

Atık konteynerleri ile binalar arasındaki güvenlik mesafeleri

CFPA-E Kılavuzu No 7:2022 F



CFPAEUROPE®

Fire Safety | Security | Natural Hazards

ntss

CFPA Europe; yangın güvenliği, güvenlik ve doğal afetler konusunda ortak bir anlayış oluşturmak ve kabul edilebilir çözüm, kavram ve model örnekleri sunmak amacıyla ortak kılavuzlar geliştirir ve yayımlar. Amaç, Avrupa genelinde ve dünya çapında yangından korunmayı, güvenliği ve doğal afetlere karşı korunmayı kolaylaştırmak ve desteklemektir.

Günümüzde yangın güvenliği, güvenlik ve doğal afetlere karşı korunma; sürdürülebilirlik, varlığını sürdürme ve rekabet gücüne yönelik modern stratejilerin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu nedenle piyasa, kalite konusunda yeni gereklilikler ortaya koymaktadır.

Bu Kılavuzlar, konuya ilgi duyan tüm taraflara ve kamuoyuna yöneliktir. İlgili taraflar arasında tesis sahipleri, sigorta kuruluşları, kurtarma hizmetleri, danışmanlar, güvenlik şirketleri ve benzeri kuruluşlar yer alır; böylece yaptıkları çalışmalar kapsamında toplumdaki risklerin yönetilmesine katkı sağlayabilirler.

Kılavuzlar, CFPA Europe'un ulusal üyeleri tarafından geliştirilmiş en iyi uygulamaları yansıtır. Bu Kılavuzlar ile ulusal gerekliliklerin gelişmesi halinde ulusal gereklilikler uygulanır.

Bu Kılavuz, Kılavuzlar Komisyonu tarafından hazırlanmış ve CFPA Europe üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Daha fazla bilgi: www.cfpa-e.eu

Kopenhag, Nisan 2022
CFPA Europe

Jesper Ditlev
Başkan

Köln, Nisan 2022
Kılavuzlar Komisyonu

Hardy Rusch
Başkan

*Tüm çeviriler NTSS tarafından yapılmıştır.



İçindekiler

1	Giriş.....	4
2	Güvenlik mesafesinin tanımı.....	4
3	Yangın kaynağı örnekleri	5
4	Isı açığa çıkma hızı.....	5
5	Güvenlik mesafesinin hızlı tahmini	5
5.1	Yatay güvenlik mesafeleri	5
5.2	Asgari yatay güvenlik mesafesi	6
5.3	4 m güvenlik mesafesi grubu.....	6
5.4	6 m güvenlik mesafesi grubu.....	6
5.5	8 m güvenlik mesafesi grubu.....	6
6	Güvenlik mesafesine alternatif	6
7	Sonuç	6
Ek 1:	Hesaplamaların esasları	7
Ek 1.1:	Alevin sıcaklığı ve yüksekliği.....	7
Ek 2:	Isı ışıınımı hesapları.....	10
Ek 2.1:	Hesaplamalar	10
Ek 2.2:	Isı Işıınımı Hesaplarının Kabul Kriterleri.....	12
Ek 2.3:	Yatay güvenlik mesafeleri	12
Ek 3:	Kaynaklar	12
	Avrupa kılavuzları	14

Anahtar kelimeler:

1 Giriş

Kundaklama girişimlerinin önemli bir bölümü, binaların dışında bulunan atık konteynerlerini ve diğer yanıcı nesneleri hedef alır. Başlangıçta nispeten önemsiz görünen bu yangınlar, binaya sıçradığında ciddi yaralanmalara veya büyük maddi hasara yol açabilen yangınlara dönüşebilmektedir. Bu nedenle bina sahiplerine ve kullanıcılarına bu tür olayların önlenmesine yönelik temel öneriler sunulması gereklidir.

Bu kılavuz, yangın incelemelerinin analizinden ve bu incelemeler sırasında edinilen deneysel bilgilerden geliştirilen hesaplama yöntemlerine dayanmaktadır.

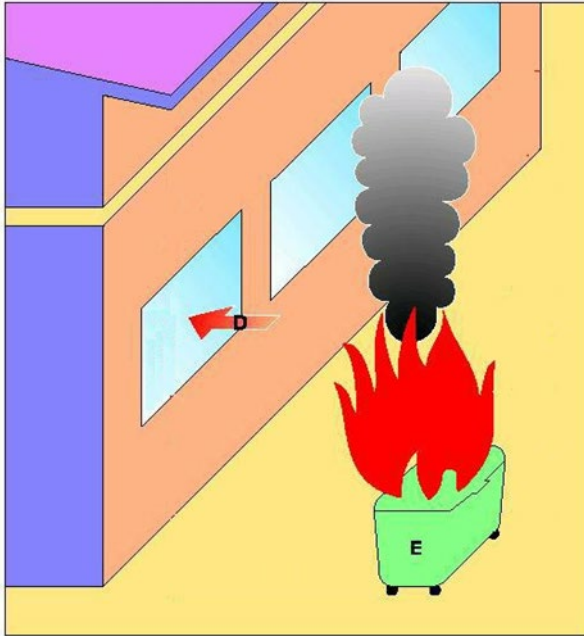
Bununla birlikte kundaklamanın önlenmesinde, kundaklama girişimini zorlaştıracak pratik önlemlere de özellikle önem verilmelidir; örneğin avlunun çevrilmesi, belirli alanların kilit altında tutulması ve avludaki tüm yanıcı malzemelerin kaldırılması.

