



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

## ÇATI USTASI EĞİTİMİ

### ÇATI SİSTEMLERİNE GİRİŞ

**İstanbul, 2015**

Bu yayın Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin mali katkısı ile hazırlanmıştır. Bu yayın içeriğinden yalnızca Çatı Sanayici ve İş Adamları Derneği sorumludur ve bu içerik hiçbir şekilde Avrupa Birliği veya Türkiye Cumhuriyetinin görüş ve tutumunu yansıtmamaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....</b>	<b>4</b>
<b>ÇATI SİSTEMLERİ .....</b>	<b>4</b>
<i>SOĞUK ve SICAK ÇATI SİSTEMLERİ .....</i>	<i>4</i>
<i>YOĞUŞMANIN ÖNLENMESİ İÇİN, SOĞUK VE SICAK ÇATILARDA YAPILAN DÜZENLEMELER .....</i>	<i>7</i>
<i>Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Üzerinde .....</i>	<i>8</i>
<i>Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında .....</i>	<i>10</i>
<b>ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....</b>	<b>13</b>
<b>ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ İLE SICAK ve SOĞUK ÇATI SİTEMLERİ.....</b>	<b>13</b>
<i>KİL ESASLI ÇATI KAPLAMA SİSTEMLERİ .....</i>	<i>13</i>
<i>METAL ESASLI ÇATI KAPLAMA SİSTEMLERİ .....</i>	<i>16</i>
<i>Çinko-Bakır Çatı Kaplama Malzemesi .....</i>	<i>16</i>
<i>Kenetli Metal Çatı Kaplama Malzemesi .....</i>	<i>18</i>
<i>Alüminyum ve Sac Çatı Kaplama Malzemeleri .....</i>	<i>19</i>
<i>ÇİMENTO ESASLI ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ .....</i>	<i>21</i>
<i>BİTÜM ESASLI ÇATI KAPLAMA SİSTEMLERİ .....</i>	<i>22</i>
<i>Shingle Çatı Kaplama Malzemesi .....</i>	<i>22</i>
<i>OLUKLU BİTÜMLÜ LEVHALAR İLE ÇATI KAPLAMALARI .....</i>	<i>23</i>
<i>ÇATI TASARIMI .....</i>	<i>23</i>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>25</b>



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## AÇIKLAMALAR

ALAN	İnşaat Teknolojisi
DAL/MESLEK	Çatıcı Usta Eğitimi
MODÜLÜN ADI	Çatı Sistemleri
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül; çatı ustalarına yönelik, çatı sistemlerinin öğrenilmesini sağlayan bir öğrenme materyali
ÖN KOŞUL	–
YETERLİK	Çatı uygulamalarında doğru çatı sistemlerinin nasıl yapılacağı hakkında gerekli bilgilere sahip olmak.
MODÜLÜN AMACI	<p>Çatı ustalarına doğru çatı sistemlerinin oluşturulmasına yönelik gerekli bilgiler verilecektir.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Yalıtımlara göre çatı tiplerini öğretilcektir.</li><li>2. Buhar geçişi, nem, yoğuşma ve havalandırma hakkında bilgi vermek.</li><li>3. Isı yalıtım malzemeleri ve sistem içindeki yerlerini öğretmek</li><li>4. Kaplama ve yalıtım malzeme tiplerine göre çatı sistemi oluşturulması ile ilgili bilgileri vermektir.</li></ol>



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1

### AMAÇ

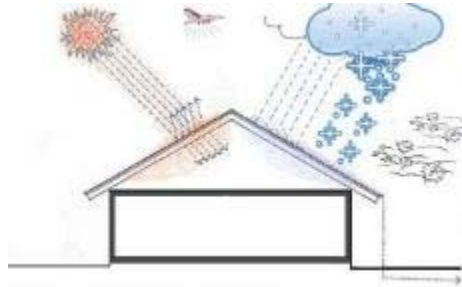
Gerekli ortam sağlandığında, çatı sistemlerini ve sistemleri oluşturan katmanların neler olduğunun öğrenilmesi ve öğrenilen bilgilerin uygulanması.

### ARAŞTIRMA

- En çok kullanılan çatı sistemlerinin araştırılması
- Çatı tipine göre sistem katmanlarının incelenmesi

## ÇATI SİSTEMLERİ

Çatı sistemi, binayı en üstten sınırlayan ve iç ortamı dış atmosfer koşullarından ayıran bir yapı elemanıdır, Şekil 1.1. Çatı sisteminin işlevi, yağmur, kar, dolu, don, gece-gündüz sıcaklık farkları, IR ve UV radyasyonu, rüzgar, dış kaynaklı sesler vb. dış atmosfer koşullarının etkisi altında, iç ortamda kullanıcıların aktivitelerini yerine getirebilmesi için istenilen düzeyde ısısal, görsel, akustik konfor, güvenlik vb. kullanıcı gereksinmelerini karşılamak ve yapı ile kullanıcı sağlığını korumaktır. Çatı sistemi, söz konusu işlevi yerine getirmesi için, birbirini tamamlayan çeşitli alt sistemlerin belirli bir düzende bir araya gelmesinden oluşur. Bunlar, çatı kaplama sistemi, konstrüksiyon sistemi, yağmur suyu uzaklaştırma sistemi ve ses, buhar kesici, ısı, su vb. yalıtım malzemelerini kapsayan yalıtım sistemidir.



Şekil 1.1: Dış Atmosfer Koşulları Etkisi Altında Çatı Sistemi

### SOĞUK ve SICAK ÇATI SİSTEMLERİ

Çatılarda kullanılan ısı yalıtım malzemeleri sayesinde, kış aylarında ısı kayıplarını ve yaz aylarında ısı kazançları önlenerek, ısıtma ve soğutma enerjisi giderlerinin azaltılması sağlanır.

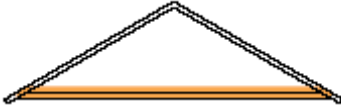




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Ayrıca iç ortam ve iç yüzey sıcaklıklarında denge sağlanarak, terleme-küflenme gibi hasarların önlenir ve iç ortam ısısız konfor koşullarının sağlanır.

Eğimli çatılarda çatı sistemi, ısı yalıtım malzemesinin çatı içinde kullanıldığı yere bağlı olarak, soğuk ve sıcak çatılar olmak üzere iki şekilde sınıflandırılır. Soğuk çatılarda, ısı yalıtımı tavan-döşeme üzerinde yer alır, Şekil 1.2. Bu tip çatılarda, çatı arası kullanılmaz. Sıcak çatılarda ise ısı yalıtım malzemesi, eğimi oluşturan çatı konstrüksiyon bileşeninin hizasında yer alır; örneğin ahşap konstrüksiyonlu çatılarda ısı yalıtım malzemesi merteklerin üstünde, arasında veya altında yer alır. Bu tip çatılarda, çatı arası yaşam alanı olarak kullanılır, Şekil 1.3.



**Şekil 1.2: Soğuk Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Tavan-Döşeme Üzerinde**



**Şekil 1.3: Sıcak Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Eğimi Oluşturan Çatı Konstrüksiyon Bileşeninin Hizasında**

Eğimli çatılarda, çatının en üst katmanı olarak, çatıdan yağmur ve eriyen kar sularının uzaklaştıran, güneşin IR ve UV radyasyon etkilerinden koruyan bir kaplama malzemesi yer alır. Çatı kaplama malzemesinin altında, rüzgârla gelen yağmur suyunun ve eriyen kar sularının çatının içine girmesini engellemek için su yalıtım malzemesi kullanılır. Bu malzemeler, su buharı geçirimli veya geçirimsizdir.

