

Yapı Elemanlarının Yangına Dayanım Performanslarının Avrupa Birliği Direktiflerine Göre Sınıflandırılması ve Konunun Türkiye – Avrupa Genelinde İrdelenmesi

Füsun DEMİREL*, Sedat ALTINDAŞ**

* Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü / ANKARA

**Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü Doktora Öğrencisi

ÖZET

Avrupa Birliğine uyum çerçevesinde Türkiye’de her alanda köklü değişiklikler yaşanmakta olup, bu değişimden yapı sektörü de önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı; yapı elemanlarının yangına dayanım performanslarına ilişkin yeni Avrupa Sınıflarının tanıtılması ve bu konuda geliştirilen yeni yaklaşımların ortaya konmasıdır. Bu amaçla makalede; yapı elemanlarının yangına dayanım performanslarına ilişkin ortak Avrupa Sınıflarına yer verilerek, ulusal sınıflardan Avrupa sınıflarına geçiş konusunda, Avrupa Birliğine üye ülkelerde ve Türkiye’de yapılan uyum çalışmaları ortaya konulmuştur. Bu çalışma sonucunda ise; yapı sektörümüzün yangın güvenliği alanında radikal bir değişime doğru yol aldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yangın, Yapı Elemanlarının Yangına Dayanımı (direnci), Yangın Güvenliği

Classification of Fire Resistance of Building Elements According to European Union Directives and Comparison Between Turkey and Europe

ABSTRACT

In the frame of European Union (EU) harmonisation fundamental changes have been experienced in Turkey and construction sector has been affected considerably. The aim of this study is to introduce the new Euroclasses related with the fire resistance of building elements, and to display the new approaches developed in this subject. With this purpose in this article, the common Euroclasses on fire resistance of building elements and the harmonisation works of EU Member States and Turkey in the subject of transition from national to the common Euroclasses will be given. As a result, this study showed that our construction sector is heading towards the radical changes in the field of fire security.

Keywords: Fire, Fire Resistance of Building Elements, Fire Security

1. GİRİŞ

Gelişmiş ülkelerin yapı mevzuatlarında, yangın güvenlik önlemlerine ilişkin hükümler, geniş yer bulmaktadır. Her ülkenin yerel standart ve yönetmelikleri, yangın risklerini minimuma indirmeyi amaçlayan tasarımcıya, uygun ve etkin önlemleri hangi koşullarda sağlamaları gerektiği konusunda yol göstermektedir.

Ülkelerin yapı mevzuatlarında, yangın güvenlik önlemlerine ilişkin hükümlerin önemli bir bölümü, yapı malzemeleri ve yapı elemanları ile ilişkilidir. Ülkeler, yapı malzeme ve elemanlarını kendi mevzuat ve standartları eşliğinde değerlendirmektedirler. Bu durum, her ülkeye ait farklı standart, sınıflandırma ve değerlendirme kriterlerinin oluşmasına neden olmaktadır. Ancak, tek bir Avrupa ülkesi konumuna gelmek isteyen Avrupa Birliği, üye ülkeler arasında oluşan farklı yaklaşımları ortadan kaldırmak ve yapı malzemelerinin ser-

best dolaşımını sağlamak amacıyla yapı malzeme ve elemanlarına genel bir yaklaşım getiren Yapı Malzemeleri Direktifini [(Construction Products Directive – 89/106/EEC)(1)] yayımlamıştır.

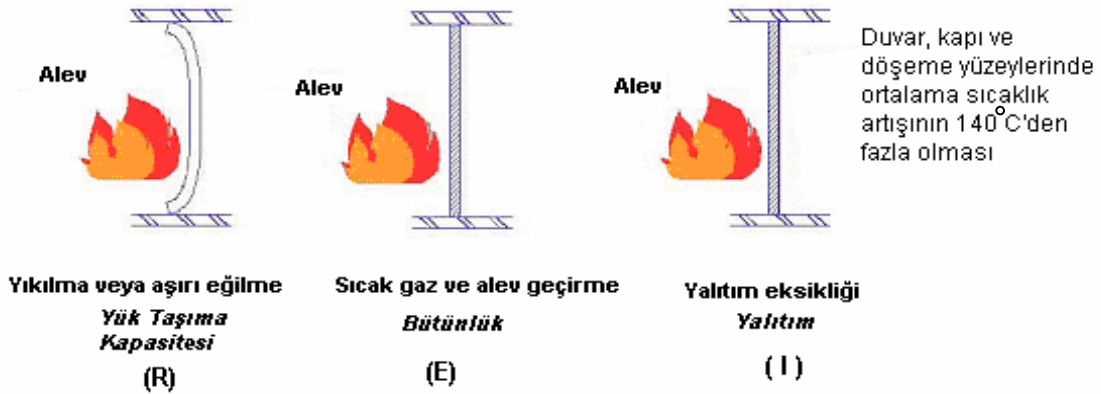
Avrupa Birliği’nin yirminin üzerinde ürün grubu için geliştirdiği yeni yaklaşımlarından biri olan Yapı Malzemeleri Direktifi; altı temel gereği içinde barındırmaktadır (1). Bunlar önem sırasına göre; Mekanik Dayanım ve Stabilite, Yangın Durumunda Emniyet, Hijyen Sağlık ve Çevre, Kullanım Emniyeti, Gürültüye Karşı Korunum, Enerjiden Tasarruf ve Isı Korunumudur.

İkinci temel gerek olan “Yangın Durumunda Emniyet” ise, beş alt gereği içermektedir. Bu alt gereklerden birincisi; “İnşa edilen yapının yük taşıma kapasitesi belli bir süre azalmamalıdır (Yangına Direnç-Fire Resistance)” şeklinde tanımlanmıştır (2).

Bu çalışmanın amacı; Avrupa Birliğine (AB) üye ülkelerde ve Türkiye’de yapı elemanlarının yangına dayanım (Yangına Direnç) performansına ilişkin gelişmeleri araştırmak ve ulusal sınıflardan Avrupa sınıflarına geçiş konusunda yapılan uyum çalışmalarını ortaya koymaktır.

2. YAPI ELEMANLARININ YANGINA DAYANIM PERFORMANSLARININ (YANGINA DİRENCİN) YAPI MALZEMELERİ DİREKTİFİNE (CPD - 89/106/EEC) GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Yapı Malzemeleri Direktifi bağlamında, yapı elemanların yangına dayanım performansları ile ilgili sınıflar; 3 Mayıs 2000 tarihinde yayımlanan 2000/367/EC (3) sayılı Komisyon Kararında ortaya konulmuştur (Tablo 1,2,3,4,5,6). Bu sınıflandırma; Avrupa Standardizasyon Komitesi (European Committee for Standardization-CEN) tarafından EN 13501-2 (4), prEN 13501-3 (5), prEN 13501-4 (6) nolu standartlara dönüştürülmüştür.



Şekil 1. Yapı elemanlarının yangına dayanım performansları (12)

Türkiye’de; Gümrük Birliği antlaşması ile adaptasyonu gereken Avrupa Birliği Teknik Mevzuatının uyumlaştırılması aşamalarından biri olarak, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (7); 8 Eylül 2002 tarihinde yayımlanmıştır. Bu Yönetmelik bağlamında 29 Temmuz 2004 tarihinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayımlanan tebliğ (8) ve TSE tarafından yayımlanan TS EN 13501-2 (9) standardı ile yapı elemanlarının yangına dayanım performans sınıflarına ilişkin AB kriterleri, ülkemize girmiş bulunmaktadır (10).