Bu kılavuz öncelikle şirket ve kuruluşlarda güvenlikten sorumlu kişilere yöneliktir. Ayrıca kurtarma hizmetleri, danışmanlar, güvenlik şirketleri ve benzeri kuruluşların, çalışmalarını sırasında şirket ve kuruluşların yangın güvenliği düzeyini artırmalarına yardımcı olabilmeleri amacıyla hazırlanmıştır.

2 Güvenlik mesafesinin tanımı

Bir yangın, başladığı yerden şu yollarla yayılabilir:

- yapı elemanları üzerinden ısı iletimiyle
- alevden yayılan ısı ışıınımıyla veya
- yangının oluşturduğu sıcak gazlar ve kıvılcıklar yoluyla



Şekil 1: Yangın, başladığı yerden alevin oluşturduğu ısı ışıınımı (D) veya yangının oluşturduğu sıcak gazlar ve kıvılcıklar (E) yoluyla yayılabilir.

Açık alanlarda bir yangının ısısı, yanıcı nesnelerden esas olarak yukarıda belirtilen son iki yöntemle çevreye aktarılır. Bu nedenle yangın güvenliği açısından, yanan nesne ile binanın yangına karşı en zayıf noktası arasındaki yatay güvenlik mesafesinin belirlenmesi büyük önem taşır.

Duman kolonunun ısı enerjisi nedeniyle yangının saçak boyunca yayılma olasılığı da yatay güvenlik mesafeleri esas alınarak değerlendirilmiştir.

3 Yangın kaynağı örnekleri

Hesaplamalarda örnek olarak üç yangın kaynağı esas alınmıştır:

- (a) cam elyafı veya plastikten yapılmış 600 litrelik bir atık konteyneri;
- (b) aynı türden üç atık konteynerinin eş zamanlı yanması;
- (c) yanıcı malzeme yüklü 2 m x 6 m boyutlarında bir açık kasa konteyner.

Bu üç örnek kullanılarak avludaki diğer nesne veya yapıların yangın güvenliği mesafeleri de yaklaşık olarak belirlenebilir.

4 Isı açığa çıkma hızı

Atık konteynerlerinde bulunan malzemeler genellikle kâğıt, ahşap, karton ve plastik içeren evsel atıklara benzer. Aşağıdaki ısı açığa çıkma hızları bu tür yakıtlara göre esas alınmıştır. Örneğin tek bir atık konteynerinin ısı açığa çıkma değeri (2 MW), yığın yüksekliği yaklaşık 1 m olan ahşap palet istiflerinin tepe ısı açığa çıkma değerine yakındır. Yanan bir benzin varilinin ısı açığa çıkma değeri ise yaklaşık 1 MW'tır.

Alevin yüksekliğini ve sıcaklığını belirleyebilmek için yangının Isı Açığa Çıkma Hızının (RHR) bilinmesi gerekir. Bu değer kaynak (3)'te açıklanan şekilde hesaplanabilir. Kaynak (2)'deki deney sonuçlarından da yararlanılabilir. Bu sonuçlara göre seçilen yangın kaynaklarının RHR değerleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- | | | |
|-----|---------------------|-------------|
| (a) | atık konteyneri | RHR = 2 MW |
| (b) | 3 atık konteyneri | RHR = 6 MW |
| (c) | açık kasa konteyner | RHR = 10 MW |

5 Güvenlik mesafesinin hızlı tahmini

Yangın mühendisliği hesaplarının sonuçları kullanılarak dış ortamda bulunan nesne ve yapıların binalara göre yatay güvenlik mesafeleri belirlenebilir.

Aşağıdaki eşitlik, yatay güvenlik mesafesi için hızlı bir yaklaşık değer verir:

$$\text{Güvenlik mesafesi} \approx \text{değerlendirilen nesnenin genişliği} + 2,5 \text{ m}$$

Bu eşitlik, yangın kaynağının yüksekliği genişliğinden fazla değilse geçerli bir sonuç verir.

5.1 Yatay güvenlik mesafeleri

Bina dışındaki farklı yangın kaynağı ve yapı kategorileri için çeşitli yatay güvenlik mesafeleri belirlenebilir.

5.2 Asgari yatay güvenlik mesafesi

Yanıcı nesneler ile binalar arasındaki asgari yatay güvenlik mesafesi 2,5 m'dir. Bu değer, örneğin noktasal alev kaynakları için uygulanabilecek yatay güvenlik mesafesidir.

5.3 4 m güvenlik mesafesi grubu

Aşağıdaki nesneler binalardan en az 4 m uzakta bulunmalıdır:

- cam elyafı veya plastikten yapılmış tek bir 600 litrelik atık konteyneri;
- çelikten yapılmış bir atık konteyneri;
- yüksekliği ve genişliği 1,5 m'den az olan diğer yanıcı nesneler, yapılar ve yığınlar.

