

آشنایی با مبانی طراحی سیستمهای اطفاء حریق اسپرینکلر

سیستم های اسپرینکلر (NFPA13)

■ تصورات اشتباه درباره سیستمهای اسپرینکلر:

۱- همه اسپرینکلرها در یک زمان فعال می شوند.

1 Sprinkler: 65%, 2 or fewer: 81%, 3 or fewer: 88%

۲- بدون اینکه حریق رخ داده باشد، ممکن است اسپرینکلرها بصورت تصادفی فعال شوند.

۳- سیستمهای اسپرینکلر گران و پرهزینه هستند.

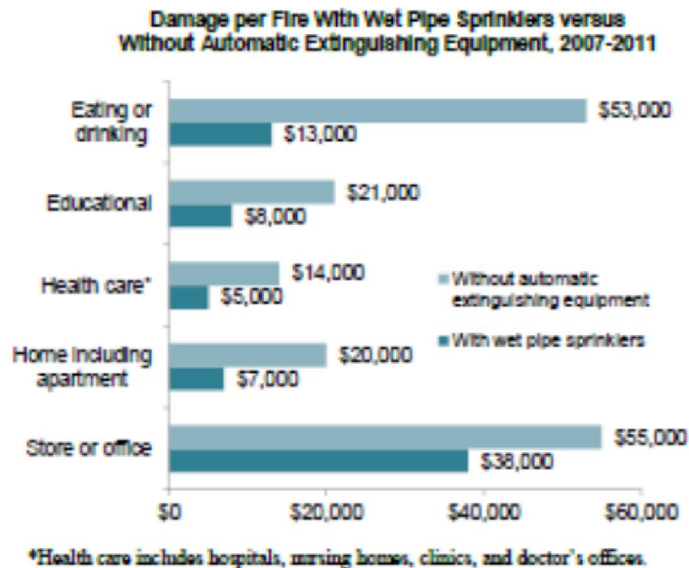
۴- تأثیرات منفی آب بر روی تجهیزات دستکمی از آتش سوزی ندارد.

اهداف و انگیزه های نصب سیستمهای اسپرینکلر:

- حفاظت از جان افراد: جلوگیری از افزایش غلظت گازهای سمی و سوختگی افراد در آتش سوزیها (در انگلستان تا کنون گزارشی مربوط به مرگ و میر ناشی از حریق در مکانهایی که سیستم اسپرینکلر در آن نصب شده باشد، گزارش نشده است).

- حفاظت از سازه: جلوگیری از فلش اور

- محافظت از اشیاء و تجهیزات و کاهش خسارت:



- کاهش هزینه های بیمه ساختمان

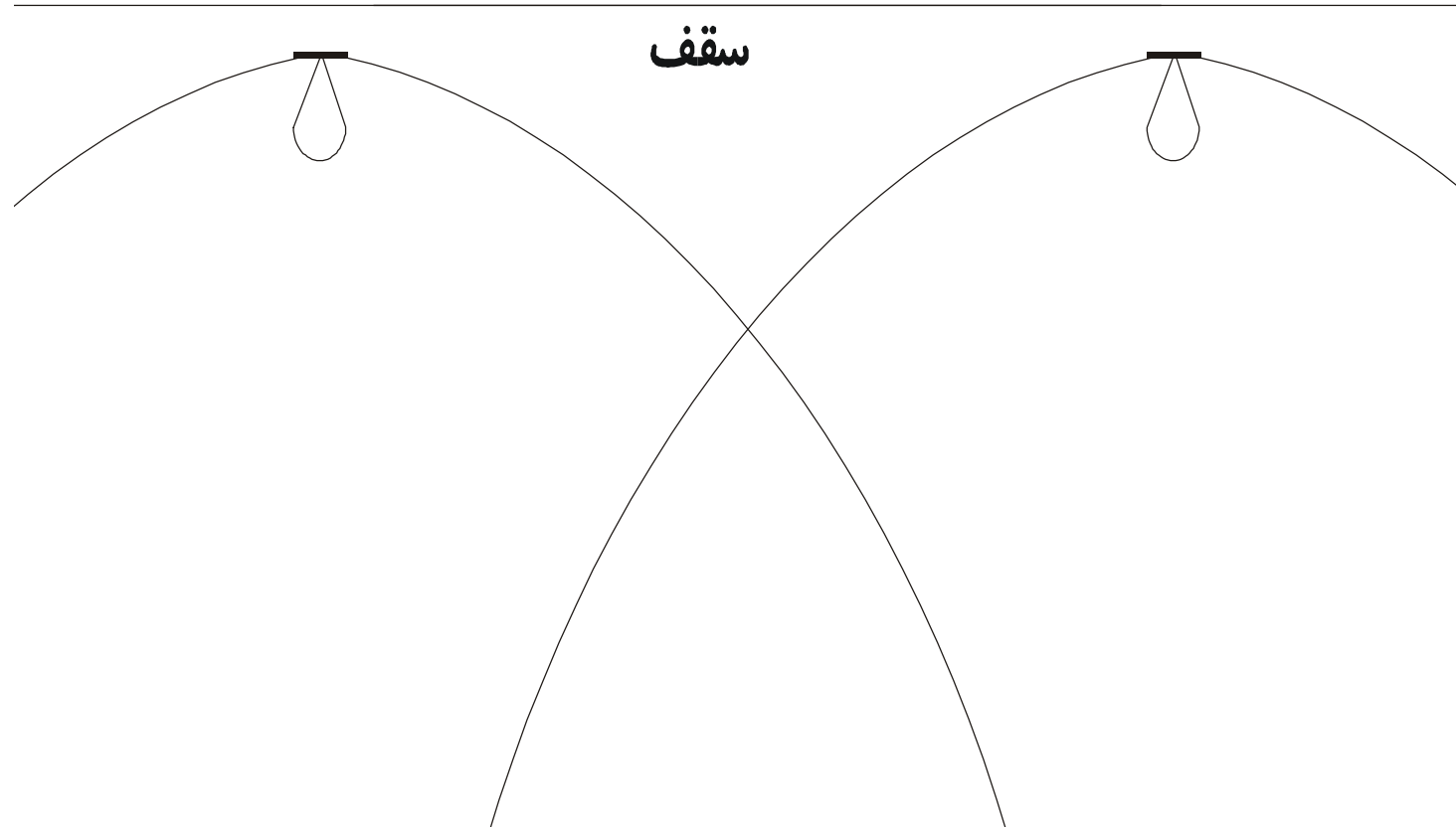
- افزایش تعداد طبقات، ارتفاع و مساحت ساختمان و کاهش میزان (Rating) مواد ضد حریق

- افزایش طول مسیرهای خروج

■ تقسیم بندی اسپرینکرها

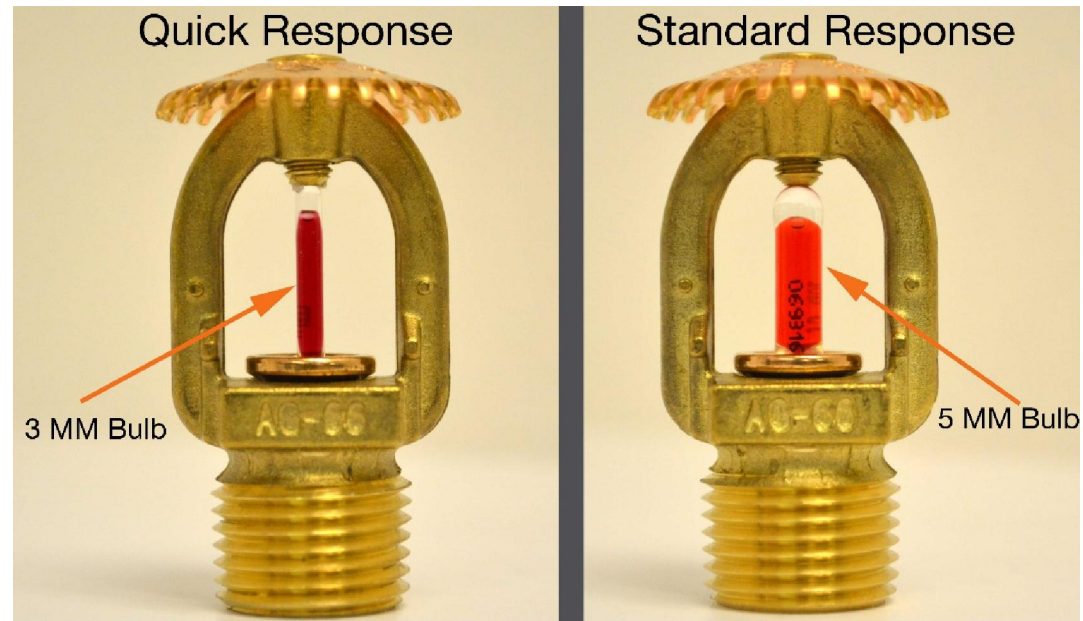


■ آزمایشات FM و ساخت Standard Spray Sprinkler



■ اسپرینکلرهای واکنش سریع:

استفاده از اتصالات سریع عمل کننده در اسپرینکلرهای اسپری استاندارد



■ تجهیزات سیستم اسپرینکلر

■ - تعریف Approved و Listed

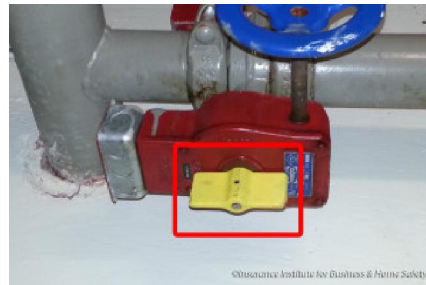
Pipes:

- Steel :
 - Welded and Roll Grooved
 - Threaded and Cut grooved
- Copper:
 - Type K,L,M
- CPVC

تجهيزات سیستم اسپرینکلر ■

Control Valve:

- Valve Closure time
- Listed indicating valve



- Supervision

FDC (Fire Department Connection):

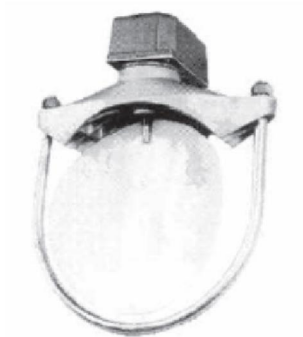


- Exceptions
- Conform to Local fire department connection
- Single inlet for 3in or smaller riser

Check Valve:

- When there is more than one source of water supply
- Check valves shall be installed in a vertical or horizontal position in accordance with their listing.

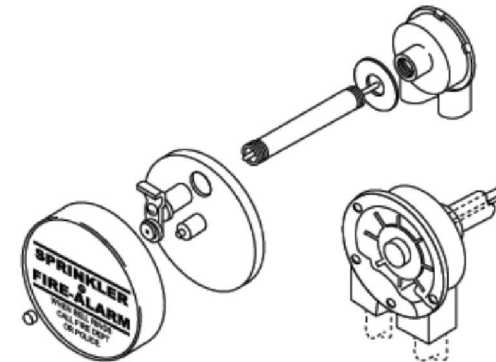
Water Flow Alarm:



Flow Switch

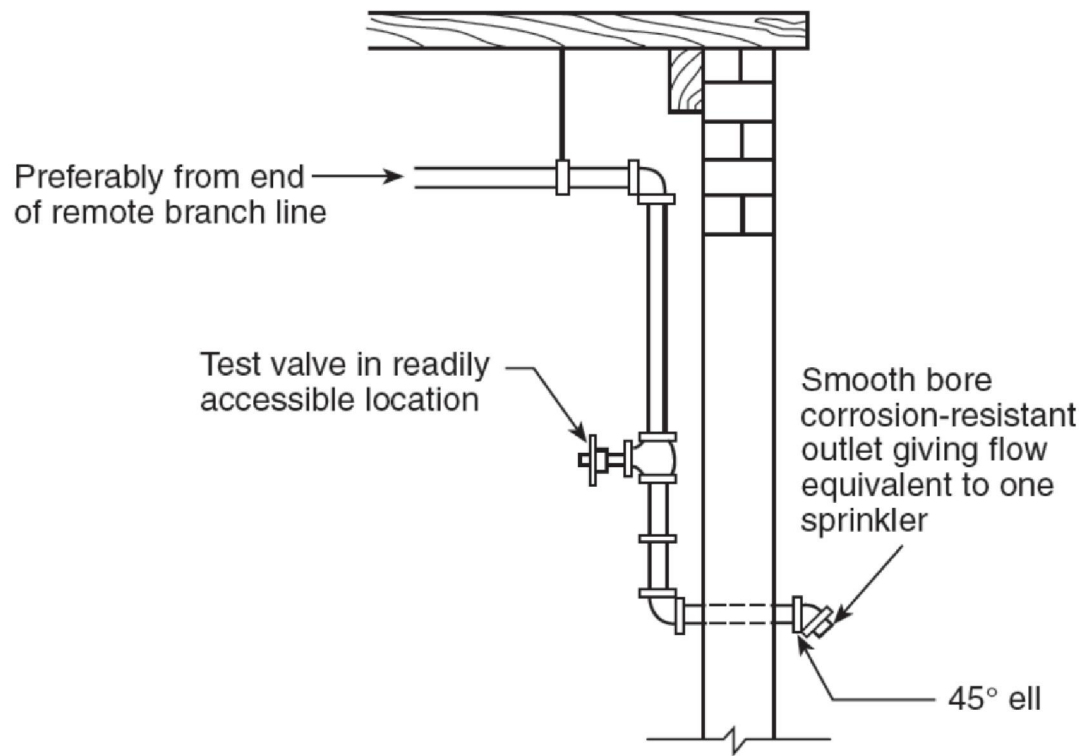


Pressure Switch



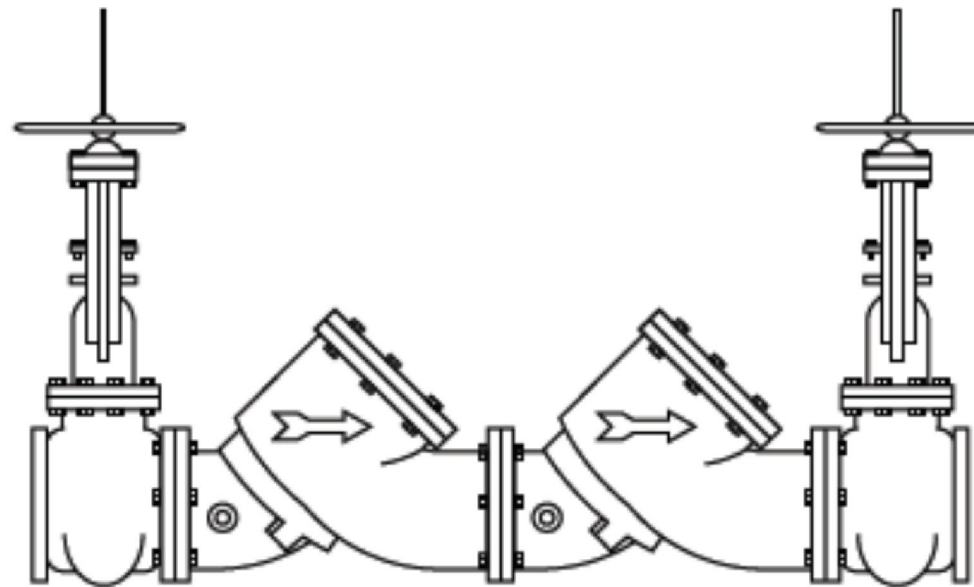
Water motor gong

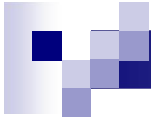
Inspector Test Connection





Backflow Preventer





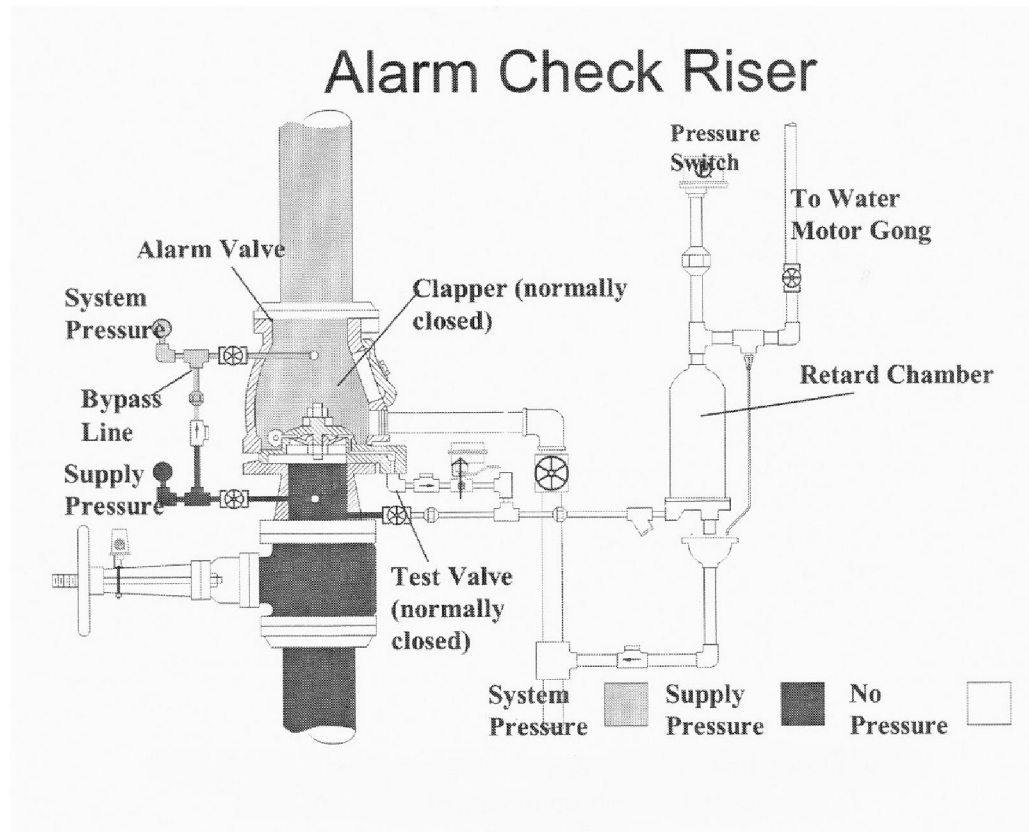
Drain

Riser or Main Size (in.)	Size of Drain Connection (in.)
Up to 2	$\frac{3}{4}$ or larger
2½, 3, 3½	1¼ or larger
4 and larger	2 only

