บทที่ 3

แนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยในโรงงาน

3.1 การทำงานในพื้นที่อับอากาศ

3.1.1 นิยาม

การทำงานในพื้นที่อับอากาศ ผู้ประกอบกิจการโรงงานมีรายละเอียดการดำเนินการตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน ในที่อับอากาศคือ กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในพื้นที่อับอากาศ พ.ศ. 2547 เพื่อเป็นการป้องกันมิให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการทำงานในพื้นที่อับอากาศ ซึ่งอาจได้รับอันตรายในกรณีที่ขาดอากาศหายใจหรือได้รับสารพิษ การระเบิดและลุกไหม้ เป็นต้น โดยพื้นที่อับอากาศมีลักษณะดังนี้

1) พื้นที่อับอากาศ หมายถึง ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและมีการระบายอากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะและปลอดภัยเช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมัน ถังหมัก ถังไซโล ท่อ เตา ภาชนะหรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกันและต้องไม่เป็นสถานที่ที่ปฏิบัติงานประจำ

2) บรรยากาศอันตราย หมายถึง สภาพอากาศที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากสภาวะอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

   - มีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 19.5 หรือมากกว่าร้อยละ 23.5 โดยปริมาตร
   - มีก๊าซไอละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้เกินร้อยละ 10 ของค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower Flammable Limit หรือ Lower Explosive Limit)
   - มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากับหรือมากกว่าค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower Flammable Limit หรือ Lower Explosive Limit)
   - มีค่าความเข้มข้นของสารเคมีแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย
   - สภาวะอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิตตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

3.1.2 แนวทางการปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ

แนวทางการปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศสำหรับผู้ปฏิบัติงานและโรงงานอุตสาหกรรมตามกฎกระทรวงเรื่องกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในพื้นที่อับอากาศ พ.ศ. 2547 มีข้อกำหนดในการปฏิบัติงานดังนี้

1) จัดทำป้ายแจ้งข้อความว่า “ที่อับอากาศอันตรายห้ามเข้า” ให้มีขนาดมองเห็นได้ชัดเจนติดตั้งไว้โดยเปิดเผยบริเวณทางเข้าออกของที่อับอากาศทุกแห่ง

2) ห้ามนายจ้างให้ลูกจ้างหรือบุคคลใดเข้าไปในที่อับอากาศเว้นแต่นายจ้างได้ดำเนินการให้มีความปลอดภัยตามกฎกระทรวงและลูกจ้างหรือบุคคลนั้นได้รับอนุญาตจากผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตและเป็นผู้ผ่านการอบรมตามกฎหมาย

3) ห้ามอนุญาตให้ลูกจ้างหรือบุคคลใดเข้าไปในที่อับอากาศ หากรู้หรือควรรู้ว่าลูกจ้างหรือบุคคลนั้นเป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ โรคหัวใจหรือโรคอื่นซึ่งแพทย์เห็นว่าการเข้าไปในที่อับอากาศอาจเป็นอันตรายต่อบุคคลดังกล่าว

4) จัดให้มีมาตรการความปลอดภัยต่อไปนี้

(1) การบันทึกผลการตรวจวัดและประเมินสภาพอากาศในที่อับอากาศว่ามีบรรยากาศอันตรายหรือไม่ โดยให้ดำเนินการทั้งก่อนให้ลูกจ้างเข้าไปทำงานและในระหว่างที่ลูกจ้างทำงานในที่อับอากาศ หากตรวจพบบรรยากาศอันตรายให้ดำเนินการต่อไปนี้

- นำผู้ปฏิบัติงานและบุคคลที่อยู่ในที่อับอากาศออกจากบริเวณนั้นทันที
- ประเมินและค้นหาว่าบรรยากาศอันตรายเกิดจากสาเหตุใด
- ดำเนินการเพื่อทำให้สภาพอากาศในที่อับอากาศนั้นไม่มีบรรยากาศอันตราย เช่น การระบายอากาศหรือการปฏิบัติตามมาตรการอื่น หากได้ดำเนินการแล้วที่อับอากาศนั้นยังมีบรรยากาศอันตรายอยู่แต่มีความจำเป็นที่จะต้องให้ผู้ปฏิบัติงานหรือบุคคลใดเข้าไปในที่อับอากาศที่มีบรรยากาศอันตรายนั้น ให้จัดให้ผู้ปฏิบัติงานหรือบุคคลนั้นสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลชนิดที่ทำให้บุคคลดังกล่าวทำงานในที่อับอากาศนั้นได้โดยปลอดภัย

(2) กรณีที่ให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานในที่อับอากาศ ต้องมีการแต่งตั้งบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศให้ทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

- เป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ
- เป็นผู้ช่วยเหลือ พร้อมด้วยอุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตที่เหมาะสมกับลักษณะงาน คอยเฝ้าดูแลบริเวณทางเข้าออกที่อับอากาศ โดยให้สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานในที่อับอากาศได้ตลอดเวลาเพื่อช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานออกจากที่อับอากาศ

(3) จัดให้มีสิ่งปิดกั้นมิให้บุคคลใดเข้าหรือตกลงไปในที่อับอากาศที่มีลักษณะเป็นช่อง โพรง หลุม ถัง เปิดหรือที่มีลักษณะคล้ายกันและจัดให้บริเวณทางเดินหรือทางเข้าออกที่อับอากาศให้มีความสะดวกและปลอดภัย

(4) จัดให้มีสิ่งปิดกั้นหรือกระทำโดยวิธีการอื่นใดที่มีผลในการป้องกันมิให้พลังงาน สารหรือสิ่งที่เป็นอันตรายเข้าสู่บริเวณที่อับอากาศในระหว่างที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังทำงาน

(5) ห้ามลูกจ้างสูบบุหรี่หรือพกพาอุปกรณ์สำหรับจุดไฟหรือติดไฟที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานเข้าไปในที่อับอากาศ โดยมีป้ายปิดไว้บริเวณทางเข้าออกที่อับอากาศ

(6) อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานในที่อับอากาศ ต้องตรวจสอบให้อุปกรณ์ไฟฟ้านั้นมีสภาพสมบูรณ์และปลอดภัยพร้อมใช้งาน ถ้าที่อับอากาศนั้นมีบรรยากาศที่ไวไฟหรือระเบิดได้ต้องเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดที่สามารถป้องกันมิให้ติดไฟหรือระเบิดได้

(7) จัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพและจำนวนเพียงพอที่จะใช้ได้ทันที เมื่อมีการทำงานที่อาจก่อให้เกิดการลุกไหม้

(8) ไม่อนุญาตให้มีการทำงานที่ก่อให้เกิดความร้อน หรือประกายไฟในที่อับอากาศ เช่น การเชื่อม การเผาไหม้ การย้ำหมุด การเจาะ หรือการขัด เป็นต้น รวมทั้งไม่อนุญาตให้มีการทำงานที่ใช้สารระเหยง่าย สารพิษ สารไวไฟในที่อับอากาศ เว้นแต่จะได้จัดให้มีมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสม

5) ในการอนุญาตให้มีการทำงานในที่อับอากาศ ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) มีผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตให้ทำงานในที่อับอากาศ ซึ่งอาจเป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นหนังสือให้เป็นผู้อนุญาต โดยต้องเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ

(2) จัดให้มีหนังสืออนุญาตให้ทำงานในที่อับอากาศทุกครั้ง และให้ปิดสำเนาหนังสืออนุญาตดังกล่าวไว้ที่บริเวณทางเข้าที่อับอากาศให้เห็นชัดเจนตลอดเวลาที่ทำงาน โดยหนังสืออนุญาตนั้นอย่างน้อยต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ที่อับอากาศที่อนุญาตให้เข้าไปทำงาน
- วันเวลาในการทำงาน
- งานที่ให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าไปทำ
- ชื่อผู้ปฏิบัติงานที่อนุญาตให้เข้าไปทำงาน
- ชื่อผู้ควบคุมงาน
- ชื่อผู้ช่วยเหลือ
- มาตรการความปลอดภัยที่เตรียมไว้ก่อนการให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าไปทำงาน
- ผลการตรวจสภาพอากาศและสภาวะที่อาจเกิดอันตราย
- อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิต
- อันตรายที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับในกรณีฉุกเฉินและวิธีการหลีกหนีภัย
- ชื่อและลายมือชื่อผู้ขออนุญาตและชื่อและลายมือชื่อผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาต

6) จัดให้มีการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานที่อับอากาศให้แก่ผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่ทำงานในที่อับอากาศตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายดังต่อไปนี้

(1) ผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่ทำงานในที่อับอากาศ

(2) ผู้อนุญาต

(3) ผู้ควบคุมงาน

(4) ผู้ช่วยเหลือ

3.2 แนวทางการป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน

3.2.1 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติและอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ ดังรูปที่ 3.2-1 และรูปที่ 3.2-2 ให้ครอบคลุมทั่วทั้งอาคาร โดยการเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องมีความเหมาะสมกับประเภทเชื้อเพลิงและสภาพการใช้งานในพื้นที่นั้น ๆ ตามรายละเอียดในตารางที่ 3.2-1

รูปที่ 3.2-1 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Manual Pull Station)

รูปที่ 3.2-2 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Break Glass Manual Call Point)

ตารางที่ 3.2-1 อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติที่มีความเหมาะสมกับประเภทเชื้อเพลิงและสภาพการใช้งานต่าง ๆ

ประเภทอุปกรณ์	ลักษณะเชื้อเพลิง
อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ	เชื้อเพลิงที่ติดไฟหรือเมื่อเริ่มเผาไหม้แล้วก่อให้เกิดควัน
อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	เชื้อเพลิงทั่วไป เช่น ไม้ กระดาษ ผ้า เป็นต้น
อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ	เชื้อเพลิงที่เป็นวัตถุไวไฟ เช่น ทินเนอร์ ก๊าซมีเทน เป็นต้น

อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไนเซชั่น และอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโต้อิเลคตริก (ดังรูปที่ 3.2-3 ถึงรูปที่ 3.2-5)

รูปที่ 3.2-3 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไนเซชั่น (Ionization Smoke Detector)

รูปที่ 3.2-4 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโต้อิเลคตริก (Photoelectric Smoke Detector)

รูปที่ 3.2-5 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดรังสีอินฟาเรด (Beam Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เป็นอุปกรณ์แจ้งอัคคีภัยรุ่นแรกๆ มีอยู่หลายชนิด มีราคาถูกที่สุดและมีสัญญาณหลอกน้อยที่สุดในปัจจุบัน โดยอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ ชนิดจับอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ ชนิดจับอุณหภูมิคงที่ และชนิดรวม (ดังรูปที่ 3.2-6 ถึงรูปที่ 3.2-8)

รูปที่ 3.2-6 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ชนิดจับอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise Heat Detector)

รูปที่ 3.2-7 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature Heat Detector)

รูปที่ 3.2-8 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector)

ขณะที่พื้นที่ที่ไม่มีคนปฏิบัติงานเป็นประจำและในพื้นที่นั้นมีการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นที่ที่มีการจัดเก็บวัตถุไวไฟและพื้นที่ที่มีการจัดเก็บวัสดุติดไฟได้ง่ายซึ่งจำเป็นต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติและอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เนื่องจากสาเหตุในการเกิดเพลิงไหม้ที่พบมากในประเทศไทยเกิดจากการชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้าและการลัดวงจรของอุปกรณ์ไฟฟ้า

นอกจากนี้แหล่งกำลังจ่ายไฟฟ้าสำหรับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประกอบด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักและแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง โดยแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองจะทำงานทันทีเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักขัดข้อง และแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้นานไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง รวมทั้งห้ามทำการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จากระบบไฟฟ้าส่องสว่าง หรือระบบไฟฟ้าของเครื่องจักร

การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ ตัวอย่างมาตรฐานสากล ได้แก่ National Fire Protection Association (NFPA) ซึ่งมีสำนักงานอยู่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา และมีการนำไปใช้เป็นกฎหมายหรือมาตรฐานในหลายๆ ประเทศ โดยมาตรฐาน NFPA ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ คือ NFPA 72-National Fire Alarm Code

3.2.2 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

โรงงานจำเป็นต้องมีการติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ เนื่องจากเครื่องดับเพลิงแบบมือถือมีวัตถุประสงค์ในการใช้ดับเพลิงเบื้องต้น หรือเมื่อพบเห็นเหตุเพลิงไหม้เริ่มต้นจะสามารถใช้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือทำการดับเพลิงได้ในทันทีโดยไม่ต้องรอให้ระบบดับเพลิงอัตโนมัติทำงานซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์หรือทรัพย์สินภายในพื้นที่นั้นๆ

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทหลัก คือ แบ่งตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดเพลิงไหม้ และแบ่งตามประเภทสารเคมีที่บรรจุอยู่ภายในถังดับเพลิง ดังนี้

1) แบ่งตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดเพลิงไหม้ เนื่องจากสารดับเพลิงแต่ละชนิดที่บรรจุลงในเครื่องดับเพลิงแบบมือถือมีความสามารถและความเหมาะสมกับการดับเพลิงแต่ละประเภทที่แตกต่างกัน ซึ่งมีอยู่ 5 ประเภท ดังรูปที่ 3.2-9 ดังนี้

(1) เพลิงประเภท เอ คือ เพลิงไหม้ที่เกิดจากเชื้อเพลิงธรรมดาทั่วไป เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ ยาง และพลาสติกประเภทต่างๆ โดยมีสัญลักษณ์เป็นอักษร เอ อยู่ภายในรูปสามเหลี่ยมสีเขียว

(2) เพลิงประเภท บี คือ เพลิงไหม้ที่เกิดจากของเหลวไวไฟของเหลวติดไฟ และก๊าซไวไฟ โดยมีสัญลักษณ์เป็นอักษร บี อยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมสีแดง

(3) เพลิงประเภท ซี คือ เพลิงไหม้ที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ยังมีการใช้กระแสไฟฟ้าอยู่ โดยมีสัญลักษณ์เป็นอักษร ซี อยู่ภายในรูปวงกลมสีฟ้า

(4) เพลิงประเภท ดี คือ เพลิงไหม้ที่เกิดกับโลหะติดไฟ เช่น แมกนีเซียม ไททาเนียม โซเดียม และโปตัสเซียม โดยมีสัญลักษณ์อักษร ดี อยู่ภายในรูปดาวห้าแฉกสีเหลือง

(5) เพลิงประเภท เค คือ เพลิงไหม้ที่เกิดกับเครื่องครัวที่มีการปรุงอาหารโดยใช้น้ำมันพืช หรือไขสัตว์ ซึ่งสามารถติดไฟได้มีสัญลักษณ์อักษร เค

รูปที่ 3.2-9 สัญลักษณ์อักษรเพลิงประเภท เอ, บี, ซี, ดี และ เค

2) แบ่งตามประเภทของสารเคมีที่บรรจุภายในถังดับเพลิง ปัจจุบันเครื่องดับเพลิงแบบมือถือถูกผลิตขึ้นมาหลากหลายประเภทมากยิ่งขึ้น ซึ่งในแต่ละประเภทก็มีหน้าที่ในการนำไปใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่

(1) ถังดับเพลิงสีแดง เป็นถังดับเพลิงที่พบกันบ่อยที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งเป็นถังดับเพลิงที่บรรจุแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไว้ภายใน ใช้ในการดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในตัวอาคาร โดยน้ำยา

ดับเพลิงเป็นน้ำแข็งแห้งที่บรรจุไว้ในถังที่ทนแรงดันสูงประมาณ 1800 PSI ต่อตารางนิ้วที่ปลายสายฉีดจะมีลักษณะเป็นกระบอกหรือกรวย เวลาฉีดลักษณะน้ำยาที่ออกมา จะเป็นหมอกหิมะที่ไล่ความร้อนและออกซิเจน เหมาะสำหรับใช้ภายในอาคาร มีหลายขนาดให้เลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์ ดังรูปที่ 3.2-10

รูปที่ 3.2-10 ถังดับเพลิงสีแดงบรรจุแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

(2) ถังดับเพลิงสีเหลือง มีลักษณะเป็นถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาล่อน 1211 ใช้ดับเพลิงได้ดีโดยคุณสมบัติของสารเคมีคือ มีความเย็นจัด และมีประสิทธิภาพทำลายออกซิเจนที่ทำให้ติดไฟ เครื่องดับเพลิง ชนิดฮาลอน เหมาะสำหรับใช้กับสถานที่ที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารในอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิกส์ เรือเครื่องบิน และรถถัง น้ำยาชนิดนี้ไม่ทิ้งคราบสกปรกหลังการดับเพลิงและสามารถใช้ได้หลายครั้ง ข้อเสียของน้ำยาดับเพลิงชนิดนี้คือ มีสาร CFC ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เครื่องดับเพลิงฮาล่อน 1211 มีหลายขนาดให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์ ดังรูปที่ 3.2-11

รูปที่ 3.2-11 ถังดับเพลิงสีเหลือง ชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาล่อน 1211

(3) ถังดับเพลิงสีเขียว เป็นถังดับเพลิงชนิด BF 2000 บรรจุถังสีเขียว น้ำยาเป็นสารเหลวระเหยชนิด BF 2000 (FE 36) สำหรับเครื่องดับเพลิงชนิดหูหิ้ว น้ำยาดับเพลิงชนิดทดแทนถังดับเพลิงสีแดง ได้รับการยอมรับว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่แสดงปฏิกิริยากับวัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป เช่น อลูมินั่มสตีล ทองแดงในระดับอุณหภูมิปกติ เครื่องดับเพลิงชนิด BF 2000 มีหลายขนาด ให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์ ดังรูปที่ 3.2-12

รูปที่ 3.2-12 ถังดับเพลิงสีเขียวชนิด BF 2000 บรรจุถังสีเขียว น้ำยาเป็นสารเหลวระเหยชนิด BF 2000 (FE 36)

(4) ถังดับเพลิงสีฟ้า คือภายในมีน้ำยาดับเพลิงสำหรับใช้ทดแทนกลุ่มสาร CFCs สามารถดับเพลิงได้ทุกประเภท (CLASS A,B,C) และรักษาสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าถังแดง มิใช่ดับเพลิงได้เฉพาะยาง จึงสามารถติดตั้งในโรงอาหารได้ดีกว่าถังสีแดง (CLASS A) เป็นเพลิงไหม้จากเชื้อเพลิงที่เป็นเพลิงทั่วไป เช่น ไม้ ถ่าน กระดาษ ขยะ ผลของการเผาไหม้จะทำให้เกิดกองถ่านคุระอุร้อนอยู่ (CLASS B) เป็นเพลิงไหม้จากของเหลวหรือแก๊สที่เป็นสารไวไฟ เพลิงจะวอดลงเมื่อหมดน้ำมันหรือแก๊สเชื้อเพลิงนั้น (CLASS C) เป็นเพลิงที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดรวมทั้งเพลิงไหม้วัสดุอื่นที่อยู่ใกล้กับแหล่งพลังงานไฟฟ้า ดังรูปที่ 3.2-13

รูปที่ 3.2-13 ถังดับเพลิงสีฟ้าใช้ทดแทนกลุ่มสาร CFCs

นอกจากนี้การเลือกใช้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามมาตรฐานของประเทศไทย คือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย (มอก.) หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าตัวอย่างเช่น UL (Underwriters Laboratories Inc.) ซึ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์ด้านความปลอดภัยของประเทศสหรัฐอเมริกา ดังตารางที่ 3.2-2

ตารางที่ 3.2-2 มาตรฐานเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

มาตรฐานประเทศไทย	มาตรฐานสหรัฐอเมริกา
มอก. 332 เครื่องดับเพลิงยกหิ้ว ชนิดผงเคมีแห้ง	Dry Chemical Types. ANSI/UL 299
มอก. 881 เครื่องดับเพลิงยกหิ้ว : คาร์บอนไดออกไซด์	Carbon Dioxide Types. ANSI/UL 154
มอก. 882 เครื่องดับเพลิงยกหิ้ว : โฟม	Film – Forming Foam Types. ANSI/UL 8

จากตารางข้างต้น ANSI (American National Standards Institute) เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทั่วไปของประเทศสหรัฐอเมริกา และได้มีการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ด้านความปลอดภัย UL จึงมีการใช้รหัสร่วมกันเป็น ANSI/UL โดยเครื่องมือดับเพลิงแบบมือถือที่ได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ต้องมีตราสัญลักษณ์ (Mark) ดังรูปที่ 3.2-14

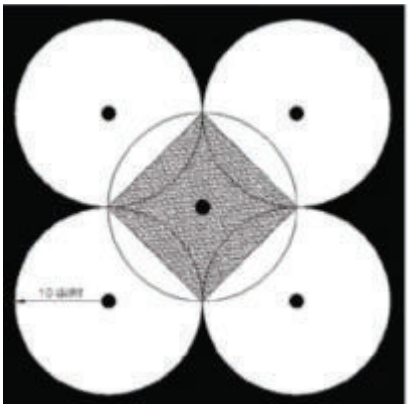
รูปที่ 3.2-14 สัญลักษณ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่ติดตั้งในพื้นที่ต่างๆ ในโรงงานต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัม (10 ปอนด์) โดยเครื่องดับเพลิงแบบมือถือมีหลายประเภทตามชนิดของสารดับเพลิงที่บรรจุเพื่อใช้ในการดับเพลิงกับเชื้อเพลิงแต่ละประเภทและต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือให้เป็นไปตามรายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้หรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่องมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม โดยการเลือกประเภทและความสามารถของเครื่องดับเพลิง ต้องเป็นไปตามตารางที่ 3.2-3 หรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่องมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ 3.2-3 การติดตั้งของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

โรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย	ความสามารถของเครื่องดับเพลิง	พื้นที่ครอบคลุมต่อเครื่องดับเพลิง 1 เครื่อง สำหรับเพลิงประเภท เอ (ตารางเมตร)	ระยะเข้าถึงเครื่องดับเพลิงสำหรับเพลิงประเภท บี (เมตร)
ปานกลาง	2A	280	-
	3 A	418	-
	4 A	557	-
	6 A	836	-
	10 A - 40 A	1,045	-
	10B	-	9
	20B	-	15
สูง	4 A	372	-
	6 A	557	-
	10 A	930	-
	20 A - 40 A	1,045	-
สูง	40B	-	9
	80B	-	15

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่ติดตั้งแต่ละเครื่องต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 เมตร และให้ส่วนบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1.50 เมตร มีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจน ไม่มีสิ่งกีดขวาง และต้องสามารถนำมาใช้งานได้สะดวก ซึ่งการติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 เมตร โดยการเขียนเป็นวงรัศมีของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือดังรูปที่ 3.2-15 และต้องมีการติดตั้งป้ายหรือสัญลักษณ์เหนือเครื่องดับเพลิงแบบมือถือเพื่อให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนจากระยะการติดตั้งที่กำหนด และเป็นการระบุตำแหน่งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือนั้น พื้นที่โดยรอบด้านหน้าเครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง และต้องสามารถนำมาใช้งานได้โดยสะดวก



รูปที่ 3.2-15 ระยะห่างเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

รูปที่ 3.2-16 ตัวอย่างป้ายหรือสัญลักษณ์เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

โรงงานต้องมีการตรวจสภาพของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือให้มีความพร้อมในการใช้งานได้ตลอดเวลา โดยต้องตรวจสอบเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยทุกๆ 6 เดือน การตรวจสอบสามารถกระทำตามที่ผู้ผลิตกำหนดหรืออย่างน้อยต้องมีการตรวจสอบความดันที่มาตรวัดและสภาพอุปกรณ์ยึดหลัก (Tamper Seal) ของสลักดึง (Pull Pin) ต้องอยู่ในสภาพปกติ พร้อมทั้งป้ายรายละเอียดต่างๆ ที่ด้านข้างเครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องอยู่ในสภาพที่สามารถอ่านวิธีการใช้งานและประเภทสารดับเพลิงได้อย่างชัดเจน

รูปที่ 3.2-17 การตรวจสอบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

3.2.3 ระบบน้ำดับเพลิง

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดเตรียมน้ำสำหรับดับเพลิงซึ่งประกอบด้วย ระบบท่อยืน (Standpipe) ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler Systems) และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump) ปริมาณน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิงจะต้องมีเพียงพอในการส่งน้ำเป็นเวลาอย่างน้อย 30 นาที ทั้งนี้มาตรฐานในการติดตั้งระบบดับเพลิงด้วยน้ำจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล ดังตารางที่ 3.2-4

ตารางที่ 3.2-4 มาตรฐาน NFPA ที่เกี่ยวข้องกับระบบดับเพลิงด้วยน้ำ

มาตรฐานหลายเลข	ชื่อมาตรฐาน
NFPA 13	Standard for Installation of Sprinkler Systems
NFPA 14	Standard for Installation of Standpipe and Hose Systems
NFPA 15	Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection
NFPA 20	Standard for Installation of Stationary Pumps for Fire Protection
NFPA 22	Standard for Water Tanks for Private Fire Protection
NFPA 24	Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances

การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler Systems) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับ ตัวอย่างเช่น มาตรฐาน NFPA 13 Standard for Installation of Sprinkler Systems รายละเอียดของมาตรฐาน NFPA 13

ระบบท่อยืน ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐาน NFPA 14 Standard for Installation of Standpipe and Hose Systems โดยมาตรฐาน NFPA 14 แบ่งระบบท่อยืนออกเป็น 3 ประเภทคือ

(1) ท่อยืนประเภทที่ 1 ประกอบด้วยวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Valve) ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) สำหรับพนักงานดับเพลิงหรือผู้ที่ได้ผ่านการฝึกอบรมการใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่ ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 3.2-18

(2) ท่อยืนประเภทที่ 2 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Station) ขนาด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือ 40 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) สำหรับผู้ที่อยู่ในอาคารเพื่อใช้ในการดับเพลิงขนาดเล็ก ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 3.2-19

(3) ท่อยืนประเภทที่ 3 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Station) ขนาด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือ 40 มิลลิเมตร (11/2 นิ้ว) สำหรับผู้ที่อยู่ในอาคารและวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Valve) ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) สำหรับพนักงานดับเพลิงหรือผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมในการใช้สายขนาดใหญ่ ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 3.2-20

รูปที่ 3.2-18 ท่อยืนประเภทที่ 1 ประกอบด้วยวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 2½ นิ้ว

รูปที่ 3.2-19 ท่อยืนประเภทที่ 2 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 1 นิ้ว แบบ Hose Reel หรือ 1½ นิ้ว แบบ Hose Rack

รูปที่ 3.2-20 ท่อยืนประเภทที่ 3 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด $2^{1/2}$นิ้ว และชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด $1^{1/2}$ นิ้ว

สำหรับการติดตั้งระบบท่อยืนภายในโรงงานควรติดตั้งเป็นระบบท่อยืนประเภทที่ 3 เพื่อสามารถใช้ในการดับเพลิงได้ในทุกสถานการณ์

โดยทั่วไปวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิงและชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงจะติดตั้งภายในตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) ระยะห่างระหว่างตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงต้องห่างกันไม่เกิน 64 เมตร วัดตามแนวทางเดิน

มาตรฐาน NFPA 14 กำหนดอัตราการส่งน้ำดับเพลิงสำหรับท่อยืนประเภทที่ 1 และประเภทที่ 3 ดังนี้ ในกรณีที่ระบบท่อยืนมีมากกว่าหนึ่งท่อ ปริมาณการส่งจ่ายน้ำจะต้องไม่น้อยกว่า 500 แกลลอนต่อนาที (GPM) (30 ลิตรต่อวินาที) สำหรับท่อยืนท่อแรกและ 250 แกลลอนต่อนาที (15 ลิตรต่อวินาที) สำหรับท่อยืนแต่ละท่อที่เพิ่มขึ้น ในกรณีที่ปริมาณการส่งน้ำรวมของท่อยืนเกิน 1,250 แกลลอนต่อนาที (95 ลิตรต่อวินาที) ให้ใช้ปริมาณการส่งน้ำที่ 1,250 แกลลอนต่อนาที (95 ลิตรต่อวินาที) หรือมากกว่าได้ ปริมาณน้ำสำหรับดับเพลิงต้องมีเพียงพอให้การส่งน้ำตามอัตราการไหลที่ระบบท่อยืนต้องการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที รูปที่ 3.2-21 แสดงตัวอย่างการคำนวณปริมาณน้ำดับเพลิงสำหรับท่อยืนประเภทที่ 1 และ 3 ตามมาตรฐาน NFPA 14

รูปที่ 3.2-21 ตัวอย่างการคำนวณปริมาณน้ำดับเพลิงตามมาตรฐาน NFPA 14 สำหรับโรงงานซึ่งติดตั้งท่อยืนจำนวน 4 ท่อยืน

ระบบน้ำดับเพลิงของโรงงานจะต้องมีการติดตั้งหัวรับน้ำดับเพลิง (Fire Department Connection) ชนิดข้อต่อสวมเร็วขนาด $2^{1/2}$ นิ้ว เพื่อใช้สำหรับรับน้ำดับเพลิงจากภายนอก เช่น จากรถดับเพลิง ตำแหน่งในการติดตั้งหัวรับน้ำดับเพลิงต้องเป็นตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวกในเวลาที่เกิดเพลิงไหม้ รูปที่ 3.2-22 แสดงตัวอย่างหัวรับน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งภายนอกอาคาร

รูปที่ 3.2-22 หัวรับน้ำดับเพลิงชนิดข้อต่อสวมเร็วขนาด $2^{1/2}$ นิ้ว

การส่งน้ำดับเพลิงให้กับระบบดับเพลิงด้วยน้ำให้มีอัตราการไหลและความดันตามต้องการสามารถทำได้โดยใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump) การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล ตัวอย่างเช่น มาตรฐาน NFPA 20 Standard for Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

โดยทั่วไปแล้วเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งตามมาตรฐาน NFPA 20 ในประเทศไทยมี 2 ลักษณะคือ (1) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Fire Pump) ซึ่งอาจเป็นแบบ Horizontal Split-Case, แบบ End Suction หรือ แบบ In-Line ก็ได้ (2) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์ไบน์แนวดิ่ง (Vertical Turbine Pump)

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง จะต้องติดตั้งในลักษณะที่ระดับผิวน้ำจากแหล่งเก็บน้ำหรือถังเก็บน้ำดับเพลิงอยู่สูงกว่าตัวเครื่องสูบน้ำดับเพลิง มาตรฐาน NFPA 20 ห้ามติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง โดยมีระดับน้ำในถังเก็บน้ำดับเพลิงต่ำกว่าตัวเครื่อง รูปที่ 3.2-37 แสดงตัวอย่างการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางแบบ Horizontal Split-Case

รูปที่ 3.2-23 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง แบบ Horizontal Split-Case

รูปที่ 3.2-24 แสดงตัวอย่างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์ไบน์แนวดิ่ง

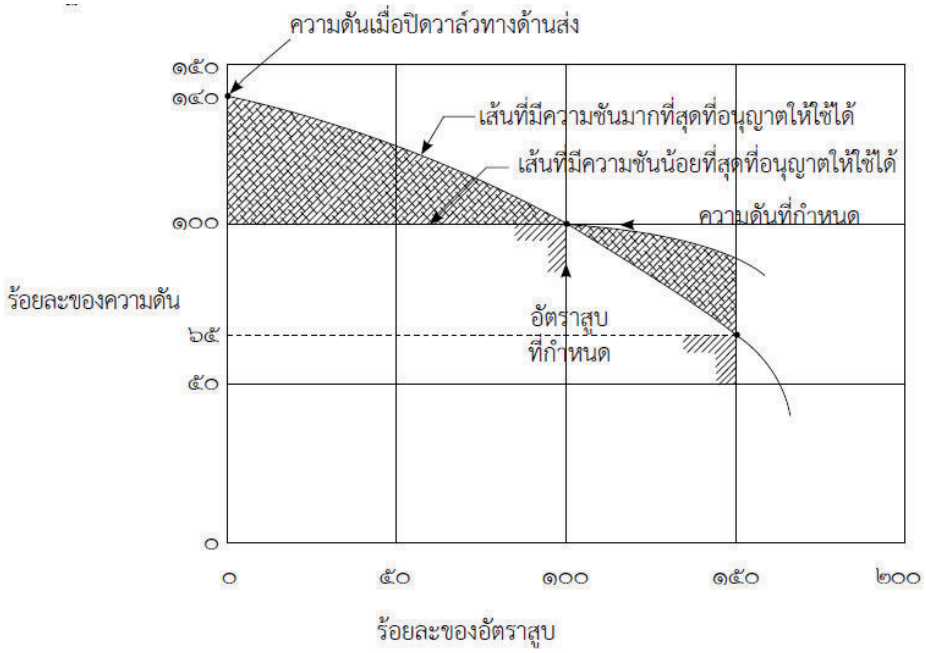
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์ไบน์แนวดิ่ง (Vertical Turbine Pump) จะติดตั้งในลักษณะที่ระดับผิวน้ำของแหล่งน้ำดับเพลิง หรือถังเก็บน้ำดับเพลิงอยู่ต่ำกว่าตัวเครื่อง ดังรูปที่ 3.2-24

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงสามารถขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล หรือขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าก็ได้ ในกรณีที่ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าจะต้องต่อกับแหล่งไฟฟ้าสำรองซึ่งสามารถจ่ายไฟฟ้าได้ในกรณีที่ไฟฟ้าหลักของโรงงานดับดังรูปที่ 3.2-25 แสดงตัวอย่างของการขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงด้วยเครื่องยนต์ดีเซล และมอเตอร์ไฟฟ้า

รูปที่ 3.2-25 การขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงด้วยเครื่องยนต์ดีเซล และมอเตอร์ไฟฟ้า

มาตรฐาน NFPA 20 กำหนดคุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงดังนี้ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องส่งน้ำที่อัตราการไหลที่กำหนด (Rated Capacity) ที่ความดันที่กำหนด (Rated Pressure) ที่อัตราการส่งน้ำร้อยละ 140 ของอัตราการไหลที่กำหนด ความดันด้านส่งจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของความดันที่กำหนด และที่อัตราการส่งน้ำ