5.4 6 m güvenlik mesafesi grubu

Aşağıdaki nesneler binalardan en az 6 m uzakta bulunmalıdır:

- cam elyafı veya plastikten yapılmış bir grup atık konteyneri;
- karton ambalajlar için bir taşıma arabası;
- yüksekliği ve genişliği 4 m'den az olan diğer yanıcı nesneler, yapılar ve yığınlar.

5.5 8 m güvenlik mesafesi grubu

Aşağıdaki nesneler binalardan en az 8 m uzakta bulunmalıdır:

- yanıcı malzeme dolu değiştirilebilir açık kasa konteyner (dumpster);
- çöp barınağı;
- ahşap kulübe, küçük bina ve benzeri yanıcı yapılar;
- araç sundurması;
- karavan ve diğer mobil konaklama araçları;
- palet yığınları;
- yüksekliği ve genişliği 6 m'den az olan diğer yanıcı nesneler, yapılar ve yığınlar.

6 Güvenlik mesafesine alternatif

Belirtilen güvenlik mesafelerinden herhangi birinin sağlanması mümkün değilse, bitişik yapının yangına dayanıklı olması gerekir. Yapı, ulusal bina mevzuatına göre EI 30 – EI 120 sınıfında (2000/367/EC) yangın dayanımına sahip olmalıdır. EI 30 ifadesi; bütünlük (E) ve yalıtım (I) açısından 30 dakika yangına dayanıklı bir duvarı belirtir.

Yangın ayırıcı yapı elemanları için aranan sınıf şartları, örneğin CEA 4001'in güncel sürümüne uygun otomatik yangın söndürme sistemi ile telafi edilebilir.

7 Sonuç

Bu kılavuz, kaynak (1)'de yer alan güvenlik mesafelerine ek olarak, avludaki yapılardan çıkan yangının binaya yayılmasını önlemeye yönelik farklı yöntemleri de açıklamaktadır.

Kundaklama girişimlerini zorlaştırmak için avlu çevresinin güvenli hale getirilmesi ve avluda yanıcı malzeme birikiminin azaltılması gibi pratik önlemlerin uygulanmasının hayati önem taşıdığı tekrar vurgulanmalıdır.

