



กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS

:

:

75/6

6

10400

:

1

:

2548

: 200

**ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ**

**คู่มือการป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงานอุตสาหกรรม  
โรงงานแปรรูปไม้**

ISBN : 974-7782-72-3

:

1 30

10400

# « คำนำ »





## คำนำ

### ภาคที่ 1 : ความหมายของเพลิงไหม้

1.1		1-3
1.2		1-3
1.3		1-6
1.4		1-7
1.5		1-8
1.6		1-10
1.7		1-12
1.8		1-14
1.9	Flashover	1-15
1.10	Backdraft	1-16
1.11		1-16
1.12		1-18

### ภาคที่ 2 : โรงงานแปรรูปไม้

2.1		2-3
2.2		2-6
2.3		2-9

ภาคที่ 3 : การป้องกันการลามไฟและเส้นทางหนีไฟ		
3.1	(Fire Seal)	3-3
3.2	(Fire Compartment)	3-5
3.3	(Means of Egress)	3-7
3.4		3-11
ภาคที่ 4 : ระบบดับเพลิง		
4.1	(Fire Pump System)	4-3
4.2	(Fire Water Reservoir)	4-7
4.3	(Portable Fire Extinguisher)	4-8
4.4	(Automatic Sprinkler System)	4-17
4.5	(Water Spray System)	4-25
4.6	(Foam Fire Extinguisher System)	4-30
4.7		4-31
	(Carbon Dioxide Fire Extinguishing System)	
4.8	(Clean Agent Fire Extinguishing System)	4-38
4.9	(Standpipe and Hose System)	4-42
4.10	(Fire Hydrant System)	4-45
4.11		4-46
ภาคที่ 5 : ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้		
5.1	(Fire Alarm System)	5-3
5.2		5-12
ภาคที่ 6 : การจัดการและการบริหารความปลอดภัยด้านอัคคีภัย		

6.1	(Industrial Fire Hazard)	6-3
6.2		6-10
6.3		6-20
6.4		6-24
6.5		6-45



# « ภาคที่ 1 »

## ความหมายของเพลิงไหม้

- 1.1 ความหมายของเพลิงไหม้
- 1.2 องค์ประกอบของการเกิดเพลิงไหม้
- 1.3 ชนิดของเพลิงไหม้
- 1.4 แหล่งกำเนิดความร้อนที่ทำให้เกิดการลุกติดไฟ
- 1.5 รายละเอียดของแหล่งความร้อนที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้
- 1.6 การวัดอัตราความไวไฟของเชื้อเพลิง
- 1.7 ลักษณะเฉพาะของสารไวไฟ
- 1.8 การถ่ายเทความร้อน
- 1.9 ปრაกฏการณ์ Flashover
- 1.10 ปრაกฏการณ์ Backdraft
- 1.11 ผลผลิตที่เกิดจากการลุกไหม้
- 1.12 กลไกในการดับไฟ



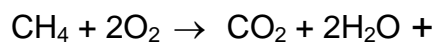
# 1

## 1.1 ความหมายของเพลิงไหม้

(Oxidation)

นิยามของปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ ปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดระหว่างสารใดๆ กับออกซิเจน และทำให้เกิดมี ความร้อนเกิดขึ้น และความร้อนที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ นี้ จะเป็นแหล่งความร้อนซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ ที่ทำให้การลุกไหม้ของไฟดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

ตัวอย่างของปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่มีมีเทน (CH<sub>4</sub>) เป็นเชื้อเพลิง



(Mid-Range Reaction)

(Corrosion)

## 1.2 องค์ประกอบของการเกิดเพลิงไหม้

3

- 1.
- 2.
- 3.