Yapı Malzemeleri Direktifi (CPD) kapsamında her temel gereği açmak üzere bir “Açıklayıcı Doküman” yayımlanmıştır. Açıklayıcı Dokümanlar; bilgilendirme amacını taşımakta olup, temel gerekler ayrıntılı bir biçimde bu dokümanlarda tariflenmektedir. Yangınla ilgili temel gerek; “Interpretative Document Number 2: Safety in Case of Fire” adı altında Avrupa Birliği Resmi Gazetesinde yayımlanmıştır (2). Benzer şekilde Ülkemizde de, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği kapsamında Açıklayıcı Dokümanlar; 29 Kasım 2004 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanmıştır (11).

Yukarıda sözü edilen “Açıklayıcı Doküman”da (2,11), “Bir yapı elemanının yangın dayanımı; yük taşıma, bütünlük ve termal yalıtım kapasitesini, Standart Yangın Dayanım Testinde¹ belirli bir süre koruyarak, yangına karşı direnç göstermesi” şeklinde tanımlanmaktadır.

Bir yapı elemanının yangına dayanım performansının karakterize edilebilmesi için kullanılan temel kriterler, aşağıda sıralanmıştır [(2,3) (Şekil 1)].

R - Yük Taşıma Kapasitesi (Load-bearing Criterion): Yıkılmaya veya aşırı eğilmeye dayanım. Başka bir ifade ile, yapı elemanının yangına maruz kalma durumunda belli bir süre strüktürel kararlılığını (stabilite) koruma kapasitesidir.

E - Bütünlük (Integrity) : Elemanın sıcak gaz ve alev geçirmezlik dayanımı,

I - Yalıtım (Insulation) : Alev maruz kalan yüzeydeki yoğun sıcaklık artışına karşı dayanım. Başka bir ifade ile, yapı elemanının yangına maruz kalan taraftan

diğer tarafa ısı transferi sonucunda önemli bir ısı aktarımı olmadan, yalnız bir taraftan yangına maruz kalmaya dayanım yeteneğidir² (4).

Yukarıda belirtilen semboller, kayıtlı performans süresi için “dakika” cinsinden ifade edilmekte olup, standart zaman/sıcaklık eğrisine göre belirlenmesi halinde kullanılmaktadır (2).

Yapı elemanlarının yangına dayanım performansı (Yangına Direnç) Avrupa sınıfları aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır (2,3,4,12,13,14).

¹ **Standart Yangın Dayanım Testi:** Standart zaman / sıcaklık eğrileri ile yönetilen testlerdir. Ayrıntılı bilgi için bkz. EN 1363-1(21,22)

² Isı transferinin sınırlı kalması hem alev maruz kalan yüzey, hem de o yüzeyin yakın çevresindeki herhangi bir maddenin tutuşmaması açısından önemlidir (4).

Strüktürel elemanlar için;

R süresi (dakika) : Tek bir kriterin, yük taşıma kapasitesinin karşılandığı minimum süre,

RE süresi (dakika) : İki kriterin, yük taşıma kapasitesi ve bütünlüğün karşılandığı minimum süre,

REI süresi (dakika) : Tüm kriterlerin (yük taşıma kapasitesi, bütünlük ve yalıtımın) karşılandığı minimum süredir.

Strüktürel olmayan elemanlar için;

E süresi (dakika) : Bütünlük kriterinin karşılandığı minimum süre,

EI süresi (dakika) : Bütünlük ve yalıtım kriterlerinin birlikte karşılandığı minimum süredir.

Performans süresi (dakika); 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360 rakamlarından biri cinsinden ifade edilerek sınıflandırma;

R 15, R 30,.....,RE 15, RE 30,....., REI 15, REI 30,.....şeklinde tanımlanabilmektedir.

Bu şekilde 160 dakika yük taşıma kapasitesine, 85 dakika bütünlüğe ve 43 dakika termal yalıtıma sahip bir yapı elemanı R 120/RE 60/REI 30 olarak veya 75 dakika yük taşıma kapasitesine ve 40 dakika bütünlüğe sahip bir yapı elemanı da R 60/RE 30 olarak sınıflandırılabilir. Bu örnekte görüldüğü gibi test sonuçları daima en yakın alt sınıfa yuvarlanmaktadır. Semboller birleştiği takdirde (RE, REI gibi), beyan edilen "zaman" ise; en düşük süreye sahip sembolün zamanı ile ifade edilmektedir (4,5).

Sınıflandırma için temel kriterler aşağıdaki şekilde genişletilebilmektedir (2);

W: Yayılan radyasyon kontrol edildiği zaman,

M: Mekanik eylemler göz önüne alındığı zaman,

C: Kapılar için kendinden kapanma söz konusu olduğu zaman,

S: Duman sızıntısı ile ilgili belli sınırlamalara sahip elemanlar söz konusu olduğu zaman,

P veya PH : Gücün sürekliliği veya sinyal vermesi dikkate alındığı zaman,

G: İslı yangın direnci göz önünde bulundurulduğu zaman,

K: Yangına karşı koruma yeteneği (koruyucu kaplamalar için) söz konusu olduğu zaman,

2003/629/EC (15) sayılı Avrupa Komisyon kararı uyarınca yangına dayanım performansının ifade edilebilmesi için gerekli temel kriterlere, aşağıdaki ilave yapılmıştır.

D: Sabit sıcaklık altında dayanım süresi,

DH: Standart zaman/sıcaklık eğrisi altında dayanım süresi,

F: Güçlendirilmiş duman ve ısı havalandırıcıların işlevselliği,

B: Doğal duman ve ısı havalandırıcıların işlevselliği,

2000/367/EC (3) sayılı Komisyon Kararı uyarınca yapı elemanlarının yangına dayanım performans sınıfları, Tablo 1,2,3,4,5 ve 6'da verilmiştir. Bu tabloların incelenmesi ile anlaşılabilirliği gibi tüm periyotlar, tüm elemanlar için geçerli değildir (4).

Bir yapı elemanının yangına dayanım performansının belirlenebilmesi için temel kriter, yangın ve duman yayılımının sınırlı olması ve yapının yük taşıma kapasitesinin belirli bir süre korunmasıdır. Bu gereksinim; yük taşıyıcı elemanın ve/veya bölücü elemanın yangına karşı direnç sağlaması ile ilgilidir (16).

Avrupa Birliğine üye ülkelerde; yapı elemanlarının yangına karşı direncinin değerlendirilmesi, aşağıda verilen 3 yöntemle mümkün olmaktadır (16):

- Doğal yangın senaryolarının düşünülmesi,
- Konvansiyonel yangın senaryolarının düşünülmesi (Tablo 7),
- Yangına karşı direncin hesaplanması.

Bir yapı elemanının yangına direncinin değerlendirilmesi için termal etken³ düzeylerinden bir veya daha fazlasından faydalanılmaktadır. Daha sonraki aşamada ise, termal etkenin hangi yapı elemanları için kullanıldığı belirtilmelidir (16,4). Termal etkenin farklı seviyelerini Tablo 7'de gösterilen yangın senaryoları karşılamaktadır. Hidrokarbon eğrisi ve bu eğri dışında var olan ancak, Tablo 7'de belirtilmemiş olan diğer eğriler, sıra dışı yangın senaryoları için geçerli olmaktadır. Sözü edilen bu eğriler, TS EN 13501-2 standardında belirtilen yapı elemanlarının yangına dayanım performansının değerlendirilmesinde kullanılmamaktadır (4).

Yapı Elemanlarının Yangına Dayanım Performanslarının Test Yöntemleri İle Değerlendirilmesi durumunda hangi yangın senaryolarının, hangi yapı elemanları için kullanılacağı Tablo 8'da gösterilmektedir (17).

Yapı elemanlarının yangın dayanım performanslarının değerlendirilmelerine ilişkin kullanılan Avrupa Sınıflandırma ve Deney Standartları ise Tablo Ek 1'de verilmektedir.

