

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

YANGIN YALITIMI

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. YANGIN YALITIM MALZEMESİNİ HAZIRLAMAK .....	3
1.1. Yangın Yalıtım Malzemesi .....	3
1.1.1. Tanımı.....	3
1.1.2. Çeşitleri.....	3
1.1.3. Özellikleri .....	4
1.2. Yangın Yalıtım Malzemesini Hazırlama Kuralları ve Malzemeyi Hazırlamak .....	21
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	23
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	24
2. YANGIN YALITIM MALZEMESİNİ YÜZEYE UYGULAMAK .....	24
2.1. Yangın Yalıtımı .....	24
2.1.1. Tanımı.....	24
2.1.2. Amacı.....	24
2.1.3. Çeşitleri.....	25
2.1.4. Kullanıldığı Yerler .....	25
2.2. Montaj .....	26
2.2.1. Tanımı.....	26
2.2.2. Çeşitleri.....	27
2.2.3. Yapılışı.....	28
UYGULAMA FAALİYETİ .....	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	33
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	34
CEVAP ANAHTARLARI .....	35
KAYNAKÇA .....	36

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>582YIM182</b>
<b>ALAN</b>	<b>İnşaat Teknolojisi Alanı</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Yapı Yalıtımcılığı</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Yangın yalıtımı</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Yangın yalıtımı ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Ses Yalıtım modülünü başarmak
<b>YETERLİK</b>	Yangın yalıtımını kuralına uygun yapabilmek için yöntem ve teknikleri öğrenmek.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında, yangın yalıtımını kurallarına uygun hazırlayabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yangın yalıtım malzemesini kurallarına uygun hazırlayabileceksiniz.</li><li>➤ Yangın yalıtım malzemesini kurallarına uygun yüzeye uygulayabileceksiniz.</li></ul>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Atölye ortamı, takım hane, takım çantası, el aletleri, yangın yalıtım malzeme çeşitleri, mala, harç teknesi ve yapıştırma malzemesi, profiller, plastik takozlar, ısı yalıtım bantları, montaj seti (özel dübeli ve burgulu çivisi), plastik ve çelik dübelleri.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Yapıların iç ve dış etkenlerden kaynaklanan yangınlardan korunması yangın yalıtımı ile sağlanabilir. Yangın yalıtım sistemlerinin esas amacı; yapı bileşenleri ve taşıyıcı sistemi dış etkenlerden koruyarak; kullanım amacına uygun sağlık ve konfor şartlarını sağlamaktır.

Gelişen teknoloji ve sanayileşmenin artması, nüfusun giderek çoğalmasına paralel olarak toplu yerleşim bölgelerin fazlalaşması, yangın riskinin ve buna bağlı olarak yangının maddi ve manevi zararlarının artışına neden olmaktadır.

Yangın denince akla sadece itfaiye ve söndürme gelmemeli, gerekli yangın güvenlik önlemleri alınarak yangını önleme yoluna gidilmelidir. Tüm bunların başarıyla gerçekleşmesi için öncelikli olarak yasal yaptırımların uygulanması ve sonrasında eğitim faaliyetlerinin her yaş grubuna ve eğitim seviyesine göre düzenlenerek gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Yangın yalıtımı ile mevcut kurumlar, konutlar ve üretim tesisleri korunacak, insanlar yaşamlarını ve üretimlerini yangın ile sona erdirmeyeceklerdir.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında yangın yalıtım malzemelerini tanıyıp, nerede ve hangi amaçla kullanıldıklarını, yangın yalıtım malzemelerinin çeşitlerini ve kullanıldığı yerleri bileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Yangın yalıtım malzemelerinin çeşitlerini araştırınız.
- Yangın yalıtım malzemelerinin kullanım amaçlarını araştırınız.

Araştırma işlemleri için internet ortamı ve yapı market mağazalarını gezmeniz gerekmektedir. Yangın yalıtım malzemelerinin kullanım şekilleri için ise; bu malzemeleri kullanan kişilerden ön bilgi edininiz.

## 1. YANGIN YALITIM MALZEMESİNİ HAZIRLAMAK

### 1.1. Yangın Yalıtım Malzemesi

#### 1.1.1. Tanımı

Yangın yalıtımı işlerinde kullanılan, yüksek ısının ve alevin direkt olarak yapı elemanına zarar vermesini önleyen malzemelere yangın yalıtım malzemesi denir.

#### 1.1.2. Çeşitleri

Yangın yalıtım malzemelerini aşağıdaki başlıklar altında inceleyebiliriz:

- Taş yünü
- Cam yünü
- Kalsiyum silikat plakaları
- Cam köpüğü
- Vermikülit
- Genleştirilmiş perlit

- Alçı panolar
- Seramik yünü
- Kompozit ürünler
- Yangın dayanımlı özel harçlar
- Yangına dayanıklı mastikler
- Özel boru kelepçeleri

### 1.1.3. Özellikleri

#### 1.1.3.1. Taş Yünü (Kaya Yünü)

Taş yünü, inorganik hammadde olan bazalt taşının 1350 °C - 1400 °C' de ergitilerek elyaf haline getirilmesi ile elde edilir.

- Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve yoğunlukta, değişik kaplama malzemeleri ile şilte levha, boru ve dökme şeklinde üretilmektedir.
- Isı yalıtımı, ses yalıtımı, akustik düzenleme ve yangın yalıtım malzemesi olarak kullanılmaktadır.
- Kullanım sıcaklığı 750~1000 °C' dir.
- Sıcağa ve neme maruz kalması durumunda boyut değişikliği olmaz.
- Zamanla bozulmaz, çürümez, küf tutmaz, korozyon ve paslanma yapmaz. Böcek ve mikroorganizmalar tarafından tahrip edilemez.

**Şilte halinde taş yünü:** Taş yününün 750 – 1000 °C' lere kadar yanmazlık özelliği, bu malzemenin sanayide çok yüksek sıcaklıklarda kullanılmasını mümkün kılmaktadır (Resim 1.1). Uygun boyda kesilen şilteler, yalıtım yapılacak yüzey üzerine sarılarak ek yerleri galvanizli tel ile taşıyıcı rabitz tel arasından geçirilerek dikilir



Resim 1.1: Şilte haldeki taş yünü

**Levha halinde taş yünü:** Her türlü duvar ve betonarme elemanın iç yüzeyinde, iç bölme duvarlarda, merdiven ve asansör boşluklarında, dış duvarların dıştan sıva altı uygulamalarında, dış duvarın içten yalıtım uygulamalarında, ahşap ve metal çatılarda, yapıların doğal zemine oturan döşemelerinde, giydirme cephe sistemlerinde; cam granit, mermer vb kaplamaların arkasında yangın güvenliği amacıyla kullanılmaktadır (Resim 1.2).

**Kalınlık** : 2-2,5-3-4-5-6-7-8-10 cm.  
**Ebat** : (40-60)x(120-270) cm.





**Resim 1.2: Levha haldeki taş yünü**

**Boru şeklinde taş yünü:** 10 - 250 °C' den yüksek sıcaklıktaki akışkanların taşındığı boruların yalıtımında, enerji tasarrufu ve yangın yalıtımı ile personelin korunması amaçlı olarak, proses ekipmanlarının ses ve titreşim yalıtımında kullanılır (Resim 1.3).



