

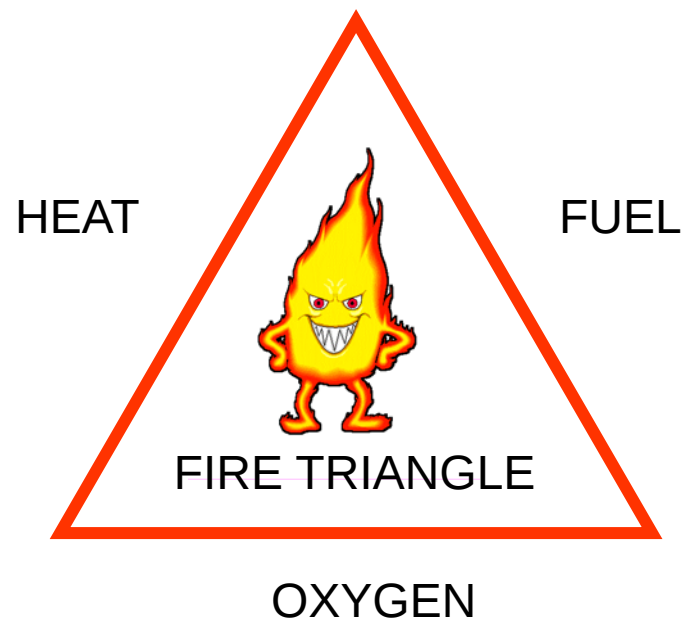
ME444 ENGINEERING PIPING SYSTEM DESIGN

**CHAPTER 9 : INTRODUCTION TO
FIRE PROTECTION AND
FIRE FIGHTING SYSTEM**

CONTENTS

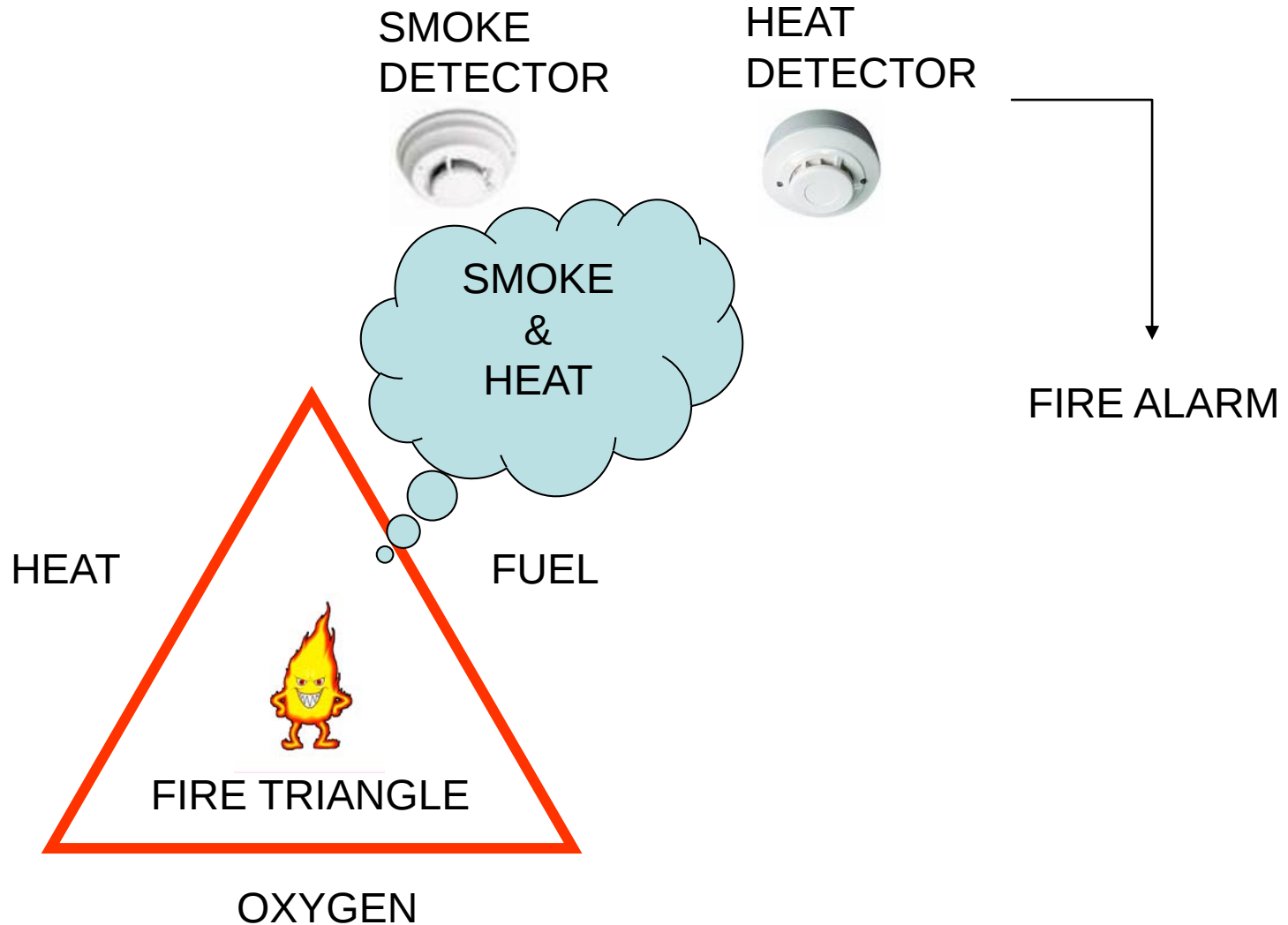
1. INTRODUCTION
2. FIRE PROTECTION AND FIRE FIGHTING
3. EXAMPLE OF FIRE FIGHTING SYSTEM

INTRODUCTION

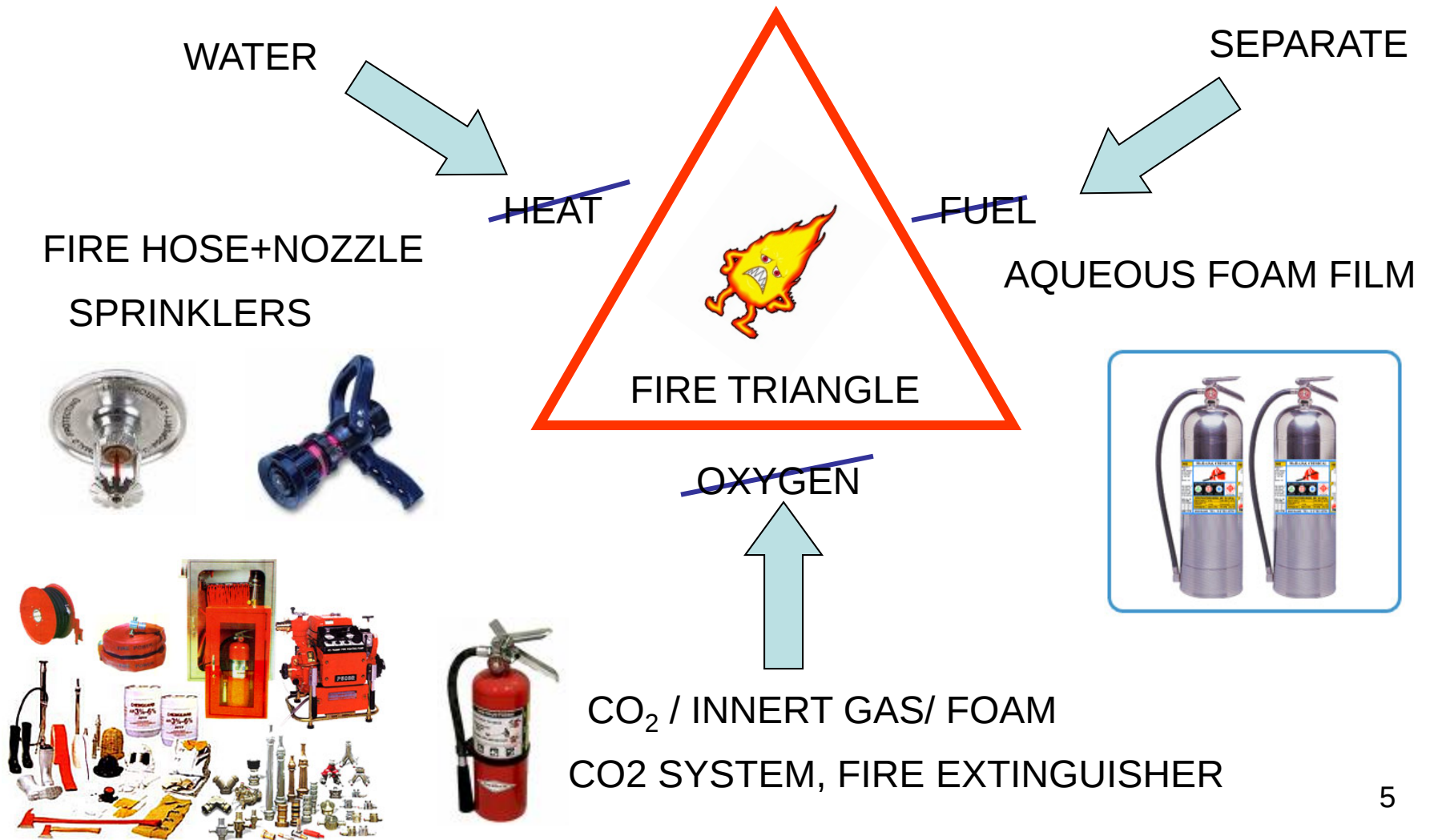


FIRE PROTECTION
FIRE EXTINGUISHION
FIRE ESCAPE

FIRE PROTECTION



FIRE EXTINGUISHION



TYPES OF FIRE FIGHTING SYSTEMS

- **HYDRANTS AND STAND PIPE SYSTEM**
- **SPRINKLER SYSTEM**
- WATER SPREY SYSTEMS
- FOAM SYSTEM
- HALON SYSTEM
- CO2 SYSTEM
- DRY CHEMICAL SYSTEM
- WET CHEMICAL SYSTEM

FIRE ESCAPE

(CIVIL ENGINEERING'S SCOPE)
EXIT SIGNS
FIRE STAIR
PRESSURIZED SYSTEM
EMERGENCY POWER SYSTEM
FIRE ELEVATOR

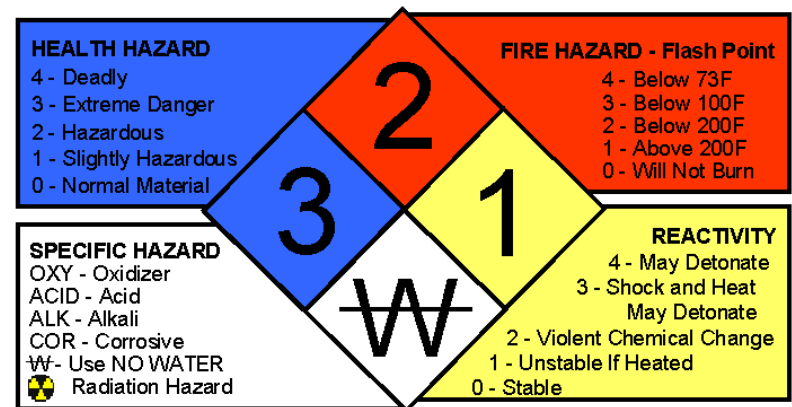


STANDARDS

NFPA National Fire Protection Agency
UL/FM Underwriters Labs and Factory Mutual
E.I.T Engineering Institute of Thailand
And other local regulations.



