กรมโรงงานอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS

คู่มือ

แนวทางการจัดการความปลอดภัยสารเคมี

ในโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
กรมโรงงานอุตสาหกรรม



กรมโรงงานอุตสาหกรรม



คู่มือ
แนวทางการจัดการความปลอดภัยสารเคมี ในโรงงานอุตสาหกรรม

เจ้าของลิขสิทธิ์:
กรมโรงงานอุตสาหกรรม
75/6 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

การผลิตและการลอกเลียนคู่มือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

พิมพ์ครั้งที่ 1

กันยายน 2569

คำนำ

สารเคมีเป็นวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และสารที่ใช้ในกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย โดยสารเคมีบางชนิดมีสมบัติที่อาจก่อให้เกิดอันตราย เช่น ความไวไฟ ความเป็นพิษ ความกัดกร่อน หรือความสามารถในการเกิดปฏิกิริยา หากมีการใช้ การจัดเก็บ หรือการจัดการที่ไม่เหมาะสม อาจนำไปสู่การรั่วไหล เพลิงไหม้ ระเบิด หรือการแพร่กระจายของสารเคมี และส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน ทรัพย์สิน ชุมชนโดยรอบ และสิ่งแวดล้อม

จากสถิติอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2568 พบอุบัติเหตุจากอัคคีภัย จำนวน 122 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 71 ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น และเหตุสารเคมีรั่วไหล จำนวน 23 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 13 สะท้อนให้เห็นว่าอุบัติภัยที่เกี่ยวข้องกับเพลิงไหม้และสารเคมียังคงเป็นประเด็นสำคัญด้านความปลอดภัยของภาคอุตสาหกรรม และจำเป็นต้องมีการป้องกันและควบคุมความเสี่ยงอย่างเหมาะสมและเป็นระบบ

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วยเนื้อหาที่มีความครอบคลุมเกี่ยวกับการบริหารจัดการความปลอดภัยสารเคมี เพื่อป้องกันอุบัติภัยที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนสนับสนุนให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานสามารถปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2565 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2566 ได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง อันจะนำไปสู่การปกป้องผู้ปฏิบัติงาน ทรัพย์สิน ชุมชนโดยรอบ รวมถึงสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

คณะทำงาน

ที่ปรึกษา

นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์
ผู้อำนวยการ กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน

คณะผู้จัดทำ

1. **นางสาวกฤติยา เหมือนใจ**
   นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
2. **นายสิทธา ธงไชย**
   นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
3. **นางสาวขวัญจิรา สุวรรณรัตน์**
   นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
4. **นางสาวสุตาภัทร หงษ์เกิด**
   นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 หลักการเหตุผล การบังคับใช้ และนิยาม	1
บทที่ 2 การบริหารจัดการความปลอดภัยสารเคมี	12
บทที่ 3 มาตรการความปลอดภัยในการรับ การขนถ่าย และการเคลื่อนย้าย	70
บทที่ 4 มาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอันตราย	87
บทที่ 5 มาตรการความปลอดภัยในการใช้สารเคมีอันตราย	114
บทที่ 6 การระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย	130
บทที่ 7 การตรวจสอบความปลอดภัยในด้านการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม	152
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แนวทางการติดฉลากกรณีภาชนะขนาดเล็ก	155
ภาคผนวก ข ตัวอย่างขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานในการใช้สารเคมีอันตราย	167
ภาคผนวก ค ประเภทของเครื่องตรวจวัดสารเคมีชนิดพกพา	173
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบตรวจความปลอดภัยในด้านการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม	176
อภิธานศัพท์	189
เอกสารอ้างอิง	195

สารบัญ

สารบัญรูป **หน้า**

รูปที่ 1 ตัวอย่างลักษณะอาคารที่มีโครงสร้างหลังคาและมีผนังครบ 4 ด้าน 7
รูปที่ 2 ตัวอย่างลักษณะอาคารที่มีโครงสร้างหลังคาแต่ไม่มีผนัง 8
รูปที่ 3 ตัวอย่างลักษณะอาคารที่มีโครงสร้างหลังคา มีผนังแต่ไม่ครบทั้ง 4 ด้าน 9
รูปที่ 4 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีที่เป็นพื้นที่โล่ง 10
รูปที่ 5 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีที่ต่อจากตัวอาคาร 10
รูปที่ 6 พื้นที่จัดเก็บภาชนะบรรจุก๊าซ 11
รูปที่ 7 ตัวอย่างข้อมูลการบ่งชี้ความเป็นอันตราย 16
รูปที่ 8 สรุปข้อมูลสารเคมีที่ต้องรายงานข้อมูลสารเคมีอันตราย 18
รูปที่ 9 การติดฉลากที่เป็นภาษาไทยไว้ที่ภาชนะบรรจุ 19
รูปที่ 10 ตัวอย่างฉลากสารเคมีตามระบบ GHS 21
รูปที่ 11 ตัวอย่างฉลากตามกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 22
รูปที่ 12 ตัวอย่างฉลากสารเคมีตามกฎหมายว่าด้วยอาหารและยา 22
รูปที่ 13 ตัวอย่างฉลากสารเคมีตามกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานสินค้าเกษตร 23
รูปที่ 14 ตัวอย่างการติดฉลากในภาชนะบรรจุที่มีขนาดเล็ก 24
รูปที่ 15 ตัวอย่างคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมี 25
รูปที่ 16 สัญลักษณ์แสดงคุณลักษณะของลิ้นเปิดปิด 38
รูปที่ 17 การแสดงสถานะการใช้งานของลิ้นเปิดปิด 39
รูปที่ 18 ตัวอย่างการตรวจสอบสภาพวาล์วและข้อต่อที่อาจเกิดการรั่วไหล 42
รูปที่ 19 ตัวอย่างเครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบ 42

สารบัญ

สารบัญรูป **หน้า**

รูปที่ 20 ตัวอย่างการใช้ระบบ LOTO ในงานซ่อมบำรุง 46
รูปที่ 21 ตัวอย่างเอกสารการขออนุญาตเข้าทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อน 49
รูปที่ 22 ตัวอย่างป้ายห้าม สำหรับอาณาบริเวณเฉพาะส่วน 52
รูปที่ 23 ตัวอย่างป้ายบังคับ 53
รูปที่ 24 ตัวอย่างป้ายเตือน 53
รูปที่ 25 ตัวอย่างป้ายแสดงสภาวะความปลอดภัย 54
รูปที่ 26 ตัวอย่างป้ายแสดงอุปกรณ์เกี่ยวกับอัคคีภัย 55
รูปที่ 27 ตัวอย่างเอกสารวิธีการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย 57
รูปที่ 28 ตัวอย่างที่ชำระล้างดวงตาและร่างกาย 64
รูปที่ 29 ตัวอย่างเครื่องมือตรวจวัดก๊าซและอุปกรณ์แจ้งเตือนฉุกเฉินสารเคมี 69
รูปที่ 30 ตัวอย่างการสื่อสารขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน 75
รูปที่ 31 ตัวอย่างการต่อสายดินและการต่อฝากของการขนถ่าย ของเหลวไวไฟ จากรถบรรทุก 77
รูปที่ 32 ตัวอย่างการต่อสายดินและการต่อฝากของการขนถ่าย ระหว่างภาชนะบรรจุสารไวไฟ 78
รูปที่ 33 ตัวอย่างท่อส่งบนดิน 80
รูปที่ 34 ตัวอย่างมาตรฐานการระบุเครื่องหมายท่อ 81
รูปที่ 35 ตัวอย่างการหุ้มฉนวนท่อ 82
รูปที่ 36 ตัวอย่างการแสดงป้ายบ่งชี้ชนิดและทิศทางการไหลของสารเคมีอันตราย 83
รูปที่ 37 การตรวจสอบสภาพท่อบนดิน 84
รูปที่ 38 ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้า 86

สารบัญ

สารบัญรูป	หน้า
รูปที่ 39 ตัวอย่างป้ายชี้บ่งว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย	90
รูปที่ 40 ตัวอย่างข้อความบ่งชี้พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย	91
รูปที่ 41 ตัวอย่างแผนผังแสดงการจัดเก็บสารเคมีอันตราย	92
รูปที่ 42 ตัวอย่างเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) กรดอะคริลิก (Acrylic Acid)	94
รูปที่ 43 การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ	95
รูปที่ 44 การจัดเก็บแบบแยกห่าง	95
รูปที่ 45 การวางสารเคมีอันตรายบนแผ่นรองสินค้า	96
รูปที่ 46 การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายแบบวางนอน	97
รูปที่ 47 การจัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่มีความมั่นคง	97
รูปที่ 48 การระบายอากาศผ่านช่องระบายอากาศ	99
รูปที่ 49 การระบายอากาศโดยวิธีกล	99
รูปที่ 50 เปรียบเทียบการเก็บกู้สารเคมีอันตรายที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม	100
รูปที่ 51 วัสดุและอุปกรณ์เพื่อระงับการรั่วไหล	101
รูปที่ 52 เปรียบเทียบการวางเรียงสารเคมีอันตรายที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม	102
รูปที่ 53 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคาร	105
รูปที่ 54 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากเป็นเส้นทางจราจร	106
รูปที่ 55 การวางสารเคมีอันตรายบนแผ่นรองสินค้าบริเวณนอกอาคาร	107
รูปที่ 56 การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายแบบวางนอน	108
รูปที่ 57 การจัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่มีความมั่นคง	108