**Resim 1.3: Boru haldeki taş yünü**

**Dökme halde taş yünü:** Kaya yünü şilte ve levha uygulamanın mümkün olmadığı yüksek sıcaklıktaki, şekilsiz yüzeylerin, çift cidarlı kapıların yalıtımında tıkma usulü uygulanan, bağlayıcısız ve formsuz kaya yünü elyafıdır (Resim 1.4). Uygulama yoğunluğunun sıkıştırılmadan sonra 80 kg/m<sup>3</sup> olması tavsiye edilir.



**Resim 1.4: Dökme taş yünü**

### 1.1.3.2. Cam Yünü

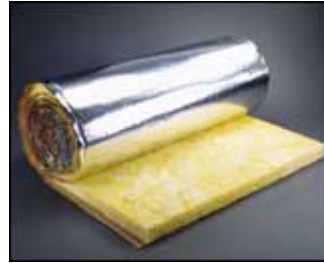
İnorganik ham madde olan silis kumunun 1200 – 1250 °C' de ergitilerek elyaf haline getirilmesiyle elde edilir.

- Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve yoğunlukta, değişik kaplama malzemeleri ile şilte, levha, boru ve dökme şeklinde üretilmektedir. Ancak dökme cam yünleri yalıtım işlerinde çok tercih edilen bir ürün değildir.
- Isı yalıtımı, ses yalıtımı ve akustik düzenleme malzemesi olarak kullanılmaktadır.
- Kullanım sıcaklığı -50~+250 °C' dir. Bağlayıcısız cam yünleri 500 °C' ye kadar kullanılabilir.
- Ayrıca -250~+450 °C aralığında kullanılan cam yünü ürünler de üretilmektedir. Sıcağa ve neme maruz kalması durumunda boyut değişikliği olmaz.
- Cam yünü, zamanla bozulmaz, çürümez, küf tutmaz, korozyon ve paslanma yapmaz. Böcek ve mikroorganizmalar tarafından tahrip edilemez.

Cam yünü her türlü yapıda, dış ve iç duvarlarda, çatı katı döşemelerinde, çift cidarlı sandviç duvarlarda gerek ses gerekse ısı yalıtımı amacıyla kullanılmaktadır.

**Şilte halinde cam yünü:** Her türlü ahşap oturtma, metal çatı ve sandviç çatılar, tavuk çiftliği ve hayvan barınaklarında yalıtım amacıyla kullanılır (Bakınız Resim: 1.5). Çıplak veya alüminyum kaplamalı olabilir.

<b>Kalınlık</b>	: 8–10–12–14 cm
<b>Ebat</b>	: (120)x(1000 – 800 – 750 – 600) cm



Resim: 1.5. Şilte halde cam yünü

**Levha halinde cam yünü:** Levha özelliğine göre; iki duvar arasında, dış duvarlarda, hafif bölme duvarlarda ısı ses ve yangın yalıtımı amaçlı, giydirme cephe sistemlerinde, granit mermer, alüminyum vb. cephe kaplamalarının arkasında su itici özellikte yangın, ısı ve ses yalıtımı amacıyla kullanılır (Resim 1.6).

<b>Kalınlık</b>	: 2–2,5–3–5–6–7,5–8–10 cm
<b>Ebat</b>	: (40–60)x(120–270) cm



**Resim 1.6: Levha haldeki cam yünü**

**Boru şeklinde cam yünü:** Özellikle tesisat yalıtımlarında kullanılır. Alüminyum kaplı ve çıplak olanları vardır (Resim 1.7).

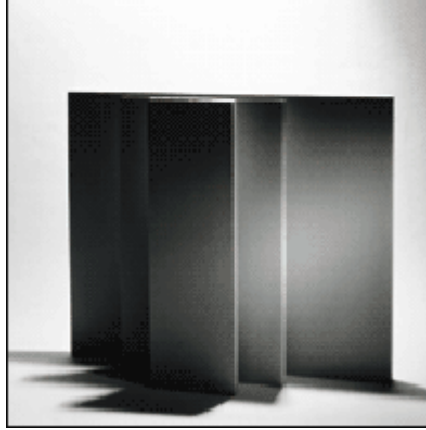
- Sanayi boruları, kalorifer tesisatı ve merkezi ısıtma tesisatı,
- Güneş enerjisi tesisatı boruları,
- Boruların terlemeye karşı korunmasında,
- Boruların donmaya karşı korunmasında,
- Basınçlı su borularında titreşime ve sese karşı yalıtım uygulamalarında kullanılır.



**Resim 1.7: Boru (Rulo) haldeki cam yünü**

### **1.1.3.3. Kalsiyum Silikat plakalar**

Kalsiyum silikat plakaları, mükemmel izolasyon özelliğine sahip, yüksek mukavemetli ve yüksek sıcaklığa dayanıklı ve hafif bir üründür. Maksimum 1100°C' ye kadar mükemmel ısı izolasyonu sağlar (Resim 1.8).



**Resim 1.8: Kalsiyum silikat plakalar**

BOYUTLAR	
1220x1000 mm	25-30-40-50-60-65-75-
1000x610 mm	100 mm
1250x500 mm	

Standart boyuttaki plak inorganik kaplamalar yardımıyla suya dayanıklı duruma getirilebilir. Kalsiyum silikat plakalar el aletleri ile rahatlıkla kesilebilir ve şekillendirilebilir.

Yangın yalıtımında kullanmak için kalsiyum silikat bloklar da üretilmiştir (Resim 1.9).



**Resim 1.9: Kalsiyum silikat bloklar**

### 1.1.3.4. Cam Köpüğü

Mineral esaslı olmasından dolayı cam köpüğünden, yangın yalıtımında memnuniyet verici sonuçlara ulaşılmıştır. Cam köpüğü aynı zamanda ısı ve ses yalıtımında da kullanılmaktadır (Resim 1.10 ve Resim 1.11).

#### Özellikleri

- Su ve buhar difüzyonu geçirmez
- Çok yüksek basınç mukavemetine sahiptir
- Yanmaz
- Kimyasallara dayanıklıdır
- Anti bakteriyel olması sebebiyle küf ve hastalık yapmaz
- Haşere ve kemirgenler cam köpüğüne zarar veremezler
- Uygulama kolaylığına sahiptir.



Resim 1.10: Cam köpüğü uygulamaları

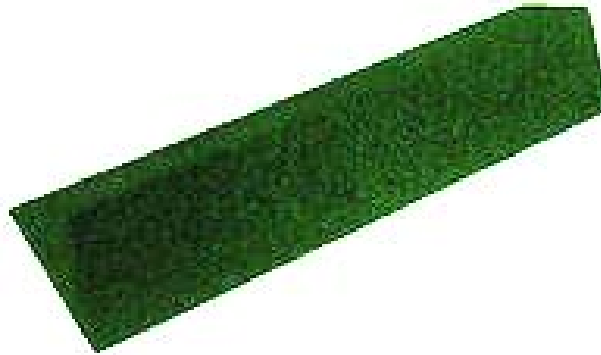


Resim 1.11: Cam köpüğü

Cam köpüğü değişik renk ve ebatlarda üretilebilir. Kendinden eğimli tipleri (Bakınız Resim:1.12), ayrıca detaylarda düşünülerek, köşeler için değişik şekillerde profilli yapıda da üretilmiş tipleri bulunmaktadır (Bakınız Resim:1.13). Yine tesisat elemanları için üretilmiş boru şeklindeki cam köpükleri de vardır (Bakınız Resim:1.14). Cam köpüğü elemanların uygulandıkları yerdeki detaylandırmada kullanılmak üzere cam köpüğü şeritler üretilmiştir (Bakınız Resim:1.15).