NFPA DIAMOND FOR HAZARDOUS CHEMICAL



2. FIRE PROTECTION AND FIRE FIGHTING SYSTEM

(Briefly discuss E.I.T Standards 3002-45)

Chapter 1. Definitions

Chapter 2. Building

Chapter 3. Fire Escape

Chapter 4. Fire Protection

Chapter 5. Fire Fighting

Chapter 6. Special Type of Fire Fighting System

Chapter 1. Definitions

Classes of Fire

Class A (ประเภท ก.) Woods, fabrics, papers, rubber.

Class B (ประเภท ข.) Flammable fluids and gases.

Class C (ประเภท ค.) Electrical Equipment.

Class D (ประเภท ง.) Combustible substances: Mg, Na

FIRE EXTINGUISHION

TYPES OF EXTINGUISHERS	CLASSES OF FIRE			
	A	B	C	D
WATER	X			
ACID-SODA	X			
FOAM	X	X		
AQUEOUS FILM FORMING FOAM (AFFF)	X	X		
DRY CHEMICAL ABC	X	X	X	
DRY CHEMICAL (POTASIU M CARBONATE)		X	X	
CO2		X	X	
(SPECIAL TYPE)				X

Buildings

High rised building – 23 metre height and above.

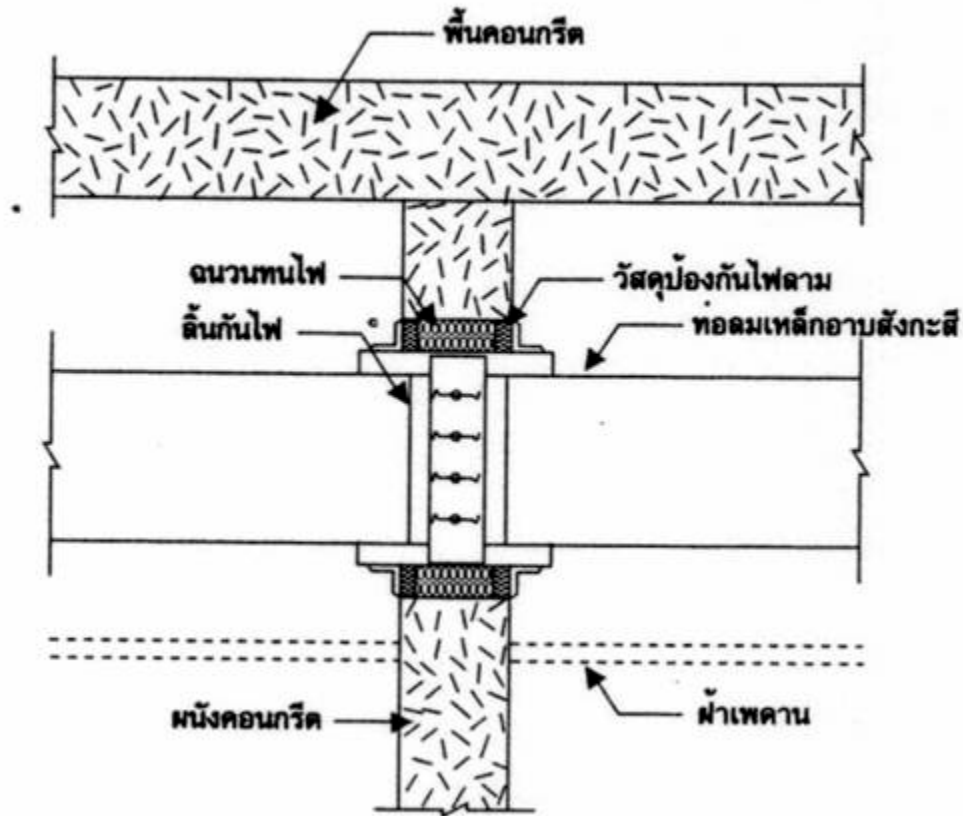
Large building – Total area of 10,000 sq.m. and above

Must have fire riser, fire hose cabinets, water storage tank, siamese connections, fire extinguishers and sprinkler system.

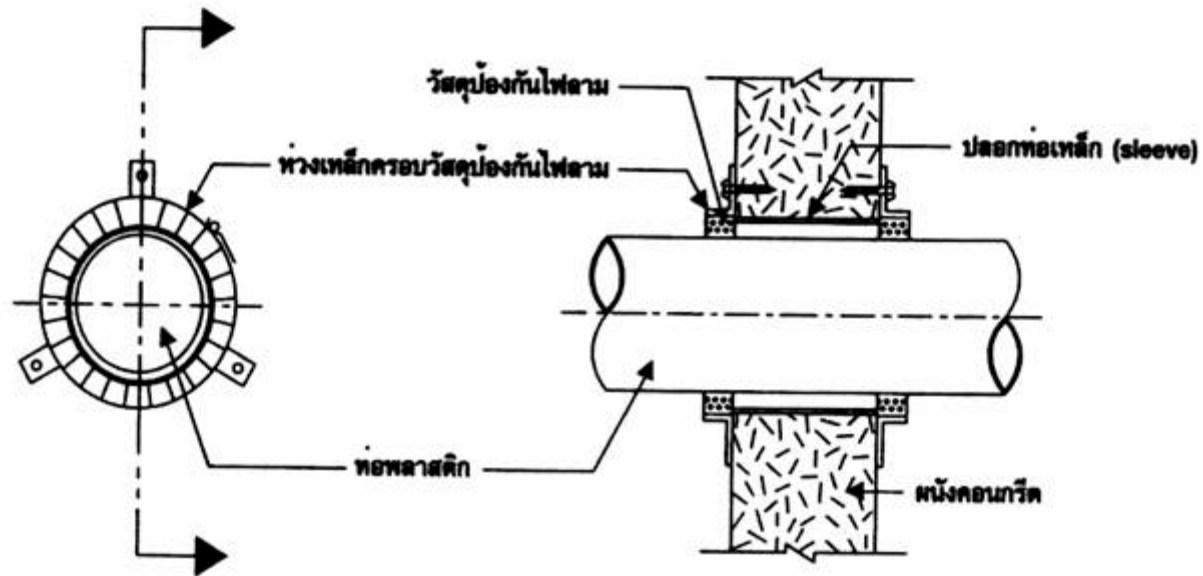
Chapter 2. Building Standard

- Cover definition of fire resistance materials and structures (for civil engineers)
- Section 2.6.4 discuss fire protection through opening for pipe and wiring.

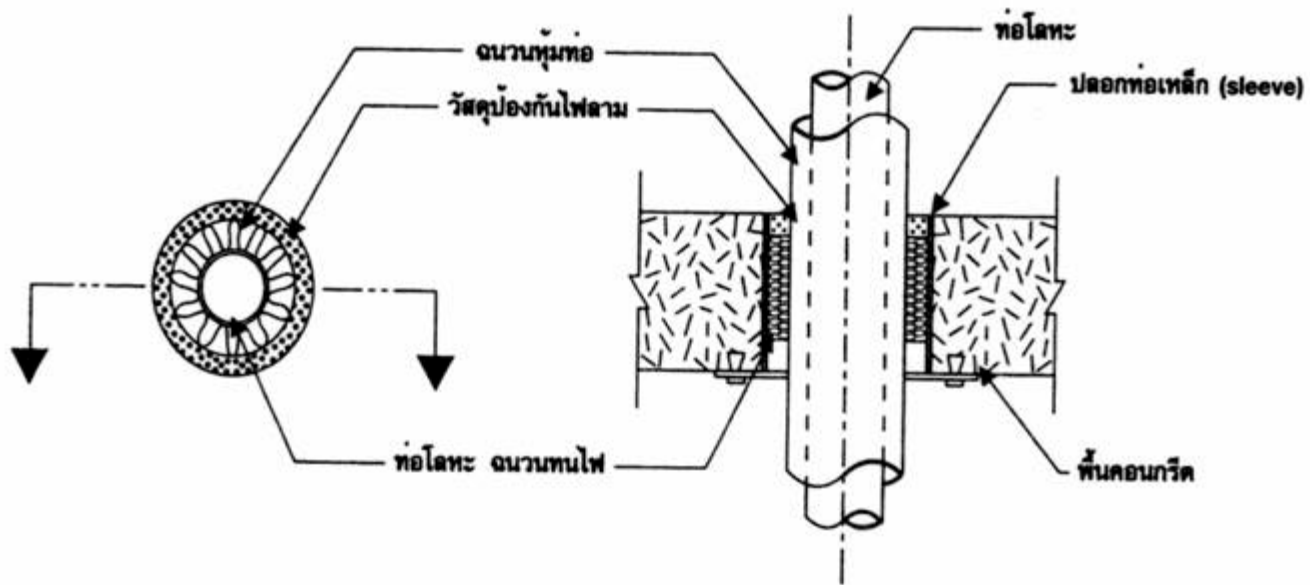
Protection of fire spread through air duct



Protection of plastic pipes



Protection of metallic pipes



Chapter 3. Fire Escape

- Minimum 2 fire escapes
- 3 fire escapes for the floor with 500-1000 occupants
- 4 fire escapes for the floor more than 1000 occupants
- Distance from any point to fire escape in the range of 30-90 meters depending on types of building and fire fighting system.

