

Doç. Dr. Muhittin SOĞUKOĞLU
Kimya Müh. Abdurrahman İNCE

YÜKSEK BİNALARDA YANGIN GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DIŞ CEPHE YALITIM VE KAPLAMA MALZEMELERİ



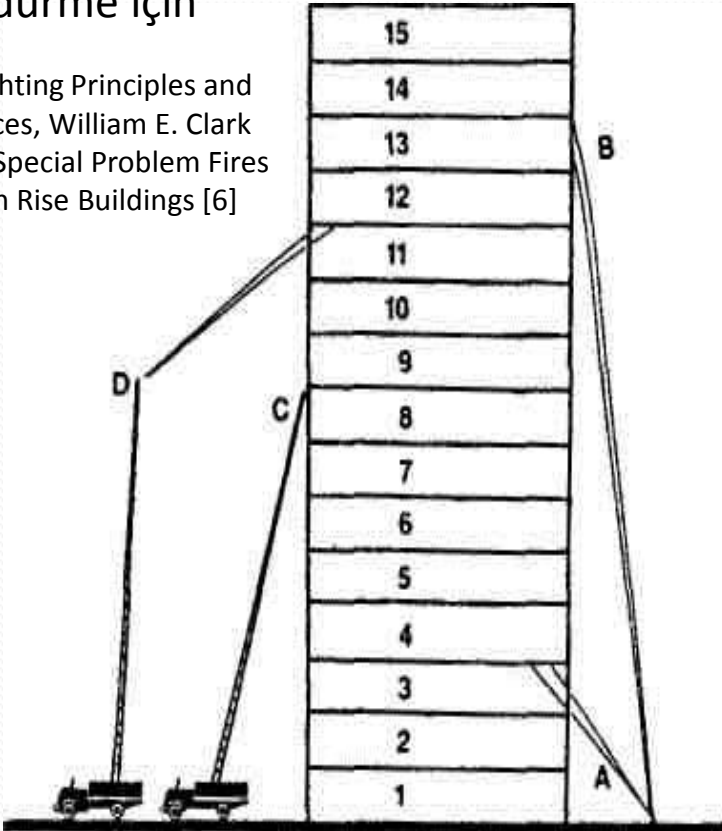
YÜKSEK BİNA VE YANGIN GÜVENLİĞİ

- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte “bina yüksekliği (zeminden itibaren) **21,50 m**, yapı yüksekliği (bodrumlar, asma katlar ve çatı arası piyesler dahil) **30,50 m**’den fazla olan binalar” **yüksek bina** olarak tanımlanmıştır.
- Yönetmelikte ayrı bir isim verilmemekle beraber yapı yüksekliği **51,50 m**’den fazla olan binalar için ilave bir takım şartlar getirildiğinden biz bunlara “**çok yüksek binalar**” diyebiliriz. Tabii bir de dünya literatüründe kullanılan “**gökdelen** veya kuleler” (skyscraper, tower block) gibi tabirler vardır. Bunlar da yapı yüksekliği **150 m**’nin üzerindeki binalar olarak değerlendirilebilir.

İTFAİYE MERDİVEN ARAÇLARI BELLİ BİR KATA KADAR ERİŞEBİLİR

- A- Zeminden söndürme için
- B- Zeminden sirayeti önleme için
- C- Merdiven aracı – Kurtarma için
- D- Merdiven aracı yada şnorkel – Söndürme için

Firefighting Principles and
Practices, William E. Clark
C-16: Special Problem Fires
1- High Rise Buildings [6]



YÜKSEKLERE DIŞARIDAN MÜDAHALE İMKANSIZDIR

- Yüksek binalarda yanmakta olan cephe malzemelerinin belli bir yükseklikten sonra dışarıdan müdahale ile söndürülebilme imkanı kalmamaktadır.
- Hava araçları da bu amaçla kullanılamazlar.
- Yanmaz malzeme kullanılması gerekliliğinin en önemli gerekçesi budur.
- Güvenlikte asıl olan tehlikeyi ortadan kaldırmaktır. Bu mümkün değilse **risk kabul edilebilir seviyeye indirilecek** şekilde, tehlikeli olan daha az tehlikeli olanla değiştirilir.