สารบัญ

สารบัญรูป **หน้า**

รูปที่ 58 การจัดเก็บท่อก๊าซ 109
รูปที่ 59 การเก็บกู้สารเคมีอันตรายเมื่อมีการหกรั่วไหลภายนอกอาคารจัดเก็บ 110
รูปที่ 60 ตัวอย่างการออกแบบพื้นลาดเอียงเพื่อให้สามารถกักเก็บสารเคมีอันตราย 112
รูปที่ 61 ตัวอย่างการแบ่งพื้นที่การใช้และการเก็บสารเคมีอันตรายออกจากกัน 124
รูปที่ 62 ตัวอย่างการระบายอากาศในพื้นที่ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี 128
รูปที่ 63 ตัวอย่างป้ายสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน NFPA 704 และ GHS 132
รูปที่ 64 ตัวอย่างโครงสร้างแผนระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย 137
รูปที่ 65 ตัวอย่างอุปกรณ์ดูดซับน้ำมันและสารเคมีแบบสำเร็จรูป 144
รูปที่ 66 ตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องตรวจวัดสารเคมีชนิดพกพา 145
รูปที่ 67 ตัวอย่างอุปกรณ์ในการระงับเหตุสารเคมีรั่วไหล 146
รูปที่ 68 ตัวอย่างชุดอุปกรณ์ชำระล้างแบบสำเร็จรูป 147
รูปที่ 69 ตัวอย่างชุดอุปกรณ์ชำระล้างแบบประยุกต์ 147
รูปที่ 70 การฝึกซ้อมแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย 149

สารบัญ

สารบัญตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 ตัวอย่างบัญชีรายชื่อสารเคมี แบบที่ 1	14
ตารางที่ 2 ตัวอย่างบัญชีรายชื่อสารเคมี แบบที่ 2	14
ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางความเข้ากันได้ของสารเคมีกับวัสดุ ของหน่วยงาน EPA	35
ตารางที่ 4 ตารางแสดงสมบัติของวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี (ฉบับย่อ)	36
ตารางที่ 5 รูปทรง ความหมาย และสี ตาม มอก. 635-2554	50
ตารางที่ 6 รูปทรง ความหมาย และสีตามของเครื่องหมายเสริมตาม มอก. 635-2554	51
ตารางที่ 7 รายการอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)	61

บทที่ 1

หลักการเหตุผล การบังคับใช้ และนิยาม

บทที่ 1
หลักการเหตุผล การบังคับใช้ และนิยาม

สารเคมีเป็นสิ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ เพราะถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าแทบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ พลาสติก อาหาร ยา สิ่งทอ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สารเคมีจึงนับเป็น “พื้นฐานของอุตสาหกรรม” ที่ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตและสนับสนุนความเจริญทางเทคโนโลยี

อย่างไรก็ตาม สารเคมีจำนวนมากก็มีสมบัติความเป็นอันตราย หากขาดการจัดการที่เหมาะสม ย่อมอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง เช่น การรั่วไหล เพลิงไหม้ การระเบิด หรือการปนเปื้อนที่ส่งผลกระทบต่อชีวิต สุขภาพของประชาชน ทรัพย์สิน สิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน และชุมชนโดยรอบ ดังนั้นในการประกอบกิจการที่มีการนำสารเคมีมาใช้ในกระบวนการผลิต หรือจัดเก็บควรมีมาตรการป้องกันอันตรายที่เหมาะสม

มาตรการความปลอดภัยสารเคมีที่โรงงานจำเป็นต้องดำเนินการ เพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายว่าด้วยโรงงาน ที่สำคัญ มี 2 ฉบับ ได้แก่ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2565 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2566

โดยในกฎหมายได้มีการกำหนดขอบเขตการบังคับใช้ไว้ ดังนี้

ประกาศนี้ใช้บังคับกับผู้ประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่ 3 ในบัญชีท้ายกฎกระทรวงตามมาตรา 7 แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้แบ่งจำพวกโรงงานตามความจำเป็นในการควบคุมดูแล การป้องกันเหตุเดือดร้อนรำคาญ การป้องกันความเสียหาย และการป้องกันอันตรายตามระดับความรุนแรงของผลกระทบที่จะมีต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออก ดังนี้

- โรงงานจำพวกที่ 1 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่สามารถประกอบกิจการโรงงานได้ทันทีตามความประสงค์ของผู้ประกอบกิจการโรงงาน
- โรงงานจำพวกที่ 2 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่เมื่อจะประกอบกิจการโรงงานต้องแจ้งให้ผู้อนุญาตทราบก่อน
- โรงงานจำพวกที่ 3 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่การตั้งโรงงานต้องได้รับใบอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้

ทั้งนี้ ประเภท หรือชนิดของโรงงานจำพวกที่ 1 โรงงานจำพวกที่ 2 และโรงงานจำพวกที่ 3 ปรากฏในบัญชีท้ายกฎกระทรวงกำหนดประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน พ.ศ. 2563 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับกับผู้ประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่ 3 เท่านั้น โดยไม่ใช้บังคับกับโรงงานจำพวกที่ 1 และ 2

“ผู้ประกอบกิจการโรงงาน” หมายความว่า ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีในการประกอบกิจการโรงงาน ยกเว้นน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง

ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่เข้าข่ายต้องดำเนินการตามประกาศฉบับนี้จะต้องมีครบทั้ง 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1) เข้าข่ายเป็นโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน โดยเป็น อาคาร สถานที่ หรือยานพาหนะที่ใช้เครื่องจักร มีกำลังรวมตั้งแต่ห้าสิบแรงม้าหรือกำลังเทียบเท่าตั้งแต่ห้าสิบแรงม้าขึ้นไป หรือใช้คนงานตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป โดยใช้เครื่องจักรหรือไม่ก็ตาม เพื่อประกอบกิจการโรงงาน

2) มีการประกอบกิจการโรงงาน ได้แก่ ทำ ผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษา หรือทำลายสิ่งใดๆ ไม่รวมทดลองเดินเครื่องจักร ทั้งนี้ ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานที่กำหนดในกฎกระทรวง

3) มีการเก็บหรือใช้สารเคมีในการประกอบกิจการโรงงาน ยกเว้นรายการสารเคมีที่นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง แต่อย่างไรก็ตาม หากโรงงานมีการนำสารเคมีดังกล่าวไปใช้นอกเหนือจากเป็นเชื้อเพลิง ยังคงเข้าข่ายต้องปฏิบัติตามประกาศฉบับนี้

“สารเคมี” หมายความว่า สารที่อยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ทั้งที่เป็นสารเดี่ยวและสารผสม ยกเว้นน้ำ

สารเคมีในที่นี้ หมายถึง เป็นสารที่อยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ทั้งที่เป็นสารเดี่ยวและสารผสมที่ใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน ในส่วนของกระบวนการผลิตและกิจกรรมที่สนับสนุนกระบวนการผลิต ยกเว้นน้ำ

“สารเคมีอันตราย” หมายความว่า สารเคมีที่สามารถจำแนกความเป็นอันตรายได้ โดยอ้างอิงตาม Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)

สารเคมีอันตรายในที่นี้ หมายถึง สารที่อยู่ในรูปสถานะของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ที่สามารถจำแนกความเป็นอันตรายได้ โดยอ้างอิงตาม Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) ทั้งที่เป็นสารเดี่ยวและสารผสม ครอบคลุมเฉพาะสารเคมีอันตรายที่มีการเก็บหรือการใช้ในกระบวนการผลิต กิจกรรมสนับสนุนกระบวนการผลิต หรือในการประกอบกิจการโรงงาน