Chapter 4. Fire Protection System

- Fire alarm system
- Thunder protection system
- Fire elevator
- Emergency electrical power system
- Emergency lights and exit signs
- Smoke control systems
- Fire control center

Chapter 5. Fire Fighting System



ปั้มน้ำดับเพลิง



สายฉีดน้ำดับเพลิง



หัวโปรยน้ำดับเพลิง (สปริงเกลอร์)



ถังเคมีดับเพลิง

Topics

- Types of Occupancies
- Stand Pipe and Fire Hose System
- Sprinkler System
- Outdoor Fire Pipes
- Fire Pumps and Installation

Types of Occupancies

Light Hazard Occupancies : residential buildings, offices, theatres, schools, temples, hospitals.

Ordinary Hazard Occupancies : car park, beverage factories, canned food factories.

Extra Hazard Occupancies : textile factories, wood factories, metal forming factories, plastic factories.

Stand pipe and fire hose system

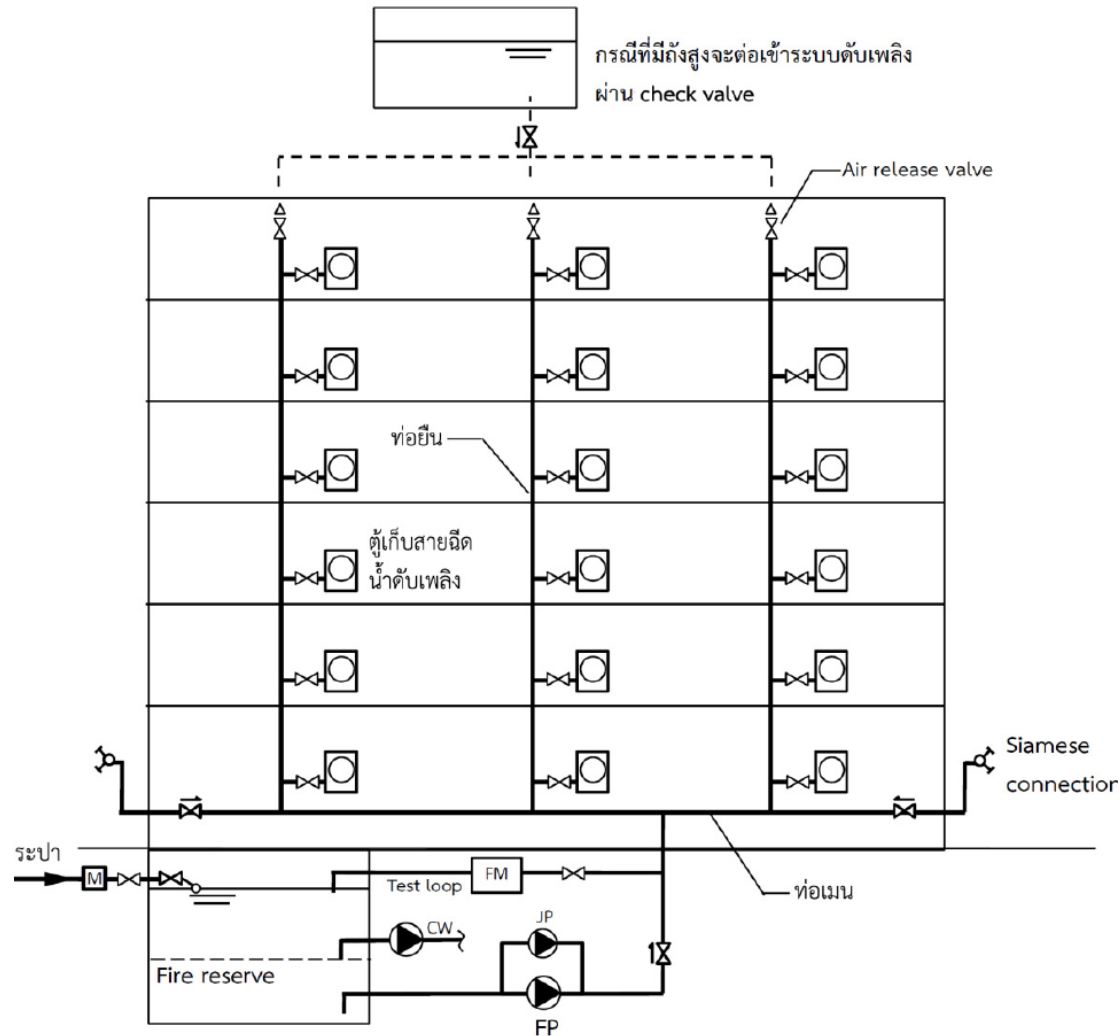
Class I – Fire hose and nozzle **65 mm. dia.**

Class II – Fire hose and nozzle **25 mm. or 40 mm. dia.**

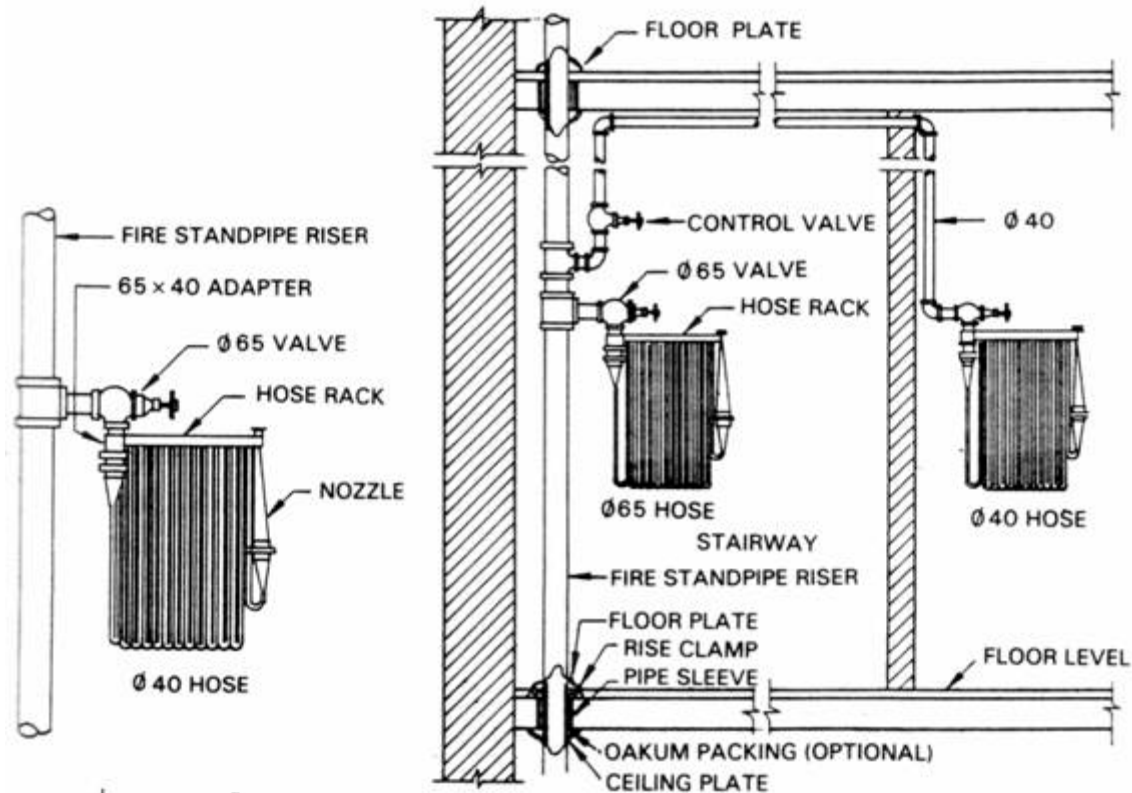
Class III – Fire hose and nozzle **25 mm. or 40 mm. dia.**
and **65 mm. dia**

**65 mm. fire hoses are for the fire fighters or trained
Persons only.**

Stand pipe and fire hose system



Fire hose system



REQUIREMENT FOR STAND PIPES

BUILDING TYPE	<u>WITH SPRINKLER</u>		<u>WITHOUT SPRINKLER</u>	
	CLASS	FIRE HOSE	CLASS	FIRE HOSE
LESS THAN 23 METRE TALL	N/R	N/R	3	PROVIDED
MORE THAN 4000 SQ.M.	3	PRIVIDED	3	PROVIDED
MORE THAN 4 STOREY BUT NOT HIGH-RISED	2	PROVIDED	2	PROVIDED

TYPES OF STAND PIPES

WET PIPE SYSTEM

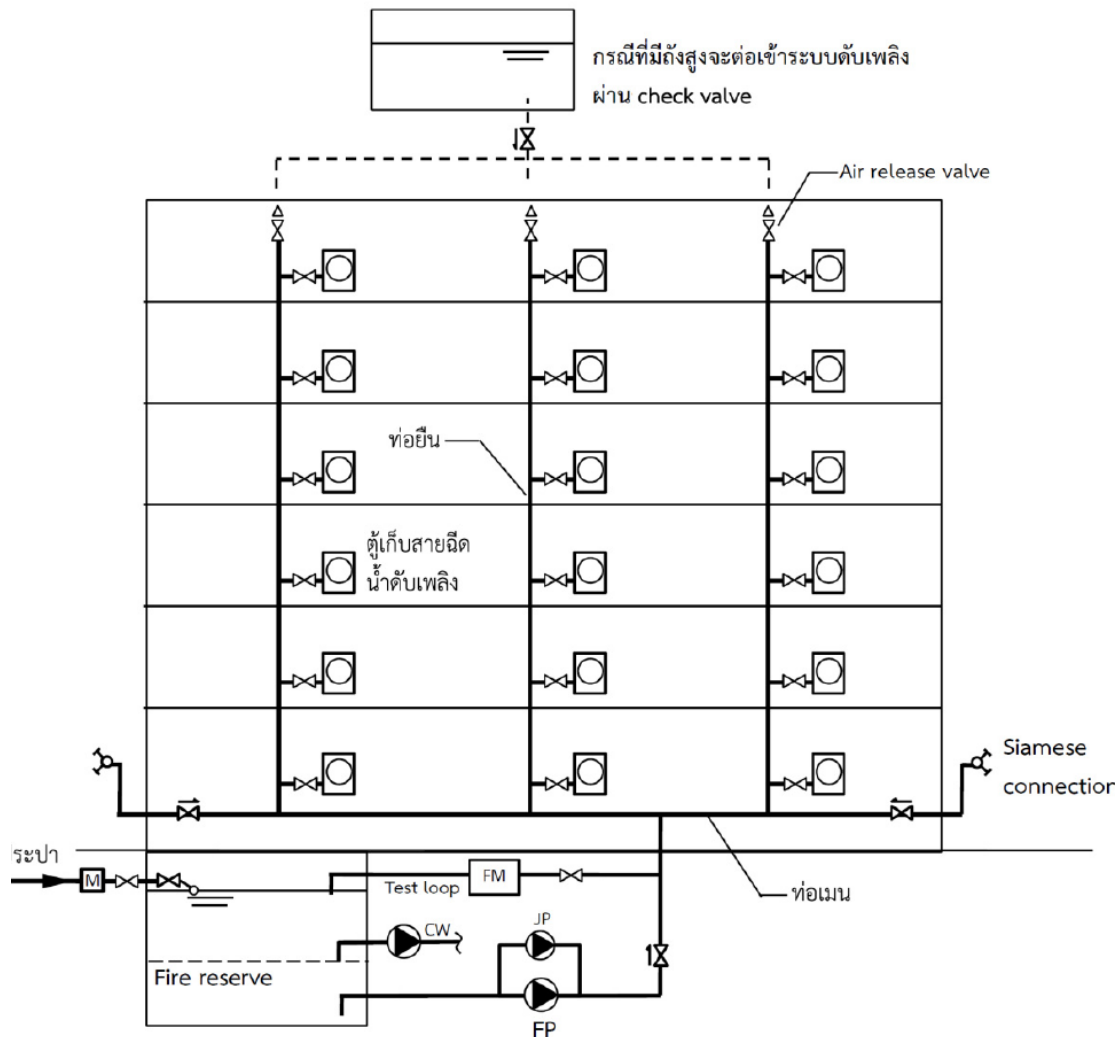
AUTOMATIC CONTROL

MANUAL CONTROL

DRY PIPE SYSTEM

COMBINED SYSTEM (FHC+SPRINKLER)