เท่ากับศูนย์ (No Flow) จะต้องมีความดันด้านส่งไม่เกินร้อยละ 140 ของความดันที่กำหนด ดังรูปที่ 3.2-26 แสดงตัวอย่างกราฟความดันและอัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน NFPA 20



รูปที่ 3.2-26 คุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามข้อกำหนดของมาตรฐาน NFPA 20

จากรูปที่ 3.2-26 แกนตั้งของกราฟแสดงความดันในหน่วยร้อยละของความดันที่กำหนด แกนนอนแสดงอัตราการส่งน้ำในหน่วยร้อยละของอัตราสูบที่กำหนด เส้นกราฟความดันและอัตราการสูบที่อยู่ภายในพื้นที่แรงเงา สามารถใช้เป็นเครื่องสูบน้ำดับเพลิงได้ตามมาตรฐาน NFPA 20

3.2.4 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

โรงงานที่มีพื้นที่จัดเก็บวัตถุติดไฟได้ตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรต่อเนื่องกันขึ้นไป ต้องมีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ มีลักษณะเป็นตัวฉีดน้ำเป็นฝอย ไว้เมื่อกรณีที่มีความร้อนภายในมากอยู่ในระดับหนึ่ง จนถึงขั้นที่สามารถทำให้กระเปาะที่อยู่ตรงส่วนปลายของ Sprinkler แตก จะทำให้น้ำพุ่งออกมาเพื่อดับไฟดังรูปที่ 3.2-27 และเนื่องมาจากท่อส่งน้ำมายังหัว Sprinkler นี้ ทำให้สามารถช่วยในการดับเพลิงได้ดีในระดับหนึ่ง

การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลตามประกาศในข้อ 13 ตัวอย่างมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ เช่น มาตรฐาน NFPA 13 Standard for Installation of Sprinkler Systems

รูปที่ 3.2-27 อุปกรณ์ดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ (Sprinkler)

ทั้งนี้การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอาจไม่เหมาะสมในบางพื้นที่ เช่น ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า ห้องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากน้ำดับเพลิงอาจทำให้อุปกรณ์ทางไฟฟ้าภายในพื้นที่เหล่านั้นเสียหาย ประกาศฉบับนี้อนุญาตให้ติดตั้งระบบอื่นที่เทียบเท่าระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ ในพื้นที่เหล่านั้นแทนได้

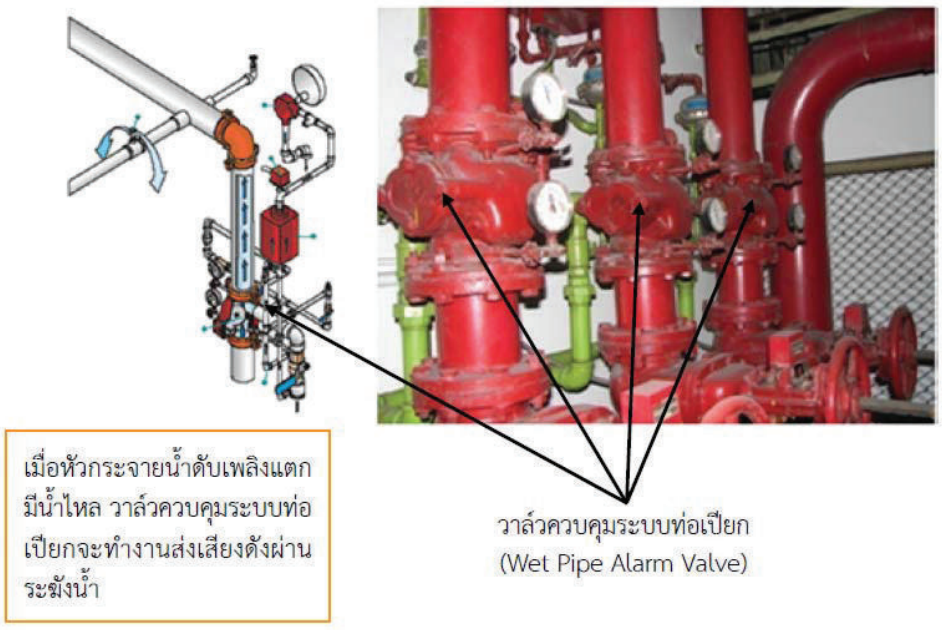
ระบบดับเพลิงแบบอื่นที่สามารถทำงานได้เทียบเท่าระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น ระบบสารสะอาดดับเพลิง ตามมาตรฐาน NFPA 2001 Standard on Clean Agent Fire Extinguisher Systems, ระบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดับเพลิง ตามมาตรฐาน NFPA 12 Standard on Carbon Dioxide Extinguisher Systems และระบบหมอกน้ำดับเพลิง ตามมาตรฐาน NFPA 750 Standard on Water Mist Fire Protection Systems เป็นต้น รูปที่ 3.2-28 แสดงระบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดับเพลิงขณะทำการฉีดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

รูปที่ 3.2-28 การทำงานของระบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดับเพลิงตามมาตรฐาน NFPA 12 Standard on Carbon Dioxide Extinguisher Systems

การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ

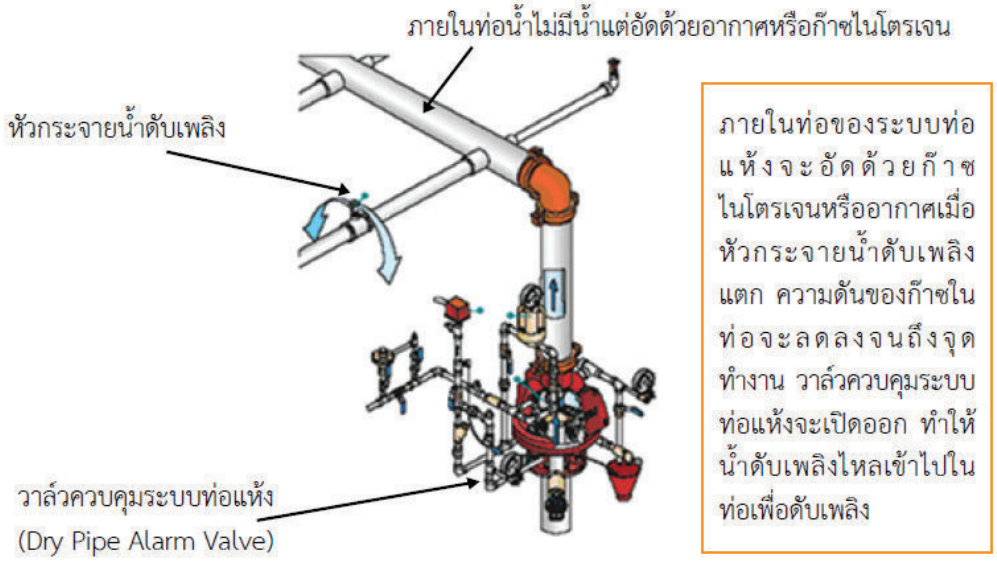
มาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับสำหรับการติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติตัวอย่าง เช่น มาตรฐาน NFPA 13 Standard for Installation of Sprinkler Systems NFPA 13 แบ่งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติออกเป็น 4 ประเภทคือ

(1) **ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System)** ระบบนี้เหมาะสมที่จะติดตั้งโดยทั่วทุกพื้นที่ภายในอาคาร เพราะระบบจะมีน้ำอยู่ในเส้นท่อตลอดเวลา เมื่อใดที่เกิดเพลิงไหม้ หัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งอยู่เหนือบริเวณนั้นจะแตกและฉีดน้ำออกมาดับเพลิงทันที ทำให้สามารถควบคุมเพลิงได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพการทำงานของระบบนี้จะถูกควบคุมด้วยวาล์วควบคุมระบบท่อเปียก (Wet Pipe Alarm Valve) เมื่อมีหัวกระจายน้ำดับเพลิงในระบบทำงานมีน้ำไหล วาล์วควบคุมระบบท่อเปียกจะมีการส่งเสียงดังเพื่อทำให้ทราบว่า มีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น ตัวอย่างการติดตั้งและการทำงานของวาล์วควบคุมระบบท่อเปียกแสดงไว้ดังรูปที่ 3.2-29



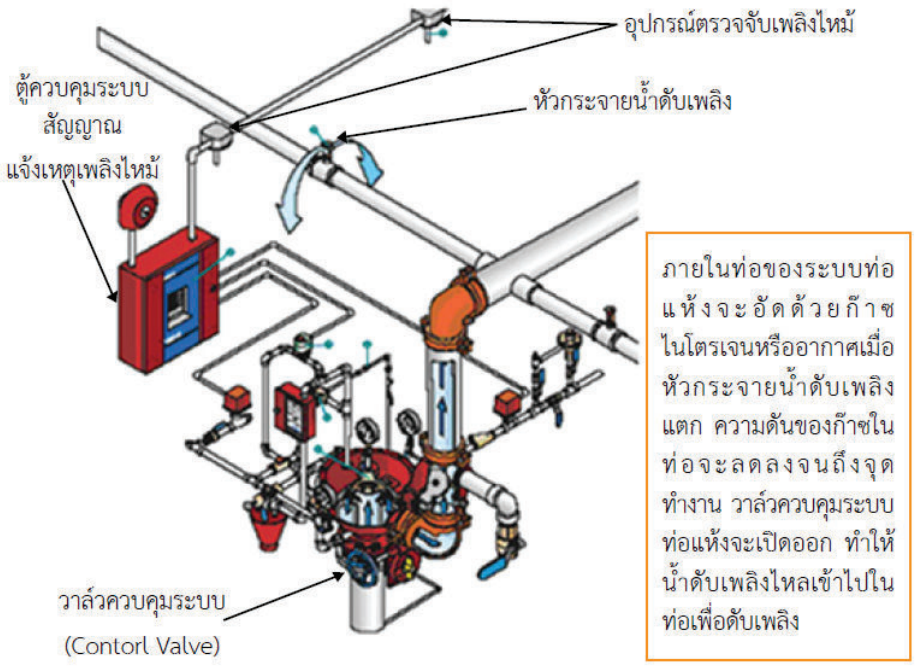
รูปที่ 3.2-29 การทำงานของวาล์วควบคุมระบบท่อเปียกและตัวอย่างการติดตั้ง

(2) **ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System)** ระบบนี้ภายในท่อจะไม่มีน้ำอยู่เลยแต่จะอัดด้วยอากาศหรือก๊าซไนโตรเจนที่ความดันทำงาน ระบบจะถูกควบคุมการทำงานด้วยวาล์วควบคุมระบบท่อแห้ง (Dry Pipe Alarm Valve) เมื่อหัวกระจายน้ำดับเพลิงแตกออก ความดันของก๊าซในท่อจะลดลงจนถึงจุดทำงานวาล์วควบคุมแบบท่อแห้งจะเปิดออกทำให้น้ำไหลเข้าไปในเส้นท่อ ระบบนี้เหมาะที่จะติดตั้งสำหรับพื้นที่ป้องกันที่มีอุณหภูมิโดยทั่วไปต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ซึ่งหากมีน้ำจะทำให้เกิดการแข็งตัวของน้ำในเส้นท่อเป็นเหตุให้ระบบเสียหายได้ ดังรูปที่ 3.2-30 แสดงแผนภาพการทำงานของระบบท่อแห้ง



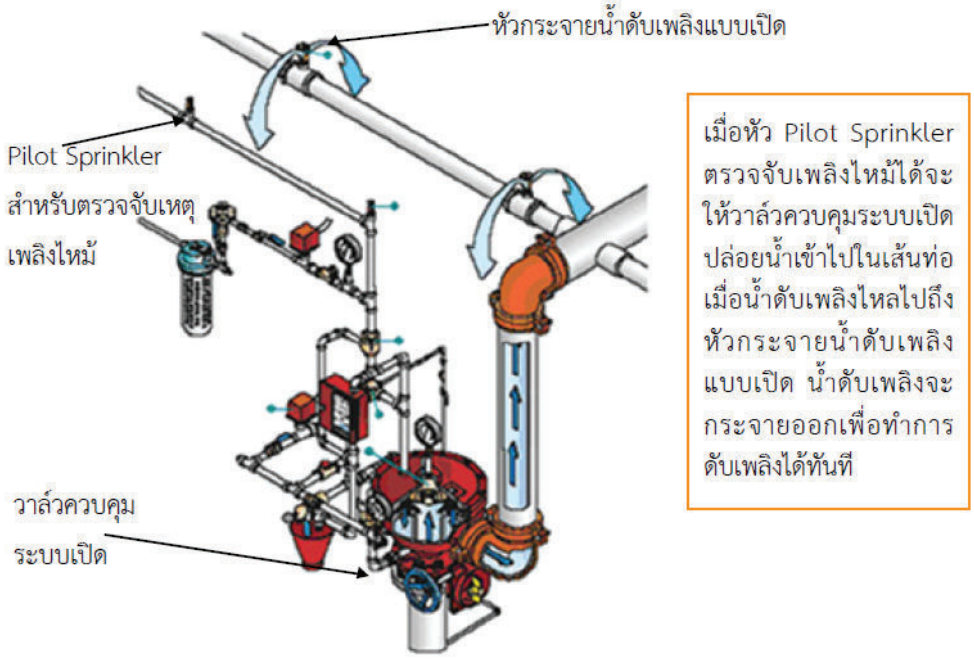
รูปที่ 3.2-30 การทำงานของวาล์วควบคุมระบบท่อแห้ง (Dry Pipe Alarm System)

(3) **ระบบท่อแห้งแบบชะลอน้ำเข้า (Pre-Action System)** ระบบนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ป้องกันที่ต้องการหลีกเลี่ยงความบกพร่องทางกลของระบบท่อและหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่อาจฉีดน้ำโดยที่ไม่มีเพลิงไหม้เกิดขึ้น จนเป็นเหตุให้ทรัพย์สินหรืออุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูงเสียหาย ภายในเส้นท่อจะไม่มีน้ำดับเพลิงอยู่เช่นเดียวกับระบบท่อแห้ง ระบบจะถูกควบคุมด้วยวาล์วควบคุม (Pre-Action Control Valve) วาล์วควบคุมจะเปิดออกปล่อยให้น้ำไหลเข้าไปในท่อ เมื่อระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้ได้ ตัวอย่างการทำงานของระบบนี้แสดงดังรูปที่ 3.2-31



รูปที่ 3.2-31 การทำงานของระบบท่อแห้งแบบชะลอน้ำเข้า (Pre-Action System)

(4) **ระบบเปิด (Deluge System)** ระบบนี้เหมาะสำหรับติดตั้งในบริเวณที่เพลิงไหม้สามารถเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง เช่น พื้นที่เก็บของเหลวไวไฟ หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน เป็นต้น การติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะเป็นแบบเปิด (Open Sprinkler) หรือ หัวฉีดน้ำฝอยดับเพลิง (Water Spray Nozzle) เพื่อฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมกันทุกหัวจึงจะสามารถดับไฟที่เกิดขึ้นได้ทันที การออกแบบระบบนี้จะใช้ร่วมกันกับมาตรฐาน NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection ดังรูปที่ 3.2-32 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบเปิดหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะเป็นแบบเปิด ภายในท่อจะไม่มีน้ำอยู่ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือระบบ Pilot Sprinkler ตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ได้จะสั่งให้วาล์วควบคุมระบบเปิด (Deluge Valve) เปิดออกน้ำจะไหลเข้าไปในท่อและกระจายออกจากหัวกระจายน้ำดับเพลิง เพื่อดับเพลิงได้ทันที ดังรูปที่ 3.2-33 แสดงการทำงานของระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบเปิดเพื่อป้องกันเพลิงไหม้ของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 15



รูปที่ 3.2-32 การทำงานของระบบเปิด (Deluge System)

รูปที่ 3.2-33 การทำงานของระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบเปิด เพื่อป้องกันเพลิงไหม้ของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน

การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติจะต้องทำการติดตั้งให้เหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ ซึ่งเรียกว่าพื้นที่ครอบครอง มาตรฐาน NFPA 13 แบ่งพื้นที่ครอบครองออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) พื้นที่ครอบครองอันตรายน้อย (Light Hazard) (2) พื้นที่ครอบครองอันตรายปานกลาง (Ordinary Hazard) และ (3) พื้นที่ครอบครองอันตรายมาก (Extra Hazard)

การติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงสำหรับพื้นที่จัดเก็บสินค้า อาจติดตั้งที่หลังคาของอาคารเก็บสินค้าอย่างเดียว ในกรณีที่การจัดเก็บวัตถุไม่ได้กองเก็บสินค้าบนชั้นวาง (Rack) อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่มีการจัดเก็บวัตถุบนชั้นวาง อาจจำเป็นต้องมีการติดตั้ง In-Rack Sprinkler ทำงานร่วมกับหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งหลังคา ดังรูปที่ 3.2-34 แสดงการติดตั้งของ In-Rack Sprinkler สำหรับอาคารจัดเก็บสินค้าที่มีการกองเก็บสินค้าบนชั้นวาง ตาม NFPA 13

รูปที่ 3.2-34 การติดตั้ง In-Rack Sprinkler บนชั้นวางสำหรับจัดเก็บสินค้า

หัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งในระบบดับเพลิงมีได้หลายลักษณะ ดังรูปที่ 3.2-35 แสดงตัวอย่างของหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบต่างๆ หัวกระจายน้ำดับเพลิงอาจเป็นลักษณะหัวคว่ำ (Pendent) หรือหัวหงาย (Up-Right) ก็ได้ ในกรณีที่เป็นระบบเปิด (Deluge System) หัวกระจายน้ำดับเพลิงจะเป็นแบบเปิด ซึ่งเรียกว่าหัวฉีดน้ำฝอยดับเพลิง (Water Spray Nozzle)

หัวกระจายน้ำดับเพลิงสำหรับใช้ในพื้นที่ครอบครองอันตรายน้อย โดยปกติจะมีขนาดรูออริฟิซ (Orifice) เท่ากับ 1/2 นิ้ว เรียกว่า Standard Orifice อย่างไรก็ตามในกรณีที่พื้นที่ครอบครองเป็นแบบอันตรายปานกลางหรืออันตรายมาก หรือเป็นหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งในพื้นที่จัดเก็บสินค้า (Warehouse Storage) อาจจำเป็นต้องเลือกใช้หัวกระจายน้ำดับเพลิงที่มีขนาดรูออริฟิซใหญ่ขึ้นเป็นแบบ Large Drop ขนาดรูออริฟิซ 17/32 ถึง 5/8 นิ้ว หรือแบบ ESFR (Early Suppression Fast Response) ขนาดรูออริฟิซ 3/4 นิ้วก็ได้ตามความเหมาะสมตามที่กำหนดในมาตรฐาน NFPA 13

รูปที่ 3.2-35 ตัวอย่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบต่าง ๆ

<u>สถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น</u>

วัตถุไวไฟหรือสารไวไฟ หมายถึง วัตถุหรือสารที่สามารถลุกติดไฟได้โดยง่าย เมื่อได้รับความร้อนหรือประกายไฟ อาจอยู่ในสถานะของแข็ง เช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัสแดง ไม้ขีดไฟ ของเหลว เช่น น้ำมันเบนซิน แอลกอฮอล์ ทินเนอร์ สารทำละลายต่าง ๆ และก๊าซ เช่น ก๊าซหุงต้ม ก๊าซมีเทน เป็นต้น พื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟจะต้องกั้นแยกออกจากส่วนอื่นๆ ของอาคารด้วย ส่วนตัวกั้นแยกที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ตามประกาศในข้อ 19 ในกรณีที่พื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟมีขนาดตั้งแต่ 14 ตารางเมตร ขึ้นไป พื้นที่จัดเก็บนี้จะต้องมีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่เหมาะสมกับชนิดของวัตถุไวไฟที่จัดเก็บด้วย ตัวอย่างของระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่สามารถติดตั้งภายในพื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟนี้ เช่น ระบบสารสะอาด ดับเพลิง ระบบโฟม ระบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

รูปที่ 3.2-36 แสดงตัวอย่างการทดสอบระบบโฟมดับเพลิงสำหรับอาคารซึ่งมีไว้ในการเก็บของเหลวไวไฟที่มีพื้นที่มากกว่า 14 ตารางเมตร

รูปที่ 3.2-36 การทดสอบการทำงานของระบบโฟมดับเพลิงอัตโนมัติ ของอาคารที่ใช้ในการจัดเก็บของเหลวไวไฟ

(1) การตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาระบบ และอุปกรณ์ต่างๆผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีแผนการตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์สำหรับการป้องกันและระงับอัคคีภัย เพื่อให้ระบบและอุปกรณ์นี้สามารถดำเนินการโดยการใช้เอกสารตามแนบท้าย หรือสามารถใช้ตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ ตัวอย่างเช่น NFPA 25 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water Based Fire Protection Systems เป็นต้น เมื่อดำเนินการตรวจสอบ การทดสอบและการบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์สำหรับการป้องกันและระงับอัคคีภัยเรียบร้อยแล้ว ต้องมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้เป็นหลักฐาน และต้องมีการจัดเก็บรักษาไว้เป็นอย่างดีภายในโรงงาน เพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา

(2) การฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้คนงานได้รับการฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ทั้งนี้ต้องมีเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ โดยรายละเอียดการฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยให้เป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม

(3) อื่นๆ

- ช่องเปิดต่างๆที่อยู่ที่ผนัง พื้น หรือคานและช่องท่อต่างๆต้องใช้วัสดุปิดกั้นช่องท่อและช่องเปิดเหล่านี้ด้วยวัสดุทนไฟที่ป้องกันไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ตัวอย่างของช่องเปิดที่พบทั่วไปในอาคารและโรงงาน ซึ่งต้องอุดปิดช่องเปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟลามแสดงไว้ดังรูปที่ 3.2-37

รูปที่ 3.2-37 ตัวอย่างช่องเปิดต่าง ๆภายในอาคารที่ต้องอุดปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม

๑. ช่องเปิดที่เกิดจากรอยต่อของพื้น ผนัง และคานของบริเวณพื้นที่ปิดล้อมทนไฟ
๒. ช่องเปิดที่เกิดจากการเดินท่อลมทะลุผ่านผนังทนไฟของอาคาร
๓. ช่องเปิดที่เกิดจากการเดินท่อน้ำ ท่อสายไฟ ทะลุผ่านผนังทนไฟของอาคาร

การทดสอบความสามารถของวัสดุป้องกันไฟลามต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล ตัวอย่างมาตรฐานสากลในการทดสอบวัสดุป้องกันไฟลาม เช่น มาตรฐาน ASTM E814, Standard Test Method for Fire Tests of Through Penetration Fire Stops และมาตรฐาน UL1479,Standard for Fire Tests of Through Penetration Fire Stops เป็นต้น

วัสดุป้องกันไฟลาม สามารถแบ่งได้ตามลักษณะการทำงานเมื่อได้รับความร้อนเป็น 4 ประเภท คือ

(1) วัสดุที่ขยายตัวภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Intumescent Reaction) เป็นวัสดุที่ขยายตัวเมื่อได้รับความร้อนจากการเกิดเพลิงไหม้ โดยวัสดุดังกล่าวจะขยายตัวไปแทนที่ช่องว่างในช่องเปิดที่เกิดขึ้น เช่น กรณีการยุบตัวของท่อพลาสติก หรือฉนวนที่ใช้หุ้มท่อ เป็นต้น

(2) วัสดุที่เปลี่ยนเป็นเถ้าถ่านภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Carbonization Reaction) เป็นวัสดุที่เปลี่ยนเป็นเถ้าถ่านเมื่อได้รับความร้อนจากการเกิดเพลิงไหม้แล้วจะกลายเป็นขี้เถ้าในภายหลังแต่ใช้เวลานานมากวัสดุประเภทนี้สามารถใช้งานกับรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนโครงสร้าง (Construction Joint) เช่น ผนังกับพื้น และช่องเปิดซึ่งท่อสายไฟฟ้าเปลือยหรือวัตถุที่ลอดผ่านไม่มีการยุบตัวหรือเสียรูปขณะเกิดเพลิงไหม้ เช่น ท่อเหล็ก เป็นต้น

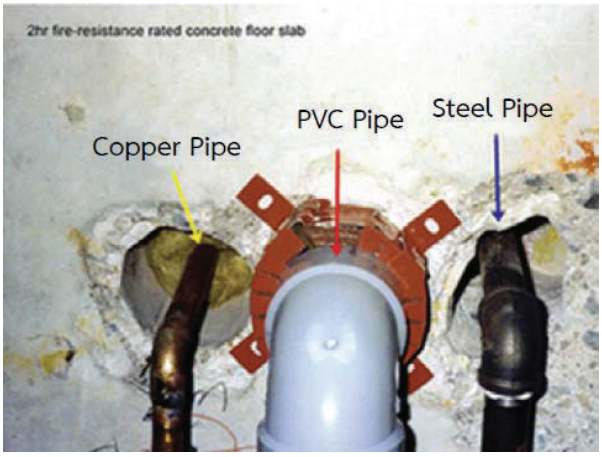
(3) วัสดุที่คายสารหล่อเย็นภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Endothermic Reaction) วัสดุป้องกันไฟลามชนิดนี้จะคายสารหล่อเย็นออกมา โดยจะทำงานร่วมกับแผ่นฉนวนใยหิน (Mineral Wool) เหมาะกับการ

ใช้งานในช่องเปิดขนาดใหญ่ เช่น ช่องเปิดงานไฟฟ้า ช่องเปิดงานสุขาภิบาล ช่องเปิดงานระบบปรับอากาศ เป็นต้น

(4) วัสดุที่ไม่เปลี่ยนแปลงสภาพภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Insulation Reaction) วัสดุป้องกันไฟชนิดนี้จะไม่เปลี่ยนแปลงสภาพ เหมาะกับการใช้งานในช่องเปิดขนาดใหญ่ เช่น ช่องเปิดงานไฟฟ้า ช่องเปิดงานสุขาภิบาล ช่องเปิดงานระบบปรับอากาศ เป็นต้น

รูปที่ 3.2-38 แสดงตัวอย่างของการใช้วัสดุป้องกันไฟลามอุดปิดช่องเปิดซึ่งเกิดจากการเดินท่อของงานระบบทะลุกำแพงทนไฟ ซึ่งมีอัตราการทนไฟ 2 ชั่วโมง จากรูปแสดงให้เห็นว่า ช่องว่างที่เกิดจากท่อทองแดง (ท่อด้านซ้าย) และท่อเหล็ก (ท่อด้านขวา) ซึ่งไม่ยุบตัวเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ถูกอุดปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟลามทำจาก Mortar และปิดล้อมภายนอกด้วย Rockwool วัสดุป้องกันไฟลามแบบ Mortar จะไม่มีการเปลี่ยนสภาพภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Insulation Reaction) ดังนั้นไฟจะไม่สามารถลุกลามผ่านช่องเปิดนี้ไปได้

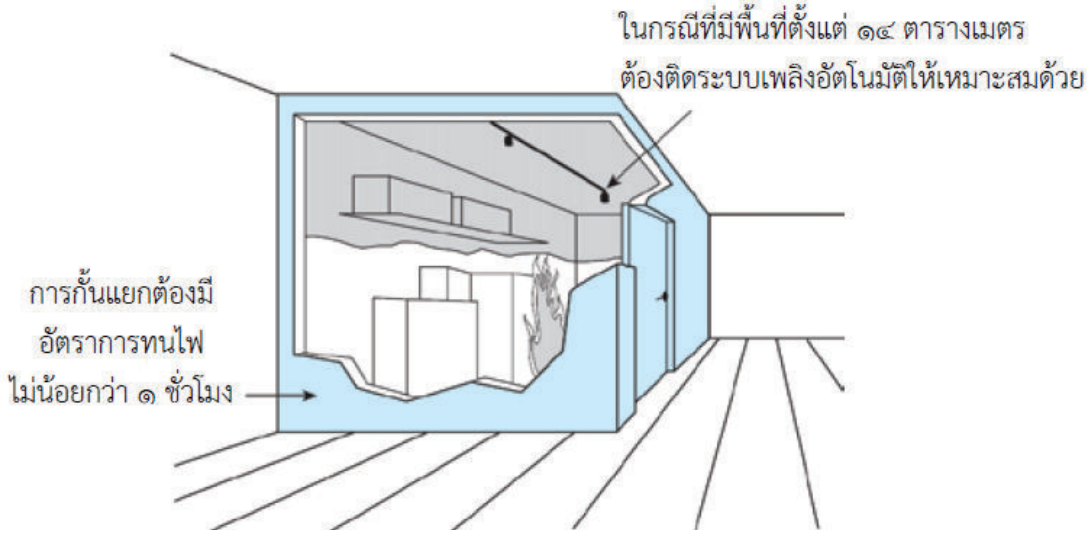
ช่องว่างที่เกิดจากท่อ PVC (ท่อตรงกลาง) ในรูปที่ 3.2-38 ถูกอุดปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟลามซึ่งจะขยายตัวภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Intumescent Reaction) เมื่อเกิดเพลิงไหม้และวัสดุอุดปิดท่อ PVC นี้ได้รับความร้อน วัสดุดังกล่าวจะขยายตัวไปแทนที่ ช่องว่างในช่องเปิดที่เกิดจากการยุบตัวของท่อ PVC



รูปที่ 3.2-38 ตัวอย่างการอุดปิดช่องเปิดด้วยวัสดุแบบวัสดุที่ขยายตัวภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Insumescent Reaction) สำหรับท่อ PVC (ท่อกลาง) และวัสดุที่ไม่เปลี่ยนแปลงสภาพภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Insulation Reaction) สำหรับท่อทองแดง (ท่อด้านซ้าย) และท่อเหล็ก (ท่อด้านขวา)

- พื้นที่ของอาคารโรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยสูงและปานกลางที่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้หรือสถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟเช่น ไม้ กระดาษ ยาง ผ้า พลาสติก น้ำมันเชื้อเพลิง สารทำละลาย เป็นต้น จะต้องกั้นแยกออกจากส่วนอื่นๆ ของอาคารด้วยส่วนกั้นแยก ที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง มาตรฐานสากลในการทดสอบส่วนกั้นแยกที่มีอัตราการทนไฟของอาคาร ตัวอย่างเช่น มาตรฐาน NFPA 251 Standard for Fire Test of Building Construction and Materials, ASTM E119 Standard for Fire Tests of Building Construction and Materials, UL 263 Standard for Fire for Fire Tests of Building Construction and Materials และ ISO 834 Fire Resistance Tests เป็นต้น

ในกรณีที่พื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟนี้มีขนาดตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไป นอกจากจะต้องกั้นแยกพื้นที่จัดเก็บออกจากส่วนอื่นๆ ของอาคารด้วยส่วนกั้นแยกทนไฟที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงแล้ว พื้นที่จัดเก็บนี้จะต้องมีการติดระบบดับเพลิงอัตโนมัติให้เหมาะสมกับวัตถุไวไฟ ที่จัดเก็บด้วย ดังรูปที่ 3.2-39

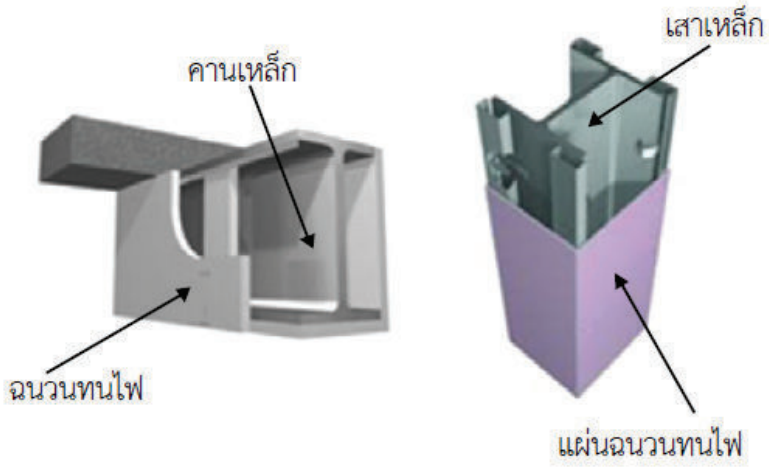


รูปที่ 3.2-39 การจัดเก็บของเหลวไวไฟภายในส่วนกั้นแยกที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และติดระบบดับเพลิงอัตโนมัติในกรณีที่มีพื้นที่จัดเก็บตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไป

- อาคารโรงงานชั้นเดียวที่เป็นโครงเหล็กโครงสร้างเหล็กของอาคารจะต้องได้รับการปกป้องจากความร้อนเมื่อเกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการวิบัติของตัวอาคารเนื่องจากเหล็กจะสูญเสียกำลังในการรับแรงอย่างมาก ถ้าเหล็กได้รับความร้อนจนมีอุณหภูมิสูงเกินขีดความสามารถที่จะคงความแข็งแรงไว้ได้ วิธีการป้องกันโครงสร้างเหล็กและวัสดุป้องกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็กของอาคารมีดังต่อไปนี้

