin Ortalama Ömürleri [71]

Mukavemet gösterdiği en kritik kilit noktası yeteri kadar bini ve şaşırtma yapılmasıdır. Tespit elemanları ile bağlantı elemanlarının birbiri ile tam uyumu ve tek malzeme ile uygulamanın tamamlanması da iklim koşullarına karşı oldukça mukavemet göstermektedir. Oluklu malzemelere naz oranla doluya ve rüzgâra karşı daha dayanıklı yapısıyla uzun ömürlü kullanım imkânı sunduğu görülmüştür [71]

### 6.5.1. Yağış Etkisi

Ek olarak uygulanmış koruyucu malzemeler ile 50 yıla varan bir yaşam süresine sahip olmaktadır. [71] Günümüz teknolojisindeki kimyasal bileşenlerle yapılan bu işlem ahşap malzemenin yapısını bozmamakla beraber dış etkenlere karşı koruma sağlamaktadır. İşlenmiş ve işlenmemiş ahşap malzemeler arasında bu oran oldukça fark edilebilmektedir. (Bkz. Tablo No: 2) İşlenmiş olan bir ahşap malzeme, yağmur suyundan ve hava şartlarındaki nemden etkilenmediği gibi kar yağışlarında da üzerinde karı tutarak kolayca ve güvenli bir şekilde erimesini sağlamaktadır. Böylelikle, kar yükü saçak ucuna doğru yığılmayıp güvenlik konusunda bir tehlike oluşturmamaktadır. Kar kütesinin ahşap malzeme üzerinde durmasıyla işlenmiş olan malzeme tahribata maruz kalmaz. [71]



**Tablo.2.** İşlenmiş ve İşlenmemiş Sedir Malzemesinin Yaşam Süreleri [71]

### 6.5.2. Rüzgâr Etkisi

Çatının strüktürel yapısına zarar vermeyecek şekilde (çatı sisteminin uçması) oluşabilecek tüm rüzgarlara karşıda mukavemet sağlamaktadır. Saçak ve yan kapamaları köşeli ve yekpare malzemeler ile uygulandığından ve hâkim rüzgâra karşı ek tedbir alınarak fazladan tespit elemanı ile bağlandığından rüzgârdan etkilenmez. Malzemenin parçalı olması ve bini yapılarak çatı yüzeyinde geometrik bir düzen oluşturması ve çivi yada zımba ile uygulanması rüzgara karşı oldukça mukavemet sağlamaktadır. Alttaki malzemenin üzerine binen parça üstten baskı uygulamaktadır.

Çatı Kaplama Malemesi	Yangın Dayanımı	İzolasyon	Ağırlık	Yapısal Doğruluk	Rüzgâr Dayanımı	Dolu Dayanımı	Don Dayanımı	Uygulama	Bakım	Performans Geçmişi
Sedir	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
Asfalt	5	2	5	1	4	2	5	3	5	3
Selüloz-Çimento	5	2	1	1	2	2	3	3	5	1
Seramik	5	2	1	1	2	2	4	2	5	2
Beton	5	2	1	1	3	2	2	2	5	3
Taş	5	1	1	1	2	5	5	2	5	5
Metal	5	1	2	1	3	2	2	2	5	4
Çatı Kaplama Malemesi	Yangın Dayanımı	İzolasyon	Ağırlık	Yapısal Doğruluk	Rüzgâr Dayanımı	Dolu Dayanımı	Don Dayanımı	Uygulama	Bakım	Performans Geçmişi
Sedir	5	5	5	5	5	N/A	5	5	4	5
Asfalt	2	1	5	1	5	N/A	5	4	5	4
Vinil	1	1	5	1	5	N/A	3	4	5	3