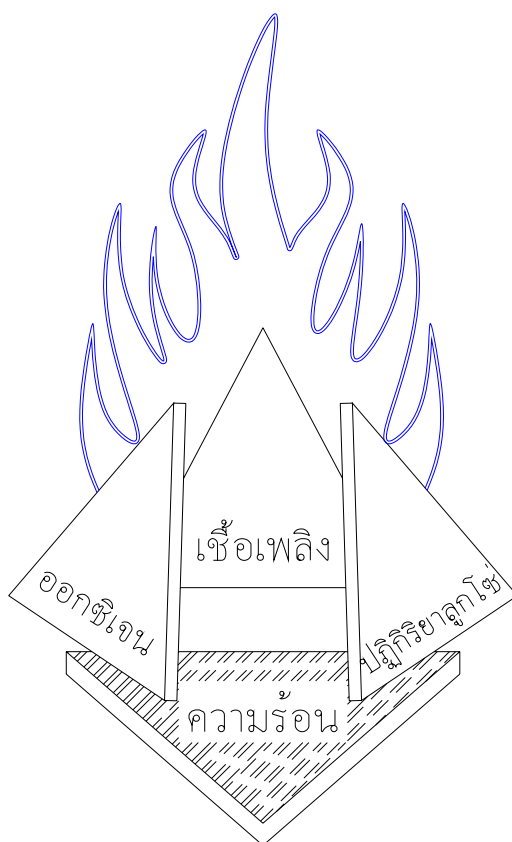
(Chain Reaction)  
(Fire Tetrahedron Theory)  
3

1.2.1

(C) (H)

(Chain Reaction)

(Fire Tetrahedron)



1.2.1

(Fire Tetrahedron)

point)

(Flashpoint)

(Boiling

( )

(Vaporization)

(Pyrolysis)

(Flashpoint)

(Preheated Fuel)

18

32

(Oxygen-Enriched Atmosphere)

(Oxygen)

(Chlorine)

(Oxidizer)

(Ammonium Nitrate)

### 1.3 ชนิดของเพลิงไหม้

1. ไฟประเภท ก (Class A)

2. ไฟประเภท ข (Class B)

(Combustible Liquid)

(Flammable Liquid)

(Fluid)

3. ไฟประเภท ค (Class C)

#### 4. ไฟประเภท ง (Class D)

(Magnesium)

(Titanium)

(Zirconium)

#### 1.4 แหล่งกำเนิดความร้อนที่ทำให้เกิดการลุกติดไฟ

4

1. แหล่งความร้อนที่เกิดจากระบวนการเชิงกล

2. แหล่งความร้อนที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า

3. แหล่งความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี

4. แหล่งความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์

(Fusion)

(Fission)

## 1.5 รายละเอียดของแหล่งความร้อนที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้

### 1. แหล่งความร้อนที่เกิดจากกระบวนการเชิงกล

2

#### 1.1 การเสียดสี

#### 1.2 การอัดตัว

(Gas Law)

### 2. แหล่งความร้อนที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า

4

#### 2.1 ความต้านทานในวงจรไฟฟ้า

(Conductor)

## 2.2 ประกายไฟ

## 2.3 ไฟฟ้าสถิตย์

2

## 2.4 ไฟผ่า

## 3. แหล่งความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี

4

### 3.1 กระบวนการเผาไหม้

### 3.2 กระบวนการสลายตัว

### 3.3 กระบวนการย่อยสลาย

#### 4. แหล่งความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์

(Uranium) (Fission)	(Plutonium)	2
(Fusion)		

#### 1.6 การวัดอัตราความไวไฟของเชื้อเพลิง

##### 1. จุดวาบไฟ (Flashpoint)

(Self-Sustained Combustion)

##### 2. จุดติดไฟ (Ignition Temperature หรือ Fire Point)

### 3. จุดลุกติดไฟได้เอง (Auto-Ignition Temperature)

### 4. ช่วงของการไวไฟหรือช่วงของการระเบิด (Flammable Range or Explosion Range)

(Flammable Vapour)		(Flammable Gas)	
(Upper Flammable Limit )			
(Lower Flammable Limit)		Upper Explosive Limit (UEL)	Lower
Explosive Limit (LEL)			
(LFL)	1.5		(UFL)
7.5		1.5	7.5
1			
	10		

