

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANA BİLİM DALI
MİMARLIK PROGRAMI**

**TOPLU KONUT PROJELERİNDE YANGINA KARŞI
ALINACAK ÖNLEMLER VE MALZEME ÖNERİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan:
Mimar ESİN NİHAN BALLI**

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. ONUR ALTAN**

**2010
İstanbul**

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık Programı Yüksek Lisans öğrencisi **Esin Nihan BALLI** tarafından hazırlanan “**Toplu Konut Projelerinde Yangına Karşı Alınacak Önlemler ve Malzeme Önerileri**” adlı bu çalışma jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Tarihi : 25.01.2010

(Jüri Üyesinin Ünvanı , Adı , Soyadı ve Kurumu) :

İmzası :

Jüri Üyesi: Prof.Dr.Onur ALTAN
Danışman-MSGSÜ ABD Öğr.Üyesi



Jüri Üyesi : Prof.Dr.Vefa ÇETİN
HAL.Üniv.Mimarlık ABD Öğr.Üyesi



Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr.Ergun GÜRPINAR
HAL.Üniv.Mimarlık ABD Öğr.Üyesi



<u>İÇİNDEKİLER</u>	<u>Sayfa No.</u>
TEŞEKKÜR	IV
ÖNSÖZ	V
KISALTMALAR LİSTESİ	VI
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÖZET	XII
SUMMARY	XIII
GİRİŞ	XIV
1. YANMA OLAYI ve YANGIN	1
2. YANGINLARIN GENEL SINIFLANDIRILMASI	12
3.YANGINLARIN NEDENLERİ	27
3.1 Kazalar.....	27
3.2 İhmal.....	27
3.3 Koruma Önlemlerinin Alınmaması.....	28
3.4 Bilgisizlik.....	29
3.5 Sıçrama.....	29
3.6 Sabotaj.....	30
3.7 Doğa Olayları.....	30
4.TOPLU KONUTLARDA YANGIN RİSKİNE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER	35
4.1 Yapılarda Yangın Riskinin Tayin Edilmesi.....	41
4.2 Yapının Arazi Üzerindeki Konumu (Site Planning).....	41
4.3Yapılar Arasındaki Ayrım Mesafeleri ve İzin verilebilir Boşluk Yüzdesi.....	42
4.4 İtfaiye Aracının Binaya Yaklaşımı.....	42
4.5 Yapıların Arasına Engeller Yerleştirmek.....	43
4.6 Bitişik Nizam Yapıların Arasına Yangın Duvarı Oluşturmak.....	44

5.TOPLU KONUTLARDA YANGIN ESNASINDA KULLANILABİLECEK MALZEME VE YÖNTEM ÖNERİLERİ	47
5.1.Söndürmede Operasyonunda Kullanılan Malzemeler.....	52
5.1.1 Su.....	53
5.1.2 Karbondioksit Gazı (CO ₂).....	53
5.1.3 Köpük.....	53
5.1.4 Kum.....	53
5.1.5 Kuru Kimyevi Toz Potasyumbikarbonat (PKP).....	53
5.1.6 HFC-227.....	54
5.2 Hava Temasını Keserek Söndürme Yöntemi.....	54
5.2.1 Yanıcı Maddelerin Ortadan Kaldırılması.....	54
5.2.2 Örtme Yöntemi.....	54
5.2.3 Boğma Yöntemi.....	54
5.3 Soğutarak Söndürme Yöntemi.....	55
5.3.1 Yanıcı Maddeleri Dağıtarak Söndürme.....	55
5.3.2 Kuvvetli Üfleme Yöntemi.....	55
5.3.3 Su ile Soğutma.....	55
6.TOPLU KONUT PROJELERİNDE YANGINA KARŞI KULLANILABİLEN MALZEME ÖNERİLERİ	56
6.1 Tasarımda Yangın Yalıtımı İle İlgili Uyulacak Temel İlkeler.....	56
6.1.1 Geometri, Malzeme ve Yangın ilişkisi.....	58
6.1.2 Yangına Karşı Dayanım Sınıflandırılması.....	66
6.1.3 Tasarımda Kullanılması Sakıncalı Malzemeler.....	68
6.2 Yapının Yangına Dayanımı İçin Önerilen Malzemeler.....	68
6.2.1 Mineralli Dolgular.....	69
6.2.2 Genleştirilmiş Şist.....	72
6.2.3 Cam.....	72
6.2.4 Perlit, Vermikülit.....	74
6.2.5 Lav Taşı, Sünger Taşı.....	76

6.2.6 Mineral Lifler.....	77
6.3 Taşıyıcı Sistemin Yangından Korunumu İçin Önerilen Malzemeler.....	80
6.3.1 Çelik Strüktürün Yangın Yalıtımı (Çeliği Alçıyla Kaplama)...	81
6.3.2 Genleştirilmiş Perlit ve Ponzanın (Bims) Kullanımı.....	85
6.3.3 Genleştirilmiş Kil Kullanımı.....	86
6.3.4 Strüktürde Yangına Dayanımı Yüksek Alaşımların Kullanılması.....	87
6.3.5 Asbestli Çimento Kullanımı.....	88
7.YÖNETMELİK İLE ÖNGÖRÜLEN ZORUNLU UYGULAMALAR.....	89
7.1 Yangın Önleyici Tedbirlerin Genel Sınıflandırması.....	90
7.1.1 İnşai Bakımdan Zorunlu Uygulamalar.....	90
7.1.2 Tesisat Bakımından Zorunlu Uygulamalar.....	99
7.1.3 Kullanıma Bakımından Zorunlu Uygulamalar.....	104
7.1.3 Denetim ve Eğitim.....	107
8.ÖRNEK BİR TOPLU KONUTTA YANGINA KARŞI ALINMIŞ ÖNLEMLERİN İRDELENMESİ.....	109
9.SONUÇ.....	136
ŞEKİL KAYNAKLARI.....	137
KAYNAKÇA.....	141
ÖZGEÇMİŞ.....	143

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansım süresince destek ve ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen T.C. Haliç Üniversitesi Rektörlüğü'ne, beni bu konuyu araştırmaya yönlendiren ve engin bilgi birikimini benimle paylaşan danışman hocam, sayın Prof.Dr. Onur ALTAN'a tez çalışmam süresince beni her zaman destekleyen hocalarıma, çalışma arkadaşlarıma ve aileme teşekkürü bir borç biliyorum.

ESİN NİHAN BALLI

10.01.10 İstanbul

ÖNSÖZ

Yangın tehlikesi, gelişen teknoloji ile birlikte çağa uyum sağlayan yapı çeşitleri ve kullanıcı sayısında gözlenen artış, yangın riskinin boyutlarının da genişlemesine neden olmuştur. Bunun sonucu olarak yapılarda yangın riskinin gerçekleşme olasılıkları arttığı gibi, daha çok insanın can ve mal güvenliğini de tehdit etmeye başlamıştır.

Yangın riskinin gerçekleşmesine ve gerçekleşse bile boyutlarının sınırlandırılması için alınabilecek yangın güvenlik önlemleri ile, yangın ortamında oluşabilecek tehlikelerden insanları korumak için alınması gereken tedbirlerin bilinmesi ve en önemlisi uygulanması, tedbirlerin alınmaması halinde verilecek cezaların caydırıcı nitelikte olması önemlidir.

Yapılarda yangın riskinin gerçekleşmesi durumunda boyutlarının sınırlandırılmasına yönelik önlemler, tasarım aşamasında başlamakta ve yapıdaki pencere büyüklüklerinden, mekânların birbirine göre konumlandırılmasına, kullanılan malzemelerin seçimine kadar pek çok tasarım değişkenini etkilemektedir. bu önlemler, yapının işlevine, yüksekliğine, alanına, konumuna, kullanıcı sayısına ve kullanıcıların fiziksel özelliklerine göre yapılarda uygulanmaktadır. Bununla beraber binanın yapımında kullanılan malzemelerinin önemi göz ardı edilemez. Binaların yönetmeliklerde belirtilen hususlara dikkat edilerek inşa edilmesi ve yangın riskine karşı yalıtım yapılması yangın riskini azaltır.

Bir yapının mimari tasarım ve hesaplarının ideal olması o yapının sağlam olması için yeterli değildir. İdeal tasarım ve hesap düzenine sahip olduğu varsayılan bir yapı yanlış malzeme seçimi, yanlış uygulama yöntem ve tekniği sonucu dayanıksız hale gelebilir. Yapıların estetik, işlevsellik, maliyet gibi hususlar çerçevesinde doğa olayları ve yangına karşı dayanıklı olması mimarların sorumluluğundadır.

KISALTMALAR LİSTESİ

İ.B.B.	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
PVC	Poli Vinil Klorür
TS	Türk Standartları
TÜYAK	Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı
Vb	Ve benzeri

ŞEKİL LİSTESİ

“Şekil 1.1” Yangın Üçgeni.....	1
“Şekil 1.2” Yanma Şeması.....	7
“Şekil 1.3” Yanma Ürünleri Şeması.....	8
“Şekil 1.4” Taşınım Yolu ile Isı Transferi (Convection).....	11
“Şekil 2.1” Yangın Sınıflandırması ve Söndürme Yöntemleri.....	25
“Şekil 2.2” Yanıcı Gazlar ve Patlama Sınırları.....	33
“Şekil 2.3” Elektrik Tehlikesi ve Müdahale Mesafeleri.....	35
“Şekil 2.4” Su İle Reaksiyona Girerek Yanıcı Gaz Üreten Maddeler.....	35
“Şekil 2.5” Zehirleyici Kimyasal Maddeler.....	36
“Şekil 2.6” Radyoaktif Maddeler.....	36
“Şekil 2.7” Tahriş Edici Sıvı Kimyasal Maddeler.....	36
”Şekil 4.1” Yağmurlama (Sprinkler) Sistemi.....	49
“Şekil 4.2” Islak Borulu Sprinkler Sistemleri.....	50
“Şekil 4.3” Kuru Borulu Sprinkler Sistemleri.....	51
“Şekil 4.4” Deluge Sprinkler Sistemleri.....	52
“Şekil 4.5” Yapılarda izin verilebilir boşluk oranları.....	54
“Şekil 4.6” İtfaiye aracının yapıya yaklaşımı.....	54
“Şekil 4.7” Alev İtici Nervür Detayı.....	55
“Şekil 4.8” Yangın durdurucu bloklar ve uygulanması.....	56
“Şekil 4.9” Yangın Duvarı.....	57

“Şekil 5.1” Bina Yangınlarında Duman ve Alevin Yönlenişi.....	60
“Şekil 5.2” Yangına Müdahale Etmek İçin Doğru Yöntemin Gösterildiği Uyarı Levhası.....	63
“Şekil 6.1” Cephe Kaplamasının Yanması.....	74
“Şekil 6.2” Cephe Kaplamasının Yanması.....	75
“Şekil 6.3” Cephe Kaplamasının Yanması.....	76
“Şekil 6.4” Yangın Dayanım Sınıflandırılması	78
“Şekil 6.5” Yapı Malzemelerinin Yanıcılık Sınıfları	79
“ Şekil 6.6” Bor Minerali	83
“ Şekil 6.7” Şist	84
“ Şekil 6.8” Yangına Dayanımlı Camın Uygulama Detayı.....	85
“ Şekil 6.9” İşlenmemiş Perlit.....	87
“ Şekil 6.10” Lav Taşı.....	89
“ Şekil 6.11” Taş Yününden Üretilmiş Yangın Paneli.....	90
“ Şekil 6.12” Taş Yünü ile Çelik Taşıyıcıların Yangına Karşı Yalıtımı	91
“ Şekil 6.13” Yangından Sonra Çatıdaki Ahşap ve Çelik.....	95
“ Şekil 6.14” Çelik Taşıyıcının Yangına Karşı Alçıyla Kaplanması	96
“ Şekil 6.15” Alçı Blok Duvarlar.....	97
“ Şekil 6.16” Genleştirilmiş Perlitten Elde Edilen Bir Yangın Paneli.....	97
“ Şekil 6.17” Genleştirilmiş Kil Agregalı Bir Betona Ait Kesit.....	98

“Şekil 7.1” Yangın Merdivenleri.....	104
“Şekil 7.2” Duman perdeleri ve duman boşaltım delikleri.....	107
“Şekil 7.3” İki perde arasındaki uzaklığa göre oluşabilecek ısı düzeyi.....	107
“Şekil 7.4” Üçgen çatıda çatı havalandırması.....	109
“Şekil 7.5” Kelebek çatıda çatı havalandırması.....	109
“Şekil 7.6” Havalandırma boşluklarını kapatma örneği.....	109
“Şekil 7.7” Havalandırma boşluklarını kapatma örneği.....	110
“Şekil 7.8” Bodrum Katta Havalandırma.....	111
“Şekil 8.1” : EW sınıfı camlamalar.....	123
“Şekil 8.2” : EI sınıfı camlamalar.....	123
“Şekil 8.3” : EII sınıfı camlamalar.....	124
“Şekil 8.4” : EW 30 sınıfı opaklaşan özel ara katmanlı lamine camın uygulama detayı.....	125
“Şekil 8.5” : 1. EW 30 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı.....	126
“Şekil 8.6” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (perspektif).....	127
“Şekil 8.7” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit).....	128
“Şekil 8.8” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (perspektif).....	129
“Şekil 8.9” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit1).....	130

“Şekil 8.10”:	EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit2).....	131
“Şekil 8.11”:	EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit3).....	132
“Şekil 8.12”:	Kabloların yangına karşı yalıtımı.....	133
“Şekil 8.13”:	Tesisat borularının yangına karşı yalıtımı.....	134
“Şekil 8.14”:	Çatıda yangına karşı yalıtım.....	135
“Şekil 8.15”:	Duvarda taş yünü uygulama detayı.....	136
“Şekil 8.16”:	Elektrik borusunun yangına karşı yalıtımı.....	137
“Şekil 8.17”:	Tesisat borusunun yangın yalıtımı.....	137
“Şekil 8.18”:	Elektrik boruları için katman altından spreyleme detayı.....	138
“Şekil 8.19”:	Döşemelerden geçen borularda duman, alev ve gaz yalıtım detayları.....	138
“Şekil 8.20”:	Baca yalıtım detayı.....	139
“Şekil 8.21”:	Vermikülit esaslı yangın yalıtım paneli.....	140
“Şekil 8.22”:	Alev almaz mineralli çatı kaplama malzemesi.....	140
“Şekil 8.23”:	Taşıyıcı profilin yangına karşı yalıtımı.....	141
“Şekil 8.24”:	Taşıyıcı profilin yangına karşı alçıyla yalıtımı.....	142
“Şekil 8.25”:	Hava kanallarının yalıtımı.....	143
“Şekil 8.26”:	Hava kanallarının taş yünü ile yalıtımı.....	144
“Şekil 8.27”:	Yangın koruyucu harçla tesisatın yalıtımı.....	145

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANA BİLİM DALI
MİMARLIK PROGRAMI

TOPLU KONUT PROJELERİNDE YANGINA KARŞI ALINACAK
ÖNLEMLER VE MALZEME ÖNERİLERİ

Hazırlayan
Mimar Esin Nihan Ballı

Tez Danışmanı
Prof.Dr.Onur ALTAN

ÖZET

Yangın riski, toplu konutlarda ne zaman ve ne şekilde gerçekleşeceği belli olmayan bir tehlikedir. Bilindiği gibi, konut sayısındaki artış, yangın riskinin boyutlarının da artmasının nedenlerinden biridir. Bu riski tamamen ortadan kaldırmak mümkün olmasa da, yangın riskini önlemek, can ve mal kayıplarını en aza indirmek mümkündür.

Bu çalışmada, toplu konutlarda yangın riskinin boyutlarının azaltılması için, daha tasarım aşamasındayken alınabilecek yangın önleyici tedbirler, yangının nedenleri, yangın yalıtımında kullanılan malzeme önerileri, yangın yönetmeliği çerçevesinde incelenmiş ve yangın yalıtımı ile ilgili örneklerle desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yangın riski, yangının nedenleri, yangın yalıtımı.

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANA BİLİM DALI
MİMARLIK PROGRAMI

**TOPLU KONUT PROJELERİNDE YANGINA KARŞI ALINACAK
ÖNLEMLER VE MALZEME ÖNERİLERİ**

Hazırlayan
Mimar Esin Nihan Balı

Tez Danışmanı
Prof.Dr.Onur ALTAN

SUMMARY

Fire risk, when and in what way public housing is not certain will happen is a danger. As is known, the increase in the number of houses, an increase in the size of the fire risk is one of the reason why. To eliminate this risk entirely is not possible, to avoid risk of fire, life and property is possible to minimize losses.

In this study, housing in the risk of fire the size of the reduction of the more design phase at the to back fire precautions, fire causes, fire insulation material used in the proposal, fire regulations within the framework has been examined and fire insulation related examples have been supported.

Key words: Fire risk, fire causes, fire insulation.

GİRİŞ

Avrupa Birliği ülkelerinde ve diğer gelişmiş ülkelerde meydana gelen yangın sayısı, ülkemizde meydana gelen yangın sayısına oranla fazladır. Örnek olarak İstanbul'da yılda 15.000 civarı yangın meydana gelirken Avrupa'nın önemli şehirlerinde bu sayı 50.000 mertebesindedir. Ancak buna rağmen ortaya çıkan maddi ve manevi zarar ülkemize göre çok azdır. Bunun en önemli sebebi yangını önleyici ve yayılmasını engelleyici tedbirlerin alınmış olması, bireylerin yangın konusunda daha bilinçli olmalarıdır.

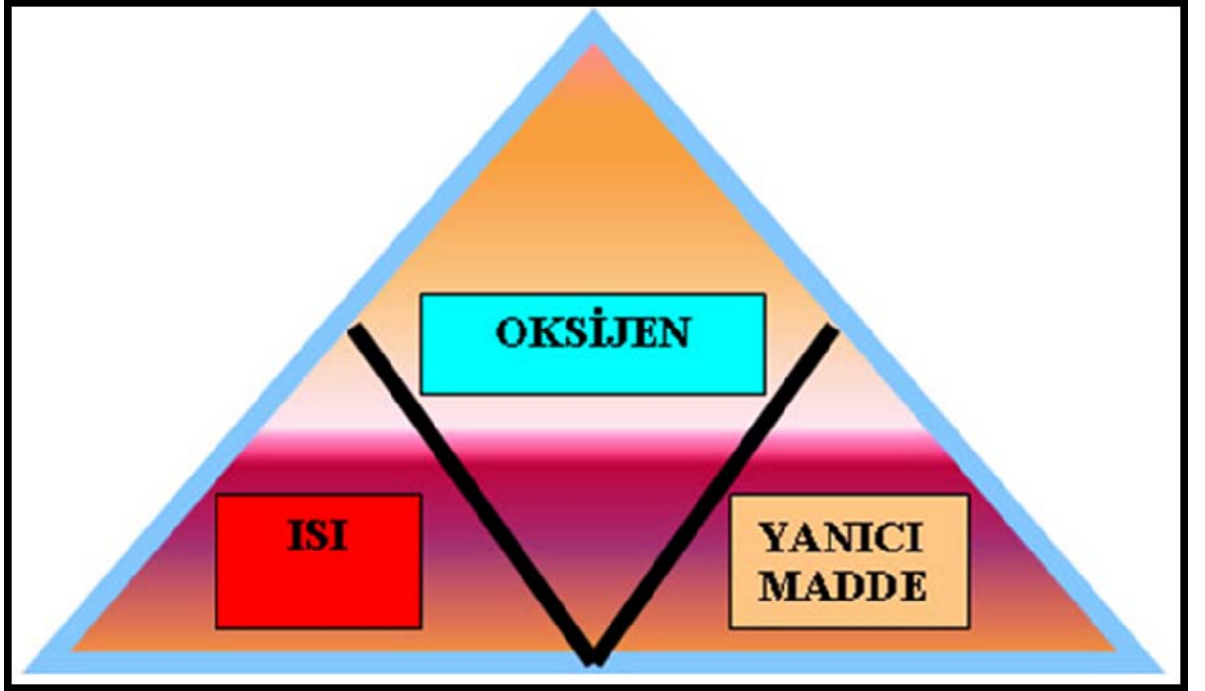
Yangın yalıtımı konusunda binaları kullanacak kişilerle mimarların ve mühendislerin değişik önceliklere ve fikirlere sahip olduğu görülür. Bir de bunlara işçilerin kendi doğrularını ve yeteneklerinden gelen olumsuz özellikleri katarsak, bir binanın inşa edilmesinin ne derece kompleks olduğu bir kez daha ortaya çıkar.

Yangına dayanıklılık açısından kullanılan malzemelerin ve yapı elemanlarının birbirleriyle olan ilişkisi çok önemlidir. Örneğin, malzemelerin ateşle temasında ne gibi komplikasyonların meydana geleceği, donatuların üretim özellikleri ile eklenmelerindeki özellikler, yangın etkileri altında yapı malzemeleri ve yapı elemanlarında ne gibi değişiklikler olabileceği, dikkat edilecek hususlardan bazılarıdır.

Binanın, yangın önleyici tedbirler açısından, kent, çevre ve şehir imar planları ile uyumunu, işin mevcut işçilerle ve ekipmanlarla yapılıp yapılamayacağını, kullanılacak malzemelerin, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile, değişik etkiler altında değişimlere uğrayıp uğramayacağını tahkik edilmesi hususu da önemlidir. Bu nedenle yangın yalıtım malzemelerin sınıflandırılması konusundan önce yanma olayını yangının tanımını ve yangının nasıl oluştuğunu anlamak gerekir. Çünkü yangın yalıtım malzemelerinin sınıflandırılması, yangına karşı olan dayanımlarına göre yapılmaktadır.

1. YANMA OLAYI ve YANGIN

“Isı ses ve ışık vererek ya da yayarak oluşan bir yükseltgenme tepkimesi sırasında ortaya çıkan olayların tümüne ‘yanma olayı’ denir. Yanma bir alev aracılığıyla gerçekleşen kimyasal bir tepkimedir. Yanma olayı için iki bileşen gereklidir. Yakıcı madde (Oksijen) ve yanıcı madde. Aynı anda bu iki bileşeni de içeren ve kendi kendine yanan bazı maddeler bir şok, bir basınç değişimi ya da bölgesel bir aşırı ısınma sırasında bir patlama alevi üretirler. (Hidrokarbürler, kloratlar). ‘Yangın’ ise maddenin ısı ve oksijenle birleşmesi sonucu oluşan yanma reaksiyonlarının neden olduğu doğal afettir. Yangınların oluştukları coğrafik alanda maddi hasarlara neden olmasından ziyade, orada yaşayan canlılar ve çevre dengesi üzerinde son derece olumsuz etkileri vardır. Kısaca özetlenecek olursa, Yangın yararlanmak amacı ile yakılan ateş dışında oluşan ve denetlenemeyen yanma olayına denir. Yanma olayının gerçekleşebilmesi için gerekli olan bu üç şarta genel olarak ‘Yangın Üçgeni’ denir.” (Gelişim Hachette Cilt:12 s.441)



“Şekil 1.1” Yangın Üçgeni

Yanıcı maddenin yeterli oksijen ve ısı altında belirli oranlarda birleşmesi sonucu meydana gelen ve kimyasal bir reaksiyonu olan yanma olayının gerçekleşebilmesi için üç unsurun belirli oranlarda bir araya gelmesi gerekir.

Yanma olayının gerçekleşmesi için üç temel unsura gerek vardır.

- Oksijen

-Isı

-Yanıcı Madde

Oksijen:

Temiz bir ortamdaki havada % 20,9 oranında oksijen (O_2) vardır. Yanma olayının gerçekleşmesi için bu oranın %16'nın altına düşmemesi gerekir. Oksijen oranının %16'nın altına düşmesiyle yanma reaksiyonu yavaş yavaş sönmeye başlar. Oksijen oranının %14'ün altına düşmesi halinde yanma reaksiyonu olmaz. Bazı maddeler yanma için gerekli olan oksijeni bünyelerinde bulundurlar. Örneğin; potasyum, permanganat, par klorik asit, metil, etil, peroksit vs.

Oksijen 51 bar basınç altında ve $-119\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de sıvılaşır.

Havadaki mevcut gazlar;

% 78.1 Azot.

% 20.9 Oksijen.

% 0.93 Argon.

% 0.03 Karbondioksit ve diğer gazlar (Neon, Ksenon, Helyum, Kripton) ortamda bulunan havayı oluştururlar.

Isı:

Maddeyi oluşturan atom veya moleküllerin yüksek düzeydeki titreşimlerinden doğan bir enerji türü olup; aynı zamanda sıcaklığın bir fonksiyonudur. Bütün maddeler belirli bir ısıya sahiptirler, çünkü moleküller sürekli hareket etmektedirler. Bir madde ısıtıldığı zaman moleküllerin hızı artar ve dolayısıyla ısıda da bir artış olur. Bir maddenin moleküllerini hızlandıran herhangi bir şey o madde içerisinde ısı üretir. Bu olay ise maddenin moleküllerinin oksijen ile birleşmesine olanak verir. Bu olayın adı yanmadır.

Bir alevde üç kısım bulunur;

Dış Kısım; Parlaktır ısı yüksek derecededir ve yanma tamdır.

Orta Kısım; Yanma tam değildir, zira oksijenle temas olanağı daha azdır. Isı derecesi de azdır.

Çekirdek Kısım; Bu bölgede yanma yoktur, yanıcı buhar veya gazların yanmak için sıra beklediği bölge de denebilir. İç ve orta kısımdan hava akımı dolayısıyla bir takım yanmamış maddeler de çıkar ki bunlar duman ve kurumdur.

Isı Kaynakları:

Bir maddenin yanmaya başlaması için yeterli miktarda ısıya ihtiyaç vardır. İhtiyaç duyulan bu ısı birçok kaynaktan meydana gelmektedir.

Isı kaynakları iki kısımda incelenir.

-Doğal Isı Kaynakları

-Yapay Isı Kaynakları

Doğal Isı Kaynakları:

- Güneş

- Yıldırım

- Volkanlar

Güneş: Güneşin elektromanyetik radyasyon şeklinde yaydığı enerjiye güneş ısı denir. Güneş ısı enerjisi tipik olarak oldukça düzenli bir şekilde yeryüzüne dağılır ve yeryüzüne ulaştığında herhangi bir maddenin alevli şekilde yanmasına neden olacak bir enerjiye sahip değildir. Bununla birlikte güneş enerjisi, büyüteç ve mercek aracılığıyla yanıcı maddeleri ateşleyebilir. Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu kaplarında güneş ışınlarından uzak tutulması gerekir.

Yıldırım: Bulut ile yeryüzü arasındaki elektrik boşalmaları olarak tanımlanır. Yıldırım, zikzaklı bir yol takip ederek kollar halinde aşağı doğru iner. Genellikle şiddetli bir yağmurla birlikte görülür. Yıldırım düştüğü yerdeki yanıcı maddeleri tutuşturarak bir yangın başlatabilir.

Volkanlar: Volkanlar; magmanın, gazların ve diğer malzemelerin fişkırdığı yüzeydeki bacalardır. Şiddetli şekilde patlayan volkanlar, yaşamı ve çevreyi tehdit

edici ürünler üretirler. Volkanların moloz akmaları, depremler, taşkınlar, heyelanlar ve yangınlar gibi diğer doğal tehlikeleri tetiklemesi de olağan ve yaygındır.

Yapay Isı Kaynakları:

- Açık Ateşler
- Elektrik
- Aşırı Isı
- Kızgın Yüzeyler
- Kendi Kendine Tutuşma
- Kıvılcım
- Statik Elektrik
- Sürtünme

Açık Ateşler

Oksijen kaynağı, mum alevi, kibrit alevi, yanıcı sıvı ve gaz borularından meydana gelen kaçağın tutuşması sonucu ortaya çıkan alevler vs... yani alevini gördüğümüz ısı kaynaklarıdır.

Elektrik:

Elektrik tesisatları, jeneratörler, elektrikli ısıtıcılar ve elektrikli cihazlar yangını başlatmaya yeterli ısı açığa çıkarabilirler.

Aşırı Isı:

Isı kontrol sensörlerinin görev yapmaması sonucu ısının gereğinden fazla artmasıdır.

Kızgın Yüzeyler:

Eritme potalarının, buhar borularının, kurutucuların, fırınların, bacaların, vs... dış yüzeyleri kızgın yüzeyler olarak adlandırılır.

Kendi Kendine Tutuşma:

Maddelerin kendi üzerlerinde depolanan ısı enerjisi dolayısıyla her hangi bir dış etki olmaksızın yanmaya başlaması.

Kıvılcım:

Mekanik aletlerden, duman bacalarından, egzoz borularından, elektrik kaynağından, metal kesme işlemlerinden vs... oluşan kıvılcımlar.

Statik Elektrik: Maddelerin yüzeyleri üzerinde sürtünme sonucu üretilen elektriksel yükten dolayı oluşur. Aşırı yüklenen maddelerin üzerindeki elektriksel yükün herhangi bir sebeple deşarjı esnasında oluşan kıvılcım yanmayı başlatabilir.

Sürtünme: İki maddenin birbirine sürtünmesiyle açığa çıkan ısı enerjisi yanma olayını başlatabilir.

Tutuşma:

Tutuşma yanıcı madde ile oksijenin reaksiyona girmeye başlaması olayıdır. Eğer reaksiyon bölgesinde reaksiyonun başlayabilmesi için gerekli ısı bulunmazsa tutuşma olayı gerçekleşmez. Tutuşma olayı başladıktan sonra reaksiyon yanmaya devam ettirecek ısıyı üretemezse yanma sürmez ve sona erer. Yanıcı madde ile oksijenin reaksiyona girdiği en düşük sıcaklığa tutuşma sıcaklığı denir.

Tutuşma olayı şu etmenlere bağlıdır.

- 1- Maddenin Cinsine: Maddenin kimyasal yapısı saflık derecesi.
- 2- Maddenin Özelliklerine: Tutuşma sıcaklığı, alt ve üst alevlenme ve patlama sınırları, yanma noktası, ısıtıldığı zaman buhar çıkarabilme yeteneği.
- 3- Maddenin Durumu: Maddenin hali (katı, sıvı, veya gaz), spesifik yüzeyi, nem oranı, basınç, hararet.
- 4- Oksijenle Karışımı: Oksijenle konsantrasyonu ve reaksiyon çiftlerinin karışımı
- 5- Tutuşma Kaynağının Cinsine ve Tesir Süresine.

Yanıcı Madde:

Belirli şartlar oluşturulduğunda doğada bulunan hemen, hemen bütün maddeler yanabilir. Ancak bu şartların hepsini hazırlamak her zaman mümkün değildir. (Yüksek ısı veya saf oksijen gibi.) Yanıcı madde sözünden ısı karşısında yanıcı buhar veya gaz çıkarabilen ya da kolaylıkla korlaşabilen maddelerin anlaşılması gerekir. Bu anlamda yanıcı maddelerin büyük çoğunluğunun birleşiminde (C) Karbon, (H) Hidrojen, (O) Oksijen, (S) Kükürt, (F) Fosfor gibi elementler bulunmakta, ısı ile temaslarında çeşitli bileşikler halinde gaz ortaya çıkartmaktadırlar. Bu gazlar buhar halindedirler.

Maddeler bilindiği gibi tabiatta üç halde bulunurlar. Yanıcı maddelerde tabiatta bulunan maddeler olduğundan üç halleri ile vardır. Bunlar;

Katı yanıcı maddeler:

Belirli bir kütleleri olup ısı etkisi ile yanıcı gaz ve buhar çıkartan maddelerdir. Odun ve kömür gibi katı yanıcı maddeler kor şeklinde (içten içe yanma) yanarlar.

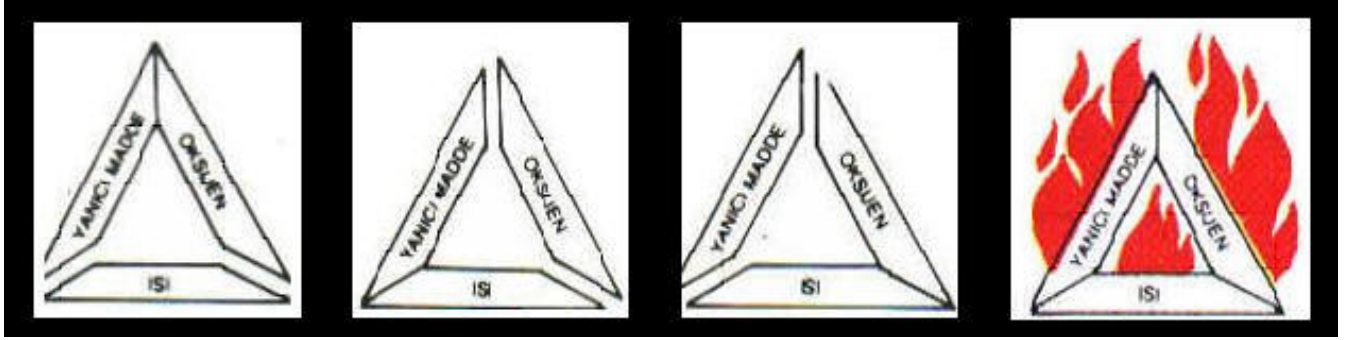
Parafin, mum ve katı yağlar önce eriyerek sıvı hale geçerler, daha sonra buharlaşarak yanarlar. Naftalin gibi maddeler direk buhar haline geçerek yanarlar.

Sıvı haldeki yanıcı maddeler:

Sıvı yanıcı maddeler genelde buharlaştıktan sonra yanarlar. Bunların pek çoğu normal havada buharlaşırlar, bu gruptaki yanıcılar, katı yanıcı maddelere göre daha kolay ve hızlı yanarlar. Sıvı yanıcı maddelerin çoğunluğunun buharı (Benzin, mazot, tiner vs.) havadan ağırdır.

Gaz haldeki yanıcı maddeler:

Diğer yanıcı maddelere oranla daha kolay ve daha hızlı yanarlar. Oksijenle temasa Getirilmeleri çok küçük kütleler halinde olmalıdır. Aksi halde yanmaları patlama şeklinde olacaktır. Gaz halindeki yanıcı maddeler çoğu zaman çeşitli gazların karışımından meydana gelmektedir. (Örneğin; Hava gazı) Bundan dolayıdır ki zehirlenme özellikleri de bulunabilmektedir.



Yanma Yok

Yanma Yok

Yanma Yok

Yanma Var

“Şekil 1.2” Yanma Şeması (Yanıcı madde + Isı + Oksijen = YANMA)

Yanma ürünleri ise şöyle sıralanır:

- Isı
- Işık
- Duman
- Yangın Gazları

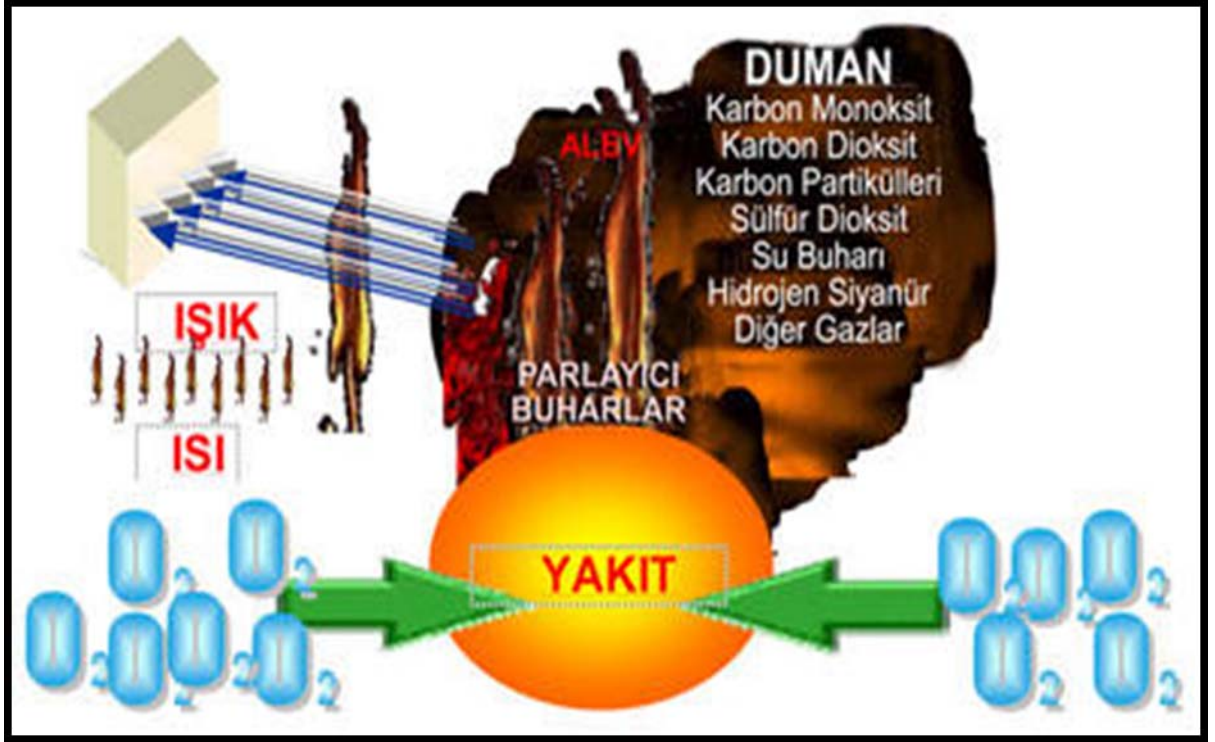
Yangın başlangıcından itibaren yangın mahallinde sıcaklık çok hızlı bir şekilde yükselir. Bunun için yangınlarda ilk dakikalar hatta saniyeler çok önemlidir.

Çünkü yangınlarda ilk 5 dakikada sıcaklık hemen 500 °C üzerine çıkmaktadır.

Yangın yerinde zamanın fonksiyonu olarak sıcaklığın değişimi şöyle olmaktadır.

Buna göre 1 saat içerisinde ortam sıcaklığı 927 °C dereceye yükselmektedir. Ancak burada en büyük yükseliş ilk 5 dakikada gerçekleşmektedir. Dolayısıyla yangınlarda ilk 5 dakikanın önemi bundan kaynaklanmaktadır.

Sıcaklığın insan yaşamı üzerinde ki olumsuz etkisi, inkârı mümkün olmayan bir gerçektir. Yüksek sıcaklık insan vücudunda onarılmaz yaralar açar. Derinin yanması ile derinin hemen altında bulunan ter bezleri tahrip olur. Vücutta bulunan toksin maddeler ter bezleri yoluyla dışarı atılamaz ve kan zehirlenmesine neden olur.



“Şekil 1.3” Yanma Ürünleri Şeması

Yüksek sıcaklık sonucu;

- 1- Proteinler pıhtılaşmaya başlar,
- 2- Kan basıncının artması ile hayati organlarda iç kanamalar oluşabilir.
- 3- Kalbin ritmik temposu bozular, aşırı su kaybı, solunum sıkışması ve zorluğu meydana gelir.

İnsan vücudu ve solunum sistemleri;

- 65 °C sıcaklığa sınırlı bir süre,
- 120 °C sıcaklığa 15 dakika,
- 143 °C sıcaklığa 5 dakika,
- 177 °C sıcaklığa 1 dakika dayanabilir.

Işık (Alev):

Yanma ürünü olan alev İnsan vücudunda 1. 2. ve 3. derecede yanıklara neden olur. İnsanlar ısının ışınımı olan alevin etkisiyle yanabilirler. İnsanların ısıdan etkilenmesi ısıya olan uzaklığına bağlıdır.

1.Derece Yanık: Derinin güneş yanığı gibi yanması, deride kızarıklık biçiminde görülen yanıktır, önemli kabul edilmez.

2.Derece Yanık: Su toplanarak derinin kabarcıklaşması biçiminde meydana gelen yanıktır. Acı verir. Tedavi gerektirir.

3.Derece Yanık: Derinin kömürleşecek derecede kavrulması biçiminde meydana gelen yanıktır.

Isının devamlılık süresi, canlılarda yanıkların, yanıcı maddelerde de yangınların meydana gelmesinde en önemli etkidir.

Duman:

Tamamlanmamış bir yanma olayında açığa çıkan karbon ve katran taneciklerinin havada oluşturduğu bulut kütesidir. Karbonmonoksit, Karbondioksit, Kükürt ve Azotoksitler ile su buharından oluşur. Duman görüş mesafesini kısaltarak arama-kurtarma çalışmalarını olumsuz yönde etkiler.

Yangın Gazları:

Yangın bölgesindeki yanıcı maddelerin farklılığı, birden çok yangın gazının açığa çıkmasına neden olacaktır.

Yangın gazları son derece tehlikeli olduğundan asla solunmamalıdır.

Isı Transferi:

Kimyasal reaksiyon olan yangın, sürekli ısı üretmekte ve zincirleme şekilde bitişikteki maddeleri tutuşma sıcaklığına ulaştırarak büyümekte ve yayılmaktadır. Bu herkes tarafından kolayca anlaşılır. Ayrıca bitişik olmayan yanıcı maddelerde tutuşma sıcaklığına ulaşarak yanmaya başlar.

- İletimle Yolu ile Isı Transferi (Conduction)
- Taşınım Yolu ile Isı Transferi (Convection)
- Işınım Yolu ile Isı Transferi (Radiation)

İletimle Yolu ile Isı Transferi (Conduction):

İletim yolu ile Isı Transferi (Conduction)'nde arada iletken bir madde vardır. Örneğin, kötü bir iletken olan "beton duvar" yangın bölgesindeki ısıyı diğer bitişik bölgeye iletir. Duvarın öbür tarafındaki duvar kağıdı, duvara yaslanmış dolap,

sandalye gibi yanıcı maddeler tutuşma sıcaklığına ulaşır ve yanar. Bu nedenle henüz hiçbir yanma belirtisi olmayan duvara su sıkarak soğutma yapılmalıdır ve yanıcı maddeler derhal buldukları yerden uzaklaştırılmalıdır Isıl iletken olan metal borular, ısıyı uzak mesafelere ileterek temas ettikleri yanıcı maddelerin sıcaklığını tutuşma sıcaklığına ulaştırarak yanmalarına ve dolayısıyla yangının büyümesine neden olurlar.

Taşınım yolu ile Isı Transferi (Convection):

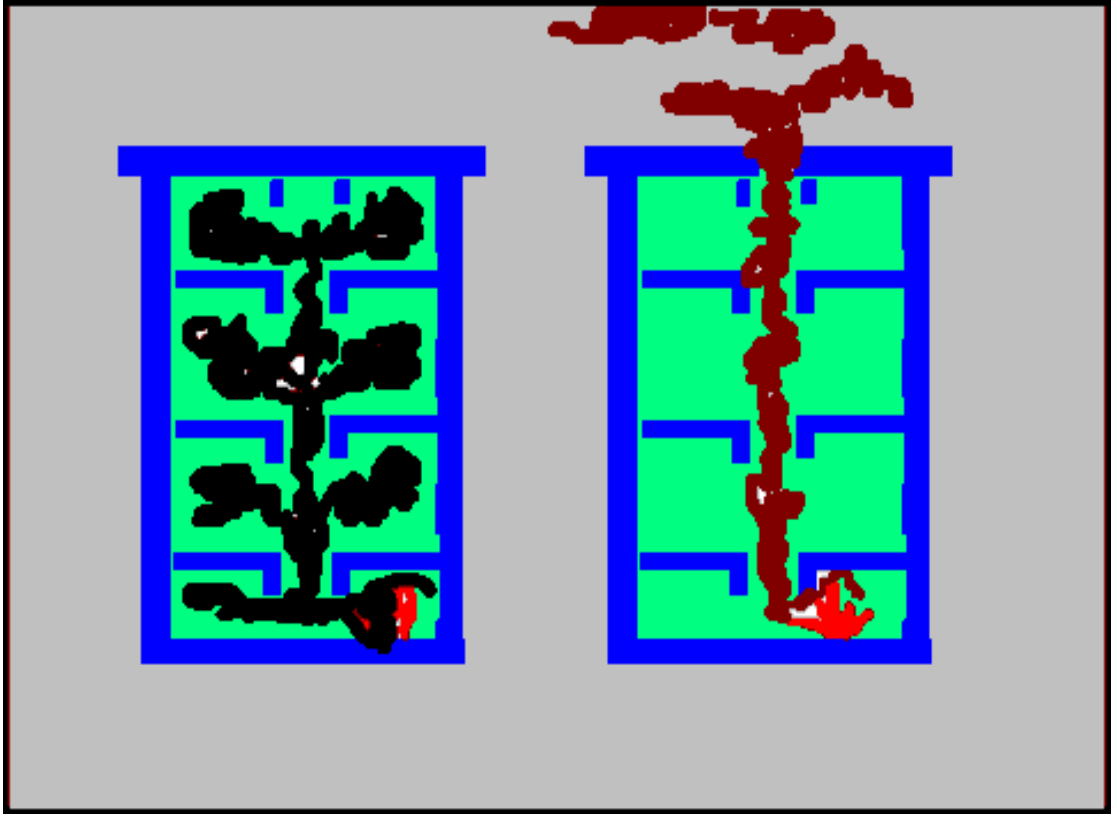
Taşınım yolu ile Isı Transferi (Convection)'nde arada gaz yada sıvı akışkan vardır. Örneğin; Yangın ürünü olan kızgın duman, baca etkisi ile yükselerek üst katlara ısı aktarmakta ve yangını taşımaktadır. Yangının yayılmasını önlemek için akışkan tahliyesi (ventilasyon) gerekir.