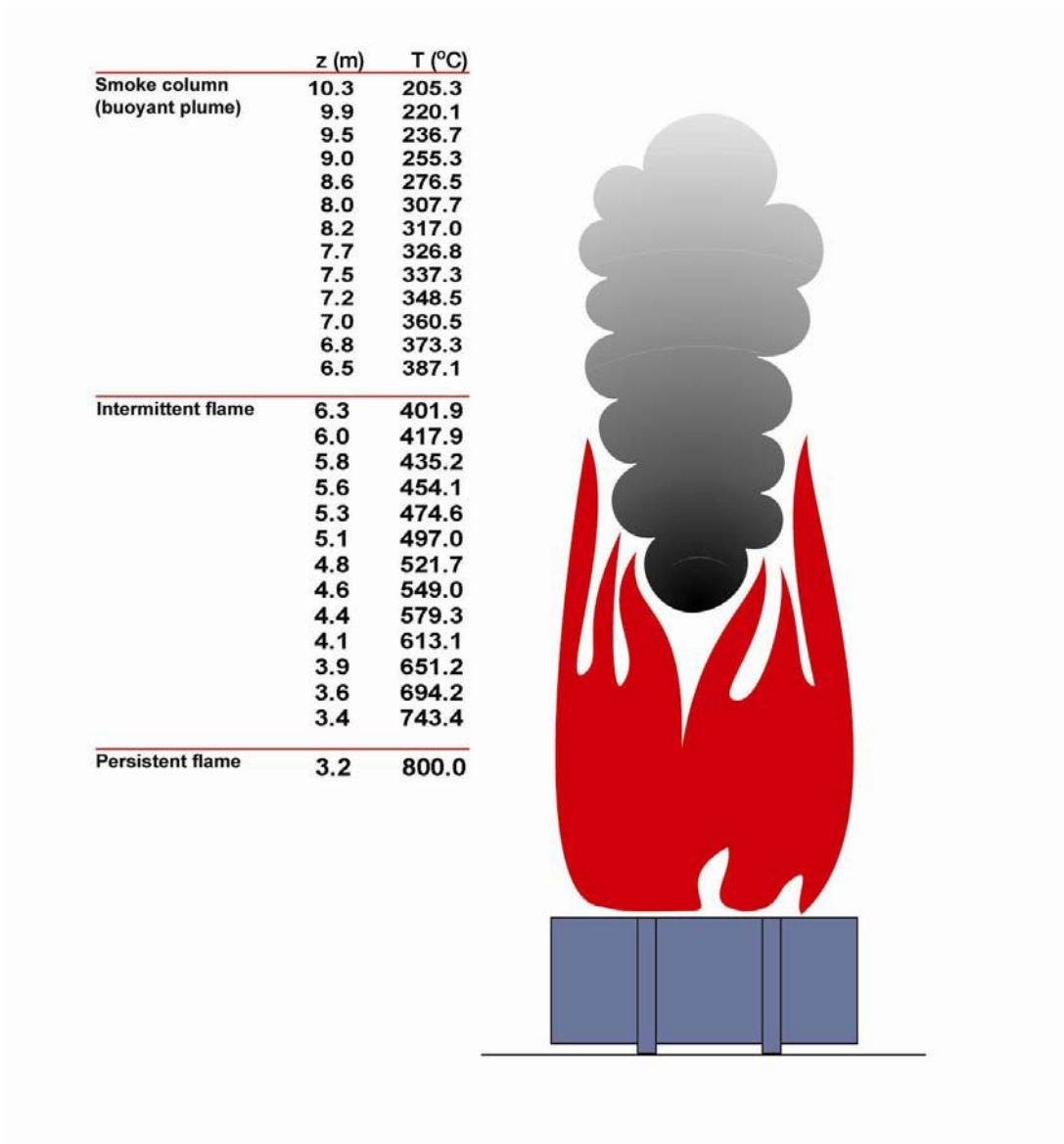
Ek 1: Hesaplamaların esasları

Ek 1.1: Alevin sıcaklığı ve yüksekliği

Her bir yangın kaynağında sürekli alev sıcaklığının 800 °C, aralıklı alev sıcaklığının ise 600 °C olduğu kabul edilmiştir (bkz. Şekil 2-4). Bu değerler RHR'ye dayalı hesaplama yöntemi kullanılarak kontrol edilmiştir.

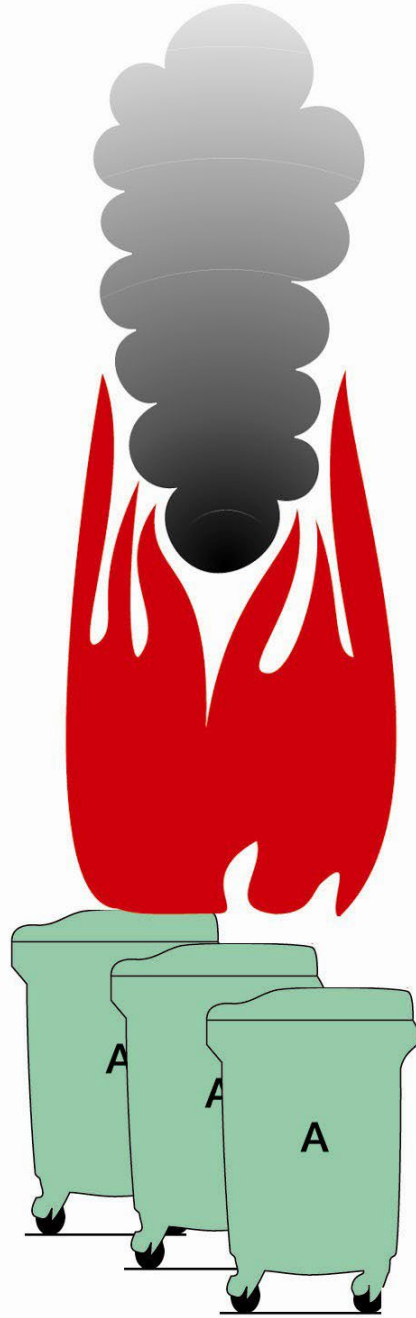
Alev yüksekliği ve duman kolonu sıcaklığı, Drysdale'e göre McCaffrey duman kolonu modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Alev, dikdörtgen bir ısıtım kaynağı/radyal plaka olarak kabul edilmiştir. Alevin mümkün olan en büyük genişliği esas alınmış; başka bir ifadeyle açık kasa konteyner örneğinde platformun uzun kenarının binaya dönük olduğu varsayılmıştır.

Hesaplama sonuçları Şekil 2-4'te gösterilmiştir.