### 5. ความไวไฟของเชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นของแข็ง

	(Flame Spread)	(Smoke Production)
		2
1.	(Flexible Solid)	
2.	(Structural Solid)	

3

5.1 การหาปริมาณความร้อนและระยะเวลาที่ทำให้เชื้อเพลิงลุกติดไฟ

5.2 การลุกไหม้ของไฟ

5.3 ปริมาณการเกิดควันไฟ

**1.7 ลักษณะเฉพาะของสารไวไฟ**

1. ความดันไอ (Vapor Pressure)

(Atmospheric Pressure)

(mmHg)	(psi)	(Atmospheres (atm))
	760	
		(Kerosene) 5
38		
	(Toluene)	
21	20	
	(Ethyl Acetate)	73 20

## 2. ความหนาแน่นของไอ (Vapor Density)

	1	1
	1	
1		
	1	
	(Flammable Liquid Vapor)	(Flammable Gas)
		1.6
	(Acetylene)	0.907

## 3. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)

1	
	1
	1

## 4. ความสามารถในการละลาย (Solubility)

1	
	(Isopropyl Alcohol)
	1

**1.8 การถ่ายเทความร้อน**

4

- 1.
2. (Convection)
3. (Radiation)
4. (Conduction)

**1. การสัมผัสกับเปลวไฟโดยตรง**

(Incipient Stage)

**2. การพาความร้อน (Convection)**

(Developed Stages)

( )

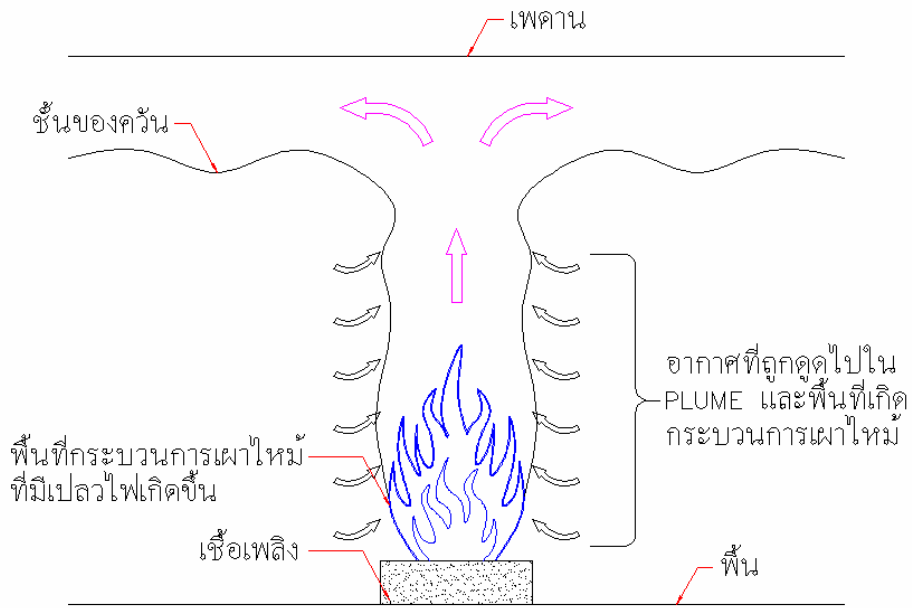
### 3. การแผ่รังสีความร้อน (Radiation)

( )

### 4. การนำความร้อน (Conduction)

#### 1.9 ปรากฏการณ์ Flashover

Flashover  
(Enclosed Space)



1.9.1

**1.10 ปฏิกิริยา Backdraft**

Back Draft (Smoke Explosion)

(CO)

2

Backdraft

**1.11 ผลผลิตที่เกิดจากการลุกไหม้**

4

## 1. เปลวไฟ

## 2. ความร้อน

## 3. ควันไฟ

## 4. ก๊าซที่เกิดจากการลุกไหม้

### 4.1 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide, CO<sub>2</sub>)

### 4.2 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide, CO)

Cyanide, HCN)  
Dioxide, NO<sub>2</sub>)