**Tablo.3.** Çatı Kaplama Malz. Çevresel Etkenler Altındaki Performansları [71]

**\*Değerlendirme Puanı :** (1) En Düşük / (5) En Yüksek



### 6.5.3. Güneş Işığı Etkisi

Ek koruma olmadan güney iklim koşullarına sahip bölgelerde 5-10 yıl tamamıyla bozulmadan işlevini sürdürebilmektedir. [72] Ancak, işleme tabi tutulduğun ve doğru bir şekilde uygulandığında 25-30 yıl gibi bir ömre sahip olmaktadır. Bu süreler bölgesel iklimlere göre ve malzemenin bulunduğu konuma göre farklılıklar gösterebilmektedir. (Bkz. Şekil No: 67)

Asfalt Shingle	Arduvaz	Sedir Shingle
		
Ekonomik Fiyatlı 25 - 30 yıl Ömür	Doğru Uygulama ile 40+ Yıl Ömür	Doğru Uygulama ile 25- 30 Yıl Ömür

Şekil.68. Farklı Esaslı Malzemelerin Ortalama Ömürleri [71]

### 6.5.4. Yangın Etkisi

İşlenmemiş bir malzeme olarak uygulanırsa, yapısı gereği içten ve dıştan gelebilecek yangın etkilere karşı oldukça zayıftır. Ancak işleme tabi tutulduğunda yangına karşı direnci arttırabilir. İşleme tabi tutulurken içten yangına karşı zayıf olması gerekmektedir. Yapı içinde çıkan yangın yukarıya doğru yükseldiğinde çatı üzerindeki malzemenin yanmasını ve zehirli gazların dışarı çıkmasını sağlamalıdır. Bitişik nizamlarda ise dıştan gelebilecek yangın etkilere karşı dayanıklı olmalıdır. İlgili yangın yönetmeliklerinde bu işlemlerin detayları verilmiştir. [73]

### **6.5.5. Kar Yüğü Etkisi**

İşlenmemiş malzeme olarak uygulandığında, kış mevsiminde kar yüğü altında sürekli neme ve suya maruz kalacağından dayanımı düşüktür. Ancak, işleme tabi tutulduğunda kar yüğü altındaki dayanımı oldukça yüksektir. Karı kütesini üzerinde tutarak yavaşça erimesini sağlamakta ve böylelikle saçak ucuna karın akarak tehlike oluşturmasına engel olmaktadır.

### **6.6. Sökümü ve Bertaraf Edilmesi**

Farklı hammaddelerden üretilmiş olan diğer çatı kaplama malzemelerinin neredeyse tamamında geri dönüşüm imkânı yok ya da oldukça maliyetli bir durumdur. Birçok çatı kaplama malzemesinin atık yönetim kuralları vardır ve bu kurallar malzeme – hammadde cinsine göre değişkenlik göstermekle birlikte pek de ekonomik olmamaktadır. Ancak ahşap çatı kaplama malzemenin sökümü oldukça basittir. Doğaya hiçbir zararı olmadığı gibi herhangi bir atık yönetim prosedürü de yoktur. Bu nedenle, çatıdan sökülen malzemeler istenildiği taktirde geri dönüşüme yollanabilir hammadde veya başka bir ürün olarak değerlendirilebilir ya da ısınma ihtiyacının karşılanması içinde değerlendirilebilir. Şu an ülkemizde bazı binalarda halen asbestli levhalar çatı kaplama malzemesi olarak kullanılmaktadır ve bunların sökümünün mutlaka asbestli levha söküm prosedürüne bağlı kalınarak yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, ahşap malzemenin en avantajlı yönleri ise, sökümü, tamirat ya da bertaraf işlemlerine olanak tanınmasıdır.