ในส่วนของคำนิยามอื่นๆ ในกฎหมายฉบับนี้ สามารถอธิบายความหมายเพิ่มเติมได้ดังนี้

“สารเดี่ยว (Substance)” หมายความว่า ธาตุหรือสารประกอบที่มีอยู่ในสถานะธรรมชาติหรือเกิดจากกระบวนการผลิตต่าง ๆ ทั้งนี้ รวมถึงสารเติมแต่งที่จำเป็นในการรักษาความเสถียรของสารเดี่ยวหรือสารเจือปนที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต แต่ไม่รวมถึงสารตัวทำละลายที่สามารถแยกออกมาจากสารเดี่ยวได้โดยไม่มีผลต่อความเสถียรของสารเดี่ยวหรือไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสารเดี่ยว

“สารผสม (Mixture)” หมายความว่า สารผสมหรือสารละลายที่ประกอบด้วยสารเดี่ยวสองชนิดหรือมากกว่าที่ไม่ทำปฏิกิริยากัน

“การจัดเก็บ” หมายความว่า การจัดเก็บสารเคมีอันตรายแต่ไม่หมายความรวมถึงการเก็บเตรียมเพื่อใช้งานในการประกอบกิจการโรงงาน

การจัดเก็บในที่นี้ หมายถึง การเก็บรักษาสารเคมีอันตรายในสถานที่เก็บที่เป็นอาคาร ห้อง หรือพื้นที่ภายในอาคาร หรือ พื้นที่ภายนอกอาคาร ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเก็บสารเคมีอันตราย รวมถึงพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยให้ดำเนินการตามมาตรการในข้อ 28 และข้อ 29 ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2565

สำหรับพื้นที่จัดวางสารเคมีอันตราย เพื่อเตรียมใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน มีลักษณะ ดังนี้

1) การจัดวางหรือการเตรียมเพื่อรอการเคลื่อนย้าย

2) การจัดวางหรือการเตรียมเพื่อรอการใช้งาน

3) การจัดวางสารเคมีบนชั้นในห้องปฏิบัติการ ห้องทดลอง หรือห้องทดสอบ โดยแนะนำให้ดำเนินการตามแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ตามโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการในประเทศไทย (ESPReL) สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ทั้งนี้ การจัดวางดังกล่าว ไม่ควรเกินกว่า 1 กะการทำงาน หรือระยะเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง เพื่อจำกัดปริมาณสารเคมีอันตรายในพื้นที่ไม่ให้มีการสะสมเป็นจำนวนมาก และเป็นการควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดจากอุบัติภัยสารเคมี

“การจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคาร” ในที่นี้หมายความว่า การจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคารโรงงานที่จัดไว้เพื่อจัดเก็บสารเคมีอันตรายเป็นการเฉพาะ หรือการจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคารโรงงานที่จัดเก็บในห้องจัดเก็บสารเคมีอันตราย

อาคาร หมายถึง อาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร โดยลักษณะของอาคารโรงงาน จะต้องเป็นไปตาม ข้อ 5 ของกฎกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

การพิจารณาว่าเข้าข่ายเป็นการจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคาร สถานที่ดังกล่าวต้องมีลักษณะดังนี้

1) เป็นอาคารที่มีโครงสร้างหลังคาและมีผนังครบ 4 ด้าน ตัวอย่างดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างลักษณะอาคารที่มีโครงสร้างหลังคาและมีผนังครบ 4 ด้าน

2) เป็นอาคารที่มีโครงสร้างหลังคาแต่ไม่มีผนัง ตัวอย่างดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวอย่างลักษณะอาคารที่มีโครงสร้างหลังคาแต่ไม่มีผนัง

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคารลักษณะนี้จะต้องคำนึงถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความร้อน แสงแดด และความสั่นสะเทือนที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย

3) เป็นอาคารที่มีโครงสร้างหลังคา มีผนังแต่ไม่ครบทั้ง 4 ด้าน ตัวอย่างดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างลักษณะอาคารที่มีโครงสร้างหลังคา มีผนังแต่ไม่ครบทั้ง 4 ด้าน

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคารลักษณะนี้จะต้องคำนึงถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความร้อน แสงแดด และความสั่นสะเทือนที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย

สำหรับการจัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคาร (Outdoor Storage) หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีในบริเวณภายนอกอาคารโรงงาน โดยมีลักษณะ ดังนี้

1) เป็นสถานที่ที่จัดไว้เป็นการเฉพาะเพื่อจัดเก็บสารเคมีอันตราย ที่เป็นพื้นที่โล่งที่ไม่มีการปกคลุมหรือล้อมรอบด้วยหลังคาหรือผนัง ตัวอย่างดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีที่เป็นพื้นที่โล่ง

2) เป็นสถานที่ที่จัดไว้เป็นการเฉพาะเพื่อจัดเก็บสารเคมี ที่เป็นส่วนที่ต่อยื่นออกมาจากโครงสร้างอาคาร ตัวอย่างดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีที่ต่อจากตัวอาคาร

3) เป็นสถานที่ที่ใช้จัดเก็บภาชนะบรรจุก๊าซ ตัวอย่างดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 พื้นที่จัดเก็บภาชนะบรรจุก๊าซ

บทที่ 2

การบริหารจัดการความปลอดภัยสารเคมี

บทที่ 2 การบริหารจัดการความปลอดภัยสารเคมี

การบริหารจัดการความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นมาตรการขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญยิ่งในการป้องกันและลดความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติภัยร้ายแรงจากสารเคมี มาตรการความปลอดภัยในบทนี้จึงครอบคลุมตั้งแต่การจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมีและการรายงานข้อมูลสารเคมีอันตรายที่มีการเก็บหรือใช้ในการประกอบกิจการ การสื่อสารความเป็นอันตรายอย่างมีประสิทธิภาพด้วยฉลากและเอกสารข้อมูลความปลอดภัย ไปจนถึงการควบคุมสภาพแวดล้อมในพื้นที่เก็บหรือใช้สารเคมีอันตราย การเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักร ตลอดจนการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน การจัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และการจัดให้มีระบบการสื่อสารหรือการแจ้งเตือนในกรณีเกิดการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายภายในโรงงานเป็นไปอย่างปลอดภัยและเป็นระบบ

2.1 การจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมี

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมีที่มีการเก็บหรือการใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน และต้องปรับปรุงบัญชีรายชื่อสารเคมีให้เป็นปัจจุบัน

สารเคมีที่ต้องจัดทำบัญชีรายชื่อ เช่น สารเคมีที่เป็นวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์หรือวัตถุพลอยได้ สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต ตลอดจนสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการหรือกิจกรรมสนับสนุนการผลิต เช่น สารเคมีที่ใช้ในระบบบำบัด ระบบปรับปรุงคุณภาพและงานซ่อมบำรุงรักษา

ในการจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมี หรือทะเบียนสารเคมีที่มีการเก็บและการใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน ควรมีข้อมูลชื่อวัตถุดิบ/สารเคมี/ผลิตภัณฑ์ หมายเลข CAS ปริมาณการใช้หรือการผลิตต่อปี ปริมาณการจัดเก็บต่อครั้งสูงสุด ลักษณะ ขนาด จำนวนภาชนะบรรจุ และลักษณะการจัดเก็บ ตัวอย่างดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ตัวอย่างบัญชีรายชื่อสารเคมี แบบที่ 1

ชื่อวัตถุดิบ/สารเคมี	CAS No.	ปริมาณการใช้ต่อปี	ปริมาณการจัดเก็บต่อครั้งสูงสุด	ลักษณะภาชนะบรรจุ	ขนาดภาชนะบรรจุ	ลักษณะการจัดเก็บ	สมบัติความเป็นอันตราย
1.							
2.							
3.							

