



tmmob  
makina mühendisleri odası

# ULUSFII VFINGIN SEMPOZVUMU

BİLDİRİLER KİTABI  
30-31 EMm 1 Kasım 1997

6ditör: Muammer KRRRG6DİK

ISBN 975 - 395 - 257 - 0

Yayın No.: 207

YAZIŞMA

ADRESİ : Makina Mühendisler Odası İçel Şubesi

İstiklal Cad. Halk - Yaşam Sigorta İş Merkezi No : 35 Kat: 5 MERSİN

Tel. : 0.324. 237 75 23 - 238 64 60 - 61

Fax : : 0.324. 237 75 24

## DESTEKLEYİCİ KURULUŞLAR

- 1- İÇEL VALİLİĞİ
- 2- TMMOB İÇEL İL KOORDİNASYON KURULU
- 3- MERSİN ÜNİVERSİTESİ
- 4- MERSİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
- 5- MERSİN YENİŞEHİR BELEDİYESİ

- 6- MERSİN AKDENİZ BELEDİYESİ
- 7- MERSİN TOROSLAR BELEDİYESİ
- 8- MERSİN SANAYİ VE TİCARET ODASI
- 9- MERSİN DENİZ TİCARET ODASI
- 10- TÜYAK VAKFI

### SEMPOZYUM SEKRETERİ : Muammer KARAGEDİK

#### DÜZENLEME KURULU

- |                   |             |                       |                 |
|-------------------|-------------|-----------------------|-----------------|
| 1-Ali Ekber ÇAKAR | MMO Merkez  | 9- Yusuf TEK          | Adana Şube      |
| 2- Basri ÖREN     | MMO Merkez  | 10- Orhan HAVADAR     | Antalya Şube    |
| 3- Tahsin AKBABA  | MMO Merkez  | 11- Nejdet KURNAZ     | Samsun Şube     |
| 4- C.Taki ŞAHİN   | Ankara Şube | 12- R.Erhan KUTLU     | Eskişehir Şube  |
| 5- Hüseyin ÖZGÜL  | Ankara Şube | 13- Zeki ADER         | Eskişehir Şube  |
| 6- Cemal GENCER   | Ankara Şube | 14- Murat AKÇAKOYUNLU | Kayseri Şube    |
| 7- Yusuf ÖZTUNÇ   | İçel Şube   | 15-Ali KARAHAN        | Edirne Şube     |
| 8- Ozan PARLAR    | İzmir Şube  | 16- Cihan TAŞKIRAN    | Diyarbakır Şube |

#### YÜRÜTME KURULU

- |                    |               |                      |               |
|--------------------|---------------|----------------------|---------------|
| 1 - Yusuf ÖZTUNÇ   | MMO İçel Şube | 6- Hatice ATMACA     | MMO İçel Şube |
| 2- Oktay TEKSÖZ    | MMO İçel Şube | 7- Memili UYSAL      | MMO İçel Şube |
| 3- Ayhan KIZILTAN  | MMO İçel Şube | 8- Muammer KARAGEDİK | MMO İçel Şube |
| 4- Atahan ÇUKUROVA | MMO İçel Şube | 9- Cengiz ZENGİNER   | MMO İçel Şube |
| 5- Hayati ŞİMŞEK   | MMO İçel Şube |                      |               |

#### DANIŞMA KURULU

- |                                     |                             |                        |                              |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1- Şenol ENGİN                      | İçel Valisi                 | 34- Uğur SERBES        | Organize San. Müd.           |
| 2- Muzaffer GÜZELANT                | İçel Vali Yardımcısı        | 35- Ali YAZAR          | MMO Konya Şb.                |
| 3- Yaşar KIRIMLI                    | İçel Vali Yardımcısı        | 36-Zeki ADER           | MMO Eskişehir Şb.Yön.Kur.Üy. |
| 4- Okan MERZECİ                     | Büyükşehir Bld. Bşk.        | 37- Hikmet GÜNDÜZ      | İMO İçel Şb. Bşk.            |
| 5- Adnan ÖZÇELİK                    | Yenişehir Belediye Bşk.     | 38- Metin YÜCEL        | MMO Ankara Şb.               |
| 6- Muzaffer ŞAHİN                   | Akdeniz Belediye Bşk.       | 39- Enver KÜÇÜKALİÇ    | Mimarlar Odası İçel Şb. Bşk. |
| 7- Abdurrahman AYTEKİN              | Toroslar Belediye Bşk.      | 40- H.Hamdi KİRİŞÇİ    | MESBAŞ                       |
| 8- Prof. Dr. Yusuf ZEREN            | Mersin Üniv. (Mak.Müh Fak.) | 41- Hidayet SEVİMLİ    | Bossa T.A.Ş./Adana           |
| 9- Prof. Dr. Recep YAMANKARADENİZ   | Uludağ Üniv.                | 42- Resul EREZ         | Trakya Cam Sanayii A.Ş.      |
| 10- Doç. Dr. İ.Hamil HANCI          | Türkiye Trf.Göv. Vakfı      | 43- Ergün ALADAĞ       | Mersin Meteoroloji İst.      |
| 11- Doç. Dr. Cengiz YENER           | İtilkenl Üniv./Ankara       | 44- Hakan ULUĞ         | İzocam Tic. San. A.Ş./Mersin |
| 12- Prof. Dr. Abdurrahman KILIÇ     | İTÜ                         | 45- Dilaver NALBANT    | Soda Sanayi A.Ş./Mersin      |
| 13- Doç. Dr. Unsal YETİM            | Mersin Üniv. Psikoloji Blm. | 46- İsmet YURTERİ      | Tic. San. Odası Bşk.         |
| 14- YİTİ. Doç. Dr. Ertuğrul GÖDELEK | Mersin Üniv. Psikoloji Blm. | 47- Orhan SEZEROĞLU    | Ataş/Mersin                  |
| 15- Kim.Yük.Müh. S.Rıza GÜNEY       | Yan-Ma-Dan/İstanbul         | 48- Aydın ÖZKAYA       | Karina Müh.                  |
| 16- D.Burcu TÜMER                   | Yıldız Teknik Üniv.         | 49- M.Akif ERMAN       | Şaman Çelik/Mersin           |
| 17- Muammer ÖZKAN                   | Yıldız Teknik Üniv.         | 50- Numan ŞAHİN        | EMO Ltd. Şti.                |
| 18- Turgut OLGUNBAŞ                 | Akdeniz Bölge Koral.        | 51- Erol YAŞA          | Üniversal Mühendislik        |
| 19- Abuzer ÜSTERME                  | Akdeniz Bölge Komi.         | 52- Mehmel AHRAZOĞLU   | TŞE İl Müdürü                |
| 20- A.Osman ÇAL                     | Köy Hizmetleri Bölge Müd.   | 53- Orhan TURAN        | Ode. Müh. Yön. Kurulu Bşk.   |
| 21- Salim MAHMUTLUOĞLU              | Karayolları Böl. Md. Yrd.   | 54- Nizamettin ULUS    | Koluman A.Ş./Tarsus          |
| 22- Mustafa ACI                     | Mersin Orman Bölge Müd.     | 55- Ali ADALIOĞLU      | Gazeteciler Cemiyeti Bşk.    |
| 23- NureUin ŞENOL                   | Büy. Şeh. Bld. Gen. Sek.    | 56- Yalçın KARTAL      | İl Savunma Müdürü            |
| 24- M.Nuri KARABULUT                | Yenişehir Bld. Bş. Yrd.     | 57- Muzaffer ERTURAN   | Kültür Merkezi/Mersin        |
| 25- Rahmi PAMUK                     | Yenişehir Belediyesi        | 58- Mahmut PIŞİRİCİ    | KOSGEB İl Temsilcisi         |
| 26- H.Fehmi İSTENGİR                | İzmir Büyükşehir Bld.       | 59- M.Cihad LOKMANOĞLU | Dz.Tic. Odası Yön.Kur.Bşk.   |
| 27- Alaeddin KAYA                   | Mersin Büyükşehir Bld.      | 60- Muharrem EDİŞ      | Kimya Müh. Odası Tems.       |
| 28- Abdullah KANDEMİR               | İl Savunma Müd.             | 61- D.Nuray TAŞ        | Çevre İl Müd.                |
| 29- Sezai SAĞDIÇ                    | Liman Başkanlığı            | 62- Aydın KAYNAK       | TMMOB İnş. Müh. Odası        |
| 30- Abdurrahman DÖNMEZ              | Mersin Büyükşehir Bld.      | 63- Mahmut ZEYBEK      | San. Tic. İl Müd.            |
| 31- Sabahat ASLAN                   | Akdeniz Bld.                | 64- Fatma UÇAR         | Toroslar Belediyesi          |
| 32- Ziya ERDOĞAN                    | Milli Eğl. Müd.             | 65- Aydın BENLİ        | Paşabahçe Cam Sanayii A.Ş.   |
| 33- M.Kemal KOPAÇLI                 | Orman Bölge Müd.            | 66- Feyyaz GÖK         | Akdeniz Gübre Sanayi A.Ş.    |

# ÖNSÖZ

Ülkemizde yangına karşı duyarsızlığımız, her yıl önemli ölçüde can ve mal kaybına sebep olmaktadır.

Günümüzde bilim ve teknolojiadaki önemli gelişmelerle birlikte yangın güvenliği ve yangınla mücadelede farklı riskler ortaya çıkmakta ve paralelinde değişik yöntemler geliştirilmektedir.

Yangına karşı alınacak etkili tedbirlerle; yangın çıkışının önlenmesi, çıkan yangınların ise en kısa sürede algılanarak anında söndürülebilmesi ve böylece can ve mal kaybının asgariye indirilmesi gerekmektedir.

Bu sempozyumda; Yangına karşı önceden haber alan, algılayan uyarıcı ve uygun çözümler bulan yeni cihaz ve sistemler tanıtılmıştır. Yangın güvenliğinin önemi anlatılarak; Yapı tasarımının ve kalitelerinin olumsuzlukları ile yapı yoğunluğunun getirdiği sorunlar, rant endişesiyle yangın merdiveni yangın tesisatı ve standart eksiklikleri gündeme getirilmiştir. Yangınların önlenmesi için; uzun dönemli projelerin ve ülke genelinde yangından korunma yönetmeliğinin olmayışı, ilkyardım gibi konular işlenmiştir.

Günümüz teknolojisine uygun koruma ve önleme sistemlerindeki gelişmeler açıklanarak, üretici ve kullanıcılar biraraya getirilmiş, güncel bilgi alışverişi sağlanmıştır.

Ve diyoruz ki; Yangını önlemek kadar, yayılmasını en aza indirmek ve anında en hızlı şekilde müdahale etmek için Yerel ve Merkezi yöneticilerini bir kez daha konuya duyarlı olmaya davet ediyor, ilgililerin bu kitaptan yararlanacaklarını umuyoruz.

Sempozyuma bildirileriyle katkıda bulunanlara, sergiye katılarak görsel zenginlik kazandıran kamu ve özel sektör yöneticilerine, destekleyici kuruluşlara teşekkür ederiz.

**Sempozyum  
Düzenleme Kurulu**

## AÇILIŞ KONUŞMASI

**Yusuf Öztunç**

**MMO İçel Şube Başkanı**

Sayın Valim, Sayın Vali Yardımcılarım, Sayın Oda Başkanım, Sayın Basın Mensupları ve değerli konuklarımız sizleri saygı ile selamlar hoş geldiniz derim.

Makina Müh. Odası 1995 yılında ulusal boyutta düzenlemiş olduğumuz yangın seminerinin üzerinden geçen süre içerisinde kamuoyuna yansıyan olaylar bizlere göstermiştir ki; ülkemizde yangın konusu trafik sorunu ile birlikte en önemli iki problem durumundadır. Bildiğiniz üzere her yıl yangınlar nedeniyle, facia seviyesine varan, bireyleri ve toplumu derinden yaralayan maddi zarar yanında can kayıplarına da uğranılmaktadır. Bu nedenlerle bu yıl yangın konusunu ulusal boyutta bir sempozyum şeklinde yapma ihtiyacını duyduk.

Bu sempozyum ve sergiyle, yangına karşı haber alan, algılayan, uyarıcı ve uygun çözümler bulan yeni cihaz ve sistemleri tanıtmak, yangın güvenliğinin önemini anlatmak, günümüz teknolojisine uygun koruma ve önleme sistemlerindeki gelişmeleri açıklamak, problemleri tartışmak, üretici ve kullanıcıları biraraya getirerek güncel bilgi alışverişinin sağlanması hedeflenmektedir.

Girişteki standlarda ülkemizin bu konuda önde gelen firmaları yangınla ilgili araç, gereç ve malzemelerini sergilemektedirler. Bu sempozyuma Türkiye'nin tüm yörelerinden ve KKTC'nden katılımcılar iştirak etmektedir. Sempozyum boyunca 24 bilim adamı veya uzman, yangın güvenliği konusunda son gelişmeleri içeren bildiriler sunacaklardır. Bildiriler arasında teknolojik araç, gereç ve malzemelerle ilgili olanların yanında güncel olarak orman, tanker, yapı ve araç yangınları konuları da yer almaktadır.

Bu yapıyla sempozyum ve sergisini kurum ve kuruluşlardaki yangın güvenliği görevlileri yanında, tüm vatandaşlara da aynı derecede faydalı olacağı düşüncesindeyiz.

Bu sempozyumun düzenlenmesindeki tüm aşamalarda, gerek sempozyum danışma kurulu üyemiz olarak ve gerekse Mersin Büyükşehir Belediye Başkanı olarak her türlü desteği esirgemeyen Değerli Meslektaşımız ve ağabeyimiz Okan Merzeci'yi rahmetle anıyoruz.

Yine bu sempozyumun gerçekleşmesinde bizi destekleyen;

İçel Valisi Sayın Şenol Engin'e

Vali Yardımcısı Sayın Muzaffer Güzelant'a

Vali Yardımcısı Sayın Yaşar Kırmırlı'ya

TMMOB İçel İl Koordinasyon Kuruluna

Mersin Üniversitesine

Mersin Büyükşehir Belediye Başkanı Sayın Halil Kuriş'e

Yenişehir Belediye Başkanı Sayın M.Adnan Özçelik'e

Akdeniz Belediye Başkanı Sayın Muzaffer Şahin'e

Toroslar Belediye Başkanı Sayın Abdurrahman Aytekin'e

Mersin Sanayi ve Ticaret Odası Başkanı Sayın Hamit Hayfavi'ye

Mersin Deniz Ticaret Odası Başkanı Sayın İrfan Solmazer'e

TÜYAK Vakfına

Ve ayrıca Sempozyuma bildiri sunan değerli bilimadamlarına, Sempozyum Düzenleme, Yürütme Kurulu ve Danışma Kurulunun Sayın Üyelerine teşekkür ederiz.

**Mehmet Soğancı**

**Oda Başkanı**

**30 Ekim 1997**

**İÇEL**

Sayın Vali ,

Değerli Konuklar,

Değerli Katılımcılar,

Örgütümün Değerli Yöneticileri,

Sevgili Basın Mensupları;

Odam adına İçel Şubemizce düzenlenen Ulusal Yangın Sempozyumu ve Sergimize hoşgeldiniz. Hepinize MMO adına, Oda Yönetim Kurulu adına ve Oda Başkanı sıfatı ile şahsim adına saygılar sunuyorum.

Bilindiği üzere 40 yılı aşkın geçmişi olan MMO'smm ülke çapında bugün itibarı ile ulaştığı üye sayısı 45.000 örgütümüz ülkenin her bölgesinde, üyesinin olduğu her yerde, 18 şube ve 100'ü aşkın il ve ilçe temsilciliği ile çalışmalarını sürdüren Odamız, meslek odalarına ilişkin olarak kamunun bilgilendirilmesini sağlamaya yönelik platformlar oluşturmaya çalışmakta, oluşan platformlarda yer almakta ve bu platformlarda oluşan görüşleri ilgili yerlere ulaştırmadaki ısrarlı ve takipçi tavrını sürdürmektedir.

Bu dönem içinde yapmakta olduğumuz çalışmalardan örnekler vermek gerekirse, Mayıs'ta Ankara'da ülkenin önemli bir sorunu olan Ulaşım-Trafik, Haziran'da gene Ankara'da Çevre ve Enerji Eylül'de, Bursa'da kentleşme bu ay içinde İstanbul'da 3. Makina Mühendisliği Eğitimi, Denizli'de 21.Yüzyıla Doğru Denizli Sanayii, Eskişehir'de 2.Ulusal Ölçümbilim Kongre ve Sempozyumlarını gerçekleştirdik. Önümüzdeki ay içinde Kırklareli'nde Trakya'da Sanayileşme ve Çevre, Bursa'da 5. Otomatik ve Yan Sanayii, Kocaeli'nde 3. Kağıt, İzmir'de 3. Tesisat Mühendisliği, Ankara'da Kaynak Teknolojisi ve gene İzmir'de Endüstri Mühendisliği kurultayını gerçekleştireceğiz.

Aralık ayında da Ankara'da, aslında ülkenin bir durum tesbitinin yapıldığı ve üst örgütümüz TMMOB adına iki yılda bir yapmakta olduğu Sanayi Kongresini gerçekleştirmeye çalışacağız.

Bilinmelidir ki, MMO tüm çalışanlarında konunun tüm taraflarını biraraya getirmekte, konu ile ilgili söyleyeceği sözü olanlara, oluştuğu platformlarda söz hakkı tanımaktadır. Örgütümüz bundan böyle de her çalışmasında bu anlayışı devam ettirme inancı ve kararlılığı içerisinde.

İşte bugünkü burada Ulusal Yangın Sempozyumu ve Sergisinde bir aradayız. Ben örgütüm adına, bu sempozyumun gerçekleşmesini sağlayan Düzenleme kurulu Üyelerine,

Düzenleme Kurulu Başkanı ve Oda Yönetim Kurulu üyesi akadaşım Ali Ekber Cakar'ın şahsına teşekkür ediyorum. Sempozyumun tüm çalışmasını yapan Yürütme Kurulu üyelerine ve Sempozyum Sekreterine teşekkür ediyorum. Bu sempozyumun oluşumu için aldıkları görev ve verilen yetki ile, sempozyumun tüm çalışmasını gerçekleştiren İçel Şube Yönetim Kurulu ve Şube çalışanı arkadaşlarıma, Şube Başkanımız sevgili Yusuf Öztunç'un şahsında özellikle teşekkür ediyorum. Bu sempozyumda gerek kurumlar adına, gerekse kişisel görüşlerini dile getirmek üzere yer alacak olan tüm bilim adamı, uzman ve değerli katılımcı arkadaşlarımıza örgütüm adına peşinen teşekkür ediyorum. Bu kongrenin oluşumuna destek veren tüm kuruluşlara ve hiçbir ticari kaygı gütmeyen sergiye katılan, firmalara da ayrıca teşekkür ediyorum.

Değerli katılımcılar,

Ülkemizde, siyasal sitemlerden kaynaklanan tüm oluşumlarda olduğu gibi Yangın konusu da ancak, ölüm haberi ile can ve mal kaybının medyatik bir şekilde öne çıktığı durumlarda kamuoyunun dikkatinin çevrildiği, ateş sadece düştüğü yeri yakar deyiminde olduğu gibi birkaç istatistik rakam ve birkaç üzüntü mesajı ile üzerinden geçirilen ve birdahaki sefere kadar unutulmuş bir olgu. Hepimiz biliyoruz. Konu ile ilgili birkaç gönüllü kuruluş veya kişi, belediye örgütlenmesi içinde yer alan ilgili birimler, üniversitelerde Meslek Yüksek Okullarında kurumsallaşma o kadar özveriyle ama bütünsellikten uzak bir gönüllü çalışma. Bir yanda yangına plastik giysiler içinde giden ve yanarak ölen yiğit itfaiyeciler, öte yanda sadece törenlerde giyilmek üzere alınan gerçek itfaiyeci giysiler. Rivayeti çok nedenli bir anda çıkıveren orman ve sanayi yangınları. Ve sonunda ölen, yaralanan, işinden, aşından, yerinden olan onlarca insan. Milyarları aşan mal kayıpları söndürülemeyen, müdahale bile edilmeyen onbinlerce dekarlık orman yangınları. Daha bunlar gibi çoğaltılabilecek onlarca değil, binlerce olumsuz örnek. Yangında ülkemiz gerçeği bu. Hepimiz biliyoruz.

Değerli katılımcılar,

İşte üçgün boyunca sürececek olan bu sempozyumda otuzu aşkın bilim adamı ve uzman bu olumsuzluk nasıl ortadan kalkacaktır? Bunun resmini çizmeye çalışacaklar. Eksiklikleri, yanlışlıkları dile getirecekler. Nasıl olması gerektiğini söyleyecekler. Siz değerli katılımcılar da görüşlerinizle bu resmin çizgilerini netleştireceksiniz. Bir yandan Yangın'da eğitim ve kurumsallaşma tartışılırken, öte yandan da yangın güvenlikleri ve yangın teknikleri ve olası talepler dile getirilecek. Tartışmalara, görüşlere de Odam ilgili temsilcileri ile konunun taraflarından biri olarak katılarak görüşlerini dile getirecek.

Odam, Yangına karşı öncelikle toplumun eğitilmesi gerektiğini, üniversitelerde yangın mühendisliği eğitiminin bir olgu olarak ele alınması gerektiğini,

Yangın önlemenin yolunun özellikle kentlerin ve yaşamın altyapı sorunlarının aşılmasından geçtiği gerçeğini,

Yangın ile ilgili mevcut kurumların, yönetmeliklerin ve mevzuatın günümüze uyarlanması gerektiğini,

Yangının aslında hiç de önlenemeyecek bir şey olmadığı, yeterki sorunun üzerine, akılcı, bilimsel ve çağdaş yöntemlerle gidilsin görüşlerini elinden geldiğince ve dili döndüğünde anlatmaya çalışacak.

Değerli konuklar,

Konuya olan sorumluluğun bilincinde çalışmalarını yürüten Odamız ülkenin sanayileşmesi ve demokratikleşmesi yönünde ekonominin rant ekonomisinden üretim ekonomisine dönüşmesi yönünde taraftır ve bu taraf olma durumunu sürdürecektir.