### 6.6.1. Sökümü

Uygulanmış olan kaplama malzemelerinin tamamen sökülmesi istendiği takdirde, bini noktalarının saçaklara bakan kenarlarından dik bir şekilde sert bir metal malzeme yardımıyla sivri uçlu bir murç ya da benzeri yardımcı el aletiyle sökülebilir. Malzeme birbirine tespit edildiği için bir sıranın sökülmesi yapıldıktan sonra diğer bölümlerinin de sökülmesi basitçe yapılabilmektedir. Sökülen bu malzeme aynı şekilde yenisiyle birlikte değiştirilebilir. (Bkz. Şekil No: 68)



Şekil.69. Malzemenin Sökülerek Yenisiyle Değiştirilmesi [74]

### 6.6.2. Geri Dönüşüm

Atık dönüşüm tesislerine gönderilerek ek maliyet olmadan basit bir işlemlerle toz haline getirilerek geri dönüştürülmüş malzeme olarak kullanılabilir ya da hammadde elde edilebilir. Sökülen malzemenin hacim olarak kısıtlı olduğundan taşınması bertaraf edilmesi; atık tesislerine gönderilmesi, yakılması vb. yöntemlerle bertaraf edilmesi oldukça kolaydır. (Bkz. Şekil No:69)



Şekil.70. Sökülen Kaplama Malzemelerin Geri Dönüşüme Hazırlanması [75]

## 7. SONUÇLAR

Kullanıma yönelik ve çevreye saygı çerçevesinde dikkat çekilmesi planlanarak hazırlanan bu çalışmada, insanoğlunun var olduğu süreden bugüne kadar hep ihtiyaç duyduğu yapı bileşeni olan çatı, anlatılmıştır.

Günümüzde çatı sektöründe farklı tipte çatı kaplama malzemeleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada da, bu tip çatı kaplama malzemeleri incelenmiş ve parçalı ahşap kaplama malzemeleri ile bir çok farklı yönden özellikleri karşılaştırılmıştır. Ülkemizde giderek artan sürdürülebilirlik sorumlulukları altında çatılarda kullanılan malzemelerin de bu bağlamda yavaş da olsa dahil edilmesi bir yönüyle bu çalışmayı desteklemektedir. Özellikle parçalı ahşap kaplama malzemesinin kolayca üretilebilmesi ve kolayca geri dönüştürülebilmesi diğer tipteki çatı kaplama malzemelerine göre büyük bir fayda sağlamaktadır. Teknolojinin geldiği noktada bu tip malzemelere, renk, koruma vb. gibi farklı özellikler de kazandırılabilme olanağı elde edilmiştir.

Ahşap esaslı “shingle” ların diğer tipteki çatı kaplama malzemelerine göre daha uzun ömürlü olduğu, daha az bakım gerektirdiği, dayanıklılık açısından yeterli bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Parçalı ahşabın Türkiye’ de kullanılmasının özellikle orman ürünlerinin bol olduğu bölgelerde yararlı olacağı ve sürdürülebilirlik açısından katkı getireceği açıktır. Zaman, sarfiyat, işgücü gibi önemli olan malzeme girdilerinde, inşaat malzemeleri üreticilerine, bu çalışma yol gösterici niteliktedir. Gerekli girişimler yapıldığı ölçüde Türkiye’ de malzemenin üretileceği ve kullanıcıların çok hızlı bir şekilde talep oluşturacağı, inşaat sektöründeki çatı kaplama malzemelerinin içinde parçalı ahşap kaplamanın da yer alacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

[1] **ÇATIDER**, Çatı Kaplama Malzemeleri Uygulama Detayları Kılavuzu, Çatider, İstanbul, Aralık 2016

[2] **A. David, K. Zoltan, N. Sarawut, B. Boglarka, S. Szilard**, Identification of roofing materials with Discriminant Function Analysis and Random Forest Classifiers on pan-sharpened Worldview-2 imagery – a comparison, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Hungarian Academy of Sciences, Hungarian, 2018.

[3] **G. Gemma, R. Jamal, W. Jennifer**, Roofing material and irrigation frequency influence microbial risk from consuming homegrown lettuce irrigated with harvested rainwater, Elsevier B.V., 2000, U.S.A.