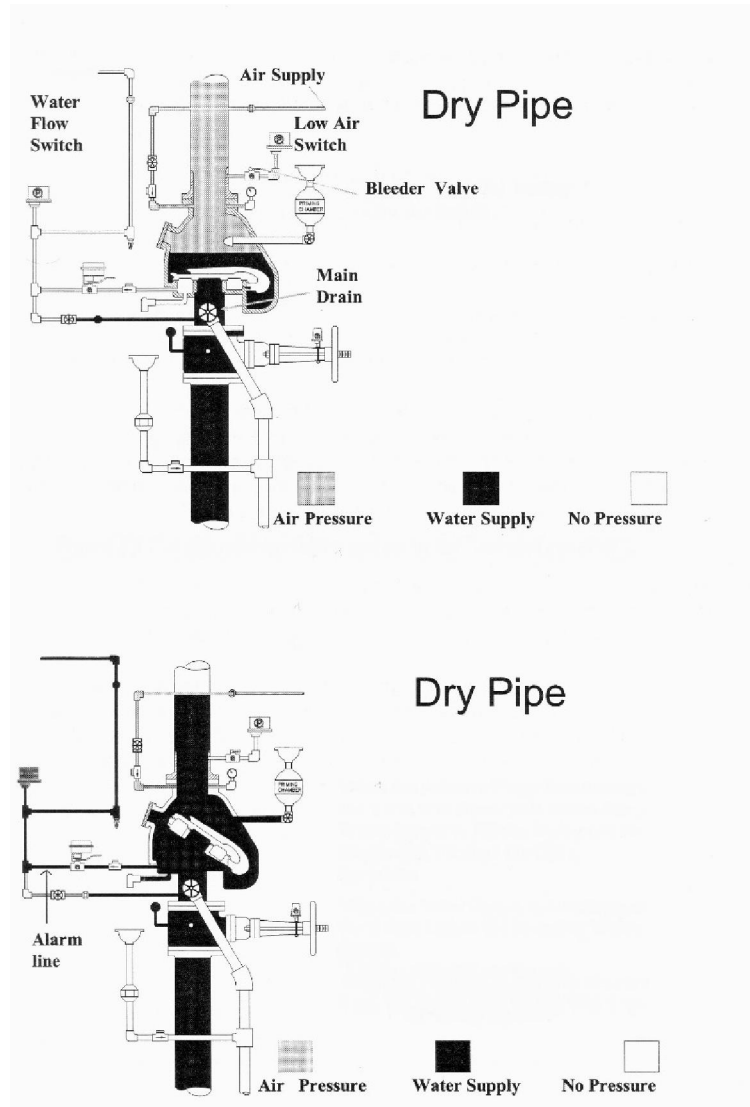
- Drain Valve and Test valve shall be approved

انواع سیستمهای اسپرینکلر:

- 1) **Wet:** The pipes are filled with Water



2) Dry: The pipes are filled with pressurized Air





3) Preaction

- a) Non interlock: Water moves into pipe network by Fire alarm signal or activation of the sprinklers

- b) Single Interlock: Water moves into pipe network only by Fire alarm signal

- c) Double Interlock: Water moves into pipe network by Fire alarm signal and activation of the sprinklers

4) **Deluge:** System utilizes open sprinklers



تقسیم بندی فضاها با توجه به ریسک حریق:

5.2* Light Hazard Occupancies. Light hazard occupancies shall be defined as occupancies or portions of other occupancies where the quantity and/or combustibility of contents is low and fires with relatively low rates of heat release are expected.

A.5.2 Light hazard occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following:

- (1) Animal shelters
- (2) Churches
- (3) Clubs
- (4) Eaves and overhangs, if of combustible construction with no combustibles beneath
- (5) Educational
- (6) Hospitals, including animal hospitals and veterinary facilities
- (7) Institutional
- (8) Kennels
- (9) Libraries, except large stack rooms
- (10) Museums
- (11) Nursing or convalescent homes
- (12) Offices, including data processing

5.3.1* Ordinary Hazard (Group 1).

5.3.1.1 Ordinary hazard (Group 1) occupancies shall be defined as occupancies or portions of other occupancies where combustibility is low, quantity of combustibles is moderate, stockpiles of combustibles do not exceed 8 ft (2.4 m), and fires with moderate rates of heat release are expected.

A.5.3.1 Ordinary hazard (Group 1) occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following:


- (1) Automobile parking and showrooms
- (2) Bakeries
- (3) Beverage manufacturing
- (4) Canneries
- (5) Dairy products manufacturing and processing
- (6) Electronic plants
- (7) Glass and glass products manufacturing
- (8) Laundries
- (9) Restaurant service areas

5.3.2* Ordinary Hazard (Group 2).

5.3.2.1 Ordinary hazard (Group 2) occupancies shall be defined as occupancies or portions of other occupancies where the quantity and combustibility of contents are moderate to high, stockpiles of contents with moderate rates of heat release do not exceed 12 ft (3.66 m), and stockpiles of contents with high rates of heat release do not exceed 8 ft (2.4 m).


A.5.3.2 Ordinary hazard (Group 2) occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following:

- (1) Agricultural facilities
- (2) Barns and stables
- (3) Cereal mills
- (4) Chemical plants — ordinary
- (5) Confectionery products
- (6) Distilleries
- (7) Dry cleaners
- (8) Exterior loading docks (Note that exterior loading docks



5.4.1* Extra Hazard (Group 1). Extra hazard (Group 1) occupancies shall be defined as occupancies or portions of other occupancies where the quantity and combustibility of contents are very high and dust, lint, or other materials are present, introducing the probability of rapidly developing fires with high rates of heat release but with little or no combustible or flammable liquids.

- (1) Aircraft hangars (except as governed by NFPA 409)
- (2) Combustible hydraulic fluid use areas
- (3) Die casting
- (4) Metal extruding
- (5) Plywood and particleboard manufacturing
- (6) Printing [using inks having flash points below 100°F (38°C)]
- (7) Rubber reclaiming, compounding, drying, milling, vulcanizing
- (8) Saw mills
- (9) Textile picking, opening, blending, ginning, or carding, combining of cotton, synthetics, wool shoddy, or burlap
- 10) Upholstering with plastic foams



5.4.2* Extra Hazard (Group 2). Extra hazard (Group 2) occupancies shall be defined as occupancies or portions of other occupancies with moderate to substantial amounts of flammable or combustible liquids or occupancies where shielding of combustibles is extensive.

A.5.4.2 Extra hazard (Group 2) occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following:

- (1) Asphalt saturating
- (2) Flammable liquids spraying
- (3) Flow coating
- (4) Manufactured home or modular building assemblies (where finished enclosure is present and has combustible interiors)
- (5) Open oil quenching
- (6) Plastics manufacturing
- (7) Solvent cleaning
- (8) Varnish and paint dipping

جانمایی اسپرینکلرها

چند نکته در تعیین محل دقیق اسپرینکلرها باید در نظر گرفته شود ، ولی نصب اسپرینکلر در کمترین فاصله به سقف، بدلائل زیر، از مهمترین ملاحظات است:

- گازهای داغ برخاسته از حریق به سمت بالا حرکت می کنند و در نزدیکی سقف دما از سایر قسمتهای اتاق بیشتر است ، پس با نصب اسپرینکلر در مجاورت سقف، سرعت عملکرد سیستم بالا تر خواهد رفت.
- هنگامیکه اسپرینکلر باز شد، آب خارج شده تحت تأثیر نیروی جاذبه به سمت زمین حرکت می کند، هرچه فاصله اسپرینکلر از زمین بیشتر باشد، قطرات آب به کمک نیروی جاذبه سرعت و اندازه حرکت بیشتری پیدا کرده و آسان تر بر اندازه حرکت تل آتش غلبه کرده و به منشأ حریق خواهند رسید.
- نصب در نزدیکی سقف ، خطر آسیب دیدن فیزیکی اسپرینکلر را کاهش می دهد و احتمال برخورد تجهیزات درون اتاق با اسپرینکلر کمتر خواهد شد.

ملاحظات دیگری نیز در تعیین محل نصب اسپرینکلرها باید در نظر گرفته شود که عبارتند از:

- - نوع سازه سقف
- - نوع اسپرینکلر انتخاب شده
- - کمترین و بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها
- - محل قرارگرفتن دیوارها و جداکننده های اتاقها
- - کلاس خطر
- - دوری یا نزدیکی به منابع حرارتی
- - موانع موجود در مسیر حرکت حرارت ناشی از حریق و آب تخلیه شده از اسپرینکلر

از سال ۱۹۹۱ تصمیم گرفته شد با مطرح کردن موارد نگران کننده از تأثیر نوع سازه سقف بر حریق ، به تعریف کلی در این خصوص دست یافته شود . این موارد عبارتند از:

(۱) مسیر حرکت افقی گازهای داغ برخاسته از حریق هنگامیکه به سقف رسیدند ، با موانعی روبروخواهند بود یا اینکه گازها می توانند به راحتی در مجاورت سقف حرکت کنند؟

(۲) آب تخلیه شده از اسپرینکلرها به آسانی به کف اتاق می رسد یا با سازه های موجود در سقف برخورد می کند؟

■ سازه هائیکه مسیر حرکت گازهای داغ و تخلیه آب را مسدود کنند، **Obstructed Construction** و سازه هائیکه مانعی در مسیر حرکت گازها و تخلیه آب نیستند **Unobstructed Construction** نامیده می شوند.

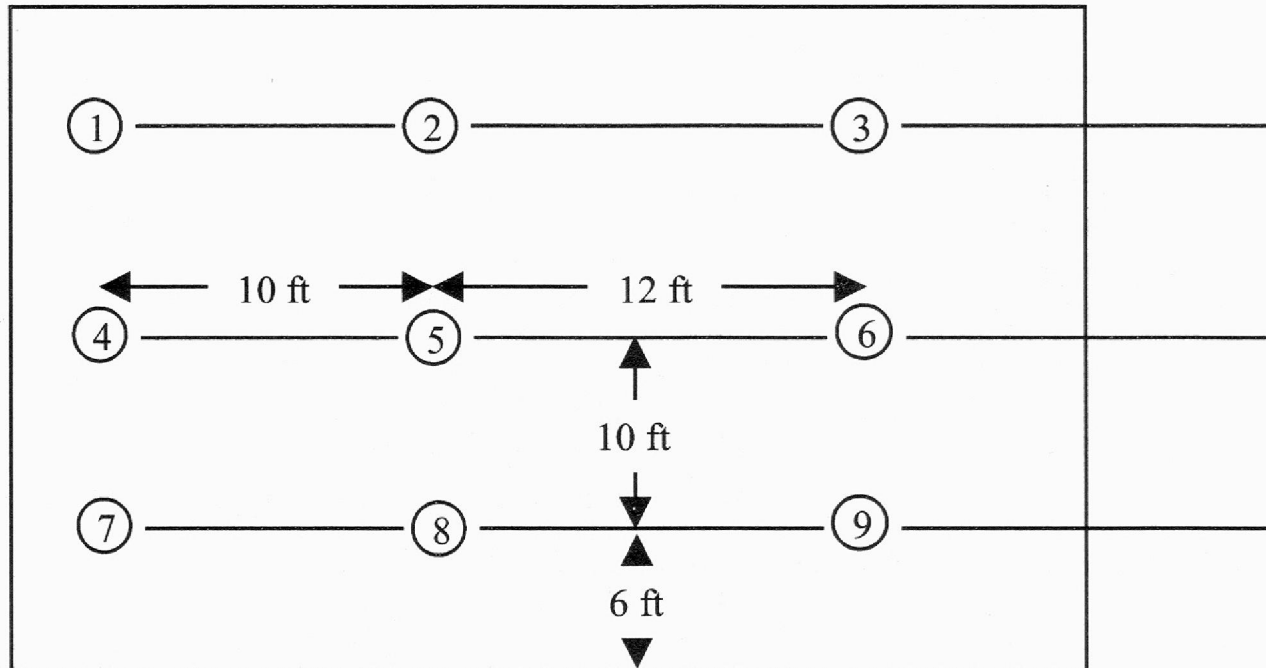
مطابق با **NFPA 13**، تعریف دقیقتر از **Unobstructed Construction** عبارت است از:

■ بدون در نظر گرفتن جنس و شکل سازه ، اگر فاصله بین اعضاء سازه از یکدیگر بیش از $7 \frac{1}{2}$ ft باشد یا اینکه در فاصله کمتر از $7 \frac{1}{2}$ ft باشند ولی بیش از 70% از سطح مقطع سازه باز (Opening) باشد

Table 8.6.2.2.1(a) Protection Areas and Maximum Spacing of Standard Pendent and Upright Spray Sprinklers for Light Hazard

Construction Type	System Type	Maximum Protection Area		Maximum Spacing	
		ft ²	m ²	ft	m
Noncombustible unobstructed	Hydraulically calculated	225	20.9	15	4.6
Noncombustible unobstructed	Pipe schedule	200	18.6	15	4.6
Noncombustible obstructed	Hydraulically calculated	225	20.9	15	4.6
Noncombustible obstructed	Pipe schedule	200	18.6	15	4.6
Combustible unobstructed with no exposed members	Hydraulically calculated	225	20.9	15	4.6
Combustible unobstructed with no exposed members	Pipe schedule	200	18.6	15	4.6
Combustible unobstructed with exposed members 3 ft (0.91 m) or more on center	Hydraulically calculated	225	20.9	15	4.6
Combustible unobstructed with exposed members 3 ft (0.91 m) or more on center	Pipe schedule	200	18.6	15	4.6
Combustible unobstructed with members less than 3 ft (0.91 m) on center	All	130	12.1	15	4.6
Combustible obstructed with exposed members 3 ft (0.91 m) or more on center	All	168	15.6	15	4.6
Combustible obstructed with members less than 3 ft (0.91 m) on center	All	130	12.1	15	4.6
Combustible concealed spaces in accordance with 8.6.4.1.4	All	120	11.1	15 parallel to the slope 10 perpendicular to the slope*	4.6 parallel to the slope 3.05 perpendicular to the slope*

مساحت پوشش اسپرینکلر:



S فاصله دو اسپرینکلر روی یک شاخه
L فاصله دو اسپرینکلر روی دو شاخه مجاور

قانون اتاق کوچک:

- محیط کم خطر
- مساحت اتاق کمتر از ۷۵ متر مربع
- سازه غیر مسدود کننده
- فضای باید با دیوارها و سقف احاطه شده باشد