Taşınım yolu ile ısının üst katlara aktarılarak yangının yayılmasını önlemek için bina havalandırmalarının sürekli açık olması gerekir. Bina havalandırması açık olduğunda yanma ürünlerinin (sıcak yanıcı ve zehirli gazlar, duman, ısı) dışarı tahliyesi gerçekleşerek yangının büyümesi önlenmiş olacaktır.

Işınım Yolu ile Isı Transferi (Radiation):

Işınım yolu ile Isı Transferi (Radiation)'nde arada iletken veya akışkan bir madde olmadığı halde güneş örneğinde olduğu gibi ısı ışın olarak yayılmakta ve karşısındaki maddeyi tutuşma sıcaklığına yükseltmektedir. Rüzgar ters yönden esse dahi yangın, ışınım ile etrafa ısı aktarır.

Yangının büyümesini önlemek için etraftaki yapıları ve diğer yanıcı maddeleri su ile soğutmak gerekir. Soğutma işlemi yapılmadığı takdirde ısının ışınım yolu ile transferi sonucu kısa süre içerisinde etraftaki yanıcı maddelerin sıcaklığı tutuşma sıcaklığına ulaşarak yanmaya başlayacaklardır.



“Şekil 1.4” Taşınım Yolu ile Isı Transferi (Convection)

2. YANGINLARIN GENEL SINIFLANDIRILMASI

A Sınıfı Yangınlar:

Katı madde yangınlarıdır. Bunlar odun kömür kağıt, tekstil ürünleri gibi maddelerdir. Söndürme işleminde önce yanıcı maddenin ortamdaki uzaklaştırılması gereklidir.

Söndürme Elemanı: Su

Söndürme Yöntemi: Soğutma

B Sınıfı Yangınlar:

Yanabilen sıvılar bu sınıfa girer. Benzin ve yağ gibi yanabilen sıvılardır. Soğutma (sis halinde su) ve boğma (Karbondiyoksit, köpük ve kuru kimyevi toz ile söndürülebilir.

Söndürme Elemanı :Kuru toz, Kimyasal köpük, Mekanik köpük, CO2 Hafif su buharı oluşturan sıvılar.

Söndürme Yöntemi :Boğma

C Sınıfı Yangınlar:

Likit petrol gazı, hava gazı, hidrojen gibi yanabilen çeşitli gazların yanması ile oluşan yangınlardır. Kuru kimyevi toz, halon 1301 ve halon 1211 kullanarak söndürülebilir. Elektrikli makine ve hassas cihazların yangınları da bu sınıfa dahil edilebilir. Elektrik donanımlarının yanmasıyla oluşan yangınlar ayrı bir sınıf içinde değerlendirilmeyip C sınıfı yangınlar başlığı altında incelenebilir. Elektrik akımı kesilerek müdahale edilmeli ve karbondiyoksit gazı kullanılmalıdır.

Söndürme Elemanı: Kuru toz, Kimyasal buhar oluşturan sıvılar, CO2

Söndürme Yöntemi: Boğma

D Sınıfı Yangınlar:

Yanabilen metallerin ve alaşımların (Magnezyum, lityum sodyum, seryum v.b) yanmasıyla meydana gelen yangınlardır. Etkili söndürücüsü olan trimotoksinboroksin bulunmadığı takdirde kum aynı işlemi görür kuru kimyevi tozlar bu yangınları söndürmede kullanılırlar.

Söndürme Elemanı :Kuru toz, Kimyasal olarak özel formüle edilmiş toz.

Söndürme Yöntemi :Boğma

A Sınıfı Yangınlar			Katı Madde (tahta, kağıt pamuk v.s.) yangınlardır.	Soğutma ve yanıcı maddenin uzaklaştırılması ile söndürülür ve kontrol edilir.
B Sınıfı Yangınlar			Yanabilen sıvılar bu sınıfa girer (Benzin, benzol, yağlar, yağlı boyalar, katran v.s.).	Soğutma (sis halinde su) boğma (karbondioksit, köpük, kuru kimyevi toz) ile petrol türevleri, alkol, yağlı boya, tiner yangınları söndürülebilir.
C Sınıfı Yangınlar			Yanıcı gaz maddeler yangınıdır. (Metan, propan, LPG, asetilen havagazı v.b.)	Kuru kimyevi toz, halon 1301, halon 1211 kullanarak söndürme gerçekleştirebilir. Elektrikli makine yangınlarını da bu sınıfa dahil edebiliriz.
D Sınıfı Yangınlar			Yanabilen hafif metal yangınları bu sınıfa girer (Sodyum, Potasyum, Titanyum, Magnezyum gibi.).	Kuru kimyevi tozlar bu yangınları söndürmede kullanılır.

“Şekil 2.1” Yangın Sınıflandırması ve Söndürme Yöntemleri

Yanmanın Çeşitleri İse Şöyle Sıralanır:

- 1-Yavaş Yanma
- 2-Hızlı Yanma
- 3-Parlama, Patlama şeklinde yanma
- 4-Kendi Kendine Yanma

Yavaş yanma:

Yavaş yanma şu durumlarda meydana gelir. Yanıcı maddenin bünyesi itibariyle, yanıcı buhar veya gaz meydana getiremediği halde, Yeterli ısının olmaması halinde, Yeterli oksijen olmaması halinde, Yavaş yanma meydana gelmektedir. Örneğin demir (F), Bakır (Cu) gibi metallerin havadaki oksijen ve hava ısısı ile oksitlenmesi olayında olduğu gibi, yanıcı madde buhar veya gaz çıkarmamakta dolayısıyla demir oksit (Feo) ve Bakıroksit(Cuo) Sodyum (Na) alkali metali de çabuk okside olan bir elemandır. Canlıların hücre solunumu olayı da bir nevi yavaş yanma olayıdır.

Hızlı yanma:

Yanmanın bütün belirtileri ile olduğu bir olaydır. Yanmanın belirtileri Alev, Isı, Işık ve korlaşmadır. Bazı maddeler, katı halden önce sıvı hale daha sonrada buhar veya gaz haline geçerek yanarlar.(Örneğin: Parafin, mum gibi) Bazıları ise, doğrudan yanabilir ve buhar çıkarırlar. (Örneğin: Naftalin)Yine bazı maddeler doğrudan doğruya yanabilen gazlar çıkarırlar. (Örneğin: Odun, kömür gibi) Meydana gelen bu yanıcı buhar veya gazlar oksijenle birleşirken olay meydana gelir.

Parlama ve Patlama:

Parlama kolayca ateş alan maddelerde görülen bir olaydır. (Örneğin Benzin gibi) Patlama ise; tamamen bir yanma olayıdır. Burada dikkati çeken husus maddenin tamamının bir anda yanmasıdır. Bunda maddenin cinsi, birleşimi, şekli, büyüklüğü ile küçüklüğü ve nihai oksijen oranının rolü büyüktür.

Patlamada; bir anda parlayarak yanan madde çeşitli gazlar haline gelmekte ve son derece büyük bir hacim genişlemesine uğrayarak etrafını zorlamakta ve patlamalar olmaktadır.

Kendi Kendine Yanma:

Yavaş yanmanın zamanla hızlı yanmaya dönüşmesidir. Özellikle bitkisel kökenli yağlı maddeler normal hava ısısı ve oksijeni içinde kolaylıkla oksitlenmekte bu oksitlenme sırasında ise gittikçe artan bir ısı çıkmaktadır. Zamanla doğru orantılı olarak artan bu ısı, bir süre sonra alevlenmeye yetecek dereceyi bularak maddenin kendiliğinden tutuşmasına neden olmaktadır.

Örneğin: Bezir yağına bulaştırılmış bir bez parçası yukarıda açıklandığı şekilde bir süre sonra alev alarak yanmaya başlayabilmektedir.

Yangının Safhaları:

Başlangıç Safhası: Yangının başlangıç safhasında ısı unsurunun yetersiz olmasından dolayı yarım yanma meydana gelir ve yoğun duman açığa çıkar.

Denge (Yayıma Safhası): Denge safhasında yanmanın unsurları yeterli olup ideale yakın yanma gözlenir. Genelde tam yanmanın söz konusu olduğu bu aşamada duman azdır, sıcaklık ise hızla yükselir.

Sıcak Tütme (Korlaşma) Safhası: Kapalı hacimde yangının oksijeni tüketmesi ile oluşur. Yangının son safhası olan sıcak tütme safhasında oksijen unsurunun yetersizliğinden dolayı yoğun duman vardır.

Yangının her safhasında ayrı tehlikeler oluşur.

Yangın Yerindeki Tehlikeler:

Yangın yerinde canlıları ve itfaiyecileri tehdit eden tehlikeler oluşur.

Bu tehlikeleri dokuz başlık altında inceleyebiliriz;

- 1- Yangının büyüme hızı tehlikesi
- 2- Yüksek sıcaklık tehlikesi
- 3- Yangın Bileşenlerinin Yangının Yayılmasına Etkileri
- 4- Yangın safhalarındaki tehlikeler
- 5- Zehirli gazların oluşturduğu tehlike
- 6- Patlama tehlikesi
- 7- Çökme tehlikesi
- 8- Elektrik tehlikesi
- 9- Kimyasal tehlike

1- Yangının Büyüme Hızı Tehlikesi:

Yangın geometrik olarak hızla büyür. Başlangıcında bir bardak su ile söndürülebilecek bir yangın, ikinci dakikada bir kova su, üçüncü dakikada ise bir fiçi su ile ancak söndürülebilir.

Buna karşılık müdahaleci çok hızlı olmak zorundadır. Çünkü geçen her saniye yangının büyümesine ve söndürülmesinin gecikmesine neden olacaktır.

Yangın için alınan bütün güvenlik önlemleri sürekli kontrol edilmeli ve kullanıma hazır tutulmalıdır. Yangın çıkışları ve merdivenleri her zaman açık olmalıdır. Hortumlar takılı ve kullanıma hazır, sulu sistemde her an basınçlı suyu mevcut ve bakımlı olmalıdır. Yangın söndürme tüpleri dirsek hizasına ve kaçış yolları üzerine, kolayca ulaşılabilecek şekilde asılmalı, arabalarda hemen torpido altına takılmalıdır. Yangın yerinde saniyelerle yarışıldığı hiçbir zaman unutulmamalıdır.

2- Yüksek Sıcaklık Tehlikesi:

Yangın yerinde sıcaklık hızla yükselir. Sıcaklık ilk 5 dakikada 555 °C' ye yükselir, 10 dakika sonra 660 °C' ye, 15 dakika sonra 720 °C'ye, 30 dakika sonra 820 °C'ye, bir saat sonra ise 927 °C'ye yükselmektedir.

Görüldüğü gibi en büyük sıcaklık artışı ilk beş dakikada olmaktadır. Bunun için yangınlara başlangıç safhasında müdahale çok önemlidir.

3- Yangın Bileşenlerinin Yangının Yayılmasına Etkileri

Yangın bileşenleri olan Yanıcı Maddenin cinsi, miktarı ve dağılımı, oksijen oranı, hava büyüklüğü, rüzgarın olup olmayışı ve ısı transferi gibi faktörler yangının yayılmasına etki etmektedir.

Yanıcı Madde;

Yanıcı maddenin cinsine bağlı olarak; Alevlenme Kabiliyeti, Tutuşma Sıcaklığı, Nem Oranı, Yüzey Kütle Oranı, Isıl Değeri gibi karakteristik özellikleri yangının büyümesini ve yayılmasını etkileyen faktörlerdir.

Oksijen veya Hava;

Beşte biri oksijen olan hava, yangının büyümesini ve yayılmasını etkileyen en önemli faktördür.

Yangın yerindeki Hava Büyüklüğü, Tabii Rüzgâr ve Şiddetli Rüzgâr varlığı, Oksijen Üreten Kimyasal Reaksiyonların olması, Yanıcı Madde-Oksijen Oranı gibi faktörler yangının büyümesine ve yayılmasına etkendir.

Oksijenin oranı yükseldikçe yanma hızı ve ısısı artar. Birine normal hava diğerine saf oksijen verilen iki odun yığını karşılaştırılırsa yanma hızının ve yanma ısısının değiştiğini görebiliriz. Yangının yayılmasında yangının meydana geldiği yerin büyüklüğü de önem taşır. Yer büyüdükçe oksijen oranı da artar. Büyük odalarda (bodrum yangını-tiyatroda sahne yangını gibi) yangın daha çabuk yayılır.

Isı Transferi:

Isı transferi de yangının büyümesine ve yayılmasına önemli ölçüde etki eden faktördür.

4- Yangın safhalarındaki tehlikeler:

Yangının her safhasında ayrı ayrı tehlikeler meydana gelmektedir.

Başlangıç Safhasındaki Tehlikeler: Başlangıç safhasındaki tehlike Alev Dili (Flame-over) Tehlikesidir.

Başlangıç safhasında ısı yetersiz olduğundan dolayı yarım yanma olur, tam yanma gerçekleşmez. Yarım yanmış gazlar sıcak olduklarından dolayı yükselip yangın bölgesinde dolaşırken, uygun oksijen + sıcaklık oranını buldukları yerde kısa süreli olarak alev dili (yuvarlanma) şeklinde yanarlar (Flame-over). Başlangıç safhasında yangına müdahale ederken eğilerek, hatta çömelerek çalışılması gerekir. Bu çalışma yöntemi (zemine yakın çalışma) sizi alev dilinden, ısınan hava yukarı doğru hareket ettiğinden yüksek sıcaklıktan ve havadan hafif gazların solunmasından koruyacaktır.

Denge (Yayıma) Safhasındaki Tehlikeler: Denge safhasındaki tehlike bütün eşyaların birden yanması (Flash-over) tehlikesidir. Denge safhasında ısı yeterli, oksijen yeterli, duman az ve hemen hemen tam yanma gerçekleşmektedir. Yükselen sıcak hava konveksiyonla odada dolaşarak bütün yanıcı maddeleri tutuşma sıcaklığına yükseltir ve bir anda tüm eşyalar (yanıcı maddeler) tutuşur.

Sıcak Tütme (Korlaşma) Safhasındaki Tehlikeler: Sıcak tütme safhasındaki tehlike yangın patlaması tehlikesidir. Bu safhada Isı yüksek, İlerleyen yangın oksijen oranını azalttığından yanma, yarım yanma yani sıcak tütme şeklinde gerçekleşir. Yarım yanmış gazlar, basınçlı bir şekilde odayı doldurur. Kapı ve pencere açıldığında içeri oksijen girer ve sıcak gazların ani yanması sonucu patlama gerçekleşir.

5- Zehirli Gazların Oluşturduğu Tehlike: Yangın yerinde meydana gelen ölüm olaylarının çoğu zehirli gazlar sebebiyle olmaktadır. Zehirlenme çoğunlukla solunum, nadiren de deri yoluyla olur.

Yangın gazları:

Karbonmonoksit (CO): Karbonmonoksit renksiz, kokusuz ve toksit bir gazdır. Kimyasal boğucu bir etkisi vardır. Ağız içi ve solunum yolları gibi yumuşak dokulardan doğrudan doğruya kana geçebilir.

Atmosferde kalma süresi 2-4 aydır. Karbonmonoksit, dokulara oksijen naklini önler. Dolayısı ile dokular yeteri kadar oksijen alamayınca kişi oksijen yetersizliği sonucu ölür. Zehirlenmeye yol açan CO miktarının bilinmesi zorunludur. Bu miktar havadaki CO'nun yoğunluğuna, kişinin solunum süresine ve adale faaliyetlerine göre değişir. Buna göre % 0.7 CO miktarındaki havada dinlenme halinde bulunan bir kişi 5 saatte, yürüyen bir kişi 2.5 saatte, çalışan bir kişi ise 40 dakikada hayatını kaybeder.

Kükürtdioksit (SO₂): Yanmaz, zehirli ve tahriş edici bir gazdır. Yoğunluğu 2.364' tür. Kuvvetli sülfür kokusu vardır. Solunmamalıdır. Bronşitlerden başlayıp akciğerlere yayılan iltihaplanmaya ve çabuk ölüme neden olabilir.

Kükürtlü Hidrojen (H₂S): Son derece zehirli bir gazdır. Havadan daha ağırdır. Karakteristik tanınması çürük yumurta kokusu iledir. Konsantrasyonu 0.04-0.07 iken baş ağrısı, solunum rahatsızlıkları ile konsantrasyonlarda merkezi sinir sistemini etkileyerek felce neden olur.

Amonyak (NH₃): Yanıcı, Renksiz, çok keskin kokulu, zehirli, havadan hafif ve yoğunluğu 0.9597 olan gazdır. % 15 - 26 oranında havada yanar. 0.25-0.65 konsantrasyonlarında yarım saatte öldürücü olabilir. Gaz, burun ve boğaz da tahriş yapar. Suya eğilimi fazla olduğundan amonyak buharları su spreyi ile atmosferden emilir.

Hidrojen Siyanür (HCN): Çok zehirli yanabilen gazdır. Badem kokulu ve havadan hafiftir. Yoğunluğu 0.697'dir. Yanma oranı havada %5 ile 40 dır. % 0.3 konsantrasyonu öldürücüdür.

Akralin (Akrilik Aldehit) (C₃H₄O): Petrol ürünlerinin yanması sırasında çıkan zehirli gazdır. Havadan ağırdır. Yoğunluğu 1.9 dur. Yanma sınırı havada % 2.8 -31 'dir.

Yanıcı maddelerin çeşitlerine göre açığa çıkan zehirli yangın gazları:

Ahşap, Kağıt Ve Pamuk Yangınlarında;

- a) Karbonmonoksit (CO): Tehlike sınırı 50 ppm veya 55 mg/m³, yüksek derecede zehirli.
- b) Formaldehit CH₂O: Tehlike sınırı 2 ppm veya 3mg/m³
- c) Formik Asit HCOOH: Tehlike sınırı 5 ppm veya 20 mg/m³ son derece zehirli
- d) Metilalkol CH₃OH: Tehlike sınırı 20 ppm veya 260 mg/m³
- e) Asetik asit CH₃COOH: Tehlike sınırı 10 ppm veya 25 mg/m³

Plastik Yangınlarında;

- a) Karbonmonoksit CO: Yukarıda ifade edildi.
- b) Hidroklorik asit HCl: Tehlike sınırı 5 ppm veya 7 mg/m³
- c) Hidrojensiyanür HCN:Tehlike sınırı 10ppm veya 7mg/m³ son derece zehirli.)
- d) Azotoksitler N₂O veya NO₂: Tehlike sınırı 5 ppm veya 9 mg/m³ son derece zehirli.

Kauçuk Yangınlarında;

- a) Karbonmonoksit CO: Yukarıda ifade edildi.
- b) Kükürtdioksit SO₂: Tehlike sınırı 5 ppm veya 13 mg/m³ son derece zehirli.
- c) Kükürtlü Hidrojen H₂S : Tehlike sınırı 10 ppm veya 15 mg/m³ son derece zehirli.

İpek Yangınlarında;

- a) Amonyak: NH₃: Tehlike sınırı 25 ppm veya 18 mg/m³
- b) Hidrojen siyanür HCN: Tehlike sınırı 10 ppm veya 18 mg/m³
Karbonmonoksitten 10 defa daha zehirlidir.

Yün Yangınlarında;

- a) Karbonmonoksit:
- b) Kükürtlü hidrojen: Tehlike sınırı 10 ppm veya 15 mg/m³ son derece zehirli.
- c) Kükürtdioksit: Tehlike sınırı 5 ppm veya 13 mg/m³ son derece zehirli.
- d) Hidrojensiyanür HCN: Zehirli gazları tesirlerine göre üç gruba ayırabiliriz;

1. Grup Zehirli Gazlar; Bu gruptaki gazlar zehirli değildir fakat buldukları ortamdaki oksijeni iterek boğulmalara neden olurlar.

Oksijen oranı % 16'nın altındaki hava, insan vücudu için yetersizdir. Oksijenin dışındaki bütün gazlar bu açıdan zehirli kabul edilir.

Bu gruba giren gazlar: Su Buharı, Azot, Asal Gazlar (Helyum, Neon, Argon, Kripton, Xenon), Hidrojen, Metan, Etan, Propan v.b.

2. Grup Zehirli Gazlar; Solunum yollarına, göz ve deriye zarar verirler.

Bunlar asidik ve bazik gazlardır; Hidroklorik Asit (HCl), Nitrik Asit (HNO₃), Formik Asit (HCOOH), Asetik Asit (CH₃COOH), Propiyonik Asit (CH₃CH₂COOH), Klor (Cl₂), Kızgın hava, Amonyak (NH₃), Aminler (R-NH₂), Hidrazin (H₂N-NH₂), Azotdioksit (NO₂), Azot Monoksit (N₂O), Kükürtdioksit (SO₂) v.b.

2. grup zehirli gazların bulunduğu yangın yerlerine de hava tüplü solunum cihazları ile girilmelidir.

3. Grup Zehirli Gazlar; Kana, sinir sistemine ve hücrelere tesir ederler.

Bu gruba giren gazlar; Karbon Monoksit (CO): Hemen her yangında ortaya çıkar. Kan zehiridir. Akciğerlerden hücrelere oksijen taşıyan hemoglobinle birleşerek karboksi hemoglobin kompleksini oluşturur, dolayısıyla kandaki oksijen taşıyıcı yok edilmiş olur. Hidrojen Siyanür (HCN) benzer şekilde kompleks yapmaktadır. Kükürt Karbonat (CS₂) ve Hidrojen Sülfür (H₂S) sinir zehiridirler. Merkezi sinir sistemini tahrip edip ölüme neden olurlar.

3. grup zehirli gazların bulunduğu yangın yerlerinde de yine hava tüplü solunum cihazları kullanılmalıdır.

6- Patlama Tehlikesi:

Yangın yerindeki en büyük tehlikelerden biri de patlama tehlikesidir.

1- Fiziksel Patlama; Yangın yerinde içinde yanıcı gaz olsun olmasın bütün basınçlı kaplar fiziksel patlama tehlikesi oluştururlar. Yangın söndürme tüpleri, deodorantlar, düdüklü tencere, LPG tüpleri içlerindeki gazın artan sıcaklıkla genişmesi sonucu, çeperlerin taşıyabileceği basıncı aştığında en zayıf yerinden, genellikle ısındığı taraftan patlar.

2- Kimyasal Patlama;

a- Patlayıcı Maddelerin patlaması; Yangın yerinde patlayıcı maddeler olabilir. Isı ve ateşin ulaşması sonucu patlama meydana gelir.

b- Oda patlaması; Yanıcı gazların alt ve üst patlama sınırları vardır. Kapalı hacimde var olan veya açığa çıkan yanıcı gazların konsantrasyonu bu patlama sınırları arasına ulaşırsa en ufak bir kıvılcımla bile oda patlaması meydana gelir.

c- Yangın patlaması; oda içindeki yarım yanmış, basınçlı ve yüksek sıcaklıktaki gazların odaya oksijen girmesi sonucu patlaması.

YANICI GAZ ADI	ALT VE ÜST PATLAMA SINIRLARI [%HACİM] LEL - UEL
LPG	2,3 - 9,6
DOĞALGAZ	5 - 15
HAVAGAZI	4 - 40
HİDROJEN	4 - 75,6
ASETİLEN	1,5 - 82
KARBON MONOKSİT	12,5 - 74
KÜKÜRT KARBONAT	1 - 60

“Şekil 2.2” Yanıcı Gazlar ve Patlama Sınırları

7- Çökme Tehlikesi:

Yangın yerinde çökme tehlikesi ile sık karşılaşılır. Çökmeyi kullanan malzeme ve yapı cinsi önemli ölçüde belirler. Çökmenin birinci sebebi, yüksek sıcaklıktan dolayı yapı malzemelerinin taşıma gücünün zayıflamasıdır; Ahşap binalarda; direk, bağlantı ve kirişlerin yanması sonucu, betonarme binalarda kolan ve kirişlerdeki demirin

yumuşaması ve taşıyıcı özelliğini kaybetmesi, betonun 500°C sıcaklıktan sonra tozlaşması ve ayrışması ile çökme oluşur.

Çökmenin diğer sebebi ise çeşitli nedenlerle oluşan basınç ve kuvvetlerdir. Taşların iç gerginlik sonucu çatlaması, Isıdan dolayı oda hacminin genişlemesi, uzama ve gerilme, patlamadan dolayı gelen yüksek basınç, uzun süre sıkılan söndürme suyunun oluşturduğu fazla ağırlık ve su emici maddelerin şişerek oluşturduğu kuvvetlerle yan duvarların yıkılması sonucu çökmeler meydana gelir.

8- Elektrik Tehlikesi:

Yangın yerindeki elektrik kaçağı müdahaleciyi tehdit eden en büyük tehlikelerdendir. Müdahalecinin temel söndürme maddesi sudur ve su da elektriği iletir. Dolayısıyla su sıkarken çarpılma tehlikesi vardır. Elektrik kurumu tarafından aksi belirtilmedikçe tüm teller ve metal kısımlar elektrikli olarak kabul edilmelidir.

Yangın yerinde önce elektrik şalteri indirilerek veya sigorta sökülerek, elektrik kesilmelidir.

Elektrik tehlikesi tehdidi altındaki yangın yerlerinde kuru elbise ve yalıtkan eldiven ile çalışılmalıdır. Kazazedeye dokunmak hatta yaklaşmak bile tehlikeli olabilir. Önce elektrik kesilmeli, kesilemiyorsa kuru odun, kuru elbise gibi tamponlar aracılığıyla kazazede elektrikli kısımdan uzaklaştırılmalıdır.

9- Kimyasal Tehlike:

Yangın yerinde tehlikeli kimyasal maddeler bulunabilir. Tehlikeli kimyasal maddelerin çoğunluğunu tahriş edici kimyasallar oluşturur.


Tehlike Sınıflandırması;

0 - 65 volt	Tehlikesizdir. İnsan vücudu bu gerilime dayanabilir.
66 - 1000 volt	Tehlikeli Alçak Gerilim
1001 volt ve üzeri	Tehlikeli Yüksek Gerilim

Müdahalede Mesafesi;

Müdahale Maddesi	Alçak Gerilim İçin (metre)	Yüksek Gerilim İçin (metre)
CO2	1	5
KKT	1	5

“Şekil 2.3” Elektrik Tehlikesi ve Müdahale Mesafeleri

	<p>Sodyum, Potasyum, Kalsiyum metalleri, bu metallerin peroksitleri ve karpit gibi maddeler su ile temas ettiklerinde Hidrojen gazı oluştururlar. Yanma patlama şeklinde olur. Bu nedenle yangında bu maddelere kesinlikle su sıkılmamalıdır. Bu maddeler tamamen havasız ortamda saklanmalıdır.</p>
---	--

“Şekil 2.4” Su İle Reaksiyona Girerek Yanıcı Gaz Üreten Maddeler.



Kurşun tozu (Pb), Cıva (Hg) ve Fosfor (P) açık yaralardan ve mide bağırsak yolu ile insan vücuduna girip zehirleyebilirler. PVC yandığı zaman Hidroklorik Asit (HCl) çıkarır. Hidrojen Siyanür (HCN), Metil Bromür (CH₃Br, [Halon 1001]) ve Karbon Tetraklorür (CCl₄, [Halon 104]) deri yolu ile vücuda girebilen zehirli maddelerdir.

“Şekil 2.5” Zehirleyici Kimyasal Maddeler.



Atomların parçalanması esnasında çekirdeklerinden çeşitli ışınlar yayılır. Bu ışınlar alfa (a), beta (b) ve gama (g) diye adlandırılmıştır. Alfa ve beta ışınları yüklü partiküllerdir. Gama ışınları ise röntgen ışınlarına benzeyen kısa dalgalı ve giriş (yarma, nüfuz) gücü yüksek ve uzun menzilli elektromanyetik dalgalardır.

“Şekil 2.6” Radyoaktif Maddeler.



Tahriş edici maddeler arasında sıvılar deriye daha derinden nüfuz edebildiklerinden daha tehlikelidirler. Bunlar çoğunlukla kuvvetli asitler ve kuvvetli bazlardır; Nitrik Asit (HNO₃), Hidroklorik Asit (HCl), Sulfirik Asit (H₂SO₄), Hidroflorik Asit (HF), Sodyum Hidroksit [Sudkostik] (NaOH) v.b.

“Şekil 2.7” Tahriş Edici Sıvı Kimyasal Maddeler;

Alfa, beta ve gama ışınlarına iyonize ışınlar denir. Bu ışınlar insan vücudundan geçerlerken atom ve moleküllerdeki elektronları yerinden koparmak suretiyle iyonize ettikleri için ışın hastalıklarına yol açar. Işın hastalıkları akut ve kronik diye ikiye ayrılır. Akut olarak; kusma, ishal, ağız ve gırtlak iltihabı, burun kanaması ve ateşlenme ortaya çıkar. Kronik hastalıklar olarak kısırlık, kanser, karaciğer hastalıkları, kanda değişme ve erken yaşlanma sayılabilir. Ayrıca irsi (genetik) tesirleri olup, sakat doğumlara yol açtığı için müdahale eden itfaiyecilerin 45 yaşın üzerinde olmasına ve kısa sürelerle nöbetleşe çalışılmasına dikkat edilir.

Alfa ışınları ancak deriyle direkt temas halinde tehlike oluşturur. Beta ışınları çok yakın mesafede tesir edebilir. Ancak gama ışınları uzak mesafelere de tesir eder. Etkilenmeyi ve korunmayı,

- 1- Uzaklık,
- 2- Zaman
- 3- Zırh faktörleri belirlemektedir.

Alfa, beta ve gama ışınları ile karşılaşma ihtimali varsa uzaktan müdahale en iyi korunma tedbiridir. Ancak insan hayatı söz konusu ise veya önemli bir tehlikeyi ortadan kaldırmak için kısa süreli müdahale düşünülebilir. Alfa ve beta ışınlarına karşı korunmak kolaydır. Ancak bu ışınları yayan kaynakların yani radyoaktif maddelerin teneffüs edilmemeleri gerekir. Normal elbise bile alfa ışınları için iyi, beta ışınları için kısmi koruyucudur.

Gama ışınları için kurşuna batırılmış veya kurşunla kaplı elbiseler bile çok az koruyucu görev yapar. Gama ışınlarının oluşabileceği yerlerde koruyucu duvar örebilmek için kurşunlu tuğla bulundurmak gerekir. Radyoaktif maddelerin sindirim ve solunum yolu ile vücuda girmemeleri için hava tüplü solunum cihazları mutlaka kullanılmalıdır.

Tahriş Edici Katı Kimyasal Maddeler de uzun süre aynı yerde kaldıklarında hücrelerin salgıladıkları sıvılarla çözünerek tahriş etkisi gösterirler.

Katı olarak; Hidroksitli Kireç (KOH), Katı Sodyum Hidroksit [Südkostik] (NaOH), Söndürülmemiş Kireç (CaO), Toz halinde Kalsiyum Karpit (CaC₂) v.b.

Tahriş edici kimyasal maddeler göz için en büyük tehlikeyi teşkil eder. Bir damlası dahi gözü kör edebilir. Bu yüzden bu tür tehlikelerin tehdidi altındaki yangın yerlerinde; gözleri korumak için maske, elleri ve ayakları korumak için lastik veya plastik eldiven ve çizme kullanılmalı, deri eldiven ve ayakkabı kullanılmamalıdır. Çünkü deri tahriş edici maddeyi içine çekeceğinden çok tehlikelidir. Özel durumlarda plastik veya özel kaplanmış komple elbiseler kullanılmalı ve koruyucu elbisenin pantolon paçasının çizmenin üzerine taşmasına dikkat edilmelidir.

3.YANGINLARIN NEDENLERİ

3.1 Kazalar

Sistem dışı oluşan olaylardan bazıları da (kalorifer kazanının patlaması, elektrik kontağı gibi) yangına neden olmaktadır. Ancak kendiliğinden gelişen bütün olaylar, başlangıçta yeterli önlemlerin alınması sonucu olabildiği gibi bilgisizlikten de kaynaklanmaktadır. Temelde bunlar olmaksızın kazaların yol açtığı yangınlar da olmaktadır. Benzin ve gaz istasyonlarında büyük yangınlara yol açabilen kazalar olmaktadır.

Benzin petrolden elde edilen kolaylıkla yanabilen bir sıvı maddedir. Özgül ağırlığı 0.75 gr/cm³ tür. Benzin ve benzeri maddeler (Mazot, tiner, alkol, solvent, gazyağı vb.) kolaylıkla buhar haline geldiklerinden hava ile karışarak kolaylıkla yanıcı hale gelirler. Benzinin alevlenme ısısı 40-41 derece olduğundan kapalı yerlerde patlama, açık yerlerde parlama şeklinde yanma meydana gelir. Benzinin hava ile karışımı % 1,5 veya 7,6 oranında ise Yanma olaya oluşabilir. Benzin buharı bulunan veya bulunabilecek yerlerde alev ve kıvılcım çıkartan alet, malzeme kullanılmamalıdır.

Likit Petrol Gazı (LPG) : Sıvı petrol gazı da dediğimiz bu gaz petrol yan ürünlerindedir. Ham petrolün damıtılması sırasında elde edilen ürünlerin yanı sıra hidrokarbon sınıfı (etan, metan, propan, bütan, etilen metilen vb. gazlar) gaz maddelerde ortaya çıkmaktadır. Ancak fiziksel özelliklerinden dolayı basınç altında sıvı hale gelebilen ve üzerinden basınç kaldırıldığı zaman tekrar gaz haline dönen propan ve pütan gazı sanayii ve evlerde yakacak olarak geniş bir kullanım alanı bulmuştur.Bu gazlar kullanılması sırasında gerek kullanan gerekse imalat hataları nedeniyle yangınlara sebebiyet vermektedirler.

3.2 İhmal

Yangın konusunda bilgi sahibi olmak yeterli değildir. İhmal yüzünden çıkan yangınların sebepleri arasında bilhassa sigara başta gelmektedir. Söndürülmeden atılan bir kibrit veya sigara izmariti, açık unutulmuş bir LPG tüp veya evde

kullanılan tüp, ateş alıp yangına yol açar. ‘İstanbul’da 1964 senesi zarfında vuku bulan 1481 yangından 365 adedinin sigaradan çıkmış olduğu istatistiklerle sabittir. Ülke çapında ise 1982-1983 yılında çıkan 23506 yangından 4560 tanesinin yine sigara izmaritlerinden çıkmış olduğu tespit edilmiştir. Sigara ateşinin ortalama sıcaklık derecesi 800 oC civarında olduğu söndürülmeden atılan sigaranın yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı maddelere teması neticesinde yangın çıkabilir. Eğer söndürmeden yere atılan bir sigaranın, rüzgar tesirli sürüklenerek temas ettiği yanıcı maddeyi tutuşturduğu bir gerçektir. Her ne kadar kibrit çöpleri kor yapmaması için Mono Amonyum Fosfatla (NH₄) H₂ P₀₄ batırılmış ise de, klorat döptas (K₂ClO₃), Kükürt (S), ombra, cam tozu, çinko oksit, (ZnO), bikromat döpotas (K₂ Cr O₃) antimon sülfürü (Sb₂ S₃) ve tutkal karışımından yapılan kibrit başları yakıldığı vakit 450o - 270o derece hararet neşreder ki, söndürülmeden yanıcı maddeler üzerine atılması o maddenin tutuşmasına ve yangına sebebiyet verir.

3.3 Koruma Önlemlerinin Alınmaması

Nedenlerin başında yangına karşı önlemlerin alınmaması gelmektedir. Yangın elektrik kontağı, ısıtma sistemleri, lpg tüpleri, evlerde kullanılan tüpler, patlayıcı-parlayıcı maddelerin yeterince korunmaya alınmamasından doğmaktadır. Özellikle büyük yerleşim alanlarında, konut ve iş yerlerinde çıkan yangınların büyük bir kısmı elektriğin ve lpg tüplerinin yanlış kullanımına dayanmaktadır. Elektrik enerjisi aksamının teknik koşullara göre yapılmaması da yangını yaratan diğer bir neden olmaktadır. Bununla birlikte kaloriferlerde ve soba ile ısıtma yöntemlerinde, bacaların temizlenmesi ve parlayıcı-patlayıcı maddeler için gerekli önlemlerin alınması halinde yangın afeti olma olasılığında büyük bir azalma olacaktır. Camların yerde uzun süre durmaları sonunda doğal ışınlar cam taneciklerine güneş ışıklarını yayar ve sonucunda yangın oluşabilir.

Elektrik enerjisi normal ve dikkatli kullanıldığında ne kadar yararlı ise yanlış ve dikkatsiz kullanılması halinde de o derece zararlıdır. Elektrik enerjisinden elde edilen ısı, akımı nakleden tesisat ve malzemede olan bozukluklar yangınlara neden olmaktadır. Isı elde etmek amacıyla kullanılan elektrikli cihazlarda zaman faktörü büyük rol oynamaktadır. (Direnci 10 Ohm olan bir elektrik sobasından 5 amperlik akım geçirilerek 10 dakika çalıştırılırsa ısıya dönen enerji 3600 kaloridir. Direnç ve

akım sabit kalarak soba 20 dakika çalıştırılırsa ortaya çıkan enerji 7200 kalori olacaktır. Bu ısı da kolay tutuşabilen maddelerle temas halinde olursa kolayca yangın ortaya çıkabilmektedir.) Elektrikten çıkan yangınların nedenlerini genel olarak iki ana grupta toplayarak izah edebiliriz. Elektrik enerjisini kullananların ihmal ve dikkatsizliğinden kaynaklanan yangınlar ve Elektrik tesisatından kaynaklanan yangınlar.

Elektrik kullananların ihmal ve dikkatsizliği: Elektrik enerjisinden ısı kaynağı olarak yararlanmak amacı ile yapılan cihazların kullanılmaları esnasında kullanma talimatlarına uygun kullanılmaması, İhmal ve tedbirsizlik sebebiyle kullanımlarının bitiminden sonra fişlerinin çekilmemesi yukarıda bahsettiğimiz zaman ile orantılı olarak yangınların çıkmasına neden olurlar. Yangın istatistiklerinde bu sebeplerden çıkan yangın sayısı bir hayli kabarıktır.

3.4 Bilgisizlik

Yangına karşı hangi önlemlerin nasıl alınacağını bilmemek ve bu konuda yeterli eğitimden geçmemek yangının önemli nedenlerindedir. Elektrikli aletlerin doğru kullanımını bilmemek, soba ve kalorifer sistemlerini yanlış yerleştirmek, tavan arasına ve çatıya kolay tutuşabilecek eşyalar koymak yangını davet eder. Yangının oluşumunu önlemek ve oluşan bir yangının söndürülmesini bilmek eğitim ve bilgilenmeden geçer. Bu nedenle yangını önlemeyi öğrenmek kadar yangını söndürmede ilk müdahaleleri de öğrenmek gerekir.

3.5 Sıçrama

Kontrol altına alınmış veya alınmamış bir yangın ihmal veya bilgisizlik sonucu sıçrayarak, yayılarak veya parlayıp patlayarak daha büyük boyutlara ulaşabilir. Yanan bir kütlede koparak etrafa sıçrayan küçük parçacıklara kıvılcım dendiğini hepimiz bilmekteyiz. Bu parçacıkların yanar veya kor halde bulunması düştüğü yerdeki maddenin cinsine göre yanma olayının meydana gelmesine sebebiyet verir. Zamanında fark edilemeyen bu durum büyüyerek yangınların doğmasına neden olur. Rüzgar kıvılcımın etrafa yayılmasında büyük etken olduğu kadar kül halinde ve kor halinde bulunan parçacıkların ateş (alevli) haline dönüşmesinde de büyük etkidir.

Bir yangının kıvılcımdan çıktığını tespit etmek için, yangın yerindeki rüzgarın yönünü, süratini ve şiddetini tayin etmek lazımdır.

Çok süratli rüzgarlarla sağa sola sürüklenen kıvılcımı yok etmek için öncelikle çıkış noktasını bularak buradaki yanma olayını yok etmek gerekmektedir. Kıvılcımların kaynağı genellikle ;

- (1) Mangallarda yanan ateşler,
- (2) Sobalarda yanan ateşler,
- (3) Bacalar,
- (4) Tren Bacaları,
- (5) Motorların egzozları,
- (6) Sönmemiş sigara ve pipolardır.

3.6 Sabotaj

Yangına karşı gerekli önlemler alındığı halde; bazı insanlar çeşitli amaç ve kazanç uğruna kasıtlı olarak kişi ve topluma ait bina ve tesisleri yakarak can ve mal kaybına neden olabilir.

3.7 Doğa Olayları

Rüzgarlı havalarda kuru dalların birbirine sürtmesi ya da yıldırım düşmesi ve benzeri doğa olayları sonucunda yangın çıkabilir.

Yangın türlerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

- 1- LPG Yangınları
- 2- Doğalgaz yangınları
- 3- Akaryakıt yangınları
- 4- Baca yangınları
- 5- Elektrik yangınları
- 6- Orman yangınları
- 7- Araç yangınları
- 8- Bina yangınları

Lpg Yangınları: Hava ile karışmadıkça yanmazlar,Yanıcılık limitleri %2 ile 8 arasındadır. Teneffüs edilmesi halinde zehirsizdirler.1 litre sıvı LPG. 550 gram kadar

ağırlıktadır. LPG. Hakikatte Renksiz ve kokusuzdur. Fakat emniyet mülhazası ile kerih esansı ilave edilir.Kap içinde tazyik altında sıvı halde iken % 10 kadar hacim değıştirebilirler. LPG. Ekseriyetle propan ve bütan gazlarının karışımıdır. Bütan daha tembel fakat propan daha hareketli gazdır.

Bir kova içinde sıvı LPG. aniden yere dökülecek olursa yerde henüz yayılma fırsatı bulmadan buharlaşır. Sıvı LPG. insan derisi ile temas ederse ciddi donmalar yapar. Aniden buharlaştığı için dokunduğu yeri dondurur.

LPG tüpleri daima dik tutulur ve dik olarak depolanır. Gaz kaçıran tüpler araziye götürülerek akıtılır. LPG tüpleri tamamen doldurulmaz. % 10 genişleme payı olarak boş bırakılır. LPG tüpleri civarında tahta, kağıt, odun gibi yanıcı maddeler depo edilmez. Yanmakta olan LPG tüpünün civarındaki tüpler ve varsa yanıcı malzemeler devamlı olarak soğutulmalıdır.

Doğal Gaz Yangınları: Doğal Gazın Kullanım Alanları Doğalgaz ilk olarak yakacak amacıyla, Çin'de (MS.221- 263) tuz üretimi için kullanılmıştır. Bu yıllarda doğal gazın yataklardan kullanım yerine bambu kamışları ile taşındığı bilinmektedir. Doğal gazın ilk modern üretim ve tüketim tekniklerine ABD'de rastlanmaktadır. Erie Gölü yakınlarında yaklaşık 10 m derinlikten 4 cm çapında borularla çıkarılan doğalgaz, Freodena şehrinin aydınlatılması için kullanılmıştır. İlk endüstriyel kullanım ise 1841 yılında yine ABD'nin Batı Virjinya eyaletindeki tuz üretim tesislerinde gerçekleşmiştir. Konutlarda geniş kapsamda kullanıma, 1880 yıllarında ABD'nin Pennsylvania eyaletinde başlanmıştır.