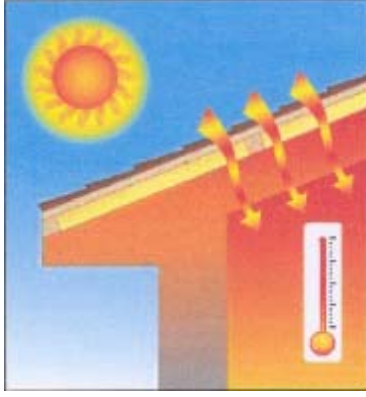
Çatı sisteminde, çoğu kaplama malzemesi ile su yalıtım malzemesi arasında sürekli ve etkin bir havalandırma temin edilmelidir. Kaplama malzemesi ile su yalıtım malzemesi arasında yer alan havalandırmanın sağladığı faydalar şöyle açıklanabilir. Kaplama malzemesi ile su yalıtım malzemesi arasında havalandırma olmadığı durumda, yaz aylarında, çatı kaplama malzemesi ile su yalıtım malzemesi arasındaki durağan hava, güneşin IR ışınları nedeniyle aşırı ısınır, Şekil 1.4a.

Çoğu zaman kaplama malzemesinin yüzey sıcaklığı ve altında bulunan durağan havanın sıcaklığı, dış ortam hava sıcaklığından daha yüksek olur. Kaplama malzemesi ile su yalıtım malzemesi arasında havalandırma olduğu durumda ise, saçaklardan hava tabakasına gelen hava ısınarak yükselir ve mahya boyunca düzenlenen deliklerden dışarı atılır. Böylece çatı kaplama malzemesi altında bulunan ısınmış durağan hava dışarı atılmış olur, Şekil 1.4b.

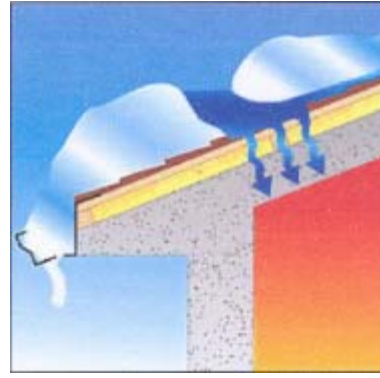
Ayrıca, yağmur nedeniyle su yalıtım malzemesi üzerinde biriken suların buharlaşması sonucu oluşan su buharı da dış ortama atılarak, ortamın kuru kalması sağlanmış olur. Kış aylarında ise, hava sirkülasyonu, çatı kaplaması üzerinde biriken karın doğal ve eşit bir şekilde erimesini sağlar, Şekil 1.5a , böylece saçaklarda buzlanma oluşmaz, Şekil 1.5b. Sonuç olarak, su yalıtım malzemeleri ile çoğu çatı kaplama sistemi arasında havalandırma yapılmalıdır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 1.4a, b: Yaz Aylarında Güneşin IR Işımlarının (a) Havalandırmasız ve (b) Havalandırmalı Çatıda Etkileri



Şekil 1.5a, b: Kış Aylarında (a) Havalandırmalı Çatıda Çatı Kaplaması Üzerinde Biriken Karın Doğal Ve Eşit Bir Şekilde Erimesi Durumu ve (b) Havalandırmasız Çatıda Buzlanma Durumu

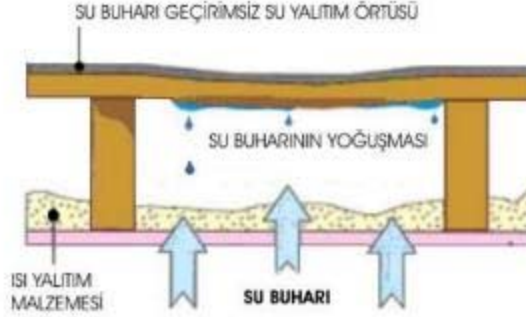
Eğimli çatılarda karşılaşılan problemlerden biri de yoğuşmadır. İ ortamdan kaynaklanan su buharı, soğuk çatılarda, döşeme-tavandaki açık gözenekli ısı yalıtım malzemesinin veya sıcak çatılarda eğimi oluşturan konstrüksiyon bileşeninin hizasında bulunan ısı yalıtım malzemesinin bünyesine nüfuz ettikten sonra ısı yalıtım malzemesinin soğuk tarafına geçer ve kaplama malzemesinin altında bulunan su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesi nedeniyle burada yoğuşabilir, diğer bir anlatımla, su haline dönüşebilir.

Su, betonarme ve metal konstrüksiyonlu çatılarda konstrüksiyon bileşenlerinde korozyona, ahşap konstrüksiyonlu çatılarda ise konstrüksiyon bileşenlerinde çürüme gibi hasarlara neden olabilir. Şekil 1.6'da, eğimli ahşap konstrüksiyonlu çatıda, ısı yalıtım malzemesinin mertekler arasında yer aldığı durumda, iç ortamdan kaynaklanan su buharının ısı yalıtım malzemesinin soğuk tarafına geldiğinde, boşlukta hava sirkülasyonunun sağlanmadığı ve kaplama tahtası üzerinde yer alan su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesi nedeniyle dış ortama atılamaması sonucunda kaplama tahtası altında yoğuşma durumunu göstermektedir.





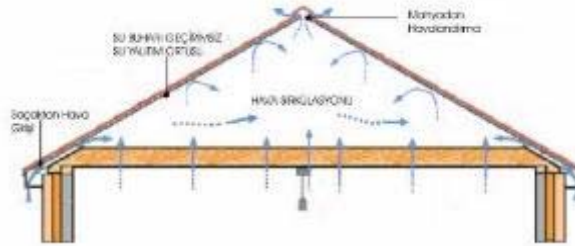
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 1.6: Sıcak Çatıda Yoğuşma Problemi - Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında

## YOĞUŞMANIN ÖNLENMESİ İÇİN, SOĞUK VE SICAK ÇATILARDA YAPILAN DÜZENLEMELER

Soğuk çatılarda, iç ortamdan gelen su buharı, açık gözenekli ısı yalıtım malzemesinin bünyesinden geçtikten sonra çatı arasında yoğuşmadan dışarı atılmalıdır. Ancak, çatı kaplama malzemesinin altında-kaplama tahtasının üzerinde bulunan su yalıtım malzemesi su buharı geçirimsiz ise, su buharı çatı arasında yoğuşabilir. Yoğuşmanın önlenmesi için çatı arasının havalandırılması gerekir. Bu nedenle, saçak ve mahya boyunca havalandırma delikleri düzenlenir. Saçak boyunca düzenlenen deliklerinden giren hava, mahya boyunca düzenlenen havalandırma deliklerinden çıkar ve böylece, çatı arasında sağlanan hava sirkülasyonu ile çatı arasındaki su buharı dışarı atılır. Bu tip çatılara, havalandırmalı soğuk çatı adı verilir, Şekil 1.7.



