

طراحی سیستم اطفاء حریق ساختمان های مسکونی



وظایف مهندسان طراح در امر حفاظت در مقابل حریق ساختمان های مسکونی

- مهندسان و کارشناسان معماری و شهرسازی : طراحی معماری
- مهندسان و کارشناسان عمران : جنس مصالح ضد آتش
- مهندسان و کارشناسان مکانیک و تاسیسات : اطفاء حریق
- ۱- مقررات و استانداردهای بین المللی مثل **N.F.P.A** و **B.S**
- ۱- مقررات سازمان آتش نشانی و مقررات ملی ساختمان
- مهندسان و کارشناسان برق : اعلان حریق

طراحی سیستم اطفاء حریق در ساختمان

- ۱- سیستم لوله های قائم Stand Pipe
- ۲- سیستم آب پاش ها Sprinkler
- ۳- سیستم ترکیبی Stand Pipe و Sprinkler

مراحل طراحی سیستم لوله های قائم Stand Pipe

الف: تعیین نوع سیستم لوله های قائم

۱. تر:

Manual - Wet

دستی

Auto – Wet

اتوماتیک

۲. خشک:

Manual – Dry

دستی

Semi Auto – Dry

نیمه اتوماتیک

Auto – Dry

اتوماتیک

Source: NFPA

سیستم دستی خشک Manual – Dry

● مشخصه سیستم :

بدون مخزن ذخیره آب و پمپ
لوله ها خالی از آب

سیستم دستی تر Manual – WET

● مشخصه سیستم :

بدون مخزن ذخیره آب و پمپ
لوله ها پر از آب

سیستم نیمه اتوماتیک خشک Semi. Auto. Dry

مشخصه سیستم :

پیش بینی مخزن ذخیره آب و پمپ

لوله ها خالی از آب و هوا

در کنار هر F.B از طریق کلید (کنترل از راه دور) پمپ
راه اندازی می شود.

سیستم اتوماتیک خشک Auto – Dry

● مشخصه سیستم :

پیش بینی مخزن ذخیره آب و پمپ
لوله ها خالی از آب ولی تحت فشار هوا

سیستم اتوماتیک تر Auto – WET

● مشخصه سیستم :

پیش بینی مخزن ذخیره آب و پمپ
لوله ها تحت فشار آب

نتیجه گیری

● در ساختمان های مسکونی سیستم
سیستم اتوماتیک تر انتخاب می شود.

● پیش بینی مخزن ذخیره آب و پمپ

● لوله ها تحت فشار آب

ب) تعیین کلاس سیستم نوله های قائم

- CLASS I
- CLASS II
- CLASS III

Source: NFPA

CLASS 1

- مخصوص افراد ورزیده,مجرب ودوره دیده (ماموران آتش نشانی)

- Hose Connection

VALVE: 2.5 inch

Coupling

Max. Distance : 200 ft

Source: NFPA

CLASS II

- مخصوص افراد غیرمغرب مثل ساکنین واحد های مسکونی
- Hose Station
 - VALVE: 1.5 inch
 - Hose : 1.5 inch
 - Max. Distance : 130 ft
- استثناء : با مجوزمقام رسمی شلنگ تاشو با قطر 1 اینچ و طول 120 فوت می تواند انتخاب شود.
- فاصله شیر از کف : ۳ تا ۵ فوت

Source: NFPA

CLASS III

- دارای مجموعه کلاس II و I می باشد.
- شیر وکوپلینگ ۲.۵ اینچ
- شیر و شیلنگ ۱.۵ اینچ (شیلنگ ۱ اینچ)
- Hose Connection & Hose Station

Source: NFPA

نتیجه گیری

- برای آپارتمان های مسکونی **CLASS II** انتخاب میشود.
- در ساختمان های مسکونی سیستم اتوماتیک تر انتخاب می شود.
- *MANUAL and DRY shall not be used for CLASS (II) and CLASS (III)*

ج) طراحی سیستم:

- **۱- دبی:** در *CLASS (I)* و *CLASS (III)* حداقل دبی 500 GPM برای هر لوله قائم و ۲۵۰ GPM برای هر لوله اضافی (حداکثر ۱۲۵۰ GPM)
- در *CLASS II* برای هر لوله قائم یا بیشتر ۱۰۰ GPM
- **۲- فشار:** در *CLASS (I)* و *CLASS (III)* حداقل فشار ۱۰۰ Psi و حداکثر ۱۷۵ Psi در جعبه
- در *CLASS II* حداقل فشار ۶۵ Psi و حداکثر ۱۰۰ Psi در جعبه (F.B) **(1 bar = 14.7 Psi)**

Source: NFPA

۳- سایز لوله ها:

- حداقل سایز در *CLASS (I)* و *CLASS (III)* معادل ۴ اینچ می باشد.
- سایز لوله ها در *CLASS II* مطابق جدول زیر تعیین می شود.

GPM دبی	فاصله	فاصله	فاصله
	0-50 ft	50-100 ft	100 ft به بالا
100	2 Inch	2.5 Inch	3 Inch
100 - 500	4 Inch	4 Inch	6 Inch
501 - 750	5 Inch	5 Inch	5 Inch
751 - 1250	6 Inch	6 Inch	6 Inch

Source: NFPA

نتیجه گیری

- در **CLASS II** برای اپارتمان های مسکونی دبی معادل ۱۰۰ گالن در دقیقه و فشار حداقل ۶۵ پوند بر اینچ مربع می باشد.
- سایز لوله ۲ ، ۲.۵ ، ۳ اینچ انتخاب می گردد.

$$V = 100 \frac{\text{Gal}}{\text{Min}} \times 3.875 \frac{\text{L}}{\text{Gal}} \times 30 \text{Min} = 12000 \text{Litr}$$

● ۴- طراحی مخزن:

● برای زمان ۳۰ دقیقه طراحی انجام می شود.

$$V = 100 \frac{\text{Gal}}{\text{Min}} \times 3.875 \frac{\text{L}}{\text{Gal}} \times 30 \text{Min} = 12000 \text{Litr}$$

● ۵- طراحی پمپ:

● دبی ۱۰۰ گالن بر دقیقه می باشد.

● هد پمپ برابر است با:

$$H_{pump} = P_{min} + 0.434 \times H + P_l$$

● فشار حداقل (Pmin) : 65 Psi

● ارتفاع (H) : مربوط به بالاترین F.B بر حسب فوت

● PI : افت مسیر

جنس لوله ها بر اساس N.F.P.A

- لوله سیاه SCH 40 s
- لوله گالوانیزه
- لوله پلیمری : فقط بر اساس مجوز مقام رسمی محلی