ตารางที่ 2 ตัวอย่างบัญชีรายชื่อสารเคมี แบบที่ 2

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	ชื่อทางการค้า	CAS No.	รูปลักษณะ	ความเป็นอันตรายตามระบบ GHS				ปริมาณที่ใช้ต่อปี	พื้นที่การใช้สารเคมี	ลักษณะการจัดเก็บ	ปริมาณการจัดเก็บสูงสุด	อุณหภูมิการเก็บรักษา (ช่วงอุณหภูมิ)	
					ก๊าซอัดภายใต้ความดัน	ของเหลวไวไฟ	ของแข็งไวไฟ	ก๊าซไวไฟ					ต่ำกว่าจุดวาบไฟ	สูงกว่าจุดวาบไฟ
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														

2.2 การรายงานข้อมูลสารเคมีอันตรายที่มีการเก็บหรือการใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องรายงานข้อมูลสารเคมีอันตรายที่มีการเก็บหรือการใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน ในปริมาณตั้งแต่หนึ่งตันต่อปีต่อสารเคมีอันตรายหนึ่งชนิด ให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมทราบ ปีละหนึ่งครั้ง โดยให้รายงานภายในเดือนเมษายนของปีถัดไป โดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบการรายงานข้อมูลกลางของกระทรวงอุตสาหกรรม

สารเคมีอันตรายที่ผู้ประกอบกิจการต้องรายงานข้อมูล หมายถึง สารในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ที่สามารถจำแนกความเป็นอันตรายได้ตามระบบ Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) ไม่ว่าจะเป็นสารเดี่ยวหรือสารผสม โดยผู้ประกอบกิจการโรงงานสามารถตรวจสอบการจำแนกประเภทความเป็นอันตรายตามระบบ GHS ได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย หัวข้อที่ 2 การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazards Identification) ดังรูปที่ 7

2. การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazards identification)

2.1 จำแนกประเภทตามระบบ GHS

ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ความเป็นพิษเฉียบพลัน	
ทางปาก	กลุ่มที่ 5 - ระวัง
ทางการหายใจ	กลุ่มที่ 2 - อันตราย
การกัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง	กลุ่มที่ 1 - อันตราย
การทำลาย/ระคายเคืองต่อดวงตา	กลุ่มที่ 1 - อันตราย
การก่อมะเร็ง	กลุ่มที่ 1 - อันตราย
ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสครั้งเดียว	กลุ่มที่ 1 - อันตราย
ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสซ้ำ	กลุ่มที่ 1 - อันตราย

ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

ความเป็นพิษเฉียบพลันต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ	กลุ่มที่ 3 -

2.2 องค์ประกอบฉลากตามระบบ GHS รวมถึงข้อควรระวัง (Precautionary statement)



อันตราย

รูปที่ 7 ตัวอย่างข้อมูลการบ่งชี้ความเป็นอันตราย

สารเคมีอันตรายที่มีการเก็บหรือใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน หมายถึง สารเคมีอันตรายที่ใช้ในกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการผลิต แปรรูป ผสม เติมถ่าย บรรจุ ทดลอง วิเคราะห์ หรือการกระทำอื่นใดที่ทำให้สารเคมีอันตรายถูกใช้งานหรือมีการสัมผัสภายในกิจกรรมของโรงงาน รวมถึงการใช้สารเคมีอันตรายในกิจกรรมที่สนับสนุนหรือเกี่ยวเนื่องกับกระบวนการผลิต

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องรายงานข้อมูลสารเคมีอันตรายมีการเก็บหรือใช้ในการประกอบกิจการโรงงานในปริมาณตั้งแต่หนึ่งตันต่อปีต่อสารเคมีอันตรายหนึ่งชนิด โดยเลือกวัตถุประสงค์การรายงานในระบบรายงานข้อมูลกลางของกระทรวงอุตสาหกรรม ดังนี้

- ผู้ประกอบกิจการโรงงาน ที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตรายในการประกอบกิจการโรงงานในปริมาณตั้งแต่หนึ่งตันต่อปีต่อสารเคมีอันตรายหนึ่งชนิดให้เลือกวัตถุประสงค์การรายงานในระบบว่า “มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตรายในการประกอบกิจการโรงงานในปริมาณมากกว่า 1 ตันต่อปีต่อสารเคมีอันตรายหนึ่งชนิด” โดยต้องรายงานข้อมูลสารเคมีอันตรายดังกล่าวทุกรายการ
- ผู้ประกอบกิจการโรงงาน ที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตรายในการประกอบกิจการโรงงานในปริมาณน้อยกว่าหนึ่งตันต่อปีต่อสารเคมีอันตรายหนึ่งชนิดให้เลือกวัตถุประสงค์การรายงานในระบบว่า “มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตรายในการประกอบกิจการโรงงานในปริมาณน้อยกว่า 1 ตันต่อปีต่อสารเคมีอันตรายหนึ่งชนิด”
- ผู้ประกอบกิจการโรงงาน ที่ไม่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตรายในการประกอบกิจการโรงงาน ให้เลือกวัตถุประสงค์การรายงานในระบบว่า “ไม่มีการเก็บหรือใช้สารเคมีอันตรายในการประกอบกิจการโรงงาน”

หากผู้ประกอบกิจการโรงงาน ไม่ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ข้อดังกล่าว ถือว่ามีความผิดตามมาตรา 46 แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน ซึ่งต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 20,000 บาท



รูปที่ 8 สรุปข้อมูลสารเคมีที่ต้องรายงานข้อมูลสารเคมีอันตราย

2.3 การจัดให้มีฉลากสารเคมี

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีฉลากที่เป็นภาษาไทย หรือคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมีที่เป็นภาษาไทยไว้ที่ภาชนะบรรจุสารเคมี รวมถึงกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงภาชนะบรรจุ

สารเคมีทุกชนิดที่มีการเก็บหรือใช้ในโรงงาน ต้องติดฉลากที่เป็นภาษาไทย หรือคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมีที่เป็นภาษาไทยไว้ที่ภาชนะบรรจุ รวมถึงกรณีที่มีการแบ่งถ่ายไปยังภาชนะอื่น ๆ ด้วย แต่ไม่รวมถึงภาชนะบรรจุสารเคมีที่อยู่ในขั้นตอนระหว่างการผลิต (Intermediate)



รูปที่ 9 การติดฉลากที่เป็นภาษาไทยไว้ที่ภาชนะบรรจุ

ฉลากสารเคมี ต้องมีรายละเอียดตามระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี โดยอ้างอิงตาม Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)

ฉลากสารเคมีต้องมีรายละเอียดตามระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี โดยอ้างอิงตาม Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)

ข้อมูลฉลากตามระบบ GHS ประกอบด้วย

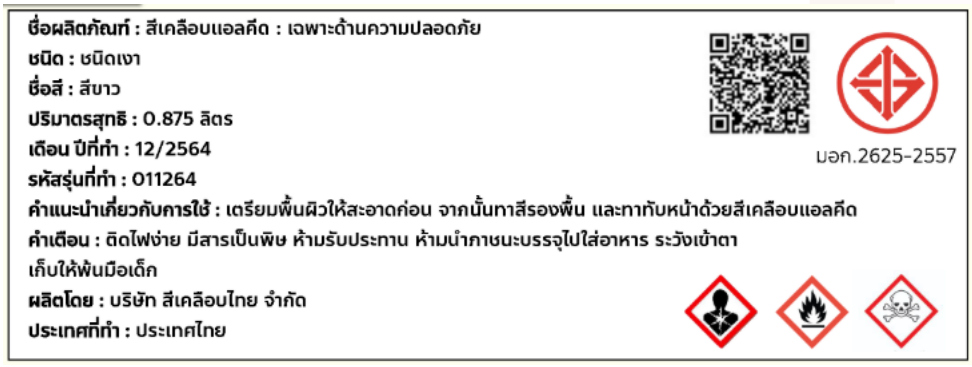
1) ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ (Product Identifier) เช่น ชื่อสารเคมี และหมายเลข CAS
2) รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย (Pictograms)
3) คำสัญญาณ (Signal Words)
4) ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard Statements)
5) ข้อความและรูปสัญลักษณ์ที่แสดงข้อควรระวัง (Precautionary Statements and Pictograms)
6) ข้อมูลชื่อที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย (Supplier Identification)



รูปที่ 10 ตัวอย่างฉลากสารเคมีตามระบบ GHS

กรณีที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานได้ดำเนินการเกี่ยวกับฉลากตามกฎหมายอื่นในทำนองเดียวกันแล้ว ให้ถือว่าได้ดำเนินการตามข้อนี้แล้ว

การดำเนินการเกี่ยวกับฉลากตามกฎหมายอื่นในทำนองเดียวกัน ในที่นี้หมายความว่า ผลิตภัณฑ์หรือเคมีภัณฑ์ที่เป็นสินค้าอุปโภคบริโภค อาหาร เครื่องสำอาง และยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์หรือเคมีภัณฑ์ที่เป็นสินค้าทางการเกษตร ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และยากำจัดศัตรูพืช ที่ได้มีการติดฉลากตามกฎหมายอื่นอยู่แล้ว เช่น กฎหมายว่าด้วยอาหารและยา กฎหมายว่าด้วยมาตรฐานสินค้าเกษตร และกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้ถือว่าดำเนินการติดฉลากตามประกาศฉบับนี้แล้ว