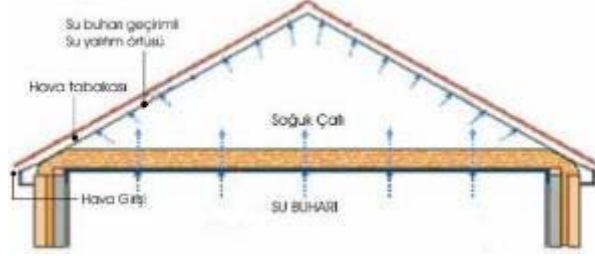
Şekil 1.7: Havalandırmalı Soğuk Çatı

Soğuk çatılarda, yoğuşmanın önlenmesi için alternatif bir düzenleme de, çatı kaplama malzemesinin altında-kaplama tahtasının üzerinde su geçirimsiz ancak su buharı geçirimli bir malzemenin uygulanması ve su buharının, burada mevcut olan havalandırma tabakasından dışarı atılmasıdır. Böylece, çatı arasında biriken su buharı, su buharı geçirimli su yalıtım malzemesini geçerek, çatı kaplamasının altında düzenlenen hava tabakasından, saçak boyunca düzenlenen havalandırma deliklerinden giren havanın sağladığı hava sirkülasyonu ile mahyadaki havalandırma deliklerinden ve/veya ek yerlerinden havalandırma olanağı olan bazı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

çatı kaplama malzemelerinin ek yerlerinden dış ortama atılır. Bu tip çatılara da havalandırmasız soğuk çatı adı verilir, Şekil 1.8.



Şekil 1.8: Havalandırmasız Soğuk Çatı

Sıcak çatılarda yoğuşmanın önlenmesi için yapılan düzenlemeler, ısı yalıtım malzemesinin, eğimi oluşturan çatı konstrüksiyon bileşenindeki yerine göre incelenebilir. Buna göre Isı yalıtım malzemeleri; Mertek üzerinde veya mertekler arasında yer alabilirler.

## Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Üzerinde

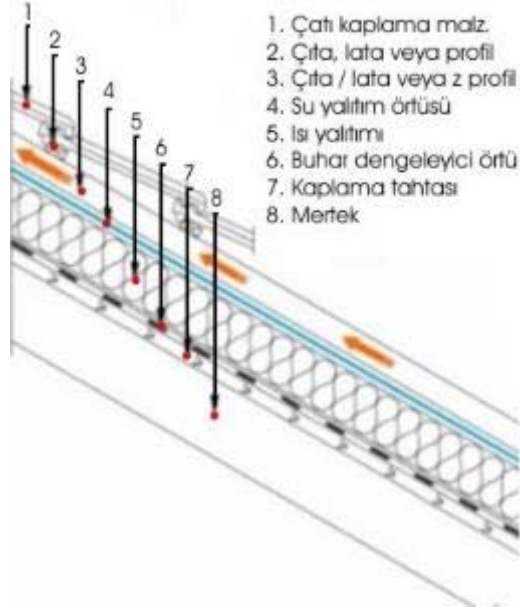
Aşağıda verilen örnekte (Şekil 1.9), ısı yalıtım malzemesi, **mertek üzerinde** yer almaktadır.. Merteklerin üzerinde sırasıyla: Kaplama tahtası, buhar dengeleyici örtü, ısı yalıtım malzemesi, su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesi, çift yönde döşenmiş latalar ile oluşturulan hava tabakası ve çatı kaplama malzemesi yer almaktadır.

Su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesi kullanıldığı durumda ise, iç ortamdan gelen su buharının ısı yalıtım malzemesinin bünyesine girmesini engellemek için ısı yalıtım malzemesinin altına buhar kesici malzeme kullanılır. Bu tip çatılara da **havalandırmasız sıcak çatı** adı verilir. Bu tip çatılarda, ısı yalıtım malzemesi mertekler üzerinde yer aldığı için konstrüksiyon sistemi ısıl gerilmelerden korunur ve sistemde ısı köprüleri oluşmaz.



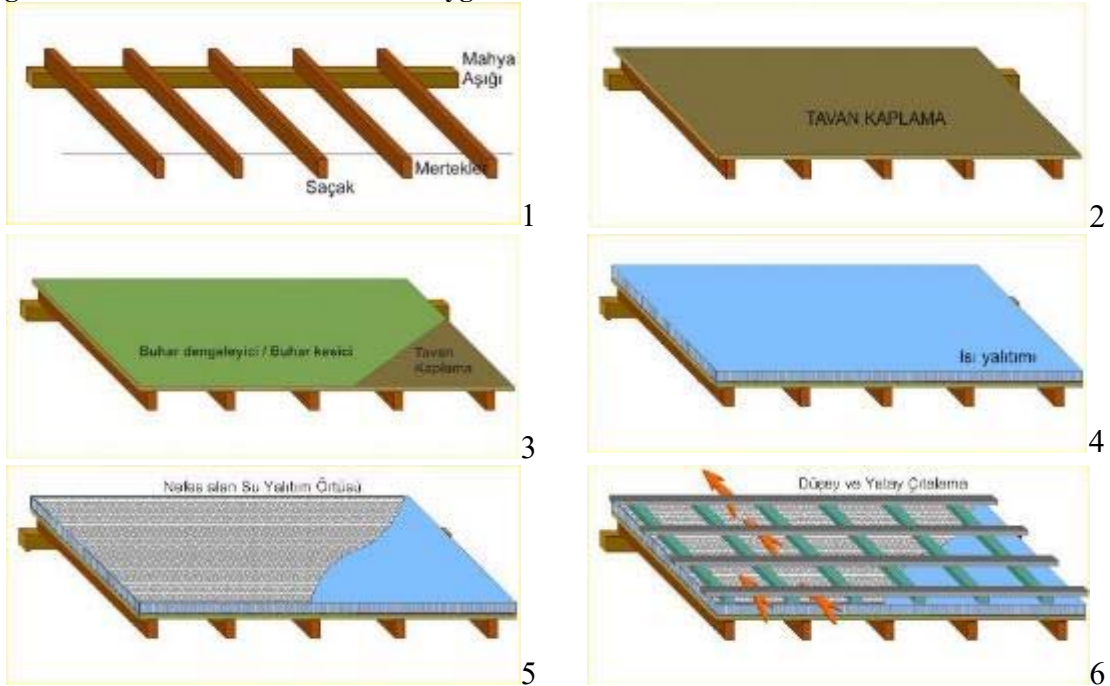


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



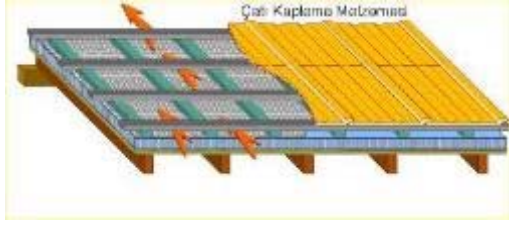
Şekil 1.9: Havalandırmaz Sıcak Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Üstünde