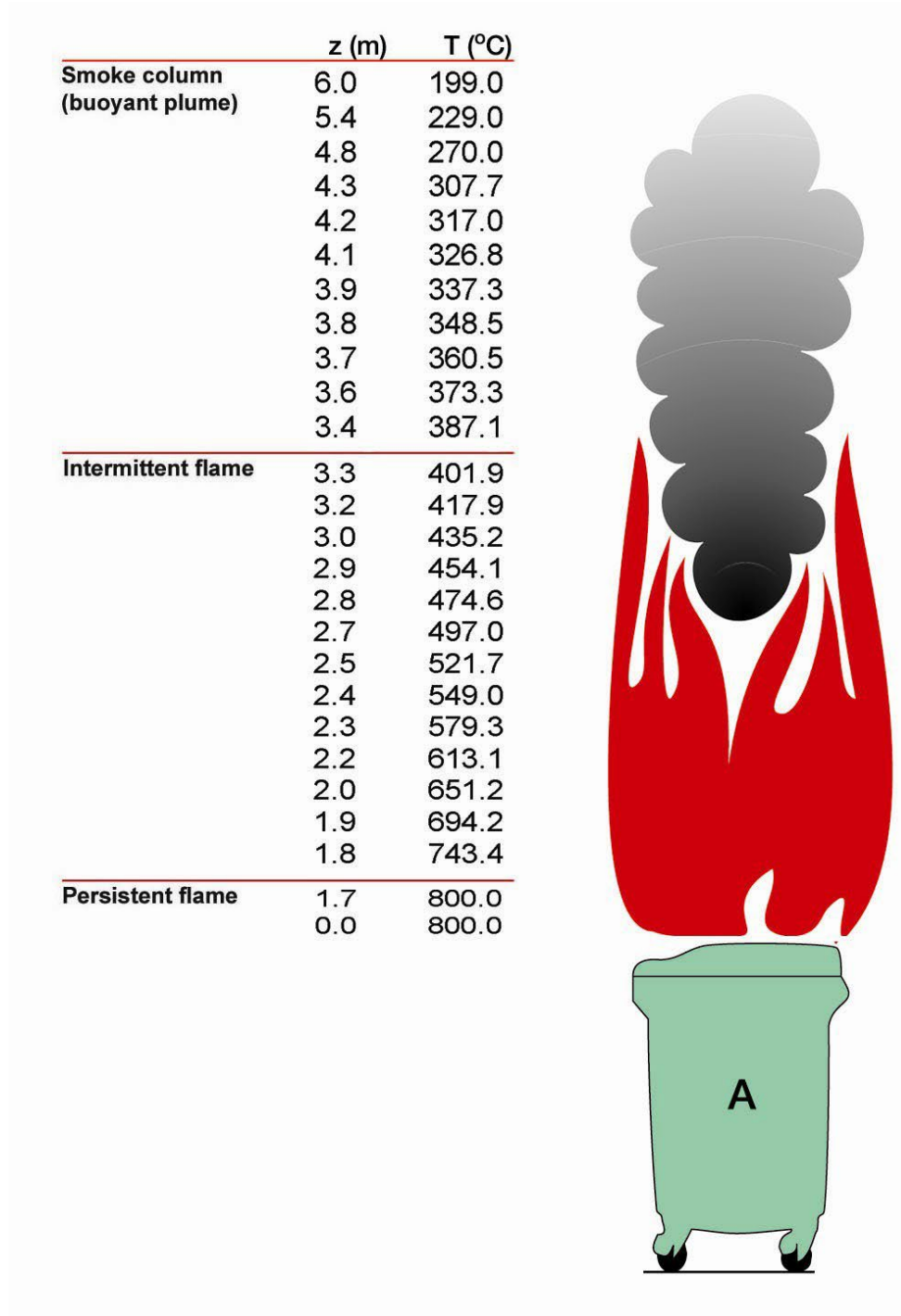


Şekil 2. Açık kasa konteyner yangınında yangın duman kolonunun yükseklik ve sıcaklık değerleri.

	z (m)	T (°C)
Smoke column (buoyant plume)	8.8	172.4
	8.2	190.0
	7.7	210.7
	7.2	235.2
	6.7	264.7
	6.2	307.7
	6.0	317.0
	5.9	326.8
	5.7	337.3
	5.5	348.5
	5.3	360.5
Intermittent flame	4.9	373.3
	4.8	387.1
	4.8	401.9
	4.6	417.9
	4.4	435.2
	4.0	474.6
	3.8	497.0
	3.7	521.7
	3.5	549.0
	3.3	579.3
	3.1	613.1
Persistent flame	2.9	651.2
	2.8	694.2
	2.6	743.4
	2.4	800.0
	0.0	800.0



Şekil 3. Üç atık konteynerinin yanması sırasında yangın duman kolonunun yükseklik ve sıcaklık değerleri.



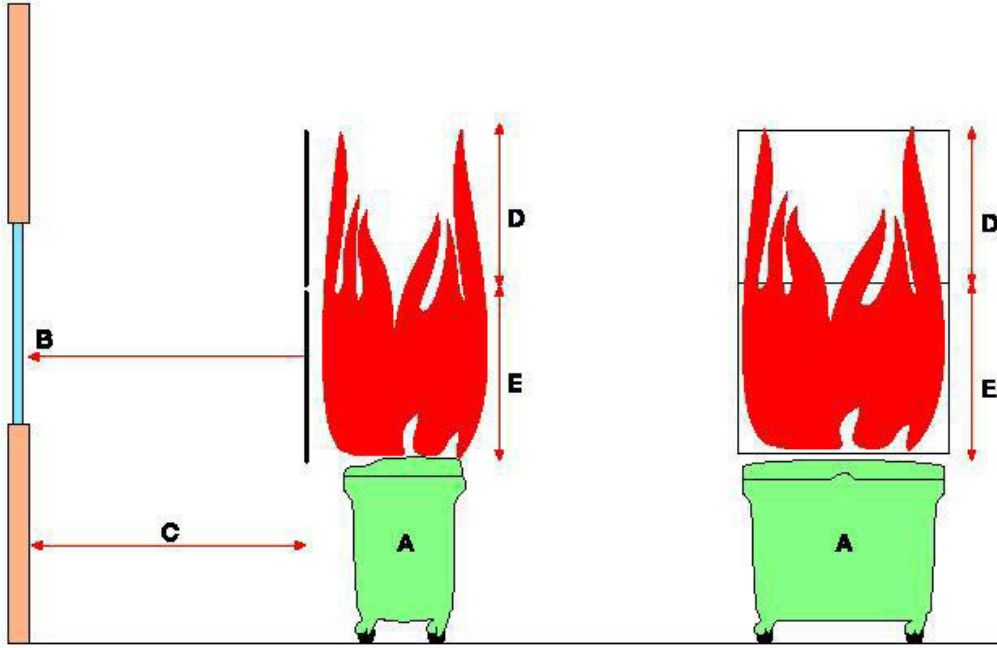
Şekil 4. Tek bir atık konteynerinin yanması sırasında yangın duman kolonunun yükseklik ve sıcaklık değerleri.

