การป้องกันอันตรายและผลกระทบ จากอุบัติภัยร้ายแรงของโรงงานอุตสาหกรรม

นายปราโมทย์ คล้ายเชย
ที่ปรึกษา บริษัท เอ็นพีซี เซฟตี้ แอนด์ เอ็นไวรอนเมนทอล เซอร์วิส จำกัด

การป้องกันอันตรายและผลกระทบจากอุบัติภัยร้ายแรงของโรงงานอุตสาหกรรม

กรณีศึกษา

5 ก.ค.64 เวลาประมาณ 03.00 น. เกิดเหตุระเบิดและเพลิงไหม้ บริษัท หมิงตี้เคมีคอล จำกัด ผลิตเม็ดโฟมและพลาสติก ตั้งอยู่ ณ ซอยกิ่งแก้ว 21 ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ มีผู้เสียชีวิต 1 ราย ได้รับบาดเจ็บ 43 ราย บ้านเรือนเสียหายกว่า 100 หลัง รถยนต์ 138 คัน จยย. 12 คัน ผู้ได้รับผลกระทบ 1,266 ราย (แจ้งความ) มูลค่า 426 ลบ.

ที่มา : ข่าว ปภ.6 ก.ค.63
https://siamrath.co.th/n/261358

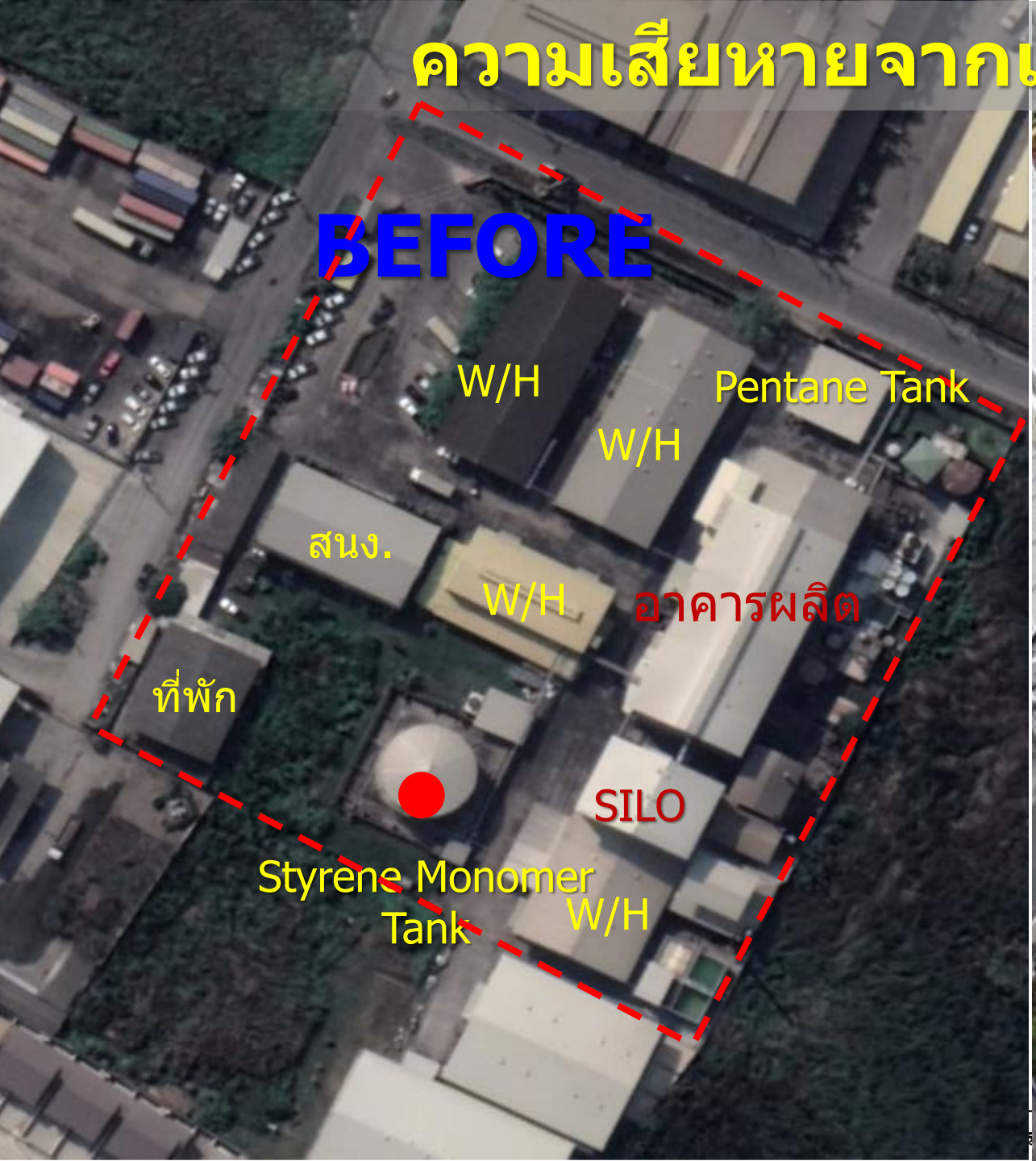
ภาพเหตุการณ์

การวางแผนปฏิบัติ

การระงับเหตุ

การสนับสนุนทรัพยากร

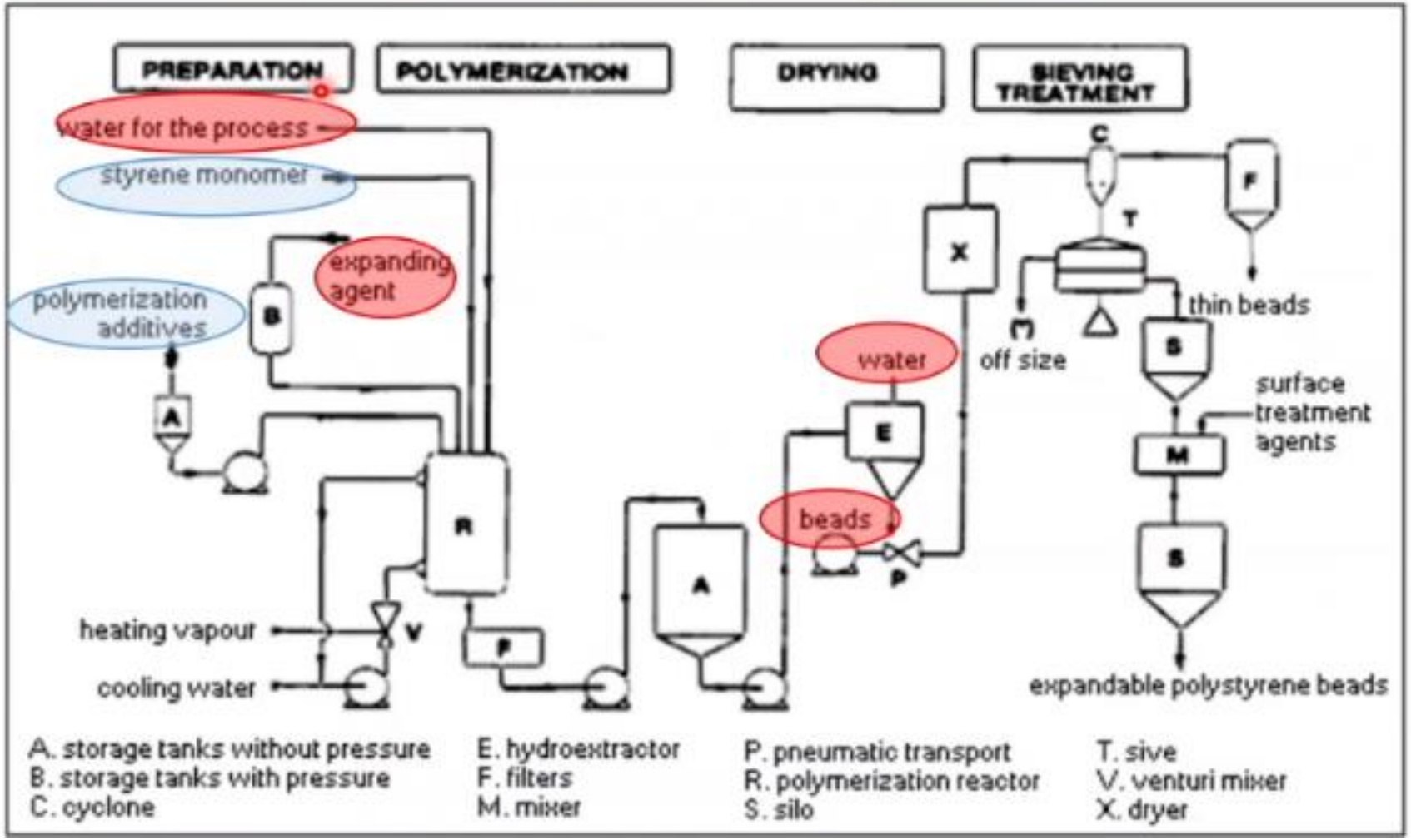
ความเสียหายจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น



พื้นที่ความเสียหายประมาณ 13 ไร่

(Information from internet)

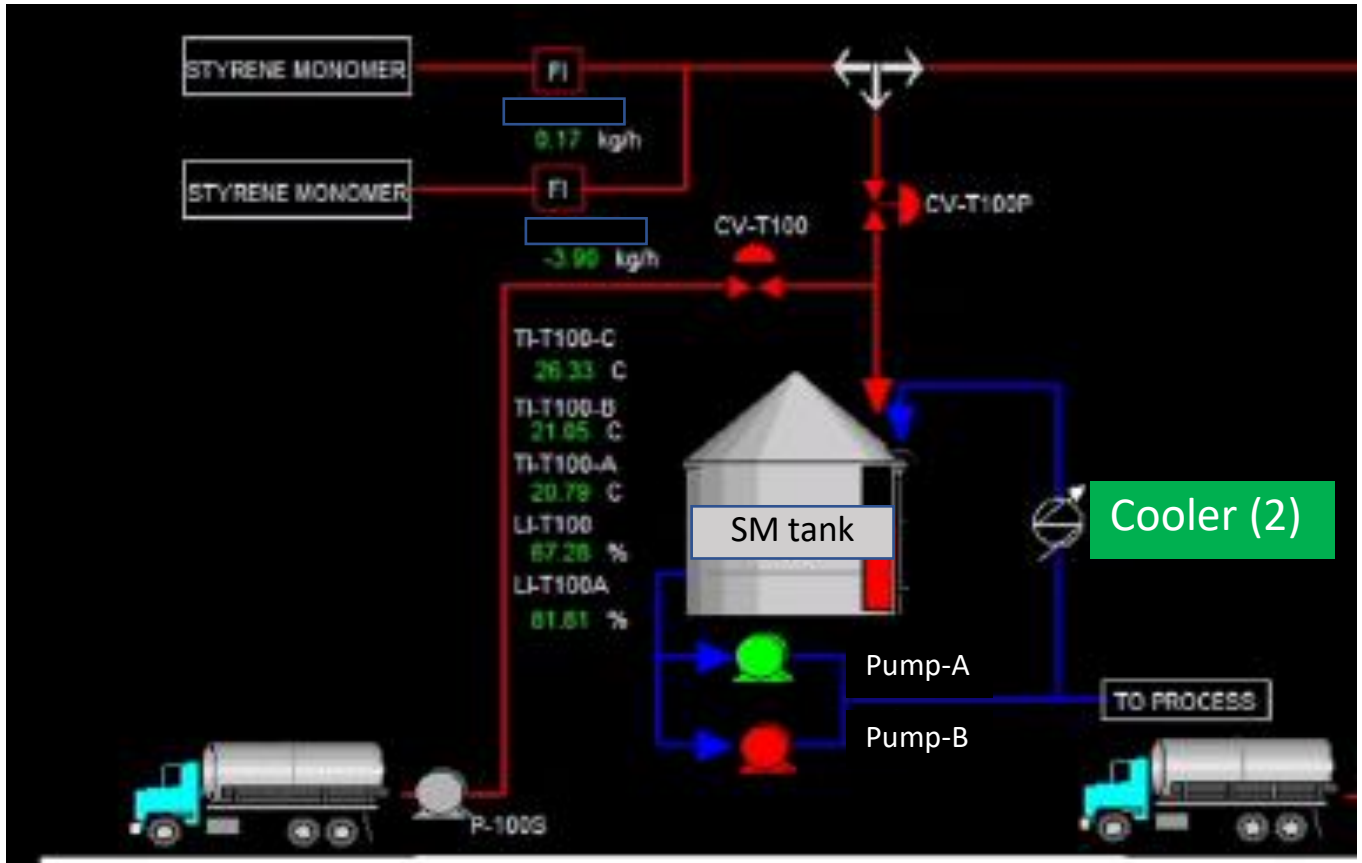
EPS – Expanded Polystyrene Process



EPS Foam

**Reactor จะเติมExpanding agent คือ Pentane เพื่อทำให้ฟู และมีการเติมน้ำ

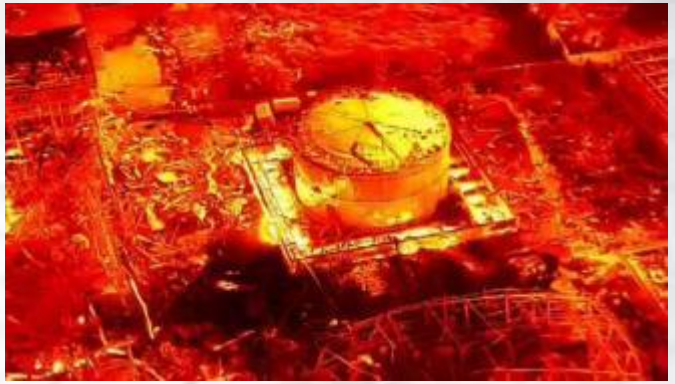
ตัวอย่าง การจัดการ Styrene Monomer ที่อยู่ใน Tank



1. Redundant chiller
2. Temp control with Alarm and action by operation
3. Vacuum breaker
4. Shutdown procedure and PIP
5. Foam and fire water system

***Circulate SM ในTank มาแลกเปลี่ยนความร้อนที่ Exchanger ที่เอาน้ำเย็น 10 C มา Cool down, keep tank temp ที่ 20-25 C ทุก7วัน จะทำให้ท่อมี movement ป้องกันแข็งตัวหาก เกิด Polymer**

Hight Light เหตุการณ์



- สารเคมี ไวไฟ (Pentane)และ ไม่เสถียร (Styrene Monomer)
- การระเบิดมีซากปรักหักพังทับถมเชื้อเพลิงที่รั่ว ดับไฟได้ยาก
- เข้าไปปิดValve ของท่อที่แตก ไม่ได้ ทำให้ไฟลุกไหม้อยู่นาน
- Facility เสียหายหมด โดยเฉพาะ Fire pump และระบบCooler ของSM tank
- ทีมดับเพลิงหลากหลาย ไม่คุ้นเคยกับ ไฟไหม้สารเคมี
- ช่วงแรกไม่มีคนของโรงงานช่วยจัดการที่หน้างาน

การจัดการหลังไฟดับ

- เก็บกู้ /จัดการ สารเคมีที่ตกค้างในซากปรักหักพัง ที่พร้อมจะลุกไหม้ได้อีกเมื่อครบองค์ประกอบ
- จัดการSMที่ค้างในถัง ไม่ให้เกิดpolymerization จนทำให้เกิดระเบิด (เติมPolymer Inhibitor + ถ่ายออกไปบำบัด , ปล่อยให้ค่อยๆเกิด polymerization ช้าๆให้เป็นของแข็งหมดจนสิ้นฤทธิ์)

ข้อมูลเหตุการณ์เบื้องต้น

- โรงงาน : บริษัท หมิงตี้ เคมีคอล จำกัด ซอยกิ่งแก้ว 21 หมู่ 15 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ
- ผลิต : เป็นโรงงานผลิตโฟม มีกำลังผลิต ณ ปัจจุบัน 80,000 ตันต่อปี
- โรงงานก่อสร้างและเปิดกิจการเมื่อปี 2532 ขณะนั้นยังไม่มีกฎหมายผังเมือง มาควบคุมการก่อสร้างโรงงานในพื้นที่ดังกล่าว และตัวโรงงานในขณะนั้นอยู่ห่างไกลพื้นที่ชุมชน แต่ใน ปัจจุบันนี้สภาพชุมชนได้เปลี่ยนแปลงไปมีบ้านเรือนของประชาชน ตลอดจนมีโรงงานอุตสาหกรรม อื่นๆเกิดขึ้นมารายรอบเต็มพื้นที่
- สารเคมี: Styrene Monomer , Pentane, อื่นๆ (ข้อมูลไม่ชัดเจน)
- พื้นที่โรงงานขนาด14ไร่

สรุปบทเรียนกรณีไฟไหม้ โรงงานหมิงตี้ เคมิคอล

ขณะเกิดเหตุ

- การปฏิบัติการระงับเหตุ
- เทคโนโลยี
- การบัญชาการ
- การประสานงานและการสนับสนุน
- การสื่อสาร
- การอพยพ
- ความปลอดภัยและสุขภาพ
- สิ่งแวดล้อม
- อื่นๆ

หลังเกิดเหตุ

- การจัดการพื้นที่ให้ปลอดภัยหลังไฟดับ
- การจัดการเพื่อให้สารเคมีตกค้างมีความปลอดภัยก่อนทำการบำบัด
- การฟื้นฟู เยียวยา ชดเชย