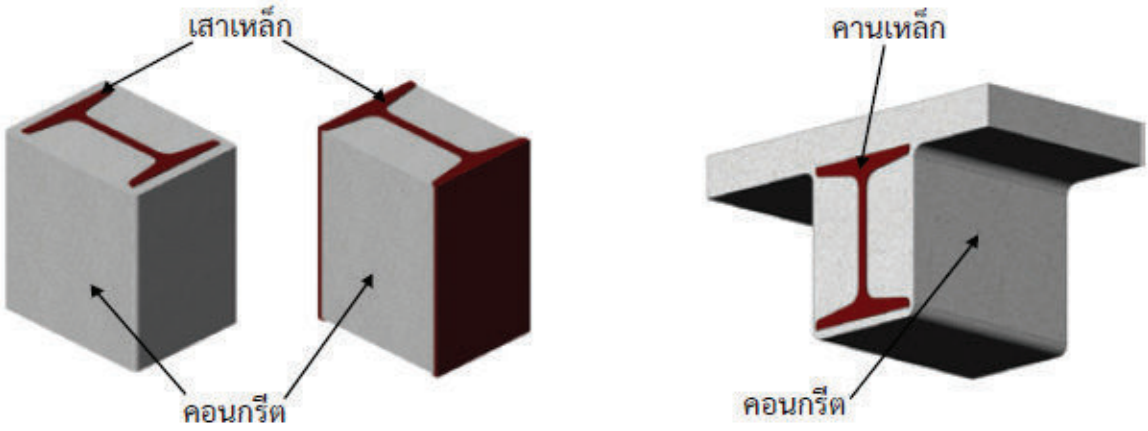
1) การหุ้มโครงสร้างเหล็กด้วยแผ่นฉนวนทนไฟ (Insulating Board Systems) การป้องกันความร้อนให้กับโครงสร้างเหล็กด้วยวิธีการนี้ จะใช้แผ่นฉนวนกันความร้อน ซึ่งอาจเป็นแผ่นฉนวนที่ทำมาจากแคลเซียมซิลิเกต (Calcium Silicate) หรืออาจใช้แผ่นฉนวนประเภทยิปซัมหุ้มโดยรอบโครงสร้างเหล็ก ตัวอย่างการหุ้มโครงสร้างเหล็กหน้าตัดรูปตัว I (I-Section) ด้วยแผ่นฉนวนกันความร้อนแสดงไว้ดังรูปที่ 3.2-40 โดยทั่วไปคานเหล็กหน้าตัดรูปตัว I ที่มีอัตราส่วนเส้นรอบรูปต่อพื้นที่หน้าตัด (Perimeter/Area) เท่ากับ 150 m^{-1} เมื่อหุ้มด้วยฉนวนทนไฟที่มีความหนาประมาณ 15-20 มิลลิเมตรจะมีอัตราการทนไฟโดยประมาณ 1 ชั่วโมง แต่ถ้าหุ้มด้วยฉนวนทนไฟที่ความหนาประมาณ 25-40 มิลลิเมตร จะมีอัตราการทนไฟโดยประมาณ 2 ชั่วโมง

โดยทั่วไปแผ่นฉนวนประเภทยิบซัมจะได้รับความนิยมมากกว่าประเภทแคลเซียมซิลิเกตเนื่องจากหาง่ายและราคาถูกกว่า การป้องกันโครงสร้างเหล็กด้วยวิธีนี้นิยมใช้กับโครงสร้างที่เป็นเสามากกว่าคาน เนื่องจากเสาเป็นส่วนของโครงสร้างที่มองเห็นง่าย จึงต้องการความสวยงาม



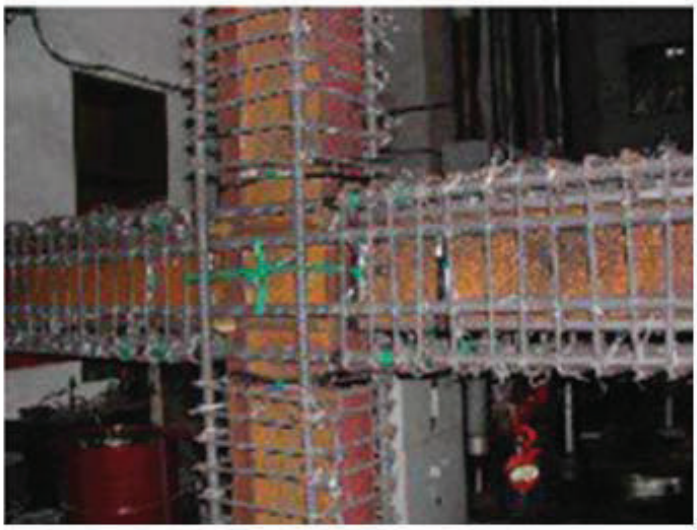
รูปที่ 3.2-40 การใช้แผ่นฉนวนทนไฟหุ้มโครงสร้างเหล็ก

2) การหุ้มโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีต (Concrete Encasement) การป้องกันโครงสร้างเหล็กด้วยการหุ้มคอนกรีต เป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ เนื่องจากคอนกรีตเป็นวัสดุที่หาง่ายและราคาไม่แพง นอกจากนี้คอนกรีตยังเป็นฉนวนกันความร้อนที่มีค่าการนำความร้อนต่ำ อัตราการทนไฟของโครงสร้างเหล็กจะแปรผันโดยตรงกับความหนาของชั้นคอนกรีตหุ้ม ยิ่งชั้นของคอนกรีตมีความหนามาก อัตราการทนไฟของโครงสร้างก็จะมากตามไปด้วย อย่างไรก็ตามชั้นของคอนกรีตที่หนาจะทำให้น้ำหนักของโครงสร้างเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งของการหุ้มโครงสร้างด้วยคอนกรีต คือ จะใช้เวลาในการก่อสร้างนานเนื่องจากต้องมีระยะเวลาให้คอนกรีตที่หุ้มแข็งตัว รูปที่ 3.2-41 แสดงตัวอย่างการหุ้มโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีต



ก. การป้องกันโครงสร้างเหล็ก เสาและคานหน้าตัดรูปตัว I โดยการหุ้มด้วยคอนกรีต

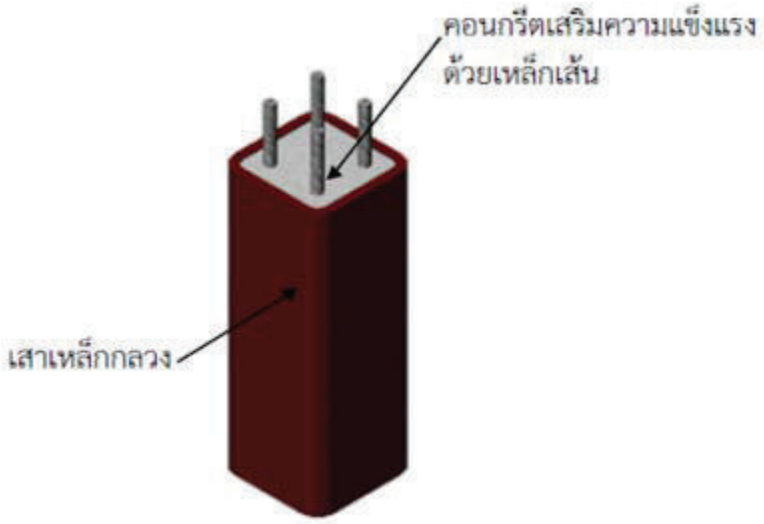
รูปที่ 3.2-41 ตัวอย่างใช้การหุ้มโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีต



ข. ตัวอย่างงานก่อสร้างที่มีการหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยคอนกรีต เพื่อป้องกันความร้อน

รูปที่ 3.2-41 (ต่อ) ตัวอย่างใช้การหุ้มโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีต

3) การเติมโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีต (Concrete Filling) การเติมโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีตเป็นวิธีการป้องกันความร้อนให้กับโครงสร้างเหล็กแบบหนึ่ง ซึ่งแทนการหุ้มโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีตภายนอกด้วยการเทคอนกรีตเข้าไปภายในโครงสร้างเหล็กที่มีช่องกลวงตรงกลาง ตัวคอนกรีตภายในโครงสร้างเหล็กจะทำหน้าที่เป็นที่ทิ้งความร้อน (Heat Sink) ขณะเกิดเพลิงไหม้ คอนกรีตที่เทเข้าไปภายในโครงสร้างเหล็กอาจเป็นคอนกรีตอย่างเดียวหรืออาจจะเสริมด้วยเหล็กผูกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงก็ได้ ข้อได้เปรียบของการป้องกันโครงสร้างเหล็กจากอัคคีภัยด้วยวิธีนี้คือ โครงสร้างเหล็กจะมีขนาดไม่เทอะทะและสามารถทาสีภายนอกของโครงสร้างเหล็กได้ตามปกติ รูปที่ 3.2-42 แสดงตัวอย่างการเติมโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีต



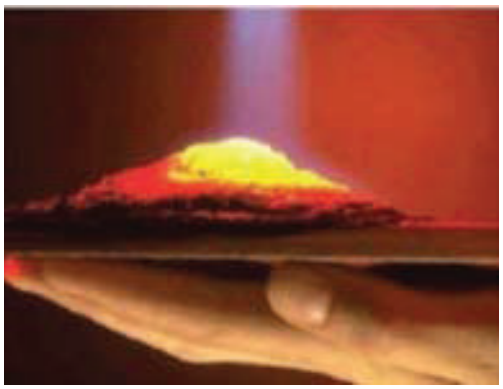
**รูปที่ 3.2-42 ตัวอย่างเสาโครงสร้างเหล็กที่มีการเทคอนกรีตเข้าไปภายใน
เพื่อใช้ในการป้องกันการวิบัติของเสาเหล็กเนื่องจากความร้อนจากเหตุเพลิงไหม้**

4) การพ่นโครงสร้างเหล็กด้วยวัสดุทนไฟ (Spray-on Systems) การพ่นโครงสร้างเหล็กด้วยวัสดุทนไฟ สามารถทำได้โดยการพ่นฉนวนกันไฟและความร้อนหุ้มภายนอกโครงสร้างเหล็ก วัสดุที่ใช้ในการฉีดพ่นอาจทำมาจากซีเมนต์หรือยิปซัมผสมกับตัวผสม (Aggregate) ที่มีน้ำหนักเบา เช่น วัสดุพวกเวอร์มิคูไลท์เพอร์ไลท์ หรือโพลีไสตรีน โดยมีวัสดุจำพวกเส้นใยไฟเบอร์หรือเซลลูโลสเป็นส่วนประกอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อน จากการทดสอบมาตรฐาน ASTM E119 Standard of Fire Tests of Building Construction and Materials พบว่าการนำเพอร์ไลท์มาผสมซีเมนต์และน้ำตามอัตราส่วนที่เหมาะสมแล้วฉีดพ่นโครงสร้างเหล็กให้มีความหนาโดยประมาณ 2 นิ้วจะมีอัตราการทนไฟประมาณ 2 ชั่วโมง ตัวอย่างการป้องกันโครงสร้างเหล็กด้วยการพ่นด้วยวัสดุทนไฟแสดงไว้ในรูปที่ 3.2-43

รูปที่ 3.2-43 การป้องกันโครงสร้างเหล็กโดยการพ่นด้วยวัสดุทนไฟ

5) การทาโครงสร้างเหล็กด้วยสีทนไฟ (Intumescent Paint) การทาโครงสร้างเหล็กด้วยสีทนไฟ เป็นวิธีหนึ่งในการป้องกันโครงสร้างเหล็กจากอัคคีภัยที่นิยมอย่างแพร่หลาย ปัจจุบันมีผู้ผลิตสีทนไฟหลายรายซึ่งรายละเอียดและข้อกำหนดในการใช้ก็จะแตกต่างกันไปตามผู้ผลิต การเลือกใช้สีทนไฟที่เหมาะสมจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดจากผู้ผลิตเพื่อให้เกิดการป้องกันอัคคีภัยมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยทั่วไปสีทนไฟจะมีเรซินเป็นองค์ประกอบหลัก โดยเมื่อเกิดเพลิงไหม้เรซินได้รับความร้อนจะมีการขยายตัวคล้ายกับโฟม ซึ่งมีสภาพเป็นฉนวนความร้อนเคลือบป้องกันโครงสร้างเหล็กไม่ให้สัมผัสกับไฟโดยตรง การขยายตัวของเรซินอาจมากถึง 15-30 เท่าของความหนาของสีทนไฟในสภาพปกติ รูปที่ 3.2-44 แสดงการทำงานของสีทนไฟเมื่อสัมผัสกับความร้อนโครงสร้างหลังคาของอาคารที่อยู่สูงจากพื้นอาคารเกิน 8 เมตร และอาคารนั้นมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือมีการป้องกันความร้อนหรือระบบระบายความร้อนมิให้เกิดอันตรายต่อโครงหลังคา โครงหลังคาของอาคารนั้นไม่ต้องมีอัตราการทนไฟตามที่กำหนดก็ได้

การป้องกันความร้อนจากอัคคีภัยของโครงสร้างหลังคาเหล็กที่มีความสูงเกิน 8 เมตร โดยวัสดุจากพื้นถึงจุดที่สูงที่สุดของโครงหลังคา อาจสามารถทำได้โดยทำการติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติให้กับโครงสร้างหลังคาเหล็กหรือติดตั้งระบบระบายควันไฟกับโครงหลังคาเหล็กก็ได้



รูปที่ 3.2-44 การขยายตัวของสีทนไฟเมื่อได้สัมผัสความร้อนจากเปลวไฟ

การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำอัตโนมัติให้กับโครงสร้างหลังคาเหล็ก เมื่อเกิดเพลิงไหม้และหัวกระจายน้ำดับเพลิงทำงาน น้ำจากหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะทำให้โครงหลังคาเปียกซึ่งเป็นการลดความร้อนให้กับโครงหลังคาเหล็ก จนมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิวิบัติของเหล็ก รูปที่ 3.2-45 แสดงตัวอย่างการติดระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงให้กับโครงหลังคาเหล็กของอาคารจัดเก็บสินค้า (Warehouse) การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ ตัวอย่างเช่น มาตรฐาน NFPA 13 Standard for Installation of Sprinkler Systems

รูปที่ 3.2-45 การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติบนโครงสร้างหลังคาเหล็ก ของอาคารจัดเก็บสินค้า (Warehouse) เพื่อปกป้องโครงสร้างหลังคาเหล็กจากเพลิงไหม้

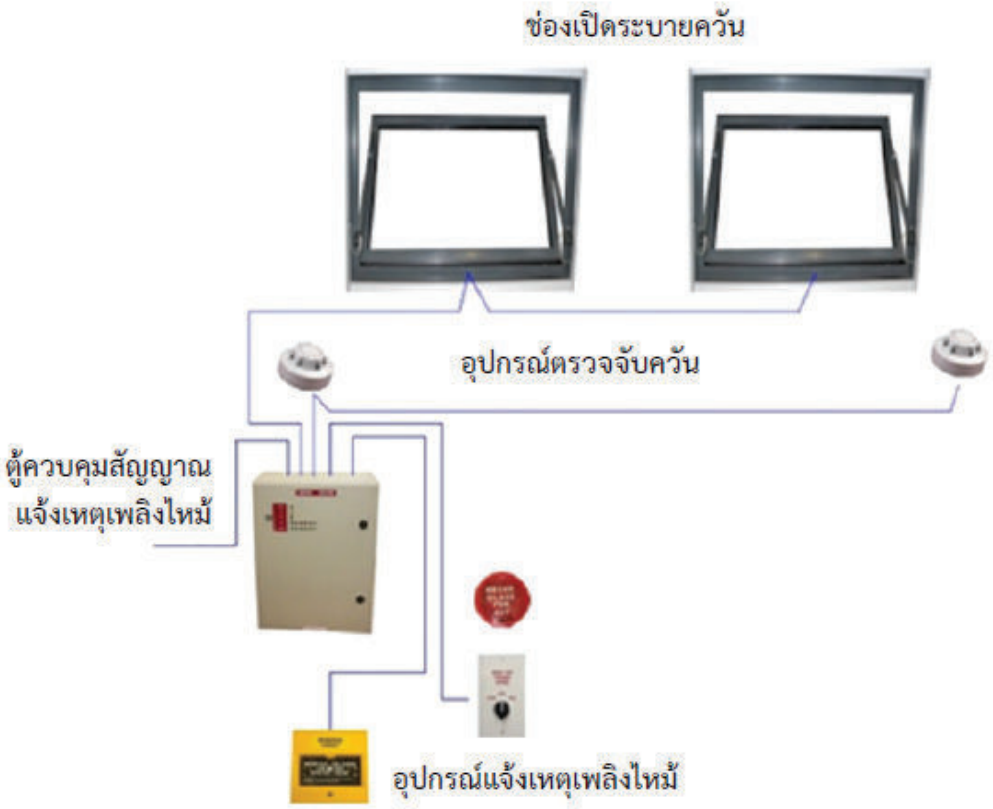
การระบายความร้อนออกจากโครงหลังคาโดยการติดตั้งระบบระบายควันไฟ สามารถทำได้โดยการระบายควันไฟแบบธรรมชาติ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น NFPA 204 Standard of Smoke and Heat Venting หรือระบบระบายควันไฟทางกล ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น NFPA 92B Guide for Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ควันไฟจะลอยขึ้นไปสะสมตัวอยู่ใต้หลังคาของอาคาร เมื่อเวลาผ่านไปควันไฟที่สะสมตัวจะมีความร้อนเพิ่มสูงขึ้นทำให้โครงหลังคาเหล็กมีอุณหภูมิสูงจนเกิดการวิบัติได้ ระบบระบายควันไฟจะทำหน้าที่ระบายควันไฟและความร้อนทำให้โครงหลังคาเหล็กมีอุณหภูมิลดลง ไม่สูงจนเกินอุณหภูมิวิบัติ รูปที่ 3.2-46 แสดงตัวอย่างการติดตั้งช่องเปิดระบายควันโดยวิธีธรรมชาติบนหลังคาของอาคารโรงงาน และรูปที่ 3.2-47 แสดงการ

เชื่อมต่อระบบระบายควันไฟกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของอาคาร เมื่อระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของอาคารตรวจพบว่าเกิดเพลิงไหม้ภายขึ้นในอาคาร ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะสั่งให้ช่องเปิดระบายควันเปิดออกเพื่อทำการระบายควันออกจากอาคาร

สำหรับช่องระบายอากาศที่หลังคาดังแสดงในรูปที่ 3.2-48 เป็นช่องระบายอากาศ ซึ่งใช้ในสภาวะปกติ ไม่ถือว่าเป็นช่องเปิดระบายควันไฟตามประกาศนี้ เนื่องจากเมื่อเกิดเพลิงไหม้ช่องระบายอากาศในลักษณะนี้จะไม่สามารถทนต่อความร้อนสูงได้

รูปที่ 3.2-46 ตัวอย่างการติดตั้งช่องเปิดระบายควันบนหลังคาของอาคารโรงงาน



รูปที่ 3.2-47 การเชื่อมต่อระบบระบายควันไฟกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของอาคาร

รูปที่ 3.2-48 ช่องระบายอากาศที่หลังคาไม่ถือว่าเป็นช่องเปิดระบายควันไฟตามประกาศนี้ เนื่องจากไม่สามารถทำงานได้ภายใต้อุณหภูมิที่สูงของควันไฟ

- การปฏิบัติงานโรงงานซึ่งมีความเกี่ยวข้องหรือทำให้เกิดประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตรายที่ไม่ใช่งานประจำหรือไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตของโรงงานต้องมีการควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิด เนื่องจากประกายไฟหรือความร้อนที่เกิดจากการทำงาน เชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานเจียร งานย้ำ หมุดด้วยความร้อนหรืองานอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือทำให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟในขณะปฏิบัติงาน

เอกสารขออนุญาตทำงานที่เกิดประกายไฟหรือความร้อน (Hot Work Permit Sheet) ต้องมีการขออนุญาตล่วงหน้า และต้องมีการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ก่อนการใช้งานเสมอ และต้องมีการเคลื่อนย้ายวัสดุติดไฟ หรือวัตถุไวไฟหรือเชื้อเพลิงต่างๆ ออกจากพื้นที่ที่จะปฏิบัติงาน โดยใบอนุญาตให้ทำงานต้องกำหนดระยะเวลาในการทำงานและระบุพื้นที่ให้ชัดเจน ในกรณีที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้จะต้องมีการป้องกันประกายไฟหรือความร้อนที่เกิดขึ้นกับการปฏิบัติงาน เช่น การใช้ผ้ากันไฟ เพื่อคลุมเชื้อเพลิงไว้ หรือการใช้น้ำหล่อเย็นเชื้อเพลิงไว้ เป็นต้น แต่การหลีกเลี่ยงปฏิบัติงานที่เกิดประกายไฟหรือความร้อนภายในพื้นที่ที่จัดเก็บหรือมีกระบวนการผลิตที่มีวัตถุติดไฟหรือไวไฟเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เช่น การหลีกเลี่ยงการเชื่อมต่อท่อด้วยการเชื่อมไฟฟ้า แต่เปลี่ยนเป็นการใช้ข้อต่อเกลียวหรือหน้าแปลนแทนซึ่งจะไม่มีประกายไฟและความร้อนในการทำงาน เป็นต้น

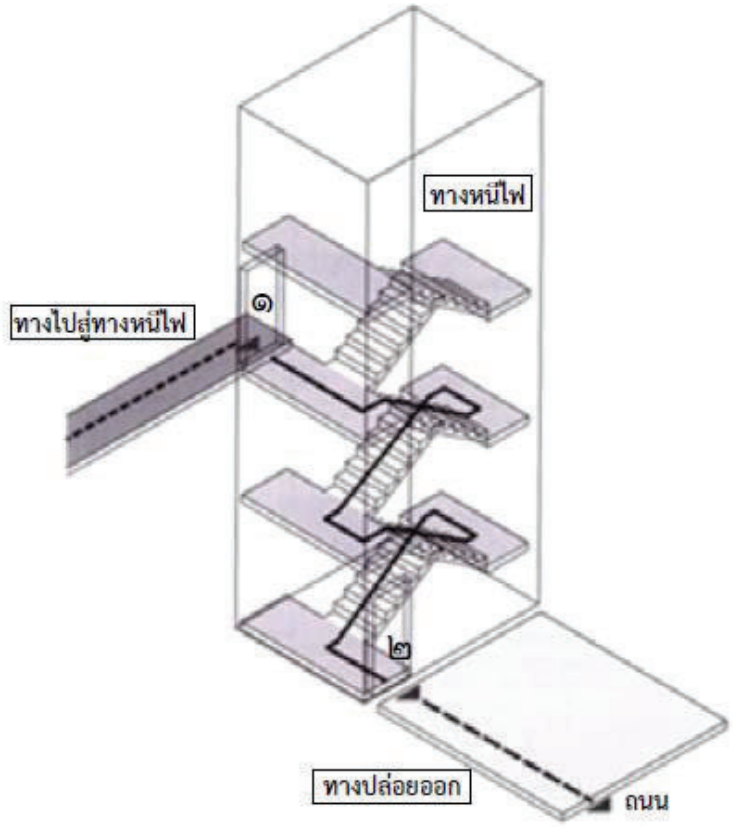
การจัดทำเอกสารขออนุญาตทำงานที่เกิดประกายไฟหรือความร้อนในแต่ละประเภทโรงงาน ควรจัดทำให้มีความเหมาะสมกับสภาพเงื่อนไขต่างๆ เช่น สภาพการทำงานกระบวนการผลิต ประเภทและปริมาณเชื้อเพลิง เป็นต้น

- เส้นทางหนีไฟ (Means of Egress) หมายถึง เส้นทางที่ต่อเนื่องและไม่มีอุปสรรคสามารถเข้าถึงได้ไม่ว่าจากจุดใดๆในอาคารเพื่อไปยังจุดปลอดภัย (Point of Safety)ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1) ทางไปสู่ทางหนีไฟ (Exit Access) หมายถึงพื้นที่ใดๆ ภายในอาคารที่สามารถใช้เป็นเส้นทางเพื่อเคลื่อนที่ไปสู่ทางหนีไฟ (Exit)

2) ทางหนีไฟ (Exit) หมายถึง ส่วนที่กั้นแยกออกจากส่วนอื่นๆ ของอาคารด้วยโครงสร้างที่มีการป้องกันไฟ โดยทางหนีไฟจะหมายรวมถึงประตูหนีไฟ บันไดหนีไฟและทางลาดเอียงที่มีการปิดล้อมอย่างเหมาะสม

3) ทางปล่อยออก (Exit Discharge) หมายถึง จุดปล่อยออกจากทางหนีไฟ เป็นจุดเชื่อมต่อทางหนีไฟกับทางสาธารณะ โดยทางปล่อยออกต้องปลอดภัยและมีขนาดใหญ่เพียงพอต่อการอพยพคนออกจากอาคาร



รูปที่ 3.2-49 ส่วนประกอบทั้ง 3 ของเส้นทางหนีไฟ
ได้แก่ ทางไปสู่ทางหนีไฟ (Exit Access) ทางหนีไฟ (Exit) และทางปล่อยออก (Exit Discharge)

รูปที่ 3.2-49 แสดงส่วนประกอบทั้ง 3 ของเส้นทางหนีไฟของอาคารซึ่งประกอบด้วย ทางไปสู่ทางหนีไฟ ทางหนีไฟ และทางปล่อยออก ทางไปสู่ทางหนีไฟหมายถึงพื้นที่ใดๆ ภายในอาคาร ซึ่งรวมถึงพื้นที่ของชั้นนั้นๆ เส้นทางเดินหรือบันไดที่ไม่มีการปิดล้อม ในรูปที่ 3.2-49 ทางไปสู่ทางหนีไฟ แสดงโดยระยะทางจากจุดใดๆ บนชั้นนั้นของอาคารมาถึงจุดที่ 1 (ประตูหนีไฟ) ทางหนีไฟ หมายถึง บริเวณที่กั้นแยกออกจากส่วนอื่นๆ ของอาคาร โดยแสดงเป็นระยะทางจาก 1 ไป 2 ตามบันไดหนีไฟในรูปที่ 3.2-49 ทางปล่อยออก หมายถึง จุดที่ปล่อยออกจากทางหนีไฟสู่ทางสาธารณะ เช่น ถนน ซึ่งแสดงโดยจุดที่ 2 ในรูปที่ 3.2-49

หลักพื้นฐานในการจัดเตรียมเส้นทางหนีไฟ ประกอบด้วย

1) ต้องมีเส้นทางหนีไฟอย่างน้อย 2 ทางเสมอ ต้องคำนึงอยู่เสมอว่าการหนีไฟต้องมีทางเลือก
2) เส้นทางหนีไฟต้องไม่มีสิ่งกีดขวางทำให้เป็นอุปสรรค ต้องสามารถใช้หนีไฟได้ตลอดเวลา
3) เส้นทางหนีไฟต้องมีป้ายที่สามารถองเห็นได้ชัดเจนไม่ว่าอยู่จุดใดของอาคาร
4) เส้นทางหนีไฟต้องมีไฟส่องสว่างฉุกเฉิน

เส้นทางหนีไฟต้องมีจำนวนเพียงพอกับจำนวนคน เพื่อให้สามารถอพยพหนีไฟออกจากอาคารได้ภายในเวลาที่กำหนด มาตรฐาน NFPA 101 Life Safety Code กำหนดจำนวนเส้นทางหนีไฟอย่างน้อยของอาคารดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3.2-5 จำนวนเส้นทางหนีไฟต่อจำนวนคน

ตารางที่ 3.2-5 จำนวนเส้นทางหนีไฟต่อจำนวนคน

จำนวนคน	จำนวนเส้นทางหนีไฟอย่างน้อย
1-500 คน	2 ทาง
501-1,000 คน	3 ทาง
1,001 คน หรือมากกว่า	4 ทาง

- การจัดเก็บวัตถุสิ่งของที่ติดไฟภายในอาคารถ้าเป็นการกองวัตถุบนพื้น ไม่ได้จัดเก็บบนชั้นวาง (Rack) ความสูงวัดจากพื้นถึงจุดสูงสุดของกองวัตถุจะต้องไม่เกิน 6 เมตร และที่ตำแหน่งของกองวัตถุจะต้องอยู่ต่ำกว่าโคมไฟไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3.2-50 เพื่อป้องกันไม่ให้วัตถุสัมผัสกับโคมไฟซึ่งมีความร้อนขณะใช้งานจนอาจทำให้เกิดการลุกติดไฟของกองวัตถุจนเป็นเหตุ ให้เกิดเพลิงไหม้ได้

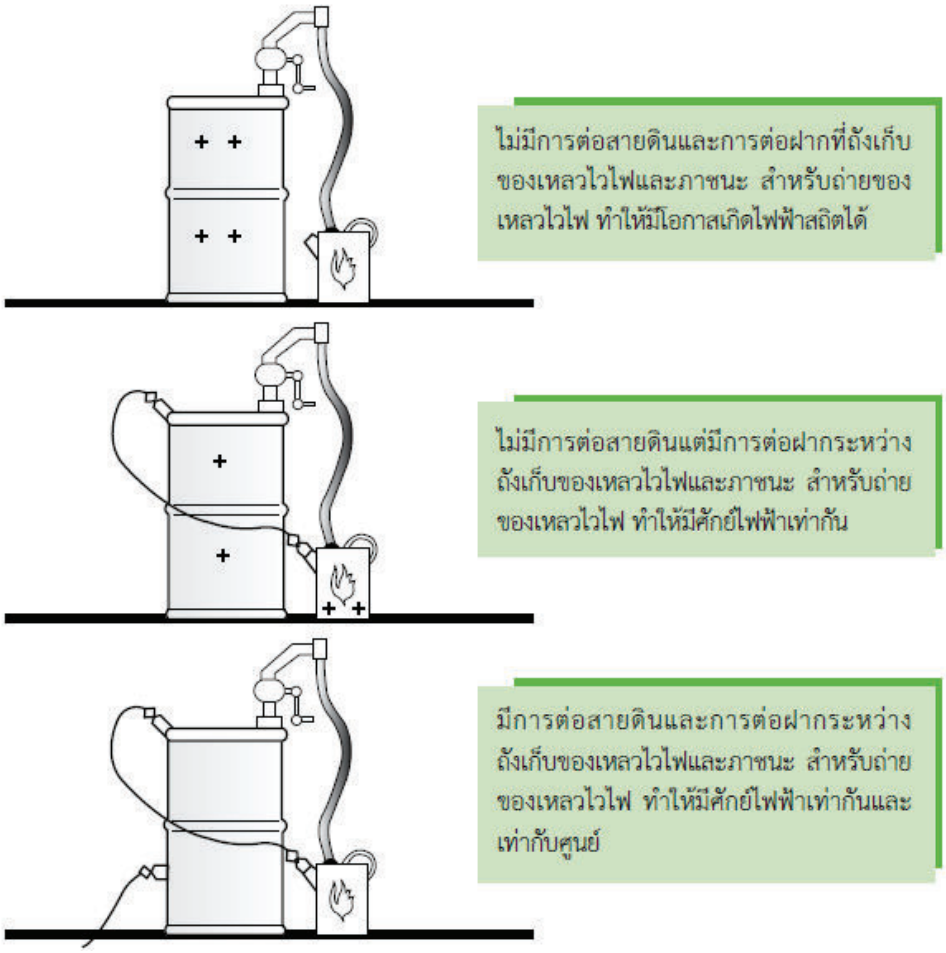
รูปที่ 3.2-50 ตัวอย่างการกองเก็บวัตถุติดไฟได้จากพื้น ต้องมีความสูงไม่เกิน 6 เมตร โดยวัดจากพื้นถึงจุดสูงสุด

- เครื่องจักร อุปกรณ์ ถังเก็บ ถังปฏิกิริยาหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวัตถุไวไฟ

ไฟฟ้าสถิตสามารถทำให้เกิดการจุดติดไฟของวัตถุไวไฟได้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดไฟฟ้าสถิตเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ภายในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับวัตถุไวไฟต้องมีการต่อสายดิน (Grounding) หรือต่อฝาก (Bonding) ให้เหมาะสมตามมาตรฐานสากลที่กล่าวถึงการต่อสายดินและการต่อฝากของเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อป้องกันเพลิงไหม้จากการจุดติดไฟ เนื่องจากไฟฟ้าสถิต ตัวอย่างเช่น NFPA 77 Recommended Practice on Static Electricity

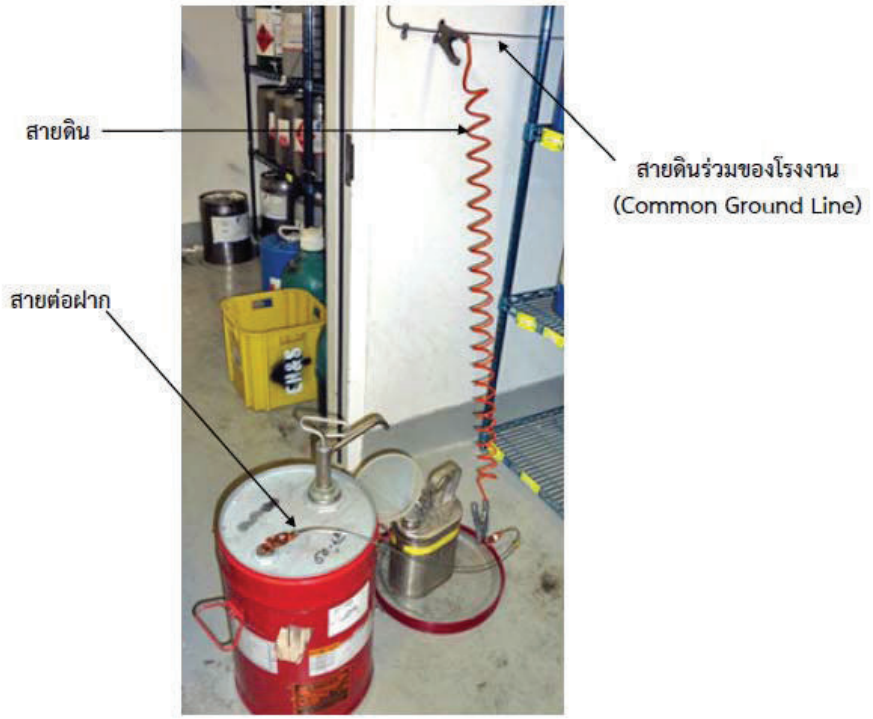
การต่อฝาก (Bonding) คือ การต่อสายไฟเชื่อมระหว่างวัตถุ 2 ชิ้น หรือมากกว่าให้มีศักย์ทางไฟฟ้าเท่ากัน การต่อสายดิน (Grounding) คือ การต่อสายไฟเชื่อมระหว่างวัตถุกับหลักดิน (Ground Rod) ต้องเป็นแท่ง

ทองแดงหรือแท่งเหล็กเคลือบสังกะสี เพื่อป้องกันการผุกร่อนและตอกฝังลงในพื้นดิน เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จต้องวัดค่าความต้านทานที่จุดหลักดินไม่เกิน 5 โอห์ม รูปที่ 3.2-51 แสดงความหมายของการต่อสายดินและการต่อฝาก