Çizelge 1.1: Mertek Üstüne Isı Yalıtımı Uygulamaları - Alternatif: 1

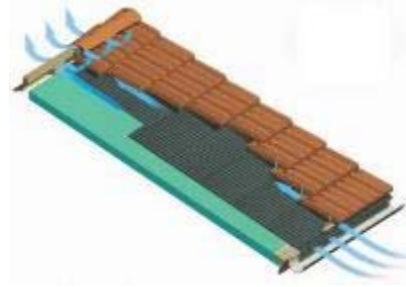




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



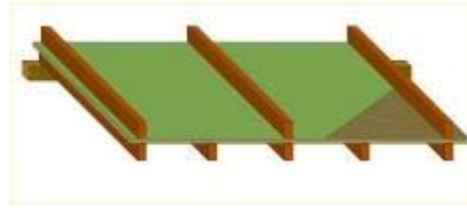
7



Çizelge 1.2: Mertek Üstüne Isı Yalıtımı Uygulamaları - Alternatif: 2



1



2



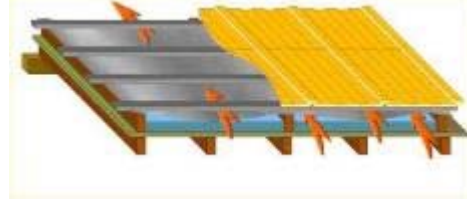
3



4



5



6

## Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında

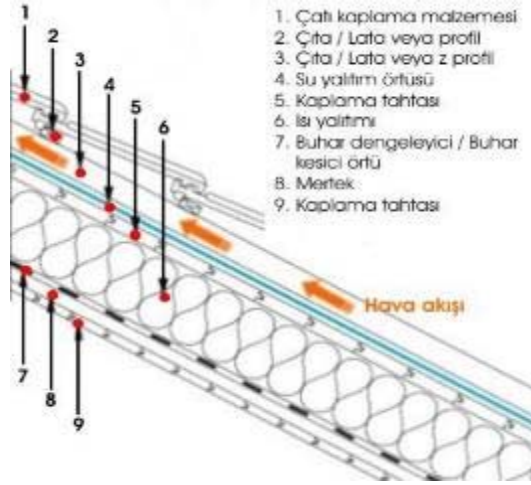
Şekil 1.10'da, Isı yalıtım malzemesi, **mertek arasında** yer almaktadır. Isı yalıtım malzemesinin yüksekliği ile mertek yüksekliği aynıdır. Çatı kaplama malzemesinin altında su buharı geçirmeyen su yalıtım malzemesi kullanıldığı durumda iç ortamdan gelen su buharının ısı yalıtım malzemesini geçerek su yalıtım malzemesinin altında yoğuşmasını önlemek için, su buharının ısı yalıtım malzemesinin bünyesine girmesi engellenmeli, bu nedenle de ısı yalıtım malzemesinin sıcak tarafına buhar kesici malzeme konulmalıdır.

Su yalıtım malzemesinin su buharı geçirimli olduğu durumda ise ısı yalıtım malzemesinin altına buhar dengeleyici malzeme kullanılır. Bu tip çatılara da havalandırmasız sıcak çatı adı verilir. Bu tip bir çatının ısı yalıtım malzemesi mertekler arasında yer aldığı için ısı köprüleri oluşur ve konstrüksiyon bileşenleri ısıl gerilmelerden etkilenir.





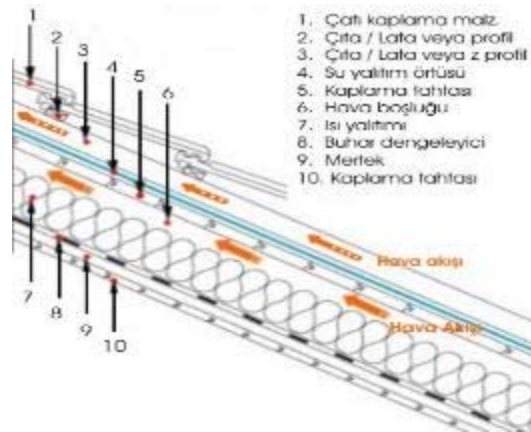
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 1.10: Havalandırmaz Sıcak Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında

Şekil 1.11’de, ısı yalıtım malzemesi, mertek arasında yer almaktadır. Isı yalıtım malzemesinin yüksekliği, mertek yüksekliğinden daha azdır. Bu nedenle, mertekler arasında ve ısı yalıtım malzemesinin üzerinde hava tabakası yer alır.

Hava tabakasında, hava sirkülasyonunu temin etmek için de saçak ve mahya boyunca havalandırma delikleri düzenlenir. Böylece, iç ortamdan gelen su buharı, ısı yalıtım malzemesinin bünyesinden geçerek hava tabakasına gelir ve buradan da mahya boyunca bulunan hava deliklerinden dışarı atılır.

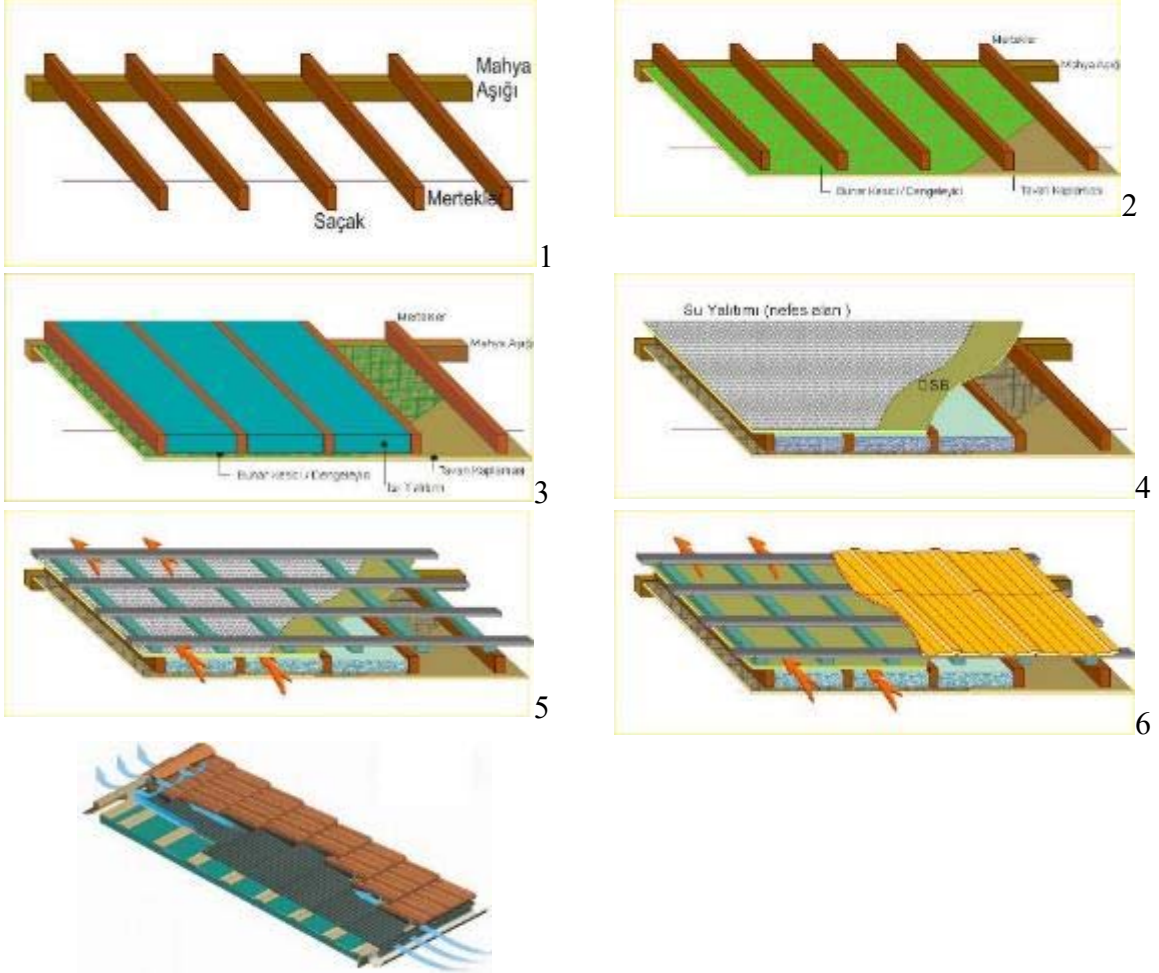


Şekil 1.11: Havalandırılmalı Sıcak Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Çizelge 1.3: Mertek Arasında Isı Yalıtımı Uygulamaları







Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2

### AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, çatı kaplama malzemelerine göre sistemleri oluşturan katmanların neler olduğunu öğrenecek ve öğrendiğiniz bilgileri uygulayacaksınız.