**Resim 1.12: Cam köpüğü**

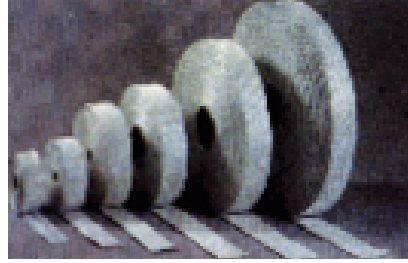


**Resim 1.13: Cam köpüğü**

Kendinden eğimli plakların eğimleri	: %1.1, 1.7, 2.2
Hazır pahlı ürünlerin: <b>Ebatlar</b>	: 60/60 mm 80/80 mm 100/100 mm
<b>Uzunluk</b>	: 500 mm



**Resim 1.14: Cam köpüğü prefabrik boru**



**Resim 1.15: Cam elyaf şerit**

### **1.1.3.5. Vermikülit**

Hafif vermikulitin inorganik bağlayıcılarla birleşiminden oluşmaktadır. Boyut sabitlemesi mükemmel olan vermikülit paneller, düzgün bir yüzeye ve yüksek mukavemet / ağırlık oranına sahiptir. Günümüzde vermikülit yanmaz paneller, zararlı etkilerinden dolayı asbestsiz üretilmektedir (Resim 1.16).

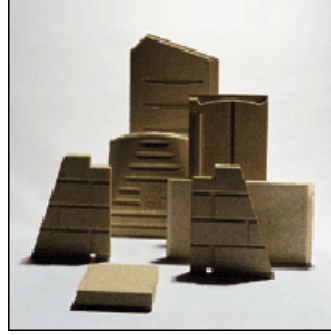
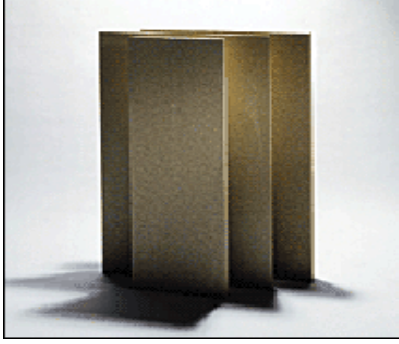
Çeşitli kalınlıklarda ve ebatlarda üretilebilen vermikülit paneller, ihtiyaca göre 1.5 saatten 4 saate kadar yangına dayanımlı olup sahada ahşap kadar kolay işlenebilmektedir. Vermikülit panellerin üzerine istenen renkte laminat kaplanabilmekte ve dekoratif olarak iç mekânlarda rahatlıkla kullanılabilir. 1150°C' ye kadar sıcak yüzey ve arka plan yangın izolasyonunun da kullanılırlar (Resim 1.17).

Vermikülit izolasyon blokları, mükemmel izolasyon özelliğine sahip, yüksek sıcaklıkta yüksek mukavemet gösteren son derece hafif bir üründür. Maksimum 1100°C-1150°C ye kadar mükemmel ısı izolasyonu sağlar. Yüksek mukavemet ve düşük termal iletkenliğin bileşimi sayesinde termal şoklara karşı yüksek dayanımlıdır. Vermikülit bloklar, farklı yoğunluk, izolasyon özelliği ve basma dayanımları ile pek çok seçenek sunabilmektedir (Resim 1.16).

### **Standart Boyutlar :**

Boyut	Kalınlık
1000x610	25 mm
1000x305	100mm

Bütün vermikülit bloklar el aletleri ile kolaylıkla şekillendirilebilir. Özel şekilli malzemeler için sipariş üzerine imalat yapılmaktadır. Basınçlı kalıplama sistemi ile farklı şekilli parçaların farklı yoğunluklarda imalatı mümkündür.



**Resim 1.16: Vermikülit yanmaz panel ve bloklar**



**Resim 1.17: Vermikülit yanmaz panel uygulaması**

### **İşlevleri ve Kullanıldığı Yerler**

- Asma tavanlar
- Bölme duvarlar
- Elektrik kablo kanalları
- Havalandırma kanalları
- Yangın kapıları
- Yangın damperleri
- Döşemeler
- Çelik konstrüksiyon üzeri yangın yalıtımında kullanılır



### Uygulama Alanları

- Ofis binaları
- Konutlar
- Alışveriş merkezleri
- Gösteri merkezleri
- Sinemalar
- Tiyatrolar
- Gemiler

### Özellikleri

- Kimyasal olarak nötrdür.
- Korozyona sebep olmaz ve boya, tutkal vb. malzemelerle uyumludur.
- Yapısında lif yoktur.
- Yapısal olarak hafif ama yüksek dayanımlıdır.
- Boyut stabilizesi yüksektir.
- Su emme kapasitesi sınırlı olduğundan suya batması durumunda kurutulup eski dayanımına sahip olabilecek yapıdadır.
- Tipik ahşap kakımlarla işlenebilir yapıdadır, uygulaması pratiktir.
- Üzeri boyanabileceği gibi laminat da kaplanabilir.
- Özel vidalarla veya özel tutkalla birleştirilir.

### 1.1.3.6. Genleştirilmiş Perlit

Belirli nitelikte öğütülmüş perlit kayası parçacıklarının 1200 °C sıcaklıkta genleştirilmesi yöntemi ile üretilen, gerek yapı gerekse tesisat kısımlarında ısı ve ses izolasyonu sağlamak, yangına karşı koruyucu önlem almak gibi değişik maksatlar için kullanılan çok hafif, kum görünümünde, yapı sağlığı kurallarına son derece uygun, doğal bir yalıtım malzemesidir (Resim 1.18).



Resim 1.18: Genleştirilmiş perlit

**Şilte halinde geliştirilmiş perlit:** İçi granül halinde özel katkı geliştirilmiş perlit agregası ile doldurulmuş, deniz yatağı görünümünde, pratik-ekonomik, her bakımdan mükemmel bir ısı, ses ve yangın yalıtımı malzemesidir. Malzeme perlit esaslı olduğu için teknik özelliklerini hiçbir zaman kaybetmez (Resim 1.19).



**Resim 1.19: Şilte haline getirilmiş geliştirilmiş perlit**

### **Uygulandığı yerler**

Şiltelerin en büyük kullanım alanı tavan aralarının (kapalı çatıların) ve teras çatıların (açık çatıların) ısı yalıtımıdır. Ayrıca çift duvar arasının doldurulmasında, zemine oturan döşemelerin ısı yalıtımında ve katlar arasında ses geçmesini önlemek amacıyla yüzer şap sisteminde de kullanılmaktadır. Yangına karşı korunması gereken yapı kısımları (örneğin ahşap binalar) için de perlit şilteler kullanılabilir.

### **Teknik Özellikleri**

- Şilte boyutları : 50x100 cm
- Şilte kalınlığı : Yaklaşık 7 cm
- Şilte ağırlığı : 3–4 kg
- Isı iletkenliği : 0.030 kcal/mh°C
- Yanıcılığı : Kesinlikle yanmaz-yangın önleyici olarak kullanılır.
- Depolama süresi : Kapalı ve nemsiz ortamda sınırsızdır.
- Ambalaj : 50x100 cm şilte

### **1.1.3.7. Alçı Panolar**

Alçı taşı, dünyanın var oluşundan bu yana bulunan düşük yoğunlukta bir taştır. Alçının her iki yüzünün karton ile kaplanmasıyla elde edilirler. Alçı, bugün dünyanın birçok ülkesinde ev ve işyerlerinin duvar ve tavan kaplama malzemesi olarak kullanılmaktadır. İç mekânlarda detaylara gösterilen özenle birlikte şekil, renk ve fonksiyon arasında kurulan uyum mekân içinde eşsiz bir görsel şölen yaratır (Resim 1.20).. Alçı, doğadaki en iyi ham madde olmasının dışında, sağladığı esneklik, akustik performans, yüksek dayanım, doğa dostu olma özellikleri ile pek çok tasarımcının fikir ve tasarımlarını zenginleştirerek görsel şölenlere dönüşür.