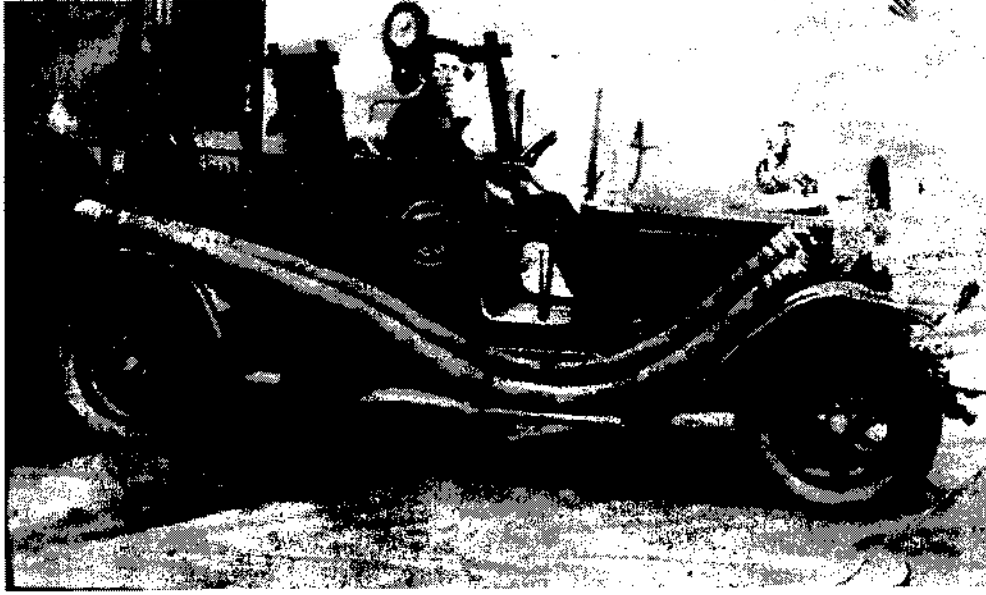
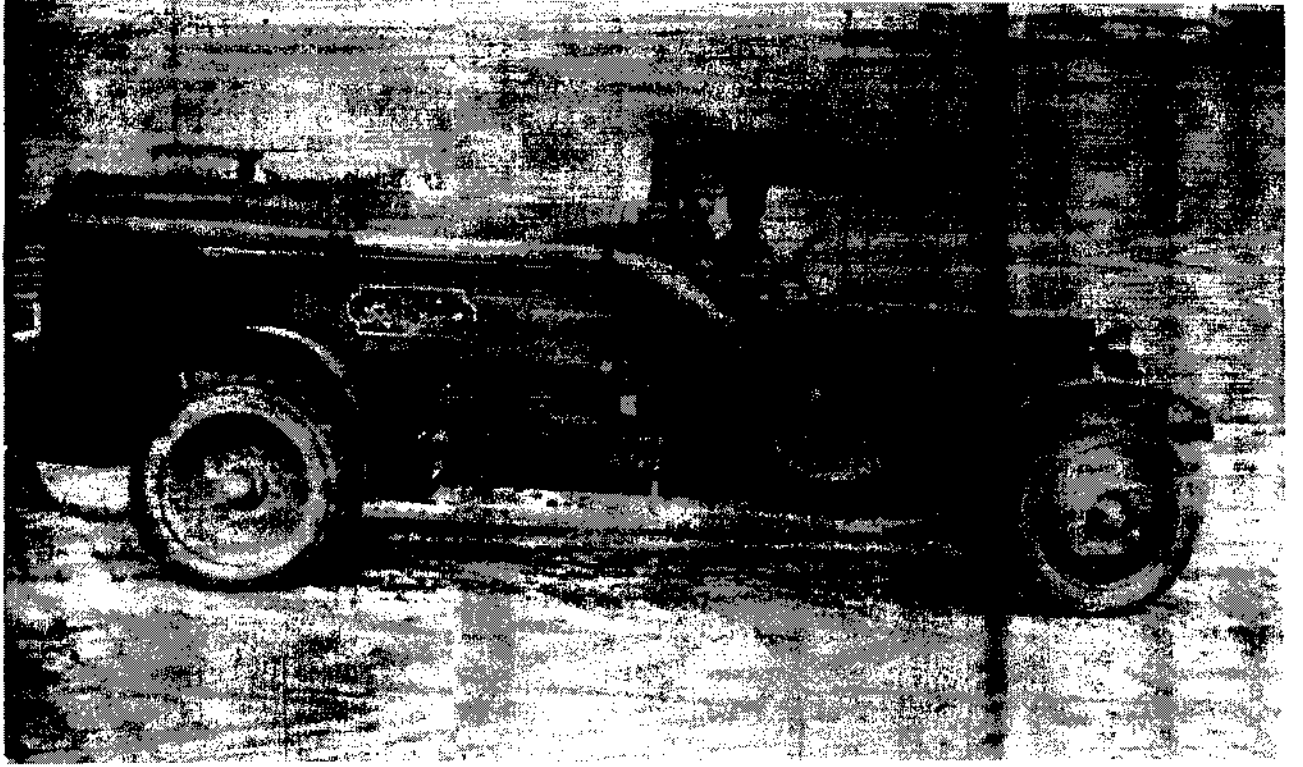
Siyasal iktidara onun siyasal temsilcilerine, ülkeyi yönetme iddiasında olan siyasetçilere diyoruz ki, eğer ülkenin aydınlık geleceğini düşünüyorsanız Makina Mühendisleri Odası ve benzeri Meslek Odalarının çalışmalarını dikkatle izleyin. Onların birikimlerinden yararlanın. Söylediklerine kulak veriniz. Bu salonlardan çıkan düşüncelere, görüş ve önerilere değer veriniz.

Değerli Konuklar,

Artık söz bu salonun, söz artık siz değerli katılımcıların, ben Odam adına, üretim ekonomisinin rant ekonomisinin yerini aldığı, çağdaş, demokratik, çetesiz yangımsız ve geleceği aydınlık bir Türkiye'de bizlerin ve çocuklarımızın özgürce yaşayacağı ütopyasının hiç de gerçekleşmeyecek bir şey olmadığı inancı ile hepinizi saygıyla selamlıyor, yeniden hoşgeldiniz diyoruz.

Teşekkür ederim.



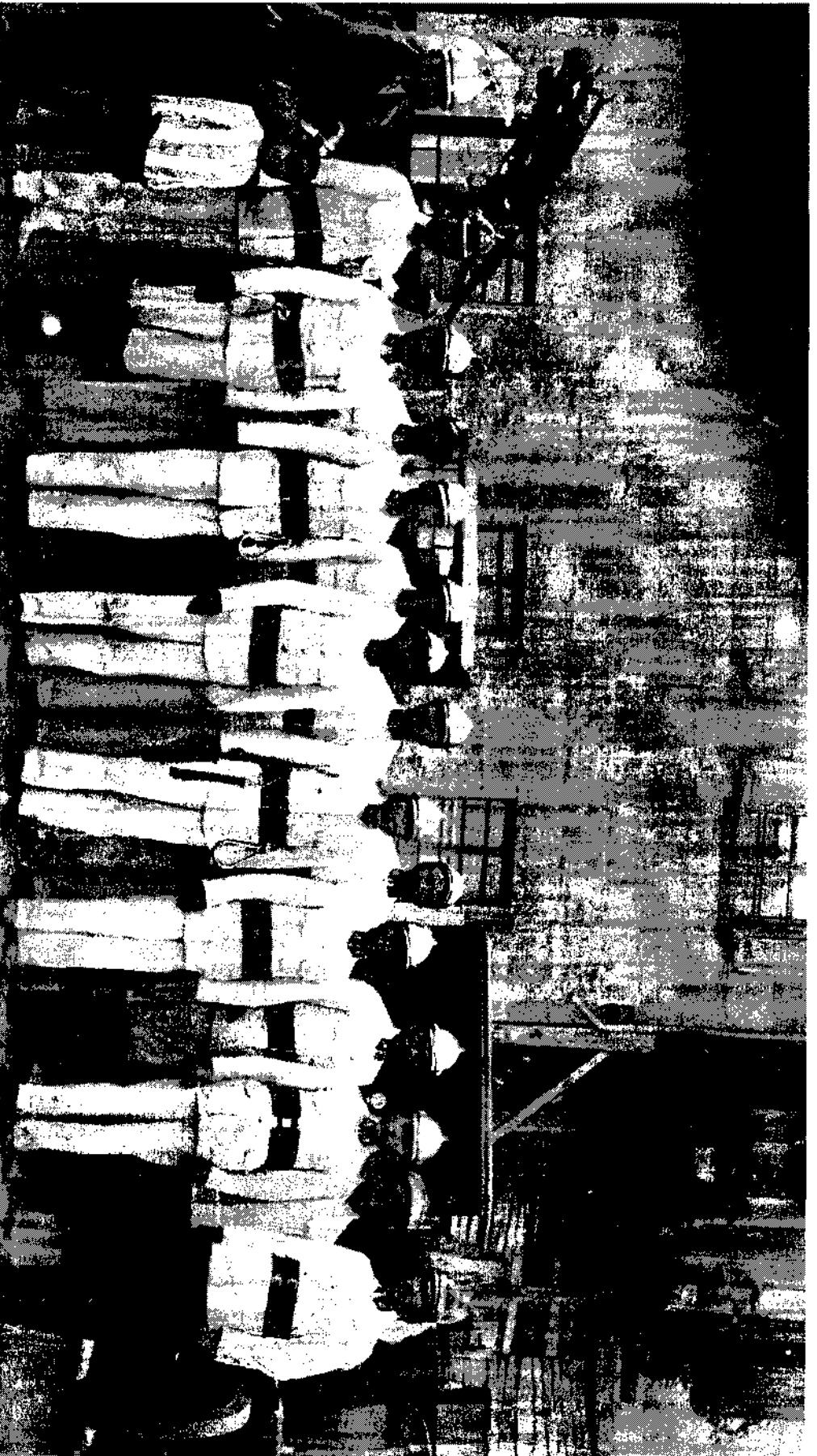


Rifat VAN  
1929 Yılı  
Mersin itfaiyecisi

Sempozyum sırasında duyarlılık gösterip,  
bizleri ziyaret eden ve bu fotoğrafları  
getiren 1929 yılı Mersin Tulumbacısı  
(İtfaiyecisi) Rifat VAN'm kızı  
sayın Zehra VAN'a teşekkür ederiz.



1929 YILI MERSİN TULUMBACILARI (ITFAIYECİLERİ)



# YANGIN GÜVENLİĞİ MEVZUATI

**Prof. Dr. Abdurrahman KILIÇ**

**İ.T.Ü. Makina Fakültesi**

## **1. Giriş**

Yangın tehlikesini mümkün olduğunca aza indirmek ve yangına çabuk müdahale edebilmek için bina projelerinin çağdaş kurallara göre hazırlanması, malzemelerin yangına dayanıklı seçilmesi, ve binanın iyi işletilmesi gerekir. Bunları sağlamak için de ülke genelinde yürürlükte olan yol gösterici kurallara ve zorlayıcı yönetmeliklere ihtiyaç vardır.

Ülkemizde, yangın güvenlik önlemlerinin daha III. Murat zamanında, bundan 400 sene evvel başladığını söyleyebiliriz. Sultan Murat'ın Fermanı "İstanbul Kadısına hüküm ki" diye başlamakta ve "İstanbul ehalesinin evinde damına yetişecek bir merdiven bir büyük su fıçısı bulundurulmasını ve bunları bulundurmayanların, subaşıya teslim edilecekleri ve cezaya çarptırılacakları" belirtilmektedir. Yangın söndürme teknolojisinde ve gelişmiş ülkelerde yangın güvenlik önlemlerinde büyük gelişmeler olmasına rağmen, ne yazık ki ülkemizde yangın önlemleri konusunda önemli bir gelişme olduğunu söylemek zordur. Yangın güvenlik önlemlerine gereken önem verilmemiş ve halkımızın yangına karşı can ve mal güvenliğinin sağlanması için yangın önleyici önlemler şimdiye kadar yeterince belirlenmemiştir. Özellikle topluma açık yapılar, yüksek yapılar ve endüstriyel yapılar gibi yangına duyarlı yerler için yangın güvenlik önlemleri yetersiz kalmıştır.

Ülkemizde, yakın geçmişe kadar, yangın denildiğinde hep itfaiye ve itfaiye denildiğinde de söndürme akla gelmiştir. İtfaiye dışında, önlem ve eğitim hep ikinci planda tutulmuştur. Binalarda bulundurulması gereken yangın önleme, algılama ve söndürme sistemleri ve halkın eğitilmesi hemen hemen hiç düşünülmemiştir.

Gelecek yıllarda, yangın nedeniyle meydana gelen maddi zararlar, can kaybı ve yaralanmalarının daha da artması beklenmektedir, bunun nedeni ülkemizdeki sanayinin gelişimi, toplu yerleşim alanlarının çoğalması, kişi başına tüketilen enerji miktarının artması, üretim tekniklerindeki yeni gelişmeler ve kullanılmaya başlanan yeni malzemelerdir.

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak yangından korunma ve yangın söndürme tekniklerinde de hızlı bir gelişme olmaktadır. Son zamanlarda yangın nedeniyle meydana gelen büyük maddi zararlar ve can kayıpları, yangın güvenliğinin önemini arttırmaktadır.

Ülkemizde, yangın güvenlik sistemlerine ilişkin kuralların belirlenmemiş ve ilgili standartların hazırlanmamış olmaması nedeniyle, yangın korunum önlemlerinin gelişmesi yavaş olmakta, kaliteli üretim yapan ve uluslararası standartlara uygun proje hazırlayan kuruluşlar zararlı olmaktadır. Yangın güvenlik sistemlerinin iyileşmesi, üretim teknolojisinin gelişmesi, kalitenin artması ve kullanıcıların güvenlerinin kazanılması için standartlara ve kurallara ihtiyaç vardır. Bunlar;

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| a) Projelendirme kuralları, | b) Tesis Kuralları,      |
| c) İşletme Kuralları,       | d) Malzeme Standartları, |
| e) Cihaz Standartları,      | f) Test Standartları     |
- olarak sıralanabilir.

## **2. PROJELENDİRME KURALLARI**

Yangın güvenliği konusunda daha binaların projelendirme aşamasında önlemlerin düşünülmesi gerekir. Pasif yangın güvenlik önlemleri yeterli ise yangının genişlemesi yavaş olur, insanların tahliyesi kolaylaşır ve yangının verdiği zarar az olur. Başlangıçta, imar planları yapılırken fonksiyon bölgeleri ayrılmalı, su kaynakları düşünülmeli, imar adaları söndürme sistemleri göz önüne alınarak projelendirilmelidir. Yerleşim planı üzerinde itfaiyenin yaklaşma yolları ve giriş noktaları belirlenmelidir. Bina içinde; kaçış yolları, yangın merdivenleri, asansör kovalarının yerleri düzenlenmeli, dumandan arındırma, yangının yayılımının yavaşlatılması için, kompartımanlar oluşturulmalı, topluma açık ve yüksek yapılarda özel önlemler alınmalıdır. Belirtilen pasif önlemler Mimari tasarımla ilgilidir ve bunlar için kurallar bulunmalıdır.

Yangın önleme ve söndürme konusundaki aktif sistemlerin çoğunluğu makina mühendisliği ile ilgilidir. Yangın söndürme cihazları, sprinkler sistemleri, sabit boru-hortum sistemleri, itfaiye bağlantı boruları, kuru sistem, hidrantlar, yangın damperleri, su deposu bağlantıları, pompa gurupları, söndürme araçları kurtarma araçları, köpüklü söndürme sistemleri ve karbondioksitli söndürme sistemleri gibi konularda hesapların yapılması ve projelendirilmesi için çağdaş kurallara ihtiyaç vardır.

Topluma açık binalar ile yüksek yapılarda yangın anında otomatik kapanan veya geceleri kapatılan sürme bölmeler veya koridor damperleri, kaçış yollarının zorlanmış havalandırmasının nasıl ve nerede yapılması gerektiği de bilinmelidir.

Yangının haber alınması, uyarılması ve otomasyon sistemlerinin tamamı elektrik-elektronik mühendisliği konularıdır. Yangının itfaiyeye haber verilmesi, itfaiye içindeki haberleşme sistemleri, kayıtlar ve bilgisayarla sevk ve idare konularındaki gelişmelerin uygulanması, kaçış yollarının aydınlatılması, acil çıkış işaretlemesi, jeneratörler, asansörlerin yangın anında devreden çıkması, itfaiye asansörünün hizmete hazır duruma gelmesi, kabloların yangın güvenliği gibi konular elektrik bilgisi gerektirir. Özellikle haberleşme, algılama ve uyarı sistemlerindeki hızlı gelişmeler takip edilmeli, bunlar güvenlik sistemleri ile yangın önleme sistemlerine uygulanmalıdır.

Günümüzde koruma sistemlerinin çoğunluğu elektronik sistemlerdir. Bina korumasında kullanılan kamera sistemleri, algılama ve uyarı sistemlerinin projelendirilmesi gelişmiş ülkelerde katı kurallara bağlanmıştır.

Yangın yavaşlatılmasında kullanılan boyalar, kuru tozlu, köpüklü, halonlu, karbondioksitli cihazların söndürme etkinlikleri ve söndürücü madde seçimi, yangın sırasındaki davranışları, zehirli gazların tesiri, tehlikeli maddelerin üretilmesi, taşınması ve depolanması, sırasında alınacak önlemler, tehlikeli maddelerin söndürülmesi kuralları belirlenmelidir.

Türkiye'de yangın ve yangın güvenliği ile ilgili düzenlemeler, farklı konuların mevzuatı içinde dağınık olarak bulunmaktadır ve sayısı dört-beşi geçmemektedir. 4 Kasım 1995 tarihinde resmi gazetede yayınlanarak ülke genelinde yürürlüğe giren "Kamu binalarının Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" dışında genel anlamda bir yönetmelik bulunmamaktadır.

Sivil Savunma Genel Müdürlüğünün çabalarıyla çıkarılan son yönetmeliğin ülke genelinde geçerli olması ve daha önce istenilen sistemlerin yerine çağdaş sistemlere adım atılması önemli bir gelişmedir. Kuşkusuz, yönetmelik bundan sonra yapılan binaları kapsamaktadır. Fakat, kullanım amacı değişen binalarda uygulama zorunluluğu getirilen yönetmeliğe ek bir madde konularak daha önce yapılan binaların 5 yıl içinde gerekli değerlendirme yapılarak yangın güvenliği tedbirlerinin alınması hükmü de getirilmiştir.

Yeni yönetmelikte giriş katındaki daireler hariç, 20'den fazla dairenin faydalandığı binalarda, zemin hariç 5 veya daha fazla katlı lojmanlarda ikiden fazla katı olan lojman ve büro haricindeki okullar, hastaneler ile umuma açık binalarda, katların toplamı 600m<sup>2</sup>'den fazla olan her türlü ofis binalarında yangın merdiveni zorunluluğu getirilmiştir. Beş kata kadar olan binalarda açık yada kapalı yangın merdiveni istenmektedir. Ayrıca, yangın merdivenlerinin özellikleri, akülü aydınlatma sistemi ve diğer hususlar yönetmelik içinde verilmiştir.

Çok katlı binalarda merdiven kovalarına ve asansör kuyularına basınç sağlayan bir hava verme sistemi zorunlu hale getirilmiştir. Aynı hava santrali ile birden fazla mahallin havalandırılması veya iklimlendirilmesi yapılıyorsa, bölümler arası geçişlerde, dönüş ve toplama kanallarında otomatik yangın damperi istenmiştir.

Topluma açık ahşap ve yüksek binalar, hastahaneler, huzurevleri, sinemalar, tiyatrolar, spor salonları, oteller, iş hanları, iş merkezleri, eğitim ve dinlenme tesisleri, misafirhaneler ve benzerleriyle kapalı kullanım alanı 500m<sup>2</sup>'den büyük olan her türlü alışveriş merkezi ve kapalı otoparklara dedektörlü otomatik yangın ihbar ve alarm sistemleri konulacaktır. Özellikle bu madde nedeniyle algılama sistemlerinde büyük bir gelişme olacağı tahmin edilmektedir.

Yönetmeliğin çok önemli iki eksiği bulunmaktadır. Birincisi, sistemleri yaptırmayanlara herhangi bir sorumluluk yüklenmemesi, ikincisi de sadece kamu binaları için geçerli olmasıdır. Ülkemizde meydana gelen yangınların sayısına bakıldığında, devlet tarafından kullanılan binalarda meydana gelen yangınların sayısına bakıldığında, devlet tarafından kullanılan binalarda meydana gelen yangın sayısı toplam yangınların %5'idir. Üstelik özelleştirme nedeniyle önümüzdeki yıllarda devlet tarafından kullanılan binaların sayısında azalma da olacaktır. Toplam yangınların sayısı göz önüne alınarak Yönetmelik tüm binaları içine alacak şekilde genişletilmeli ve yönetmeliğin adı "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" olarak değiştirilmelidir.

Binalarda yangınlardan ötürü ortaya çıkacak can ve mal kaybını en aza indirici önlemlerin doğru ve yeterli bir şekilde alınmasını sağlamak üzere Türkiye'de geniş çaplı ilk yönetmelik, 1992'de çıkarılan "İstanbul Belediyesi Yangın Korunum Yönetmeliği"dir. Yönetmeliğin en önemli özelliği zorlayıcı hükümlerinin yanında öğretici ve yol gösterici nitelikte olmasıdır. Yönetmelikte, topluma açık yapılarındaki yangın güvenlik önlemlerine özel bir ağırlık verilmiştir. "İnsan hayatı herşeyden önemlidir" anlayışıyla, kaçış ve

kurtarma her zaman ön planda tutulmuştur.