(Sulfer Dioxide, SO<sub>2</sub>)

(Hydrogen  
(Nitrogen

2

### 1.12 กลไกในการดับไฟ

4

#### 1. การดับไฟโดยการลดอุณหภูมิ

(Flashpoint)

2. การดับไฟโดยการกำจัดออกซิเจน

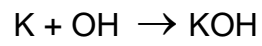
2

3. การดับไฟโดยการกำจัดเชื้อเพลิง

4. การดับไฟโดยการตัดปฏิกิริยาลูกโซ่

Affinity)

(Highly



1

1

2

# « ภาคที่ 2 »

## โรงงานแปรรูปไม้

- 2.1 กระบวนการแปรรูปไม้
- 2.2 อันตราย การป้องกัน และระบบป้องกันอัคคีภัยในกระบวนการผลิต
- 2.3 การตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย



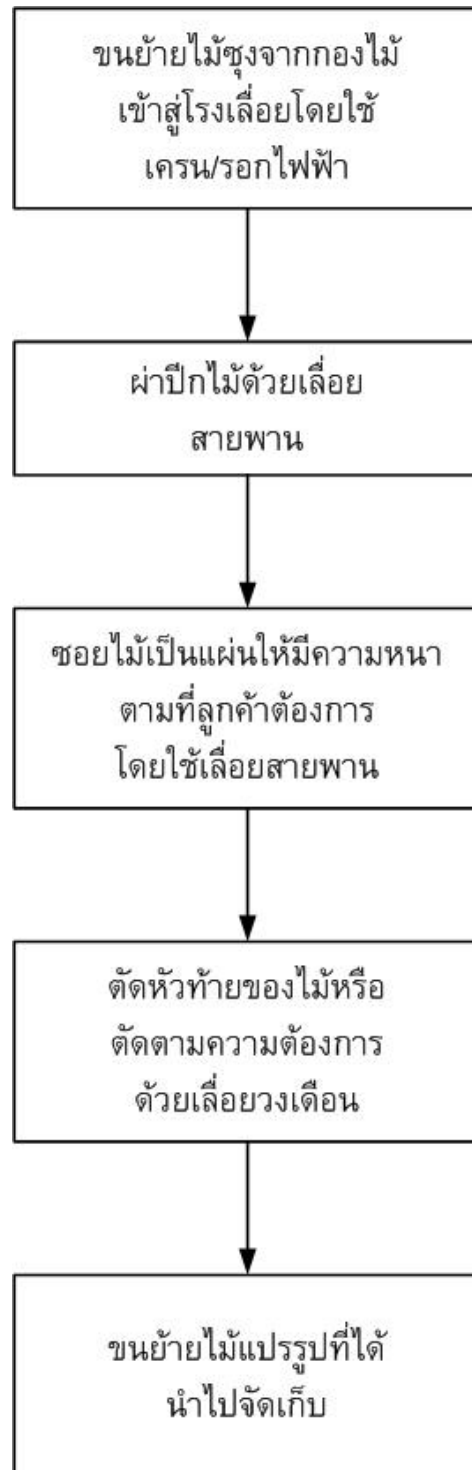
## 2

### 2.1 กระบวนการแปรรูปไม้

1. การจัดเก็บวัตถุดิบ

2. การแปรรูปไม้

( 2.1.1)