Burada dikkatlerin çekilmesi gereken husus; yük taşıyıcı elemanlar dışındaki tüm yapı elemanlarının yangına dayanım performanslarının ortaya konulabil-

³ Termal etken; radyasyon, konveksiyon ve kondüksiyondan oluşur. Zamana karşı termal etken düzeyi, yangının gelişme safhasıyla tanımlanır (2).

mesi için gerekli olan tek yolun, yangın testlerinin yapılması olduğudur (17) (Tablo 9). Bu noktada en büyük sorun, sözü edilen testlerin maliyetinin yüksek oluşunun⁴ yanı sıra, bu testlerin yapılabileceği bir laboratuvarın henüz Türkiye’de bulunmayışıdır. Ancak, bu konudaki hazırlıklar, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından ivedilikle sürdürülmektedir.

3. YAPI ELEMANLARININ YANGINA DAYANIM PERFORMANSI AVRUPA SINIFLARI BAĞLAMINDA TÜRKİYE – AVRUPA KARŞILAŞTIRMASI

Tablo 10,11,12 ve 13’de İngiltere, Almanya ve Türkiye’deki mevcut ulusal yangın sınıflarının EN 13501-2’de yeni olarak ortaya konan yapı elemanlarının yangına dayanım performansı ortak Avrupa sınıflarına dönüşümüne ilişkin düzenlemelere yer verilmiştir.

İngiltere örneği incelendiğinde (Tablo 10, 11); yapı elemanlarının BS 476 standardının ilgili bölümüne göre test edildiği ve yük taşıma kapasitesi, bütünlük ve yalıtım performans kriterlerinin ayrı ayrı değerlendirildiği görülmüştür. Avrupa Sınıflarının temelinde de bu üç temel kriterin yer alması nedeniyle, mevcut ulusal sınıflara göre düzenlenen mevzuatın, yeni Avrupa Sınıflarına dönüştürülmesi kolaylaşmıştır.

Almanya’da; taşıyıcı yapı elemanları ile kapı, pencere, havalandırma kanalı vb. yapı elemanlarında F, T, K, L gibi birbirinden farklı semboller kullanılarak, yapı elemanlarının yangına direnci değerlendirilmiştir. Söz konusu farklı sembollerin temsil ettiği performans kriterlerinin Avrupa sınıflarına karşılık gelenleri tespit edilerek, yapı elemanlarının yangına dayanım performansı sınıfları arasındaki denklikleri sağlanmıştır (Tablo 12).

Türkiye’de ise TS 1263 (18) ve TS 12116 (19)’da yapı elemanlarının konumuna göre istenen yangına dayanım koşulları ile yangına direnç sınıfları verilmekte olup, söz konusu sınıflar, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte de kullanılmıştır (20).

TS EN 13501-2, prEN 13501-3, prEN 13501-4 (4,5,6)’da ise, yapı elemanlarının yangına direnç Avrupa sınıfları ve yapı elemanlarının bulunduğu konuma göre uygulanacak deney standartları ile sınıflandırma kriterleri verilmektedir.

TS 1263’de; dakika olarak “F” değeri, bütünlük, yalıtım ve yük taşıma kapasitesi performans kriterlerinin tümünü karşılayan bir süre olarak ifade edilmektedir. TS EN 13501-2’de ise yapı elemanlarının yangına dayanım performans kriterleri, daha önce söz edildiği R, E, I şeklindeki farklı sembollerle ifade edilmektedir.

TS 12116’da yapı elemanlarının yangına dayanım sınıfları olarak, Alman standartlarına benzer şekilde “F” den başka sembollerinde kullanılmasına rağmen,

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte (20) tüm yapı elemanlarının yangına karşı dayanımını belirtmek için tek bir sembol olarak, “F” kullanılmıştır. Bunun sonucunda EN 13501-2,3,4’de ve AB komisyon kararlarında (3) belirtilmiş olan Yapı Elemanlarının Yangına Dayanım Performansı Avrupa Sınıflarının (R,E,I,...), 2002/4390 Karar Sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte belirtilen Yapı Elemanlarının Yangına Dayanıklılık Sınıflarına göre denkliklerinde, tüm performans kriterlerinin (R,E,I,...) karşılığının; “F” dayanıklılık sınıfı olduğu görülmektedir (Tablo 13).

4. SONUÇ

AB’ye üye ülkelerin, yapı malzemesi ve elemanlarına ilişkin mevzuatlarında yapılan Avrupa Birliğine uyum çerçevesindeki önemli değişiklikler; yapı malzemelerinin yangınlık özelliklerine ilişkin Avrupa Sınıflarının (Euroclasses) yanısıra, yapı elemanlarının yangına dayanım performansı (yangına direnç) Avrupa sınıfları konusunda gerçekleştirilmiştir.

Daha önce her ülkede var olan yapı elemanlarının yangına direnç ulusal sınıfları, yapı malzeme ve ürünlerinin Avrupa Birliğine üye ülkelerde serbest dolaşımını engelleyen en önemli hususlardan biri olarak görülmüştür. Ulusal sınıflar kaldırılarak, ortak Avrupa Yangına Direnç sınıflarına geçiş ile birlikte, AB’ye üye ülkelerde; yapı malzemesi ürünlerinin serbest dolaşımını sağlanması amaçlanmıştır.

Gümrük Birliği antlaşması nedeniyle, Yapı Malzemeleri Direktifi (89/106/EEC) ve buna bağlı olarak çıkarılan Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Tebliği (8) ile ortaya konan yapı malzemeleri ve elemanlarına ilişkin ortak Avrupa Sınıflarının; uyumlaştırılmış standartlara tabii ürünler için, Türkiye’de de kabul edilmesiyle, Avrupa Birliğine üye tüm ülkelerde Türk ürünlerinin serbest dolaşımının sağlanması amaçlanmıştır.

Gerek TSE tarafından çıkarılan uyumlaştırılmış ürün ve deney standartları, gerekse Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca çıkarılan mevzuatlar ile ülkemiz yapı sektörü, radikal bir değişime doğru yol almaktadır.

5. SEMBOLLER

R	Yük taşıma kapasitesi
E	Bütünlük
I	Yalıtım
W	Işınım yayma
M	Mekanik dayanım
C	Kendiliğinden kapanma
S	Duman sızıntısı
P veya PH	Gücün sürekliliği veya sinyal verilmesi (alarm)
G	İsli yangın direnci
K	Yangına karşı koruma yeteneği
D	Sabit sıcaklık altında dayanıklılık süresi
DH	Standart zaman-sıcaklık eğrisi altında dayanıklılık süresi

⁴ Her bir testin maliyeti yaklaşık, 17.000 Euro’dur (17).

F	Güçlendirilmiş duman ve ısı havalandırıcılarının işlerliği
B	Doğal, duman ve ısı havalandırıcılarının işlerliği
T	Ortalama fırın sıcaklığı (°C)
t	Testin başlangıcından itibaren olan zaman (dak.)