Binalar ilişkin genel hükümlerde; imar planları, kaçış yolu özellikleri, kaçış yollarının aydınlatılması, çıkış işaretlemesi, yangın merdivenleri zorunluluğu olan yerler ve yangın merdiveni özellikleri, kazan daireleri, sulu yangın söndürme sistemleri, yangın dolapları minimum su kapasitesi ve basıncı, yangın söndürme cihazları, yangın ihbar ve alarm sistemlerini kapsamaktadır.

Topluma açık yapılar, toplantı yerleri, spor ve sergi salonları, sinema konser salonları, klüpler, okullar ve öğretim kurumları, kışlalar, yurtlar, oteller, düğün salonları, lokanta ve aş evleri, hastane, huzur evleri, kreşler ve benzeri yerler, ayrı bir bölüm altında verilmiştir.

On katı veya 30m.yi geçen konut, işyeri, büro veya benzeri mekanları bulunduran yüksek binalarda, yangın merdivenleri, sprinkler sistemi, algılama sistemi ve özel itfaiye asansörü zorunlulukları getirilmiştir. İşyerleri ve alışveriş merkezlerinde alınması gereken yangın güvenlik önlemleri ve yapı malzemeleri de yönetmelikte belirtilmektedir. Tehlikeli maddelerin sınıflandırılması, depolanması ve taşınmasına dair hususlar da yönetmelikte yer almaktadır.

Projelendirme kurallarının en geniş ele alındığı ülkelerden birisi İngiltere'dir. BS 5588 de her tip kullanım yeri için kurallar verilmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinde NFPA kodlarında, güvenlik önlemlerini geniş olarak bulmak mümkündür. Özellikle NFPA 101'de genel esaslar verilmiştir. TSE, son yıllarda projelendirme ile ilgili çok sayıda standart hazırlamaya başlamıştır.

### **3. TESİS KURALLARI**

Projelendirilen sistemlerin yapılarında uyulacak esaslar sistemlerin işlerliği ve ömrü bakımından önemlidir. BSI, NFPA ve DİN normlarında tesisatların yerleştirilme detayları verilmiştir. Ülkemizde ise en önemli konulardan biri olan sprinkler sistemleri için bile yürürlükte bir kural bulunmamaktadır. Yapımcılar çoğu zaman zor durumda kalmakta, hangi kodları esas alacaklarını bilememektedir.

Tesis kuralları, Mühendis odaları ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanmalıdır. Tesis kurallarının olmaması nedeniyle yapılan tesislerin birçoğu kısa sürede

devre dışı kalmakta ve kullanıcıların sistemler konusunda güveni sarsılmaktadır. "Yapılsa bile çalışmaz " düşüncesi her geçen gün artmaktadır. Kullanıcılar arasında bu düşünce yıkılmazsa iyi niyetli yapımcılar da zarar görecektir. Bu konuda, TSE'de hazırlık aşamasında olan tesis kuralları çalışmaları yeterli sayılamaz.

#### **4. İŞLETME KURALLARI**

Bir sistemin iyi projelendirilmesi ve uygulanması yanısıra, sistemin işlerliğinin sağlanması için işletme kurallarına ihtiyaç vardır. Sistemin bakım - onarım esaslarının belirlenmesi ve denetim esaslarının hazırlanması gerekir.

Yapılan sistemlerin başlangıçta çalışması yeterli değil; sürekli çalışmasının sağlanması için her bir elemanın nasıl ve hangi süreler içinde kimler tarafından kontrolünün yapılacağı da belirlenmelidir. Türkiye'de taşınabilir söndürme cihazları dışındaki yangın önleme ve söndürme sistemlerine ait işletme kuralları bulunmamaktadır.

#### **5. MALZEME STANDARTLARI**

Yangınlarda zararın büyük olmasının ve söndürme çalışmalarının etkisiz kalmasının ve yangının diğer bölüm veya binalara geçmesinin en büyük nedeni, yapısal önlemlerin yetersiz olmasıdır. Taşıyıcı sistem yeterli değilse, binada bulunanlar ve söndürme çalışmaları yapan kişiler için tehlike oluşturur. İtfaiyecilerin ölüm ve yaralanmalarına çoğu zaman taşıyıcı sistemin çökmesi neden olmaktadır.

İnşaat mühendisleri; taşıyıcı sistemlerin yangına dayanıklılık sınıflarını, kullanım amacına ve bina yüksekliğine uygun malzemeleri, çelik yapıların yangın direncinin artırılması için gerekli önlemleri, bölmelerde, çatılarda, döşemelerde, cephelerde kullanılacak malzemelerin yangın durumundaki davranışlarını iyi bilmeli, yapısal önlemleri iyi tanımalı ve bütün bu konularda standartlar hazırlanmalıdır.

Avrupa ülkelerinin tamamına yakınında, son yıllarda üretilen malzemelerin, kurulan sistemlerin yapılan yapıların ve topluma açık bulunan yerlerde kullanılan her türlü malzemenin yangına dirençli olması şartı getirilmiştir. Otellerin yer döşemesinden, otobüslerdeki koltuklara kadar her yerde yangına dayanıklı malzeme aranmaktadır.



Ülkemizde de giderek işyerlerinde, yüksek ve topluma açık yapılarda yangına dayanıklı mefruşat istenmektedir. Buna bağlı olarak bütün tekstil malzemelerinin yangına dayanıklılığının test edilmesi ve bilinmesi gerekmektedir. Yapı malzemeleri ile ilgili olarak bazı standartlar geliştirilmesine rağmen yeterli değildir. Bu konuya özellikle Almanya'da DİN 4102 ve İngiltere'de BSI standartlarında geniş yer verilmiştir.

## **6. CİHAZ STANDARTLARI**

Ülkemizde yangın algılama ve söndürme cihazlarına ait hemen hiç bir standart yoktur. Yangın söndürme tüpleri için TS 861 bulunmakta ve sprinkler kafaları için yeni standartlar hazırlanmaktadır. Algılama ve alarm cihazları konularında, ise bir başıbozukluk mevcuttur. Üreticiler kendilerine göre herhangi bir ülkenin standartını seçerek uygulamaktadır.

Ülke genelinde itfaiye araç-gereçlerinde standart olmalıdır. Araç standartının olmaması müştereken müdahale edilen olaylardaki yardımlaşma imkanlarını sınırlamaktadır. Hızla gelişen şehirler, artık metropoller, megapoller oluştururken, yangın veya diğer olaylarda yardımlaşmaya daha sık gerek duyulmaktadır.

Ülkemizde araçlar, askeri birliklerde Amerikan standartma, deniz kuruluşlarında İngiliz standartlarına, kara itfaiyelerinde ise Almanya standartlarına uygun veya rastgele alınır. Böylece müşterek çalışmalarda birbirinden faydalanma ya çok zor olmakta veya hiç olmamaktadır. Ülkemizde bu konudaki sanayi sektörünün gelişmesi, yardımlaşmanın sağlanabilmesi ve eğitimin standartlaşması için araç-gereç standardı zorunludur.

## **7. TEST STANDARTLARI**

Yangınlarda meydana gelen zarar miktarının fazla olmasının en başta gelen sebeplerinden birisi yangın söndürme sistemlerinin niteliksiz olmamasıdır. Halen İstanbul'da yüzbinlerce söndürme tüpü kullanılmasına rağmen basınç testi yapan, kuru toz analizi yapan, yangına dayanıklılık testi yapan kuruluş bulunmamaktadır. Avrupa Topluluğuna girmeye hazırlandığımız bu günlerde malzemelerin yangına dayanıklılık testinin yapılması ülke ekonomisi için bir kayıp olarak görünmektedir. Zira bazı beşyıldızlı oteller 'Türkiye'de yangın testi yapılan malzeme bulamadıkları için yurt dışından getirdiklerini' belirtirken yapımçı firmalar "Malzemelerine yangın testi yaptıracak kuruluş bulamadıklarını" belirtmektedir.

Ülkemizde firmaların yangına dayanıklılık testi istekleri, labaratuvar eksikliğinden geri çevrilmektedir. Ülkemizde yatırım yapan uluslararası kuruluşlar standartı sağlamak için yangın güvenliği cihaz ve sistemlerini yurt dışından getirmektedir. Kurulacak donanımlı bir labaratuvar da yangın söndürme cihaz ve maddeleri ile yangın güvenliği sistemlerini test etmek ve geliştirmek mümkün olacaktır.

## 8. SONUÇ

Yurt içinde yangın güvenliği konusundaki sınırlı mevzuat bile tam olarak uygulanmamaktadır. Kuşkusuz çok sayıda yönetmelik veya standart çıkarılsa bile uygulanmadıkça bir işe yaramayacaktır. Nitekim yönetmeliklerde yer alan birçok hususun pratikte uygulanmadığı görülmüştür. Türkiye'de yangın güvenliğinin sağlanması için, öncelikle yangın güvenlik önlemlerini aldirmek, kontrolünü ve denetimini yaptırmak için yaptırım hükümlerinin getirilmesi gerekir. Ülke genelinde yangın güvenlik sistemlerinin uyumluluğunu sağlamak, yangın önleme sistemlerinin kontrol ve denetimini yapmak, yangın önlemleri konusunda halkı aydınlatmak ve belediyeler arasındaki eşgüdümü sağlamak için "Yangın Önleme ve Söndürme Genel Müdürlüğü" bir an önce kurulmalıdır.

Yangın güvenlik sistemlerinin iyileşmesi, üretim teknolojisinin gelişmesi, kalitenin artması ve kullanıcıların güvenlerinin kazanılması için standartlara ve kurallara ihtiyaç vardır. Yangın güvenlik sistemlerine ilişkin projelendirme, tesis, işletme kurallarının ve malzeme, cihaz ve test standartlarının belirlenmesi gerekir. Bu konuda Türk Standartları Enstitüsü kadar Mühendis odalarına da görev düşmektedir.

## YANGIN VE YANGIN KONUSUNDA EĞİTİM ÜZERİNE DÜŞÜNCELER

**Cengiz YENER**

**Bilkent Üniversitesi**

Ülkemizde yangın sorununun çözümüne yaklaşımın doğru olmadığı kanısındayım. Çözüm için geliştirilen düşünceler ve önerilen önlemler iki ana grupta toplanmaktadır.

Radyolarda, televizyonlarda, gazetelerde, medyanın tüm organlarında, devlet kurumlarında, yöneticilerin ve politikacıların konuşmalarında yangın, elden geldiğince kısa sürede yetiştirilmesi ve söndürülmesi gereken bir olgu olarak ele alınmaktadır. Bu konuda düşünceler üretilmekte, hangi önlemlerin alınması gerektiği ve her önlemin ne denli etkili olabileceği tartışılmaktadır. Dikkat edilirse bütün çabalar itfaiye teşkilatlarının daha etkin olabilmesi, eğitimi ve tamamlanması gereken eksik donanımı konularında odaklaşmaktadır. Bu birinci yaklaşımdır.

Ülkemizde İtfaiye Okullarının, İtfaiye Yüksek Okullarının ya da Yangın Mühendisliği Bölümlerinin kurulması için girişimler vardır ve duyduğuma göre bu girişimlerden bazıları gerçekleşmiş ve eğitim başlamıştır. Bu çok sevindirici bir haberdir. Bu okullarda yetişen bilgili itfaiyeciler artık yangına daha çabuk yetişecek, yangın daha çabuk söndürülecek, daha az can ve mal kaybı olacak, ülkemizde artık daha etkin bir yangın mücadelesi yapılacaktır. Belediyelerin, bütçeleri elverdiği oranda, itfaiye donanımına yönelik yatırımlarının sürmekte olduğunu gazetelerde okumaktayız. Bunların hepsi alkışlanmaya değer çok güzel girişimlerdir. Ama dikkat edilirse bu çabaların tümü itfaiyenin daha etkin olması ile, yangın çıktıktan sonra yapılacak etkinliklerle, yangına yetişmekle ve yangının söndürülmesi ile ilgilidir.

İkinci yaklaşım ise, gene yangın başladıktan sonra devreye giren önlemlerle ilgilidir.

Bunlar değişik tip ve modellerde yangın algılayıcılar, algılanan yangını duyuran yangın alarmları, çok değişik modelleri olan yağmurlama sistemleri, selleme (deluge) sistemleri, portatif yangın söndürücüler vb. leridir ki bunlar itfaiye gelmeden otomatik olarak devreye giren ya da binadaki kullanıcılar ve görevliler tarafından devreye sokulan uygulamalardır. Bunlardan bazılarının denetimi itfaiye tarafından yapılmaktadır. Bu sistemler, başta makina mühendisliği olmak üzere birçok bilim dalı ile ilgilidir. Bu nedenle de, gerek şu anda burada yapılan toplantıyı, gerek gelecek ay Ankara'da yapılacak toplantıyı organize edenler, gerek TÜYAK Vakfında aktif olarak çalışanlar ve gerekse dışarıdaki sergide bulunan firmaların temsilcileri genellikle Mühendis Odaları üyeleridir.

1980 yılından sonra gerçekleşen ithalat rejimimizdeki büyük değişimden sonra, gerek birinci gruptaki, yani itfaiye donanımları ile ilgili gereksinimler için, gerekse ikinci gruptaki, yani yangın algılama, alarm ve söndürme sistemleri ile ilgili olarak büyük bir ithalat ve giderek imalat olgusu gerçekleşmiş, yurt dışından getirilen ya da ülkemizde üretilen gereç ve cihazların kullanımı ve satılması için büyük bir reklam ve bilgilendirme girişimi başlamıştır. Bunun sonucu olarak da son yıllarda konu ile en yakından ilgilenenler, kongre ve benzeri etkinlikleri düzenleyenler hep Mühendis Odaları Üyeleri olmuştur ve olmaktadır.

Yangın çıktıktan sonra onu söndürmeye çalışmak yerine acaba yangının çıkmasını engellemek olası mıdır? Ya da yangın çıktıktan sonra, itfaiye gelinceye kadar olabilecek can ve mal kayıplarının en aza indirilmesi sağlanabilir mi? Kanımca yangın konusunda, en az itfaiyenin eğitimi ve donatılması, en azından yangına kısa sürede yetişilmesi ve söndürülmesi kadar önemli olan bu konu, bir türlü ele alınmamakta ya da yeterince önemsenmemektedir.

### **Nedir bu konu? Bu konuda neler yapılabilir?**

Yangın çıkmasının önlenmesi, kuramsal olarak olası gözükmeyle birlikte, uygulamada olası değildir. Tüm önlemler alınsa bile, kundaklama ile bir bina yakılmak istenebilir. Yangın çıkmasını tümünden önleyemiyorsak, yangının kolayca çıkmamasını sağlayabilir miyiz?

Konuyu en basit düzeye indirirsek, ilk olarak, yangının kolayca çıkmaması için neler yapılması gerektiği düşünölmelidir. İlk akla gelen önlem, yapının yanmaz gereçlerden yapılmış olması ve içerisindeki mefruşatın elden geldiğince yanmaz gereçlerden seçilmiş olmasıdır. Bu seçimleri yapmak kimlerin görevidir?

Yangın çıktığında içerideki insanların hayatlarının kurtarılması, can kaybı ya da yaralanmanın en az düzeyde olması, düşünülmesi gereken ikinci konudur. Bu sorun da insanlara yangından korunmuş kaçış yolları düzenleyerek çözülmeye çalışılır. Kaçış yollarını düzenlemek kimlerin görevidir?

Bundan sonra, başlamış olan yangının yayılmasının önlenmesine, yangının çıktığı yerde kalmasının sağlanmasına çalışılmalıdır. Bu sorunun çözümü, yapının yangına dayanımlı bölümlere ayrılarak planlanmasında yatar. Binanın yangına dayanımlı bölümlere ayrılmasını planlamak kimlerin görevidir?

Yangın söndürüldüğünde binanın elden geldiğince en az zarar görmüş olmasının sağlanması ise, büyük oranda inşaat için seçilen gereçlerle, strüktürle ve mimari planlama ile ilgilidir. Hangi inşaat gereçlerinin seçileceğine, strüktüre ve mimari planlamaya karar vermek kimlerin görevidir?

Son olarak, yangın olduğunda binaya gelen itfaiyenin binaya yaklaşabilmesi, binaya girebilmesi ve yangın söndürme çalışmalarını yürütebilmesi için bina içerisinde ve bina çevresinde alınması gerekli önlemler düşünülmelidir. Acaba binaların yakın çevrelerinin düzenlenmesi işi kimlerin görevidir?

Dikkat edilirse bu saydığım hususların hepsi de itfaiyenin gelmesinden önce devreye girmesi gereken hususlardır. İtfaiye gelmeden önce bu konulara çareler düşünülmesi gerekiyorsa ve bu konular itfaiyenin konuları değilse, acaba kimin ya da kimlerin sorumluluğunda olan konulardır?

Bina yapımı üç grup arasındaki ilişkiler ile gerçekleşir.

1. Binayı yaptıran yatırımcı,
2. Binayı tasarlayan mimar ve mühendisler,
3. Bina yapımını denetleyen yetkili kuruluş.

Bu üç grubun yangın konusunda ne denli bilinçlenmiş oldukları ya da yangın sorununa yaklaşımları, sonuçta ortaya çıkacak binanın durumunu belirleyen ana etmenlerdir.

Birinci gruptaki yatırımcıların yaptırdıkları binaları çok kaba olarak ikiye ayırabiliriz:

- o. Yap-sat yöntemi ile yapılmakta olanlar,
- o. Mal sahipleri tarafından yaptırılmakta olanlar.

Ülkemizde yapı sigortası kurumu gelişmediği ve inşaatçının binayı bitirip sattıktan sonra uygulamada hemen hemen hiç cezai sorumlulukları olmadığı için, birinci grup genelde binayı elden geldiğince ucuza mal edip pahalıya satmak çabasındadır. Yap-sat yöntemi ile çalışılan, inşaat sonrası sorumluluk kavramının pek bulunmadığı ve her m2 nin kullanım alanına eklenmek istendiği bir ortamda, yatırımcıdan yaptırdığı binalara yangın merdiveni koymasını, çıkmaz koridor yapmamasını, bina içinde yeterli kaçış alanları ayırmasını beklemek safdillik olur.

Herhangi bir denetleme kurumu yatırımcıdan bunlara benzer önlemler almasını istemiyorsa, yatırımcının kendiliğinden böyle konulara yatırım yapması beklenemez. Kısa vadeli çıkarlar, köşeyi dönebilme umutları, uzun vadeli çıkarlar için gerekli özveriyi bastıracaktır.

Mal sahiplerince yaptırılan binalarda ise, mal sahipleri yangın konusunda bilinçlenmemiş ise, kendini koruyacak bilgi düzeyine gelmemişse, binasında yangın konusunda önlemler alınmasını istemesi beklenemez. Yangın konusunun önemi kendisine anlatılmamışsa ya da yangın ile ilgili önlemler alması zorunlu olarak kendisinden istenmemişse, bütün iyi niyetine karşın, bilgilendirilmediği bir konuda birşeyler yapmasını beklemek anlamsızdır.

İkinci grubun başında binayı tasarlayan mimarlar vardır. Bu grubun içerisine mimari projeyi tamamlayan statik projesi, ısıtma, soğutma havalandırma tesisatı projesi, aydınlatma projesi, çevresel etki değerlendirmesi vb. çalışmalarını yapanlar da girer fakat büyük sorumluluk mimarların omuzlarındadır.

Bildiğim kadar, ülkemizdeki mimar yetiştiren üniversitelerde, yangın konusunda, alınması zorunlu olan herhangi bir ders yoktur. Bazı üniversitelerde seçmeli dersler vardır, bazılarında o bile yoktur. Yangın konusu, öğrencilerin proje yaparken aldıkları kritiklerde ya da jürilerde hocaların hemen hemen hiç dokunmadıkları bir konudur. Kısacası mimarlarımız, yangın konusunda bilgilensmeden üniversiteleri bitirip hayata atılmaktadırlar. Doğal olarak yaptıkları projelerde, bilmedikleri bir konu ile ilgili herhangi bir önlem almamaktadırlar. Projeleri onaylayanlar da herhangi birşey istemiyorlarsa, bilgilendirilmedikleri ve kendilerinden hiç bir şey istenmeyen bir konuda önlemler almalarını beklemek ne derece

anlamalı olur.

Üçüncü grupta, projeleri onaylayan ve binayı denetleyenler olarak karşımıza Belediyeler ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı çıkmaktadır. Belediyelerin yangın ile ilgili önlemler alınmasını istemesi ancak projenin bir yangın yönetmeliğine uygunluğunun aranması ile olur. Bazı belediyelerce uygulanan İmar Yönetmeliklerine ek olarak çıkarılmış, özellikle yüksek binalarda uyulması gerekli, yangın ile ilgili bazı maddeler olmasına karşın, bildiğim kadarı, İstanbul dışında belediyelerin uyguladığı bir yangın yönetmeliği yoktur. Yani kısacası, denetleme grubunun elinde de, projelerde bulunmasını isteyeceği bir önlemler dizisi, başka bir deyişle bir yangın yönetmeliği bulunmamaktadır.

Bu durumda ne yapılmalıdır? Çözüm olarak aşağıda sıraladığım hususları düşünmekteyim.

1. Yangın için alınacak önlemler ya da binanın yangın açısından tasarlanması, tıpkı strüktürün tasarlanması gibi bina tasarımının ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmelidir. Bina tasarlandıktan sonra tasarıma eklenecek bazı ekler, sonradan alınacak önlemler dizini olarak düşünmek yanlıştır.

2. Önce denetleme kuruluşlarının, uyulmasını istediği bir önlemler dizini hazırlanmalıdır. Bunun adı yangın yönetmeliği olabilir, imar yönetmeliğine ek maddeler olabilir ya da başka birşey olabilir. Fakat bu zorunlu önlemler dizininin mutlaka hazırlanması ve uygulamaya konması gerektir. Bu dizin yetersiz hatta yanlış olabilir. Uygulanırken görülen yanlışlıklar düzeltilir, eksikler tamamlanır. Hiç bir çalışmanın başlangıçta mükemmel olması beklenemez. Mükemmelin, iyinin düşmanı olduğu unutulmamalıdır.