Ek 2: Isı ışıını mı hesapları

Ek 2.1: Hesaplamalar

Yangın duman kolonundan yayılan ısı ışıını mı enerjisi alev sıcaklığına göre hesaplanmıştır; sürekli alevin enerji akısı 75 kW/m^2 , aralıklı alevin enerji akısı ise 33 kW/m^2 olarak alınmıştır. Hesaplama Stefan-Boltzmann ışıını m ısı teorisine göre yapılmış ve yangın enerjisine dayanan Drysdale hesaplama yöntemiyle kontrol edilmiştir.

Yangın duman kolonundan yayılan ısı ışıını mının binanın farklı dış elemanlarına ulaşan kısmı, ışıını m değerlerine bir görüş faktörü eklenerek incelenebilir. Görüş faktörleri hakkında bilgi için ilgili kaynaklara bakılabilir. Şekil 5, ısı ışıını m hesaplarında kullanılan değişkenleri göstermektedir.



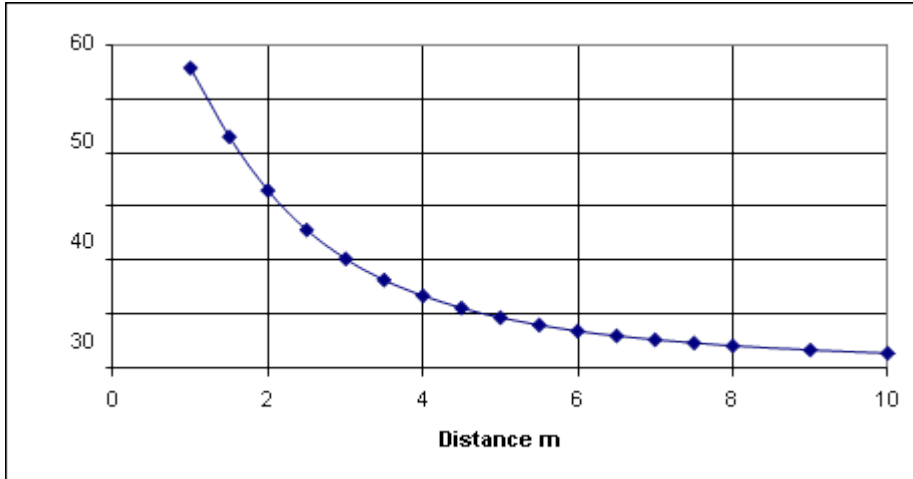
Şekil 5. Isı ışıını m hesaplarında kullanılan değişkenler. B, bina cephesine ulaşan ısı ışıını mını; C ise yangın duman kolonu ile cephe arasındaki yatay mesafeyi göstermektedir. Değerleri Şekil 6-8'de verilmiştir. (D aralıklı alevi, E ise sürekli alevi göstermektedir.)

4 KILAVUZ No 7:2022 F

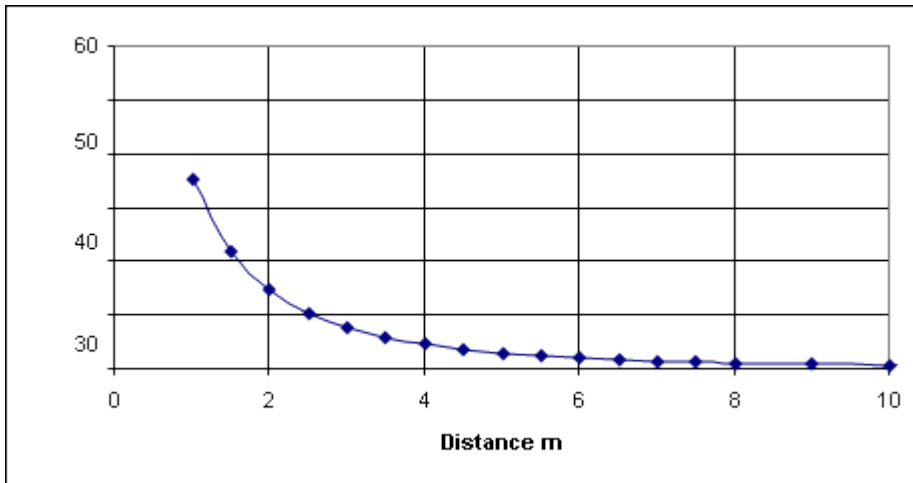
Şekil 6-8, seçilen üç yangın için ısı ışıınımı ile binaya olan mesafe arasındaki ilişkiyi gösteren grafiklerdir.