[4] **G. Mike**, Roofing with Asphalt Shingles (For Pros By Pros), Paperback, 1 Kasım, 2002, North America,

[5] **G. Marshall**, Roof Framing, Paperback, 6 Nisan 2010, North America,

[6] **Rod, Stirling**, Prediction of the Decay and Termite Resistance of Western Red Cedar Heartwood, Haziran 2015,

<http://forestprodjournals.org/doi/10.13073/FPJ-D-14-00056>

[7] **United States Patent Raporu, 3 Haziran 1975, Ontario, Kanada**

<https://patentimages.storage.googleapis.com/4d/0f/cd/2a56b7818884a9/US3887511.pdf>

[8] **United States Patent Raporu, 5 Kasım 1996, A.B.D.**

<https://patentimages.storage.googleapis.com/60/16/ab/5d25464d3e03d3/US5570553.pdf>

[9] **United States Patent Application Publication, 9 Şubat 2006, A.B.D.**

<https://patentimages.storage.googleapis.com/7e/db/ac/63d4968d827d51/US20060026908A1.pdf>

[10] **Koontz Jim D. The Effects of Hail On Residential Roofing Products, 1991, Hoobs New Mexico,**

<http://docserver.nrca.net/pdfs/technical/374.pdf>

[11] **United States Patent Raporu, 23 Nisan 1969, A.B.D.**

<https://patentimages.storage.googleapis.com/cc/dd/8a/a7b5f2b228d014/US3619343.pdf>

[12] **Malo, J.L. Prevalance of occupational asthma among workers exposed to eastern White cedar, 1 Aralık 1994,**

<https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm.150.6.7952635>

[13] **Plackett, D.V.: Exterior Weathering Trials On Pinus Radiata Roofing Shingles, 2 November 1985, Houghton, Michigan, United States.**

[https://www.scionresearch.com/\\_data/assets/pdf\\_file/0012/30900/NZJFS1431984PLACKETT368\\_381.pdf](https://www.scionresearch.com/_data/assets/pdf_file/0012/30900/NZJFS1431984PLACKETT368_381.pdf)

[14] **Maunder, E.R. Red Cedar Shingles & Shakes: Unique Wood Industry, 2 April 1975, A.B.D.**

[https://www.jstor.org/stable/pdf/3983235.pdf?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/pdf/3983235.pdf?seq=1#page_scan_tab_contents)

[15] **Çatıder. Web Sitesi, 15 Ocak 2018**

<http://www.catider.org.tr/index.php?action=page&id=271>

[16] **Juneja, S.C. Stable and leach-resistant fire retardants for wood, 15 Ekim 1984, Stockholm, Sweden,**

<http://docplayer.net/40963305-Fire-retardant-wood-fiber-insulating-board.html>

[17] **Smud, Web Sitesi, 19 Ocak 2018**

[https://www.smud.org/en/Rebates-and-Savings-Tips/Rebates-for-My-Home/Cool-Roofs-Rebates.](https://www.smud.org/en/Rebates-and-Savings-Tips/Rebates-for-My-Home/Cool-Roofs-Rebates)

[18] **Buchanan, B. Restoring and Treating Wood Shakes and Shingles, 1992 Texas,**

[https://tfsweb.tamu.edu/uploadedfiles/sustainable/woodtec/Restoring\\_Treating\\_Wood\\_Shakes\\_Shingles.pdf](https://tfsweb.tamu.edu/uploadedfiles/sustainable/woodtec/Restoring_Treating_Wood_Shakes_Shingles.pdf)

[19] **Memphite, Web Sitesi, 19 Ocak 2018**

<http://memphite.com/cm9vZmluZyB3b29kIHNoaW5nbGVz/>

[20] **Paul I. M. Western Red Cedar Extractives Associated With Durability in Ground Contact, 16 Aralık 2011, A.B.D.**

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00226-011-0459-2>

[21] **Wesco Cedar, Web Sitesi, 22 Ocak 2018**

<http://www.wescocedar.com/class-a-shingle.html>

[22] **Yuhong Building Waterproof Material, Web Sitesi 22 Ocak 2018**

<http://www.yhwaterproof.com/product/info-180.html>

[23] **Hofmeyer, P.V. Ecology and Silviculture of Northern White-Cedar, 2005, Orono, Argentina,**

