



بنام خداوند جان و



ایمنی حریق

Fire Safety

مہدی پاک نظر



مهدي پاك نظر

Mehdipaknazar.83@Gmail.Com

+989379447496

كارشناس ارشد مهندسي HSE

جانشين فرمانده سازمان آتش نشاني و خدمات ايمني شهرداري شيراز

عضو تيم تخصصي امداد و نجات كوهستان سازمان آتش نشاني

عضو تيم تخصصي غواصي سازمان آتش نشاني

مدرس سازمان آتش نشاني و خدمات ايمني شهرداري شيراز سطح A

مدرس امداد و نجات كوهستان فدراسيون كوهنوردي ۱۳۹۹

مدرس كوهنوردي فدراسيون كوهنوردي ۱۳۸۹

مدرس سنگ نوردی فدراسيون كوهنوردي ۱۳۸۵

مدرس غارنوردي فدراسيون كوهنوردي ۱۳۸۵

اهداف دوره

آشنایی با تعاریف و اصطلاحات

اهمیت ایمنی و ایمنی حریق

آشنایی با مبحث ایمنی ساختمان ها در برابر حریق

آشنایی با اهداف اساسی سیستم ها و قوانین محافظت در برابر حریق



ایمنی ✓

ایمنی حریق ✓

اولین گام در ایمنی و ایمنی حریق ✓

خشت اول گر نهد معمار کج تا ثریا میروود دیوار کج

آتش خدمتکاری خوب، اما ارباب بدی است





❖ ۱۶ تیر ۱۳۹۵ حریق پتروشیمی بو علی سینا

❖ ۱۹ تیر ۱۳۹۵ حریق برج های دوقلو بندر انزلی

❖ ۲۰ تیر ۱۳۹۵ حریق مجتمع تجاری اداری سلمان مشهد

❖ ۵ آذر ۱۳۹۵ حادثه قطار سمنان مشهد

❖ ۳۰ دی ۱۳۹۵ حادثه پلاسکو

پایه تمام علوم مرتبط آتش نشانی شناخت آتش است

❖ چرا دکتور در سقف نصب می شود و یا چه کاشفی مناسب میباشد

❖ چرا بعضی از افشانه ها را نباید در محل های مستعد حریق استفاده کرد

❖ چرایی تعداد و نوع خاموش کننده های دستی و قوانین مربوط به آن

❖ اهمیت انبارداری و لزوم استفاده از علائم و هشدارها

❖ و.....



آتش



مثلت آتش





حرارت

اکسیژن

OXYGEN

HEAT

FUEL

سوخت

CHAIN
REACTION

واکنشهای
زنجیره‌ای

تعاريف پايه

الف (نقطه شعله زنی

ب (نقطه آتش

ج) درجه حرارت خود سوزی





Flash point

نقطه شعله زنی

کمتر از ۲۳ درجه

بسیار قابل اشتعال

فلش پوینت		نام فارسی	نام انگلیسی	ردیف
فانهایت	سانتیگراد			
-۴۵	-۴۲/۸	بنزین	Gasoline	۱
۰	-۱۷/۸	استون	Acetone	۲
۶۳	۱۷/۲	اتیل الکل (اتانول)	Ethyl Alcohol (Ethanol)	۳

بین ۲۳ تا ۶۰ درجه

قابل اشتعال

فلش پوینت		نام فارسی	نام انگلیسی	ردیف
فانهایت	سانتیگراد			
100	37.8	سوخت دیزل (1-D)	Diesel Fuel (1-D)	۱
100 – 162	37.8 – 72.2	نفت سفید (پارافین)	Kerosene (paraffin)	۲
90	32.2	استایرن	Styrene	۳

بالاتر از ۶۰ درجه

قابل احتراق

فلش پوینت		نام فارسی	نام انگلیسی	ردیف
فانهایت	سانتیگراد			
266	130	بیودیزل	Biodiesel	۱
420 – 485	216 – 252	روغن موتور	Motor oil	۲
174	78.9	نفتالین	Naphthalene	۳

As the flash point of gasoline is -23 °C, the gasoline instantly catches fire.



بر اساس استاندارد NFPA 30 مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق به شش گروه طبقه‌بندی می‌شوند

□ مایعات قابل اشتعال: Flammable Liquids

• **مایع کلاس IA:** هر مایعی که دارای نقطه اشتعال کمتر از ۷۳ درجه فارنهایت (22.8C) باشد و نقطه جوش (Boiling Point) آن کمتر از ۱۰۰ درجه فارنهایت (37.8C) باشد.

• **مایع کلاس IB:** هر مایعی که دارای نقطه اشتعال کمتر از ۷۳ درجه فارنهایت (22.8C) باشد و نقطه جوش آن برابر یا بیشتر از ۱۰۰ درجه فارنهایت (37.8C) باشد.

• **مایع کلاس IC:** هر مایعی که دارای نقطه اشتعال برابر یا بیشتر از ۷۳ درجه فارنهایت (22.8C) ولی کمتر از ۱۰۰ درجه فارنهایت (37.8C) باشد.

□ مایعات قابل احتراق: Combustible Liquids

• **مایع کلاس II:** هر مایعی که دارای نقطه اشتعال برابر یا بیشتر از ۱۰۰ درجه فارنهایت (37.8C) ولی کمتر از ۱۴۰ درجه فارنهایت (60C) باشد.

• مایع کلاس III:

• **کلاس IIIA:** هر مایعی که دارای نقطه اشتعال برابر یا بیشتر از ۱۴۰ درجه فارنهایت (60C) ولی کمتر از ۲۰۰ درجه فارنهایت (93C) باشد.

• **کلاس IIIB:** هر مایعی که دارای نقطه اشتعال برابر یا بیشتر از ۲۰۰ درجه فارنهایت (93C) باشد.



Fire point

نقطه آتش

حداقل حرارتی که در آن یک سوخت مایع با سرعت کافی، تولید بخار جهت ادامه اشتعال بنماید را نقطه آتش گویند.

Fire
point



درجه اشتعال یا خودسوزی Ignition temperature

کمترین درجه حرارت مورد نیاز جهت ادامه احتراق

ماده سوختنی بدون محرک خارجی



درجه حرارت اشتعال

درجه حرارت اشتعال به عوامل زیر بستگی دارد :

(۱) مقدار درصد بخاراتی که از جسم قابل اشتعال حاصل می شود (فشار بخار)

(۲) مقدار درصد اکسیژن موجود

(۳) درجه حرارت و مدت زمانی که جسم در آن محیط قرار گرفته است .

(۴) وجود کاتالیزور (تسریع کننده واکنش)

(۵) نوع حرارت موجود (مستقیم، غیر مستقیم)













طبقه بندی انواع حریق بر اساس استاندارد اروپا B.S

کلاس	شکل	نوع آتش	مثال
A		مواد خشک یا جامدات	چوب، کاغذ، پارچه، لاستیک، پلاستیک، فرش، توتون، تنباکو، الیاف، نفتالین
B		مایعات قابل اشتعال	بنزین، گازوئیل، نفت، تینر، گریس، الکل، اتر، استن، گلیسرین
C		گازهای قابل اشتعال	متان، اتان، بوتان، پروپان، استیلن، اکسیژن، هیدروژن
D		فلزات قابل اشتعال	لیتیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم، تیتانیوم، زیرکانیوم
E		برق و الکتریسیته	لوازم برقی و الکترونیکی، کابل‌ها و سیم‌های برق
F		روغن های خوراکی	روغن‌های خوراکی مورد استفاده در آشپزخانه یا رستوران

طبقه بندی انواع حریق بر اساس NFPA



		Ordinary Combustibles	Wood, paper, cloth	Type A; Type A-B
		Flammable Liquids	Gasoline, paints, oils, grease	Type A-B; Type B-C; Type A-B-C
		Live Electrical Equipment	Electrical wiring, fuse box	Type B-C; Type A-B-C
		Combustible Metal	Metals	Bucket of Sand
		Commercial Cooking Equipment	Commercial cooking oil appliances	*Wet Chemical

pyrolysis

پیرولیز

❖ پیرولیز از دو کلمه Lysis به معنای شکستن و Pyro به معنای تجزیه گاز ساخته شده

❖ تجزیه شیمیایی مواد آلی (مبتنی بر کربن) از طریق گرما در غیاب اکسیژن را پیرولیز

میگویند که اولین مرحله در تبدیل مواد به گاز و احتراق است که عموماً در دمای بالای

۳۰۰ درجه سلسیوس انجام می شود

❖ تبخیر به تبدیل مواد از حالت مایع به گاز را گویند



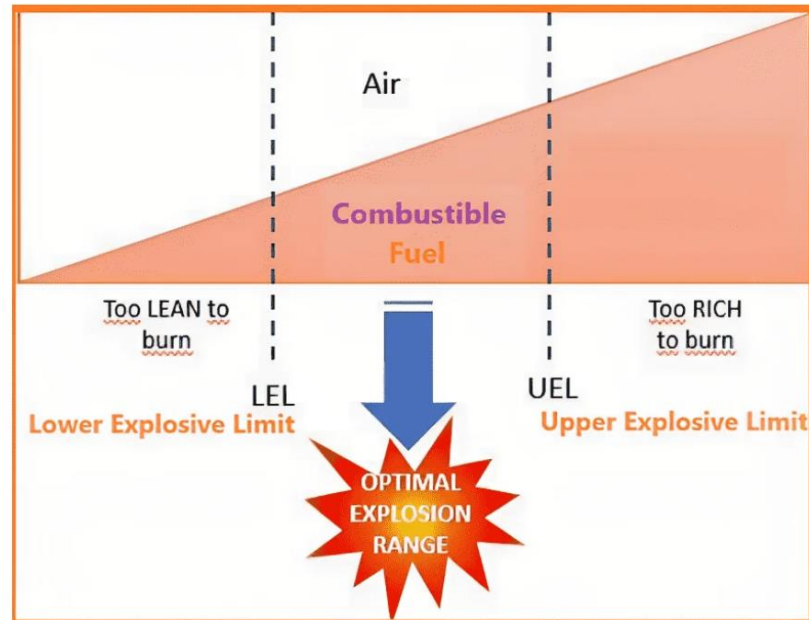
حدود اشتعال یا انفجار

(LEL) Lower Explosive Limit

کم ترین حد تراکم که باعث شعله یا انفجار گردد

(UEL) Upper Explosive Limit

بالاترین حد تراکم گاز یا بخار که باعث ایجاد شعله یا انفجار گردد



LEL & UEL حدود اشتعال یا انفجار

ردیف	نام ماده	حد پایین	حد بالا
1	استون (حلال)	2.5	13
2	استیلن (گاز)	2.5	-
3	اتیل استات (نرمال)	1.1	-
4	اتیل الکل (نرمال)	1.2	-
5	بنزن	1.4	8
6	بنزین (اتر نفت)	1.1	8.4
7	بوتان (نرمال)	1.5	9
8	ایزوبوتان	1.6	8.5
9	بوتیل الکل (نرمال)	1.7	-
10	کاربن دی سولفاید	1	50



LEL & UEL حدود اشتعال یا انفجار

ردیف	نام ماده	حد پایین	حد بالا
11	منو اکسید کربن	12.5	74.2
12	دی کلرواتیلن 1.1	5.6	11.4
13	دی کلرواتیلن 1.2	9.7	12.8
14	اتان	3.5	15
15	اتیل الکل	3.28	19
16	اتیل گلیکول	3.2	-
17	گاز طبیعی	4.8	13.5
18	گاز نفت کوره	6	13.5
19	بنزین	1.3	6
20	هگزان (نرمال)	1.25	7.5