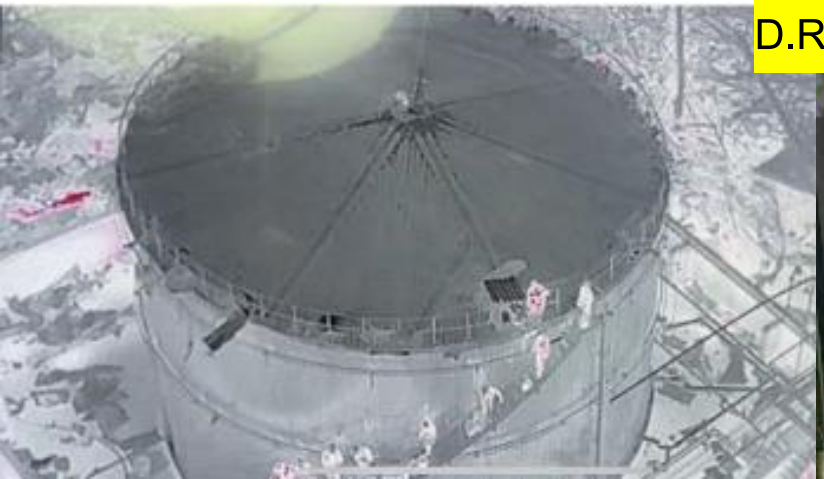
ความยุ่งยาก/ซับซ้อนในการปฏิบัติการระงับเหตุ

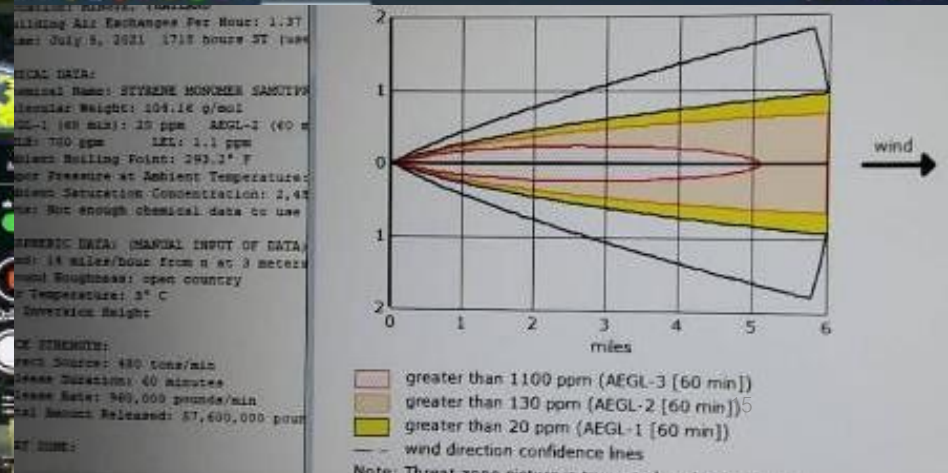
- ไม่มีข้อมูล Lasted status ของ plant ไม่มี Drawing & Lay-out
- มีซากปรักหักพังของ Plant สุมกองที่พื้น ทำให้ปิดทับ เชื้อเพลิงที่อยู่ด้านล่าง อันตรายต่อนักดับเพลิงที่ยืนอยู่ในพื้นที่นั้น ที่จะมองไม่เห็นระดับ/ทิศทาง เชื้อเพลิงที่จะไหลและพาเปลวไฟมายังตำแหน่งที่ยืนดับเพลิง
- ซากปรักหักพังของ Plant ที่สุมกองที่พื้น ทำให้มีการสะสมของเชื้อเพลิงด้านล่าง รวมถึงปิดคลุมบ่อหรือหลุมที่มีโอกาสสะสมเชื้อเพลิงจำนวนมาก
- ซากปรักหักพังของplant ที่สุมกองที่พื้น ยังทำให้การดับไฟด้วยโฟมทำได้ยาก เพราะโฟมจะปิดคลุมผิวหน้าเชื้อเพลิงได้ไม่สนิท ทำให้O2 ผ่านเข้าไปได้ ครบองค์ประกอบของไฟ
- ด้วยคุณสมบัติของเชื้อเพลิง(Styrene Monomer ; SM) ที่อยู่ในบรรยากาศที่อุณหภูมิสูงจากไฟไหม้ จะเกิด Polymerization และคลายความร้อนสูงออกมา ทำให้SMลุกติดไฟต่อเนื่องและจึงพบว่ามีRe-burn ตามมาอยู่หลายครั้ง หลังจากดับไฟได้แล้ว

เทคโนโลยี

- หุ่นยนต์ดับเพลิง
- Thermal & Infrared Camera
- Drone
- Multi-purpose Fire Fighting Set)
- Software (Aloha)

*ขอบคุณภาพจาก สุรเชษฐ์ สีงาม และ สมาคมต่อต้านภัยพิบัติแห่งประเทศไทย D.R.A.T.





สิ่งแวดล้อม

ประเด็น

- ❑ควันและไอสารเคมี ฟุ้งกระจายลอยไปไกลข้ามจังหวัด
- ❑สารเคมี และน้ำปนเปื้อนไหล ไปกับท่อระบายน้ำจำนวนมาก แพร่ขยายไป ตามNet Work ของท่อระบายน้ำ กระทบกับประชาชน
- ❑สารเคมีตกค้างในพื้นที่ (ในซากปรักหักพัง และ ถังที่เหลืออยู่) ต้องการ การบำบัดจำนวนมาก
- ❑เศษวัสดุ อุปกรณ์ที่ปรักหักพัง ปนเปื้อนสารเคมี มีจำนวนมาก ยากต่อการจัดการ
- ❑สารเคมี / น้ำปนเปื้อน / สารที่ใช้ดับเพลิง ปนเปื้อนลงใต้ดิน

ข้อพิจารณา/แนวทางในการดำเนินการ

- โรงงานรับผิดชอบ/จัดการเอง
- ราชการเข้าจัดการ โดยเรียกร้องค่าดำเนินการจาก โรงงาน
- การศึกษาผลกระทบ ติดตามการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในระยะยาว
- บทบาทการเข้าไปช่วยเหลือประชาชนที่ได้รับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ความปลอดภัยและสุขภาพ

Risk

- อันตรายจากการระเบิด : ในพื้นที่โรงงาน เส้นทางจราจร โรงพยาบาล ชุมชนโดยรอบ
- ไฟไหม้ : ความร้อน ก๊าซพิษจากการลุกไหม้/ปฏิกิริยา
- อุบัติเหตุ จากการอพยพ

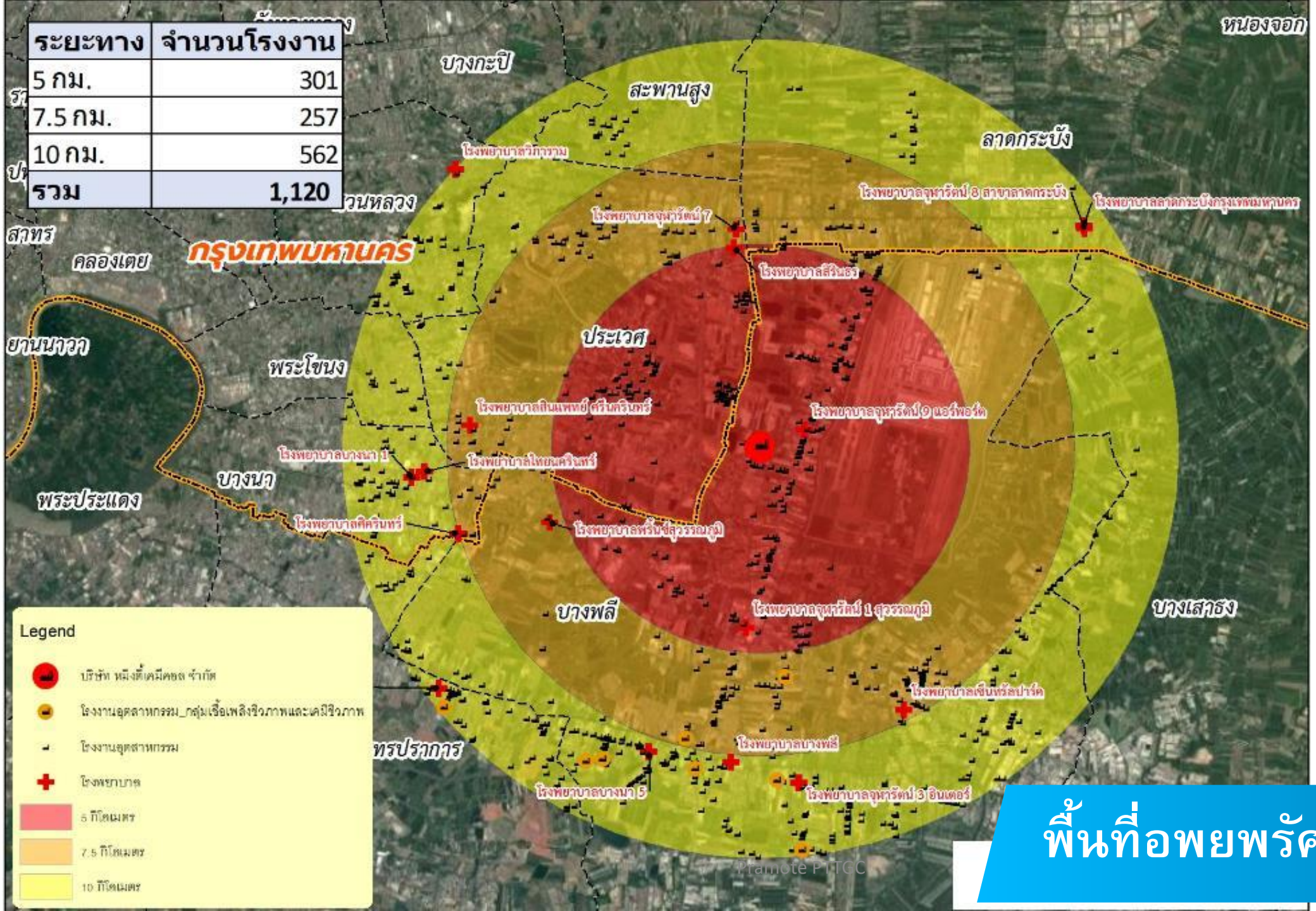
Occupational &Environmental Exposure

- ทีมปฏิบัติการระงับเหตุ (ทีมดับเพลิง ทีมช่วยเหลือ ทีมพยาบาล) > PPE , Decontamination, Monitoring
- ประชาชนโดยรอบ > จุดรองรับการอพยพ , ในบ้านเรือนที่ตกค้าง, โรงพยาบาล (ในสถานการณ์COVID) >แผนตรวจสุขภาพ

ความปลอดภัยในการอพยพ การกลับคืนพื้นที่

- Aloha
- การควบคุมเหตการณ์
- การตรวจวัดยืนยันสถานการ ปลอดภัย

ระยะทาง	จำนวนโรงงาน
5 กม.	301
7.5 กม.	257
10 กม.	562
รวม	**1,120**



พื้นที่อพยพรัศมี5 กม.

SITE DATA:
Location: MINGTE, THAILAND
Building Air Exchanges Per Hour: 1.37
Time: July 5, 2021 1718 hours ST (use

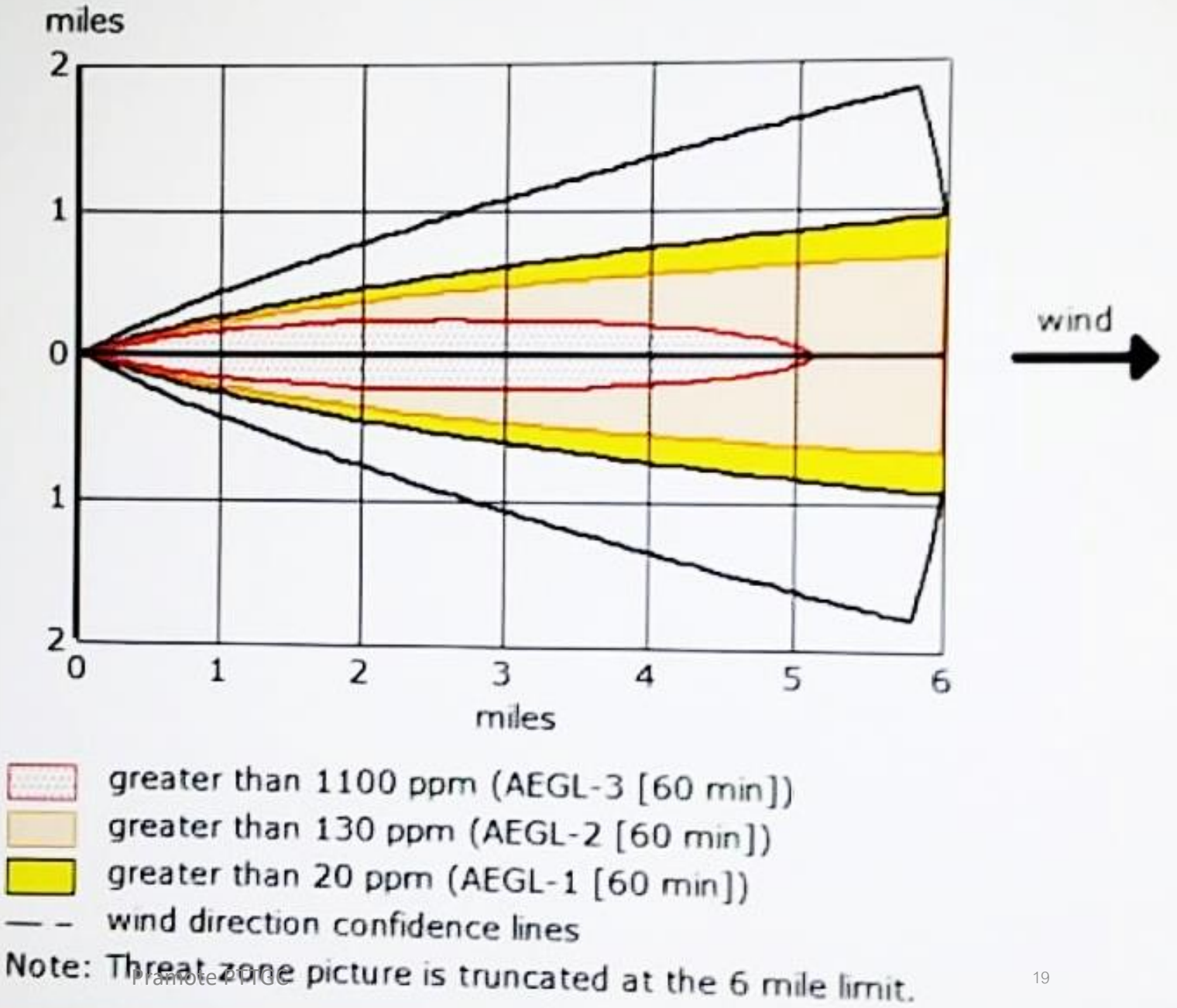
CHEMICAL DATA:
Chemical Name: STYRENE MONOMER SAMUTPR
Molecular Weight: 104.16 g/mol
AEGL-1 (60 min): 20 ppm AEGL-2 (60 m
IDLH: 700 ppm LEL: 1.1 ppm
Ambient Boiling Point: 293.2° F
Vapor Pressure at Ambient Temperature:
Ambient Saturation Concentration: 2,48
Note: Not enough chemical data to use

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 14 miles/hour from n at 3 meters
Ground Roughness: open country
Air Temperature: 3° C
No Inversion Height

SOURCE STRENGTH:
Direct Source: 480 tons/min
Release Duration: 60 minutes
Release Rate: 960,000 pounds/min
Total Amount Released: 57,600,000 poun

THREAT ZONE:

Toxic Threat Zone



วิเคราะห์คาดเดาสาเหตุของการรั่วไหล (LOPC;Lost of Primary Containment)

Special Information

- ❑ อายุโรงงาน 32 ปี
- ❑ โรงงานเคมีที่มีReaction Process
- ❑ มีUn-saturated Material Feed
- ❑ มียานพาหนะ วิ่งในพื้นที่
- ❑ พื้นที่โรงงาน14 ไร่

- Possible Ignition Source : Electrostatic
  Non-Explosion proof Equipment
  ยานพาหนะ (หากมี)
  การเสียดสีการกระแทก
  งานHot work , ...