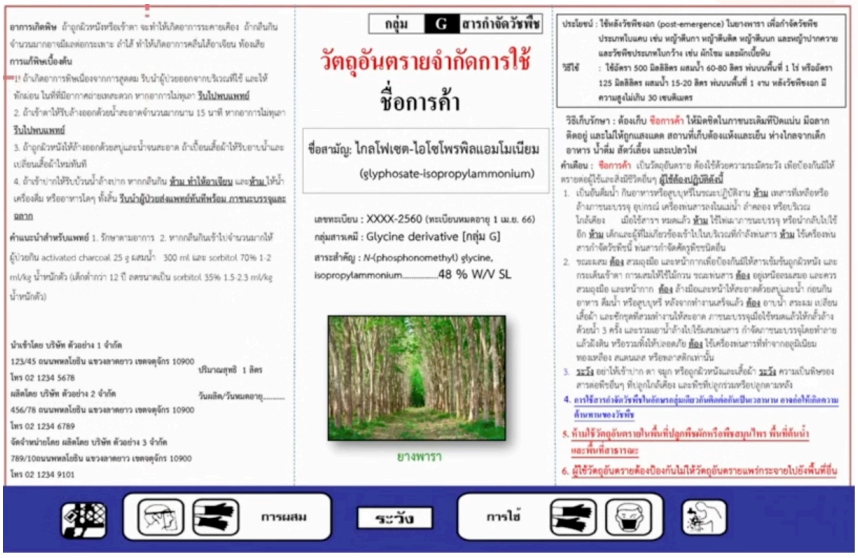
รูปที่ 11 ตัวอย่างฉลากตามกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(ที่มา: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)



รูปที่ 12 ตัวอย่างฉลากสารเคมีตามกฎหมายว่าด้วยอาหารและยา

(ที่มา: https://schemerplus.com/)



รูปที่ 13 ตัวอย่างฉลากสารเคมีตามกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานสินค้าเกษตร

(ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดสกลนคร)

ในกรณีที่ไม่สามารถปิดฉลากได้ เนื่องจากขนาดหรือลักษณะของภาชนะบรรจุสารเคมี ให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานกำหนดวิธีการที่มีประสิทธิผลเพื่อแสดงให้คนงานได้รู้ถึงรายละเอียดของสารเคมี ณ บริเวณที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีนั้น

ในกรณีที่ไม่สามารถปิดฉลากได้ เนื่องจากขนาดหรือลักษณะของภาชนะบรรจุ ผู้ประกอบกิจการโรงงานสามารถกำหนดวิธีการที่มีประสิทธิผลเพื่อแสดงให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงรายละเอียดของสารเคมี ณ บริเวณที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี เช่น การจัดทำฉลากแบบพับออก โดยมีแนวทางในการติดฉลากดังภาคผนวก ก หรือตัวอย่างดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 ตัวอย่างการติดฉลากในภาชนะบรรจุที่มีขนาดเล็ก

ในกรณีที่ไม่สามารถจัดให้มีฉลากที่เป็นภาษาไทยได้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานสามารถจัดให้มีคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมีที่เป็นภาษาไทยไว้ที่ภาชนะบรรจุ ตัวอย่างดังรูปที่ 15 โดยคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมี ควรมีข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

1) ชื่อสารเคมี
2) ข้อมูลส่วนผสมหรือองค์ประกอบ (หากเป็นสารผสม อาจระบุเฉพาะองค์ประกอบที่เป็นอันตราย)
3) การบ่งชี้ความเป็นอันตราย
4) อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
5) ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นและวิธีปฐมพยาบาล
6) การระงับเหตุฉุกเฉินและอัคคีภัย
7) การใช้งานและการจัดเก็บสารเคมี
8) ข้อมูลชื่อที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายหรือผู้ที่มีความรู้ด้านสารเคมี

ตัวอย่างคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมี

PROPYLENE OXIDE

ข้อมูลองค์ประกอบ (Composition)

สารเคมี	CAS No.	% w/w	TWA
Propylene oxide	75-56-9	100	2 ppm

การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazards Identification)

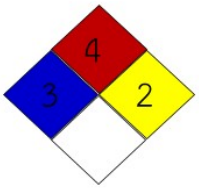


UN No. 1280, Class 3

ข้อความแสดงความเป็นอันตราย

- ของเหลวและไอระเหยไวไฟสูงมาก
- เป็นพิษเมื่อหายใจเข้าไป
- เป็นพิษเมื่อสัมผัสผิวหนัง
- เป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน
- ระคายเคืองต่อดวงตาอย่างรุนแรง
- อาจเกิดความผิดปกติต่อพันธุกรรม
- อาจก่อให้เกิดมะเร็ง
- อาจระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ

NFPA:



อุปกรณ์คุ้มครองภัยส่วนบุคคล (PPE)



สวมอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจที่ได้รับการรับรองและเหมาะสม ชนิดกรองไอระเหยของสารอินทรีย์



สวมชุดป้องกันสารเคมี



สวมแว่นตานิรภัยที่มีกรอบข้าง



สวมถุงมือป้องกันสารเคมีชนิด Butyl rubber

ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นและวิธีการปฐมพยาบาล (Potential Health Effect & First Aid Measures)

เส้นทางรับสัมผัส	ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น	วิธีปฐมพยาบาล
การสูดดม	เป็นอันตรายหากสูดดม สารนี้อาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ อาจทำให้เกิดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ อักเสบ อาการบวมน้ำที่ปอด ไอ หายใจมีเสียงหลอดลมอักเสบ หายใจถี่ ปวดหัว คลื่นไส้และอาเจียน	ถ้าสูดดมเข้าไป ให้นำผู้ป่วยไปที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ ให้นำส่งแพทย์ทันที หากผู้ป่วยหยุดหายใจ ให้ทำการช่วยหายใจแบบปากต่อปากหรือใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจ
สัมผัสผิวหนัง	ระคายเคืองผิวหนัง เป็นอันตรายต่อความไวของความรู้สึกเมื่อถูกสัมผัสซ้ำ	ให้ถอดเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนออก ให้ล้างบริเวณที่สัมผัสทันทีด้วยน้ำและสบู่ ไปพบแพทย์
สัมผัสดวงตา	ระคายเคืองต่อดวงตา	ให้ล้างด้วยน้ำไหลผ่านทันทีเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที โดยล้างเปิดเปลือกตาขึ้น ควรปรึกษาจักษุแพทย์
การกิน	ง่วงซึม	ให้บ้วนปากโดยเร็วและดื่มน้ำปริมาณมากๆ ทำให้ผู้ป่วยอาเจียน ไปพบแพทย์

การระงับเหตุฉุกเฉิน (Emergency Response)

เหตุฉุกเฉิน	การระงับเหตุ
เพลิงไหม้	ใช้น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ โฟม สารดับเพลิงชนิดผง เศษของเสียจากเพลิงไหม้และน้ำที่ใช้ดับเพลิงให้ส่งกำจัดอย่างเหมาะสมและสอดคล้องตามกฎหมาย การปล่อยสารเคมีลงสู่สิ่งแวดล้อม นักผจญเพลิงควรสวมเครื่องช่วยการหายใจแบบครบชุด (SCBA) และชุดป้องกันสารเคมี
หกรั่วไหล	ให้เจือจางสารเคมีที่หกรั่วไหลด้วยน้ำปริมาณมาก และดูดซับสารเคมีด้วยวัสดุดูดซับที่เหมาะสม เก็บใส่ภาชนะส่งกำจัดอย่างเหมาะสมและสอดคล้องตามกฎหมาย

เหตุฉุกเฉิน กรุณาติดต่อศูนย์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน โทร xxxxxxxxx

โปรดอ่านข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (SDS) ฉบับสมบูรณ์ก่อนการใช้งาน

การขนถ่าย เคลื่อนย้าย ใช้งาน และเก็บรักษา (Handling & Storage)

- เก็บในภาชนะที่ปิดสนิทและเย็น มีการระบายอากาศที่ดี
- เก็บให้ห่างจากแหล่งประกายไฟ แสงแดด ความร้อนและเปลวไฟ
- เก็บให้ห่างจากกรด ด่าง และสารออกซิไดซ์ชนิดรุนแรง

ความคงตัวและความว่องไวต่อปฏิกิริยา (Stability & Reactivity)

- สารมีความเสถียรทางเคมีภายใต้สภาวะแวดล้อมมาตรฐาน (อุณหภูมิห้อง)
- ไอของสารอาจเกิดการรวมตัวเป็นสารผสมที่ระเบิดได้ในอากาศ

วันที่ ddmmyyyy เวอร์ชั่น 1.0

รูปที่ 15 ตัวอย่างคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมี

2.4 การจัดให้มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet : SDS)

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet : SDS) ของสารเคมีที่เป็นภาษาไทย หรือคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมีที่เป็นภาษาไทย

เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet : SDS) ต้องมีรายละเอียดตามระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี โดยอ้างอิงตาม Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)

เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet : SDS) หมายถึง เอกสารที่แสดงข้อสนเทศหรือข้อมูลเฉพาะของสารเคมีหรือเคมีภัณฑ์เพื่อสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ หรือผู้ใช้สารเคมี ทราบเกี่ยวกับความเป็นอันตราย ลักษณะ สมบัติของสารเคมี ความเป็นพิษ วิธีใช้ การเก็บรักษา การขนส่ง การกำจัด และการจัดการอื่น ๆ เพื่อให้การจัดการสารเคมีนั้นเป็นไปอย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย โดยอ้างอิงตาม Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) ที่กำหนดข้อมูลที่แสดงในเอกสารจำนวน 16 หัวข้อ ดังนี้