**Resim 1.20: Alçı plaka uygulaması**

### **Alçının Sahip Olduğu Özellikler**

- Yanmazlık
- Isı yalıtımı
- Hafiflik
- İşleme ve onarım kolaylığı
- Yüze nefes aldırma
- Bakteri üretmeme

### **Alçının Nem Düzenleyici Özelliği**

Kapalı bir hacimde bulunan su buharı, hacmi çevreleyen dış yapı elemanlarının yüzeylerine temas ettiğinde soğuyarak yoğuşur ve yapı elemanlarının ıslanmasına dolayısıyla da elemanın yüzeyinde su lekelerine ve çiçeklenmelere neden olur. Alçı ise ısı iletkenliğinin düşük olması dolayısıyla yalnız yoğuşmayı geciktirmekle kalmaz, aynı zamanda boşluklarında önemli bir oranda ortam nemini ve kondansasyon suyunu absorbe (emme) edip, iç hacimde bağıl nemin azalmasını sağlayarak yoğuşmayı azaltır. Buna ek olarak nem azaldığında alçı kendi bünyesindeki nemi ortama vererek ortamın yeterli derecede nemli kalmasını sağlar ve bu suretle kaloriferli evlerde yaşam koşullarının iyileştirilmesine katkıda bulunur.

### **Alçının Isı İletkenlik Özelliği**

Alçının ısı iletkenlik değerinin doğal malzemeler arasında ahşaba çok yakın olduğu ve diğer doğal malzemelerden daha az ısı iletmediği görülmüştür. Alçının ısı iletkenlik derecesi, alçı hamurunun birim hacim ağırlığına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Birim hacim ağırlığı, hamura katılan alçı/su oranına bağlıdır. Alçı hamurundaki alçı oranı fazlaşıp su oranı azaldıkça alçının birim hacim ağırlığı artar.

Geleneksel bir yapı malzemesi olan alçı, ısı yalıtımı ve diğer olumlu özellikleri nedeniyle günümüzdeki yapıların duvar konstrüksiyonlarının estetik, konfor ve insan sağlığı açısından standardını yükseltecek niteliktedir. İnşaat sektöründe, doğadan kolayca elde edilip işlenebilen alçı malzeme kullanımının artması ile minimum enerji sarfiyatıyla yüksek performanslı ürün elde edilebilecek ve binalardaki ısı kaybı da azalacaktır. Alçı malzeme doğru olarak ve uygun yerlerde uygulandığında, mimariye çok geniş imkânlar tanıyan ve yüzyıllarca bozulmadan kalan bir malzemedir. Ayrıca sanıldığı gibi aksine alçı malzeme çimento ve kireç esaslı malzemelerden maliyet açısından daha ekonomiktir. Alçı panonun özelliklerine ek olarak cam elyafı katkısı ile yangına dayanım süresi uzatılabilir.

### **Avantajları**

Yangına dayanıklı oluşu, kolay ve hızlı montaj yapılabilmesi, ses, ısı ve yangın yalıtımı sağlaması, tesisat yerleştirilmesi, onarımının kolay olması, eksiz ve düzgün yüzeyler sunması, yer kazanımı ve hafiflik, kuru ve temiz uygulama imkânı, ekonomik çözüm sunması alçı panonun avantajlarıdır.

### **1.1.3.8. Seramik Yünü**

Seramik esaslı elyaf malzemeler farklı sektörlere ve farklı uygulama alanlarına yönelik olarak değişik kompozisyonlarda ve fiziksel yapılarda üretilmektedirler. Bu ürünler malzemenin uygulanacağı alana uygun ve kullanım şartlarına karşılık vermelidir. Bu sebeplerle üretilen farklı fiziksel yapılardaki elyaf malzemelerin uygulama sıcaklığı 1260 °C -1430 °C arasındadır (Resim 1.21).



**Resim 1.21: Kağıt tipi seramik yünü malzemeler**

İzolasyon malzemeleri arasında en düşük ısı iletim katsayısına sahiptir. Bu sayede daha hafif ve daha az hacimli tasarımlar yapılmasına olanak verir. Sağlığa zararlı malzemeler içermez. İçeriğinde organik kimyasallar ve asbest ürünler gibi insan sağlığına zararlı maddeler yoktur.

### Avantajları

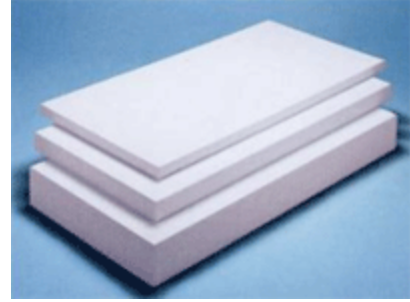
- Enerji kaybını en aza indirir.
- İzolasyon kalınlığını ve hacmini azaltır.
- Isı yalıtımını artırır.

### Seramik yünü plakaların kullanıldığı diğer uygulama alanları

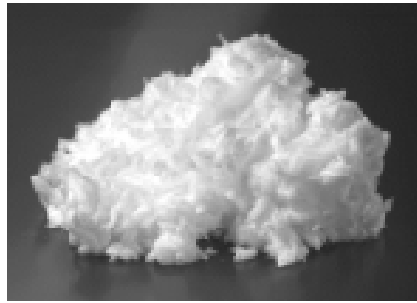
- Endüstriyel fırın uygulamalarında,
- Sıvı metal ve seramik taşıma potalarında,
- Yangından korunma donanımlarında,
- Elektronik sanayinde,
- Mühendislik uygulamalarında,
- Ölçme ve kontrol cihazlarında,
- Otomotiv endüstrisinde,
- Baca, sıcak su kanalları ve dizel egzozlarında kullanılırlar (Resim 1.22, Resim 1.23, Resim 1.24).



Resim 1.22: Seramik yünü ürünler



Resim 1.23: Seramik yünü plaklar



Resim 1.24: Dökme seramik yünü

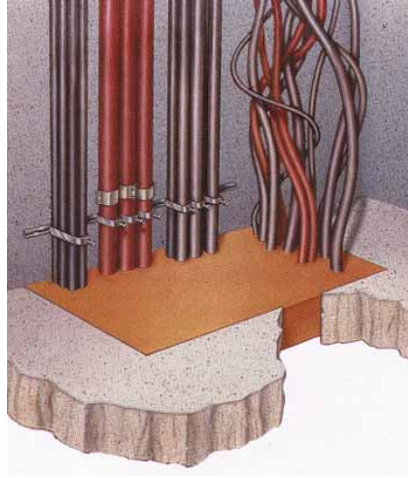
### 1.1.3.9. Yangına Dayanıklı Özel Harçlar

Hazır karışımli torbalar halindeki yangın durdurucu harçlar; beton, ahşap, plastik, kablo kanalları gibi tüm inşaat yüzeylerine mükemmel bir aderans sağlar. Yüksek ısı dayanımı ve yangın korunumu yanında, su ve duman geçirimsiz bir uygulama sağlar. Katı kıvamda da esnek uygulama imkânları mevcuttur (Resim 1.25).