3. Bu önlemler dizini uygulanırsa, önce tasarımcılar yangın konusunda bilgilenebilecekler hatta zorlanacaklardır. Bu bilgilendirme sonucu gelecek geri besleme, önlemler dizininin gelişmesini sağlayacaktır.

4. Belediyelerin istediği, uygulanması zorunlu olan önlemler ile ilgili bilgiler, ister istemez üniversitelerdeki eğitime yansıtılacak ve yeni mezunlar yangın konusunda bilgilenecekler hayata atılacaklardır.

Sorunun böyle çözülebileceği düşünülürse, yanıtlanması gereken en önemli konu, binanın ayrılmaz bir parçası olması gerektiğini düşündüğüm önlemler dizisinin neleri içereceğidir.

Yağmurlama sistemleri, dedektörler, sulu sistemler (riser) vb. etken (active) önlemler kuşkusuz gerekli olabilir. Fakat esas alınması gerekli önlemler edilgen (passive) önlemlerdir. Bunlar binanın ayrılmaz bir parçası olarak tasarlanır, herhangi bir enerji kullanımı gerektirmez ve devreye girmek için herhangi bir uyarının gelmesini beklemezler. Ve en önemlisi, itfaiye gelmeden önce işe yararlar.

Bu önlemler:

- o. Bina dışında, itfaiyenin binaya yaklaşabilmesi için,
- o. Binaya yaklaşan itfaiyenin, binaya girebilmesi için,
- o. Binanın yangına dayanımının artması için, (malzeme, strüktür seçimi)
- o. Duman ve zehirli gazların bina içerisindeki hareketlerinin denetlenmesi ve yönlendirilmesi için,
- o. İnsanların yangın olduğunda binadan dışarıya kaçabilmeleri (ya da itfaiye kurtarıncaya değin yangından korunmuş olarak bekleyebilmeleri) için,
- o. Yangının, çıktığı bölümde kalmasını, tüm binaya yayılmamasını sağlamak için,

gerekten önlemler diye sıralanabilir.

Açıkça görüldüğü gibi, bütün bu konular mimarların çalışma alanı içerisine girmektedir. Gönül isterdi ki, Mimarların Odaları da bu toplantıya benzer toplantılar düzenlesinler, konuyu benimsesinler, hiç olmazsa Mühendis Odalarının yaptığı böylesi güzel etkinliklere katılsınlar ve kendi üyelerini bilgilendirsinler, bilinçlendirsınler.

Edilgen önlemler alınmadan, binayı yalnızca etken önlemlerle korumaya kalkmak kanımca yeterli olmayan bir yaklaşımdır. Etken ve edilgen önlemler birbirlerinin yardımcılarıdır, birbirlerinin etkilerini arttırırlar. Bina tasarlanırken ÖNCE edilgen önlemlerin alınması, SONRA etken önlemler ile desteklenmesi gerektiği düşüncesindeyim.

Saygılar sunarım.



# ÇOK KATLI YÜKSEK BİNALAR VE YAYGIN BİNALARDA YANGIN VE DUMANDAN KORUNMA

**Kevork Çilingiroğlu**  
**Mak. Y.Müh. (İ.T.Ü.)**

**Özet :** Çokkatlı ve yaygın binalarda yangın ve dumandan korunma felsefesi, yangın ve dumandan korunma için alınması gereken tedbirler, korunma sistemlerinin geliştirilmesi ve bina iklimlendirme sistemleriyle entegrasyonu.

Pasif ve aktif yangın önlemlerinin alınması düzenleri. Yangın kaçış yolları için mekanik tesisatta ve bina bünyesinde mimar, statik, makina ve elektrik mühendislerinin alması gereken tedbirlerin tümü. Yangın senaryoları ile ilgili öneriler.

## **Takdim :**

Yazı iki bölümden oluşmuştur.

Birinci bölümde çokkatlı ve yaygın binalarda ekip halinde çalışmanın yangın ve dumandan korunmanın genel görünümü ve tedbirleri.

İkinci bölümde bu binalara ait merdiven kovalarının ve kaçış yollarının yangın ve dumandan korunma esaslarının yakından incelenmesi ve metodları.

Sonucun irdelenmesi.

## **1.0. Yüksek ve Yaygın Binalarda Can Güvenliği Çok Önemlidir.**

Bilhassa yangın ve panik konusu bu tip binalarda çözüme kavuşturulmalıdır.

Fakat hemen şunu belirtelim ki sorun, bilindiği gibi tek elden, diğer disiplin ve meslekler ile işbirliğine gitmeden çözümlenebilecek ve bir etapta sonuçlandırılabilir nitelikte değildir.

## **1.1. Gerekli Önlem ve Koşullar:**

Yüksek ve yaygın binalarda yangından ve dumandan korunma ve bina yangın güvenliği konusunda alınması gereken önlem ve uyulması zorunlu koşullar iki ana bölümde toplanmıştır.

Bunlar kısaca:

- Pasif yangın güvenliği önlemleri,
- Aktif yangın güvenliği önlemleridir.

Görüldüğü gibi bir bölünme söz konusu ise de, heriki güvenlik önlemlerinin amacı veya çıkış nedeni aynıdır. Binalarda yangın risklerini azaltmak, gelişip yayılmalarını önlemek ve bina içi insan güvenliğini sağlamak gibi. Bunu gerçekleştirmek için de kuşkusuz, genel ayırımıda pasif ve aktif güvenlik önlemleri olarak adlandırılan yangın güvenliği koşullarını mimari tasarım çalışmalarının başında, bina strüktürünü tayin, yapı malzeme ve elemanları ile bina donatım ve dekorasyon düzenlerini belirlerken ele alıp çözümlenmek ve bunlar ile ilgili zorunlu sınır değerlerine uymak gerekli ve şarttır.

### **1.1.1. Pasif Yangın Güvenliği Önlemleri :**

Bina kullanma şekline bağlı olarak yapı malzeme ve elemanlarının pasif yangın güvenliğidir. Herşeyden önce yapıya giren bileşen ve malzemelerden yangına direnç göstermeleri, üstelik yangının büyüüp gelişmesini önleyici nitelikte olmaları beklenir.

Bilindiği gibi, bir yapının yangına dayanıklı olup olmadığını belirleyen daha ziyade onun yapısal bileşenleridir.

Bununla beraber bunların dışında kaplama ve bitirme malzemeleri ile eşya ve mobilyaların meydana getirdikleri bina içi (ısıl yük) seviyesi yangın başlama ve gelişmesini o düzeye getirebilirki, dayanıklı olarak kabul edilen yapı malzeme ve bileşenlerinin bu nitelikleri büyük ölçüde ortadan kalkar.

Anglo-Sakson memleketlerinde, yapının bağlı yangın riski sıralaması;

Özellikle (ısıl yük) terimi ile belirlenen yangın sırasında birim döşeme alanına düşen, serbest kalori miktarı ile değerlendirilir. Farklı konularda hacimlerin kullanılışların farkı ısıl yüke sahip hacimler ortaya çıkacağı kabul edilirse, yangın risklerinin önem ve dereceleride hiç kuşkusuz farklı değerler olacaktır.

Bu farklı yangın riski sıralanışında yüksek yapının yeri ne olursa olsun kullanılan yapı bileşenlerin yangına dayanıklılığı 90 dakikadan az olmamalıdır. Örneğin yapı strüktürü betonarme olarak düzenlendiği takdirde, demir armatürü çevreleyen betonun et kalınlığı enaz;

- kolonlarda 40 mm.
- Döşemelerde 35 mm. olmak zorundadır.

Bu rakamlara sıva dahildir. Yapı pasif güvenliği açısından günümüzde ortaya çıkan bir sorunda sentetik yapı malzemelerinin kullanımındaki artıştır.

Örneğin bu yönden bir karşılaştırma yapmak gerekirse bir libre (453gr.) polystreene yandığında yaklaşık 18000 Btu (4500 kcal) neşredilirken aynı ağırlıktaki çam kereste ancak 8000 Btu (2000 kcal) açığa çıkarabilmektedir.

### **1.1.2. Aktif Yangın Güvenliği Önlemleri :**

Binalarda yangın yönünden alınacak aktif güvenlik önlemleri, genellikle yangın başlangıçlarını anında haber alıp etrafa sirayet etmeden yangını lokalize etmeğe, kurtarma ve mücadele etme faaliyetlerini kolaylaştırmağa, sakinleri güvenle ve bölümlerden boşaltmağa veya yangını bünyesel olarak söndürmeğe dönük çeşitli çözüm ve girişimlerin tümünü içerir. Bu önlemler iki bölümde toplanabilir;

#### **I) Yangın bulma ve anında haber alma olanakları(Elektriksel):**

- Yapı içi gözetme servisi,
- Otomatik yangın bulma tesisatı,
- Yangın haber veren cihazlar (alarm düzeni)

#### **II) Yangın söndürme olanakları (Mekaniksel) :**

- Yangın dolap-hortum sistemi (içeride)
- Hidrantlar (dışarıda)
- Otomatik veya elle çalışır sabit söndürücüleri (sprinkler, yağmurlama tesisatı),
- Portatif-taşmabilir söndürücüler,
- İlk müdahale araçları,
- Hava kanallarında yangın damperleri,
- Hava ile yaratılan basınçlı kaçış bölgeleri.

Batı ülkeleri, yangın güvenliği yönetmenliklerinde aktif yangın güvenliği ile ilgili olarak çeşitli önlem ve kurallar söz konusu edilmektedir. Genel kurallar dışında, yapı kullanma şekli, mekansal düzenleme farklılıkları, kişi (veya taşıt) sayısı, yapı büyüklük ve yüksekliği, yangın duyarlılığı v.b. parametrelere bağlı olarak değerlendirilirler. Örneğin ABD, NFPA'a göre tehlike riskleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- 1) Light Hazard Occupancies
- 2) Ordinary Hazard Occupancies(group 1)
- 3) Ordinary Hazard Occupancies(group 2)
- 4) Ordinary Hazard Occupancies(group 3)
- 5) Extra Hazard Occupancies(group 1)
- 6) Extra Hazard Occupancies(group 2)

Yangın tedbirleri bunlara göre alınmaktadır.

Bilindiği üzere bir yangında ortaya çıkabilecek insan güvenliği ile ilgili sorunlar, yangının bulunması, alarm ve yapıyı boşaltma zamanı ile çok yakından ilişkili olup, üzerinde önlemlerle (bilhassa yüksek ve yaygın binalarda) durulması gerekir.

Alarm zamanı veya "alarm mühleti" dediğimiz yangının doğuşu ile fark edilip alarm ver-

ildiği an arasında geçen zaman parçasıdır. Bu zaman dilimi çok önemli olduğundan bunu gerek yüksek olmayan yapılarda, gerekse bilhassa yüksek yapılarda insan inisiyativine bırakmak katiben doğru olmaz.

Bu nedenle yapı otomatik yangın bulucu ve uyarıcı bir sisteme bağlanmalıdır. Bu suretle alarm mühletinde bir gecikme olasılığı büyük ölçüde ortadan kalkar. Özetlersek, yangın ile mücadelenin mümkün olabileceği gerçek zaman aralığı;

- Yangın başlangıçlarını bulma ve tehlikeyi haber verme alarm mühletine,
- Kullanılan söndürme araç ve olanaklarına,
- Önleyici önlemlerin etkinliğine,
- Taşıyıcı strüktürün gerçek yangın direnci ve kalılığma bağlı olmaktadır.

## **1.2. Yüksek binalarda yangın olayının neden olduğu mimari, mekanik ve bünye- sel etkinlikler :**

Yüksek yapılarda en büyük risk yangın olayıdır. Bilindiği üzere yüksek yapılarda dışarıdan kurtarma müdahalesi ancak 75 ft (23 m) yüksekliğe kadar bölümde olabilmektedir. Zira itfaiyenin merdiven standartı ancak bu yüksekliğe erişmektedir. Bu nedenle 23 m. yüksekliğin üzerinde insanlar yapı içinde kaderleri ile başbaşa kalmaktadır. Buna göre batı ülkelerinde yüksek binaların işletmeye açılması yani alınabilmesi, mahalli yangın kodlarının tam olarak yapıda uygulanabilmesine bağlıdır.

Durum böyle olunca gerek mimari düzenlemede, gerek bünyesinde, gerekse elektro mekanik düzenlemelerde bazı kısıtlamalar ortaya çıkmaktadır. Mimaride yangın tedbirlerinin uygulanabileceği, örneğin kaçış merdivenleri ve bunların basmçlandırılmaları ile ilgili düzenlemelerin ve katların compartment'lara ayrılmaları olayının işlenmesi gerekir. Statikte, bina strüktürü ister çelik ister betonarme olsun bunların yangından korunması veya muayyen bir zaman yangına dayanıklılığının temini problemlerinin halli vardır.

Dekorasyonda yangın ısı az olan malzemelerin kullanılmasının temini gerekliliği üzerinde durulmalıdır. Hatta mekanik tesisat sistemlerinin, yangının katlara sirayetini önleyici mahiyette geliştirilmesi yapılan çalışmalar arasındadır.

**1.2.1.** Yüksek yapıların dizaynında, yangın ve duman kontrolü için ilk düşünülecek olay yapının ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleridir.

### **1.2.1.1. Merkezi hava santralleri ekipmanları :**

Yaklaşık 10-20 kata, tek ekipman ile hizmet veren orta veya yüksek hızlı kanal sistemlerini ihtiva eden düzenlerdir. Bu sistem induction sistem, VAV sistem, fanpowered ter-

minal unit sistem veya duble-duct VAV sistem olabilir. Bu sistemde ana kanallar bütün katlan geçtiğinden duman taşıma özelliği vardır.

Bu nedenle kat girişlerinde duman ve yangını tecrit edici kapatma damperleri konur. Duman kontrolü teorisine göre bu gibi hallerde yangın olan katta verici devredeki yangın damperi kapalı, fakat dönüş devresindeki damperi açık kalmalıdır.

#### **1.2.1.2. Bağımsız kat üniteleri (Floor-By-Floor) sistemi :**

Son zamanlarda modern yüksek office binalarında (high-rise office buldings) her kat için bağımsız (individual) air-conditioning cihazları kullanılma meylı başladı.

Bağımsız kat üniteleri sistemi genelde her kat için katın büyüklüğüne göre bir veya iki cihaz olabilir. Bu cihazlar sabit hacimli sistemde çalışan cihazlar olabileceği gibi VAV sistemi fan powered terminal units veya kombine edilmiş sistemler olabilir. Bu düzende dış hava şartlandırılmış olarak her kattaki cihaza gönderilir. Atış, exhaust için WC şartları da kullanılabilir. Bir katta yangın halinde, bağımsız unit durdurulur, ünitelere dış hava temin eden cihazın veriş bölümü yangın damperi kapanır ve dönüş bölümü damperi açılır.

Eğer süratli duman tahliyesi isteniyorsa ayrı bir duman tahliye düzeni vazetmek gerekir. Bu sistemde duman ve yangının kattan kata geçiş tehlike riskini artıran yapıyı yukarıya doğru kateden fazla şartlar yoktur.

**1.2.2.** İkinci olarak düşünülecek olay yapının kendi dizaynıdır. Daha projelendirme safhasında, yangın ve diğer, aşağıda belirtilen kavramları projeye yerleştirmek gerekir.

**1.2.2.1** Örneğin binanın, yüksekliği, kat alanları, atriumlar, yapı zarfı(envelope) v.b. aşağıdaki düşünceler gibi:

- "Standart yüksek binalar" en az iki merdiven kovalı olmalı, asansör kümeleri konumu, ana giriş lobisi ve relativ olarak dış zarfın hava sızdırmazlığı, Computer odaları v.b.
- Atrium olup olmaması, var ise hacimlerin buraya açık veya kapalı olması v.b.

**1.2.2.2. Diğer bir düşünce,** yapının taşıyıcı sistemidir. Yapı taşıyıcı sistemi betonarme mi? Yangınlardan korunmuş çelik bünyeli mi? Yoksa ikisinin karışımı mıdır? Yüksek yapılarda kesinlikle taşıyıcı bünyede prekast beton kullanılmamalıdır. Dış duvar, pencere ve döşeme ek yerlerinde katıyetle sızıntı aralıkları bulunmamalıdır. Ve eklemeler için bazı metodlar ortaya konmalıdır.

**1.2.2.3.** Yapı zarfı diğ er önemli bir d ş necedir. Örneğin tüm pencerelerin tirizleri, aralıkları, granit kaplama dolayısıyla pencere limitleri v.b. tümüyle Őüphesiz sızıntı üzerine tesir edecektir.

**1.2.2.4.** Asansör sistemleri hayati öneme haiz bir düşünce ve tasarım konusudur. Yolcuları boŐalttıktan sonra, kapıların kapanıŐ Şekli, baca tesirinin azaltmak için ve sızıntıları limitlemek için etüd edilmeli. Zira yüksek binalarda düşey taŐma iŐlemi önemli bir konudur.

Asansör sevketme sistemi, yangın emniyeti sistemiyle çok dikkatli bir Şekilde koordine edilmelidir. Ve bu koordinasyon yangın alarmı verildiğinde o Şekilde integre edilmeli ki tüm asansörler zeminde çıkış katında toplanabilmelidir.

## **2.0. Duman Kontrol Sistemleri :**

Duman kontrol sistemlerinin ana hedefi, yangında ölüm ve hasar oranlarını azaltmak veya yok etmektir.

Teorik olarak, bir duman kontrol sisteminin dizayn hedefi barınak noktalarına giden yolları emniyetli hale getirmektir. Duman kontrol sisteminin ilk hedeflerinin haricinde herhangi bir duman sızıntısının koruma alanlarına da müsaade edilmemesi önemlidir. Şu halde duman kontrol sistemlerinde, duman inf trasyonuna da meydan verilmeyecektir.

Bazı ahvaldebasm landırılmıŐ koridorlar, asansör kovaları ve duman kontrolü yapılan atriumlar görev yapmayabilir. Bu takdirde dizayn için hesaplama konsepti geçerliliği sistem için yetersiz olup data (veri)leri gözden geçirmek gerekir.

Atriumlar hakkında düşünceler Őöyle olabilir. Genellikle, atriumun üzerinde veya tepesinde tesis edilen egzost vent'leri ve egzost fan'ları kullanılmaktadır. Fikir olarak egzostu istenen duman, kendi hassası (fiziksel durumu) itibariyle atriumun tepesine kadar yükselmesi gerekir. Fakat açıkça söylenmesi gerekirse, sprinklerden püskürtülen su dolayısıyla, duman soğuyarak yükselme özelliğini kaybeder. Doğrusu sprinkler tarafından soğutulan dumanın giderilmesi için nasıl bir sistemin uygulanacağı bilinmemektedir. Fakat yapılan öneriler atriumu bulunan bir binada dahi merdiven kovalarının basm landırılması ve hatta imkan var ise atrium olmadığı bölgelerde duman kontrolü zonları yapılması ve atriumların mekanikleŐtirilmesi yolundadır.

## **2.1. Dizayn için hazırlayıcı bilgiler :**

Duman kontrol sisteminin dizaynını etkileyen bazı etkenler vardır. Uygulama dizaynını yapmadan önce, sistem potansiyelinin sınırlarını tayin edip, dizayn kriterlerini meydana koymak gerekir.

Dizayn kriterleri aşağıdaki gibi olmalıdır;

- Binanın kullanma şekli ve karakteristiği (B.Arme, karkas,Çelik bina v.b.)
- Sığınaklar, barınaklar (Bekleme yerleri)
- Binada bulunan kimselerin, yoğunluk ağılımı,
- İnsan hayatına ait temel ihtiyaçlar,
- İhbar ve alarm cihazlarının şekli,
- Yangın söndürme sistemi karakteristiği,
- Binaların ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerine ait tipi veya şekli,
- energy managment sistemi,
- Binanın güvenlik koşulları,
- Kontroller.

## **2.2. Merdiven kovası basınçlandırmada esaslar :**

Binada yangın olayında meydana gelen dumanın, kaçış veya tahliye yolunda duman sızıntısını önlemek için çoğu merdiven kovalan basınçlandırılmalıdır.

Gaye yangın ile mücadele edenlere ait alanların dumandan kurtarılmasıdır. Yangının bulunduğu katta, basınçlandırılmış merdiven kovası kapısının kapalı kalması, duman infiltrasyonuna mani olmaktadır.

## **2.3. Merdiven kovası basınçlandırma sistemleri :**

Burada birçok basınçlandırma sistemlerinden bahsetmek mümkündür.Bizim için birkaçından bahsetmek yeterli olacaktır.

### **2.3.1. Tek ve Çok enjeksiyonlu sistem :**

Merdiven kovasına tek yerden verilen hava ile basınçlandırma tek enjeksiyonlu sistem olarak adlandırılır.

Bu sistemde merdiven kovası basınçlandırıldığı halde bu mahalle tekrar duman girme olasılığı vardır.

Bu nedenle, böyle bir sistemde duman girişi görüldüğünde fanın otomatik olarak durdurulması düşünülmelidir.

Yüksek binalarda, tek enjeksiyon sistemleri, enjeksiyon mahalline yakın yerlerde birkaç kapının açılması halinde sakınca yaratacaktır.

Bu kapıların açılmasıyla tüm basınçlandırma yok olmaktadır. Ve enjeksiyon noktasında uzaktaki kapılar pozitif basınçta kalmaktadır. Aynı durum, zemin seviyesindeki kapı açıldığında enjeksiyon noktasında meydana gelmektedir.

Bu duruma mani olmak için bazı dizaynırlar, merdiven kovası tepesinde tek yerden enjeksiyonlu sistemi, sekiz kat olarak sınırlamışlardır. Mamafhi bazıları da bu limiti 12 kata kadar uzatmışlardır.

Tepeden enjeksiyonlu sistemlerde 8 katı geçmemeğe dikkat etmekte fayda vardır.