Doğalgaz esas olarak Metan (CH₄) ve İmetanagöre daha az oranda olmak üzere Etan(C₄H₁₀) ve Propan(C₃H₈) gibi Hidrokarbonlardan ve Azot (N₂) Karbondioksit (Co₂), Hidrojensülfür Hidrojensülfür (He) gazlarından meydana gelen renksiz, kokusuz ve havadan hafif bir gazdır. Ayrıca çok küçük yüzdelerde olmak üzere Oksijen ve Argon gazlarının bulunduğu doğalgaz kaynaklarına da rastlanabilir. Hidrojensülfür (H₂S) zararlı bir bileşen olduğundan, doğalgaz kaynaklarına da rastlanabilir.

Doğal gaz tehlikesini Odalardaki Tehlikeler, Mutfaktaki Tehlikeler, Banyodaki Tehlikeler, Apartman Boşluğu WC' lerdeki Tehlikeler, Kazan Dairesindeki

Tehlikeler, Topraklama ile ilgili Tehlikeler, Doğal Gaz Tesisatının Korunması ile ilgili Tehlikeler olarak Özetlemek mümkündür.

Akaryakıt yangınlarına neden olan maddeler şöyle sıralanır:

Benzin Ağır dizel yakıtı

Değişik ham petroler Ağır fuel -oil

Solventler Yağlama yağı

Gazyağı Sıvı parafin

Hafif dizel yakıtı

Akaryakıt Yangınları şu şekillerde oluşur. Açık kaplardaki akaryakıtın buharlaşarak çevreden ateş alması, temizlik nedeniyle benzin ve gazyağı gibi petrol ürünlerinin kullanılması nedeniyle benzin ve gazyağı gibi petrol ürünlerinin kullanılması oluşan buharların ateşle teması ile, akaryakıt tanklarının buharların ateşle teması ile, akaryakıt tanklarının temizlenme amacı ile kapaklarının açılması sonucu çevreye dağılan buharların ateşle teması, akaryakıt buharlarının bulunduğu yerlerde çalışan motorlardan çıkan kıvılcımlarla temas etmesi.

Benzin çok çabuk buharlaşabilen maddedir, dolayısı ile benzin buharı bulunan yerlerde alev ve kıvılcım çıkartan alet ve cihazların kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Benzinin parlama ısısı 40-41 santigrat derece olduğunda bir kıvılcım teması halinde kapalı yerlerde patlama, açık yerlerde parlama meydana gelir. Ham petrol sıvı halde iken yanmaz ancak buhar haline geçip hava ile belli bir oranda karıştıktan sonra yanabilir. Tüm akaryakıtlar böyledir. Bir litre benzin buhar haline geçince 30 Litre yanıcı buhar elde edilir.

Baca Yangınları: Bacanın iç yüzeyini kaplayan kurum saf karbondur ve son derece yanıcıdır. Kurum; kuru yağsız ve hidrojeni az olan yakıtlarda toz halinde, nemli yakıtlarda tabaka halinde, yağlı yakıtlarda zift halinde oluşur. Kurum yanma sıcaklığına ve yeterli oksijene ulaştığı anda baca yangını başlar. Baca yangınlarının söndürülmesi ise alt kısımlardan başlanarak hava ile irtibatı kesilir, bu işlem yeterli gelmez ise en üstten su sisi yaparak söndürülür.

Elektrik yangınları ikiye ayrılır:

Kullanıcıdan kaynaklananlar:

Elektrik enerjisinden ısı kaynağı olarak yararlanmak amacı ile yapılan cihazların kullanılmaları esnasında kullanma talimatlarına uygun kullanılmaması, İhmal ve tedbirsizlik sebebiyle kullanımlarının bitiminden sonra fişlerin çekilmemesi yukarıda bahsettiğimiz zaman ile orantılı olarak yangınların çıkmasına neden olurlar.

Tesisattan kaynaklananlar:

Elektrik tesisatların talimatlara uygun şekilde yapılmaması halinde büyük bir yangın tehlikesi arz eder, ısı nedeniyle elektrik kablolarında meydana gelen erimeler neticesinde tellerin birbirine teması (kısa devre) ile ortaya çıkan şiddetli akımın kolay yanabilen maddeleri tutuşturarak yangın çıkarması mümkündür. Kısa devreler elektrik nakil hatlarının kemirici hayvanlar tarafından tahribi neticesinde de oluşabilirler.

Orman yangınları: Orman yangınlarının oluşmasında en önemli etken insan ve yıldırımdır. Orman yangınlarının meydana gelmesi temelde sıcaklık, oksijen ve yanıcı madde etmenlerinin bir araya gelmesi yada getirilmesiyle ortaya çıkan oksidasyon olgusudur. Bu etmenlerin nitelikleri ve nicelikleri yangınların şiddeti ve yayılma gücü üzerinde etkili olmaktadır. Orman Yangınlarının Çeşitleri:Orman yangınları meydana gelişlerine ve ormanda yaktıkları kısımlara göre esasen üç kısma ayrılır. Örtü Yangını, Tepe Yangını, Gövde Yangını

Örtü Yangını; Örtü yangınları toprağı örten ot, funda, yaprak, dal, kütük, ibre, yosun, çalı ve devriklerin yanması ile meydana gelen yangındır.

Tepe Yangını: Örtü yangınlarına zamanında müdahale edilmezse, tepe yangınına dönüşür, örtü yangınında meydana gelen yüksek hararet neticesi ağaçların üst kısımları da tutuşur ve tepelerine kadar sirayet eder.

Gövde Yangını: Gövde yangınları ağaçlara yıldırım düşmesi sonucu veya

ağaçlardaki balları almak için ateş ve tütsü yakılması sonucu ağaçların gövdelerinde meydana gelir

Araç Yangınları: Araçlarda meydana gelen yangınlar genellikle kısa devreden kaynaklanabileceği gibi; Isınmış motor üzerine karbüratörden sızan benzin. Açık unutulmuş radyo ve teypler Güneş altında park edilen araçların camlarının önüne konulan çakmak ve kibrit. LPG'li araçların gaz sıkışması gibi nedenlerden yangınlar çıkmaktadır.

Yangın söndürülürken mümkünse akü kutup başları çıkarılmalı. İlk anda KKT söndürücü ile müdahale edilmeli, önlenemediği takdirde su ile müdahale edilmeli. Binek araçlarının söndürme mesafesi 15mt. Akaryakıt tankerlerinde gaz patlaması emniyet mesafesi sınırı 100 metredir.

Bina Yangınları: Binalarda ortaya çıkan yangınlar çöp veya kağıt kutusunun tutuşması, elektrik kontağı, soba, baca gibi etkenlerdir. Genel olarak ahşap yangınlarını her türlü söndürme vasıtası ve söndürme cihazları ile söndürebiliriz. Yangın çıkmış binanın öncelikle keşfinin yapılması, binanın yapım şeklinin, içinde bulunan malzemenin niteliğinin tespit edilmesi zorunluluğu vardır. Tuğla yığma binalarda çatı ve üst katlarda çıkan yangında yanan katların enkazlarının aşağı katlara dökülmesi ihtimali olabileceğinden söndürmede kullanılan suyun ağırlığı da buna eklenince enkazın yıkıldığı katın tabanında çökme tehlikesi belirecektir. Beton kirişli duvarları taş ve tuğla yığma binalarda çatı ve üst katlarda çıkan yangınlarda çoğu kez döşeme ve kiriş başlarının yanmasına neden Bacanın iç yüzeyini kaplayan kurum saf karbondur ve son derece yanıcıdır. Kurum; kuru yağsız ve hidrojeni az olan yakıtlarda toz halinde, nemli yakıtlarda tabaka halinde, yağlı yakıtlarda zift halinde oluşur. Kurum yanma sıcaklığına ve yeterli oksijene ulaştığı anda baca yangını başlar. Baca yangınlarının söndürülmesi ise alt kısımlardan başlanarak hava ile irtibatı kesilir, bu işlem yeterli gelmez ise en üstten su sisi yaparak söndürülür.

4.TOPLU KONUTLARDA YANGIN RİSKİNE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

Yapının konumundan doğan riskler göz önüne alındığında, dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlardan biri, yangın durumunda yapılar arasındaki etkileşimi en aza indirebilmektir. Bunu sağlamak için şu önlemler alınmalıdır.

1. Yapılar arasındaki ayırım mesafesini artırmak,
2. Cephelere yangına dayanıklı malzeme kullanmak ve binalara yağmurlama (sprinkler) sistem yerleştirmek,
3. Yapıların arasına engeller yerleştirmek,
4. Bitişik nizam yapıların arasına yangın duvarı oluşturmak,
5. Cephede olabilecek boşlukları yapıların arasındaki ayırım mesafesine göre oluşturmak.

Toplu konutlarda çok sayıda insan bulunduğundan yangın çıkışlarının kolay görülebilecek şekilde ve paniğe yol açmayacak genişlikte olması ve çıkış koridorlarının temiz havaya ulaşmasının sağlanması gerekir. Kapılarda çıkışı zorlaştıracak sabit tezgâhların olmamasına ve kapıların içten dışa doğru açılan tarzda olmasına dikkat edilmelidir.

Havalandırma tesisatları yanmayan malzemedan yapılmalıdır. Isı ve duman oluşumunda kendiliğinden kapanan yangın güvenlik kapakları (yangın damperleri) ilave edilmelidir. Bu tür kapatma tertibatına sahip olan havalandırma tesisatlarının sık sık bakımı yapılmalı, olası bir yangın anında fonksiyonlarını yeterince yerine getirip getiremeyeceği kontrol edilmelidir. Havalandırma kanalları, dumanın ilk gireceği yerler olduğundan bu kısımlarda kanal detektörleri kullanılmalıdır. Elektrik tesisatı eskimiş, hatalı elektrik tesisatları ve elektrikli aletlerin hatalı kullanımları neredeyse tamamen paslanmış tesisatlar, izolasyonsuz borular, hasar görmüş düğme ve dağıtım kutuları ve diğer eksiklikler yangın tehlikesini sürekli gündemde tutmaktadır. Bu tür hatalı tesisatlar bir an önce iyileştirilmelidir. Elektrik tesisatlarının dış yüzeylerine alevlenmeyi önleyici sentetik madde geçirilmiş olmalıdır. Metal manto giydirilmiş tesisatlar kullanılmamalıdır. Kablo ve hatlar

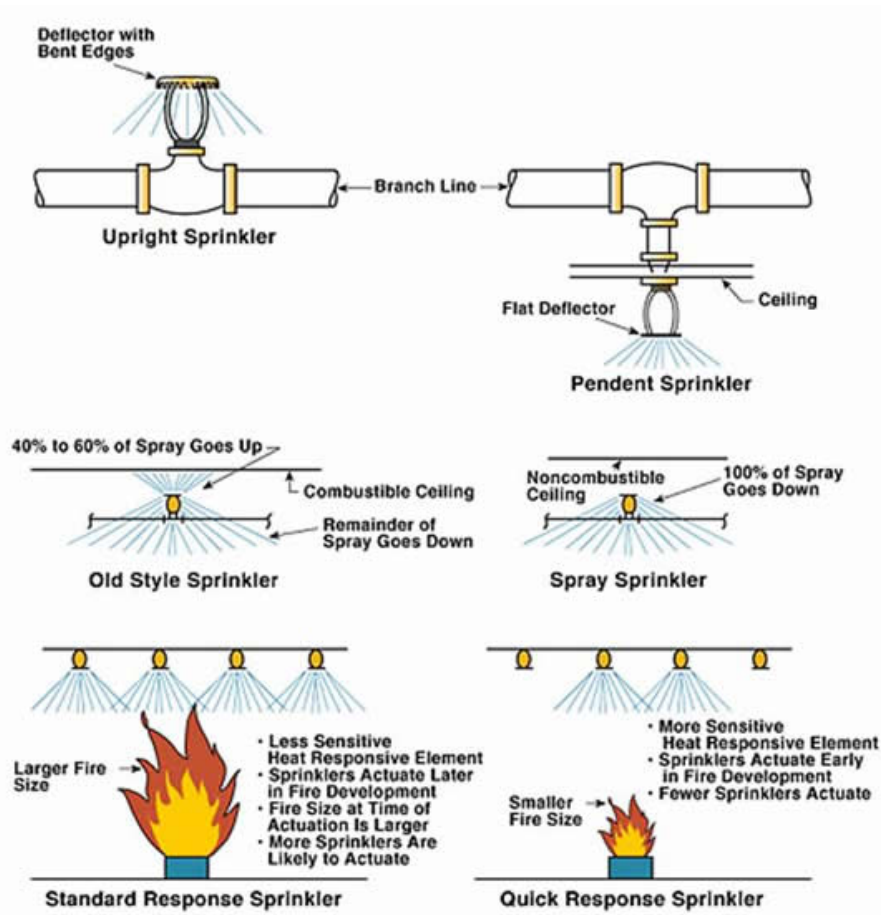
mümkün olduğu kadar yapının sıvasının altından geçmelidir. Anahtarlar ve prizler izole edilmiş yuvalarda olmalıdır.

Toplu konutlarda, yangınların genişlemesinin ve hasar miktarının fazla olmasının nedeni, yangın başlangıcının çok geç fark edilmesi ve dolayısıyla geç müdahale edilmesidir. Bir yangın, dışarıdan görülecek boyutlara gelmişse kontrol altına alınarak söndürülmesi zordur. Yangının erken haber alınması, sürekli kontrol eden kişilerle veya otomatik uyarı sistemleri ile sağlanır. Her bloğun her katında sürekli görevli bulundurmak mümkün olmadığı gibi, bulundurulan insanların hata yapabilecekleri de düşünülmelidir. Bu nedenle toplu konutlarda otomatik ihbar sistemleri kullanılmalıdır. En uygun detektör tipi iyonize duman detektörleridir. Bunun yanında mutlaka bekçi de bulundurulmalı ve bekçiler için oto kontrol sistemi getirilmelidir. Bekçiler yangın söndürme sistemlerini bilmelidirler. Sayısı toplu konutun büyüklüğüne göre seçilecek bekçilerin her biri bir itfaiyeci gibi görev yapabilmelidir. Doğru ve yeterli olarak seçilmiş yangın söndürme sistemlerinin yanında, sürekli olarak yirmi dört saat görevli bekçi bulundurulması gerekir. Bekçilerin yangından korunma ve söndürme konusunda mutlaka eğitilmesi gerekir. Personel herhangi bir yangın anında ne yapacağını önceden bilmeli, yangın ihbarıyla birlikte alarma geçmeli ve mevcut söndürme tesisatını kullanmasını bilmelidir. Görevli personelin yangına sonradan müdahale edecek şehir itfaiyesi personeli ile koordineli çalışabilmesi için ön hazırlıklar önceden yapılmalıdır. Güvenilir personeller seçilmeli, istenmeyen konukları keşfeden kamera sistemleri yerleştirilmeli, girişler kontrol altında tutulmalıdır. Yangın riski büyük ve müdahale imkânları kısıtlı olan toplu konutlarda meydana gelecek yangınlarda itfaiyenin fazla başarı sağlayamayacağı göz önünde bulundurulmalı ve erken uyarı sistemlerine ve otomatik söndürme sistemlerine önem verilmelidir. Özellikle gece meydana gelecek yangınlara karşı eğitilmiş gece bekçileri ve duman detektörleri kullanılmalıdır. Alınacak yangın güvenlik önlemlerinde ve içinde bulunan binalarda kullanılan malzemelerin özellikleri ve kullanılma amacı göz önünde bulundurulmalıdır.

Yangın söndürme sistemleri, ilk müdahale için kullanılacak taşınabilir söndürücüler sabit boru hortum sistemi ve otomatik söndürme sistemleridir. İlk müdahalede kullanılmak üzere, her katta bir adet 6 kg'lık kimyasal kuru tozlu taşınabilir söndürme cihazı bulunmalıdır. Tüpler kolay ulaşılabilen yerlerde ve her müstakil

hacim için kullanılabilir yerlerde olmalıdır. Bu cihazların bakım ve kontrolleri çok sık aralıklarla yapılmalı, itici tüpler kontrol edilerek her an hizmete hazır bulundurulmalıdır. Kullanılan tüplerin TSE kalite belgesinin haiz olmasına dikkat edilmelidir. Sulu yangın söndürme sistemleri olarak kullanılan sabit boru hortum sistemlerinin 30 metre aralıklarla yerleştirilmesi gerekir. Yangın anında olay yerine gelen itfaiyeciler tarafından kullanılan bu sistemlerde sürekli su olmalıdır.

Taşınabilir söndürme cihazları, sabit boru hortum sistemlerinin yanı sıra özellikle itfaiyenin zor ulaşabildiği kısımlara otomatik yağmurlama (sprinkler) sistemi yapılmalıdır. Yağmurlama (sprinkler) sistemi, genellikle ısı artışı ile birlikte çalışmaya başlayan bir sistemdir. Yangın anında suyun yağmurlama şeklinde boşaltılması esasına dayanır.



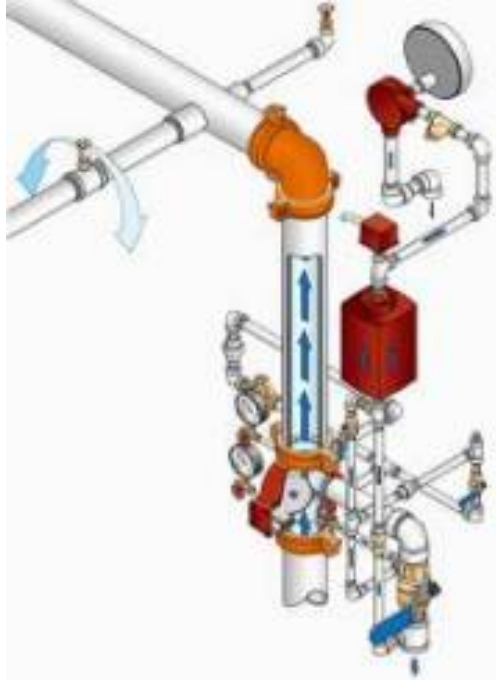
“Şekil 4.1” Yağmurlama (Sprinkler) Sistemi

Binaların Yangından Korunması hakkındaki yönetmelikte sprinkler sistemleri ile korunması gereken binalar aşağıdaki madde ile belirlenmiştir.

Madde 96- Aşağıda belirtilen yerler tam veya kısmi otomatik sprinkler sistemi ile korunmak zorundadır.

- a) Büro ve konut haricindeki bütün yüksek binalar,
- b) Yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan büro binaları,
- c) Yapı yüksekliği 51.50 m'yi geçen apartmanlar,
- d) Araç kapasitesi 20 den fazla olan veya birden fazla bodrum katı kullanan kapalı otoparklarda,
- e) Yatak sayısı 200'ü geçen otel, pansiyon ve misafirhanelerde,
- f) Toplam kullanım alanı 2000 m² nin üzerinde olan katlı mağazalar, alışveriş, ticaret, eğlence ve toplanma yerleri otomatik sprinkler sistemi ile korunacaktır.

Islak Borulu Sprinkler Sistemleri: Islak borulu sprinkler sistemlerinde, otomatik sprinklerler bir su kaynağına bağlı bulunan ve içinde su bulunan boru sistemlerine tespit edilmiştir. Bu sistemlerde yangın sebebiyle oluşan ısının etkisiyle sprinklerler açılır ve hemen suyun yanan maddelerin üzerine boşalmaya başlamasını sağlarlar. Sisteme bağlı herhangi bir sprinkleri yangından oluşan ısının etkisi hareket geçirerek suyun akışını sağlar.



“Şekil 4.2” Islak Borulu Sprinkler Sistemleri

Serbest kalan su jeti sprinklerdeki yansıtıcıya çarparak dağılır ve yangın mahalline düzgün bir yağmurlama şeklinde boşalması sağlanır. Kullanım alanındaki şartlara bağlı olarak, sprinklerler 40°C ile 350°C arasında belirlenen bir sıcaklık değerinde

aktif hale geçmek için dizayn edilirler. Sprinklerlerin çoğu yaklaşık olarak dakikada 70 ile 100 litre arasında suyun yangın mahalline boşalmasını sağlarlar. Bununla birlikte bazı özel uygulamalar için kullanılan sprinklerde boşalan su miktarı dakikada 400 litre'ye çıkabilmektedir. Islak borulu sprinkler sistemlerinde boru şebekesi su ile dolu bulunduğu için ortam sıcaklığı 4°C den fazla olan mahallerde kullanılmalıdır. Eğer mahallin çok küçük bir kısmı düşük sıcaklıklara maruz ise bu kısımlarda esas boru şebekesine ek bir kapalı devre oluşturularak bu kısımdaki boruların içini antifrizli solüsyon ile doldurulması mümkündür.

Kuru Borulu Sprinkler Sistemleri: Kuru borulu sistemlerde boru şebekesi su yerine su kaynağı ve boru şebekesi arasındaki valfi kapalı tutacak düzeyde basınçlı hava ya da nitrojen gazı ile doldurulur. Hava basıncı şebeke girişine yerleştirilen bir araç ile otomatik olarak kontrol edilir. Yangından açığa çıkan ısı herhangi bir sprinkleri aktif duruma getirdiğinde, boru şebekesindeki basınç hızla düşecektir.



“Şekil 4.3” Kuru Borulu Sprinkler Sistemleri

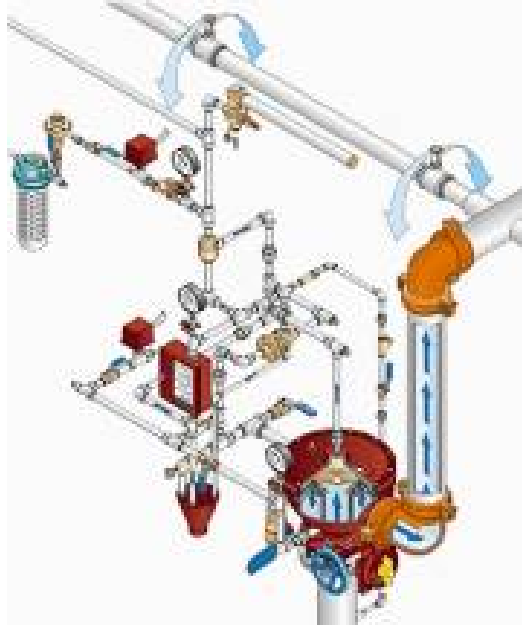
Bu basınç azalması kuru boru şebekesi girişindeki valfin açılmasına neden olacak böylece borular su ile dolacak ve açık bulunan sprinklerden su yangın mahalline

boşalacaktır. Kuru borulu sprinkler sistemleri, ıslak borulu sistemlerin kullanılmadığı düşük sıcaklıktaki mahallerde kullanılabilir. Ancak kuru boru sisteminin girişindeki valf kısmı ısıtılan mahallere konulmalıdır.

Deluge Sprinkler Sistemleri: Deluge sprinkler sistemlerinin yapısı ıslak ve kuru borulu sistemlere benzer fakat bu sistemlerden başlıca iki yönden farklıdır:

a) Standart sprinklerler kullanılır, fakat hepsi açıktır. Sprinkleri harekete geçiren elemanı içermezler, bu nedenle boru şebekesi girişindeki kontrol valfi açıldığında su bütün sprinklerden yangın mahalline boşalır ve mahal su ile boğulur.

b) Kontrol valfi normal olarak kapalı tutulur. Valf ayrı bir yangın algılama sistemi vasıtasıyla harekete geçerek açılır. Deluge sistemler hızlı bir şekilde genişleyen yangınların kontrol altına alınmasında kısa sürede bol miktarda suyun gereksinim duyulduğu mahallerde kullanılır.



“Şekil 4.4” Deluge Sprinkler Sistemleri

4.1 Yapılarda Yangın Riskinin Tayin Edilmesi

Yangın yükü, bir yapı bölümünün içerisinde bulunan tüm yanıcı malzemelerin ve elemanların kütleleri ile ısı değerlerinin çarpımlarının toplamı sonucunda bulunan

değerin, plandaki alana bölünmesiyle elde edilen büyüklüktür. Yani yapıda kullanılan ve içerisinde bulunabilecek olan tüm malzemelerin, bir yangın durumunda yanma şiddetine ve yayılma hızına yapacağı etkiye bağlı olarak yapıların gruplaştırılmasına yardımcı olan, önemli bir faktördür. Yapının inşa tarzı ve kullanılan malzemelere göre yangın yükü yapıdan yapıya değişiklik göstermektedir. Detaya girildiğinde her yapının yangın yükü kendine özgüdür. Yangın yükü fazla olan yapıda, yangın riskinin gerçekleşme olasılığı ve yayılma hızı fazladır. Yapılarda oluşabilecek yangın yükü dört sınıfta değerlendirilebilir.

1. Düşük yangın yükü (Konutlar, otoparklar),
2. Orta yangın yükü (Apartmanlar, eğitim yapıları, oteller, yurtlar, cezaevleri, idari yapılar, hastaneler, büro yapıları, lokantalar),
3. Yüksek yangın yükü (Alış-veriş merkezleri, kapalı çarşılar, pasajlar, büyük mağazalar, çok amaçlı salonlar, spor salonları, küçük fabrikalar, atölyeler, depolar),
4. Çok yüksek yangın yükü (Endüstri yapıları, kimyevi madde depoları).

4.2 Yapının Arazi Üzerindeki Konumu (Site Planning)

Kentsel yerleşimlerde, yaygın yangın olaylarının ortaya çıkmasında çok yoğun bir yerleşme ile yapılarda yanıcı malzeme kullanılması ve yapılar arasında yeterli ayırım mesafesinin olmaması etkili olmaktadır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği'ne göre yapılara araçlarla ulaşım yollarının taşınması gereken özellikler şu şekilde belirlenmiştir.

1. Olağan genişlik en az 4 m, çıkmaz sokaklarda 8 m,
2. Dönüşlerde iç yarıçap en az 11 m, dış yarıçap en az 15 m,
3. Eğim en çok % 6,
4. Serbest yükseklik en az 4 m,
5. Yük taşıma kapasitesi en az 15 ton olmalıdır.

4.3 Yapılar Arasındaki Ayırım Mesafeleri ve İzin verilebilir Boşluk Yüzdesi

Yapılar arasındaki ayırım mesafesini artırmak, yangının yayılmasını önler.

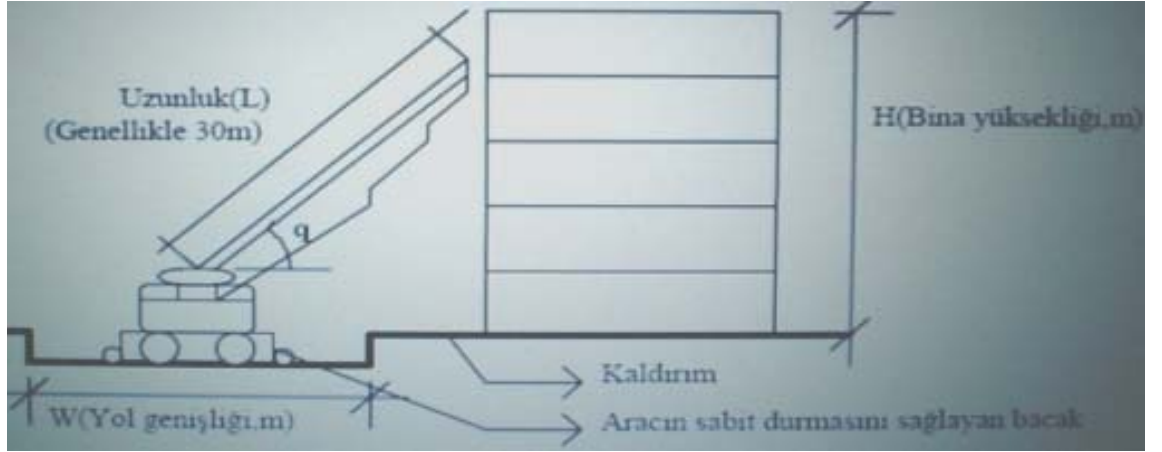
Ayrım mesafesine bağı olarak cephelerde izin verilebilir boşluk yüzdeleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

YAPILAR ARASINDA Kİ AYRIM MESAFESİ(m)	İZİNVERİLEBİLİR BOŞLUK YÜZDESİ(%)
0 - 1	0
1 - 6	20
6 - 9	30
9 - 10	40
≥10	≥40

“Şekil 4.5” Yapılarda izin verilebilir boşluk oranları

4.4 İtfaiye Aracının Binaya Yaklaşımı

Tehlike durumunda itfaiye araçlarının yapılara ulaşamaması önemli bir sorundur. Kentlerin eski bölgeleri ve gece kondu kesimleri ile yeni imar planlarında bırakılan trafiğe kapalı alanlar bu açıdan risk taşımaktadır.



“Şekil 4.6” İtfaiye aracının yapıya yaklaşımı.

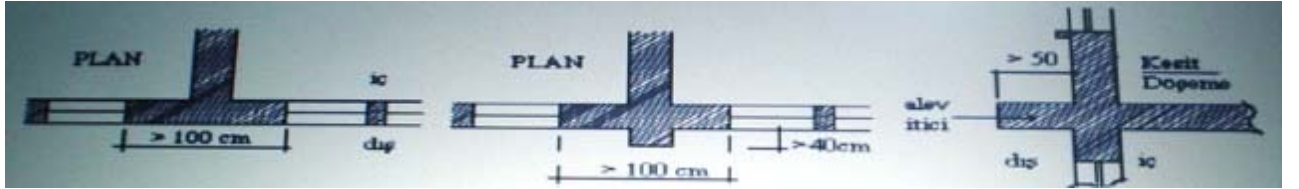
Yapıların yüksekliği ile önlerinde olması gereken yol genişliği arasında, itfaiye araçlarının yangına kolaylıkla müdahale edebilmeleri ve kurtarma çalışmaları açısından bir bağıntı söz konusudur.

$$\text{Yapı yüksekliği} / \text{Yol genişliği} \leq \tan 80^\circ \quad (1)$$

Yapıda bulunan konsol, geri çekme, yapı önündeki eğim, ağaç, elektrik direği gibi engellerde itfaiyelerin yapıya yaklaşımı açısından göz önüne alınmalıdır.(İ.B.B Yangından Koruma Yönetmeliği, s.76)

4.5 Yapıların Arasına Engeller Yerleştirmek

Cepheler, düşey dış yangın bölmeleri niteliğindedir. Cephe dış kaplamasının yanmaz malzemeden olması esastır. Cephe elemanları ile alevlerin geçebileceği boşlukları bulunmayan döşemelerin kesiştiği yerler, alevlerin komşu katlara atlamasını engelleyecek şekilde yalıtılmalıdır. Kapı, pencere ve benzeri cephe boşlukları arasında, aynı bir iç hacme ait değilse en az 100 cm yatay dolu yüzey bulunmalıdır. Bu dolu yüzeylerin, bir düşey yangın bölmesi veya duvarı olması durumunda, bina dışına en az 40 cm taşan düşey yanmaz nervürlerle pekiştirilmesi tercih edilmelidir. Konut olarak kullanılan yapılar bu uygulamanın dışındadır. Yangına en az 30 dakika dayanıklı özel pencereler kullanılmadığı takdirde, cephede en az 50 cm çıkıntılı yatay alev itici nervürler düzenlenecektir. (İ.B.B Yangından Koruma Yönetmeliği, s.79)



“Şekil 4.7” Alev İtici Nervür Detayı

Yapıyı kullanan insanların binayı güvenle boşaltabilmesi ve yangın ekibinin yangın alanına güvenle ulaşabilmesi için, koridor çevreleri yangına dayanıklı, yangının yayılmasını engelleyici malzemeden inşa edilmelidir. Bunun için özel üretilmiş, yangın durdurucu elastik tuğlalar kullanılabilir. Bu konuda ilgili standart, işlevlerinden dolayı katlar hizasında kesme imkânı olmayan asansör, merdiven ve havalandırma gibi yerlerin yangının yayılmasına engel olabilmek çok önemlidir. Bu bölümlerin yangına dayanıklı duvarlarla çevrilmesini, koridorlara yerleştirilecek engellerin en az 90 dakika yangına dayanıklı olmasını, (koridorlarda) bölme aralıklarının en fazla 60 m’de bir duman geçirmez yangına dayanıklı kapılarla bölünmesini ön görmektedir.



a



b



c

a. Elastik
tuğla

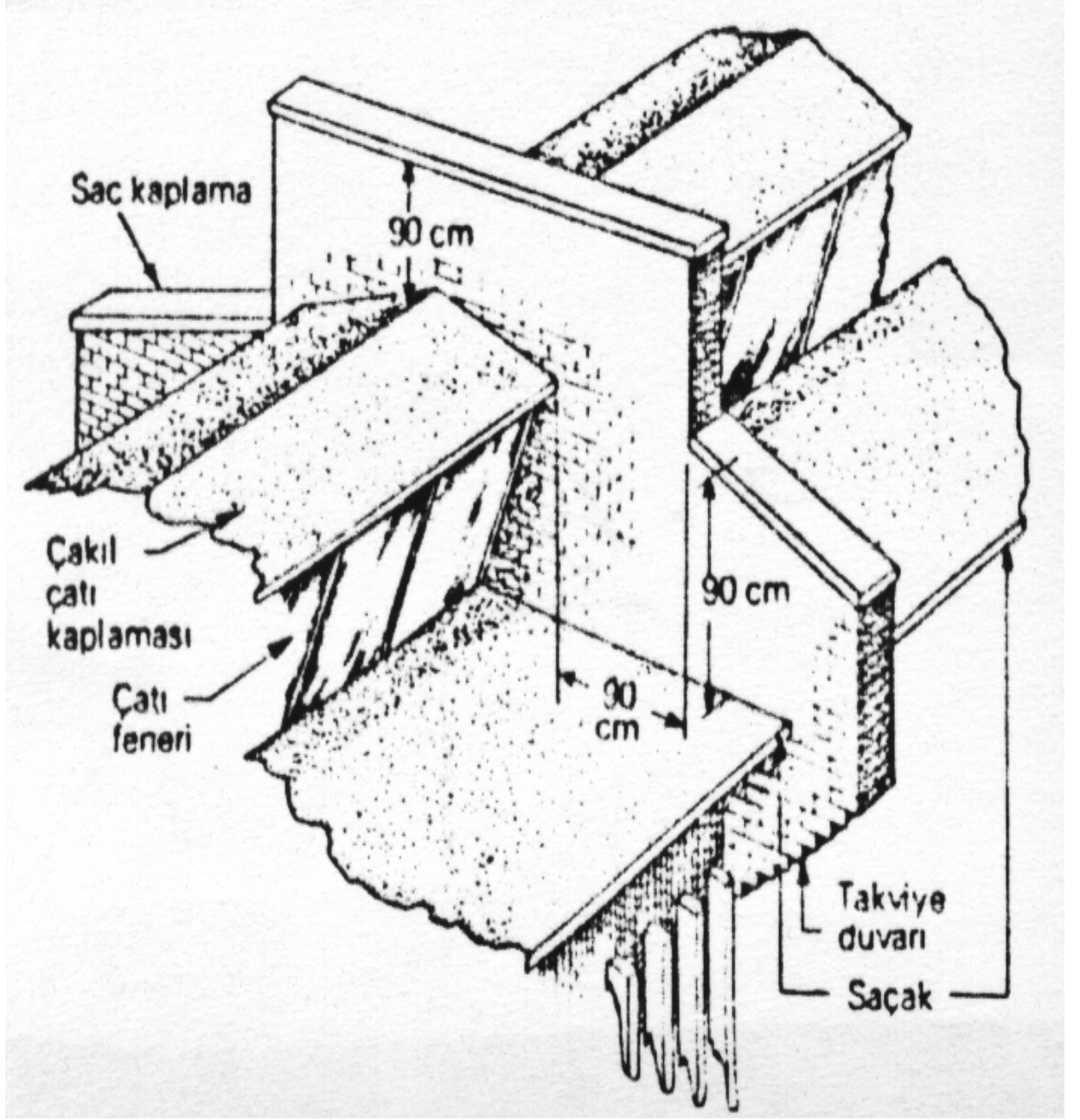
b. Elektrik sistemlerini korumak
için modül kutusu

c. Yangın durdurucu duvar ve kabloların
geçirilmesi

“Şekil 4.8” Yangın durdurucu bloklar ve uygulanması

4.6 Bitişik Nizam Yapıların Arasına Yangın Duvarı Oluşturmak

Pencereye doğru akan cephe yangınları bir dış duvarın dış yüzüne en yanıcı yapı malzemelerini tutuşturmak için yeterince yüksek termik bir çıkış yaratabilmektedir. Bu çıkış koruyucu katmanı yok edebilir ve kaplama sistemindeki yanıcı malzemeleri tutuşturur.



“Şekil 4.9” Yangın Duvarı

Geniş pencereler yangın bölmesinin içinde küçük pencerelerin izin verdiğiinden daha çok yakıtın yanmasına izin vermektedir. Uzun pencerelerin alevlerin duvarla termik birleşmesini düşürerek alevleri duvardan uzağa fırlatmaya eğilimi vardır. Bir binanın cephesindeki dikey kanallar cephede yüksek yangın çıkış tehlikesini attırır. Cephe boyunca dikey hava hareketlerini bozan özellikler (balkon gibi) yukarı yangın çıkış tehlikesinden cepheyi korur. Bu nedenle tasarım aşamasında yangın güvenliği düşünülmeli ve planlanmalıdır. Kullanılan malzemelerin mutlak deney sertifikaları olmalı, dayanımları onaylanmalıdır. Enerji korunumu için kullanılan yanıcı cephe malzemeleri yerine yanıcı olmayan ısı yalıtım malzemeleri kullanımı sağlanmalıdır. Yüksek yapılarda bu konu büyük öneme sahiptir. Giydirme cepheler yalıtılmalı ve yangın güvenliğine uygun detaylandırılmalıdır. Giydirme cephelerde kullanılan cam malzeme yaralanmalara ya da ölümlere sebebiyet vermemelidir. (İ.B.B Yangından Koruma Yönetmeliği, s.87)

Ülkemizde hızla artan yapılaşmanın kalitesinin artması için standartlarımızı ve yönetmeliklerimizi düzenlememiz gerekmektedir. Yangın güvenliği ülkemizde her geçen gün önemi artan bir konudur. Yönetmeliklerin ve standartların yetersizliği ve denetimsizliği, kalitesiz, plansız yapılaşma, kısa vadeli düşünce, ekonomik zorlukla malzeme kullanımımızı etkilemektedir. Yangın güvenliği bilincimizin henüz gelişmemiş olması ve yaptırım sorunları binalarımızdaki yangın güvenliği şartlarını kötü yönde etkilemektedir. Bu nedenle halkın yangın güvenliği bilinci arttırılmalıdır.

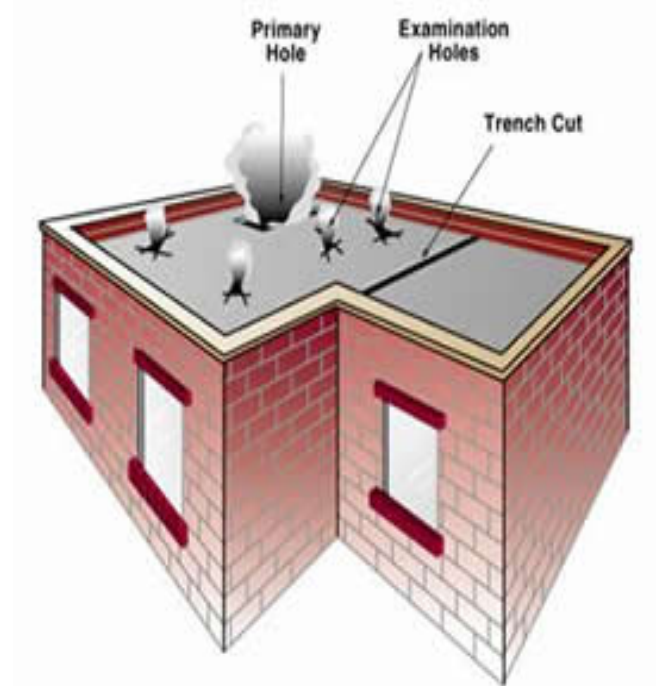
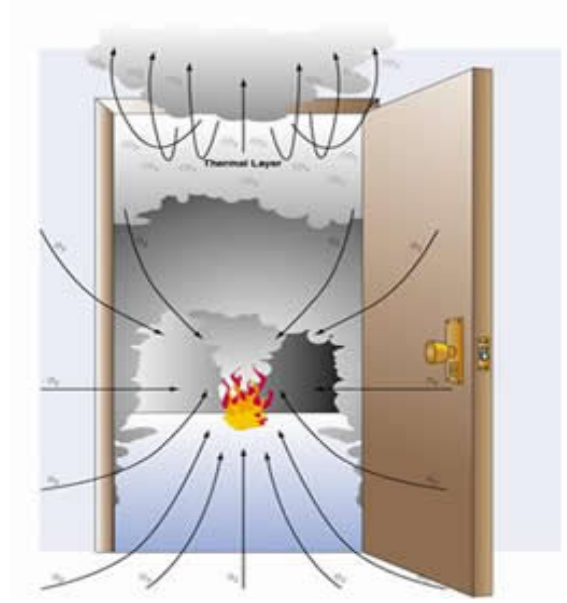
5.TOPLU KONUTLARDA YANGIN ESNASINDA KULLANILABİLECEK MALZEME VE YÖNTEM ÖNERİLERİ

Binalarda oluşan yangınlar genel olarak ihmal ve dikkatsizlik sonucu meydana gelen yangınlarıdır. Binalarda ortaya çıkan yangınlar çöp veya kağıt kutusunun tutuşması, elektrik kontağı, soba, baca gibi etkenlerledir. Bu gibi etkenler sonucu, binanın esas yapı malzemelerini de sararak tüm binanın tutuşması şeklinde büyük bir yangın ortaya çıkar.

Genel olarak yangınları her türlü söndürme vasıtası ve söndürme cihazları ile söndürebiliriz. (Su, CO2, Kuru Kimyevi Toz gibi) Su, yangını söndürmede hem en kolay hem de ucuz bir maddedir. Ancak suyu kullanırken yangından kurtarılacak şeylerin en az şekilde zarar görmesini sağlayıcı şekilde söndürme işlemini yapmak gerekir. Özellikle başlangıç halinde ve biraz ilerlemiş başlangıç yangınlarında su yerine halı, kilim ve battaniye gibi malzemenin yangın üzerine örtülmesi suretiyle müdahale edilmesinde yarar vardır. Yanan bir kağıt sepetine su yerine diğer pahalı söndürücüleri kullanmak gereksizdir. Bina içinde bulunan ve su işlendiğinde zarar görecekt gizli ve değerli evrakların bulunduğu yerlerde (arşiv gibi) çıkan yangınları söndürmede ıslanmadan dolayı çok zarar vermemek için karbondioksit veya kuru kimyevi toz kullanmak yerinde olur.

Bir binada meydana gelmiş yangına müdahalede öncelikle insanların can güvenliği önemlidir. Bu bakımdan binalardaki yangınları söndürme sırasında dikkat etmesi gereken hususlar şunlardır.

* Yangın çıkmış binanın öncelikle keşfinin yapılması, binanın yapıım şeklinin, içinde bulunan malzemenin niteliğinin tespit edilmesi zorunluluğu vardır. Bina yangınlarında duman ve alevin yönlenişi binanın mimari tasarımına ve kullanılan yapı malzemelerine göre değişir ama genel olarak her binada duman ve alevin yönlenişi hemen hemen aynıdır.



“Şekil 5.1” Bina Yangınlarında Duman ve Alevin Yönlenişi

* Tuğla yığma binalarda çatı ve üst katlarda çıkan yangında yanan katların enkazlarının aşağı katlara dökülmesi ihtimali olabileceğinden söndürmede kullanılan suyun ağırlığı da buna eklenince enkazın yıkıldığı katın tabanında çökme tehlikesi belirecektir. Bu gibi durumlarda döşeme dayanıklılığını tehlikeye düşürmeyecek şekilde çalışılmalı ve zeminde su birikmesine engel olma önlemleri alınmalıdır.

* Beton kirişli duvarları taş ve tuğla yığma binalarda çatı ve üst katlarda çıkan yangınlarda çoğu kez döşeme ve kiriş başlarının yanmasına neden olduğundan döşeme ve tavanın ani olarak çökmesi söz konusudur. Bu tip binalarda tedbirli hareket etmek, tehlikeli katların altında bulunmamak, bulunmak zorunluluğu varsa kapı ve pencere altlarında ve duvar diplerinde durmak gerekir.