[https://www.fs.fed.us/ne/newtown\\_square/publications/technical\\_reports/pdfs/2005/325papers/hofmeyer325-2.pdf](https://www.fs.fed.us/ne/newtown_square/publications/technical_reports/pdfs/2005/325papers/hofmeyer325-2.pdf)

[24] **SlideShaare, Web Sitesi, 22 Ocak 2018**

<https://www.slideshare.net/Luchinandsons/advantage-and-disadvantages-of-wood-shingles>

[25] **United States Patent Application Publication, Siding Installation System and Method, 11 Aralık 2008, A.B.D.**

<https://patentimages.storage.googleapis.com/90/a0/7f/f6a5a9892cb50c/US20080301966A1.pdf>

[26] **United States Patent Office, Method and Composition for Rendering Material fire Resistant, 26 Ağustos 1969, A.B.D.**

<https://patentimages.storage.googleapis.com/12/2f/2b/a1fc899d85db72/US3463665.pdf>

[27] **EveryBody Needs A Roof, Web Sitesi, 22 Ocak 2018**

<http://www.everybodyneedsarooft.com/wood-shakes-and-wood-shingles#flashings>

[28] **Bowe, S. A. Species Selectio in Secondary Wood Products: Implications for Product Design and Promotion, 3 Temmuz 2002, A.B.D.**

<https://wfs.swst.org/index.php/wfs/article/view/2067>

[29] **Wolf Creek Cedar, Web Sitesi, 22 Ocak 2018**

<https://www.wolfcreekcedar.com/shakeshingles.php>

[30] **Bob Vila, Web Sitesi, 22 Ocak 2018**

<https://www.bobvila.com/articles/wood-shingles-and-shakes/>

[31] **TMMOB, Web Sitesi, 08 Ocak 2018**

[https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/ikk\\_asbest\\_raporu\\_sayfalar\\_baski.pdf](https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/ikk_asbest_raporu_sayfalar_baski.pdf)



- [32] <http://www.azimutsolarenerji.com.tr>
- [33] <https://www.emlaktasondakika.com/haber/sektorden-haberler/zorlu-center-performans-sanatlari-merkezi-muzikallerin-yeni-adresi-olacak/55285>
- [34] <http://www.ekoyapidergisi.org/4432-yesil-catilar-4-nanyang-teknoloji-universitesi.html>
- [35] <https://www.yedigun.com/yesil-cati-sistemlerihttps://www.okan.edu.tr/>
- [36] <https://kupildoma.ru/tr/roof/slope-of-the-roof-according-to-the-norms-how-to-calculate-calculation-of-the-roof-slope-in-degrees-and-percentages/>
- [37] <https://www.voltimum.com.tr/haberler/bitkilendirilmis-catilar-hava>
- [38] <https://www.onduline.com/en/roofs-around-world>
- [39] <https://tr.onduline.com/en/products/roofing/ondugreen-system>
- [40] <https://www.asla.org/greenroof/index.html>
- [41] <https://play-mob.net/makaleler/guzel-tek-katli-evler/>
- [42] <https://meteogelo.com/evlerin-insaati/bir-besik-cati-sistemi-insaati/>
- [43] <http://www.tunalarkamis.com/activity-253-yapim.aspx>
- [44] <https://www.yedigun.com/cati-sekilleri>
- [45] <http://www.gezialemi.com/DunyaMiraslariAyrinti.asp?ID=119&SAYFA=15>
- [46] <https://www.decdor.com/catilar/>
- [47] <http://novitas.com.tr/turlar/edirne/12729-edirne-selimiye-camii-1/>
- [48] <http://www.raf.com.tr/urun/braas-cati-sistemleri-tonoz-cati-cozumleri/1859>