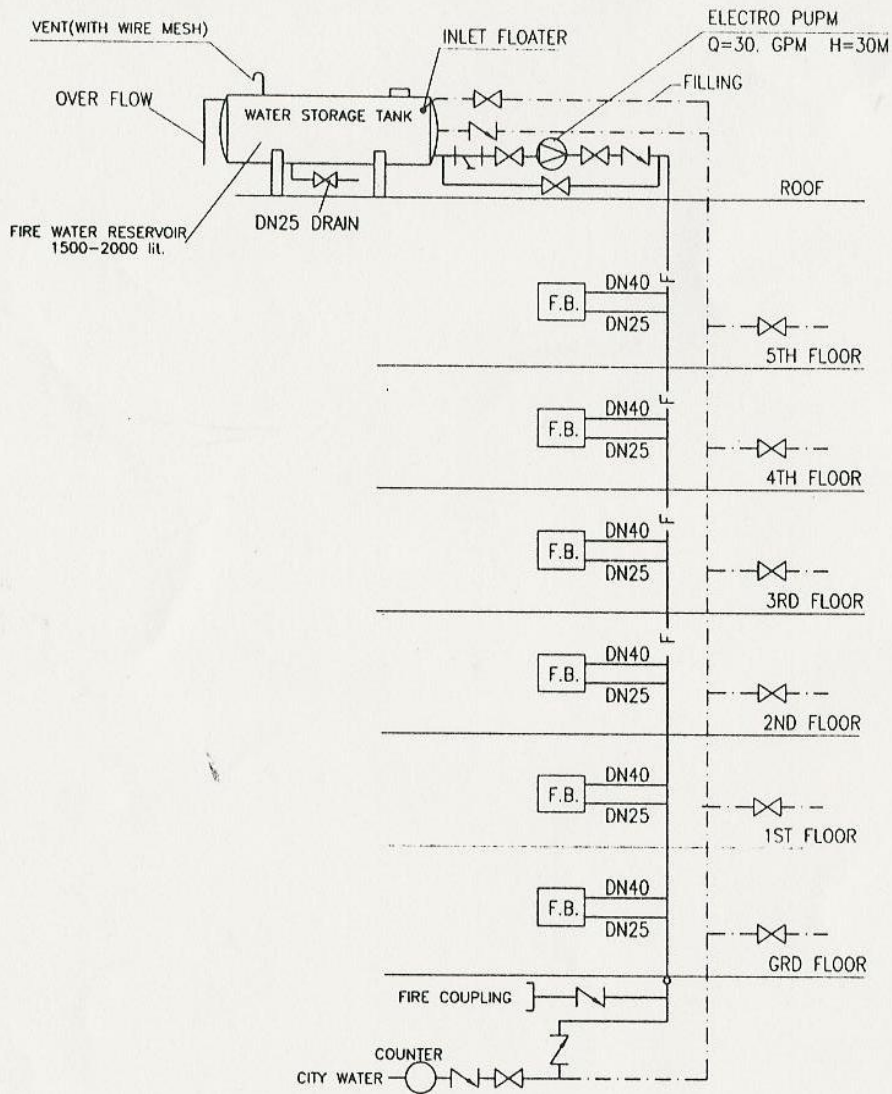
● اندازه و آرایش لوله های قائم آتش نشانی استاندارد N.F.P.A

اندازه لوله های قائم در یک ساختمان بستگی به ارتفاع ساختمان ،
اندازه و تعداد نازل هایی که ممکن است به طور همزمان مورد نیاز
باشد، و فاصله نازل ها از منبع تغذیه آب دارد. لوله های قائم و لوله
کشی های تغذیه آب باید بر اساس جدول (۱-۲) و یا به نحوی
طراحی شوند که آب مورد نیاز را با فشار باقیمانده حداقل ۶۵ psi
در بالاترین خروجی تامین کند

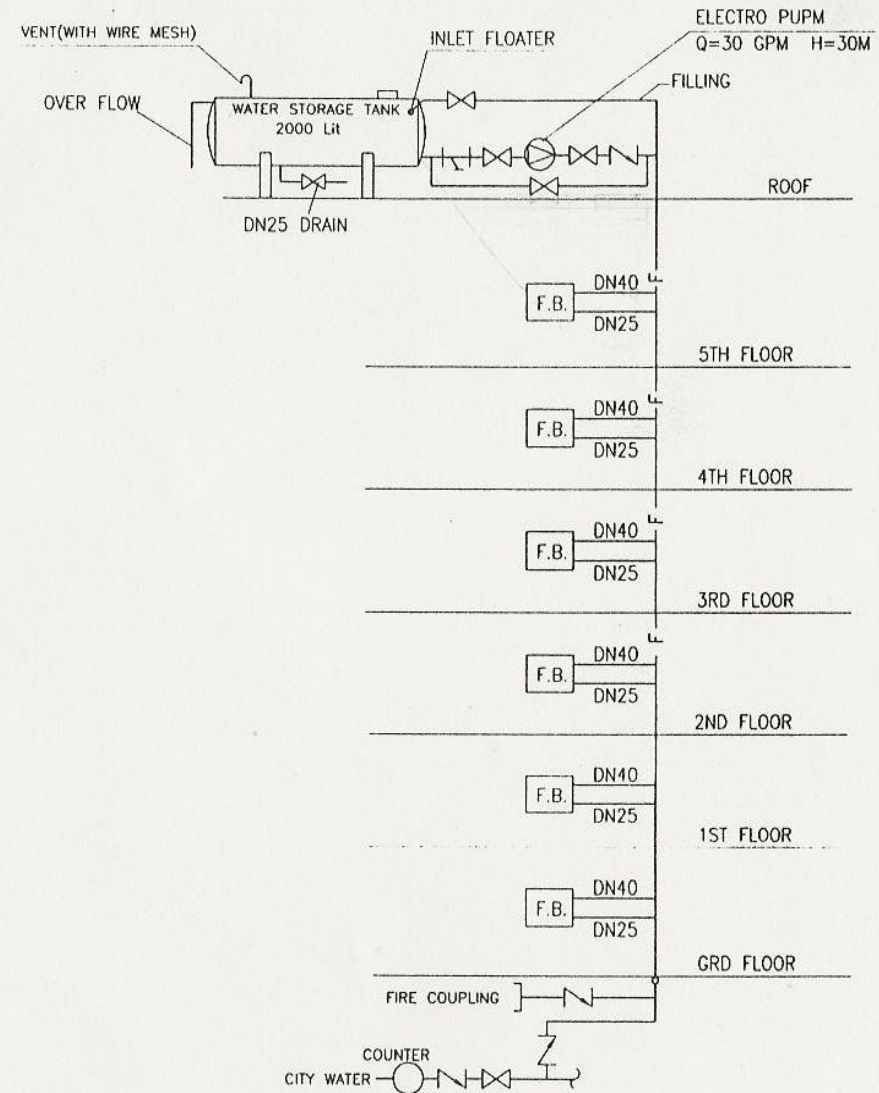
جدول ۱-۲ - قطر خطوط تغذیه و لوله قائم Stand Pipe (in)
(فاصله کل لوله کشی تا دورترین خروجی)

مقدار جریان کل (GPM)	< ۵۰ft < ۲۴/۱۵m	۵۰-۱۰۰ ft ۲۴/۱۵-۴۸/۳۰m	> ۱۰۰ft > ۴۸/۳۰m
۱۰۰	۲	۲.۵	۳
۱۰۱-۵۰۰	۴	۴	۶
۵۰۱-۷۵۰	۵	۵	۶
۷۵۱-۱۲۵۰	۶	۶	۶
بیشتر از ۱۲۵۰	۸	۸	۸