6. KAYNAKLAR

- Construction Product Directive CPD (89/106/EEC), Official Journal of the European Union L 40, P:92, 11.2.1989
- Interpretative Document Number 2: Safety in case of fire, Official Journal of the European Union, C 62, 28.2.1994
- Commission Decision 2000/367/EC, Official Journal of the European Union L 133, p.26-32, 06.06.2000
- EN 13501-2 Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation service, European Committee for Standardization, 2003
- prEN 13501-3 Fire classification of construction products and building elements - Part 3: Classification using data from fire resistance tests on components of normal building service installations, European Committee for Standardization
- prEN 13501-4 Fire classification of construction products and building elements - Part 4: Classification using data from fire resistance tests on components of smoke control systems, European Committee for Standardization.
- Yapı Malzemeleri Yönetmeliği, Resmi Gazete, Sayı:24870, 08.09.2002
- “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (89/106/EEC) Kapsamında, Yapı Malzemelerinin Yangına Tepki Sınıflarına ve Yapı Elemanlarının Yangına Dayanıklılığına Dair Tebliğ (Tebliğ No:TAU/2004-001)”, Resmi Gazete, Sayı:25537, 29 Temmuz 2004
- TS EN 13501-2 Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services, TSE, 2003
- DEMİREL, F., ALTINDAŞ, S., “Yangından Korunum Bağlamında Yapı Malzemeleri Direktifi (89/106/EEC), Yapı Malzemelerinin Yangına Tepki Avrupa Sınıfları Ve Konunun Türkiye - Avrupa Genelinde İrdelenmesi”, GÜMMF Dergisi, 2005 (Hakem Değerlendirmesinde)
- “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği’ne (89/106/EEC) İlişkin Açıklayıcı Dokümanlar Hakkında Tebliğ (Tebliğ No:TAU/2004-008)”, Resmi Gazete, Sayı:25537, 29 Kasım 2004.
- Singapore Fire Code 2002 (Master Version) http://www.scdf.gov.sg/html/info/new_fire_code_master.html
- TS ENV 1992-1-2+AC, Eurocode 2: Beton Yapıların Projelendirmesi - Bölüm 1-2: Genel Kurallar - Yapısal Yangın Projelendirmesi, TSE, 3.9.1996
- ENV 1999-1-2:1998, Eurocode 9: Design of aluminium structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design, European Committee for Standardization, 1998
- Commission Decision 2003/629/EC, Official Journal of the European Union L 218, p. 51-54, 30.8.2003
- M117 The Evaluation Of Construction Product And Elements In Respect Of Their Resistance To Fire, Horizontal Complement To The Mandates To CEN/CENELEC, European Commission, Directrote-General III Industry, (CONSTRUCT 96/207 Rev 1)
- SAINRAT, A., Fire Safety of buildings covered by the construction product directive 89/106/EEC(CPD), EU MEDA Programme “Support to the Quality Infrastructure in Turkey”, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 05-09.07.2004
- TS 1263 Yapı Elemanlarının Yanmaya Dayanıklılık Sınıfları ve Yanmaya Dayanıklılık Deney Metotları, TSE, 8.9.1983
- TS 12116, Yangın Önleme-Yapı Malzemeleri-Yangına Dayanıklılık Sınıfları ve Özellikleri, TSE, 07.01.1997
- “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”, Resmi Gazete, Sayı:4390, 12.06.2002
- TS EN 1363-1, Yangına Dayanıklılık Deneyleri - Bölüm 1:Genel Kurallar, TSE, Nisan 2001
- ISO 834-1 Fire-resistance tests -- Elements of building construction - Part 1: General requirements, International Organization for Standardizasyon, 1999
- TS EN 1363-2, Yangına Dayanıklılık Deneyleri - Bölüm 2: Alternatif ve İlave İşlemler, TSE, Mart 2002
- PrENV 13381-1 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members Part 1: Horizontal protective membranes, European Committee for Standardization, 2001
- TS EN 1991-1-2, Eurocode 1: Yapılar üzerindeki etkiler - Bölüm 1-2: Genel etkiler - Yangına maruz kalan yapılar üzerindeki etkiler, TSE, Nisan 2004
- The Building Regulations 2000, Approved Document B: Fire Safety (with 2002 amendments), Office of the Deputy Prime Minister, England, http://www.odpm.gov.uk/stellent/groups/odpm_buildreg/documents/page/odpm_breg_027756.pdf
- SOMMER, T., Stand der Normung im Brandschutz, Normenausschuss Bauwesen (NABau) DIN, Berlin , April 2004 www2.nabau.din.de/sixcms/media.php/1361/Normung%20im%20Brandschutz_Stand%2004-2004.pdf

Tablo 1. Yangın ayırıcı fonksiyonu olmayan taşıyıcı elemanlar

Uygulama alanı	Duvarlar, döşemeler, çatılar, girişler, kolonlar, balkonlar, merdivenler, sahanlıklar									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1365-1, 2, 3, 4, 5, 6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Sınıflandırma:										
R	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360
Notlar	-									

Tablo 2. Yangın ayırıcı fonksiyonu olan taşıyıcı elemanlar (yangın bariyerleri)

Uygulama alanı	Duvarlar									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1365-1; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Sınıflandırma:										
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360
REI-M			30		60	90	120	180	240	360
REW		20	30		60	90	120	180	240	360
Notlar	-									

Uygulama alanları	Döşemeler ve çatılar									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1365-2; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1999-1.2									
Sınıflandırma:										
R			30							
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360
Notlar	-									

Tablo 3. Taşıyıcı elemanları yangından koruyan eleman veya sistemler

Uygulama alanları	Yangın direnci olmayan bağımsız tavanlar (asma tavanlar)									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 13381-1									
Sınıflandırma:	Korunan yük taşıyıcı eleman ¹ için kullanılan terimlerin aynılarıyla ifade edilir									
Notlar	"yarı-doğal" yangınla ilgili gerekleri de karşılıyorsa, "yd" sembolü sınıflandırmaya eklenir									

Uygulama alanları	Yangın koruyucu kaplamalar, giydirmeler, levhalar, sıvalar									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 13381-2'den 7'ye kadar									
Sınıflandırma:	Korunan yük taşıyıcı eleman ² için kullanılan terimlerin aynılarıyla ifade edilir									
Notlar	-									

Tablo 4. Taşıyıcı olmayan elemanlar ve ilgili ürünler

Uygulama alanları	Bölme duvarlar (birleştirici parçaları dahil)									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1364-1 ; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Sınıflandırma:										
E		20	30		60	90	120			
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI-M			30		60	90	120	180	240	
EW		20	30		60	90	120			
Notlar	-									

Uygulama alanları	Yangın direnci olan bağımsız tavanlar (asma tavanlar)									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1364-2									
Sınıflandırma:										
EI	15		30	45	60	90	120	180	240	
Notlar	Elemanın test edilip edilmediği ve sadece yukarıdan veya aşağıdan mı yoksa her iki taraftan mı gerekleri karşılayıp karşılamadığını göstermek için, sınıflandırma '(y→a) ³ ', '(a→y)' veya '(a ↔y)' ile tamamlanır									

Uygulama alanları	Dış cepheler ve dış duvarlar (camlı elemanlar dahil)									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1364-3, 4, 5, 6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									

¹ Sınıflandırmada döşeme ve çatılar için verilen kriterler geçerlidir.² Sınıflandırmada duvarlar için verilen kriterler geçerlidir.³ y: yukarı, a: aşağı ifadesini simgelemektedir.

Sınıflandırma:										
E	15		30		60	90	120			
EI	15		30		60	90	120			
EW		20	30		60					
Notlar	Elemanın test edilip edilmediği ve sadece içerden veya dışardan mı yoksa her iki taraftan mı gerekleri karşılayıp karşılamadığını göstermek için, sınıflandırma '(i→d) ⁴ ', '(d→i)' veya '(i↔d)' ile tamamlanır. Gerekliğinde, Mekanik dayanım, E yada EI sınıflandırmalarına ait süre boyunca yaralanmaya yol açabilecek parça düşmesi olmayacağı anlamına gelir.									

Uygulama alanları	Yükseltilmiş döşemeler									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1366-6									
Sınıflandırma:										
R	15		30							
RE			30							
REI			30							
Notlar	Tam yangın dayanımını göstermek için "ty" ⁵ ibaresinin veya sadece azaltılmış sabit sıcaklığa maruz kaldığını göstermek için "as" ⁵ ibaresinin ilavesiyle sınıflandırma tamamlanır.									