LEL & UEL حدود اشتعال یا انفجار

ردیف	نام ماده	حد پایین	حد بالا
21	هیدروژن	4.1	74
22	هیدروژن سولفاید	3.4	45.5
23	نفت سفید	0.7	5
24	متان	5.3	15
25	متیل الکل	6	36.5
26	دی اتیل اتر	1.7	48
27	اتیل استات	2.8	11.5
28	اتیل دی کلوراید	6.2	15.9
29	اکتان نرمال	0.84	3.2
30	اتر نفت	1.4	5.9



LEL & UEL حدود اشتعال یا انفجار

ردیف	نام ماده	حد پایین	حد بالا
31	پروپان	2.4	9.5
32	الکل ایزوپروپیل	2.5	-
33	تولون	1.27	7
34	تربانتین	0.8	-
35	پیریدین	1.8	12.4
36	گاز طبیعی (شهری)	5	15
37	گاز مایع (بوتان و پروپان)	1	10



Back Draft

بک درفت

انفجاری است که در اثر وارد شدن ناگهانی اکسیژن هوا به محیط دربسته ای که دارای

مواد قابل اشتعال بسیار داغ و بخار شده باشد



Flash over

فلاش آور



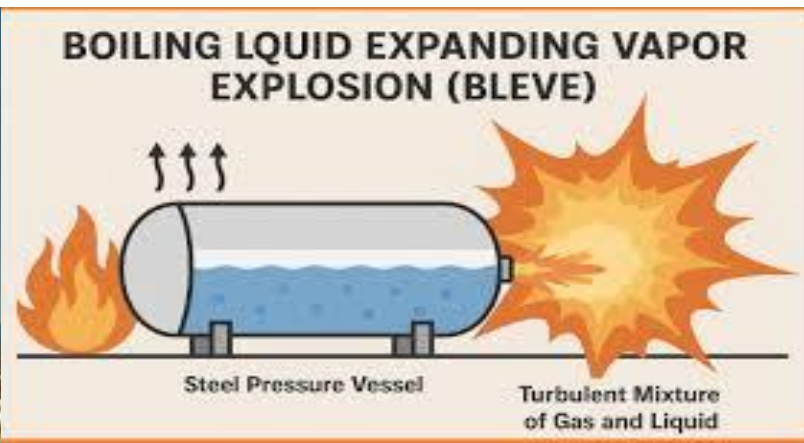
BLEVE

بلوی

انفجار ناشی از افزایش فشار بخار حاصل از جوشیدن مایع:

BLEVE = Boiling liquid Expanding Vapor Explosion

درجه حرارت مایع داخل مخزن به بالاتر از نقطه جوش خود (در فشار اتمسفر) برسد.




اختلاف گاز و بخار قابل اشتعال

بخار ذرات کنده شده از سطح جامد یا مایع می باشد و برای مایع کردن آن فقط افزایش فشار کافی است؛ اما برای مایع کردن گاز همراه افزایش فشار، کاهش دما نیز لازم می باشد.

گرمای احتراق: گرمایی که در اثر سوختن یک گرم از جسم تولید می شود.

فشار بخار: فشار اعمال شده به وسیله بخارات مولکول های جدا شده از سطح مایع یا جامد در نقطه تعادل، فشار بخار نامیده می شود.





دمای بحرانی: برای هر گاز یا بخار دمایی وجود دارد که بالاتر از آن یک گاز یا بخار را نمی توان تنها با فشار به مایع تبدیل کرد. بالاتر از دمای بحرانی حرکت مولکول ها به حدی شدید است که نیروهای بین مولکولی نمی توانند مولکول را مایع نگهدارند.

فشار بحرانی: فشار لازم جهت مایع نمودن گاز یا بخار در درجه حرارت بحرانی را گویند.

نقطه جوش: دمایی است که فشار بخار برابر فشار جو گردد.

مراحل مختلف احتراق

مرحله ۱، اشتعال اولیه: در این لحظه آتش بروز کرده است.

مرحله ۲، رشد آتش: این مرحله از چند دقیقه تا چند ساعت ممکن است متفاوت باشد در اوایل این مرحله معمولا سوخت کن می سوزد و تولید دود و گاز می کند.

مرحله ۳، پیشروی شعله: در این مرحله آتش به اغلب مواد سوختنی سرایت کرده و درجه حرارت سریعاً افزایش می یابد.

مرحله ۴، اوج احتراق: آتش به حداکثر شدت خود رسیده و مواد سوختنی به راحتی در حال احتراق هستند.

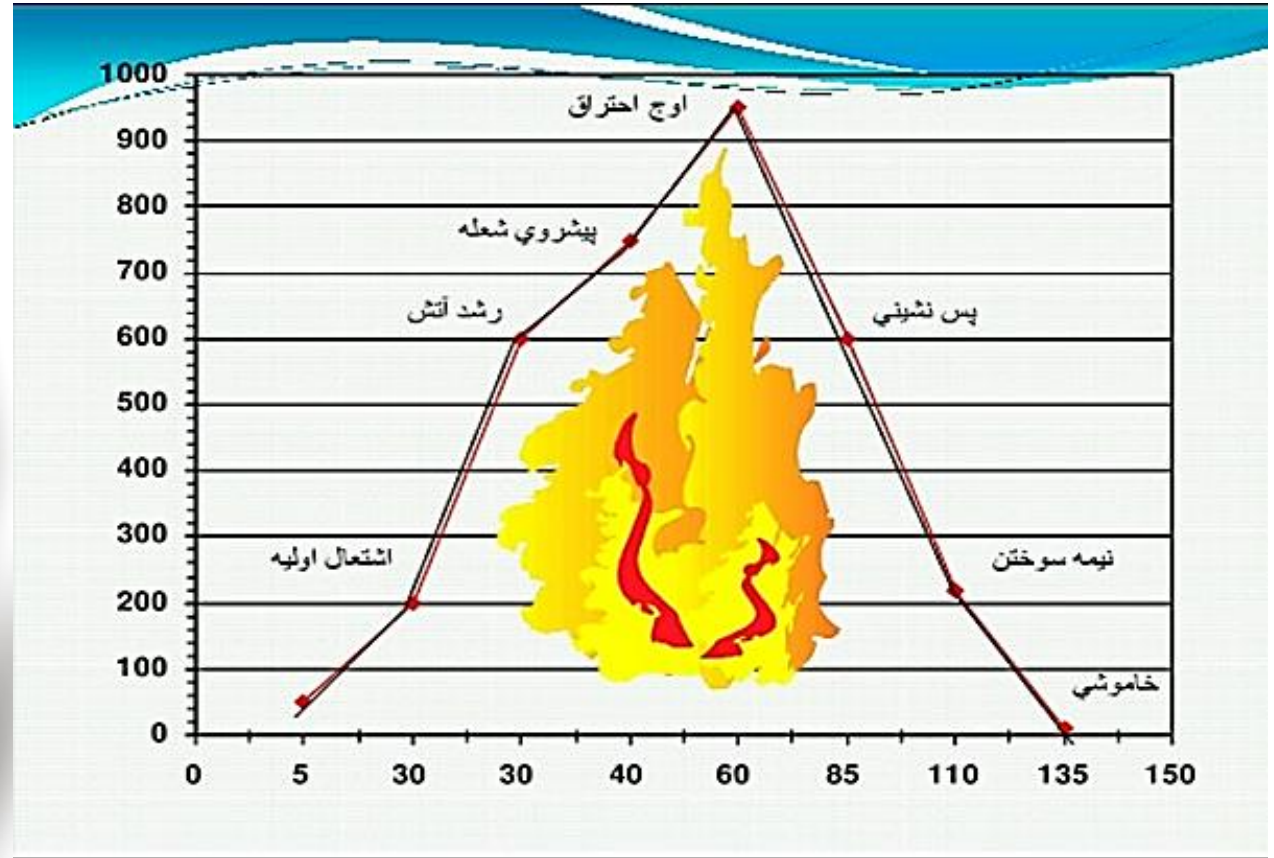
مرحله ۵، پس نشینی: سوخت کاهش یافته و در حال از بین رفتن می باشد حجم آتش کم کم کاهش می یابد.

مرحله ۶، نیمه سوختن و دود کردن: زنجیره واکنش های خودکار احتراق در حال از هم گسیختن است.

مرحله ۷، خاموشی: در این لحظه آتش خاموش شده است.



نمودار حریرق

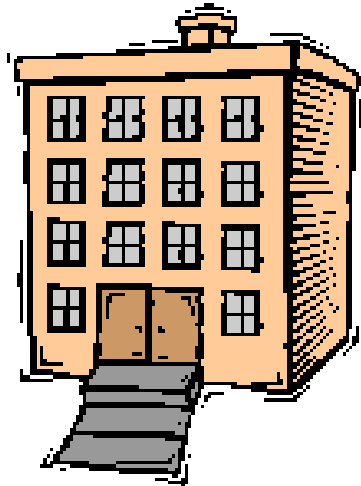


انواع سوختن از لحاظ سرعت

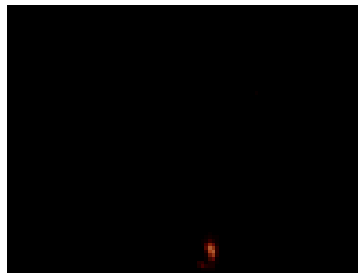
سوختن آرام:



سوختن سرعت متوسط:



سوختن با سرعت تند:



احتراق کامل و ناقص





- جامدات درون سوز

- مایعات سطح سوز



ارتفاع شعله

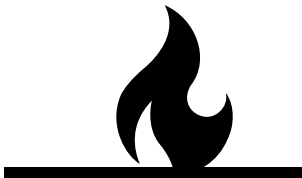
ارتفاع شعله تابع مقدار تولید مولکول آزاد از سطح ماده سوخت می باشد.

در سوخت های مایع این میزان بسیار زیاد است.

در چوب کم تر و در ذغال به حداقل می رسد.

در فلزات غیر محسوس است.





کلاس آتش	نماد هندسی	تصویر	عوامل ایجاد کننده	شرح مخفف
A			مواد احتراقی زای جامد معمولی	A برای "خاکستر"
B			مایعات و گازهای قابل اشتعال	B برای "بشکه"
C			تجهیزات الکتریکی	C برای "جریان"
D			فلزات قابل احتراق	D برای "منفجر کننده"
K			روغن و چربی ها	K برای "آشپزخانه"

بودر ABC - آب - فوم

بودر خشک شیمیایی ABC - فوم - هالترن - کربن دی اکسید - بودر خشک شیمیایی BC

بودر خشک شیمیایی ABC - بودر خشک شیمیایی BC - هالترن - کربن دی اکسید

بودر خشک

بودر شیمیایی خیس

نماد هندسی	آب	اسپری کف	بودر ABC	کربن دی اکسید	مواد شیمیایی خیس
جذب، کافند، مسوجات					
مایعات قابل اشتعال					
قابل اشتعال گازی					
وسایل الکتریکی					
روغن و چربی پخت و پز					