Possible Cause

- ❑ Corrosion ทำให้เกิดการรั่วไหลที่ท่อ หรืออุปกรณ์
- ❑ รั่วไหลจากRotating Equipment /Coupling(Loading&Unloading)
- ❑ Over Reaction /Runaway
- ❑ ระบบป้องกันการเกิด Polymerization malfunction (Chilled Down)
- ❑ Mis operated (Normal /SU/SD)
- ❑ กิจกรรมถอดประกอบแนวท่อและอุปกรณ์ (Maintenance)
- ❑ รถ/อุปกรณ์ช่วยยก ชนท่อ/อุปกรณ์เสียหาย
- ❑ ผสมสารเคมีผิด

มุมที่ได้เรียนรู้และผู้ประกอบประยุกติ์ใช้ กรณีอุบัติเหตุขนาดใหญ่(PSE)

มาตรการป้องกันไม่ให้เกิดเหตุ เป็นสิ่งดีที่สุด > ประยุกติ์ใช้งานระบบความปลอดภัยกระบวนการผลิต **(PSM ;Process Safety Management)** อย่างเข้มข้น ในทุกมิติ (ข้อมูล ออกแบบ อุปกรณ์ คนทำงาน การจัดการ)

เกิดแล้ว ต้องป้องกันให้กระทบภายนอกให้น้อยที่สุด : **การ ปฏิบัติ !!!!!!!!!!**

1. ระงับเหตุด้วยความรวดเร็ว > คน อุปกรณ์ วิธีการ การสื่อสาร
2. ใช้น้ำดับเพลิง และสารดับเพลิงอื่นๆในการดับเพลิงให้ถูกต้อง สมดุลย์ และมีกลยุทธ
3. ปิดทางระบายน้ำ ปิดคลุม ย้าย ถ่ายทสารเคมีทีที่จะฟุ้งกระจายไปเก็บในที่ที่ปลอดภัย ปิดมิดชิด
4. ใช้โฟมดับเพลิง ผ้าใบปิดคลุมผิวหน้า ในvessel บ่อ Bund /Dike รางระบาย และรีบสูบถ่ายไปบำบัด
5. ทำให้สารเคมีเสื่อมสภาพความเป็นอันตราย (inhibitor ,additive) หรือหยุดการเกิดปฏิกิริยา
6. บัญชาการเหตุอย่างมีระบบ > Communication (ภายใน/ภายนอก) ,Evacuation , Press Release/Statement, CSR ,Pollution Monitor

มุมมอง ....คำถามชวนคิด ?

- ผู้ประกอบการทราบความเสี่ยง **(top risk)**ของโรงงานของตนเอง หรือไม่
- ความเสี่ยงที่ทราบ ได้มาจากเครื่องมือวิเคราะห์ใด ... เชื่อถือ ได้หรือไม่
- มีมาตรการควบคุมเชิงรุก **(Preventive Barrier)** อย่างไร
- มีมาตรการแก้ไข **(mitigation Barrier)** อย่างไร
- เครื่อมือที่ใช้บริหาร แข็งแร็ง ใช้ได้ผลจริง สอดคล้องกับบริบทของโรงงาน หรือไม่

“ทุกท่าน ต้องตอบคำถามตัวเอง ว่า ... แล้วโรงงานของท่าน ..... เหนือกว่า ...ด้อยกว่า หรือ พอๆกัน “

(อาจจะจะเป็นข่าวใหญ่ รายต่อไป ?? !!!!)

การป้องกันอันตรายและผลกระทบจากอุบัติภัยร้ายแรงของโรงงานอุตสาหกรรม

Emergency Management

NPC SAFETY AND ENVIRONMENTAL SERVICE

ภายนอก

ภายใน

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

การเตรียมความพร้อมในการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน

การจัดทำแผนฉุกเฉินที่สอดคล้องกับอันตราย/ความเสี่ยง

- Emergency Plan
- Pre Incident Plan

การจัดเตรียมคน เครื่องมืออุปกรณ์

- ERT
- PPE
- Emergency Equipment

การจัดการฝึกซ้อม

- Internal
- External

ทรัพยากรในการเตรียมพร้อมระงับเหตุ

- คน : จำนวนเพียงพอ (24ชม.) มีความรู้ ความสามารถ (competency)

- เครื่องมือ /อุปกรณ์ : จำนวนเพียงพอต่อความเสี่ยงของสถานประกอบการ

ชุดกันสารเคมี

อุปกรณ์ดูดซับสารเคมี

ผงดูดซับสารเคมี

ปรัชญาในการเตรียมความพร้อมรับภาวะฉุกเฉิน

- ❑ จัดทำแผนฯฉุกเฉินที่เหมาะสมสอดคล้องกับองค์กร
- ❑ มีทรัพยากรที่เหมาะสม และพอเพียงในการระงับเหตุ
- ❑ ซ้อมแผนฯ โดยกำหนดสถานการณ์ฉุกเฉินที่สอดคล้องกับความเสี่ยงจริง

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

หลักการจัดทำแผนควบคุมภาวะฉุกเฉิน

1. การชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง
2. การกำหนดภาระกิจหน้าที่ความรับผิดชอบ
3. ความต้องการใช้ทรัพยากร
4. การติดต่อสื่อสาร
5. แนวทางปฏิบัติในการควบคุมเหตุการณ์
   - ไฟไหม้ - ก๊าซไวไฟรั่ว - ก๊าซพิษรั่ว -สารเคมี/น้ำมันหกล้นรั่วไหล
6. การจัดระบบเอกสาร (ประกาศใช้งาน , ปรับปรุง ทบทวน)
7. การฝึกซ้อมแผนฯ

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ประเด็นสำคัญของแผนฯฉุกเฉิน

- องค์กรตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
- ระบบการสื่อสาร
- แนวทางในการจัดการเหตุการณ์

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

หลักการสำคัญในการจัดการภาวะฉุกเฉิน (priority)

1. ช่วยชีวิต (Rescue)

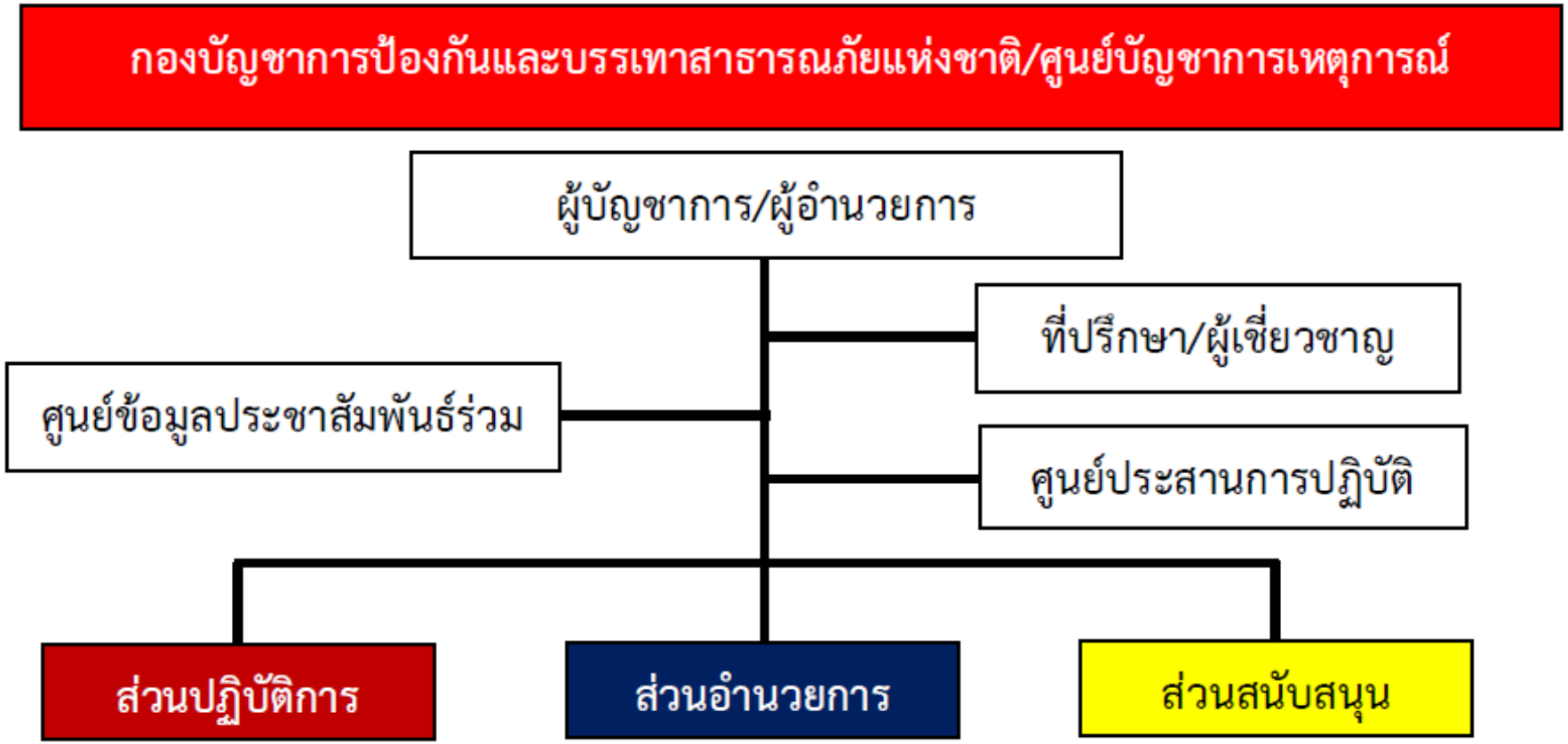
2. ควบคุมเหตุการณ์ (Incident Control)

3. จำกัดความสูญเสีย (Damage Control)

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ตัวอย่างโครงสร้างองค์กรปฏิบัติการจัดการในภาวะฉุกเฉิน

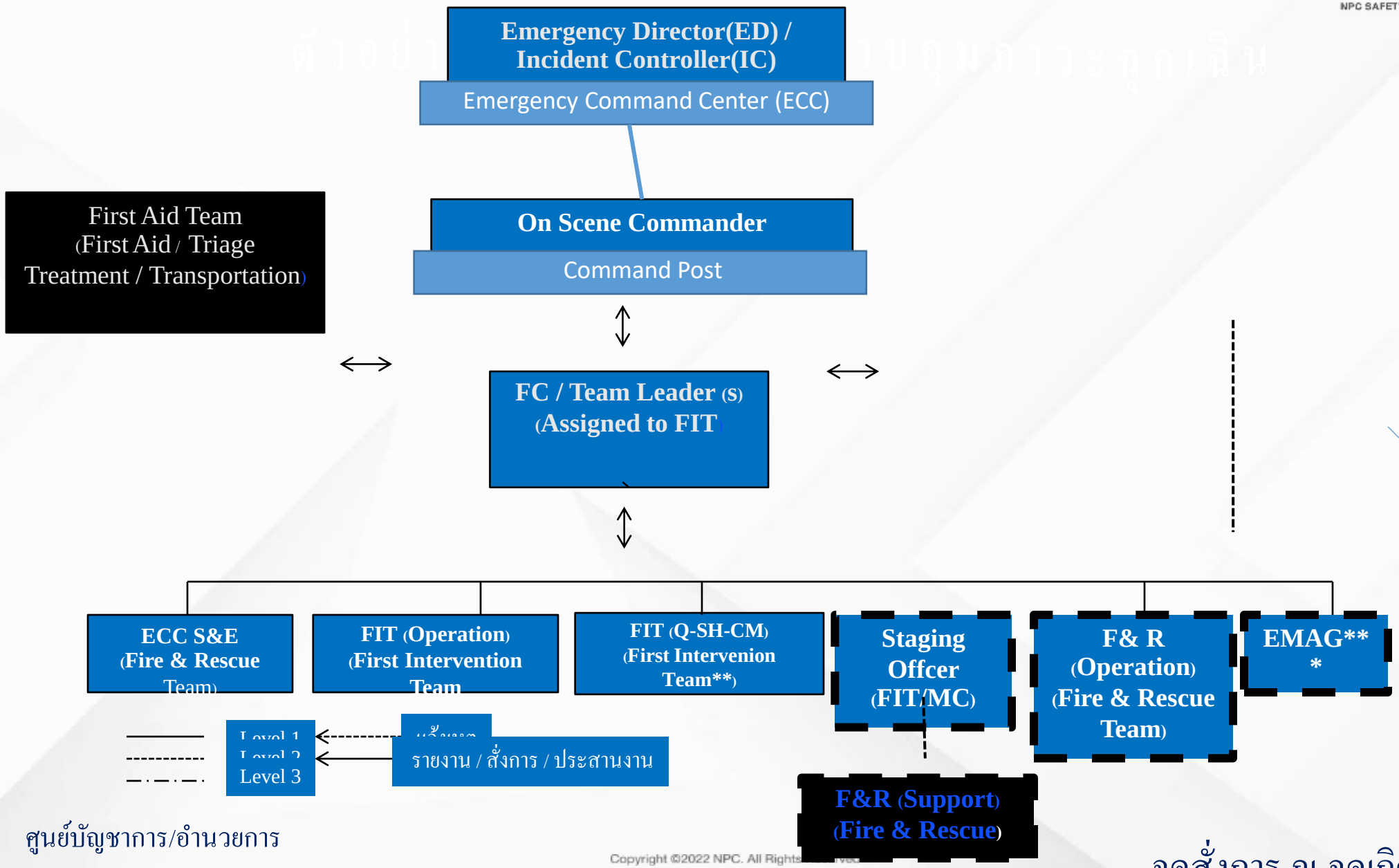
(แผนป้องกันและบรรเทาสาธารณะภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2564-2570)



แผนภาพที่ 4 - 3 โครงสร้างกองบัญชาการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ/ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ตัวอย่างโครงสร้างทีมระงับเหตุฉุกเฉินของผู้ประกอบการ