DIŞ CEPHE YANMAZ OLMALI

- Gerek 1992 yılında yürürlüğe giren “İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yangın Yönetmeliđi”nde ve gerekse 2002 yılında yürürlüğe giren “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”te “**Cepheler, düşey dış yangın bölmeleri niteliğindedir. Cephe dış kaplamasının yanmaz malzemedен olması esastır.**” hükmü yer almış ve dış cephe kaplama ve yalıtımlarının A1 sınıfı hiç yanmaz malzemedен yapılması şart koşulmuştur.

DIŞ CEPHEDE GÜVENLİK KAYBI

- 2007’de yenilenen yönetmelikte bu şart (“**yüksek binalarda yanmaz malzemed**en ve diğer binalarda ise, en az zor alevlenici malzemed
- 2009 da yapılan değişikte ise (“**yüksek binalarda zor yanıcı malzemed**en ve diğer binalarda ise en az zor alevlenici malzemed

DUBAİ TAMWEEL TOWER CEPHE YANGINI ÖRNEĞİ

Olay tarihi: 17 Kasım 2012



TAMWEEL TOWER YANGINI GÖRÜNTÜSÜ



TAMWEEL TOWER YANGINI ÜZERİNE

- The end of the line for flammable cladding? [Yanıcı kaplama için yolun sonu mu?]

Construction Week Online, by John Bambridge on nov 19, 2012

- The UAE has recently introduced a ban on the panels for new buildings. [BAE kısa bir süre önce yeni binalar için panelleri yasakladı.]

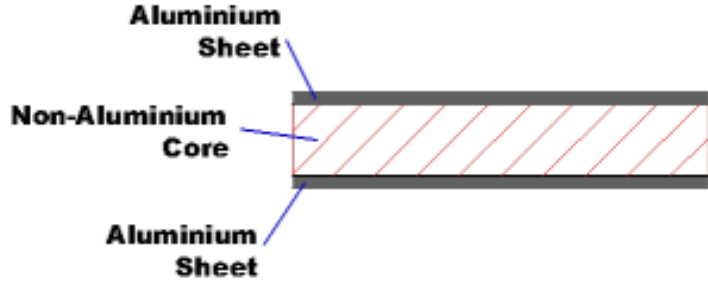
IFSEC FIRE, Claire Mahoney, Security Middle East Magazine 06/06/2013

- Combustible aluminum panels have long been prohibited in the UK and US in high-rise buildings. [Yanıcı alüminyum paneller yüksek katlı binalarda İngiltere ve ABD'de uzun süredir yasaktır.]

High Rise Facilities, Tom Bell-Wright, June 27, 2013

POLAT TOWERS CEPHE YANGINI ÖRNEĞİ

140 metrelik dış cephe kaplaması
dipten tepeye kadar 3,5 dakikada
yanmıştır. (ortalama hız: 66 cm/s)



POLAT TOWERS YANGINI GÖRÜNTÜSÜ



3,5 DAKİKADA 140 METRE

- Polat Towers yangını örneğinde 34 kat (140 m) boyunca tırnaktan tepeye 3,5 dakikada (66 cm/s hızla) ilerleyen cephe yangını handikapı yüksek binalarda en büyük problem olarak karşımıza çıkmaktadır.
- **İtfaiye teşkilatının** yangınlara 5 dakikada yetişecek plana sahip olduğu dikkate alındığında, dış cephe yangınının bu hızına yetişemeyeceği, **ancak tüm cephe tutuştuktan sonra olay yerine varabileceği** ortaya çıkmaktadır.

PENCERE YOK, YALITIM TAŞYÜNÜ

- Polat Towers'ta en büyük şans yanan cephenin gerisinin penceresiz ve komple perde beton olmasıdır. Böylece bu cepheden yangın ve duman içeriye sirayet edememiştir.
- İkinci şansı ise bu cephedeki yalıtım malzemesinin taş yünü olarak A1 sınıfı hiç yanmaz malzeme olmasıdır. Bu yangında yanan cephe boyunca taş yünü plakalar hiç yanmamış halde aşağıya dökülmüştür. Eğer yanan cepheye açılan pencereler ve sair boşluklar olsaydı çok sayıda kattan ve çok sayıda pencereden yangın içeriye sirayet edecek ve böylece kayıp ve hasarlar çok fazla olacaktı.