Uygulama alanları	Sızdırmazlık ve derz dolgu malzemeleri									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1366-3, 4									
Sınıflandırma:										
E	15		30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
Notlar										

Uygulama alanları	Yangın kapıları ve kepenkler (cam ve donanım içerenerler de dahil) ve bunların kapatma cihazları									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1634-1									
Sınıflandırma:										
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EW		20	30		60					
Notlar	Hangi yalıtım tanımının kullanıldığını göstermek için "1" veya "2" ibaresinin ilavesiyle I sınıflandırılması tamamlanır. "C" sembolünün ilavesi malzemenin "kendiliğinden kapanma" kriterini de sağladığını gösterir (geçti/kaldı testi)									

Uygulama alanları	Duman kontrol kapıları								
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1634-3								
Sınıflandırma:	Gerçekleştirilen test koşullarına bağlı olarak S ₂₀₀ veya S _a								
Notlar	"C" sembolünün ilavesi malzemenin "kendiliğinden kapanma" kriterini de sağladığını gösterir (geçti/kaldı testi)								

Uygulama alanları	Konveyör ve trackbound (Bantlı ve raylı) nakil sistemleri için muhafazalar									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1366-7									
Sınıflandırma:										
E	15		30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EW		20	30		60					
Notlar	Hangi yalıtım tanımının kullanıldığını göstermek için "1" veya "2" ibaresinin ilavesiyle I sınıflandırılması tamamlanır. I sınıflandırması, test numunesinin konveyör sistemin muhafazası olarak değerlendirilmeyen boru veya kanal biçiminde, olması halinde yapılacaktır. "C" sembolünün ilavesi malzemenin "kendiliğinden kapanma" kriterini de sağladığını gösterir (geçti/kaldı testi)									

Uygulama alanları	Servis kanalları ve şaftları (boruları)									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1366-5									
Sınıflandırma:										
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
Notlar	Elemanın test edilip edilmediğini ve sadece içerden veya dışardan mı yoksa iki taraftan mı gerekleri karşılayıp karşılamadığını göstermek için, sınıflandırma '(i→d)', '(d→i)' veya '(i↔d)' ile tamamlanır. Ayrıca, "y _a " ve/veya "d _i " sembolleri yatay veya dikey kullanım için uygunluğu gösterir.									

⁴ i: iç, d: dış ifadesini simgelemektedir.

⁵ ty: tam yangın, as: azaltılmış sıcaklık ifadesini simgelemektedir.

Uygulama alanı	Bacalar
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 13216
Sınıflandırma:	G + mesafe [mm olarak ifade edilir (örneğin: G 50)].
Notlar	Bina içinde kullanılan malzemeler için mesafenin belirtilmesi gerekmez.

Uygulama alanı	Duvar ve tavan kaplamaları
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 14135
Sınıflandırma:	
K₁	10
K₂	10
Notlar	“1” ve “2” ibareleri hangi alt tabakaların (yangın davranış kriterleri ve ısınım genişleme kurallarının) bu sınıflandırmada kullanıldığını gösterir

Tablo 5. Havalandırma sistemlerinde kullanılan ürünler [duman ve ısı egzoz (boşaltım) havalandırması hariç]

Uygulama alanları	Havalandırma kanalları									
Standartlar	EN 13501-2; EN 1366-1									
Sınıflandırma:										
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
E			30		60					
Notlar	Elemanın test edilip edilmediğini ve sınıflandırma performans kriterlerinin iç taraftan gelen yangın halinde mi, yoksa dış taraftan gelen yangın halinde mi yada her iki durumda mı karşılanıp karşılanmadığını göstermek için, sınıflandırma ‘(i→d)’ ⁴ ‘(d→i)’ veya ‘(i ↔d)’ ile tamamlanır. Ayrıca, “y _a ” ve/veya “d _i ” sembolleri yatay veya dikey kullanım için uygunluğu gösterir. “S” sembolünün ilavesi; daha az bir duman sızıntısının olduğunu gösterir.									
Uygulama alanları	Yangın damperleri									
Standart(lar)	EN 13501-2; EN 1366-2									
Sınıflandırma:										
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
E			30		60	90	120			
Notlar	Elemanın test edilip edilmediğini ve sadece içerden veya dışardan mı yada iki taraftan mı gerekleri karşılayıp karşılanmadığını göstermek için, sınıflandırma ‘(i→d)’ ⁴ ‘(d→i)’ veya ‘(i ↔d)’ ile tamamlanır. Ayrıca, “y _a ” ve/veya “d _i ” sembolleri yatay veya dikey kullanım için uygunluğu gösterir. “S” sembolünün ilavesi; daha az bir duman sızıntısının olduğunu gösterir.									

Tablo 6. Servisler içinde kullanılacak ürünler

Uygulama alanları	Elektrik, fiber optik kabloları ve aksesuarları; borular ve kablolar için yangın koruyucu sistemler									
Standart(lar)	prEN 13501-3									
Sınıflandırma:										
P	15		30	60	90	120				
Notlar	-									

Uygulama alanları	Küçük çaplı güç veya sinyal kabloları yada sistemleri (<20 mm çap ve iletken kesit alanı ≤ 2.5 mm ² olanlar)									
Standart(lar)	prEN 13501-3; EN 50200									
Sınıflandırma:										
PH	15		30		60	90	120			
Notlar										

Tablo 7 Konvansiyonel yangın senaryoları (4,17,22,23,25)

Yangın Senaryoları	İçerik	Sıcaklık/Zaman Eğrisi	Açıklama
<i>Standart sıcaklık / zaman eğrisi</i> (Standard temperature/time curve)	Bir kompartımanda uygulanan tam gelişmiş bir yangının modelidir.	$T=345\log_{10}(8t+1)+20$	Uygulamaya dönük ayrıntılı bilgi için Bkz. EN 1363-1[(21)(Tablo 11)] ISO 834 Part 1 (22)
<i>Hidrokarbon eğrisi</i> (Hydrocarbon curve)	Bazı pratik uygulamalarda, Standard şartlardan önemli derecede bir sapmanın olabileceği durumlar için senaryolar belirlemek mümkün olabilir.Sıvı havuz yangınları gibi çok şiddetli yangınlara maruz kalma tehlikesinin bulunduğu petrokimya ve açık deniz petrol sanayileri buna bir örnektir. Bu tür yangınlar yüksek sıcaklık ve çabuk büyüme hızı ile karakterize edilirler(23).	$T = 1080 [1 - 0,325e^{-0,167t} - 0,675e^{-2,5t}] + 20$	Uygulamaya dönük ayrıntılı bilgi için Bkz. EN 1363-2 [(23)(Tablo 11)]
<i>Yavaş ısıtma eğrisi</i> [Slow heating curve (Smouldering fire)]	EN 1363-1'de belirtildiği şekilde standard sıcaklık-zaman eğrisi kullanılarak tayin edilen bazı ürünlerin yangına dayanıklılığı yavaş büyüyen yangında önemli oranda azaltılabilir. Isının tesiri altında tepkime veren ürünler bunlara örnektir. Bu nedenle, yavaş büyüyen sıcaklık -zaman eğrisi önerilmektedir (23).	$0 < t \leq 21$ $T=154t^{0,25} + 20$ $t > 21$ $T=345\log_{10}(8(t-20)+1)+20$	Uygulamaya dönük ayrıntılı bilgi için Bkz. EN 1363-2 [(23)(Tablo 11)]
<i>Yarı-doğal Yangın</i> (Semi-natural fire)	Bu testte, yangın sonucu oluşan gazlarla temas eden tavan kaplamasının alt yüzeyindeki sıcaklık, testin başlamasından itibaren 10-20 dakikada 1000 °C'ye ulaşır (4). Bu sıcaklığa klasik fırınlarla ulaşmak zor olduğu için yumuşak ağaçlardan elde edilen parçacıkların yanmasıyla sıcaklık artışı sağlanabilir .		Uygulamaya dönük ayrıntılı bilgi için Bkz. prENV 13381-1 [(24)(Tablo 11)]
<i>Harici yangına maruz kalma eğrisi</i> (The external fire exposure curve)	Dışarıda bağımsız yanan bir yangın veya bina pencerelerinden çıkan alev maruz kalan duvarların dış yüzeyleri için kullanılır (4).	$T= 660 (1 - 0,687 e^{-0,32t} - 0,313 e^{-3,8t}) + 20$	Uygulamaya dönük ayrıntılı bilgi için Bkz. EN 1363-2 [(23)(Tablo 11)]
<i>Sabit sıcaklık etkisi</i> (Constant temperature attack)	Yukarıdaki ısı rejimlerine ilave olarak, bazı elemanların değerlendirilmesinde soyut sabit ısı değerleri kullanılır. Tayin edilen sıcaklık, yapı elemanın tipine bağlıdır. İlgili her test standardında, bu sıcaklık oranının ulaştığı nokta belirlenmiştir (4).	Duman kontrol kapılarının sızıntı miktarının çevresini saran sıcaklıkta değerlendirilmesi için 20 °C Orta sıcaklık duman kontrol kapılarının sızıntı miktarının değerlendirilmesi için 200 °C Yükseltilmiş döşemelerin yangın performansının değerlendirilmesi için 500 °C Baca ve baca ile ilgili ürünlerde isli yangın direncinin değerlendirilmesi için 1000 °C (4)	