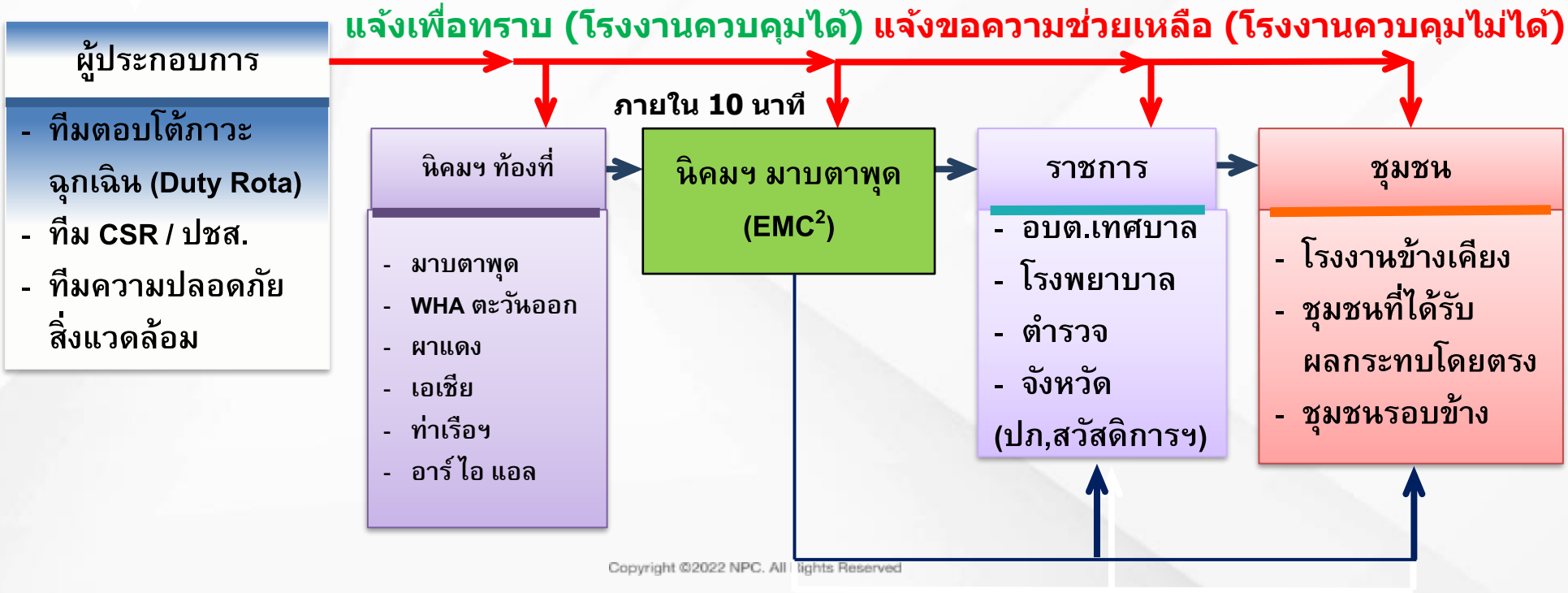
Copyright ©2022 NPC. All Rights

บูรณาการแผนฯ

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

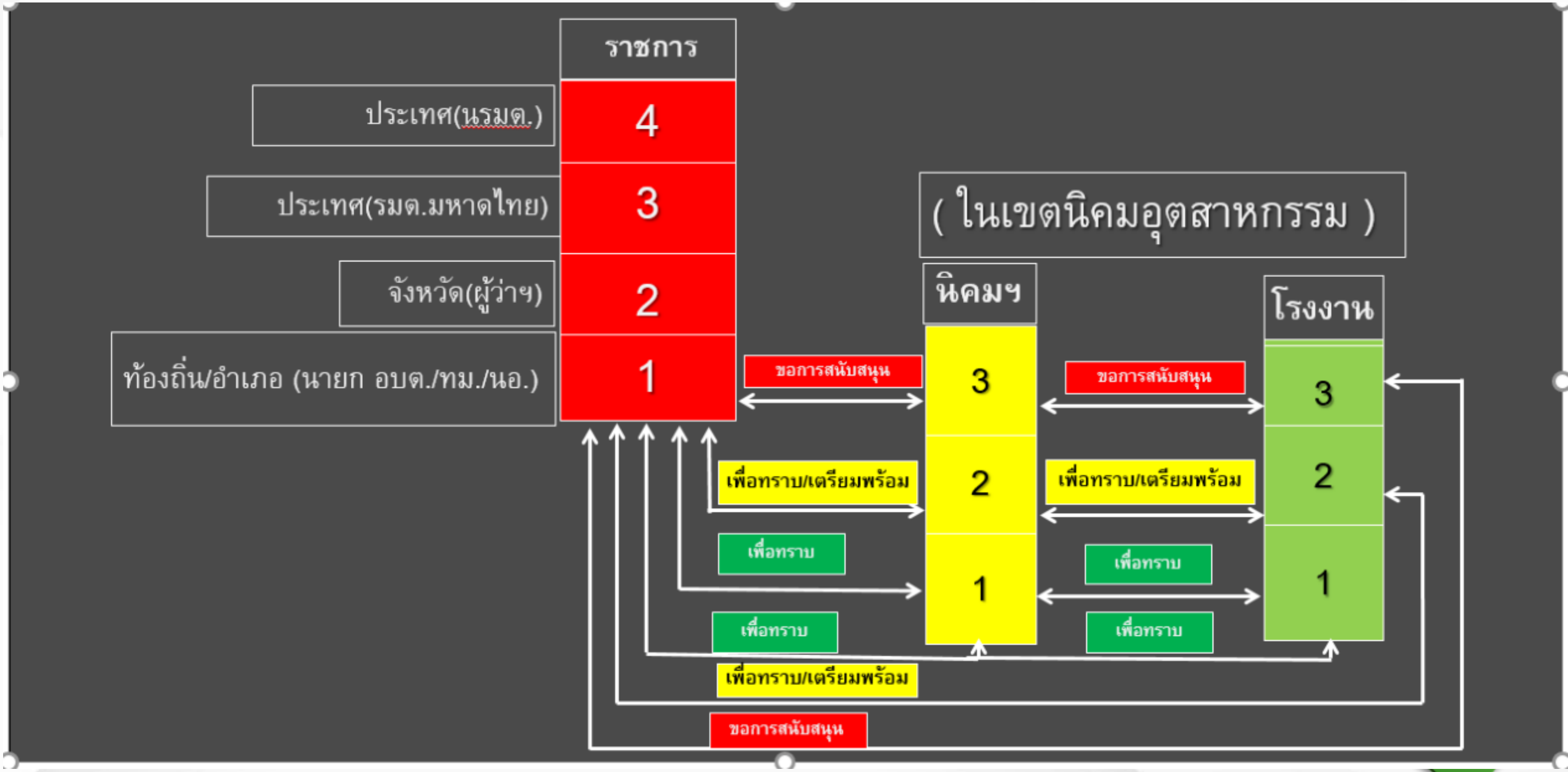
ตัวอย่าง : การสื่อสาร ประสานงานแจ้งเหตุฉุกเฉิน ของโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมพื้นที่มาบตาพุด ระยอง

เหตุฉุกเฉิน



Copyright ©2022 NPC. All rights Reserved

ตัวอย่าง การประสานงานและความเชื่อมโยงแผนฯ



ระดับความรุนแรงของสาธารณภัย

ระดับ	ความรุนแรง	การจัดการ
1	สาธารณภัยที่เกิดขึ้นทั่วไปหรือมีขนาดเล็ก	ผอ.ท้องถิ่น / ผอ.อำเภอ ควบคุมสถานการณ์
2	สาธารณภัยขนาดกลาง	ผอ.จังหวัด / ผอ.กทม. ควบคุมสถานการณ์
3	สาธารณภัยขนาดใหญ่ที่มีผลกระทบรุนแรงกว้างขวาง	ผู้อำนวยการกลาง / ผบ.ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ ควบคุมสถานการณ์
4	สาธารณภัยขนาดใหญ่ที่มีผลกระทบร้ายแรงอย่างยิ่ง	นายกรัฐมนตรี หรือรองนายกรัฐมนตรี ควบคุมสถานการณ์

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

PRE-INCIDENT PLAN

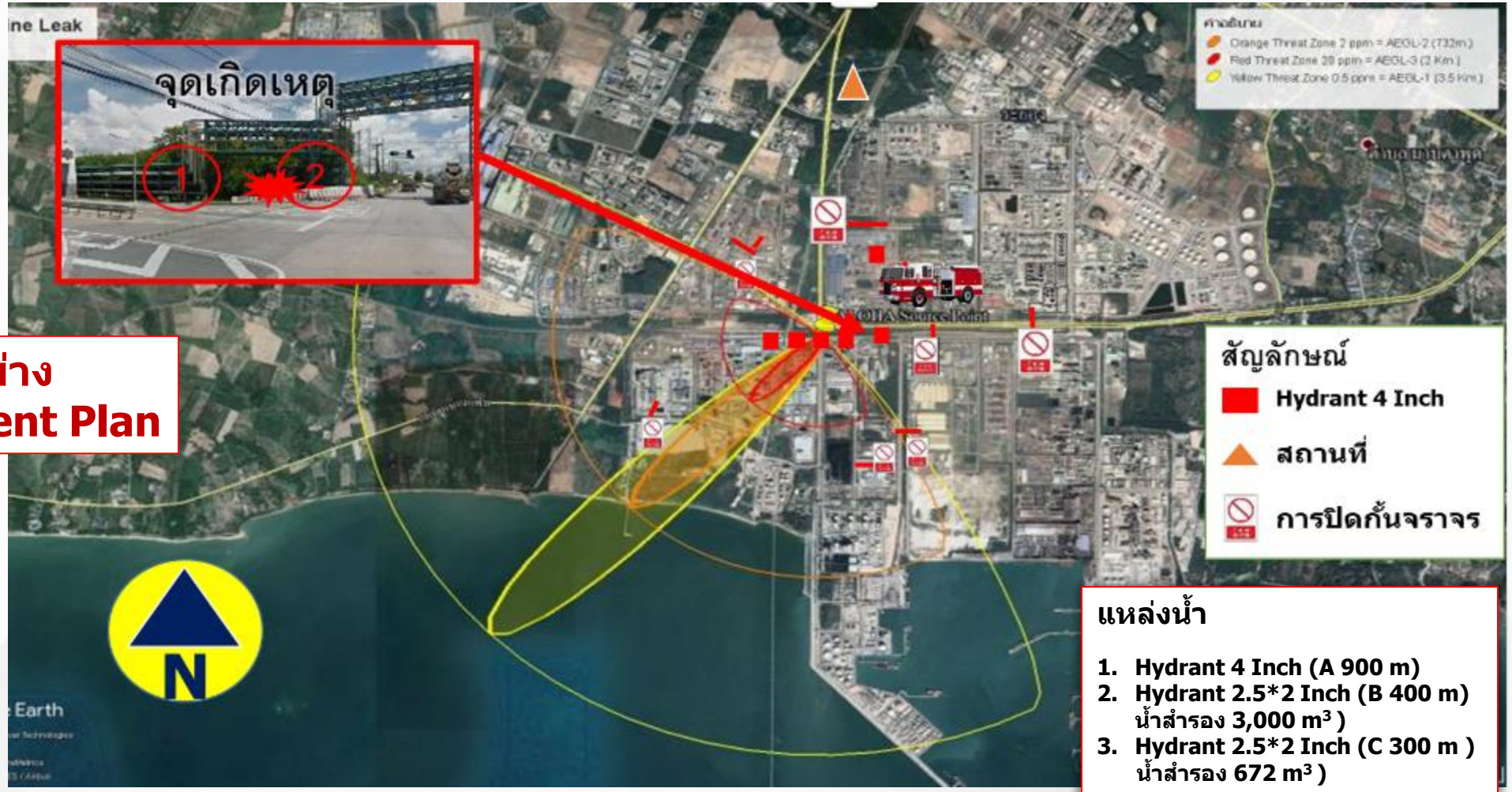
แผนการควบคุมเหตุเฉพาะอุปกรณ์/สถานที่ ที่ได้มีการเตรียมการและวางแผนว่าจะทำอะไร อย่างไร โดยใช้กลยุทธ์ที่วางไว้ล่วงหน้า และคำนวณหาความต้องการต่างๆ ที่ต้องใช้การระงับเหตุ เช่น ปริมาณน้ำ สารดับเพลิง และกำลังคน ในตำแหน่งที่ติดตั้งใช้งานอุปกรณ์จริงที่หน้างาน

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

สถานการณ์สมมติ

Chlorine รั่วไหล จากท่อส่ง 8 นิ้ว (ความยาวประเมินเบื้องต้น 500 เมตร) ที่แรงดัน 4 bar. ปริมาณการรั่วไหลระยะเวลา 21 นาที ทั้งหมด 137 kg. ทิศทางลม พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วลม 2.5 m/s. อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส

ตัวอย่าง
Pre Incident Plan

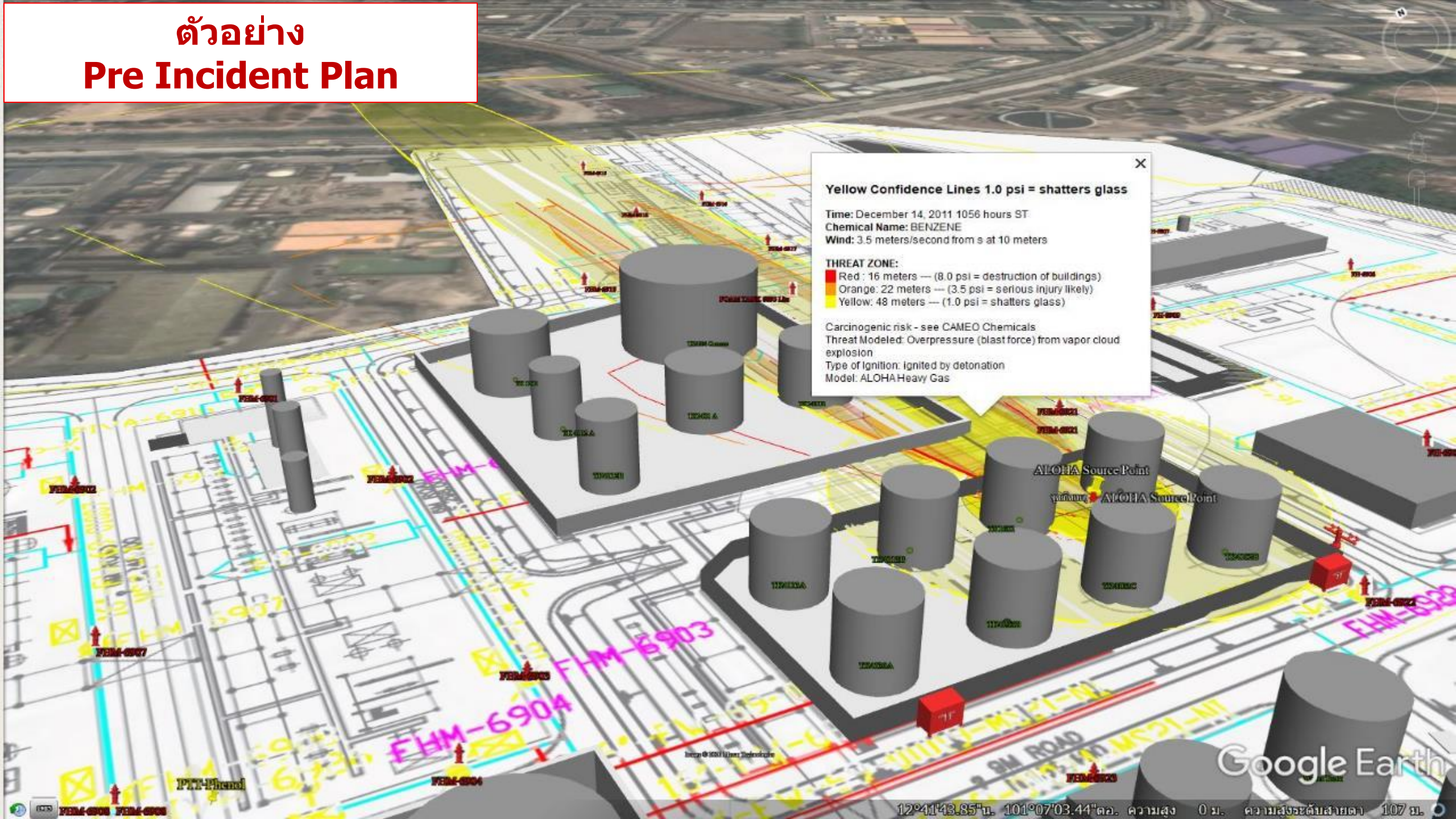


แหล่งน้ำ

1. **Hydrant 4 Inch (A 900 m)**
2. **Hydrant 2.5*2 Inch (B 400 m) น้ำสำรอง 3,000 m^3)**
3. **Hydrant 2.5*2 Inch (C 300 m) น้ำสำรอง 672 m^3)**

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ตัวอย่าง
Pre Incident Plan

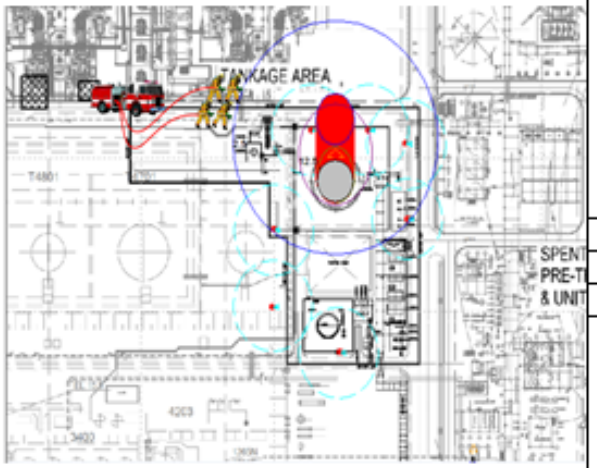


บ. สมมุติ	สาขา 2
PLANT	A
AREA	Tank Area

PRE INCIDENT PLAN

EQUIPMENT NO.	T-84701
UNIT NO.	-

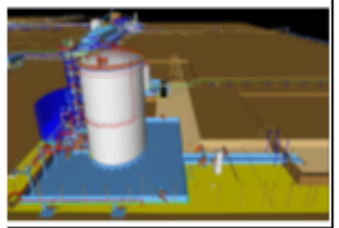
KEY PLAN: INCIDENT LOCATION

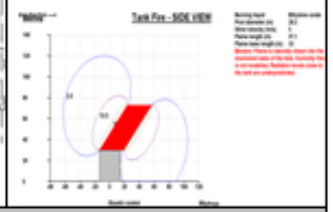


N

32.5kW/m2	60	m.
12.5kW/m2	70	m.
2.5kW/m2	110	m.

INCIDENT SCENESIMULATION





INCIDENT

1	Title (ชื่อเหตุการณ์)	Vapor Cloud Explosion ถัง xxxxx		
	Possible cause & effects (สาเหตุ/เหตุการณ์และผลกระทบ)	Overpressure in T-xxxx high rundown temperature เนื่องTIC-xxx malfunction มีผลทำให้ Liquid Hydrocarbon (Ethylene) ล้นออกจาก Top Tank ปริมาณมากจนเกิดเป็น vapor cloud ฟุ้งกระจายไปสัมผัสกับแหล่งความร้อน เกิดการจุดติดไฟและระเบิดขึ้น มีผู้เสียชีวิต ทรัพย์เสียหาย หยุดกระบวนการผลิต และ กระทบต่อชุมชน และโรงงานข้างเคียง		
	Exact location (ระบุจุดที่เกิดเหตุของอุปกรณ์)	Top Manhole (Safety Hat): Dimeter 12 นิ้ว	Equivalent pin hole (ขนาดของรูรั่วโดยประมาณ)	-304.8 mm.

INFORMATION

2	Type of incident	Tank :		
	PROCESS CONDITION /APLICABLE DATA(กรอกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้อง)			
	Tank number / Location	T-xxxx / ZONE 1	Name of unit	ZONE 1
	Roof type	n/a	Unit No.	
	Diameter of tank :	20.6 m Height 28.5 m.	Equipment /Tag No.	T-
	Full surfaceareа **	- m^2	Product/ Fluid /Component	*Ethylene (C_2H_4)*
	Height of point of leak	m	Percent (%)	98.9
	Volume /Inventory	- m^3	Boiling point	- °C
	Fire detection	Gas detector	Flash point	-181 °C
	Isolation	Local activation	Auto ignition temperature	450 °C
	Fire protection	Water spray & fixed monitor (s)	LEL (%vol.)	3.2
	Pump out rate	- m^3	UEL (%vol.)	15.3
	Type of vent	Free Vent	Vapor density (to air)	-
	Design temperature	-104 °C	Specific gravity (to water)	-
	Tank dike dimension	-	Physical property	Liquid
	Internal dike dimension	-	Water soluble?	Yes
	Health hazard		Operating pressure	- kg/cm2
	TLV-TWA / TLV-STEL	1000ppm	Operating temperature	-103.6 °C
	Flammability	Highly flammable	Flowrate	- Ton/hr.

All Rights Reserved

ตัวอย่าง Pre-Incident Plan ของโรงงานแห่งหนึ่ง

NPC SAFETY AND ENVIRONMENTAL SERVICE

Respirator type /Filter type/No	SCBA
Other information	Click here to enter text.