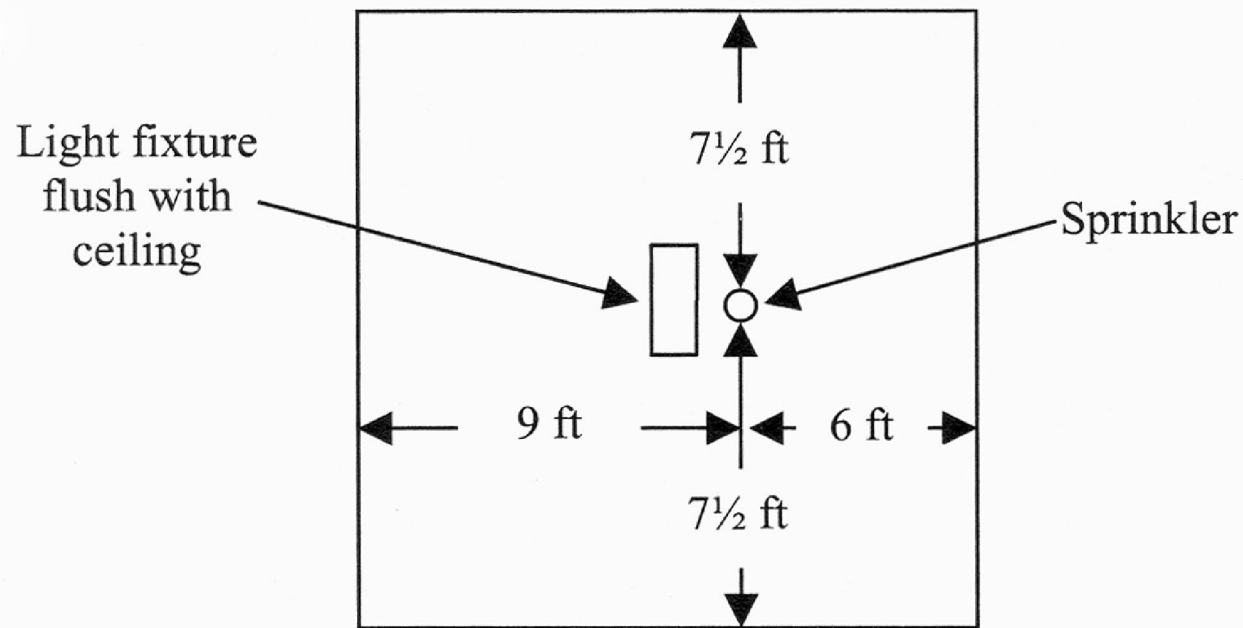




Table 8.6.2.2.1(b) Protection Areas and Maximum Spacing of Standard Pendent and Upright Spray Sprinklers for Ordinary Hazard

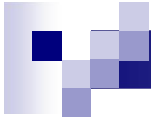
Construction Type	System Type	Protection Area		Maximum Spacing	
		ft ²	m ²	ft	m
All	All	130	12.1	15	4.6

Table 8.6.2.2.1(c) Protection Areas and Maximum Spacing of Standard Pendent and Upright Spray Sprinklers for Extra Hazard

Construction Type	System Type	Protection Area		Maximum Spacing	
		ft ²	m ²	ft	m
All	Pipe schedule	90	8.4	12*	3.7*
All	Hydraulically calculated with density ≥ 0.25	100	9.3	12*	3.7*
All	Hydraulically calculated with density < 0.25	130	12.1	15	4.6

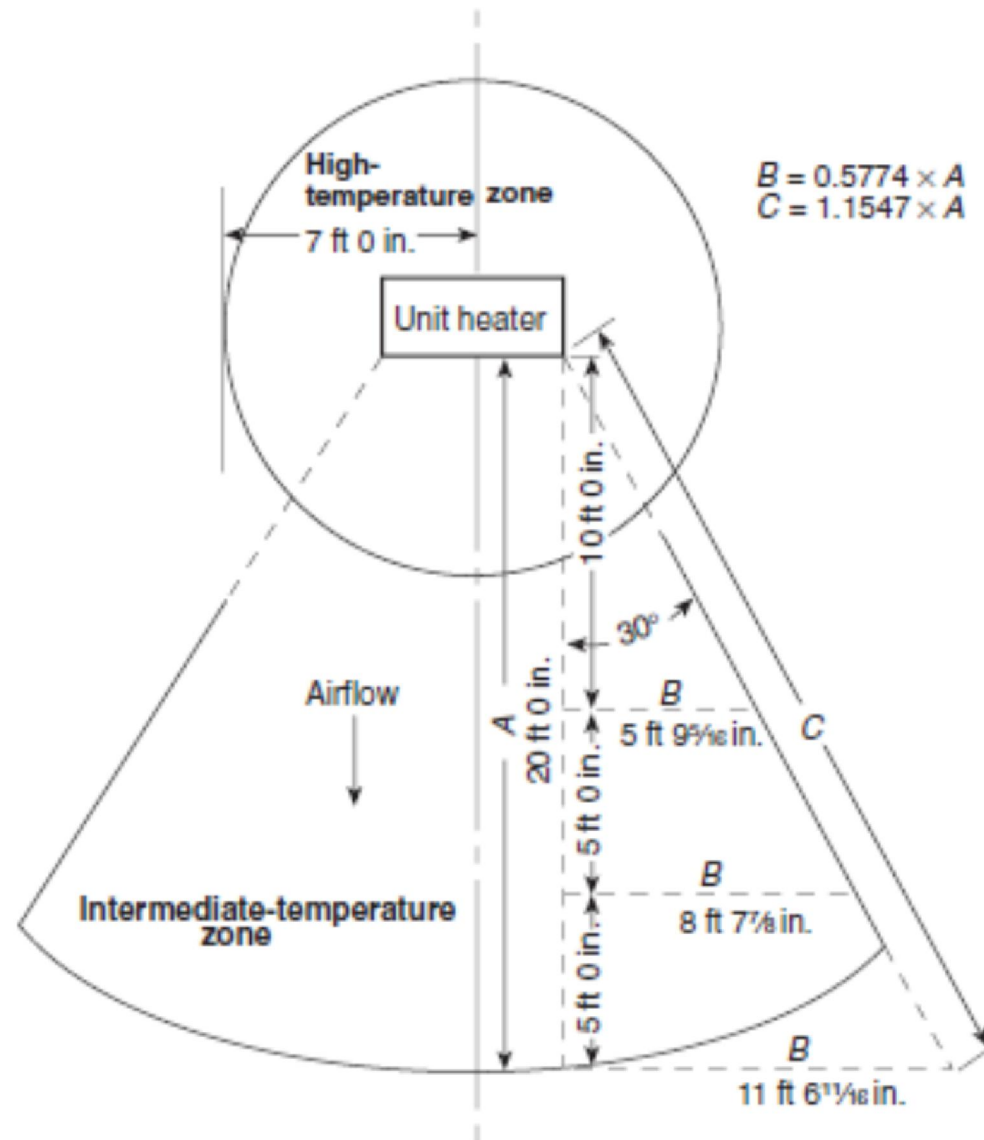
میزان دمایی اسپرینکلرها ■

Maximum Ceiling Temperature		Temperature Rating		Temperature Classification	Color Code	Glass Bulb Colors
°F	°C	°F	°C			
100	38	135-170	57-77	Ordinary	Uncolored or black	Orange or red
150	66	175-225	79-107	Intermediate	White	Yellow or green
225	107	250-300	121-149	High	Blue	Blue
300	149	325-375	163-191	Extra high	Red	Purple
375	191	400-475	204-246	Very extra high	Green	Black
475	246	500-575	260-302	Ultra high	Orange	Black
625	329	650	343	Ultra high	Orange	Black

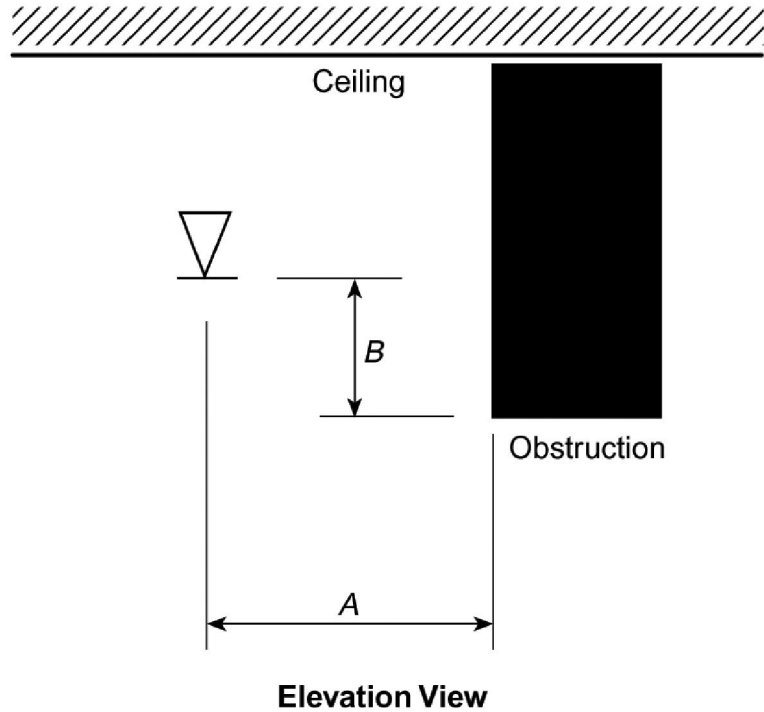


Unit Heater and sprinklers:





SI units; 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.31 m.



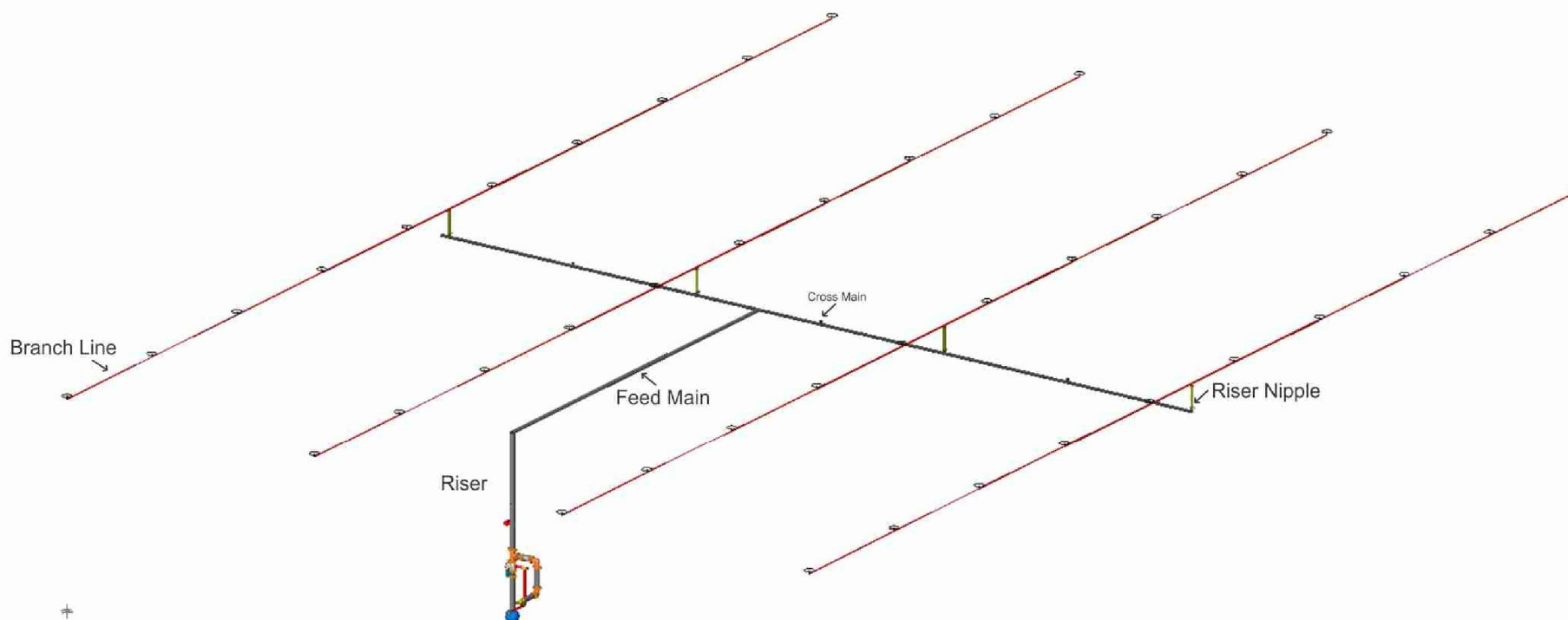
**Positioning of Sprinklers to Avoid
Obstructions to Discharge (SSU/SSP)**

Distance from Sprinklers to Side of Obstruction (A)	Maximum Allowable Distance of Deflector above Bottom of Obstruction (in.) (B)
Less than 1 ft	0
1 ft to less than 1 ft 6 in.	$2\frac{1}{2}$
1 ft 6 in. to less than 2 ft	$3\frac{1}{2}$
2 ft to less than 2 ft 6 in.	$5\frac{1}{2}$
2 ft 6 in. to less than 3 ft	$7\frac{1}{2}$
3 ft to less than 3 ft 6 in.	$9\frac{1}{2}$
3 ft 6 in. to less than 4 ft	12
4 ft to less than 4 ft 6 in.	14
4 ft 6 in. to less than 5 ft	$16\frac{1}{2}$
5 ft and greater	18

For SI units, 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

بخشهای مختلف شبکه لوله کشی:

- **Branch Line**: لوله ای که اسپرینکلرها بر روی آن نصب می شوند.
- **Riser Nipple**: لوله ای که به **Branch Lines**، آبرسانی می کند.
- **Cross Main**: لوله ای که به **Branch Lines**، مستقیماً یا از طریق **Riser Nipple** آبرسانی می کند.
- **Feed Main**: لوله ای که به **Cross Mains**، مستقیماً یا از طریق رایزر آبرسانی می کند.
- **Riser**: لوله ای که آب را بصورت عمودی منتقل می کند.

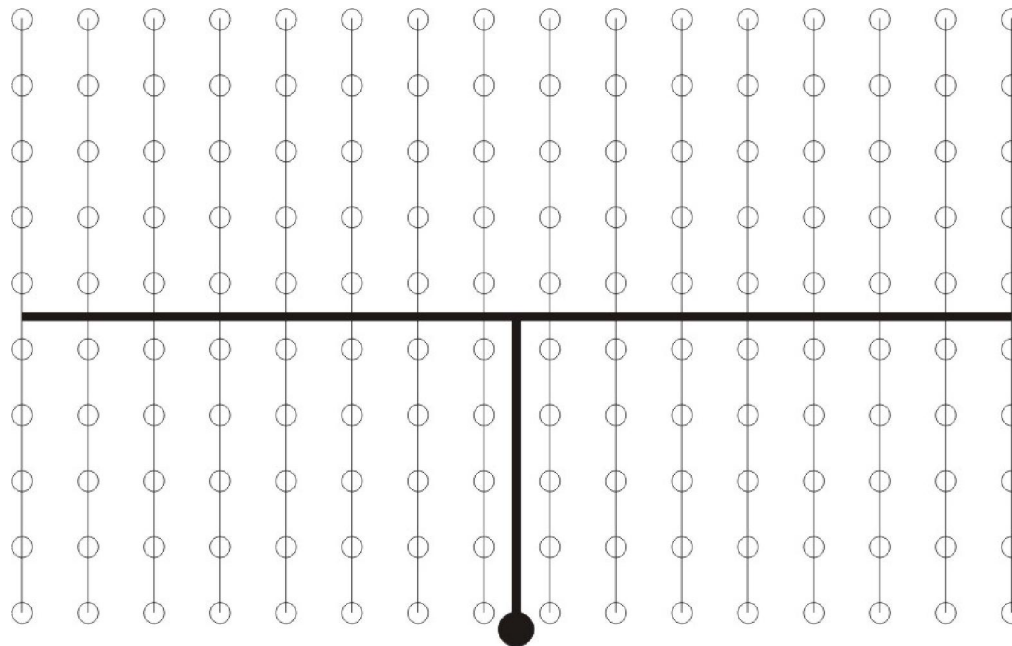




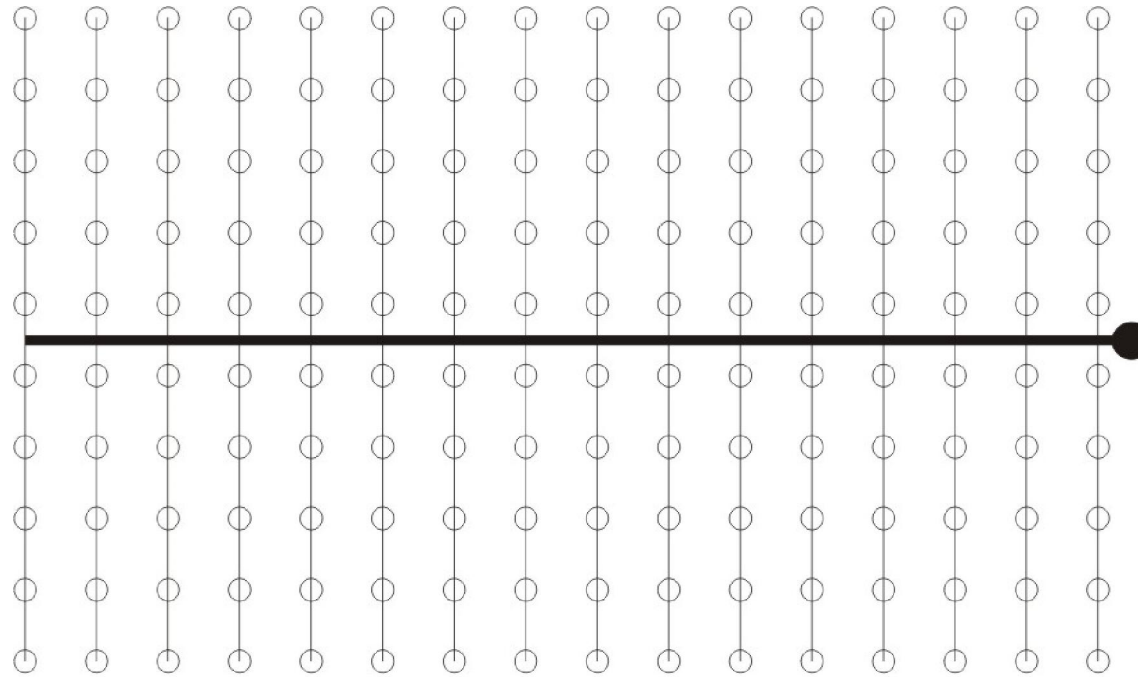
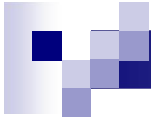
پیکربندی سیستم اسپرینکلر