EXAMPLE OF STAND PIPES



SIZE OF STAND PIPE

EACH STAND PIPE MUST HAVE **500GPM CAPACITY**

(100 GPM FOR CLASS II)

MAX. PRESSURE NOT TO EXCEED 25BARS (350 psi)

OPERATING PRESSURE **4.5 – 6.9 BARS**

SIZE OF THE MAIN PIPE

NUMBER OF STAND PIPES	FLOWRATE (GPM)	MAIN PIPE SIZE (INCH)
1	500	6
2	750	6
3	1000	8
4	1250	8
5	1500	10
6	1750	10
7	2000	10
8	2250	10
9	2500	12
10	2750	12

SIZE OF STORAGE TANK

หน้า ๖
เล่ม ๑๐๕ ตอนที่ ๑๑ ราชกิจจานุเบกษา ๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๕

**กฎกระทรวง**

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๓๕)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

W.F. lan dé lan lan

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๓) และมาตรา ๘ (๓) (๔) (๖) (๗) และ (๘) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาหาร พ.ศ. ๒๕๕๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาหารออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสูง” หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้โดยมีความสูงตั้งแต่ ๓๓.๐๐ เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบเท้าสำหรับอาคารทรงจั่วหรือป็นยี่ห่วยให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดคันทองของชั้นสูงสุด

“อาภาชนาตใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วน
หนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภทโดยมีพื้นที่
รวมกันทกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดหนึ่งหลังเดียวกันตั้งแต่ ๓๐,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

“พื้น” หมายความว่า พื้นที่ของอาคารที่บุคคลเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขต

(๕) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณการจ่ายไม่น้อยกว่า ๓๐ ลิตรต่อวินาที

สำหรับท่อยื่นท่อแรก และไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตรต่อวินาที สำหรับท่อยื่นแต่ละท่อที่เพิ่มขึ้นในอาคาร
หลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า ๕๕ ลิตรต่อวินาที และสามารถส่งจ่ายน้ำสำรองได้เป็น
เวลาไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที

SIZE OF STORAGE TANK

หน้า ๒๔

ม ๑๓๐ ตอนที่ ๒ ก

ราชกิจจานุเบกษา

๙ มกราคม ๒๕๕๖



กฎกระทรวง

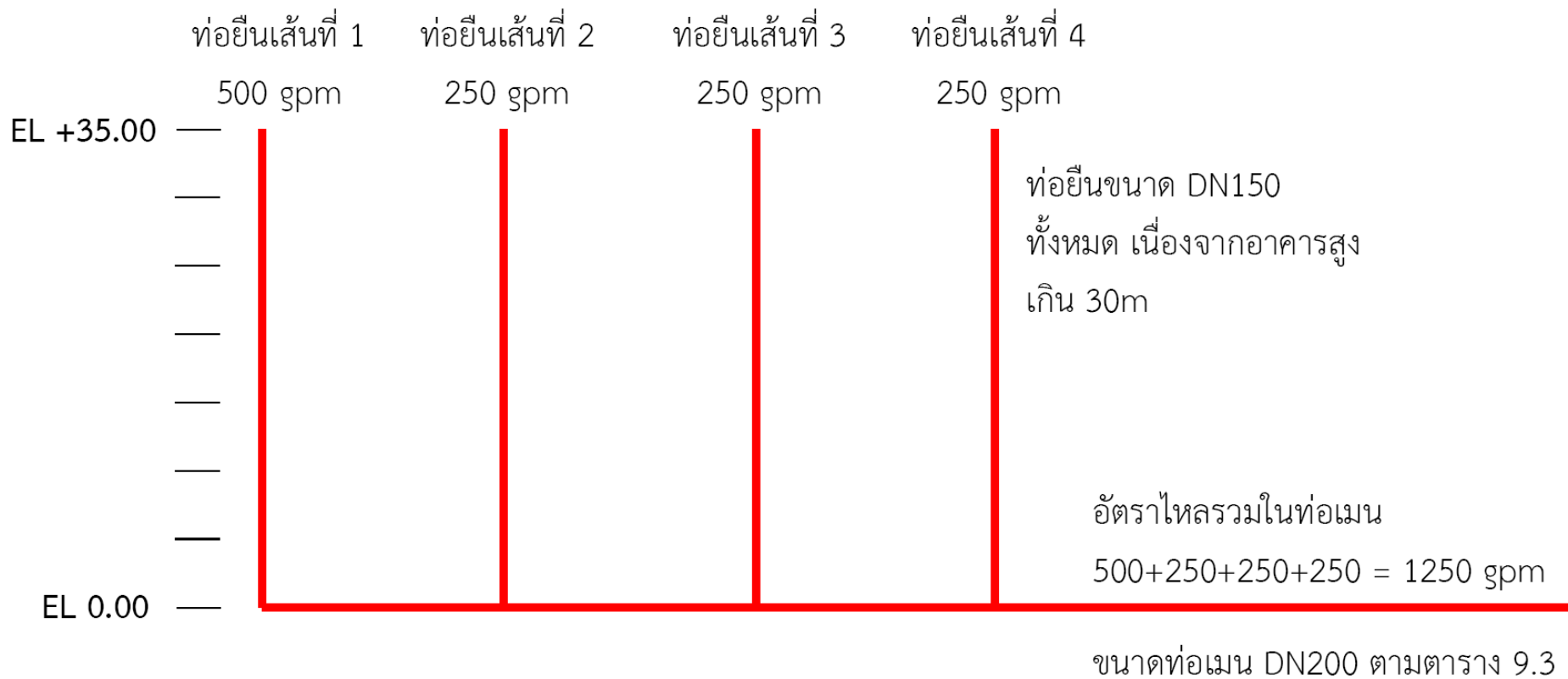
กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย

พ.ศ. ๒๕๕๕

ตารางที่ ๑ การจัดเตรียมปริมาณน้ำสำรองต่อพื้นที่ของอาคารเพื่อใช้ในการดับเพลิง

พื้นที่ของอาคาร	ปริมาณน้ำสำรอง
ไม่เกิน ๒๕๐ ตารางเมตร	๙,๐๐๐ ลิตร
เกิน ๒๕๐ ตารางเมตร แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ตารางเมตร	๑๕,๐๐๐ ลิตร
เกิน ๕๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่เกิน ๑,๐๐๐ ตารางเมตร	๒๗,๐๐๐ ลิตร
เกิน ๑,๐๐๐ ตารางเมตร	๓๖,๐๐๐ ลิตร

Calculation Example



ปริมาณการสำรองน้ำไม่ต่ำกว่า 30 นาที คิดเป็น $1250 \text{ gpm} \times 30 \text{ นาที} = 37,500 \text{ gallon} = 142 \text{ m}^3$