نمودار انواع کپسولهای آتش نشانی

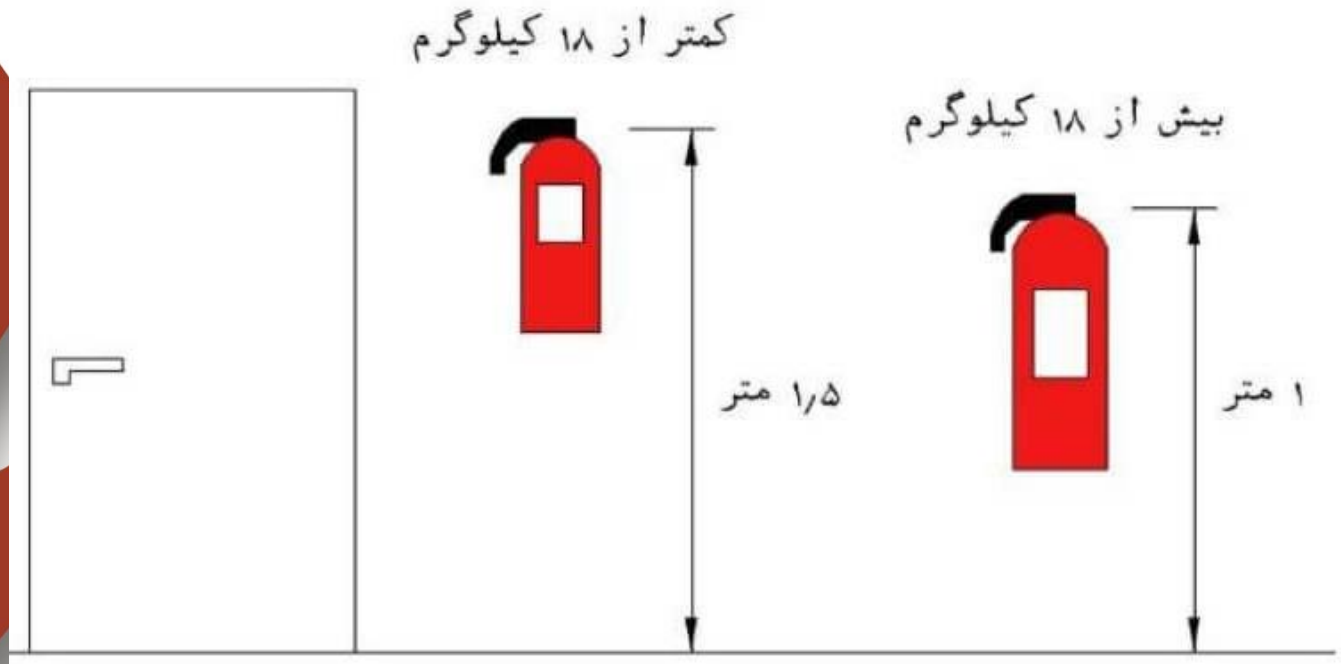
Types of fire extinguisher and their uses

<p>WATER</p> <p>Used on paper, wood, coal, cardboard and other solid fuel fires.</p> <p>Solid Red</p> <p>Can be used on: Class A</p>	<p>FOAM</p> <p>Used on solid fuel fires as well as flammable liquids.</p> <p>Green</p> <p>Can be used on: Class A Class B</p>	<p>POWDER</p> <p>Used on any kind of fire except for Class F cooking oils.</p> <p>Blue</p> <p>Can be used on: Class A Class B Class C Class D Electrical</p>	<p>CO2</p> <p>Used on flammable liquids and electrical fires.</p> <p>Black</p> <p>Can be used on: Class B Electrical</p>	<p>WET CHEMICAL</p> <p>Used on cooking oil fires as well as combustible solid materials.</p> <p>Yellow</p> <p>Can be used on: Class A Class F</p>
--	---	--	--	---

<p>Class A</p> <p>Combustible materials. These include paper, textiles, wood and similar materials.</p>	<p>Class B</p> <p>Flammable liquids. These include petrol, oil and paint.</p>	<p>Class C</p> <p>Flammable gases. These include butane and methane.</p>
<p>Class D</p> <p>Flammable metals. These include potassium and uranium.</p>	<p>Electrical</p> <p>Electrical goods. These include appliances in kitchens as well as computers, phones etc.</p>	<p>Class F</p> <p>Cooking oils. These include chip pan fires and deep fat fryers.</p>



ارتفاع نصب خاموش کننده دستی از کف شده بنا



منابع و ماخذ

- ۱- جزوه آموزشی ایمنی، حوادث و آتش سوزی. ۱۳۹۱. سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد قزوین
- ۲- مهندسی حریق. ۱۳۹۱. دکتر رستم گل محمدی، انتشارات نشر فن آوران
- ۳- اصول و مهارت های آتش نشانی. ۱۳۸۹. ارنست میشل، جیمز ام شانون. مترجمان، رحیم مصائب و آناهیتا آذری. انتشارات آذر برزین.
- ۴- آشنایی با سیستم های اعلام و اطفاء حریق. ۱۳۹۶. پژمان روحی، غلامحسین پرمون. انتشارات نشر فن آوران.
- ۵- ایمنی و آتش نشانی. ۱۳۹۴. مهندس غلامحسین پرمون، هدایت توکلی، بهنام محمدزاده، انتشارات نشر فن آوران



مبحث سوم

مقررات ملی ساختمان حفاظت ساختمان در مقابل حریق



اهمیت، ضرورت و هدف

به منظور حفظ و جان مال انسانها و فراهم ساختن ایمنی لازم در مقابل حریق، رعایت اصول علمی و فنی در طراحی و اجرای ساختمان ها ضروری است که مهمترین آنها قرار ذیل میباشد:

✓ تامین تمهیدات لازم بمنظور پیشگیری از وقوع حریق (طراحی و اجرا)

✓ فراهم نمودن شبکه های علایمی محافظ

✓ فراهم نمودن امکانات مهار، کنترل و اطفاء حریق

✓ جلوگیری از گسترش آتش و دود

✓ پیش بینی راه های خروج

✓ توجه کارشناسی انجینیران به ساختار سازه ها (ارتفاع، نوع سازه.....)



مراحل اصلی ایمنی ساختمان ها در برابر حریق

پیشگیری از حریق:

مجموعه اصول و مقرراتی که جلوی ایجاد حریق را می گیرد. (قبل از وقوع حادثه)

حفاظت در برابر حریق:

اقداماتی که در صورت ایجاد حریق بتوان انجام داد تا حریق تحت کنترل درآید.

مبارزه با حریق:

اقدامات و فعالیتهایی که بعد از ایجاد حریق توسط آتش نشانان یا افراد آموزش دیده با تجهیزات مناسب صورت میگیرد.



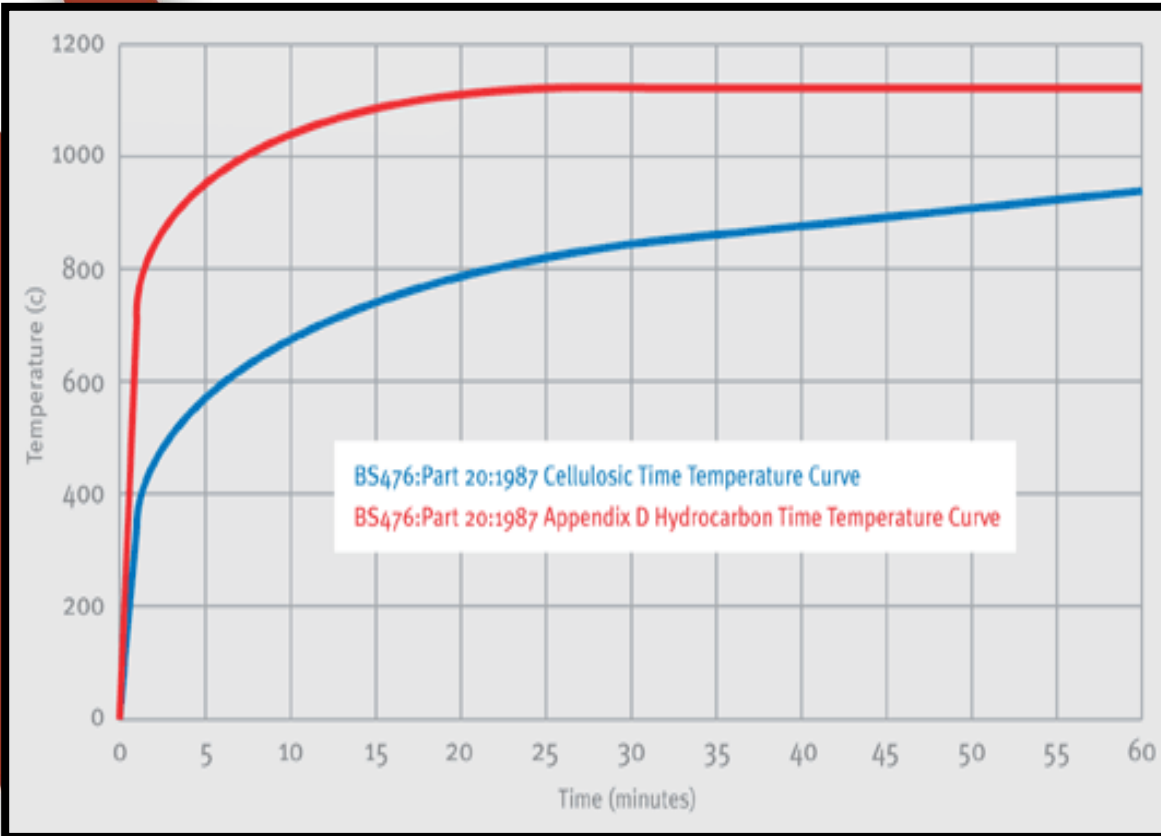
آتریوم

گشودگی قائم و
باز که طبقات را
به هم مرتبط
میسازد



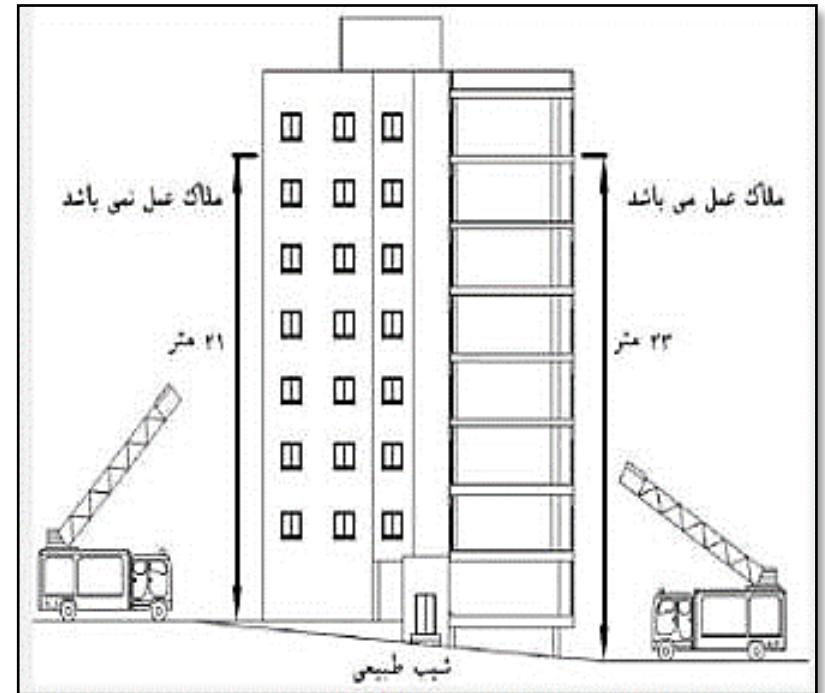
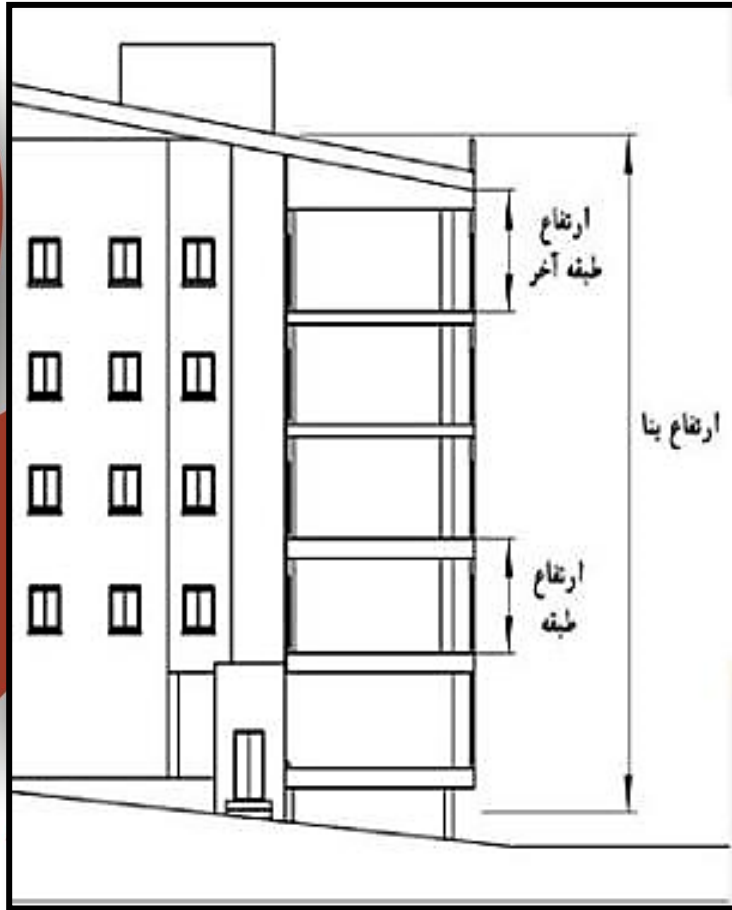
- **آتش سوزی:** آتشی که از کنترل خارج و زیان بار است.
- آتش سلولوزی ← سوختن مواد جامد عضوی با اساس سلولوزی. زمان بیشتر برای افزایش حرارت.
- آتش هیدروکربنی ← سوختن مواد نفتی. زمان کمتر برای افزایش حرارت، در ۴ دقیقه به حرارت ۹۳۰ درجه خواهد رسید.