(1) سیستمهای درختی (Tree Systems):

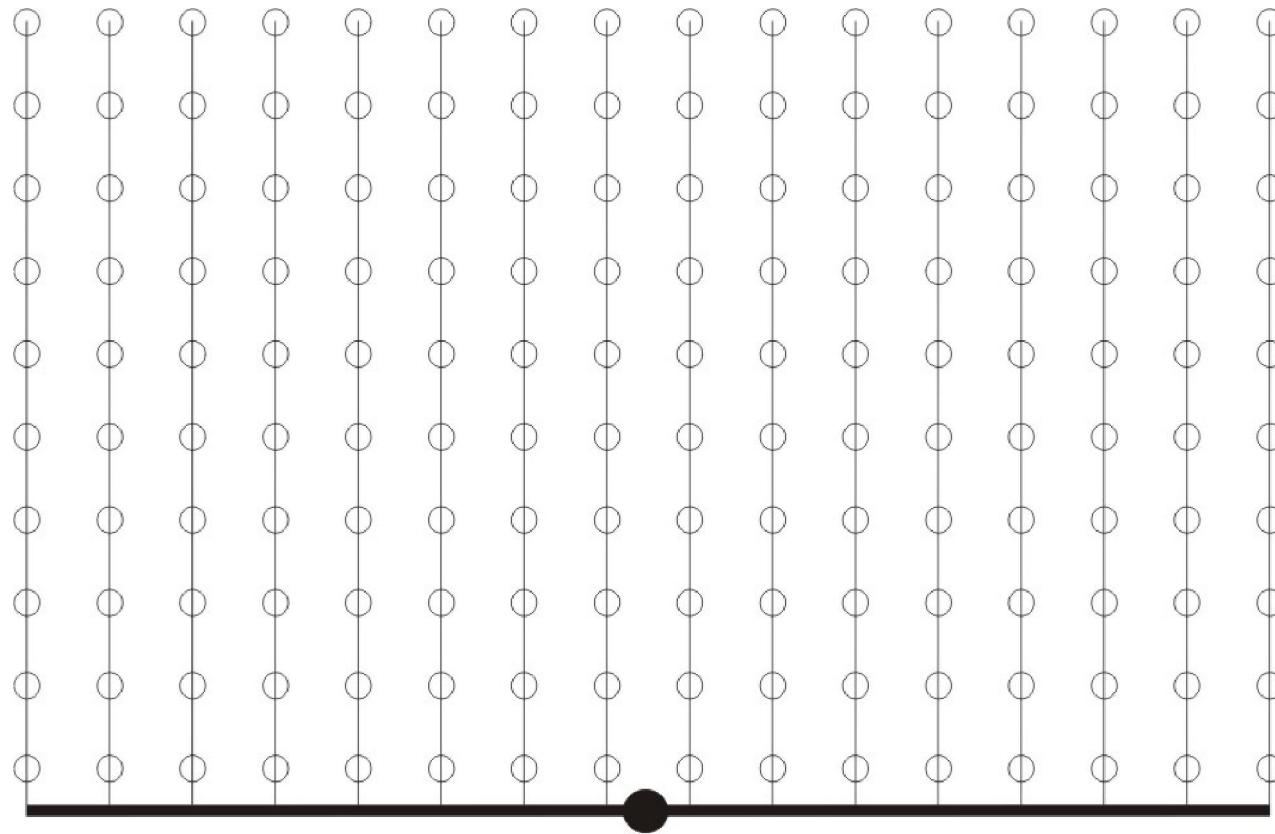
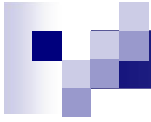
در سیستمهای درختی از یک Cross main برای آبرسانی به Branch ها استفاده می شود و Branch ها فقط به Cross main متصل هستند و ارتباطی با یکدیگر ندارند



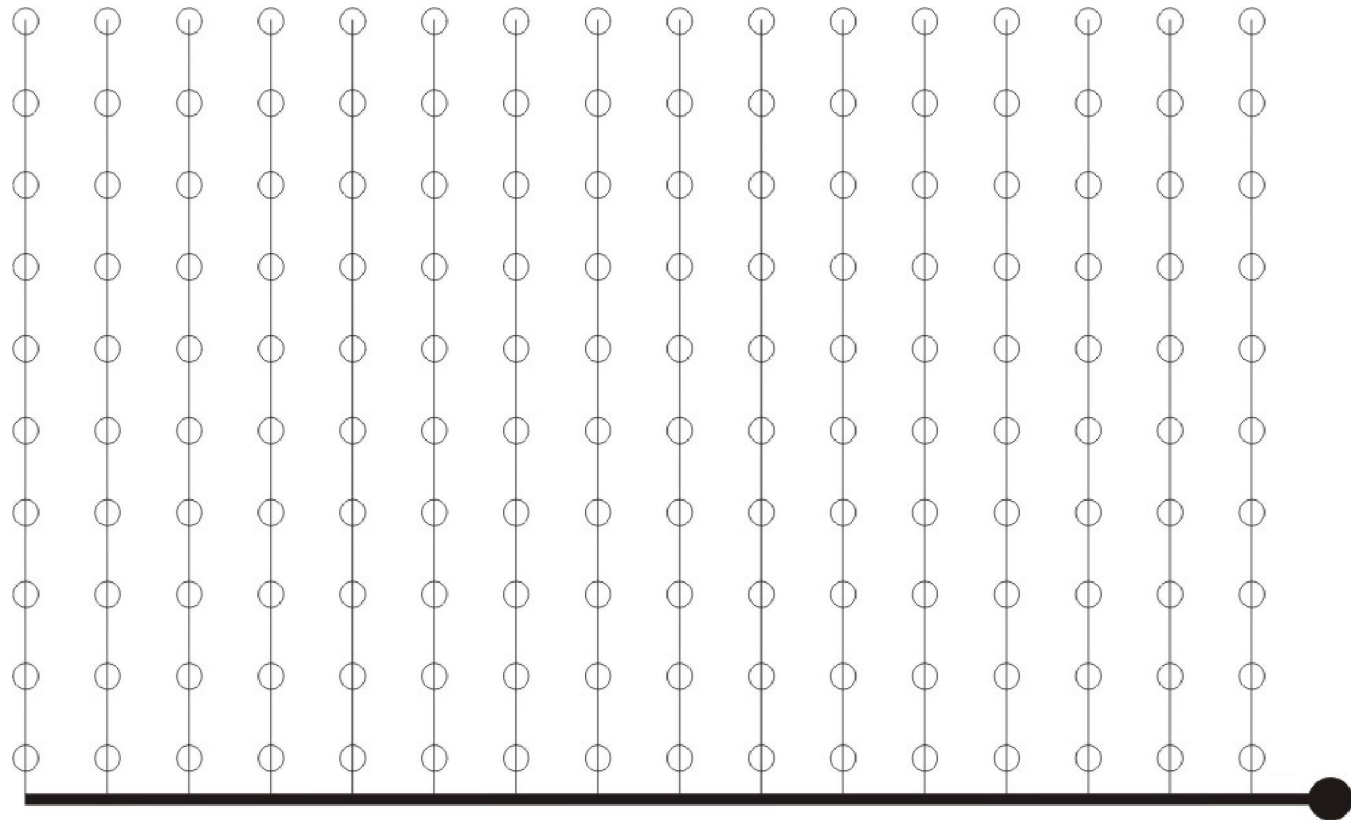
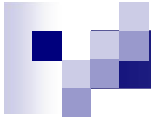
Center - Center Feed



Center - End Feed



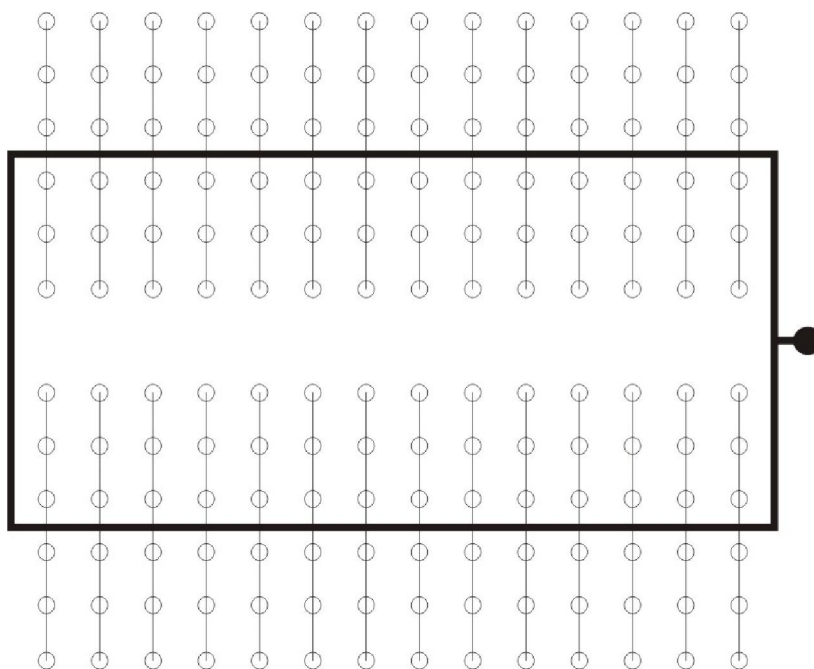
Side - Center Feed



Side - End Feed

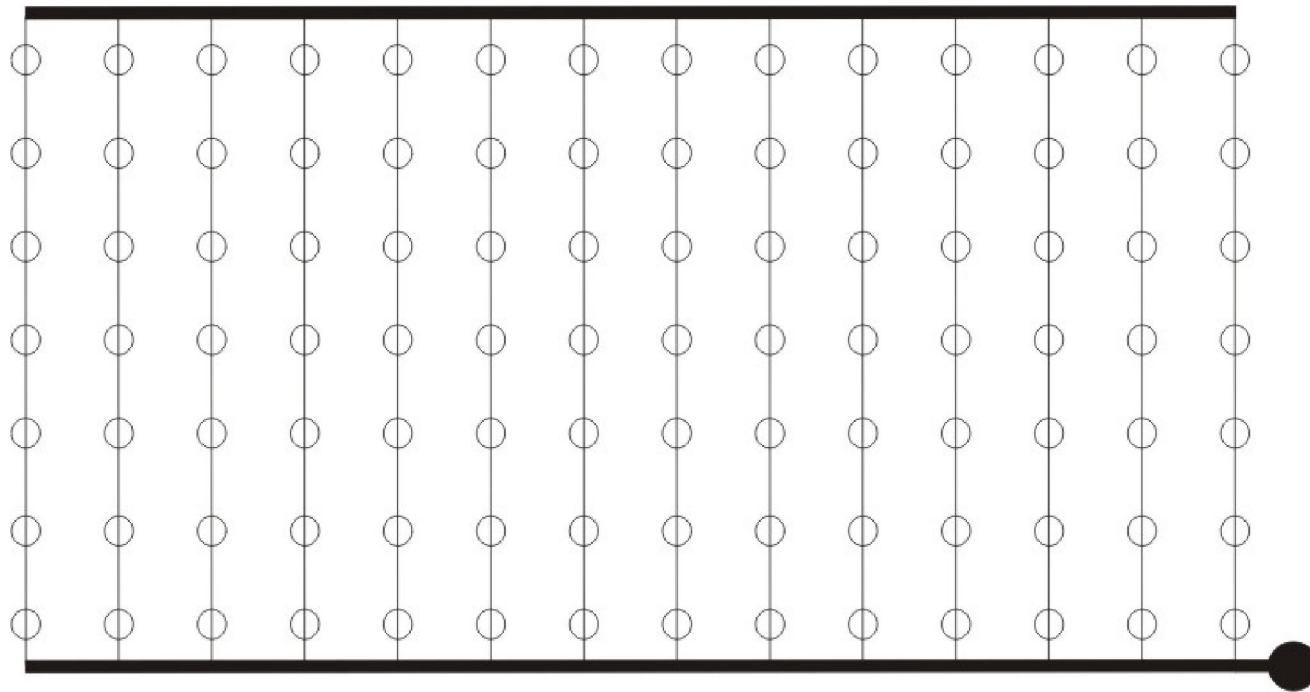
2) سیستمهای حلقه ای (Looped Systems):

در این سیستمها دو مسیر برای آبرسانی اسپرینکلرها وجود دارد. این مسئله کمک می کند با تقسیم شدن دبی در هر مسیر، افت ناشی از اصطکاک در لوله ها کاهش یابد. انتهای **Cross main** ها به یکدیگر متصل شده و **Branch lines** به آنها متصلند. در این روش نیز **Branch** ها با یکدیگر ارتباطی ندارند.



(3) سیستمهای شبکه ای (Gridded Systems) :

بدلیل وجود چندین مسیر برای آبرسانی به اسپرینکلرها و به تبع آن، تقسیم جریان در هر مسیر و کاهش افت فشار ناشی از اصطکاک، این سیستمها از بالا ترین بازدهی برخوردارند. Cross mains از طریق Branch ها به یکدیگر متصل می شوند.