1) การบ่งชี้สารเดี่ยวหรือสารผสมและผู้ผลิต (Identification of the Substance or Mixture and of the Supplier)

ระบุข้อมูลพื้นฐานของสารเคมีหรือสารผสมอย่างชัดเจน โดยให้รายละเอียดเกี่ยวกับชื่อทางเคมี ชื่อทางการค้า และรหัสสินค้าหรือรหัสผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลของผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือผู้จัดจำหน่าย พร้อมทั้งช่องทางการติดต่อทั้งในเวลาปกติและกรณีฉุกเฉิน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถขอคำแนะนำหรือความช่วยเหลือได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่ปลอดภัย

2) การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazards Identification)

ข้อมูลแสดงลักษณะความเป็นอันตรายของสารเคมีตามหลักการจำแนกของ GHS ซึ่งรวมถึงการระบุประเภทความเป็นอันตรายทางกายภาพ ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังแสดงรูปสัญลักษณ์คำสัญญาณ ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard Statement) และข้อความแสดงข้อควรระวัง (Precautionary Statement) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถประเมินระดับความเป็นอันตรายของสารได้อย่างถูกต้องและกำหนดมาตรการป้องกันที่เหมาะสมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

3) องค์ประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม (Composition / Information on Ingredients)

ข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของสารเดี่ยวหรือสารผสม โดยระบุชื่อสารแต่ละชนิด หมายเลข CAS (CAS Number) ความเข้มข้นหรือช่วงความเข้มข้น ตลอดจนข้อมูลส่วนผสมที่เป็นอันตรายตามข้อกำหนด GHS ข้อมูลในหัวข้อนี้ช่วยให้สามารถประเมินอันตรายของแต่ละส่วนผสม และกำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมได้อย่างถูกต้อง

4) มาตรการปฐมพยาบาล (First-Aid Measures)

ข้อมูลอธิบายขั้นตอนการให้ความช่วยเหลือเบื้องต้นเมื่อผู้ปฏิบัติงานได้รับสัมผัสสารเคมีผ่านการสูดดม การสัมผัสผิวหนัง การกระเด็นเข้าดวงตา หรือการกลืนกิน โดยระบุวิธีการช่วยเหลือที่ถูกต้อง อาการที่อาจเกิดขึ้น และคำแนะนำพิเศษสำหรับแพทย์หากต้องเข้ารับการรักษา นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาการที่ควรเฝ้าระวังแม้ภายหลังจากได้รับการช่วยเหลือเบื้องต้นแล้ว เพื่อป้องกันการเกิดอาการรุนแรงตามมา

5) มาตรการผจญเพลิง (Fire-Fighting Measures)

ข้อมูลที่จำเป็นในสถานการณ์ที่เกิดเพลิงไหม้ โดยระบุชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสมและสารดับเพลิงที่ห้ามใช้ รวมถึงอธิบายอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเผาไหม้ เช่น การเกิดก๊าซพิษ ไอระเหยอันตราย หรือการระเบิดของภาชนะบรรจุ นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิงและแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการควบคุมเพลิง

6) มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล (Accidental Release Measures)

ข้อมูลอธิบายวิธีการจัดการกับสถานการณ์การหกหรือการรั่วไหลของสารเคมี โดยให้แนวทางในการป้องกันการสัมผัส การปิดกั้นพื้นที่อันตราย การเก็บกู้สารเคมี และการทำความสะอาดพื้นที่ปนเปื้อนอย่างปลอดภัย นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำเกี่ยวกับการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยสิ่งเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการลดความเสียหายและการแพร่กระจายของสารเคมี

7) การขนถ่าย เคลื่อนย้าย ใช้งาน และเก็บรักษา (Handling and Storage)

ข้อกำหนดและข้อควรระวังในการทำงานกับสารเคมี ตั้งแต่การขนถ่าย การเคลื่อนย้าย การใช้งาน ไปจนถึงการเก็บรักษา โดยคำนึงถึงสภาวะที่เหมาะสม เช่น การควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ การป้องกันแหล่งกำเนิดความร้อน และการหลีกเลี่ยงสภาวะที่อาจทำให้เกิดปฏิกิริยาที่เป็นอันตราย รวมทั้งข้อห้ามในการเก็บรักษาสารที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatibility) ข้อมูลในหัวข้อนี้ช่วยให้การจัดการสารเคมีเป็นไปอย่างถูกต้อง ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุและการสัมผัสสารเคมี

8) การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล (Exposure Controls / Personal Protection)

ข้อมูลเกี่ยวกับมาตรการควบคุมการสัมผัสสารเคมี โดยระบุค่าขีดจำกัดการรับสัมผัสในการทำงาน (Operational Exposure Limits : OELs) ของสารเคมี การใช้ระบบควบคุมทางวิศวกรรม เช่น การระบายอากาศเฉพาะจุด ตลอดจนการแนะนำอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม เช่น หน้ากากป้องกันไอระเหย ถุงมือแว่นตานิรภัย และเสื้อผ้าป้องกันสารเคมี เพื่อคุ้มครองผู้ปฏิบัติงานจากการสัมผัสที่อาจเป็นอันตราย

9) สมบัติทางกายภาพและทางเคมี (Physical and Chemical Properties)

ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมี ลักษณะเฉพาะของสารเคมี เช่น สี กลิ่น สถานะ จุดวาบไฟ จุดเดือด ความหนาแน่น การละลายน้ำ ความหนืด หรือค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญอื่น ๆ ข้อมูลเหล่านี้ช่วยในการประเมินความเสี่ยงและความเป็นอันตรายของสารเคมีในสภาพแวดล้อมการทำงาน การคาดการณ์การแพร่กระจาย การเลือกใช้อุปกรณ์และมาตรการการจัดการที่เหมาะสม รวมถึงการป้องกันและควบคุมอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสมบัติของสารเคมี

10) ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reactivity)

ข้อมูลระบุความเสถียรของสารภายใต้สภาวะปกติและสภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง เช่น ความร้อนสูง ความชื้น หรือการสัมผัสกับวัสดุที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatible Materials) นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากการสลายตัวที่อาจเป็นอันตราย เช่น ก๊าซพิษหรือไอระเหยกัดกร่อน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญต่อการจัดเก็บและการใช้งานสารเคมีอย่างปลอดภัย รวมถึงการป้องกันเหตุการณ์ที่อาจนำไปสู่การระเบิดหรือการเกิดปฏิกิริยาอันตราย

11) ข้อมูลด้านพิษวิทยา (Toxicological Information)

ข้อมูลอธิบายผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์จากการได้รับสัมผัสสารเคมีในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง โดยระบุค่า LD_{50}/LC_{50} ข้อมูลเกี่ยวกับการระคายเคือง การแพ้ ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมาย การก่อมะเร็ง การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ หรือความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ข้อมูลในหัวข้อนี้สามารถนำไปใช้ในการประเมินอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพ รวมถึงการกำหนดมาตรการป้องกันที่เหมาะสม

12) ข้อมูลด้านนิเวศวิทยา (Ecological Information)

ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีต่อระบบนิเวศ เช่น ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศ การตกค้างยาวนานและความสามารถในการย่อยสลาย ศักยภาพในการสะสมทางชีวภาพ การเคลื่อนย้ายในสิ่งแวดล้อม หรือผลกระทบอื่นๆ ซึ่งมีความสำคัญต่อการวางแผนป้องกันมลพิษ การกำจัดของเสีย และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

13) ข้อพิจารณาในการกำจัด (Disposal Considerations)

ข้อมูลระบุวิธีการกำจัดกากสารเคมีอันตราย สารเคมีอันตรายที่เสื่อมสภาพ และภาชนะบรรจุที่ปนเปื้อนอย่างเหมาะสมตามหลักการจัดการของเสียและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอาจให้แนวทางในการแยกประเภทของเสีย การส่งกำจัด และการบำบัดที่เหมาะสม เพื่อป้องกันปัญหาการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้น

14) ข้อมูลการขนส่ง (Transport Information)

ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการขนส่งสารเคมีอย่างปลอดภัย โดยมีข้อมูลหมายเลขสหประชาชาติ (UN Number) ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่งของสหประชาชาติ ประเภทความเป็นอันตรายสำหรับการขนส่ง กลุ่มการบรรจุ รูปสัญลักษณ์ และข้อควรปฏิบัติระหว่างการขนส่ง เพื่อให้การขนส่งเป็นไปอย่างถูกต้องตามข้อบังคับของระบบขนส่งทางบก ทางทะเล และทางอากาศ รวมทั้งลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุหรือการรั่วไหลระหว่างการขนส่ง