استاندارد N.F.P.A



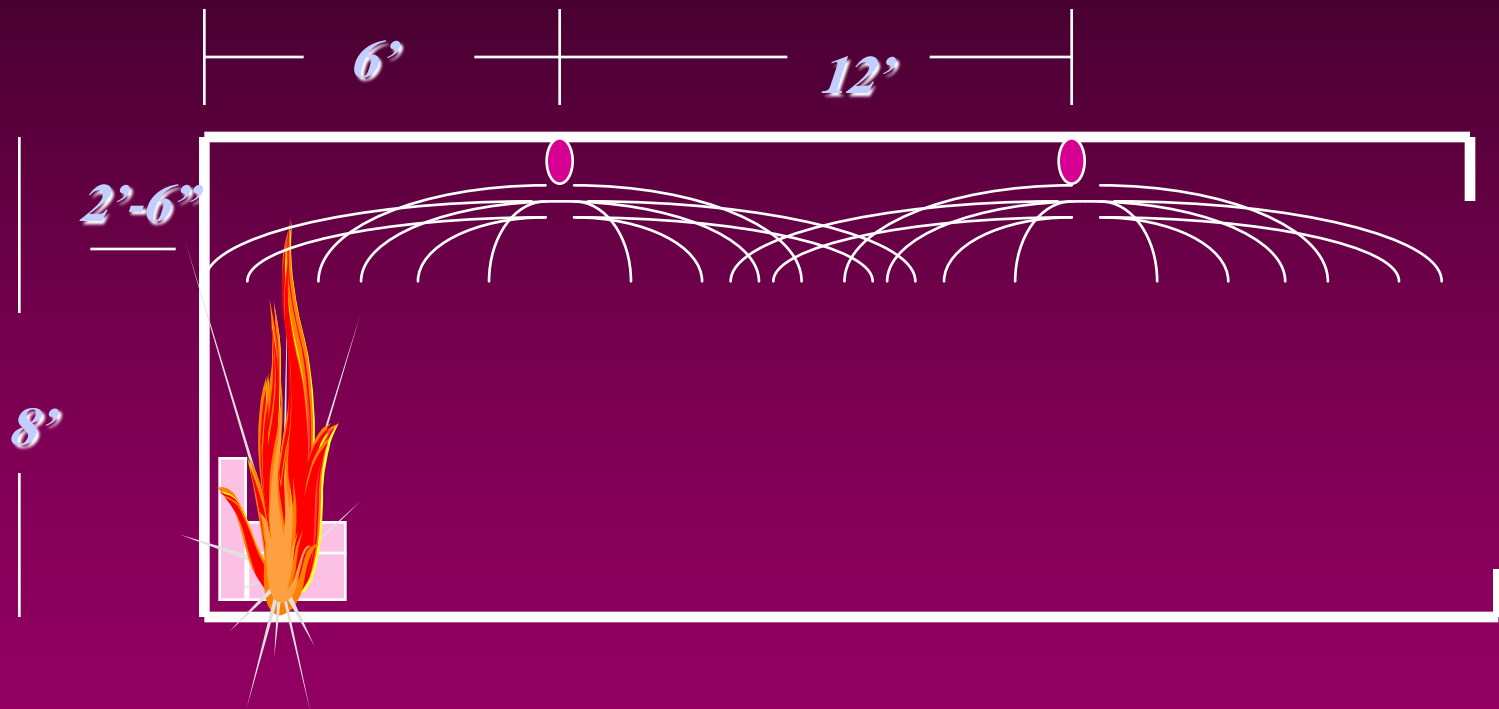
FIRE FIGHTING & POTABLE WATER RISER DIAGRAM