Tablo 8: Yapı elemanlarının yangına dayanım performanslarının test yöntemleri ile değerlendirilmesi (17)

	Standart sıcaklık zaman eğrisi (standard temperature/time curve)	Harici yangına maruz kalma eğrisi (The external fire exposure curve)	Yavaş ısıtma eğrisi (Slow heating curve (Smouldering fire))	Yarı doğal yangın (Semi-natural fire)
Yük Taşıyıcı Elemanlar	✓			
Döşemeler + Asma Tavanlar	✓			✓
Perde Duvarlar ve Giydirmeler	✓		✓ (Yanıcı Malzemeler)	
Bölücü Elemanlar	✓	✓ (Yük taşımayan dış cephe elemanları)		
Kanallar ve Şaftlar	✓			
Havalandırma ve Duman Uzaklaştırma Kanalları	✓			
Elektrik ve Fiber Optik Kablolar	✓			

Tablo 9 : Yapı elemanlarının yangına dayanım performans simflarının ortaya konmasında kullanılan Avrupa Standartları ve sınıflandırma kriterleri

Yapı Elemanları	İlgili Standartlar	İlgili Test Standartları	Sınıflandırma Kriterleri
Yangın ayrırcı fonksiyonu olmayan taşıyıcı elemanlar			
Düvarlar, döşemeler, çatılar, kırışlar, kolonlar, balkonlar merdivenler, sahnelikler	EN 13501-2, EN 1992-1-2; EN 1993-1-2; EN 1994-1-2; EN 1995-1-2; EN 1996-1-2; EN 1999-1-2	EN 1365-1, 2, 3, 4, 5, 6;	R
Yangın ayrırcı fonksiyonu olan taşıyıcı elemanlar (yangın bariyerleri)			
Düvarlar	EN 13501-2, EN 1992-1-2; EN 1993-1-2; EN 1994-1-2; EN 1995-1-2; EN 1996-1-2; EN 1999-1-2	EN 1365-1	RE, REI, REI-M, REW
Döşemeler ve çatılar	EN 13501-2, EN 1992-1-2; EN 1993-1-2; EN 1994-1-2; EN 1995-1-2; EN 1999-1-2	EN 1365-2	RE, REI, REI-M
Taşıyıcı elemanları yangından koruyan eleman veya sistemler			
Yangın direnci olmayan bağmsız tavanlar (asma tavanlar)	EN 13501-2;	EN 13381-1	Korunan yük taşıyıcı eleman için kullanılan terimlerin ayrılarıyla ifade edilir
Yangın koruyucu kaplamalar, giydirmeler, levhalar, sıvalar ve siperler	EN 13501-2;	EN 13381-2'den 7'ye kadar	Korunan yük taşıyıcı eleman için kullanılan terimlerin ayrılarıyla ifade edilir
Taşıyıcı olmayan elemanlar ve ilgili ürünler			
Bolme duvarlar (bunların birleştirici yatımsız parçaları dahil)	EN 13501-2, EN 1992-1-2; EN 1993-1-2; EN 1994-1-2; EN 1995-1-2; EN 1996-1-2; EN 1999-1-2	EN 1364-1	E, EI, EI-M, EW
Yangın direnci olan bağmsız tavanlar (asma tavanlar)	EN 13501-2	EN 1364-2	EI
Dış cephe ve dış duvarlar (camlı elemanlar dahil)	EN 13501-2, EN 1992-1-2; EN 1993-1-2; EN 1994-1-2; EN 1995-1-2; EN 1996-1-2; EN 1999-1-2	EN 1364-3, 4, 5, 6;	E, EI, EW
Yükseltilmiş döşemeler	EN 13501-2	EN 1366-6	R, RE, REI
Yangın kapıları ve kepenkler (cam ve domantın içerenler de dahil) ve bunların kapatma cihazları	EN 13501-2	EN 1634-1	E, EI, EW
Duman kontrol kapıları	EN 13501-2	EN 1634-3	Gerçekleştirilen test koşullarına bağlı olarak E, EI, EW
Konveyör ve trackbound(Bandı ve raylı) nakil sistemleri için muhafazalar	EN 13501-2	EN 1366-7	E, EI
Servis kanalları ve şaftları (borular)	EN 13501-2	EN 1366-5	G + mesafe [mm olarak ifade edilir (örneğin: G 50)]
Bacalar	EN 13501-2	EN 13216	K1, S2
Düvar ve tavan kaplamaları	EN 13501-2	EN 14135	EI, E
Havalandırma sistemlerinde kullanılan ürünler (duman ve ısı egzoz (boşaltım) havalandırması hariç)			
Havalandırma kanalları	EN 13501-2	EN 1366-1	EI, E
Yangın damperleri	EN 13501-2	EN 1366-2	EI, E
Servisler içinde kullanılacak ürünler			
Elektrik fiber optik kablolar ve aksesuarları; borular ve kablolar için yangın koruyucu sistemler	prEN 13501-3		P
Küçük çaplı güç veya sinyal kabloları yada sistemleri (<20 mm çap ve iletken kesit alanı ≤ 2.5 mm² olanlar)	prEN 13501-3	EN 50200	PHI
Duman ve ısı kontrol sistemlerinde kullanılacak ürünler			
(Bu bölümde bahsedilen standartlar hazırlık aşamasında olup, revizyon veya güncellemeye tabi tutulabilirler.)			
Tek odaçıklı duman kontrol kanalları	EN 13501-4	EN 1363-1, 2, 3; EN 1366-9; EN 12101-7	E300, E600
Çok odaçıklı, yangına dirençli duman kontrol kanalları	EN 13501-4	EN 1363-1, 2, 3; EN 1366-8; EN 12101-7	EI
Çok odaçıklı, duman kontrol damperleri	EN 13501-4	EN 1363-1, 2, 3; EN 1366-8; EN 12101-7	E300, E600
Çok odaçıklı, yangına dirençli duman kontrol damperleri	EN 13501-4	EN 1363-1, 2, 3; EN 1366-2, 8, 10; EN 12101-8	EI, E
Duman perdeleri	EN 13501-4	EN 1363-1, 2; EN 12101-1	D600, DH
Güçlendirilmiş duman ve ısı egzoz (boşaltım) fanları, birleşim derzleri	EN 13501-4	EN 1363-1; EN 12101-3; ISO 834-1	F200, F300, F400, F600, F842
Doğat duman ve ısı egzoz (boşaltım) fanları	EN 13501-4	EN 1363-1; EN 12101-2	B300, B600, B9

Tablo 10. İngiliz ulusal yapı elemanlarının yangına dayanım performans sınıfları ile Avrupa yangına dayanım performans sınıfları denklikleri (26)