ALÜMİNYUM KOMPOZİT PANEL

- Yanan cephedeki dış cephe kaplama malzemesi **yanıcılık sınıfı B1 olan, zor alevlenen polietilen dolgulu alüminyum kompozit paneldir**. Bilindiği gibi bu panellerin iç ve dış cephesi 0,5 mm alüminyum katman ve ortasında ise 3 mm polietilen dolgu maddesi katmanı bulunmaktadır. Böylece toplam 4 milimetre kalınlığındadır. İnce, hafif, estetik ve kolay işlenebilir olması sebebiyle bu paneller gittikçe yaygınlaşan bir trendde cephe kaplamalarında maalesef kullanılmaktadır. Bu malzemenin 1992'den beri İstanbul'da, 2002'den beri Türkiye genelinde dış cephe kaplamalarında kullanılması yasaktır. 2007'den itibaren yüksek bina olmayan yapılarda kullanılmasına maalesef izin çıkmıştır. Yüksek binalar için ise halen yasaktır.

B1: ZOR ALEVLENEN

- Polat Towers'ta kullanılan dış cephe kaplama malzemesi olan polietilen dolgulu alüminyum kompozit panel, yönetmeliğin en son ve en esnetilmiş halinin bile izin vermediği, B1 sınıfı “zor alevlenen” bir malzemedir.

Yüksek binalarda bu malzemenin kullanımı yasaktır ve hiçbir şekilde kullanılmamalıdır. Cephe kaplamalarında bu malzemenin kullanılması -yaşanan bu musibetle herkese ders olduğu gibi- yangın güvenliği açısından çok önemli risk oluşturmaktadır.

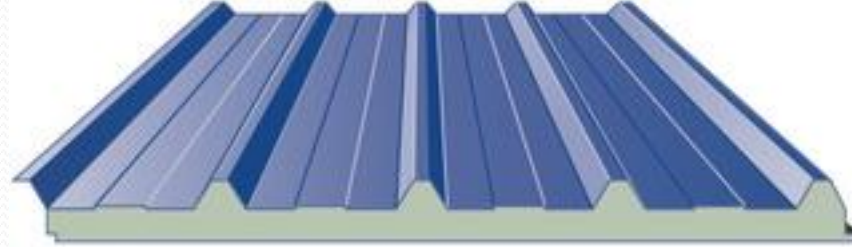
A2: ZOR YANICI

- Yüksek binalarda A2 sınıfı zor yanıcı malzemeler bile kullanılmamalıdır. **“Zor yanıcı malzemeler”** bile **zor yanmakla birlikte bir kere yanmaya başladığında kolay söndürülemeyecektir.** Yüksek binalarda belli bir yükseklikten sonra dışardan müdahale imkanları zaten çok kısıtlıdır. Daha yüksekler için ise imkansızdır. Ayrıca özellikle dış cephe kaplamasında yaygın kullanılan alüminyum kompozit paneller iç dolgusu ne olursa olsun dış kaplama tabakası yanıcı bir metal olan alüminyum olduğundan, yanması **D sınıfı yangın** oluşturmaktadır.

D SINIFI YANGIN

- Alüminyum yanıcı bir metaldir ve D sınıfı yangın oluşturur. Alüminyumun ergime sıcaklığı 660°C, tutuşma sıcaklığı ise 760°C tır. [10], [11], [12]. Alüminyum yangınlarında su ve sulu söndürme maddeleri kullanılamaz. Alüminyum suyla tepkimeye girerek Hidrojen gazı çıkarır. Kuru Kimyevi Tozlu, Karbondioksitli ve Halojenli söndürme maddeleriyle de zararlı tepkimeler verir ve müdahaleyi çözümsüz bırakır.
- Cephe kaplama uygulamalarında alüminyum kompozit paneller ve çatı kaplama uygulamalarında alüminyum sandviç paneller yaygın olarak kullanılmakta, yandıklarında aşırı sirayet davranışı göstermekte ve söndürme çalışmalarını akamete uğratmaktadır. **Alüminyumun her şeyden önce yanıcı bir metal olduğu dikkate alınarak bu malzemelerin kullanımı yeniden masaya yatırılmalıdır.**

ÇATILARDA BENZER TEHLİKE



Poliüretan Dolgulu Alüminyum Sandviç Panel
B2 yanıcılık sınıfındadır.



Taşyünü Dolgulu Galvaniz Sandviç Panel
A1 sınıfı hiç yanmaz özelliğe sahiptir.