روش های تعیین سایز لوله ها:

1) Pipe Schedule

Light Hazard Pipe Schedules

Steel		Copper	
1 in.	2 sprinklers	1 in.	2 sprinklers
1 ¹ / ₄ in.	3 sprinklers	1 ¹ / ₄ in.	3 sprinklers
1 ¹ / ₂ in.	5 sprinklers	1 ¹ / ₂ in.	5 sprinklers
2 in.	10 sprinklers	2 in.	12 sprinklers
2 ¹ / ₂ in.	30 sprinklers	2 ¹ / ₂ in.	40 sprinklers
3 in.	60 sprinklers	3 in.	65 sprinklers
3 ¹ / ₂ in.	100 sprinklers	3 ¹ / ₂ in.	115 sprinklers

Ordinary Hazard Pipe Schedule

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

Table 11.2.2.1 Water Supply Requirements for Pipe Schedule Sprinkler Systems

Occupancy Classification	Minimum Residual Pressure Required		Acceptable Flow at Base of Riser (Including Hose Stream Allowance)		Duration (minutes)
	psi	bar	gpm	L/min	
Light hazard	15	1	500–750	1893–2839	30–60
Ordinary hazard	20	1.4	850–1500	3218–5678	60–90



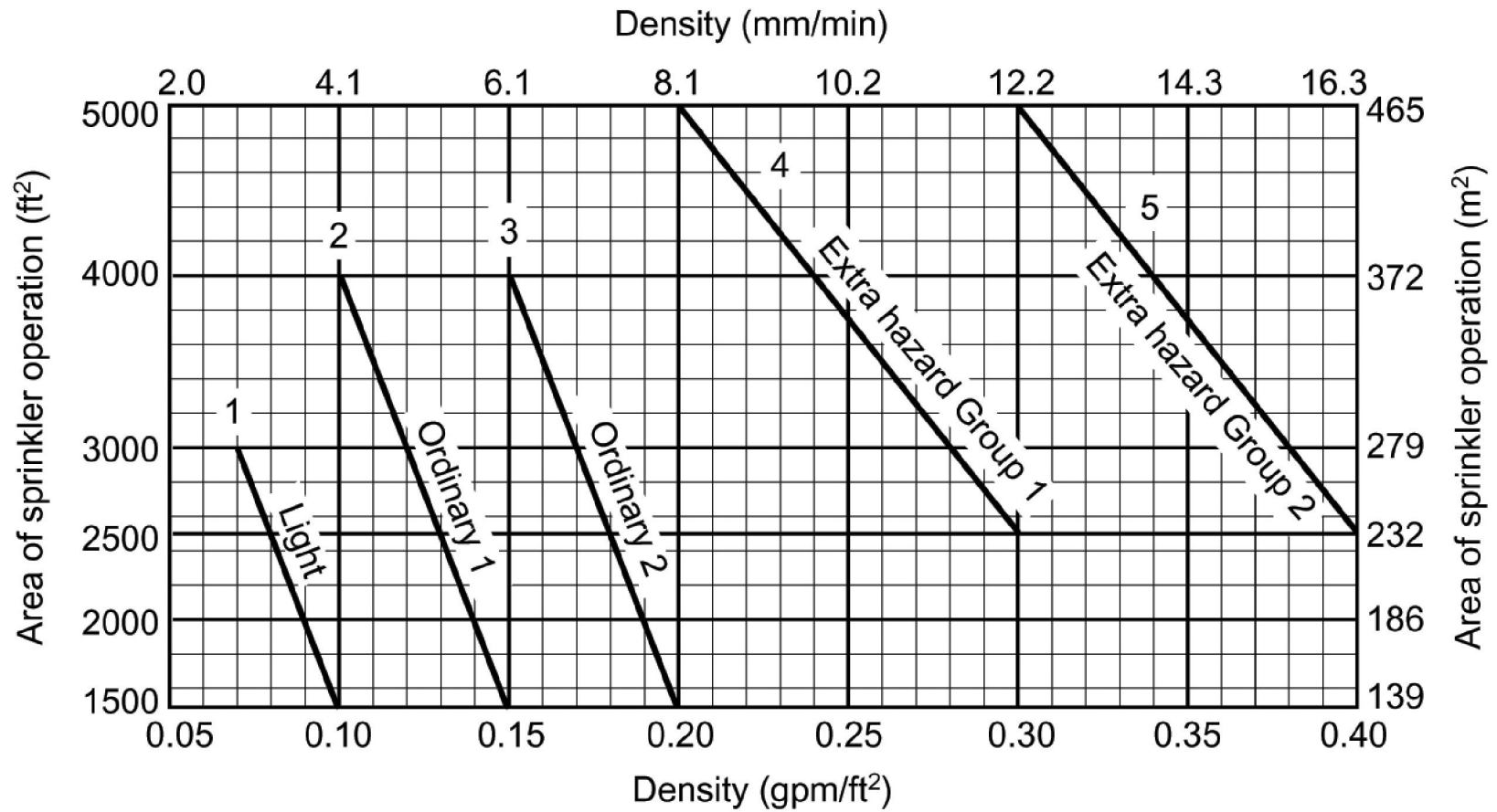
2) Hydraulic Calculation

This Method calculate the water flow and pressure losses through the piping system. Then this method compares that demand with the pressure and the flows that are available from the water supply to determine if the water supply is appropriate for the system configuration and pipe size that were chosen.

((روش محاسبات هیدرولیکی))

- تشخیص کلاس خطر موجود در محیط
- جانمایی اسپرینکلرها در محیط
- انتخاب ترکیب لوله کشی مناسب
- تعیین مقدار آب خروجی مورد نیاز از هر اسپرینکلر
- تعیین تعداد و محل دورترین اسپرینکلرها (تا منبع سیستم ، از نظر هیدرولیکی) که در حریق باز خواهند شد.
- شروع محاسبه از دورترین اسپرینکلر به طرف منبع ، جهت اطمینان از تأمین دبی و فشار مورد نیاز در بدترین شرایط
- مقایسه موارد محاسبه شده در مرحله ششم با مشخصات منبع آب سیستم

Area/density curves.



- تعداد اسپرینکلرهای واقع در مساحت طراحی

$$N = Ac/As$$

N : تعداد اسپرینکلرهایی که در حریق باز شده فرض می شوند

Ac : مساحت از منحنی "مساحت / چگالی"

As : مساحت پوشش هر اسپرینکلر در سیستم

* اگر جواب رابطه فوق اعشاری باشد، عدد صحیح بزرگتر را مبنای محاسبه قرار می دهیم.

- تعداد اسپرینکلرهای واقع در شاخه آخر

$$N_{BL} = \frac{1.2\sqrt{Area}}{S}$$

N_{BL} : تعداد اسپرینکلرهایی که در آخرین شاخه باز شده فرض می شوند

S : فاصله بین دو اسپرینکلر روی شاخه



Hazen -Williams:

$$p = \frac{4.52Q^{1.85}}{C^{1.85} d^{4.87}}$$

where:

p = frictional resistance (psi per ft of pipe)

Q = flow (gpm)

C = friction loss coefficient

d = actual internal diameter of pipe (in.)

Steel Pipe Dimensions

Nominal Pipe Size	Schedule 10 ^a						Schedule 30				Schedule 40			
	Outside Diameter		Inside Diameter		Wall Thickness		Inside Diameter		Wall Thickness		Inside Diameter		Wall Thickness	
	(in.)	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.
1/2 ^b	0.840	21.3	0.674	17.0	0.083	2.1	—	—	—	—	0.622	15.8	0.109	2.8
3/4 ^b	1.050	26.7	0.884	22.4	0.083	2.1	—	—	—	—	0.824	21.0	0.113	2.9
1	1.315	33.4	1.097	27.9	0.109	2.8	—	—	—	—	1.049	26.6	0.133	3.4
1 ¹ / ₄	1.660	42.2	1.442	36.6	0.109	2.8	—	—	—	—	1.380	35.1	0.140	3.6
1 ¹ / ₂	1.900	48.3	1.682	42.7	0.109	2.8	—	—	—	—	1.610	40.9	0.145	3.7
2	2.375	60.3	2.157	54.8	0.109	2.8	—	—	—	—	2.067	52.5	0.154	3.9
2 ¹ / ₂	2.875	73.0	2.635	66.9	0.120	3.0	—	—	—	—	2.469	62.7	0.203	5.2
3	3.500	88.9	3.260	82.8	0.120	3.0	—	—	—	—	3.068	77.9	0.216	5.5
3 ¹ / ₂	4.000	101.6	3.760	95.5	0.120	3.0	—	—	—	—	3.548	90.1	0.226	5.7
4	4.500	114.3	4.260	108.2	0.120	3.0	—	—	—	—	4.026	102.3	0.237	6.0
5	5.563	141.3	5.295	134.5	0.134	3.4	—	—	—	—	5.047	128.2	0.258	6.6
6	6.625	168.3	6.357	161.5	0.134 ^c	3.4	—	—	—	—	6.065	154.1	0.280	7.1
8	8.625	219.1	8.249	209.5	0.188 ^c	4.8	8.071	205.0	0.277	7.0	7.981	—	0.322	—
10	10.750	273.1	10.370	263.4	0.188 ^c	4.8	10.140	257.6	0.307	7.8	10.020	—	0.365	—
12	12.750	—	12.090	—	0.330	—	—	—	—	—	11.938	—	0.406	—

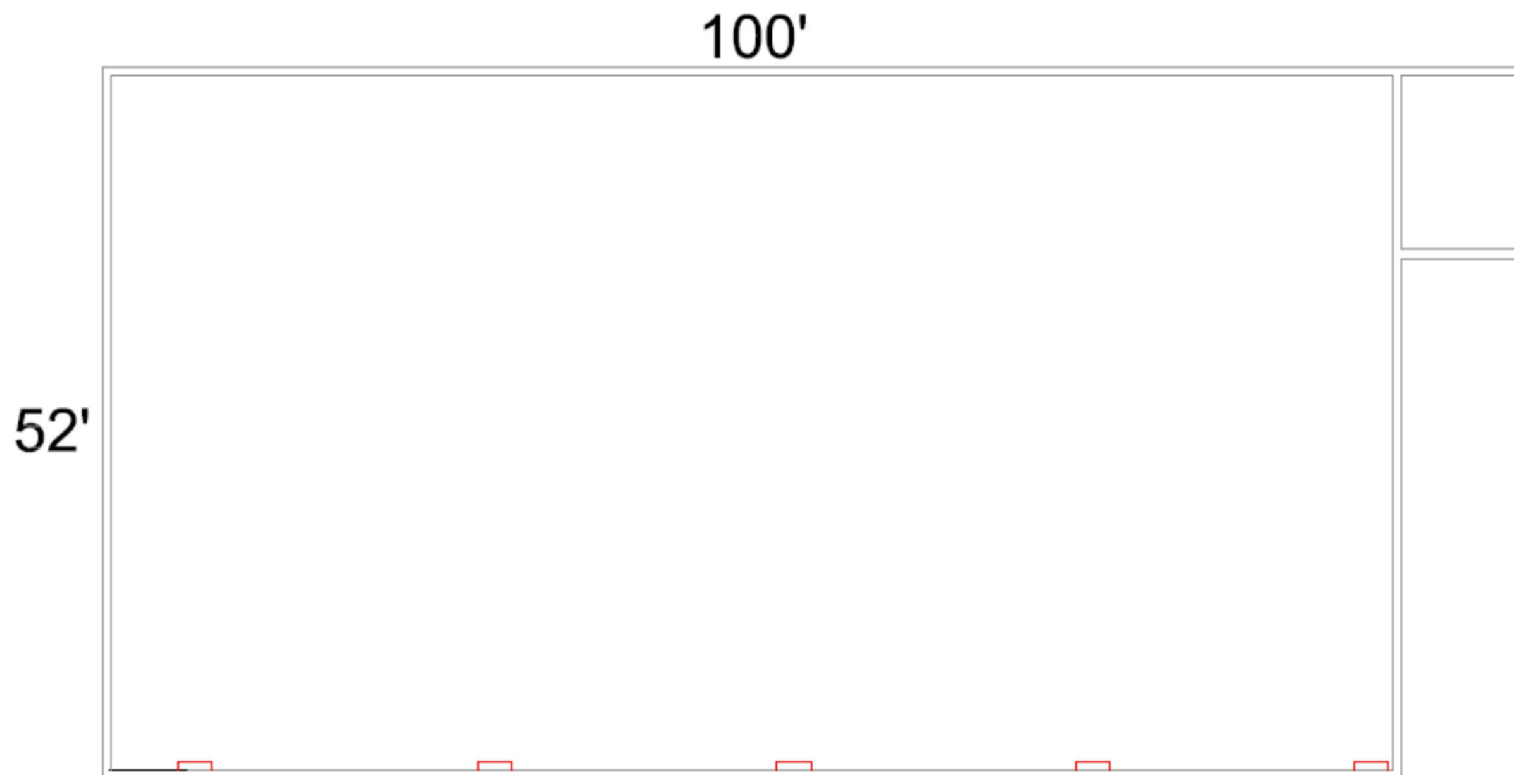
Equivalent Schedule 40 Steel Pipe Length Chart

Fittings and Valves	Fittings and Valves Expressed in Equivalent Feet of Pipe														
	1/2 in.	3/4 in.	1 in.	1 1/4 in.	1 1/2 in.	2 in.	2 1/2 in.	3 in.	3 1/2 in.	4 in.	5 in.	6 in.	8 in.	10 in.	12 in.
45° elbow	—	1	1	1	2	2	3	3	3	4	5	7	9	11	13
90° standard elbow	1	2	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	18	22	27
90° long-turn elbow	0.5	1	2	2	2	3	4	5	5	6	8	9	13	16	18
Tee or cross (flow turned 90°)	3	4	5	6	8	10	12	15	17	20	25	30	35	50	60
Butterfly valve	—	—	—	—	—	6	7	10	—	12	9	10	12	19	21
Gate valve	—	—	—	—	—	1	1	1	1	2	2	3	4	5	6
Swing check*	—	—	5	7	9	11	14	16	19	22	27	32	45	55	65



- **تنظیمات مساحت :**
در شرایط زیر برای بالابردن عملکرد سیستم ، تنظیمات و تغییراتی بر روی مساحت طراحی از منحنی Density/Area صورت می گیرد:
- الف - سیستمهای لوله خشک
- ب - سیستمهای پیش عمل کننده از نوع Double Interlock
- ج - استفاده از اسپرینکلرهای QR (در محیطهای Light و Ordinary Hazard)
- د - سقفهای شیبدار
- ه- اسپرینکلرهای کلاس دمایی بالا در محیط پرخطر

- Parking
- Pipe Sch 40
- Standard spray Sprinkler, K factor: 5.6
- Ceiling height: 10 ft



■ جانمایی اسپرینکلرها

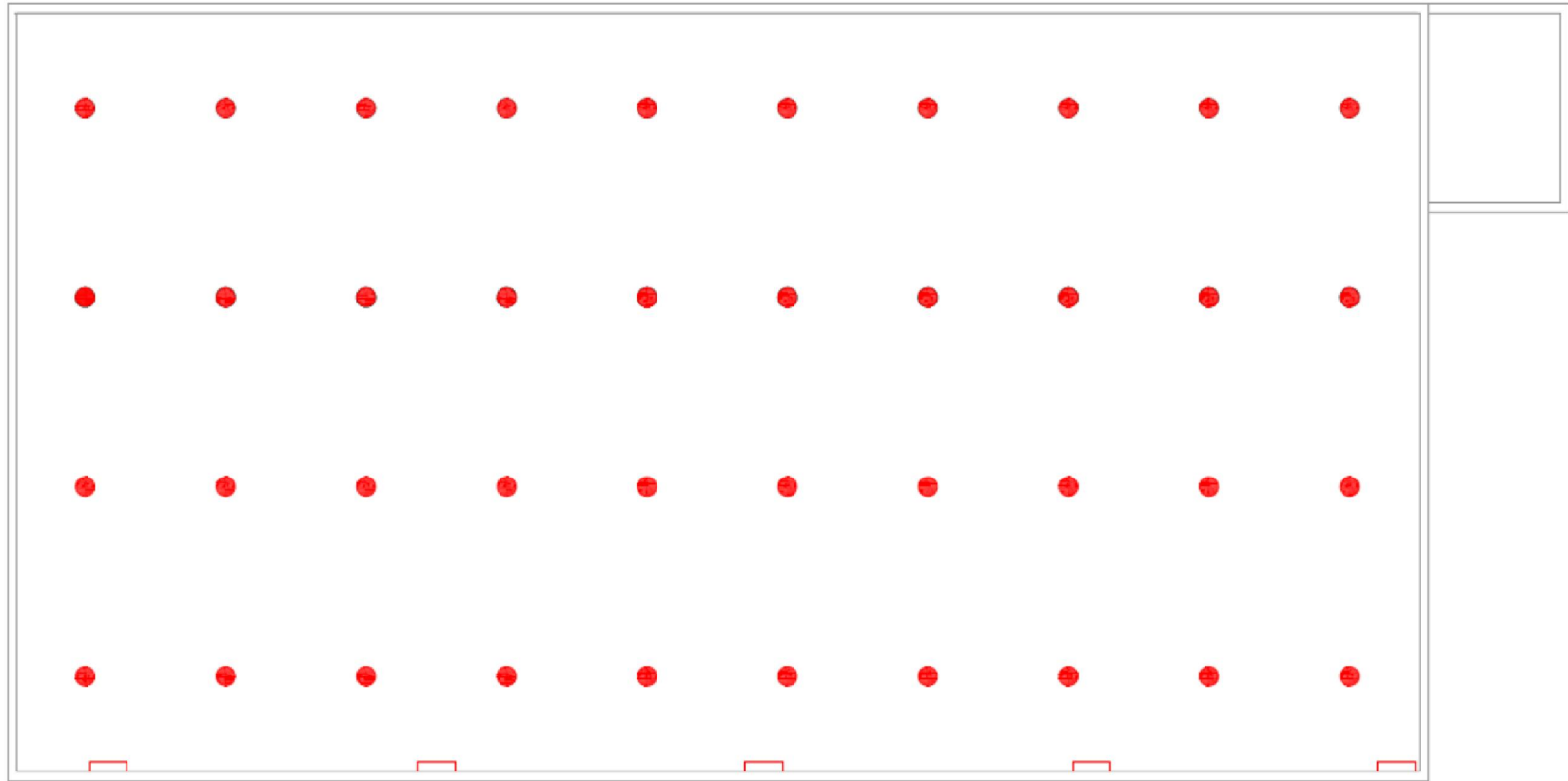
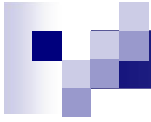
- حداقل اسپرینکلر مورد نیاز:

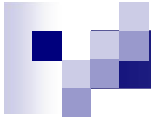
$N = \text{Parking area} / \text{Protection area of sprinkler}$

$$N = (100 \times 52) / 130 = 40 \text{ Pcs}$$

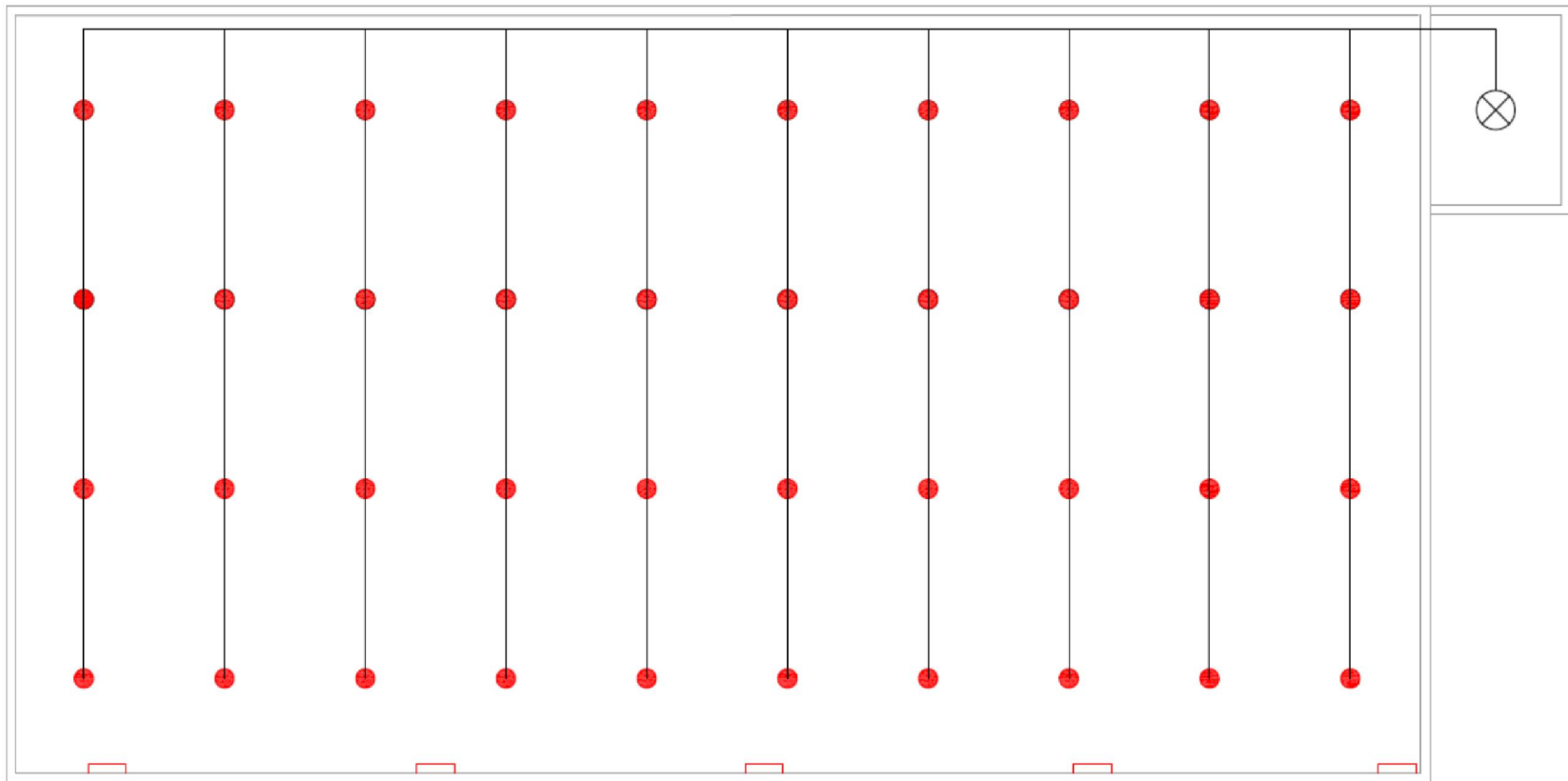
-چیدمان اسپرینکلرها در طول و عرض:

- a) 1 x 40
- b) 2 x 20
- c) 3 x 14
- d) 4 x 10





ترکیب لوله کشی سیستم:



■ محاسبه Design Area

- بکارگیری منحنی مساحت / چگالی و محیط OH1

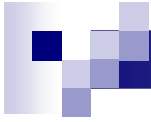
Area of sprinkler operation: 1500 sq.ft

- تعداد اسپرینکلرهایی که در Design Area قرار می گیرند

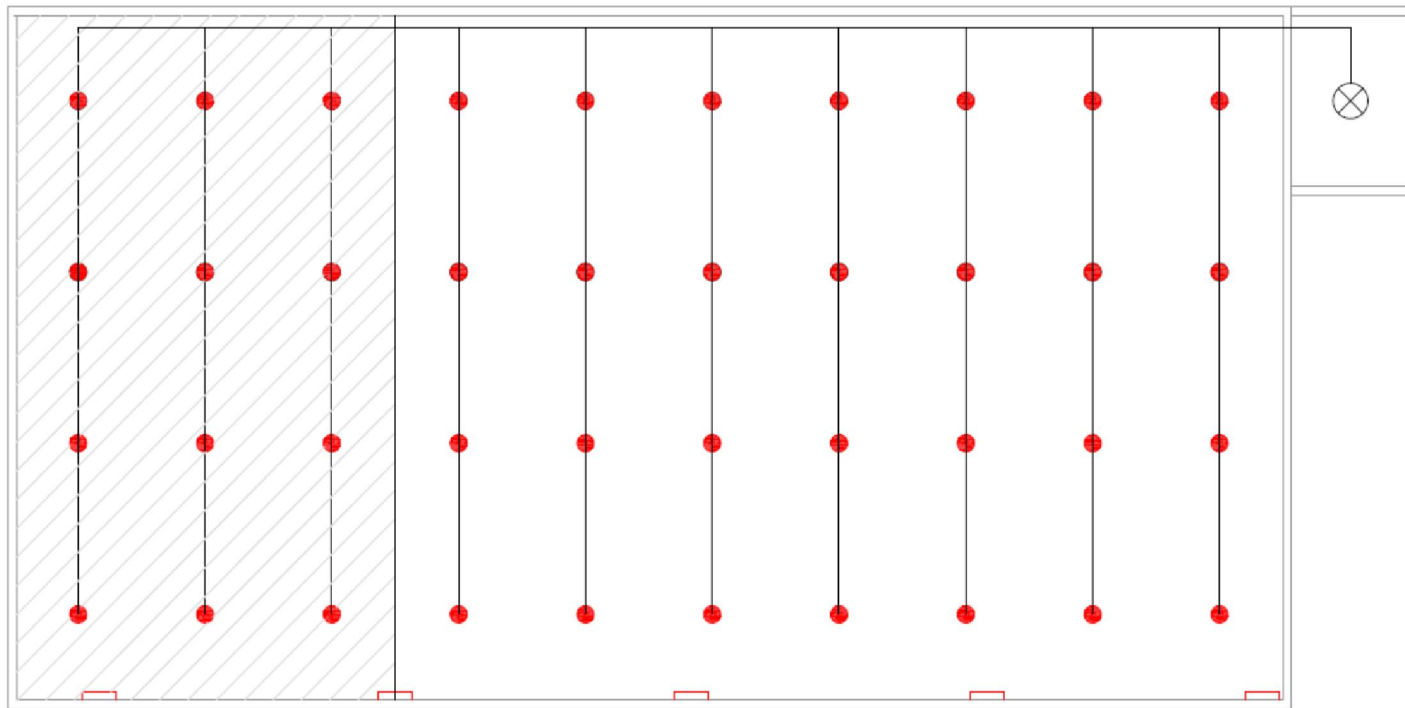
$$N = 1500 / 130 = 11.53 \rightarrow 12 \text{ sprinkler}$$

- تعداد اسپرینکلرهایی که در شاخه آخر قرار می گیرند:

$$N = (1.2 \sqrt{1500}) / 13 = 3.57 \rightarrow 4 \text{ sprinkler}$$



■ مساحت طراحی



آشنایی ضوابط ملاک عمل سامانه های اطفای حریق

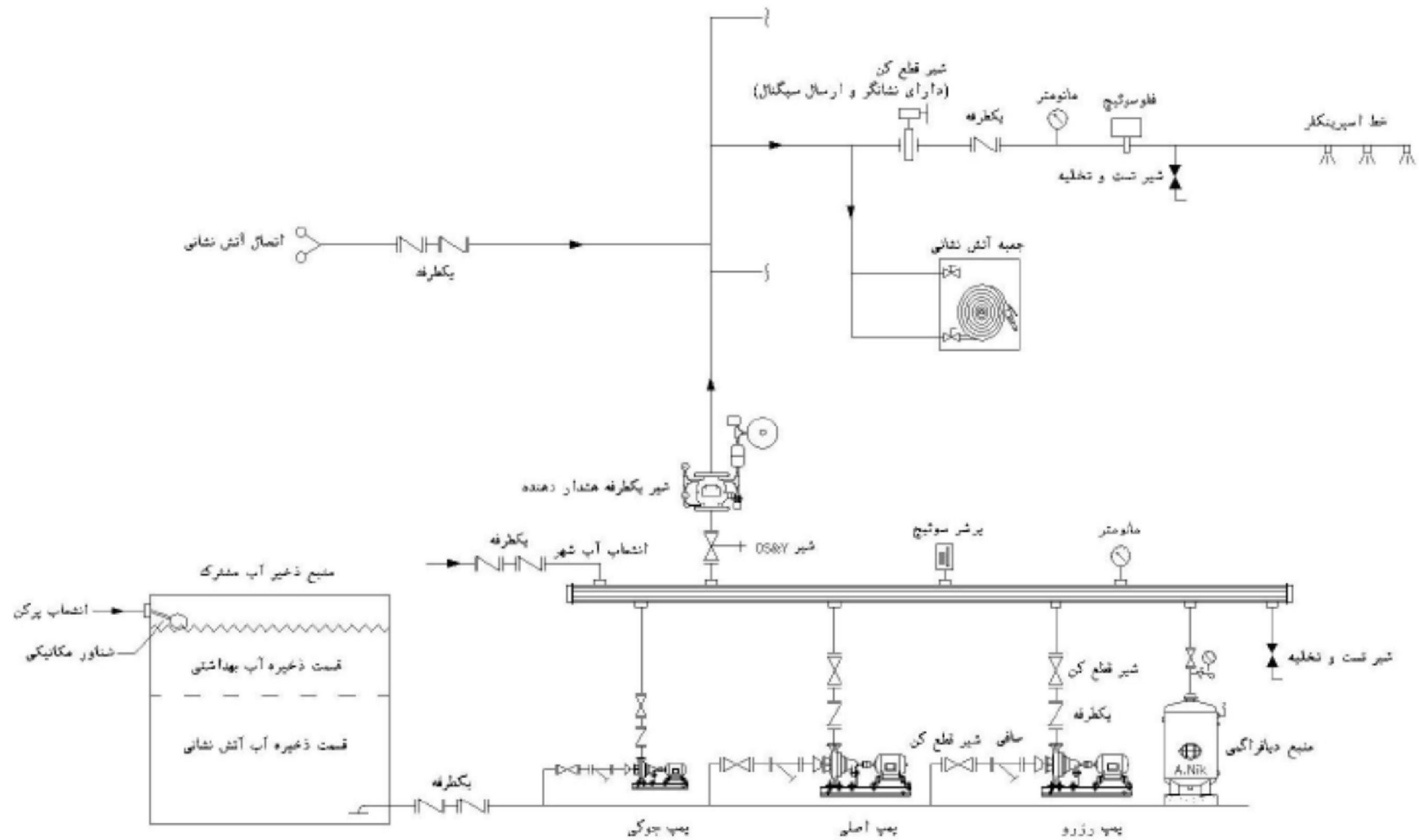
گروه بندی تصرفات

جدول ۱-۵۸- گروه بندی تصرفات بر اساس کاربری، ارتفاع و زیربنای کلی ساختمان

کاربری مسکونی و اداری			مساحت (مترمربع)*
۱۰۰۰۰۰ و بیشتر	۴۸۳۰ تا ۱۰۰۰۰	زیر ۴۸۳۰	ارتفاع ساختمان (متر)**
S3	S2	S1	زیر ۲۳ متر
S3	S3	S2	۲۳ تا ۳۰ متر
S3	S3	S3	۳۰ متر و بیشتر
تجاری			
S3	S3	S2	زیر ۱۲ متر***
S3	S3	S3	۱۲ متر و بیشتر
صنعتی و انبار			
-	۱۰۰۰ و بیشتر	زیر ۱۰۰۰	نوع خطر تصرف
-	S3	S2	کم خطر و خطر معمولی
-	S3	S3	پرخطر و تصرفات خاص

جدول ۱-۵۹- حداقل الزامات سیستم‌های اطفای حریق تصرفات سه‌گانه

ردیف	شرح	تصرف S1	تصرف S2	تصرف S3
۱	پایش سطح مخزن آب و ارسال سیگنال خطا به سیستم اعلام	✓	✓	✓
۲	شیر قطع کن از نوع OS&Y ابتدای رایزر	-	✓	✓
۳	شیر قطع کن از نوع OS&Y در خط مکش پمپ	-	✓	✓
۴	شیر قطع کن مجهز به نشانگر و قابلیت ارسال سیگنال نظارت در متعلقات ابتدای خط اسپرینکلر	-	✓	✓
۵	زنگ هشدار مکانیکی در ابتدای رایزر	-	-	✓
۶	طراحی سیستم به روش محاسبات هیدرولیکی	-	-	✓
۷	فلوسوییچ	فهرست شده	فهرست شده	فهرست شده
۸	شیرهای یک‌طرفه متعلقات اول خط	استاندارد	فهرست شده	فهرست شده
۹	سایر شیرهای یک‌طرفه	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۰	شیرهای قطع کن متعلقات اول خط	استاندارد	فهرست شده	فهرست شده
۱۱	شیر قطع کن OS&Y	-	فهرست شده	فهرست شده
۱۲	پمپ و شیرآلات و متعلقات مربوطه	استاندارد	استاندارد	فهرست شده
۱۳	پرشر سوییچ پمپ	استاندارد	فهرست شده	فهرست شده
۱۴	شیرآلات داخل جعبه (۱-۱/۲ اینچ و ۲/۴ اینچ)	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۵	اتصال شیر به شیلنگ داخل جعبه	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۶	شیلنگ	استاندارد	استاندارد	فهرست شده
۱۷	اسپرینکلرها	فهرست شده	فهرست شده	فهرست شده
۱۸	مانومترها	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۹	نازل شیلنگ	-	-	فهرست شده
۲۰	خاموش کننده دستی	استاندارد	استاندارد	استاندارد



خاموش کننده های دستی

۳-۱-۲- طبقه‌بندی حریق‌ها مطابق ذیل می‌باشد. (بر اساس NFPA)

حریق گروه A: حریق‌های ناشی از مواد سوختنی معمولی، نظیر چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیک‌ها

حریق گروه B: حریق‌های ناشی از مایعات قابل اشتعال، مایعات سوختنی، گریس‌های نفتی، قیر، روغن، رنگ‌های پایه روغنی، حلال‌ها، لاک‌های صنعتی، الکل‌ها و گازهای قابل اشتعال

حریق گروه C: حریق‌های ناشی از تجهیزات الکتریکی دارای جریان

حریق گروه D: حریق‌های ناشی از فلزات سوختنی نظیر منیزیم، تیتانیوم، پتاسیم، زیرکونیوم، سدیم و لیتیوم

حریق گروه K: حریق‌های ناشی از وسایل و تجهیزات آشپزخانه‌ای که حاوی روغن‌های آشپزی (روغن و چربی‌های گیاهی و حیوانی) هستند.

جدول ۳-۱-۱ - خاموش کننده مناسب بر اساس گروه حریق

نوع خاموش کننده مناسب	گروه حریق
خاموش کننده آب و گاز خاموش کننده نوع هالوژنه خاموش کننده ماده شیمیایی خشک چندمنظوره (ABC) خاموش کننده ماده شیمیایی تر	A
خاموش کننده کف (AFFF) خاموش کننده کف (AFFF) خاموش کننده CO ₂ خاموش کننده پودر خشک خاموش کننده نوع هالوژنه	B
خاموش کننده پودر خشک خاموش کننده نوع هالوژنه خاموش کننده CO ₂	C
خاموش کننده مناسب و تأیید شده برای این گروه	D
خاموش کننده مناسب و تأیید شده برای این گروه	K

۳-۲-۱- هر فضای ساختمانی که دارای تصرف‌هایی با بار حریق کلاس B یا C یا هردوی آنها می‌باشد، باید دارای یک خاموش‌کننده مناسب کلاس حریق A جهت حفاظت از ساختمان به‌علاوه خاموش‌کننده‌های کلاس B یا C یا هردوی آنها باشد.