FIRE HOSE

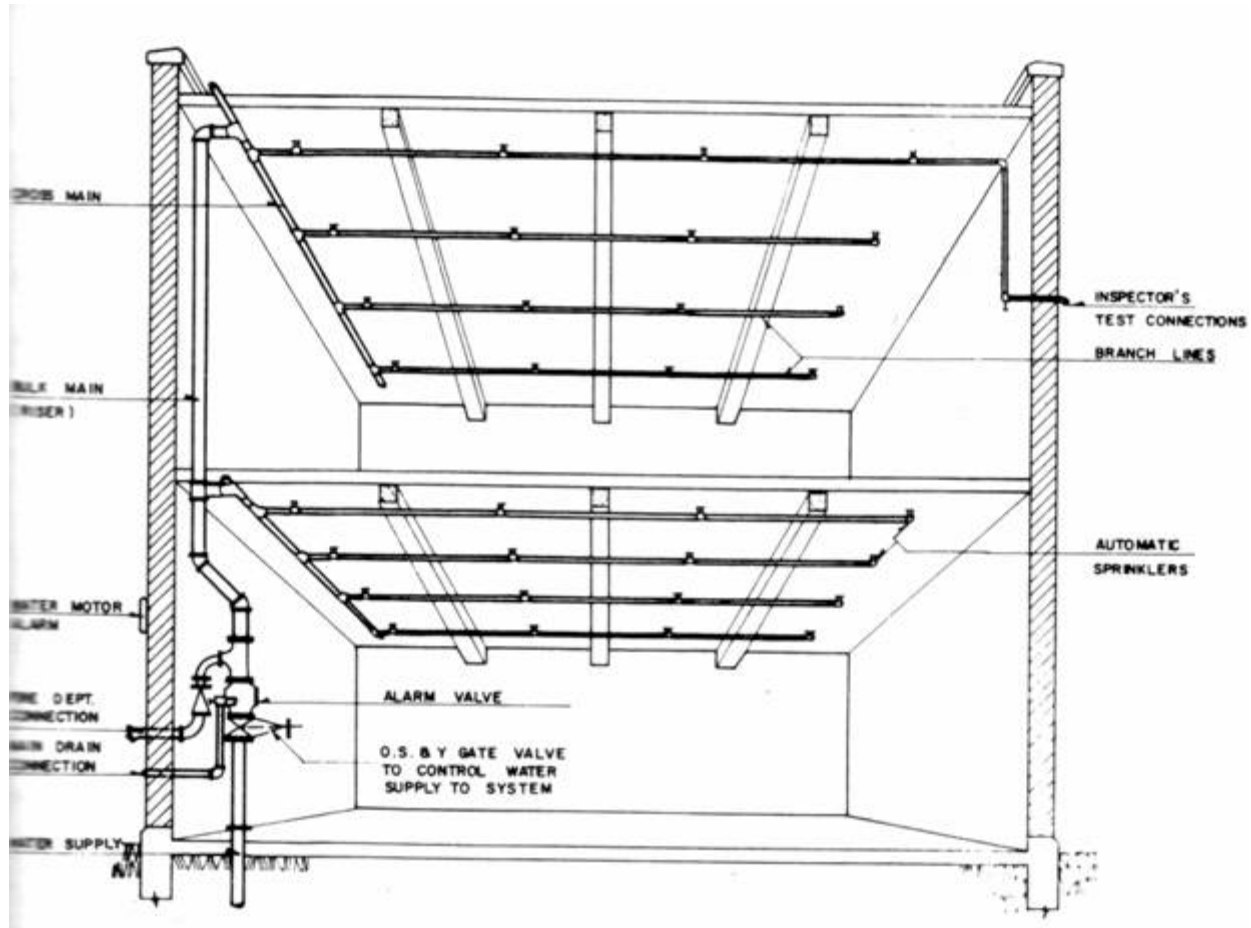
23/ 30 METRE LONG

INSTALL NEAR THE FIRE ESCAPE

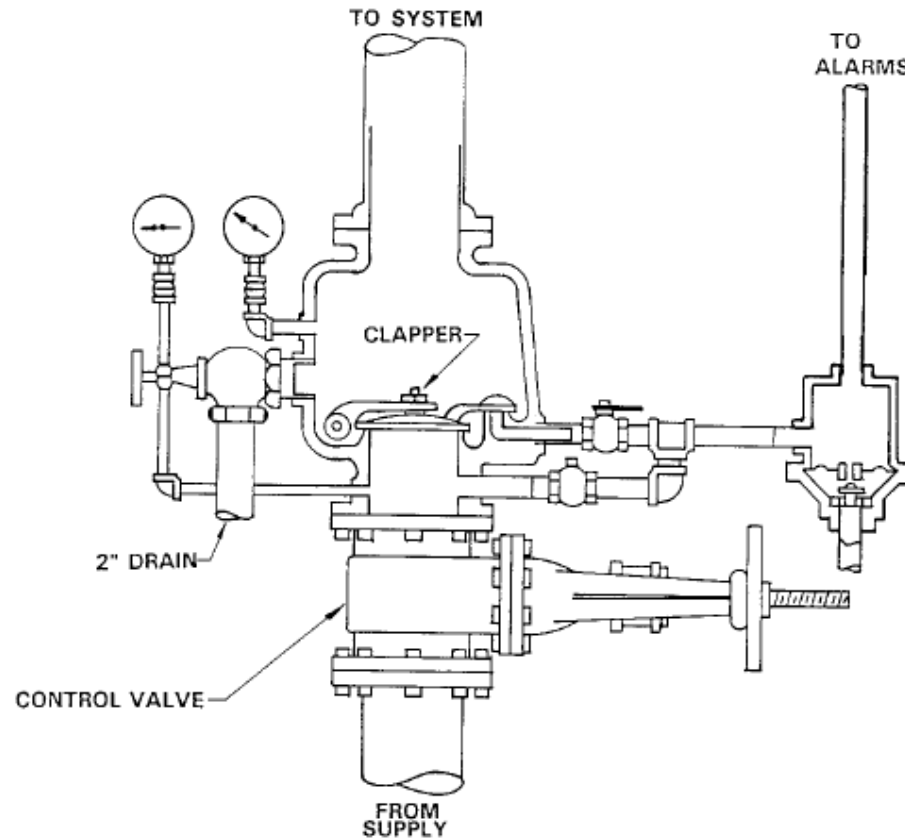
ABLE TO REACH ALL AREA



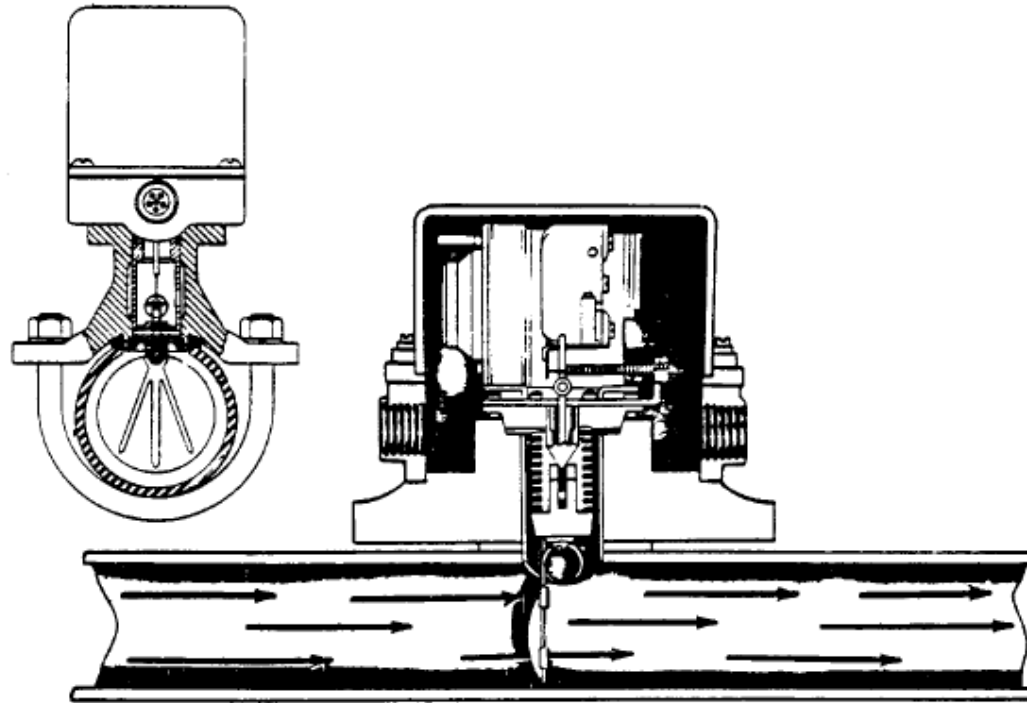
SPRINKLER SYSTEM



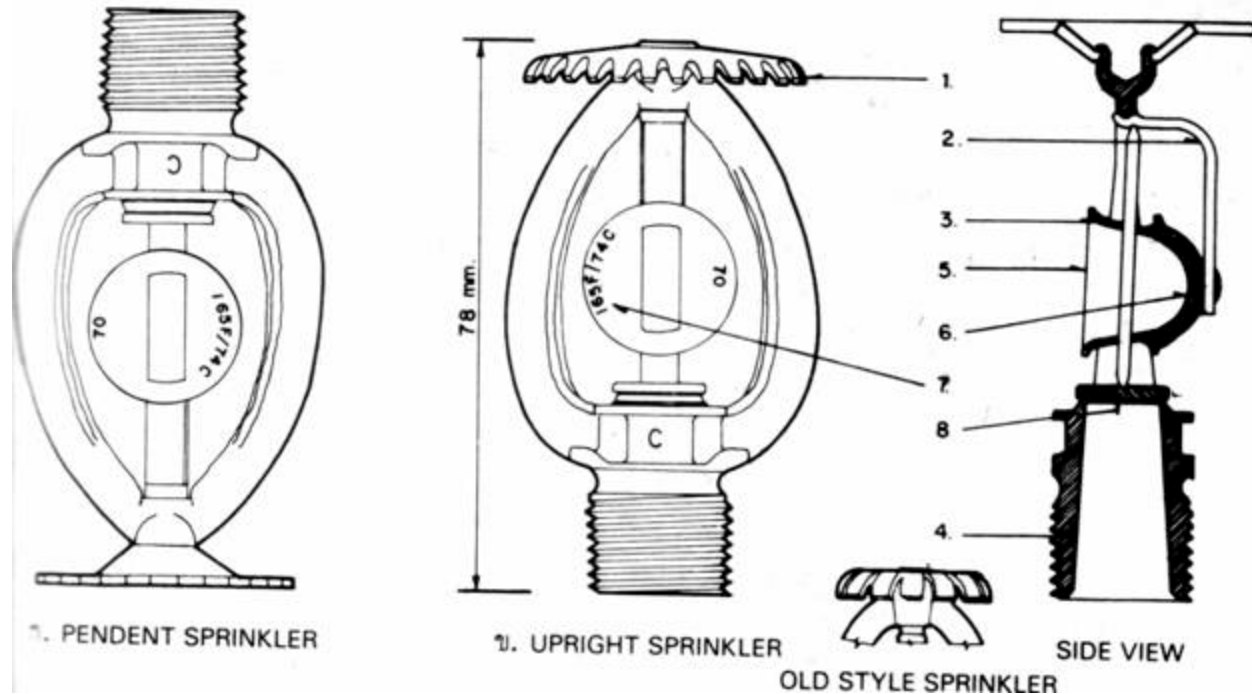
ALARM VALVE



WATER FLOW DETECTOR

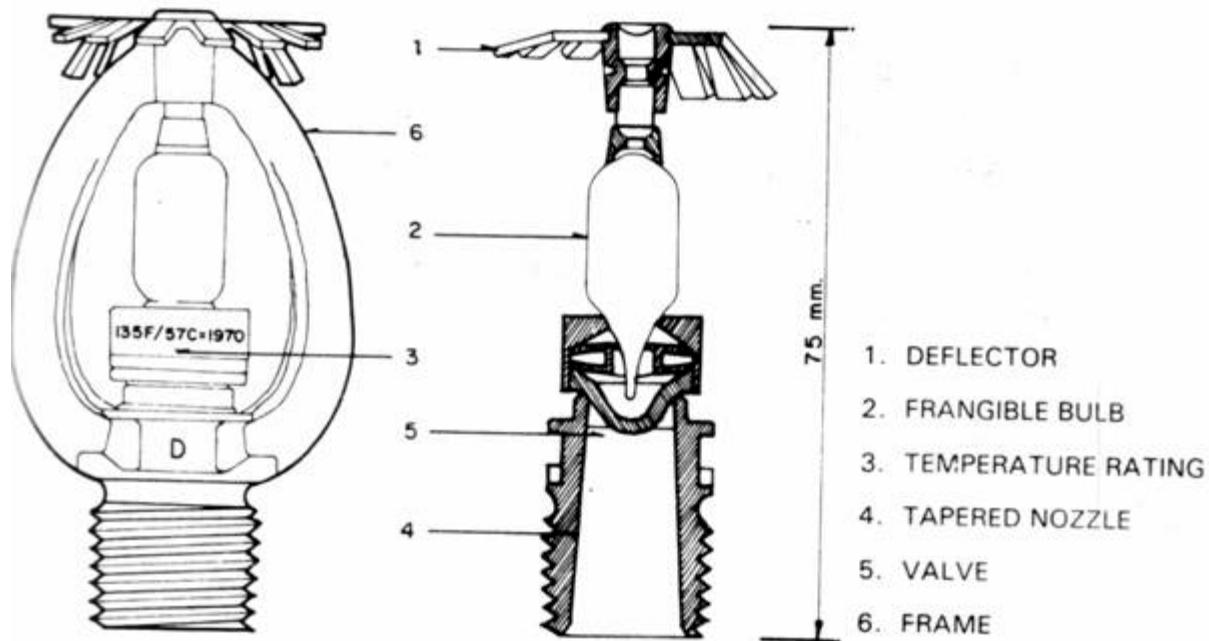


FUSIBLE SPRINKLERS



1. DEFLECTOR. 2. HOOK 3. CORROSION-PROOF COMPOUND. 4. TAPERED NOZZLE
5. HEAT COLLECTOR 6. SOLDERED JOINT. 7. TEMPERATURE RATING 8. VALVE

GLASS BULB SPRINKLERS



TEMPERATURE RANGE OF SPRINKLERS

CEILING TEMPERATURE (CELCIUS)	SPRINKLER BREAK-OFF TEMPERATURE (CELCIUS)	COLOR CODE	
		FUSIBLE	GLASS
38	57-77	NONE	RED
66	79-107	WHITE	YELLOW
107	121-149	BLUE	BLUE
149	163-190	RED	PURPLE
190	204-246	GREEN	BLACK
246	260-302	ORANGE	BLACK

SPRINKLER COVERAGE AREA (SQ.M.)

COVERAGE AREA (SQ.M.)			
OBSTRUCTION	TYPE OF OCCUPANCIES		
	LIGHT HAZARD	ORDINARY HAZARD	EXTRA HAZARS
NONE	20.9	12.1	9.3
NON-FLAMMABLE OBSTRUCTION	16.6		
FLAMMABLE OBSTRUCTION	15.6		
MAXIMUM DISTANCE BETWEEN SPRINKLERS (M)			
	4.6	4.6	3.7