รูปที่ 3.2-51 ความหมายของการต่อฝาก (Bonding) และการต่อสายดิน (Grounding)

รูปที่ 3.2-52 แสดงการต่อสายดินและการต่อฝากของถังเก็บของเหลวไวไฟ ขณะทำการถ่ายของเหลวไวไฟ สายต่อฝากทำการต่อเชื่อมให้ศักย์ไฟฟ้าระหว่างถังเก็บของเหลวไวไฟกับภาชนะที่ใช้ในการถ่ายของเหลวไวไฟมีศักย์ไฟฟ้าเท่ากัน สายดินซึ่งต่อระหว่างภาชนะในการถ่ายของเหลวไวไฟกับสายดินร่วมของโรงงาน (Common Ground Line) มีหน้าที่ทำให้ศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์



รูปที่ 3.2-52 ตัวอย่างของการต่อสายดิน (Grounding) และการต่อฝาก (Bonding) เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตขณะทำการถ่ายเทของเหลวไวไฟจากถังจัดเก็บ

- การใช้ การจัดเก็บ การขนถ่ายหรือขนย้าย ตลอดจนการจัดการต่างๆ เกี่ยวกับสารไวไฟและสารติดไฟ ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet) ของสารนั้น

เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS-Safety Data Sheet) หรือเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (MSDS-Material Safety Data Sheet) เป็นเอกสารที่มีรายละเอียดเหมือนกันแต่เรียกแตกต่างกันเท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันองค์การสหประชาชาติ (UN) ได้กำหนดให้มีการเรียกเอกสารนี้เป็นเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) เพียงอย่างเดียว

The Globally Harmonized System for Hazard Classification and Labeling of Chemicals – GHS กำหนดให้ในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารไวไฟหรือสารติดไฟนั้นๆ มีหัวข้อที่สำคัญทั้งหมด 16 ข้อดังนี้ คือ

1) ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี และบริษัทผู้ผลิตและหรือจำหน่าย (Identification of the substance/preparation of the Company/undertake)

2) ข้อมูลระบุความเป็นอันตราย (Hazards Identification)

3) ส่วนประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม (Composition/Information on Ingredients)

4) มาตรการปฐมพยาบาล (First Aid Measures)

5) มาตรการผจญเพลิง (Fire Fighting Measures)

6) มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหลของสารโดยอุบัติเหตุ (Accidental Release Measures)

7) ข้อปฏิบัติในการใช้และการเก็บรักษา (Handling and Storage)

8) การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันภัยส่วนบุคคล (Exposure Control/Personal Protection)

9) คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ (Physical and Chemical Properties)

10) ความเสถียรและความไวต่อการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reactivity)

11) ข้อมูลด้านพิษวิทยา (Toxicological Information)

12) ข้อมูลเชิงนิเวศน์ (Ecological Information)

13) มาตรการการกำจัด (Disposal Considerations)

14) ข้อมูลสำหรับการขนส่ง (Transport Information)

15) ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ (Regulatory Information)

16) ข้อมูลอื่น (Other Information)

ดังนั้น เมื่อมีการใช้งาน การจัดเก็บ การขนถ่ายหรือขนย้ายตลอดจนการจัดการต่างๆ เกี่ยวกับสารไวไฟและสารติดไฟ เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบจะต้องตรวจสอบขั้นตอนหรือข้อแนะนำในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยไว้ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและในพื้นที่ที่ต้องปฏิบัติงานกับสารไวไฟและสารติดไฟนั้นๆ

- บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยของโรงงาน

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องกำหนดบุคลากรที่ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยด้านอัคคีภัยในโรงงานให้ชัดเจน ซึ่งควรมีความรู้และความเข้าใจในระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยเป็นอย่างดี และควรเป็นผู้เข้ารับการอบรมตามที่ระบุไว้ในหมวด 7 ของประกาศฉบับนี้

การตรวจความปลอดภัยด้านอัคคีภัยนี้ เป็นการตรวจสอบสภาพการประกอบกิจการ พื้นที่กระบวนการ หรือกิจรรมต่างๆ ภายในโรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย เช่น ระบบไฟฟ้า พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ สถานที่เก็บสารไวไฟ ฯลฯ ว่าอยู่ในสภาพปลอดภัย ไม่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ขึ้นได้

- แผนป้องกันอัคคีภัยภายในโรงงาน

การจัดให้มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงานถือเป็นเรื่องสำคัญในการบริหารความปลอดภัยด้านอัคคีภัยและทางโรงงานต้องจัดให้มีการอบรมและฝึกซ้อมตามแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้พนักงานในโรงงานทุกคนเข้าใจและมีความคุ้นเคยกับขั้นตอนภายในแผนย่อยนั้น พร้อมทั้งต้องมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ของการอบรมและฝึกซ้อมไว้เป็นหลักฐานและจัดเก็บไว้อย่างดี โดยตัวอย่างแบบรายงานการฝึกซ้อมต่างๆ

แผนการป้องกันและระงับอัคคีภัยต้องประกอบด้วยแผนการย่อยต่างๆ ดังนี้คือ

1) แผนการตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย
2) แผนการอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย
3) แผนการดับเพลิง
4) แผนการอพยพหนีไฟ

แผนการย่อยต่างๆที่ระบุไว้ข้างต้น ต้องมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับสภาพโรงงานและการทำงานในพื้นที่ต่างๆ รวมทั้งการจัดเก็บวัตถุติดไฟหรือไวไฟที่ทางโรงงานมีการจัดเก็บโดยต้องมีการทบทวนแผนการป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงานอย่างน้อยปีละครั้ง และแผนการต่างๆ เหล่านี้ต้องมีการจัดเก็บไว้ในที่ที่สามารถนำมาใช้ได้โดยสะดวก

3.3 การตรวจสอบระบบไฟฟ้า

การตรวจสอบระบบไฟฟ้าแบ่งการตรวจสอบได้ดังนี้

3.3.1 การตรวจสอบตามกฎกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550

การตรวจสอบระบบไฟฟ้าตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงมีข้อกำหนดดังนี้

(1) โรงงานต้องมีแบบแปลนที่แสดงการติดตั้งระบบไฟฟ้าในโรงงานตามความเป็นจริง (as-built drawing) ในปัจจุบัน

(2) ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าในโรงงานมีการปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงให้ผิดไปจากแบบแปลนเดิม โรงงานต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องอยู่ตลอดเวลา

(3) โรงงานต้องใช้วัสดุอุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆ ของระบบไฟฟ้า ที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม

(4) โรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและความปลอดภัยในโรงงานเป็นประจำทุกปี

3.3.2 การตรวจสภาพอุปกรณ์

เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้และผู้ที่เข้าไปเกี่ยวในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีการตรวจสภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าอยู่เสมอ หากพบเห็นสภาพที่ผิดปกติต้องรายงานให้ฝ่ายซ่อมบำรุงหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องรับทราบและดำเนินการ โดยมีรายละเอียดการตรวจสอบระบบไฟฟ้า ดังนี้

(1) หม้อแปลงไฟฟ้า

- หม้อแปลงตั้งพื้น ลานตั้งหม้อแปลงต้องอยู่ห่างจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย กรณีที่หม้อแปลงเกิดระเบิด น้ำมันจากการระเบิดต้องมีการป้องกันไม่ให้ลุกลามไปติดวัสดุหรืออาคารใกล้เคียงจนอาจเกิดเพลิงไหม้
- ลานหม้อแปลงต้องมีผนังหรือรั้วที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร เพื่อป้องกันบุคคลหรือสัตว์ และมีสภาพแข็งแรง ประตูรั้วปิด-เปิดได้สะดวก รั้วโลหะต้องห่างจากส่วนที่มีไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.2 เมตรและต้องมีการต่อลงดิน พร้อมทั้งโรยด้วยหินเบอร์ 2 โดยรอบ
- หม้อแปลงนั่งร้าน เสาต้องมีความแข็งแรง สภาพนั่งร้านต้องไม่มีรอยแตกร้าว ทรุด หรือเอียง
- ตัวถังหม้อแปลงและครีบระบายอากาศต้องไม่ผุกร่อน ไม่เป็นสนิม และไม่มีรอยรั่วซึมของน้ำมันหม้อแปลง
- สารดูดความชื้น (Silica Gel) มีสีน้ำเงิน ถ้าเปลี่ยนเป็นสีชมพูเกิน 2 ใน 3 ต้องเปลี่ยนใหม่และกระบอกแก้วต้องไม่แตกร้าวหรือขุ่นมัว

- มีการต่อสายดินที่ถูกต้อง และสภาพไม่ชำรุด
- หากเป็นห้องหม้อแปลง ต้องมีการระบายอากาศที่ดีมีระยะห่างระหว่างผนังห้องหรือรั้วกับตัวหม้อแปลงต้องไม่น้อยกว่า 1 เมตร วัดโดยรอบตัวหม้อแปลง
- หม้อแปลงต้องมีอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า

(2) สายไฟฟ้า

- สายไฟฟ้าต้องมีขนาดกระแสไม่ต่ำกว่าพิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ใช้
- ตรวจสอบจุดต่อสายไฟฟ้า การเข้าสาย ต้องขันให้แน่น พันฉนวนให้เรียบร้อย
- สังเกตอุณหภูมิของสายโดยการสัมผัสที่ผิวฉนวนของสายไฟฟ้า ถ้ารู้สึกอุ่นหรือร้อนแสดงว่ามีสิ่งผิดปกติอาจเนื่องจากใช้ไฟเกินขนาดของสาย หรือมีจุดต่อสายต่างๆ ไม่แน่น เช่น บริเวณเต้ารับ สวิตช์เต้าเสียบ เป็นต้น
- สังเกตสีของเปลือกสาย ถ้าสายไฟบางเส้นมีสีเปลี่ยนไป เช่น สีขาวเปลี่ยนเป็นสีคล้ำหรือมีฝุ่นจับมาก แสดงว่ามีอุณหภูมิสูงกว่าปกติอาจมีการใช้ไฟเกินขนาดสาย หรือมีการต่อสายไม่แน่น เป็นต้น
- ฉนวนสายไฟฟ้าชำรุด อาจเกิดจากหนูหรือแมลงกัดแทะ ถูกของมีคมบาดซึ่งจะทำให้เกิดการลัดวงจรและเกิดไฟไหม้ได้
- สายไฟฟ้าต้องไม่เดินอยู่ใกล้แหล่งความร้อน สารเคมีซึ่งอาจทำให้ฉนวนชำรุดได้ง่าย และเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรขึ้นได้
- ท่อ/รางเดินสายต้องไม่ผุกร่อน โดยเฉพาะการเดินสายภายนอกอาคาร ในส่วนที่มองเห็นได้ รวมถึงบ่อพักสายต้องใช้งานได้ปกติฝาปิดอยู่ในสภาพที่ปิดเรียบร้อย ไม่ผุกร่อน แตกร้าว
- เมื่อสายไฟฟ้าติดตั้งเป็นเวลานาน แผ่นดินอาจทรุดตัวลง สายไฟฟ้าจะตึงและไปดึงอุปกรณ์อื่นๆ จนอาจชำรุดได้ ตรวจสอบความตึงของสายไฟฟ้าได้ที่บ่อพักสาย ถ้าสายในบ่อพักสายยังไม่ตึงแสดงว่ายังไม่มีปัญหานี้

(3) การต่อลงดิน

- สีของสายดินคือ สายสีเขียวหรือสีเขียวสลับเหลือง
- จุดต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (จุดต่อลงดินของเส้นศูนย์หรือ Neutral) ต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดวงจรตัวแรกของตู้เมนสวิตช์
- ภายในอาคารหลังเดียวกัน ไม่ควรมีจุดต่อลงดินมากกว่า 1 จุด
- ไม่ควรต่อโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือเครื่องจักรลงดินโดยตรง แต่ถ้าได้ดำเนินการไปแล้วให้แก้ไข โดยมีการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์อย่างถูกต้องแล้วเดินสายดินจากตู้เมนสวิตช์มาต่อร่วมกับสายดินที่ใช้อยู่เดิม
- ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ติดตั้งที่เป็นโลหะควรต่อลงดิน มิฉะนั้นต้องอยู่เกินระยะที่บุคคลทั่วไปสัมผัสถึง (สูง 2.4 เมตร หรือห่าง 1.5 เมตร ในแนวราบ)

- ห้ามใช้ตะปูคอนกรีตตอกเข้าไปในผนังหรือแผ่นพื้นคอนกรีต เพราะตะปูคอนกรีตไม่อาจทำหน้าที่แทนหลักดินเพื่อการต่อลงดินได้
- ตำแหน่งของหลักดิน ไม่ควรไกลจากตู้เมนสวิตช์มากนัก
- ห้ามแช่หลักดินในน้ำ เพราะถ้ามีไฟรั่วจะแพร่กระจายไปกับน้ำและเกิดอันตรายกับผู้ที่อยู่ในน้ำถ้าจำเป็นต้องตอกในน้ำต้องตอกให้มิดดิน
- สภาพการใช้งาน ต้องตรวจสอบว่ามีการผุกร่อนที่ขั้วต่อหลักดินหรือไม่

(4) ห้องควบคุม

- สภาพห้องควบคุมต้องมีความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่มีการรั่วซึม
- แผงสวิตช์และตู้ควบคุมอยู่ในสภาพดีไม่ชำรุด ฝาตู้ไม่หลุด สามารถปิดได้มั่นคงและล็อกได้มีความสะอาด อย่าปล่อยให้เป็นพื้นที่ทำรังของสัตว์เช่น มด แมลงสาบ หนูฯลฯ ซึ่งจะทำให้เกิดการลัดวงจรและเกิดอุบัติภัยขึ้นได้กรณีติดตั้งกลางแจ้งจะต้องป้องกันน้ำฝนได้
- มีการต่อสายดินที่อุปกรณ์ไฟฟ้า และอยู่ในสภาพดีจุดต่อสายดินกับหลักดินและอุปกรณ์แน่นไม่หลุดหรือหลวม
- มีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานได้โดยสะดวกและปลอดภัย โดยที่ว่างทางเข้าต้องพอเพียงสำหรับการเปิดประตูหรือฝาตู้ได้อย่างน้อย 90 องศา ในทุกกรณี
- มีแสงสว่างเพียงพอให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยสะดวก สามารถมองเห็นอุปกรณ์ป้ายชื่อและอื่นๆ ได้อย่างชัดเจน
- มีไฟฉุกเฉินและถังดับเพลิงเตรียมไว้เผื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ระบบการเดินสายทั้งหมดรวมทั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีการป้องกันการสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าในขณะที่ใช้งานจากบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีเช่น ใส่ตู้หรือกล่อง มีรั้วล้อมรอบ ยกขึ้นที่สูง หรือให้อยู่ในระยะห่างพ้นจากมือเอื้อมถึงและพ้นจากระดับน้ำท่วมถึงเป็นต้น

(5) ตู้และแผงสวิตช์ต่างๆ

- ตู้เมนสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าและแผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า ควรมีประตูและฝาปิดให้เรียบร้อยและใส่กุญแจ เพื่อป้องกันมิให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องไปปลดสับอุปกรณ์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์หากประตูหรือฝาปิดชำรุดให้เปลี่ยนใหม่
- บริเวณตู้เมนสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าและแผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า ต้องจัดให้มีที่ว่างและทางเข้าต้องพอเพียงสำหรับการเปิดประตูหรือฝาตู้ได้อย่างน้อย 90 องศา ในทุกกรณีเพื่อความสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานและบำรุงรักษาได้โดยรวดเร็ว ซึ่งจะช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุและลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้
- อุปกรณ์ตัดตอนและอุปกรณ์ป้องกันในตู้ควบคุมหรือแผงสวิตช์ต้องตรวจสอบและใส่ถูกขนาดหรือปรับตั้งพิกัดกระแสให้ถูกต้องเพื่อให้อุปกรณ์ตัดตอนและอุปกรณ์ป้องกันทำงานได้ถูกต้องรวดเร็ว ซึ่งจะช่วยป้องกันความเสียหายและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้

- ตู้ควบคุมและแผงสวิตช์ต่างๆ ต้องติดตั้งให้ห่างจากสารไวไฟหรือสารที่อาจทำให้เกิดระเบิดได้หากมีความจำเป็นต้องติดตั้งสวิตช์ใกล้บริเวณดังกล่าว ต้องใช้สวิตช์ชนิดออกแบบพิเศษเฉพาะสำหรับสถานที่อันตรายประเภทนั้น ซึ่งมีฝาปิดมิดชิดที่หน้าสัมผัสของสวิตช์และตัวสวิตช์ทั้งนี้เพื่อป้องกันประกายไฟ
- ตู้ควบคุมและแผงสวิตช์ต้องมีรายละเอียดและแผงวงจรโดยสังเขปเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าตู้ควบคุมและแผงสวิตช์ตัวใดควบคุมอุปกรณ์หรือเครื่องจักรชนิดใด ช่วยในการปลดสับได้ถูกต้องและรวดเร็ว
- เครื่องปลดวงจรต้องมีเครื่องหมายแสดงสถานการณ์ทำงานว่าอยู่ในตำแหน่งปลดหรือสับเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมองเห็นได้อย่างชัดเจน
- ตำแหน่งของตู้เมนสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าหรือแผงสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า ควรอยู่สูงพ้นระดับน้ำที่อาจท่วมถึง และไม่ควรอยู่ใกล้แนวท่อน้ำหรือท่อระบบน้ำเพื่อป้องกันอันตรายในกรณีที่ท่อน้ำชำรุด

(6) ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ประกอบด้วย 3 ระบบ ดังนี้

- ระบบตัวนำล่อฟ้า (Air terminal) มี 3 แบบคือ

  1) แท่งตัวนำ

  2) สายตัวนำขึง

  3) ตัวนำแบบตาข่าย

- ระบบตัวนำลงดิน (Down Conductor)
- ระบบรากสายดินหรือหลักดิน (Ground Rod)

การตรวจสอบต้องมีครบทั้ง 3 ระบบ และตรวจสอบรอยต่อระหว่างทั้ง 3 ระบบว่าการต่อหรือจุดต่อเรียบร้อย ไม่ผุกร่อนหรือฉีกขาดหรือสกปรก ซึ่งจะทำให้การนำประจุฟ้าผ่าไหลลงดินไม่ได้หรือไหลไม่สะดวก อาจทำให้เกิดอุบัติภัยขึ้นได้

(7) การดูแลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย

พื้นที่อันตราย คือ บริเวณที่มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุจากการระเบิดหรือไฟไหม้ขึ้นได้ง่าย โดยจะมีองค์ประกอบร่วม 3 อย่าง คือ สารไวไฟปริมาณมากพอที่จะจุดติดไฟได้, มีออกซิเจนปริมาณเพียงพอให้เกิดการเผาไหม้และมีแหล่งจุดติดไฟซึ่งจะทำให้เกิด เปลวไฟ, การสปาร์กของอุปกรณ์ไฟฟ้า, ความร้อนสูงสะสม, การถ่ายเทประจุจากไฟฟ้าสถิตได้เป็นต้น การปรับปรุงสภาพการทำงานในพื้นที่อันตรายสามารถทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

- ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมาตรฐานการป้องกันการระเบิด (Explosion Proof) เช่น สวิตช์เซอร์กิต
- เบรกเกอร์มอเตอร์เต้ารับ ดวงโคมไฟฟ้า เป็นต้น
- ต้องใช้สายอ่อน (Flexible conduit) ชนิด Explosion Proof สำหรับเดินสายเข้ามอเตอร์

- การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินในท่อโลหะหนามเกลียว (RSC) ท่อโลหะหนาปานกลางแบบมีเกลียว (IMC) สายเคเบิลชนิด MI และเครื่องประกอบปลายสายที่ได้รับการรับรองสำหรับสถานที่นั้น
- กล่องเครื่องประกอบและข้อต่อต่าง ๆ ต้องเป็นแบบมีเกลียวเพื่อต่อกับท่อร้อยสายหรือปลายสายเคเบิล และต้องเป็นแบบทนการระเบิด
- บริเวณอันตรายต้องมีการระบายอากาศที่ดีมีการติดตั้งพัดลม หรือระบบระบายอากาศเพื่อลดไอระเหยของสารไวไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ใช้ถังบรรจุสารที่มีฝาปิดมิดชิดไม่ให้ไอระเหยของสารรั่วไหลได้ การใช้ท่อหรือวาล์วเปิด/ปิดหรือปั๊มเพื่อนำสารไปใช้ในพื้นที่อื่นๆ
- การใช้ก๊าซเฉื่อยปล่อยเข้ามาในพื้นที่อันตรายแบบปิดเพื่อเจือจางส่วนผสมของออกซิเจนในอากาศลงจนอยู่ในระดับที่ปลอดภัย โดยทั่วไปมักใช้ก๊าซไนโตรเจน หรือคาร์บอนไดออกไซด์
- สายเมนเส้นเฟสทุกเส้นที่ต่อเข้าไปในพื้นที่อันตรายต้องป้องกันด้วยเครื่องล่อฟ้า (Surge Arrester) ที่เหมาะสม และมีการต่อลงดินตามมาตรฐาน
- ในบริเวณที่มีการบด ปั่น กวน และการขนถ่ายสารไวไฟ ซึ่งทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตต้องต่อลงดินโดยการเชื่อมสายทองแดงที่เปลือกหุ้มอุปกรณ์หรือฐานโครงสร้างกับหลักดินโดยใช้ Clamp lock ห้ามบัดกรี
- จุดที่มีการบรรจุและถ่ายเทสารไวไฟ ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะต้องมีการต่อฝากหรือประสานศักย์ (Bonding) และการต่อลงดิน (Grounding) เพื่อให้มีศักย์เท่ากัน
- จุดประตูหน้าต่างหรือบานพับ สำหรับปิด-เปิด ต้องใช้สายทองแดงหรือวัสดุนำไฟฟ้าต่อคร่อมบานพับเพื่อให้ศักย์ไฟฟ้าเท่ากันหรือต่อลงดิน
- ถังบรรจุและท่อนำสารไวไฟควรทำจากวัสดุที่นำไฟฟ้าได้เพื่อป้องกันปัญหาการสะสมประจุไฟฟ้าสถิตบนพื้นผิวจุดใดจุดหนึ่ง และถ้าเกิดประจุไฟฟ้าขึ้น สามารถถ่ายเทไปยังบริเวณอื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว

บทที่ 4

แนวทางการจัดการด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย

ในบทนี้จะเป็นการอธิบายรายละเอียดและแนวทางที่ผู้ประกอบการสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดการและปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานในด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย สำหรับการดำเนินการด้านความปลอดภัยของสารเคมีและวัตถุอันตรายในโรงงานอุตสาหกรรมตามแนวทางการตรวจสอบ แบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลัก ดังนี้

4.1 การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย
4.2 ความปลอดภัยของสภาพพื้นที่ในบริเวณปฏิบัติงานที่ใช้สารเคมีอันตราย
4.3 หลักการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย
4.4 มาตรการการป้องกัน
4.5 สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายต้องรับทราบ

4.1 การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย

เพื่อให้การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายเป็นไปอย่างปลอดภัยต้องมีการจำแนกประเภทสำหรับการจัดเก็บให้เหมาะสมกับลักษณะความเป็นอันตรายเฉพาะของสารเหล่านั้น คุณสมบัติความเป็นอันตรายหลักของสารที่ต้องพิจารณาเป็นอันดับต้นๆ ได้แก่ คุณสมบัติการติดไฟ การระเบิด และการออกซิไดซ์ คุณสมบัติรองของสารที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ความเป็นพิษ ความกัดกร่อน สำหรับคุณสมบัติเกี่ยวกับความระคายเคือง ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพและความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ไม่นำมาพิจารณาในการแยกประเภทสำหรับการจัดเก็บ

4.1.1 การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย มีดังนี้

1) ประเภท 1 วัตถุระเบิด (Explosive substances) หมายถึง วัตถุระเบิดตามเกณฑ์ของกฎหมายวัตถุระเบิดของกระทรวงกลาโหม หรือสินค้าอันตรายประเภทที่ 1 ใน UN-Recommendations หรือข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายของประเภทไทย เล่ม 1 (TP I)

2) ประเภท 2A ก๊าซอัด ก๊าซเหลว หรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดัน (Compressed, liquefied and dissolved gases) หมายถึง ก๊าซซึ่งมีสภาพก๊าซโดยสมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ที่ความดันปกติ 101.3 กิโลปาสคาล รวมถึงก๊าซตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายประเภทที่ 2 ใน UN-Recommendations หรือข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายของประเทศไทยเล่มที่ 1 (TP I) และก๊าซที่ถูกจำแนกให้อยู่ในประเภทอื่นตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตราย (เช่น ก๊าซ Hydrogen fluoride ที่ถูกจัดให้ไปอยู่ในประเภทที่ 8)แต่ไม่รวมถึงก๊าซอัดที่บรรจุอยู่ในกระป๋องสเปรย์ และไม่รวมถึงก๊าซเหลวเย็นจัด (Refrigerated liquefied gas or Cryogenic liquefied gas)

3) ประเภท 2B ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) (Pressurized small gas containers ; aerosol can/aerosol container) หมายถึง ภาชนะปิด ที่มีความดัน (Pressure Receptacles) อุปกรณ์ฉีดละอองลอย (Aerosol Dispensers) ภาชนะที่ทำด้วยโลหะ แก้ว หรือพลาสติกที่ออกแบบให้ใช้งานครั้งเดียว ซึ่งภายในบรรจุภัณฑ์นี้ประกอบด้วยก๊าซอัดหรือก๊าซเหลว หรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดันที่อัดลงไปในบรรจุภัณฑ์นั้นซึ่งอาจมีหรือไม่มีส่วนผสมของสารเคมีอื่นที่อยู่ในรูปของเหลว ของเหลวข้น หรือผง ภาชนะบรรจุจะมีอุปกรณ์ฉีดพ่นสำหรับฉีดพ่นสารเคมีในรูปอนุภาคของแข็งหรือ ของเหลว ที่แขวนตัวลอยอยู่ในละอองก๊าซ ลักษณะ ผลิตภัณฑ์ที่ฉีดพ่นออกมาเป็นรูปโฟม หรือของเหลวข้น หรือผง หรือของเหลว

4) ประเภท 3A ของเหลวไวไฟ (Flammable liquids) หมายถึง ของเหลวที่มีจุดวาบไฟไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส การทดสอบแบบถ้วยปิด (closed cup) ทั้งนี้ของเหลวที่มีความหนืดอาจจัดอยู่ในประเภท 3A หรือประเภท 10 ก็ได้ ขึ้นกับคุณสมบัติความหนืด ความสามารถในการลุกกระจายของไฟ และคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดบรรยากาศที่พร้อมจะระเบิด

5) ประเภท 3B ของเหลวไวไฟ (Flammable liquids) หมายถึง ของเหลวที่มีจุดวาบไฟมากกว่า 60 องศาเซลเซียส ถึง 93 องศาเซลเซียส การทดสอบแบบถ้วยปิด(closed cap) และมีคุณสมบัติผสมเข้ากับน้ำไม่ได้

6) ประเภท 4.1A ของแข็งไวไฟ (Flammable solids) ที่มีคุณสมบัติระเบิด หมายถึง สารตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายประเภทที่ 4.1 ที่มีคุณสมบัติระเบิดใน UN-Recommendations หรือข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายของประเภทไทย เล่ม 1 (TP I) ได้แก่ วัตถุระเบิดที่ถูกทำให้เฉื่อยด้วยน้ำหรือแอลกอฮอล์ หรือเจือจางโดยสารอื่นเพื่อข่มคุณสมบัติการระเบิด (solid desensitized explosive)

7) ประเภท 4.1B ของแข็งไวไฟ (Flammable solids) หมายถึง สารตามข้อกำหนดการ ขนส่งสินค้าอันตรายประเภท 4.1 ใน UN-Recommendations หรือข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายของประเภทไทย เล่ม 1 (TP I) ที่ไม่มีคุณสมบัติระเบิด สามารถลุกไหม้ง่าย เนื่องจากการเสียดสีกัน หรือ เมื่อลุกไหม้สามารถลุกลามออกไปได้อย่างรวดเร็ว โดยผลการทดสอบเวลาเผาไหม้น้อยกว่า 45 วินาที ในระยะทาง 100 มิลลิเมตร หรืออัตราความเร็วการเผาไหม้มากกว่า

2.2 มิลลิเมตร/วินาที หากของแข็งนั้นเป็นผงโลหะหรือผงโลหะอัลลอยด์ต้องสามารถลุกไหม้และลุกลามไปตามความยาวของตัวอย่างที่นำมาทดสอบในเวลาไม่มากกว่า 10 นาที รวมทั้งสารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตัวเอง (Self reactive)

8) ประเภท 4.2 สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Substances liable to spontaneous combustion) หมายถึง สารตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายประเภทที่ 4.2 ใน UN-Recommendations หรือข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายของประเภทไทย เล่ม 1 (TP I) ได้แก่

(1) สาร Pyrophoric ที่เกิดความร้อนจากสารที่ตัวสารเองทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศซึ่งภายใน 5 นาทีอุณหภูมิจะสูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิที่สามารถลุกติดไฟได้ด้วยตนเอง (auto-ignition temperature)

(2) สาร Self-heating ที่เกิดความร้อนจากการที่ตัวสารเองทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศที่อุณหภูมิรอบตัว ความร้อนที่เกิดขึ้นไม่สามารถระบายออกไปได้ทันและสะสมอย่างต่อเนื่องอยู่ภายใน จนทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นถึงอุณหภูมิที่สามารถลุกติดไฟได้ด้วยตนเอง (auto-ignition temperature) สารเหล่านี้จะลุกไหม้ได้ก็ต่อเมื่อมีขนาดใหญ่ (หลายกิโลกรัม) และอบอยู่เป็นเวลานานๆ (หลายชั่วโมงหรือหลายวัน)

9) ประเภท 4.3 สารให้ก๊าซไวไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ (Substances which in contact with water emit flammable gases) หมายถึง สารตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายประเภทที่ 4.3 ใน UN-Recommendations หรือข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายของประเภทไทย เล่ม 1 (TP I) ซึ่งเมื่อสัมผัสกับน้ำหรือความชื้นในอากาศสามารถให้ก๊าซไวไฟเป็นส่วนผสมของอากาศในระดับความเข้มข้นที่สามารถจุดระเบิดเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้

10) ประเภท 5.1A 5.1B 5.1C สารออกซิไดซ์ (Oxidizing substances) หมายถึงสารตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายประเภทที่ 5.1 ใน UN-Recommendations หรือข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายของประเภทไทย เล่ม 1 (TP I) เป็นสารที่ตัวเองไม่จำเป็นต้องติดไฟ โดยทั่วไปจะปล่อยออกซิเจน ซึ่งเป็นสาเหตุหรือร่วมในการลุกไหม้ของวัสดุอื่น สารประเภทนี้บางชนิด อาจรวมเป็นส่วนหนึ่งของสารผสมอื่นได้ด้วย

(1) ประเภท 5.1A เป็นสารออกซิไดซ์ที่มีความไวการทำปฏิกิริยามาก ได้แก่ สารดังต่อไปนี้

(2) ประเภท 5.1B เป็นสารออกซิไดซ์ ที่มีความไวปานกลางในการทำปฏิกิริยาได้แก่สารดังต่อไปนี้

11) ประเภท 5.1C คือ Ammonium nitrate และสารผสมที่มี Ammonium nitrate เป็นส่วนประกอบ

12) ประเภท 5.2 สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (Organic peroxides) หมายถึง สารตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายประเภทที่ 5.2 ใน UN-Recommendations หรือข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายของประเภทไทย เล่ม 1 (TP I) เป็นสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างออกซิเจน 2 อะตอมดังนี้ –O-O- (เปอร์ออกไซด์) ซึ่งอาจจะถือได้ว่าเป็นสารที่มีอนุพันธ์ของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ซึ่งอะตอมของไฮโดรเจนนี้ถูกแทนที่ด้วยอนุมูลอินทรีย์ 1 หรือ 2 ตัว และหมายถึงของผสมที่มีสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์มากกว่าหรือเท่ากับ 5% ขึ้นไป สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์เหล่านี้เป็นสารไม่เสถียรเมื่อถูกความร้อนจะเกิดการแตกตัวรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการคายความร้อนออกมา

13) ประเภท 6.1A และ 6.1B สารพิษ (Toxic substances) หมายถึง วัตถุที่อาจทำให้เสียชีวิตหรือทำให้เกิดการเจ็บป่วยอย่างรุนแรงแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรังเข้าสู่ร่างกายโดยการสัมผัสผิวหนัง หรือหายใจ หรือรับประทานเข้าไป

14) ประเภท 6.1A สารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ (Combustible toxic substances) ได้แก่

(1) ของเหลวไวไฟที่ผสมเข้ากับน้ำได้ มีจุดวาบไฟสูงกว่า 60 ถึง 93 องศาเซลเซียส ทดสอบแบบถ้วยปิด (closed cap)

(2) ของเหลวติดไฟที่ไม่สามารถผสมเข้ากับน้ำได้ จุดวาบไฟสูงกว่า 93 องศาเซลเซียส ทดสอบแบบถ้วยปิด (closed cap)

(3) ของแข็งติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภทของแข็งไวไฟ 4.1B

15) ประเภท 6.1B สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ (Non-combustible toxic substances) ได้แก่ ของเหลวไม่ติดไฟ และของแข็งไม่ติดไฟ

16) ประเภท 6.2 สารติดเชื้อ (Infectious substances) หมายถึง สารที่เป็นจุลินทรีย์หรือมีจุลินทรีย์เป็นส่วนประกอบ หรือพยาธิ ที่เป็นสาเหตุการเกิดโรคในมนุษย์และสัตว์ จุลินทรีย์เหล่านี้ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัสริคเก็ตเซีย (rickettsias) เชื้อรา รวมทั้งจุลินทรีย์ที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