۳-۲-۳- در هر طبقه از تصرف، باید حداقل یک خاموش‌کننده نصب شود.

۳-۲-۴- در تصرفات مسکونی و اداری، به ازای هر ۲ واحد، یک خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی باید نصب شود و حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش‌کننده از دورترین نقطه هر واحد، بیشتر از ۲۳ متر نباشد.

۳-۲-۵- در پارکینگ‌ها حداقل ۲ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی باید نصب شود و حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش‌کننده از دورترین نقطه پارکینگ، بیشتر از ۱۵ متر نباشد.

۳-۲-۶- در تصرفات تجاری، به ازای هر واحد تجاری زیر ۱۰۰ مترمربع ۱ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی و در واحدهای تجاری با مساحت ۱۰۰ مترمربع و بیشتر حداقل ۲ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی باید نصب شود و حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش‌کننده از دورترین نقطه، بیشتر از ۱۵ متر نباشد.

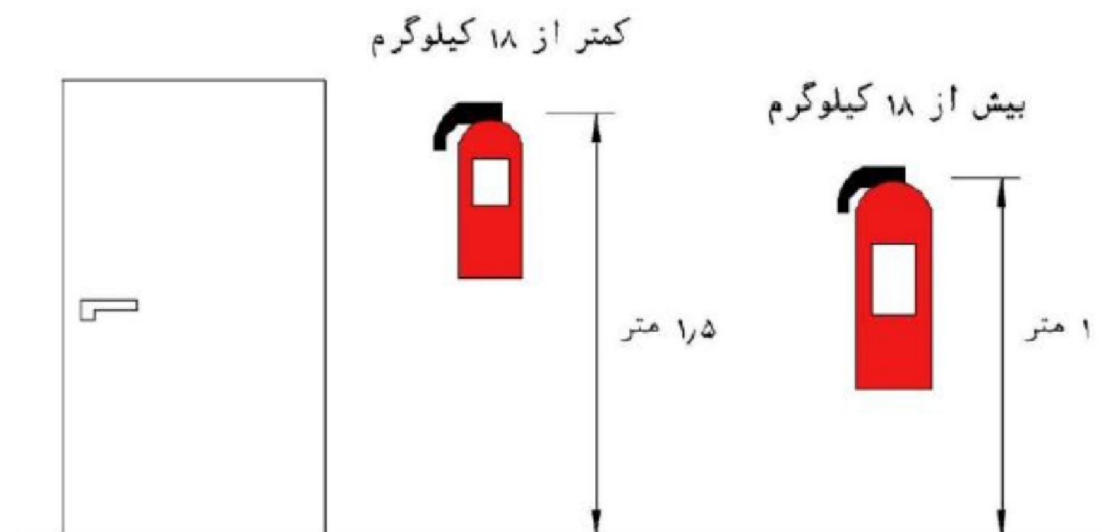
۳-۳- جانمایی خاموش‌کننده‌ها

۳-۳-۱- خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی باید به نحوی جانمایی شوند که حداکثر مسافت دسترسی به آن‌ها از هر نقطه ساختمان مطابق مقادیر ذکرشده در بند ۳-۲ بوده و هیچ‌گاه بیش از ۲۳ متر نشود.

۳-۳-۴- توزیع واقعی و صحیح خاموش‌کننده‌ها در یک ساختمان، تابع بازدید از ساختمان و در نظر گرفتن تمام شرایط آن شامل پارتیشن‌ها، دیوارها، مسیرهای دسترسی، موانع و غیره می‌باشد. درعین حال مکان نصب خاموش‌کننده‌ها باید دارای شرایط ذیل باشد:

- یکپارچگی در توزیع رعایت شده باشد
- دسترسی آن‌ها آسان باشد
- از انبار مواد یا قرار گرفتن تجهیزات در مقابل آن در امان باشد
- در مجاورت مسیرهای خروج باشد
- در مجاورت درب‌های ورود و خروج باشد
- امکان وارد آمدن صدمات فیزیکی به آن‌ها به حداقل رسیده باشد
- در مقابل تابش مستقیم نور خورشید و یا بارش باران و برف نباشد
- به‌سادگی قابل‌رؤیت باشد

۳-۴-۸- خاموش کننده باید به گونه‌ای نصب شود که ارتفاع قسمت بالای آن، از کف تمام شده بنا بسته به وزن خاموش کننده، حداکثر مطابق شکل ۳-۴-۸ باشد. حداقل فاصله زیر خاموش کننده تا زمین نباید کمتر از ۱۰ سانتیمتر باشد.



شکل ۳-۴-۸- ارتفاع نصب خاموش کننده دستی از کف تمام شده بنا

۳-۴-۹- در اتاق‌ها و فضاهای بزرگ (مانند سالن کنفرانس) که حذف تمامی موانع دیداری خاموش کننده امکان پذیر نیست، باید از علائم راهنمای مناسب نشان دهنده مکان خاموش کننده استفاده گردد.



سیستم اسپرینکلر

۴-۱-۱- کلیه بندهای مربوط به طراحی اسپرینکلر (شبکه بارنده) با فرض اینکه آتش‌سوزی فقط از یک نقطه در ساختمان شروع خواهد شد، نگارش شده است.

۴-۱-۳- پارکینگ‌ها و محل پارک خودروها و مسیر تردد آن‌ها باید به‌طور کامل تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار گیرد. اجرای یک یا دو اسپرینکلر، به ازای هر کدام از خودروهای پارکینگ، اصولی نبوده و کلیه فضاهای پارکینگ، شامل محل‌های پارک خودرو، مسیرهای تردد و رمپ‌ها، باید تحت پوشش کامل شبکه بارنده قرار گیرد.

۴-۳-۴- کلیه اجزای استفاده‌شده در سیستم باید توانایی تحمل حداکثر فشار کاری سیستم که در معرض آن قرار می‌گیرند را داشته باشند و این فشار نباید کمتر از 175psi (12.1bar) برای اجزای نصب‌شده روی زمین و 150psi (10.4bar) برای اجزای نصب‌شده زیر زمین باشند.

۴-۳-۱۰- در صورت طراحی و اجرای رایزر مشترک (سیستم اسپرینکلر و سیستم لوله ایستاده)، باید بر روی انشعاب سیستم اسپرینکلر در هر طبقه به ترتیب شیر کنترل، شیر یک‌طرفه، درجه فشارسنج، فلوسوئیچ و شیر تست و تخلیه نصب گردد.

۴-۳-۱۱- در ساختمان‌هایی با ارتفاع بیش از ۲۳ متر یا زیربنای کلی بیش از 4830 مترمربع، باید بر روی انشعاب سیستم اسپرینکلر در هر طبقه به ترتیب شیر کنترل، درجه فشارسنج، فلوسوئیچ و شیر تست و تخلیه نصب گردد. در غیر این صورت نصب تنها یک سری از متعلقات فوق‌الذکر در ابتدای رایزر اصلی کافی است.



۳-۴-۱۲- در ابتدای رایزر سیستم اسپرینکلر، باید یک شیر کنترل، درجه فشارسنج، شیر تخلیه اصلی و وسیله تشخیص و هشدار جریان آب (فلوسوئیچ یا مکانیزم خاص تشخیص جریان توسط فشارسنج) نصب شود. در ساختمان‌های گروه S3 در زمان عملکرد سیستم، علاوه بر ارسال سیگنال هشدار به سیستم اعلام حریق، باید زنگ هشدار مکانیکی نیز به صدا درآید.

۳-۴-۱۵- در صورتی که مخزن آب مصرفی ساختمان با آب آتش‌نشانی مشترک باشد، باید از شیر یک‌طرفه دوتایی جهت جلوگیری از برگشت آب شبکه آتش‌نشانی به مخزن، بین مخزن و لوله مکش، استفاده شود.

۳-۴-۱۷- جهت آزمایش عملکرد تجهیزات سیستم، نظیر پمپ و آلام‌های ویژه جریان آب، باید از انشعاب بازرسی (شیر تست و تخلیه) استفاده شود. سایز لوله این انشعاب حداقل ۱ اینچ بوده و آریفیس آن باید معادل کوچک‌ترین سایز اسپرینکلر سیستم باشد.

جدول ۳-۴-۲۰- سایز شیر تخلیه

اندازه شیر تخلیه (in.)	سایز رایزر یا لوله اصلی (in.)
$\frac{3}{4}$ یا بزرگ‌تر	2 تا
$1\frac{1}{4}$ یا بزرگ‌تر	$2\frac{1}{2}$ ، 3، $3\frac{1}{2}$
فقط 2	4 و بزرگ‌تر

۴-۳-۲۱- حداقل فشار مجاز سیستم اسپرینکلر ۰,۵ بار (7 psi) و حداکثر فشار مجاز سیستم ۱۲,۱ بار (175 psi) است. در بخش‌هایی از سیستم که فشار بیش از مقدار مجاز شود و یا شرایط طراحی اولیه را تحت تأثیر قرار دهد، باید ادوات تنظیم فشار مناسب نصب شود.

۴-۳-۲۲- در هر دو طرف ورودی و خروجی هر شیر تنظیم فشار، باید درجه‌های فشارسنج نصب شوند.

۴-۴-۱- اسپرینکلرها باید به‌گونه‌ای جانمایی شوند که مساحت تحت پوشش هر اسپرینکلر، از حداکثر مساحت قابل پوشش مجاز، بیشتر نشود.

۴-۴-۲- در ساختمان‌ها به‌طور کلی باید اسپرینکلرهایی با کلاس دمایی معمولی و متوسط به‌کاربرده شوند. به‌جز موارد مندرج در بندهای ۴-۴-۳ الی ۴-۴-۶.

۴-۴-۳- هنگامی که حداکثر دمای سقف از 100°F (38°C) بیشتر می‌باشد، اسپرینکلرها با نرخ‌های دمایی مطابق با حداکثر دماهای سقف جدول ۴-۴-۶ باید استفاده شوند.

۴-۴-۴- اسپرینکلرهای نصب‌شده زیر نورگیر شیشه‌ای یا پلاستیکی که در معرض مستقیم اشعه خورشید می‌باشند باید از نوع دما متوسط باشند.

۴-۴-۵- اسپرینکلرهای نصب‌شده در فضای تهویه‌نشده و مخفی زیر سقف عایق‌نشده، یا شیروانی تهویه‌نشده، باید از نوع دما متوسط باشند.

۴-۴-۹- اسپرینکلرهای مورد استفاده در محیط‌های کم‌خطر باید مطابق با یکی از انواع زیر باشند:

- واکنش سریع (Quick Response)

- مسکونی (Residential)

۴-۴-۱۰- در صورت افزایش مساحت هر طبقه از ساختمان به بیش از حداکثر مقادیر مجاز یک سیستم اسپرینکلر، باید تعداد زون‌های اسپرینکلر هر طبقه افزایش یافته و هر زون دارای رایزر مستقل و مربوط به خود باشد. رایزرها می‌توانند همگی به‌طور مشترک به پمپ اصلی تأمین آب آتش‌نشانی سیستم متصل شوند. حداکثر مساحت قابل پوشش هر سیستم اسپرینکلر در هر طبقه عبارت است از:

- محیط کم‌خطر، $4800 m^2$ ($52000 ft^2$)

- محیط خطر معمولی، $4800 m^2$ ($52000 ft^2$)

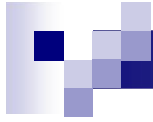
- پرخطر، (هیدرولیکی محاسبه‌شده) $3700 m^2$ ($40000 ft^2$)

۷-۴- انتخاب سایز لوله‌های سیستم اسپرینکلر

۷-۴-۱- جهت تعیین سایز لوله‌های سیستم اسپرینکلر از دو روش «جداول پیش تعیین شده» و روش «محاسبه هیدرولیکی» می‌توان استفاده نمود، به‌منظور صرفه‌جویی در هزینه‌های اجرا، انجام محاسبات هیدرولیکی ارجحیت دارد.

۷-۴-۲- حداقل سایز لوله فولادی قابل استفاده ۱ اینچ و لوله مسی $\frac{3}{4}$ اینچ می‌باشد.

۷-۴-۳- در ساختمان‌های گروه S3 استفاده از روش جداول پیش تعیین شده مجاز نبوده و سیستم‌های این ساختمان‌ها باید به روش محاسبات هیدرولیکی طراحی شوند.



شبکه استند پایپ

۵-۱- نکات کلی

۵-۱-۱- در کلیه طبقات و فضاهای تحت تصرف، باید ایستگاه شیلنگ آتش‌نشانی متصل به لوله ایستاده با کلاس مناسب در نظر گرفته شود.

۵-۱-۲- کلاس بندی سیستم لوله ایستاده

سیستم کلاس یک: در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش‌نشانی با سایز $2\frac{1}{2}$ اینچ، استفاده می‌شود. لازم به ذکر است اکثر نیروهای آتش‌نشانی در ایران، از اتصالات $1\frac{1}{2}$ جهت عملیات استفاده کرده و طراحی این کلاس، کارایی چندانی نخواهد داشت.

سیستم کلاس دو: در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش‌نشانی با سایز $1\frac{1}{2}$ اینچ، به منظور تأمین آب مورد نیاز افراد آموزش دیده یا سازمان آتش‌نشانی، استفاده می‌شود.

سیستم کلاس سه: در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش‌نشانی با سایز $1\frac{1}{2}$ اینچ، برای تأمین آب مورد نیاز افراد آموزش دیده و سازمان آتش‌نشانی و همچنین سایز $2\frac{1}{2}$ اینچ، استفاده می‌گردد. این سیستم، ترکیبی از کلاس‌های یک و دو است.

سیستم کلاس چهار: در این سیستم از اتصالات شیلنگ لاستیکی آتش‌نشانی با سایز $\frac{3}{4}$ اینچ، به منظور تأمین آب جهت استفاده متصرفین و سایز $1\frac{1}{2}$ اینچ، جهت تأمین آب مورد نیاز افراد آموزش دیده و سازمان آتش‌نشانی استفاده می‌گردد.

۵-۱-۳- ایستگاه شیلنگ آتش‌نشانی لوله ایستاده کلاس چهار باید شامل یک انشعاب $\frac{3}{4}$ اینچ مجهز به شیر، قرقره، شیلنگ لاستیکی نیمه‌سخت و نازل پاشنده آب جهت استفاده ساکنین ساختمان و یک انشعاب $1\frac{1}{2}$ جهت استفاده آتش‌نشانان و نیروهای آموزش، مجهز به شیر قطع کن مناسب باشد. این اتصال باید دارای کوپلینگ مناسب جهت اتصال شیلنگ نواری آتش‌نشانی باشد.

۵-۱-۴- در تصرفات غیرمسکونی یا غیر اداری گروه S3، در ایستگاه شیلنگ آتش‌نشانی باید علاوه بر قرقره و شیلنگ لاستیکی $\frac{3}{4}$ اینچ، یک شیلنگ نواری سایز $1\frac{1}{2}$ اینچ به همراه اتصالات و نازل مربوطه بر روی رک مخصوص جهت استفاده پرسنل آموزش‌دیده یا نیروهای آتش‌نشانی تعبیه شود. در سایر مواردی که مقام قانونی مسئول تشخیص دهد، نصب تمهیدات فوق الزامی است.

۵-۱-۷- شیلنگ‌های نواری نباید کمتر از ۳۸ میلی‌متر قطر داشته باشند و طول آنها بسته به جانمایی جعبه‌ها، بین ۲۰ تا ۳۰ متر باشد.

۵-۲-۵- به منظور جلوگیری از تخلیه آب رایزر، بین اتصال مخصوص آتش‌نشانی و رایزر اصلی، باید دو عدد شیر یک‌طرفه نصب شود. لازم به ذکر است در صورت استفاده از شیر یک‌طرفه فهرست‌شده، نصب یک شیر یک‌طرفه کافی است.

۵-۲-۶- استفاده از شیر کنترل یا قطع‌کننده جریان، در مسیر بین اتصال مخصوص آتش‌نشانی و سیستم داخلی مجاز نمی‌باشد.

۵-۳- جانمایی و طراحی

۵-۳-۱- سایز لوله ایستاده کلاس یک و سه باید حداقل ۴ اینچ در نظر گرفته شود.

۵-۳-۲- سایز لوله ایستاده کلاس چهار باید حداقل $2\frac{1}{2}$ اینچ در نظر گرفته شود.

۵-۳-۳- سایز رایزر مشترک (لوله ایستاده کلاس چهار و اسپرینکلرها) باید حداقل ۴ اینچ در نظر گرفته شود.