آتش استاندارد: منحنی استاندارد حرارت-زمان مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۵۵ که افزایش حرارت بر حسب زمان را برای آزمایش‌های مقاومت حریق مشخص می‌کند.

ارتفاع طبقه و ساختمان:



پوشش مانع حرارتی: مصالحی که عمدتاً برای حفاظت فوم های پلیمری در برابر آتش بکار می رود. باید به نحوی نصب شود که الی ۱۵ دقیقه در آتش سوزی، ریزش نکند.



پنجره آتش: پنجره ای با ساختار و شیشه کاری مناسب جهت جلوگیری از انتقال آتش سوزی که الزامات مربوط تامین را کند.



- **تصرف:** بهره گیری از بنا یا بخشی از آن برای مقاصد معلوم.
- **تصرف های پرخطر:** نوع بهره برداری از آنها، دارای مواد ومصالح بسیار آتش زاء، سمی، خورنده، انفجاری باشد.
- **خودکار:** در مورد تجهیزات محافظتی در برابر حریق که واکنش نشان داده و خودبه خود و بدون دخالت انسان فعال می شود.



در آتش: عناصر کلی در که یک درجه مشخص از محافظت در برابر آتش را تامین می کند.

در خود بسته شو: در محافظت از آتش که وسیله مکانیکی پشت آن باعث بسته شدن خودبه خود در می شود.

در خودکار بسته شو: در محافظت شده در برابر آتش که مجهز به سیستمی است که هنگام آتش سوزی و فرمان گرفتن از سیستم اعلام حریق بسته می شود.

درجه محافظت در برابر آتش: مدت زمانی که یک بازشو مطابق با استاندارد قادر به مقاومت در برابر انتقال آتش باشد. بر حسب ساعت یا دقیقه می باشد.



دربندی آتش: مجموعه ای از مواد یا پروسه های ویژه که برای ایجاد مقاومت در برابر سرایت آتش، داخل درزها ایجاد شده.



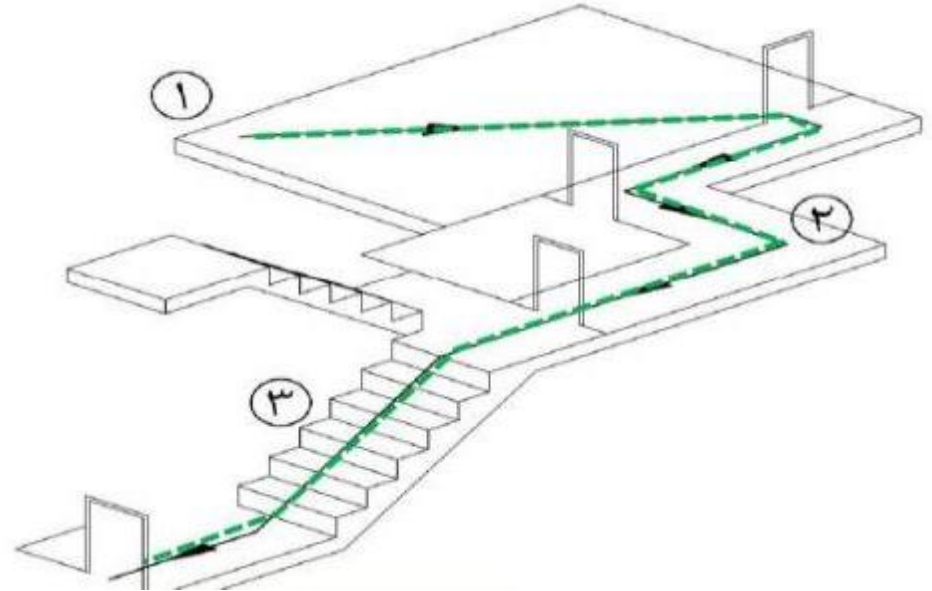
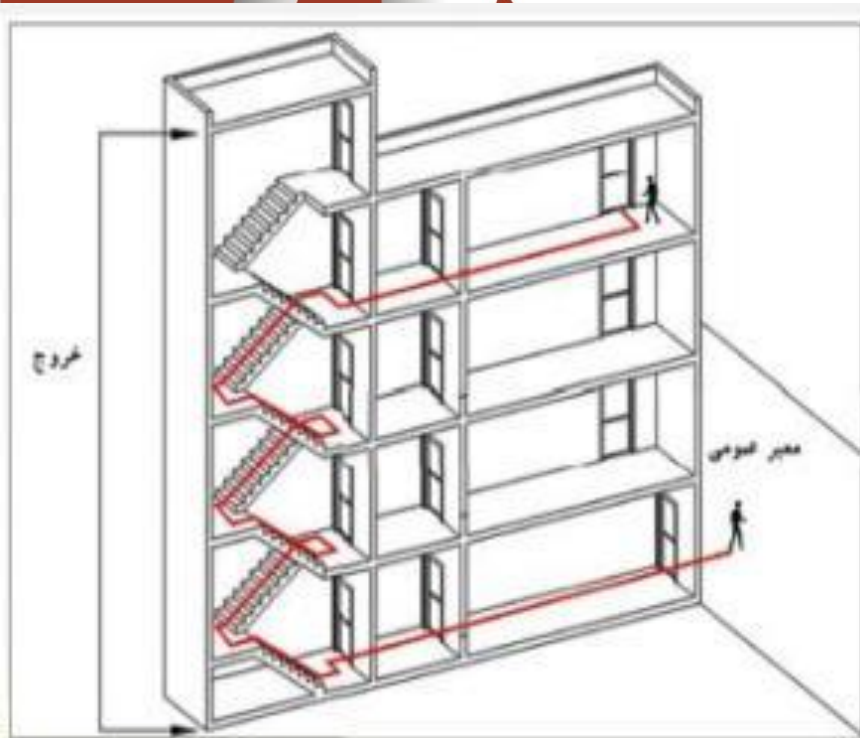


دمپر آتش: وسیله نصب شده در کانال و گشودگی های انتقال هوا یا سیستم های کنترل دود که به محض کشف حرارت به صورت خودکار مسدود و مانع عبور هوا می شود.

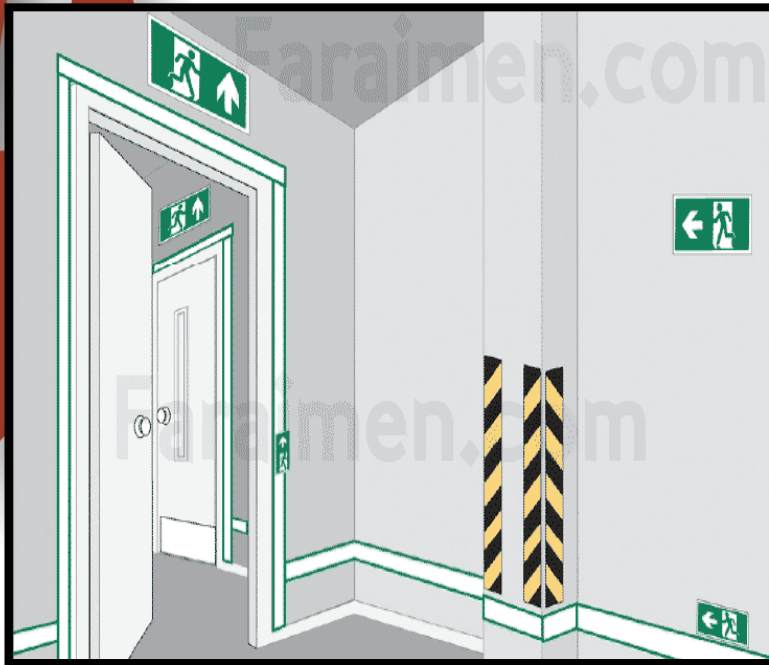
□ **دوربند خروج:** جزئی از خروج که دیگر فضاهاى داخل ساختمان که دارای مقاومت در برابر آتش هستند را به سمت یک تخلیه خروج راه دارد.



□ **راه خروج:** مسیر بدون مانعی که برای رسیدن از هر نقطه ساختمان به یک معبر عمومی در نظر گرفته شده. ۳ بخش، دسترس خروج، خروج، و تخلیه خروج می باشد.



طراحی مسیر خروج: مسیره‌های امن کافی برای فرار از ساختمان به محل امن در خارج.



کشف و اعلام به موقع حریق: طراحی ساختمان باید به گونه‌ای باشد در صورت وقوع حریق، ساکنان مطلع شود به این منظور، سیستم‌های کشف و اعلام حریق استفاده شود.



جلوگیری از گسترش داخلی و خارجی آتش سوزی



الف) قابل اشتعال:
شدت رهائش حرارت
ناشی از سوختن،
قابل قبول باشد.

ب) در برابر پیشروی
شعله مقاوم باشد.

1. گسترش داخلی

حریق:

(نازک کاری)



الف) سازه: پایداری به مدت مناسب

ب) دیوار: جلوگیری از انتقال حریق

ج) درزها، گشودگی...: مانع انتقال حریق

د) بازشوها: مقاومت در برابر آتش و جلوگیری از انتقال آتش

۲. گسترش داخلی
حریق (ساختاری)



الف) دیوارهای
خارجی: در برابر
پیشروی و گسترش
حریق به فضاها
مجاور مقاوم باشد.
ب) بام ساختمان:
مانند دیوارهای
خارجی

**۳. گسترش
خارجی
حریق**

۴. سیستم های خاموش کننده آتش: دستی یا خودکار



الف) راه های دسترسی ساختمان برای ورود و خروج نیرو های آتش نشان طراحی شود.

ب) محوطه ساختمان، مقاومت مکانیکی لازم برای ورود ماشین آلات آتش نشانی

ج) فضای زیرزمین، تجهیزات تهویه و تخلیه دود ناشی از آتش سوزی مجهز باشد.