17) ประเภท 7 วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive substances) หมายถึง ธาตุหรือสารประกอบใดๆ ที่มีองค์ประกอบส่วนหนึ่งมีโครงสร้างภายในอะตอมที่ไม่คงตัวและสลายตัวโดยการปลดปล่อยรังสีออกมา ทั้งนี้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

18) ประเภท 8A และ 8B สารกัดกร่อน (Corrosive substances) หมายถึง สารซึ่งโดยปฏิกิริยาเคมี จะเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงเมื่อสัมผัสกับเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตหรือในกรณีเกิดการรั่วไหลจะเกิดการเสียหายต่อวัสดุหรือแม้กระทั่งทำลายสินค้าอื่นๆ หรือพาหนะที่ใช้ขนส่ง สารพวกนี้อาจทำให้เกิดอันตรายอย่างอื่นได้ด้วย แบ่งเป็น

(1) ประเภท 8A คือ สารติดไฟที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน (Combustible corrosive substances) ได้แก่

- ของเหลวไวไฟที่ผสมเข้ากับน้ำได้ มีจุดวาบไฟสูงกว่า 60 ถึง 93 องศาเซลเซียส ทดสอบแบบถ้วยปิด (closed cap)
- ของเหลวติดไฟที่ไม่สามารถผสมเข้ากับน้ำได้ วาบไวไฟสูงกว่า 93 องศาเซลเซียส ทดสอบแบบถ้วยปิด (closed cap)
- ของแข็งติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภทของแข็งไวไฟ 4.1B

(2) ประเภท 8B คือ สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน (Non-combustible corrosive substances) ได้แก่ ของเหลวไม่ติดไฟ และของแข็งไม่ติดไฟ

19) ประเภท 9 (ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายประเภทอื่นๆ ตามการจำแนกเพื่อการขนส่ง ไม่นำมาพิจารณาในกระบวนการจัดเก็บ)

20) ประเภท 10 ของเหลวติดไฟ (Combustible liquids) หมายถึง ของเหลวติดไฟที่ไม่ได้จัดอยู่ในประเภท 3A หรือ 3B

21) ประเภท 11 ของแข็งติดไฟ (Combustible solids) หมายถึง ของแข็งติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภทของแข็งไวไฟ 4.1B

22) ประเภท 12 ของเหลวไม่ติดไฟ (Non-combustible liquids) หมายถึง ของเหลว ที่ไม่ติดไฟ

23) ประเภท 13 ของแข็งไม่ติดไฟ (Non-combustible solids) หมายถึง ของแข็งที่ไม่ติดไฟ

4.1.2 วิธีการจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1) ศึกษาข้อมูลความปลอดภัย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีและวัตถุอันตรายทั้งหมดที่จะจัดเก็บ โดยโครงสร้างของข้อมูลความปลอดภัยต้องประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป ข้อมูลระบุความเป็นอันตราย องค์ประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม มาตรการปฐมพยาบาล มาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัย มาตรการจัดการเมื่อมีการหกหรือรั่วไหล การจัดการและการจัดเก็บ การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ข้อมูลด้านพิษวิทยา ข้อมูลผลกระทบต่อระบบนิเวศ ข้อพิจารณาในการกำจัด ข้อมูลสำหรับการขนส่ง ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ และข้อมูลอื่นๆ

2) ขั้นตอนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย ให้ผู้จัดเก็บศึกษาข้อมูลความปลอดภัยเบื้องต้นที่ปรากฏอยู่ในฉลาก เอกสารกำกับการขนส่ง หรือข้อมูลความปลอดภัยเพื่อพิจารณาจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการจัดเก็บ โดยจัดลำดับความสำคัญดังต่อไปนี้

(1) สารติดเชื้อ (ประเภท 6.2)
(2) วัสดุกัมมันตรังสี (ประเภท 7)
(3) วัตถุระเบิด (ประเภท 1)
(4) ก๊าซอัด ก๊าซเหลว หรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดัน หรือก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) (ประเภท 2A 2B)
(5) สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (ประเภท 4.2)
(6) สารที่ให้ก๊าซไวไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ (ประเภท 4.3)
(7) สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (ประเภท 5.2)
(8) สารออกซิไดซ์ (ประเภท 5.1A,5.1B และ 5.1C)
(9) ของแข็งไวไฟ (ประเภท 4.1A และ 4.1B)
(10) ของเหลวไวไฟ (ประเภท 3A และ 3B)
(11) สารติดไฟที่เป็นสารพิษ (ประเภท 6.1A)
(12) สารไม่ติดไฟที่เป็นสารพิษ (ประเภท 6.1B)
(13) สารติดไฟที่เป็นสารกัดกร่อน (ประเภท 8A)
(14) สารไม่ติดไฟที่เป็นสารกัดกร่อน (ประเภท 8B)
(15) ของเหลวติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภท 3A หรือ 3B (ประเภท 10)
(16) ของแข็งติดไฟ (ประเภท 11)
(17) ของเหลวไม่ติดไฟ (ประเภท 12)
(18) ของแข็งไม่ติดไฟ (ประเภท 13)

ทั้งนี้ กรณีที่เป็นสารผสม ซึ่งมีส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิด การเก็บรักษาให้เป็นไปตามคุณสมบัติหลักของสารผสมนั้น

4.2 ความปลอดภัยของสภาพพื้นที่ในบริเวณปฏิบัติงานที่ใช้สารเคมีอันตราย

สารเคมีอันตรายแต่ละประเภทมีความเป็นอันตรายแตกต่างกันไป การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยจึงขึ้นอยู่กับการป้องกันไม่ให้เกิดสภาพที่ไม่ปลอดภัยในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งสารเคมีแต่ละประเภทมีข้อกำหนดด้านปลอดภัยที่ต่างกัน โดยทั่วไปการตรวจสอบสภาพพื้นที่บริเวณปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายจะพิจารณาในเรื่องดังต่อไปนี้

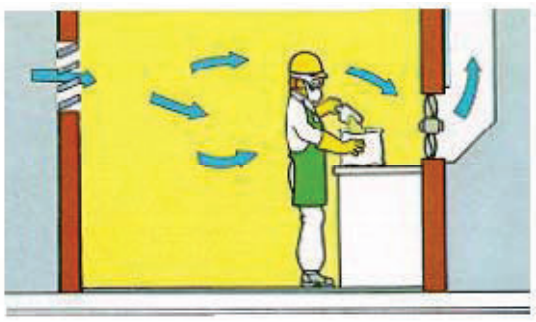
4.2.1 การระบายอากาศ

อากาศภายในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย อาจมีไอระเหยที่มีความเป็นพิษ หรือเป็นอันตรายจากขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิต การระบายอากาศเป็นวิธีการที่ใช้เพื่อควบคุมความเข้มข้นของไอระเหยของสารเคมีอันตราย ทั้งชนิดที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและชนิดที่เป็นอันตรายทางกายภาพ (เช่น การระเบิด

เพลิงไหม้) ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้นั่นคือ จะต้องต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพอากาศที่กำหนดไว้สำหรับสารที่มีความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และอยู่ในระดับที่ปลอดภัย สำหรับสารที่มีความเป็นอันตรายทางกายภาพดังกล่าว เช่น บริเวณที่มีการใช้สารเคมีอันตรายที่มีสมบัติไวไฟ ติดไฟได้ง่าย ก็จะต้องมีอัตราการระบายอากาศที่เหมาะสม โดยไม่ให้ความเข้มข้นของไอระเหยสารเคมีในอากาศมีค่าอยู่ในช่วงของส่วนผสมของไอระเหย กับอากาศที่สามารถติดไฟ และระเบิดได้ (Explosion Limit) การระบายอากาศ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

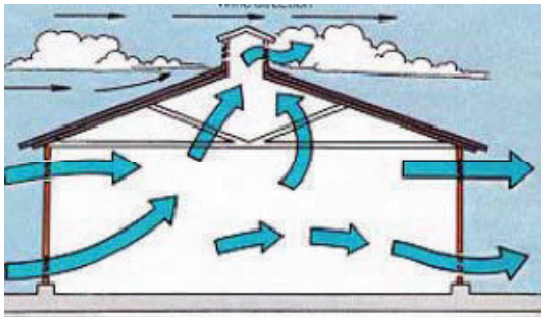
1) <u>การระบายอากาศแบบทั่วไป (General Exhaust Ventilation)</u> หรืออาจเรียกว่า การระบายอากาศเพื่อเจือจาง (Dilution Ventilation) เป็นการระบายอากาศ โดยการทำให้เจือจางลงด้วยอากาศบริสุทธิ์จากภายนอก จนกระทั่งความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในอากาศ อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือ ไม่เป็นอันตรายจากการเกิดเพลิงไหม้ ระเบิด เนื่องจากสารเคมีไวไฟ การระบายอากาศแบบทั่วไปแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

(1) การระบายอากาศโดยวิธีกล (Mechanism ventilation) เป็นวิธีการระบายอากาศที่ต้องอาศัยอุปกรณ์หรือเครื่องกล เช่น พัดลมช่วยให้อากาศเคลื่อนไหว หมุนเวียน



รูปที่ 4.2-1 การระบายอากาศโดยวิธีกล (Mechanism ventilation)

(2) การระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural ventilation) เป็นการระบายอากาศที่อาศัยธรรมชาติทำให้เกิดความดันบรรยากาศที่แตกต่างกันในสองพื้นที่ อากาศจึงเคลื่อนที่จากที่ซึ่งมีความดันบรรยากาศสูงไปยังที่ที่มีความดันบรรยากาศต่ำ ซึ่งการระบายอากาศที่ดีลดอันตรายจากการสะสมไอระเหยสารเคมีซึ่งเป็นอันตรายต่อคนงาน และการเกิดเพลิงไหม้ หรือระเบิด

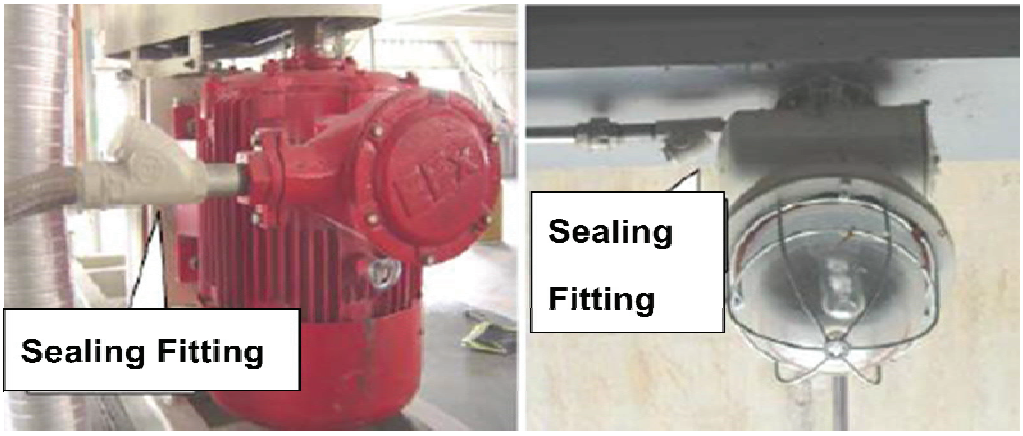


รูปที่ 4.2-2 การระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural ventilation)

2) การระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Exhaust Ventilation) เป็นการออกแบบระบบระบายอากาศเพื่อรวบรวมสารไอระเหยสารเคมีจากแหล่งกำเนิด หรือในกระบวนการผลิต ก่อนที่สารจะฟุ้งกระจายหรือระเหยขึ้นสู่อากาศในระดับหายใจของผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้น ระบบระบายอากาศเฉพาะที่จึงมีมาตรการควบคุมสารปนเปื้อนในอากาศที่แหล่งที่มีประสิทธิภาพสูง และประหยัดพลังงานเนื่องจากมีอัตราการไหลออกสู่ภายนอกต่ำ จึงใช้พลังงานในการเคลื่อนที่อากาศต่ำระบบระบายอากาศเฉพาะที่มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ 1) ท่อดูดอากาศ (hoods) 2) ท่อลม หรือท่อนำอากาศ (ducts) 3) พัดลมระบายอากาศ (exhaust fan) ในกรณีที่ปริมาณความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศในปล่องควันของระบบระบายอากาศมีระดับสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพอากาศที่ปล่อยออกมานอกโรงงาน ที่กำหนดไว้สำหรับมลพิษชนิดนั้นๆ ก็จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ หรืออุปกรณ์ทำความสะอาดอากาศ (Air Cleaners) ด้วย

4.2.2 เครื่องจักร อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

ในกรณีที่มีการใช้สารเคมีไวไฟ อาจเกิดอันตรายจากการระเบิด และเพลิงไหม้จากการติดไฟของไอระเหยของสารเคมี หากมีแหล่งกำเนิดความร้อนหรือประกายไฟ ซึ่งสิ่งสำคัญในบริเวณพื้นที่เสี่ยงดังกล่าว คือการเกิดประกายไฟจากเครื่องจักร อุปกรณ์ รวมทั้งระบบไฟฟ้าในบริเวณที่มีไอระเหยของสารเคมีดังนั้นเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณพื้นที่ที่มีไอระเหยของสารเคมีไวไฟจะต้องมีการต่อสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องเป็นแบบชนิดทนการระเบิดได้ (explosion proof) โดยติดตั้งตามมาตรฐานการจัดแบ่งพื้นที่อันตรายของยุโรป (IEC : International Electrotechnical Commission และ CENELEC : European Electrotechnical Committee for Standardization) และอเมริกาเหนือ (NEC : National Electric Code)

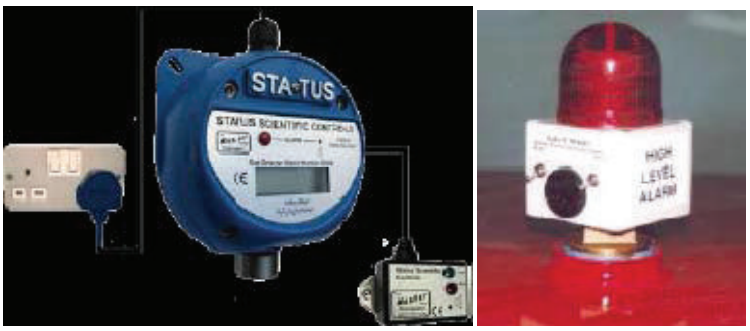


รูปที่ 4.2-3 อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบ Explosion proof

4.2.3 ระบบ และอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย อาจมีความจำเป็นจะต้องมีระบบและอุปกรณ์ความปลอดภัยที่เหมาะสม แล้วแต่ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี ซึ่งเป็นการออกแบบระบบความปลอดภัยในเชิงวิศวกรรมเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้สารเคมี เช่น ระบบความปลอดภัยสำหรับถังปฏิกิริยาเคมีที่มีความดัน และอุณหภูมิสูง ระบบ Shut down กระบวนการผลิตโดยอัตโนมัติอย่างปลอดภัยในกรณีที่มีปฏิกิริยาต่อเนื่องจนเกิดอันตรายร้ายแรงขึ้นได้ การติดตั้งระบบเตือนต่างๆได้แก่ อุปกรณ์เตือนอุณหภูมิสูง (High temperature alarm) ความดันสูง

(High pressure alarm) ระดับสารเคมีสูง (High level alarm) อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เหมาะสมแล้วแต่ชนิดและความเป็นอันตรายของสารเคมี



รูปที่ 4.2-4 อุปกรณ์ป้องกันอันตราย

นอกจากระบบ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่างๆ แล้ว ในบริเวณปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายจำเป็นต้องมีฝักบัวฉุกเฉิน และที่ล้างตาฉุกเฉิน ติดตั้งใกล้กับบริเวณที่ปฏิบัติงาน และไม่มีสิ่งกีดขวางเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถล้างตัว และล้างตาได้ทันท่วงที ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินได้รับสัมผัสสารเคมีอันตราย

รูปที่ 4.2-5 ฝักบัว และที่ล้างตาฉุกเฉิน

4.2.4 อุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉิน

การปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตราย อาจเกิดเหตุฉุกเฉินสารเคมีรั่วไหล และเกิดอันตรายร้ายแรงแล้วแต่ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี ทั้งชนิดที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ หากได้รับสัมผัสในประมาณมากอาจถึงแก่ชีวิต เช่น คลอรีน แอมโมเนีย เป็นต้น และสารเคมีที่เป็นอันตรายทางกายภาพ ทำให้เกิดเพลิงไหม้ ระเบิด เช่น สารตัวทำละลายไวไฟ ก๊าซไวไฟต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมความพร้อมในการระงับเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น อุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีรั่วไหล มีตั้งแต่ระดับการรั่วไหลเล็กน้อย โดยใช้วัสดุดูดซับที่เหมาะสมสำหรับสารเคมี จนถึงระดับการรั่วไหลในปริมาณมากจนส่งผลกระทบให้เกิดอันตรายร้ายแรงเช่นเพลิงไหม้ ระเบิด สารเคมีที่มีความเป็นพิษรั่วไหล ก็จะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์การระงับเหตุให้พร้อมและเหมาะสมกับสภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น

ชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสมสำหรับเพลิงไหม้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี ระบบฉีดน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง เป็นต้น

รูปที่ 4.2-6 วัสดุดูดซับสารเคมี

ประเภทเพลิงไหม้

- Class A เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากของแข็งติดไฟเช่น ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก ยาง เป็นต้น
- Class B เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากของเหลวติดไฟ และก๊าซติดไฟต่างๆ เช่น น้ำมัน ตัวทำละลาย ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซหุงต้มเป็นต้น
- Class C เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้า
- Class D เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากสารเคมีที่จัดอยู่ในประเภทโลหะที่ลุกติดไฟได้เช่น แมกนีเซียม ลิเทียม และโซเดียม เป็นต้น

ตารางที่ 4.2-1 ชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสมกับประเภทของเพลิงไหม้

สารดับเพลิง	ประเภทของเพลิง			
	Class A	Class B	Class C	Class D
น้ำ	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีแห้งแบบ ABC	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีแห้งแบบ BC	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
โฟม	ใช้ได้	-ใช้ได้กับของเหลว - ใช้ไม่ได้กับก๊าซ	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
Aqueous Film Forming Foam (AFFF)	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
คาร์บอนไดออกไซด์	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีชนิด D	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้

4.3 หลักการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายอาจจัดเก็บตามลักษณะ และขนาดภาชนะบรรจุ ได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

4.3.1 การจัดเก็บสารเคมีในถังเก็บขนาดใหญ่ (Storage Tank)

การจัดเก็บในถังเก็บขนาดใหญ่ สามารถเก็บสารเคมีในปริมาณมาก สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมี คือ

1) ชนิดของวัสดุที่ใช้สร้างถัง ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี

2) ถังเก็บสารเคมีต้องออกแบบ และสร้างตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ เช่น API (American Petroleum Institute) หรือ ASME (American Society of Mechanical Engineers) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า สำหรับการออกแบบ และก่อสร้างฐานรากของถังเก็บควรเป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น CSI (The Construction Specification Institute)

3) มีเขื่อนกั้นโดยรอบถังเก็บที่สามารถรองรับการรั่วไหลของสารเคมีจากถังเก็บได้ทั้งหมด หรือเท่ากับปริมาตรของถังเก็บขนาดใหญ่ที่สุด ในกรณีที่มีถังเก็บหลายใบอยู่ในบริเวณเดียวกัน (ขึ้นกับปริมาณสารเคมี และวัตถุอันตราย)

4.3.2 การจัดเก็บภาชนะบรรจุสารเคมีหรือบรรจุภัณฑ์

แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

1) การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ (Separate Storage) หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายแยกบริเวณออกจากกัน

(1) กรณีอยู่ในอาคารคลังสินค้าเดียวกัน จะถูกแยกจากสารอื่นๆ โดยมีผนังไฟซึ่งสามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

(2) กรณีอยู่กลางแจ้ง (ภายนอกอาคารคลังสินค้า) จะถูกแยกออกจากบริเวณอื่นด้วยระยะทางที่เหมาะสม เช่น 5 เมตร ระหว่างสารไวไฟกับสารไม่ไวไฟ หรือ 10 เมตร ระหว่างสารอื่นหรือการกั้นด้วยกำแพงทนไฟซึ่งสามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

2) การจัดเก็บแบบแยกห่าง (Segregate Storage) หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไปในบริเวณเดียวกัน ทั้งนี้ต้องมีมาตรการป้องกันที่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บ โดยต้องนำข้อกำหนดพิเศษเพิ่มเติมสำหรับการจัดเก็บเฉพาะประเภทตามคุณสมบัติเฉพาะ เช่น วัตถุระเบิด สารออกซิไดซ์ หรือสารไวไฟ เป็นต้น มาพิจารณาประกอบตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4.3-1 การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

ตารางที่ 4.3-1 การจัดเก็บวัตถุอันตราย

ประเภทการจัดเก็บ		1	2A	2B	3A	3B	4.1A	4.1B	4.2	4.3	5.1A	5.1B	5.1C	5.2	6.1A	6.1B	6.2	7	8A	8B	10	11	12	13
วัตถุระเบิด	1	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ก๊าซติด ก๊าซแรงดันหรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดัน	2A	-	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	18	5	-	-	5	-	-
ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก(กระป๋องสเปรย์)	2B	-	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-	10	-	2	2	-	18	4	4	6	6	6	6
ของแหลวไวไฟ	3A	-	-	1	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	9	9	-	3	-	-
ของแข็งไวไฟ	3B	-	-	1	-	-	12	4	-	4	-	-	-	7	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
	4.1A	-	-	-	-	12	17	12	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	12	12	12	12	12	12
	4.1B	-	-	-	-	4	12	-	4	4	-	-	-	13	8	-	-	18	-	-	-	-	-	-
สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง	4.2	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	18	4	4	4	4	-	-
สารที่ให้ก๊าซไวไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ	4.3	-	-	-	-	4	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	18	4	4	4	4	4	-
สารออกซิไดซ์	5.1A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.1B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	16	16	-	18	11	-	11	11	-	-
	5.1C	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	10	17	-	-	-	-	18	10	10	10	10	10	10
สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์	5.2	-	-	-	-	7	14	13	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	16	16	16	16
สารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ	6.1A	-	-	2	-	-	-	8	-	-	-	15	-	-	-	-	-	18	-	-	-	3	-	-
สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ	6.1B	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	18	-	-	-	3	-	-
สารติดเชื้อ	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
วัสดุกัมมันตรังสี	7	-	18	18	18	18	-	18	18	18	-	18	18	-	18	18	-	-	18	18	18	18	18	18
สารติดไฟที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน	8A	-	5	4	9	-	12	-	4	4	-	11	10	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน	8B	-	-	4	9	-	12	-	4	4	-	-	10	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแหลวติดไฟ ที่ไม่อยู่ในประเภท 3A หรือ 3B	10	-	-	6	-	-	12	-	4	4	-	11	10	16	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแข็งติดไฟ	11	-	5	6	3	-	12	-	4	4	-	11	10	16	3	3	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแหลวไม่ติดไฟ	12	-	-	6	-	-	12	-	-	4	-	-	10	16	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแข็งไม่ติดไฟ	13	-	-	6	-	-	12	-	-	-	-	-	10	16	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-

โดยหลักการการจัดเก็บแบบคละสามารถกระทำได้ | จัดเก็บคละได้โดยมีเงื่อนไข | ให้จัดเก็บโดยวิธีแยกบริเวณ

เงื่อนไขการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามตารางการจัดเก็บวัตถุอันตราย

1. การจัดเก็บของเหลวไวไฟและก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) สามารถจัดเก็บได้โดยมีเงื่อนไขดังนี้ต้องจัดให้มีการระบายอากาศและปริมาณการจัดเก็บสารต้องไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการจัดเก็บทั้งหมดทั้งนี้ปริมาณรวมของของเหลวไวไฟและก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก(กระป๋องสเปรย์) ต้องไม่เกิน 100,000 ลิตร
2. ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก(กระป๋องสเปรย์) เก็บคละกับสารพิษได้โดยมีเงื่อนไขต่อไปนี้ห้องที่มีผนังทนไฟขนาดพื้นที่ต้องไม่เกิน 60 ตารางเมตรและปริมาณการจัดเก็บสารไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการจัดเก็บทั้งหมดอุณหภูมิของห้องต้องไม่เกิน 50 องศาเซลเซียสต้องมีการระบายอากาศและต้องมีทางออกฉุกเฉิน 2 ทางทางออกฉุกเฉินทั้งสองทางต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง ABC ขนาด 6 กิโลกรัมแห่งละ 1 เครื่องถ้าห้องเก็บมีขนาดใหญ่กว่า 60 ตารางเมตรการเก็บวัตถุอันตรายเหล่านี้ต้องจัดเก็บแบบแยกห่างด้วยวิธีการที่เหมาะสมหรือแยกบริเวณ
3. วัสดุที่เป็นสาเหตุให้เกิดการลุกติดไฟหรือลุกล่ามได้อย่างรวดเร็วเช่นวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ควรจัดเก็บแยกบริเวณออกจากสารพิษหรือของเหลวไวไฟ
4. ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารอื่นในขณะเกิดอุบัติเหตุสามารถเก็บคละกันได้โดยการจัดเก็บแบบแยกห่างเช่นแยกออกจากกันโดยมีกำแพงกั้นเว้นระยะปลอดภัยให้ห่างเก็บในบ่อแยกจากกันหรือในตู้เก็บที่ปลอดภัย
5. ห้องเก็บรักษาก๊าซภายใต้ความดันได้ไม่เกิน 50 ท่อในจำนวนดังกล่าวอนุญาตให้เก็บเป็นก๊าซภายใต้ความดันที่มีคุณสมบัติไวไฟออกซิไดซ์หรือก๊าซพิษเก็บรวมกันได้ไม่เกิน 25 ท่อสารติดไฟได้ (ประเภท8A และ11) (ยกเว้นของเหลวไวไฟ) อาจนำมาเก็บรวมได้โดยจัดเก็บแบบแยกห่างจากก๊าซภายใต้ความดันด้วยผนังที่ทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟที่มีความสูงอย่างน้อย 2 เมตรและมีระยะห่างจากผนังอย่างน้อย
8. สารติดไฟที่มีคุณสมบัติเป็นพิษ (ประเภท 6.1A) เก็บคละกับของแข็งไวไฟ (ประเภท 4.1B) ได้
9. ห้ามเก็บของเหลวไวไฟ (ประเภท 3A) คละกับสารกัดกร่อนที่บรรจุในภาชนะที่แตกง่ายยกเว้นมีมาตรการป้องกันไม่ให้สารทำปฏิกิริยากันได้ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้น
10. อนุญาตให้เก็บคละกันได้ยกเว้นก๊าซไวไฟ
11. ต้องจัดทำมาตรการป้องกันเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการเก็บรักษาโดยได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
12. ของแข็งไวไฟ (ประเภท 4.1 A) ที่มีคุณสมบัติการระเบิดอาจเก็บคละกับวัตถุอันตรายอื่นคือประเภท 3B 4.1B 8A 8B 10 11 12 หรือ 13ได้ถ้าระยะห่างที่ปลอดภัยซึ่งจัดไว้เพื่อป้องกันอันตรายที่จะมีต่อบริเวณโดยรอบอาคารคลังสินค้ามีเพียงพอหรืออาจต้องกำหนดให้มากขึ้นซึ่งต้องตรวจสอบเป็นกรณีๆไป
13. อนุญาตให้เก็บวัตถุอันตรายเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (ประเภท5.2) คละกับของแข็งไวไฟ (ประเภท 4.1B)ได้
14. อนุญาตให้เก็บคละกับดินขับ (propellants) และตัวจุดชนวน (radical initiators) ถ้าสารนั้นไม่มีส่วนผสมของโลหะหนัก
15. การเก็บสารออกซิไดซ์ (ประเภท 5.1B) อาจอนุญาตให้เก็บคละกับสารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ (ประเภท 6.1A) และสารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ (ประเภท 6.1B) ซึ่งสามารถเก็บได้ปริมาณสูงถึง 20 เมตริกตันโดยต้องมีมาตรการความปลอดภัยดังนี้อาคารคลังสินค้าต้องมีระบบเตือนภัยไฟไหม้ระบบดับเพลิงอัตโนมัติและทีมผจญเพลิงระดับกึ่งมืออาชีพของบริษัท (พนักงานบริษัททำหน้าที่ดับเพลิงอย่างเดียวพร้อมมี

3) การจัดเก็บสารปริมาณน้อยในสถานที่เก็บรักษา หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีปริมาณน้อยบางประเภท ได้แก่ สารประเภท 2B, 3A, 3B, 4.1B, 4.3, 5.1B, 5.1C, 5.2, 6.1A, 6.1B, 8A, 8B, 10, 11, 12 และ 13 จัดเก็บรวมกับสารประเภทอื่นๆ บางประเภทที่มีปริมาณมากได้ ซึ่งโดยปกติจะไม่อนุญาตให้ทำได้ แต่หากจำเป็นต้องจัดเก็บในปริมาณน้อยระยะเวลาชั่วคราวอนุโลมให้จัดเก็บได้โดยก่อนการจัดเก็บต้องดำเนินการให้มั่นใจว่า

(1) มาตรการด้านความปลอดภัยที่จำเป็นสำหรับสารเคมีและวัตถุอันตรายประเภทอื่นๆ ที่เก็บในสถานที่เก็บรักษานั้นมีเพียงพอ

(2) สารเคมีหรือวัตถุอันตรายปริมาณน้อยที่จะนำมาจัดเก็บรวม ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีและวัตถุอันตรายประเภทอื่นๆ ที่จัดเก็บอยู่แล้ว

(3) เพิ่มมาตรการป้องกัน เช่น เว้นระยะห่างปลอดภัยอย่างน้อย 3 เมตร เก็บในตู้พิเศษสำหรับเก็บสารเคมี หรือห้องที่สร้างเพื่อการจัดเก็บแยกบริเวณ เป็นต้น

(4) หากจัดเก็บกระป๋องสเปรย์ (Aerosol) ต้องมีวัสดุกั้น เช่น กำแพงกั้น หรือ ตาข่ายเหล็ก เป็นต้น

ตารางที่ 4.3-2 สารเคมีและวัตถุอันตรายปริมาณน้อยที่อนุญาตให้จัดเก็บ มีรายละเอียดตามตารางนี้

ประเภทการจัดเก็บ	สถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ (Capacity) ไม่เกิน 5,000 กิโลกรัม	สถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ (Capacity) เกิน 5,000 กิโลกรัม
1	-	-
2A	-	-
2B	500 กระป๋อง	500 กระป๋อง
3A	ของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 23 องศาเซลเซียส จำนวน 100 ลิตร ของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟระหว่าง 23 ถึง 60 องศาเซลเซียส จำนวน 200 ลิตร	ของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 23 องศาเซลเซียส จำนวน 100 ลิตร ของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟระหว่าง 23 ถึง 60 องศาเซลเซียส จำนวน 200 ลิตร
3B	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
4.1A	-	-
4.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
4.2	-	-
4.3	200 กิโลกรัม	-
5.1A	-	-
5.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
5.1C	100 กิโลกรัม	
5.2	100 กิโลกรัม (ต้องเก็บในบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็กที่มีของแข็งบรรจุอยู่น้อยกว่า 100 กรัม และสำหรับของเหลวบรรจุอยู่น้อยกว่า 25 มิลลิลิตร เท่านั้น)	-
6.1A	50 กิโลกรัม	50 กิโลกรัม
6.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
6.2	-	-
7	-	-
8A	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม

ประเภทการจัดเก็บ	สถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ (Capacity) ไม่เกิน 5,000 กิโลกรัม	สถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ (Capacity) เกิน 5,000 กิโลกรัม
8B	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
10	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
11	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
12	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
13	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม

สำหรับสารประเภทที่ 1, 2A, 4.1A, 4.2, 5.1A, 6.2 และ 7 แม้มีปริมาณน้อยก็ไม่อนุญาตให้เก็บรวมกับสารเคมีหรือวัตถุอันตรายประเภทอื่น โดยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายเท่านั้น

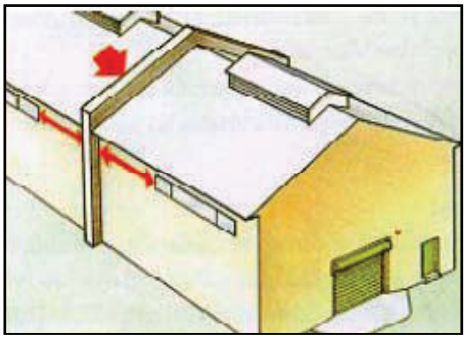
<u>ข้อกำหนดพิเศษสำหรับก๊าซ</u>

- ต้องมีฝาครอบป้องกันวาล์วปิดควบคู่กับบรรจุภัณฑ์นั้นตลอดเวลา
- ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ หรือวิธีกล โดยมีอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศเป็น 2 เท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง
- ก๊าซไวไฟต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดก๊าซชนิดป้องกันการระเบิด
- อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้ในห้องจัดเก็บก๊าซไวไฟ ต้องใช้ชนิดป้องกันการระเบิด
- การจัดเก็บก๊าซไวไฟ พื้นต้องเป็นชนิดกันไฟฟ้าสถิต
- ถังที่บรรจุก๊าซไวไฟและถังที่บรรจุก๊าซออกซิไดซ์ ต้องวางไว้ให้ห่างกันอย่างน้อย 2 เมตร
- ก๊าซพิษต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดก๊าซชนิดนั้นๆ
- ก๊าซพิษต้องเก็บในบริเวณที่มีการควบคุมการนำเข้า – ออก
- ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) ต้องจัดเก็บในอาคารเท่านั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนจากแสงแดด และกรณีที่ต้องจัดเก็บรวมกับสารเคมีหรือวัตถุอันตรายประเภทอื่น ควรจัดเก็บแบบแยกห่าง เช่น กำแพงกั้น หรือตาข่ายเหล็กเป็นต้น