**Resim 1.25: Yangına dayanıklı harç**

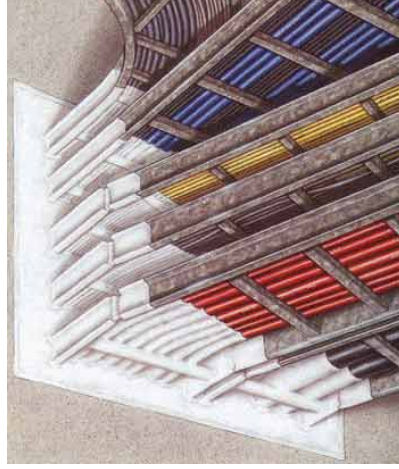
**Kablo Kanallarında Kullanımı:** Toz halinde 25 kg'lık torbalar içindeki malzeme kablo şaftına uygulanacağı zaman su ile belli oranda karıştırılarak harç haline getirilir. Harç haline getirilen malzeme kablo şaftına mala ile perdahlanır. Şaftlara perdahlanırken hacmini % 3 oranında genişleterek kablolar arasındaki boşlukları doldurmaktadır. Bu genişleme esnasında hiçbir şekilde çatlama, kırılma veya büzüşme gibi fiziksel bozulmalara maruz kalmaz. Özel kimyasal karışımı sayesinde uygulandığı ortam sıcaklığına bağlı olarak hacmini genişleterek gaz ve duman geçişini engellediği gibi yaklaşık 600 °C'de katılaşarak kabloları dahi koparır ve yangının kablo üzerinden yürütmesine kesinlikle engel olur (Resim 1.26).



**Resim 1.26: Yangına dayanıklı harç uygulaması**

**Kaplama Tipi Harç:** Kaplama tipi yangın durdurucu malzeme, su esaslı bir kaplama olup, özellikle kablo ve kablo demetleri üzerinde ve kablo şaftlarında yangını durdurmak için özel olarak üretilmiştir. Kaplamanın kullanılmasının ana amacı, dikey veya yatay kablo yollarında muhtemel bir yangın durumunda alevin kablo üzerinden yayılmasını önlemektir. Ayrıca yangın ve sıcaklıktan dolayı kablo üzerinde oluşabilecek kısa devreyi de

geciktirmektedir. Hem fırça hem de sprey boya tabancası ile kullanılabilir. Ayrıca Panel tipi kaplamalar ile birlikte kullanılabilir (Resim 1.27).



**Resim 1.27: Yangına dayanıklı kaplama tipi harç**

#### **1.1.3.10. Yangına Dayanıklı Özel Silikon ve Mastikler**

Yangın durdurucu mastik ve silikonlar, birçok yapısal derz ve yangın bölmesi geçişlerinde, 240 dakikaya kadar yangın dayanımı, duman, nem, su ve zehirli gazların yalıtımında yeni yapım veya tamir amaçlı kullanılır (Resim 1.28).



**Resim 1.28: Yangına dayanıklı silikon**

**Macun:** Yangın durdurucu macunlar, yangın bölmesinden geçen tesisatların, geçiş boşluklarından duman, zehirli duman ve gazların, alev ve yangının 240 dakikaya kadar yangın dayanımı ile korunmasını sağlarlar (Resim 1.29).



**Resim 1.29: Yangına dayanıklı macun**



**Silikon:** Karmaşık geçişlerin yangın korumasının yapılmasında kullanılır. Küçük boşluklarda kolayca elle karışım yapılarak kullanılabilir. Büyük boşluklarda mekanik karıştırıcılar yardımı ile uygulanır (Resim 1.30).



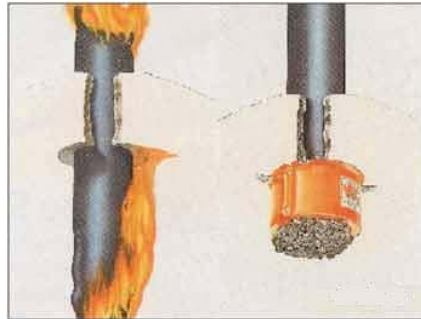
**Resim 1.30: Yangına dayanıklı silikon malzemeler**

### 1.1.3.11. Özel Boru Kelepçeleri

Bina içinde kullanılan plastik borular, yangını odadan odaya veya bir yangın sonundan diğerine taşımaktadır. Plastik borular üzerinde yangının yayılmasını engelleyen önemli bir uygulama yangına dayanıklı plastik boru kelepçeleridir. Plastik boru kelepçeleri tüm yatay ve dikey plastik boru geçişlerinde duvar veya tavana monte edilerek yangının bina içinde genişlemesini engeller.

Plastik boru kelepçesi Resim 1.31 de görüldüğü gibi, alev ile karşılaştığında sıcaklığın etkisi ile iç çeperinde bulunan intumescant malzeme genişleyerek boruyu keser ve en kesitini % 100 dolu gövde haline getirerek duman ve alev yayılımını engeller. Böylelikle yangın sırasında ortaya çıkan üç tehlike; sıcaklık, duman ve zehirli gazların duvarın diğer tarafına geçmesi engellenmektedir.

Plastik boru kelepçeleri çapları 32 mm' den 500 mm' ye kadar olan borularda başarı ile uygulanabilmektedir.



**Resim 1.31: Özel boru kelepçeleri**

Yukarıda kısaca teknik özellikleri belirtilen ürün özellikle güç santralleri, demir ve çelik fabrikaları, kimya ve petrokimya fabrikaları, otomotiv endüstrisi, çimento fabrikaları, yiyecek endüstrisi, kâğıt fabrikaları ve tekstil endüstrisi ile çarşı, alışveriş merkezleri, otel ve iş merkezlerindeki elektrik ve mekanik shaftlarda uygulanmaktadır (Resim 1.32).