### ARAŞTIRMA

- Farklı çatı kaplaması tiplerine göre sistem katmanları inceleyiniz.
- Yalıtım malzemesi tipi ve kullanım yerine göre sistem katmanları araştırınız.

## ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ İLE SICAK ve SOĞUK ÇATI SİTEMLERİ

Çatı kaplama malzemeleri ile düzenlenen sıcak ve soğuk çatı sistemleri, bazı kaplama malzemelerine bağı olarak, aşağıda verilmiştir.

- Kil esaslı çatı kaplama sistemleri
- Metal esaslı çatı kaplama sistemleri
- Çimento esaslı çatı kaplama sistemleri,
- Bitüm esaslı çatı kaplama sistemleri

### KİL ESASLI ÇATI KAPLAMA SİTEMLERİ

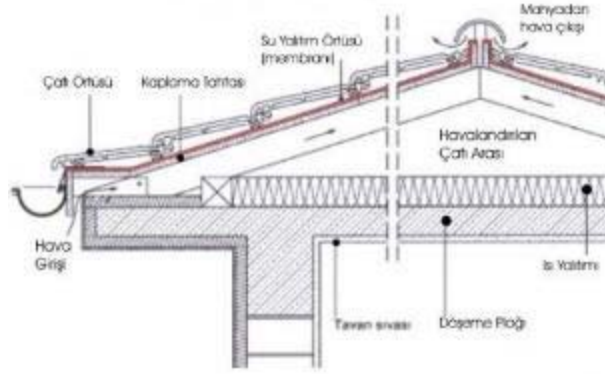
Kil esaslı çatı kaplama malzemesi olan kiremitler, çok yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Alaturka, düz, roman, ve marsilya vb. değişik bir çok türü vardır. Kiremit çatı kaplamaları, türlerine göre çeşitli eğimlerde kullanılırlar. Alaturka kiremit %25, tek kat düz kiremit %100, roman ve marsilya tipi kiremitler % 30-33 eğimde kullanılırlar.

Şekil 2.1’de, ahşap konstrüksiyonlu kırma çatıda, çatı kaplama malzemesi kiremit olan havalandırılmalı soğuk çatı sistemi verilmiştir. Betonarme döşeme-tavan üzerinde ısı yalıtım malzemesi, mertek üzerinde kaplama tahtası ve onun üzerinde su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesi yer almaktadır.



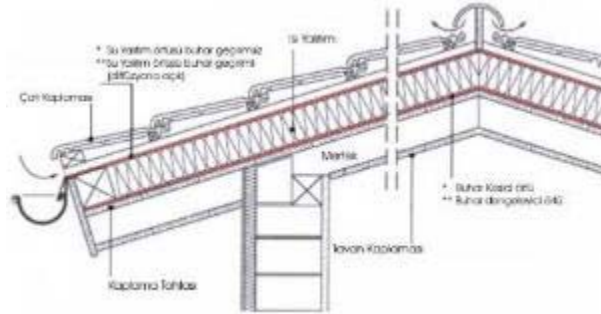


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



**Şekil 2.1: Kiremit Çatı Kaplama Malzemesi – Havalandırılmalı Soğuk Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Betonarme Döşeme Üzerinde**

Şekil 2.2’de, ahşap konstrüksiyonlu kırma çatıda, çatı kaplama malzemesi kiremit olan havalandırmasız sıcak çatı sistemi verilmiştir. Buhar kesici malzeme üzerinde, sırasıyla, ısı yalıtım malzemesi, su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesi, çift yönlü lata ile oluşturulan hava tabakası ve kiremit kaplama malzemesi yer almaktadır. Su buharı geçirimli su yalıtım malzemesinin kullanıldığı durumda, ısı yalıtım malzemesinin altına buhar dengeleyici malzeme kullanılır.



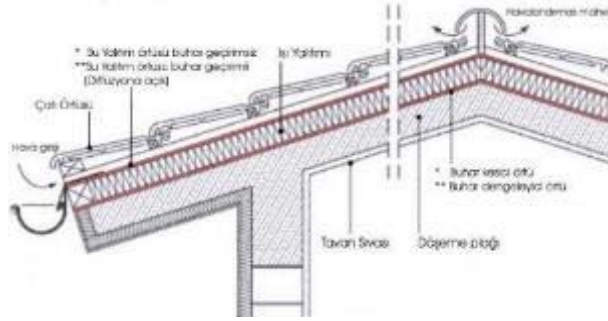
**Şekil 2.2: Kiremit Çatı Kaplama Malzemesi – Havalandırmasız Sıcak Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Üzerinde**

Konstrüksiyonu eğimli betonarme plak olan kırma çatıda, çatı kaplama malzemesi kiremit olan havalandırmasız sıcak çatı sistemi Şekil 2.3’te verilmiştir. Betonarme plak üzerinde sırasıyla, buhar kesici malzeme, ısı yalıtım malzemesi, su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesi, çift yönlü lata ile oluşturulan hava tabakası ve kiremit kaplama malzemesi yer almaktadır. Su buharı geçirimli su yalıtım malzemesinin kullanıldığı durumda, ısı yalıtım malzemesinin altına buhar dengeleyici malzeme kullanılmalıdır.



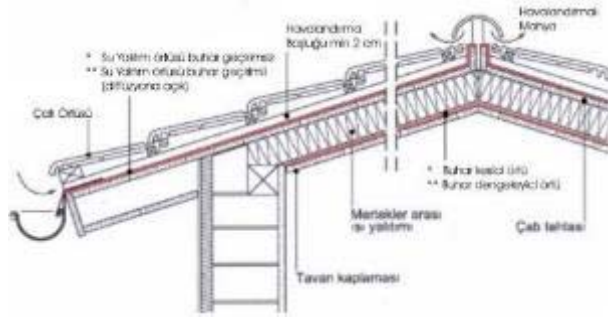


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



**Şekil 2.3: Kiremit Çatı Kaplama Malzemesi – Havalandırmasız Sıcak Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Eğimli Betonarme Plak Üzerinde**

Ahşap konstrüksiyonlu kırma çatıda, ısı yalıtım malzemesi mertekler arasında yer aldığı durumda düzenlenen havalandırmasız sıcak çatı sistemi için bir örnek Şekil 2.4’de verilmiştir. Buhar kesici malzeme üzerinde, sırasıyla, mertek arası ısı yalıtım malzemesi, kaplama tahtası, su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesi, çift lata ile oluşturulan hava tabakası ve kiremit kaplama malzemesi yer almaktadır. Su buharı geçirimsiz su yalıtım malzemesinin kullanıldığı durumda, ısı yalıtım malzemesinin altına buhar dengeleyici malzeme kullanılmalıdır.