۵. تسهیلات برای دسترسی و عملیات نیروهای آتش نشان



تقسیم بندی تصرف های ساختمانی

- تمام بنا یا بخشی از بنا که پس از ساخت یا بازسازی باید بر حسب نوع عملکرد و بهره برداری، در یکی از تصرف های ۱۰ گانه ثبت شود.

تصرف نوع بهره گیری از بنا Occupancy



۱. مسکونی
۲. آموزشی
۳. درمانی / مراقبتی
۴. تجمعی
۵. حرفه ای / اداری
۶. کسبی - تجاری
۷. صنعتی
۸. انباری
۹. مخاطره آمیز
۱۰. متفرقه

تقسیم بندی تصرف های ساختمانی



- گروه م ۱: کمتر از یک ماه اقامت. مانند: مسافرخانه، هتل و...
- گروه م ۲: بصورت دائم مانند: آپارتمان و...
- گروه م ۳: مراقبت شبانه روزی به تعداد ۶ تا ۱۶ نفر به غیر از کارکنان.

1. تصرف مسکونی

:

تقسیم بندی تصرف های ساختمانی

۲. تصرف آموزشی: به منظور آموزشی برای حداقل ۶ نفر در دوره های ابتدایی تا دبیرستان.

- گروه د ۱: نگهداری بیشتر از ۱۶ نفر بطور شبانه روزی مانند: مراکز ترک اعتیاد و...
- گروه د ۲: ارائه خدمات شبانه روزی پزشکی، جراحی، پرستاری و... تعداد بیشتر از ۵ نفر مانند: بیمارستان و...
- گروه د ۳: تعداد بیش از ۵ نفر به دلایل امنیتی نگهداری شود مانند: زندان و...
- گروه د ۴: مراقبت های روزانه، تعداد بیش از ۵ نفر مانند آسایشگاه های کمتر از ۲۴ ساعت.

۳. تصرف درمانی / مراقبتی:

این تصرف برای اشخاص که معلولیت جسمی با ذهنی یا بیماری یا کهولت تحت مراقبت پزشکی، یا بمنظور مجازات یا بیماری یا بازپروری تحت نظر قرارگیرد و آزادی حرکت آنان محدود است.

- گروه ت ۱: با صندلی ثابت مانند: سینما، تئاتر و...
- گروه ت ۲: برای صرف غذا مانند: سالن های ضیافت، رستوران و...
- گروه ت ۳: برگزاری مراسم مذهبی، جشن یا سرگرمی مانند: مسجد، سالن ورزشی و...
- گروه ت ۴: جهت تماشای بازی های ورزشی مانند استادیوم های سرپوشیده و...
- گروه ت ۵: انجام یا تماشای فعالیت ها در فضای باز مانند: استادیوم روباز، پارک تفریحی و...

۴. تصرف تجمعی: تجمع افراد بمنظور گردهمایی اجتماعی یا مذهبی، سالن های انتظار فرودگاه و... تعداد افراد بیش از ۵۰ نفر.

۵. تصرف حرفه ای / اداری: انجام کار یا ارائه خدمات حرفه ای یا اداری، شامل: نگهبانی یا انبار مدارک. مهمترین آنها، دفاتر امور اداری، بانک ها، شعب پست و...

۶. تصرف کسبی / تجاری: برای نمایش و فروش کالا مانند: فروشگاه، بازار، داروخانه و...

- گروه ص ۱: صنعتی میان خطر. مانند: صنایه الکترونیک، غذایی، هواپیمایی و...
- گروه ص ۲: صنعتی کم خطر، کالای غیر قابل سوختن مانند: مصالح بنایی، آجر، سنگ و...

۷. تصرف صنعتی: برای ساخت، مونتاژ، بسته بندی و... به شرطی که جزو تصرف مخاطره آمیز نباشد.

- گروه ن ۱: انبار میان خطر
مانند: کاغذ، پوشاک، چرم
و...
- گروه ن ۲: نگهداری غیر
قابل سوختن مانند:
سیمان، میوه، کابینت
فلزی و...

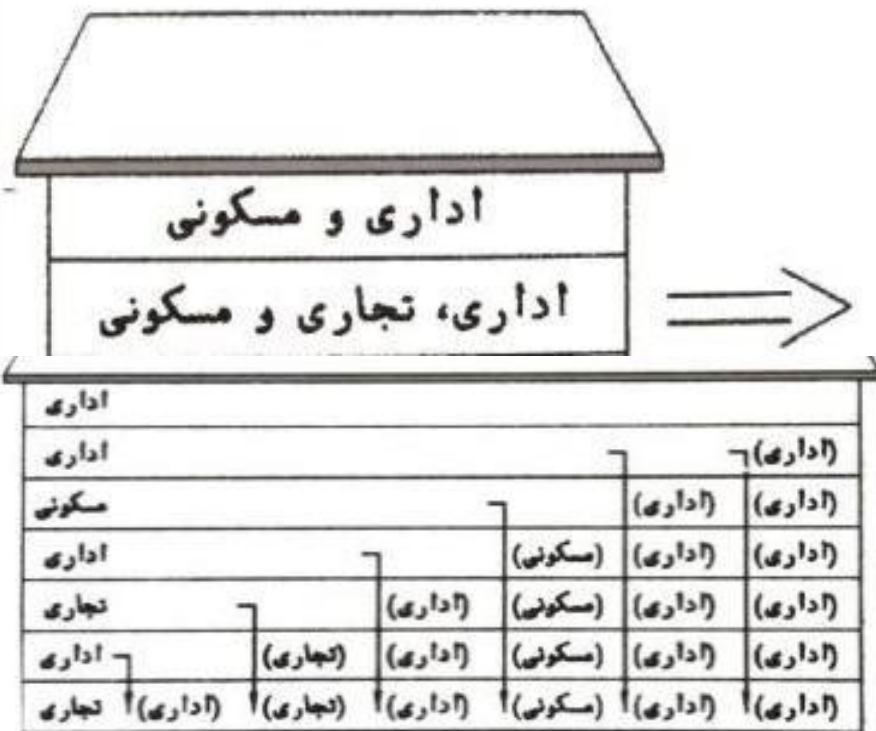
۸. تصف انباری (ن): برای
انبار کردن به شرطی که جزو
تصرف های مخاطره آمیز
نباشد.

۹. تصرف مخاطره آمیز (خ): با مواد و محصولات آتش زا و سمی یا انفجاری در ارتباط باشد.

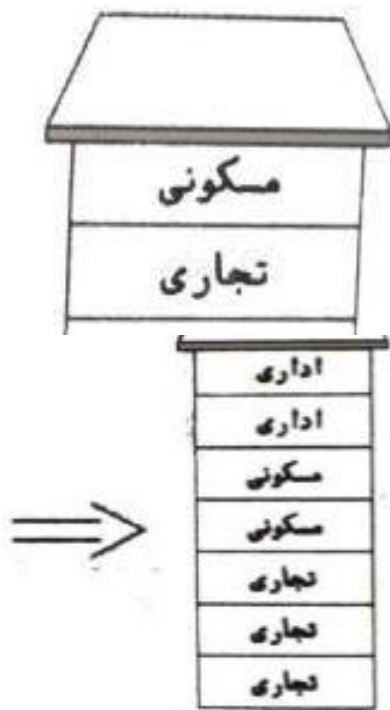
۱۰. تصرف متفرقه (ف): ساختمان هایی که در ۹ تصرف بالا جای نگیرد مانند: کار کشاورزی، کار گلخانه ای و...

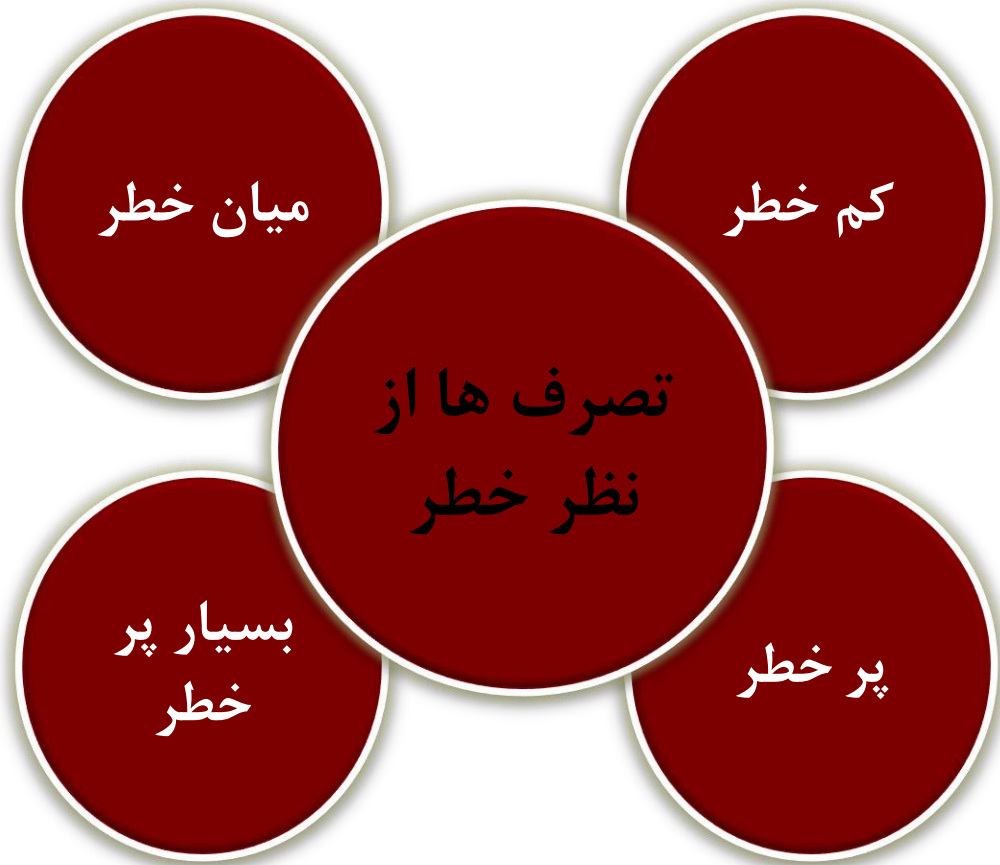
تقسیم بندی تصرف های ساختمانی

کاربری هر طبقه



کاربری در نظر گرفته شده





□ بار محتویات قابل احتراق در هر متر مربع



- قابلیت نسوختن مصالح
تشکیل دهنده

تفاوت اصلی انواع ساختار
- مقاومت اجزای آنها در
برابر آتش

دسته بندی انواع ساختار

- ✓ ساختار های نوع ۱ و ۲ (غیر قابل سوختن): از مصالح نوع غیر قابل سوختن.
- ✓ ساختار نوع ۳ (دیوار خارجی غیر قابل سوختن): دیوارهای خارجی از مصالح غیر قابل سوختن.
- ✓ ساختار نوع ۴ (ساختمان چوبی سنگین با دیوار خارجی غیر قابل سوختن).
- ✓ ساختار نوع ۵ (با اجزای قابل سوختن): مصالح قابل سوختن با رعایت ضوابط مربوط، بکار می رود.

محدودیت های ارتفاع ومساحت ساختمان ها

- حسب نوع ساختار

- حسب تصرف ساختمان

محدودیت ابعاد



محدودیت های ارتفاع ومساحت ساختمان ها

□ نکته:

- ✓ در صورت قرار داشتن دو یا چند ملک باید جداگانه آنها را در نظر گرفت.
- ✓ برای مواردی که محدودیت ابعاد وجود دارد، با توجه به بعضی از شرایط مثل استفاده از شبکه بارنده خودکار، می توان مساحت مجاز را افزایش داد.
- ✓ برای ساختمان های تصرف های گروه مخاطره آمیز نمی توان از این نوع افزایش مساحت استفاده کرد.