۵-۳-۴- در صورت انجام محاسبات هیدرولیکی، می توان حداقل سایز لوله ایستاده مشترک را تا $2\frac{1}{2}$ اینچ کاهش داد.

۵-۳-۵- به منظور جداسازی یک خط لوله ایستاده، بدون مختل شدن سایر خطوط متصل به منبع، ابتدای تمامی خطوط لوله‌های ایستاده (شامل لوله‌های ایستاده خشک دستی)، باید شیر کنترل جریان مناسب نصب شود.

۵-۳-۶- جهت خروج هوای محبوس شده داخل لوله ایستاده خشک، در انتهای رایزر و در بالاترین قسمت، باید شیر خودکار تخلیه هوا تعبیه شود.

۵-۳-۷- حداقل فشار موردنیاز خروجی دورترین شیلنگ آتش‌نشانی $\frac{3}{4}$ اینچ (از نظر هیدرولیکی) ۲ بار باید در نظر گرفته شود. فشار خروجی‌ها نباید بیشتر از ۷ بار باشد.

۵-۳-۸- در ساختمان‌های گروه S3، سیستم باید به‌گونه‌ای طراحی شود که فشار در خروجی دورترین اتصال شیلنگ آتش‌نشانی (از نظر هیدرولیکی)، حداقل ۴ بار باشد.

۵-۳-۹- در صورت افزایش فشار به بیش از فشار استاندارد، باید به کمک ادوات مناسب تنظیم فشار، فشار در محدوده استاندارد حفظ شود.

۵-۳-۱۰- در صورتی که به علت ارتفاع بالای ساختمان، نیاز به در نظر گرفتن زون‌های فشار بالا و فشار پایین باشد، می‌توان رایزرهای مجزا با پمپ مشترک در نظر گرفت و در ابتدای هر رایزر، با استفاده از شیر تنظیم فشار، فشار را در محدوده موردنیاز زون مربوطه، تنظیم نمود.

۵-۳-۱۱- ادوات تنظیم فشار، باید فهرست‌شده باشند.

۵-۳-۱۴- به ازای هر ۲ راه خروج در ساختمان، حداقل یک لوله ایستاده کلاس چهار باید در نظر گرفته شود.

۵-۳-۱۹- ظرفیت آبدهی لوله‌های ایستاده آتش‌نشانی کلاس چهار، ۱۰۰ گالن در دقیقه باید در نظر گرفته شود.

۵-۳-۲۰- هر خروجی شیلنگ آتش‌نشانی نیمه سخت باید حداقل ۸ گالن در دقیقه آبدهی داشته و نازل آن باید از نوع سه‌حالتی شیردار با قابلیت تنظیم برای حالات جت و اسپری باشد.

۴-۵- جعبه‌های آتش‌نشانی

۴-۵-۱- ابعاد جعبه باید به گونه‌ای باشد که کلیه تجهیزات و متعلقات لازم به‌طور مناسب داخل آن جانمایی شده و بین کلیه قسمت‌ها و متعلقات داخل جعبه (از قبیل کوپلینگ‌ها، شیرآلات، شیلنگ، قرقره و غیره) حداقل ۲,۵ سانتیمتر فاصله وجود داشته باشد. تمامی متعلقات باید به سهولت و بدون درگیری قابل‌استفاده باشند. حداقل ابعاد برای جعبه با قرقره و شیلنگ ۳/۴ به طول ۲۰ متر، ۶۵*۷۵ سانتی‌متر باید باشد.

۴-۵-۳۴- بدنه جعبه‌های شیلنگ آتش‌نشانی به‌منظور نشان دادن اقلام داخل آن باید علامت‌گذاری شده باشند. علائم ذیل می‌بایست به‌صورت شبرنگ و با ابعاد مناسب بر روی درب جعبه‌های آتش‌نشانی نصب شود.



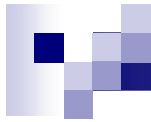
شیلنگ آتش‌نشانی

۴-۵-۲- فاصله عمودی مرکز قرقره شیلنگ جعبه آتش‌نشانی تا کف تمام‌شده بنا باید ۱۴۰ تا ۱۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.

۳-۴-۵- حداقل ضخامت ورق بدنه جعبه‌های آتش‌نشانی می‌بایست ۱ میلی‌متر باشد و در صورت کاهش میزان ضخامت به کمتر از ۱ میلی‌متر، جهت تأیید مقاومت بدنه باید تست‌های عنوان‌شده در استاندارد بر روی آن صورت پذیرفته و عملکرد آن بررسی و به تأیید رسیده باشد.

۴-۴-۵- قفل جعبه‌های آتش‌نشانی می‌بایست به صورت آسان‌بازشو بوده و فاقد هرگونه کلید باشد.

۷-۴-۵- جعبه آتش‌نشانی حتی‌المقدور باید به رنگ قرمز باشد. در صورت استفاده از رنگ‌های دیگر، رنگ باید به گونه‌ای انتخاب شود که با رنگ دیوار پیرامون آن متفاوت بوده، به نحوی که به سادگی قابل تشخیص باشد.



پمپهای آتش نشانی

۶-۱-۱- پمپ آب آتش‌نشانی باید بر اساس دبی موردنیاز سیستم در شرایط حریق و فشار موردنیاز دورترین مصرف‌کننده از نظر هیدرولیکی انتخاب شود.

۶-۱-۲- حداقل ظرفیت آبدهی پمپ آب آتش‌نشانی برای ساختمان‌های کلاس S1 و S2 باید برابر با دبی موردنیاز سیستم اسپرینکلر و برای ساختمان‌های کلاس S3 باید برابر با جمع دبی سیستم اسپرینکلر با سیستم لوله ایستاده کلاس چهار در نظر گرفته شود. آبدهی این پمپ‌ها باید مطابق با یکی از اعداد جدول ۶-۱-۲ باشد.

۶-۱-۳- برای هر سیستم آتش‌نشانی آبی، باید دو پمپ اصلی در نظر گرفته شود. هرکدام از دو پمپ باید توان تأمین ظرفیت سیستم را به‌طور کامل داشته و یکی از پمپ‌ها رزرو دیگری است.

۶-۱-۴- در صورتی که بنا به دلایلی، پمپ اول از کار بیفتد، پمپ دوم باید به‌صورت خودکار وارد مدار شود.

۶-۱-۵- در صورت استفاده از پمپ آب آتش‌نشانی فهرست‌شده، در نظر گرفتن یک پمپ کافی است.

۶-۱-۶- هر سیستم آتش‌نشانی آبی، علاوه بر دو پمپ اصلی، باید مجهز به یک پمپ جوکی جهت تأمین افت فشارهای جزئی شبکه لوله‌کشی باشد.

۶-۲-۸- در قسمت مکش پمپ، باید یک شیر قطع کن جریان از نوع دروازه‌ای و یک صافی مناسب نصب شود. در ساختمان‌های کلاس S2 و S3 شیر قطع کن خط مکش باید از نوع OS&Y باشد.

۶-۱-۱۸- پمپ آتش‌نشانی، همواره باید در تراز ارتفاعی پایین‌تر نسبت به مرکز مخزن ذخیره آب قرار گیرد. مگر آنکه پمپ مذکور، به‌منظور مکش آب از تراز پایین‌تر نسبت به مخزن، فهرست‌شده باشد (نظیر پمپ‌های Vertical Shaft Turbine).

۶-۱-۱۹- محل نصب پمپ آتش‌نشانی باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که دارای ابعاد مناسب بوده و دسترسی به آن آسان و امکان تعمیرات و نگهداری آن فراهم باشد.



مخازن آب آتش نشانی



- ۱-۷- مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی می‌تواند از نوع فلزی یا پلی‌اتیلنی چندلایه بوده و محل قرارگیری آن بسته به شرایط محیطی می‌تواند متفاوت باشد. استفاده از منابع بتنی مدفون در زمین، بلامانع است.
- ۲-۷- اگر منابع ذخیره آب آتش‌نشانی در معرض عوامل جوی قرار داشته باشد، باید به شکل مناسب در برابر صدمات فیزیکی و یخزدگی محافظت گردد.
- ۳-۷- استفاده از مخزن مشترک جهت تأمین آب بهداشتی و آب آتش‌نشانی ساختمان، مجاز است. در این شرایط باید حجم موردنیاز هر دو مخزن محاسبه شده و باهم جمع شود.
- ۴-۷- کلیه اتصالات و انشعابات که ممکن است منجر به ورود احتمالی آلودگی شبکه آب آتش‌نشانی به داخل مخزن مشترک شود، باید مجهز به شیر یک‌طرفه دوتایی باشد.
- ۵-۷- حجم مخزن آب آتش‌نشانی باید به گونه‌ای انتخاب شود که دبی آب موردنیاز سیستم اطفای حریق آبی ساختمان را (مطابق بند ۶-۱-۲) تا زمان رسیدن نیروهای آتش‌نشانی، تأمین نماید.
- ۶-۷- در صورت اخذ انشعاب کمکی مخصوص تأمین آب آتش‌نشانی از سازمان آب و فاضلاب تهران، می‌توان بسته به سایز انشعاب اخذشده، حجم مخزن را کاهش داد.

جدول شماره ۷-۱۷-الف- ظرفیت مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی برای ساختمان‌های گروه S1 و S2

ظرفیت مخزن بر حسب لیتر بر اساس گروه خطر و نوع اسپرینکلر						سایز لوله پرکن کمکی آتش‌نشانی	منطقه شهرداری
خطر معمولی گروه ۲		خطر معمولی گروه ۱		کم خطر			
واکنش سریع	استاندارد	واکنش سریع	استاندارد	واکنش سریع	استاندارد		
۱۰۲۰۰	۱۷۰۰۰	۷۷۰۰	۱۲۸۰۰	۵۱۰۰	۸۵۰۰	فاقد لوله کمکی	مناطق ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۷
۱۰۰۰۰	۱۶۸۰۰	۷۴۰۰	۱۲۵۰۰	۴۹۰۰	۸۳۰۰	1/2 in.	
۹۵۰۰	۱۶۳۰۰	۶۹۰۰	۱۲۰۰۰	۴۴۰۰	۷۸۰۰	3/4 in.	
۹۱۰۰	۱۵۹۰۰	۶۶۰۰	۱۱۷۰۰	۴۰۰۰	۷۴۰۰	1 in.	
۷۹۰۰	۱۴۷۰۰	۵۴۰۰	۱۰۵۰۰	۲۸۰۰	۶۲۰۰	1 1/2 in.	
۵۸۰۰	۱۲۶۰۰	۳۲۰۰	۸۳۰۰	۳۰۰۰	۴۱۰۰	2 in.	
۱۱۶۰۰	۱۹۳۰۰	۸۷۰۰	۱۴۵۰۰	۵۸۰۰	۹۶۰۰	فاقد لوله کمکی	مناطق ۱، ۲، ۳، ۴، ۱۵ و ۱۸
۱۱۳۰۰	۱۹۰۰۰	۸۴۰۰	۱۴۲۰۰	۵۵۰۰	۹۴۰۰	1/2 in.	
۱۰۸۰۰	۱۸۵۰۰	۷۹۰۰	۱۳۶۰۰	۵۰۰۰	۸۸۰۰	3/4 in.	
۱۰۳۰۰	۱۸۱۰۰	۷۴۰۰	۱۳۲۰۰	۴۶۰۰	۸۴۰۰	1 in.	
۹۰۰۰	۱۶۷۰۰	۶۱۰۰	۱۱۹۰۰	۳۲۰۰	۷۰۰۰	1 1/2 in.	
۶۶۰۰	۱۴۳۰۰	۳۷۰۰	۹۵۰۰	۳۰۰۰	۴۶۰۰	2 in.	
۱۳۶۰۰	۲۲۷۰۰	۱۰۲۰۰	۱۷۰۰۰	۶۸۰۰	۱۱۳۰۰	فاقد لوله کمکی	مناطق ۱۳، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲
۱۳۳۰۰	۲۲۳۰۰	۹۹۰۰	۱۶۷۰۰	۶۵۰۰	۱۱۰۰۰	1/2 in.	
۱۲۷۰۰	۲۱۷۰۰	۹۳۰۰	۱۶۱۰۰	۵۹۰۰	۱۰۴۰۰	3/4 in.	
۱۲۲۰۰	۲۱۲۰۰	۸۸۰۰	۱۵۶۰۰	۵۴۰۰	۹۹۰۰	1 in.	
۱۰۶۰۰	۱۹۶۰۰	۷۲۰۰	۱۴۰۰۰	۳۸۰۰	۸۳۰۰	1 1/2 in.	
۷۷۰۰	۱۶۸۰۰	۴۳۰۰	۱۱۱۰۰	۳۰۰۰	۵۵۰۰	2 in.	

جدول شماره ۷-۱۷-ب- ظرفیت مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی برای ساختمان‌های گروه S3

ظرفیت مخزن بر حسب لیتر بر اساس گروه خطر و نوع اسپرینکلر						سایز لوله پرکن کمکی آتش‌نشانی	منطقه شهرداری
خطر معمولی گروه ۲		خطر معمولی گروه ۱		کم‌خطر			
واکنش سریع	استاندارد	واکنش سریع	استاندارد	واکنش سریع	استاندارد		
۱۵۹۰۰	۲۲۷۰۰	۱۳۳۰۰	۱۸۴۰۰	۱۰۸۰۰	۱۴۲۰۰	فاقد لوله کمکی	مناطق ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۷
۱۵۶۰۰	۲۲۴۰۰	۱۳۱۰۰	۱۸۲۰۰	۱۰۵۰۰	۱۳۹۰۰	1/2 in.	
۱۵۲۰۰	۲۲۰۰۰	۱۲۶۰۰	۱۷۷۰۰	۱۰۱۰۰	۱۳۵۰۰	3/4 in.	
۱۴۸۰۰	۲۱۶۰۰	۱۲۲۰۰	۱۷۳۰۰	۹۷۰۰	۱۳۱۰۰	1 in.	
۱۳۶۰۰	۲۰۴۰۰	۱۱۰۰۰	۱۶۱۰۰	۸۵۰۰	۱۱۹۰۰	1 1/2 in.	
۱۱۵۰۰	۱۸۳۰۰	۸۹۰۰	۱۴۰۰۰	۶۴۰۰	۹۸۰۰	2 in.	
۱۸۰۰۰	۲۵۷۰۰	۱۵۱۰۰	۲۰۹۰۰	۱۲۲۰۰	۱۶۱۰۰	فاقد لوله کمکی	مناطق ۱، ۲، ۳، ۴، ۱۵ و ۱۸
۱۷۷۰۰	۲۵۴۰۰	۱۴۸۰۰	۲۰۶۰۰	۱۱۹۰۰	۱۵۸۰۰	1/2 in.	
۱۷۲۰۰	۲۴۹۰۰	۱۴۳۰۰	۲۰۱۰۰	۱۱۴۰۰	۱۵۳۰۰	3/4 in.	
۱۶۸۰۰	۲۴۵۰۰	۱۳۹۰۰	۱۹۷۰۰	۱۱۰۰۰	۱۴۸۰۰	1 in.	
۱۵۴۰۰	۲۳۱۰۰	۱۲۵۰۰	۱۸۳۰۰	۹۶۰۰	۱۳۵۰۰	1 1/2 in.	
۱۳۰۰۰	۲۰۷۰۰	۱۰۱۰۰	۱۵۹۰۰	۷۲۰۰	۱۱۱۰۰	2 in.	
۲۱۲۰۰	۳۰۲۰۰	۱۷۸۰۰	۲۴۶۰۰	۱۴۴۰۰	۱۸۹۰۰	فاقد لوله کمکی	مناطق ۱۳، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲
۲۰۸۰۰	۲۹۹۰۰	۱۷۴۰۰	۲۴۲۰۰	۱۴۰۰۰	۱۸۶۰۰	1/2 in.	
۲۰۲۰۰	۲۹۳۰۰	۱۶۸۰۰	۲۳۶۰۰	۱۳۴۰۰	۱۸۰۰۰	3/4 in.	
۱۹۷۰۰	۲۸۸۰۰	۱۶۳۰۰	۲۳۱۰۰	۱۲۹۰۰	۱۷۵۰۰	1 in.	
۱۸۱۰۰	۲۷۲۰۰	۱۴۷۰۰	۲۱۵۰۰	۱۱۳۰۰	۱۵۹۰۰	1 1/2 in.	
۱۵۳۰۰	۲۴۴۰۰	۱۱۹۰۰	۱۸۷۰۰	۸۵۰۰	۱۳۰۰۰	2 in.	



Mobile: 0912 122 0 544

0912 315 35 37

Tel: 88615516-9

Email: Tavoosi@firecenter.ir

Hesam_tavoosi@yahoo.com

www.firecenter.ir