* Tümü ahşap binalarda döşeme ve bölme arası yangınları gizli olarak var olan hava akımı ile tüm binanın dış duvarı, bölmeleri, döşeme ve tavan aralarını sardığından binanın taşıma gücü çok azalır ve ani çökmelere neden olur. Bu tip yangınları anında anlamak için, bina içine girmek gerekiyorsa çok dikkatli hareket etmek ve açma işine başlamadan önce binanın güvenli yerlerinde boru bulundurmak gerekir.

* Tümü kagir (Betonarme) binalarda döşeme üzerine yığılan enkaz ile söndürme için kullanılan su, döşemenin taşıma gücünü azaltarak yükü taşıyamayacak hale gelirse orta kolonlar askıda kalmak suretiyle döşemenin çöktüğünü, dış duvar veya bölme duvarlarının tehlikeli şekilde çatladığını görmek her an olasıdır. Döşeme üzerinde suyun birikmesine engel olmak için kapı ve merdiven önlerine yığılmış enkazı kaldırarak suyun boşaltılması veya döşemenin delinerek aşağı kata akıtılması gerekir. Olanak varsa döşeme üzerindeki eşyanın tümünden boşaltılması çalışma güvenliğini sağlar.

* Etermit örtülü çatıların altındaki aksamın yanması ve etermit örtü üzerindeki boşluklara basmak yanan çatının içine düşülmesine neden olur. Bu tür çatılarda iki etermitin birleştiği yer ve altındaki kiriş ile bağlandığı noktalar en dayanıklı yerlerdir.

Bunun dışındaki bölgeler normal ağırlıktaki insanı dahi taşımayacak kadar dayanıksızdır. Bu nedenle zorunlu olmadıkça çatı üzerinde dolaşmamak gerekir. Müdahale çatı arasından, hariçten otomatik merdiven ile veya diğer el merdivenleri ile yapılır.

* Merdiven aydınlıkları üzerine gelen çatı kısmındaki demir veya ahşap çerçeveli camlar üzerine basıldığı an kırılarak basan kimsenin merdiven boşluğuna düşmesine neden olur. Bu aydınlık üzerinden geçilmesi gerekiyorsa merdiven veya kalas uzatılarak geçilmelidir.

* Karlı ve aydınlık havalarda dik eğimli çatılar üzerinde yangın söndürülürken hortumların mutlaka bağlanması (hortum ipleri, cankurtaran ipleri vs.) gerekir. Çalışan personelin her hangi bir durumda düşmemesi için baca veya çatı kirişlerine emniyet kemerinden tespit edilmelidir.

* Rabiç sıvaları genellikle ahşap bir iskelet üzerine rabiç teli veya kümes teli üzerinde 4-5 cm. kalınlığında harç ile sıvanmasıdır. Bu sıvanın tutunduğu ahşap iskeletin yanması durumunda doğal olarak sıvalı tavanın dökülüp yıkılmasını gerektireceğinden tel sıvayı ateşe dayanıklı malzeme olarak sayamayız. Tavanları bu şekilde yapılmış oda ve salonların üstü yanarken tavan iskeletinin yanması sonucu çökme olacağından altında bulunmamak gerekir.

* Fazla ısı ve duman bulunan kapalı yerlere girerken veya orada çalışırken girenlerin üzerinde daima koruyucu cihazlar ve belinde kılavuz ipleri bulunmalıdır. Koruyucu cihazlar yoksa bu gibi yerlere emekleyerek girilmesi duman ve ısıdan nispeten korur. Duman ve ısınan hava, normal havadan hafif olduğundan yüksek kısımlarda bulunacağından, ayakta yürüyerek girilmesi giren kişinin hareketine olanak vermez.

*Yangına müdahale etmek için doğru yöntemin gösterildiği uyarı levhalarının asılması zaman kaybını önler. Bu nedenle uyarı levhalarının bir tehlike anında kolaylıkla görülebilen bir yere asılması yerinde ve zamanında yangına müdahale edilmesini sağlar. Böylece yangının yayılması önlenmiş olur.

YANLIŞ



Rüzgara karşı durmak.

DOĞRU



Rüzgan, istikametine göre arkana al.



Yanan yere üstten ve arkadan müdahale etmek.



Önden tarayarak, yangının çıkış noktası, yani dip kısmına müdahale et.



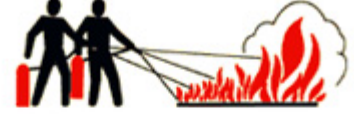
Yukandan damlayan yanıcı ve parlayıcı maddelere, aşağıdan müdahale etmek.



Damlama veya sızıntı noktasından, yani yukandan müdahale et.



Yangın anında söndürme cihazlarını boşaltıp peşpeşe kullanmak



Mevcut yangın söndürme cihazlarını aynı anda değişik yönlerden kullan.



Yangın mahallini terketmek.



Yangının tamamen söndüğüne emin olmadan yangın mahallini terketme.



Kullanılmış yangın söndürme cihazlarını, kullanılmamışlarla biraraya koyup karıştırmak veya kullanılmamış gibi yerine asmak.



Kullanılmış yangın söndürme cihazlarını diğerlerinden ayırarak dolmuş ve bakımını sağlamak.

“Şekil 5.2” Yangına Müdahale Etmek İçin Doğru Yöntemin Gösterildiği Uyarı Levhası.

5.1.Söndürmede Operasyonunda Kullanılan Malzemeler

Söndürmede Operasyonunda Kullanılan Malzemeler genel olarak şöyle gruplandırılırlar:

- 1) Kuru tozlu yangın söndürücü(Her tür yangın için kullanılabilir.)
- 2) Köpüklü yangın söndürücü (Katı ve sıvı yangınlar için kullanılır.)
- 3) Sulu yangın söndürücü (Katı yangınlar için kullanılırlar)
- 4) Halokarbon gazlı yangın söndürücü (elektrik ve elektronik ortam yangınları için kullanılır)

5.1.1 Su:

Suyun elverişli fiziksel ve kimyasal özelliği yanında bol bulunması ve ucuz olması nedeniyle en çok kullanılan yangın söndürme maddesidir. Su yangının söndürülmesinde yanıcı maddeden ısı alarak yanma ısısını düşürme özelliğine sahiptir. Su sıvı halde bulunur. Isı ile temas ettiği takdirde buhar haline geçer, bu esnada çevreden ısı absorbe eder. 100 oC. deki bir gram su buhar olmak için çevreden 537 kalorilik ısı emer. Yangında kullanılan suyun ısısı 10-25 oC. ortam sıcaklığında bulunduğundan 1 gramının emdiği ısı miktarı yaklaşık olarak 600 kalori olmaktadır. Bu da yanan cisimden emilen ısı olup yanma ısısını düşürür. Böylelikle yanan cismin ısısı buharlaşan suya aktarılmış olur. Yanıcı madde ısısı düştüğünden yanma olayı da ortadan kalkar. Su yalnızca soğutma yoluyla değil aynı zamanda pülvarize (Atomize, yağmurlama) şeklinde kullanıldığı zaman oksijeni kesme özelliğine de sahiptir. Su genellikle ahşap yangınlarında (A sınıfı) kullanılır. Ancak ahşap yangının çıkış nedeni elektrik ise yanan ortamdaki elektrik akımının kesildiği kesinlikle tespit edilmedikçe su ile yangın söndürülmesi yapılmaz. Elektrikle temasın olduğu durumlarda çarpılma riskine karşı su kullanımından kaçınılmalıdır. Çünkü su iletken bir maddedir. Su yukarıda bahsedildiği gibi pülvarize şekilde kullanıldığı takdirde (Akaryakıt yangınlarında) B sınıfı yangınlarda söndürücü olarak kullanılır. Su yangın söndürmesinde olduğu kadar yangının yayılmasına da engel olmaktadır. Yangının yayılması muhtemel bölgelerdeki yanmaya müsait maddeler su ile ıslatılarak yanma ısıları yükseltilir.

5.1.2 Karbondioksit Gazı (CO₂)

Yanan maddenin üzerini kaplayan karbondioksit gazı yanıcı maddeyi oksijensiz bırakarak yangının söndürülmesini sağlar. Havadan 1,5 kat daha ağır sıvı halden gaz haline geçişte -78 derece olan boğucu bir gazdır. Genellikle çelik tüplerde basınç altında sıvı halde tutulur. Bu gazla açık alanlarda ve hava akımının olduğu yerlerde yangının söndürülmesi oldukça zordur

5.1.3 Köpük

Köpük, kimyasal bileşiktir. Basınçlı su ile karıştığında, karışım köpük yapıcıdan tazyikle geçerken hava ile karışır ve köpüğü meydana getirir. Köpük; yangın yüzeyini battaniye gibi tamamen kaplar, hava ile teması keser, ayrıca soğutma özelliği vardır. Bu nedenle iyi bir söndürücüdür. Köpük yanan yüzeyi tamamen kapladığı için yangını söndürür. Kaplanan bölge güvenli bölgedir.

Köpük Kullanılmaması Gereken Alanlar Şöyle Sıralanır:

- *LPG yangınları için uygun söndürücü değildir.
- * Ağır yağlara işlenmemelidir.
- * Elektrik akımını iletir, şartel açıkken işlenmemelidir.
- * Gıda maddeleri üzerine işlenmemelidir. Gıda maddelerinin nitelikleri bozulur.

5.1.4 Kum

Yanıcı maddelerin oksijenle ilişkisinin kesilerek söndürülmesinde kullanılır. Kullanma anında kumun yanıcı maddeyi tamamen örtmesi sağlanmalıdır. Oldukça emniyetli bir yangın söndürme metodudur.

5.1.5 Kuru Kimyevi Toz Potasyumbikarbonat (PKP)

Yangın söndürmede kullanılan etkin maddelerden birisi de kuru kimyasal tozdur. Kimyasal tozun cinsine göre A,B,C sınıfı yangınlar etkin bir şekilde söndürülebilmektedir.

Aşırı sıcaklıktan (tahta, kumaş, araba lastiği gibi maddelerde) oluşan yangınlar, sıvıların (benzin ve türevleri) tutuşmasından çıkan yangınları ve yanıcı gazların (havagazı, doğalgaz vb.) basınç altında çıkmasından oluşan yangınların söndürülmesinde kullanılmaktadır.

5.1.6 HFC-227

HFC-227, Halon 1301 gazinin kullanımının yasaklanması sonrasında piyasaya sürülen ve en yaygın kullanımı olan Halon alternatifi bir gazdır. Yangında önemli rol üstlenen kimyasal reaksiyonları kırma ve ısı enerjisini absorbe etme özelliği ile yangınları söndürmektedir. Özellikle A (katı) ve B (parlayabilen sıvılar) için idealdir. Kimyasal adı heptaflüoropropan olup, FE227 olarak da anılır.

5.2 Hava Temasını Keserek Söndürme Yöntemi

Hava temasını keserek söndürme yöntemi ortamdaki oksijeni yok etme veya ortamdaki oksijen oranını düşürmek anlamına gelir.

5.2.1 Yanıcı Maddelerin Ortadan Kaldırılması

Yanma koşullarından olan yanıcı maddenin ortadan kalkması sonucu yangının söndürülmesidir.

5.2.2 Örtme Yöntemi

Katı maddeler (kum, toprak, halı, kilim vb) ve kimyasal bileşikler (köpük klor, azot vb) kullanılarak yanan maddenin oksijen ile temasının kesilmesi ile yapılan söndürmedir. Akaryakıt yangınlarına örtü oluşturan sentetik veya protein esaslı foam köpüğü kullanılmaktadır.

5.2.3 Boğma Yöntemi

Yangının oksijenle temasının kesilmesi veya azaltılması amacıyla yapılan işlemdir. Özellikle kapalı yerlerde oluşan yangınlara uygulanır

5.3 Soğutarak Söndürme Yöntemi

Yangını meydana getiren aşırı ısının azaltılması ile yangının söndürülmesi anlamına gelir. Ancak bina yangınları geniş çap ve alanda ortaya çıkacağı için yanıcı maddeyi ve oksijeni ortadan kaldırarak söndürme olanağı yok gibidir. Bu tür yangınlar ancak ısı derecesini düşürerek (soğutarak) söndürülebilir. Isı düşürerek söndürme vasıtası sudur.

5.3.1 Yanıcı Maddeleri Dağıtarak Söndürme

Yanan maddenin dağıtılmasıyla yangın nedeni olan yüksek ısı da bölünür, bölünen ısı düşer ve yangın yavaş yavaş söner. Akaryakıt yangınlarında bu tip söndürme yangının yayılmasına neden olacağından uygulanmaz.

5.3.2 Kuvvetli Üfleme Yöntemi

Yanan madde üzerinde kuvvetli olarak üflenmiş hava alevin sönmeye ve yanık maddenin ısısının düşmesine neden olmaktadır. Bu tip (soğutarak) söndürme ilkesi ile başlangıç yangınlarında başarıya ulaşılabilir. Büyümüş veya belirli boyutlara gelmiş yangınlarda üfleme yangına daha fazla oksijen sağlayacağından yangının büyümesine olur. Bu nedenle bu tür durumlarda bu söndürme tekniği kullanılmaz.

5.3.3 Su ile Soğutma

Soğutarak söndürme prensipleri içinde en çok kullanılanıdır. Suyun elverişli fiziksel ve kimyasal özelliği, yanıcı maddeyi boğma ve yanıcı maddeden ısı alarak yangının söndürülmesinde en büyük etken olmaktadır. Yangın üçgenini oluşturan ısı oksijen ve yanıcı maddeden ısının düşmesi ve oksijenin azaltılarak söndürülmesinde en etkili söndürücüdür. Su yangın yerine kütleli olarak gönderileceği gibi, püskürtme lensleri ile de gönderilebilir.

6.TOPLU KONUT PROJELERİNDE YANGINA KARŞI KULLANILABİLEN MALZEME ÖNERİLERİ

Yangınlar sonucunda meydana gelebilecek can ve mal kayıplarını en aza indirmek için yapılarda gerçekleştirilen uygulamalara “yangın yalıtımı” denir.

- Yangın yalıtımı; yangının oluşturduğu çok yüksek ısı ve dumanın yayılmasını geciktirir.
- Yangın yalıtımı yapılmış bölgelerde, 30 - 180 dk. arası yangın dayanımı elde edilebilir. Dolayısıyla yangın nedeniyle bina çökmeden yapının güvenli bir şekilde terk edilmesi için imkan ve zaman sağlar.
- Yapıların içerisinde oluşturulan güvenli bölümlerle can ve mal kayıplarının azaltılmasını sağlar.
- 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 düşer. Dolayısıyla yangın sırasında açığa çıkan ısıyla bina çökebilir. Yangın yalıtımı ile binalarımızın özellikle taşıyıcı sistemi korunur.

6.1 Tasarımda Yangın Yalıtımı İle İlgili Uyulacak Temel İlkeler

Yapıların yangına karşı korunması için bina yüksekliklerinde, binalar arası mesafelerde, dış cephelerde, bölme duvarlarında, kapı ve pencerelerde, koridorlarda, dikey boşluklarda ve çatılarda bazı yapısal önlemlerin alınması gerekir.

Bina bloklarının tanzimi: Yangının yayılmasında bina bloklarının tanzim şekilleri oldukça etkilidir. Bitişik nizam sıra evlerde tutuşma, duman ve zehirli gazların bir evden diğer eve çatı araları yolu ile çok çabuk geçmesi söz konusudur. Bu yüzden çatılara yangın kesiciler ve yangın duvarları yerleştirilmelidir.

Duvar, iki komşu binadan yüksek olanın çatı yüksekliğini en az 60 cm aşacak şekilde yapılmalıdır. Bu tür duvarlar 90 cm yüksekliğe kadar stabil kabul

edilebilmektedir. Yük aktarımı için bina iskeletinden yararlanılır. Yangın duvarı yapımında, 1200 °C'ye kadar ateş mukavemeti nedeniyle Gaz beton bir malzeme kullanılabilir. Ancak yangın duvarı kalınlığı, yangın sırasında maruz kalacağı basınç ve gerilmelere dayanacak şekilde tayin edilmelidir.

Binalarda yükseklik: Çok yüksek binalarda yangın araçları yetersiz kalabilmektedir. En uzun yangın merdivenlerinin genellikle 24-30 m civarında olduğu dikkate alınır 8 ila 9 kattan fazla binalarda daha fazla kaçış seçeneği tanımak üzere, alarm ve otomatik söndürme sistemleri koymak ve yüksek binalar ile yardımsız boşaltılamayacak hastanelerde bina içine konulmuş geçici sığınma bölgeleri tasarlamak gibi bazı ek önlemler gerekmektedir.

Binalar arası mesafe: Yangının birinden diğerine atlamaması için iki bina arasındaki ayırım mesafesi ve duvarlardaki açıklık oranı birbirine bağlı iki etken olmaktadır. Dış duvarlardaki ahşap ve benzeri yanıcı malzemeler de açıklık olarak kabul edilmekte ve ayırım mesafeleri de ona göre hesap edilmektedir. Ayrık binalar arasındaki uzaklığın en az 6-8 m, iki ahşap yapının en az 10 m aralıklı olması gerekir. Daha yakın binalara, birbirine bakan cephelerde hiçbir kapı ve pencere boşluğu olmaması halinde izin verilebilir. Yalnız, duvarların yangın duvarı niteliğinde olması zorunludur.

Dış cephelerin yapılması: Dış duvarlar da yangının içeriden dışarıya veya dışarıdan içeriye geçişini önlemek için duvarın yapıldığı malzemenin niteliği ile söz konusu duvardaki açıklıkların (kapı ve pencere boşlukları) orantısına bakılmalıdır. Dış cephelerde kapı, pencere vb. cephe boşlukları arasında, aynı hacme ait değillerse en az 100 cm yatay dolu yüzey bulunmalıdır. Bu dolu yüzeylerin, bir düşey yangın bölmesi veya duvarı olması durumunda, bina dışına en az 40 cm taşan düşey yanmaz nervürlerle pekiştirilmesi gerekir. Yangına en az 30 dakika dayanıklı özel pencereler kullanılmadığı takdirde, cephede en az 50 cm çıkıntılı yatay alev itici nervürler düzenlenmektedir. Bunlar, bir baca gibi davranarak duman, sıcak gazlar ve yanan parçacıkların yukarı doğru çekilmesine ve boşluğun sona erdiği noktada yatay olarak çevreye dağılmasına neden olurlar.

Özel havalandırma bacaları yaparak bodrumlarda döşeme seviyesinde temiz hava giriş yeri, tavan seviyesinde ise duman çıkış yeri yapmak suretiyle hava akımı

sağlanabilir. Temiz hava giriş bacaları ile duman çıkış bacalarının tamamen ayrı olmasına özen gösterilmelidir. Ateş ve duman bacalarında, bacanın iç yüzeyini kaplayan kurum saf karbondur ve yanıcıdır. Kurum; kuru, yağsız ve hidrojeni az olan yakıtlarda tabaka halinde, yağlı yakıtlarda zift şeklinde oluşur. Kurum yanma sıcaklığına ulaştığında ve yeterli oksijenle birleştiğinde baca yangını başlar. “Bacalar yanmayan malzemelerden yapılmalıdır. Bir bacanın serbest ortama bakan dış yüzey sıcaklığı 100 °C’den, yanabilir malzemedan yapılmış bitişik duvarların yüzey sıcaklığı 85 °C’den fazla olmamalıdır. Baca içinde kurumun yanması halinde ise yüzey sıcaklığı 160 °C’in üstüne çıkmamalıdır. Bacaların dış tabakaları yangına en az 90 dakika süreyle dayanarak, yangının baca yoluyla diğer katlara geçmesini önlemelidir. Önlem olarak dayanım sıcaklığı sürekli 750 °C, geçici süreli 1000 °C olan cam veya taş yünü şilteler, levhalar kullanılmaktadır.

6.1.1 Geometri, Malzeme ve Yangın ilişkisi

Yapıyı oluşturan malzemeler, yangınla karşılaşma sırasına göre şöyle sıralanırlar:

- Mobilya gibi döşeme malzemeleri
- Bitirme ve dekorasyon malzemeleri
- Yalıtım malzemeleri; özellikle ısı ve ses yalıtım malzemeleri
- Strüktürel (yapısal) malzemeler

İstatistiklere göre konutlarda çıkan yangınların % 20’si ölümlerle sonuçlanmakta, bunların büyük bir kısmı da mobilya ve aksesuarların yanması sırasında çıkan gazlar ve dumanlar nedeniyle boğulma şeklinde olmaktadır.

Binanın yanıcılığı, yapıda kullanılan yapısal ve bitirme malzemelerinin niteliğiyle ilgilidir. Tasarımcı, bina tasarımında yangın faktörünü göz önüne aldığına, yanacak malzemenin en az olmasını amaçlar. Bunun için kullanılacak malzemenin yanıcı olup olmadığına bilinmesi gerekir. TS 1263 ve TS 4065 standartlarında verilen yanıcılık sınıfları önemlidir.

Cephede yangın yayılımı, kullanılan malzeme ve cephe geometrisi ile doğrudan ilişkilidir. Yapıda bu bölgedeki yangın riski ve yayılımı, müdahalenin zor olması nedeniyle büyük öneme sahiptir. Dış duvarlardaki yanıcı malzemelerin kullanımı birçok ülkede yapı standartlarıyla sınırlandırılmıştır.

Cephe yangınları ve kayıpları çoğu zaman bina yangınının neticesinde çıkmakta ve bina yangını tarafından gizlenmektedir. Bu nedenle cephe yangınları ile ilgili daha az yangın kaydedilmiştir. Buna rağmen, yangıcı cephe sistemleri son on yıl içinde yoğun bir şekilde tartışılmaktadır.

Bir binanın dış kaplaması için üç tutuşma kaynağı vardır.

- Yapı içerisindeki bir mahalde meydana gelmiş olan bir yangından çıkan alevli sıcak hava akımının yapı kabuğundaki boşluklardan dış cepheye geçmesi, bina dış yüzeyini yalayarak yükselmesi ve bu sırada dış cephe elemanları tutuşma sıcaklığına gelmesi yoluyla.

- Bitişikte ya da yakında bulunan bir yangında meydana gelen ısının ve yanan küçük partiküllerin cepheye taşınma ulaşması ve bu sırada yapı dış cephe elemanlarını tutuşturması (sıçrama) yoluyla.

- Karşıda, belli bir uzaklıkta bulunan bir yangında meydana gelen ısının radyasyonla yapı dış cephe elemanlarına ulaşması ve bu sırada yapı dış cephe elemanlarının tutuşma sıcaklığına gelmesi yoluyla.

Bunlardan, binanın içindeki bir akıcı bölme yangını dış cephe için şiddetli ve en önemli tutuşma kaynağı olanıdır. Yüksek yoğunluğun ortaya çıkışı, dış duvarın dış yüzüne alevin direkt vurmasından olur. Bir dış duvarda yangının ortaya çıkışı birim zamanda duvarın birim alanına alınan ısı miktarı ve ortaya çıkışın süresiyle en iyi şekilde ifade edilebilir.

Yangın konusunda önemli yer tutan yapı malzemelerinden, döküm, çelik, taş ve tuğlaya değinecek olursak:

Ağaç; Esnekliği, çekme mukavemeti, ısı yalıtkanlığı ve yüksek basınç dayanıklılığı nedeniyle avantajlıdır. Ayrıca çökme öncesinde ses çıkarması (çatırdaması) müdahaleciler için uyarı niteliği taşır. Yalnız yangıcı olması nedeniyle taşıma gücünü tehlikeli ve hızlı bir şekilde kaybeder. Özellikle çatılarda, bağlantı noktalarında yanma olursa çökme oluşur.

Döküm; 400 °C sıcaklıktan sonra döküm çeliğe nazaran daha az taşıma gücünü kaybetmeye başlar.

1100 °C sıcaklıkta ise herhangi bir dış değişiklik göstermeden taşıma gücü tamamen ve ani bir şekilde kaybolur. Bu olay ısınmış yapı malzemelerinin ani soğumasına neden olabilecek şekilde su sıkılması durumunda daha düşük derecelerde de gerçekleşir.

Çelik; Yüksek ısı iletimine sahiptir. Isınma durumunda gerilme sınırını çok kolay aşabilir. Gerilme sınırı aşıldığında gerilme esnekliği kaybolur. Ve kalıcı şekil değişimleri meydana gelir. Çok zayıf olan ve basınç altında bulunan yapı kısımları yüksek sıcaklıklarda ortadan katlanır. Basınç altındaki parçalar ise uzar ve birleşim noktalarında değişiklikler meydana getirir. Bu durumda bütün konstrüksiyonu ve çevirme duvarlarını yıkabilecek güçte kuvvet meydana gelir. Çelik, sıcaklık yükseldikçe direncini ve taşıyıcılığını kaybeder.

Taş; Yangın durumunda çok olumsuz davranır. Tabii taşlar serttir. Yüksek basınç mukavemetine sahiptir. Isı iletim oranları çok düşüktür. Isınan taşların içinde bulunan Kuvars (SiO₂) kristalleri diğer parçalar gibi genişlemediği için özellikle ani soğumalarda maddenin değişikliğine yol açar. Granit soğutma suyu ile karşılaştığında cam gibi çatlar.

Tuğla ve Briket; Bu malzemeler imal edilirken yüksek sıcaklık altında pişirildiklerinden ısıya karşı mukavemetlidirler. Bu suni taşlar ateşe dayanıklı yapı malzemeleri olarak kullanım alanları bulur.

1- Bazı tarihi binalar, kulübe ve yazlıklar ahşap yapı türünün kullanıldığı yapılardır ve özellikle tek katlı olarak yapılanlar için çökme tehlikesi çok azdır.

2- Bağdadi yapı şekli aslen ahşap olup duvarları ve bazı aksamı sıvalarla takviye edilmiştir. Şehirlerde ve taşralarda üç ile dört kat yüksekliğinde sık sık rastlanır. Çökme tehlikesi çok yüksektir.

3- Kagir yapıların özellikleri; duvarlarının ateşe dayanıklı tuğladan; yer, tavan, merdiven ve çatısının ağaçtan yapılmış olmasıdır. Çökme tehlikesi çok fazladır.

4- Betonarme binalarda duvarlar tuğla veya betondan, tavanlar ise çelik veya betondan yapılmıştır. Bazı binalarda, çatılarda çelik veya çelik beton konstrüksiyondan yapılmıştır. Bu binaların merdivenleri de kaçma ve müdahale yolu olarak ateşe dayanıklıdır.

Cephe yangınlarını malzeme kullanımı kadar malzemenin alev maruz kalmasını etkileyen cephe açıklıklarının boyutları da önem taşımaktadır.

Dış kaplamanın yanıcılığıyla ilgili yangın yayılımının riskini iki etken kontrol etmektedir: Kaplamanın tutuşma riski ve kaplamanın alev yayılım eğilimi. Tutuşma riski yangının küçük kalmasını sağlayarak düşürülebilmektedir. (bölümlere ayırma ve sprinkler yapma gibi) veya binanın cephesinin alev dili ile ısı iletimini sınırlandırarak, alev saptırıcı özelliği olan balkon ve çıkıntılar kullanılarak, binanın cephesinde dikey kanal formlarından kaçınılarak başarılabilmektedir. Alçak ve geniş pencerelerden kaçınılması kaplamanın tutuşma riskini düşürmektedir.

Yangın güvenliği açısından cephe kaplamalarının seçimi büyük önem kazanmaktadır. Bu nedenle aşağıdaki risk faktörlerinin seçilen malzeme için dikkate alınması gerekir.

- Yangın yükü
- Tutuşma kolaylığı
- Yangının yayılma hızı
- Duman ve zehirli gazların oluşumu
- Mekanik zarara karşı hassaslık
- Cephede kullanılan malzemenin yangına dayanıklılığı

Cephede yangın yayılımını etkileyen bir diğer önemli etkende cephenin geometrik yapısıdır. Özellikle cephede yapılan dikey çıkıntılar alevleri cepheden uzaklaştırabilmektedir. Balkonlar, güneş gölgelikleri ve pencere çevresindeki derin bölme çıkıntıları, hem alev dilinden binanın cephesini korumakta hem de daha büyük yangın çıkışına engel olmaktadır.



“Şekil 6.1” Knowsley Heights, Liverpool, 1991, Cephenin geometrik yapısı nedeniyle baca etkisi oluşmuş, cephe kaplamasının yanıcılığı yangını destekleyerek üst katlara yayılmıştır.

Yanıcı Cephe Kaplamaları; Dış duvardaki yanıcı kaplama üzerindeki alev yayılımı itfaiyeciler için problem yaratabilmekte veya yangını kaynağı olan katın üzerindeki katlara yangının yayılmasına neden olabilmektedir. Tehlike yüksek binalar için aşırı derecede fazladır. Çünkü bir cephe yangını yangın servislerinin ulaşabileceğinin ötesine genişleyebilmektedir.

Yanııcı cephe yangınlarının yukarı doğru yayılmasında kaplama, cephelerde alevlerin, üst katlara yayılıp itfaiyecilerin dışarıdan müdahalesini etkisiz veya imkansız hale getirecek kadar aşırı olmasına izin verilmemelidir. Genellikle (geleneksel olarak) bu önlem, dış duvar ve kaplamalar için yanmayan malzemelerin kullanılması ile alınmaktadır.



“Şekil 6.2” Bina Yangınlarında Duman ve Alevin Yönlenişi Apartment Building, Munich,1996. Yanıcı cephe kaplamasının bir çöp varilinden alev alması sonucu cephe yangını oluşmuştur.



“Şekil 6.3” Bina Yangınlarında Duman ve Alevin Yönlenişi Motel fire, NSW, Australia 1999. Parapetlerde kullanılan PVC malzemenin yangını desteklemesi ile üst katlara yayılan cephe yangını

Giydirme cepheler; alüminyum giydirme cephe ve kat arasında oluşan boşlukların içinden geçerek yangının yayılması gibi sorunların altını çizdi. Bu boşluklar test panelleri yamulunca veya bu yamukluk yalıtıma engel olunca oluşmaktadır. Bu yargı, yangında giydirme cepheli yüksek binalarda güven üzerine bir rehber yayımlayan Architectural Aluminium Manufacturers Association tarafından verilen tavsiyeyi, yangın yalıtımı üzerine verilmiş ayrıntılı bilgileri ve yalıtımın yerine sabitlenmesi ihtiyacını da desteklemiştir.

İngiltere'deki Hasar Önleme Meclis'i, yangının çok katlı binaların dışına yayılması potansiyelini araştırmak için başlattığı program; tipik cilalı veya sırlı alüminyum çubuk türü bir cephenin önemli bileşenlerinin kronolojisine karar vermeyi; belirlenmiş problemlerin üstesinden gelmek için aktif ve pasif yangın tekniklerinin elverişliliğini değerlendirmeyi kapsamaktadır.

Sandviç Paneller; İngiltere'deki yapılan testler de sandviç panellere bağlı risklerin en başta itfaiyecileri kapsadığını desteklemiştir. Yanan sandviç panellerden dolayı bina sakinlerinin doğrudan risk altında kalabileceği durumlar olabilese de kanıtlar, ilk tutuşan yerler paneller ise yangının gelişimi daha yavaş ve kontrollü olacağını ve panellerin sadece çoktan büyümüş ve tehlikeli hale gelmiş yangınlara katılacağını göstermekteydi. İtfaiyecilerin bu tür yangınları kontrol etmesi de çok zordur. Çünkü paneller hijyenik nedenlerden dolayı su geçirmez bir yüzey sağlayacak şekilde üretilmiştir. Eğer yangına dayanıklı değilse, bir yangında paneller birden devrilebilir veya katman katman dökülebilir. Yanıcı yalıtım malzemesi de yangını körükleyebilir ve hatta alevler panellerin içinde görünmeden yayılabilir.

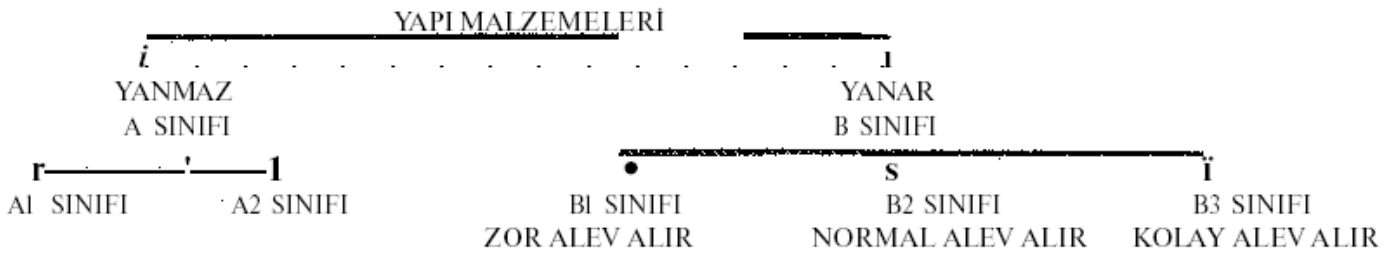
Yanan sandviç panellerden dolayı bina sakinlerinin doğrudan risk altında kalabileceği durumlar olabilese de kanıtlar; ilk tutuşan yerler paneller ise yangının gelişimi daha yavaş ve kontrollü olacağını ve panellerin sadece çoktan büyümüş ve tehlikeli hale gelmiş yangınlara katılacağını göstermektedir.

6.1.2 Yangına Karşı Dayanım Sınıflandırılması

A1 sınıfı Malzemeler: Bu sınıftaki yapı malzemeleri hiç yanmaz; yangın karşısında alevlenmez, ısıldamaz ve kömürleşmez. Bu tip malzemeler genellikle kagır malzeme grubundandır. A-2 sınıfı zor yanıcı malzemeler içerir.

A2 Sınıfı Zor Yanıcı Malzemeler: Yangın sırasında alev kaynağıyla temasta iken kısmen yanar, kısmen bozular, ateşi iletmez ve yangın yüküne etkisi olmaz.

- B sınıfında yanıcı malzemeler bulunur.
- B1 sınıfı zor alevlenici malzemeler içerir. Alevle karşılaştığında yanar ve ateş kaynağı kalktıktan sonra yanmayı durdurur.
- B-2 sınıfına giren malzemeler, normal alevlenici yapı malzemelerini içerir.
- B3 sınıfını ise yanıcı yapı malzemeleri oluşturur.



YAPI MALZEMELERİNİN YANMA DAYANIMI SINIFLARI	
F30	30 Dakika yangın dayanımı
F60	60 Dakika yangın dayanımı
F90	90 Dakika yangın dayanımı
F120	120 Dakika yangın dayanımı
F180	180 Dakika yangın dayanımı

“Şekil 6.4” Bina Yangınlarında Duman ve Alevin Yönlenişi Yangın Dayanım Sınıflandırması

	1	2	3	4
	Yanıcılık Sınıfı	Yapı Malzemelerinin Tanımı	Yangında Gözlenen Davranış	Söz konusu sınıfta belirlenmiş yapı malzemeleri
1	A	Yanmaz		
2	A1	Hiç yanmaz	Alev almaz, yanmaz, kömürleşmez (Elektrikli tüp fırın deneyi uygulanır)	a) Kum, çakıl, mil, kil ve doğada bulunan yapı tekniğinde kullanılabilen diğer tüm taşlar. b) Mineraller, toprak, volkanik cürüfler ve doğal bims. c) Çimento, kireç, alçı, anhidrit, yüksek fırın cürufu,
4	B	Yanıcı yapı malzemeleri		
5	B1	Zor alevlenici	Alev kaynağı kalktıktan sonra da yanmayı sürdürür.	a) Odun yünü veya talaşı hafif yapı levhaları, b) Çok katmanlı mineral elyafli hafif yapı plakları (tek ve/veya iki yüzeyi mineral elyaf ile kaplı odun yününden yapılmış hafif yapı plağı) c) Yüzeyi delikli veya deliksiz alçı karton levhalar d) Masif mineral zemin üzerine mineral katkıli yapay reçineli sıvılar. e) Isı harçlar. f) Yumuşatıcı içermeyen $d \geq 3,2$ mm sert polivinilklorid (PVC), klorlu polivinilklorid (PVCC) ve polipropilen (PP)'den üretilmiş boru ve ek parçaları g) Ahşap parke, PVC, vinilasbest zemin kaplamaları h) Asbestli mukavva ve kağıtlar.
6	B2	Normal alevlenici	Yanıcı duman ve zehirli gaz oluştururlar. (B1 ve B2 sınıflarına girenlerin gerçekleşmesinde bacalı fırın deneyleri uygulanır.)	a) $\delta \geq 400$ kg/m ³ ve kalınlığı $d > 2$ mm veya $\delta \geq 230$ kg/m ³ ve kalınlığı $d > 5$ mm olan ahşap malzemeler. b) Kalınlığı $d > 2$ mm olan ahşap kontrplak veya dekoratif prese edilmiş malzeme tabakalarından oluşan plakalarla, termoplastik olmayan bir şekilde tüm yüzeyince ahşap kaplanmış veya yüzeyi preslenmiş malzemeler. c) $d \geq 3$ mm olan plastik kaplı odun lifi plaklar. d) Alçı karton bağlantı plakları. e) Çok katmanlı sert köpük hafif yapı plakları. f) Sert PVC levha g) Kalınlığı > 3 mm sert PVC, polipropilen, yüksek dansite polietilen, kopolimer, stroil (ABS/ASA/PVC), akrilonitril-bu fâiden stiro'l'den üretilmiş boru ve bağlantıları. h) Kalınlığı ≥ 2 mm palimetakrilat dökme levhalar. i) Kalınlığı $\geq 1,6$ mm polistard plakalar. j) $\tilde{A} = 940$ kg/m ³ ve kalınlığı ≥ 1.4 mm $d \geq 1.0$ mm köpüklendirilmemiş polietilenler. k) Kalınlığı ≥ 1.0 mm poliamid, l) PVC, kauçuk, sentetik kauçuk gibi esnek kaplamalar gibi zemin kaplama malzemeleri. m) Köpüklendirilmemiş, katran veya bitüm katkıli poliüretan veya polisulfid, silikon ve akrilat esaslı, her defasında en az B2 sınıfı iki yapı malzemesi arasına yerleştirilmiş. n) Asfalt o) Elektrik kabloları.
7	B3	Kolay alevlenici	Yukarıdaki sınıflara girmeyen malzemeler, yapılarda hiçbir şekilde kullanılamaz.	Ahşap < 2 mm Kağıt, saz, saman, talaş, pamuk, seluloz lifi Gevşek veya toz halinde her türlü yanıcı maddeler.
3	A2	Zor yanıcı	Yanıcı kısımlar içerir, ancak kendileri yanmaz, ateşi iletmez, yangın yüküne katkısı olmaz.	Her durumda özel tahkiki gereken malzemelerdir. Örneğin alçı karton plakları gibi yanmaz dolgu maddeli kompozitler gibi.

“Şekil 6.5” Yapı Malzemelerinin Yanıcılık Sınıfları (TS 1263 ve TS 4065)

6.1.3 Tasarımda Kullanılması Sakıncalı Malzemeler

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliğine göre, kolay alevlendiği bilinen B-3 sınıfı yapı malzemelerinin inşaatlarda kullanılması yasaklanmıştır. Ancak kompozit içinde özel önlemler alınarak ve B-2 sınıfına dönüştürülerek kullanılmasına izin verilmektedir.

B-3 Sınıfı yapı malzemeleri şöyle sıralanır:

Ahşap $d \leq 2\text{mm}$

Kağıt, saz, talaş, saman

Pamuk, Selüloz lifi

Gevşek halde bulunan yanıcı maddeler

Toz halinde bulunan yanıcı maddeler.

6.2 Yapının Yangına Dayanımı İçin Önerilen Malzemeler

TS 1263 ve TS 4065 standartlarında verilen yapı malzemelerinin yanıcılık sınıflandırmasına göre A sınıfı adı verilen ve yanmayan yapı malzemeleri yangın güvenliği için önemlidirler. Bu yapı malzemelerinin belirlenmesi için elektrikli tüp fırın deneyi yapılır. Bu deneylerin sonuçlarına göre:

A-1 Sınıfı hiç yanmaz.

A-2 sınıfı zor yana malzemeleri kapsar. Yangın sırasında alevle temas halinde iken kısmen yanar, kısmen bozulur. Ancak ateşi iletmez bu nedenle yangın yüküne bir etkisi olmaz. Bu gruba giren malzemeler yanmaz dolgu maddeleri içeren polimer kompozitlerdir.

6.2.1 Mineralli Dolgular

Mineral doğal şekilde oluşan, homojen, belirli kimyasal bileşime sahip ve belirli bir kristal öz yapıları olan inorganik kristalleşmiş katı bir cisimdir. Buna göre minerallerin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

Doğal olarak oluşur. Herhangi bir parçası bütününe özelliklerini taşır. Belirli bir kimyasal formülü vardır.

Katı halde olup nadiren sıvıdır. İnorganiktir. (yani doğada bulunur) Mineralojinin oluşan maddeleri ihtiva ettiği için bu bakımdan sınırlandırılmıştır. Teknolojinin ilerlemesiyle a sentetik olarak elde edilen kimyasal bileşikler mineral sayılmazlar. Bu yapay bileşikler halindeki katı maddelere doğada tabii halde rastlanmaz. Dolayısıyla da doğal şartlarda oluşturulamazlar. Bu tür katı maddelere "yapay mineraller" adı verilebilir. Bu tür yapay mineraller de, tabii minerallerde olduğu gibi benzer kristal iç yapılarına sahiptir.

Minerallerin doğada veya deneysel olarak yapılan incelemelerde de gözleendiği gibi, oluşum şartları bunların belirli fizikokimyasal şartlarda (belirli sıcaklık ve basınç altında ve ortamın kimyasal durumu gibi) oluşurlar. Buradan mineralojinin bir amacının da minerallerin oluşturduğu yer kabuğunun kimyasal ve fiziksel yapısının öğrenilmesi, yer kabuğunun tarihinin bilinmesi ve yeraltı kaynaklarından yararlanılması olduğunu anlıyoruz.

Mineraller belirli bir kimyasal bileşime sahiptirler. O halde her mineral bir kimyasal formül ile ifade edilir. Minerallerin kimyasal formülleri genellikle sabittir. Ancak belirli sınırlar içinde belirli kaidelerle değişebilir. Çok ender olarak saf elementler (altın, gümüş, bakır vs) şeklinde oluşan mineraller, yer kabuğunda meydana gelen doğal fizikokimyasal olayların ürünleridir.

Minerallerin bir diğer özelliği de inorganik oluşudur. Yer kabuğunda bulunan petrol, kömür, fosil ve reçine gibi maddeler mineralojinin kapsamına girmez. Ancak nadir de olsa organik mineraller de vardır. Mesela "kehribar" gibi.

Minerallerin katı olmaları düzenli bir atomsal iç yapıya sahip olduklarını gösterir. Mineral kristallerinin dış yapıları incelendiğinde düzgün geometrik dış şekilli

oldukları görülür. Yine aynı şekilde içyapılarının da düzgün olduğu görülür. Minerallerin "cıva" gibi sıvı olan tipleri de vardır.

Mineraller homojen bir yapıya sahiptirler. Alınan bir mineral örneğinin her tarafı aynı mineralden ibaret olmalıdır. Ancak her mineralde az veya çok yabancı mineral varlığı bulunmaktadır. Yabancı madde oranının çokluğu, mineralin özelliklerini değiştirir. Esasta; gözle görülebilen boyutta homojen olması basit tanımlama için yeterlidir. Özetle mineraller:

Doğal olarak oluşur.

Herhangi bir parçası bütününe özelliklerini taşır.

Belirli bir kimyasal formülü vardır.

Katı halde olup nadiren sıvıdır.

İnorganiktir. (yani doğada bulunur)

Minerallerin birbirinden farklı sertlikte oluşu, bunların tanınmasında işe yarar. mineraller, 10 sertlik derecesine ayrılır.

- | | |
|------------|--------------|
| 1- Talk | 6- Feldispat |
| 2- Jips | 7- Kuvars |
| 3- Kalsit | 8- Topas |
| 4- Fluorit | 9- Korendon |
| 5- Apatit | 10- Elmas |

Yapı malzemelerinin ham maddeleri çeşitli minerallerden üretilmektedir. Minerallerin yangına olan dayanımları ve alev almamaları nedeniyle yapıda dolgu malzemeleri olarak kullanılabilir.