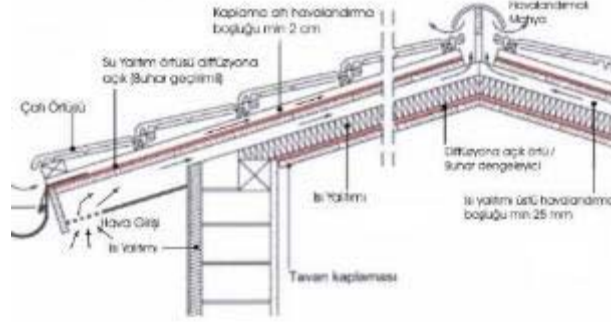


**Şekil 2.4: Kiremit Çatı Kaplama Malzemesi – Havalandırmasız Sıcak Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında**

Ahşap konstrüksiyonlu kırma çatıda, ısı yalıtım malzemesi mertekler arasında yer aldığı durumda düzenlenen havalandırmasız sıcak çatı sistemi için diğer bir örnek Şekil 2.5’de verilmiştir. Buhar dengeleyici malzeme üzerinde, sırasıyla, mertek arası ısı yalıtım malzemesi, hava tabakası, kaplama tahtası, su yalıtım malzemesi, çift lata ile oluşturulan hava tabakası ve kiremit kaplama malzemesi yer almaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



**Şekil 2.5: Kiremit Çatı Kaplama Malzemesi – Havalandırmalı Sıcak Çatı - Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında**

## METAL ESASLI ÇATI KAPLAMA SİSTEMLERİ

Metal esaslı çatı kaplama sistemleri, genel olarak, her türlü çatı şekline (tonoz, kubbe v.s.) uygulanabilirler. Metal esaslı kaplama malzemeleri, su ve buhar geçirimsizdirler. Çatı kaplama malzemesi olarak kullanılan metaller, bakır, çinko, alüminyum ve galvanize sac'dır.

### Çinko-Bakır Çatı Kaplama Malzemesi

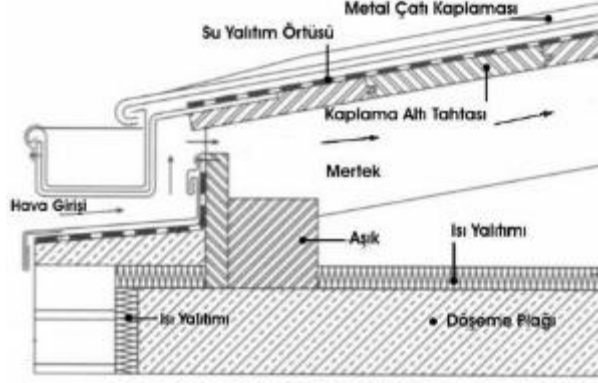
Çinko çatı kaplama malzemesi, en az %10 eğimli çatılarda kullanılır. Çinko levhalar, 0.50-0.95-mm kalınlıkta ve 1.00x2.00-m boyutunda üretilmektedir.

Çinko kaplama malzemesi, lamba-zıvanalı kaplama tahtası üzerine yapılmalıdır. Aksi durumda, tahtaların çalışması sonucunda kaplama malzemesi zarar görebilir. Çatı tahtası ile tamamen desteklenmiş çinko, kurşun, bakır levha gibi çatı örtüleri, su buharı ve su geçirimsiz bir tabaka oluşturmaktadır; dolayısıyla bu tip çatılarda metal kaplamanın altında yoğuşma meydana gelecektir.

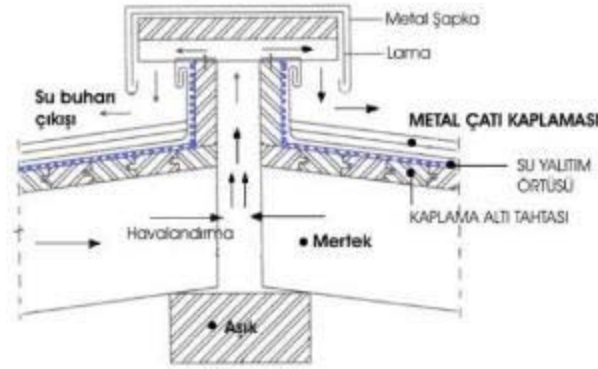
Yapılan araştırmalar yoğuşmaya bağlı olarak tekrarlı ıslanmalar sonucunda metallerin hızlı bir şekilde korozyona uğradığını göstermektedir. Bu nedenle; yoğuşma suyunun metal kaplama altında tutulmadan güvenli bir şekilde uzaklaştırılması, çatı ve metal performansı için çok önemlidir. Kenetli çinko levhalar ile yapılan soğuk havalandırmalı çatı, Şekil 2.6a-b'de verilmiştir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 2.6a: Çinko Kenetli Düz Levha – Havalandırmalı Soğuk Çatı- Isı Yalıtım Malzemesi Döşeme-Tavan Üzerinde

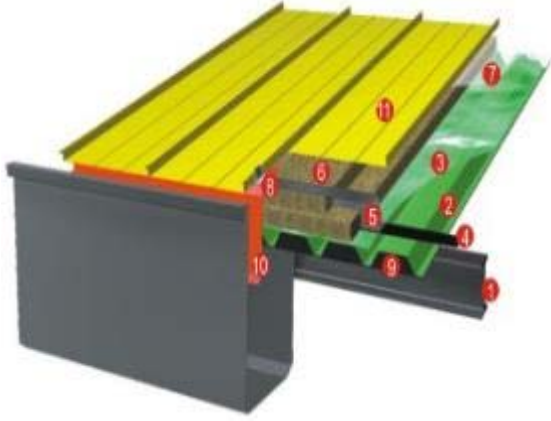


Şekil 2.6b: Çinko Kenetli Düz Levha – Havalandırmalı Soğuk Çatı- Isı Yalıtım Malzemesi Döşeme-Tavan Üzerinde Mahya Detayı

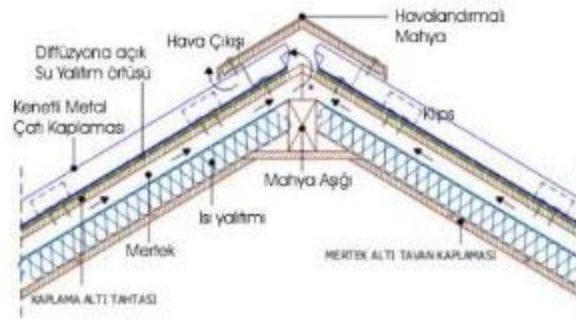


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

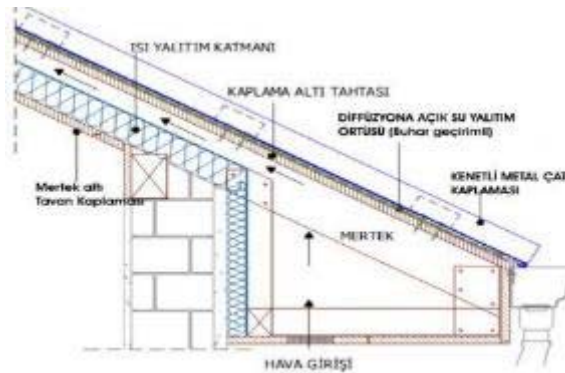
## Kenetli Metal Çatı Kaplama Malzemesi



1. Çelik Aşık
2. Trapez Metal alt kaplama
3. Buhar kesici örtü
4. Polietilen bant
5. Z profil
6. Isı Yalıtım Levhası
7. Buhar dengeleyici – Su buharı geçirgen su yalıtım örtüsü
8. Klips ünitesi
9. Saçak altı süngeri
10. Saçak altı aksesuarı
11. Düz kenet metal kaplaması



Şekil 2.7a: Kenetli Metal Çatı Kaplaması – Sıcak Havalandırılmalı Sistem Mahya Detayı



Şekil 2.7b: Kenetli Metal Çatı Kaplaması - Sıcak Havalandırılmalı Sistem Dere Detayı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## Alüminyum ve Sac Çatı Kaplama Malzemeleri

Alüminyum ve sac çatı kaplama malzemelerinin, düz levha, trapez ve sandviç panel türleri vardır.