INCIDENT CONTROL PLAN

1) Objectives (เป้าหมายการระงับเหตุ)

Flash Fire & Vapor Cloud Explosion

1. ป้องกันการการจุดติดไฟและการระเบิด
2. ลดการรั่วไหล - หยุดการรั่วไหล
3. ป้องกัน Vapor Cloud ไม่ให้ไปเจอแหล่งความร้อนจากโรงไฟฟ้า EPS

Pool Fire

1. ป้องกันโครงสร้าง อุปกรณ์ข้างเคียงไม่ให้เสียหาย-ไม่ให้ไฟไหม้ลุกลาม

2) Strategies (แผนกลยุทธ์)

Flash Fire & Vapor Cloud Explosion

1. ฉีดน้ำเป็นฝอยฉีดลักกลุ่มไอระเหยสารเคมีเพื่อลดหรือเปลี่ยนทิศทางของสารเคมี
2. ใช้ high expansion foam ฉีดคลุมที่บ่อรองรับสารเคมีป้องกันไม่ให้เกิดไอสารเคมี
3. เปิดม่านน้ำ Fixed Water Curtain ป้องกัน Vapor Cloud กระจายตัวไปหาโรงไฟฟ้า EPS

Pool Fire

1. ใช้โฟมจากรถดับเพลิงฉีดคลุมที่ Top Tank ด้วย Monitor /อุปกรณ์ฉีดของรถ
2. ใช้น้ำฉีดหล่อเย็นอุปกรณ์และโครงสร้างข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบจากรังษีความร้อน

3) Tactics (เทคนิคการปฏิบัติ/ แผนปฏิบัติของ OC)

3

Flash Fire & Vapor Cloud Explosion

1. OC ให้ F.O. เปิด fixed monitor ตำแหน่งเหนือลม
2. ใช้น้ำหล่อเย็นจาก Deluge Valve ถัง T-64701 Full T-85201 Haft ,T-5001 Haft และแนว Pipe Race
3. ถ้า Auto ไม่ทำงานให้ CCB สั่งเปิดด้วย Remote Switch เปิด Water Curtain ป้องกัน Vapor Cloud ไปเจอกับแหล่งความร้อน GTG EPS
4. OC ให้ ทีมดับเพลิง / F.O. ฉีดน้ำ cooling โครงสร้างอุปกรณ์ใกล้เคียง โดยให้เข้าทางเหนือลม
5. ใช้ Foam จากรถดับเพลิง ฉีดคลุมใน Bund Wall กรณีมีสาร Hydrocarbon
6. ใช้ Hight Expansion Foam (T-5804) ในกรณีมีสาร HC ไหลลงไปใน Catchment Pit
7. กรณี เป็น Vapor ให้ระมัดระวังประกายไฟจากรถดับเพลิง
8. พิจารณา การใช้น้ำดับเพลิงที่จำเป็น

Pool Fire

1. OC ให้ F.O. เปิด fixed monitor ตำแหน่งเหนือลม
2. ใช้น้ำหล่อเย็นจาก Deluge Valve ถัง T- aaa Full T-bbb Haft, T-ccc Haft และแนว Pipe Rack
3. OC ให้ ทีมดับเพลิง / F.O. ฉีดน้ำ cooling โครงสร้างอุปกรณ์ใกล้เคียงแนว Pipe Rack
4. ใช้ Foam จากรถดับเพลิง ฉีดคลุมใน Bund Wall กรณีมี Spill Fire
5. ใช้ Hight Expansion Foam (T-5804) ในกรณีมีสาร HC ไหลลงไปใน Catchment Pit
6. พิจารณาใช้ Foam จากรถดับเพลิงหลายคันฉีดดับพร้อมกัน
7. พิจารณา การใช้น้ำดับเพลิงที่จำเป็น

4) ทรัพยากรที่ต้องใช้

		FIT / Fire Man	อุปกรณ์ / Fire Truck	Monitor Flow Rate (lpm)	Foam Con (lire)
1	Fit Team Operation	4	-	-	-
2	ทีมสนับสนุน A	3	1	5,600	5,678
3	ทีมสนับสนุน B	3	1	1,250	3,785
4	ทีมสนับสนุน C	5	2	1,250	4,900/3,785
5	เทศบาล	9	1	4,500	2,000
รวม (sum above)		28	5	12,600	20,148

OPERATION ACTIONS

NPC SAFETY AND ENVIRONMENTAL SERVICE

ตัวอย่าง Pre-Incident Plan ของโรงงานแห่งหนึ่ง

4	**Control Room** 1.Z-xxx ETHYLENE STORAGE TANK (T-xxx) RUN DOWN LINE INTERLOCK จะทำงานเมื่อ : 1).PT-333 HH ≥ 900 mmH2O 2). LT-001 HH ≥ 99.73% 3).xHS-001 (Emergency Shutdown Switch) C/R จะไปสั่ง - ปิด FV-014 and Set Manual MV = 0% - ปิด XV-001 - Reset By HS-205 (C/R)	**Field Operator** 1. Operator พบเหตุการณ์แจ้งเหตุการณ์ให้ SS ทราบ 2. Operator เปิด fixed monitor # โดยรอบที่สามารถเปิดได้ทางทิศเหนือลม 3. เปิด Deluge Valve ถัง T-84701 Full T-85201 Half, T-5001 Half และพบว Pipe Race 4. Operator ร่วมกับทีมดับเพลิงเข้าทำการ Cooling อุปกรณ์ข้างเคียง 5. Operator + ทีมดับเพลิงเข้าทำการ Isolation

FIRE FIGHTING

5	1.Fire Fighting Response (แผนการระงับเหตุ) 5.1) First Response (ดำเนินการโดย field operator ที่อยู่ในพื้นที่) 1. Operator เปิด fixed monitor บริเวณพื้นที่เกิดเหตุ 2. แจ้งเหตุการณ์ให้ SS ทราบ 3. เปิด Deluge Valve ถัง T-xxx Full T-xxx Half, T-xxx Half และพบว Pipe Rack 4. Operator ร่วมกับทีมดับเพลิงเข้าทำการ Cooling อุปกรณ์ข้างเคียง 5.2) Second Response (ดำเนินการโดย FIT Team /กำลังเสริมใน Plant) ทางทิศเหนือ 1. ทำการ Cooling T-xxxx, T-xxx, T-yy Pipe Rack จากระบบ Fixed System 2. นำรถดับเพลิงเข้าทาง R-111, R-333 ต่อน้ำดับเพลิงจาก Hy-29 เพื่อ Cooldown แนว Pipe Rack หรืออุปกรณ์ที่ได้รับผลกระทบ 3. นำรถดับเพลิงต่อน้ำดับเพลิงจาก Hy-28 เพื่อใช้ Foam ฉีดคลุมใน Bund Wall กรณีมี Spill Fire 4. ใช้ Hight Expansion Foam (T-www) ในกรณีมีสาร HC ไหลลงไปใน Catchment Pit ทางทิศใต้ 1. ทำการ Cooling T-xxx, T-u, T-mmm, Pipe Rackจากระบบ Fixed System 2. นำรถดับเพลิงเข้า R-111, R-333ต่อน้ำดับเพลิงจาก Hy-14 เพื่อ Cooldown แนว Pipe Rack หรืออุปกรณ์ที่ได้รับผลกระทบ 3. นำรถดับเพลิงต่อน้ำดับเพลิงจาก Hy-15 เพื่อใช้ Foam ฉีดคลุมใน Bund Wall กรณีมี Spill Fire 4. ใช้ Hight Expansion Foam (T-5804) ในกรณีมีสาร HC ไหลลงไปใน Catchment Pit 5.3) Third Response (ทีมสนับสนุน) 1. สนับสนุน Team และอุปกรณ์ (Fit Team / ทีมสนับสนุน1,2 / เทศบาล 5.4) การ act team เข้า manual isolate / fire attack) 1. 2.	2.Foam Discharge Equipment (ชนิดของอุปกรณ์ฉีดโฟมที่ใช้) 2.1)n/a2.2)n/a3.3) Design Flow rateรถดับเพลิงฉีดโฟมได้ดันละ 1,000 GPM 3.Foam Calculation(คำนวณโฟม) สำหรับ n/a Burning Dia (m) 20.3 m. พื้นที่ของผิวดับที่ติดลบ ไฮย์ 323.8 m^2 อัตราการใช้โฟม solution 6.5 lpm/m^2 Foam solution rate ที่คำนวณได้ 2,104.6 lpm Foam solution rate ที่ต้องใช้จริง* 2,344.0 lpm Foam solution % * 3.0 % Foam concentrate ที่ต้องใช้ต่อนาที 70.3 lpm Application time * 65.0 นาที ต้องใช้ foam concentrate รวม 4,570.8 ลิตร
		4.Fire Water Application Calculation(คำนวณการใช้น้ำ)
		Flow Rate Water Spray T-84701 — 968.2 m3/hr Flow Rate Water Spray T-85201 Half — 101.50 m3/hr Flow Rate Water Spray T-5001 — 398 m3/hr Fixed Monitor — 280 m3/hr Water Curtain แนว EPS พิจารณาตามสถานการณ์ — 1,386 m3/hr Water Curtain แนว New Pipe Rack พิจารณาตามสถานการณ์ — - m3/hr
	Max water supply 21,000 M^3	Drainage capacity - lpm — รวมปริมาณน้ำดับเพลิงที่ต้องใช้ 1,7477 m3/hr

OTHER RECOMMENDATIONS/ CONCERNS

6	Drainage : - รางระบายน้ำข้างถนน R-111 ฝั่งหน้า COB จุดตัดของน้ำหน้าบริษัท ทำเขื่อนปิดกั้น / ใช้กระสอบทรายปิดกั้น / Suction Truck Environmental Issue: - เมื่อถูกเผาไหม้ควันของสารจะมีฤทธิ์ระคายเคือง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อโรงงานข้างเคียงที่อยู่ใต้ทิศทางลมป้องกันโดยการฉีดน้ำเป็นฝอย เพื่อลดการลุกลามของเกิด Others: - สารเคมีที่ถูก Scrub หรือ Foam จะถูกระบายออกทางรางระบายน้ำข้างถนน R-111การป้องกันปิดกั้นรางระบายน้ำบริเวณหัวมุมถนน R-33 ตัดกับ R-222 เพื่อลูนน้ำลงรางระบายน้ำข้างถนน R-444 มาบำบัด Unit xxx

NPC SAFETY AND ENVIRONMENTAL SERVICE

ตัวอย่าง Pre-Incident Plan ของโรงงานแห่งหนึ่ง

Pre-Incident Plan

อุปกรณ์ปิดกั้นทางระบายน้ำ (Sluice Gate 3 จุด)	Sluice Gate 1 (R-111)	Sluice Gate 2 (R-222)	Sluice Gate 3 (Unit 222)

Prepared by (ผู้ร่วมจัดทำ)	Operation:	Reviewed By (SM /SS / Shift Team)		Final reviewed by Plant Manager
	หน.หน่วยดับเพลิง	ERS Supervisor	นาย สมชาย ชิลดี	Date: 1/08/2563

การเตรียมการรองรับอุบัติภัยสารเคมี

- ก่อนเกิดเหตุ
- ขณะเกิดเหตุ
- หลังเกิดเหตุ

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

การเตรียมการรองรับอุบัติภัยสารเคมี : ก่อนเกิดเหตุ

- เริ่มจากแนวคิด การเลือกใช้สารเคมี ที่อันตรายน้อยสุด เท่าที่เป็นไปได้
- วางผังโรงงานที่ปลอดภัย (Plant Layout)
- การออกแบบติดตั้ง และการเลือกใช้ ชนิดของวัสดุ (process unit)ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน
- มีการออกแบบระบบความปลอดภัยเสริม ตามข้อแนะนำของหน่วยงาน มาตรฐาน ที่เกี่ยวของ(alarm detector , bund/dike ,neutralize system , Sluice gate ,emergency pond , etc.)
- มีการตรวจสอบ ทดสอบอุปกรณ์ /ระบบ ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ก่อนใช้งาน (PSSR)
- จัดเก็บ ในปริมาณน้อย สมดุยล์กับการใช้งาน
- รูปแบบ/ช่องทางการนำสารเคมีเข้ามาใช้งาน มีความปลอดภัย (Logistic & Supplier)

* อย่างน้อยที่สุด การปฏิบัติตามกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง อย่างครบถ้วน จะช่วยให้มีความปลอดภัย

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

การเตรียมการรองรับอุบัติภัยสารเคมี : ก่อนเกิดเหตุ

การเตรียมความพร้อม (บุคคลากรและการจัดการ)

- การจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ และวัสดุ ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ให้พร้อมใช้งานครบถ้วน
- การจัดทำขั้นตอนปฏิบัติการตอบโต้และจัดการในขณะเกิดเหตุ (Procedure , WI,Pre-Incident Plan ,Guideline ,Checklist)
- การฝึกอบรม พัฒนาบุคลากรและทีมงาน (Competency)
- ระบบสื่อสาร ระบบข้อมูลข่าวสารและการสื่อสารประชาสัมพันธ์เพื่อสื่อสารกับผู้มีส่วนได้เสีย ภายใน/ภายนอก
- การเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพ
- การซ้อมแผนฯตอบโต้อุบัติภัยสารเคมี
- การควบคุมคุณภาพ การติดตามและประเมินผล

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ข้อปฏิบัติเมื่อได้รับผลกระทบจากสารเคมีที่รั่วไหล

- เข้าอยู่ในห้องหรืออาคารที่ปิดมิดชิด
- ปิดประตู หน้าต่าง พัดลมดูดอากาศ เครื่องปรับอากาศ และอุดรูรั่วด้วยวัสดุที่หาได้ง่ายเช่น ผ้าชุบน้ำ ผ้าเทป เป็นต้น
- รับฟังข่าวสาร หรือสื่อสารกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อรับสถานการณ์ฉุกเฉินอย่างต่อเนื่อง
- หากจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายไปยังจุดปลอดภัย ให้สังเกตทิศทางลม และควรเคลื่อนย้ายในทิศทางเหนือลม หรือตัดขวางทิศทางลม
- สวมหน้ากาก หรือใช้ผ้าชุบน้ำปิดจมูก หรือ ถุงพลาสติกตักอากาศที่บริสุทธิ์ ครอบศีรษะแล้วรีบออกไปโดยเร็วที่สุด
- หากขับรถผ่านบริเวณที่สารเคมีฟุ้งกระจาย ห้ามเปิดกระจกโดยเด็ดขาดและหากสารเคมีนั้นมีความไวไฟไม่ควรขับรถผ่านเด็ดขาด(ควรตรวจสอบเส้นทางที่ปลอดภัยก่อนขับผ่านเส้นทาง)

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

บัญญัติ 7 ประการ ในการป้องกันและระงับอัคคีภัย ในส่วนของอาคารผลิต และ อาคารจัดเก็บ/คลังสินค้า เพื่อป้องกัน หรือลดความรุนแรงหากเกิดอัคคีภัยในสถานประกอบการ

NPC SAFETY AND ENVIRONMENTAL SERVICE

1. อาคาร และ ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ต้องถูกออกแบบก่อสร้างและติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานและ หรือกฎหมาย
2. ระบบ และ อุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในการออกแบบระบบ (Automatic Mode)ไม่มีการข้ามหรือหยุดสัญญาณ(By-pass/Off) และไม่มีสิ่งกีดขวางการเข้าใช้งาน
3. ระบบและอุปกรณ์ต้องมีการตรวจสอบและทดสอบตามเงื่อนไขของกฎหมายและมาตรฐาน
4. ไม่จัดเก็บสินค้าหรือวัสดุ ในปริมาณเกินกว่าค่าที่ใช้ออกแบบ (Fire load)และไม่นำวัสดุอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง เข้ามาจัดเก็บ รวมกับรายการจัดเก็บที่กำหนดไว้ตามปกติ รวมทั้งต้องไม่วางกอง วัสดุหรือสินค้า ไว้สูงจนปิดบังตำแหน่งการฉีดน้ำของหัวฉีด น้ำดับเพลิง (Sprinkler Head) ตลอดไป
5. ควบคุมไม่ให้มีแหล่งประกายไฟหรือแหล่งความร้อนในอาคารอย่างเคร่งครัดเช่น ห้ามสูบบุหรี่ เลือกใช้หลอดไฟแสงสว่างที่มีอุณหภูมิผิวหลอดที่เหมาะสม วัสดุหรือผลิตภัณฑ์มีความร้อนสะสมต้องปล่อยให้เย็นก่อนนำเข้าจัดเก็บ ห้ามใช้กระติกน้ำร้อน หรืออุปกรณ์อุ่น อาหารในพื้นที่อาคารจัดเก็บ บังคับใช้ระบบใบอนุญาตทำงานในการกำกับงานพิเศษที่ก่อให้เกิดประกายไฟในอาคาร เป็นต้น
6. รถฟอร์คลิฟท์ และรถยนต์ที่ใช้งานต้องเลือกประเภทเชื้อเพลิง หรือพลังงาน ให้เหมาะสมและปลอดภัยกับสภาพพื้นที่ และ ต้องขับขี่และตรวจสอบให้มีสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา อีกทั้งจุดเติมน้ำมัน/ก๊าซ หรือ จุดชาร์จแบตเตอรี่ต้องแยกเป็นสัดส่วน
7. หน่วยงานที่รับผิดชอบต้องจัดทำ แผนดับเพลิงล่วงหน้า(Pre-Fire Plan)ให้พร้อมใช้งานและมีการฝึกซ้อมฯอย่างต่อเนื่อง