FIRE FIGHTING RISER DIAGRAM

رایزر دیاگرام آب آتش نشانی و آب آشامیدنی

طراحی سیستم اسپرینکلر

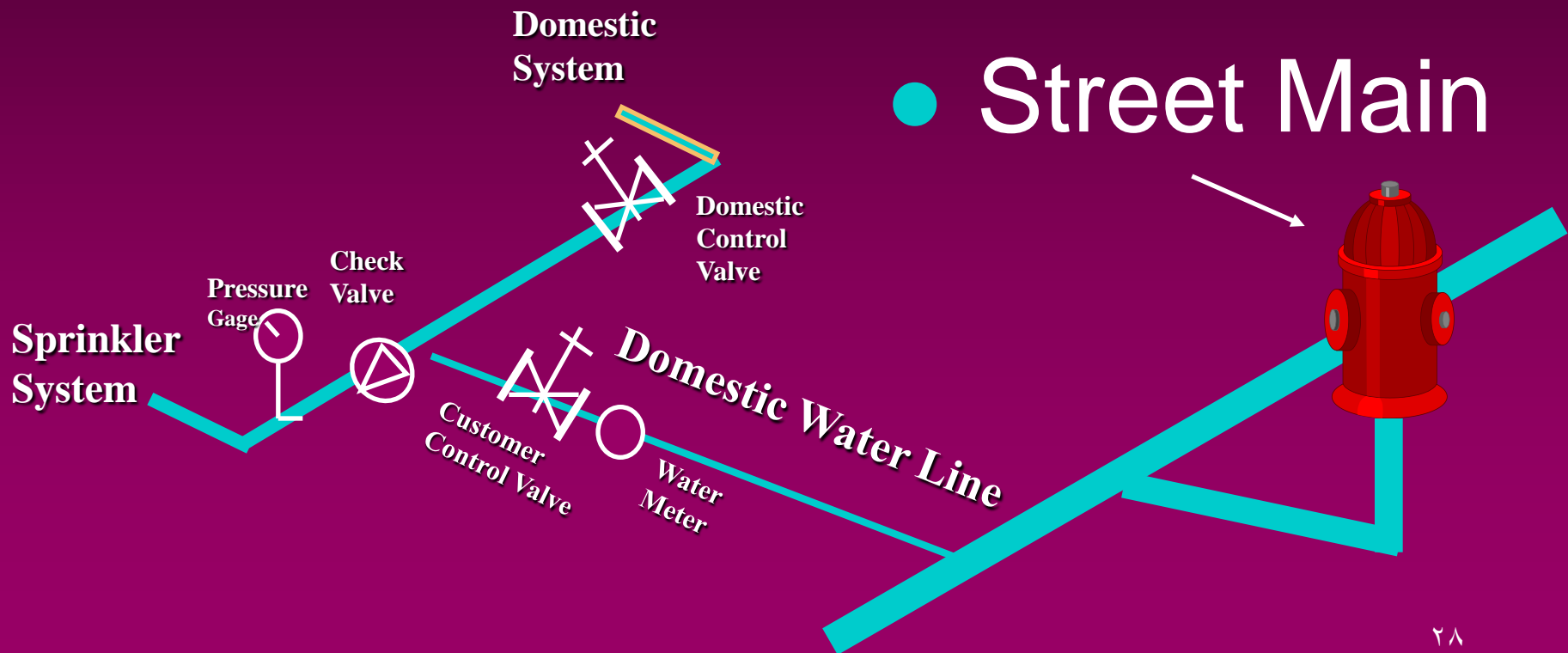


Water Supply Options

- Street Main



Domestic Water Line Serves Both Domestic System and Fire Sprinkler System



Water Supply Options

- Street Main
- Pump and Tank



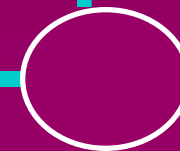
Pressure
Gage



To Fire Sprinkler
System



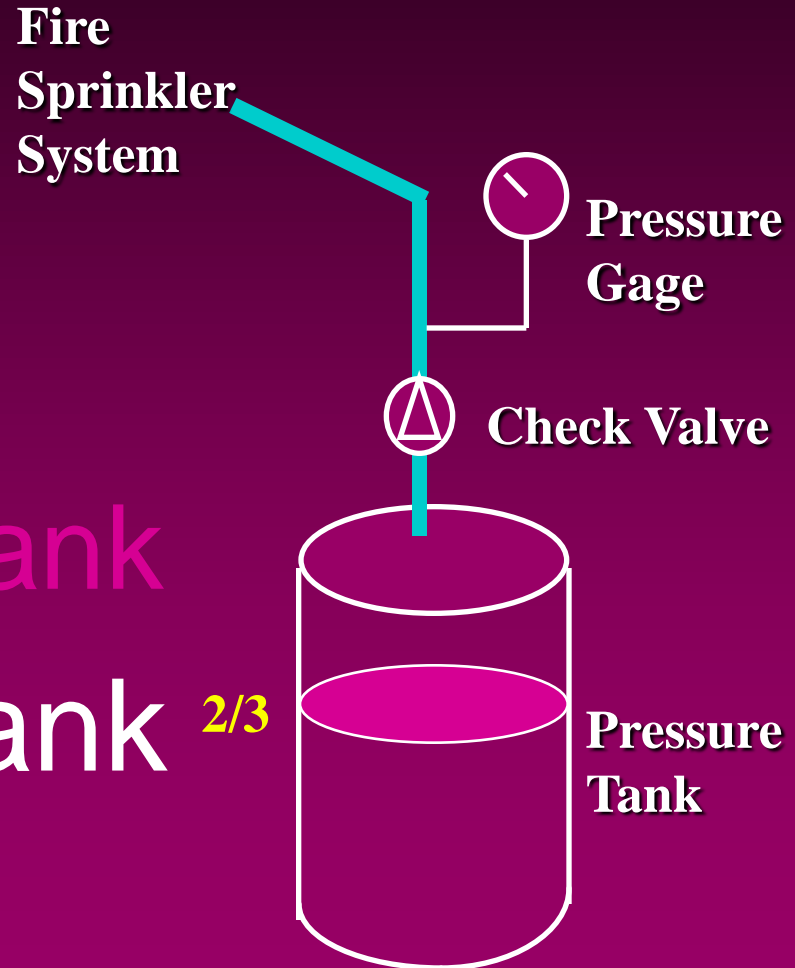
Check Valve



Fire Pump

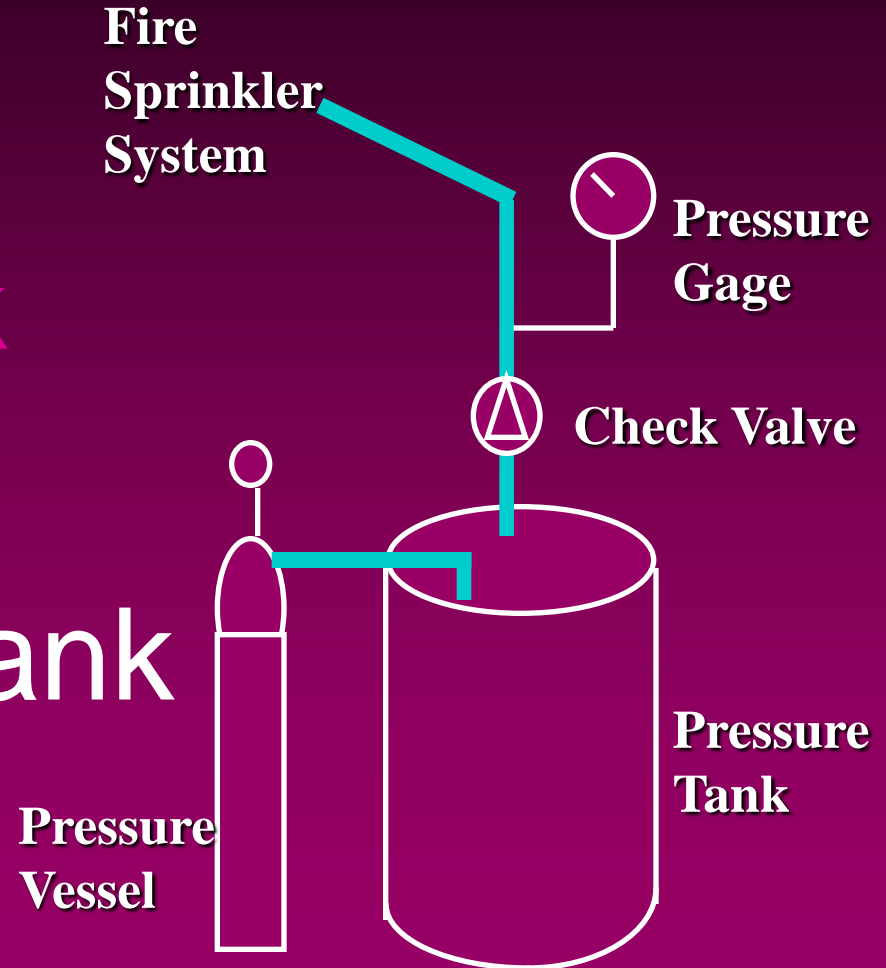
Water Supply Options

- Street Main
- Pump and Tank
- Pressure Tank ^{2/3}

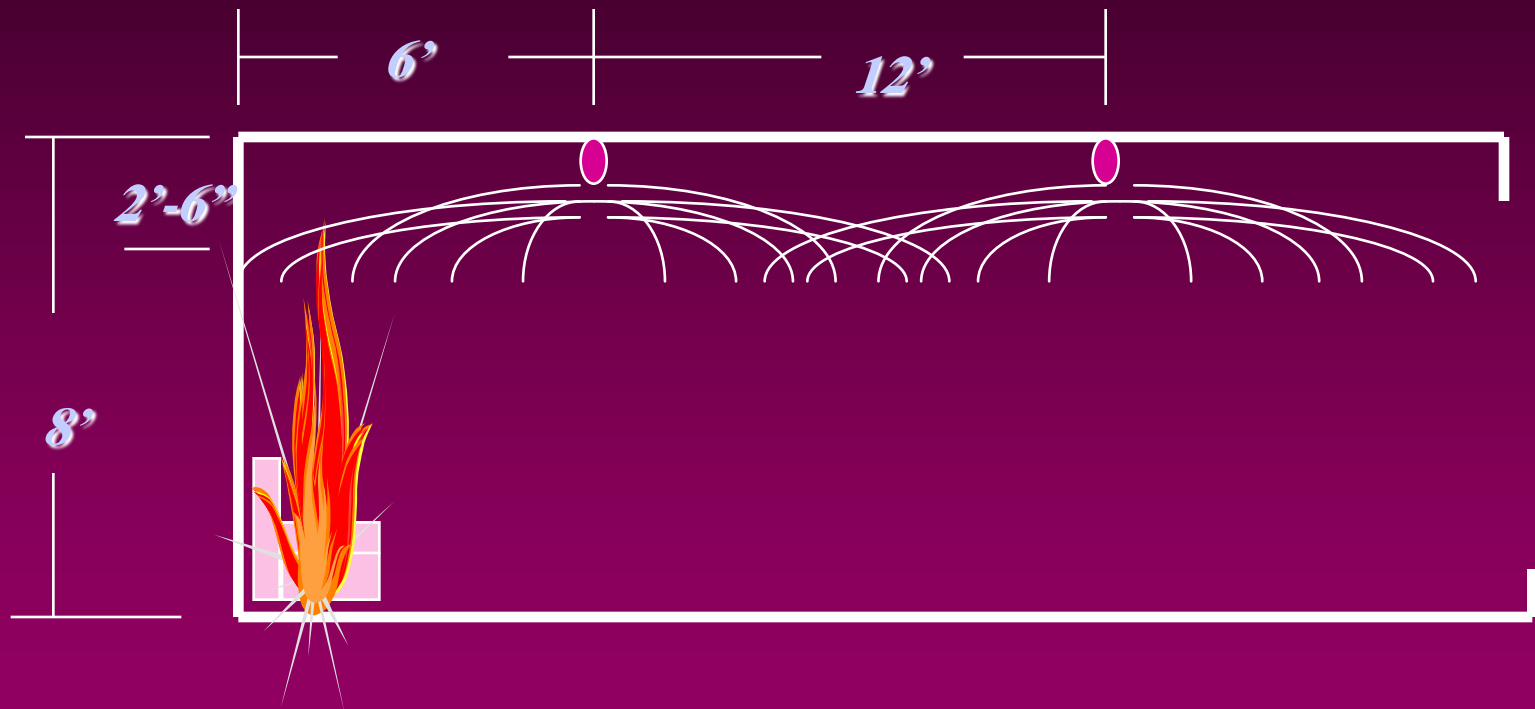


Water Supply Options

- Street Main
- Pump and Tank
- Pressure Tank
- Pressurized Tank



2 Sprinklers 13 + 13 = 26 GPM



ANGUS-S TRADITIONAL SPRINKLER PROGRAMME

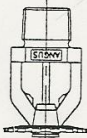
CONVENTIONAL UPRIGHT/PENDENT



CU/P

CONNECTION	15mm BSP/NPT		20mm BSP/NPT
TYPE	S1	S14	S11
K-FACTOR ($\sqrt{\text{BAR l/min.}}$)	80	115	115
APPROVAL	LPCB	LPCB	LPCB
	-	-	-

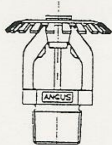
SPRAY PENDENT



SSP

CONNECTION	10mm BSP/NPT	15mm BSP/NPT			20mm BSP/NPT
TYPE	S7	S4	S2	S12	S9
K-FACTOR ($\sqrt{\text{BAR l/min.}}$)	57	57	80	115	115
APPROVAL	LPCB	LPCB	LPCB	LPCB	LPCB
	-	-	FM	FM	FM
	-	-	-	-	-

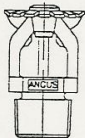
SPRAY UPRIGHT



SSU

CONNECTION	10mm BSP/NPT	15mm BSP/NPT			20mm BSP/NPT
TYPE	S8	S6	S3	S13	S10
K-FACTOR ($\sqrt{\text{BAR l/min.}}$)	57	57	80	115	115
APPROVAL	LPCB	LPCB	LPCB	LPCB	LPCB
	-	-	FM	FM	FM
	-	-	-	-	-