<u>ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารไวไฟ (3A และ 5.2)</u>

- อุปกรณ์ไฟฟ้าและยานพาหนะต้องเป็นชนิดป้องกันการระเบิด
- กรณีมีระบบกระจายน้ำดับเพลิง และหัวรับน้ำดับเพลิงที่เหมาะสมในจำนวนที่เพียงพอควรมีกำแพงทนไฟได้ 90 นาที
- กรณีไม่มีระบบกระจายน้ำดับเพลิง ต้องมีกำแพงทนไฟที่ทนไฟได้ 180 นาที
- กำแพงทนไฟระหว่างห้องต้องสูงกว่าหลังคาและยื่นออกจากผนังด้านข้างอย่างน้อย 0.30 เมตร หรือวิธีการอื่นๆ ที่สามารถป้องกันการลุกลามของไฟได้
- ผนังอาคารเก็บสารไวไฟ หากทนไฟได้น้อยกว่า 90 นาที อาคารต้องมีระยะห่างจากอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล โดยให้มีอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศเป็น 5 เท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง
- การถ่ายบรรจุของเหลวไวไฟ

- ห้องถ่ายบรรจุต้องมีอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันการระเบิด
- ต้องมีมาตรการป้องกันประจุไฟฟ้าสถิต เช่น เสื้อผ้าทำจากฝ้าย 100 % และรองเท้าป้องกันไฟฟ้าสถิต เป็นต้น
- ต่อสายดินกับอุปกรณ์และถังที่เป็นโลหะ
- สายท่อที่ใช้ถ่ายสารเคมีเป็นชนิดป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต
- ห้องถ่ายบรรจุควรเป็นห้องที่เปิดโล่งให้มีการระบายอากาศที่ดี
- กรณีเป็นสารไวไฟที่ไม่ละลายน้ำพื้นต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 % เพื่อให้ไหลลงรางระบายหรือลงบ่อกักเก็บที่สามารถควบคุมการระบายไม่ให้ไหลออกสู่ภายนอก



รูปที่ 4.3-1 กำแพงทนไฟระหว่างห้องสูงกว่าหลังคาและยื่นออกจากผนังด้านข้าง

ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารออกซิไดซ์

- ห้ามใช้แผ่นรองสินค้าที่ทำจากไม้ โดยเฉพาะสารออกซิไดซ์ที่เป็นของเหลว
- สถานที่เก็บสารเคมีต้องเป็นชั้นเดียว มีกำแพงทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 90 นาที สูงกว่าหลังคา 1 เมตร และยื่นออกจากผนังด้านข้าง 0.50 เมตร
- ห้ามจัดเก็บวัสดุติดไฟ บรรจุภัณฑ์เปล่า แผ่นรองสินค้าเปล่า ไว้ในสถานที่เก็บรักษาเดียวกับสารออกซิไดซ์

พื้นอาคารจัดเก็บสารเคมี

พื้นอาคารจัดเก็บสารเคมีต้องอยู่ในสภาพดี ไม่ลื่น แตกร้าว ทนน้ำ และทนการกัดกร่อนได้ดีการหกรั่วไหลของสารเคมีที่มีสมบัติกัดกร่อน จะทำลายพื้นอาคารทำให้พื้นเป็นหลุม ไม่เรียบ เสื่อมสภาพ และมีการสะสมของสารเคมีที่หกรั่วไหล ในกรณีพื้นลื่น และเสื่อมสภาพดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุภาชนะบรรจุตกหล่น และสารเคมีหกรั่วไหลจากการลำเลียงจัดเก็บสารเคมีได้

4.4 มาตรการการป้องกัน

การดำเนินการเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากการเก็บรักษาประกอบด้วยการดำเนินการด้านต่างๆ ดังนี้

4.4.1 การจัดการด้านสุขศาสตร์

การจัดการด้านสุขศาสตร์ หมายถึง การจัดการเพื่อควบคุมปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

1) สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตรายต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) จัดชุดทำงานที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงาน และจัดให้มีที่เก็บชุดปฏิบัติงานแยกไว้เฉพาะ

(2) ห้ามรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ในสถานที่เก็บรักษา ทั้งนี้ให้จัดสถานที่สำหรับการรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ แยกจากสถานที่เก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

(3) ไม่อนุญาตให้พักอาศัยภายในอาคารสถานที่เก็บ

(4) จัดให้มีการล้างมือ ล้างหน้า และห้องอาบน้ำ ไม่น้อยกว่าหนึ่งที่ต่อผู้ปฏิบัติงานสิบห้าคน และให้เพิ่มจำนวนขึ้นตามสัดส่วนของผู้ปฏิบัติงาน ส่วนที่เกินเจ็ดคนให้ถือเป็นสิบห้าคน

(5) จัดให้มีที่อาบน้ำฉุกเฉิน (Safety Shower) ที่ล้างตาฉุกเฉิน (Eye Bath) สำหรับทำความสะอาดร่างกายไว้ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

2) การตรวจสุขภาพ การบันทึกผล การแจ้ง และการส่งผลการตรวจสุขภาพผู้ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงาน ทั้งนี้ให้ผู้ประกอบการเก็บบันทึกผลการตรวจสุขภาพ รวมทั้งข้อมูลสุขภาพอื่นที่เกี่ยวข้อง พร้อมที่จะให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้ตลอดเวลา

3) สุขลักษณะสถานที่เก็บรักษาต้องดำเนินการดังนี้

(1) ถูกสุขลักษณะ สะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

(2) พื้นที่สถานที่เก็บรักษาต้องมีการดูแลรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

(3) เมื่อมีการหกหล่นของสารเคมีหรือวัตถุอันตรายต้องทำความสะอาดทันทีเพื่อลดและป้องกันการปนเปื้อนไม่ให้กระจายออกไป

(4) ไม่วางภาชนะหรือสิ่งของกีดขวางทางออกฉุกเฉินหรืออุปกรณ์ดับเพลิง

(5) ไม่ใช้ทางเดินหรือพื้นที่ทำงานเป็นที่เก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

4.4.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

1) สถานที่เก็บรักษาต้องมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น เช่น กรรไกร ปากคีบ สายยางรัดห้ามเลือด ปรอทวัดไข้ สำลี ปลาสเตอร์ปิดแผล และ/หรือผ้าพันแผล น้ำยาทำความสะอาดแผล ยารักษาแผลที่ผิวหนัง แอมโมเนียหอม ยาลดไข้แก้ปวด ยาทาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก อุปกรณ์ล้างตา และกระเป๋าเครื่องปฐมพยาบาล เป็นต้น

2) อุปกรณ์ และเวชภัณฑ์ที่จำเป็นแก่การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ต้องจัดเตรียมไว้ในสภาพที่สะอาด ถูกสุขลักษณะพร้อมใช้งานได้ทันที และต้องได้รับการตรวจสอบบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งทำรายงานการตรวจสอบการบำรุงรักษาทุกครั้ง

4.4.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

1) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขั้นพื้นฐาน มีดังต่อไปนี้

(1) รองเท้านิรภัย เป็นรองเท้าหัวเหล็กทนต่อสารเคมีพื้นรองเท้าไม่ลื่นและในการจัดเก็บก๊าซไวไฟหรือของเหลวไวไฟ รองเท้านิรภัยต้องมีคุณสมบัติป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต

(2) ชุดป้องกันอันตราย เป็นชุดที่ใส่เพื่อป้องกันสารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่อาจสัมผัสร่างกาย การป้องกันจะมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมขึ้นกับความเสี่ยงในสถานที่ปฏิบัติงานและวัสดุที่ใช้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามคุณลักษณะข้อแนะนำการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต

(3) หมวกนิรภัย ใช้ป้องกันอันตรายบริเวณศีรษะและต้องเหมาะสมต่อขนาดและรูปทรงของศีรษะ ทำจากวัสดุที่ทนต่อแรงกระแทก เช่น โพลีเอธทีลีน หรือไฟเบอร์ เป็นต้น

(4) แว่นตานิรภัย ใช้ป้องกันตา มีความแข็งแรง ทนต่อการกระแทกและความร้อน แว่นตานิรภัยจะมีแถบป้องกันด้านข้างตาทั้ง 2 ข้าง กรณีเป็นของเหลวกัดกร่อนควรใช้หน้ากากแบบปิดเต็มหน้า แว่นตานิรภัยไม่ควรมีลักษณะดังนี้ น้ำหนักมาก ไม่พอดี ทำความสะอาดยาก กระจกที่ทำให้การมองเห็นเบี่ยงเบน มุมจำกัด มีแสงสะท้อน กระจกเป็นฝ้า

(5) ถุงมือ ใช้ป้องกันอันตรายบริเวณมือระหว่างการปฏิบัติงาน คุณสมบัติต้องทนทานสารเคมีอันตรายไม่สามารถซึมผ่านเข้าสู่มือได้ รวมทั้งสามารถป้องกันนิ้วจากการถลอก การบีบ และการลื่นหลุดจากมือของบรรจุภัณฑ์

(6) อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ (ปากและจมูก) ใช้ป้องกันการรับสารเคมี หรือวัตถุอันตรายเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ การเลือกใช้ต้องเหมาะสมกับลักษณะของสาร เช่น กรองเศษผง ฝุ่น ก๊าซ และไอระเหย

2) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

(1) ต้องจัดให้มีผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีหรือวัตถุอันตราย สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตามความจำเป็นและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานนั้นๆ

(2) ต้องดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยพร้อมที่จะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา

4.4.4 เครื่องหมายความปลอดภัย

เครื่องหมายความปลอดภัย ได้แก่ ป้ายต่างๆ ดังนี้

1) ป้ายห้าม คือ ป้ายห้ามการปฏิบัติที่จะก่อหรือเป็นเหตุให้เกิดอันตราย

รูปที่ 4.4-1 ป้ายห้าม

2) ป้ายเตือน คือ ป้ายเตือนให้ระวังภัยหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น

รูปที่ 4.4-2 ป้ายเตือน

3) ป้ายบังคับ คือ ป้ายที่กำหนดให้ต้องปฏิบัติสิ่งหนึ่งสิ่งใด

รูปที่ 4.4-3 ป้ายบังคับ

4) ป้ายข้อมูล คือ ป้ายที่ให้ข้อมูลเฉพาะ เช่น ทางหนีไฟ ห้องปฐมพยาบาล เป็นต้น

รูปที่ 4.4-4 ป้ายข้อมูล

- ป้ายห้าม ป้ายเตือน ป้ายบังคับ และป้ายข้อมูล ต้องมีขนาดที่เหมาะสม ติดไว้ให้เห็นเด่นชัดบริเวณพื้นที่ต้องใช้ป้ายนั้นๆ
- ต้องควบคุม ดูแลคนงานหรือผู้ที่จะเข้าไปในบริเวณดังกล่าว ให้ปฏิบัติตามป้ายนั้นๆ อย่างเคร่งครัด

4.4.5 เส้นทางการจราจร และบริเวณรับส่งสินค้า

1) เส้นทางการจราจร รวมถึงบันได และพื้นที่รับ-ส่งสินค้า ต้องกำหนดตำแหน่ง ขนาดให้มีความสะดวกปลอดภัย และเหมาะสมกับจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่เข้าออกและยานพาหนะ

2) เส้นทางจราจรกำหนดให้ใช้สีที่เห็นได้ชัด ตัดกับสีของพื้นปกติ มักใช้สีขาวหรือสีเหลืองและอยู่ในตำแหน่งที่สามารถแสดงระยะห่างที่ปลอดภัยระหว่างยานพาหนะกับสิ่งของหรือยานพาหนะกับคนเดินเท้า

3) พื้นที่รับ-ส่งสินค้าที่มีการขนถ่ายขึ้น-ลงระหว่างยานพาหนะขนส่งกับสถานที่เก็บรักษาต้องมีความเหมาะสมกับขนาดของสินค้า ชานชาลาด้านข้างมีทางออกอย่างน้อย 1 จุด รวมทั้งพื้นที่ดังกล่าวมีความปลอดภัยเพียงพอ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายพลัดตกหล่นของผู้ปฏิบัติงาน

4.4.6 การเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตราย

1) การเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายเข้าเก็บในสถานที่เก็บรักษาต้องตรวจสอบสภาพของภาชนะ หีบห่อ ฉลาก และปริมาณของวัตถุอันตราย ถ้าภาชนะหรือหีบห่อไม่อยู่ในสภาพที่ดีต้องไม่นำเก็บในอาคาร

2) รถยกที่ใช้ในสถานที่เก็บรักษาต้องมีขนาดและความเหมาะสมกับปริมาณ ประเภทสารที่เก็บรักษา

3) รถยกที่ใช้ในสถานที่เก็บรักษาของเหลวไวไฟ ก๊าซไวไฟ และวัตถุระเบิด ต้องมีระบบป้องกันการระเบิด

4) การเปลี่ยนแบตเตอรี่ของรถยกไฟฟ้า ให้จัดทำนอกบริเวณอาคาร ดำเนินการในพื้นที่มีการระบายอากาศดี และมีมาตรการป้องกันไฟอันอาจเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนในขณะชาร์จแบตเตอรี่

4.4.7 มาตรการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายในอาคารให้ดำเนินการ ดังนี้

การสำรวจ และตรวจภาชนะหรือหีบห่อบรรจุ ต้องดำเนินการดังนี้

1) ก่อนจัดเก็บต้องตรวจสภาพของภาชนะหรือหีบห่อ ถ้าพบความเสียหายจนไม่สามารถนำเข้าเก็บในอาคารเก็บได้ ต้องกำหนดพื้นที่เฉพาะเพื่อถ่ายบรรจุใหม่ หรือบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กอกกู้

2) สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่บรรจุอยู่ในภาชนะหีบห่อที่ได้รับความเสียหายหรือได้รับการเปลี่ยนภาชนะ หีบห่อใหม่ต้องนำไปใช้ก่อน

3) สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่รั่วไหลต้องนำไปกำจัดด้วยวิธีการที่เหมาะสมตามหลักวิชาการ

4) ของเสียสารเคมีหรือวัตถุอันตราย รวมทั้งภาชนะต้องจำกัดให้ถูกต้อง

5) มีมาตรการไม่ให้ภาชนะหรือหีบห่อที่วางอยู่บนแผ่นรองสินค้า (pallet) ตกหล่นจากชั้นที่วาง

6) ให้ระมัดระวังแผ่นรองสินค้าที่ทำด้วยไม้อาจมีตะปูซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่ภาชนะหรือหีบห่อได้

4.4.8 การจัดการเมื่อเกิดการหกรั่วไหลและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน

การหกรั่วไหลของสารเคมีหรือวัตถุอันตรายอาจเกิดได้เนื่องจากการเคลื่อนย้าย ภาชนะที่ใช้บรรจุชำรุด มาตรการที่ใช้ลดความเสี่ยงอันตรายจากการหกรั่วไหลจะต้องมีความพร้อมของอุปกรณ์ และต้องทำการเก็บทำความสะอาดทันที โดยศึกษาข้อมูลความปลอดภัย (MSDS) รวมทั้งต้องระมัดระวังไม่ให้สารที่หกรั่วไหลนั้น มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การจัดการเมื่อเกิดการหกรั่วไหล มีดังนี้

1) อุปกรณ์การจัดการเมื่อเกิดเหตุรั่วไหล
   (1) อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
   (2) ถังเปล่าที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่หกรั่วไหล
   (3) กระดาษกาว เพื่อใช้เขียนทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ติดบนถัง
   (4) วัสดุดูดซับ เช่น ทรายแห้ง Diatomaceous earth สารดูดซับเหมาะสมและไม่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่เป็นอันตราย เป็นต้น
   (5) น้ำยาทำความสะอาด (Detergent)
   (6) อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไม้กวาด พลั่ว ประแจ และกรวย เป็นต้น

2) ประเมินชนิด ปริมาณสารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหล ผลกระทบที่จะเกิดต่อสภาพแวดล้อมสถานที่เกิดเหตุ และระดับความรุนแรงเพื่อวางแผนควบคุมอันตรายที่เกิดขึ้น

3) ติดตั้งป้ายเตือน รั้วกั้นแนวบริเวณที่เกิดเหตุเพื่อกันไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไป

4) หากเป็นของเหลวหกรั่วไหลให้ดูดซับด้วยวัสดุดูดซับที่เหมาะสมกับประเภทสารที่หกรั่วไหล

5) ของเหลวไวไฟหรือของเหลวออกซิไดซ์ให้ดูดซับด้วย Diatomaceous earth

6) หากเป็นของแข็งหกรั่วไหลให้เก็บรวบรวมตามคำแนะนำให้ข้อมูลความปลอดภัยและคำแนะนำจากผู้ผลิต

7) กรณีเป็นการหกรั่วไหลของสารที่มีคุณสมบัติไวไฟและระเบิดควรแจ้งเตือน เรื่องการติดไฟ ประกายไฟ และอันตรายจากการกระทบกระแทกระหว่างทำความสะอาด

8) ต้องป้องกันไม่ให้สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหลลงสู่ท่อระบายน้ำฝนหรือลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยตรง

9) หลังการใช้อุปกรณ์ ต้องได้รับการตรวจสอบสภาพทุกครั้ง หมั่นรักษาความสะอาดและให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอด

10) ต้องจัดทำรายงาน สาเหตุการรั่วไหล ขนาดการหกรั่วไหล การจัดการ และข้อเสนอแนะการป้องกันเหตุนั้นๆ

4.4.9 การกำจัดของเสีย

1) บรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วให้ทำการจำกัดทำลายหรือนำกลับมาใช้ใหม่ตามที่กฎหมายกำหนด

2) สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่หมดอายุให้เก็บในอาคารเก็บรักษาวัตถุอันตรายเพื่อรอการกำจัด

3) สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่เป็นของเสียจากการหกรั่วไหล วัสดุดูดซับที่ใช้แล้วน้ำจากการชะล้างหลังการเก็บสารที่หกรั่วไหล สารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่หมดอายุ บรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อน แผ่นรองสินค้าชำรุดที่ปนเปื้อน และสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ ให้กำจัดทำลายตามคำแนะนำในข้อมูลความปลอดภัยของสารที่ปนเปื้อนนั้นๆ หรือตามคำแนะนำจากผู้ผลิตหรือส่งกำจัดโดยผู้รับกำจัดที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

4.4.10 โปรแกรมการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัย

การบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ความปลอดภัยสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา ดังนั้นสถานที่เก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย ต้องมีมาตรการบำรุงรักษาอุปกรณ์ ดังนี้

1) จัดทำแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยแต่ละชนิดอย่างละเอียดตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น

2) อุปกรณ์ความปลอดภัยที่ต้องทำการตรวจสอบความพร้อมการใช้งาน เช่น อุปกรณ์การตรวจจับ ความร้อน ควัน รังสีหรือก๊าซ ระบบสัญญาณเตือนภัย อุปกรณ์ดับเพลิงชนิดต่างๆ ที่ใช้ สายล่อฟ้า อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล รถยก และไฟส่องทางออกฉุกเฉิน เป็นต้น

3) เมื่อพบว่าอุปกรณ์ตามข้อ 2) ชำรุดให้ดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

4) ต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยทุกครั้งพร้อมให้ตรวจสอบรายงานได้ตลอดเวลา

5) คำแนะนำวิธีการปฏิบัติงาน

6) ต้องจัดเตรียมข้อแนะนำในการปฏิบัติงานต่างๆ ให้พร้อมสำหรับผู้ปฏิบัติงานในสถานที่เก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย ดังนี้

(1) การปฏิบัติงานกับสารเคมีและวัตถุอันตราย แต่ละรายการหรือแต่ละประเภทสารที่เก็บรักษา
(2) ข้อมูลความปลอดภัยทุกรายการที่เก็บรักษา
(3) การปฏิบัติกรณีเกิดเพลิงไหม้
(4) การปฏิบัติเมื่อสารเคมีหกรั่วไหล
(5) การปฐมพยาบาล
(6) การจำกัดของเสีย
(7) การปฏิบัติเมื่อรับสินค้าเข้าและออกจากสถานที่เก็บรักษา
(8) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์และวิธีการเก็บ
(9) การสำรวจดูแลความเรียบร้อยประจำวัน

4.4.11 คำแนะนำวิธีการปฏิบัติงาน

1) คำแนะนำการปฏิบัติงานประกอบด้วย ขอบเขต ขั้นตอนและความรับผิดชอบใช้ภาษา รูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่เข้าใจง่าย มีความถูกต้องชัดเจน เช่น สิ่งที่ต้องการให้ปฏิบัติต้องใช้คำว่า “ต้อง” หรือสิ่งที่ไม่ให้ปฏิบัติให้ใช้คำว่า “ห้าม”

2) ผู้ปฏิบัติงานแต่ละหน้าที่ต้องปฏิบัติงานตามคำแนะนำการปฏิบัติงานประจำวันของตน

3) คำแนะนำการปฏิบัติงานทั้งหมด ต้องเก็บในสถานที่ผู้ปฏิบัติงานทราบ สามารถเห็นได้ง่าย

4.4.12 การฝึกอบรม

การจัดให้มีการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานในสถานที่เก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายให้มีความรู้ความเข้าใจและความชำนาญในการปฏิบัติงาน จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและความปลอดภัย ต้องมีการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานใหม่และผู้ปฏิบัติงานเดิมที่มีอยู่ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งในหัวข้อต่อไปนี้

1) การจำแนกประเภทสำหรับการจัดเก็บ ข้อมูลความปลอดภัย และวิธีการจัดเก็บ

2) วิธีการใช้อุปกรณ์เครื่องป้องกันส่วนบุคคล

3) วิธีการปฏิบัติเมื่อมีเหตุฉุกเฉินและการซ้อมปฏิบัติงานแผนฉุกเฉิน

4) วิธีดับเพลิงโดยใช้เครื่องดับเพลิง

5) การฝึกอบรมพนักงานขับรถยก

6) การจัดการเมื่อมีเหตุรั่วไหล

4.4.13 มาตรการการป้องกันอื่น ๆ

1) กรณีการแบ่งถ่ายสารเคมีหรือวัตถุอันตรายต้องจัดสถานที่แบ่งถ่ายนอกสถานที่เก็บรักษา และจัดให้มีมาตรการที่เหมาะสมกับสารเคมีหรือวัตถุอันตรายนั้น

2) จัดให้มีใบอนุญาตทำงานพร้อมมาตรการป้องกันอันตรายในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น การซ่อมบำรุง การก่อสร้างแก้ไขต่อเติม และการทำงานในที่สูง เป็นต้น

3) จัดให้มีการสำรวจดูแลความเรียบร้อยของสถานที่เก็บรักษาอย่างสม่ำเสมอตามความเหมาะสมหากพบสิ่งผิดปกติ เช่น การชำรุดหรือรั่วไหลของบรรจุภัณฑ์หรือหีบห่อ และการวางสิ่งของในพื้นที่ที่ไม่ได้รับอนุญาต เป็นต้น หากพบสิ่งผิดปกติให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขโดยเร็ว และจัดทำรายงานการสำรวจทุกครั้ง

4) ต้องเตรียมข้อมูลสำหรับหน่วยกู้ภัยฉุกเฉินเพื่อเป็นข้อมูลจำเป็นกรณีมีเหตุเพลิงไหม้ โดยต้องปรับปรุงเป็นปัจจุบัน ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ ชื่อทางการค้า ชื่อทางเคมี จำนวนชนิดบรรจุภัณฑ์หรือหีบห่อ น้ำหนักรวม สถานที่จัดเก็บ ชนิดของสารดับเพลิงที่ใช้ ราบการสารเคมี และวัตถุอันตรายที่จัดเก็บ

5) ต้องจักทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน กรณีเกิดเพลิงไหม้ ระเบิด ก๊าซรั่ว หรือการรั่วไหล ของสารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่มีปริมาณมาก

4.5 สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายต้องรับทราบ

ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี และขั้นตอนการปฏิบัติงานของงานที่รับผิดชอบอยู่ ดังนั้นผู้ประกอบกิจการโรงงานควรดำเนินการเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตรายดังนี้

1) จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย ติดไว้ที่หน้างานที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

2) พนักงานใหม่ต้องผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และจัดให้มีการเรียนรู้การปฏิบัติงานจริง ก่อนมอบหมายให้ปฏิบัติงานปกติ (On the job training)

3) ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายต้องมีการฝึกอบรม เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี การปฏิบัติงานกับสารเคมีอย่างปลอดภัย การระงับเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมีอันตราย

4) ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี และการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี เช่น ชุดป้องกันสารเคมีหน้ากากป้องกันสารเคมี แว่นตากันสารเคมี ถุงมือกันสารเคมี รองเท้ากันสารเคมีเป็นต้น โดยสวมใส่ไว้ตลอดเวลาการปฏิบัติงานที่ได้รับสัมผัสสารเคมี

รูปที่ 4.5-1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

5) ข้อกำหนดเรื่องบุคลากรเฉพาะประจำสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ

ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. 2551 ได้กำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายที่เข้าข่ายข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้ ต้องมีบุคลากรเฉพาะประจำสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

(1) ผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือผู้ส่งออกวัตถุอันตราย ที่มีวัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 หรือชนิดที่ 3 ปริมาณรวมตั้งแต่ 1,000 เมตริกตันต่อปี ขึ้นไป

(2) ผู้มีไว้ในครอบครองวัตถุอันตรายที่มีพื้นที่การเก็บรักษาวัตถุอันตรายตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(3) ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก หรือผู้มีไว้ในครอบครองวัตถุอันตรายที่เป็นวัตถุไวไฟหรือวัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเปอร์ออกไซด์

และผู้ประกอบการวัตถุอันตรายมีหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

(1) ต้องจัดให้ มีบุคลากรเฉพาะปฏิบัติงานประจำสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายและบุคลากรเฉพาะนั้นต้องไม่เป็นผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการวัตถุอันตรายแห่งอื่น

(2) ต้องดำเนินการให้สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายมีความปลอดภัย

(3) ต้องรายงานและรับรองรายงานความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายทุกปีตามแบบที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด โดยผ่านระบบสัญญาณคอมพิวเตอร์ และเก็บสำเนาของรายงานไว้ ณ สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย

บทที่ 5

ข้อกำหนดและแนวทางการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย

ในบทนี้ จะเป็นการอธิบายรายละเอียด ข้อกำหนดและแนวทางที่เจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงานสามารถใช้ในการตรวจสอบและกรอกข้อมูลในแบบตรวจประเมินโรงงาน ของโครงการตรวจประเมินและกำกับดูแลเพื่อป้องกันการเกิดปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย โดยแบ่งออกเป็น 8 ส่วนหลัก ดังนี้

5.1 ข้อมูลทั่วไป
5.2 ที่ตั้ง สภาพแวดล้อมรอบโรงงาน
5.3 กระบวนการผลิต วัตถุดิบ สารเคมีและผลิตภัณฑ์
5.4 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ภายในโรงงาน
5.5 ข้อกำหนดเกี่ยวกับลักษณะอาคาร และความปลอดภัยสำหรับโรงงาน โดยแบ่งเป็น
    5.4.1 โรงงานทั่วไป
    5.4.2 โรงงานที่มีการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย
    5.4.3 พื้นที่อาคารที่มีอุปกรณ์และระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนีย
    5.4.4 พื้นที่เก็บ ใช้ และบรรจุก๊าซ
    5.4.5 พื้นที่เก็บถังก๊าซชนิดเคลื่อนย้ายได้ชนิดเหลว
5.6 โรงงานที่มีกิจกรรมการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อไอออน
5.7 การจัดการสิ่งแวดล้อม และการควบคุมมลพิษในโรงงาน
    5.6.1 การขึ้นทะเบียนบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน
    5.6.2 การจัดส่งรายงานผลการวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ
    5.6.3 การจัดการมลพิษทางน้ำ
    5.6.4 การจัดการมลพิษทางอากาศ
    5.6.5 การจัดการกากอุตสาหกรรม
5.8 สรุปผลการตรวจสอบโรงงานและข้อเสนอแนะ

5.1 การกรอกข้อมูลในส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนดและแนวทางการตรวจสอบ
ข้อมูลทั่วไป		
1.	ให้กรอกข้อมูลต่อไปนี้ ● ชื่อโรงงาน/ผู้ประกอบการ ● ที่ตั้งโรงงาน (ที่อยู่) ● เลขทะเบียนโรงงาน ● จำพวกโรงงาน ● กำลังเครื่องจักรตามสิทธิ ● กำลังเครื่องจักรที่ตรวจพบ ● จำนวนคนงาน ● เนื้อที่อาคารโรงงาน ● เนื้อที่บริเวณโรงงาน ● การจัดทำรายงาน	***แนวทางการตรวจสอบ :*** *1. การตรวจสอบเอกสาร* ● ตรวจสอบข้อมูลในแต่ละหัวข้อจากเอกสาร รง.4 โดยต้องตรวจสอบวันที่ใบอนุญาตหมดอายุด้วย นอกจากนี้ยังต้องตรวจสอบด้วยว่าโรงงานมีเงื่อนไขการได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการหรือไม่ (ในเอกสาร รง.4) *2. การตรวจสอบจากสอบถาม* ● ตรวจสอบข้อมูลโดยสอบถามข้อมูลทั่วไปของโรงงานเพิ่มเติม นอกเหนือจากการตรวจสอบในเอกสาร รง.4 ในส่วนของข้อมูลจำนวนคนงาน เนื้อที่อาคารโรงงาน เนื้อที่บริเวณโรงงาน และข้อกำหนดหรือประวัติการจัดทำรายงานวิเคราะห์ความเสี่ยง รายงาน ESA หรือรายงาน EIA/EHIA ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลระบุไว้ในเอกสาร รง.4

5.2 การกรอกข้อมูลในส่วนที่ 2 : ที่ตั้ง สภาพแวดล้อมรอบโรงงาน

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด และแนวทางการตรวจสอบ
ที่ตั้ง สภาพแวดล้อมรอบโรงงาน		
1.	ให้เก็บข้อมูลต่อไปนี้ ● รูปถ่ายบริเวณด้านหน้าโรงงาน ● รูปถ่ายการเข้าสำรวจตรวจประเมินโรงงาน ● สภาพแวดล้อมโดยรอบโรงงานในระยะ 500 เมตร	***แนวทางการตรวจสอบ :*** ● ทำการถ่ายภาพบริเวณด้านหน้าโรงงานที่มีป้ายชื่อโรงงานและบริเวณโดยรอบ และถ่ายภาพขณะทำการเก็บข้อมูลทั้งส่วนการตรวจสอบเอกสารและการเดินสำรวจภายในโรงงาน ● หาข้อมูลบริเวณโยรอบโรงงานในระยะรัศมี 500 เมตร จาก Google Map พร้อมทำสัญลักษณ์วงรัศมีและสถานที่ใกล้เคียงในระยะรัศมี 500 เมตร

5.3 การกรอกข้อมูลในส่วนที่ 3 : กระบวนการผลิต วัตถุดิบ สารเคมี และผลิตภัณฑ์

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด และแนวทางการตรวจสอบ
กระบวนการผลิต		
1.	ให้เก็บข้อมูลต่อไปนี้ ● ขั้นตอนการผลิตภายในโรงงาน	***แนวทางการตรวจสอบ :*** ● ตรวจสอบข้อมูลแผนผังกระบวนการผลิตจากเอกสาร ● ตรวจสอบข้อมูลขั้นตอน/ วิธีการผลิตที่โรงงานมีการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ โดยการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล
วัตถุดิบ สารเคมีและผลิตภัณฑ์		
2.	ให้เก็บข้อมูลต่อไปนี้ ● ข้อมูลการใช้/เก็บ วัตถุดิบ สารเคมี และผลิตภัณฑ์	***แนวทางการตรวจสอบ :*** ● ตรวจสอบเอกสารบัญชีรายการวัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ภายในโรงงาน ● ตรวจสอบเอกสารบัญชีรายการผลิตภัณฑ์ ● ตรวจสอบข้อมูลปริมาณการใช้/ผลิต ต่อปี โดยการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล ● ตรวจสอบเอกสารในกรณีที่เป็น สารเคมี/ผลิตภัณฑ์เคมี ให้เตรียมเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) เพิ่มเติม **หมายเหตุ** การกรอกข้อมูล ต้องกรอกแยกตารางกันระหว่างตารางข้อมูลวัตถุดิบและสารเคมี และตารางข้อมูลผลิตภัณฑ์ ทำการเก็บข้อมูลในรอบระยะเวลาต่อปี

5.4 การกรอกข้อมูลในส่วนที่ 4 : เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ภายในโรงงาน

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ภายในโรงงาน		
1.	กรณีมีบ่อหรือถังเปิด จะมีขอบหรือราวกั้นสูงไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร จากระดับพื้นที่ติดกับบ่อหรือถัง	**กฎกระทรวงฉบับที่ 2:** กำหนดให้บ่อหรือถังเปิดที่ทำงานสนองกันกับเครื่องจักรอันตรายในการปฏิบัติงานต้องมีขอบหรือราวกั้นแข็งแรงและปลอดภัยทางด้านที่คนเข้าถึงได้สูงไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตรจากระดับพื้นที่ติดกับบ่อหรือถัง ***แนวทางการตรวจสอบ*** ● ตรวจสอบว่าโรงงานมีการติดตั้งราวกั้นรอบบ่อหรือถังเปิด และมีความสูงเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้คนพลัดตกลงไป
2.	กรณีมีหลุม บ่อ อุโมงค์หรือสถานที่ที่มีทางเข้า-ออกจำกัดและไม่ใช่สถานที่ปฏิบัติงานประจำต้องมีป้ายเตือนอันตราย *“สถานที่อับอากาศต้องได้รับการอนุญาต*	***ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานในสถานที่อับอากาศ:*** ให้นายจ้างจัดให้มีป้ายแจ้งข้อความว่า “บริเวณอันตรายห้ามเข้าโดยไม่ได้รับอนุญาต” ปิดประกาศไว้ในบริเวณสถานที่อับอากาศซึ่งสามารถมองเห็นได้