Şekil 6: Açık kasa konteyner yanarken ısı ışıınımı - mesafe ilişkisi



Şekil 7: Üç atık konteyneri yanarken ısı ışıınımı - mesafe ilişkisi.



Şekil 8: Tek bir atık konteyneri yanarken ısı ışıınımı - mesafe ilişkisi

Ek 2.2: Isı Işınımı Hesaplarının Kabul Kriterleri

Işınım hesaplarının sonuçları, risk altındaki bina cephesine ulaşabilecek en yüksek ısı ışıınımı değerleri için kabul kriterlerinin belirlenebilmesi halinde güvenlik mesafelerinin tahmininde kullanılabilir. Dış duvardaki yapı elemanları bu değerlendirmede belirleyicidir. Yangının dışarıdan binaya yayılmasının incelenmesinde, bu elemanların ısı ışıınımına dayanımı kritik öneme sahiptir. Cepheadaki ahşap ve plastik bölümler ile pencereler bu kapsamdadır. Ayrıca pencere içindeki perdeler gibi unsurlar da dikkate alınmalıdır.

Kaynak (3) ve (4)'te camın ısı ışıınımına dayanımına ilişkin deneysel ve teorik değerler verilmiştir. Bu değerlere göre normal pencere camı için kritik uzun süreli ışıınım akısının yaklaşık 10 kW/m² olduğu kabul edilebilir.

Bu değer aşıldığında camların sırayla kırılabilceğı, ardından ısı ışıınımının iç mekândaki taşınabilir eşyalara doğrudan ulaşabileceğı ve duman gazlarının pencere açıklıklarından içeri girebileceğı kabul edilebilir. Ahşap malzemeler için kritik ısı ışıınımı akısı yaklaşık 12,5 kW/m², plastik malzemeler için ise yaklaşık 10 kW/m²'dir; bkz. kaynak (2) ve (3).

Dış cepheye ulaşan kritik ısı ışıınımı akısı uzun süre aşıldığında ilgili malzeme tutuşur ve yangın binanın içine yayılır. Ahşap malzemenin kritik ısı ışıınımı akısı, ince selüloz esaslı perde malzemesini de tutuşturabilecek düzeydedir; hatta perde malzemesi bu seviyede ahşap yapıdan daha hızlı tutuşabilir.

Bu nedenle hesaplamalarda, risk altındaki binanın dış duvar yüzeyine ulaşabilecek en yüksek kabul edilebilir ısı ışıınımı akısı olarak 10 kW/m² değeri kullanılmıştır.

Ek 2.3: Yatay güvenlik mesafeleri

Güvenlik incelemesi yapıldıktan sonra, yukarıdaki hesaplama sonuçları kullanılarak bina dışında bulunan nesne ve yapıların yatay güvenlik mesafeleri belirlenebilir. Hesaplanan değerlerde, rüzgârın yangın duman kolonunu binaya doğru yatırma etkisi de dikkate alınmalıdır. Bunun için duman kolonunun eğimi değerlendirilir ve hesaplamalardan elde edilen güvenlik mesafelerine 1 m eklenerek gerçek güvenlik mesafesi yaklaşık olarak belirlenir. Hesaplamalarda ele alınan yangın kaynakları için aşağıdaki yatay güvenlik mesafeleri elde edilmiştir:

(a)	atık konteyneri	güvenlik mesafesi 4 m
(b)	3 atık konteyneri	güvenlik mesafesi 6 m
(c)	açık kasa konteyner	güvenlik mesafesi 8 m

Duman kolonunun ısı enerjisi nedeniyle yangının saçaklara ve saçak boyunca yayılması da yatay güvenlik mesafeleri esas alınarak değerlendirilmiştir.

Ek 3: Kaynaklar

- (1) Pihan jäteastiat ja tuhopolttojen torjunta Tekniikka opastaa 17 Suomen Palastusalan Keskusjärjestö 2002 (The Finnish National Rescue Association)
- (2) Drysdale, Dougal. An Introduction to Fire Dynamics, John Wiley, 1985.
- (3) Buchanan, A.H. (ed). Fire Engineering Design Guide, Centre of Advanced Engineering, Christchurch NZ, 1994.
- (4) Keski-Rahkonen Olavi. Ikkunoitten rikkoutuminen tulipalossa Palontorjuntatekniikka-lehti 3/1990.