## 2.1.1

### 3 การจัดเก็บไม้ที่แปรรูปแล้ว

## 2.2 อันตราย การป้องกัน และระบบป้องกันอัคคีภัยในกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิต	ลักษณะอันตราย ด้านอัคคีภัย	การป้องกันอัคคีภัย	ระบบป้องกันอัคคีภัย
1.  /		<u>ควบคุมเชื้อเพลิง</u> 1. 2.  <u>ควบคุมแหล่งความร้อน</u> 1.  2.  โดยใช้มาตรฐาน NFPA 51B, 70, 70B, 664	<u>ถังดับเพลิงมือถือ</u> :  : 20A:120B-C : 23 <u>สายฉีดน้ำดับเพลิง</u> : 1 2.5 : 45 <u>อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้</u> : : 60
2.		<u>ควบคุมเชื้อเพลิง</u> 1.  1  2.  <u>ควบคุมแหล่งความร้อน</u> 1.  1  2.  โดยใช้มาตรฐาน NFPA 51B, 70, 70B, 664	<u>ถังดับเพลิงมือถือ</u> :  : 20A:120B-C : 23 <u>สายฉีดน้ำดับเพลิง</u> : 1 2.5 : 45 <u>อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้</u> : : 60



กระบวนการผลิต	ลักษณะอันตราย ด้านอัคคีภัย	การป้องกันอัคคีภัย	ระบบป้องกันอัคคีภัย
		โดยใช้มาตรฐาน NFPA 51B, 70, 70B, 664	
5.		<p><u>ควบคุมเชื้อเพลิง</u></p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>1</p> <p><u>ควบคุมแหล่งความร้อน</u></p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>โดยใช้มาตรฐาน NFPA 51B, 70, 70B, 664</p>	<p><u>ถังดับเพลิงมือถือ</u></p> <p>:</p> <p>: 10A</p> <p>: 23</p> <p><u>สายฉีดน้ำดับเพลิง</u></p> <p>:</p> <p>1</p> <p>2.5</p> <p>: 45</p> <p><u>หัวกระจายน้ำดับเพลิง</u></p> <p>: 4</p> <p><u>อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้</u></p> <p>:</p> <p>: 7.2</p> <p>60 ( )</p>

**หมายเหตุ**

NFPA 51B Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work 2003 Edition

NFPA 70 National Electrical Code® 2005 Edition

NFPA 70B Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance 2002 Edition

NFPA664 Standard for the Prevention of Fires and Explosions in Wood Processing and  
Woodworking Facilities 2002 Edition

## 2.3 การตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

## ตารางการตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

พื้นที่/กระบวนการ : .....

หน่วยงาน/ฝ่าย : .....

ชื่อผู้ตรวจ : .....

วันที่ตรวจ : .....

รายละเอียด การตรวจสอบ	ผลการตรวจ		บริเวณที่ตรวจพบ	การแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1. แหล่งความร้อน				
1.1 อุปกรณ์ไฟฟ้า				
-				
-				
-				
-				
-				
1.2 เครื่องจักร				
-				
-				
-				
-				
-				
-				
1.3 การป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (ดูรายละเอียดในภาค 6)				
-				
-				
1.4 แหล่งความร้อนภายนอก (ดูรายละเอียดในภาค 6)				
-				
-				
(Hot Work Permit)				
2. แหล่งเชื้อเพลิง				
2.1 วัสดุติดไฟและผลิตภัณฑ์				
-				
-				
-		1		
2.2 สารไวไฟและวัตถุอันตราย (ดูรายละเอียดในภาค 6)				
-				
-				
-				

พื้นที่/กระบวนการ : .....

หน่วยงาน/ฝ่าย : .....

ชื่อผู้ตรวจ : .....

วันที่ตรวจ : .....