Yapı malzemesi üretiminde ve sanayide kullanılan mineraller şunlardır: Kromit, Bakır filizi, Aliminyum, Antimuan, Bor, Cıva, Demir, Krom, Mermer, Granit, Kuvars, Bazalt, Kalsit, Mika, Alçı taşı, Kil (Kaolen) Silis kumu...v.b

Dolgu malzemeleri özellikle derzlerde geçirimsizlik sağlaması gereken malzemelerdir. Bu malzemeler Betonarmenin yapıyı tek bir parça olarak inşa edilmeyi sağlaması çeşitli bakımlardan yararlıdır. Ancak yapının boyutları büyüyünce, bağlantılara etkiyen olaylar önem kazanınca, hesaplarda genellikle göz önüne alınmayan bu nedenle tehlike yaratacak değerlere çıkabilir. Bu tehlikelerden biri olan yangın faktörü nedeniyle Dolgu malzemelerin yukarıda sözü edilen ve özellikleri sayılan minerallerden yapılması yangına karşı önemli bir yarar teşkil eder. Geçirimsizlik ve dolgu malzemeleri günümüzde prefabrikasyonun hızla yayıldığı ülkemizde prefabrike büyük boy beton cephe panelleri arasındaki derzlerin yapımı, montaja dayalı her türlü üretimde olduğu gibi, en kritik işlemlerden birini oluşturmaktadır. Çünkü bu derzler, strüktürel bağlantı ve devamlılığı sağlaması açısından çok önemli bir yer tutarlar. Mineralli dolgulara en iyi örnek yangına dayanıklı olan bor madeninin derz malzemesi olarak kullanılmasıdır. Diğer bir örnekse mineralli kayalardan elde edilen taş yününün levhalar halinde dolgu ve geçirimsizlik malzemesi olarak kullanılmasıdır. Bunun gibi mineralli dolgular hem geçirimsizlik sağlar hem de yangına karşı dayanıklı olan ve alev almayan A sınıfı hammaddelerden olan minerallerden üretilirler. Düşük döşemelerde kullanılan genişletilmiş kil ile asma tavanlarda kullanılan asbestli çimento bunlara örnek teşkil eder.



“Şekil 6.6” Bor Minerali

6.2.2 Genleştirilmiş Şist

Şist apı 2 mikrondan daha kk olan ve kil adı verilen tanelerin yapışması sonucu oluşan fiziksel tortul bir taştır. Diğer bir adı da kil taşıdır.

Şist kimyasal bileşimi kile benzeyen tortul bir kayaçtır. İçerisinde organizma kalıntıları hatta kömür bile bulunabilir. Bu yüzden metamorfik olamaz. Fakat metamorfik őistler (kristalen őistler) de vardır. Mika şist bunlardan biridir.

Genleştirilmiş Şist, yangına dayanımı açısından yapı malzemelerinde kullanılır. Özellikle geçirimsizlik sağlayan malzemelerle kullanılması yalıtım açısından avantaj sağlamaktadır.



“Şekil 6.7’ Şist

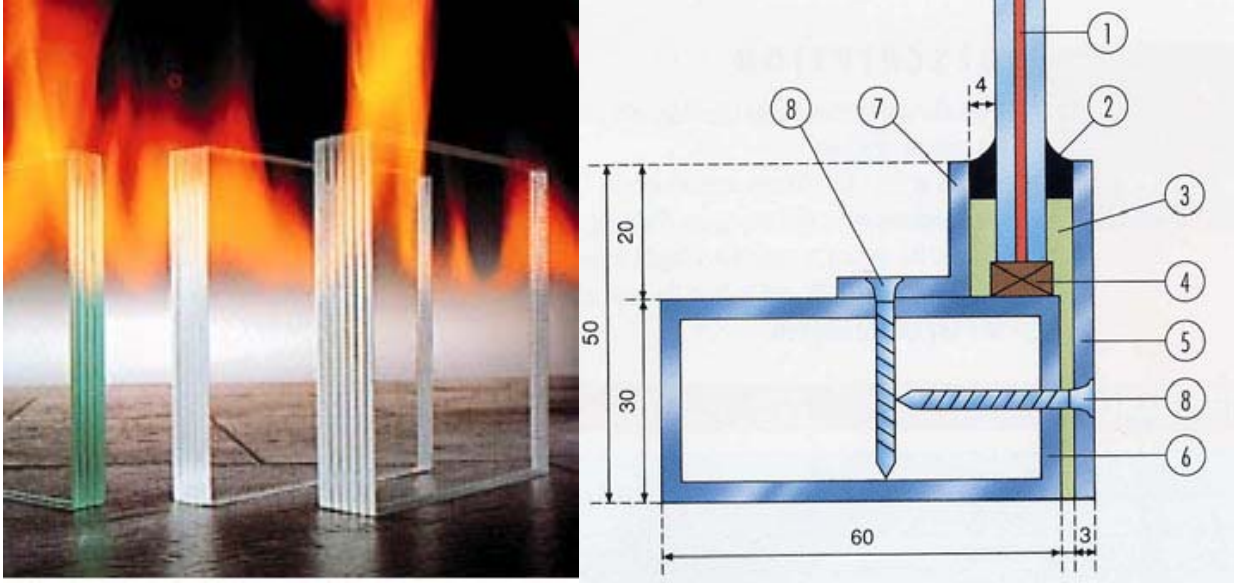
6.2.3 Cam

Silisli kumun eritilmesiyle elde edilen cam, yapılarda geniş kullanım alanına sahip bir yapı malzemesidir. Yangına tepki vermesi açısından cam A1 sınıfı yanmaz bir malzemedir.

Yangın dayanımı söz konusu olduğunda ise özel olarak tasarlanmış, dayanım ve performans süreleri testlerle belirlenmiş yangın camları yapılarda kullanılmaktadır. Yangın camları, binaların içinde ve dışında kapılar, pencereler, koridorlar ve çeşitli bölmelerin camlamalarında kullanılarak güvenli kaçış yollarının oluşturulmasına yardımcı olurlar.

Yangın Dayanımlı Camlar:

Yangın alevi ve yangın sırasında ortaya çıkan gaz ve dumanın geçişi kırıldıktan sonra dağılmayarak belli bir süre ertelerler. Yangın ısısının geçişini engelleyemezler(telli buzlu, telli polisajlı camlar, borosilikat camlar). yangın alevi ve dumanına ek olarak yangın ısısının geçişini geciktirirler.



1. EW 30 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine cam
2. Silikon dolgu
3. Seramik bant
4. Yanmaz taşıyıcı takoz
5. Çelik plaka
- 6-7. Çelik profil
8. Çelik vida

“Şekil 6.8” Yangın Dayanımlı Camın Uygulama Detayı.

Özel dolgulu çok katmanlı olan bu camların yaklaşık 120°C sıcaklığa kadar saydam kalan ara dolguları, yangın ısısı karşısında köpürerek genişir ve opaklaşır.

Malzeme olarak kullanılan camların türleri, biçimleri, kullanma şekilleri ve özellikleri ile ölçüleri verilmeye çalışılacaktır. Bunlar Levha Camlar, Cam duvar blokları, cam döşeme blokları, Cam çatı Örtü malzemesi, U profili Camlar, Cam mozaikler, Cam lifler ve Cam köpüğü olarak sınıflandırılabilir

Dökme cam lifleri, değişik ısı yalıtımı daha çok tıkma yöntemi ile kullanılan bir malzemedir. Cam lifi halatlar ya da fitiller, yapılarda çeşitli derzlerin tıkanması ve doldurulmasının yanı sıra, endüstriyel olarak da özellikle çift çeperli kaplar ile fırınların yalıtımlarında benzer amaçlarla kullanılan bir malzemedir. Cam liflerinin diğer bir türü dokumacılıkta kullanılan cam ipeğidir. Cam ipeği ile dokunan kumaşlar, yanmaz giysi yapımında kullanılır.

Cam Köpüğü: Cam köpüğü yapmak için cam, saf karbonla birlikte yumuşayınca kadar ısıtılır ve kömür gaz çıkarmaya başlayınca ürün tamamen kapalı cam hücrelerden oluşan bir köpük haline gelir.

Cam köpüğü, bir yalıtım malzemesinde aranabilecek birçok özelliğe sahiptir. Buhar geçirmezlik, yanmazlık, alev geçirmezlik, hasarattan etkilenmezlik, kimyasal etkenlere dayanıklılık, işlenebilirlik, hafiflik ve yüksek ısı tutuculuk gibi birçok önemli özelliğe sahiptir.

6.2.4 Perlit, Vermikülit

Perlit asidik bir volkanik camdır. Perlit ismi bazı perlit tiplerinin kırıldığı zaman inci parlaklığında küçük küreler elde edilmesi nedeni ile inci anlamına gelen perle kelimesinden türetilmiştir.

Perlit, ısıyla genişleme özelliği olan, geniştirildiğinde çok hafif ve gözenekli bir hale geçen bir kayadır. Perlit kelimesi hem ham perlit için hem de geniştirilmiş perlit için kullanılmaktadır.

Çeşitli perlit kayaçlarının renkleri ve yapıları birbirinden çok farklı olabilir. Bu bakımdan perlit göze tanımak oldukça zordur. Ham perlitin rengi saydam açık griden parlak siyaha kadar değişmekte olup, genişlediğinde renk tamamen beyazlaşır. Perlitte en önemli özellik % 2 ile 6 oranında değişen içeriğindeki sudur ve bu su perlitin kararlılığını sağlamaktadır.



“Şekil 6.9” İşlenmemiş Perlit

Vermikülit genellikle mika mineralleri ve kloritten oluşan fillosilikal mineralidir. Doğada; makroskopik, toprak, otojenik ve metamorfik olmak üzere dört çeşit oluşumu gözlenmiştir. Vermikülitin ham iken kullanımı oldukça az olması nedeniyle endüstride daha çok geliştirilmiş hali tercih edilmektedir. 1950'li yıllara kadar vermikülit sadece inşaat sektöründe, ısı yalıtım özelliğiyle dolgu malzemesi ve blok olarak kullanılırken, hafif agregalar halinde alçı ve sıvalarda kullanılmıştır.

1950'lerde fiziksel ve kimyasal özelliklerinin çalışılması ile vermikülitin diğer alanlarda da kullanılabileceği ortaya çıkmıştır. Günümüzde, en fazla vermikülit tüketimine sahip olan ABD, geliştirilmiş vermikülit çoğunlukla inşaat alanlarında kullanılmaktadır.

Yangın yalıtımının önemli olduğu durumlarda gerekli olan hafif yapı malzemelerinin yapımında geliştirilmiş vermikülit portland çimento ile birlikte kullanıldığında iyi sonuç vermektedir. Bununla beraber, bu hafif yapı malzemeleri tavan ve duvar dekoratif süslemelerinde, yüzme havuz tabanlarında da

kullanılmaktadır. Ham veya genleştirilmiş vermikülit içeren alçı ve karışımlar; dökümhane ve çelik fabrikalarında hafifliği, yalıtım özellikleri, erime özelliğinin olmaması, kolay uygulanması ve ucuz maliyeti sebebi ile tercih edilen ateşe dirençli muhafaza elemanı olarak kullanılır. Vermikülitin dolgu malzemesi olarak kullanım daha yaygın ve çeşitlidir. Örneğin, petrol rafinerileri, çimento fabrikaları ve güç santrallerinde tavan, duvar ve taban yalıtımında kullanılır.

Yapılarda, ateşe dayanıklı panel duvar ve beton duvar olarak kullanıldığı gibi ara duvar bölmeleri arasında ve dış cephelerde dolgu malzemesi olarak kışın su kaybını önlemede kullanılır. Genleştirilmiş vermikülit, dolgu malzemesi olarak ve başka bağlayıcılar ile birlikte akkor halindeki sıcak dökümlerin taşınmasında, erimiş metalin üzerinin örtülmesinde kullanılmaktadır.

6.2.5 Lav, Sünger Taşı

Yerin derin kısımlardaki magmanın yerkabuğunun zayıf kısımlardan sıvı, gaz, ya da katı halde yeryüzüne çıkması olayına volkanizma denir. Magma yeryüzüne çıktığında lav adını alır. Yeryüzünde veya yerin içinde soğuyup katılaştığında magmatik kayaları ve maden yatakları oluşturur. Lav taşı da bu madenlerden biri olup yangın sırasında alevlenmemesi nedeniyle iyi bir yangın yalıtım malzemesidir.

Süngertaşı, hafif gözenekli ve köpüksü yapıya sahip camsı volkanik bir taştır. Yanardağlardan akan sıvı lavların çok hızlı bir şekilde soğuyarak katılaşması ve bu esnada ani bir gaz çıkışı cereyanıyla meydana gelir. Gözenekli ve köpüksülüğün sebebi bu gaz çıkışıdır. Traklit ve riyolitler süngertaşının en çok rastlanan türleridir. Retikülit ve skorya diye bilinenleriyse en hafifleridir.

Süngertaşları silikatlar, alüminyum, demir, sodyum, kalsiyum ve küçük kristalli mineraller ihtiva ederler.

Fiziki özellik bakımındansa, riyolit ve traklitler beyaz, andesitler sarı veya kahverengi ve basaltik tipler siyah renklidirler. Süngertaşlarındaki boşluklar kimi zaman yuvarlak, kimi zaman da uzun veya tabla gibi olur. Eski volkanik bölgelerde bulunan süngertaşlarındaki boşluklar sular tarafından mineral çökeltileriyle doldurulmuş durumdadır.

Genellikle bileme ve cilalama işlerinde kullanılan süngertaşlarından son yıllarda beton imali, akustik kiremit yapımı alçı ve yangın izolasyonu gibi inşaat sektörünün ilgi alanına giren işlerde de faydalanılmaktadır.



“Şekil 6.10” Lav Taşı

6.2.6 Mineral Lifler

Doğal veya yapay yollardan elde edilebilen lifler, çeşitli bağlayıcılar ile birlikte kompozit malzeme üretiminde de yaygın olarak kullanılırlar. Mineral liflere en iyi örnek cam elyafı (fiberglas), mineral yünleri ve taş yünüdür.

Cam elyafı (fiberglas): çok ince cam telciklerinden üretilen bir maddedir. Yalıtım ile dokuma ürünlerinde yaygın olarak kullanılır. Ayrıca birçok plastik ürünlerinde güçlendirici olarak da kullanıldığında ortaya çıkan bileşik maddelere de (örneğin, GRP "camla güçlendirilmiş plastik") halk arasında "Cam elyafı" adı verilir.

Cam elyafı genellikle poliestere reçineleri veya vinil ester reçineleri ile farklı yöntemlerle takviye edilerek geleneksel kompozit CTP parçaları elde edilmektedir.

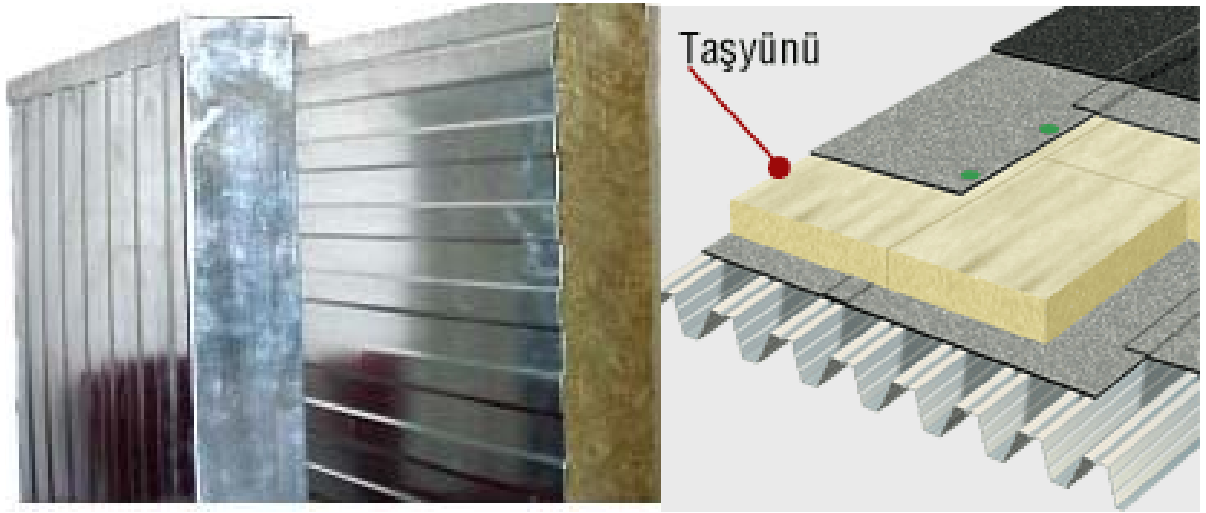
Eritilmiş haldeki camın küçük deliklerden akıtılıp katılaştırılması sonucu üretilir. Isıl iletim katsayıları düşük olduğundan yalıtım malzemesi olarak kullanılırlar. Ayrıca yüksek mukavemet değerleri nedeniyle diğer malzemelerle birleştirilerek kompozit malzeme üretiminde kullanılır.

Mineral yünleri: cam veya taşın eritildikten sonra lif haline getirilmesi ve bu liflerin bir arada tutulması için genellikle polimer bağlayıcıların kullanıldığı, açık gözenekli ısı yalıtım malzemesidir.

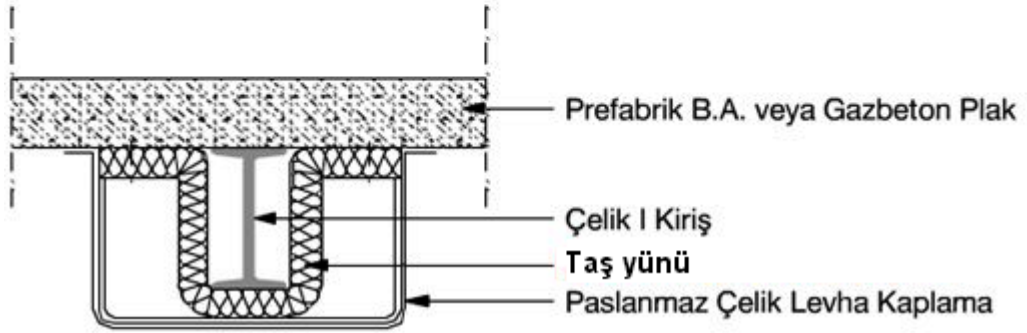
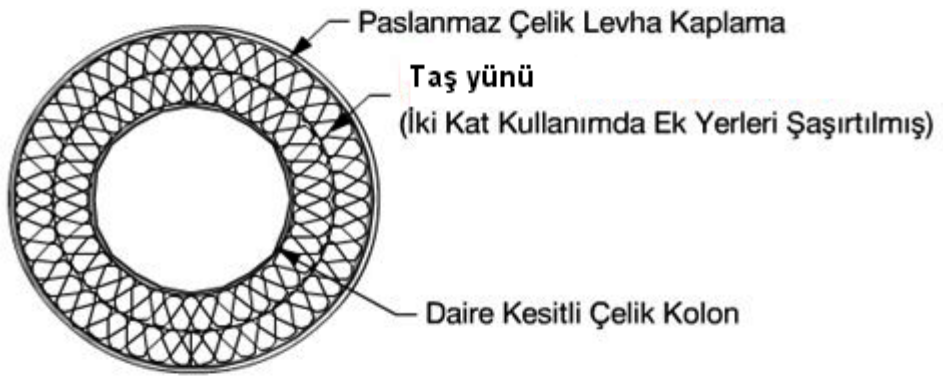
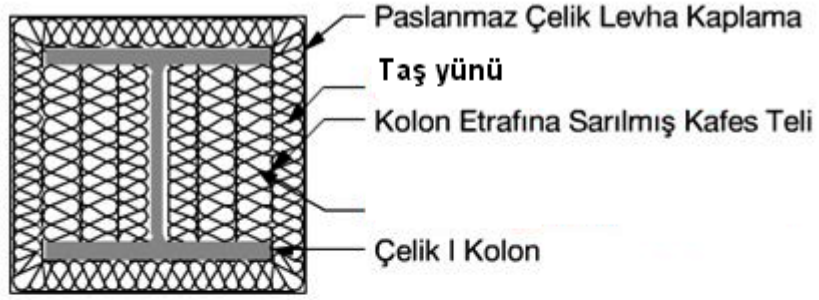
Taş yünü: Yerli olarak temin edilen inorganik hammadde olan bazalt taşının 1350°C-1400°C’de eritilerek elyaf haline getirilmesi sonucu oluşmaktadır.

- Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve teknik özelliklerde, değişik kaplama malzemeleri ile şilte, levha, boru ve dökme şeklinde üretilebilmektedir.
- Yangın yalıtımı, Isı yalıtımı, ses yalıtımı ve akustik düzenleme kullanılmaktadır.

Yangın Panelleri, yangın yükü yüksek olan yapı bölümlerinin birbirinden ayrılması amacı ile, yatay veya düşey olarak kullanılan, hiçbir yanıcı, yapıştırıcı madde taşımayan A sınıfı taş yünü ürünlerden oluşan panellerdir.



“Şekil 6.11” Taş Yününden Üretilmiş Yangın Paneli



“Şekil 6.12” Taş Yünü ile Çelik Taşıyıcıların Yangına Karşı Yalıtımı

6.3 Taşıyıcı Sistemin Yangından Korunumu İçin Önerilen Malzemeler

Önerilen malzeme türleri, A1 sınıfı hiç yanmayan alev almayan malzemeler ile A-2 sınıfı zor yanıcı malzemeleri içerir.

Bu malzeme türleri, kagır malzeme grubuna dahildir. Yangın sırasında kısmen bozulsalar da yangın yüküne bir etkide bulunmazlar.

Yangın yükü bir hacim içinde yer alan yanıcı maddelerin bir kilogramının yanması halinde açığa çıkan kilokalori cinsinden isi değerinin o hacmin alanına bölünmesi ile bulunur. Başka bir deyişle, hacim içinde bulunan ve yanabilen maddelerin miktarlarını değiştirilmesi ya da hacmin yangın yükünün değişimine etki etmektedir.

İçerisinde buldukları malzemeyi yangın yalıtımı açısından avantajlı kılarlar. Taşıyıcı sistemin yangından korunumu için önerilen malzemelerin genel özellikleri genel olarak şöyle sıralanır:

- Yangın önleme
- Isı Yalıtımı
- Ses Yalıtımı
- Hafiflik
- İşleme ve onarım kolaylığı
- Kolay şekil alma, kolay montaj
- Bakteri üretmeme
- Rutubet dengeleme
- Yüze nefes aldırma
- Her türlü yapıya uygunluk

6.3.1 Çelik Strüktürün Yangın Yalıtımı (Çeliği Alçıyla Kaplama)

Çelik yapıların avantajlarının yanı sıra, yangına olan hassasiyeti bilinmektedir. Betonarme veya ahşap yapıların yangına karşı korunmasında kullanılan donanım ve metodların aynıları çelik yapılarda da kullanılmaktadır. Betonarme içindeki donatının beton tarafından korunmuş olması nedeniyle korunan çeliğin, korunmamış çeliğe nazaran yangındaki davranışı daha farklıdır.

Alçı taşı (jips) dünyanın varoluşundan bu yana bulunan düşük yoğunlukta bir taştır. İşlendikten sonra çok çeşitli kullanımı olan taş, bugün dünyanın birçok ülkesinde ev ve işyerlerinin duvar ve tavan kaplama malzemesi olarak kullanılmaktadır. Yanmazlığı ve dayanıklılığı ile tüm dünyada bina ve yangın sigortası otoriteleri tarafından kabul görmektedir. İnsan yaşamı için toksik olmayan alçı taşı, bitki ve hayvan yaşamını ise destekleyici nitelikte olduğundan iç mekan yapı malzemelerinin temel taşıdır.

Alçı taşı (jips) doğal olarak oluşan ve iki mol su içeren bir Kalsiyum Sülfat mineralidir. Bileşiminde iki molekül kristal su bulunan jipsin ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), yarım molekül su kalacak şekilde, ısı verilerek uçurulması ve öğütülmesi ile elde edilen, suyla karıştırılınca tekrar katılarak bağlayıcılık özelliği taşıyan bir yapı malzemesidir.

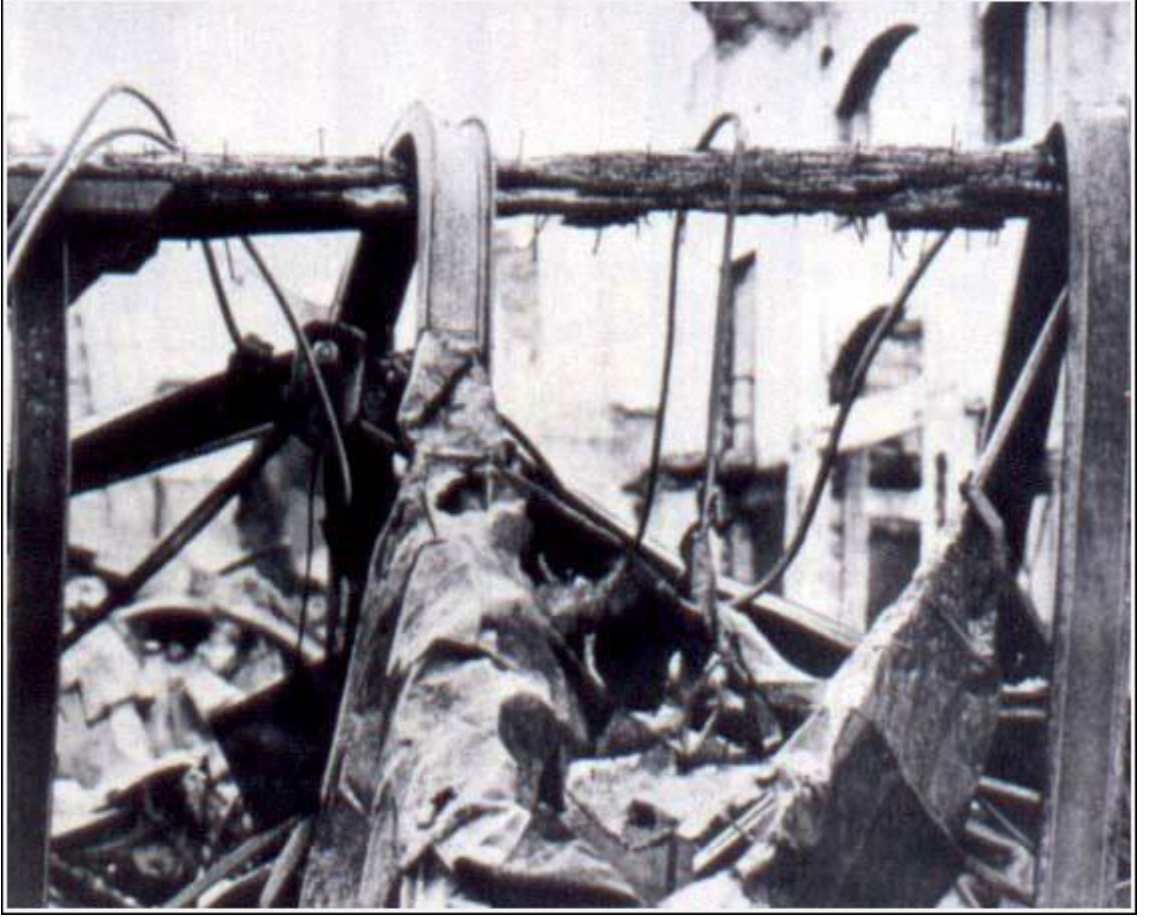
Kapalı bir hacimde bulunan su buharı, hacmi çevreleyen dış yapı elemanlarının yüzeylerine temas ettiğinde soğuşarak yoğunlaşır ve yapı elemanlarının ıslanmasına dolayısıyla da elemanın yüzeyinde su lekelerine ve çiçeklenmelere neden olur. Alçı ise ısı iletkenliğinin düşük olması dolayısıyla yalnız yoğunlaşmayı geciktirmekle kalmaz, aynı zamanda boşluklarında önemli bir oranda ortam nemini ve kondansasyon suyunu absorbe edip, iç hacimde bağıl nemin azalmasını sağlayarak yoğunlaşmayı 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.

- 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 imkanlar tanıyan ve yüzyıllarca bozulmadan kalan bir malzemedir. Ayrıca sanıldığına aksine alçı malzeme çimento ve kireç esaslı malzemelerden maliyet açısından daha ekonomiktir.

Tarihsel sürece baktığımızda ahşap karkas binaların en büyük düşmanlarından birinin yangın olduğunu görebiliriz. Geleneksel ahşap karkas yapılarla günümüz ahşap karkas yapı sistemleri arasında çok önemli bir fark vardır. Geleneksel ahşap karkas yapılarda taşıyıcı sistemi, iç ve dış kaplaması ahşaptan imal ediliyordu. Bu durum yangın için çok elverişli bir ortam sağlıyordu. Yeni sistem ahşap karkas yapılarda binanın sadece taşıyıcı sistemi ahşaptır. Dış cephe kaplaması olarak yangına dayanıklı ürünler kullanılmaktadır.

Yeni geliştirilen ve ahşap malzemeyi yangına karşı dayanıklı kılan özel emprenye sistemleri ve uygulamaları bu kaygıları artık ortadan kaldırmıştır. İç duvarlarda ise yangına dayanıklı alçı levhalarla kullanılmaktadır. Bu sistemle yapılan yapılar dünya itfaiye teşkilatları tarafından istenen minimum bir saatlik yangın önleme zamanını karşılamaktadır. Bitişik nizam yapılan ahşap karkas yapılarda ise her iki bina arasında yangın önleme duvarları yapılmaktadır. Bu özellikteki yapılar tüm sigorta şirketleri ve kredi veren bankalar tarafından onaylanmaktadır. Asbestsiz inorganik bağlayıcı ile birleştirilmiş vermikulit esaslı bir kaplamadır.

Yangından sonra ahşap ve çeliğin karşılaştırması durumunda, Çelik taşıyıcı profilin alçıyla yalıtılmasının ne kadar önemli olduğu görülmektedir.



“Şekil 6.13” Yangından Sonra Çatıdaki Ahşap ve Çelik

Çelik profillerin kullanıldığı yapılarda, alçının kullanım yerleri şöyle özetlenebilir:

*Çelik yapılarda, çelik profillerin yüzeylerinde (yatay ve düşey) yangına karşı koruyucu olarak.

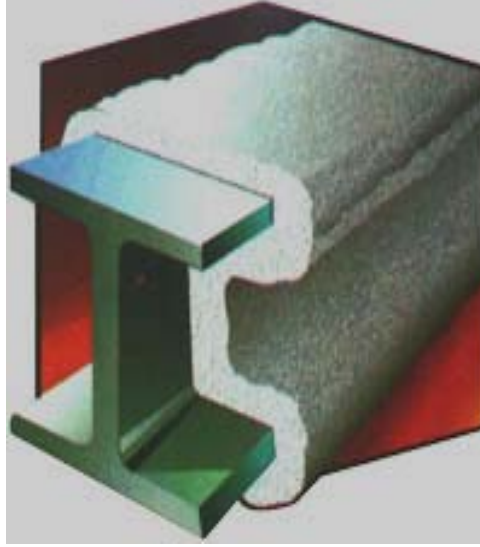
*Metal çatı kaplaması alt yüzeyinde yangın koruyucu olarak.

*Metal kaplamalı yüzeylerde (Bölmeler, tanklar vs.) yangına karşı koruyucu olarak.

*Beton taşıyıcı elemanların yangına karşı korunmaları için.

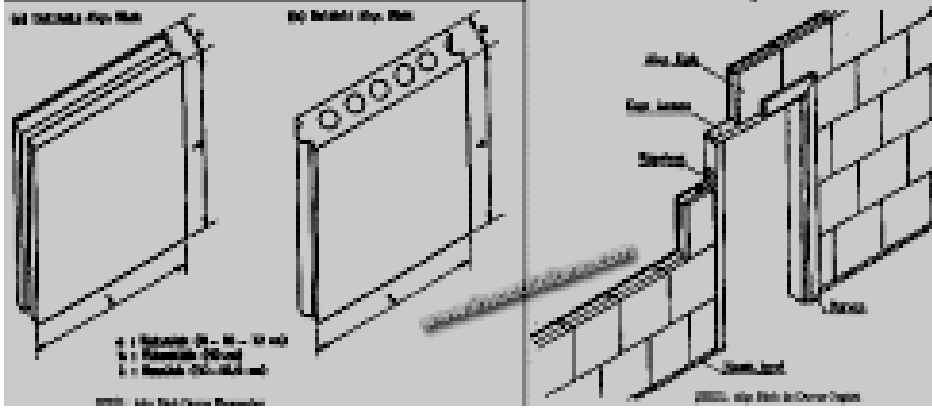
Alçının Özellikleri:

- *Kaplanan malzemeyi yangından korur.
- *Yüzeyde yoğuşmayı önler, toksit değildir.
- *Yangın, ısı ve ses yalıtımı yapan yegane malzemedir.
- *Kaplanan çelik malzemeyi korozyondan korur.
- *Yangın koruyucu kaplanan yüzey kolayca boyanabilir.



“Şekil 6.14” Çelik Taşıyıcının Yangına Karşı Alçıyla Kaplanması

Alçı Blok Duvarlar: Alçının belirli oranda suyla karıştırılıp kalıplanması ve kurutulması ile imal edilir. Aşağıda şekilleri verilen alçı blok duvarlar ya dolu gövdeli(delisiz) ya da boşluklu (delikli) olarak yapılır (Şekil VI.32.). Kalınlıkları 8, 10, 12 cm. ve diğer boyutları da 50 x 50 ; 50 x 66.6 cm. olmaktadır. Her üç blokla 1 m² duvar örülebilmektedir. Su ve neme karşı hassas olan alçı blok duvarlar suyla temas eden yerlerde kullanılmamalıdır. İşçilikleri kolay hafif oluşu ayrıca sıva gerektirmemesi testereyle kesilebilmesi ve az yer tutması diğer iyi taraflarıdır. Derz kalınlıkları 2.00 mm.yi geçmez, şaşırtmalı yerleştirilen alçı bloklar düz örgü olarak ve “alçı hamuruyla” yapıştırılarak örülür.



“Şekil 6.15” Alçı Blok Duvarlar

Yapıda kullanımı şöyledir: temizlenen zemin yüzeyi ıslatılıp ince bir alçı hamuru serilir. Üzerine 1-2 cm.lik esnek bant (styrophor) döşenir; bunun üzerine tekrar alçı hamuru serilip duvar örülür. Tavan ve duvar bağlantıları için alüminyum “T” profil köşebent ya da kartonpiyer yapılır. Kapı ve pencere kısımlarında önce kasa yerleştirilip sonra etrafına alçı hamuru dolgusu ve duvar örgüsü yapılır.

6.3.2 Genleştirilmiş Perlit ve Ponzanın (Bims) Kullanımı

Perlit 870 derece üzerinden hızlı bir şekilde ısıtıldığı zaman bünyesindeki özsuyun buharlaşması ile mısır taneleri gibi patlar ve ısıyla genleşen perlit üzerinde sayısı gözenekler oluşur. İşte bu genleşmiş perlit mükemmel bir yangın, ısı ve ses izolasyonu malzemesidir.



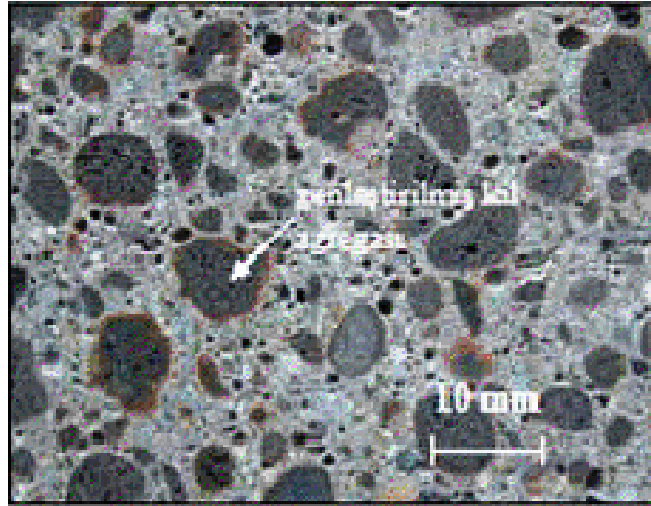
“Şekil 6.16” Genleştirilmiş perlitten elde edilen bir yangın paneli

Ponza: Dilimize “ponza” olarak yerleşmiş olup, “pomza” olarak da adlandırılmaktadır. Ponza, çok ani soğumasından dolayı kristalize olmaya zaman bulamamış volkanik kaya türüdür. Katılaştığında, içinde çözülen buhar aniden salınır ve püskürerek gözenekli yapıyı oluşturur. Volkanik bir cam yapısındadır. Yeryüzünde en yaygın olarak bulunan ve kullanılan türü asidik ponzadır.

Bu tür beyaz, kirli renkte olanıdır. Yoğunluğu 0,5-1 gr/cm³ arasında değişmektedir. Kristal suyu ihtiva etmez. Ponzanın inşaat sektöründe yangın yalıtım malzemelerinin içerisinde kullanılır. Boya sektöründe, mobilya sektöründe, metal ve plastik sektöründe olmak üzere yaygın kullanım alanı bulunmaktadır.

6.3.3 Genleştirilmiş Kil Kullanımı

Genleşmiş kil agregaların yapı sektöründe hafif agrega olarak kullanımı için genelde bilinmesi gerekli spesifik değerler, bu araştırmada detaylı olarak analiz edilmiş olup, bulgular özetle sunulmuştur. Bu inceleme bulgularına göre, genleşmiş kil agregalarının yalnızca, inşaat-yapı endüstrisinde hafif beton, hafif yapı elemanı üretiminde birer hammadde ve ısı-ses yalıtım malzemesi olarak kullanımı değil, diğer birçok endüstri dalında da farklı amaçlarla uygulama alanı bulabileceği belirlenmiştir.



“Şekil 6.17” Genleştirilmiş kil agregalı bir betona ait bir kesit.

6.3.4 Strüktürde Yangına Dayanımı Yüksek Alaşımların Kullanılması

Alaşımlar: Birden fazla çeşitli maden parçaları eritmek suretiyle elde edilir. Madenlerin oksitlenmelerine engel olmak için kömür tozu ile örtülür ve toprak bir pota içerisinde eritilir. Eğer madenlerden biri uçucu ise diğer maden erimekte iken diğeri ile karıştırılır. Uçmadan meydana gelecek eksikliği tamamlamak için biraz fazla miktar maden konur.

Alaşımların Özellikleri:

Alaşımlar, yoğun olup maden parlaklığında, ısı ve elektriği iletirler. Bazıları beyazdır. Fakat bakır ve altın gibi renkli madenler yeteri miktarda bulunursa alaşımlar renklidir.

Genel olarak alaşımlar, kendini teşkil eden maddelerden daha sert, fakat daha az levha haline gelebilir ve dayanıklıdır. Çok fazla levha ve yaprak haline gelebilen altın, antimon veya kurşun ile karıştırıldığı zaman sert ve kırılabilir.

Bakırda, kalayla birleştiği zaman levha haline gelebilme özeliğini kaybeder. Alaşımlarda her iki metal, hem katı hem de sıvı halinde birbiri içerisinde ergimiştir. Meydana gelen yangına ve diğer olumsuz etkilere dayanımlı alaşımlar, yapıda yangın sırasındaki dayanımlarıyla önemli bir rol oynarlar.

Yüksek sıcaklıklarda kullanılan alaşımların, kullanıldığı atmosferin aşındırıcı etkilerine karşı dayanıklı olması, dizayn şartlarına bağlı olarak yeterli mukavemete sahip olması ve bunların yanı sıra yüksek sıcaklıklarda metalurjik veya yapısal değişimlere karşı koyabilmek için kararlı olması gereklidir.

Oksidasyon direnci ve yüksek sıcaklık korozyonu açısından en önemli alaşım elementi kromdur. Bu yüzden korozyon dirençli çelikler, paslanmaz çelikler, Ni-Cr alaşımları ve süper alaşım gibi malzemeler yeterli miktarda krom elementi içerir. Yüksek sıcaklık uygulamalarında da yüksek bir oranda krom elementi kullanılmaktadır.

6.3.5 Asbestli Çimento Kullanımı

Çimento ve harç ile beton gibi çimentolu ürünler, insanoğlunun geçmişte en fazla kullandığı ve gelecekte en fazla kullanacağı yapı malzemesi olmakla beraber aynı zamanda en fazla küçümsenen ve özellikleri en az bilinen malzemelerdir. Belki de bunun nedeni, ilk bakıştaki basit görünüşleri ve kolay üretimleridir. Çimentonun gerek kimyasal yapısı gerekse su ile reaksiyonu son derece karmaşıktır. Çimento ve betonun iyi tanınmaması can ve mal kaybına neden olabilecek yanlış uygulamalara yol açabilmektedir.

Çimento, su ile reaksiyona girerek sertleşen bir bağlayıcıdır. Kırılmış kalker, kil ve gerekiyorsa demir cevheri ve / veya kum katılarak öğütülüp toz haline getirilir. Bu malzeme 1400-1500 santigrad derecede döner fırınlarda pişirilir. Meydana gelen ürüne "klinker" denir. Daha sonra klinkere bir miktar alçı taşı eklenip (yüzde 4-5 oranında) çok ince toz halinde öğütülerek Portland Çimentosu elde edilir. Katkılı çimento üretiminde; klinker ve alçı taşı dışında, çimento tipine göre tek veya birkaçı bir arada olmak üzere tras, yüksek fırın cürufu, uçucu kül, silis dumanı vb. katılır. Çimento birçok beton karışımında hacimce en küçük yeri işgal eden bileşendir; ancak beton bileşenleri içinde en önemlisidir

Asbest; Doğada yaygın olarak bulunan ve işlenerek endüstride kullanılabilen elyaf elde edilen, lif şeklindeki kristalize silikat mineralleri için kullanılan genel bir deyimdir. Endüstri açısından önemi ısıya, sürtünmeye, asit ve alkali ortama karşı dayanıklı, yüksek gerilme direnci, yalıtkan ve elastik özelliğe sahip lifli yapıda olmasıdır. Amyant olarak da bilinen asbestin dünyada 3000'i aşan üründe kullanıldığı bilinmektedir.

Doğada bulunan asbest minerali iki ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar; serpantin grubu ve amfibol grubudur. Serpantin demete benzer ve kıvrımlı lif yapıda, amfibol türü ise düz lif yapıdadır. En yaygın kullanılan asbest türü serpantin grubunda yer alan krizotildir (beyaz asbest). Amfibol türünde ise 5 tür asbest bulunmaktadır. Çimentonun içinde kullanımı yangın yalıtımı açısından avantaj sağlar.

7.YÖNETMELİK İLE ÖNGÖRÜLEN ZORUNLU UYGULAMALAR

Bu uygulamaların amacı; yangın yönetmeliğine uygun olarak, toplu konutlarda binaların ve toplu konuta ait tesislerin, işletmenin, tasarımı, yapımı, işletimi, bakımı ve kullanımı safhalarında çıkabilecek yangınların en aza indirilmesini amaçlamaktadır.

Yangın yönetmeliğinin amacı, herhangi bir şekilde çıkabilecek yangının can ve mal kaybını en aza indirerek söndürülmesini sağlamak üzere, yangın öncesinde ve sırasında alınacak tedbirlerin, organizasyonun, eğitimin ve denetimin usul ve esaslarını belirlemektir.

Dünyanın bütün gelişmiş ülkelerinde devletler yurttaşlarının yangına karşı can güvenliğinin sağlanmasından sorumludurlar. Bu ülkelerde yangına karşı alınması gereken asgari tedbirler yönetmeliklerle düzenlenirler. “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”, Türkiye’de ülke genelinde kamu ve özel kurum ve kuruluşları ve gerçek kişilerce kullanılan her türlü yapı, bina, tesis ve işletmeleri kapsamına almaktadır. 10 kısım ve ek tablolar halinde düzenlenmiş yönetmeliğin getirdiği en önemli tarafı, yönetmelik hükümlerinin uygulanmasından ve bu hükümlere uyulmaması nedeniyle oluşacak yangın hasarlarından yatırımcı kuruluşlar, mal sahipleri, işveren temsilcileri, tasarım ekibi, mimar ve mühendisler, müteahhitler, imalatçılar ve danışmanların sorumlu tutulmasıdır.