Avrupa kılavuzları

Yangın

- CFPA-E Kılavuz No 1 F - İç yangından korunma kontrolü
CFPA-E Kılavuz No 2 F - Panik ve acil çıkış donanımları
CFPA-E Kılavuz No 3 F - Termografların belgelendirilmesi
CFPA-E Kılavuz No 4 F - Nitel yangın risk değerlendirmesine giriş
CFPA-E Kılavuz No 5 F - Yönlendirme işaretleri, acil durum aydınlatması ve genel aydınlatma
CFPA-E Kılavuz No 6 F - Bakım evlerinde yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 7 F - Atık konteynerleri ile binalar arasındaki güvenlik mesafesi
CFPA-E Kılavuz No 8 F - Kundaklamanın önlenmesi – gençlere yönelik bilgilendirme
CFPA-E Kılavuz No 9 F - Restoranlarda yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 10 F - Konutlarda duman alarmı
CFPA-E Kılavuz No 11 F - Yangından korunma eğitimi almış personel için önerilen sayılar
CFPA-E Kılavuz No 12 F - Sıcak çalışma personeli için temel yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 13 F - Yangından korunma dokümantasyonu
CFPA-E Kılavuz No 14 F - Bilgi teknolojisi tesislerinde yangından korunma
CFPA-E Kılavuz No 15 F - Misafir limanları ve marinalarda yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 16 F - Ofislerde yangından korunma
CFPA-E Kılavuz No 17 F - Tarımsal yapılarda yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 18 F - Kimyasal üretim tesislerinde yangından korunma
CFPA-E Kılavuz No 19 F - Binalardan tahliyeyle ilişkin yangın güvenliği mühendisliği
CFPA-E Kılavuz No 20 F - Kamp alanlarında yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 21 F - Şantiyelerde yangının önlenmesi
CFPA-E Kılavuz No 22 F - Rüzgâr türbinleri – yangından korunma kılavuzu
CFPA-E Kılavuz No 23 F - Yangın kontrol sisteminin işletmeye hazır durumda tutulması
CFPA-E Kılavuz No 24 F - Yangın güvenli konutlar
CFPA-E Kılavuz No 25 F - Acil durum planı
CFPA-E Kılavuz No 26 F - yürürlükten kaldırılmıştır
CFPA-E Kılavuz No 27 F - Apartmanlarda yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 28 F - Laboratuvarlarda yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 29 F - Tabloların korunması: taşıma, sergileme ve depolama
CFPA-E Kılavuz No 30 F - Tarihi binalarda yangın güvenliğinin yönetimi
CFPA-E Kılavuz No 31 F - Çiftliklerde silaj ve yemlerin elleçlenmesi ve depolanmasında kendiliğinden tutuşma ve patlamalara karşı korunma
CFPA-E Kılavuz No 32 F - Atıkların ve yanıcı ikincil hammaddelerin işlenmesi ve depolanması
CFPA-E Kılavuz No 33 F - Engelli kişilerin tahliyesi
CFPA-E Kılavuz No 34 F - Acil güç kaynağı bulunan tesislerde yangın güvenliği önlemleri
CFPA-E Kılavuz No 35 F - Depolarda yangın güvenliği
CFPA-E Kılavuz No 36 F - Büyük çadırlarda yangının önlenmesi
CFPA-E Kılavuz No 37 F - Fotovoltaik sistemler: hasar önleme önerileri
CFPA-E Kılavuz No 38 F - Kısa süreli kiralık konaklama yerleri için yangın güvenliği önerileri
CFPA-E Kılavuz No 39 F - Okullarda yangından korunma

Doğal afetler

- CFPA-E Kılavuz No 1 N - Selden korunma
CFPA-E Kılavuz No 2 N - İş sürekliliği – işletmenizin korunmasına giriş
CFPA-E Kılavuz No 3 N - Binaların rüzgâr hasarına karşı korunması
CFPA-E Kılavuz No 4 N - Yıldırımdan korunma
CFPA-E Kılavuz No 5 N - Çatılardaki ağır kar yüklerinin yönetimi

4 KILAVUZ No 7:2022 F

CFPA-E Kılavuz No 6 N - Orman yangınları
CFPA-E Kılavuz No 7 N - Sökülebilir / mobil sel koruma sistemleri

Güvenlik

CFPA-E Kılavuz No 1 S - Kundaklama dokümanı
CFPA-E Kılavuz No 2 S - Boş binaların korunması
CFPA-E Kılavuz No 3 S - Boş binalar için güvenlik sistemleri
CFPA-E Kılavuz No 4 S - Anahtar sorumlularının seçimi ve görevlerine ilişkin kılavuz
CFPA-E Kılavuz No 5 S - Müzeler ve sergi salonları için güvenlik kılavuzu
CFPA-E Kılavuz No 6 S - Konut dışı binalardaki acil çıkış kapıları için güvenlik kılavuzu
CFPA-E Kılavuz No 7 S - Sanat eserleri ve tarihi binalar için tahliye ve kurtarma planlarının hazırlanması
CFPA-E Kılavuz No 8 S - Okullarda güvenlik
CFPA-E Kılavuz No 9 S - Metal hırsızlığının kontrolüne yönelik öneriler
CFPA-E Kılavuz No 10 S - Ticari bilgilerin korunması
CFPA-E Kılavuz No 11 S - Küçük ve orta ölçekli işletmeler için siber güvenlik

Yorumlar ve düzeltici faaliyetler:

CFPA-E-KILAVUZLARI



www.cfpa-e.eu