Tek nokta enjeksiyon sıkıntısından kurtulmak için bu limit aşılmış ve birçok noktadan merdiven kovasına hava enjeksiyonu imkanları getirilmiştir. Bu tiplerde düşey hava kanalı veya hava şaftı kullanılarak muhtelif noktalardan merdiven kovasına hava üfürme olanakları getirilmiştir. Bu şartlarda hava üfürücü fan'ları üst noktaya, alt noktaya veya ara yere koymak mümkündür.

Aşkar olarak, merdiven şaftına hava veren fan'lar, duman tahliye eden şaftlardan ayrı ve uzakta olmalıdır. Zira sıcak duman daima yükselmekte olduğundan tahliyeye yakın mahallerdeki hava alıcı sistemler daima tehlikeli durumdadır. Mamafhi, dumanın dış havadaki geri hareketi yangın mahalline, duman çıkış noktasına, rüzgar hızına ve yönüne ve dış hava ile duman sıcaklık derecesine bağlıdır. Yapı mahalli ve civarı hakkında fazla bilgi yok ise fan'ları aşağıya koymak daha faydalıdır.

Hava veren kanalları merdiven şaftından uzağa koymak mümkündür. Hatta sistemi ucuzlatmak için şaftları kanal gibi kullanmakta olabilir. Eğer kanal merdiven kovası içine yerleştirilecekse, kanalın, binayı tahliye fonksiyonunu engellememesine dikkat etmek gerekir.

Çoğu kez, çok enjeksiyonlu basınçlandırılmalı sistemlerde, hava verişleri her katta olacak şekilde düzenlenmektedir. Bu sistem, birkaç kapı açık olduğu zaman basıncın kaybol-



masını önleyici bir tedbirdir. Mamafhi bu arada bazı enjeksiyon noktaları gereksiz olabilir.

Diğer bazı düşünceye göre birbirinden uzak öyle enjeksiyon noktaları vardır ki bunlar emniyetle basınç sağlayabilir. Bazı müelliflere göre emniyetli bu mesafe en fazla üç katta birdir. Diğerlerine göre ise sekiz katta bir enjeksiyon yapılabilir. Enjeksiyon noktalarının üç kattan fazla olması hali, tetkik edilmiş ve üç kattan daha fazla mesafeli enjeksiyonlarda merdiven kovanında birkaç kapının açılmasında basıncın bozulmadığı hesaplanmıştır.

### **2.3.2. Kompartımanlaşma :**

Merdiven kovanına ait basmçlandırmada bir düzende merdiven kovanının kompartımanlara ayrılması tertibidir. Bu düzende her kompartıman bir enjeksiyon noktasına sahiptir. Yeterli basmçlandırma yapılabildiği takdirde kompartımanlar daha yüksek ve uzun olabilir. Bu sistem daha ziyade yüksek binalarda uygulanır. Fakat malesef kompartımanlar arasında kapı açıldığında, kompartıman etkisi kaybolmaktadır.

Bu sebepten yoğun bir insan sayısını barındıran binalarda, barınanların tümünün merdivenin tümünden tahliyesi planlanmalıdır.

Kompartımanlama metodu çok yüksek yapılarda, merdiven kovanının iyi basmçlandırılması koşuluyla, tahliye istasyonlarının planlanması ve maksimum sayıda kompartımanlar arasındaki açık kapıların bulunmasıyla başarıya ulaşabilir.

Kompartımanlar arasındaki bu maksimum açık kapı sayısı, tahliye analizinden çıkarılmaktadır.

Merdiven kovanında kompartımanlama mimari bakımdan bazı dezavantajlara sahiptir. Kompartımanlama, merdiven kovanının her katta veya bazı katlarda büyümesi olmaksızın başarıya ulaşamaz. Bu da mimaride yer kaybına yol açmak demektir.

### **2.3.3. Vestübül'ler (ara geçişler) :**

Basmçlandırılan merdiven kovası kadar vestübül inşaa edilmesi ve bu mahal gereğinde basınçlandırılmalı veya basmçsız kullanılmalıdır. Bina ile merdiven kovası arasında bir geçit teşkil eden vestübül, bir engel vazifesini görmektedir. Böylece açık kapı ilişkisi iyileştirilmiş olmaktadır. Tahliye analizinin yapılmasında vestübül uzunluğu ve vestübül kapısı açıklığını elde etmek mümkün olabilir.

Aynı şekilde basınçlandırılmış merdiven kovası ile basmçlanmayan vestübül şekillendirilmesi aynı metod kullanılarak analiz edilebilir. Aynı durum vestübülsüz olarak da hesaplanabilir. Bu şekilde merdiven kovasından binaya doğru meydana gelen etkili kaçak alanları bulunabilir. Bu hesaplar için (19945 ASHRAE Applications handbook, Chapter 48, page 48.7) ye başvurulabilir.

#### **2.3.4. Veriş havası Cihazı ve kaynağı :**

Merdiven kovası basmçlandırılmasında kullanılan fan'ları tartışmak gerekir. Gerçi hertürlü fan, yangında merdiven basmçlandırılmasında kullanılabilir. Ancak rüzgar kalkması olmayan aksiyal fanların kullanılması tavsiye edilmez. Zira bu tip fanlar için rüzgar, fan performansı üzerine fevkalade etkilidir.

HVAC sistemine ait fanlar, differansiyel basınç sensörlü, oransal damperler vasıtasıyla kullanılabilir. Fakat bazı duman kontrol dizaynırları, merdiven kovası basmçlandırılmasında kullanmak istemezler, çünkü HVAC sisteminin bakımı sırasında düzen devre dışı kalabilir ve o anda meydana gelecek tehlikeyi karşılamayabilir.

#### **2.4. Basınç profili :**

Teorik olarak merdiven kovasının basınç farkı baştan aşağı aynı olmak durumundadır. Fakat malesef, ekseriya bu durum her zaman gerçekleşmemektedir. Bu binada katlar arasında veya diğer merdiven şaftları ile sızıntısı olmayan bir merdiven basınç profili bir doğru hat ile temsil edilmektedir. Bu doğru hattın sapması iç ve dış sıcaklık farkından ve kaçak alanların farklı olmasından meydana gelmektedir.

Ayrıca binada asansör şaftından meydana gelen sızıntılar dolayısıyla basınç profili epeyice farklılıklar gösterir.

Özet olarak basınç profili :

- a) Merdiven kovasının sızıntı alanlarına,
- b) Asansör şaftına,
- c) Dış duvarlara,
- d) Yapı sıcaklığına, merdiven ve dış sıcaklığa bağlıdır.

Bir merdiven kovası basınç farkı yüksekliği değişik diğer bir merdiven kovasında

büyük farklılıklar göstereceği bilinmektedir. Bu nedenle merdiven kovalarında ortalama basınç farkı söz konusu edilmelidir. Ayrıca minimum ve maksimum basınç farkı gözönüne alınmalıdır.

Diğer bir problem de basmçlandırılmış merdiven kovalarında, kapı açıldığında, kapalı kapıya göre basınç farkı 2.5 Pa'a düşmektedir.

Bu nedenle basınç dengelemelerini gözden geçirmekte fayda vardır.

## **2.5. Merdiven kovasının basınçlandırılmasına açık kapılar :**

Basit basmçlandırma sistemlerinde, açık kapılar yönünden iki limit vardır.

a) Dışa açılan kapı ile binaya açılan kapı açık olduğunda, basit sistem, açık kapıdan gelecek dumanı karşılayacak şekilde hava sevkedemez.

b) Merdiven kovası kapısı açık olduğunda kapalı kapılar civarında bulunan basınç farkı, düşük seviyelere iner.

Merdiven kovası basmçlandırılmasını daha mükemmel işler hale getirebilmek için burada daha karmaşık sistemleri tartışmakta fayda vardır.

Bu grup 3 katagoriye ayrılır:

- Üst basınç giderici sistemler. Merdiven kovasındaki tüm kapılar kapalı iken, verilen havanın basıncını, havalanma yoluyla veya basınç düşürücü düzen ile dengeye getirmek.
- Hava verici fanı, by-pass sistemi ile tekrar fana çekerek içeriye üflemek.
- Yangın katındaki duman tahliye sistemi ile kombine çalışarak merdiven kovası basmçlandırma sistemini dengeye getirmek.

### **2.5.1. Üst basınç giderici sistem :**

Toplam hava miktarı, belirli sayıda kapı açık olduğuna göre hesaplanır. Tüm kapılar kapalı olduğunda, bir kısım hava, basınç artımını engellemek için dışarı atılır. Aksi halde kapılar açılmama tehlikesine maruz kalabilir. Aşırı bu hava ya dışarıya veya binaya atılır. Dış havaya atılan düzende rüzgarın etkisi olabilir. Bu nedenle bir rüzgar kalkanı tavsiye edilebilir.

- Bu maksatlar için kullanılan barometrik damperler kapı açıldığında minimum hava kaçırlar ve bu suretle basınç düşümü istenilen değere ulaşabilir. Bu düzenler her kata bir adet konabilir ve istenirse merdiven kovasından bina içine basınç fazlası hava kaçınılabilir. (Sabancı Center Kule merdivenlerine uygulanan sistem).

Bu damperler bina tarafına konulduğunda ayrıca bir yangın damperi ile teçhiz edilirler. Bu yangın damperleri normalde kapalıdır. Basınçlandırma sistemi harekete geçtiğinde açmaktadır. Bu düzenleme, barometrik damperlerde, sık sık meydana gelen sıkıcı damper çıtırtılarını engelleme imkanına sahip olabilir.

- Basınçlandırılmış merdiven kovasında, üst basıncı gidermek için egzost kanalı kullanılabilir. Bu kanal basınç farkı ile çalışacak şekilde düzenlenmiştir.
- Basınçlandırılmış merdiven kovasında tüm kapılar kapalı iken yükselen basıncı dengelemek için egzost fanları da kullanılabilir. Fan, difransiyel basınç sensörü ile kumanda edilmektedir. Bu fan, merdiven kovası ile yapı arasındaki basınç farkı seviyesine inince durur. Bu durum aynı zamanda, belirli sayıda kapının açılması halinde, düşen basınç dolayısıyla binadan merdiven kovasına girecek dumanı engellemiş olur.
- Merdiven kovası basınç redüksiyon için bir diğer alternatif metot da zemin seviyesindeki kapının otomatik olarak açılmasıdır. Normal şartlarda bu kapı kapalı kalmaktadır. Ancak güvenlik nedeniyle kilitlenebilir. Bu kapıyı kilitlemek otomatik sisteme zıt düşmektedir. Rüzgar etkisine ters dışa açılan bir kapıyı basınç düşürücü olarak kullanmak mümkündür.

### **2.5.2. Verici fan veya basınçlandırıcı fan üzerinden yapılan by-pass sistemi :**

Bu sistemde hava verici fan'ın kapasitesi, kabul edilen açık kapı sayısına göre tesbit edilen minimum hava miktarına göre tayin edilir. By-pass damperi vasıtasıyla merdiven kovasına basılan hava miktarı oransal olarak değişmektedir. Bu damper bir veya birkaç statik basınç duyar elemanı(sensör) vasıtasıyla bina ile merdiven kovası arasındaki basınç farkı kontrol edilerek yönlendirilir. Merdiven kovası tüm kapılar kapalı olduğunda basınç farkı artar ve by-pass damperi açılarak by-pass eden hava miktarı artar ve merdiven kovasına verilen hava miktarı azalır. Bu şekilde merdiven kovasının aşırı basıncı ve bina ile aşırı basınç farkı engellenmiş olur.

### **2.5.3. Merdiven kovası basınçlandırılması ve duman havalanması ftahliyesi) :**

Merdiven kovasının basınçlandırma sisteminin çalışma şekli tadil edilerek sistem,

yangın katındaki dumanı tahliye etmekte de kullanılabilir hale getirmek mümkündür.

Duman tahliyesinde üç tip sistem vardır;

- a) Harici duvar havalanma sistemi,
- b) Duman şaftları ile havalanma,
- c) Egzost fanı ile tahliye.

Öte yandan dış duvara bir havalanma deliği açmak suretiyle kapalı olan yangın katı ile merdiven kovası arasında basınç farkı arttığından, hava hızı, merdiven kovası kapısından artarak duman girişine mani olunur.

Yangının bulunduğu katın penceresinin kırılması dahi yangın risk potansiyelini azaltıcı yönde etkili olur. Yangın katındaki dumanın, şafta kadar olan bölümündeki havalanma hariç, duman şaftları da aynen dış duvar havalanma delikleri gibi etkili olurlar. Havalanma ilavesi, sıcak dumanın yükselme kuvveti dolayısıyla faydalı olur. Duman çekici şartların yapı malzemesi yerel belediyelerin kodlarına göre tayin edilebilir.

Duman şaftlarının ebatlandırılmalan için Tamura, G.T. and Shaw, C.Y.,Basis for the Design of Smoke Shafts, Fire Technology, Vol.9,No.3,209-222 August 1973) Kitabına müracaat edilebilir

Fan'lı duman egzost sisteminin etkisi, basmçlandırılmış merdiven kovası dış duvarına tesbit edilen duvar havalandırılması gibidir. Egzost fanı, her kata ayrı ayrı konabildiği gibi, duman tahliye şaftı ile kombine olarak da kullanılabilir.

### **Sonuç İrdeleme :**

Yukarıda belirtilen konulardan da anlaşılacağı üzere yüksek ve yaygın binalarda gerek mimari gerek statik gerekse elektrik ve mekanik yönden en önemli olgu insan güvenliği, mal ve mülkün yangına karşı korunmasıdır.

Ayrıca tesis edilen yangın ve duman ile mücadele düzenlerinin, muhtelif peryotlar ile düzenlenecek yangın senaryolarının uygulanması ile çalışır halde muhafazası fevkalade önem kazanmaktadır. Tüm bu olgular yüksek ve yaygın binaların dizaynında en ön sırayı işgal ederek bina formuna, strüktürüne ve iç düzenlemesine yol gösteren en büyük etkendir.

Son olarak çok katlı yüksek ve yaygın binaların dizaynı, deneyimli mimar, statikçi, mekanikçi, elektrikçi, yangın danışmanı ve dekoratör ile bir ekip çalışması ürünüdür.

### **KAYNAKLAR**

-ASHRAE, 1995 Applications(Hand Book)

-Heating Piping Air Conditioning (April 1997), By Michael P. Mc.Greal, PE

-ASHRAE, Technical Data Bulletin, Fire and Smoke Control (A Collection of papers

from the ASHRAE Meetings at Chicago and Honolulu, Jenuary and June 1985) J.B. Buckley, P.E.)

-Design of smoke control systems for buüdings(1983)By JohnH.Klote,John W. Fathergill, Jr

-NFPA 13 standart for the Installation of Sprinkler Systems 1985 Edition.

-NFPA 90 A Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems 1985 Edition

-Sabancı Center Yapı Topluluğu mekanik tesisat sistemleri 1988 Kevork Çilingiroğlu.

-Mesken topluluklarında yangın problemi ve yangından korunmanın planlanması üzerine bir deneme (1966) Dr. Y.Müh. (Mim.) Şevket Sunar.

-Somoke Control Technology (1989), By J.H.Klote.D.Sc.P.E.

# MAKİNE TESİSATI AÇISINDAN YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

**Okan Toker**

**Makina Y. Müh.**

Günümüzde insan hayatını doğrudan olumsuz yönde etkileyen en önemli risklerden biri de yangındır. İnsana ve çevreye verdiği büyük zarar, bu riskin üzerinde hassasiyetle düşünülmesi gerekliliğini gündeme getirmektedir. Zararın minimuma indirilmesi için çeşitli önlemler alınmalıdır. Bu önlemler pasif ve aktif korunma önlemleri olarak iki sınıfta incelenebilir. Pasif önlemler, yangının oluşumunun önlenmesi veya oluşum sonrasında zararın minimuma indirilmesi için geliştirilmiş önlemlerdir. Bu yazının amacı yangınla mücadelede kullanılan aktif yangın güvenlik önlemlerinin makine tesisatı açısından incelenmek ve ilgili sistemler hakkında bilgi vermektir.

Makina tesisatı açısından yangın güvenlik önlemleri aşağıdaki başlıklar altında incelenmiştir:

1. Makina Tesisatı Açısından Aktif Yangın Güvenlik Sistemleri ve Uygulama Alanları
  - 1.1 Sprinkler Sistemleri Mekanik Tesisatı
  - 1.2 Yangın Dolapları ve Hidrantlar Mekanik Tesisatı
  - 1.3 Yangın Pompa İstasyonları
  - 1.4 Gazlı Söndürme Sistemleri Mekanik Tesisatı
  - 1.5 Kimyasal Tozlu Söndürme Sistemleri Mekanik Tesisatı
2. Yardımcı Sistemler
  - 2.1 Yangın Damperleri
  - 2.2 Duman Atım Sistemleri
  - 2.3 Pozitif Basınçlandırma Sistemleri
3. Diğer Sistemlerle Entegrasyon

Sistemler, tasarımı ve tesisat açısından önemli noktalar, sistemlerin entegrasyonu ile kombine yangınla mücadele sistemleri aşağıda incelenmiştir.

# 1. MAKİN A TESİSATI AÇISINDAN AKTİF YANGIN GÜVENLİK SİSTEMLERİ VE UYGULAMA ALANLARI

Aktif yangın güvenlik sistemleri, otomatik ve manuel yangın söndürme sistemlerinden oluşur. Çeşitli risk bölgelerine göre etkin yangın söndürme sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler hakkında aşağıda bilgi verilmiştir.

## 1.1 Sprinkler Sistemleri Mekanik Tesisatı

Sprinkler sistemleri, yangın söndürücü madde olarak suyun ve bazen de köpüklü suyun kullanıldığı otomatik söndürme sistemleridir. Risk analizi sonucunda belirlenen tehlike sınıfına göre ilgili mahale belirli debide ve basınçta suyun otomatik ve etkin bir şekilde atılması yöntemi ile söndürme gerçekleştiren sistemlerdir. Belirli tehlike sınıfına göre belli alanlara hitap edecek şekilde dağıtılmış sprinkler bir boru ağı ile bir alarm vana istasyonuna bağlanmıştır. Amaç suyun boru ağı ile sprinklere iletilmesi belirli bir kapasitede ve basınçta hazır halde bulunması, gerektiğinde ise otomatik olarak mahale boşaltılmasıdır.

Tipik bir yangın oluşumu sonrasında ortamdaki sıcaklık hızla yükselir ve ısınan hava binanın üst/tavan bölümünde birikir. Biriken sıcak hava sprinklere ulaşır ve sıcaklık sprinklerin algılama elemanının ayarlı açılma değerine ulaşınca sprinkler patlar. Basıncı halde boruda hazır bekleyen su sprinklerin deflektörü vasıtası ile ortama belli bir karakteristik özellikte boşaltılır. Bu sırada su akışı vasıtası ile alarm vana istasyonundan alarm bilgisi sesli olarak alınır. Alarm bilgisi ilgili yangın algılama ve ihbar sistemine de bir sinyal vasıtası ile bildirilir. Bu sayede yangının çıktığı yer tesbit edilmiş ve ilgililerin ve itfaiye ilgililerinin ortama hızla ulaşmalarına olanak verilmiş olur.

Sprinkler sistemleri tasarımda çeşitli standart kullanılmaktadır (Vds, FOC, NFPA,...) Bu standartlardan en kapsamlı ve yaygın olarak kullanılanı NFPA "National Fire Protection Association" (Amerikan Ulusal Yangından Korunma Birliği) standartlarıdır. NFPA Standartlarında NFPA 13 sprinkler sistemlerinin tasarımı ve uygulaması ile ilgili standarttır.

Tasarımda öncelikle tehlike sınıfı belirlenir. Düşük orta ve yüksek dereceli tehlike sınıfları vardır. Her bir sınıf için sprinkler yerleşimi, etki alanı, atılacak su debisi farklıdır. Bu parametreler belirlendikten sonra sprinkler yerleşimi ilgili tehlike sınıfına göre yapılır.



Bir sprinkler maksimum koruma alanı tehlike sınıflarına göre aşağıdaki gibidir;

- Düşük tehlike sınıfı için 20.9m<sup>2</sup>,
- Orta tehlike sınıfı için 12. İm<sup>2</sup>,
- Yüksek tehlike sınıfı için 90m<sup>2</sup>,

Bir alarm vana istasyonuna bağlı sprinklerlerden oluşan bir sistemin tehlike sınıflarına göre maksimum koruma alanı aşağıdaki gibidir;

- Düşük tehlike sınıfı için 4831m<sup>2</sup>,
- Orta tehlike sınıfı için 483İm<sup>2</sup>,
- Yüksek tehlike sınıfı için 2323m<sup>2</sup>dir.

Hidrolik hesap yapılırsa bu değer 3716m<sup>2</sup> olabilir.

Yine bu tehlike sınıflarına paralel olarak atılacak su debisine göre sistem boru çapları belirlenir. Boru çapları sprinkler sayılarına göre her tehlike sınıfı için hazırlanmış boru tablolarından belirlenebilir veya hidrolik hesap yapılarak da boru çaplarının belirlenmesi mümkündür.