- [49] <http://gallina.com.tr/?d437/tonoz-kaplamalar.html>
- [50] <https://www.kilicoglu.com.tr/tr/urunler/kilicoglu-1>
- [51] <http://www.catider.org.tr/en-GB/index.php?action=page&id=271>
- [52] <https://tr.onduline.com/tr/urunlerimiz/cati-kaplama/bituline-sistem>
- [53] <http://www.nimecati.com.tr/detay/5/lifli-cimento-oluklu-levha>
- [54] <http://www.catikaplama.com/cati-kaplama-malzemeleri.asp>
- [55] <http://ugurlucelikboru.com/urunlerimiz/sac-grubu/oluklu-galvanizli-sac-sac-grubu-urunleri.html/>
- [56] <https://www.polinyapi.com.tr/eticaret/10-mm-oluklu-polikarbon-levhalar.html>
- [57] [http://www.chicalo.com/shake\\_lasqueti/shake\\_block\\_cutting/shakes.htm](http://www.chicalo.com/shake_lasqueti/shake_block_cutting/shakes.htm)
- [58] <https://sitesandstories.wordpress.com/2014/02/20/norwegian-shingles/>
- [59] <https://www.customshingles.com/wood-shingles-vs-wood-shakes/>
- [60] [https://inspectapedia.com/roof/Wood\\_Shake\\_Roof\\_Installation.php](https://inspectapedia.com/roof/Wood_Shake_Roof_Installation.php)
- [61] <https://www.alloutdoor.com/2018/03/15/watch-making-wood-shingles-hand-tools/>
- [62] <http://www.woodroof.com/cedar-shingles>
- [63] <https://sidingauthority.com/cedar-siding/>
- [64] <https://www.silvatimber.co.uk/shingles-shakes/pallet-no-1-blue-label-shingles.html>
- [65] <https://waska.com/en/technical-information/installation>
- [66] <http://www.fingerlelumber.com/products/cedar/cedar-shakes-shingles>

- [67] <https://www.eboss.co.nz/library/south-pacific-shingles/timber-shingles-and-shakes>
- [68] <https://www.middlecreekroof.com/cedar-shake-roofing/photo-gallery/14022-album-cedar-shake-shingle-roof-replacement-in-philadelphia/110259-57f7c7ff5ab99dji00117.html>
- [69] <http://www.deerparkroofing.com/cedar-shakes-shingles.php>
- [70] <https://waska.com/en/technical-information/installation>
- [71] <http://structuretech1.com/life-expectancy-of-cedar-roofs-in-minnesota/>
- [72] <http://sansinactoryfinish.com/products/treatments/roof-tec/>
- [73] <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/12/20071219-2.htm>
- [74] <https://www.hometips.com/repair-fix/wood-shingle-roofing.html>
- [75] <https://vancouver.ca/home-property-development/recycling-and-disposal-facilities.aspx#!rc-cpage=41343>
- [76] <http://www.atermit.com/Urunler/atermit-lifli-cimento-oluklu-levha>

## ÖZGEÇMİŞ

Haziran 1988 İstanbul doğumlu Akın Şirin, lise ve üniversite eğitimini sırasıyla, İstanbul Sanayi Odası Vakfı (İSOV) Yapı Meslek Lisesi Yapı Ressamlığı bölümünden 2005 yılında, Trakya Üniversitesi Edirne Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu'nun Restorasyon Programından 2008 yılında mezun olmuştur. 2009 yılında Beykent Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi İngilizce İç Mimarlık (%80 burslu) bölümünü kazanmış, 2011 yılında Mimarlık bölümüne yatay geçiş yapmış ve 2014 yılında mezun olmuştur. 2016 yılında Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık (Tezli) bölümünde Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır.

İsov Yapı Meslek Lisesine başladığı günden itibaren birçok inşaat firmasında görev almıştır. Değişik iş deneyimlerinin yansısı Onduline Avrasya A.Ş. 'de Proje Departmanında Kalite Güvence Sistemi Sorumlusu ve Müşteri Şikayetleri Yönetimi Sorumlusu, Mimar, Restoratör olarak da görev yapmıştır. Akın Şirin İngilizce bilmekte olup İspanyolca öğrenmektedir.

**Aday:.....**