VERTICAL SIDEWALL UPRIGHT/PENDENT



WU/P

CONNECTION	15mm BSP/NPT
TYPE	S5
K-FACTOR ($\sqrt{\text{BAR l/min.}}$)	80
APPROVAL	LPCB
	FM

MATERIAL	APPROVALS
BRASS, NATURAL	LPCB, FM
BRASS, CHROME/NICKEL PLATED	-
BRASS, COLOURED	LPCB, FM
STAINLESS STEEL (AISI 316, UNS S 31254)	FM

NOMINAL RELEASE TEMPERATURES:	APPROVALS
STANDARD RESPONSE RTI \approx 90-110: 57', 68', 79', 93', 141', 182'	LPCB, FM
QUICK RESPONSE RTI \approx 30-40: 57', 68', 79'	FM
QUICK RESPONSE RTI \approx 30-40: 57', 68', 79', 93', 141'	LPCB

**ANGUS
FIRE**
THAME PARK ROAD
OX9 3RT, ENGLAND
TEL: (0)1844 21 4545
FAX: (0)1844 21 3511

DWG NO.: 1-8-207C
DATE: JANUARY 1998

ANGUS

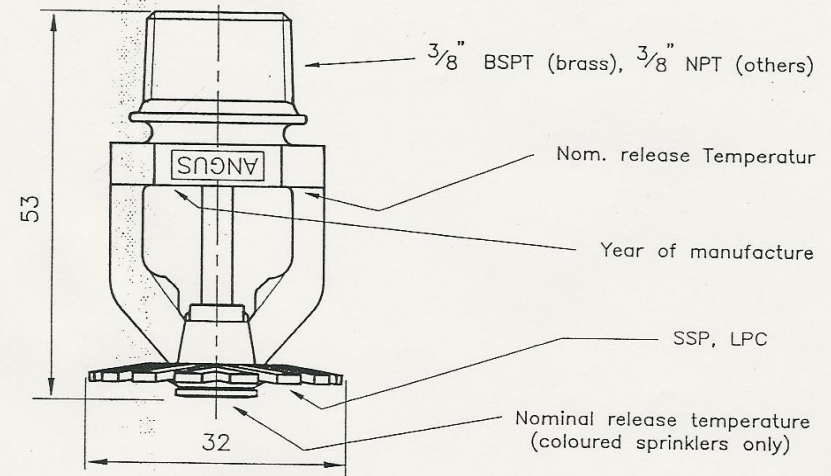


FIRE

DATA SHEET - 1-8-158

PAGE - 1

ISSUE - A



TECHNICAL SPECIFICATIONS:

K-Factor: 57 ± 3 (metric) $Q = K \cdot \sqrt{p}$
 RTI-Value: 100 (metric)
 Weight: 66g (Brass) ($Q = \text{l/min.}$, $p = \text{bar}$)

NOM. RELEASE TEMP.	MAX. AMB. TEMP.	COLOUR OF BULB
57°C	27°C	ORANGE
68°C	38°C	RED
79°C	49°C	YELLOW
93°C	63°C	GREEN
141°C	111°C	BLUE
182°C	152°C	MAUVE

AVAILABLE MATERIALS:	AVAILABLE FINISHES:	APPROVALS:
Brass, ISO CuZn39Pb3	Natural, Chrome, ENP, coloured	LPCB
Stainless steel ASTM 316 Stainless steel UNS S31254 Titanium ASTM B367 GR.C2	Natural	

INSTALLATION:

Install in pendent position. ANGUS spanner must always be used when fitting sprinkler into pipework.

Sprinklers that have been dropped or damaged in any way must not be installed, they should be returned to supplier.

ANGUS FIRE LTD.