รายละเอียด การตรวจสอบ	ผลการตรวจ		บริเวณที่ตรวจพบ	การแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		
-				
-				
3. การหนีไฟ				
3.1 เส้นทางหนีไฟ (ดูรายละเอียดในภาค 3)				
-				
-				
-				
-				
-				
60				
3.2 ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (ดูรายละเอียดในภาค 3)				
-				
-				
-				
-				
4. ระบบป้องกันอัคคีภัย				
4.1 ถังดับเพลิงแบบมือถือ (ดูรายละเอียดในภาค 4)				
-				
23				
-				
-				
4.2 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (ดูรายละเอียดในภาค 5)				
-				
(Pull Manual Station)				
-				
-				
-				
-				
4.3 ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (ดูรายละเอียดในภาค 4)				
-				
-				
-				
-				
4.4 ระบบดับเพลิงอื่นๆ (ดูรายละเอียดในภาค 4)				
-				
-				
64				
-				
-				





## « ภาคที่ 3 »

### การป้องกันการลามไฟและเส้นทางหนีไฟ

3.1 การป้องกันการลามไฟ (Fire Seal)

3.2 การแบ่งกั้นพื้นที่กันไฟ (Fire Compartment)

3.3 การจัดเตรียมเส้นทางหนีไฟ (Means of Egress)

3.4 การป้องกันโครงสร้างเหล็กของอาคาร



# 3

## 3.1 การป้องกันการลามไฟ (Fire Seal)

### 1. ท่อไฟ

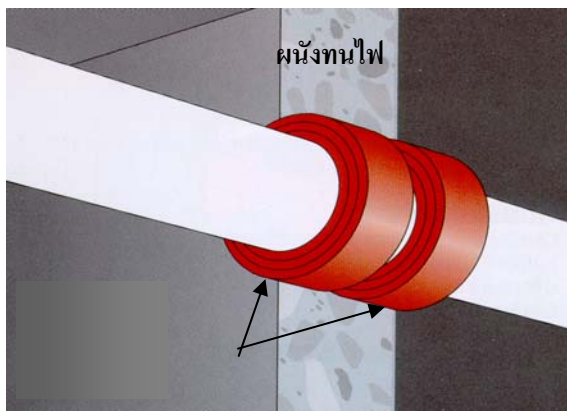
- 1.
- 2.

(Firestop Device)	(Firestop System)	ASTM
E-814, Fire Tests of Through-Penetration Fire Stops	ANSI/UL 1479, Fire Test of Through	
Penetration Fire Stops	2.5	(0.01
)		

	(Mortar)	2
1.	150	(6 )
0.09		
2.		

### 2. การปิดอุดช่องเปิดที่ผนัง

2

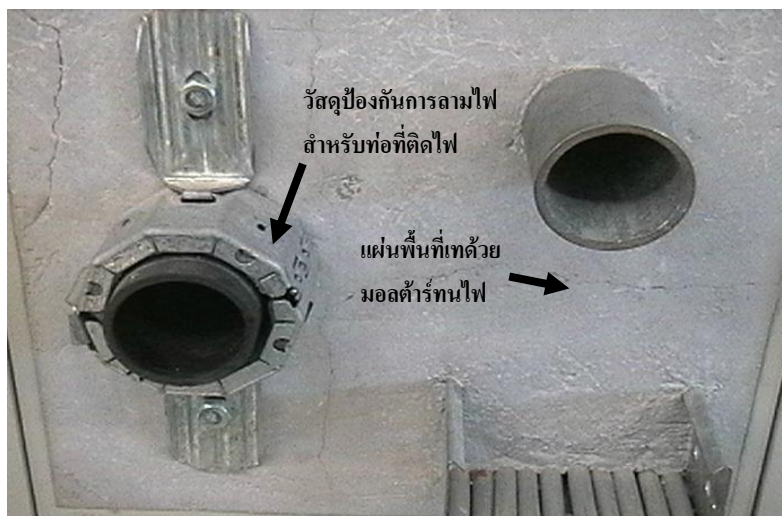


3.1.1

UL 555S, Standard for Safety  
Leakage Rated Dampers for Use in Smoke Control Systems  
(Fire/Smoke Damper)  
UL 555, Standard for Fire Dampers      UL 555S, Standard for Safety Leakage  
Rated Dampers for Use in Smoke Control Systems

### 3. การปิดอุดช่องเปิดที่พื้น

- |    |                          |                   |
|----|--------------------------|-------------------|
|    | 2                        |                   |
| 1. | Polyvinyl Chloride (PVC) | Polyethylene (PE) |
|    |                          | 3.1.2             |



3.1.2

2.