NFPA 13 Tehlike sınıflarına göre ve sprinkler sayılarına göre boru çapları aşağıdaki tablolarda vermektedir;

Table 8-2.2. Light Hazard Pipe Schedules

Steel		Copper	
1	in.....2 sprinklers	1	in.....2 sprinklers
1 1/4	in.....3 sprinklers	1 1/4	in.....3 sprinklers
1 1/2	in.....5 sprinklers	1 1/2	in.....5 sprinklers
2	in.....10 sprinklers	2	in.....12 sprinklers
2 1/2	in.....50 sprinklers	2 1/2	in.....40 sprinklers
3	in.....60 sprinklers	3	in.....65 sprinklers
3 1/2	in.....100 sprinklers	3 1/2	in.....115 sprinklers
4	in.....see 4-2.2.1	4	in.....see 4-2.2.1

Table 8-3.2(a) Ordinary Hazard Pipe Scheduel

Steel		Copper	
1	in.....2 sprinklers	1	in.....2 sprinklers
1 1/4	in.....3 sprinklers	1 1/4	in.....3 sprinklers
1 1/2	in.....5 sprinklers	1 1/2	in.....5 sprinklers
2	in.....10 sprinklers	2	in.....12 sprinklers
2 1/2	in.....20 sprinklers	2 1/2	in.....25 sprinklers
3	in.....40 sprinklers	3	in.....45 sprinklers
3 1/2	in.....65 sprinklers	3 1/2	in.....75 sprinklers
4	in.....100sprinklers	4	in.....115 sprinklers
5	in.....160 sprinklers	5	in.....180 sprinklers
6	in.....275 sprinklers	6	in.....300 sprinklers
8	in.....see 4-2.2.1 and 4-2.2.1 Exception	8	in.....see 4-2.2.1 and 4-2.2.1 Exception

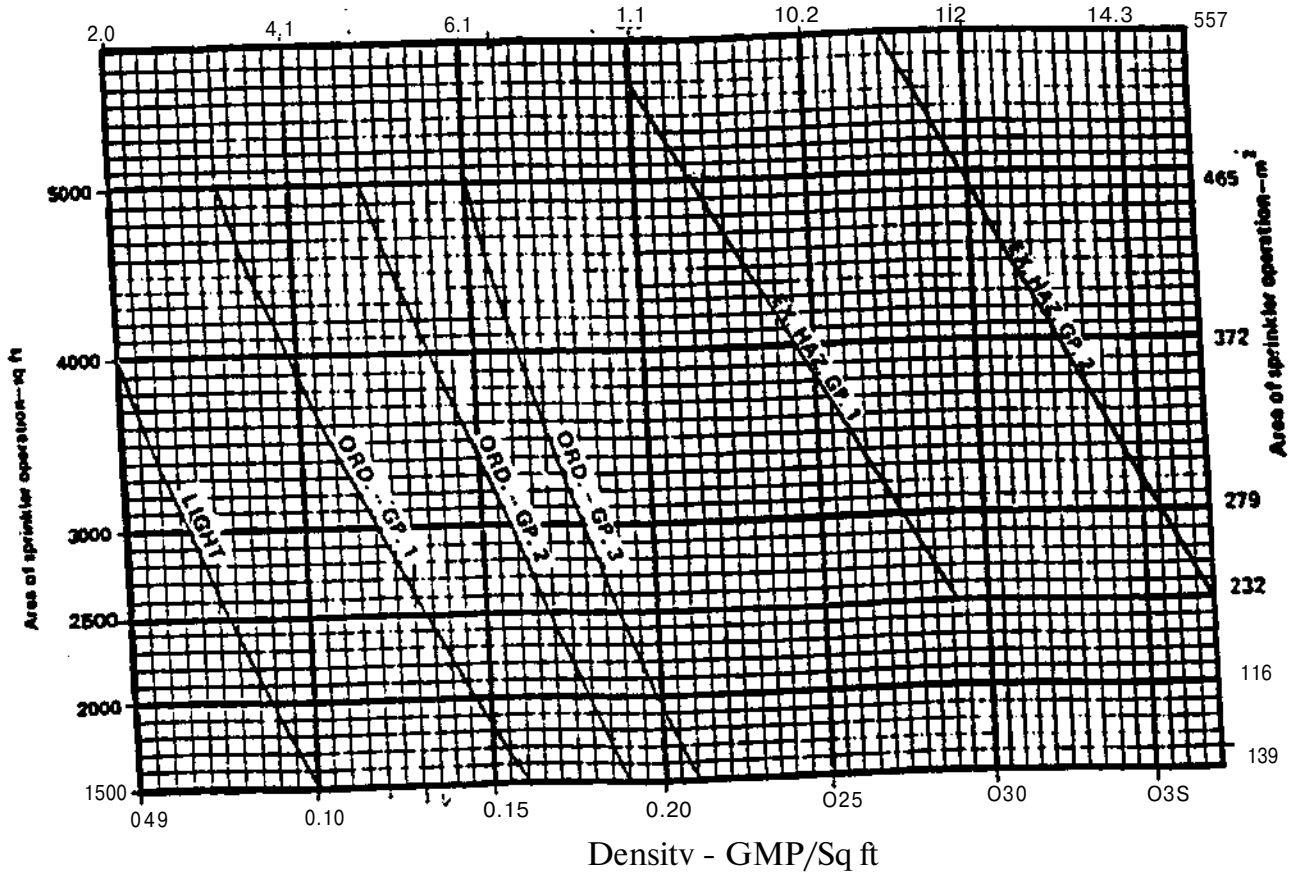
Table 8-4 Extra Hazard Pipe Schedule

Steel		Copper	
1	in.....1 sprinklers	1	in.....1 sprinklers
1 1/4	in.....2 sprinklers	1 1/4	in.....2 sprinklers
1 1/2	in.....5 sprinklers	1 1/2	in.....5 sprinklers
2	in.....8 sprinklers	2	in.....8 sprinklers
2 1/2	in.....15 sprinklers	2 1/2	in.....20 sprinklers
3	in.....27 sprinklers	3	in.....30 sprinklers
3 1/2	in.....40 sprinklers	3 1/2	in.....45 sprinklers
4	in.....55 sprinklers	4	in.....65 sprinklers
5	in.....90 sprinklers	5	in.....100 sprinklers
6	in.....150 sprinklers	6	in.....170 sprinklers
8	in.....see 4-2.2.1	8	in.....see 4-2.2.1

Borulamada her bir boru parçasını taşıyacağı sprinkler miktarı yukarıdaki tablolardan faydalanılarak bulunabilir. Bu tabloların yanısıra hidrolik hesap yöntemi ile de boru çapları belirlenebilir. Günümüzde sprinkler sistemi boru tasarımında kullanılan genişletilmiş ve standartlara uygun çözüm yapan yazılımlar kullanılmaktadır. Bu yazılımlar ile sprinkler borulaması belirlenip pompa istasyonuna kadar basınç düşümü ve debi hesabı yapılabilmektedir.

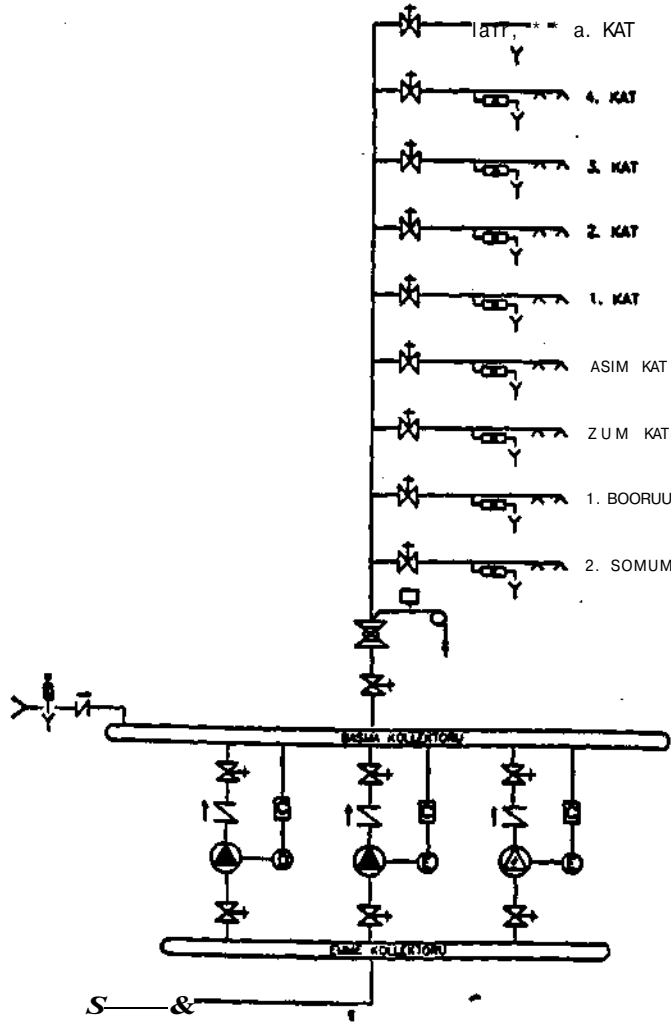
Tasarımda başlangıç noktası koruma alanına tehlike sınıfına göre belirlenmesi (hidrolik olarak pompa istasyonundan en uzak ve en yüksek nokta veya en riskli nokta) ve sonrada uygun su yoğunluğuna göre sprinkler debisinin bulunmasıdır.

Tehlike sınıfları, bu sınıflara göre sprinkler su yoğunlukları ve koruma alanları NFPA 13 Figür 2-2.1.11b)'de verilmiştir. Bu figür kullanılarak ilgili koruma alanı ve su yoğunluğunu verileri ile toplam su debisi hesaplanabilir. Bu veri daha sonra yangın pompası kapasitesinin belirlenmesinde kullanılacaktır.



For SI Units 1sq ft = 0.0920 m<sup>2</sup>; 1gmp/sq ft = 40.746 (l/min/m<sup>2</sup>)

### Tehlike sınıflarına ve alana göre su yoğunluğu eğrileri



### Tipik bir sprinkler sistemi borulanması yukarıdaki gibidir

Sistemde alarm vana istasyonu sonrasındaki borulamada zonlama yapılmıştır. Zonlama mimari açıdan yapılan kompartmasyona paralel olarak kat bazında veya mevcut yangın duvarlarına göre her katta bölüm bölüm olacak şekilde yapılabilir. Her zonda bir izleme anahtarı kapatma vanası, bir akış şalteri (Flow switch) ve bir test ve drenaj vanası bulunmalıdır. Kapatma vanası sürekli açık konumda bulunmalı, herhangi bir şekilde kapatılırsa izleme anahtarı vasıtası ile bilgi alınabilmelidir. Akış şalteri vasıtası ile hangi zonda sprinkler açılırsa o zon ile bilgi alınabilmelidir. Test ve drenaj vanası ise zon bazında alarm test ve drenaj amaçlı kullanılabilir.

Sprinkler açılıp söndürme gerçekleşikten sonra sadece ilgili zonun kapatma vanası kapatılarak o zonun bakımı yapılır ve böylelikle diğer zonlar bu durumdan etkilenmeden yeni bir yangın riskine karşı ilgili mahalleri koruma altında tutar.

Borulamada siyah boru veya galvaniz boru kullanılabilir. Siyah boru ile yapılacak

borulamada kaynaklı veya dişli çalışılabilir. Galvaniz boru ile bağlantılar dişli olmak zorundadır. Son yıllarda CPVC borular da sprikler sistemlerinde kullanılmaktadır. Boru bağlantılarında kaplinli bağlantı parçaları, sprikler bağlantıları için de kaplinli bağlantı aparatları kullanılmaktadır. Bu tür sistemler hızlı bir çalışma sağladığı için işçilik maliyetlerini düşürmektedir.

## 1.2 Yangın Dolapları ve Hidrantlar Mekanik Tesisatı

Sprikler sistemlerinin yanısıra manuel mücadele için bina ve çevre yangın güvenliğinde yangın dolapları ve hidrantlar kullanılmaktadır. Yangın dolapları ve mekanik tesisatı ile ilgili standart NFPA 14 Standardıdır. Bu standarda göre bu sistemler üç sınıfta incelenmiştir ;

Sınıf I(Class I), Sadece itfaiye görevlileri tarafından kullanılacak yüksek basınç ve debiler için 2 1/2" çaplı yangın dolaplarını içerir. Sınıf 2(ClassII), İtfaiye ilgilileri gelene kadar bina kullanıcıları tarafından kullanılacak 1 1/2" çaplı yangın dolaplarını içerir. Sınıf 3(Class III), Hem itfaiye ilgilileri tarafından kullanılacak (2 1/2" çaplı) hem de bina kullanıcıları tarafından kullanılacak (1 1/2" çaplı) yangın dolaplarını içerir.

Borulama da boru çapları NFPA 14 Tablo 2-1.1'e göre belirlenebilir. Bu tablo aşağıda verilmiştir.

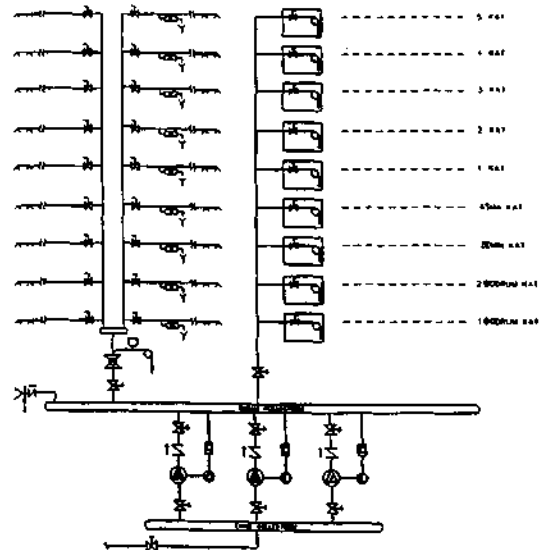
**Table 2-1.1 Hpe Schedule — Staodpipes and Supply Pipeline**  
**Minimum Nominal Pipe Sbe in Inçfat>**

Total Accumulated Flow - CPM	Total rritence of piping from fanhenouët		
	<50ft	50-100 ft	> 100 ft
100	2.	4vi	3.
101-500	4	4	6
501-750	5	5	6
751-1250	6	6	6
1250 and över	8	8	8

For SI Unit: 1 gal/min - S.785 L/min: 1 ft - 0.3048 m.

### Tipik bir yangın dolabı uygulaması aşağıdaki şemada görülmektedir.

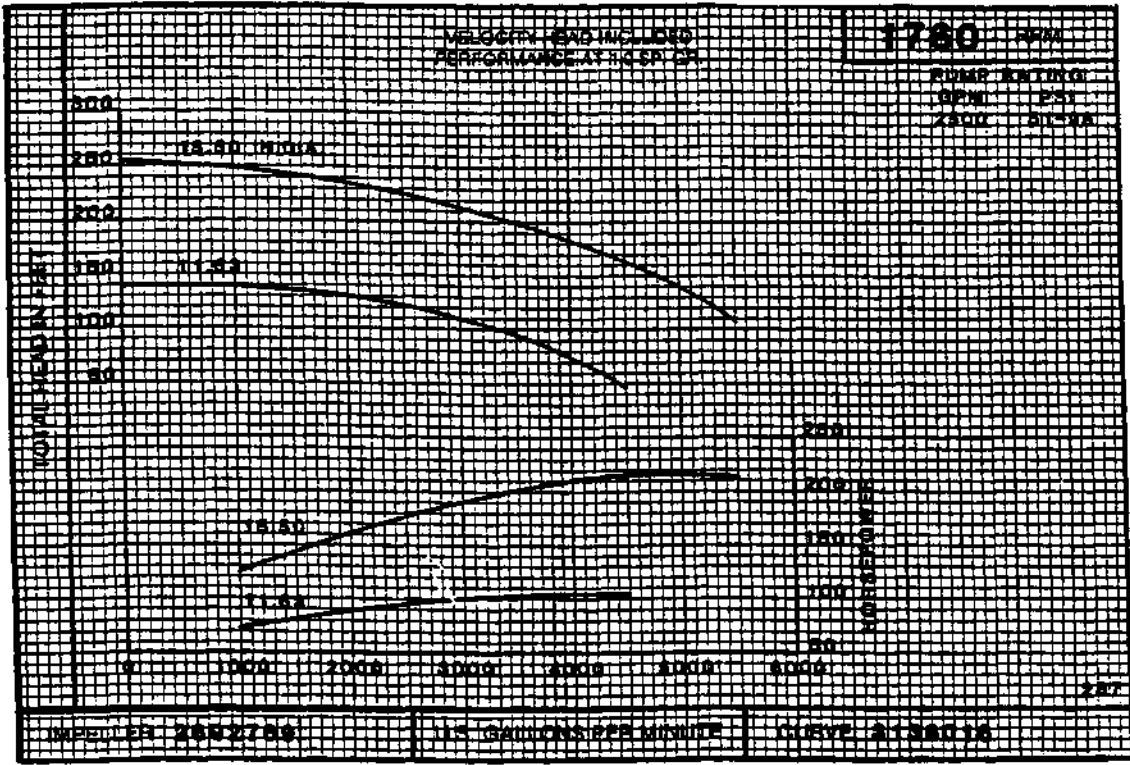
Yangın dolapları kullanıldıkları mahallere göre sulu veya köpüklü-sulu tipte olabilirler Borulamada siyah boru kaynaklı veya dişli veya galvanizli boru kullanılabilir. Aynı sprikler sistemlerinde olduğu gibi özel kaplinli boru bağlantıları da yapmak mümkündür. Çevre korumada hidrantlar aynı şekilde bina çevresine dağıtılmıştır. Her iki uygulama da da suyun veya köpüklü suyun manuel olarak kullanılabilceği noktalara hortum uzunluklarına göre yerleşim belirlenir.



### 1.3 Yangın Pompa İstasyonları

Yangın pompaları, yukarıda bahsi geçen sulu veya köpüklü sulu söndürme sistemlerine gerekli basınçta ve debide suyu sağlamak için kurulan pompa istasyonlarıdır. İlgili standart NFPA 20 standarttır.

Yukarıda bahsi geçen sistemlerin birarada olduğu uygulama sayısı çoktur. Bu tip uygulamalarda çok değişken debi ve basınç ihtiyaçları olabilmektedir. Bu şekilde çok değişik debilerde aynı yeterli basıncın sağlanması standart bir santrifuj pompa ile mümkün değildir. Bu ancak bir yangın pompası ile aşılanabilir. NFPA 20'ye uygun bir yangın pompası eğrisi aşağıdaki gibidir.

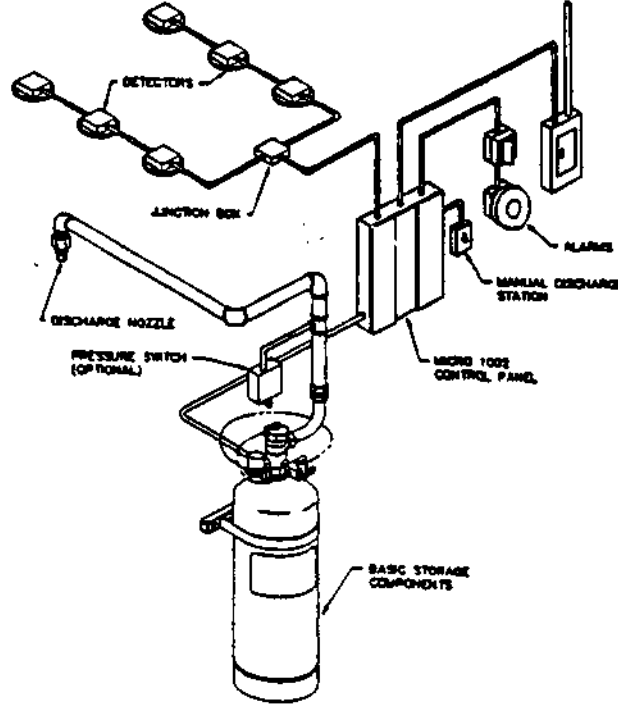


Eğriden de anlaşılacağı gibi çok düşük debilerden çok yüksek debilere kadar hemen hemen aynı yeterli basınç değerini tutturmak yangın pompası ile mümkündür.

Tipik bir yangın pompası istasyonu geçtiğimiz bölümlerdeki sistem şemalarında görülmektedir. Bir dizel motorlu bir elektrik motorlu ve bir jokey pompadan oluşan bir pompa grubu aynı kollektörden emişi yapar, aynı basma kollektörüne bağlıdır. Basma kollektörüne bağlı presostatlardan algılama yapan pompa kontrol panelleri pompaların senaryo dahilinde çalışmasını sağlar. Jokey pompa sistemdeki küçük kaçaqları karşılayarak sistemi belirli tampon basınçta tutmak içindir.

## 1.4 Gazlı Söndürme Sistemleri Mekanik Tesisatı

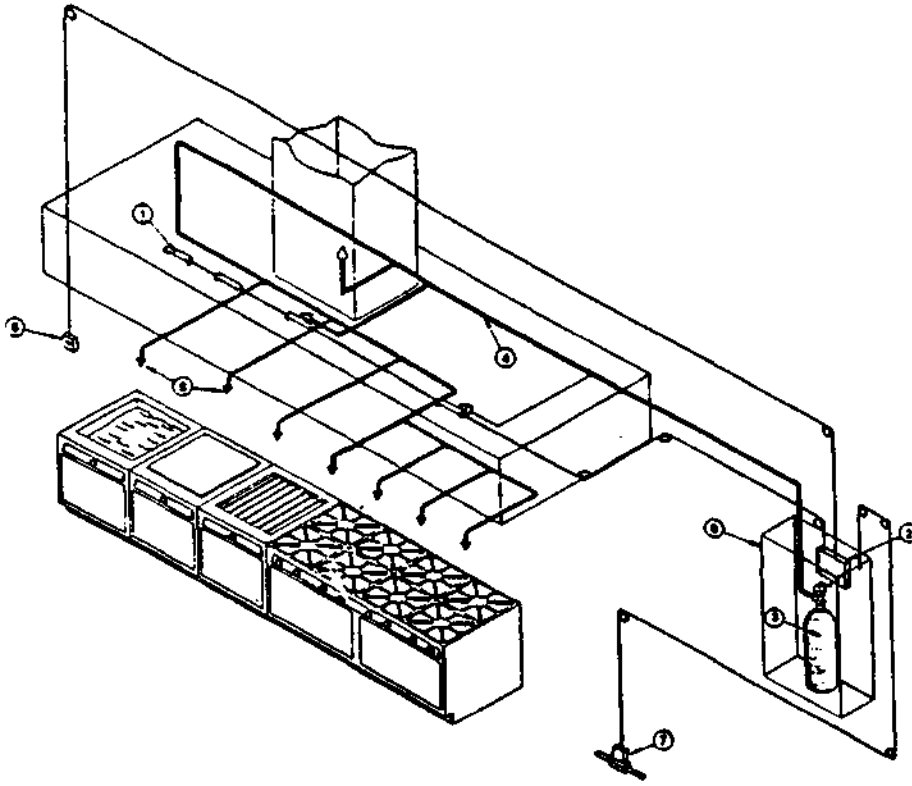
Gazlı söndürme sistemleri daha çok elektronik cihazların, elektrikli cihazların bulunduğu kontrol odalarında, arşivlerde, değerli eşyaların bulunduğu mahallerde temiz söndürmenin gerekli olduğu yerlerde veya iletken olmayan bir söndürücünün kullanılması gereken uygulamalarda kullanılır. Çeşitli üpte temiz gazlar ve CO<sub>2</sub> gazı bu sistemlerde kullanılır. CO gazı yerine temiz söndürme gereken yerlerde temiz söndürücü gazlar kullanılır. Bu gazlar FM 200, NAF SIII, Fe-13, CEA-410, Inergen, Argonite, ... gibi gazlardır



Borulamada Sch40 veya Sch80 dikişsiz çelik çekme boru kullanılır. Boru çapları özel akış hesap yazılımı kullanılarak hesaplanır. Amaç mahalde istenilen konsantrasyonda gazın belirli bir sürede homojen bir şekilde boşaltılmasıdır.