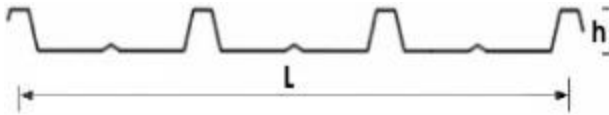
- **Düz Alüminyum ve Sac Levhalar**

Çinko ve bakır düz levhalar için tanımlanan uygulamalar, alüminyum ve sac levhalar için de geçerlidir.

- **Trapez Alüminyum ve Sac Paneller**

Trapez paneller, kullanım yerine, amacına ve farklı aşık aralıklarına göre değişik kalınlık ve formlarda üretilebilir, Şekil 2.8. Isı yalıtım malzemesiz tek tabakalı veya iki trapez arasında ısı yalıtım malzemesi serilen çok tabakalı çatı uygulamalarında kullanılırlar.

Tek katlı olarak, levha boyutlarına uygun olarak düzenlenmiş aşıklar üzerinde veya kaplama tahtası üzerine serilmiş su yalıtım malzemesinin üzerinde kullanılır. Çok tabakalı durumda ise levha boyutlarına uygun olarak düzenlenmiş aşıklar üzerine tespit edilir. Eğrisel form verebilme özelliği sayesinde tonoz çatıların tek veya çok tabakalı kaplanmasında da kullanılabilir. Şekil 2.10'da, çelik konstrüksiyonlu kırma çatıda, metal aşıklar üzerine trapez paneller ile düzenlenmiş havalandırmasız sıcak çatı sistemi verilmektedir. Metal aşıklar üzerinde, sırasıyla, buhar kesici malzeme, metal veya ahşap kadronlar arası ısı yalıtım malzemesi, su yalıtım malzemesi ve trapez kaplama yer almaktadır. Kaplama panelleri ile su yalıtım malzemesi arasında hava sirkülasyonu sağlanmaktadır.



Şekil 2.8: Trapez Panel

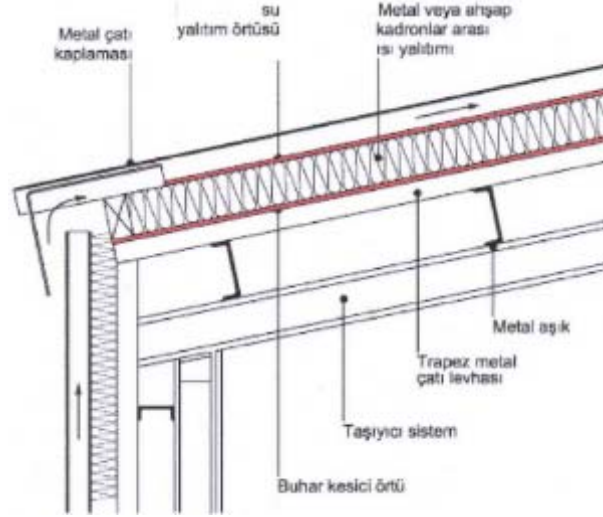


Resim 2.1: Trapez Panel





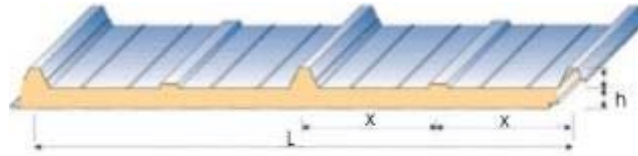
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 2.10: Çok Tabakalı Trapez Çatı Kaplaması – Havalandırmaz Sıcak Çatı Sistemi

### • Sandviç Panel Çatı Kaplama Malzemeleri

Sandviç paneller, iki yüzü metal kaplama olduğu durumda en az %10 eğimli çatılarda kullanılır. metal levhaların arasında değişik ısı yalıtım malzemesi yer alır, Şekil 2.11. Sandviç paneller, panel boyutlarına uygun olarak düzenlenmiş aşıklar üzerine tespit edilir, Şekil 2.12-13.

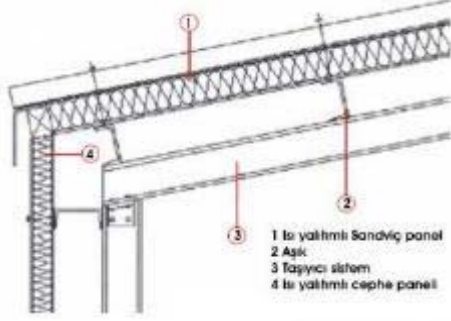


Şekil 2.11: Sandviç Panel

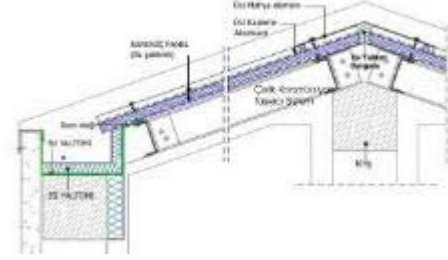




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 2.12: Çelik Konstrüksiyonlu Kıрма Çatıda Sandviç Panel Uygulaması

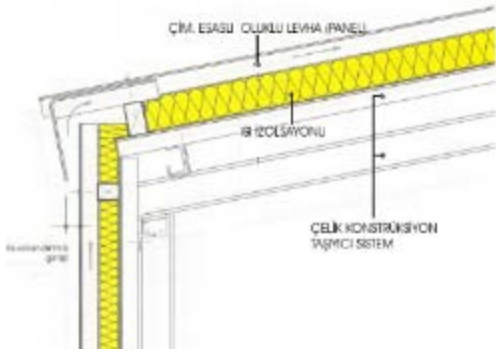


Şekil 2.13: Çelik Konstrüksiyon Üzerine Sandviç Panel Uygulaması

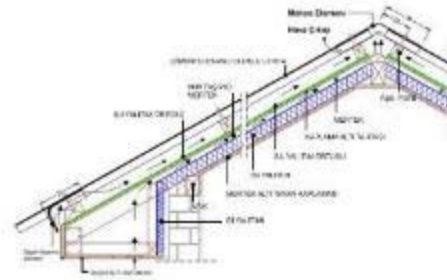
## ÇİMENTO ESASLI ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ

Çimento esaslı oluklu çatı kaplama malzemeleri ise 920-mm genişliğinde ve 1250-1600-2000-2500-3000-mm uzunluğundadır. Oluklu çatı kaplama malzemeleri, minimum %10, optimum %15-30 eğimde kullanılırlar. Şekil 2.14-15, çelik konstrüksiyonlu kırma çatıda, metal aşıklar üzerine çimento esaslı oluklu çatı kaplama malzemesi ile düzenlenmiş havalandırmasız sıcak çatı sistemi verilmektedir.

Metal aşıklar üzerinde, sırasıyla, buhar kesici malzeme, ahşap kadronlar arası ısı yalıtım malzemesi, su yalıtım malzemesi ve çimento esaslı oluklu çatı kaplama malzemesi yer almaktadır. Çimento esaslı oluklu çatı kaplama malzemesi ile su yalıtım malzemesi arasında hava sirkülasyonu sağlanmaktadır.