علل استفاده:

- آگاهی سریع و به موقع از خطر آتش سوزی
- پیش از آنکه محیط به شرایط بحرانی برسد، فرصت لازم برای عملیات اطفای حریق
- تا حدود زیادی از تلفات و خسارت های جانی و مالی جلوگیری کند.



- طراحی، انتخاب تجهیزات، اجرا، نصب و هرگونه تغییر، تبدیل و توسعه از یکی مراجع زیر استفاده کرد:
- استاندارد ایران شماره ۱-۱۹۶۸۴، سیستم های کشف و اعلام حریق برای ساختمان ها.
- استاندارد NFPA 72.
- استاندارد BSEN 5839-1.
- تجهیزات سیستم کشف و اعلام حریق باید حداقل یکی از گواهینامه های فنی معتبر ملی یا بین المللی داشته باشد.

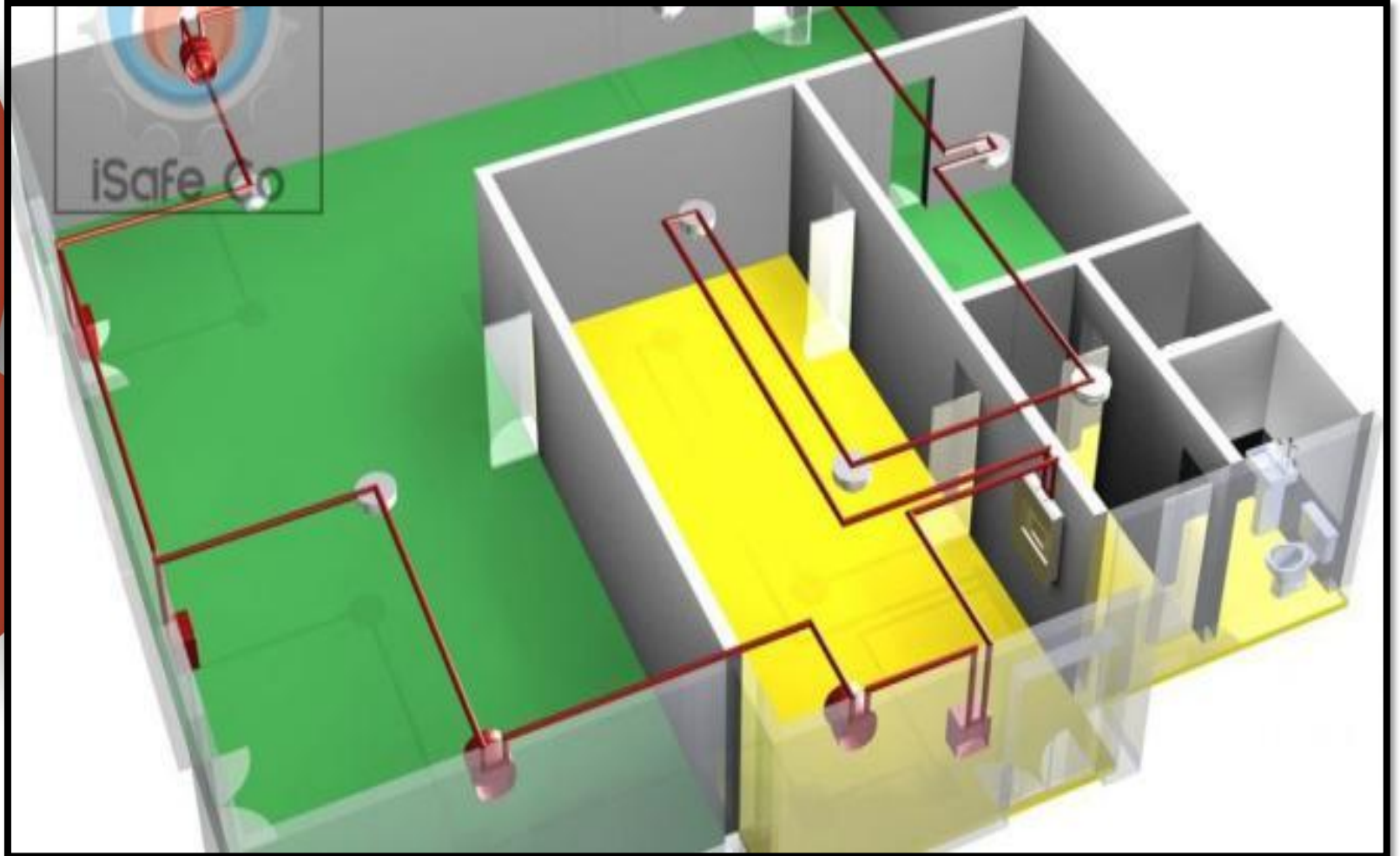
• انواع سیستم اعلام حریق:

- سیستم اعلام حریق دستی: خودکار نیست و بطور دستی استفاده می شود. در تمام ساختمان هایی که نصب سیستم کشف و اعلام حریق خودکار الزامی است، سیستم دستی باید نصب شود.

موضعی: علاوه بر حسگر، زنگ هشدار روی خود آشکار ساز نصب باشد. عمر باتری حداقل ۵ سال.

مرکزی: دارای پنل کنترل مرکزی است و کلیه سیگنال های اعلام هشدار از طریق پنل به زنگ ها و سایر دستگاه های عمل کننده ارسال می شود.

- سیستم اعلام حریق خودکار:
دارای حسگرهای حساس می باشد.



ضوابط طراحی

- کاربری ساختمان
- فضا های آن
- اهداف ایمنی

۱. اساس طراحی سیستم اعلام
حریق



۲. دسترسی به کاشف ها

نصب کاشف های خودکار بصورت داخل کاری مجاز نیست و سنسورهای نصب شده در داخل سقف و کف کاذب باید قابل دسترس باشد.



۳. جعبه های هشدار دستی: باید کاملا در معرض دید باشد، قابل دسترس و در مسیر بوده:

- در هر طبقه، دست کم یک جعبه منظور گردد.
- حداکثر فاصله پیمایش افراد تا رسیدن به آن و فاصله شستی ها در راهروها از یکدیگر باید مطابق استاندارد مرجع طراحی تعیین شود.
- ارتفاع تا کف زمین بین ۱۱۰ - ۱۴۰ سانتیمتر باشد.

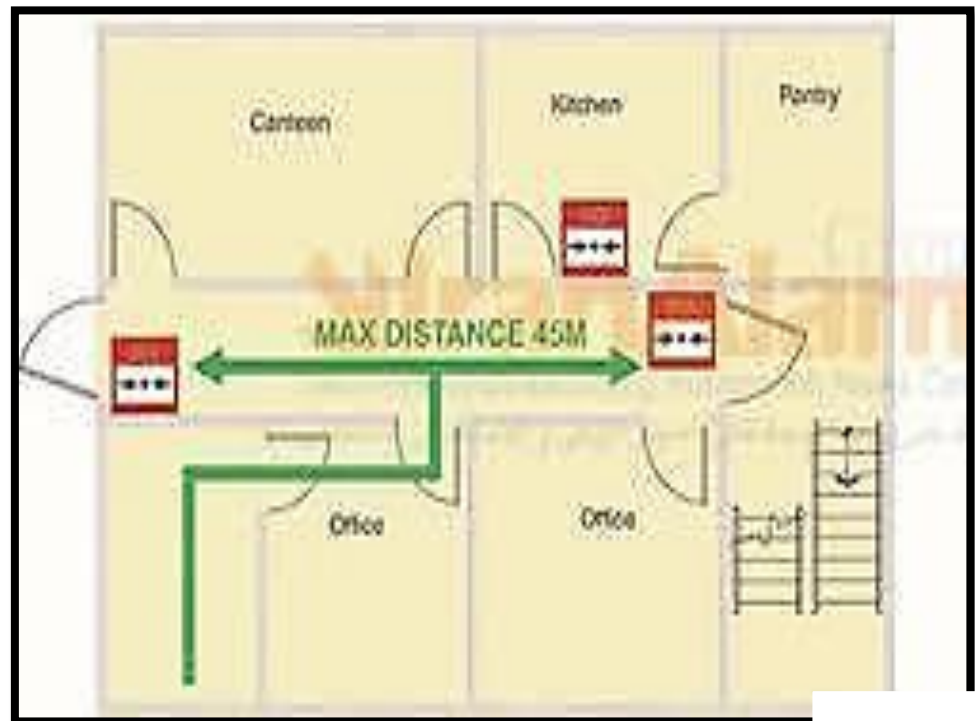


۴. زنگ اعلام حریق: نصب دست کم یک زنگ اعلام حریق در هر طبقه از بنا بطوری که صدای آن در سرتاسر طبقه شنیده شود الزامی است. ارتفاع نصب زنگ باید دو متر و ده سانت باشد.

۵. محل نصب اعلام کننده: دستگاه حداقل ۱۵ سانتی متر از سقف و ۲۳۰ سانتی متر از کف تمام شده فاصله داشته باشد.

۶. محل نصب تابلو مرکزی اعلام حریق: در معرض دید و قابل استفاده باشد. معمولا بهترین مکان برای نصب در تراز تخلیه، نزدیک درهای ورودی و نزدیک جایگاه نگهبانی است. همچنین در معرض آسیب های فیزیکی قرار نداشته و خطر حریق در آن قسمت کم باشد.

۷. هر منطقه حریق نباید دارای مساحت بیش از ۲۰۰۰ متر مربع باشد و طول آن در هر جهت نباید از ۶۰ متر تجاوز کند.



راه های خروج از بنا و فرار از حریق

تعارف اختصاصی



- **سرسره فرار:** سطح لغزنده ای که برای فرار به خارج از ساختمان طراحی می شود.

- **ظرفیت راه خروج:** مجموع مقدار پهنای لازم تمام مجموعه های راه خروج که متناسب با بار تصرف، برای تمام طول مسیرهای خروج محاسبه می شود.

- **فضای پناه گرفتن:** فضایی که در برابر حریق به میزان مشخصی مقاومت می کند.

راه های خروج از بنا و فرار از حریق

✓ **تغییرات در بنا:** برای کاهش بنا نباید راه های خروج و ایمنی را کم کرد.

✓ در هیچ موقعیتی ایمنی جان انسان فقط به یک مورد یا وسیله وابسته نگردد. لذا هر جا که لازم باشد باید تدابیر اضافی اتخاذ شود تا اگر یکی از راه های خروج قابل استفاده نبود، امکان خروج از راه دیگر وجود داشته باشد.

✓ طراحی، ساخت و... باید به گونه ای باشد که در صورت آتش سوزی، افراد در حد قابل قبول فرصت کفی برای خروج ایمن داشته باشند.

✓ در هر بنا یا ساختمان باید راه خروج آزاد و بدون مانع باشد.