15) ข้อมูลด้านกฎข้อบังคับ (Regulatory Information)

ข้อมูลอธิบายข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น การจัดประเภทวัตถุอันตราย การขึ้นทะเบียนสารเคมี ข้อบังคับด้านความปลอดภัย และข้อกำหนดขององค์การสากลต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานที่บังคับใช้

16) ข้อมูลอื่น ๆ รวมทั้งข้อมูลการจัดทำและการปรับปรุงแก้ไขเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Other Information)

ข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติม เช่น วันที่จัดทำเอกสาร วันที่ปรับปรุง แหล่งข้อมูลอ้างอิง และคำแนะนำเสริมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ทั้งนี้ยังรวมถึงการแสดงสาระสำคัญที่มีการปรับปรุงจากฉบับก่อน เพื่อแสดงความเป็นปัจจุบันของข้อมูลและติดตามการเปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้อง

คนงานที่เกี่ยวข้องต้องสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ และสื่อสารข้อมูลในส่วนที่สำคัญของสารเคมีให้คนงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีต้องสามารถเข้าถึงเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีได้โดยสะดวก ซึ่งควรจัดวางไว้ในบริเวณที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลา เช่น ห้องเก็บสารเคมี พื้นที่ผสมสาร โต๊ะปฏิบัติงาน หรือในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องสื่อสารข้อมูลที่สำคัญจากเอกสารดังกล่าวให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจ เช่น ความเป็นอันตรายของสารเคมี วิธีการใช้ที่ปลอดภัย อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ต้องใช้ วิธีปฐมพยาบาลเบื้องต้น และแนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงความเป็นอันตราย วิธีการใช้งานที่เหมาะสม การป้องกันตนเอง และข้อควรปฏิบัติเมื่อสัมผัสสารเคมี ตลอดจนวิธีระงับเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ การสื่อสารควรทำอย่างสม่ำเสมอ เช่น การอบรมก่อนเริ่มงาน การประชุมความปลอดภัยประจำวัน การติดป้ายสัญลักษณ์เตือนความเป็นอันตรายในจุดที่มีการใช้สารเคมี เป็นต้น

กรณีที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานได้ดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารข้อมูลความปลอดภัยตามกฎหมายอื่นในทำนองเดียวกันแล้ว ให้ถือว่าได้ดำเนินการตามข้อนี้แล้ว

การดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารข้อมูลความปลอดภัยตามกฎหมายอื่นในทำนองเดียวกัน ในที่นี้หมายความว่า ผลิตภัณฑ์หรือเคมีภัณฑ์ที่เป็นสินค้าอุปโภคบริโภค อาหาร เครื่องสำอาง และยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์หรือเคมีภัณฑ์ที่เป็นสินค้าทางการเกษตร ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และยากำจัดศัตรูพืช ที่ได้ทำเอกสารกำกับตามกฎหมายอื่นอยู่แล้ว เช่น กฎหมายว่าด้วยอาหารและยา กฎหมายว่าด้วยมาตรฐานสินค้าเกษตร ให้ถือว่าดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารข้อมูลความปลอดภัยตามประกาศฉบับนี้แล้ว

ในกรณีที่ไม่สามารถจัดให้มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัยที่เป็นภาษาไทยจากผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายสารเคมีได้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานสามารถจัดให้มีคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมีที่เป็นภาษาไทย เพื่อสื่อสารข้อมูลส่วนสำคัญของสารเคมีให้ผู้ปฏิบัติงานทราบ ดังตัวอย่างรูปที่ 15

2.5 การดูแลภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายให้ปลอดภัยในการจัดเก็บและใช้งาน

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดูแลภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายให้ปิดสนิทมิดชิดเมื่อไม่ใช้งาน และภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายต้องแข็งแรง ทนทานปลอดภัยในการจัดเก็บและใช้งาน สามารถขนย้ายได้ด้วยความปลอดภัย

ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายนี้ ครอบคลุมถึง ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายที่ใช้ในบริเวณพื้นที่ผลิต ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ ตลอดจนภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายที่มีการแบ่งบรรจุเพื่อใช้ในโรงงาน รวมถึงภาชนะบรรจุที่ใช้ในระบบสนับสนุนกระบวนการผลิต เช่น ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายทุกชนิดจะต้องปิดสนิทตลอดเวลา โดยจะเปิดเมื่อมีการใช้งาน และทำการปิดภาชนะบรรจุทันที เพื่อป้องกันไอระเหย และการหกรั่วไหลของสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องมีการดำเนินการเกี่ยวกับภาชนะบรรจุสารเคมีอันตราย ดังต่อไปนี้

1) ตรวจสอบภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายที่นำมาใช้ ต้องอยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุด ผุกร่อน บวม หรือเสียรูป ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายต้องมีความแข็งแรงและทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายที่บรรจุ

2) บรรจุสารเคมีอันตรายไม่เกินไปกว่าปริมาณที่ระบุไว้ของภาชนะนั้น

3) มีมาตรการป้องกันไม่ให้ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายได้รับการกระแทก รวมถึงการเฉี่ยวหรือการชน

4) มีมาตรการการจัดเก็บสารเคมีอันตรายเมื่อไม่ใช้งาน โดยภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายต้องปิดสนิท จัดเก็บในพื้นที่หรือบริเวณที่กำหนดไว้สำหรับจัดเก็บสารเคมีอันตรายโดยเฉพาะ

กรณีที่มีการตรวจพบว่ามีภาชนะบรรจุที่อยู่ในสภาพที่ไม่ปลอดภัย อาจทำให้สารเคมีอันตรายรั่วไหลออกมาได้ ต้องดำเนินการแยกภาชนะบรรจุดังกล่าวไว้ในที่ปลอดภัย และถ่ายเทสารเคมีอันตรายไปจัดเก็บในภาชนะบรรจุที่มีสภาพที่แข็งแรง ปลอดภัย

กรณีที่มีสารเคมีอันตรายรั่วไหลออกมาจากภาชนะบรรจุ ต้องดำเนินการแยกไปยังพื้นที่ที่กำหนดไว้เฉพาะเพื่อการถ่ายเทไปยังภาชนะบรรจุใหม่ หรือถ่ายเทไปยังภาชนะบรรจุที่ใช้เก็บกู้ พร้อมทั้งทำความสะอาดสารเคมีอันตรายที่รั่วไหลทันที ทั้งนี้ ภาชนะบรรจุที่ชำรุดเสียหาย และของเสียที่เกิดขึ้นจากการทำความสะอาด ให้รวบรวมจัดเก็บและนำไปกำจัดตามกฎหมายว่าด้วยการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

2.6 การควบคุมแหล่งกำเนิดความร้อนในพื้นที่ที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดการไม่ให้สารเคมีอันตรายอยู่ใกล้เตาไฟ หม้อน้ำ ท่อไอน้ำ สายไฟฟ้าแรงสูง บริเวณที่อาจมีการเกิดประกายไฟ หรือในที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูง

สารเคมีอันตรายบางชนิดอาจทำปฏิกิริยา เมื่อมีความร้อน หรือประกายไฟ ดังนั้นบริเวณที่มีการผลิต การใช้หรือการเก็บสารเคมีอันตราย จึงต้องตั้งอยู่แยกห่างจากเตาไฟ หม้อน้ำ ท่อไอน้ำ สายไฟฟ้าแรงสูง วัสดุที่มีพื้นผิวร้อน บริเวณที่อาจเกิดประกายไฟ เปลวไฟ หรือการเสียดสีซึ่งมีอุณหภูมิสูง ในระยะที่เหมาะสม

ทั้งนี้ ควรพิจารณามาตรการป้องกันเพิ่มเติม เช่น การติดตั้งกำแพงกันความร้อน การหุ้มฉนวน หรือการควบคุมสภาพแวดล้อมในพื้นที่จัดเก็บ โดยพื้นที่ที่แดดส่องถึงควรติดตั้งฉนวนกันความร้อนหรือหลังคาสองชั้นเพื่อลดการสะสมความร้อน

2.7 การเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรที่เหมาะสม

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องใช้อุปกรณ์ เครื่องจักรที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย โดยส่วนที่มีการสัมผัสกับสารเคมีอันตรายต้องทำจากวัสดุที่ถูกต้องและเหมาะสม เป็นไปตามคู่มือหรือคำแนะนำของผู้ผลิตสารเคมีอันตราย หรือหลักวิชาการหรือมาตรฐานสากล