Resim 1.32: Yangına dayanıklı özel boru kelepçesi

## 1.2. Yangın Yalıtım Malzemesini Hazırlama Kuralları ve Malzemeyi Hazırlamak

- Yapılacak yapının kullanım amacına ve yangın riski göz önüne alınarak planlanan yangın yalıtımı ve yalıtımda kullanılacak yalıtım elemanı proje detaylarından okunur.
- Gerekli kullanılacak yalıtım malzemesi temin edilir.
- Yalıtım malzemesi uygulanacağı yapı elemanının yanına getirilir.
- Yalıtım uygulanacak yüzey çok büyük ise (duvar, döşeme vb.) yalıtım malzemesi uygun bir yerde depo edilerek buradan kullanılacağı yere götürülür.
- Kullanılacak yalıtım malzemesinin cinsine bağlı olarak görevlerini tam olarak yapabilmeleri için saklama koşullarına dikkat edilmelidir.
- Levha tipi malzemeler katlanmamalı ve gerek taşıma gerekse uygulama sırasında kırılmamalıdır.
- Sürme ve püskürtme tipi malzemeler kullanım kılavuzlarında belirtilen oranlarda karıştırılmalıdır.
- Yalıtım malzemesinin cinsine bağlı olarak, yüzeye tatbikinde yardımcı malzeme gerekiyorsa (askı, pim, vida, subasman profili vb.) yalıtım malzemesiyle birlikte hazırlanmalıdır.
- Levha tipi yalıtım malzemelerinin yüzeye uygulanmasında yapıştırma harcı kullanılacak ise gerekli olan yapıştırma harcı da yalıtım malzemesiyle birlikte uygulama yerinde hazırlanmalıdır.
- Yalıtım malzemesinin yüzeye uygulanmasında, malzemenin cinsi de dikkate alınarak kullanılacak el araçları tespit edilmeli ve yalıtım malzemesi ile birlikte uygulama yerinde hazır bulundurulmalıdır.
- Yalıtım malzemesinin cinsine bağlı olarak uygulama sırasında iş kazalarından korunmak için gerekli koruyucu malzemelerde (eldiven, maske, tulum, çizme, vb.) uygulama başlamadan önce hazırlanmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Atölyedeki uygulamada duvar yüzeyine yangın yalıtımı yapmak için uygun malzemeyi seçerek uygulama yerine getiriniz.</li><li>➤ Yalıtım malzemelerini yüzeye uygulamak için gerekli olan yardımcı gereçlerin hangileri olduğunu arkadaşlarınızla tartışarak ihtiyaç olanları uygulama yerine getiriniz.</li><li>➤ Uygulama yerine getirdiğiniz el araçlarının nasıl kullanacağınıza hatırlayınız.</li><li>➤ Matkap ile uygulama duvarına delik açarak yalıtım dübel ve çivisi çakınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yangın yalıtımı için levha tipi malzeme seçiniz.</li><li>➤ Yangın yalıtım malzemesi uygulamak için duvarlarda su basman profili kullanılacağını, bunun üzerine yalıtım malzemesinin geleceğini ve yalıtım malzemesinin ek yerlerine file/bant çekileceğini unutmayınız.</li><li>➤ Yüzeye yangın yalıtım malzemesini tutturmak için kullanacağınız dübelin nasıl monte edildiğini hatırlayınız.</li><li>➤ Dübel deliği için matkabin nasıl tutulduğunu hatırlayınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A- OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz. Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ		Doğru	Yanlış
1	Yangın yalıtım malzemeleri; levha, şilte, harç, püskürtme tipi olarak dörde ayrılır.		
2	Tornavidalar duvarlara kanal açmak maksadıyla kullanılmamalıdır.		
3	Zorunlu kalınsa bile düz uçlu tornavidalar keski maksatlı kullanılmamalıdır.		
4	Kaya yünü hem ses, hem ısı, hem de yangın yalıtım malzemesidir.		
5	Yangın yalıtımı sadece yapıyı yangından korumak amacıyla yapılır.		
6	Yangın yalıtımı yapının tüm taşıyıcı elemanlarında yapılır.		
7	Yangın yalıtım gereçlerinin aynı görevi gören dekoratif tipleri de vardır.		
8	Yangın durdurucu harçlar, beton, ahşap, plastik, metal ve kablo ceketleri gibi tüm inşaat yüzeylerinde kullanılabilir.		

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında yangın yalıtım malzemelerini farklı yüzeylere uygulayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Yangın yalıtım malzemelerinin kullanıldıkları yerleri araştırınız.
- Yangın yalıtım malzemelerinin uygulama çeşitlerini araştırınız. Araştırma işlemleri için internet ortamı ve yapı market mağazalarını gezmeniz gerekmektedir. Yangın yalıtım malzemelerinin kullanım yerleri için ise; bu malzemeleri uygulayan kişilerden ön bilgi edininiz.

## 2. YANGIN YALITIM MALZEMESİNİ YÜZEYE UYGULAMAK

### 2.1. Yangın Yalıtımı

#### 2.1.1. Tanımı

Yangınlar sonucunda meydana gelebilecek can ve mal kayıplarını en aza indirmek için yapılarda gerçekleştirilen uygulamalara **yangın yalıtımı** denir. Evlerde ve iş yerlerinde kullanılan malzemelerin çoğu yanıcı olduğundan yangın tehlikesini artırır. Yangın yalıtımı, durdurulabilen veya yavaşlatılabilen bir felaket olan yangının vereceği zararları en aza indirir.

#### 2.1.2. Amacı

Yangın yalıtımının iki temel amacı vardır:

- Bir yangında ölümler çoğunlukla duman nedeniyle (zehirli gaz soluma ya da karbon monoksit zehirlenmesi) olmaktadır. Karbon monoksit zehirlenmelerinin halk arasındaki diğer adı kan zehirlenmesidir. Yangın yalıtımı; yapı içerisinde yangının yayılmasını, dolayısıyla zehirli gazların çıkışını geciktirerek yangın mahallinden kaçılması için gerekli zamanı kazandırması için yapılır.
- Yangının yayılmasının dışında, açığa çıkan ısı, yapıların tamamen veya kısmen yıkılmalarına neden olabilir. Yangın çıkan mahalde ısınan gazların yükselmesi

sonucu sıcaklık tavanda 1000 °C seviyelerine ulaşır. Betonarmenin 500 °C' nin üzerinde dayanımı 1/3 oranında düştüğü düşünülürse, yangın sırasında açığa çıkan ısıyla bina çökebilir. Yangın yalıtımı ile binalarımızın özellikle taşıyıcı sistemini korumak için yapılır.

### **2.1.3. Çeşitleri**

Yangın yalıtım çeşitlerini yangın yalıtımının uygulandığı yüzeye göre ve malzemenin cinsine göre iki ana grupta inceleyebiliriz.

#### **2.1.3.1. Yangın Yalıtımının Uygulandığı Yüzeye Göre**

Yalıtım, yangın söndürülene kadar binanın ayakta kalması için taşıyıcı kısımlara ve güvenli kaçış amacıyla oluşturulan bölümlere uygulanır. Dışarıdan yangının sıçramaması için çatı ve cepheler ile kazan dairesi gibi patlama riski olan yerlere yalıtım yapılır. Duman ve ısının yayılmaması için hava kanallarına ve tesisat borularının geçtiği bölgelere de yangın yalıtımı uygulanır.

#### **2.1.3.2. Yangın Yalıtım Malzemesinin Cinsine Göre**

- Püskürtme tipi yalıtım malzemesiyle yangın yalıtımı
- Kaplama tipi malzemeyle yangın yalıtımı
- Harç tipi malzeme ile yangın yalıtımı
- Asma tipi malzeme ile yangın yalıtımı

### **2.1.4. Kullanıldığı Yerler**

#### **2.1.4.1. Taş Yünü**

Granit, cam, alüminyum vb.tüm cephe giydirme sistemlerinde, dış ve iç duvarlarda, asma tavanlarda, yangın bölmelerinde, asansör kanallarında ısı, ses ve yangın yalıtımı amacıyla kullanılan malzemelerdir.

#### **2.1.4.2. Cam Yünü**

Her türlü yapıda, dış duvarlarda, iç duvarlarda, çatı katı döşemelerinde, çift cidarlı sandviç duvarlarda gerek ses gerekse ısı yalıtımı amacıyla kullanılmaktadır.

#### **2.1.4.3. Kalsiyum Silikat**

Her türlü yapıda iç ve dış duvarlarda, yangından korunması istenen elemanların kaplanmasında kullanılırlar.

#### **2.1.4.4. Cam Köpüğü**

Ofis Binaları, konutlar, alışveriş merkezleri, gösteri merkezleri, sinema ve tiyatro gibi her türlü binanın döşeme ve asma tavanlarında yangın yalıtım malzemesi olarak kullanılır.

#### **2.1.4.5. Vermikülit Yanmaz Paneller**

Gemiler, ofis binaları, konutlar, alışveriş merkezleri, gösteri merkezleri, sinemalar ve tiyatrolarda kullanılır.