ÇATILARDA BENZER TEHLİKE

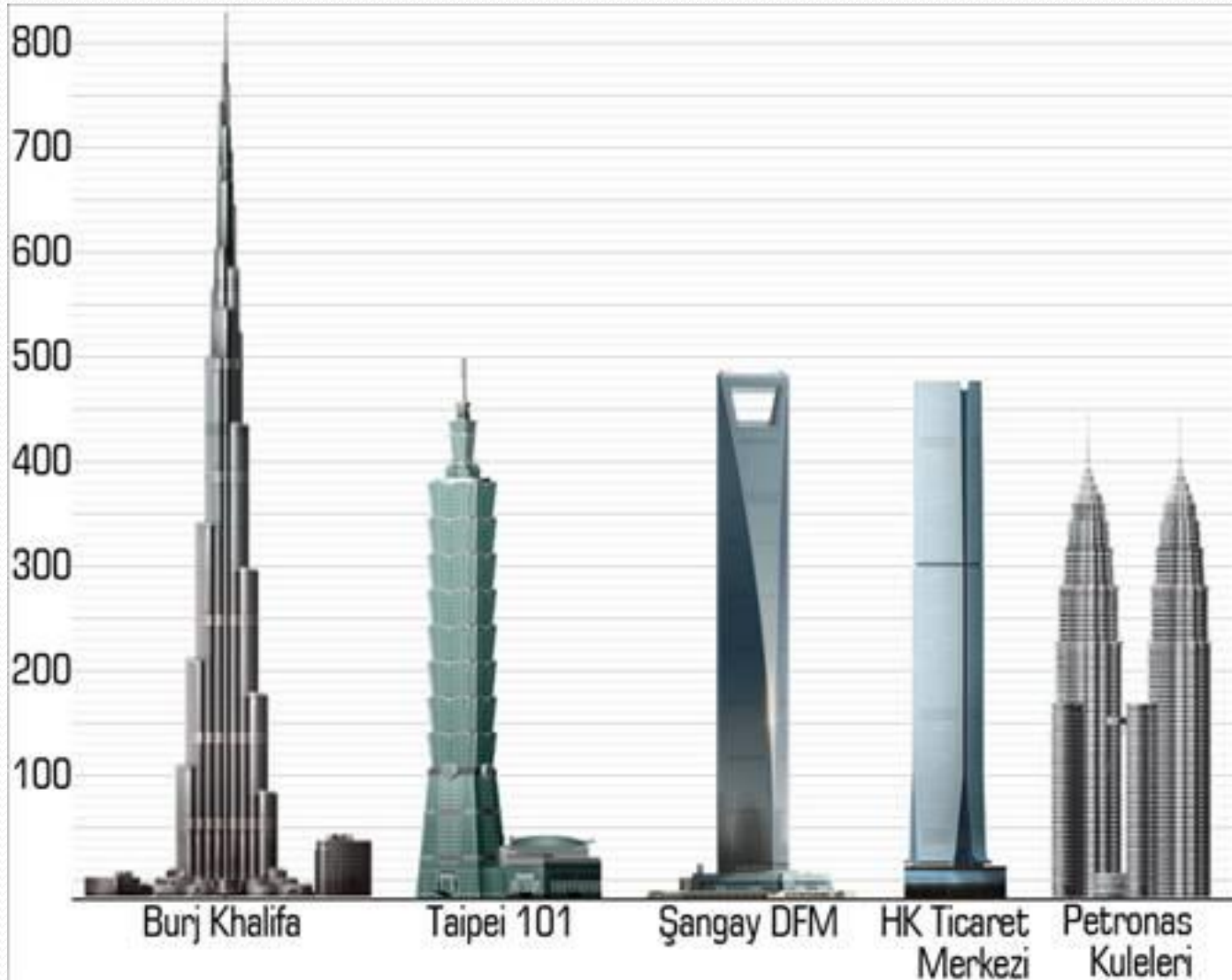
Poliüretan Dolgulu Alüminyum Sandviç Panel; DIN 4102 normuna göre B2 yanıcılık sınıfındadır. AHL Kargo Terminali ve Akın Tekstil yangınları başta olmak üzere çok sayıda büyük depo ve fabrika yangınlarında yekpare çatı kaplaması olarak hızla yanmış ve aşağıya alev yağmuru şeklinde dökülerek yangını tüm alanlara yaymış, söndürme maddelerini de çözümsüz bırakmıştır. Bu yangın davranışında baş aktör şimdiye kadar zannedilenin aksine poliüretan dolgu değil alüminyum katmanlardır. **D sınıfı yangın meydana gelmektedir.**