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	ก่อนเข้าทำงาน" และต้องมีระบบการอนุญาตเข้าทำงาน	ชัดเจนตลอดเวลา ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบว่าโรงงานมีการติดตั้งป้ายเตือนสถานที่อับอากาศที่เห็นได้ชัดเจน
3.	กรณีมีหม้อไอน้ำ (Boiler) หรือ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวหรือก๊าซเป็นสื่อนำความร้อน ● ระบุข้อมูลเบื้องต้นของหม้อไอน้ำ/หม้อต้มฯ ● ระบุชื่อและเลขทะเบียนผู้ตรวจสอบ ● ระบุชื่อผู้ควบคุม ● สภาพทั่วไปของหม้อไอน้ำ / หม้อต้มฯ ● เครื่องสูบน้ำ / ของเหลว ● หลอดแก้วที่บอกระดับของเหลว ● เกจวัดความดัน ● เครื่องควบคุมระดับน้ำ / ของเหลว ● เครื่องควบคุมความดัน ● ภาชนะเก็บน้ำมัน	***กฎกระทรวงฉบับที่ 2:*** หม้อไอน้ำ (boiler) หม้อต้มที่ใช้ของเหลวหรือก๊าซเป็นสื่อนำความร้อน และระบบท่อเครื่องจักรหรือภาชนะที่ทำงาน สนองกันโดยมีความกดดันแตกต่างจากบรรยากาศซึ่งใช้กับหม้อไอน้ำ ต้องได้รับการออกแบบ คำนวณ และสร้างตามมาตรฐานที่ยอมรับ หรือ<u>ผ่านการทดสอบความปลอดภัย</u>โดยมีค่ารับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** *1.การตรวจสอบเอกสาร* ● หม้อไอน้ำ: เอกสารทดสอบความปลอดภัยหม้อไอน้ำและใบขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ(หากหม้อไอน้ำมี *ขนาดอัตราผลิตไอเกิน 20 ตันต่อชั่วโมง ให้ตรวจสอบดูว่ามีวิศวกรอำนวยการใช้หม้อไอน้ำหรือไม่ โดยหม้อไอน้ำอัตราการผลิต 20-30 ตันต่อชั่วโมง สามารถใช้ภาคีวิศวกรเครื่องกลในการอำนวยการใช้ ขณะที่หม้อไอน้ำ 30-100 ตันต่อชั่วโมง สามารถใช้สามัญวิศวกรเครื่องกลในการอำนวยการใช้* และ100 ตันต่อชั่วโมง ขึ้นไป ต้องใช้วุฒิวิศวกรในการอำนวยการใช้) ● หม้อต้มฯ (Hot Oil Boiler): เอกสารทดสอบความปลอดภัยหม้อไอน้ำและใบขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมหม้อต้มฯ *2.การตรวจสอบสภาพการทำงาน* ● หม้อไอน้ำ : ตรวจสอบหารอยรั่ว, สภาพทั่วไปของหม้อไอน้ำและเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน, การทำงานของเกจวัดความดัน, การทำงานของเครื่องสูบน้ำ, การทำงานของเครื่องควบคุมระดับน้ำ, การทำงานของระบบสัญญาณเตือนภัยต่างๆ, การทำงานของเครื่องควบคุมความดัน, หลอดแก้วบอกระดับน้ำ, การทำงานของลิ้นปลอดภัยและลิ้นกันกลับ, ระบบท่อทั้งหมด ● หม้อต้มฯ (Hot Oil Boiler): สภาพทั่วไปของหม้อต้มน้ำมัน และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน, การทำงานของเกจวัดความดัน, การทำงานของเครื่องสูบน้ำมัน, การทำงานของเครื่องควบคุมระดับน้ำมัน, การทำงานของระบบสัญญาณเตือนภัยต่างๆ, การทำงานของเครื่อง

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		ควบคุมความดัน, หลอดแก้วบอกระดับน้ำมัน, การทำงานของลิ้นปลอดภัย, ภาชนะเก็บน้ำมัน, สภาพฉนวนและระบบท่อทั้งหมด
4.	จัดส่งต้นฉบับรายงานผลการตรวจสอบหม้อไอน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน 30 วันหลังจากทำการตรวจสอบความปลอดภัย	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 18 (พ.ศ. 2528):*** ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานทุกประเภทหรือชนิดที่มีการใช้หม้อไอน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ต้องจัดให้มีการตรวจทดสอบความปลอดภัยในการใช้งานของหม้อไอน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อความร้อน ทุกๆ ปี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยวิศวกรสาขาเครื่องกล ประเภทสามัญวิศวกร หรือวุฒิวิศวกร แล้วส่งเอกสารรับรองความปลอดภัยในการใช้หม้อไอน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อความร้อน ตามแบบที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดไปยังกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้ตรวจทดสอบ ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบเอกสารรายงานทดสอบความปลอดภัยที่รับรองโดยวิศวกรเครื่องกล
5.	ต้องแสดงใบอนุญาตผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนไว้ ณ ที่เปิดเผยและเห็นได้ง่ายในบริเวณที่ติดตั้งหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน	
6.	มีการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำสำหรับหม้อน้ำ(ต้องตรวจสอบทุก 6 เดือน)	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง คุณสมบัติน้ำสำหรับหม้อน้ำ พ.ศ. 2549*** ● คุณภาพน้ำป้อนหม้อไอน้ำ (Boiler Feed Water) : กำหนดค่าควบคุม pH: 5.8 – 9.5 และ Total Hardness ไม่เกิน 10 ppm as $CaCO_3$ ● คุณภาพน้ำในหม้อไอน้ำ (Boiler Water): กำหนดค่าควบคุม pH: 8.5-11.8 และ Total Hardness ไม่เกิน 3,500 ppm as $CaCO_3$ ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำป้อนหม้อน้ำ และน้ำในหม้อไอน้ำตามที่กำหนด (pH, Total Hardness และ TDS)
7.	กรณีมีเครื่องอัดก๊าซ (Compressor) ถ้ามีระบุจำนวนว่ามีกี่เครื่อง ถ้าไม่มีไม่ต้องกรอกข้อมูลในส่วนนี้	***กฎกระทรวงฉบับที่ 2:*** เครื่องอัดก๊าซ (Compressor) และระบบท่อ เครื่องจักรหรือภาชนะที่ทำงาน สนองกันโดยมีความกดดันแตกต่างจากบรรยากาศซึ่งใช้กับเครื่องอัดก๊าซต้องได้รับ

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		การออกแบบ คำนวณ และสร้างตามมาตรฐานที่ยอมรับ หรือ ผ่านการทดสอบความปลอดภัยโดยมีค่ารับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ***แนวทางการตรวจสอบ*** ● ตรวจสอบเอกสารรายงานทดสอบความปลอดภัยรับรองโดยวิศวกรควบคุม
8.	กรณีมีเครื่องยก (Crane and Hoist) ตรวจสอบรายการต่อไปนี้ ● ป้ายระบุน้ำหนักปลอดภัยสูงสุดที่เห็นง่ายและชัดเจน ● การทดสอบความปลอดภัย	***กฎกระทรวงฉบับที่ 2:*** เครื่องยก (crane and hoist) และส่วนที่รับน้ำหนักต่อเนื่องกันต้องมั่นคงและแข็งแรงมีลักษณะ ขนาด และจำนวนที่เหมาะสม และต้องมีป้ายระบุน้ำหนักปลอดภัยสูงสุดที่จะใช้ยกของได้ให้เห็นได้ง่ายและชัดเจนกับต้องมีที่ห้ามล้อซึ่งสามารถจะหยุดน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าของน้ำหนักปลอดภัยสูงสุดและถ้าเป็น เครื่องยกที่ใช้ไฟฟ้าต้องมีอุปกรณ์สำหรับหยุด ยกและตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อยกน้ำหนักถึงตำแหน่งสูงสุดที่กำหนด ***ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2554:*** กำหนดให้เครนทุกชนิดตรวจสอบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และเครนที่มีน้ำหนักมากกว่า 1 ตันขึ้นไป จะต้องได้รับการตรวจเช็ค ปีละ 1-4 ครั้ง ขึ้นอยู่กับน้ำหนักเครนและมีการลงลายมือชื่อในเอกสารผลการทดสอบโดยวิศวกร (ผู้ที่ได้รับอนุญาต) และเก็บไว้เป็นหลักฐาน 2 ปี ***แนวทางการตรวจสอบ*** *1.การตรวจสอบเอกสาร :* ● เอกสารทดสอบความปลอดภัยเครื่องยก *2.การตรวจสอบสภาพการทำงาน :* ● ลักษณะของป้ายเห็นชัดเจน และตรวจสอบสภาพการทำงานของสัญญาณเตือน (สัญญาณเสียงและแสง) , อุปกรณ์หยุดกรณีฉุกเฉิน, ลิมิตสวิตซ์ (ขึ้น-ลง, ซ้าย-ขวา, หน้า-หลัง)
9.	กรณีมีเครื่องลำเลียงขนส่ง (Conveyer) ตรวจเช็คราย การต่อไปนี้ ● กรณีสายพานลำเลียงผ่านเหนือบริเวณที่มีคนปฏิบัติงาน (Overhead) ต้องติดตั้งแผ่นหรือตะแกรงกันด้านข้างเพื่อป้องกันของตกด้านข้างและรองรับของตกตลอดใต้สายพานลำเลียง ● กรณีสายพานไม่อยู่ในแนวระดับ เวลาสายพานหยุดทำงานต้องมีอุปกรณ์ล็อค	***กฎกระทรวงฉบับที่ 2:*** กำหนดให้สายลำเลียงผ่านเหนือบริเวณซึ่งมีคนปฏิบัติงาน หรือทางเดิน ต้องมีเครื่องป้องกันของตกแบบแผ่นหรือตะแกรงกันด้านข้างและรองรับ ของตกตลอดใต้สายลำเลียงนั้นโดยให้อยู่ในลักษณะที่จะทำให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน สำหรับเครื่องลำเลียงขนส่งที่มีสายพานลำเลียงต่างไปจากแนวระดับ ต้องมีเครื่องบังคับที่ทำให้สายพานลำเลียงหยุดได้เองเมื่อเครื่องหยุดปฏิบัติงาน ***แนวทางการตรวจสอบ*** ● กรณีที่เข้าข่ายตามที่กำหนด ควรติดตั้งเครื่องป้องกัน

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	สายพานไม่ให้เคลื่อนที่	ของตกแบบแผ่นหรือตะแกรงกันด้านข้าง และสายพานควรติดตั้งอุปกรณ์ล็อคสายพานกรณีเครื่องหยุดทำงาน

5.5 การกรอกข้อมูลในส่วนที่ 5 : ข้อกำหนดเกี่ยวกับลักษณะอาคาร และความปลอดภัยสำหรับโรงงาน

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
ข้อกำหนดเกี่ยวกับลักษณะอาคาร และความปลอดภัยสำหรับโรงงาน		
สำหรับโรงงานทั่วไป		
1.	ขนาด ลักษณะ จำนวนบันได และพื้นทางเดิน เป็นไปตามที่กำหนดดังนี้ ● ความเหมาะสมของขนาด ลักษณะ และจำนวนบันไดขึ้นลงระหว่างชั้น ● สำหรับบันไดและพื้นทางเดินที่อยู่สูงจากพื้นตั้งแต่ 1.5 เมตรขึ้นไป ควรมีราวที่มั่นคง แข็งแรง	***กฎกระทรวงฉบับที่ 2:*** กำหนดให้บันไดต้องมั่นคงแข็งแรง มีลักษณะ ขนาด และจำนวนที่เหมาะสมกับอาคารโรงงาน และการประกอบกิจการอุตสาหกรรมนั้น ๆ ขั้นบันไดต้องไม่ลื่น และมีช่วงระยะเท่ากันโดยตลอด บันไดและพื้นทางเดินที่อยู่สูงจากระดับพื้นตั้งแต่ 1.50 เมตรขึ้นไป อย่างน้อยมีราวที่มั่นคง แข็งแรงและเหมาะสม ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ควรตรวจสอบลักษณะของบันไดและราวกั้น ควรอยู่ในสภาพที่แข็งแรง ไม่ผุกร่อน และเหมาะสมต่อการใช้งาน
2.	กรณีโรงงานมีลิฟท์ ลักษณะลิฟท์เป็นไปตามที่กำหนดดังนี้ ● มีระบบส่งสัญญาณเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ● มีป้ายระบุจำนวนคนหรือน้ำหนักที่จะบรรทุก	***กฎกระทรวงฉบับที่ 2:*** กำหนดให้ในกรณีมีลิฟต์ ลิฟต์ต้องมีส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่าสี่เท่าของน้ำหนักที่กำหนดให้ใช้ทั้งนี้ โดยถือว่าคนที่บรรทุกมีน้ำหนัก 70 กิโลกรัมต่อหนึ่งคน และต้องเป็นแบบที่จะเคลื่อนที่ได้ก็ต่อเมื่อประตูได้ปิดแล้ว รวมทั้งต้องมีระบบส่งสัญญาณเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินด้วยลิฟต์ต้องมีป้ายระบุจำนวนคนหรือน้ำหนักที่จะบรรทุกได้ ให้เห็นได้ง่ายและชัดเจน ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ควรตรวจเช็คระบบส่งสัญญาณแจ้งเหตุกรณีที่ลิฟท์ค้าง หรือเกิดเหตุฉุกเฉิน และลักษณะป้ายระบุจำนวนคนหรือน้ำหนักที่จะบรรทุกได้ ต้องเห็นได้ง่ายและชัดเจน
3.	โรงงานอุตสาหกรรมต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับระบบไฟฟ้า ดังนี้ ● จัดทำและเก็บแบบแปลนแสดงการติดตั้งระบบไฟฟ้าไว้ในโรงงาน ● ทำการตรวจระบบไฟฟ้าในโรงงานและ	***กฎกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550:*** กำหนดให้ ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่สองและผู้ประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่สามต้องมีแบบแปลนที่แสดงการ

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	รับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าเป็นประจำทุกปี ● มีบุคลากรทางไฟฟ้าประจำโรงงานสำหรับโรงงานต่อไปนี้ โรงงานลำดับที่ 7(1)(4) (เฉพาะที่ใช้สารทำละลายในการสกัดหรือกระบวนการผลิต), 16, 17, 28, 37, 42(1)(2), 43(1)(2) (ยกเว้นปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ หรือสารฮอร์โมนพืช), 44, 45(1)(2)(3)(ยกเว้นที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย), 48, 49, 50(1)(2)(3)(4)(5), 53(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9), 89, 91, 99, 100, 106	ติดตั้งระบบไฟฟ้าในโรงงานตามความเป็นจริง (As-built drawing) และรายการประกอบแบบแปลน โดยในแบบแปลนนั้นต้องมีคำรับรองของวิศวกร ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงานและรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าในโรงงานเป็นประจำทุกปีโดยวิศวกร โดยการตรวจสอบและรับรองดังกล่าวต้องจัดให้มีเอกสารเป็นหลักฐาน ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานตามประเภทหรือชนิดของโรงงานตามที่กำหนดแบบตรวจประเมินฯ จะต้องมีบุคลากรทางไฟฟ้าประจำโรงงาน ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบเอกสารทดสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ซึ่งรับรองโดยวิศวกรควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลัง ● กรณีเข้าข่ายต้องมีบุคลากรไฟฟ้า ต้องสามารถระบุชื่อและตำแหน่งในโรงงานได้
4.	โรงงานอุตสาหกรรมต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ดังนี้ ● จัดเก็บแบบแปลนระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยซึ่งได้รับการออกแบบและรับรองโดยวิศวกร	***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ควรตรวจสอบเอกสารว่าโรงงานมีแบบแปลนระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยซึ่งได้รับการออกแบบและรับรองโดยวิศวกรหรือไม่
4.1.	ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ● มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ครอบคลุมทั่วทั้งอาคารตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ● ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติในบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีคนงานปฏิบัติงานประจำและบริเวณที่มีการติดตั้งหรือใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือจัดเก็บวัตถุไวไฟหรือวัสดุติดไฟได้ง่าย	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552:*** กำหนดให้ ● อาคารโรงงานต้องจัดให้มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ครอบคลุมทั่วทั้งอาคารตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีคนงานปฏิบัติงานประจำและมีการติดตั้งหรือใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือจัดเก็บวัตถุไวไฟหรือวัสดุติดไฟได้ง่ายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ ● อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นชนิดที่ให้สัญญาณโดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากระบบแสงสว่างและที่ใช้กับเครื่องจักรหรือมีระบบไฟสำรองที่จ่ายไฟสำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
4.2.	เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ● ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือถูกต้องตามประเภทเชื้อเพลิงและมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัม ● ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางหรือติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ยาก ● สภาพของถังดับเพลิง และความดันอยู่ในสภาวะปกติ พร้อมใช้งาน ● ติดตั้งป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่มองเห็นได้ชัดเจน ● เครื่องดับเพลิงแบบมือถือแต่ละเครื่องต้องมีระยะห่างไม่เกิน 20 เมตร ● เครื่องดับเพลิงแบบมือถือส่วนบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1.5 เมตร และส่วนล่างอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 1 เมตร ● มีแผนผังแสดงตำแหน่งเครื่องดับเพลิงทั้งหมด	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552:*** กำหนดให้ เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องเหมาะสมกับประเภทของเชื้อเพลิงและเป็นไปตาม มอก. 332 เครื่องดับเพลิงยกหิ้ว ชนิดผงเคมีแห้ง หรือ มอก. 881 เครื่องดับเพลิงยกหิ้ว: คาร์บอนไดออกไซด์หรือ มอก. 882 เครื่องดับเพลิงยกหิ้ว: โฟม ● เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัม พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา มีการตรวจสอบสภาพและความพร้อมในการใช้งานไม่น้อยกว่า 6 เดือนต่อครั้ง ● เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่ติดตั้งแต่ละเครื่องต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 เมตร และให้ส่วนบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1.50 เมตร มีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจน ไม่มีสิ่งกีดขวาง และต้องสามารถนำมาใช้งานได้สะดวก ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ควรตรวจสอบว่าเครื่องดับเพลิงที่ติดตั้ง มีขนาดตามที่กำหนด และชนิดมีความเหมาะสมกับลักษณะเชื้อเพลิงหรือไม่ ● ควรตรวจสอบว่าเครื่องดับเพลิงต้องไม่สึกกร่อน สายฉีดไม่อุดตัน มองเห็นได้อย่างชัดเจน ไม่มีสิ่งของกีดขวาง และลักษณะการติดตั้งถูกต้องตามที่กำหนด ● ควรตรวจสอบสภาพและความพร้อมในการใช้งานถังดับเพลิงอย่างน้อยทุก 6 เดือน โดยมีการตรวจสอบความดันที่มาตรวัด สภาพอุปกรณ์ยึดสลักของสลักดึง และป้ายที่แสดงผลการตรวจสอบ ● ควรตรวจสอบว่าโรงงานมีแผนผังแสดงตำแหน่งเครื่องดับเพลิงของแต่ละอาคาร
4.3.	ระบบน้ำดับเพลิง ● มีการจัดเตรียมน้ำสำรองดับเพลิงในปริมาณที่เพียงพอที่จะส่งจ่ายให้ระบบดับเพลิงได้อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 30 นาที ● สายส่งดับเพลิงมีความยาวหรือต่อกัน	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552:*** กำหนดให้ ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดเตรียมน้ำสำหรับดับเพลิงในปริมาณที่เพียงพอที่จะส่งจ่ายน้ำให้กับอุปกรณ์ฉีดน้ำดับเพลิงได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	แล้ว ยาวเพียงพอที่จะครอบคลุมบริเวณเกิดเพลิงไหม้	***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ควรตรวจเช็คสภาพของอุปกรณ์ในระบบน้ำดับเพลิง เช่น ความพร้อมของชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงในตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงหัวรับน้ำดับเพลิงเป็นต้น ● ควรตรวจเช็คสภาพของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
4.4.	ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ● มีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติสำหรับสถานที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ที่ที่ติดไฟได้ที่มีพื้นที่ต่อเนื่องติดต่อกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป ● มีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติสำหรับสถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไป	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552:*** กำหนดให้ ● โรงงานที่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้ที่มีพื้นที่ต่อเนื่องติดต่อกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า ให้ครอบคลุมพื้นที่นั้น ● สถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ควรตรวจสอบพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ที่ติดไฟได้ว่ามีพื้นที่ต่อเนื่องติดต่อกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไปหรือไม่ ● ควรตรวจสอบพื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ ว่ามีพื้นที่มากกว่า 14 ตารางเมตรขึ้นไปหรือไม่ กรณีพื้นที่ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด พื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟนั้นจะต้องกั้นแยกจากส่วนอื่นของอาคารด้วยกำแพงกันไฟ ● กรณีโรงงานเข้าข่าย ควรพิจารณาติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ พื้นที่จัดเก็บนี้จะต้องมีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่เหมาะสมกับชนิดของวัตถุไวไฟที่จัดเก็บด้วย เช่น ระบบสารสะอาดดับเพลิง ระบบก๊าซ CO_2 ระบบโฟม และระบบหมอกน้ำดับเพลิง
4.5.	ประตูและทางออกฉุกเฉิน ● ต้องมีเส้นทางหนีไฟอย่างน้อย 2 ทาง ● ประตูทางออกฉุกเฉินสามารถเปิดออกทางเดียวได้ง่ายจากด้านใน	***กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยพ.ศ. 2555:*** กำหนดให้

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	● ไม่มีสิ่งกีดขวางทำให้เป็นอุปสรรคต่อการหนีไฟตลอดเวลา ● ประตูถูกปิดตายด้วยกุญแจ หรือไม่ ● ติดตั้งป้ายที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน และต้องมีไฟส่องสว่างฉุกเฉิน	● จัดให้มีเส้นทางหนีไฟทุกชั้นของอาคารอย่างน้อยชั้นละ 2 เส้นทาง ซึ่งสามารถอพยพลูกจ้างทั้งหมดภายในไม่เกิน 5 นาที ● ประตูทางหนีไฟ (กว้างไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร) ต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ ไม่มีธรณีประตูหรือขอบกั้น และเป็นชนิดที่เปิดออกไปตามทิศทางของการหนีไฟ โดยบานประตูต้องติดอุปกรณ์ที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง ห้ามใช้ประตูเลื่อนประตูม้วน หรือประตูหมุน และห้ามปิดตาย ใส่กลอนกุญแจ หรือล่ามโซ่ ● จัดให้มีแสงสว่างอย่างเพียงพอสำหรับเส้นทางหนีไฟ รวมทั้งจัดให้มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองที่สามารถจ่ายไฟฟ้าเพื่อการอพยพหนีไฟและสำหรับใช้กับอุปกรณ์ดับเพลิงขั้นต้นหรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ● ป้ายบอกทางหนีไฟต้องมีขนาดตัวหนังสือสูงไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร และเห็นได้ชัดเจน ต้องมีแสงสว่างในตัวเองหรือใช้ไฟส่องให้เห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา โดยสีที่ใช้ต้องไม่กลมกลืนไปกับของตกแต่งอื่นๆ ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบลักษณะอาคารโรงงาน กรณีที่ไม่ได้เป็นอาคารเปิดโล่ง โรงงานจะต้องมีเส้นทางหนีไฟอย่างน้อย 2 เส้นทาง และต้องมีป้ายทางหนีไฟที่เห็นได้ชัดเจนตามข้อกำหนด ● กรณีโรงงานมีแรงงานต่างด้าว ควรพิจารณาจัดทำป้ายเป็นภาษาต่างประเทศ หรือภาษาถิ่นของแรงงานนั้นๆ ● ควรตรวจสอบลักษณะประตูหนีไฟ โดยประตูควรอยู่ห่างกันพอสมควร และมีขนาดอย่างน้อยตามที่กำหนด และต้องเปิดออกได้ตลอดเวลา ไม่ปิดล็อคหรือใส่กุญแจไว้
4.6.	การดำเนินการป้องกันและระงับอัคคีภัยอื่นๆ ● มีการกั้นแยกสถานที่จัดเก็บวัตถุที่ติดไฟได้หรือวัตถุไวไฟแยกจากพื้นที่ส่วนอื่นของอาคารด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ● กรณีอาคารโรงงานเป็นโครงสร้างเหล็ก	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552:***กำหนดให้ ● พื้นที่ของอาคารโรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยสูงและปานกลาง ที่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้หรือสถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ ต้องกั้นแยกจากพื้นที่ส่วนอื่นของอาคารด้วยวัสดุที่

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	ต้องทำการปิดหุ้มโครงสร้างด้วยวัสดุทนไฟหรือวิธีการอื่นที่ทำให้สามารถทนไฟได้ ● โครงหลังคาที่มีโครงสร้างเป็นเหล็กสูงเกิน 8 เมตร หากหลังคามีการระบายความร้อนและระบายควัน หรือมีหัวกระจายน้ำดับเพลิง โครงหลังคาเหล็กนั้นไม่ต้องมีวัสดุหุ้มกันไฟ ● การเก็บกองความสูงของกองวัตถุสิ่งของที่ติดไฟได้ต้องอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 6 เมตร และห่างจากหลอดไฟอย่างน้อย 0.5 เมตร ● การจัดทำเอกสารรายงานการตรวจสอบการทดสอบระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ● การจัดทำแผนการดำเนินการป้องกันและระงับอัคคีภัยและการฝึกซ้อมอื่นๆ	มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ● อาคารโรงงานชั้นเดียวที่เป็นโครงเหล็กต้องปิดหุ้มโครงสร้างด้วยวัสดุทนไฟหรือด้วยวิธีการอื่นที่ทำให้สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ถ้าเป็นอาคารหลายชั้น ต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ● กรณีโครงหลังคาของอาคารที่อยู่สูงจากพื้นอาคารเกิน 8 เมตร และอาคารนั้นมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือมีการป้องกันความร้อนหรือระบบระบายความร้อนมิให้เกิดอันตรายต่อโครงหลังคาโครงหลังคาของอาคารนั้นไม่ต้องมีอัตราการทนไฟตามที่กำหนดก็ได้ ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์สำหรับการป้องกันและระงับอัคคีภัยให้สามารถพร้อมทำงานได้ตลอดเวลา ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดเก็บเอกสารการตรวจสอบ ทดสอบ บำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์พร้อมที่จะให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้ ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้คนงานได้รับการฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ทั้งนี้ต้องมีเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** *1.การตรวจสอบเอกสาร :* ● ควรตรวจสอบแผนและเอกสารการทดสอบอุปกรณ์ในระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ● ควรตรวจสอบรายงานผลการฝึกซ้อมดับเพลิงและการอพยพหนีไฟ 2.การตรวจสอบสภาพทั่วไป : ● ควรตรวจสอบพื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ พื้นที่จะต้องกั้นแยกจากส่วนอื่นของอาคารด้วยกำแพงกันไฟ แต่ถ้าพื้นที่เกิน 14 ตารางเมตรจะต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ● กรณีมีการเก็บวัสดุ หรือวัตถุที่ติดไฟได้ความสูงของกองวัตถุสิ่งของที่ติดไฟได้ต้องอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 6 เมตร และห่างจากหลอดไฟอย่างน้อย 0.5 เมตร ● ตรวจสอบลักษณะโครงสร้างอาคาร และโครงหลังคาสำหรับอาคารที่เป็นโครงสร้างเหล็ก และโครง

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		หลังคาอยู่สูงน้อยกว่า 8 เมตร หรือไม่มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือไม่มีระบบระบายความร้อน ควรทำการหุ้มโครงสร้างเหล็กด้วยวัสดุทนไฟ เช่น หุ้มด้วยแผ่นฉนวนทนไฟ หรือคอนกรีต พ่นด้วยซีเมนต์หรือยิปซัมผสมกับวัสดุพวกเพอไลท์ หรือทาสีทนไฟ
5.	โรงงานอุตสาหกรรมได้จัดให้มีการตรวจวัดวิเคราะห์และจัดทำรายงานสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่างและเสียงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2546:*** กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องทำการตรวจวัดสภาวะแวดล้อมในการทำงานและมาตรฐานของสภาวะแวดล้อมในการทำงานในแต่ละด้านดังนี้ ● การตรวจวัดความร้อน: ประเภท 1(3)(4), 22(3), 38(1)(2), 51, 54, 57(1), 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 74(1), 77, 78, 79, 80, 88, 98, 100(6), 102 *(โรงงานลำดับที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีการหล่อหลอมโลหะเท่านั้นและโรงงานลำดับที่ 98 เฉพาะโรงงานที่มีการฟอกย้อมสีเท่านั้น)* ● การตรวจวัดแสงสว่าง: โรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ● การตรวจวัดระดับเสียง: ประเภท 3(1), 11(3)(4), 14, 20(3), 22(2), 34(1)(2)(3)(4), 38(1), 53(9), 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 77, 78, 79, 80, 88 *(โรงงานลำดับที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีการปั๊มและเจียรโลหะเท่านั้น)* ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ควรตรวจสอบรายงานผลการตรวจวัดสภาวะแวดล้อมในการทำงานซึ่งต้องตรวจอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ● ควรตรวจสอบว่าโรงงานได้จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงานหรือไม่
6.	โรงงานอุตสาหกรรมได้จัดให้มีการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงที่เกิดจากการประกอบกิจการ ระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการ และระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากการประกอบกิจการ	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงรบกวนและค่าระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ.2548:*** กำหนดค่ามาตรฐานค่าระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน: ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 dB(A) ระดับเสียงสูงสุดไม่เกิน 115 dB(A) ระดับเสียงรบกวนไม่เกิน 10 dB(A)

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		<u>แนวทางการตรวจสอบ</u> *1.การตรวจสอบเอกสาร :* ● กรณีโรงงานมี EIA ควรตรวจสอบรายงานผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงรบกวนและค่าระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานตามความถี่ที่กำหนดในรายงาน EIA ● กรณีมีเรื่องร้องเรียน ควรตรวจสอบรายงานผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงรบกวนและค่าระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานว่าได้มีการตรวจวัดในบริเวณที่มีการร้องเรียนหรือไม่ *2.การตรวจสอบสภาพทั่วไป* ● ควรตรวจสอบว่าโรงงานได้จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม เช่น ear plug หรือ ear muff สำหรับผู้ปฏิบัติงานหรือไม่ ● ควรตรวจสอบว่าโรงงานมีพื้นที่หรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนพื้นที่ใกล้เคียงหรือไม่ และถ้าตรวจพบควรพิจารณาว่ามาตรการหรือวิธีการแก้ไขเหมาะสมหรือไม่
สำหรับโรงงานที่มีการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย (วัตถุอันตราย หมายความถึง วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่น ไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์ หรือสิ่งแวดล้อม ตามบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ ออกตามความในมาตรา 18 วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535) หมายเหตุ ดูรายการบัญชีวัตถุอันตรายเพิ่มเติมได้ในหัวข้อ 1.3 หน้า 1-16 ข้อ 4 และ ข้อ 5		
7.	● มีการจัดเก็บสารเคมีหรือวัตถุอันตรายหรือไม่ ถ้ามี ระบุคุณสมบัติของสารเคมี *(ถ้าไม่มีไม่ต้องกรอกข้อมูลในส่วนนี้)* ● มีข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (MSDS) กำกับ	***ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550:*** กำหนดวิธีการจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายโดยแบ่งสารเคมีออกเป็น 13 ประเภท (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 5.1) ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ควรตรวจสอบว่าโรงงานมีการจัดทำบัญชีรายการสารเคมี และจำแนกประเภทสารเคมีหรือไม่ ● ควรตรวจสอบว่าโรงงานมีการจัดเก็บสารเคมีที่มีคุณสมบัติในการติดไฟ การระเบิด และออกซิไดซ์หรือไม่ เนื่องจากต้องใช้พิจารณาพื้นที่การจัดเก็บ ● ตรวจสอบเอกสารความปลอดภัยสารเคมี (MSDS)

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
8.	มีบุคลากรเฉพาะประจำสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายหรือไม่	***ประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. 2551:*** กำหนดให้ • ผู้ประกอบการวัตถุอันตรายที่ต้องมีบุคลากรเฉพาะประจำสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้ – ผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือผู้ส่งออกวัตถุอันตราย ที่มีวัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 หรือชนิดที่ 3 ปริมาณรวมตั้งแต่ 1,000 เมตริกตันต่อปี ขึ้นไป – ผู้มีไว้ในครอบครองวัตถุอันตรายที่มีพื้นที่การเก็บรักษาวัตถุอันตรายตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป – ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก หรือผู้มีไว้ในครอบครองวัตถุอันตรายที่เป็นวัตถุไวไฟหรือวัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเปอร์ออกไซด์ กรณีที่เข้าข่ายข้อใดข้อหนึ่ง ผู้ประกอบการต้องจัดให้มีบุคลากรเฉพาะประจำสถานีที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** • กรณีเข้าข่าย ควรตรวจสอบเอกสารการขึ้นทะเบียนบุคลากรประจำสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย/เอกสารเห็นชอบให้มีบุคลากรเฉพาะ • ตรวจสอบหนังสือแจ้งเห็นชอบให้มีบุคลากรเฉพาะประจำสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย
	มีการจัดส่งรายงานความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตราย	***ประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. 2551 :*** กำหนดให้ • ต้องรายงานและรับรองรายงานความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตราย<u>ทุกปี</u>ตามแบบที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด โดยผ่านระบบสัญญาณคอมพิวเตอร์ และเก็บสำเนาของรายงานไว้ ณ สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** • ควรตรวจสอบรายงานและวันที่ส่งรายงานความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตราย (บฉ.4)