#### **2.1.4.6. Perlit**

En büyük kullanım alanı tavan aralarının (kapalı çatıların) ve teras çatıların (açık çatıların) ısı yalıtımıdır. Ayrıca çift duvar arasının doldurulmasında, zemine oturan döşemelerin ısı yalıtımında ve katlar arasında ses geçmesini önlemek maksadıyla yüzer şap sisteminde de kullanılmaktadır. Yangına karşı korunması gereken yapı kısımları (örneğin ahşap binalar) için de perlitli şilteler kullanılabilir.

#### **2.1.4.7. Alçı Panolar**

Alçı her türlü yapı elemanının kaplanmasında, sıva olarak, asma tavan olarak, iç ve dış duvarların panolarla kaplanmasında kullanılır.

#### **2.1.4.8. Seramik Yünü**

Her türlü endüstriyel tav fırınında ön ve arka plan malzemesi olarak, çelik potalarında arka plan yalıtım malzemesi olarak, fırınların gaz kanalları bacalar ve yüksek gaz geçişi olan yerlerde kullanılır.

#### **2.1.4.9. Kompozit Ürünler**

Ofis binaları, konutlar, alışveriş merkezleri, gösteri merkezleri, sinemalar ve tiyatrolarda kullanılır.

Kablo kanalları, bus bar, kablo demetleri, hava kanalları, mekanik tesisat tesisatların yangın bölmesi geçişlerinde yangın, duman ve ısı dayanımı sağlamak amacıyla kullanılır.

#### **2.1.4.10. Yangına Dayanıklı Harçlar**

Yangın durdurucu harçlar, beton, ahşap, plastik, metal ve kablo ceketleri gibi tüm inşai yüzeylerde yangın durdurucu olarak kullanılabilir.

#### **2.1.4.11. Yangına Dayanıklı Özel Slikon ve Mastikler**

Yangın durdurucu mastik ve silikonlar, birçok yapısal derz ve yangın bölmesi geçişlerinde kullanılır.

Asma Tavan, Bölme Duvar, Elektrik Kablo Kanalları, Havalandırma Kanalları, Yangın kapıları, yangın damperleri, döşemeler ve çelik konstrüksiyon üzeri yangın yalıtımında kullanılırlar.

#### **2.1.4.12. Özel Boru Kelepçeleri**

Güç santralleri, demir ve çelik fabrikaları, kimya ve petrokimya fabrikaları, otomotiv endüstrisi, çimento fabrikaları, yiyecek endüstrisi, kâğıt fabrikaları ve tekstil endüstrisi ile çarşı, alışveriş merkezleri, hotel ve iş merkezlerindeki elektrik ve mekanik shaftlarda uygulanmaktadır.

## **2.2. Montaj**

### **2.2.1. Tanımı**

Yangın yalıtım malzemesinin korunması istenen yapı elemanına tutturulması, bağlanması, sarılması, kaplanması, serilmesi işlemlerinde yapılan işlem basamaklarının hepsine birden montaj denir.

## 2.2.2. Çeşitleri

Yangın yalıtım malzemeleri, çeşitlerine ve özelliklerine göre farklı montaj teknikleri ile yüzeye uygulanabilir.

Montaj çeşitlerini; serme-döşeme, kaplama, püskürtme ve giydirme olmak üzere dörde ayırabiliriz.

### 2.2.2.1. Serme – Döşeme

Bu yöntem genellikle döşemelerde kullanılır. Yalıtım malzemesi yüzeye birbirini takip eden sıralar halinde dizilir ve üzerleri dış etkilerden etkilenmemeleri için koruyucu malzemelerle kaplanır (Şap, kora mozaik, seramik, vb.) (Resim 2.1).



Resim 2.1: Malzemeyi serme-döşeme ile montaj

### 2.2.2.2. Kaplama

Yangın yalıtımında en çok kullanılan yöntemdir. Yalıtım malzemeleri uygulanacakları yüzeye özel dübeller, profiller yardımı ile monte edilirler. İsteğe göre yüzeyleri dekoratif malzemelerle kaplanarak hoş görüntüler elde edilebilir (Resim 2.2).



Resim 2.2: Malzemeyi kaplama yöntemi ile montaj

### 2.2.2.3. Püskürtme

Bazı durumlarda, yapı elemanı yüzeyinden kaynaklanan veya yalıtılması istenen elemanın şeklinden dolayı diğer montaj yöntemleri kullanılamaz. Böyle durumlarda püskürtme yöntemi ile uygulanan yalıtım malzemeleri tercih edilir. Bu uygulamada yalıtım malzemesi yüksek basınçlı makineler yardımı ile yüzeye püskürtülürler. Malzemenin özelliğinden dolayı hangi tür yüzeye uygulanırsa uygulansın memnuniyet verici sonuçlar alınır (Resim 2.3).



**Resim 2.3: Malzemeyi püskürtme yöntemi ile montaj**

#### **2.2.2.4. Giydirme**

Bu yöntem daha çok yangın sırasında korunması gerekli olan gaz, yakıt, sıcak buhar, sıcak su ile yine çok düşük sıcaklıklarda gaz ve sıvı taşıyan boru ve kazanlarda uygulanmaktadır (Resim 2.4).



**Resim 2.4: Malzemeyi giydirme yöntemi ile montaj**

#### **2.2.3. Yapılışı**

Dört çeşit montaj tekniği olduğunu yukarıda belirtmiştik. Bu montaj teknikleri şu şekilde yapılmaktadır.

##### **2.2.3.1. Serme – Döşeme**

Bu yöntem yapılarda daha çok döşemelerde kullanılmaktadır. Yalıtım malzemesi üzerinde yürünmeyecek veya kullanılmayacak yapı elemanının üzerine doğrudan serilebileceği gibi yalıtım malzemesi altına yapıştırıcı kullanarak ta serilebilir. Bu yöntemde yalıtım malzemesinin arasında boşluk kalmamasına dikkat edilmelidir.

##### **2.2.3.2. Kaplama**

Kaplama yöntemine uygun yalıtım malzemesi yalıtım yapılacak yüzey üzerine kendi cinsinden yapıştırıcı ile veya dübel, pim kullanılarak monte edilir. Pimlerin kendinden yapışkanlı tipleri de vardır (Resim 2.5).





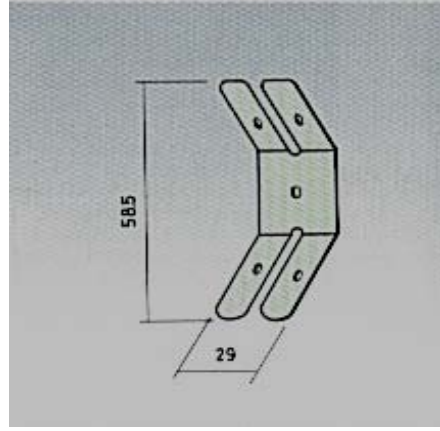
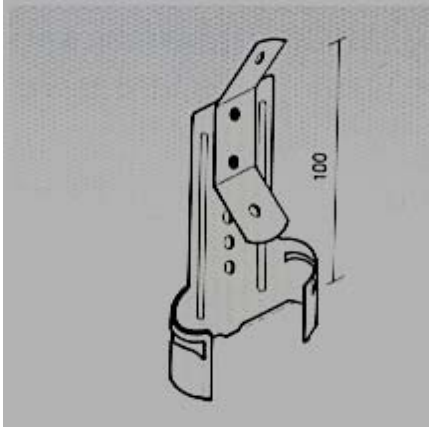
**Resim 2.5: Malzemeyi kaplama yöntemi ile montaj**

Bu yöntem içerisinde yangına dayanıklı malzemelerden yapılmış asma tavanlar da girmektedir. Asma tavanlar yapılırken önce döşeme üzerine metal iskelet yapılır. Metal parçalar, döşemeye bağlanan kiriş ve kolonlar dikkate alınarak kesilir ve kaynak yapılır. Büyük döşeme yüzeyleri üzerine metal iskelet parça parça yapılarak monte edilir (Resim 2.6).