راه های خروج از بنا و فرار از حریق

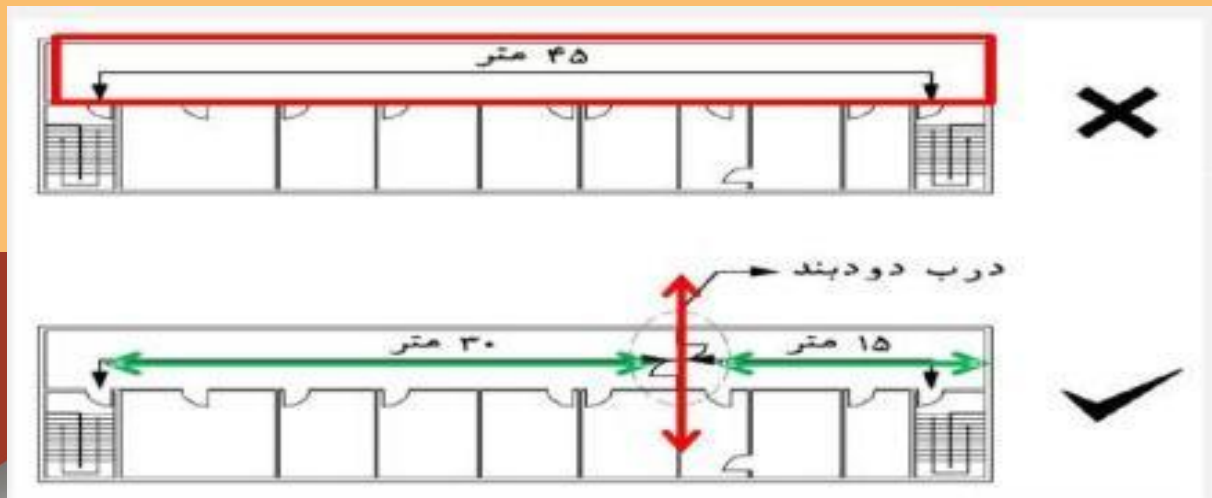
- ✓ راه های خروج در حدامکان به وضوح قابل دید باشد و اگر راه منحنی دار باشد باید علامت گذاری مسیر خروج آشکار و مشخص باشد.
- ✓ به کار گیری هرگونه قفل یا وسایل سد کننده در جهت خروج ممنوع می باشد، مگر در برخی تصرف ها مانند زندان ها، مراکز بازپروری استفاده قفل فقط در شرایطی است که مراقبان دائم در حال انجام وظیفه می باشند.
- ✓ ارتفاع راه خروج در هیچ قسمت نباید کمتر از ۲ متر و ۱۰ سانت باشد.
- ✓ جنس و بافت کف مسیرهای خروج باید مانع از سرخوردن شود.

راه های خروج از بنا و فرار از حریق

✓ در راه های خروج اگر تغییر تراز کمتر از ۳۰ سانتیمتر باشد باید از سطوح شیبدار استفاده کرد.

✓ آسانسورها، پلکان برقی و پیاده روهای متحرک نباید به عنوان جزئی از راه خروج الزامی در نظر گرفت. و در مجاورت آسانسورها باید تابلوی ((در هنگام آتش سوزی از پلکان خروج استفاده نمایید و از آسانسور استفاده نشود)) نصب شود.

✓ آسانسورها نباید به صورت مشترک با پلکان خروجی در یک شفت قرار گیرد و کفیوش آسانسور نباید از جنس مصالح قابل اشتعال باشد.



راه های خروج از بنا و فرار از حریق

اجزای تشکیل دهنده راه خروج

- درهای خروجی بیرون باید مستقیم به تخلیه خروج یا راه عمومی منتهی شود.
 - ارتفاع درها نباید کمتر از ۲۰۵ سانتی متر باشد.
 - تمام درهای واقع در راه خروج باید از نوع لولایی باشد.
 - درهای خروجی دو لنگه نباید برای باز کردن یک لنگه نیازی به باز کردن لنگه بعدی باشد.
 - درهایی برقی باید در صورت اختلال برق، بصورت معمولی باز شوند.
- درها:

راه های خروج از بنا و فرار از حریق

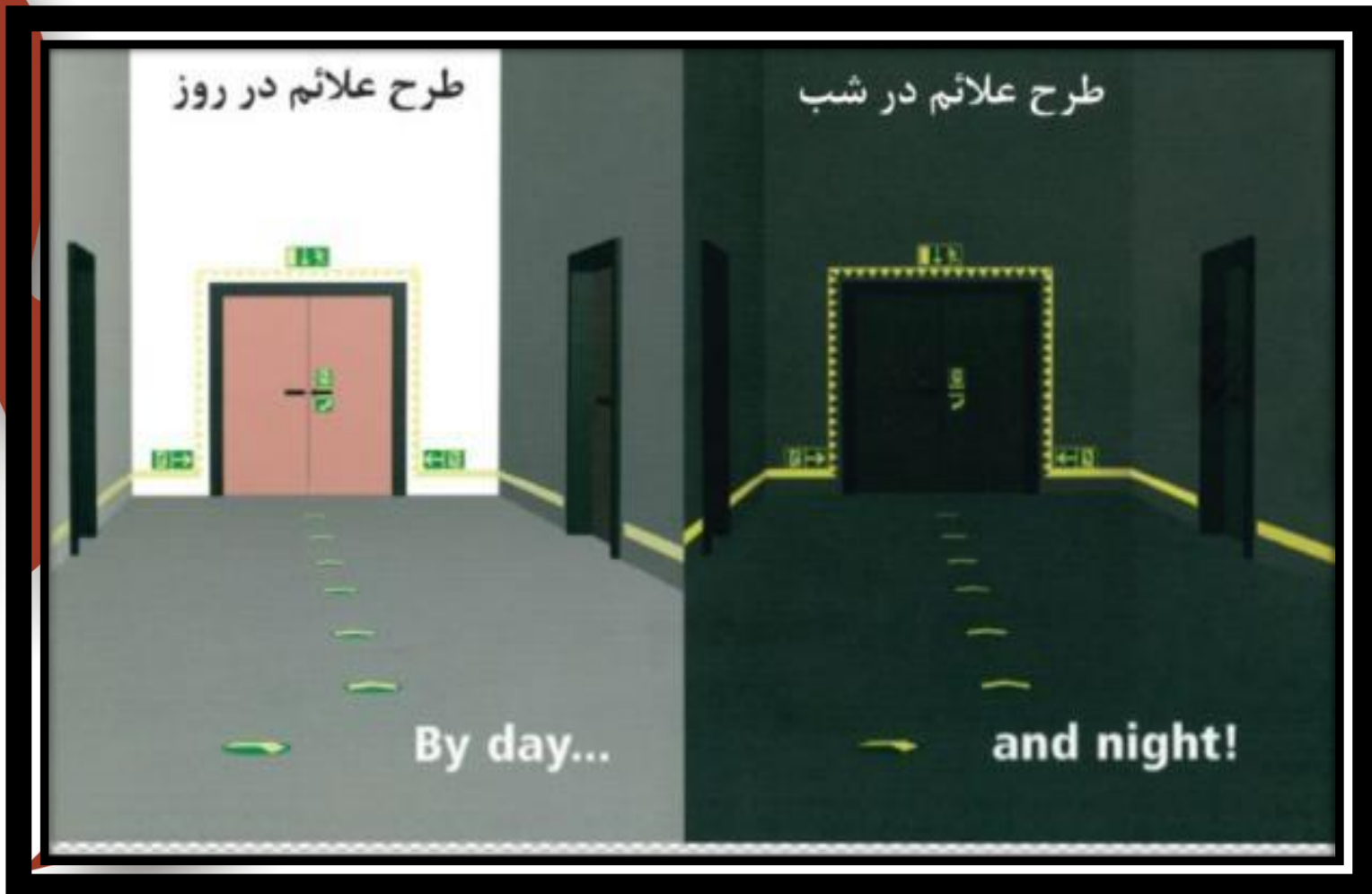
اجزای تشکیل دهنده راه خروج

- حداقل شدت روشنایی راه خروج در همه جا نباید کمتر از ۱۰ لوکس باشد.
- با قطع یک چراق نباید قسمت تاریک شود.
- نیروی برق مسیر خروج باید به برق اضطراری مجهز باشد.
- وقفه ایجاد شده در قطع برق معمولی و جریان برق اضطراری نباید بیشتر از ۱۰ ثانیه باشد.

• روشنایی راه های خروج:

راه های خروج از بنا و فرار از حریق

روشنایی راه های خروج



راه های خروج از بنا و فرار از حریق

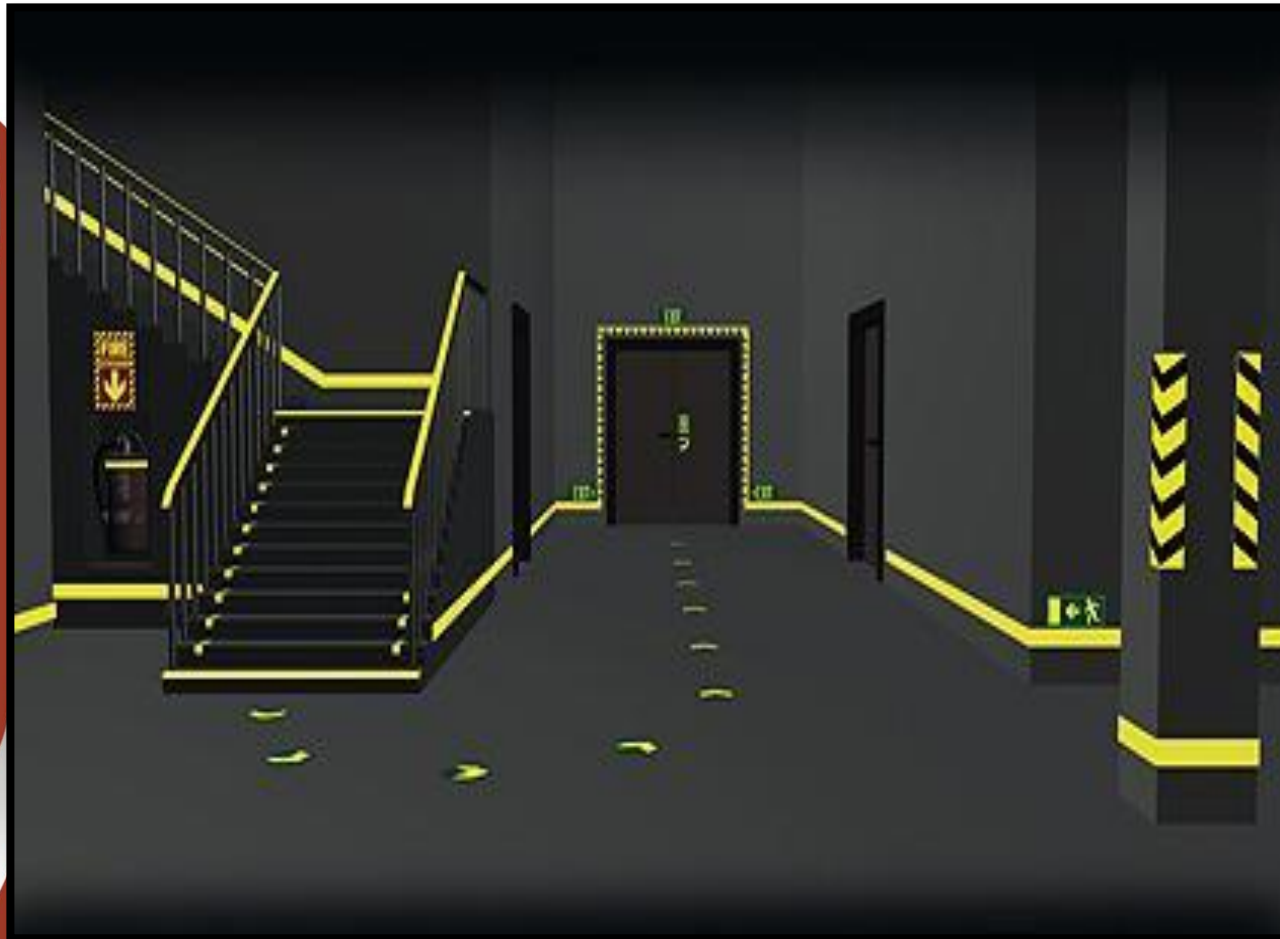
اجزای تشکیل دهنده راه خروج

- تمام خروج ها و دسترسی ها باید با علامت خروج مشخص شود.
- علائم از هر جهت باید به وضوح دیده شود.
- علائم باید رنگ و طرح متضاد با نازک کاری داخلی داشته باشد.
- هیچ نوع تزئینات، مبلمان، و تاسیسات نباید مانع دید علائم شود.
- کلمه خروج باید خوانا، ساده و آشکار نشان داده شود.
- علائم خروج باید پیوسته روشن باشد.
- در زمان فعال شدن شبکه هشدار حریق بصورت چشمک زن در می آید.