Sigorta şirketleri bu yönetmelik çerçevesinde yangına karşı sigorta ettirme talebi aldıkları bina, tesis ve işletmelerde yönetmelik hükümlerine uyulup uyulmadığını kontrol etme zorunluluğu getirilmektedir. Binaların yangın söndürme, algılama ve tahliye projeleri, tesisat projelerinden ayrı olarak hazırlanacak ve belediyeler tarafından ya da belediye ve mücavir alan sınırları dışındaki yerler için valilikler tarafından onaylanmak şartıyla uygulanacaktır. Yapı ruhsatı vermeye yetkili merci, bu projelerin yönetmelik hükümlerine uygun olup olmadığını denetlemek zorundadır.

7.1 Yangın Önleyici Tedbirlerin Genel Sınıflandırması

Yangını mutlak önleyici tedbir mevcut değildir. Çünkü yangını oluşturan üç unsur (yanıcı madde, oksijen ve ısı) hayatın vazgeçilmez ihtiyaçlarıdır. Önleyici tedbirler olarak üzerinde durulması gereken konu, mutlak surette yangını önlememekle beraber, büyük oranda yangın ihtimalini azaltıcı, önleyici tedbirlerdir. Bu tedbirler yangın yönetmeliğince de belirlenmiştir. Yönetmelikçe uygun görülen esaslar, beraberinde bazı zorunlu uygulamaları getirmiştir.

7.1.1 İnşai Bakımdan Zorunlu Uygulamalar

İnşai bakımdan önleyici tedbirler olarak şu hususlar üzerinde durmak gerekir:

- İnşaat ve dekorasyon malzemeleri: Olanaklar ölçüsünde inşaat ve dekorasyon malzemesi yanmaz veya zor yanıcı maddelerden seçilmelidir. Estetik açıdan düşünülerek dekorasyonda ahşap malzemelerden mümkün olduğu ölçüde kaçınılmalıdır.

* Bacaların inşa durumu: Ahşap çatılı binalarda bacaların inşa durumu da başlı başına bir yangın sebebidir. Bacalarda yangın sebebi olan inşaat hatalarını şöyle sıralayabiliriz:

-Bacaların çatı arasından geçirilirken payanda ve tahtalara temas ettirilmesi gerekmektedir. Normalde bacanın bu ahşap kısımlardan 10-15 cm. açıktan geçmesi gerekir.

- Bacaların inşası sırasında içlerinin sıvanması; Bacaların içi ancak inşa sırasında sıvanabilir. Sıvanmamış bacalarda tuğla aralarında boşluklar aralıklar bulunmakta ve buralardan kıvılcımlar çatıya geçmektedir. Ayrıca bu şekildeki bacalarda kurum toplanmakta kurum ise tutuşabilmekte, buradan çatıya veya depo olarak kullanılan çatı aralarında, buradaki kolay tutuşan maddeleri yakmaktadır. Baca bu şekilde inşa edilmiş ise en azından dıştan kalın bir sıva ile sıvanmalıdır. Zira onun içten sıvanması olanaksızdır.

- Buradaki inşaat hatasının üçüncüsü ise, çatı üstündeki kısmının yeteri kadar yüksek olmamasıdır. Bacalar hem yangın bakımından hem de bacanın iyi çekmesi bakımından çatının tepe noktasını aşacak şekilde yapılmalıdır. Yükseltilmemiş bacadan sıçrayacak kıvılcımlarla da yangın çıkmaktadır.

* Yangın bölme duvarları: Ahşap çatılı binaların çatıları ne kadar uzun olursa olsun tek bölmeli çatı halinde yapılmaktadır. Bu durum ise çatının her hangi bir yerinde çıkan yangının kolayca bütün çatıyı kaplamasına neden olmaktadır. Hâlbuki Bu uzun ve geniş çatılar, tuğla duvarlarla bölmelere ayrılrsa, ortalama 10 metre aralıklarla ve çatı üzerinde de 75 cm. kadar yükseltirse herhangi bir bölmede çıkan yangın diğer bölmelere daha zor geçecek veya hiç geçmeyecektir.

* Asansör Motor Daireleri ve Havalandırma bacaları: Asansör motor daireleri genellikle çatı içerisinde bırakılmaktadır. Bu durumda alt katlardaki yangın baca görevi yapan asansör boşluğu yolu ile motor dairesine ve çatıya sıçramakta ve büyümektedir. Motor dairesinin çevre duvarları çatıyı kesip dışarı çıkmalı ve üzeri kapatılmalıdır. Havalandırma bacaları da keza çatı arasında son bulmamalı çatıdan dışarı çıkmalıdır.

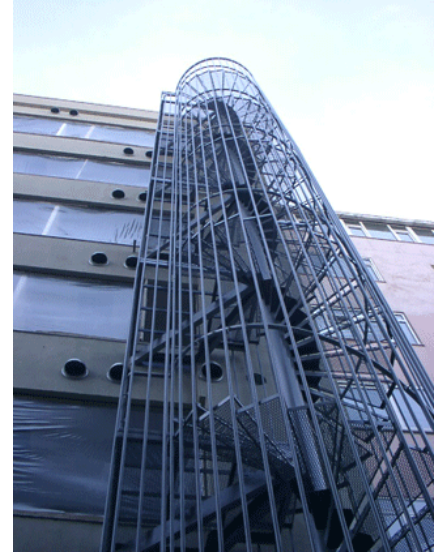
* Bacaya yakın yapılan kapı ve pencere söveleri: Kapı veya pencere söveleri (pervez) odalardan geçen baca duvarlarına yakın veya bitişik yapılmakta veya belirli takozlarla baca duvarlarına tutturulmaktadır. Takozların sürekli ısınması zamanla tutuşmalarına sebep olmaktadır. Ayrıca buralara gömme dolap yapılması da çok sakıncalıdır.

* Yangına hassas yerlerin ayrılması: Yangına karşı hassas yerlerin inşaat sırasında diğer bölümlerden ayrı yapılması gerekmektedir. (Mutfak, depo, akaryakıt tesisleri kalorifer tesisatı vs.)

* Yanmaz boya veya maddelerle kolay yanıcı maddelerin üzerlerinin boyanması: Bir tedbir olarak bu hususunda inşaat sırasında dikkate alınması son derece yararlıdır.

* Yukarıda sayılan tedbirlere rağmen yine de yangın çıkabilir. Söz konusu bir yangın sırasında binanın inşa tarzı ve yapım planı, yangın söndürme çalışmalarının kolay ya da zorlukla yapılmasına neden olacaktır.

* Yangın Merdivenleri: İnşaat yapılmadan yapının özelliği ve görünümü bozulmayacak şekil ve yere projede konulur. Yangın merdivenleri "Z tipi" (çift kollu) ve "dairesele" merdiven olarak iki gruba ayrılır. Yangın ve doğal afetler dışında terör saldırısı gibi binaların hızla boşaltılması gereken durumlarda da kullanılan yangın merdiveni, insan hayatı için büyük önem arz etmektedir.



Çift kollu yangın merdiveni

Çift kollu yangın merdiveni

Dairesel yangın merdiveni

“Şekil 7.1” Yangın Merdivenleri

Yangın merdiveninin özelliklerinin şöyle olması gereklidir:

- (1) Merdivenlerinin kapasite ve sayı bakımından en az yarısının doğrudan bina dışına açılması gerekir.
- (2) Kaçış merdiveninin, zemin düzeyindeki dışarı çıkışın görülebildiği ve engellenmediği hol, koridor, fuaye, lobi gibi bir dolaşım alanına inmesi hâlinde,

Kaçış merdiveninin indiği nokta ile dış açık alan arasındaki uzaklık, kaçış merdiveni bir kattan daha fazla kata hizmet veriyor ise 10 m'yi aşamaz. Yağmurlama sistemi olan yapılarda bu uzaklık en fazla 15 m olabilir. Dışa açık alanın, kaçış merdiveninin indiği noktadan açıkça görülmesi ve güvenli bir şekilde doğrudan erişilebilir olması gerekir. Kaçış merdivenlerinden boşalan kullanıcı yükünü karşılayacak yeterli genişlikte dışa açık kapı bulunması şarttır.

(3) Kaçış merdivenlerinde her döşeme düzeyinde 17 basamaktan çok olmayan ve 4 basamaktan az olmayan aralıkla sahanlıklar düzenlenir.

(4) Sahanlığın en az genişliği ve uzunluğu, merdivenin genişliğinden az olamaz. Basamakların kaymayı önleyen malzemedan olması şarttır.

(5) Kaçış merdiveni sahanlığına açılan kapılar hiçbir zaman kaçış yolunun 1/3'ünden fazlasını daraltacak şekilde konumlandırılmaz.

(6) Merdivenlerde baş kurtarma yüksekliğinin, basamak üzerinden en az 210 cm ve Sahanlıklar arası kot farkının en çok 300 cm olması gerekir.

(7) Herhangi bir kaçış merdiveninde basamak yüksekliği 175 mm'den çok ve basamak genişliği 250 mm'den az olamaz.

(8) Kaçış için kullanılmasına izin verilen merdivenlerde, basamağın kova hattındaki en dar basamak genişliği, konutlarda 100 mm'den ve diğer yapılarda 125 mm'den az olamaz. Her kaçış merdiveninin her iki yanında duvar, korkuluk veya küpeşte bulunması gerekir.

(9) Kaçış merdiveni yuvasına ve yangın güvenlik holüne elektrik ve mekanik tesisat saftı kapakları açılmaz.

(10) Yangın merdivenlerinin yerleri görülecek şekilde işaretle belirtilmelidir.

(11) Ulaşması kolay ve yakın yerlere yapılmalıdır.

(12) Binalarda yukarıdan aşağıya doğru genişleyecek şekilde yapılır.

(13) Bina büyüklüğüne ve mevcut sayısına orantılı olacak şekilde geniş yapılmalıdır.

(14) Yangın merdivenleri lüzumsuz eşyalar ile asla kapatılmaz, kilitlenmez.

(15) Yangın merdivenlerinin mümkünse yuvarlak yapılmaması daha idealdir. Kafes şeklinde yapılmamalıdır.

(16) Yangın merdivenleri hava sirkülasyonu olmayan yere yapılmalıdır. Malzeme olarak ısınmaz alev almaz malzeme seçilmelidir.

Yangın merdivenlerinde müşterilere sahanlık ve basamak malzemesi, korkuluk tipleri ve boya konusunda değişik alternatifler sunulabilir ancak can güvenliği için yukarıda sayılan kurallara uymak gerekmektedir. Çünkü yangın merdiveni tasarımı ve yapıldığı malzemeyle ancak yönetmeliğe uygun bir biçimde yapılmışsa hayat kurtarır. Bunun dışında yapılmış yangın merdivenleri can güvenliği sağlamaz.

* Duman Engelleri (Perdeleri)

Duman engeli, "Herhangi bir yapıda yanma sonucu ortaya çıkan dumanın, yapı içerisinde başka bir bölüme geçmesini engellemek üzere yapılmış engeldir." şeklinde tanımlanmıştır. Yine burada duman engellerin de bulunması gereken özellikler şu şekilde belirlenmiştir.

1. Duvardan duvara, tabandan tabana ya da bir engelden diğerine olmak üzere sürekli olmalıdır.

2. Duman engeli olarak kullanılacak duvar, taban ve tavanlarda ki çatlaklar yangına en az 30 dakika dayanıklı malzeme ile kapatılmalıdır.

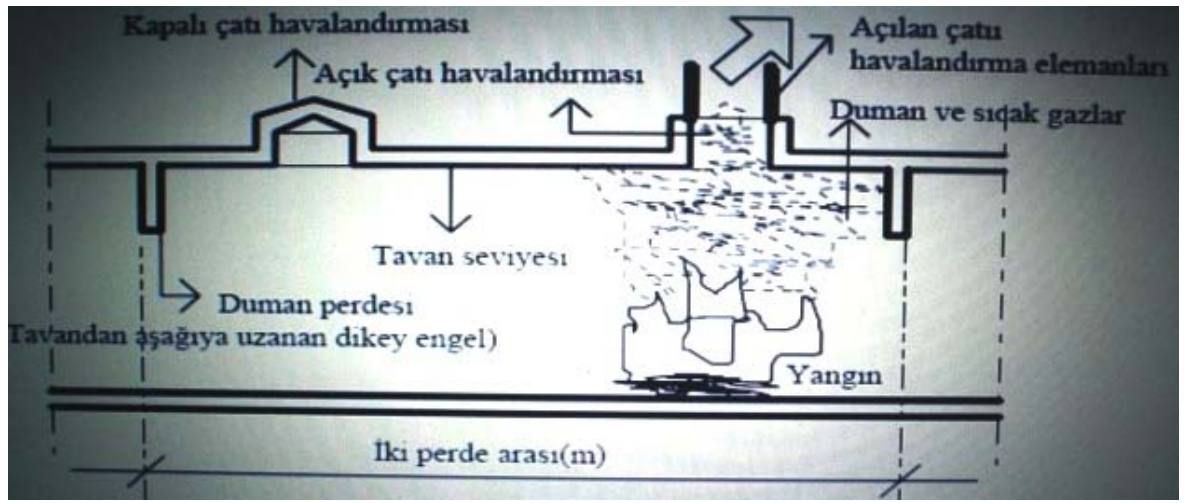
3. Duman engeli olarak kullanılacak kapılar yangına en az 20 dakika dayanıklı malzemelerden yapılmalıdır.

4. Duman engeli olarak kullanılacak kapılar üzerindeki camlar, telli cam olmalı ve cam kenarlarının duman sızdırmazlığı sağlanmalıdır.

5. Kapılar kendi kendine ya da tehlike anında otomatik olarak kapanmalıdır.

6. Duman engellerinin dış duvarlarla, diğer duman engelleriyle ya da yangın duvarlarıyla karşılaştığı yerlerde ki açıklıklar, duman geçirmeyen malzemelerle kapatılmış olmalıdır.

Özellikle galeri tipi ya da duman bacası gibi çözümlerin uygulanamadığı uzun koridorlarda, yangın kesici kapılar dışında belli aralıklarla tavadan sarkan duman kesici elemanların kullanılması gereklidir. Tavandan belli bir yüksekliğe kadar sarkacak bu tip elemanların arası duman deposu gibi çalışacağından belli bir süre dumanın orada birikmesi sağlanacak ve tüm koridora dağılması engellenecektir.



“Şekil 7.2” Duman perdeleri ve duman boşaltım delikleri.

Oluşabilecek ısı düzeyi	İki perde arasındaki uzaklık (m)	Perdeler arasında oluşan alan(m ²)
Düşük	76	4645
Orta	76	4645
Yüksek	30	929

Şekil 7.3” İki perde arasındaki uzaklığa göre oluşabilecek ısı düzeyi.

Geniş alana yayılan tek katlı yapılarda yaprak metallere, asbest çimento ya da alçı sıvalı perdeler (tavan düzeyinden aşağıya uzanan), duman ve sıcak gazların yayılmasını engellemek amacıyla kullanılabilirler.

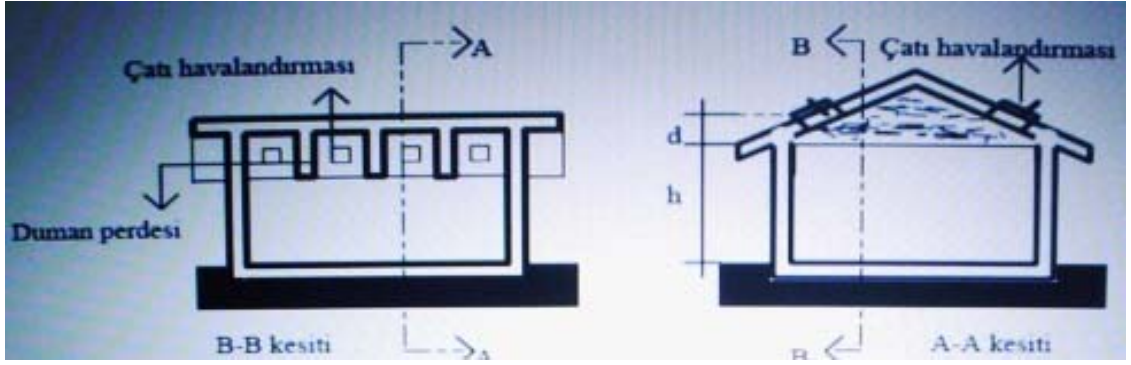
Dumandan arındırma için, duman çekiş bacaları ve bölmeleri ile alev yönlendirme bacalarından yararlanır. Havalandırma bacaları da duman çekiş bacaları kapsamında ele alınır. Duman bacaları ya da havalandırma bacalarının görevi, dumanı bir yapı ya da hacim içerisinde yayılmadan dışarı atmaktır. Galerili ya da kapalı çarşı tasarımların da özellikle kullanılan atriyumlu yapılarda en üst noktaya duman alarm sisteminden etkilenerek açılabilen duman boşaltım bacaları yapılmalıdır.

Bir yapı içerisinde yer alan her yangın bölümünde, özellikle de yangın kaçış yolları ve yangın merdivenlerinde, duman bacaları yapılması gerekir. Duman bacaları merdivenkovalarında en az 1 m² çıkış ağızlı olacaktır. Duman bacaları doğal çekişle çalıştırılmalı; bu mümkün değilse, yangından etkilenmeyen bir güç kaynağı kullanılarak zorlamalı çekiş uygulanmalıdır. Yangın merdivenlerinin yapının dışıyla ilişkili düzenlenmesi şeklinde de havalandırma sağlanabilir.

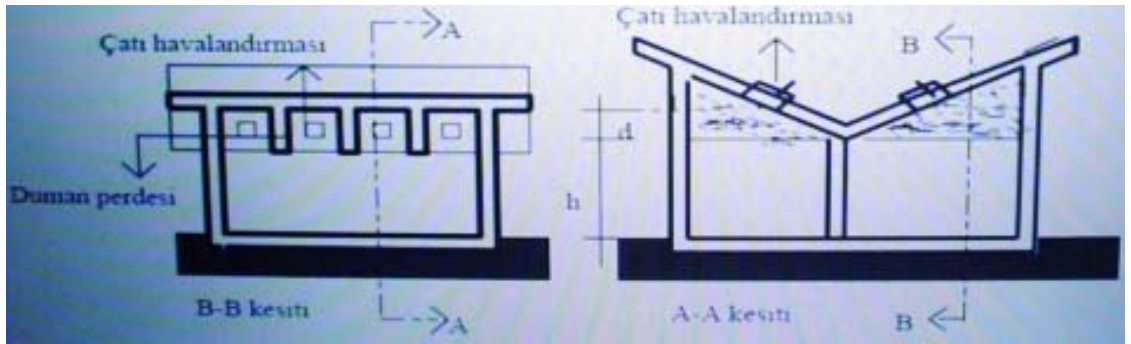
İdeal olan, her olası yangın alanının üzerine bir hava çıkışı olması ise de, uygulamada bu mümkün olamamaktadır. Etkili bir hava çıkışının herhangi bir yöndeki boyu 1.20 m' den az olmamalıdır.

Bir mekanda havalandırma duvarlardan sağlanabileceği gibi, bunun mümkün olmadığı durumlarda havalandırma bacalarından ve yapı tek katlı ise çatıdan da sağlanabilir.

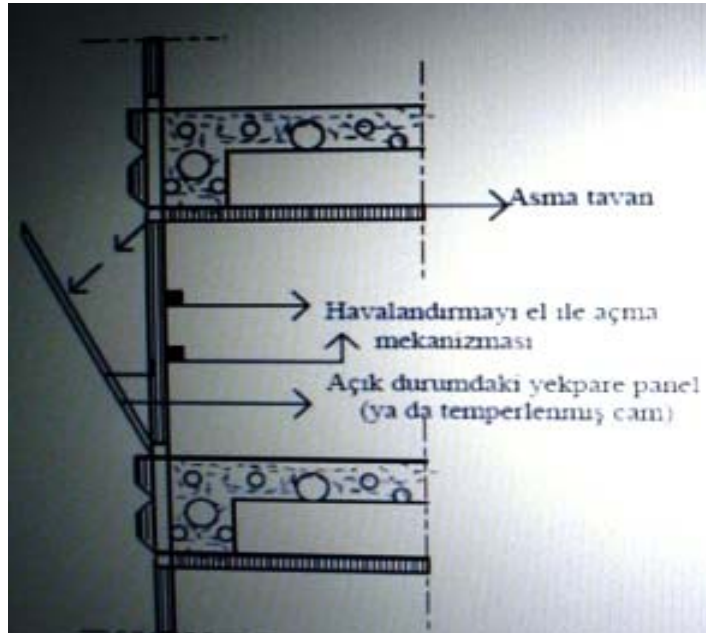
Havalandırma boşlukları daima açık olabileceği gibi, yangın olayında elle kolaylıkla açılabilen mekanik düzenlerle de çalıştırılabilirler. Bu tür mekanizmaların sürekli bakımla işler durumda tutulmaları zorunludur.



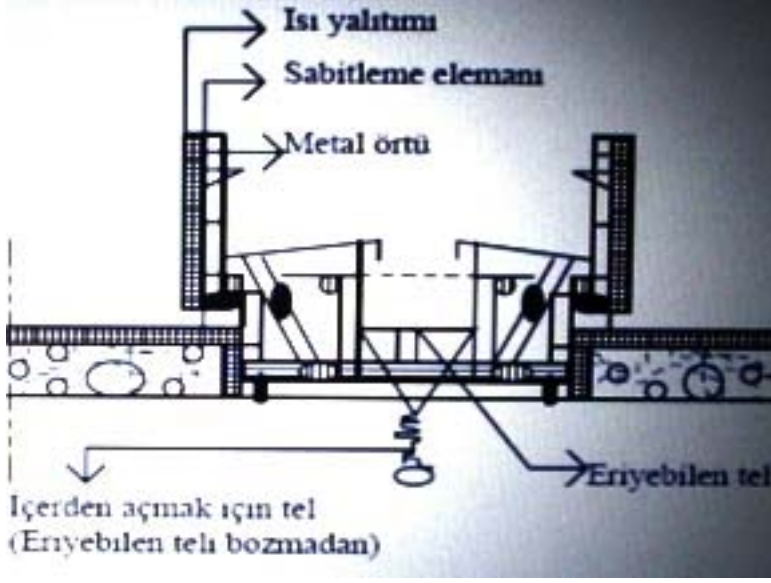
“Şekil 7.4” Üçgen çatıda çatı havalandırması



“Şekil 7.5” Kelebek çatıda çatı havalandırması



“Şekil 7.6” Havalandırma boşluklarını kapatma örneği (Duvarдан havalandırma boşluğu için)

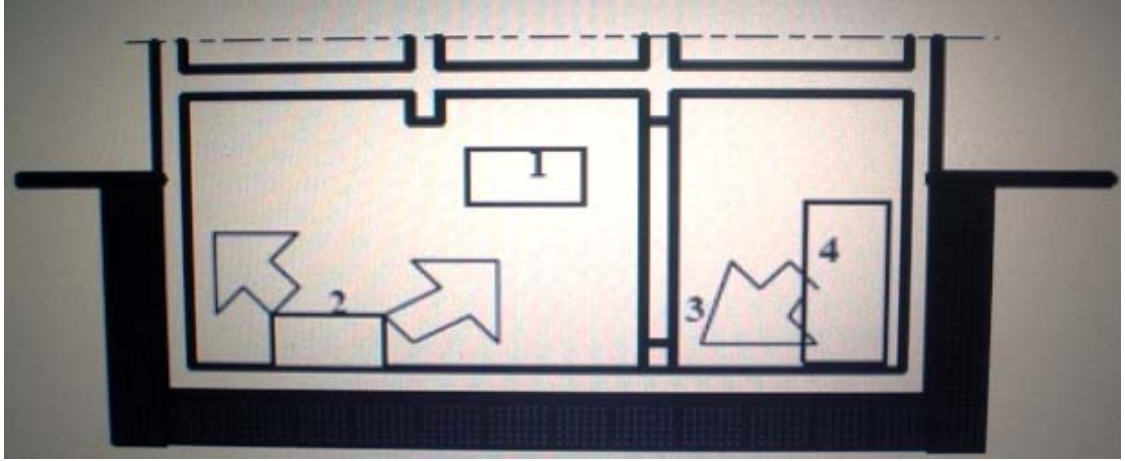


“Şekil 7.7” Havalandırma boşluklarını kapatma örneği (Çatıdan havalandırma boşluğu için)

Çatı havalandırmaları su geçirmez olmalıdır ve kar ve rüzgar yüklerine karşı dirençli tasarlanmalıdır.

Yer altında olan ya da penceresi bulunmayan yapılar özellikle havalandırma açısından yangın anında sorun yaratırlar. Havalandırmalar genellikle yangın şiddetini artırmasına rağmen, yangınla mücadele için daha uygun bir zemin sağlar. Oksijenin az olması eksik yanmaya, dolayısıyla bol duman ve karbonmonoksit çıkmasına neden olur. Havalandırarak soğutma olanağı olmadığından ısı yüksek düzeylere ulaşır. Bu nedenle bu yapılarda mekanik ya da hava bacaları ile havalandırma yoluna gidilmelidir.

Bodrum katları ve özelliklede atıklar, yakıt ve benzeri yanıcı malzemelerin saklandığı bodrum katları özel tehlikeler yaratırlar. Bu nedenle buralarda yeterli havalandırmanın sağlanması önerilir.



“Şekil 7.8” Bodrum Katta Havalandırma

1. Dumanın tavan seviyesinden kaçması için duman boşaltma bacası
2. Havanın döşeme seviyesinden içeri girişini sağlayan hava giriş bacası
3. Havalandırmanın sağlanamadığı durumda havalandırılmalı mekandan sağlanan hava girişi
4. Açık havaya açılan çıkış

7.1.2 Tesisat Bakımından Zorunlu Uygulamalar

Binalarda çeşitli sabit tesisler vardır. Bunların yangınla ilgili olanları aşağıda belirtilmiştir.

Sabit tesisler bakımından alınacak önlemler: Elektrik tesisatına, su tesisatına, havagazı tesisatına, kalorifer tesisatına, paratoner tesisatına (yıldırımlık) ve drenaj tesisatına göre önleyici tedbirler olarak incelenir.

Elektrik Tesisatı: Elektrik tesisatının yapılmasında aşağıdaki hususlarda dikkatli olunmalıdır.

* Kagir ve betonarme binalarda elektrik tesisatı (sıva içi) olarak yapılmaktadır. Bu durumda; boru ve kablolar izolasyon bakımından dayanıklı olmalıdır. Buvat, anahtar, priz, boru içi kablo ekleri çok iyi izole edilmelidir. Tesisat baca yakınından veya üzerinden geçirilmemelidir.

* Ahşap yapılarda tesisat sıva üstünden, açıktan geçirilmeli, kabloların geçtiği borular kalın olmalıdır.

* Tesisatta kullanılan sigortalar otomatik olmalı, erime esasına göre yapılmış sigortalarda ise sigorta teli kablo tellerinden daha ince ve kolay eriyici olmalıdır.

* Elektrik tesisatı genel projesinde keyfi hiçbir değişiklik, tesisat tamamlandıktan sonra da hiç bir ek yapılmamalıdır.

* Tesisatın topraklama tertibatı olmalıdır.

*Elektrik tesisatı üç veya altı ayda periyodik kontrole tabi tutulmalıdır. Elektrik tesisatı ile ilgili olarak yapılacak kontrollerde yetkili bir teknisyenle rapor tutmalı, eksiklerin giderilmesi için kurum amirine bir yazı ile sunulmalıdır.

Su Tesisatı: Su tesisatı sabit tesis olarak, çıkmış yangını anında ve başlangıçta söndürebilmek için önleyici ve koruyucu bir rol oynamaktadır. Tesisatın belirtilen görevi yapabilmesi için aşağıdaki hususlara göre tesis edilmelidir.

* Tesisat, binadaki sıhhi tesisat ile yangınlarda harcanabilecek suyu sağlayacak kapasitede yapılmalıdır.

* Binanın her katında ve katın genişliğine uygun olarak yangın musluğu bulunmalıdır. Büyük binaların çatı arasında dahili yangın muslukları ile doğrudan bağlantılı su deposu yapılmalıdır. Tek depo yapılmış ise suyun 2/3 nü yangında kullanmak üzere tertibat alınmalı, depo üst kısmında tesisata, alt kısmından yangın musluğuna bağlanmalıdır.

* Büyük binalarda hidrofor sisteminin bulunması sağlanmaktadır.

Havagazı Tesisatı: Havagazı taş kömürünün, havagazı fabrikalarında 16 saat 1000-1400 C ye kadar ısıtılması ile elde edilen ve bileşiminde hidrojen, karbon monoksit, hidrokarbür, azot ve karbondioksit bulunan havadan yarı yarıya daha hafif bileşiminde % 10 karbondioksit bulunması nedeniyle de zehirli bir gazdır.

Gazın havadaki oranı % 8,33 den az veya % 20 den fazla olması halinde parlama veya patlama olabilir. Binalardaki havagazı tesisatında yangını önlemek bakımından alınması gereken önlemler şunlardır;

* Tesisat periyodik kontrole tabi tutulmalıdır. Ek yerlerinde delik, açılma ve yıpranma varsa giderilmelidir.

* Hava gazının bağlı bulunduğu ocak, fırın, şofben gibi aygıtların kullanma musluğunun birkaç metre gerisinde ikinci bir musluk daha olmalıdır. Her dairenin veya büyük binaların her bölümünü kapsayan bir ana musluğu bulunmalıdır.

* Binadaki bütün tesisatı kapatabilecek, giriş kapısı yanında bir genel musluk bulunmalıdır. Gerekli zamanlarda bütün binanın gazı bu ana musluktan kapatılabilmelidir.

Kalorifer Tesisatı: Kalorifer tesisatının çeşitli tipleri bulunmaktadır. Kömürle çalışan tesisat; yakıt maddesi kömürdür. Bunun için bacaların durumu çok önemlidir. Önceki konuda değinildiği gibi düzgün olmalı ve kapasitesine göre ocak bağlanmalıdır. Bacalar sık sık temizlenmelidir. Kazan dairesi ile kömür deposu olarak kullanılan yerler;

* Birbirinden ayrı olmalı bağlantı yanmayan bir kapı ile sağlanmalıdır. Her hangi birinde çıkan yangının diğerine sıçraması böylece engellenmiş olur.

* Foil-oil ile çalışır tesisat: Yakıt maddesi foil-oil adı verilen petrol ürünüdür. Dikkat edilecek husus foil-oil tanklarının kazan dairesi ile irtibatının sağlanması ile tankların nasıl konulacağıdır. Foil-oil tankları kazan dairesinin dışında mümkün ise binanın dışında olmalıdır. Tanklar yeraltı yer altı biçiminde yapılmalıdır. Bodruma monte edilecekler ise bu takdirde kazanlar bölme duvarlarla çevrilmelidir. Kazanlara yakıt boru ile getirilmeli boru üzerinde bir kaç yerde musluk bulunmalıdır.

*Kat Kaloriferleri: Motorin veya gazyağı ile çalışır. Tesisatın yakıt tankı genellikle balkonlarda bulunmakta, kazanı ise evin uygun bir yerine yerleştirilmektedir. Mümkün olduğu oranda bu şekilde bir tesisat kurulmamalıdır. Zaman zaman yangınlara neden olmaktadır.

Paratoner Tesisatı (Yıldırımılık): Bilindiği gibi bu tesisat, bir yangın nedeni olan yıldırım düşmesi halinde binaya zarar vermeden düşen yıldırımı toprağa geçiren bir sistemdir. Özellikle yüksek binalarda bu tür bir tesisatın yaptırılması gereklidir. Başlıca dört parçadan oluşur:

- * Yıldırım yakalama parçası,
- * Çatı iletkenleri,
- * Topraklama,
- * İndirme iletkenleri,

Drenaj: Tehlikeli, parlayıcı, patlayıcı maddelerle çalışan (Barut vb.) işyerlerinde yerlerde biriken tehlikeli madde artıklarının tahliyesini sağlayan akar sistemdir.

Yangın İhbar Tesisleri: Yangın söndürme işleminde esas ve önemli faktör ilk müdahale zamanını en aza indirmektir. Böylece yangın en az kayıpla önlenmiş olur. Bunun içinde yangının zaman geçirilmeden haber verilmesini sağlayan değişik ve çeşitli yangın uyarı sistemleri kurulmaktadır. Biz bu sistemleri;

- * Mekanik Sistem,
- * Otomatik Sistem, olmak üzere ikiye ayırabiliriz.

Mekanik Uyarı Tesisleri: Çok basit sistem olan yangın çanı ve kamu binalarının birçoğunda bulunan kontrol panolu ve ihbar düğmeli (butonlu) uyarı sistemleri vardır.

Butonlu sistem: Bütünüyle elektrikli zil sistemine dayanmaktadır. Binada yangın çıkma olasılıklı yerlerin duvarlarına camlı bir koruyucu içine konulmuş bir zil düğmesidir. Yangın anında cam kırılır ve düğmeye basılarak uyarı yapılır. Sesli ve ışıklı uyarıcı ile panodan yangının yeri belirlenerek yangına ekiplerle müdahale edilir. Bu durumda yangını bir kişinin görmesi ve sistemi harekete geçirmesi gereklidir. O halde içinde çoğu zaman insan bulunmayan ambar, depo, antrepo, müze, arşiv, galeri vb. gibi yerler için uygun bir sistem değildir.

Otomatik Uyarı Tesisleri: İçinde insanın bulunmadığı yerlerde hem bina içinekilere, hem de söndürme sistemini harekete geçirmede otomatik çalışan ayrıca şehir itfaiyesine de aynı anda bildirebilen sistemlerdir. Bu sistem sayesinde şehir itfaiyesi anında haberdar olur. Ayrıca olay mahalline ulaşınca kadar görevli personelin ya da otomatik yangın söndürme sisteminin ilk müdahaleyi yapması sağlanmış olur. Bu sistemde yer alan yangını algılayacak duyar elemanları ise muhtemel yangın tehlike kaynaklarına göre seçilmelidir. Duyar uyarı elemanlarını aşağıdaki gibi sınıflayabiliriz.

* Isı Duyar Elemanları: Ortam sıcaklığında oluşan değişimle uyarı veren araçlardır. Bunlar iki tiptirler.

* Normal sıcaklık üstü ayarlaması yapılır, ortamının sıcaklığı ayarlanan sıcaklığın üstüne çıktığında uyarı veren tiptir.

*Sıcaklığın çok kısa zamanda ve hızlı yükselebileceği yerlerde tehlike sınırına ulaşmadan uyarı veren yükseltmeli tiptir.

Duman Duyar Elemanlar: Genellikle yanma olayında öncelikle duman (gazlar) oluşur, dumana hassas olup uyarı veren bu araçlar iki tiptir.

Gaz değişimini içindeki radyoaktif kaynak vasıtasıyla duyar elemandır. Ortamdaki duman (gazların) değişmesiyle uyarı verir. Optik olarak çalışan foto-sel prensipli duyar uyarı elemanıdır.

Alev Duyar Elemanlar: Bazı yanma olaylarında duman (gaz) ve sıcaklık belirtilerinden önce alevle birlikte hızla yayılan yangınlar oluşur. Bu tür yangınlar için kullanılan alev duyar elemanları alevin yayıldığı ultraviole radyasyonu hissedebilmekte ve uyarı vermektedir.

Patlama Duyar Elemanlar: Patlayıcı maddelerin depolandığı yerlerde kullanılan bu araçlar, patlama öncesi oluşan gazları hissederek uyarı vermektedir.

Yangın Söndürme Tesisleri:

Yangın uyarısı ile birlikte anında yangın söndürme işleminin otomatik olarak yapılmasını düşünüyorsak aşağıdaki sabit söndürme sistemlerinin kurulması gerekir. Ancak bu sistemler kurulmadan önce çıkabilecek yangın çeşitleri, bunlara karşı alınacak önlemler saptanmalı, gerekli planlama sonu sistem seçimi yapılmalıdır.

7.1.3 Kullanıma Bakımından Zorunlu Uygulamalar

Binanın, binadaki sabit tesislerin ve her çeşit eşyanın ve donatımın kullanılmasında dikkat edilmesi gereken hususlar kullanıma bakımından önleyici tedbir olarak ele alınacaktır. Kullanmadaki hatalar, ihmaller veya bilgisizlik birçok yangının nedeni olmuştur ve olmaktadır.

Bacalarda biriken kurumlar sık sık temizletilmelidir. Baca kurumlarının tutuşması, bacaya aşırı derecede kızdırır, çatlatabilir. Böylece bacaya temas eden ahşap kısımlar tutuşabilir. Baca çatlaklarından çıkan kıvılcıklar çatıdaki ahşap madde veya yanıcı maddelere temas ederek yangınlara neden olabilir. Bacalar yakıtın cinsine uygun olarak sık sık temizlenmelidir.

Soba bacaları en çok iki ayda bir, kalorifer ve mutfak bacaları ise ayda bir kere kontrol edilerek temizlenmeli ve üzerine kıvılcım kafesi konmalıdır. Çatı araları temiz olmalıdır. Çatılarda, yangına karşı korunma gereçlerinden başka diğer herhangi bir eşya yanıcı patlayıcı madde vb. bulunmamalıdır. Çatıya açılan kapılar daima kilitli olmalı ve anahtarları ilgili amirde bulundurulmalıdır. Çatılarda sigara içilmemeli, çakmak, kibrit gibi maddeler aydınlatıcı olarak kullanılmamalı, yalnız elektrik el fenerine izin verilmelidir.

Soba Kuruluşları:

a-Soba ve boruları yanma olasılığı olan maddelere en az 20-25 cm. kadar aralıklı olmalıdır.

b-Soba altlarına 10cm. kadar yüksekliğinde çinko veya kaplı tablo konmalıdır.

c-Baca olmayan odalarda soba boruları, sac konan pencerelerden çıkarılmalı, saçak

gibi ahşap kısımlara 25 cm. açıkta ve çatı seviyesini aşacak kadar yükseltilmelidir. Borular binaya temas ettirilmemeli, demir kelepçelerle tespit edilmelidir. Soba Yakılışı: Sobalar normal olarak çıra ile tutuşturulur. Zorunluluk halinde gaz, ispirto gibi maddeler paçavra üzerine dökülmeli, Akaryakıt kabı uzaklaştırılarak, yakıtlı paçavra tıpkı çıra gibi kullanılmalıdır. Sıcak kısmen sönmüş sobayı tekrar alevlendirmek için üzerine akaryakıt dökülmesinden kaçınılmalıdır. Sobalarda kağıtların yakılma zorunluluğu olduğunda azar azar ve soba alevli iken yapılmalıdır.

Soba Yanarken Dikkat Edilecek Hususlar: Soba yakımın da hiç bir şekilde akaryakıt kullanılmamalı veya akaryakıtla çalışmamalıdır. Soba civarına, soba altlığı üzerine kibrit kutusu bırakılmamalıdır. Soba etrafında çamaşır kurutulmamalı, kuruyup kolay yanması için odun konmamalıdır.

Kalorifer Ocaklarında Dikkat Edilecek Hususlar:

- * Kalorifer ocakları etrafına odun, kömür vb. gibi yanıcı şeyler konulmamalıdır.
- * Ocağa fazla kömür atmamalı, devamlı alevli yanmasına dikkat edilmelidir.
- * Kalorifer kazanı göstergelerindeki limitlere dikkat edilmelidir.
- * Kalorifere ait su deposunda su seviyesinin alçalmasına dikkat edilmelidir.
- * Kazan ve tesisatın yanması, patlaması olasılığı vardır.

- * Akaryakıtla çalışan kalorifer kazanlarının ilk yakılışında kazan içinde yakıt sızıntısı olup olmadığı kontrol edilmelidir.

- * Yakıt depolarına yakıt boşaltılırken yangından korunma tedbirleri alınmalıdır.

- * Radyatörlerin bulunduğu odalar; Gereğinden çok kızabilecek radyatörlerin temas ettiği tül, perde vb. tutuşması veya yakınındaki ispirto, benzin gibi maddelerin buharlaşarak kendi kendine veya alevli bir madde ile teması sonucu yanması veya parlaması olasılığı göz önünde tutulmalıdır.

Linyit Kömürü Yangını ve Stok Şekilleri: Isınma amacıyla ve iş yerlerinde en çok kullanılan kömür cinsidir. Linyit Kömür yangını stoklama yanlışlarından ileri gelir. Linyit kömürü yağlı ve kaygan yüzeylidir. Birbirleri üzerinden kayarlarken sürtünme sonucu ısı artması ve statik elektriklenmeye neden olurlar.

Isınan kömürler gaz yaymaya başlar ve zamanla tutuşurlar. Bina altlarında bu gazlar zehirli olduklarından yaşam için tehlike arz ederler. Tutuşan kömürlerin söndürülmesi güçtür. Kömürleri bulunduğu yerden dışarıya çıkarmak veya havalandırmak gerekir. Linyit kömürü yöntemine uygun stoklandığı takdirde yangın tehlikesi ortadan kalkar.

Kömür kapalı yerde stok yapılacaksa:

- * Taban çapı en çok 3, yüksekliği 1,5 m. olabilecek biçimde piramitler şeklinde yapılmalı, yığınlar arasında 0,50 cm. aralık bulunmalıdır.
- * Kömürlük pencereleri açık bırakılmalı veya yoksa havlandırmayı sağlayacak başka tertibat yapılmalıdır.
- * Kömürlük su sızıntılarından veya doğal nemden korunmalıdır.
- * Büyük stoklarda yığınların çeşitli yerlerine ve yığının üst kısmını aşacak şekilde derinliğine gitmek ve 4 m. olmak üzere dip ve kenarları delikli ve en az 15 cm. lik kalaslardan yapılmış hava bacaları konulmalıdır.
- * Yığınlar içerisine bırakılacak demir süngülerle zaman zaman ve özellikle derinliklerindeki ısı artmaları kontrol edilmelidir.

Kömür açık havada stok yapılacaksa:

- * Taban genişliği en çok 4, yüksekliği 2 metre olmak üzere tabanı yerden üçgen prizma şeklinde yığılmalıdır.
- * Aynı alanda çok sayıda yığınlar yapılacaksa, yığınlar arasında 1-1,5 metrelik aralıklar olmalıdır.
- * Yığınlar etrafında küçük arklar açılarak, yağmur sularının burada toplanmaması sağlanmalı, yığınların tabandan ıslanması önlenmelidir. Büyük stoklarda usulüne uygun şekilde havalandırma bacaları konmalıdır.

Gaz Sobaları: Borulu ve borusuz cinsten olanları vardır. Yapılış esasları ve kullanma durumları hemen hemen birbirlerine benzer. Tehlike noktaları;

- * Gaz ayarları sobanın kullanma talimatına uygun olmalıdır.
- * Yakılmadan önce, yanma hücrelerinde birikmiş gaz bir beze emdirilerek alınmalıdır.
- * Parlama olduğunda gaz ayarı derhal kapatılmalı ve gazın yanma hücrelerine gidişi engellenmelidir.

Elektrik ve Elektrikli Aygıtlar: Kullanma bakımından önlemler şu şekilde sıralanabilir;

- * Buşonlu tip sigortalarda, sigorta attığı zaman amperaja uygun değiştirilmeli, olanak bulunmadığı takdirde buşon üzerine dayanıklılığı belli akım yükselmesi veya bir kısa devre anında derhal devreyi kesecek incelikte tel sarılmalıdır. En güvenli yol otomatik sigorta kullanmaktır.
- * Elektrik ocağı, Elektrik ızgarası, Elektrik sobası, Elektrik ütüsü vb. gibi aletler yanabilecek eşya üzerinde, yakınında veya temas halinde olmamalı, iş bitiminde prize takılı unutulmamalıdır.
- * Radyo, TV, aygıtların bobin ve lambaları uzun kullanıma sonucu kızabilir, yanmalara yol açabilir.

Likit Petrol Gazı: Likit petrol gazı ile ilgili kullanım tedbirleri hakkında yangın sebepleri konusunda geniş açıklama yapılmıştır.

7.1.3 Denetim ve Eğitim

Yangınların çıkmasını önleyebilmek için her şeyden önce yapılacak şey yangınlara karşı alınacak önlemleri yasalar ile düzenlemektir. Alınacak önlemler ve tedbirler yasalar ile düzenlenmediği sürece etkili olamaz, yasal düzenlemelerde ancak noksansız ve gereken önem verilerek uygulandığı takdirde yangına karşı tedbirler etkili olacaktır.