Taşyünü Dolgulu Galvaniz Sandviç Panel; ISO EN 13162 standardında A1 sınıfı hiç yanmaz özelliğe sahiptir. Ülkemizde çok sayıda fabrika tarafından yerli olarak üretilmektedir. Çatı kaplamalarında maalesef yaygın olarak kullanılan ve felaket yangın davranışı gösteren **Poliüretan Dolgulu Alüminyum Sandviç Panel** yerine hiç yanmaz özelliğe sahip **Taşyünü Dolgulu Galvaniz Sandviç Panel** tercih edilmelidir.

ÖNCEKİ HÜKÜMLERE DÖNÜLMELİ

- Yüksek binalarda dış cephe kaplama ve yalıtım malzemesi olarak A1 sınıfı hiç yanmaz malzemeler kullanılmalıdır. Bu hususta hiç olmazsa **Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğin 2007'deki hükümlerine geri dönmelidir.**
- Dünyanın bugün itibariyle en yüksek binası Dubai'de olup 160 katlıdır. Diğer birçok gökdelen gibi bu binanın cephesi de tamamen camla kaplanmıştır. **A1 sınıfı hiç yanmaz bir malzeme olan cam, yangın güvenliği açısından dış cephe kaplamaları için biçilmiş kaftandır.**

EN YÜKSEK BİNALAR CAM CEPHELİ



CAM GÜVENLİDİR



MANTOLAMADA TEHLİKE

- Ülkemizde dış cephe yalıtım ve kaplama uygulamalarında maalesef cinayetler yaşanmaktadır. Yalıtım malzemesi olarak çeşitli tiplerde polistiren köpük malzemesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Enerji verimliliği mevzuatı gereği binaların dış cephelerine yapılan mantolamada maalesef bu malzeme yanlış kullanılmakta, üzerine ayrıca yanmaz bir malzeme olan sıva ile kaplama da yapılmamakta hatta bu polistiren köpük tabakalarının bazıları desenli olarak üretilmekte ve üzeri boyanmakta veya boya inceliğinde sıva yapılmaktadır.

BETON İÇİNDE KALMALI

- Bu uygulama bina cephelerinde yangın güvenliği açısından son derece güvenliksiz ve çok risklidir. Bu malzeme de 2007'ye kadar olan mevzuatımızda tüm binalar için yasak idi, yürürlükte olan mevzuatta ise yüksek binalar için halen yasaktır. [7]
- Soğuk ülkelerde bu malzeme beton duvarın içinde kalacak şekilde uygulanmaktadır.

EN TEHLİKELİ UYGULAMA

- Bu uygulamanın daha kötüsü ise dış cephe yalıtım malzemesi olarak 4-5 santim kalınlığında polistiren köpük tabakaları monte edildikten sonra üzerine (A1 sınıfı hiç yanmaz bir malzeme olan) koruyucu sıva da yapılmadan 4-5 santim bir boşluk ta bırakılarak en dışa alüminyum kompozit panel monte edilmektedir. **Bu uygulamanın nitelikli yüksek binalarda bile maalesef uygulandığı görülmektedir.**
- Bu uygulamada çok sayıda tehlike bir araya gelmektedir:

KAPLAMA DA YALITIM DA YANICI

- 1) Dıştaki alüminyum kompozit panel kaplama malzemesi yanıcıdır.
- 2) İçteki polistiren köpük yalıtım malzemesi yanıcıdır.
- 3) İçteki polistiren köpük yalıtım malzemesi, üzerine sıva yapılmadığı için korunaksızdır.

ARADAKİ BOŞLUKTA BACA ETKİSİ

- 4) Aradaki 4-5 santimetrelik boşluk yangında baca etkisi yaparak yangını hızlandırmaktadır. Böyle bir cephenin içinden veya dışından başlayacak bir yangın bu yalıtım ve kaplama malzemelerinin arasından ve birlikte hızla tüm cephe boyunca yayılacaktır. Cephe boyunca pencereler ve sair boşluklardan da bina içine sirayetle tüm binanın yanmasına da sebebiyet verecektir. Dış cephe kaplamalarında yangın güvenliği açısından en kötü uygulama şekli budur.