## 1.5 Kimyasal Tozlu Söndürme Sistemleri Mekanik Tesisatı

Bu sistemler de söndürücü olarak kimyasal tozların kullanıldığı sistemlerdir. Daha çok mutfak davlumbaz söndürme uygulamalarında, benzin istasyonu ve endüstriyel tesislerde kullanılmaktadır. Tipik bir sistem şeması aşağıdaki gibidir;



Borulamada çaplar sistem büyüklüğüne göre üretici firma tarafından belirlenir. Boru olarak ya siyah boru ya da paslanmaz çelik boru kullanılır.

## **2. Yardımcı Sistemler**

### **2.1. Yangın Damperleri**

Mimari açıdan kompartasyon yapıldıktan sonra yangın zonlarına göre havalandırma sistemlerinde mahalleri yatayda ve dikeyde birbirinden izole etmek için kullanılırlar. Motorlu veya ergin metalli algılama elemanlı olan tipleri vardır.

### **2.2 Duman Atım Sistemleri**

Atriumlarda veya geniş alanlı mahallerde yangın esnasında oluşan dumanın otomatik olarak dışarı atılması için kullanılırlar. Duman atılım damperleri ve duman egzost fanları bu sistemin elemanlarıdır.

### **2.3 Pozitif Basınçlandırma Sistemleri**

Yangın anında kompartasyona paralel olarak yangın merdiveni boşluklarında veya



asansör hollerinde zonların birbirinden izole edilmesi, duman girişinin önlenmesi ve kaçış yollarında oksijen sağlanması amaçlı kullanılan sistemlerdir. Pozitif basınç fanları ile belirli miktarda basınçlandırma yapılır.

### **3. Diğer Sistemlerle Entegrasyon**

Yukarıda bahsi geçen tüm sistemler belirli bir senaryo dahilinde diğer sistemler ile entegre edilmelidir. Bir yangın anında önce yangın ihbar sistemi dedektörleri devreye girer ve alarm bilgisi alınır. Bu alarm bilgisi ile ilgili zonlardaki elektrik kesilir, acil aydınlatma armatürleri devreye girer. İlgili zonlarda pozitif basınçlandırma başlar ve belirli bölümlerde duman atım sistemleri devreye girer. Zonlamaya paralel olarak duman ve yangın damperleri aktive edilir. Algılama bir sprinkler sistemi vasıtası ile ilgili senaryolar başlatılır.

Yukarıda mekanik sistemler ve mekanik tesisat açısından uygulamalar ile ilgili bilgiler verilmiştir. Dileğimiz, bu sistemlerin tamamının yapılarda standartlara uygun olarak kullanılabilmesi ve birimler arası eşgüdümlü çalışma ile yangına karşı tam korunmuş binaları, komplekslerin oluşturulabilmesidir.

# ENDÜSTRİYEL YAPILARDA ÇATI ve DUVAR ELEMANLARININ YANGINA KARŞI KORUNUMU

**İZOCAM A.Ş**  
**Erhan ÇORAP**

## **GİRİŞ**

Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı sanayideki gelişmeler, çok katlı ve çok amaçlı binalar ve üretim teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak her geçen gün yangın sayısı artmaktadır. Artan yangın sayısı,ölüm ve yaralanmaların yanısıra büyük miktarda hasar oluşturmaktadır. Türkiyede yılda ortalama 60 bin civarında yangın meydana gelmektedir. Yangınlar konusunda mal ve can kayıpları meydana gelmesine rağmen bu konuya gereken önem malesef verilmemiştir.

Ülkemizin coğrafik konumuna, siyasal ve etnik yapısına bağlı olarak sabotaj olaylarının artması ve doğalgaz sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, Türkiye'de yangından korunma konusu her geçen gün daha da önem kazanacaktır. Avrupa Gümrük Birliği'ne girme aşamasında olan Türkiye; yangın önleme, koruma, söndürme güvenlik bakımından Avrupa standartlarına uyum sağlamak zorundadır.

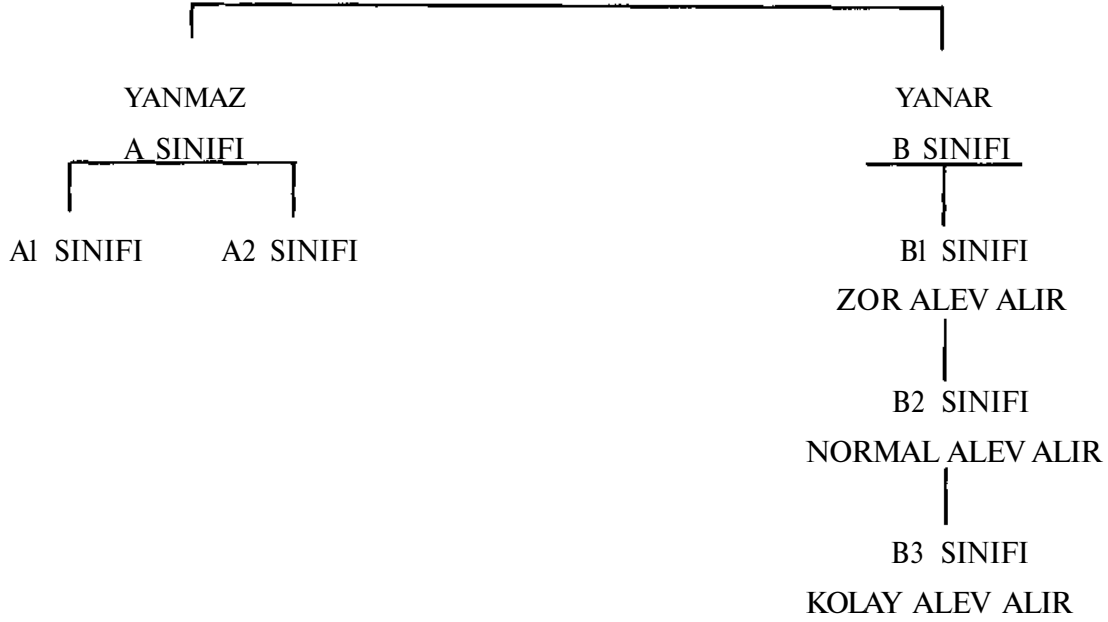
Bugünün çağdaş yangın mücadelesi, doğrudan yangın güvenlik önlemlerine bağlıdır. Yangın güvenliğine yapı malzemesi seçiminden başlamak gerekir. Yapılarda yangın yayılımını önleyici ve yangına dayanımlı yapı elemanları kullanılmalıdır. Bu tür malzemelerin araştırılıp geliştirilmesi, standartlaştırılması ve kullanımlarının yaygınlaştırılması ile birlikte zorunlu hale getirilmesi, milli servet ve can güvenliği açısından gerekliliğini arz etmektedir.

## **YANGIN GÜVENLİĞİ VE YAPI MALZEMELERİ**

Ülkemizde yapı sektörümüz yapı malzemeleri seçiminde, batı ülkelerinde aranılan kriterleri araştırma noktasında değildir. Bu kriterlerden belkide en önemlisi yamalık sınıfıdır.

Alman normu, DİN 4102 Bölüm 1'e göre yapı malzemeleri yangın güvenliği açısından şu şekilde sınıflandırmışlardır;

## YAPI MALZEMELERİ



Bunların yangına direnç süreleri de F30, F60, F90 gibi dakika cinsinden belirtilmektedir. (II.Bölüm). Bu temel sınıflandırma kullanılarak, yapı eleman ve bileşenlerinde bulunması gerekli yangın dirençleri de F30-B, F90-A gibi ifadelerle gösterilmiştir. Alman Standardı'nın kısmi bir tercümesi olarak yayınlanan TS 1263 sayılı Türk Standardı da aynı sınıflandırmaya yer vermiştir.

Yapılarda kullanılan malzemeler, bu standartlarda, olabildiği kadar tek tek sayılarak hangi sınıfa girdikleri belirtilmiştir. Doğal olarak, inorganik menşeli malzemeler A sınıfında (yanmayan), organik menşeli malzemeler de B sınıfında (yanan) yer almıştır. Bileşik malzemeler için ise,

- hiç yanmayan A1 sınıfı,
- büyük kısmı yanmayan A2,
- zor alev alan B1,
- normal alev alan B2,
- kolay alev alan B3,

sınıfları gibi alt guruplar oluşturulmuştur. Bu sınıflara yapı malzemelerinden verebileceğimiz örnekler şunlardır;

A1 kum, çakıl, beton, tuğla, seramik, organik bağlayıcısız camyüzü ve taşıyünü,

A2 organik bağlayıcılı camyünü ve taşıyünü,

B1 alçı-karton plaka, çimentolu odun talaşı,

yanma geciktirici katkılı polistiren ve poliüretan köpük,  
B2 ahşap polipropilen boru, silikon derz dolgusu,  
yanma geciktirici katkısız polistiren ve poliüretan köpük,  
B3 ahşap talaşı, kağıt ve diğer yanıcı maddeler.

## YAPI MALZEMELERİNİN SEÇİMİ

Yapılarda yaşayan insan ve hayvanlarının can güvenliği ve eşyanın kurtarılabilmesi bakımından, yapı malzemeleri seçilirken, bunların yanıp yanmadığı veya yangına ne kadar süre direnç gösterdiği hesaba katılmalıdır. Buna karar verirken yapının büyüklüğü ve yüksekliği de göz önünde bulundurulur, çünkü yangın söndürme ve kurtarma çalışmalarında en önemli faktörlerden biri de yapının boyutlarıdır.

Bu alanda yerleşmiş olan genel ilkeleri gösterebilmek için bazı örnekler verebiliriz. Alman Standart ve İmar Yönetmeliklerinin getirdiği temel zorunluluklardan bazıları şunlardır;

- kolay alev alan B3 sınıf malzemeler yapılarda kullanılamaz,
- normal alev alan B2 sınıfı malzemelerin (polistiren ve poliüretan köpük) alev almadığı veya yanarak damlamadığı kontrol edilir,
- 3 kat ve daha yüksek yapılarda, cephe kaplaması A sınıfı malzemelerden olmalıdır,
- 3 kat ve daha yüksek yapılarda, kaçış yolları ve genel koridorların duvar ve tavanlarındaki ısı ve ses yalıtımları A sınıfı olmalıdır,
- 6 kat ve daha yüksek yapılarda, cephe ısı yalıtımı A sınıfı malzemelerden olmalıdır,
- her türlü yapıda, havalandırma kanallarındaki ısı ve ses yalıtımları A sınıfı olmalıdır.

Ayrıca küçük ve alçak yapılarda kullanımına izin verilen B1 ve B2 sınıfı malzemelerin dahi, yangına dirençli sıva veya kaplamalar arkasında kullanılması şeklinde zorunluluklar vardır. Buna benzer kısıtlamalar henüz ülkemizdeki yönetmeliklerde yer almamıştır.

## ISI YALITIM MALZEMELERİ

Yapı malzemeleri içinde, ülkemizde üretilen veya ülkemize ithal edilen ısı yalıtım malzemeleri alt gurubuna baktığımızda, bunların da temelde iki tip olduğunu görüyoruz;

**inorganik menşeli** - camyünü, taşıyünü, perlit,

**organik menşeli** - polistiren, poliüretan ve polietilen köpükler.

## **Camyünü**

Ülkemizde yerli olarak üretilmektedir. Hammaddesi kum, soda, boraks gibi inorganik maddelerin karışımıdır. Yapılarda, araçlarda, tesisat ve sanayide ısı ve ses yalıtımı amacıyla kullanılır. Bağlayıcısız olarak dayanım sıcaklığı üst sınırı 550°C, organik bağlayıcı (bakalit) ile 250°C'tir. Yangın sınıfı F60 - A ve F30 -A'dır.

## **Taşıünü**

Ülkemizde yerli olarak üretilmektedir. Hammaddesi bazalt kayasıdır. Yapılarda, araçlarda, tesisat ve sanayide ısı ve ses yalıtımı ile yangın durdurucu olarak kullanılır. Bağlayıcısız olarak dayanım sıcaklığı üst sınırı 750°C ( geçici süreler için 1000°C), organik bağlayıcı(bakalit) ile 650°C'tir. Yangın sınıfı F60-A'dan F180 - A'ya kadar değişmektedir.

## **Perlit**

Ülkemizde yerli olarak bulunmaktadır. Yapılarda ısı yalıtımı amacıyla çimento ile karıştırılarak kullanılmaktadır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı 1200°C'tir. Yangın sınıfı, karıştırıldığı çimentonun oranına bağlı olarak F60-A'dan F180-A'ya kadar değişmektedir.

## **Genleştirilmiş polistiren köpük EPS**

İthal hammadde ile ülkemizde üretilmektedir. Hammaddesi petrol türevidir. Yapılarda ısı yalıtımı amacıyla kullanılır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı 75°C'tir. Zor alev alan (B1) tipinin yerli üretimi mümkün olmakla beraber yapılmamaktadır. Çünkü, fiyat farkından dolayı talep gelmemekte ve herhangi bir zorlayıcı şartname bulunmamaktadır. Çıplak olarak yangın sınıfına girmemektedir. Yandığında, zehirli gaz ve boğucu duman çıkarmaktadır.

## **Ekstrude polistiren köpük - XPS**

İthal hammadde ile ülkemizde üretilmekte veya doğrudan mamul madde olarak ithal edilmektedir. Hammaddesi petrol türevidir. Yapılarda ısı yalıtımı amacıyla kullanılır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı 75°C'tir. Zor alev alan (B1) tipi üretilmekte veya ithal edilmektedir. Çıplak olarak yangın sınıfına girememektedir. Yandığında, zehirli gaz ve boğucu duman çıkarmaktadır.

## **Poliüretan köpük**

İthal hammadde ile ülkemizde üretilmektedir. Hammaddesi petrol türevidir. Yapılarda ısı yalıtımı amacıyla kullanılır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı 110-120°C'ür. Zor alev alan (B1) tipi ülkemizde üretilmemektedir. Çıplak olarak yangın sınıfına girememektedir. Yandığında, zehirli gaz ve boğucu duman çıkarmaktadır.

## Polietilen köpük

İthal hammadde ile ülkemizde üretilmekte veya doğrudan mamul madde olarak ithal edilmektedir. Hammaddesi petrol türevidir. Boru tesisatında ısı yalıtımı amacıyla kullanılır. Dayanım sıcaklığı üst sınırı 105°C'tır. Zor alev alan (B1) tipi üretilmekte veya ithal edilmektedir. Çıplak olarak yangın sınıfına girememektedir. Yandığında, zehirli gaz ve boğucu duman çıkarmaktadır.

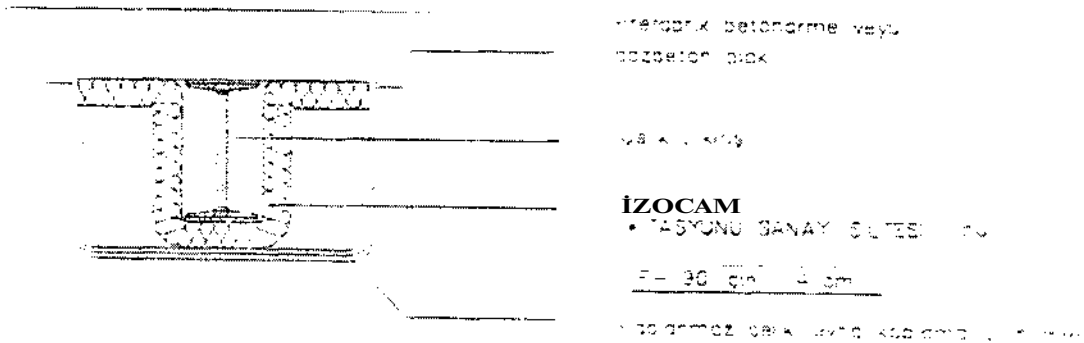
Yapı malzemelerinin seçiminde yangın güvenliği bakımından ısı yalıtımının ne kadar önemli olduğu, malzemelerin bu özellikleriyle açıkça görülmektedir. Mimar ve mühendislerimizin bu konuda yeterli bilgi sahibi olmadığı, bu konuya gereken önemi vermediği izlenmektedir. Isı yalıtım malzemeleri üreten kuruluşların çoğu da, ticari endişelerle, yangın güvenliği konusunu ihmal etmektedir.

## YAPILARDA YANGIN GÜVENLİĞİ

Yapılar projelendirilirken, yangın güvenliği açısından, yatayda ve düşeyde yangın bölmeleri düşünülmelidir. Yatayda, yanmayan malzemelerden yapılmış döşemeler bu görevi yapar. Döşeme altında bulunacak asma tavanlar için yanmayan malzemeler seçilmelidir. Düşeyde ise, belli aralıklarla, yangın duvarı olarak adlandırılan bölmeleri ile, yangına dayanıklı duman sızdırmaz kapılar kullanılmalıdır.

Yapının cephesindeki (dış duvarındaki) yalıtım ve kaplama ile, çatı yalıtımı ve kaplaması da yanmayan malzemelerden seçilmelidir.

Yapı içinde yer alan tesisat ve kazan dairesi gibi kısımlarda da yanmayan malzemeler kullanılarak, yangının tesisat üzerinden yayılması önlenmelidir (EK I)



Şekil 1. Çelik Yapı Yangın Yalıtımı.

Kagir yapı malzemelerinin dışında, yapılarda ve tesisatta, yangın durdurucu olarak kullanılan tek malzeme vardır, o da taşıyüdüdür. Yangın duvarı ve kapısı gibi elemanlarda bu amaçla taşıyünü kullanılır. Yüksek yapılarda ısı ve ses yalıtım malzemeleri olarak, aynı zamanda yangın durdurucu özelliği olan taşıyünü kullanılmalıdır. Ayrıca, özellikle çelik iskeletli yapıların taşıyıcı kısımları taşıyünü ile yangına karşı korunmalıdır.

Bitirme yapısal elemanlarda kullanılan malzemeler, Yönetmelik ve standartlarda, A sınıfı yanmayan malzemeler, B sınıfı yanan malzemeler olarak gruplandırılmıştır. Bir yangın geçiren malzeme A sınıfı da olsa, niteliklerini kaybedebilir.

Yüksek sıcaklıkta görevini sürdürebildikleri sürenin belirlenmesi, yapı malzemelerinin yancılık niteliği yanında, daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bakımdan yapı elemanlarının yangına direnç süreleri, yönetmelikte yarımşar saatlik zaman dilimleri esas alınarak gruplandırılmıştır. Strüktür (yapı) elemanlarını yangının etkisinden korumak ve yangına direnç sürelerini arttırmak amacı ile alçı, beton, mineral yün(taşıyünü, camyünü) gibi yanmayan, yangın sırasında bozulsa bile kolayca onarılabilen malzemeler ile kaplama yoluna gidilebilmektedir.

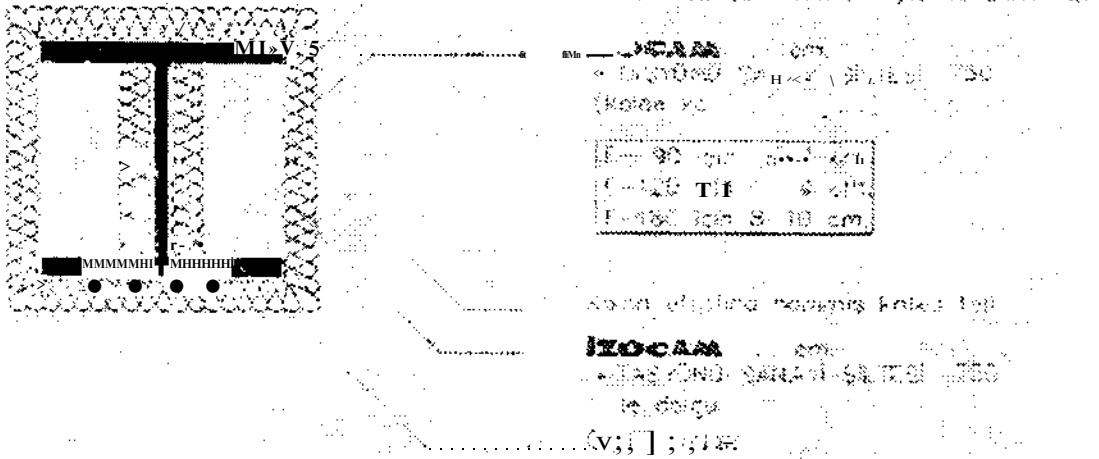
Böylece yangın sırasında taşıyıcı sistem, kendisi için zararlı olacak sıcaklık seviyesine belirli bir süre sonra erişecek ve bu sırada yangında mahsur kalmış kişiler yangından kurtarılacak ve söndürme için zaman bulunabilecektir.

Isı yalıtımı ve akustik nedenle kullanılan malzemeler, yangının çıkmasındaki rolü ve yangın sırasında çıkardıkları gazlar nedeniyle dikkatle incelenmelidir.