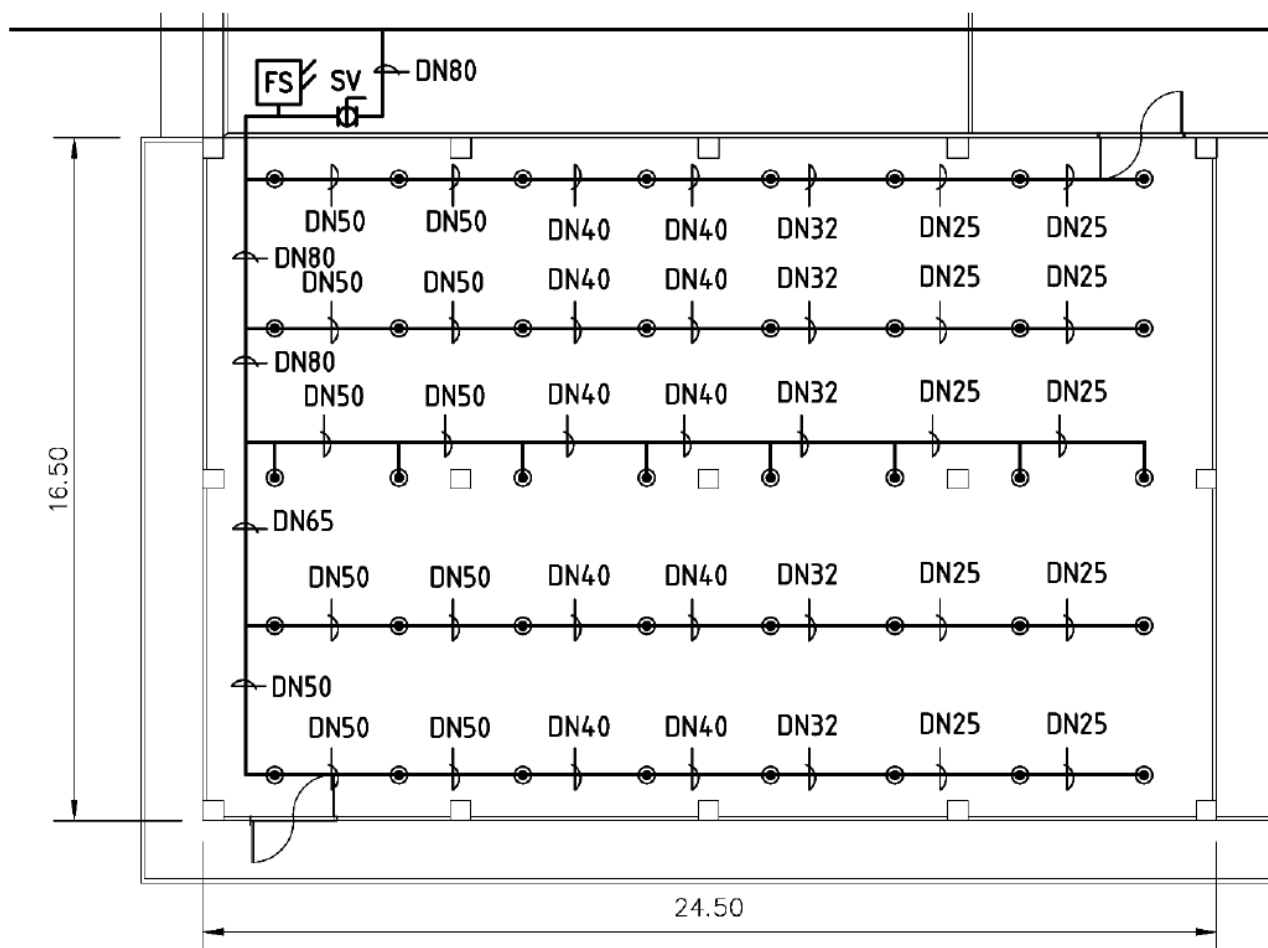
SPRINKLER PIPE SIZING

PIPE SIZE (INCH)	MAXIMUM NUMBER OF SPRINKLER ON STEEL PIPE
1	2
1-1/4	3
1-1/2	5
2	10
2-1/2	30
3	60
4	COMPUTE

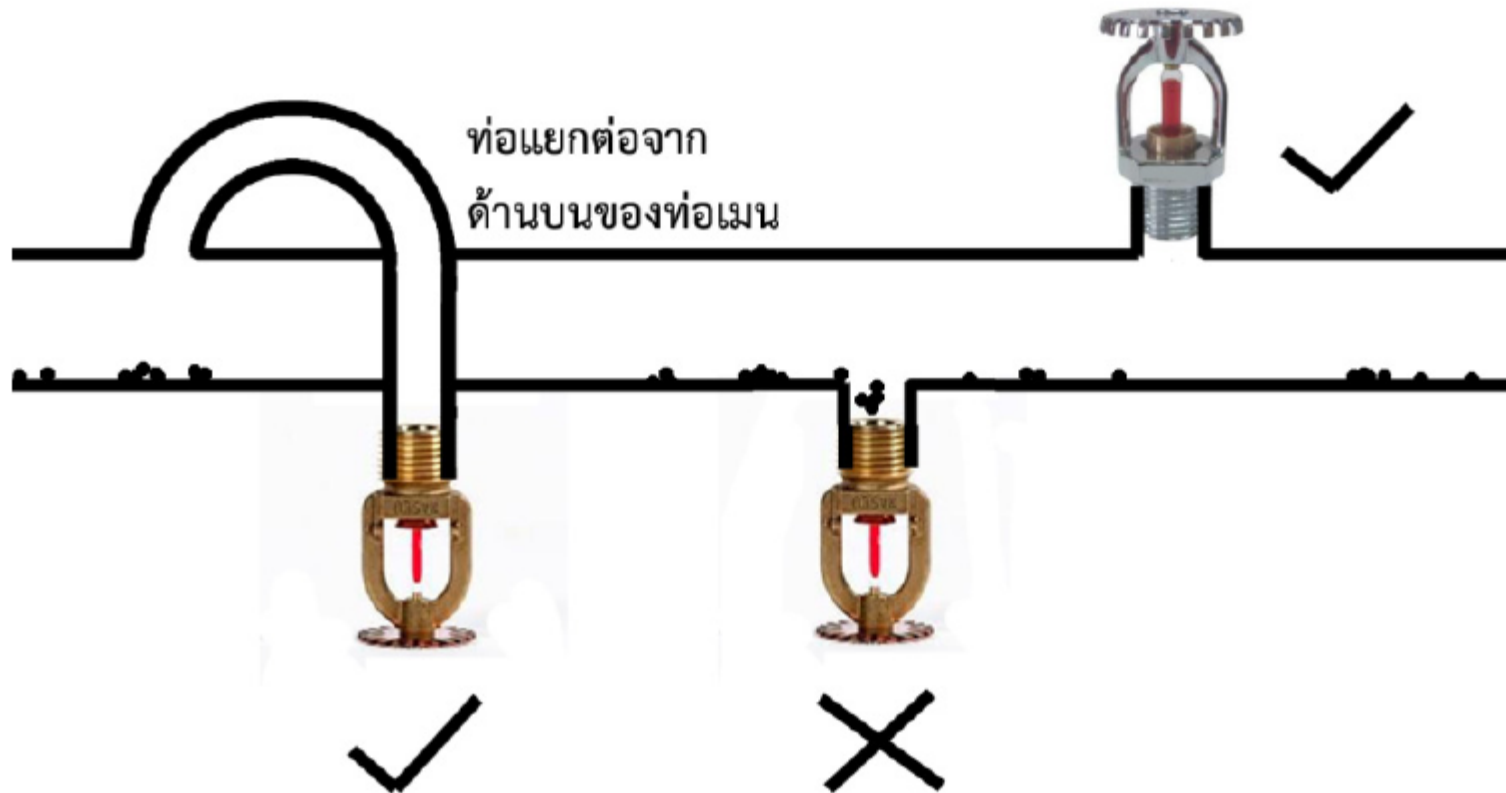
EXAMPLE

การวางหัวโปรยน้ำดับเพลิงในพื้นที่อันตรายภายในกลางซึ่งมีพื้นที่ 404 m²

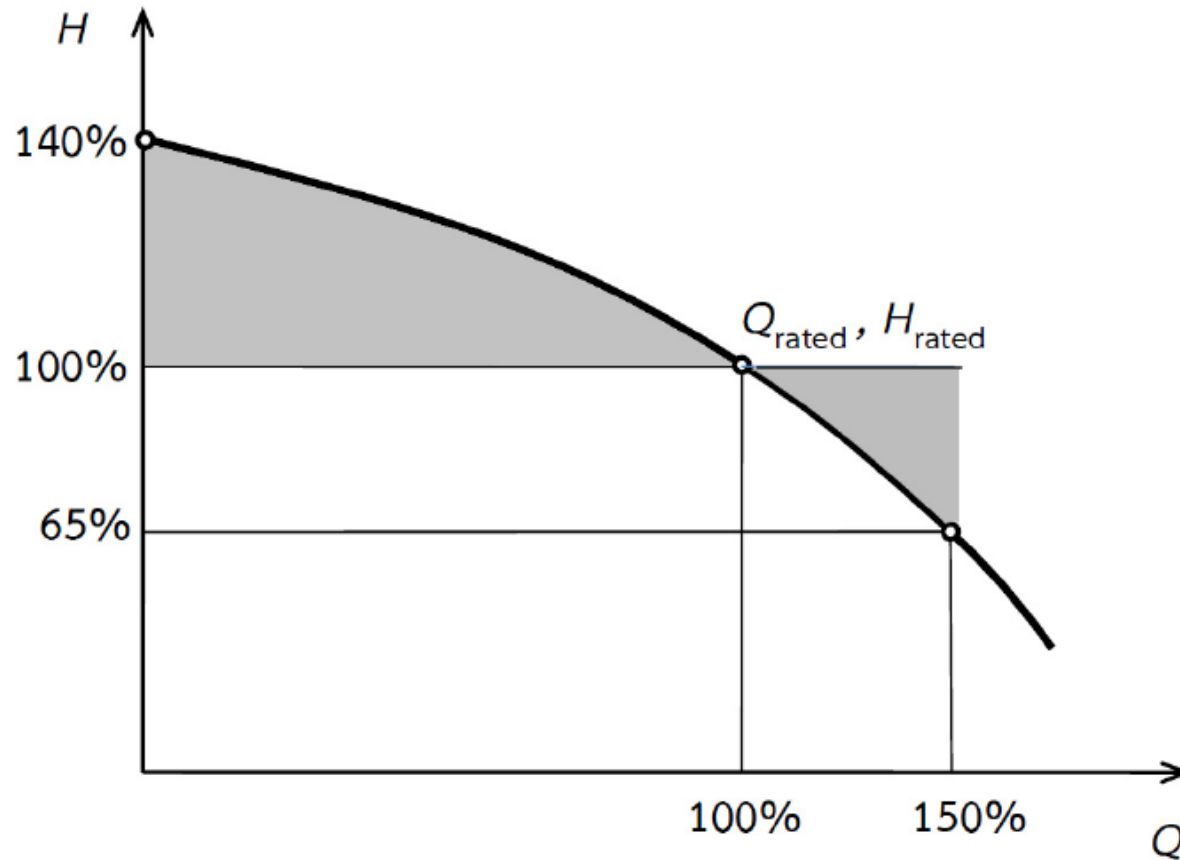
ผู้ออกแบบใช้หัวโปรยน้ำจำนวน 40 หัวที่ระยะห่างไม่เกิน 3.6 ม คิดเป็นพื้นที่ป้องกัน 10.1 m² ต่อหัว