13

**3.2 การแบ่งกั้นพื้นที่กันไฟ (Fire Compartment)**

**1. ทั่วไฟ**

(Fire Resistance Gypsum Board)

3.2.1

ลักษณะการก่อสร้างของผนังทนไฟ			อัตราการทนไฟ (นาที)
1	1/2	15-20	60
2		15-20	120
3	140	15-20	120
4	190	15-20	180
	( )		

3.2.2

พื้นที่ใช้งาน	อัตราการทนไฟ ของประตูและผนัง ทนไฟ (ชั่วโมง)
	2
12 ( )	1

BS 476, Fire Tests on Building Materials and Structures

750

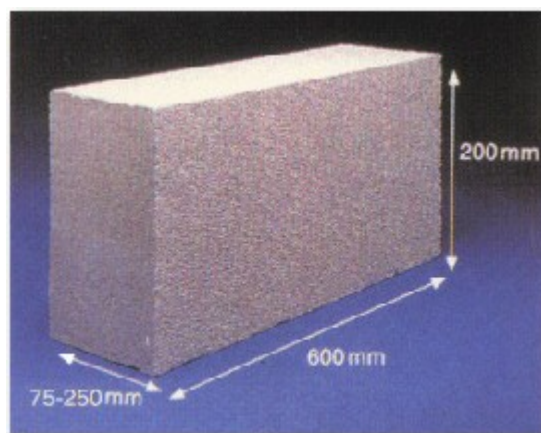
2

1,100

4

60

3.2.1



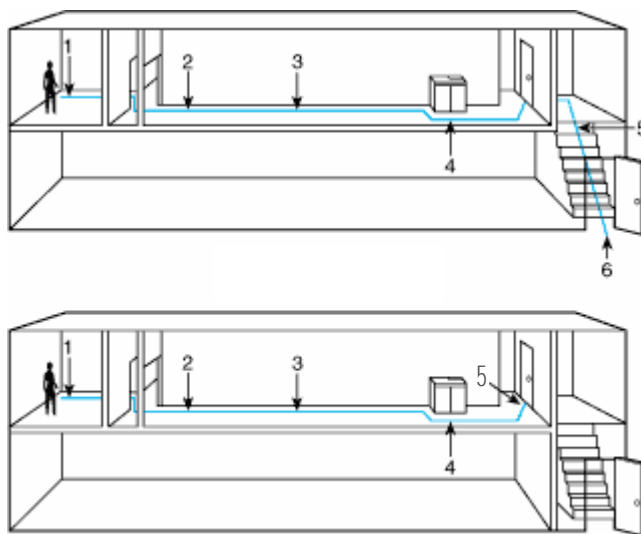
3.2.1

**3.3 การจัดเตรียมเส้นทางหนีไฟ (Means of Egress)**

**1. ระยะทางของเส้นทางหนีไฟ**

300

3.3.1



3.3.1

1-2-3-4-5-6

1-2-3-4-5

3.3.1

3.3.1

ประเภทการใช้งานในพื้นที่	ระยะจำกัดของเส้นทางหนีไฟ (เมตร)	
	ไม่มีหัวกระจายน้ำดับเพลิง	มีหัวกระจายน้ำดับเพลิง
อาคารชุมนุมชน	45	76

ประเภทการใช้งานในพื้นที่	ระยะจำกัดของเส้นทางกรหนีไฟ (เมตร)	
	ไม่มีหัวกระจายน้ำดับเพลิง	มีหัวกระจายน้ำดับเพลิง
	45	76
สำนักงาน		
	60	91
	60	91
โรงงานอุตสาหกรรม		
	60	75
	91	122
	0	23
คลังเก็บสินค้า		
	60	122
	23	30