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

การเตรียมการรองรับอุบัติภัยสารเคมี : ขณะเกิดเหตุ

ตัวอย่าง : 10 ขั้นตอนปฏิบัติการตอบโต้อุบัติเหตุ สารเคมี (Toxic)รั่วไหล (Highlight)

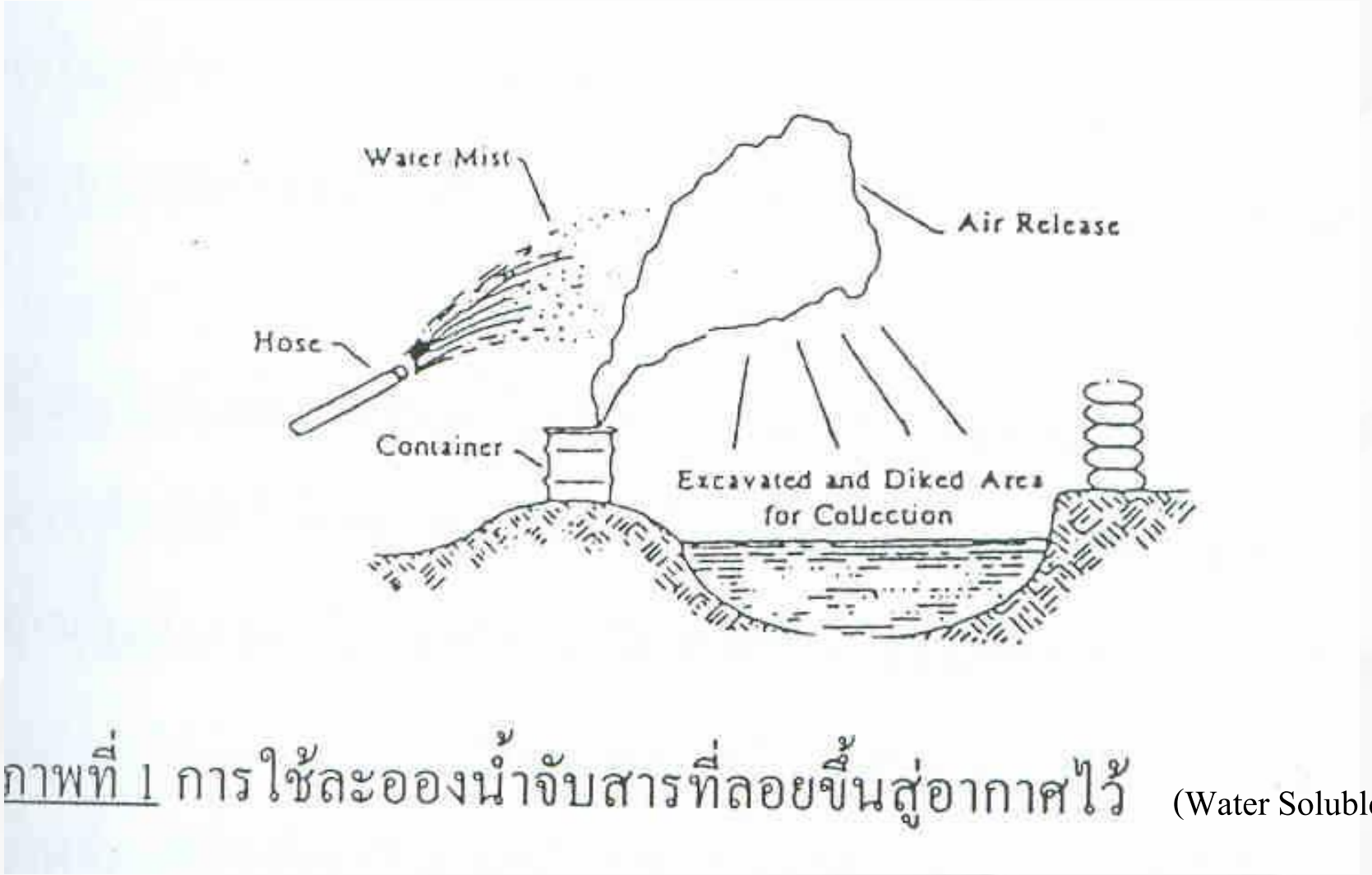
1.แจ้งเหตุ/สื่อสาร/ประกาศเหตุฉุกเฉิน ให้ทราบทั่วกัน (ภายใน/ภายนอก)
2.อพยพ คนออกจากพื้นที่ ในทิศทางที่ปลอดภัย
3. เร่งค้นหา / ยืนยัน ชนิดของสารเคมีที่รั่วไหล
4.ค้นหาข้องมูลปริมาณกักเก็บ และจุดที่รั่วไหล(ถูกต้อง/ชัดเจน) เพื่อประเมิน สถานการณ์
5. กำหนด ZONE / จัดPPE ให้ผู้เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่/ระงับเหตุ
6. ปิดกั้น/จำกัด ขอบเขต การรั่วไหล ให้อยู่ในวงจำกัด
7. ทำให้สารเคมีที่รั่วไหลออกมาเจือจาง / ลดความเป็นพิษ (ตามคุณสมบัติของสารเคมี)
8. หยุด / ลด การรั่วไหลของสารเคมีที่แหล่งกำเหนิด (plug / clamp/ สูบถ่าย)
9. ประเมินผลการทบสิ่งแวดล้อม (เก็บตัวอย่าง น้ำ ดิน อากาศ)
10.กำจัด หรือส่งของเสีย/ปนเปื้อน ไปบำบัดหน่วยงานรับบำบัดภายนอก

หมายเหตุ : กรณีจำเป็นให้มีการให้ข่าว (press release) เพื่อลดความกังวล ตื่นตระหนกของประชาชน

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

กลยุทธ/แนวทางในการจัดการเหตุฉุกเฉิน

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved



ภาพที่ 1 การใช้ละอองน้ำจับสารที่ลอยขึ้นสู่อากาศไว้ (Water Soluble Agent)

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ตัวอย่าง : การป้องกันพื้นที่อ่อนไหว ที่ได้รับผลกระทบจากสารเคมีอันตรายรั่วไหล

NPC SAFETY AND ENVIRONMENTAL SERVICE

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

กรณี : หกล้นรั่วไหล บนพื้นดิน(ของเหลว/ ของแข็ง)(Land Spills)

-ปิดกั้นพื้นที่ ป้องกันการกระจายของวัตถุที่ติดไปกับรองเท้า

-การเบี่ยงออก (diversion) ขุดร่อง ,รั่วไหลปริมาณมากและเร็ว

-การสร้างกำแพงกั้น (diking) รั่วไหลไม่มากและช้า

-การกักเก็บชั่วคราว (retention) ได้แก่ บ่อขุด หรือการใช้วัสดุดูดซับ

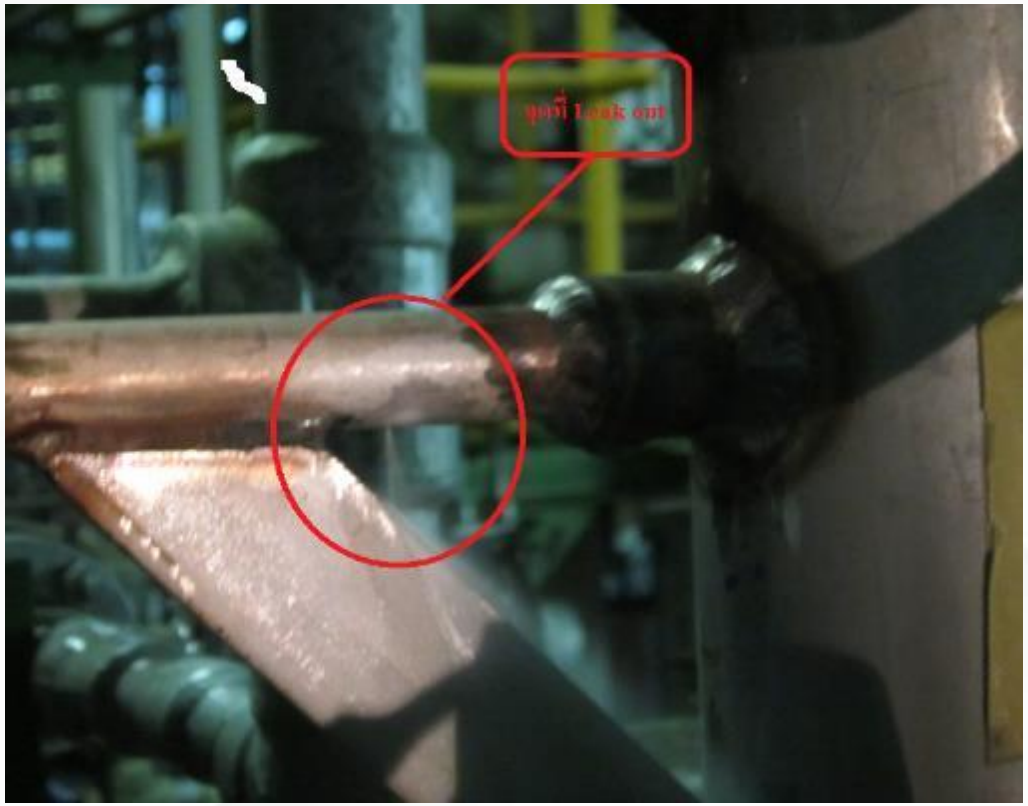
Copyright ©2022 NPC. All Rights R

แนวทางในการเก็บกัก(Containment)

- หยุดหรือควบคุมการรั่วไหลของสารจากแหล่งกำเนิด (Stop Pump / Compressor
- ปิดวาวล์ (หัว – ท้าย จุดรั่วไหล)
- ปรับตำแหน่ง เช่น ตั้งขึ้น
- การปรับเปลี่ยนถัง
- เติมน้ำเข้าถัง (กรณีรั่วด้านล่างถัง และ สารที่รั่วอยู่ในเงื่อนไขที่สัมผัสน้ำได้อย่างปลอดภัย)
- จัดเตรียมสถานที่รองรับสารรั่วไหล (สามารถควบคุมได้อย่างปลอดภัย ไม่กระทบสิ่งแวดล้อม)
- อุดหรือปะ (wrap/ plug/ clamp)

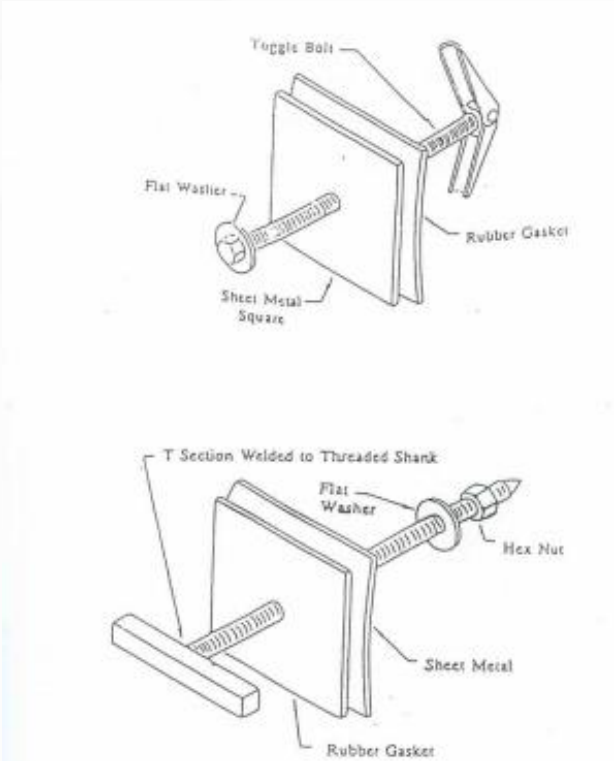
Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ตัวอย่าง การพันรอบจุดรั่วไหล (wrapping)

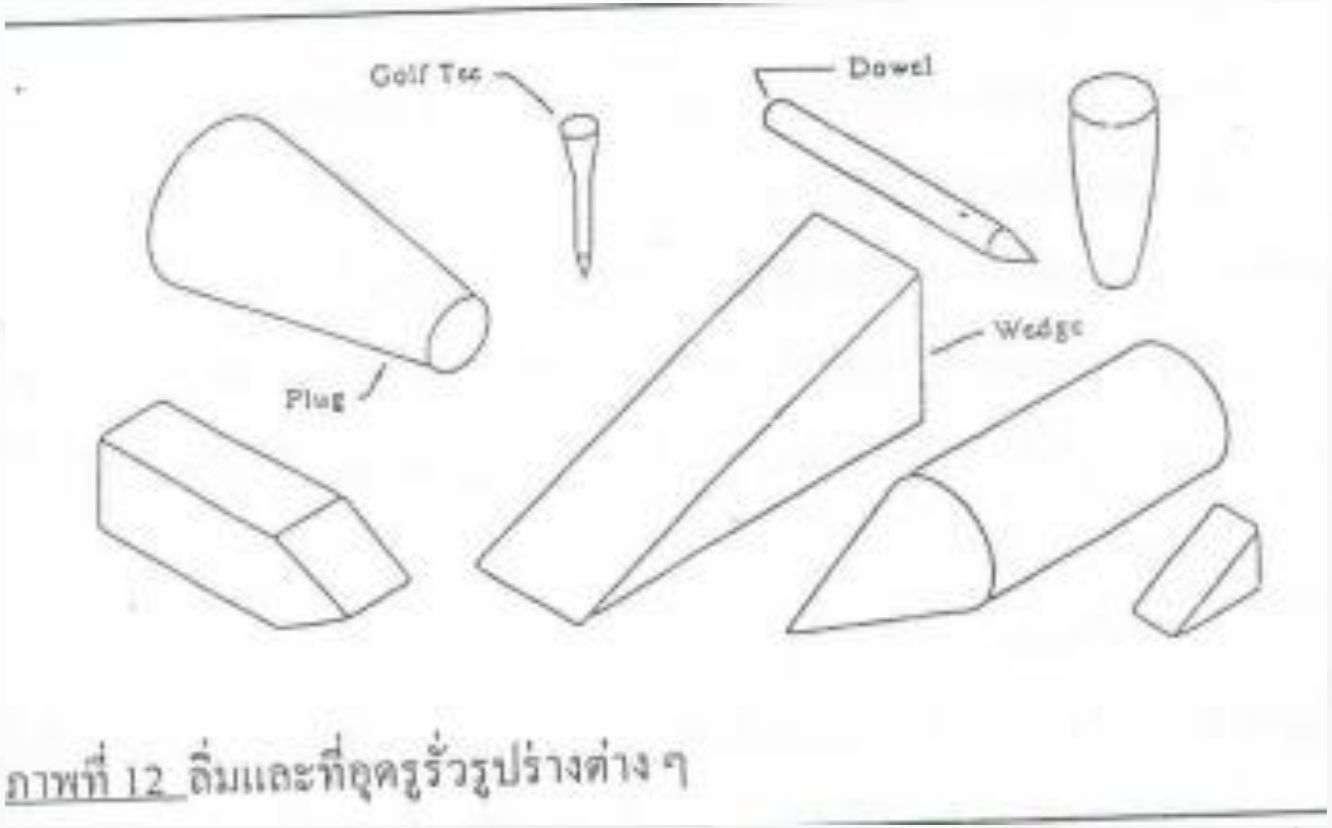


Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ตัวอย่าง อุปกรณ์ที่ใช้ในการอุด ปะ รอยรั่ว



ภาพที่ 10 ตัวอย่างของที่อุดรูรูปตัวที



ภาพที่ 12 ลิ่มและที่อุดรูรั่วรูปร่างต่าง ๆ

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

กรณี :ไหลลงแหล่งน้ำสาธารณะ (บึง หนอง คลอง แม่น้ำ ทะเล)

- ปิดประตูรางระบายน้ำ (Sluice Gate)
- สร้างเขื่อนน้ำล้น สำหรับสารที่หนักกว่าน้ำ ไหลช้าและแคบ ๆ
- ใช้บูม ลอยบนน้ำ สำหรับสารที่เบากว่าน้ำ ไม่ละลายน้ำ (absorb / skimming)
- ใช้สารเคมีที่เหมาะสม (บางชนิดต้อง ขออนุญาตราชการ ก่อน)
- ตรวจวิเคราะห์แหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบอย่างเหมาะสม (ผิวน้ำ กลางน้ำ และระดับผิวดิน)
- สำรวจ และเก็บหลักฐาน พื้นที่อ่อนไหวไว้เป็นข้อมูลในการบริหารในขั้นตอน ฟื้นฟู เยียวยา

การควบคุมสถานการณ์

เทคนิคการควบคุม โดยทีมกู้ภัย

1.การปิดกั้น (Confinement)

เป็นการจำกัดพื้นที่การรั่วไหลของวัตถุอันตราย ที่จะไปสู่อากาศ น้ำผิวดิน หรือน้ำใต้ดิน

การปิดกั้น (Confinement) กรณีลอยขึ้นสู่อากาศ (air release)