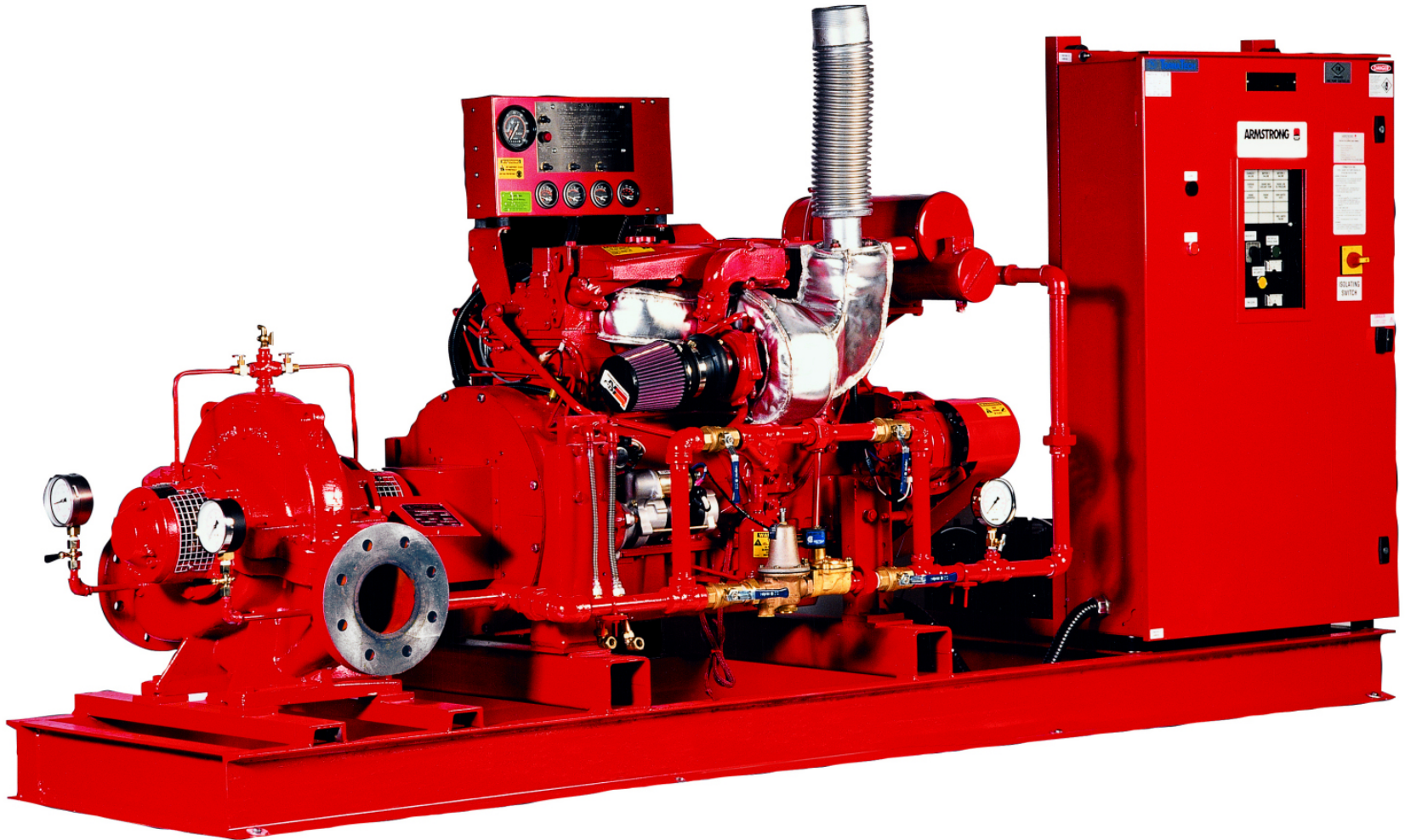
SPRINKLER INSTALLATION



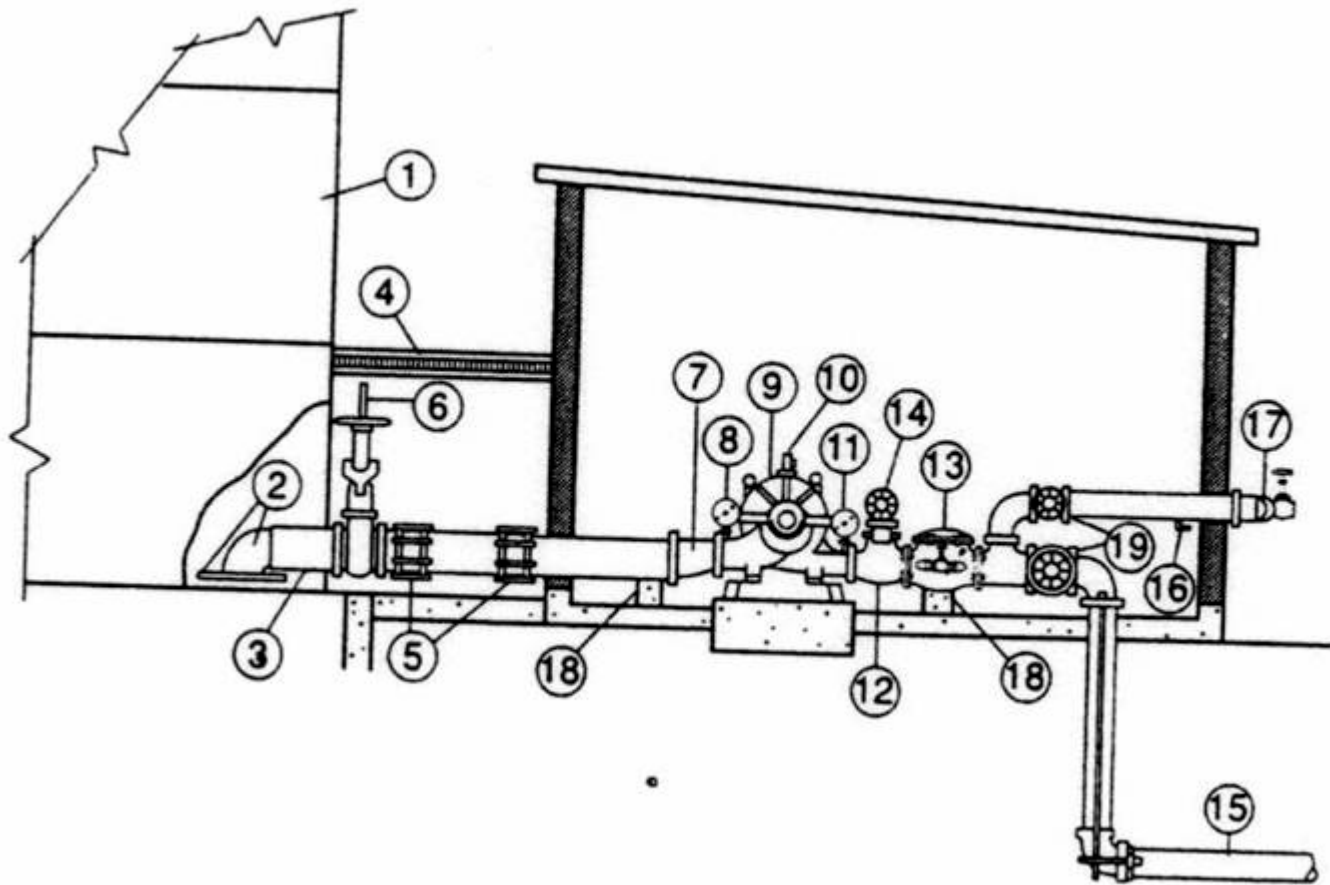
NFPA20 FIRE PUMP CHARACTERISTIC



FIRE PUMP



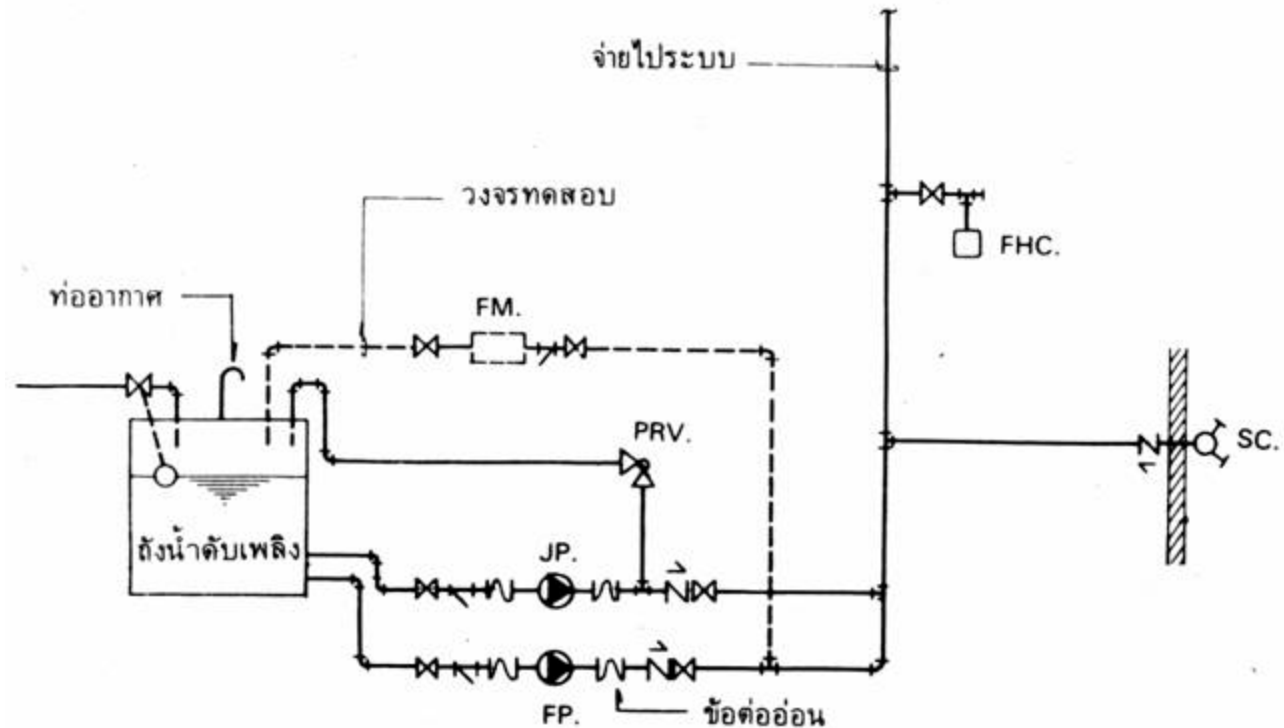
FIRE PUMP INSTALLATION



JOCKEY PUMP



FIRE PUMP INSTALLATION



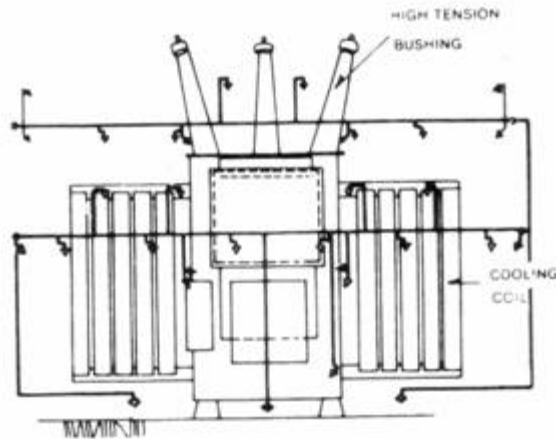
PRACTICAL DESIGN

FIRE FIGHTING SYSTEM IS A SPECIALIZED AREA OF DESIGN THAT CANNOT BE TREATED LIGHTLY.

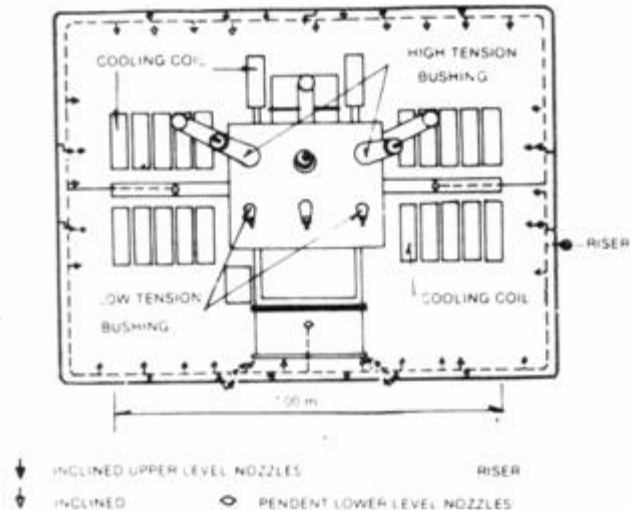
THIS SESSION ONLY GIVE A BRIEF INTRODUCTION.
TO DESIGN THE SYSTEM, READ DETAIL AND STRICTLY FOLLOW
THE STEPS IN :

- E.I.T. STANDARD
 - NFPA STANDARDS
- OR