• علامت گذاری
راه های خروج:

راه های خروج از بنا و فرار از حریق

علامت گذاری راه های خروج



راه های خروج از بنا و فرار از حریق

<u>تعداد متصرفان</u>	<u>تصرف ها</u>
از 1001 نفر-4 راه خروج	گروه الف
501 تا 1000-3 راه خروج	گروه ب
51 تا 500 نفر-حداقل 2 راه خروج	گروه ج
1 تا 50 نفر - یک راه خروج	گروه د

الزامات واکنش در برابر آتش برای مصالح

- ✓ روش طبقه بندی مصالح نازک کاری مطابق استاندارد 8299-1 ایران
- ✓ مصالح قابل اشتعال با ضخامت 6mm باید روی زیر کار غیر قابل اشتعال کار شود.

جدول ۳-۷-۳-۲: طبقه قابل قبول واکنش در برابر آتش برای مصالح نازک کاری دیوار و سقف در فضاهای مختلف*

طبقه واکنش در برابر آتش قابل قبول ^(*) طبق استاندارد ۸۲۹۹ ایران	محل کاربرد نازک کاری
D-s3, d2	اتاق‌های کوچک با مساحت حداکثر ۳۰ متر مربع (فقط برای فضاهای غیر مسکونی)
C-s3, d2	سایر اتاق‌ها
B-s3, d2	فضاهای ارتباطی و مشاعات در آپارتمان‌ها

الزامات واکنش در برابر آتش برای مصالح

عایق حرارتی پلاستیک

در صورتیکه از جنس EPS باشد:

Eps باید از جنس نوع کند سوز باشد و توسط مانع حرارتی محافظت شود

الف: اندود گچ به ضخامت حداقل 15mm

ب: تخته گچی به ضخامت حداقل 12.5mm

ج: سایر اندود های معدنی با ضخامت کافی

جدول ۳-۷-۵-۲: طبقه قابل قبول واکنش در برابر آتش برای مصالح نمای خارجی*

ارتفاع کف طبقه آخر از تراز زمین	فاصله از مرز مالکیت مجاور	طبقه واکنش در برابر آتش قابل قبول ^(۱)
کمتر از ۲۳/۰ متر	کمتر از ۳/۰ متر	طبقه بندی B-s3,d2 یا بهتر
	۳/۰ متر یا بیشتر	طبقه بندی C-s3,d2 یا بهتر
کمتر از ۳/۰ متر	کمتر از ۳/۰ متر	طبقه بندی B-s3,d2 یا بهتر
	تا ارتفاع ۱۸/۰ متر	طبقه بندی C-s3,d2 یا بهتر
	ارتفاع بالای ۱۸/۰ متر	طبقه بندی B-s3,d2 یا بهتر
۳/۰ متر یا بیشتر	۳/۰ متر یا بیشتر	ارتفاع بالای ۱۸/۰ متر
		طبقه بندی B-s3,d2 یا بهتر



مقاومت در برابر آتش

✓ هدف مقاومت اجزای داخلی ساختمان در برابر آتش به گونه ای که آتش سوزی از محل وقوع گسترش نیابد مساحت باز شوها:

$$\frac{A}{a} + \frac{A_u}{a_u} \leq 1.0$$

(معادله ۳-۸-۱)

که در آن:

A = مساحت واقعی بازشوهای محافظت شده،

a = مساحت مجاز بازشوهای محافظت شده،

A_u = مساحت واقعی بازشوهای محافظت نشده،

a_u = مساحت مجاز بازشوهای محافظت نشده.

مقاومت در برابر آتش

- ✓ اطراف باز شوها تا عمق 45cm از مصالح غیر قابل سوختن کار شود
- ✓ در های باز شو باید حد اقل 45min در برابر آتش ایستاده گی کنند
- ✓ منافذ و درز ها باید مطابق استانداردها در برابر آتش محافظت شوند
- ✓ پوشش های محافظت کننده باید مطابق استاندار en 13381 باشند



مقاومت در برابر آتش

جدول ۳-۸-۱۱-۲: درجه بندی محافظت بازشوها در برابر آتش

نوع مجموعه	درجه الزامی مقاومت در برابر آتش (ساعت)	حداقل مقاومت الزامی در برابر آتش (ساعت) یا کرکره آتش (ساعت)
دیوارهای مانع آتش با درجه الزامی مقاومت در برابر آتش بیش از یک ساعت	۴	۳
	۳	۳
	۲	۱/۵
	۱/۵	۱/۵
موانع آتش دارای درجه الزامی یک ساعت مقاومت در برابر آتش:		
دیوارهای شفت‌ها، پلکان و رمپ‌های خروج و گذرگاه‌های خروج	۱	۱
	۱	۰/۷۵
سایر موانع آتش		
دیوارهای جداکننده آتش:		
دیوارهای کریدورها	۱	۰/۳۳ (۲۰ دقیقه)
	۰/۵	۰/۳۳ (۲۰ دقیقه)
سایر دیوارهای جداکننده آتش	۱	۰/۷۵ (۴۵ دقیقه)
دیوارهای خارجی	۳	۱/۵
	۲	۱/۵
	۱	۰/۷۵ (۴۵ دقیقه)



مقاومت در برابر آتش

✓ محافظت گشودگی های انتقال هوا کانال ها
حرارت عملکرد وسایل فعال ساز دمپر باید تقریبا ۱۰ درجه از حرارت کارکرد
کانال بیشتر باشد
حد اقل درجه حرارت ۷۱ درجه برای فعال دمپر ها سازد
سنسور کشف کننده دود باید حد اکثر 150cm دورتر از دمپر باشد

جدول ۳-۸-۱۲-۳: درجه بندی محافظت در برابر آتش برای دمپرها

نوع گشودگی	حداقل مقاومت در برابر آتش برای دمپر (ساعت)
مجموعه های با درجه مقاومت در برابر آتش کمتر از ۳ ساعت	۱/۵
مجموعه های با درجه مقاومت در برابر آتش برابر یا بیش از ۳ ساعت	۳

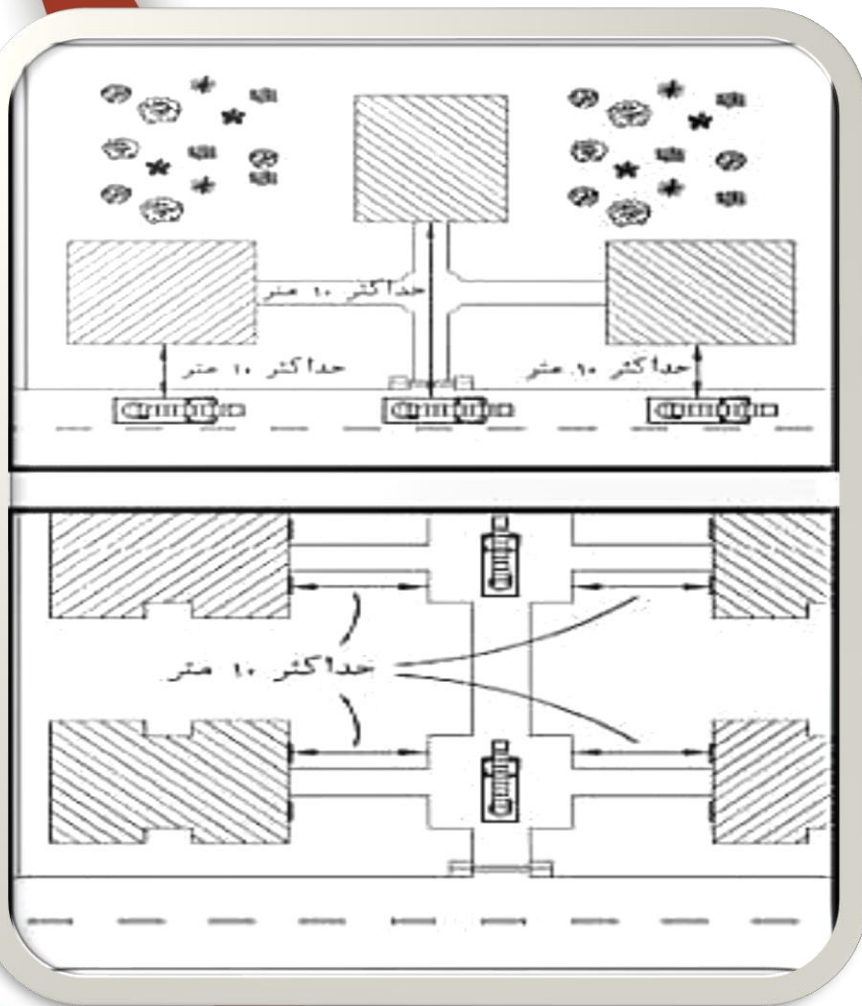
سیستم اطفاء حریق و کنترل دود

- ✓ خاموش کننده دستی:
مطابق استاندارد ۱۳۳۰۰ ایران یا **nfpa 10:2013** بین المللی باشد
- ✓ شبکه لوله کشی آب آتش نشانی:
مطابق استاندارد **nfpa 14:2013** یا **bs en 671-1:2012** باشد
- ✓ شبکه بارنده خود کار (sprinkler)
مطابق استاندارد **nfpa 13** باشد
- ✓ سیستم های تهویه هوا و سیم کشی های برقی
باید حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش داشته باشند.



- ✓ عرض در ورودی ساختمان باید حد اقل 6m باشد
- ✓ برای ساختمان های با ارتفاع کمتر از 23m حد اقل عرض معبر باید 6m باشد
- ✓ برای ساختمان های با ارتفاع بیشتر از 23m حد اقل عرض معبر باید 8m باشد
- ✓ محوطه استقرار موتور آتشنشانی باید حد اقل 10m×10m باشد
- ✓ حد اقل فاصله استقرار موتور آتشنشانی از ساختمان 4.5m و حد اکثر 10m باشد
- ✓ حد اقل مقاومت زمین استقرار موتور آتشنشانی باید 25 ton باشد.

ضوابط اختصاصی دسترسی نیروهای آتشنشانی



جدول ۳-۱۲: ارتباط بین حداقل مقادیر عرض لازم معابر شهری و ارتفاع ساختمان برای

دسترسی خودروهای آتش نشانی

حداکثر فاصله حاشیه معبر تا ساختمان (متر)	حداقل عرض لازم معبر (متر)	ارتفاع ساختمان	
۱۲/۵	۶	۱۵ متر و کمتر	گروه ۱
	۸	بیشتر از ۱۵ و تا ۲۵ متر	
۱۴/۵	۱۰	بیشتر از ۲۵ و تا ۳۵ متر	گروه ۲
	۱۲	بیشتر از ۳۵ متر	

اهداف اساسی محافظت در برابر حریق

❖ تامین سلامت ساکنان موجود در ساختمان ها و اماکن

❖ تامین سلامت ماموران آتش نشانی

❖ به حداقل رسانیدن خسارات وارده به ساختمان ها، اماکن و محتویات آنها



سپاس از توجه شما