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
9.	การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย <u>กรณีจัดเก็บภายนอกอาคาร</u> ● ภาชนะเก็บวัตถุอันตรายที่เป็นก๊าซ ที่มีความดันต่างจากบรรยากาศ (Pressure Vessel) ต้องมีการตรวจสอบสภาพความปลอดภัยโดยวิศวกรควบคุม	***กฎกระทรวงฉบับที่ 2 ตามพระราชบัญญัติโรงงาน:*** กำหนดให้ ● ภาชนะบรรจุที่มีความกดดันต่างจากบรรยากาศ (pressure vessel) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับที่อุปกรณ์ความปลอดภัยและส่วนประกอบที่จำเป็นตามหลักวิชาการโดยมีค่ารับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** *1.การตรวจสอบเอกสาร :* ● ตรวจสอบเอกสารทดสอบความปลอดภัยของภาชนะเก็บวัตถุอันตรายที่เป็นก๊าซที่ได้รับการรับรองโดยวิศวกร สาขาเครื่องกล *2.การตรวจสอบสภาพทั่วไป :* ● ตรวจเช็คสภาพทั่วไปของภาชนะเก็บวัตถุอันตรายที่เป็นก๊าซวาล์วนิรภัยต่างๆ และระบบท่อ
	● ภาชนะบรรจุเก็บสารเคมี / วัตถุอันตรายที่มีขนาด 25,000 ลิตร ขึ้นไปมีเขื่อนหรือกำแพงคอนกรีตโดยรอบ โดยสามารถรองรับการรั่วไหลของสารเคมีที่อยู่ในภาชนะทั้งหมดรวมกันและมีวิศวกรรับรอง ● กรณีที่มีการติดตั้งภาชนะอยู่กับที่ หรือกรณีที่ติดตั้งภาชนะเป็นกลุ่ม (Tank Farm) มีการสร้างเขื่อนคอนกรีตโดยรอบที่สามารถกักเก็บวัตถุอันตรายเท่ากับขนาดของถังเก็บขนาดใหญ่ที่สุด	***กฎกระทรวงฉบับที่ 2 ตามพระราชบัญญัติโรงงาน:*** กำหนดให้ ● <u>ภาชนะบรรจุวัตถุอันตราย</u> เช่น วัตถุไวไฟ วัตถุระเบิด วัตถุเคมี หรือของเหลวอื่นใดที่ อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคลสัตว์ พืช ทรัพย์ หรือสิ่งแวดล้อมที่มีขนาดของ<u>ภาชนะบรรจุตั้งแต่ 25,000 ลิตรขึ้นไป</u> ต้องมั่นคงแข็งแรง เป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับ โดยมีคำรับรอง ของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมและ<u>ต้องสร้างเขื่อนหรือกำแพงคอนกรีตโดยรอบให้มีขนาดที่สามารถ จะกักเก็บปริมาณของวัตถุดังกล่าวได้ทั้งหมด</u> ● กรณีที่มี<u>ภาชนะบรรจุมากกว่าหนึ่งถัง</u> (Tank Farm) ให้สร้าง<u>เขื่อน</u>ที่สามารถ เก็บกักวัตถุอันตรายนั้น<u>เท่ากับปริมาตรของถังเก็บขนาดใหญ่ที่สุด</u>เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของวัตถุที่บรรจุได้ อย่างมีประสิทธิภาพในกรณีเมื่อเกิดวิบัติแก่ภาชนะดังกล่าว ● จัดให้มีวัตถุหรือเคมีภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในการระงับหรือลดความรุนแรงของการแพร่กระจายได้อย่างเหมาะสมและเพียงพอในกรณีที่ภาชนะบรรจุนั้น และตั้งอยู่ในที่โล่งแจ้ง ● ต้องมีสายล่อฟ้าให้เป็นไปตามหลักวิชาการ

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	● กรณีที่มีการติดตั้งภาชนะอยู่กับที่ หรือกรณีที่ติดตั้งภาชนะเก็บวัตถุอันตรายเป็นกลุ่ม (Tank Farm) มีปริมาณตั้งแต่ 50,000 ลิตรขึ้นไป มีการสร้างเขื่อนคอนกรีตโดยรอบ ให้มีขนาดที่สามารถกักเก็บวัตถุอันตรายได้ทั้งหมด	***กฎกระทรวง (พ.ศ. 2537) ออกความตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย ฯ:*** กำหนดให้ ● ในกรณีที่มีการติดตั้งภาชนะอยู่กับที่ หรือกรณีที่ติดตั้งภาชนะเก็บวัตถุอันตรายเป็นกลุ่ม (Tank Farm) มีปริมาณตั้งแต่ 50,000 ลิตรขึ้นไป ต้องมีการสร้างเขื่อนคอนกรีตโดยรอบ ให้มีขนาดที่สามารถกักเก็บวัตถุอันตรายได้ทั้งหมด ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบเอกสารรับรองภาชนะบรรจุสารเคมี / วัตถุอันตรายที่ได้รับการรับรองโดยวิศวกร ● ตรวจเช็คสภาพทั่วไปของภาชนะบรรจุวาล์วนิรภัยต่างๆ และระบบท่อ ● เขื่อนคอนกรีตที่รองรับการรั่วไหล จะต้องกักเก็บวัตถุอันตรายได้ทั้งหมด
	● มีฉลาก ป้ายแสดงสัญลักษณ์ ระบุชื่อสารเคมี และประเภทของสารเคมีบนภาชนะบรรจุ	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555:*** กำหนดให้ ● ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้มีวัตถุอันตรายที่เป็นสารเดี่ยวหรือสารผสมไว้ในครอบครอง ต้องจำแนกความเป็นอันตรายทางกายภาพ สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม, ติดฉลาก , จัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัย ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ต้องระบุชื่อและประเภทของสารเคมีบนภาชนะบรรจุชัดเจน
	● พื้นที่จัดเก็บและขนถ่ายสารไวไฟภายนอกอาคาร ติดตั้งสายดิน(Grounding) และต่อฝาก (Bonding)	***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบว่ามีการติดตั้งสายดิน (Grounding) และต่อฝาก (Bonding) บริเวณพื้นที่ที่มีการ<u>ขนถ่ายสารไวไฟ</u>หรือไม่
	● การจัดวางภาชนะบรรจุวัตถุอันตราย	***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบพื้นที่ที่มีการจัดวางถังสารเคมี ควรจัดวางบนแผ่นรองสินค้าและสูงไม่เกิน 3 เมตร ● ตรวจสอบว่ามีการระบุชื่อและประเภทของสารเคมีบนภาชนะบรรจุชัดเจน ● กรณีมีการเก็บสารเคมีหลายๆประเภทในอาคาร ควรตรวจสอบว่ามีการจัดทำแผนผังการจัดเก็บ

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		สารเคมี และป้ายระบุชื่อสารเคมีที่จัดเก็บชัดเจน
	● กรณีอาคารมีความกว้างน้อยกว่า 30 เมตร และมีพื้นที่ตั้งแต่ 1,200 ตารางเมตร อาคารมีผนังกันไฟตัดตอนที่มีระยะห่างจากกันไม่เกิน 40 เมตร	***ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550:*** กำหนดให้ ● อาคารเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่มีความกว้างน้อยกว่า 30 เมตร และมีพื้นที่ตั้งแต่ 1,200 ตารางเมตรขึ้นไป จะต้องมีอาคารมีผนังกันไฟตัดตอนที่มีระยะห่างจากกันไม่เกิน 40 เมตร ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ตรวจสอบพื้นที่และลักษณะอาคารว่าเข้าข่ายหรือไม่ กรณีเข้าข่ายควรตรวจดูว่าโรงงานมีการติดตั้งผนังกันไฟหรือไม่
	● กรณีที่มีสารติดไฟในอาคาร และอาคารเก็บรักษามีระยะห่างจากอาคารอื่นน้อยกว่า 10 เมตร ผนังอาคารสร้างด้วยกำแพงกันไฟที่มีระยะเวลาทนไฟอย่างน้อย 90 นาที	***ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550:*** กำหนดให้ ● ต้องมีกำแพงกันไฟผนังอาคารเก็บรักษา กรณีผนังด้านดังกล่าวอยู่ห่างจากอาคารอื่นไม่เกิน 10 เมตร <u>ยกเว้นสถานที่เก็บรักษาใช้เก็บสารไม่ติดไฟเท่านั้น</u>
	● โครงสร้างเหล็กที่รองรับหลังคามีการปกป้องด้วยวัสดุไม่ติดไฟ ● กรณีที่หลังคามีฝ้า มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อนไว้ใต้ฝ้า ● มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสม	***ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550:*** กำหนดให้ ● โครงสร้างหลักที่รองรับหลังคาต้องได้รับการปกป้องด้วยวัสดุไม่ติดไฟ ● หลังคาต้องไม่มีฝ้า หากจำเป็นต้องมี เช่น ห้องควบคุมความเย็น ฝ้าต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ และต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อนไว้ใต้หลังคา ● สถานที่เก็บรักษาต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี โดยคำนึงถึงประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตราย
	● พื้นที่จัดเก็บและขนถ่ายสารไวไฟภายในอาคาร มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นแบบ Explosion proof และติดตั้งสายดิน (Grounding) และต่อฝาก (Bonding)	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552:*** กำหนดให้ ● เครื่องจักร อุปกรณ์ ถังเก็บ ถังปฏิกิริยาหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวัตถุไวไฟต้องทำการต่อสายดิน (Grounding) หรือต่อฝาก (Bonding) เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากไฟฟ้าสถิต ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● กรณีที่มีการขนถ่ายสารไวไฟโรงงานควรตรวจสอบว่าโรงงานมีการติดตั้งสายดินหรือไม่ ● ควรตรวจสอบพื้นที่ขนถ่ายสารไวไฟสารระเหยง่ายว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดระเบิดจากไฟฟ้าสถิตหรือไม่ รวมทั้งหากมีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในบริเวณดังกล่าว

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		• ควรตรวจสอบว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในระบบเป็น explosion proof หรือไม่
	• กรณีมีวัตถุระเบิด หรือวัตถุไวไฟ อาคารที่อยู่โดยรอบพื้นที่เก็บวัตถุระเบิดหรือวัตถุไวไฟ ในรัศมี 30 เมตรจะต้องติดตั้งระบบสายล่อฟ้า	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552:*** กำหนดให้ • สิ่งปลูกสร้างใดๆที่อยู่ในระยะ 30 เมตรของสิ่งปลูกสร้างที่เก็บวัตถุระเบิดหรือวัตถุไวไฟต้องติดตั้งระบบสายล่อฟ้า ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** • กรณีเข้าข่าย ควรตรวจสอบว่าโรงงานมีการติดตั้งระบบสายล่อฟ้าที่อาคารที่อยู่โดยรอบพื้นที่เก็บวัตถุระเบิดหรือวัตถุไวไฟ ในรัศมี 30 เมตร หรือไม่
10.	การจัดการความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี • มีป้ายห้าม ป้ายเตือน และป้ายปฏิบัติในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอย่างชัดเจน • มีที่อาบน้ำ / ล้างตาฉุกเฉินที่ใช้งานได้ • มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล • มีอุปกรณ์การจัดการเมื่อเกิดเหตุรั่วไหล	***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** • ตรวจสอบพื้นที่ ป้ายเตือนสำหรับการทำงานกับสารเคมี ต้องเห็นชัดเจน • ตรวจสอบอุปกรณ์สำหรับเหตุฉุกเฉินต่างๆ โดยจะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และมีการตรวจเช็คสภาพและบำรุงรักษาเป็นประจำ • ควรตรวจสอบว่าโรงงานมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้กับผู้ปฏิบัติงาน และจัดเตรียมอุปกรณ์รองรับการรั่วไหลอย่างเพียงพอ
สำหรับพื้นที่อาคารที่มีอุปกรณ์และระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนีย		
11.	มีการจัดส่งรายงานเอกสารรายงานผลการตรวจสอบและทดสอบความปลอดภัยของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น	***กฎกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นในโรงงาน พ.ศ.2554:*** กำหนดให้ • ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดทำและส่งรายงานผลการตรวจสอบและทดสอบความปลอดภัยของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ทุกปี ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ตรวจสอบเอกสารรายงานและวันที่จัดส่งรายงานผลการตรวจสอบและทดสอบความปลอดภัยของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น ซึ่งต้องส่งอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
12.	มีผู้ควบคุมดูแลระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศ	***กฎกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นในโรงงาน พ.ศ.2554:*** กำหนดให้ • ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่ใช้ระบบทำความเย็นต้องจัดให้

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		มีผู้ควบคุมดูแลการทำงานประจำระบบทำความเย็น โดยผู้ควบคุมดังกล่าวต้องมีคุณวุฒิได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านช่างอุตสาหกรรมที่มีหน่วยการศึกษาด้านระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศ หรือช่างผู้ชำนาญงานที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมระบบทำความเย็นจากกระทรวงอุตสาหกรรมหรือสถาบันอื่นที่กระทรวงอุตสาหกรรมเห็นชอบ และเป็นคนงานประจำโรงงาน ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบเอกสาร หลักฐานการศึกษา หรือการฝึกอบรมของผู้ควบคุมระบบทำความเย็น พร้อมระบุตำแหน่งที่ปฏิบัติงานในโรงงาน
13.	พื้นที่ติดตั้งระบบความเย็น ● ไม่ติดตั้งเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในระบบทำความเย็นบริเวณทางเข้าออก ปล่องลิฟต์ / ปล่องชักรอก ● มีอุปกรณ์ตรวจไอระเหยของสารแอมโมเนีย ณ ห้องเครื่องและพื้นที่ทำงานที่มีการติดตั้งระบบทำความเย็นอย่างน้อยห้องละหนึ่งจุด	***กฎกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นในโรงงาน พ.ศ.2554:*** กำหนดให้ ● ห้ามติดตั้งเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในระบบทำความเย็นบริเวณทางเข้าออก ● ห้ามติดตั้งระบบทำความเย็นและอุปกรณ์ต่าง ๆบริเวณปล่องลิฟต์ ปล่องชักรอก หรือปล่องที่มีการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ ภายในอาคาร ตลอดจนบริเวณที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายเชิงกลอื่น ๆ ● ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจไอระเหยของสารแอมโมเนีย ณ บริเวณห้องเครื่องและห้องปฏิบัติการคนงานที่มีการติดตั้งระบบทำความเย็น โดยติดตั้งอย่างน้อยห้องละหนึ่งจุด ● ต้องติดตั้งระบบระบายอากาศอย่างน้อยหนึ่งระบบ ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ไม่ควรติดตั้งระบบทำความเย็น ตรงตำแหน่งทางเข้าออก หรือปล่องลิฟต์ / ปล่องชักรอก ● ตรวจเช็คสภาพทั่วไปของระบบท่อ และวาล์วของระบบทำความเย็น ● ตรวจเช็คว่าอุปกรณ์ตรวจไอระเหยของสารแอมโมเนียสามารถใช้งานได้จริง
14.	การจัดการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบทำความเย็น ● มีการจัดทำแผนฉุกเฉินกรณีแอมโมเนียรั่วไหล	***กฎกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นในโรงงาน พ.ศ.2554:*** กำหนดให้ ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดทำแผนฉุกเฉินในกรณี

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	• จัดให้มีการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินกรณีแอมโมเนียรั่วไหลอย่างน้อยปีละครั้งมีที่ชำระล้างแอมโมเนียฉุกเฉิน	แอมโมเนียรั่วไหลและต้องจัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนฉุกเฉินดังกล่าวอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง • ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ ถุงมือหน้ากาก รองเท้า และชุด ที่ใช้สำหรับป้องกันแอมโมเนีย หรืออุปกรณ์อื่นที่จำเป็น เช่น เครื่องช่วยหายใจรวมถึงอุปกรณ์ในการระงับอุบัติภัยที่เหมาะสม เก็บไว้ในที่ที่สามารถหยิบใช้ได้สะดวกและต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ • ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีที่ชำระล้างแอมโมเนีย ได้แก่ ที่ล้างตาฉุกเฉินและฝักบัวล้างตัวฉุกเฉิน หรืออุปกรณ์อื่นที่เหมาะสม เพื่อให้บุคลากรประจำโรงงานสามารถใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** *1.การตรวจสอบเอกสาร :* • ตรวจสอบแผน หรือเอกสารการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินกรณีแอมโมเนียรั่วไหล *2.การตรวจสอบสภาพทั่วไป :* • ตรวจสอบอุปกรณ์ฉุกเฉินต่างๆว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้จริง • ควรตรวจสอบว่าโรงงานมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้กับผู้ปฏิบัติงาน
สำหรับพื้นที่เก็บ ใช้ และบรรจุก๊าซ		
	• กรณี 1 สำหรับกรณีเป็นโรงงานลำดับที่ 89 หรือ 91(2) ที่มีก๊าซคลอรีน ก๊าซออกซิเจน ก๊าซฮีเลียม ก๊าซอาร์กอนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนก๊าซไนโตรเจน ก๊าซแอมโมเนีย • กรณี 2 สำหรับกรณีโรงงานลำดับอื่นๆ ที่มีการใช้ / เก็บก๊าซคลอรีน ก๊าซออกซิเจน ก๊าซฮีเลียม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซอาร์กอน ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซไนโตรเจน ก๊าซแอมโมเนีย	

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
15.	การขึ้นทะเบียนคนงานที่ทำงานเกี่ยวกับก๊าซ ● สำหรับกรณี 1 คนงานควบคุมก๊าซ คนงานส่งก๊าซ หรือคนงานบรรจุก๊าซผ่านการฝึกอบรมแล้ว ● สำหรับกรณี 2 คนงานควบคุมก๊าซผ่านการฝึกอบรมแล้ว	***กฎกระทรวงกำหนดให้มีคนงานซึ่งมีความรู้เฉพาะเพื่อปฏิบัติหน้าที่เกี่ยว กับการใช้ เก็บ ส่ง และบรรจุก๊าซประจำโรงงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2555:*** กำหนดให้ ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานผลิตก๊าซซึ่งมิใช่ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซตามประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 89 และโรงงานบรรจุก๊าซในภาชนะโดยไม่มีการผลิตตามประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 91(2) เฉพาะก๊าซคลอรีน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ออกซิเจนอาร์กอน แอมโมเนีย ฮีเลียม ไฮโดรเจน ต้องจัดให้มีคนงานซึ่งได้รับหนังสือรับรองการผ่านการฝึกอบรมจากหน่วยงานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับรองและขึ้นทะเบียนเป็นคนงานควบคุมก๊าซ คนงานส่งก๊าซ หรือคนงานบรรจุก๊าซแล้วแต่กรณี ● ผู้ประกอบกิจการโรงงานทุกประเภทหรือชนิดของโรงงานที่มีการใช้หรือเก็บก๊าซเฉพาะก๊าซคลอรีน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ออกซิเจน อะเซทิลีน อาร์กอน แอมโมเนีย ฮีเลียมไฮโดรเจน ที่มีการติดตั้งถังเก็บและจ่ายก๊าซ (storage tank) หรือมีปริมาณการใช้หรือเก็บก๊าซในภาชนะบรรจุก๊าซ (cylinder) จำนวนรวมตั้งแต่ 20 ภาชนะบรรจุขึ้นไป หรือมีการใช้หรือเก็บก๊าซจากภาชนะบรรจุชนิดติดตั้งบนรถ (tube trailer) ต้องจัดให้มีคนงานซึ่งได้รับหนังสือรับรองการผ่านการฝึกอบรม ● จากหน่วยงานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับรองและขึ้นทะเบียนเป็นคนงานควบคุมก๊าซ ทั้งนี้ <u>ยกเว้นก๊าซแอมโมเนีย</u>สำหรับระบบทำความเย็นในโรงงาน ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบเอกสารการขึ้นทะเบียน และเอกสารการฝึกอบรมของคนงานที่เกี่ยวข้อง
	● ระดับพื้นของสถานที่บรรจุก๊าซต้องยกสูงกว่าพื้นภายนอกอย่างน้อย 80 เซนติเมตร ● พื้นที่ใต้พื้นอาคารต้องเปิดโล่งทุกด้านให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ● พื้นที่บรรจุหรือจัดเก็บก๊าซไวไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องเป็นชนิดป้องกันการเกิดประกายไฟ (Explosion Proof)	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานที่เกี่ยวกับการผลิต การเก็บ การบรรจุ การใช้และการขนส่งก๊าซ พ.ศ.2548:*** กำหนดให้ ● ระดับพื้นของสถานที่บรรจุก๊าซ ต้องยกสูงกว่าพื้นภายนอกอย่างน้อย 80 เซนติเมตร ใต้พื้นต้องเปิดโล่งทุกด้านเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก และห้ามเก็บสิ่งใด ๆ ไว้ใต้พื้นนั้น

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		● อาคารที่มีการบรรจุหรือจัดเก็บก๊าซไวไฟ ระบบไฟฟ้าในอาคารต้องเป็นชนิดป้องกันการเกิดประกายไฟ (Explosion Proof) หรือระบบไฟฟ้าที่เหมาะสมกับชนิดของก๊าซ ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบพื้นที่ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ กรณีบรรจุหรือจัดเก็บก๊าซไวไฟ ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าว่าเป็นแบบ Explosion Proof หรือไม่
16.	มีการทดสอบสภาพความปลอดภัยของภาชนะบรรจุก๊าซ	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานที่เกี่ยวกับการผลิต การเก็บ การบรรจุ การใช้และการขนส่งก๊าซ พ.ศ.2548:*** กำหนดให้ ● ภาชนะบรรจุก๊าซใหม่ที่นำมาใช้เพื่อการเก็บ บรรจุ และขนส่งก๊าซ ในโรงงานผลิตหรือบรรจุก๊าซ ต้องเป็นภาชนะบรรจุที่ได้รับการออกแบบใช้วัสดุ คำนวณ สร้าง ติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัย และทดสอบให้ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากยังมิได้มีการกำหนดไว้ ให้เป็นไปตาม ข้อกำหนดหรือมาตรฐานสากลที่ยอมรับกันโดยทั่วไป โดยต้องมีเอกสารรับรองการออกแบบ ใช้วัสดุคำนวณ สร้าง ติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัย และทดสอบจากหน่วยตรวจสอบที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบเอกสารทดสอบและรับรองมาตรฐานภาชนะบรรจุก๊าซและระบุชื่อและวันที่ทดสอบ

5.6 การกรอกข้อมูลในส่วนที่ 6 : โรงงานที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อไอออน

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
1.	● ระบุผู้รับผิดชอบดำเนินการทางด้านเทคนิคในเรื่องรังสี ● โรงงานได้จัดส่งรายงานข้อมูลเกี่ยวกับชนิด จำนวน แหล่งที่มา วิธีการใช้และการเก็บรักษาสารกัมมันตรังสีตามแบบ รง. 7	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 เรื่องการรายงานข้อมูลเกี่ยวกับชนิด จำนวน แหล่งที่มา วิธีการใช้และการเก็บรักษาสารกัมมันตรังสี พ.ศ.2542:*** กำหนดให้ ● ผู้ประกอบการที่ใช้สารกัมมันตภาพรังสีต้องจัดทำรายงานข้อมูลเกี่ยวกับชนิด จำนวน แหล่งที่มา วิธีการใช้และการเก็บรักษาสารกัมมันตรังสีตามแบบ รง. 7

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		<u>แนวทางการตรวจสอบ</u> ● ตรวจสอบเอกสารรายงาน และข้อมูลวันที่ส่งรายงานข้อมูลเกี่ยวกับชนิด จำนวน แหล่งที่มา วิธีการใช้และการเก็บรักษาสารกัมมันตรังสี

5.7 การกรอกข้อมูลในส่วนที่ 7 : การจัดการสิ่งแวดล้อม และการควบคุมมลพิษในโรงงาน

ในส่วนนี้จะประกอบด้วย การจัดการตามแบบตรวจมลพิษทางน้ำ การจัดการแบบตรวจมลพิษทางอากาศ และการจัดการแบบตรวจกากอุตสาหกรรม ซึ่งผู้ประกอบการจะต้องทราบว่าโรงงานอุตสาหกรรมของท่านเข้าข่ายกรณีใดบ้าง เพื่อจะได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดได้อย่างครบถ้วน

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
การควบ**คุมการปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งใด ๆที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม**		
1.	การขึ้นทะเบียนบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน	***ประกาศกระทรวง อก.เรื่อง การกำหนดชนิดและขนาดของโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดคุณสมบัติของผู้ควบคุมดูแลผู้ปฏิบัติงานประจำ และหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมดูแลสำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2545 :*** กำหนดประเภทของโรงงานที่ต้องมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อม ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบว่าโรงงานเข้าข่ายต้องมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมหรือไม่ กรณีเข้าข่ายต้องตรวจสอบเอกสารการขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมระบบ และเอกสารหลักฐานสำหรับบุคลากรอื่นๆ เช่น ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม และผู้ปฏิบัติงาน ในการตรวจสอบเอกสารบุคลากร<u>แต่ละตำแหน่ง</u> ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม ผู้ควบคุมระบบ และผู้ปฏิบัติงานห้ามเป็นคนเดียวกัน
2.	การจัดส่งรายงานผลการวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงานพ.ศ. 2550 :*** กำหนดประเภทของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงาน และกำหนดให้จัดส่งทุก 6 เดือน ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** กรณีโรงงานเข้าข่าย ให้ตรวจสอบเอกสารรายงานและวันที่จัดส่งรายงานรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออก

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		จากโรงงาน
3.	<u>แบบตรวจมลพิษทางน้ำ</u> ● แหล่งน้ำใช้ ● ปริมาณน้ำเสีย ● ประเภทระบบบำบัดน้ำเสีย ● การติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ระบบบำบัดน้ำเสีย ● การบันทึกการใช้ไฟฟ้าสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย ● การใช้สารเคมีสำหรับการบำบัดน้ำเสีย ● Online Monitoring System ● การจัดการน้ำเสียของโรงงาน ● แหล่งรองรับน้ำทิ้ง ● ผลการตรวจวัดน้ำทิ้ง	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2539) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน :*** กำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง และวิธีการตรวจสอบ ***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ความเห็นชอบให้โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติม พ.ศ.2547 :*** กำหนดประเภทของโรงงานที่ต้องติดตั้งระบบ BOD Online หรือ COD Online ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** ● ตรวจสอบเอกสารข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งน้ำใช้ ปริมาณน้ำเสีย และประเภทระบบบำบัดน้ำเสีย ● ตรวจสอบเอกสารข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียของโรงงาน และกรณีระบายน้ำทิ้งให้เตรียมเอกสารข้อมูลพื้นที่รับน้ำเสีย ● กรณีเข้าข่าย ต้องตรวจสอบเอกสาร รว.1, รว.2 ● กรณีโรงงานระบายน้ำทิ้งออกนอกบริเวณโรงงาน ให้ตรวจสอบเอกสารผลการตรวจวัดค่ามาตรฐานน้ำเสียแต่ละพารามิเตอร์ตามกำหนดของกรมโรงงานอุตสาหกรรมและตามเงื่อนไขของการประกอบกิจการโรงงาน ● ตรวจสอบสภาพทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสีย ● ตรวจสอบว่า โรงงานเข้าข่ายต้องติดตั้งระบบ Online Monitoring System หรือไม่และตรวจเช็คว่ามีการติดตั้งตามกำหนดหรือไม่ – *เครื่องตรวจวัดบีโอดี* โรงงานลำดับที่ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 52 – *เครื่องตรวจวัดซีโอดี โรงงานลำดับที่ 22, 24, 29, 38, 40, 42, 44, 49* – *เครื่องตรวจวัด BOD และ/หรือ COD : 101*
4.	<u>แบบตรวจมลพิษทางอากาศ</u> ● ข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศ ● ชนิดมลสาร	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2536) :*** กำหนดวิธีการตรวจวัดปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน และระดับค่าของสารแต่

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
	• ชนิดเชื้อเพลิง และปริมาณที่ใช้ • ประเภทระบบบำบัดมลพิษอากาศ • ติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศจากปล่องแบบอัตโนมัติ (CEMs) • ผลการตรวจวัดสารเจือปนที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม	ละชนิดที่เจือปนในอากาศ ***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานซึ่งใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ พ.ศ.2547:*** กำหนดปริมาณ SO_2ที่ระบายออกจากโรงงานและวิธีการตรวจวัด ***ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตรวจสอบคุณภาพอากาศจากปล่องแบบอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง (Continuous Emission Monitoring Systems : CEMS) พ.ศ.2550:*** กำหนดประเภทโรงงานต่างๆที่ต้องติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษ เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศจากปล่องแบบอัตโนมัติ ***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับอื่น ๆ*** ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดกำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานสำหรับโรงงานประเภทต่างๆ ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** • ตรวจสอบเอกสารข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศ ชนิดมลสาร ชนิดและปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ จำนวนปล่องระบาย และประเภทระบบบำบัดอากาศ • กรณีเข้าข่าย ต้องตรวจสอบเอกสาร จากรายงาน รว. 3 • ตรวจสอบเอกสารผลการตรวจวัดค่ามาตรฐานสารเจือปนที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม และตามเงื่อนไขของการประกอบกิจการโรงงานโดยพิจารณาจากลักษณะการประกอบกิจการ และการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง • ตรวจเช็คสภาพทั่วไปของระบบบำบัดมลพิษอากาศ (ดูจากหัวข้อ 3.2) • ตรวจสอบว่าโรงงานเข้าข่ายต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศจากปล่องแบบอัตโนมัติ (CEMs) หรือไม่ – โรงงานลำดับที่ 38, 42, 49, 57, 59, 60, 88, 101 และทุกประเภทที่มีหม้อไอน้ำขนาด 30 ตันต่อชั่วโมง

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
5.	<u>แบบตรวจกากอุตสาหกรรม</u> ***กรณีโรงงานเป็นผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว*** ● การแจ้งขอขยายระยะเวลาในการเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในบริเวณโรงงาน ตามแบบ สก. 1 ● ขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน ตามแบบ สก.2 ● ดำเนินการแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตามแบบสก.3 ● การแจ้งข้อมูลการขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงาน ● การจัดทำใบกำกับการขนส่ง (แบบกำกับการขนส่ง 02)กรณีมีการขนส่งของเสียอันตรายออกนอกโรงงาน ***กรณีโรงงานเป็นผู้รับบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว*** ● การจัดส่งรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว สำหรับผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตามแบบ สก.5 ● การดำเนินการจัดทำบัญชีแสดงการรับมอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่รับบำบัดหรือกำจัดตามแบบ สก.6 ● การดำเนินการจัดทำบัญชีแสดงรายการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ทำการบำบัดหรือกำจัดตามแบบ สก.7 ● การแจ้งการรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว การจัดทำใบกำกับการขนส่ง (แบบกำกับการขนส่ง 02) กรณีมีการรับของเสียอันตราย	***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2548 :*** กำหนดรหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว การกำหนดผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว การกำหนดการรวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย และการกำหนดผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ***ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2551 :***การกำหนดประเภทของเสียอันตรายตามบัญชีท้ายประกาศ ให้กำจัดโดยเตาเผาอุตสาหกรรมเฉพาะสำหรับของเสียอันตรายและห้ามนำของเสียอันตรายนอกเหนือจากข้อที่กำหนดกำจัดโดยเตาเผาปูนซีเมนต์และเตาเผาปูนขาว ***ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ.2547 :***ซึ่งมีการกำหนดการแจ้งขอเลขประจำตัวตามแบบกำกับการขนส่ง 01 ระยะเวลาที่ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายขนาดใหญ่และขนาดกลางสามารถครอบครองของเสียอันตรายได้การปฏิบัติของผู้ก่อกำเนิดในระหว่างมีของเสียอันตรายไว้ครอบครองการปฏิบัติของผู้ก่อกำเนิด เมื่อจะทำการขนส่งของเสียอันตรายการปฏิบัติของผู้ขนส่งของเสียอันตรายวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินในระหว่างการขนส่งของเสียอันตรายการรับมอบของเสียอันตรายของผู้เก็บรวบรวมและกำจัดของเสียอันตราย และการปฏิบัติของผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายภายหลังการขนส่ง ***<u>แนวทางการตรวจสอบ</u>*** *1.การตรวจสอบเอกสาร :* ● ตรวจสอบเอกสารข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกากอุตสาหกรรม และวัสดุที่ไม่ใช้แล้วภายในโรงงาน ● ตรวจสอบเอกสาร สก.1 สก.2 สก.3 สำหรับ***ผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว*** ● ตรวจสอบเอกสาร สก.5 สก.6 สก.7 สำหรับ***ผู้รับบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว*** ● ตรวจสอบเอกสารแบบกำกับการขนส่ง 02 กรณีมีการขนส่งของเสียอันตราย

ลำดับ	รายการตรวจสอบในแบบตรวจประเมิน	ข้อกำหนด / รายละเอียดที่ต้องจัดเตรียม
		2.การตรวจสอบสภาพทั่วไป : ● ตรวจสอบการจัดแบ่งพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บของเสียอันตรายและตรวจสอบว่ามีมาตรการหรือวิธีการจัดเก็บที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการรั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกหรือไม่

5.8 การกรอกข้อมูลในส่วนที่ 8 : สรุปผลการตรวจสอบโรงงานและข้อเสนอแนะ

ส่วนนี้จะเป็นการสรุปผลการตรวจประเมินโรงงาน โดยทางเจ้าหน้าที่สามารถเขียนสรุป หรือบันทึกผลการตรวจประเมินในแต่ละหัวข้อว่าโรงงานได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขครบถ้วนหรือไม่ และมีข้อเสนอแนะให้โรงงานปฏิบัติเพิ่มเติม หรือข้อปรับปรุงด้านใดบ้าง

เอกสารอ้างอิง

1. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, คู่มือการกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมทำเม็ดพลาสติกจากเศษพลาสติกเก่าที่ใช้งานแล้ว, 2552
2. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ตำราระบบบำบัดมลพิษอากาศ, 2547.
3. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พร้อมด้วยกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512
4. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ, 2545.
5. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, สำนักควบคุมวัตถุอันตราย, คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย, 2555.
6. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย, คู่มือการปฏิบัติงาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552, 2557.

จัดทำโดย
กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
75/6 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2202-4000, 4014 โทรสาร 0-2354-3390 Website : www.diw.go.th