Thame Park Road
Thame, Oxfordshire
OX9 3RT England

TEL.: 084 421 4545
FAX.: 084 421 3511

**ANGUS SSP (S7) - STANDARD RESPONSE
PENDENT SPRAY
10mm NOMINAL BORE SPRINKLER**

ANGUS

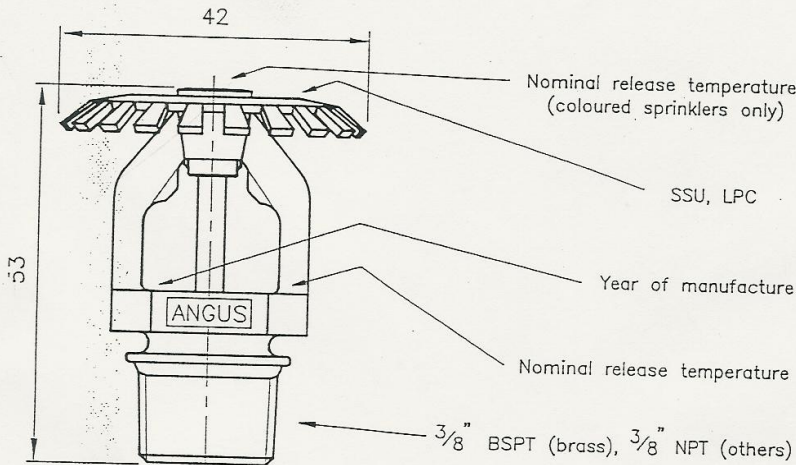


FIRE

DATA SHEET - 1-8-159

PAGE - 1

ISSUE - A



TECHNICAL SPECIFICATIONS:

K-Factor: 57 ± 3 (metric) $Q = K \cdot \sqrt{p}$
 RTI-Value: 100 (metric) ($Q = 1/\text{min.}$)
 Weight: 74g (Brass) ($p = \text{bar}$)

NOM. RELEASE TEMP.	MAX. AMB. TEMP.	COLOUR OF BULB
57°C	27°C	ORANGE
68°C	38°C	RED
79°C	49°C	YELLOW
93°C	63°C	GREEN
141°C	111°C	BLUE
182°C	152°C	MAUVE

AVAILABLE MATERIALS:	AVAILABLE FINISHES:	APPROVALS:
Brass, ISO CuZn39Pb3	Natural, Chrome, ENP, coloured	LPCB
Stainless steel ASTM 316 Stainless steel UNS S31254 Titanium ASTM B367 GR.C2	Natural	

INSTALLATION:

Install in upright position. ANGUS spanner must always be used when fitting sprinkler into pipework.

Sprinklers that have been dropped or damaged in any way must not be installed, they should be returned to supplier.

ANGUS FIRE LTD.

ANGUS SSU (S8) - STANDARD RESPONSE
 UPRIGHT SPRAY
 10mm NOMINAL BORE SPRINKLER

Thame Park Road
 Thame, Oxfordshire
 OX9 3RT England
 TEL.: 084 421 4545
 FAX.: 084 421 3511

ANGUS

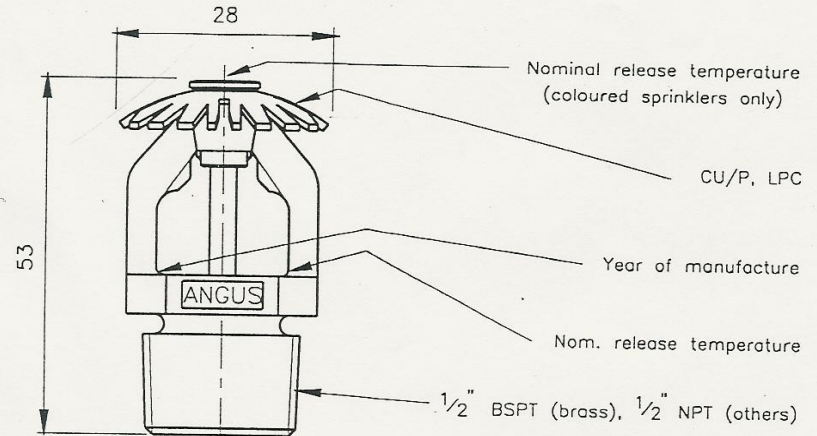


FIRE

DATA SHEET - 1-8-152

PAGE - 1

ISSUE - B



TECHNICAL SPECIFICATIONS:

K-Factor: 80 ± 3 (metric) $Q = K \cdot \sqrt{p}$
 RTI-Value: 100 (metric) ($Q = 1/\text{min.}$)
 Weight: 69g (Brass) ($p = \text{bar}$)

NOM. RELEASE TEMP.	MAX. AMB. TEMP.	COLOUR OF BULB
57°C	27°C	ORANGE
68°C	38°C	RED
79°C	49°C	YELLOW
93°C	63°C	GREEN
141°C	111°C	BLUE
182°C	152°C	MAUVE

AVAILABLE MATERIALS:	AVAILABLE FINISHES:	APPROVALS:
Brass, ISO CuZn39Pb3	Natural, Chrome, Coloured	LPCB
Stainless steel ASTM 316 Stainless steel UNS S31254 Titanium ASTM B367 GR.C2	Natural	-
Brass, ISO CuZn39Pb3	ENP	-

INSTALLATION:

ANGUS spanner must always be used when fitting sprinkler into pipework.
 Sprinklers that have been dropped or damaged in any way must not be installed, they should be returned to supplier.

ANGUS FIRE LTD.

ANGUS CU/P (S1) - STANDARD RESPONSE
 CONVENTIONAL UPRIGHT/PENDENT SPRAY
 15mm NOMINAL BORE SPRINKLER

Thame Park Road
 Thame, Oxfordshire
 OX9 3RT England
 TEL.: 084 421 4545
 FAX.: 084 421 3511

الف) تعیین موقعیت و میزان خط آتش سوزی

● 1- LIGHT HAZARD

مشخصه: قابلیت احتراق کم – مقدار مواد کم

مانند: آپارتمان های مسکونی؛ اماکن مذهبی؛ بیمارستان ها؛
موزه ها؛ زندان؛ مدارس؛ دانشگاه؛ هتل؛ ساختمان های
عمومی و اداری

2- ORDINARY HAZARD

● گروه I:

مشخصه: قابلیت احتراق کم – مقدار مواد متوسط
مانند: خشکشویی؛ تعمیرگاه اتومبیل؛ نانوایی؛ سینما؛ رستوران

● گروه II:

مشخصه: قابلیت احتراق متوسط – مقدار مواد متوسط
مانند: صنایع نساجی، چاپخانه؛ کفش سازی؛ کتابخانه بزرگ؛ صنایع قندوشکر؛ صنایع
فلزی

● گروه III:

مشخصه: قابلیت احتراق زیاد – مقدار مواد زیاد
مانند: صنایع کاغذ؛ آرد؛ لاستیک سازی- انبار کاغذ و رنگ؛ انبار مبلمان

3- EXTRA HAZARD

● گروه I:

مشخصه: مایعات با قابلیت احتراق کم

مانند: ریخته گری – صنایع الکتروود - صنایع الاستیک – فرودگاه

● گروه II:

مشخصه: مایعات با قابلیت احتراق زیاد

مانند: آسفالت سازی- صنایع نفت- پتروشیمی- صنایع رنگ؛ واکس

واحدهای مسکونی جزء LIGHT HAZARD می باشند.