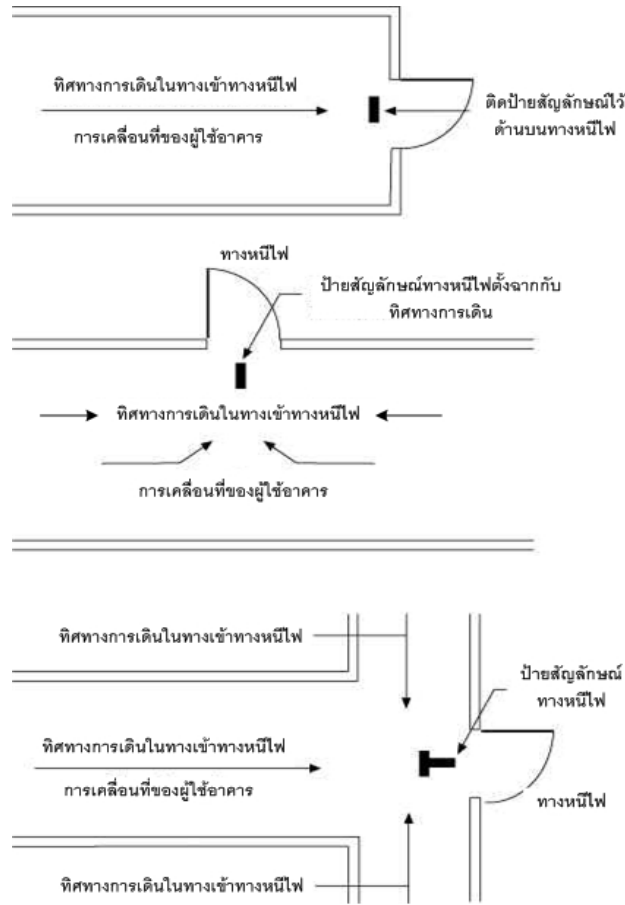
	3.3.1
1.	2
2.	3
2.1	
2.2	
2.3	
3.	3
3.1	

3.2

3.3

2. จำนวนเส้นทางการหนีไฟ

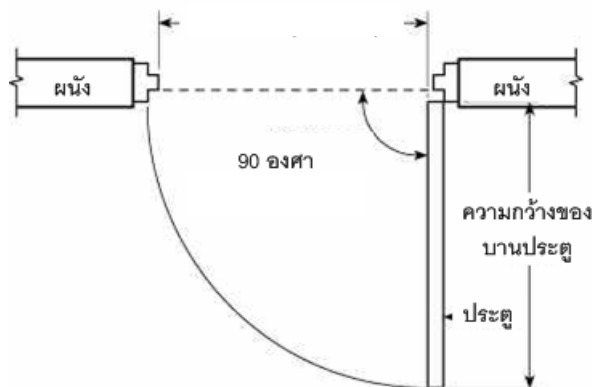
		2	60	
			500	1,000
	3	1,000		4
1.				
108	(10 - )			
2.				
10.8	(110 - )			
3.				
2.2	(0.2 - )			
			1½	
				10.8
(1 - )		1.1	(0.1 - )	
			1½	
	6.5	(0.6 - )		6.5
(0.6 - )				



3.3.2

30 (100 )

### 3. ขนาดความกว้างของเส้นทางหนีไฟ



3.3.3

## 3.3.2

พื้นที่ครอบครองประเภท	บันได (ความกว้างต่อคน)		ส่วนประกอบที่อยู่ในแนว ระดับและทางลาดชัน (ความกว้างต่อคน)	
	มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร	นิ้ว
	10	0.4	5	0.2
( )	7.6	0.3	5	0.2
( )	15	0.6	13	0.5
	18	0.7	10	0.4
	7.6	0.3	5	0.2

915

## 3.4 การป้องกันโครงสร้างเหล็กของอาคาร

1.

ASTM E119, Standard Test Method for Fire Tests of Building Construction and Materials

BS 476, Fire Tests on Building Materials and Structures

2.

3.

3.4.1



3

3

4