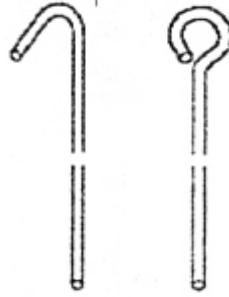
**Resim 2.6: Asma tavan metal iskelet montajı**

İskeletin montajı, döşemeye vidalama veya kaynatma ile olur. Yalıtım malzemesi bu metal iskelet üzerine vidalar ile tutturulur. Bir başka asma tavan tekniği ise döşeme alt yüzeyine askı pimleri ve askı maşaları ile yalıtım malzemesini tutturaktır.



**Resim 2.7: Askı maşaları**

Yukarıda Resim 2.7 de farklı askı maşaları görülmektedir. Bu askı maşaları, döşeme üzerine monte edilmiş askı pimleri (Resim 2.8) üzerinde aşağı yukarı hareket imkânı sağlamaktadır. Böylelikle yüzeyi kapatacak yalıtım malzemesinin gönyesi hassas bir şekilde yapılabilmektedir.



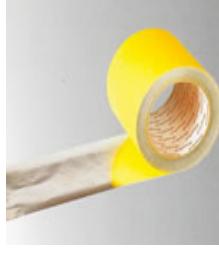
**Resim 2.8: Askı pimleri**

### **2.2.3.3. Püskürtme**

Püskürtme yöntemi ile uygulanacak yalıtım malzemesi her türlü yüzeye yapışma özelliği gösterdiği için yüzeyi tortu, yağ ve kirlere arındırıldıktan sonra malzeme yüzeye yüksek basınç üreten makineler ile püskürtülür. Püskürtmede dikkat edilecek husus, malzemenin uygulandığı her noktada kalınlığın yeter derecede ve eşit olmasıdır.

### **2.2.3.4. Giydirme**

Bu yöntem daha çok tesisat boruları ve kazanlarında uygulanmaktadır. Girdirmeye uygun eleman malzeme üzerine kaplanarak ısıya dayanıklı bantlar yardımı ile ek yerleri birleştirilir (Resim 2.9 ve Resim 2.10).



**Resim 2.9: Isiya dayanıklı bant**



**Resim 2.10: Boruda giydirme yöntemi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Atölyedeki uygulama duvarına çekiçle sonradan onarılması gereken kırıklar oluşturunuz.</li><li>➤ Kırık bölgeyi onarıma hazır hale getiriniz.</li><li>➤ Kırık bölgeyi tamir harcı ile doldurunuz.</li><li>➤ Üzerine püskürtme yöntemi ile yangın yalıtım malzemesi uygulayınız.</li><li>➤ Atölyedeki uygulama döşemesine yalıtım malzemesini asma tavan olarak yapınız.</li><li>➤ Bunun için askı pimleri ve askı maşaları kullanınız.</li><li>➤ Askı pimlerini döşemeye tutturunuz.</li><li>➤ Askı maşalarını pimplere bağlayınız.</li><li>➤ Yalıtım malzemesini taşıyacak lamaları askı pimlerine monte ediniz.</li><li>➤ Yalıtım malzemesini lamaların arasına yerleştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çekici uygun pozisyonda tutunuz.</li><li>➤ Duvarı kırdıktan sonra gevşek parçaları yerinden çıkarınız.</li><li>➤ Yüzeyi ıslayınız.</li><li>➤ Tamir harcını üreticinin tavsiyeleri doğrultusunda hazırlayınız.</li><li>➤ Yüzeye tatbik ediniz.</li><li>➤ Çekiçle uygulama döşemesini kırarken sıçrayan parçalara dikkat ediniz.</li><li>➤ Ezilen ve gevşeyen bölgeleri sağlam zemine kadar murç ve çekiçle kırınız.</li><li>➤ Kırma işleminde çekici elinize vurmamaya dikkat ediniz.</li><li>➤ Yalıtım malzemesini yüzeye püskürtünüz. Malzemeye temas etmeyen yüzey kalmamasına dikkat ediniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A- OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

- 1- Tesisat boru kelepçeleri sadece yangının boruyu takip etmemesi için yapılır.
- 2- Yangın yalıtım malzemesi asma tavanlarda da kullanılabilir.
- 3- Montaj çeşitleri, serme-döşeme, kaplama ve püskürtme tipi olarak üçe ayrılır.
- 4- Seramik yünü malzemelerin dökme ve levha tipleri de vardır.
- 5- Dört farklı montaj çeşidi vardır.
- 6- Yangın yalıtımında en çok kullanılan yöntem kaplamadır.
- 7- Daha çok tesisat boruları ve kazanlarında uygulan yalıtım uygulama yöntemi giydirmedir.
- 8- Yüzeyi kapatacak yalıtım malzemesinin gönyesi hassas bir şekilde askı maşaları ile ayarlanabilir.
- 9- Kaplama yöntemi ile montaj genellikle döşemelerde kullanılır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan performans testine göre, kendinizin veya arkadaşınızın tavan veya döşeme üzerine yaptığı yangın yalıtımını teknik bilgi – beceri yönünden değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre, evet – hayır seçeneklerinden uygun olanı kutuya işaretleyiniz.

PERFORMANS TESTİ			
<b>Modül adı</b>	Yapıda Yalıtım		
<b>Amaç</b>	Yangın yalıtımının kuralına uygun yapma becerisini ölçmek		
<b>Konu</b>	Yangın yalıtımını kuralına uygun yapabilme		
GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR		Evet	Hayır
1	Atölyedeki uygulama duvarına çekiçle sonradan onarılması gereken kırıklar oluşturduunuz mu?		
2	Kırık bölgeyi onarına hazır hale getirdiniz mi?		
3	Kırık bölgeyi tamir harcı ile doldurdunuz mu?		
4	Üzerine püskürtme yöntemi ile yangın yalıtım malzemesi uyguladınız mı?		
5	Atölyedeki uygulama döşemesine yalıtım malzemesini asma tavan olarak yaptınız mı?		
6	Bunun için askı pimleri ve askı maşaları kullandınız mı?		
7	Askı pimlerini döşemeye tutturdunuz mu?		
8	Askı maşalarını pimplere bağladınız mı?		
9	Yalıtım malzemesini taşıyacak lamaları askı pimlerine monte ettiniz mi?		
10	Yalıtım malzemesini lamaların arasına yerleştirdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Yaptığımız değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Kendinizi yeterli görüyorsanız bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninizle iletişime geçiniz.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	D
4	D
5	Y
6	D
7	D
8	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	Y
4	D
5	D
6	D
7	D
8	D
9	Y

## KAYNAKÇA

- AÇIKEL, Durmuş Ali, Mustafa ALTIN, Atila DORUM, **Yapı Teknolojisi**, ANKARA, 2005.
- OYMAEL, Sabri, **Yapı Bilgisi 1**, İSTANBUL, 2003
- ŞİMŞEK, Osman, **Yapı Malzemesi II**, ANKARA, 2000