راهنمای نوع لوله برای تأمین آب مورد نیاز سیستم آبیاری

کاربرد ساختمانی	فشار مورد نیاز (psi)	حد اقل دبی در ریزر (GPM)	زمان استفاده (دقیقه)
مخاطره کم	۱۵	۵۰۰-۷۵۰	۳۰-۶۰
مخاطره معمولی (گروه ۱)	۱۵ یا بیشتر	۷۰۰-۱۰۰۰	۶۰-۹۰
مخاطره معمولی (گروه ۲)	۱۵ یا بیشتر	۸۵۰-۱۵۰۰	۶۰-۹۰
مخاطره معمولی (گروه ۳) ساختمانهای بلند مخاطره ی زیاد	فشار و دبی مورد نیاز برای سیستم آبیاری و لوله قائم توسط مرجع قانونی محاسبه می شود		۶۰-۱۲۰

ب) تعیین سیستم اسپرینکلر

● ۱- اتوماتیک تر **Auto – WET**

مشخصه: سیستم تحت فشار آب – اسپرینکلرها بسته

● ۲- اتوماتیک خشک **Auto – DRY**

مشخصه: سیستم تحت فشار هوا – اسپرینکلرها بسته

● ۳- **Deluge system**

مشخصه: سیستم خشک – اسپرینکلرها باز

برای واحدهای مسکونی سیستم اتوماتیک تر

Auto – WET انتخاب می شود.

ج) طراحی سیستم اسپرینکلر

● ۱- انتخاب اسپرینکلر

SIDE WALL (مخصوص راهرو و نواحی باریک)

PENDENT

(سرپایین)

UP RIGHT

(سربالا)

● ۲- تعیین حداکثر درجه حرارت سقف

Max TEMP.	Fusion point
100	160
150	212
225	280
300	360

MAX TEMP.	RANGE(F)
100	135-170
150	175-225
300	325-375

با توجه به دمای حداکثر سقف نوع اسپرینکلر (در چه دمایی عمل کند) انتخاب می شود.

جدول ۲-۱۲: تعیین حداکثر درجه حرارت سقف

حداکثر درجه حرارت سقف		درجه بندی درجه حرارت		طبقه بندی درجه حرارت	کد رنگ	رنگ حباب شیشه ای
$^{\circ}f$	$^{\circ}c$	$^{\circ}f$	$^{\circ}c$			
۱۰۰	۳۸	۱۳۵ تا ۱۷۰	۵۷ تا ۷۷	معمولی	بدون رنگ	نارنجی یا قرمز
۱۵۰	۶۶	۱۷۵ تا ۲۲۵	۷۹ تا ۱۰۷	متوسط	سفید	زرد یا سبز
۲۲۵	۱۰۷	۲۵۰ تا ۳۰۰	۱۲۱ تا ۱۴۹	زیاد	آبی	آبی
۳۰۰	۱۴۹	۳۲۵ تا ۳۷۵	۱۶۳ تا ۱۹۱	خیلی زیاد	قرمز	صورتی
۳۷۵	۱۹۱	۴۰۰ تا ۴۷۵	۲۰۴ تا ۲۴۶	خیلی خیلی زیاد	سبز	مشکی
۴۷۵	۲۴۶	۵۰۰ تا ۵۷۵	۲۶۰ تا ۳۰۲	ماوراء زیاد	نارنجی	مشکی
۶۲۵	۳۲۹	۶۵۰	۳۴۳	ماوراء زیاد	نارنجی	مشکی

با توجه به دمای حداکثر سقف نوع آبیپاش (که در چه دمایی عمل کند) انتخاب می شود.

● ۳- تعیین حداکثر پوشش هر اسپرینکلر

- LIGHT HAZARD 200 FT2
- ORDINARY HAZARD 130 FT2
- EXTRA HAZARD 90 FT2

● برای آپارتمان مسکونی حداکثر پوشش هر اسپرینکلر 200 فوت مربع است.

● ۴- تعیین مقدار جریان هر اسپرینکلر

- LIGHT HAZARD 0.1 GPM/FT²
- EXTRA HAZARD 0.5 GPM/FT²

AREA DESIGN

● ۵- تعیین سطح طراحی

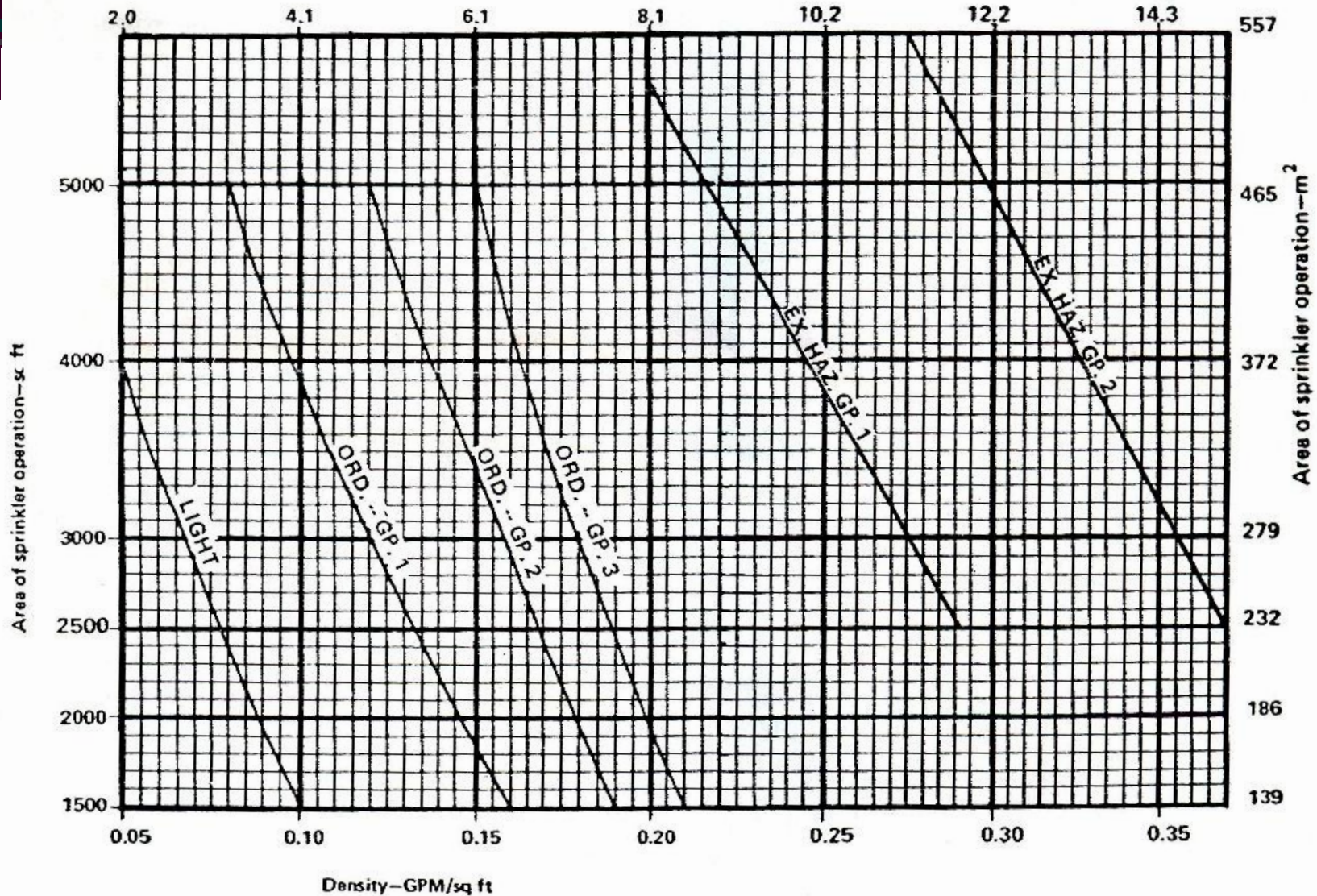
باتوجه به نمودار سطح (FT2) و دانسیته (GPM/FT2) و نوع محل طراحی محاسبه می شود.