Yanabilen bir madde tutuştuğunda, bulunduğu mahalde bulunan diğer yancı malzemeleri yakarak söndürülünceye kadar ilerleme ve yayılma eğilimindedir. Bu aşamada söndürülmemiş ise, bundan sonraki gelişme, mekanı çevreleyen duvarları, döşemeyi ve tavanı etkilemek yönündedir. Eğer duvarlarda ve döşemede açıklık var ise yangın, binanın diğer hacimlerine yayılır ve hatta yapı elemanları korunmamışsa, yapının kendisi de yanabilir. Yangın hollerden, merdivenlerden geçebilir ve hatta bitişik hacimlerdeki döşeme ve tefriş malzemelerini yakacak kadar sıcaklığı oluşturacak ısıyı duvarlar ve döşemeler tarafından iletilebilir.

Kapılar Türkiye'de içeri doğru açılmaktadır. Oysa Yurt dışında bütün kapılar dışarı

doğru açılır. Sebebi yangın esnasında kolay kaçış içindir. Yangın anında kolay kaçış için kapıları kaçış yönüne doğru açılmalıdır.



Şekil 2. Çelik Yapı Yangın Yalıtımı.

Çatılarda duman bacaları yapılmalıdır. Çünkü; yangın esnasında çıkan dumanın bütün iç hacmi kaplamadan dışarı çıkması gerekmektedir. Yangın sonucundaki ölümlerin %95'i dumandan zehirlenerek meydana geldiğini düşünürsek, duman denetiminin ne kadar önemli olduğu anlaşılır. Duman ve zehirli gazlar, yangından kaçanların önlerini görememelerine, zehirlenip boğulmalarına ve paniğe kapılmalarına neden olur. Ayrıca itfaiye içeri girip yangını söndürme çalışmalarını engeller. Bu nedenle duman ve zehirli gazların yayılmasını önlemek zor olduğu gibi çokta önemlidir.

Duvarda ve bilhassa tavanda bir takım delikler çeşitli amaçlar için bırakılır. Bu deliklerden tesisat kanalları, boruları ile elektrik kabloları çekilir. Bu boşluklar genellikle görülmeyen boşluklardır. Böyle bir boşlukta yangın başladığı yada böyle bir boşluğa yangın sıçradığı zaman, yangın iyice gelişip ilerlemeden farkına varılmaz. Farkına varıldığı zaman da iş işten geçmiş olur. Zira yangın bütün katlara ulaşmış durumdadır. Buna mani olabilmek için kat araları ve kat aralan ile duvarlardan geçen tesisatlar, A sınıfı yanmaz malzemelerle yalıtılmalıdır. Böylece yangının bir kattan diğerine geçmesi engellenmiş olacaktır. Bu deliklerin yalıtılması için kullanılacak malzeme yangına en az 90 dakika dayanıklı olmalıdır.

## STANDART VE YÖNETMELİKLER

Gelişmiş ülkelerde insana verilen önemin bir ifadesi olarak, yapı malzemelerinin standartlarda yer alan yangın sınıfları ve direnç süreleri, imar yönetmelikleri ile diğer mevzuata da girmiştir. Ancak, TS 1263'teki yangın direnç sınıfları, maalesef ülke çapında herhangi bir



mevzuata girmemiş, bunlara uyulması zorunluluğu getirilmemiştir. Sadece bazı büyük şehirlerimizde, o da İtfaiye Teşkilatının gayretleriyle, yangından korunma ile ilgili yerel yönetmelikler yayınlandığını biliyoruz.

Aşağıda örnek olarak belirtilen kurallarda İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği'nden alınmıştır.

## 2.5 **Bina Kritik Bölümleri Ve Tesisatına İlişkin Önlemler**

### 2.5.1 **Kazan Daireleri**

2.5.1.4. Kazan daireleri, binanın diğer kısımlarından, yangına en az 120 dakika dayanıklı bölmelerle ayrılmış olacaktır.

### 2.5.2 **Kazan Daireleri Yakıt Depoları**

2.5.2.4 Yakıt deposu ile *kazan* dairesinin yangına 120 dakika dayanıklı bir bölme ile ayrılmış olmaları esastır.

### 2.5.4 **Bacalar**

2.5.4.7 Kazan baca duvarları 500°C sıcaklığa dayanıklı olan malzemeden yapılacak delikli tuğla ve briket kullanılmayacaktır.

2.5.4.16 Yalıtımsız metal bacaların, döşeme ve çatı arasından geçirilmesi yasaktır.

### 2.5.7 **Asansörler ve Yük Asansörler**

2.5.7.3 Asansör boşlukları birbirinden bağımsız olacak ve boşlukların ara sınırları en az 90 dakika dayanıklı bir duvar ile ayrılmış olacaktır.

2.5.7.4 Asansör kapıları yangına en az 30 dakika dayanıklı ve yanmaz malzemelerden yapılmış olacaktır.

## 2.7. **Binalarda Kullanılacak Yapı Malzemesi**

2.7.1 Yangın güvenliği açısından kolay alevlenen B3 sınıfı yapı malzemelerinin inşaatda kullanılmalarına müsaade edilmez.

- 2.7.2 İki kattan daha yüksek binalardaki taşıyıcı duvar, ayak ve kolonlar ise en az F90-A sınıfında olarak inşaa edilirler. Duvarlarda iç kaplamalar ve ısı yalıtımları en az normal alevlenen B2, yüksek binalarda ise en az zor alevlenen B1, Dış kaplamalar iki kata kadar olan binalarda en az B2, daha yüksek binalarda ise yanmaz A sınıfı malzemeden yapılır.
- 2.7.3 Döşeme üzerinde çabuk alevlenen B3 sınıfı malzemelerden ısı yalıtımı yapılmasına, üzeri en az 2 cm. kalınlığında şap tabakası ile örtülmek şartı ile müsaade edilir. Döşeme kaplamaları da en az B2, yüksek binalarda ise en az A sınıfı malzemeden yapılır.
- 2.7.5 Uçucu yanar parçalar ve ısı radyasyonuna dayanıklı olduğu herhangi bir gerçeklemeye lüzum olmadan ve çatı eğimine bağlı olmadan kabul edilebilen çatı elemanları şunlardır; tabii veya yapay taşlardan, beton plaklardan, asbestli çimento plaklardan yapılmış çatı örtüleri ve çatı tecritleri, çelikten veya diğer metallerden yapılmış ve yanıcı B sınıfı malzemelerden izolasyon ve örtü tabakaları içermeyen çatılar.

Diğer yandan, gelişmiş ülkelerde, örneğin yapı sigortası mevzuatına kadar giren yangın sınıfları sonucu, yangın direnci olmayan (yanan) malzemeler kullanılarak inşa edilen yapıların sigorta primleri yüksek tutulmaktadır.

### **ALMAN İMAR YÖNETMELİĞİNDEN ÖRNEKLER**

Kolay alev alan B3 malzemeler yapılarda kullanılamaz.

Normal alev alan B2, malzemelerin (Polistiren ve poliüretan) yanarak damladığı kontrol edilir.

- 3 kat ve daha yüksek yapılarda cephe kaplama malzemesi A olmalıdır.
- 6 kat ve daha yüksek yapılarda cephe ısı yalıtımı A olmalıdır.
- 3 kat ve daha yüksek yapılarda, kaçış yolları ve genel koridorların duvar ve tavanlardaki ısı ve ses yalıtımı A olmalıdır.
- Havalandırma kanallarının ısı ve ses yalıtımı A olmalıdır.

### **SANAYİ YAPILARINDA YANGIN VE YAYILIMI**

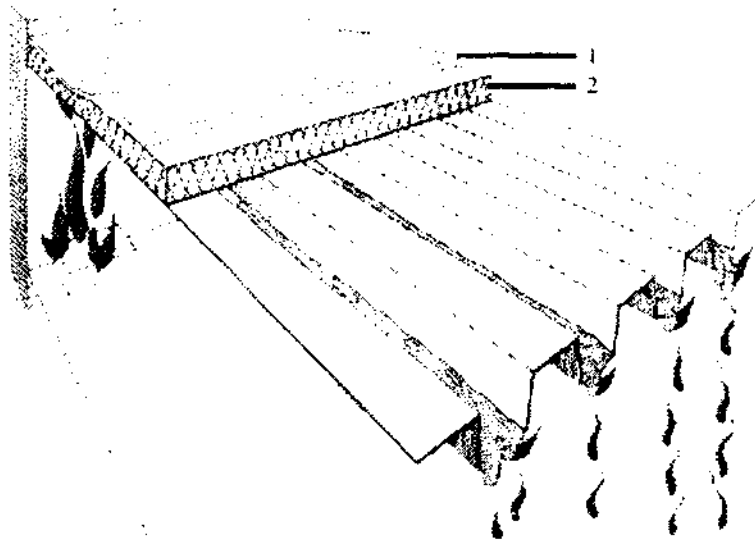
Son 20 yıl içinde endüstri yapılarında metal trapez hafif inşaat tarzı ağırlıklı olarak görülmeye başlamıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Metal trapez kesit yalıtımlı çatı

- 1 - Bitümlü su yalıtım tabakası
- 2 - Polistren yalıtım malzemesi
- 3 - Metal çatı

Bu inşaat tarzı çatıya az yük getirmesi, istinat noktaları arasında yüksek açıklık ve daha az yük getirmesi, daha az masrafı ifade ediyordu. Ancak bu inşaat tarzında çatı oluşumu yangından korunma için bir dizi problemide yaratmıştır. Bunların başında ısı yalıtımı amacıyla kullanılan poliüretan gibi maddeler gelmektedir. Şiddetli yanan ve zehirli gaz çıkartan bu malzemeler yangını tüm çatı sathına süratle yaymakta, damlamalarla diğer bölümlerde yeni yangın merkezleri meydana getirerek tüm binada yangının yayılmasını sağlamakta (Şekil 4) ve tüm sistemin çökmesine neden olup, yangına müdahale olanağını yok etmektedir.



Şekil 4. Yangın etkisi.

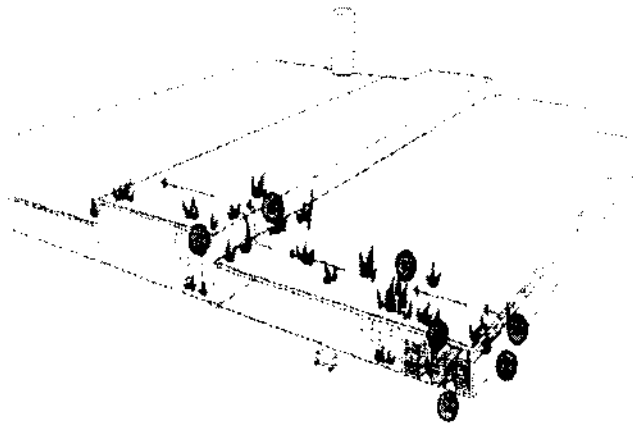
- 1- Çatı üst tabakası

- 2-Polistren/poliüretan yalıtım malzemesi

Endüstriyel yapılarda karşılaşılan ve yangın güvenliğini ortadan kaldıran önemli bir konuda; rüzgarın metal çatı elemanını devamlı yalayarak yüksek bir statik enerji birikmesine neden olmasıdır. İki metal çatı arasındaki poliüretan gibi yalıtkan ürünün bulunması, çatı elemanını kondansatör haline getirir. Beher lcm. kalınlıkta 1000 voltluk bir ark meydana gelmesine neden olabilir. Bu enerji sadece özel bir üst katman topraklaması yapılması halinde boşalır.

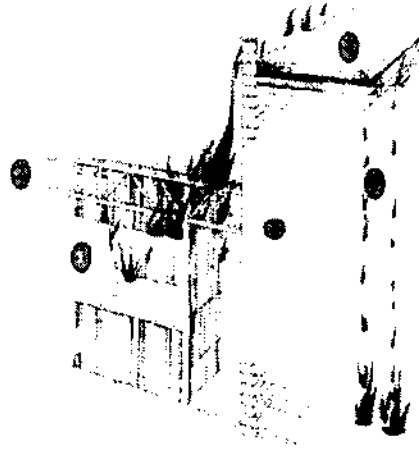
Gerek can ve mal güvenliği, gerekse ülke ekonomisinin kayıplarını önlemek için gelişmiş ülkelerde yanıcı yalıtım malzemeleri, yapılarda kullanılmaktadır. Yurdumuzda binaların yangına karşı korunması konusunda geçerli bir yönetmelik veya bu konuyu tümüyle kaplayan bir standartın olmayışının yangın konusunun göz ardı edilmesine neden olduğu söylenebilir.

Bu günün çağdaş yangın doğrudan yangın güvenlik önlemlerine bağlıdır. Yapılarda hiç bir yönetmelik olmaksızın, yangın güvenlik önlemlerinin üçüncü şahıslar tarafından alınacağı görüşü ise fazlasıyla iyimser kalmaktadır. Yangın güvenliğine yapı malzemesi seçiminden başlamak gerekir, büyük finansman ayırdığımız yapılarda, kendi güvenliğimizi düşünmeli ve büyük zararlara neden olabilecek her türlü riski minimuma indirme gayreti içinde olmalıyız. Bunun sonucunda, çok az bir yatırımla can ve mal güvenliği sağlanır, yangının gelişmesine neden olabilecek faktörler ortadan kaldırılır.



Şekil 5. Fabrika Binası - Neuhausen

1. Yangın başlangıç noktası
2. Oluklu mukavva deposu
3. Polyester aydınlatma bandı
4. Profil saçların alttan ısınması
5. Çatı yangını
6. Üst çatıya sıçrama
7. Yanarak aşağıya damlayan eriyik



Şekil 6. Alışveriş merkezi Karlsruhe

1. Satış standı
2. Ahşap konstrüksiyon
3. Dış duvar
4. Trapez Çelik çatı
5. Yanarak aşağıya damlayan eriyik

### **SANAYİ YAPILARINDA YANGIN ÖNLEM NOKTALARI**

Endüstriyel yapılarda yangın önlem noktaları aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Çatılarda
- Asma tavanlarda
- Duvarlarda
- Bacalarda
- Pencere ve aydınlatma bandlarında
- Kapılarda
- Klima kanallarında
- Kızgın buhar ve yağ borularında
- Asansörlerde
- Betonarme taşıyıcı sistemlerde

Büyük endüstri yangınlarındaki hasar tutarları hakikaten daha evvel bilinmeyen yüksekliğe tırmanmıştır.

Yakın bir zamandan birkaç örnek;

Neuhausen'da fabrika binasının deposunda başlayan yangın tüm çatı sathına süratle yayılarak, diğer bölümlere sıçramasıyla yeni yangın merkezleri meydana getirmiştir.

20.000m2. alan hasara uğramış, 100 milyon DM zarar olmuştur. (Şekil 5).

Karlsruhe'de bir alışveriş merkezinin satış standında başlayan yangın, yine aynı şekilde tüm çatı sathına süratle yayılıp, diğer bölümlerde yeni yangın merkezleri meydana getirmesiyle 14.000m2 alan hasara uğramış, 33 milyon DM zarar olmuştur(Şekil 6)

Şu ana kadar dünyanın en büyük endüstriyel yangını, Köln'de Ford fabrikasının deposunda başlamış ve tüm binaya yayılmasıyla 75.000m2 alan hasara uğramış, 425 milyon DM zarar olmuştur.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

İleri ülkeler yapılarında yangın emniyet kurallarını koymuşlardır ve harfiyen uygulamaktadırlar. Ülkemizde yangın standartlarının ve şartnamelerinin hazırlanmasına bağlı olarak gerekli denetimlerin yapılması; yangına karşı uluslararası standartlarda önlem alınması gerekmektedir.

"999 İMDAT arandıktan yaklaşık 2 dakika sonra ilk müdahale ekibinin olay yerine ulaşmasına rağmen sandviç panellerden oluşan çatı yerle bir olmuş, ortalığı kapkara yoğun bir duman sarmıştı. Sandviç köpük ortamı çevreleyen dış yüzey metal örtünün poliüretan köpüğü söndürücü ortamdan ve söndürme etkilerinden uzak tutması, yangının bu köpük ortamda hızlı yayılmasına neden olmuştur. Yanan köpük ortam, sandviç panelin rijitliğini kaybederek iç ortama düşmesine ve çalışmalarda engellere neden olmuş, müdahaleyi zorlaştırır". Cornwall İtfaiye Şefi G.G. Edwards'ın poliüretan panel yangınları konusunda aktardığı deneyimi ve söyledikleri çok ilginçtir.

Almanya'da bir yangından korunma eksperinin 1980 yılındaki açıklaması ilginçtir. "Gelecek bizi depo mahallerinde ve imalat bölümlerinde en büyük yangın hasarlarını getirecektir." Avrupa bu eksperin görüşüne çare buldu, çatılarda yanıcı, yanma sırasında zehirli gaz ve yoğun duman çıkaran, yayılıp, damlamalarla yeni yangın merkezleri meydana getiren yalıtım malzemelerini engelledi. Sanayi yapılarında, çatılarda ve duvarlarda, yangın güvenlik önlemi olarak. 1000°C'ye kadar dayanan mineral yünler (taşyünü) kullanmayı seçtiler.

Yapılarda yangından korunmak amacı ile kullanılan ısı ve ses izolasyon malzemeleri, kesinlikle yanmayan mineral yünlerden(camyünü, taşyünü gibi) seçilmelidir. Bugün Türkiye'de yatırım yapan yabancı sermayeli kuruluşlar, tesislerin çatı ve duvarlarında

yangın emniyet için A tipi malzeme kullanımını şart koşmaktadır. A tipi yanmaz malzemeler, DİN 4102 ve TSE 1263 standartlarına göre sadece TAŞYÜNÜ ve diğer mineral yünlerdir.

Mimarlar, mühendisler; duvar çatı ve diğer dataylarda A gurubu yanmaz yapı malzemelerini projelerine koymalı ve uygulatmalıdır.

Yapı elemanları üreticileri (çatı-duvar-asansör-kapı, vs); tasarımlarında A sınıfı yanmaz yapı elemanları kullanılmalıdır.

Bir noktanın kesin olarak bilincinde olmamız gerekmektedir; "Yangından Korunma", yapı tasarlanırken düşünölmeli ve yapı maliyetinin bir parçası olarak kabul edilmelidir. Alınacak önemler, yapı bütünüünün ayrılmaz parçalarıdır. Sonradan, isteğe göre, istendiği kadar eklenebilen bir olgu değildir. Yangın düşünölmeden yapılmış bir binaya yangın dolabı koymak, kova, balta, ip, merdiven, vb. donanım eklemek, sağa sola yangın söndürme cihazları koymak, giderek bir bina bittikten sonra bir uzman çağırıp alarm ve otomatik yağmurlama sistemi eklettirmek, konuyu çözmek değil, yetersiz geçici ve sonuçta daha pahalıya gelecek önlemler almak demektir.

Yatırımcılar; yangın emniyetini ön şart olarak belirlemeli, proje safhasında ve uygulamada kontrol etmelidirler.

Sigortacılar; endüstriyel yapıların sigortalanmasında, yangın güvenlik önlemleri dikkate alınarak yangın emniyeti olan, riski düşük binalarda daha düşük prim uygulamalıdır.

Yangın güvenliği için yalıtılacak başlıca birimler ise aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Öncelikle kesinlikle yanıcı, yanma sırasında duman ve zehirli gaz çıkartan plastik malzemeler kullanılmamalıdır.

Bölme duvarları; Yangına dayanıklı yapı malzemeleri arasında taşıyünü kullanarak, mekandan mekana geçiş önlenir.

Yangın kaçış koridorları; Koridor ve merdivenleri çevreleyen duvar, döşeme ve tavan yapı elemanları yanmaz A sınıfı taşıyünü ile kaplanarak, yangın anında içindekileri korur.

Yangın Kapıları; İki metal arasına sandviçlenmiş taşıyıcıdan oluşan manyetik duyarlı kapılar, yangın sırasında kendiliğinden kapanarak tehlikeyi önlemektedir.

Asansörler; Asansör boşlukları, kabinleri, kapıları, oda ve kuyuları taşıyıcı ile yalıtılmalıdır.

Havalandırma ve Klima Kanalları; Bu kanallar bilindiği gibi mükemmel taşıyıcı yollardır. Özellikle taşıyıcı ile yalıtılmalıdır.

Bacalar; Baca yangınlarına karşı baca izolasyonu da önem kazanmaktadır. Özellikle sanayi bacalarında sıcaklık oldukça yüksek olup, gerekli izolasyon yapılmaması halinde ciddi tehlikeler doğurmaktadır.

Aynı ciddi tehlikeler kızgın yağ ve buhar boruları için de geçerli olup, buralarda gerekli önlemlerin alınması gereklidir.

Yapılarınızda yangın koruyucu önlemleri bölümler itibariyle dikkate aldığımızda prensip olarak tüm yalıtım malzemeleri yanmaz yapı malzemeleri sınıfı olan A sınıfından olmalıdır.

Yapılarda yangın önlemleri, yangın sınıfları ve yangın dayanım süreleri için Alman normu DIN 4102 ve Türk standartları TSE 1263 ve 4065'den faydalanmak mümkündür.

Sanayicilerimizin; her türlü yatırımında göstereceği ilgi ile hem kendilerine hem de ülke ekonomisine katkı sağlamaları, can ve mal emniyetlerini korumaları kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Gelişmiş ülkelerde büyük bir ciddiyetle yapılan uygulamaların, eğitim, bilinçlendirme ve mevzuat çalışmalarının bir an önce ülkemizde de başlamasının çok yararlı olacağı şüphesizdir.

#### **KAYNAKLAR**

- 1- Almanya Nordrhein-Westfalen Eyaleti Yangın Yönetmeliği
- 2- Bina Yangın Güvenliği Seminer Bildirileri Prof. Güner Yavuz
- 3- İnşaat Magazine Dergisi Mayıs 1996 Syf. 84-85
- 4- İstanbul Belediyesi Yangından Korunma Yönetmeliği
- 5-Johns-Manville GmbH, Brandschutz im Industriebau
- 6-TÜYAK Vakfı Başkanı Doç. Dr. Abdurrahman Kılıç'm Konferans Notları
- 7- TÜYAK Yangından Korunma Yönetmelikleri Sayı 3