Yapı Elemanları	BS 476'nın ilgili bölümüne göre test edildiğinde minimum hükümler (dakika)			BS EN 13501-2
	Yük taşıma kapasitesi	Bütünlük	Yalıtım	
Yapısal çerçeve, kiriş veya kolon	30	İlgisiz	İlgisiz	R 30
	60			R 60
	90			R 90
Yük taşıyıcı duvar (aşağıdaki maddelerde de açıklanmayan bir duvar)	30	İlgisiz	İlgisiz	R 30
	60			R 60
	90			R 90
Döşemeler	60	60	60	REI 60
	90	90	90	REI 60
Çatılar	30	30	30	REI 30
	60	60	60	REI 60
	90	90	90	REI 90
Dış duvarlar	60	60	60	REI 60
	90	90	90	REI 90
Bölücü duvarlar	60	60	60	REI 60
	90	90	90	REI 90
Korumalı Şaftlar	30	30	30	REI 30
	60	60	60	REI 60
	90	90	90	REI 90
Cam konstrüksiyon olması durumunda	İlgisiz	30	Hüküm yok	E 30
Yangınla mücadele kanalları	60	60	60	REI 60
	120	120	120	REI 120
Boşluk bariyeri	İlgisiz	30	15	EI 30
Tavan	İlgisiz	30	30	EI 30
Boru	İlgisiz	30	Hüküm yok	E 30
Koruyucu kaplama	İlgisiz	30	Hüküm yok	E 30

Tablo 11. İngiliz ulusal yapı elemanlarının yangına dayanım performans sınıfları ile Avrupa yangına dayanım performans sınıfları denklikleri [(kapılar) (26)]

BS 476 (Part 22)'ye göre test edildiğinde kapıların minimum yangın dayanımı (Dakika)	İlgili Avrupa standartlarına göre test edildiğinde kapıların minimum yangın dayanımları (dakika)
FD 30S	E 30 S _a
FD 20S	E 20 S _a
FD 30	E 30
FD 20	E 20

Tablo 12. Alman ulusal yapı elemanlarının yangına dayanım performans sınıfları ile Avrupa yangına dayanım performans sınıfları denklikleri (27)

Yapı Elemanları		DIN 4102	DIN EN 13501-2
Taşıyıcı sistemler		F 30, 60, 90	R 30, 60, 90
		F 30, 60, 90	REI 30, 60, 90,
İç duvarlar (taşıyıcı olmayan)		F 30, 60, 90	EI 30, 60, 90
Dış Duvarlar (Taşıyıcı olmayan)		W 30, 60, 90	E 30, 60, 90 (i→o) veya EI 30, 60, 90 (i←o)
Asma tavanlar		F 30, 60, 90	EI 30, 60, 90 (a→b) EI 30, 60, 90 (a←b) EI 30, 60, 90 (a↔b)
Duble döşemeler		F30	REI 30 ETK (f)
Yangın kapıları	Duman Korumasız	T30, 60, 90	EI ₂ 30, 60, 90 – C
	Duman Korumalı	T30, 60, 90-Rs	EI ₂ 30, 60, 90 – CS ₂₀₀
Kablo şaftları		S 30, 60, 90, 120	EI 30, 60, 90, 120
Boru şaftları		R 30, 60, 90, 120	EI 30, 60, 90, 120
Havalandırma kanalları		L 30, 60, 90	EI 30, 60, 90 (V _c h _o i↔o)-S
Klapeler		K 30, 60, 90	EI 30, 60, 90 (V _c h _o i↔o)

Tablo 13. İlgili AB Komisyon Kararları ile ortaya konulmuş olan Yapı Elemanlarının Yangına Dayanım Performans Avrupa Sınıflarının, 2002/4390 Karar Sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte belirtilen Yapı Malzemelerinin Dayanıklılık Sınıflarına göre denklikleri (8)

Yapı Elemanları		Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik	TS EN 13501-2
Taşıyıcı ve Rijitleştirici Duvarlar, Kirişler ve Kolonlar	Yangına Ayırıcı Değil	F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	R 30 R 60 R 90 R 120 R 180
	Yangın Ayırıcı	F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	RE, REI, REI-M, REW 30 RE, REI, REI-M, REW 60 RE, REI, REI-M, REW 90 RE, REI, REI-M, REW 120 RE, REI, REI-M, REW 180
Taşıyıcı Olmayan Dış Duvarlar (Camlı Elemanlar Dahil)		F 30 F 60 F 90 F 120	E, EI, EW 30 E, EI, EW 60 E, EI 90 E, EI 120
Daireler ve Özel Hacimler Arasındaki Bölücü Duvarlar		F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	E, EI, EI-M, EW 30 E, EI, EI-M, EW 60 E, EI, EI-M, EW 90 E, EI, EI-M, EW 120 EI, EI-M 180
Bölücü Duvar Boşlukları		F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	E, EI 30 E, EI 60 E, EI 90 E, EI 120 E, EI 180
Yangın Duvarları ve Özel Sınır Duvarları		F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	E, EI, EI-M, EW 30 E, EI, EI-M, EW 60 E, EI, EI-M, EW 90 E, EI, EI-M, EW 120 E, EI, EI-M, EW 180
Yangın Duvarı Boşlukları		F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	E, EI, EI-M, EW 30 E, EI, EI-M, EW 60 E, EI, EI-M, EW 90 E, EI, EI-M, EW 120 E, EI, EI-M, EW 180
Döşemeler		F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	R, RE, REI 30 RE, REI 60 RE, REI 90 RE, REI 120 RE, REI 180
Döşeme Boşlukları		F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	E, EI 30 E, EI 60 E, EI 90 E, EI 120 E, EI 180
Asma Tavanlar		F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	EI 30 EI 60 EI 90 EI 120 EI 180
Yükseltilmiş Döşemeler		F 30	R, RE, REI 30
Yangın Kapıları ve Kepenkler		F 30 F 60 F 90 F 120 F 180	E, EI, EW 30 E, EI, EW 60 E, EI 90 E, EI 120 E, EI 180

Çatılar	F 30	R, RE, REI 30
	F 60	RE, REI 60
	F 90	RE, REI 90
	F 120	RE, REI 120
	F 180	RE, REI 180
Havalandırma Sistemi Boru ve Bağlantı Elemanları	F 30	E, EI 30
	F 60	E, EI 60
	F 90	EI 90
	F 120	EI 120
	F 180	EI 180
Hava Kanalı Klapeleri İçin Yangın Klapeleri	F 30	E, EI 30
	F 60	E, EI 60
	F 90	E, EI 90
	F 120	E, EI 120
	F 180	EI 180

Tablo Ek 1. Yapı elemanlarının yangın dayanım performanslarının değerlendirilmelerine ilişkin temel Avrupa Sınıflandırma ve Deney Standartları

Sınıflandırma Standartları			
Standart No	İngilizce Adı	TS No	Türkçe Adı
EN 13501-2	Fire Classification of construction Products and building elements-Part 2: Classification using data from fire resistance tests (excluding ventilation services)	TS-EN 13501-2	Yapı Mamulleri ve Yapı Elemanları – Yangın Sınıflandırması- Bölüm 2: Yangına Direnç Deneylerinden Elde Edilen Veriler Kullanılarak Sınıflandırma [Havalandırma servisleri hariç]
prEN 13501-3	Fire Classification of construction Products and building elements-Part 3: Classification using data from fire resistance tests on components of normal service installations (other than smoke control systems)		
prEN 13501-4	Fire Classification of construction Products and building elements-Part 4: Classification using data from fire resistance tests on components of smoke control systems		

Deney Standartları				
Standart No	İngilizce Adı	TS No	Türkçe Adı	Kapsamı
EN 1363-1	Fire Resistance Tests, Part –1-General Requirements	TS EN 1363-1	Yangına Dayanıklılık Deneyleri Bölüm 1: Genel Kurallar	Bu standart, çeşitli yapı elemanlarının standart yangına maruz kalma şartlarında yangına dayanıklılığını tayin için genel prensipleri kapsar.
EN 1363-2	Fire Resistance Tests, Part –2-Alternative and additional procedures	TS EN 1363-2	Yangına Dayanıklılık Deneyleri Bölüm 2: Alternatif ve İlave İşlemler	Bu standart, özel durumlar altında uyarlanması gerekebilecek alternatif ısıtma şartlarını ve diğer işlemleri kapsar. Bu standart EN 1363-1 ile birlikte değerlendirilmelidir.
EN 1363-3	Fire Resistance Tests, Part –3-Verification of furnace performance	TS ENV 1363-3	Yangına Dayanıklılık Deneyleri - Bölüm 3: Fırın Performansının Doğrulanması	Bu standart, ayırma elemanlarının deneyi için yangına dayanıklı fırınların ısı ve basınç özelliklerinin doğrulanmasındaki işlemi kapsar.