Minimum Area= 1500 FT2

تراکم آبپاشها با توجه به نوع کاربرد ساختمانی و مساحت فضا

Density Curves

Density—(L/min) /m²



● ۶- تعیین حداقل و حداکثر فشار برای هر اسپرینکلر

● حداقل فشار ۷ پوندبراینچ مربع

$$Q = K \times \sqrt{P}$$

$$Q \text{ (gpm)}$$

$$P \text{ (psi)}$$

$$K = 5.3 - 5.8$$

$$D = 1 / 2 \text{ inch}$$

یا

$$Qm = Km \times \sqrt{Pm}$$

$$Qm \text{ (l / min)}$$

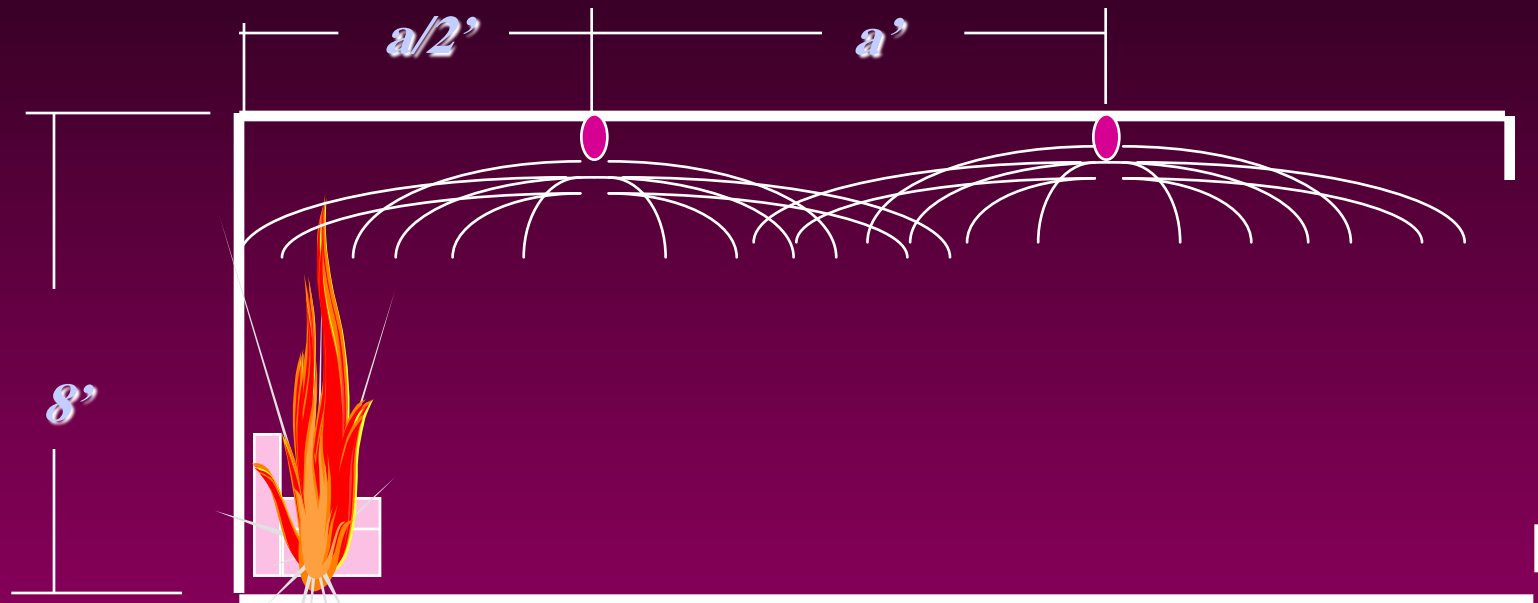
$$Pm \text{ (bar)}$$

$$Km = 14$$

جدول ۲-۱۰: ضریب K

قطر نامی اریفیس	نوع اریفیس	ضریب K	درصد ظرفی اسمی، $\frac{1}{2}in.$
$\frac{1}{4}$	کوچک	$\frac{1}{3} - \frac{1}{5}$	۲۵
$\frac{5}{16}$	کوچک	$\frac{1}{8} - 2$	$\frac{33}{3}$
$\frac{3}{8}$	کوچک	$\frac{2}{6} - \frac{2}{9}$	۵۰
$\frac{7}{16}$	کوچک	$4 - \frac{4}{4}$	۷۵
$\frac{1}{2}$	استاندارد	$\frac{5}{3} - \frac{5}{8}$	۱۰۰
$\frac{17}{32}$	بزرگ	$\frac{7}{4} - \frac{8}{2}$	۱۴۰

● ۷- تعیین فواصل بین اسپرینکلرها و شاخه ها



- LIGHT HAZARD ۱۵ FT
- ORDINARY HAZARD ۱۵ FT
- EXTRA HAZARD ۱۲ FT

● ۸- سایزنی لوله ها بر اساس تعداد آبفشان ها

LIGHT HAZARD

		فولادی	مسی
۱	Inch	۲	۲
۱.۲۵	Inch	۳	۳
۱.۵	Inch	۵	۵
۲	Inch	۱۰	۱۲
۲.۵	Inch	۳۰	۴۰
۳	Inch	۶۰	۶۵
4	Inch	۱۰۰	۱۱۵

جدول ۲-۱۱ (الف): سایز زنی لوله ها برای کاربردهای با مخاطره ی کم

سایز زنی لوله ها برای کاربردهای با مخاطره ی کم		
قطر (in.)	تعداد آبپاش در سقف	
	فولادی	مسی
۱	۲	۲
$1\frac{1}{4}$	۳	۳
$1\frac{1}{2}$	۵	۵
۲	۱۰	۱۲
$2\frac{1}{2}$	۳۰	۴۰
۳	۶۰	۶۵
$3\frac{1}{2}$	۱۰۰	۱۱۵

جدول ۲-۱۱ (ب و ج) سایز زنی لوله ها برای کاربردهای با مخاطره‌ی متوسط و مخاطره‌ی زیاد

سایز زنی لوله ها برای کاربردهای با مخاطره زیاد			سایز زنی لوله ها برای کاربردهای با مخاطره متوسط		
قطر (in.)	تعداد آبپاش در سقف		قطر (in.)	تعداد آبپاش در سقف	
	فولادی	مسی		فولادی	مسی
۱	۱	۱	۱	۲	۲
$1\frac{1}{4}$	۲	۲	$1\frac{1}{4}$	۳	۳
۱,۵	۵	۵	$1\frac{1}{2}$	۵	۵
۲	۸	۸	۲	۱۰	۱۲
$2\frac{1}{2}$	۱۵	۲۰	$2\frac{1}{2}$	۲۰	۲۵
۳	۲۷	۳۰	۳	۴۰	۶۵
$3\frac{1}{2}$	۴۰	۴۵	$3\frac{1}{2}$	۶۵	۷۵
۴	۵۵	۶۵	۴	۱۰۰	۱۱۵
۵	۹۰	۱۰۰	۵	۱۶۰	۱۸۰
۶	۱۵۰	۱۷۰	۶	۲۷۵	۳۰۰