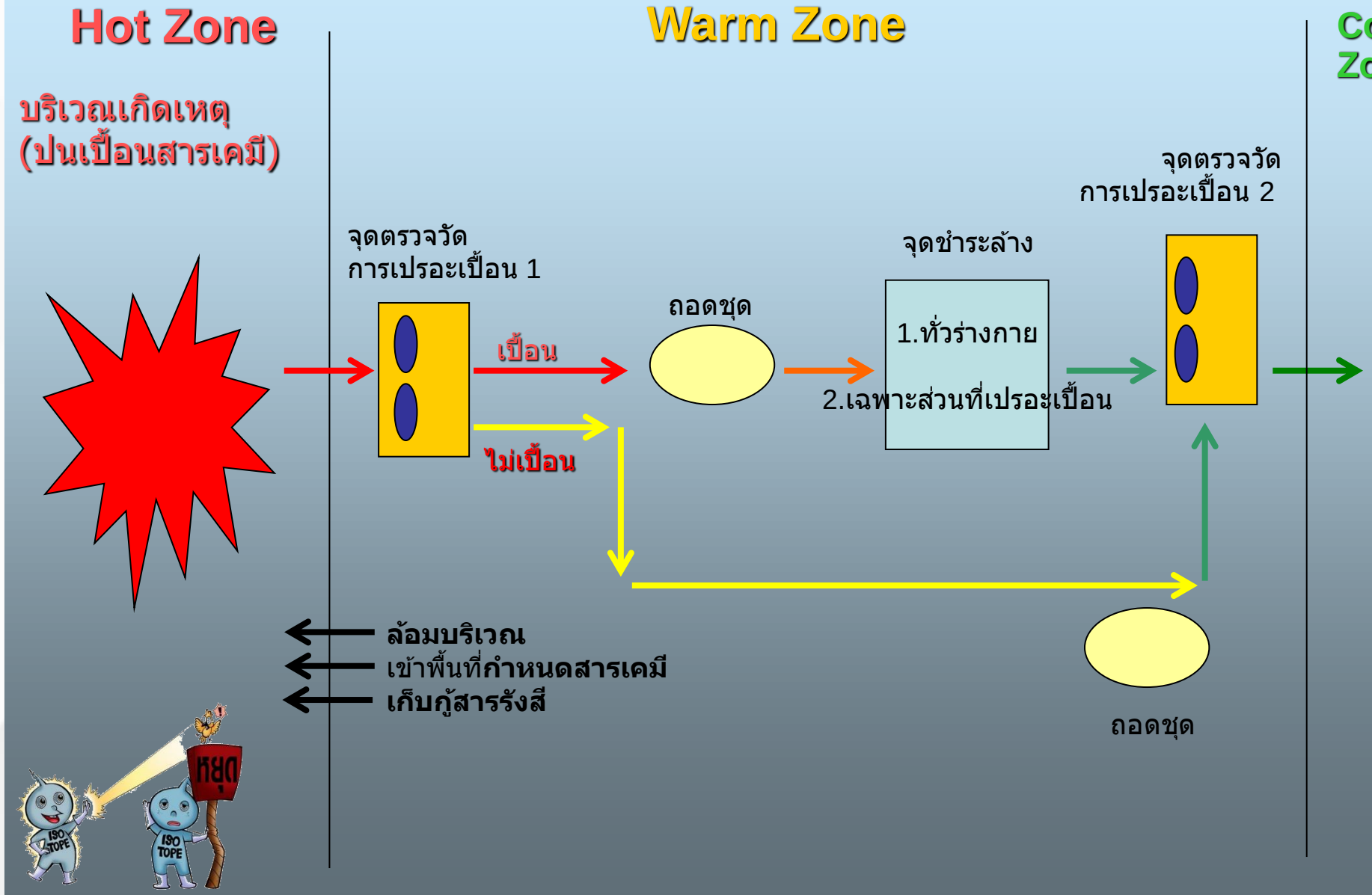
- พิจารณาว่าสามารถป้องกันหรือลดปริมาณโดยการกักกั้นได้หรือไม่
- ใช้วิธีการฉีดพ่นน้ำให้ไปจับไอระเหยหรือสารที่รั่วไหลออกมา
- ถ้ามีขนาดใหญ่ต้องพิจารณาการอพยพ
- หากใช้น้ำละอองเล็กๆควรมีพื้นที่สำหรับการกักเก็บน้ำ
- เข้าทางเหนือลมเสมอ และเฝ้าระวังการเปลี่ยนทิศทางลม

2.การเก็บกัก(Containment)

เป็นวิธีที่ใช้ในการจำกัดวัสดุให้อยู่ในภาชนะเดิมของมัน จนกว่าจะสามารถหยุดยั้งการรั่วไหลของวัตถุอันตรายได้

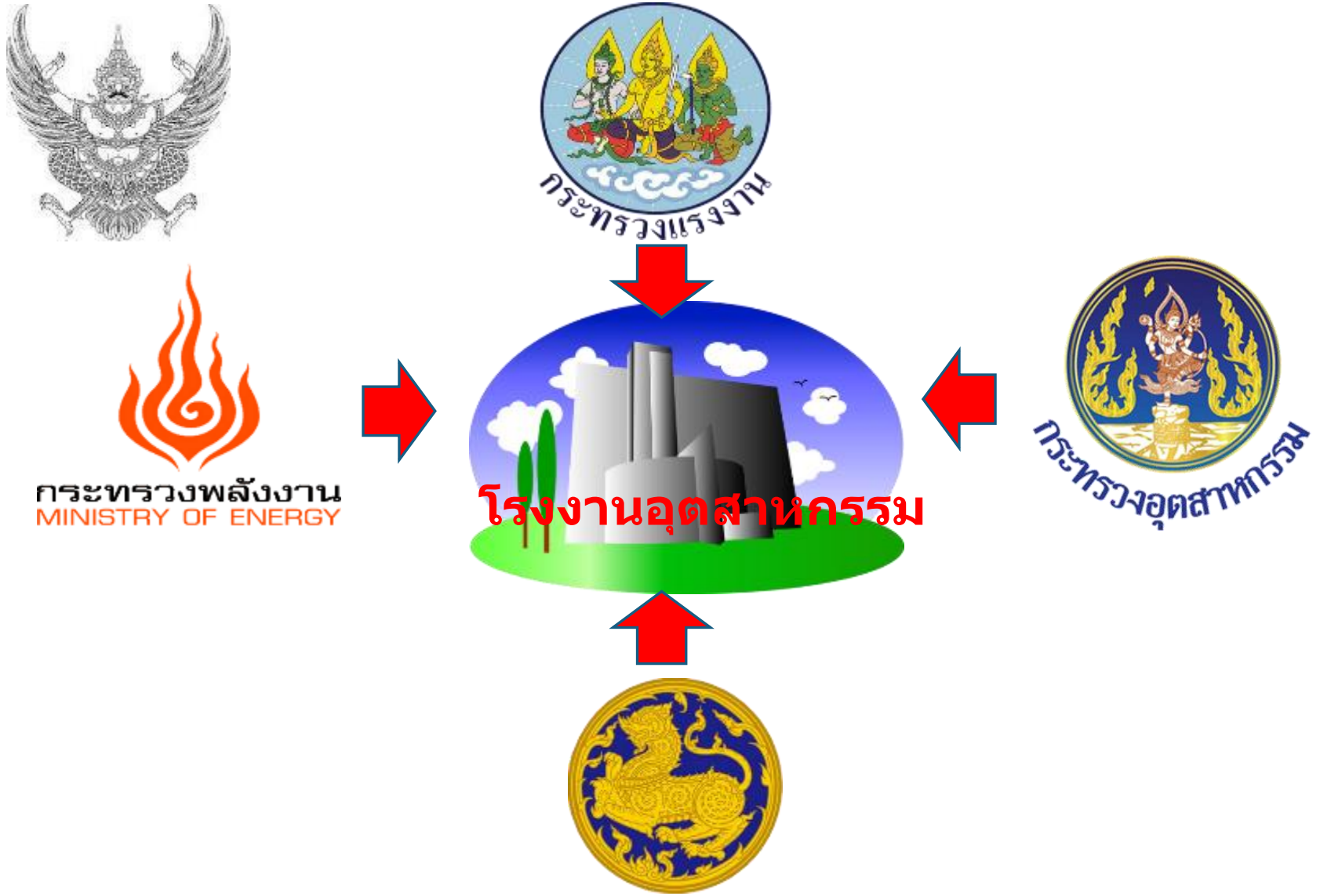
Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

ชำระล้างการปนเปื้อนสารเคมี



DECONTAMINATION

กฎหมายเกี่ยวกับการป้องกันระงับอัคคีภัยโรงงานอุตสาหกรรม



พรบ.โรงงาน พ.ศ.๒๕๓๕

เพื่อควบคุมและกำกับดูแล การประกอบกิจการโรงงาน ตั้งแต่การจัดตั้งโรงงาน การเริ่มประกอบกิจการ และการหยุดกิจการ รวมถึงควบคุมและกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

พรบ.วัตถุอันตราย พ.ศ.๒๕๓๕

เพื่อกำกับดูแลให้เกิดความปลอดภัยจากการผลิต นำเข้า ส่งออก การขาย การขนส่ง และการเก็บรักษาสารเคมีที่เป็นวัตถุอันตราย ตลอดจนการกำจัด และการทำลายวัตถุอันตราย

- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๑
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. ๒๕๕๑
- ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๐
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๒
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรมพ.ศ. ๒๕๖๕

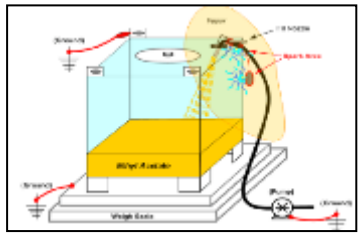
พรบ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔

กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของนายจ้าง ให้มีการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เป็นไปตามมาตรฐานในสถานประกอบกิจการและกำหนดให้ลูกจ้างมีหน้าที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดาเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทางานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. ๒๕๕๕
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายพ.ศ. ๒๕๕๖

กฎหมาย กฎระเบียบ
เกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยสารเคมีในโรงงาน

- การนำเข้า ส่งออก
- การใช้
- การผลิต
- การจัดเก็บ
- การขนย้าย
- การขนถ่าย
- ภาชนะบรรจุ
- บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
- การรายงานให้ภาครัฐ
- การควบคุมและตรวจวัดสารเคมีในสภาพแวดล้อมการทำงาน
- การตรวจสุขภาพพนักงาน
- การป้องกันอัคคีภัย และเหตุฉุกเฉิน



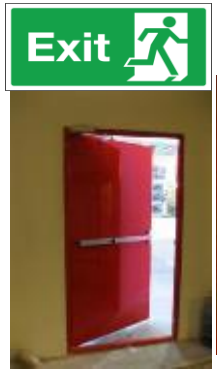
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552

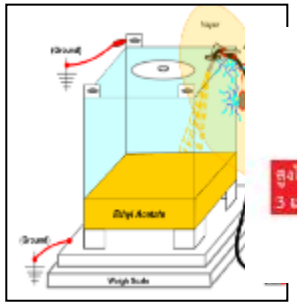
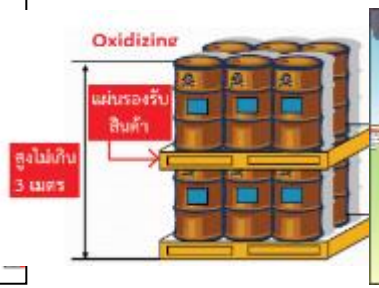
ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ระบบน้ำดับเพลิง ระบบดับเพลิงอัตโนมัติการตรวจสอบ ทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์ การฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย บุคลากรตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

กฎกระทรวง

การกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555

แผนป้องกันและระงับอัคคีภัย อาคารและทางหนีไฟ ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การดับเพลิง การป้องกันอัคคีภัยจากแหล่งก่อเกิดการกระจายตัวของความร้อน การจัดเก็บวัตถุไวไฟ และวัตถุระเบิด การป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า การจัดเตรียมปริมาณน้ำสำรองเพื่อใช้ในการดับเพลิง



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS

กระทรวงพลังงาน
MINISTRY OF ENERGY

NPC SAFETY AND ENVIRONMENTAL SERVICE

ประกาศกระทรวงพลังงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการในการเก็บรักษา การกำหนดบุคลากรที่รับผิดชอบและการยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535สำหรับสถานที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ที่กรมธุรกิจพลังงานรับผิดชอบพ.ศ. 2554

พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550

พ.ร.บ.ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550

"สาธารณภัย" หมายความว่า อัคคีภัย วาตภัย อุทกภัย ภัยแล้ง โรคระบาดในมนุษย์ โรคระบาดสัตว์ โรคระบาดสัตว์น้ำ การระบาดของศัตรูพืช ตลอดจนภัยอื่นๆ อันมีผลกระทบต่อสาธารณชนไม่ว่าเกิดจากธรรมชาติ มีผู้ทำให้เกิดขึ้น อุบัติเหตุ หรือเหตุอื่นใด ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิต ร่างกายของประชาชนหรือความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชนหรือของรัฐ และให้ความหมายรวมถึง ภัยทางอากาศ และการก่อวินาศกรรมด้วย

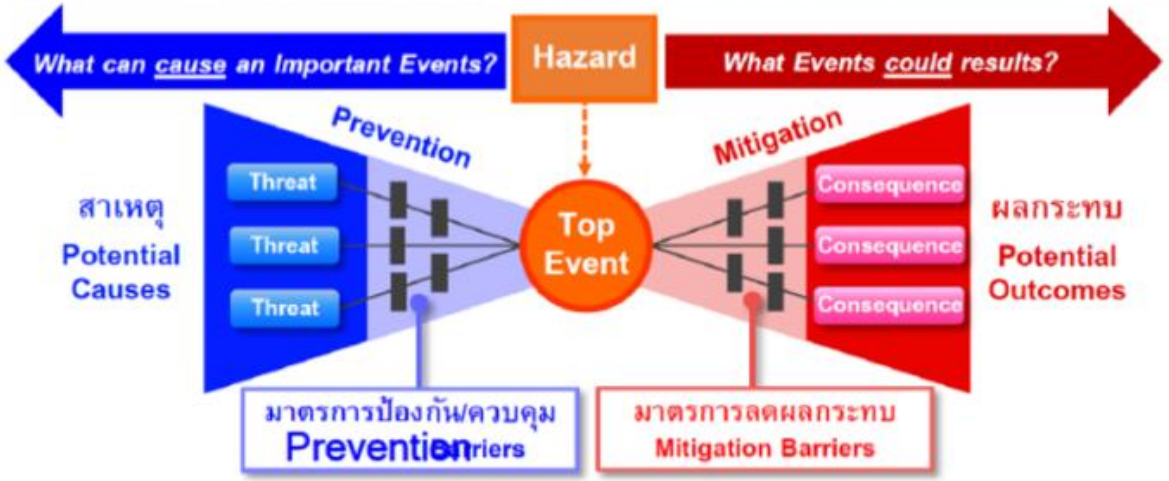
การป้องกัน /การเตรียมความพร้อมรับเหตุฉุกเฉิน

ตัวอย่างเครื่องมือในการบริหารจัดการ

- Bowtie Diagram
- PSM (Process Safety Management)
- Emergency Planning &Response

Bow Tie Diagram

ป้องกัน /บรรเทาสถาการณ์ ให้เบาลงได้อย่างไร?