SÖNDÜRME MADDESİ CEPHE İÇERİSİNE İŞLENEMEZ

5. Ayrıca itfaiyenin uygulayacağı söndürme maddesi de dış cepheye çarparak geri dönecek ve cephe içindeki yanmakta olan malzemeye erişmeyecektir. Böylece böylesi bir binada çıkacak yangında söndürme maddesi cephe malzemesi içine işlemediğinden ve ayrıca tüm cephe boyunca hızla ilerleyip pencerelerden de bina içine sirayet etme davranışı göstereceğinden **itfaiyenin müdahalesini etkisiz ve çözümsüz bırakacaktır. Bina içindekilerin de yangına karşı pek fazla şansları kalmayacaktır.**

SONUÇLAR

- Özellikle yüksek binalarda Binaların Yangından Korunması Hakkında **Yönetmeliğin izin vermediği** yanıcılık sınıfına sahip dış cephe kaplama ve yalıtım malzemeleri sökülmelidir. Yenilerinin yapılması da engellenmelidir.
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte 2009'den itibaren yüksek bina cepheleri için her ne kadar zor yanıcı malzemelere belirli şartlar altında izin çıkmışsa da **dış cephe yalıtım ve kaplama malzemelerinin A1 sınıfı “hiç yanmaz” malzemelerden seçilmesi tercih edilmelidir.**

SONUÇLAR

- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğin yürürlükte olan son halinin yüksek binalarda dış cephe yalıtım ve kaplama malzemeleri için belirli şartlar altında izin verdiği yanıcılık sınıfı A2 zor yanıcı malzemelerden seçilmesi çeşitli sebeplerle gerekiyorsa **istenilen ek önlemler mutlaka alınmalıdır.**
- Yüksek binalarda dış cephe kaplama ve yalıtım malzemeleri hususunda Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğin 2007'deki hükümlerine geri dönülmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] KARAOĞLU, Z. Dış Cephe Kaplamalarının Gelişimi, Web erişim tarihi: 05/08/2013 <http://www.homeofficeconcept.com/haberler/298-gecmitten-guenuemueze-d-cephe-kaplamalarnn-geliimi->
- [2] Wikipedi, Dünyanın en yüksek yapıları, Web erişim tarihi: 05/08/2013 http://tr.wikipedia.org/wiki/D%C3%BCnyan%C4%B1n_en_y%C3%BCkse_k_yap%C4%B1lar%C4%B1
- [3] ALTINDAŞ, S., DEMİREL, F., “Dış Cephelerde Yangından Korunma Önlemleri”, TÜYAK 2011 Yangın ve Güvenlik Sempozyumu Bildiriler Kitabı: Sayfa 281-287 (2011).
- [4] ARPACIOĞLU Ü. (MSÜ Mimarlık Fakültesi) “Cephe Yangınları ve Cephe Kaplamalarının Yangın Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi” 1. Ulusal Çatı ve Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu, Bildiri, 01-04 Nisan 2004
- [5] KILIÇ, A. Tesisat Mühendisliği Dergisi - Sayı 132 Sayfa 66- Kasım/Aralık 2012
- [6] Firefighting Principles and Practices, William E. Clark PennWell Books, 1991 – USA
- [7] “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” Resmî Gazete, 19.12.2007, Sayı:26735 (Değişik: Resmî Gazete, 09.09.2009, Sayı:27344), ANKARA.
- [8] NFPA 285: “Standard Fire Test Method For Evaluation Of Fire Propagation Characteristics Of Exterior Non-Load-Bearing Wall Assemblies Containing Combustible Components”, USA, (2006).
- [9] Polat Towers Yangını Haberi, Web erişim tarihi: 05/08/2013 <http://m.haberler.com/gazeteciler-polat-towers-i-gezdi-3794932-haberi/>
- [10] Alüminyum MSDS, Web erişim tarihi: 05/08/2013 http://avogadro.chem.iastate.edu/MSDS/Al_powder.htm
- [11] A Summary of Aluminum Combustion, Web erişim tarihi: 05/08/2013 <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA425147>
- [12] Combustible Metals, University of Pittsburgh Safety Manual, 01/01/2007

TEŞEKKÜRLER

YÜKSEK BİNALARDA YANGIN GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DIŞ CEPHE YALITIM VE KAPLAMA MALZEMELERİ

Doç. Dr. Muhittin SOĞUKOĞLU

Kimya Müh. Abdurrahman İNCE