EN 1364-1	Fire Resistance Tests for non-load bearing elements, Part –1-Walls	TS-EN 1364-1	Yük Taşımayan Elemanlardaki Yangına Dayanıklılık Deneyleri Bölüm 1: Duvarlar	Bu standard, yük taşımayan duvarların yangına dayanıklılığını kapsar. EN 1363-1 ile birlikte değerlendirilmelidir.
EN 1364-2	Fire Resistance Tests for non-load bearing elements, Part –2-Ceilings	TS-EN 1364-2	Yük Taşımayan Elemanlardaki Yangına Dayanıklılık Deneyleri Bölüm 2: Tavanlar	Bu standard, kendi üzerinde herhangi bir bina elemanına bağımlı olmaksızın kendi bünyelerinde yangına dayanıklılık ihtiva eden tavanların yangına dayanıklılığını belirleme metodunu kapsar.
EN 1364-3	Fire Resistance Tests for non-load bearing elements, Part –3-Curtain walls-full configuration			
EN 1364-4	Fire Resistance Tests for non-load bearing elements, Part –4- Curtain walls-part configuration			
EN 1364-5	Fire Resistance Tests for non-load bearing elements, Part –5-Semi-natural fire test for facades and curtain walls			
EN 1365-1	Fire Resistance Tests for load bearing elements, Part –1-Walls	TS-EN 1365-1	Yangına Dayanıklılık Deneyleri- Yük Taşıyıcı Elemanlar İçin- Bölüm 1: Duvarlar	Bu standard, yük taşıyıcı duvarların yangına dayanım deneylerine ait metodlarını kapsar.
EN 1365-2	Fire Resistance Tests for load bearing elements, Part –2-Floors and roofs	TS-EN 1365-2	Yangına Dayanıklılık Deneyleri-Yük Taşıyıcı Elemanlar-Bölüm 2: Döşemeler ve Çatılar	Bu standard, alt tarafından yangına maruz kalan, havalandırma aralıklı veya aralıksız döşeme ve çatı yapılarının ve astarlı bir eleman ile birleştirilmiş döşeme ve çatı yapılarının yangına dayanıklılıklarını belirlemek için kullanılan metodları kapsar.
EN 1365-3	Fire Resistance Tests for load bearing elements, Part –3-Beams	TS-EN 1365-3	Yangına Dayanıklılık Deneyleri-Yük Taşıyıcı Elemanlar-Bölüm 3: Kirişler	Bu standard, yangından koruma sistemleri olan veya olmayan aralıklı veya aralıksız kirişlerin yangına dayanıklılıklarını belirlemek için kullanılan metodları kapsar.
EN 1365-4	Fire Resistance Tests for load bearing elements, Part –4-Columns	TS-EN 1365-4	Yangına Dayanıklılık Deneyleri-Yük Taşıyıcı Elemanlar - Bölüm 4: Kolonlar	Bu standart, bütün kenarların tamamen yangına maruz kalması durumunda kolonların yangına karşı dayanıklılık metodlarını kapsar.
EN 1365-5	Fire Resistance Tests for load bearing elements, Part –5-Balconies			
EN 1365-6	Fire Resistance Tests for load bearing elements, Part –6-Stairs and walkways			
EN 1366-1	Fire Resistance Tests for service installations, Part –1 Ducts	TS-EN 1366-1	Servis Tesisatları İçin Yangına Dayanıklılık Deneyleri-Bölüm 1: Kanallar	Bu standart, panel yangın şartları altındaki düşey ve yatay havalandırma kanallarının yangına dayanıklılığını belirleme metodunu kapsar.
EN 1366-2	Fire Resistance Tests for service installations, Part –2 Fire dampers	TS-EN 1366-2	Yangına Dayanıklılık Deneyleri- Servis Yangına Dayanıklılık Deneyleri- Servis Tesisatları- Bölüm 2: Yangın Damperleri	Bu standart, sıcaklığa ve yüksek sıcaklıktaki duman ve gazların geçişine karşı koymak için tasarımı yangın bölmesi elemanlarının içine monte edilen yangın damperlerinin yangına dayanıklılıklarını belirleyen metodu kapsar.
EN 1366-3	Fire Resistance Tests for service installations, Part –3 Penetration seals			
EN 1366-4	Fire Resistance Tests for service installations, Part –4 Linear joint seals			

EN 1366-5	Fire Resistance Tests for service installations, Part –5 Service ducts and shafts	TS-EN 1366-5	Servis montajları için yangına dayanım deneyleri – Bölüm 5: Servis kanalları ve bacaları	
EN 1366-6	Fire Resistance Tests for service installations, Part –6 Raised floors			
EN 1366-7	Fire Resistance Tests for service installations, Part –7 Closures for conveyors and trackbound transportation systems			
EN 1366-8	Fire Resistance Tests for service installations, Part –8 Smoke extraction ducts			
EN 1366-9	Fire Resistance Tests for service installations, Part –9 Single compatmet smoke extruction ducts.			
EN 1366-10	Fire Resistance Tests for service installations, Part –10 Smoke control dampers.			
ENV 13381-1	Test Methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members, Part 1-Horizontal protective membranes			
ENV 13381-2	Test Methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members, Part 2-Vertical protective membranes			
ENV 13381-3	Test Methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members, Part 3-Applied protection to concrete members			
ENV 13381-4	Test Methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members, Part 4-Applied protection to steel members			
ENV 13381-5	Test Methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members, Part 5-Applied protection to concrete/profiled sheet steel composite members			
ENV 13381-6	Test Methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members, Part 6-Applied protection to concrete filled hollow steel columns			
ENV 13381-7	Test Methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members, Part 7-Applied protection to timber members			
EN 1634-1	Fire resistance tests for door and shutter assemblies, Part 1-Fire Doors and shutters	TS-EN 1634-1	Yangına Dayanıklılık Deneyleri-Kapı ve Kepenkler-Bölüm 1: Yangın Kapıları ve Kepenkleri	Bu standard düşey ayırma elemanlarındaki açıklıklara montaj için tasarlanmış kapı ve kepeklerin yangına dayanıklılığının tayin metodunu kapsar.
EN 1634-2	Fire resistance tests for door and shutter assemblies, Part 2-Fire Door hardware			
EN 1634-3	Fire resistance tests for door and shutter assemblies, Part 3-Smoke control doors	TS-EN 1634-3	Yangına Dayanıklılık Deneyi-Kapı ve Kepenkler-Bölüm 3: Duman Kontrol Kapıları ve Kepenkleri	Bu standard, belirlenmiş şartları altında, kapı teçhizatının bir tarafından diğer tarafına soğuk ve sıcak duman sızmasının tespit edilmesi için bir metodu kapsar.