Steps of Bow Tie workflow

1.Hazardidentification

2.Top Event

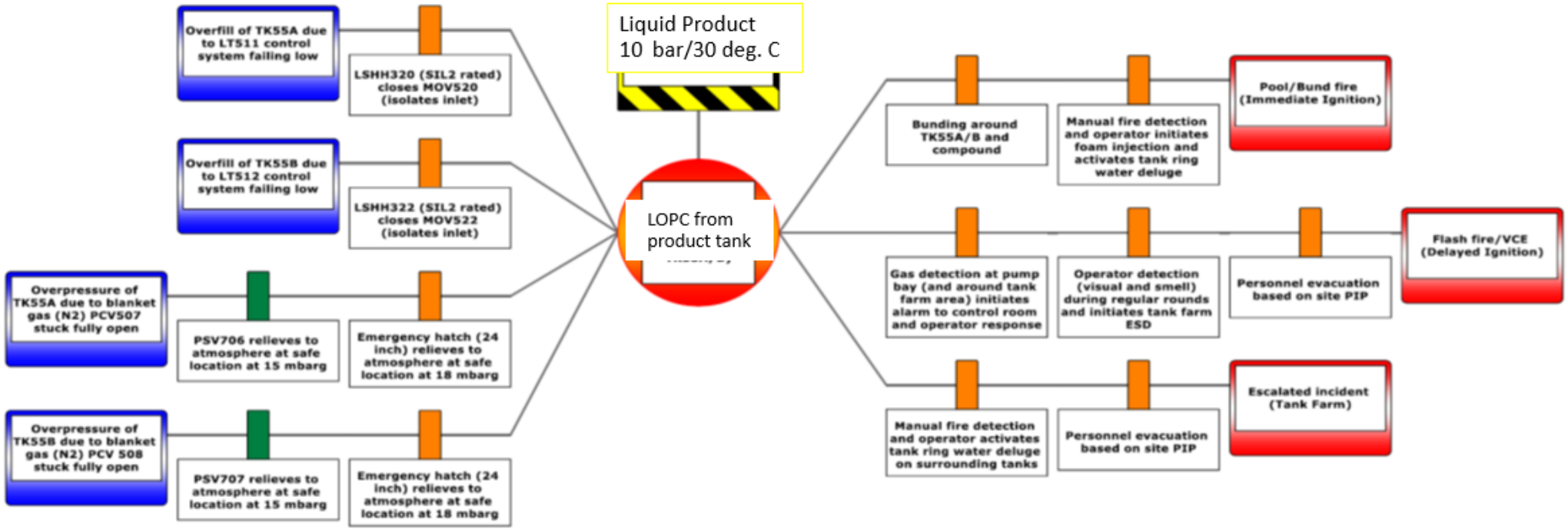
3.Consequence

4.Threat

5.Preventive Barrier

6.Mitigative Barrier

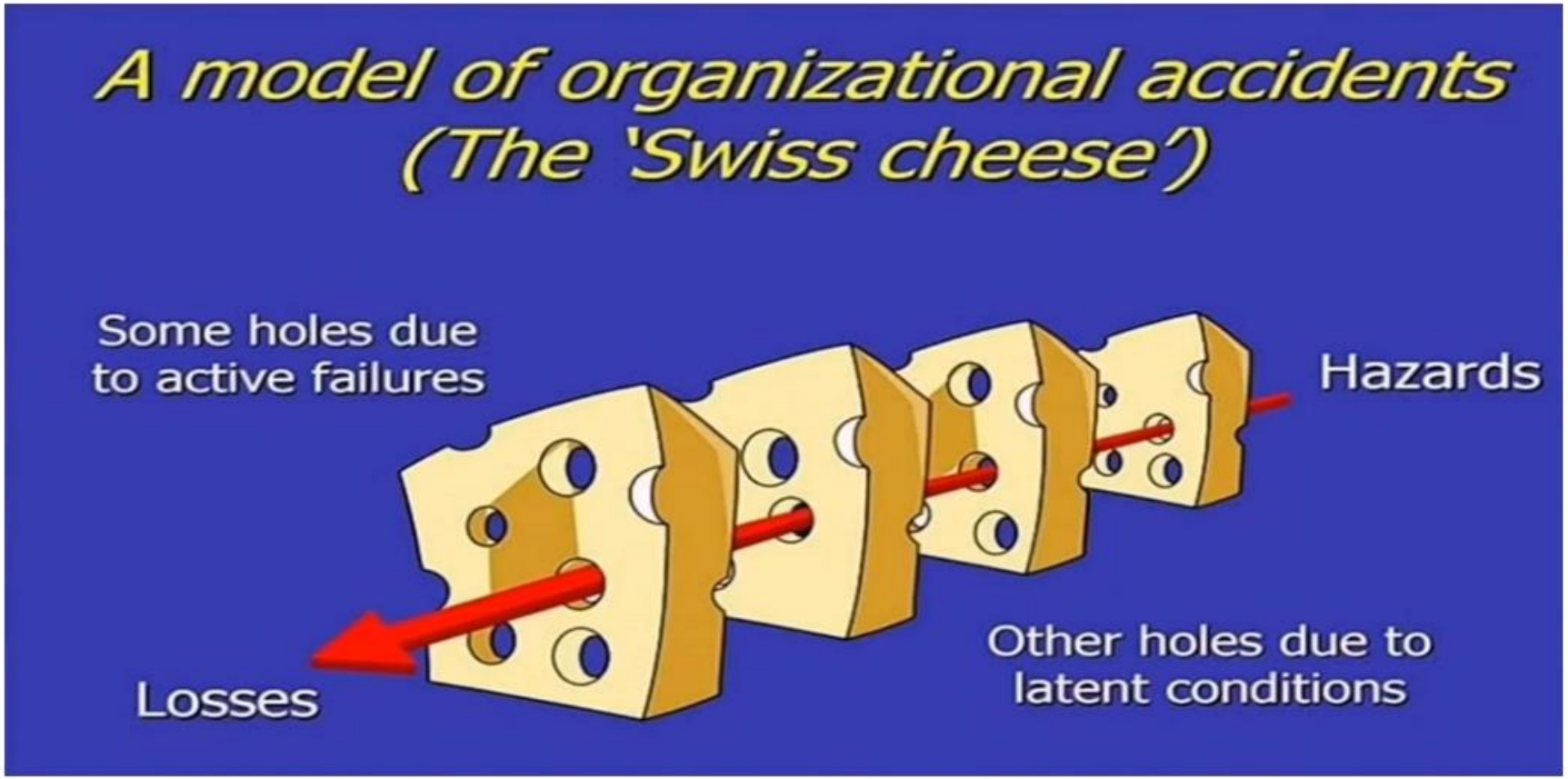
Example


Liquid Product
10 bar/30 deg. C
LOPC from product tank
Overfill of TK55A due to LT511 control system failing low
LSHH320 (SIL2 rated) closes MOV520 (isolates inlet)
Overfill of TK55B due to LT512 control system failing low
LSHH322 (SIL2 rated) closes MOV522 (isolates inlet)
Overpressure of TK55A due to blanket gas (N2) PCV507 stuck fully open
PSV706 relieves to atmosphere at safe location at 15 mbarg
Emergency hatch (24 inch) relieves to atmosphere at safe location at 18 mbarg
Overpressure of TK55B due to blanket gas (N2) PCV 508 stuck fully open
PSV707 relieves to atmosphere at safe location at 15 mbarg
Emergency hatch (24 inch) relieves to atmosphere at safe location at 18 mbarg
Bunding around TK55A/B and compound
Manual fire detection and operator initiates foam injection and activates tank ring water deluge
Pool/Bund fire (Immediate Ignition)
Gas detection at pump bay (and around tank farm area) initiates alarm to control room and operator response
Operator detection (visual and smell) during regular rounds and initiates tank farm ESD
Personnel evacuation based on site PIP
Flash fire/VCE (Delayed Ignition)
Manual fire detection and operator activates tank ring water deluge on surrounding tanks
Personnel evacuation based on site PIP
Escalated incident (Tank Farm)

การจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิต (Process Safety Management)

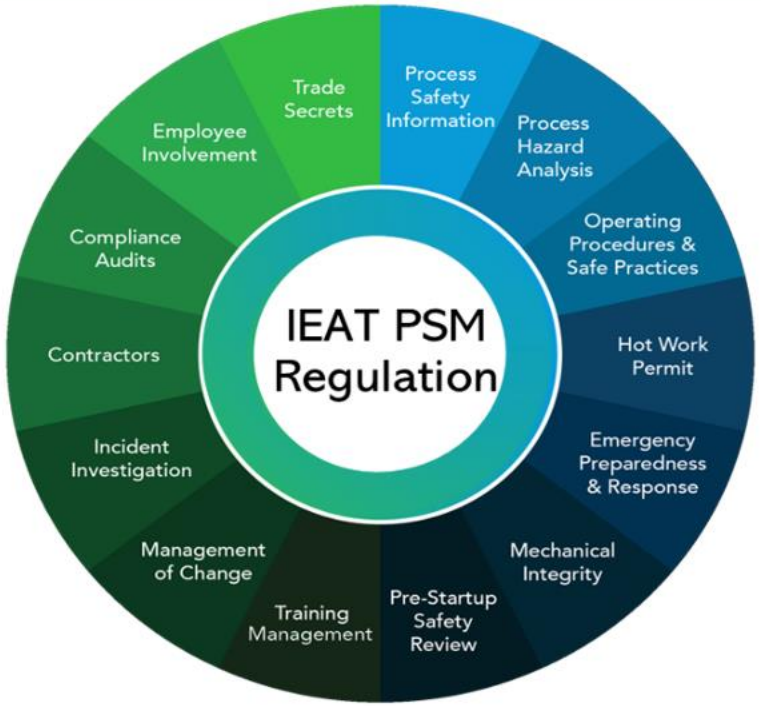
การจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิต (Process Safety Management: PSM) หมายความว่า การจัดการให้เกิดความปลอดภัย การป้องกันการเกิดอุบัติการณ์และการบาดเจ็บที่เกี่ยวเนื่องกับกระบวนการผลิตที่มีการใช้สารเคมีอันตรายร้ายแรง โดยใช้มาตรการทางการจัดการและพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมในการชี้บ่ง ประเมิน และควบคุมอันตรายจากกระบวนการผลิต และให้หมายความรวมถึงการจัดเก็บ การออกแบบ การใช้การผลิต การบำรุงรักษา การตรวจสอบ การทดสอบ และการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายร้ายแรง

อุบัติเหตุและความสูญเสีย



Layer of Protection & Mitigation

ระบบการจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิต (Process Safety Management System)



PSM and World-class Standard

- CCPS 14 Elements
- *OSHA PSM* *14 Elements*
- EPA RMP 14 Elements
- API-RP-750 11 Elements
- CMA 13 Elements

PSM and World-class Standard

- CCPS 20 Elements
- *OSHA PSM* *14 Elements*
- EPA RMP 14 Elements
- API-RP-750 11 Elements
- CMA 13 Elements

Process Safety & Risk Management Model

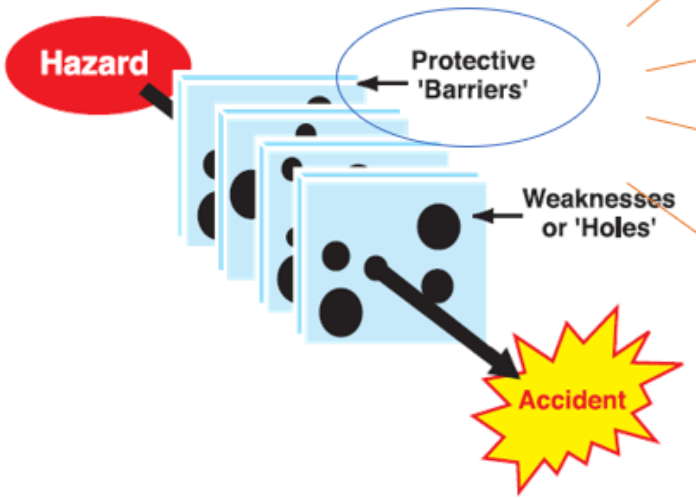
Process Safety Management (PSM)

- **Process Safety Management Standard**

  On May 26, 1992, the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) Enacted *Standard 29 CFR 1910.119* Process Safety Management (PSM) of Highly Hazardous Chemicals.

- **Purpose**

  Requirements for *preventing* or *minimizing* the consequences of catastrophic releases of *toxic, reactive, flammable, or explosive* chemicals.



Management of Leadership
1. Employee Participation
2. Incident Investigation
3. Compliance Audit

Management of Technology
4. Management of Change
5. Operating Procedure
6. Process Hazard Analysis
7. Process Hazard Information
8. Trade Secrets

Management of Facilities
9. Emergency Planning and Response
10. Mechanical Integrity
11. Pre-Startup Safety Review

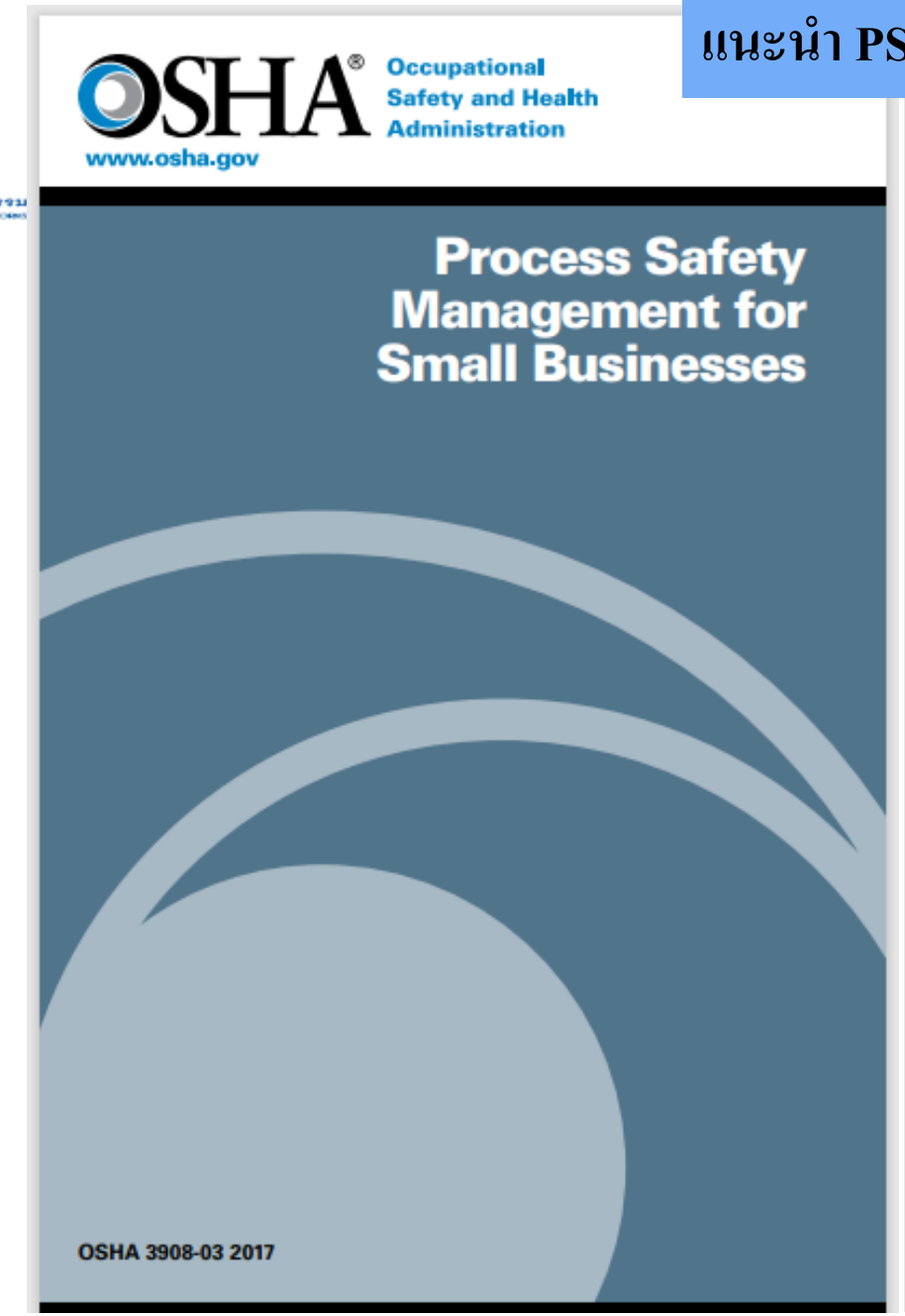
Management of Personnel
12. Training
13. Contractor
14. Hot-Work Permit

82

การจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิต (Process Safety Management)

(๑) ข้อมูลความปลอดภัยกระบวนการผลิต (Process Safety Information : PSI)
(๒) การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (Process Hazard Analysis : PHA)
(๓) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operating Procedures : OP)
(๔) การฝึกอบรม (Training)
(๕) การจัดการความปลอดภัยผู้รับเหมา (Contractor Safety Management : CSM)
(๖) การทบทวนความปลอดภัยก่อนการเริ่มเดินเครื่อง (Pre-Startup Safety Review : PSSR)
(๗) ความพร้อมใช้ของอุปกรณ์ (Mechanical Integrity : MI)
(๘) การอนุญาตทำงานที่อาจทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work Permits) และการอนุญาตทำงานที่ไม่ใช่งานประจำ (Non-Routine Work Permits)
(๙) การจัดการการเปลี่ยนแปลง (Management of Change : MOC)
(๑๐) การสอบสวนอุบัติการณ์ (Incident Investigation : II)
(๑๑) การเตรียมความพร้อมและการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (Emergency Planning and Response :EPR)
(๑๒) การตรวจประเมินการปฏิบัติตามข้อกำหนด (Compliance Audits)
(๑๓) ความลับทางการค้า (Trade Secrets)

แนะนำ PSM สำหรับ SME



Purpose

This guidance document does not cover the entire Process Safety Management standard (PSM), but only focuses on aspects of the standard that may be particularly helpful for small businesses. For a full compliance guide to PSM, please refer to OSHA's Process Safety Management Guide (OSHA 3132)[1] or the full text of the standard at www.osha.gov.[2] Although all elements of the PSM standard apply to a PSM-covered small business, the following elements of the standard are most relevant to hazards associated with small businesses.

- Process Safety Information (PSI)
- Process Hazards Analysis (PHA)
- Training
- Mechanical Integrity (MI)
- Compliance Audits

PSM is critically important to small businesses with highly hazardous chemicals. Implementing the required safety programs help prevent fires, explosions, large chemical spills, toxic gas releases, runaway chemical reactions, and other major incidents. Compliance with the PSM standard will help ensure that employees, contractors, facility visitors, and emergency responders are safe from these hazards. Compliance will also benefit employers by minimizing damage to facility equipment and neighboring structures in the event of an HHC release.

Managing HHCs is required by OSHA standards and a good business practice.[3] Catastrophic HHC release events continue to occur among smaller companies. One study estimates that employers with 1-25 employees are 47 times more likely to have a release and 17 times more likely to suffer an injury, per employee, than facilities with 1500 or more employees.[4]

1. www.osha.gov/Publications/osha3132.pdf
2. www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9760
3. See "The Business Case for Process Safety", downloadable from www.aiche.org/ccps/about/business-case
4. "Process Safety Issues For Small Businesses" M. Sam Mannan, Harry H. West, Nir Keren and T. Michael O'Connor, Mary Kay O'Connor Process Safety Center, 2004. IChemE

- Process Safety Information (PSI)
- Process Hazards Analysis (PHA)
- Training
- Mechanical Integrity (MI)
- Compliance Audits

NPC SAFETY AND ENVIRONMENTAL SERVICE

Copyright ©2022 NPC. All Rights Reserved

Thank You