- VIRIDTH UENGPAKORN, DESIGN OF BUILDING PIPING SYSTEM

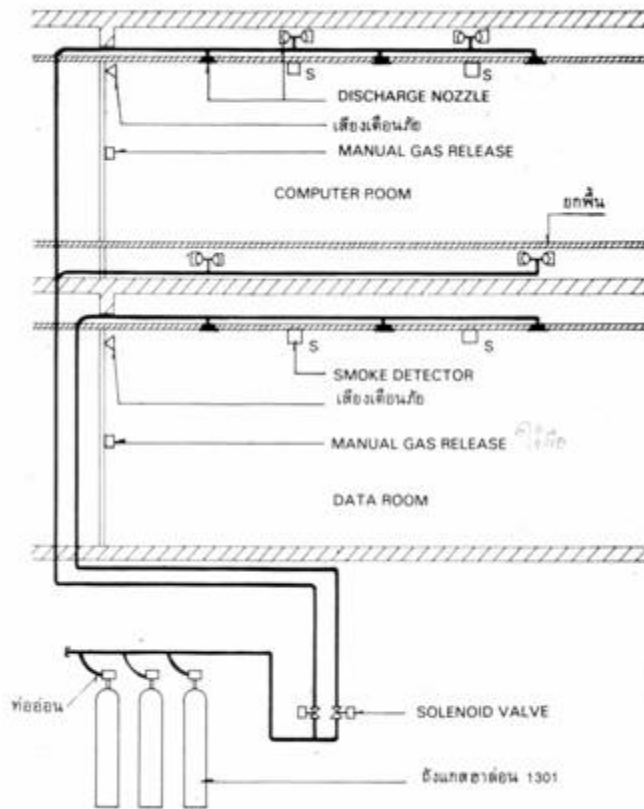
EXAMPLE OF FIRE FIGHTING SYSTEM



WATER SPRAY SYETEM FOR
WATER PROOF TRANSFORMER



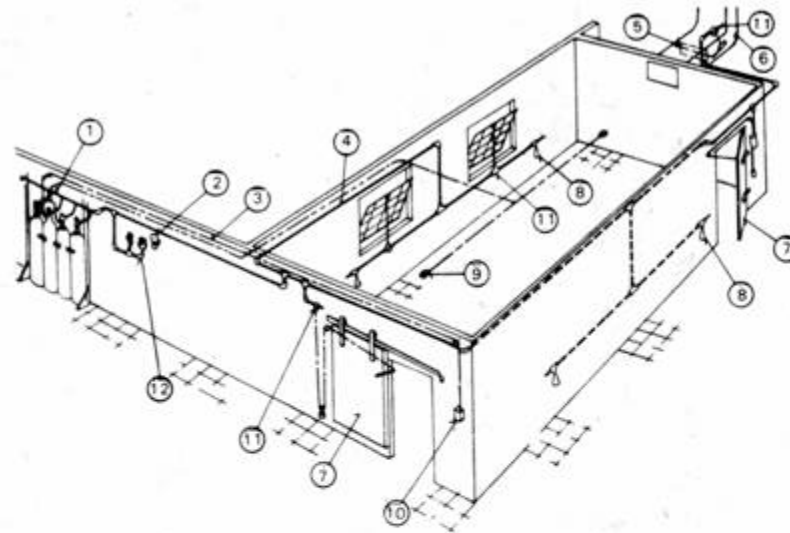
HALON SYSTEM



FOR FIRE CLASS A,B AND C



CO2 SYSTEM



- 1 ท่อเมน
- 2 ALARM GONG
- 3 REMOTE CONTROL CABLE
- 4 ขู่อส่ง CO₂
- 5 ลิ้นปิดท่อลม (DAMPER)
- 6 ท่อระบายอากาศ
- 7 ประตูไฟ (FIRE DOOR)
- 8 หัวฉีด CO₂

- 9 อุปกรณ์ตรวจควัน
- 10 REMOTE CONTROL PULL BOX
- 11 PRESSURE-OPERATED TRIP เพื่อ
ปิด DAMPER หน้าต่างและประตูไฟ
- 12 สวิตช์ความดันเพื่อส่งสัญญาณ
เตือนภัยและหยุดพัลลภระบาย
อากาศ