Şekil 2.14: Çimento Esaslı Oluklu Çatı Kaplama Malzemesi – Havalandırmasız Sıcak Çatı



Şekil 2.15: Çimento Esaslı Oluklu Çatı Kaplama Malzemesi – Havalandırmalı Sıcak Çatı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## BİTÜM ESASLI ÇATI KAPLAMA SİSTEMLERİ

### Shingle Çatı Kaplama Malzemesi

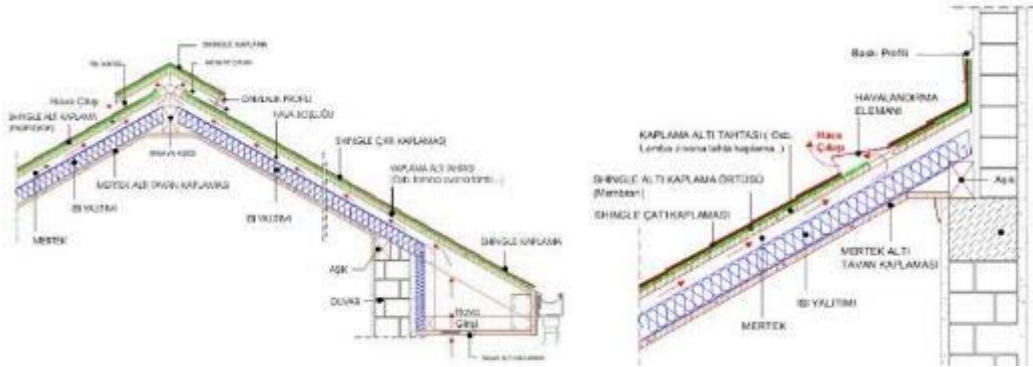
Shingle çatı kaplama malzemesi, en az %20 eğimli çatılarda kullanılır. Kaplama tahtasının üzerine su yalıtım malzemesi olan shingle altı örtü ve bu örtünün üzerine shingle çatı kaplama malzemesi serilir. Çatı tahtası üzerinde yer alan shingle altı örtü ve shingle kaplama, su buharı ve su geçirimsiz bir tabaka oluşturmaktadır; dolayısıyla bu tip kaplamalar altında yoğuşmanın önlenmesi için kaplama tahtasının altının havalandırılması gerekir. Bu nedenle, bu tip kaplamalar, soğuk havalandırmalı veya sıcak havalandırmalı çatı sistemlerinde kullanılır. Shingle çatı kaplaması ile düzenlenen sıcak havalandırmalı çatı sistemi Şekil 2.16'da verilmiştir.



Şekil 2.16: Havalandırma Aksesuarı



Resim 2.2: Havalandırma Aksesuarı



Şekil 2.17: Shingle Çatı Kaplama Malzemesi - Havalandırmalı Sıcak Çatı – Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında



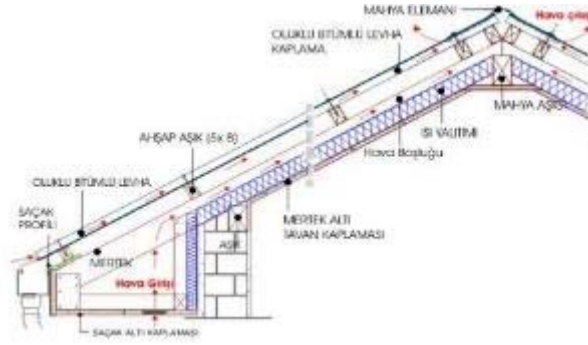
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## OLUKLU BİTÜMLÜ LEVHALAR İLE ÇATI KAPLAMALARI

Oluklu bitümlü levhalar ile çatı kaplamalar, çatı eğimi en az %9 olan ahşap, betonarme, gazbeton ve çelik çatılarda, optimum %15-30 eğimde kullanılırlar.

Havalandırılmalı Sıcak çatılarda sırasıyla: Tavan kaplaması, mertekler arası ısı yalıtım malzemesi, havalandırma boşluğu ve oluklu bitümlü levhalar yer almaktadır.

Montaj sırasında levhalar boyuna en az 14 cm bindirilmeli ve boyuna bindirmelerde her oluk tepesine bir çivi (plastik başlıklı monoblok çivi  $L=8$  cm) çakılarak iki levha birden tespit edilir. Ahşap üzerine uygulamalarda levha başına en az 20 çivi çakılır, diğer uygulamalarda levha başına en az 11 tespit elemanı kullanılır.



Şekil 2.18: Oluklu Bitümlü Levhalar İle Havalandırılmalı Sıcak Çatı – Isı Yalıtım Malzemesi Mertek Arasında

## ÇATI TASARIMI

Herhangi bir hidro-termal bölgede, çatılar havalandırılmalı veya havalandırmasız olarak tasarlanabilir ve inşa edilebilir.

Soğuk iklimlerde, çatı kaplaması altındaki boşluğun havalandırılmasındaki temel amaç, çatıdaki karın erimesine yardımcı olunarak kaplama üzerinde buz oluşumunu önlemek ve nemin havalandırma vasıtasıyla dışarıya atılmasını sağlamaktır.

Sıcak iklimlerde, çatı kaplaması altındaki boşluğun havalandırılmasındaki temel amaç ise çatı kaplaması altında güneş tarafından ısıtılan havanın dışarı atılarak yapının soğutulmasına katkıda bulunmaktır.

Havalandırılmalı soğuk çatılarda, çatı boşluğunun havalandırılma miktarı, değişik ülkelerdeki yapı yönetmeliklerinde farklılık göstermekle beraber genel olarak bir oran ile ifade edilebilir. Serbest havalandırma alanının yalıtılmış döşeme alanına oranı 1:150 ile 1:600 arasında alınır. En çok tercih edilen oran 1:300'dür.

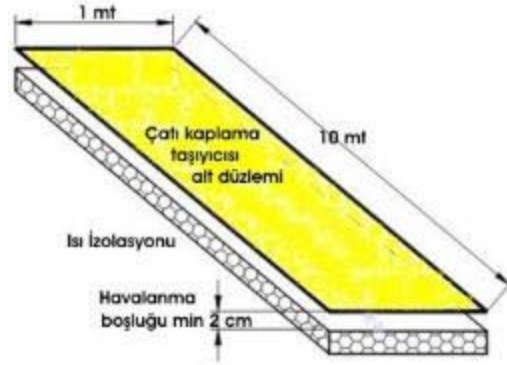
DIN 4108'e göre eğimi % 5 den fazla olan çatılarda:





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Dış havada %80 bağıl nem bulunduğu şartlarda 1mt mahya genişliği ve 10 mt mertek boyundaki ısı izolasyon katmanı üzerinde 3,2 g /saat lik nem oluşur. Nemin havalandırma ile çatıdan uzaklaştırılması için, bu alanda en az 2 cm yüksekliğinde havalandırma boşluğu yeterli olacaktır. Mahyadaki havalandırma boşluğu tüm çatı yüzeyinin en az binde 0,5'i olmalı ve 1 metre mahya için 50 cm<sup>2</sup> 'nin altına düşmemelidir.



Şekil 2.19: Çatı Isı Yalıtım Katmanı Düzenlemesi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## KAYNAKÇA

- ÇATISEM, “Çatı Ustası Eğitim Dokümanları”, İstanbul, 2015.
- TOYDEMİR N., BULUT Ü., “Çatılar”, YEM, 2006.