Yasal tedbirlerin gelişen ve değişen koşullara uygun biçimde ve birbiriyle koordineyi sağlayarak değiştirilmesi çalışmalarının kesintisiz devam etmesi gerekmektedir.

Eğitim Tedbirleri ve Denetimler: Yangınlara karşı önlem alınması bakımından halkımız birçok önemli hususa gereken önemi göstermemekte, dikkatsizlik, bilgisizlik ve ihmal neticesinde yangınlara sebebiyet verilmektedir. Bu hususta halkımızı eğitmek en başta gelen görevlerdendir. Eğitim değişik çeşitlerde ve şekillerde mevcut imkanlara göre yapılabilir (Seminer, Konferanslar, Mahalli Gazete, Gezici araçlar, El ilanları, Basın vb. şekillerde)

Okullarda Eğitim: Yangınlara karşı nasıl tedbir alınacağı ve nelere dikkat edilmesi gerektiği, çocuklara okul çağlarında eğitim yoluyla öğretilmelidir. Bilhassa ilköğretim ve Orta öğretimde öğrencilere bu bilgilerin verilmesi son derece yararlı olur.

Çalışan Personelin Eğitimi: Resmi ve özel kuruluşlarda çalışan personele çeşitli zamanlarda konferanslar düzenlenerek yangın hususunda eğitilmeli ve tatbikatlar yapılmalıdır. İşyerlerinde ocak vb. araçlar kullanılmamalı, kullanma zorunluluğu var ise kullananlar eğitilmeli, personel tahliye planları yapılmalıdır, bu planlar zaman zaman uygulanmalı aksayan yönler düzeltilmelidir.

Ekiplerin Eğitimi: Resmi ve Özel Kurum ve Kuruluşlarda yangın ekipleri kurulmalı, eğitilmeli, tatbikatlar yapılmalıdır. Bu hususta gerekli kontroller ve denetlemeler yapılmalı noksanlıklar derhal tamamlanmalıdır.

8.ÖRNEK BİR TOPLU KONUTTA YANGINA KARŞI ALINMIŞ ÖNLEMLERİN İRDELENMESİ

Yangına karşı önlemlerin alındığı örnek bir toplu konutta, yangının zararlı etkilerinin sınırlandırılması ve güvenli kaçış bölgelerinin oluşturulması amacı ile yapının yangın yalıtım detayları şöyle özetlenebilir:

Yapının duvarlarına, tavanına, döşemesine yangın yalıtımı yapılarak yangının ve dumanın ulaşması engellenir. Ayrıca bu bölümlerde bulunan kapı ve pencerelerin belirli yangın dayanım özellikleri olması gerekir.

Yapının yangın başlangıç anından söndürme işleminin tamamlanmasına kadar geçen sürede yıkılmadan ayakta kalması için taşıyıcı kısımlara ve dışarıdan yangının sıçramaması için çatı ve cephelere yangın yalıtımı yapılır.

Kazan dairesi gibi özel odaların duvarlarına, duman gazlarının ve ısının yayılmaması için hava kanallarına ve tesisat borularının geçtikleri bölgelere de yangın yalıtımı uygulamaları yapılır. Bu risk değerlendirmesi neticesinde yapının duvarlarının, tavan ve döşemelerinin yangına dayanıklılık süreleri belirlenir.

Yangın yalıtımında yanmaz (A sınıfı) ve ısı geçişine yüksek direnç gösteren camyünü (beyaz), taş yünü, alçı levhalar, perlit, vermikülit vb. özel malzemeler; yapının duvarlarına, tavanlarına, döşemelerine ve hava kanallarına sabitlenir.

Tesisatların duvarları, döşemeleri ve tavanları deldiği yerlerde ısı ile genişen özel mastikler kullanılarak alev ve dumanın yayılmasına karşı önlem alınır. Yangından kaçış amacı ile kullanılan koridorlarda özel kapı ve cam fitilleri kullanılır.

Pencerelerde yangın dayanımlı özel yangın camı üniteleri kullanılır. Yangın camları çoğunlukla bina iç birimlerinin birinden diğerine yangının yayılmasını, bazen de bitişik binalardaki yangının komsu binaya sıçramasını önlemek için kullanılırlar. Yangın camlarının yangına dayanım süreleri uzman laboratuvarların test raporlarıyla belgelenmiş olmalıdır.

Toplu konutlarda yangın yalıtımını genel olarak iki kısımda incelenebilir:

I. Yapı Yalıtımı

Duvar, Döşeme, Çatı Uygulamaları:

Camyünü, taş yünü, alçı panolar, lifli çimento panolar, seramik yünü, perlit, vermikülit, cam köpüğü, kalsiyum silikat, özel mastikler, ısı ile genleşen özel boyalar, özel kapı ve cam fitilleri vb.

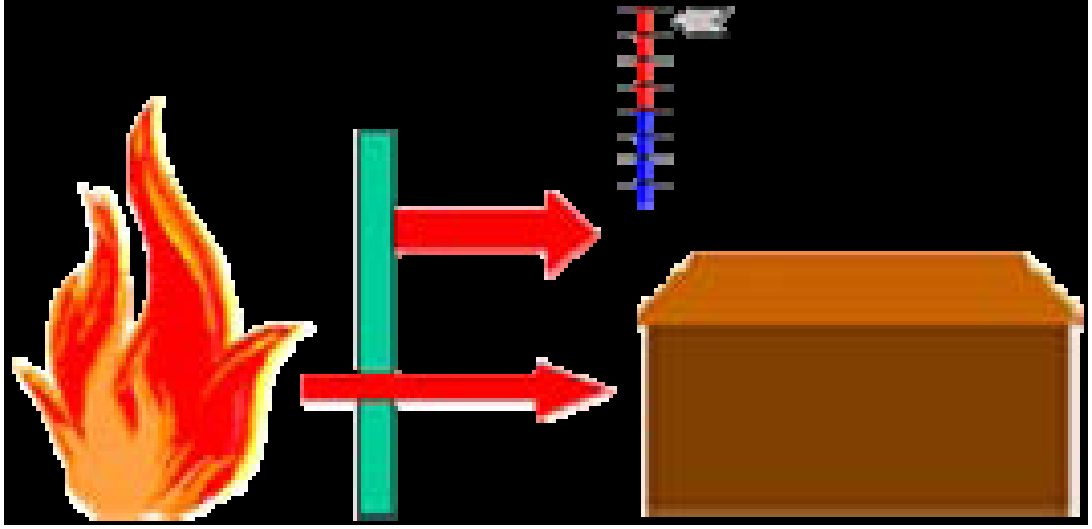
II. Teknik (Endüstriyel) Yalıtım

Cam yünü, taş yünü, alçı panolar, vermikülit, perlit, kalsiyum silikat, cam köpüğü vb.

Yangın yalıtımında yangın camı kullanmak önemli bir avantaj sağlar. Yangın Camları kömürleşmeyen, yanmayan ve yangına katkıda bulunmayan malzemelerdir. Yangın dayanımı söz konusu olduğunda yapılarda standart olarak kullanılan camlar yangın karşısında bütünlüklerini koruyamadıkları için özel olarak tasarlanmış, dayanım ve performans süreleri ilgili standartlarda tanımlanan testlerle belirlenmiş yangın camları kullanılmaktadır.

Yangın camları bina içinde ve dışında kapılar, pencereler, koridorlar ve çeşitli bölmelerin camlamalarında kullanıldığında, yangının alevi, dumanı ile alevin ısını engelleyerek güvenli kaçış yolları oluşturmaktadır.

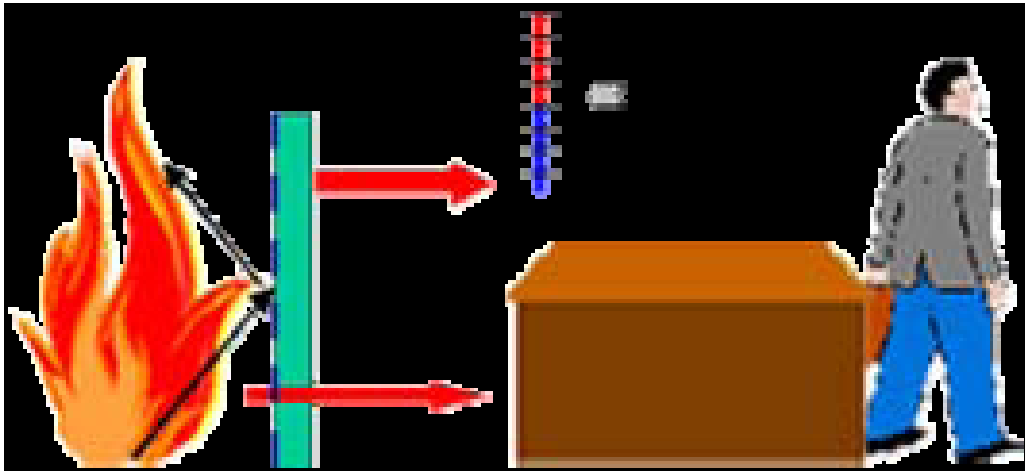
TS EN 357 “Cam – yapılarda kullanılan-saydam veya yarı saydam camlardan meydana gelen yangına dayanıklı birimler- yangına dayanıklılık sınıflandırması” standardında yangına dayanıklı camlı birim: “Yangına dayanıklılığı deneyle ispatlanmış ve sınıflandırılmış bütün kısmi yapı bileşenlerini kapsayan sabitleme malzemesine, contaya ve montaj desteklerine sahip bir veya daha fazla saydam veya yarı saydam cam ürün ihtiva eden bir yapı birimi” olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle yangın camının performansı doğrama ve diğer montaj elemanlarının performansı ile birlikte geçerli olmaktadır



“Şekil 8.1” : EW sınıfı camlamalar

Cam yüzey sıcaklığı :~ T(30 dakika sonra)= 550°C

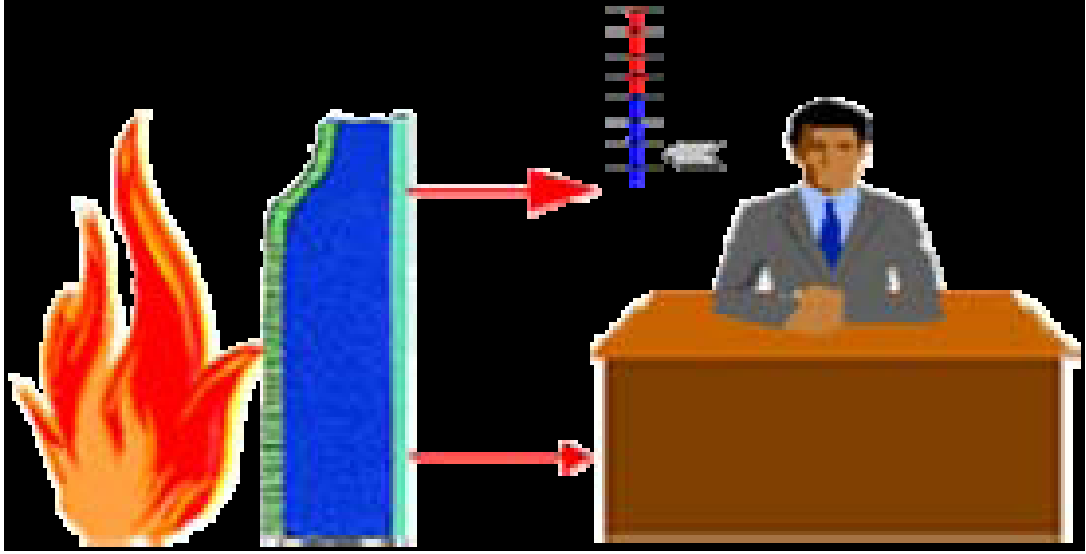
EW sınıfı camlamalar: Bünyesindeki ısı yansıtıcı kaplama sayesinde yangın alev ve dumanına ek olarak yangın sırasında oluşan radyan ısının diğer tarafa geçişini kontrol eder. 60 dakika boyunca 1 m mesafedeki radyan ısıyı 15 kW/m² ile sınırlar. Cam şeffaflığını korur.



“Şekil 8.2” : EI sınıfı camlamalar

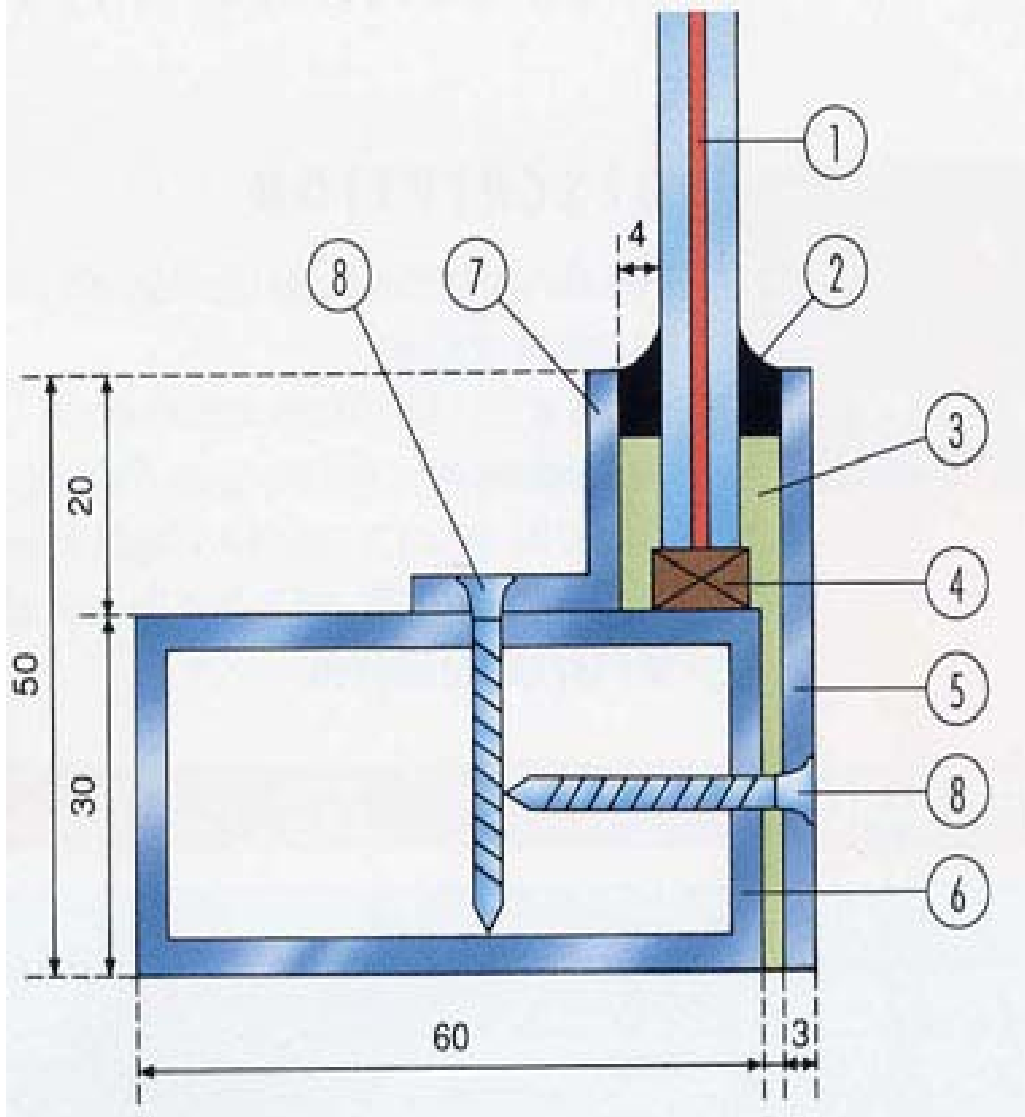
Cam yüzey sıcaklığı :~ T(30 dakika sonra)= 520° C

EI sınıfı camlamalar: Isı kalkanı özelliği sayesinde yangın sırasında oluşan radyan ısının diğer tarafa geçişini engeller. Yangın anında camlar kırılır, camların arasında bulunan ara katman ise genişerek opaklaşır. Cam şeffaflığını kaybeder.



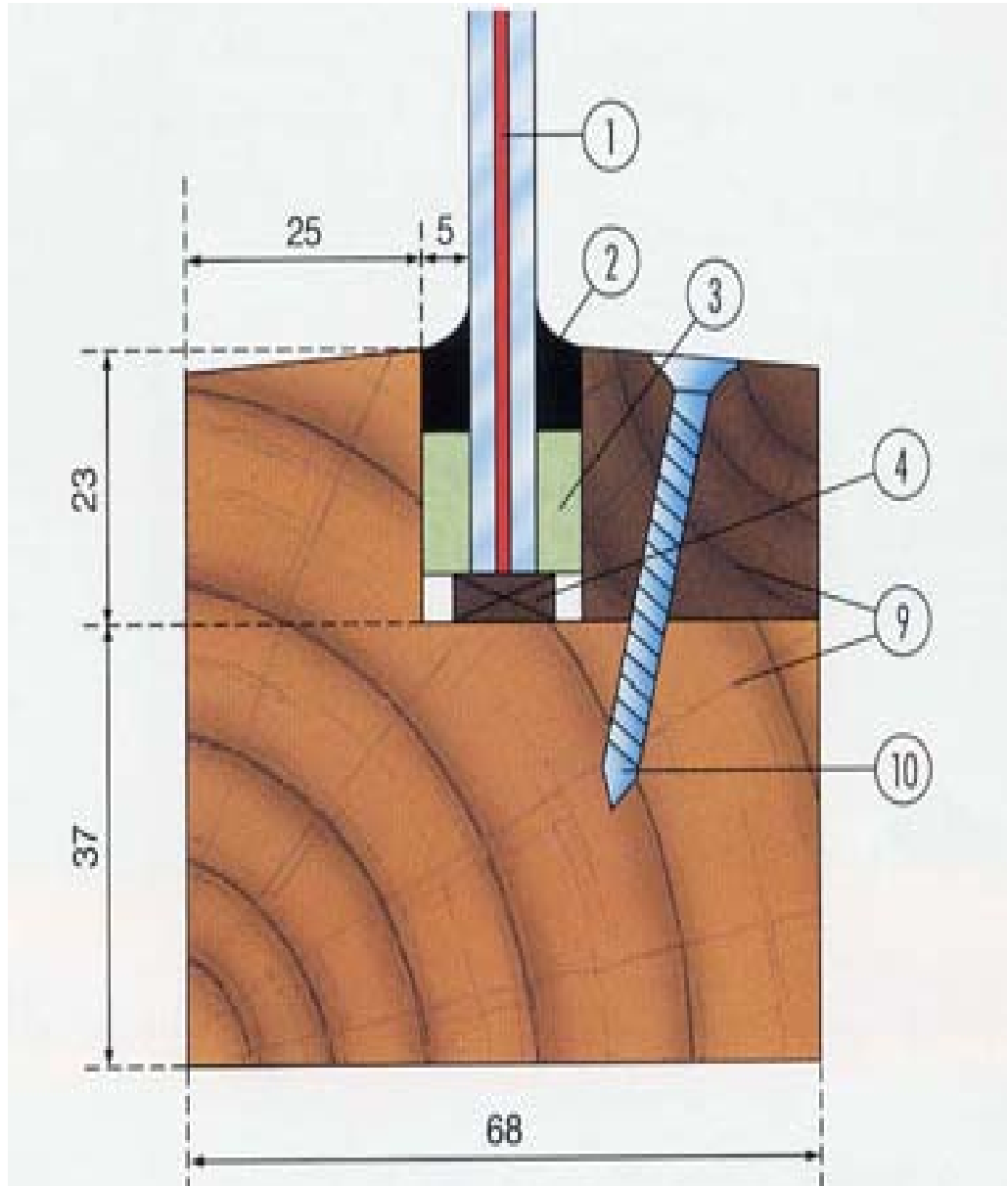
“Şekil 8.3”: EII sınıfı camlamalar

Cam yüzey sıcaklığı :~ T(30 dakika sonra)= 140° C



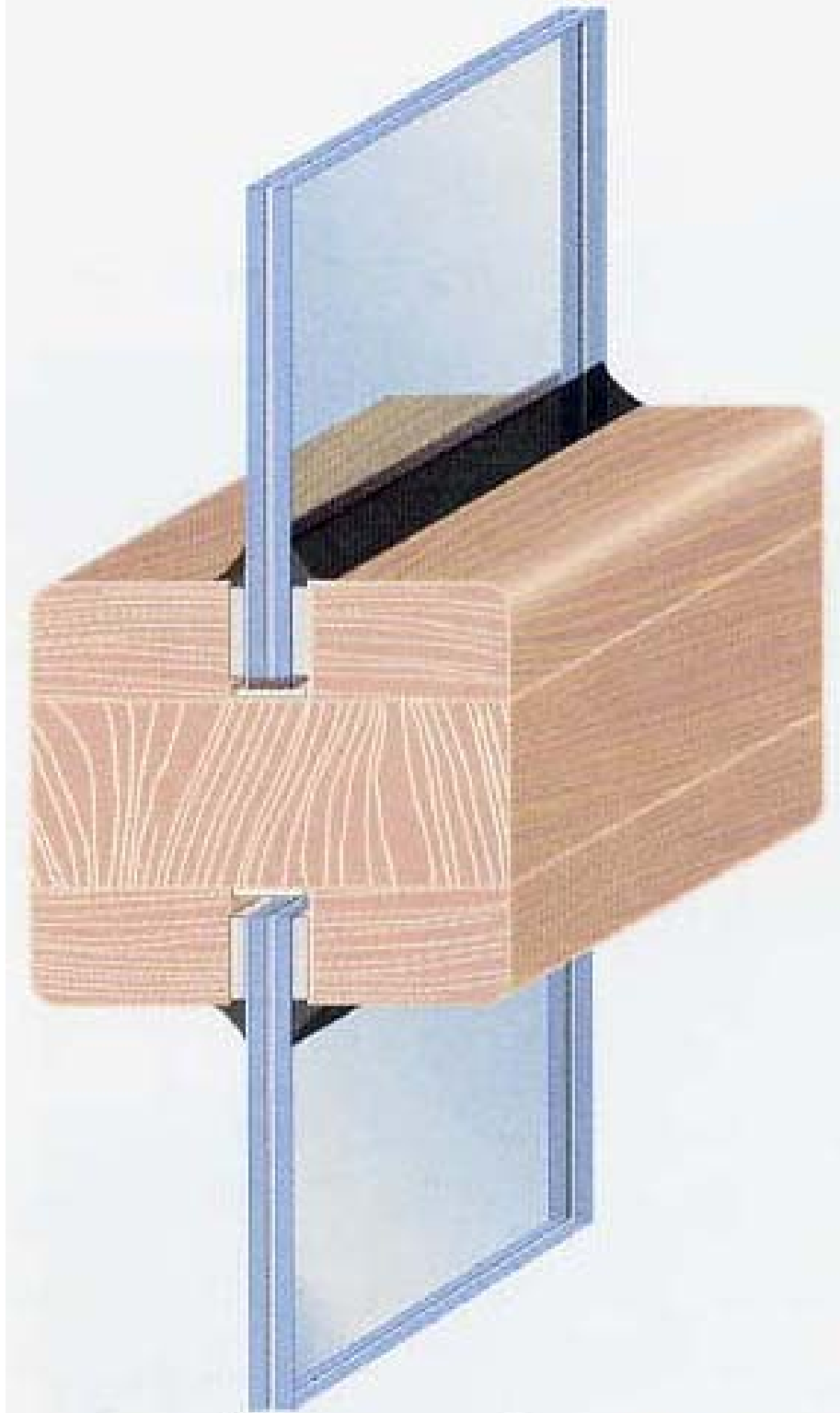
1. EW 30 sınıfı opaklaşan özel ara katmanlı lamine cam
2. Silikon dolgu
3. Seramik bant
4. Yanmaz taşıyıcı takoz
5. Çelik plaka
- 6-7. Çelik profil
8. Çelik vida

“Şekil 8.4”: EW 30 sınıfı opaklaşan özel ara katmanlı lamine camın uygulama detayı

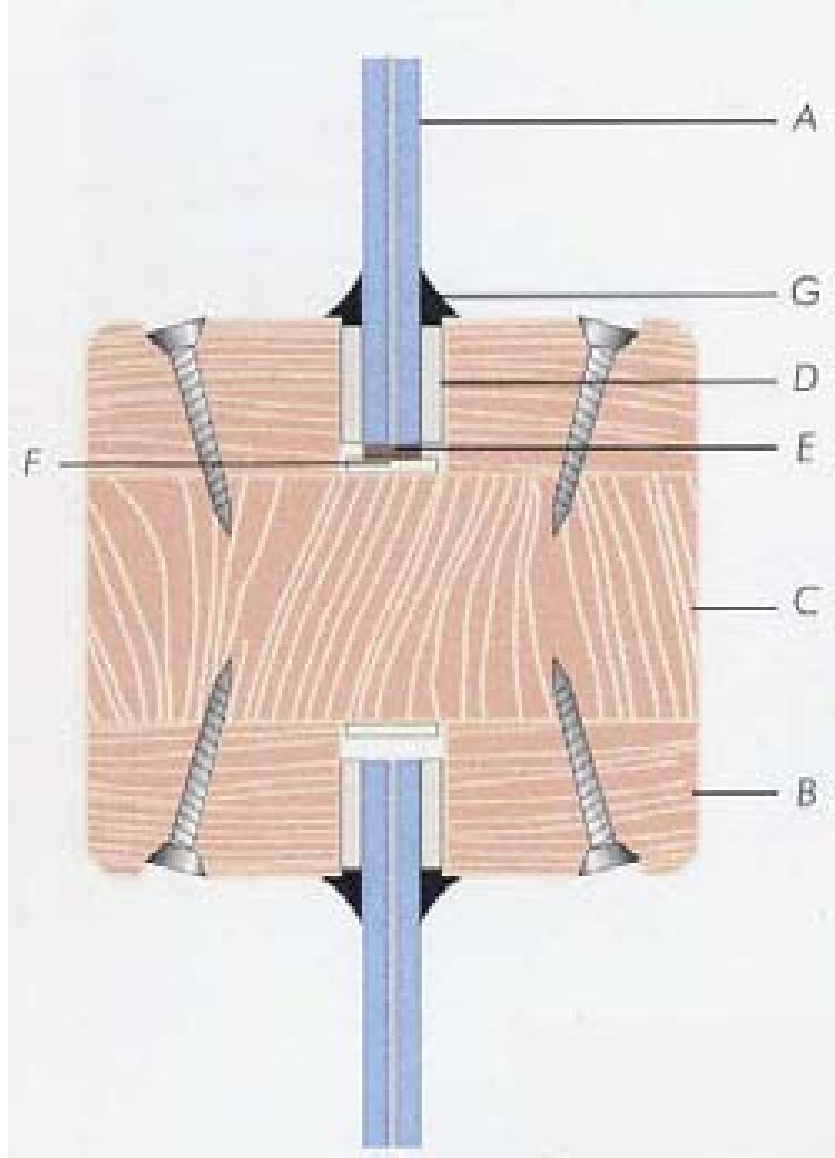


1. EW 30 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine cam
2. Silikon dolgu
3. Seramik bant
4. Yanmaz taşıyıcı takoz
9. Sert ağaç
10. Çelik vida

“Şekil 8.5”: 1. EW 30 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı

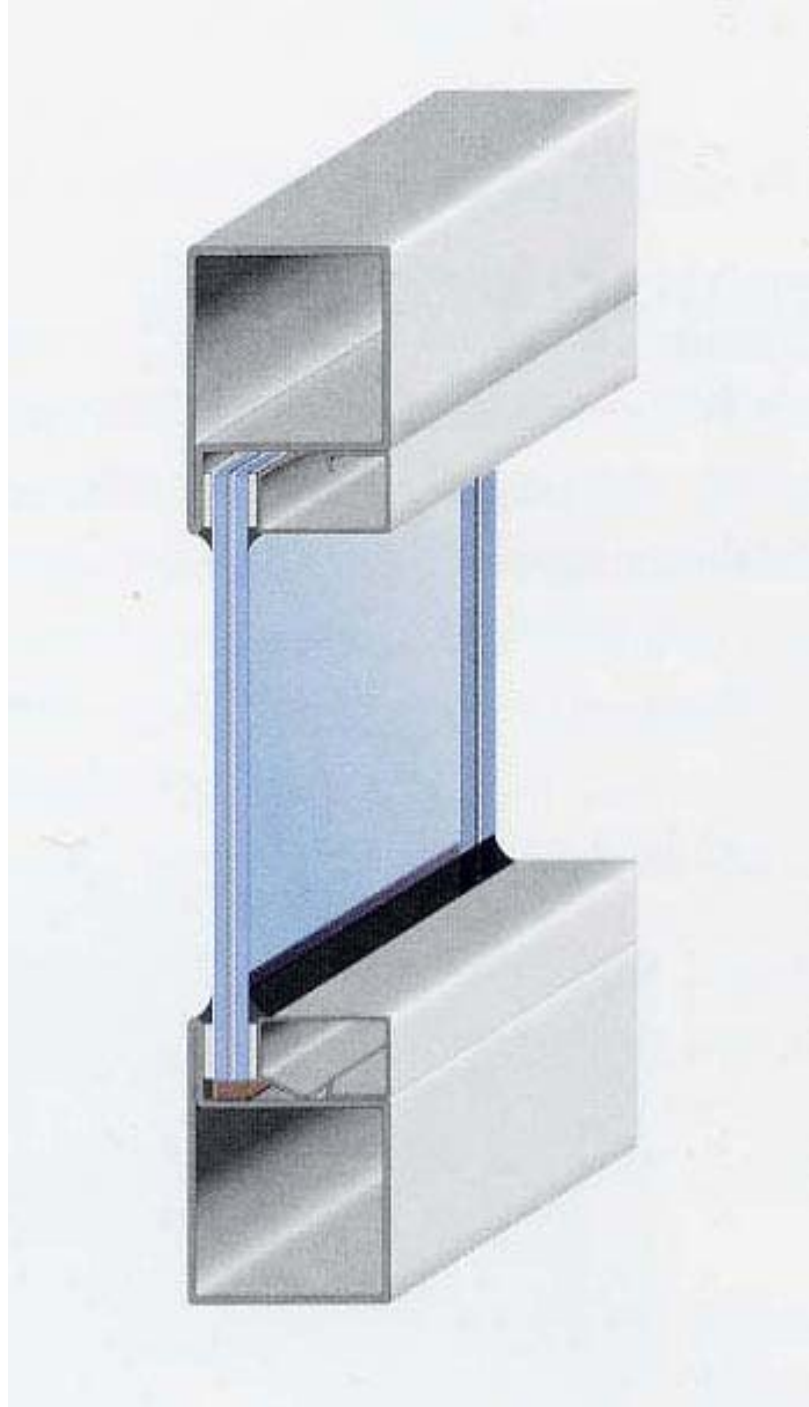


“Şekil 8.6”: EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (perspektif)

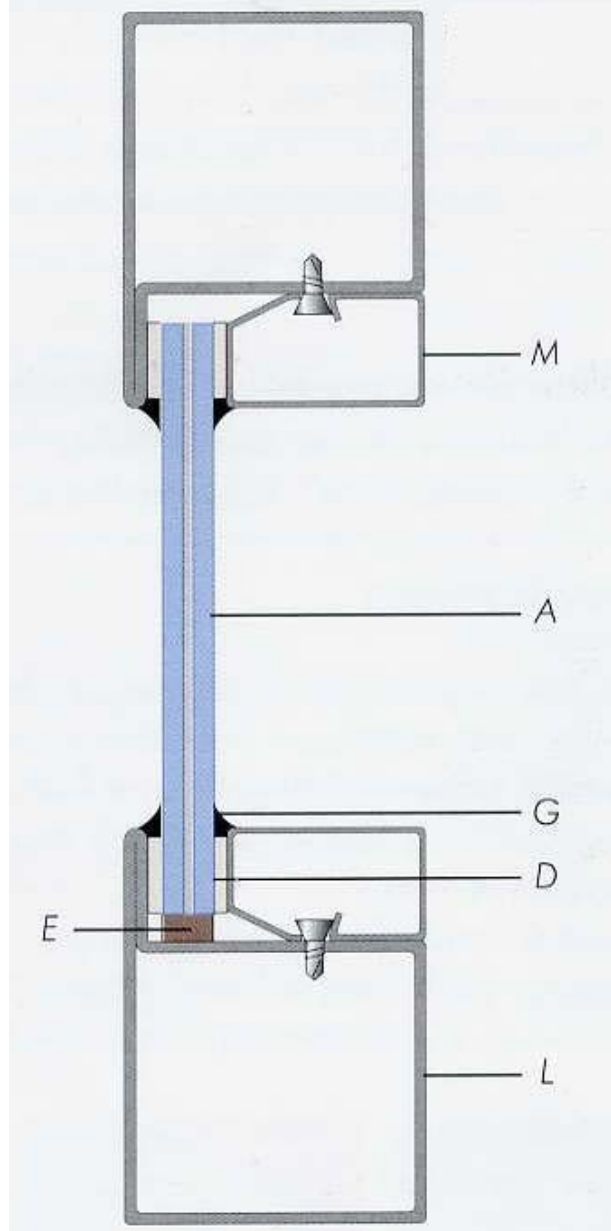


- A. EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine cam
- B. Cam çitası
- C. Sert ağaç
- D. Seramik bant
- E. Yanmaz taşıyıcı takoz
- F. Özel sızdırmaz bant
- G. Silikon dolgu

“Şekil 8.7” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit)



“Şekil 8.8”: EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (perspektif)



A. EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine cam

D. Seramik bant

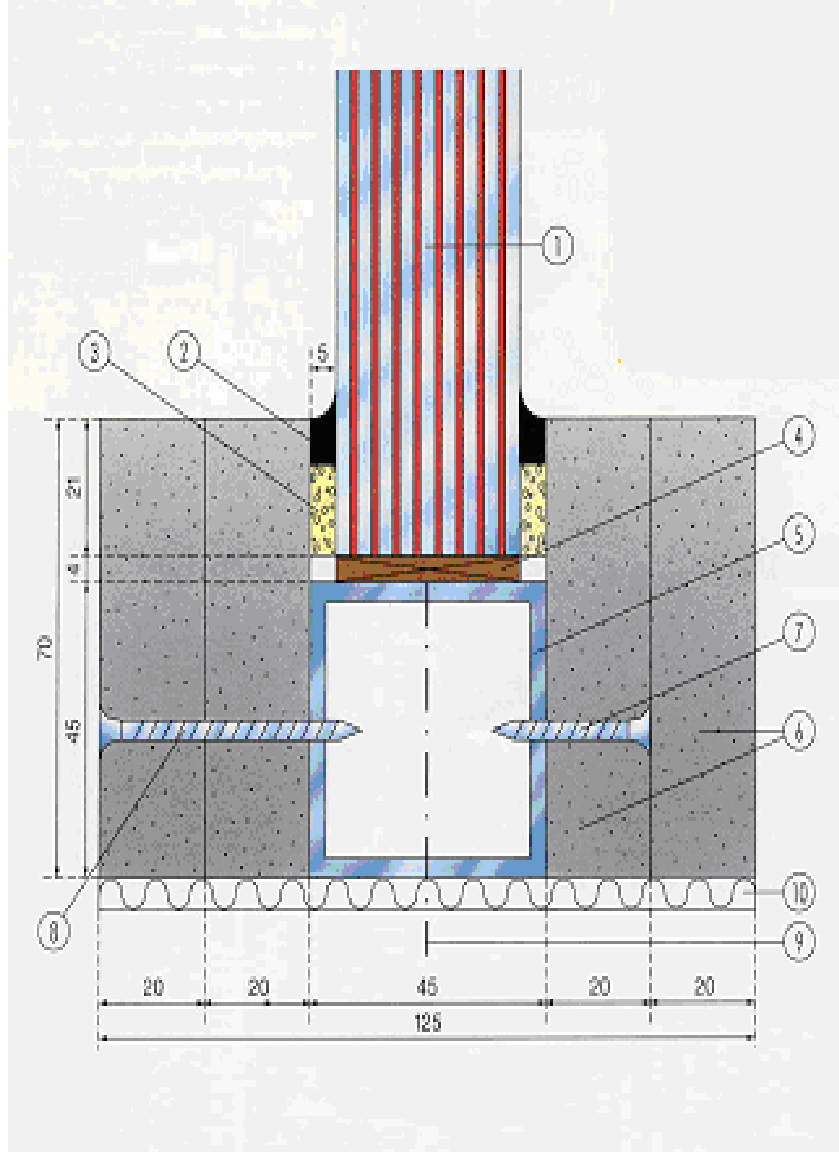
E. Yanmaz taşıyıcı takoz

G. Silikon dolgu

L. Çelik

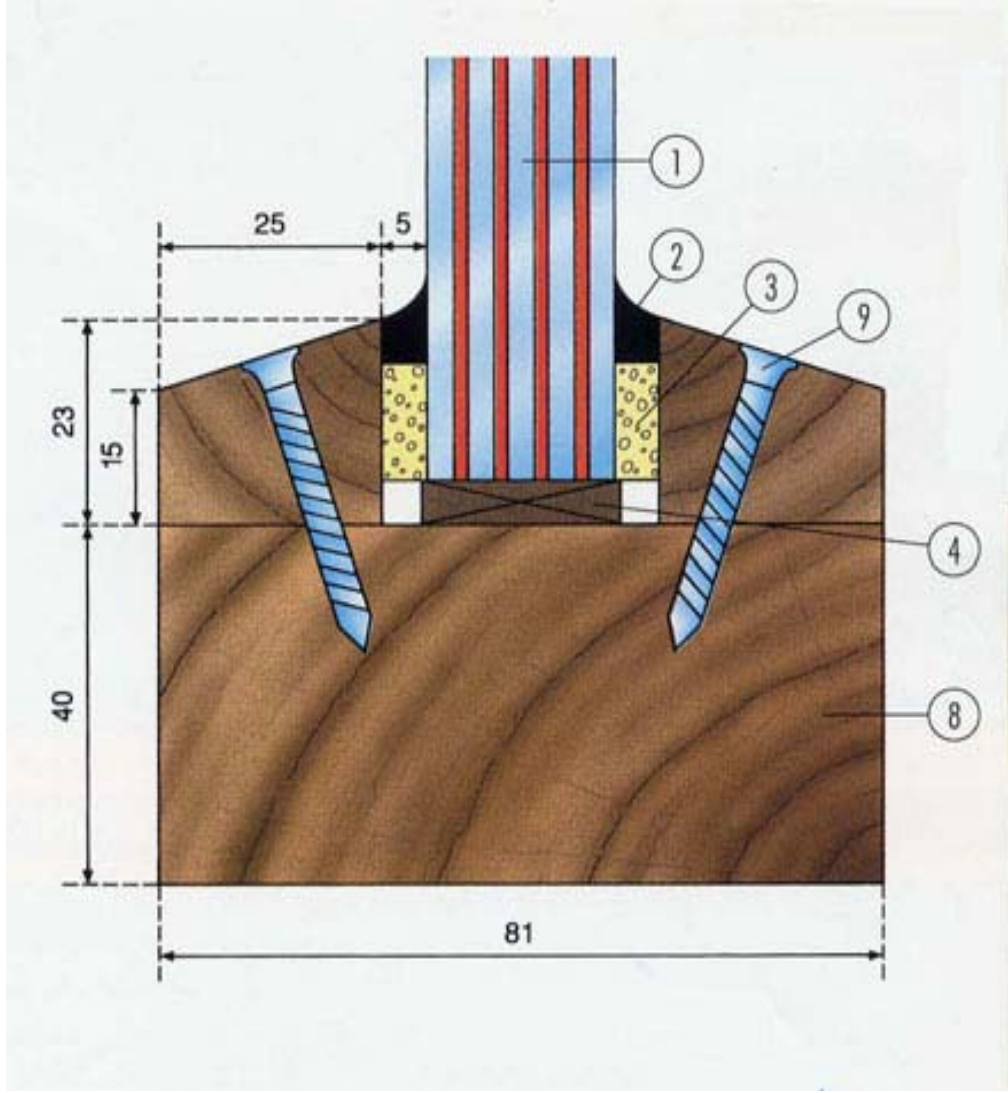
M. Cam çitası

“Şekil 8.9’’: EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit1)



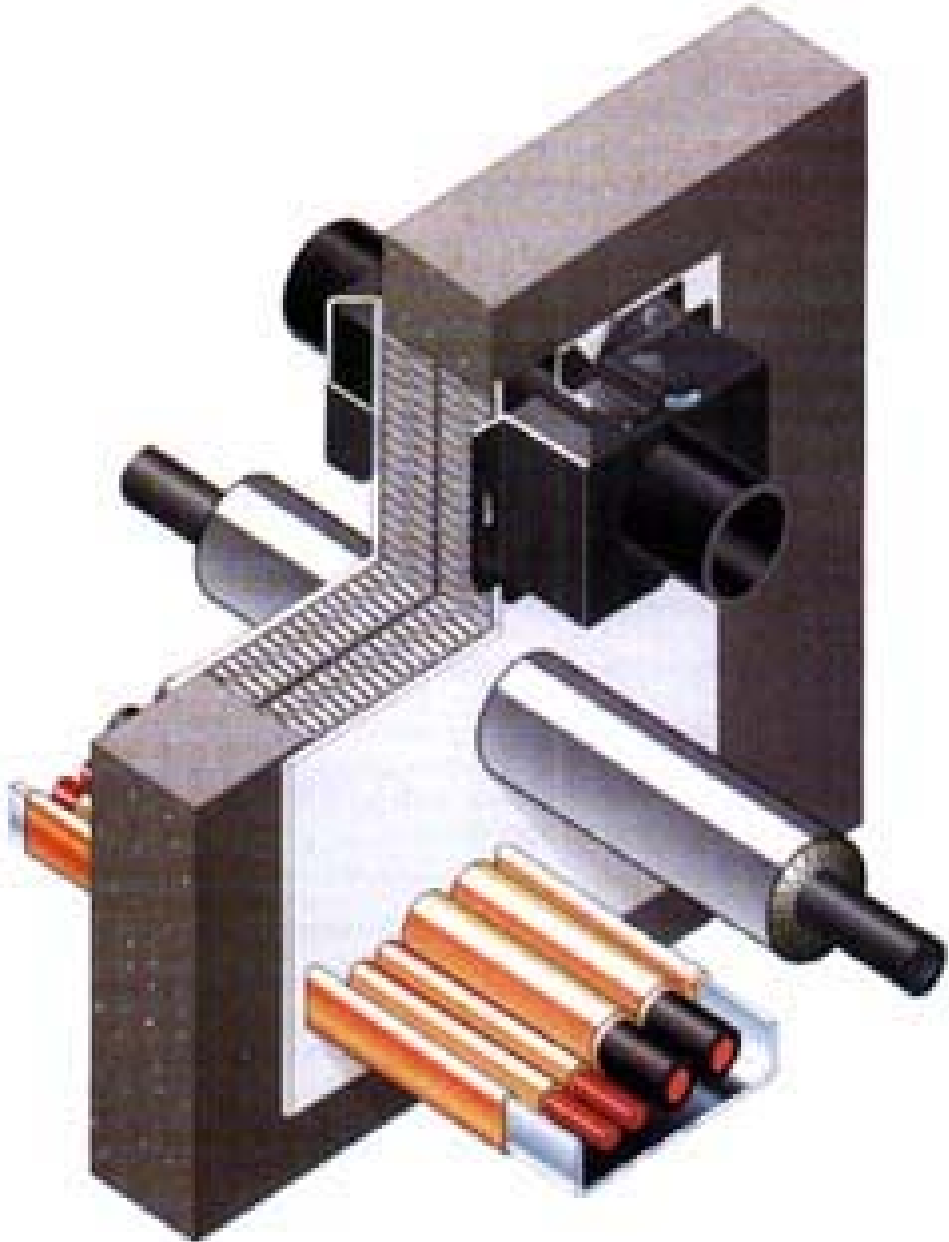
1. EI 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı çok katlı lamine cam
2. Silikon dolgu
3. Kapalı hücreli köpük bant
4. Yanmaz taşıyıcı takoz
5. Çelik profil
6. Kalsiyum silikat
7. Çelik vida

“Şekil 8.10”: EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit2)

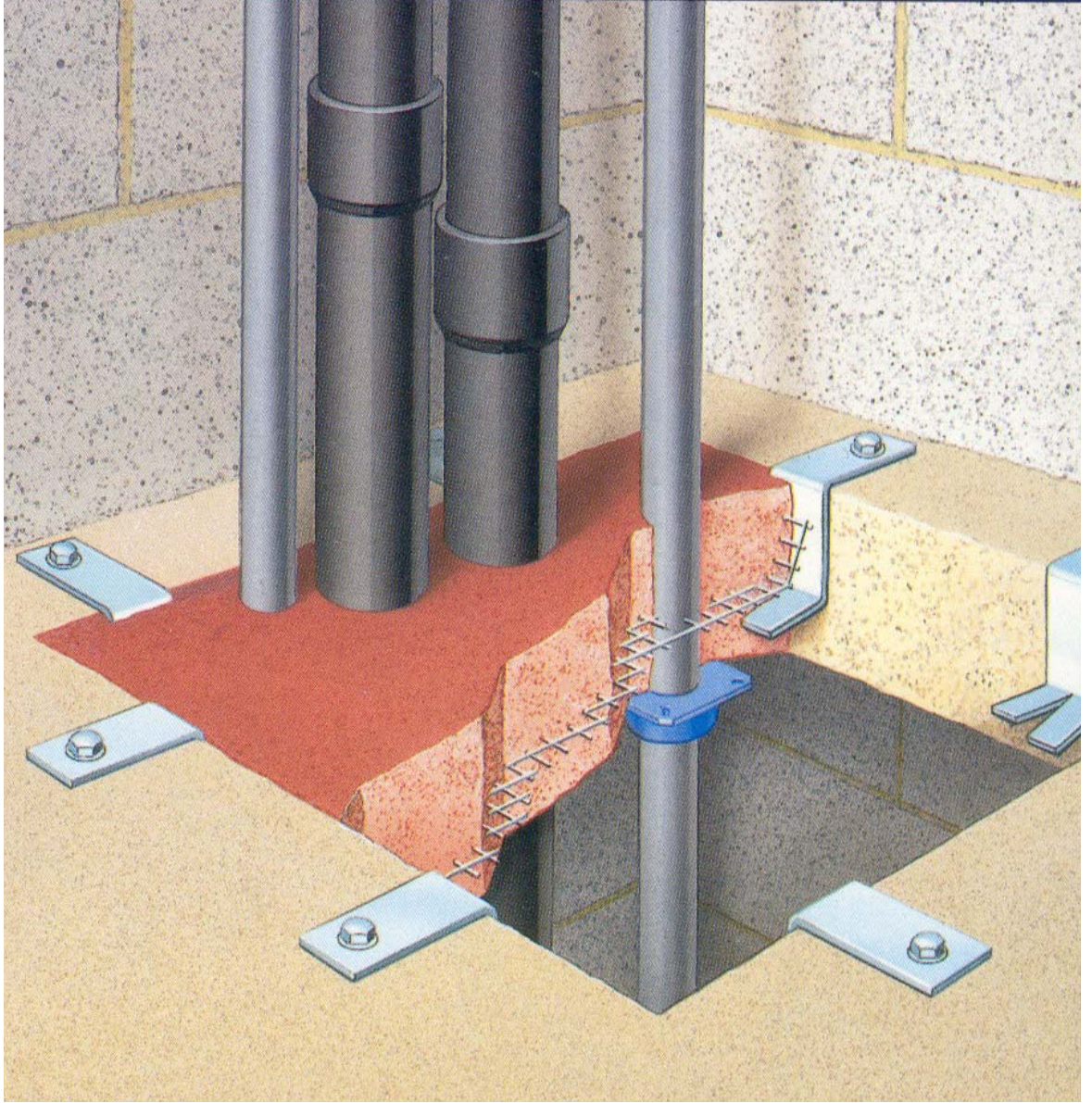


1. EI 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı çok katlı lamine cam
2. Silikon dolgu
3. Kapalı hücreli köpük bant
4. Yanmaz taşıyıcı takoz
8. Sert ağaç
9. Çelik vida

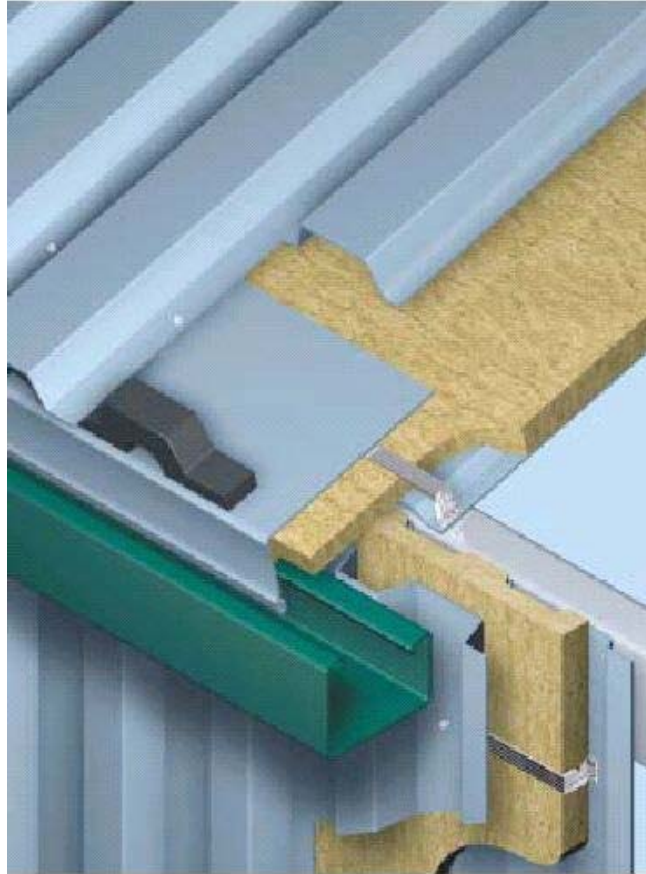
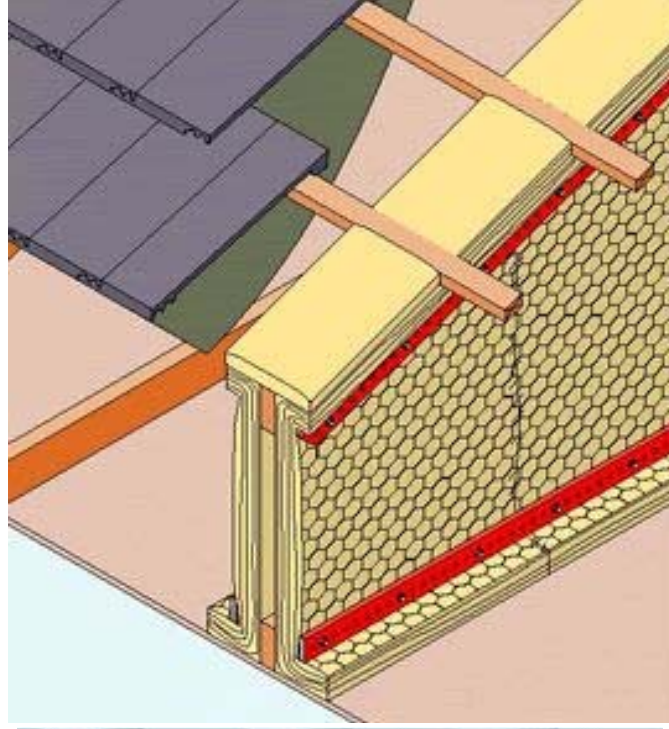
“Şekil 8.11”: EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit3)



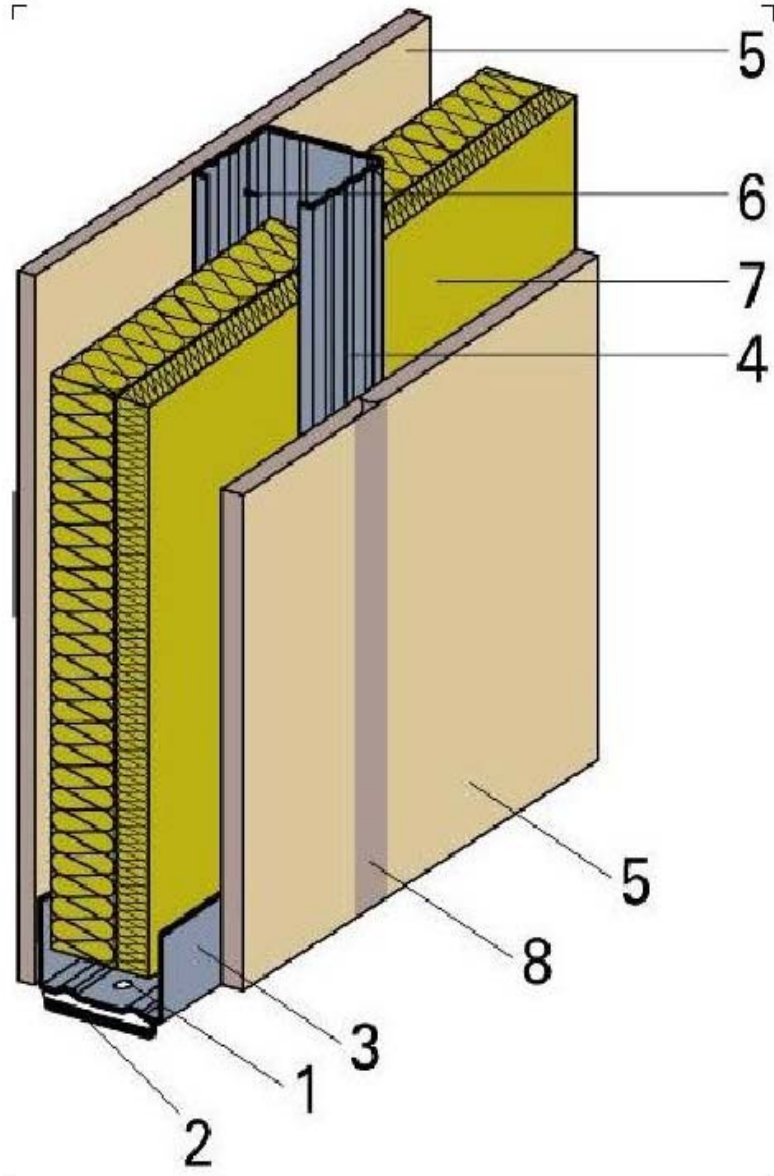
“Şekil 8.12”: Kabloların yangına karşı yalıtımı



“Şekil 8.13”: Tesisat borularının yangına karşı yalıtımı

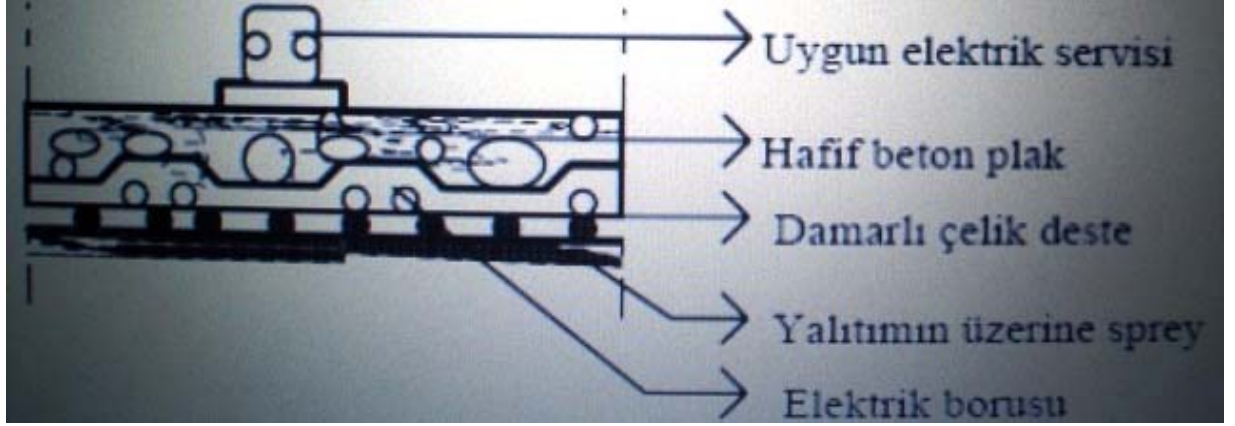


“Şekil 8.14” : Çatıda yangına karşı yalıtım

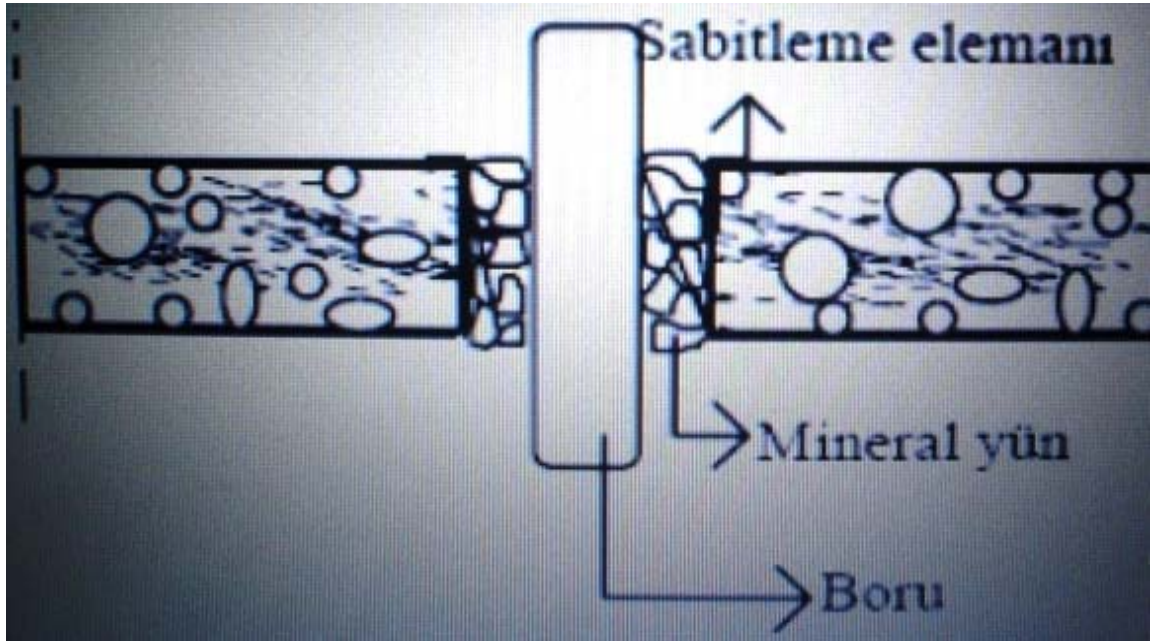


- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Dübel + Vida | 5. Alçı Duvar Levhası |
| 2. Titreşim Yalıtım Bandı | 6. Vida |
| 3. U Profil | 7. Çift Yoğunluklu Taşyünü |
| 4. C Profil | 8. Derz Dolgu |

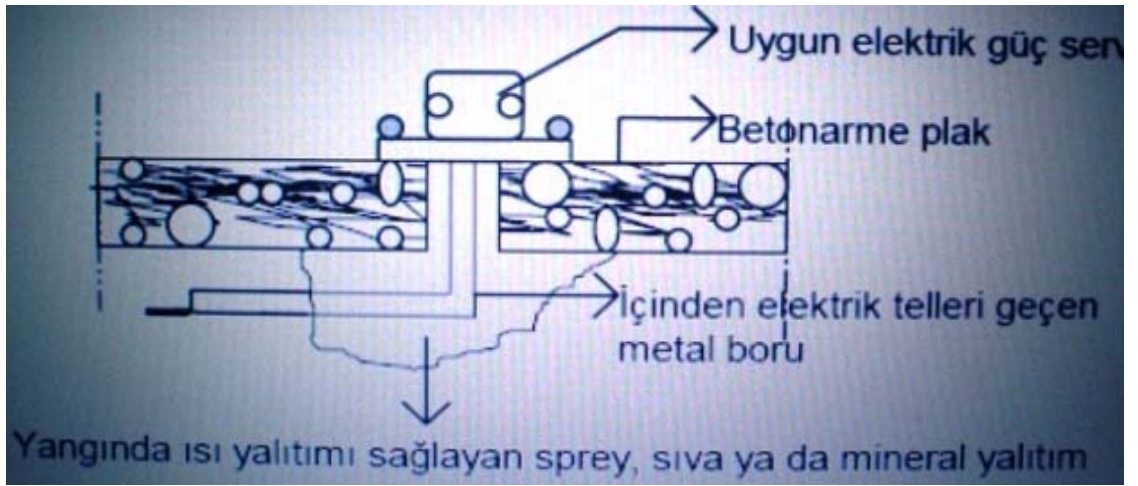
“Şekil 8.15”: Duvarda taş yünü uygulama detayı



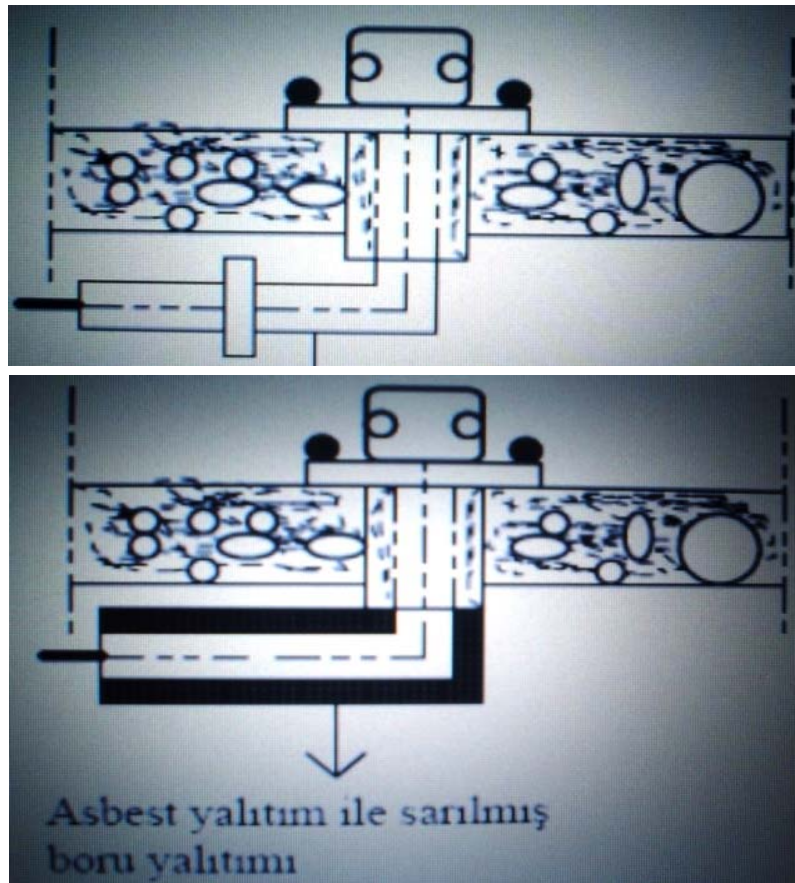
“Şekil 8.16”: Elektrik borusunun yangına karşı yalıtımı



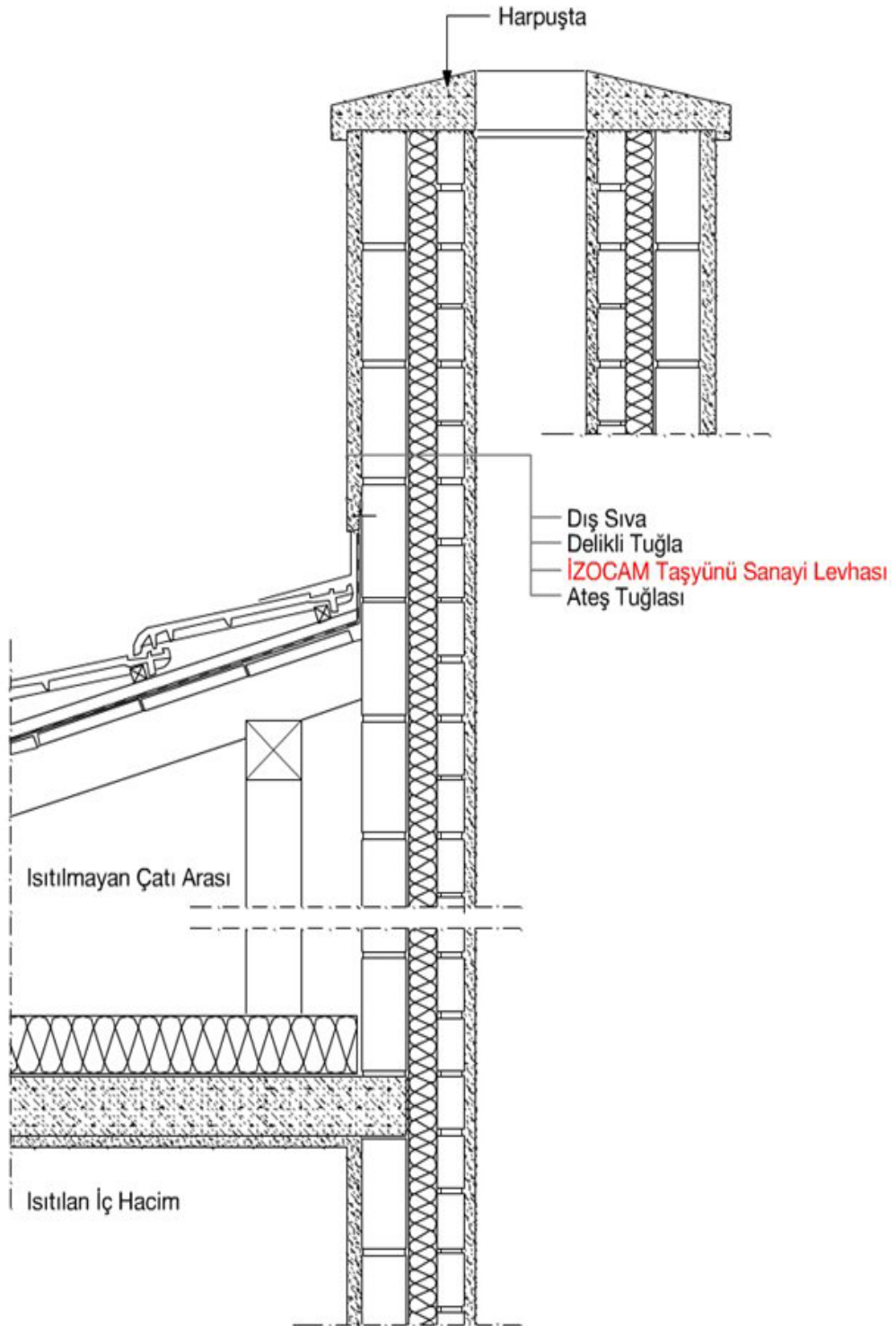
“Şekil 8.17”: Tesisat borusunun yangın yalıtımı



“Şekil 8.18”: Elektrik boruları için katman altından spreyleme detayı



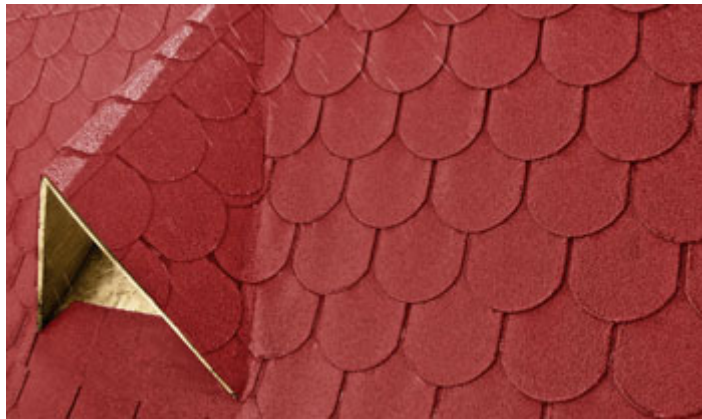
“Şekil 8.19”: Döşemelerden geçen borularda duman, alev ve gaz yalıtımı detayları.



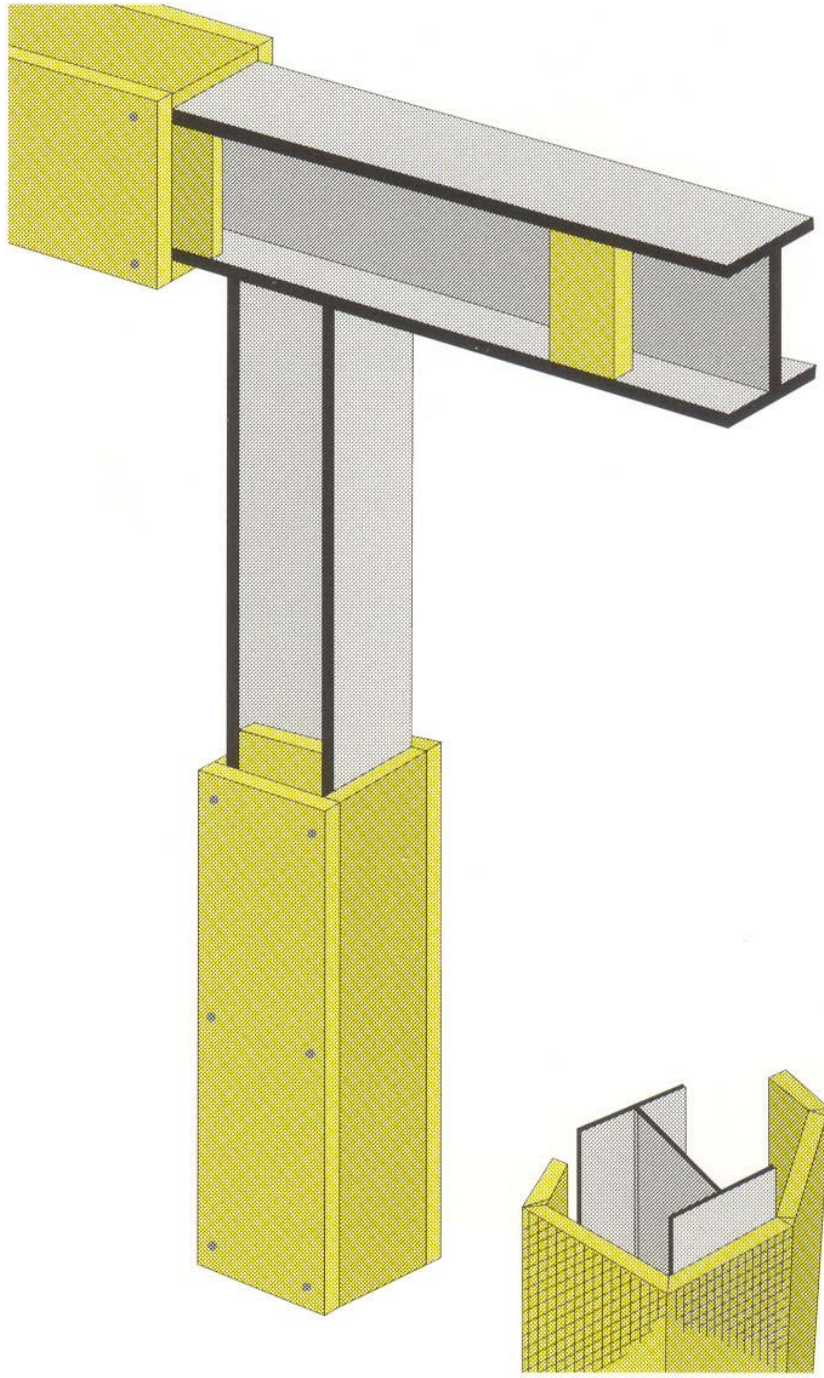
“Şekil 8.20”: Baca yalıtım detayı



“Şekil 8.21” : Vermikülit esaslı yangın yalıtım paneli



“Şekil 8.22”: Alev almaz mineralli çatı kaplama malzemesi

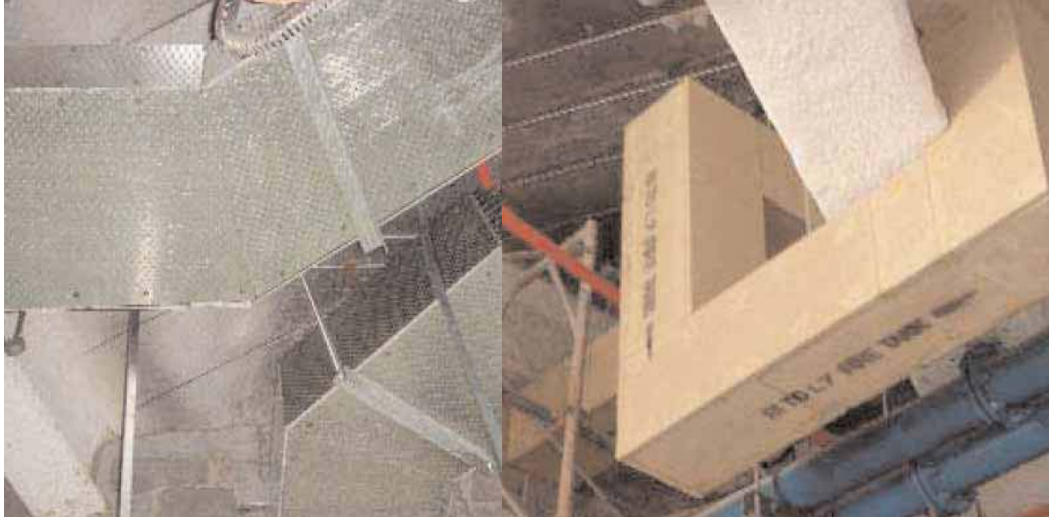


“Şekil 8.23” : Taşıyıcı profilin yangına karşı yalıtımı

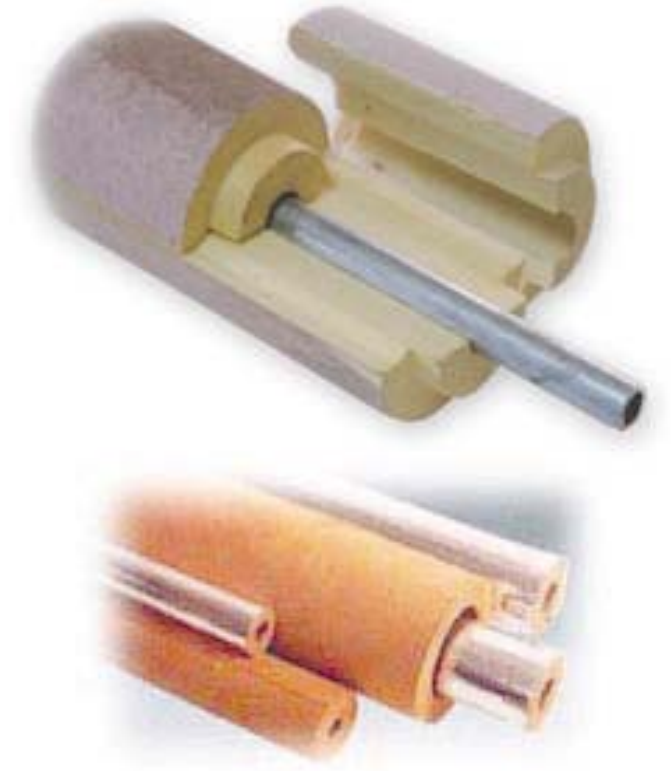


“Şekil 8.24”’: Taşıyıcı profilin yangına karşı alçıyla yalıtımı





“Şekil 8.25”: Hava kanallarının yalıtımı



“Şekil 8.26’’: Hava kanallarının taş yünü ile yalıtımı



“Şekil 8.27’’: Yangın koruyucu harçla tesisatın yalıtımı

SONUÇ

Literatür bilgilerine ve yangın yönetmeliğine uygun bir biçimde yapılmış doğru örneklerin irdelenmesine dayalı olarak yapılan bu çalışmada, yapı malzemeleri ve elemanlarının doğrudan ve dolaylı etki edecek olan yangın konusu; tasarım, uygulama yöntem ve tekniği ile yapı malzemelerindeki fiziksel ve kimyasal etkileri, neden ve sonuçlarıyla incelenmiştir. Sonuçta çözüm önerileri getirilmiştir. Bu çözüm önerileri uygulanmış örneklerde de incelenmiştir. Buna göre bir yapının yönetmelikler çerçevesinde inşa edilmesi en önemli koşulların başında gelir ki bu koşul tasarım aşamasında üzerinde durulması gereken önlemleri meydana getirir. Buna göre bir yapı daha tasarım aşamasındayken yangın önleyici tedbirlerin göz önünde bulundurulması şartı kesinlikle unutulmamalıdır.

Bir yapının, onu meydana getiren malzemelerin bilimsel ve teknik kurallara göre bir araya gelmesiyle inşa edilmesi zorunludur. Aksi takdirde yanlış yerde yanlış şekilde kullanılan bir malzeme yangın konusunda önleyici bir yarar sağlamaz. Çünkü yangın yalıtımında amaç, yangın tehlikesini önceden tespit etmek ve yangının mümkün olduğu kadar hiçbir şekilde meydana gelmemesini sağlamaktır. Bu nedenle yerinde doğru bir biçimde uygulanmamış bir malzemenin bahsedilen yangın önleyici tedbiri sağlaması mümkün olamaz.

Yapıyı oluşturan malzemelerin her birinin niteliklerindeki yeterlilik, tüm yapının yeterliği ile ilişkilidir. Bu husus, o malzemenin veya yapının işlevselliği ile ölçülebilir. Başarı, iç ve dış ortam koşullarına, plan ve detay tasarımlarına, yangın yalıtım malzemelerinin özelliklerine ve birbirleriyle olumsuz etkileşim içinde olup olmamasına bağlıdır.

Mimarların görevi, sadece kullanıcıların isteklerini merkeze alan bir tasarım yapmak olmamalıdır. Can ve mal güvenliği açısından hayati öneme sahip olan yangın yalıtımının, yapılarda uygulanabilmesi için yangından korunma bilincinin ülkemizde bir an önce yerleştirilmesinin önemi unutulmamalıdır.

ŞEKİL KAYNAKLARI

- “Şekil 1.1” Yangın Üçgeni: **GÜNER, s.7**
- “Şekil 1.2” Yanma Şeması: **ERİÇ, s.13**
- “Şekil 1.3” Yanma Ürünleri Şeması: **ERİÇ, s.14**
- “Şekil 1.4” Taşınım Yolu ile Isı Transferi (Convection) : **ERİÇ, s.20**
- “Şekil 2.1” Yangın Sınıflandırması ve Söndürme Yöntemleri: **GÜRDAL, s.16**
- “Şekil 2.2” Yanıcı Gazlar ve Patlama Sınırları: **ÖZEL, s.19**
- “Şekil 2.3” Elektrik Tehlikesi ve Müdahale Mesafeleri: **ÖZGÜNLER, s.34**
- “Şekil 2.4” Su İle Reaksiyona Girerek Yanıcı Gaz Üreten Maddeler: **GÜMÜŞ, s.41**
- “Şekil 2.5” Zehirleyici Kimyasal Maddeler: **ÖZGÜNLER, s.32**
- “Şekil 2.6” Radyoaktif Maddeler: **ERİÇ, s.23**
- “Şekil 2.7” Tahriş Edici Sıvı Kimyasal Maddeler: **ÖZGÜNLER, s.34**
- “Şekil 4.1” Yağmurlama (Sprinkler) Sistemi: **GÜMÜŞ, s.14**
- “Şekil 4.2” Islak Borulu Sprinkler Sistemleri: **GÜMÜŞ, s.15**
- “Şekil 4.3” Kuru Borulu Sprinkler Sistemleri: **ÖZEL,**
- “Şekil 4.4” Deluge Sprinkler Sistemleri: **ÖZGÜNLER, s.36**
- “Şekil 4.5” Yapılarda izin verilebilir boşluk oranları: **GÜRDAL, s.22**
- “Şekil 4.6” İtfaiye aracının yapıya yaklaşımı: **ÖZEL, s.27**
- “Şekil 4.7” Alev İtici Nervür Detayı: **ÖZEL, s.30**
- “Şekil 4.8” Yangın durdurucu bloklar ve uygulanması: **GÜMÜŞ, s.44**
- “Şekil 4.9” Yangın Duvarı: **ERİÇ, s.53**

- “Şekil 5.1” Bina Yangınlarında Duman ve Alevin Yönlenişi **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 5.2” Yangına Müdahale Etmek İçin Doğru Yöntemin
Gösterildiği Uyarı Levhası **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.1” Cephe Kaplamasının Yanması **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.2” Cephe Kaplamasının Yanması **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.3” Cephe Kaplamasının Yanması **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.4” Yangın Dayanım Sınıflandırılması **TSE**
- “Şekil 6.5” Yapı Malzemelerinin Yanıcılık Sınıfları **TS 1263 TS4065**
- “Şekil 6.6” Bor Minerali **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.7” Şist **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.8” Yangına Dayanımlı Camın Uygulama Detayı **ÖZGÜNLER, s.36**
- “Şekil 6.9” İşlenmemiş Perlit **ÖZGÜNLER, s.53**
- “Şekil 6.10” Lav Taşı **ÖZGÜNLER, s.50**
- “Şekil 6.11” Taş Yününden Üretilmiş Yangın Paneli **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.12” Taş Yünü ile Çelik Taşıyıcıların Yangına Karşı Yalıtımı **EGAN, s.45**
- “Şekil 6.13” Yangından Sonra Çatıdaki Ahşap ve Çelik **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.14” Çelik Taşıyıcının Yangına Karşı Alçıyla Kaplanması **EGAN, s.37**
- “Şekil 6.15” Alçı Blok Duvarlar **GÜRDAL, s.27**
- “Şekil 6.16” Genleştirilmiş Perlitten Elde Edilen Bir Yangın Paneli **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 6.17” Genleştirilmiş Kil Agregalı Bir Betona Ait Kesit **ÖZEL ARŞİV**
- “Şekil 7.1” Yangın Merdivenleri: **GÜRDAL, s.65**

- “Şekil 7.2” Duman perdeleri ve duman boşaltım delikleri: **GÜRDAL, s.41**
- “Şekil 7.3” İki perde arasındaki uzaklığa göre oluşabilecek ısı düzeyi: **GÜRDAL, s.25**
- “Şekil 7.4” Üçgen çatıda çatı havalandırması: **ÖZEL, s.57**
- “Şekil 7.5” Kelebek çatıda çatı havalandırması: **ÖZEL, s.58**
- “Şekil 7.6” Havalandırma boşluklarını kapatma örneği: **ÖZGÜNLER, s.50**
- “Şekil 7.7” Havalandırma boşluklarını kapatma örneği: **GÜNER, s.68**
- “Şekil 7.8” Bodrum Katta Havalandırma: **GÜNER, s.43**
- “Şekil 8.1” : EW sınıfı camlamalar **ÖZGÜNLER, s.23**
- “Şekil 8.2” : EI sınıfı camlamalar: **GÜNER, s.46**
- “Şekil 8.3” : EII sınıfı camlamalar **ÖZGÜNLER, s.48**
- “Şekil 8.4” : EW 30 sınıfı opaklaşan özel ara katmanlı lamine camın uygulama detayı **ÖZGÜNLER, s.71**
- “Şekil 8.5” : 1. EW 30 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı: **GÜNER, s.78**
- “Şekil 8.6” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (perspektif): **ARDA, s.55**
- “Şekil 8.7” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit): **ARDA, s.58**
- “Şekil 8.8” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (perspektif): **ERİÇ s.59**
- “Şekil 8.9” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit1):v **ARDA, s.72**
- “Şekil 8.10” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit2): **ERİÇ, s.63**

“Şekil 8.11” : EW 60 sınıfı opaklaşan özel arakatmanlı lamine camın uygulama detayı (kesit3): **ERİÇ, s.67**

“Şekil 8.12” : Kabloların yangına karşı yalıtımı: **GÜRDAL, s.84**

“Şekil 8.13” : Tesisat borularının yangına karşı yalıtımı: **GÜNER, s.88**

“Şekil 8.14” : Çatıda yangına karşı yalıtım: **EGAN, s.43**

“Şekil 8.15” : Duvarda taş yünü uygulama detayı **EGAN, s.54**

“Şekil 8.16” : Elektrik borusunun yangına karşı yalıtımı **EGAN, s.67**

“Şekil 8.17” : Tesisat borusunun yangın yalıtımı **EGAN, s.89**

“Şekil 8.18” : Elektrik boruları için katman altından spreyleme detayı: **EGAN, s.51**

“Şekil 8.19” : Döşemelerden geçen borularda duman, alev ve gaz yalıtımı detayları: **GÜNER, s.102**

“Şekil 8.20” : Baca yalıtım detayı: **GÜRDAL, s.114**

“Şekil 8.21” : Vermikülit esaslı yangın yalıtım paneli: **ÖZGÜNLER, s.101**

“Şekil 8.22” : Alev almaz mineralli çatı kaplama malzemesi: **EGAN, s.40**

“Şekil 8.23” : Taşıyıcı profilin yangına karşı yalıtımı: **GÜNER, s.118**

“Şekil 8.24” : Taşıyıcı profilin yangına karşı alçıyla yalıtımı: **GÜRDAL, s.104**

“Şekil 8.25” : Hava kanallarının yalıtımı **ÖZGÜNLER, s.51**

“Şekil 8.26” : Hava kanallarının taş yünü ile yalıtımı: **GÜNER, s.109**

“Şekil 8.27” : Yangın koruyucu harçla tesisatın yalıtımı **ÖZGÜNLER, s.72**

KAYNAKÇA

ANONİM, "Yangından Korunma Yönetmelikleri", Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı, Ankara,

ANONİM, "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" – 2002 / 4390, 26 Temmuz 2002 – 24827 sayılı Resmi Gazete

EGAN, M. D., "Concept In Building Fire Safety, Collage of Architecture Clemson University", John Willey-Sons, Newyork, 1978.

E, GÜRDAL., "Yalıtım Malzemelerinin Yangın Güvenliğine Etkisi", Yapı Dergisi, Sayı: 79, İstanbul, 1988.

H. GÜMÜŞ., "Pasif Yangın Koruma Sistemleri Yangın Durdurucu Malzemeler", Yangın ve Güvenlik, Sayı:30, İstanbul, 1997.

M, ERİÇ., "Yapılarda Mimari Planlama ve Yapı Elemanları Açısından Yangın Sorunları",Yapı Dergisi, Sayı:56, İstanbul, 1997.

S, ARDA., 1990, "Yapıların Yangın Güvenliği ve Buna İlişkin Yapısal Önlemler", Meslek İçi Eğitim Seminerleri, İstanbul.

SCHULTZ, N., *Fire and Flammability Handbook*, 5, Van Nostrand Reinhold Com., New York, 1985.

SHİPP M., SHAW K., MORGAN P. "Fire Behaviour of Sandwich Panels" 1999

STOLLARD, P., ABRAHAMS, J., "Fire From First Principles, A Design Guide To Building Fire Safety", Chapman d Hall, London, 1991.

TS 1293, Yapı Elemanlarının Yanmaya Dayanıklılık Sınıfları ve Yanmaya Dayanıklılık Metodları, T.S.E., Ankara, 1983.

TÜYAK (Türkiye Yangından Korunma ve İtfaiye Eğitim Vakfı), "Yangından Korunma Yönetmelikleri", Sayı 2, 1994.

ÖZEL, F., "Yangından Korunma ve Bina Tasarımı Üzerine Etkileri", Birinci Ulusal Yangın Kurultayı Bildirileri, O.D.T.Ü. Matbaası, Ankara, 1981.

TS 10545, "Yangından Korunma - Yapılarda Duman Engelleri", T.S.E., Ankara, 1992.

ÖZGÜNLER, M., "Pasif Yangın Güvenlik Önlemlerinde Etkili Olan Tasarım Değişkenleri ve İlgili Mevzuatın İrdelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü, Şubat - 1994.

GÜNER, Y., "Yapılarda Yangın Korunumu - Mimari Tasarım Etkileşimi", Bina Yangın Güvenliği Bildirileri, 28. Mart. 1996, YEM, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

14.07.1984 yılında İstanbul'da doğdu. Liseyi Göztepe İhsan Kurşunoğlu Lisesi'nde bitirdi. 2003 yılında, Haliç Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde lisans eğitimine başladı. Buradan 2007 yılında mezun oldu. 2008 yılında Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı.. Halen Haliç Üniversitesi'nde çalışmalarına devam etmektedir.