อุปกรณ์ เครื่องจักรนี้ ครอบคลุมถึง ถังผสมและใบกวน ถังปฏิกรณ์ ถังเก็บอินเทอร์มีเดียต (Intermediate) อุปกรณ์ตัก/ตวง และ อุปกรณ์ขนถ่าย ที่สัมผัสกับสารเคมีอันตราย ต้องทำจากวัสดุที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย และไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตราย โดยสามารถทราบข้อมูลได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายสารเคมีอันตราย ในหัวข้อที่ 10 เรื่องความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reactivity) หรือพิจารณาจากข้อมูลความเข้ากันได้ของวัสดุกับสารเคมีอันตราย ที่จัดทำโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เช่น องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency : EPA) ตัวอย่างดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4 รวมทั้งสามารถพิจารณาได้จากเอกสารการรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต หรือเอกสารการออกแบบอุปกรณ์ เครื่องจักรที่ระบุไว้สำหรับใช้กับสารเคมีอันตรายชนิดนั้น

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางความเข้ากันได้ของสารเคมีกับวัสดุ ของหน่วยงาน EPA

EPA's Chemical Compatibility Chart

EPA-600/2-80-076 April 1980

A METHOD FOR DETERMINING THE COMPATIBILITY OF CHEMICAL MIXTURES

Please Note: This chart is intended as an indication of some of the hazards that can be expected on mixing chemical wastes. Because of the differing activities of the thousands of compounds that may be encountered, it is not possible to make every chart definitive and all inclusive. It cannot be assumed to ensure compatibility of wastes because wastes are not classified as hazardous on the chart, nor do any blanks necessarily mean that the mixture cannot result in a hazard occurring. Detailed instructions as to hazards involved in handling and disposing of any given waste should be obtained from the originator of the waste.

CODE	CONSEQUENCE
H	Heat Generation
F	Fire
G	Innocuous and non-flammable gas generation
GT	Toxic Gas formation
GF	Flammable Gas formation
E	Explosion
P	Violent Polymerization
S	Solubilization of toxic substance
U	May be hazardous, but Unknown

#	REACTIVITY GROUP NAME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	101	102	103	104	105	106	107
1	Acids, Mineral, Non-oxidizing																																									
2	Acids, Mineral, Oxidizing		G																																						
3	Acids, Organic		H	H																																					
4	Alcohols and Glycols	H	F	P																																					
5	Aldehydes	P	F	P																																					
6	Amides	H	GT	H																																					
7	Amines, Aliphatic and Aromatic	H	GT	H	H																																				
8	Azo Compounds, Diazo Compounds and Hydrazines	H	H	H	G	H																																			
9	Carbamates	G	GT							G																															
10	Caustics		H	H	H					H																															
11	Cyanides	GT	GT	GT						G	10																														
12	Dithiocarbamates	GF	H,F	H,GT	GF					H		11																													
13	Esters	H	GF	GF	GT		U	G		G	H		12																											
14	Ethers	H	F	H				H		G		H		13																										
15	Fluorides, Inorganic	GT	GT	GT											14																									
16	Hydrocarbons, Aromatic	H	F													15																								
17	Halogenated Organics	H	H,F					H	H			H					16																							
18	Isocyanates	H	H,F	H	H			H	H			GF	H					17																						
19	Ketones	G	GT	H	P			P	G			H,P	H	U					18																					
20	Mercaptans and Other Organic Sulfides	H	H,F						H			G	H	G						19																				
21	Metals, Alkali and Alkaline Earth, Elemental	GF	G						H				H								20																			
22	Metals, Other Elemental & Alloys as Powders, Vapors, or Sponges	H,F	H,F	H,F	H,F	GF	GF	H,F	GF	GF	GF	GF	H							H	GF	GF	21																
23	Metals, Other Elemental & Alloys as Sheets, Rods, Drops, etc.	H,F	GF	GF	GF			GT	U	H										E	H		H,F	22																
24	Metals and Metal Compounds, Toxic	S	S	S	S	S	S				S									F			GF		23															
25	Nitrides	GF	H,F	H	H,E	GF				H	S	GF									GF	GF	GF	H	H	24														
26	Nitriles	GF	E	GF	GF	H			U	G	U	H	GF	H	H,F	GT				E	H	E	GF	H	H	E	25													
27	Nitro Compounds, Organic	H,GT	H,F								U									H			GF	H	H	E	E	26												
28	Hydrocarbons, Aliphatic, Unsaturated	H	GF	GT		H					H														H	P	P	P	S	27										
29	Hydrocarbons, Aliphatic, Saturated		H			H					E															H,E	H,E	H		28										
30	Peroxides and Hydroperoxides, Organic	H	H	H	H			H	H,F	H,F		H,E								E	H	E	GF	H	H	H	GF	GT	P	29									
31	Phenols and Cresols; Organophosphates, Phosphothioates, Phosphodithioates	H	H	F	G				G	GT		GT	H,F	GT							P			H			H				30								
32	Phosphides	GT	GT							H											H											31							
33	Sulfides, Inorganic	GT	GF	GT	H		E		U	H		H																						32						
34	Epoxides	H	H	H		H	H			H		H								H		H	H			H	H							33					
101	Combustible and Flammable Materials, Miscellaneous	P	P	P	U	P	P			P		P	U							P		P	P			P	P								34				
102	Explosives	H	H				E			E		H															E									101			
103	Polymerizable Compounds	E	E				E			E		E															E										102		
104	Oxidizing Agents, Strong	P	P				P			P		P										P	P			P	P										103		
105	Reducing Agents, Strong	H	H	H		H	H	H,F	H,F			H,E								H		H	H	H	H	H	H											104	
106	Water and Mixtures Containing Water	GF	GT	GF	GF	GF	H	GT	GT			GT	H	F						E	E	GF	GF	H	H	H	GF												105	
107	Water Reactive Substances	H	H				G			G											G			H	GF	GF		S	H	GF										106
		<---EXTREMELY REACTIVE! DO NOT MIX WITH ANY CHEMICAL OR WASTE MATERIAL! EXTREMELY REACTIVE!--->																																						107
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	101	102	103	104	105	106	107

(ที่มา : https://www.wisconsin.edu)

ตารางที่ 4 ตารางแสดงสมบัติของวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี (ฉบับย่อ)

Corrosion Resistance	PTFE/PFA/FEP	ETFE	D730	Durcon 6	UHMWPE	PP	PSZ	Polybase	FKM	CSM	EPDM
Acetaldehyde CH_3CHO	All[D]	All[D]	10[A]	10[A]	All[A]	NR	10[A]	NR	NR	NR	All[A]
Acetate Solvents	All[D]	All[D]	10[B]	All[D]	A[B]	NR	All[D]	–	NR	NR	10[B]
Acetic Acid CH_3COOH	All[E]	All[E]	All[B]	All[B]	0-6[B]	0-9[B]	All[D]	0-5[D], +	NR	0-8[A]	0-3[B]
Acetic Anhydride $(CH_3CO)_2O$	10[E]	10[E]	10[B]	10[B]	10[A]	10[A]	10[D]	NR	NR	All[C]	NR
Acetone CH_3COCH_3	10*	10[B]	10[A]	10[A]	10*	All[B]	10[A]	NR	NR	NR	All[C]
Aluminum Chloride $AlCl_3$	All[E]	All[E]	All[D]	All[D]	All[C]	All[C]	All[D]	All[D]	All[D]	All[A]	All[C]
Aluminum Nitrate $Al(NO_3)_3$	All[E]	All[E]	All[D]	All[D]	–	All[C]	–	All[D]	All[D]	All[A]	All[C]
Aluminum Sulfate $Al_2(SO_4)_3$	All[E]	All[E]	All[D]	All[D]	All[B]	All[C]	0-6[D]	All[D]	All[B]	All[D]	All[B]
Ammonia – Anhydrous NH_3	10[E]	10[E]	10[B]	10[B]	10[A]	All[C]	–	–	NR	NR	All[B]
Ammonium Bifluoride NH_4HF_2	All[E]	All[E]	NR	NR	–	10[C]	–	10[C]	All[B]	–	All[B]
Ammonium Carbonate $(NH_4)HCO_3$ • $(NH_4)CO_2NH_2$	All[E]	All[E]	All[D]	–	All[B]	All[C]	–	All[C]	All[D]	NR	All[C]
Ammonium Chloride NH_4Cl	All[E]	All[E]	All[D]	All[D]	All[B]	All[C]	All[D]	All[D]	All[D]	All[A]	All[C]
Ammonium Fluoride NH_4F	All[E]	All[E]	NR	NR	0-2[B]	All[C]	–	All[C]	All[B]	–	All[B]
Ammonium Hydroxide NH_4OH	All[E]	All[E]	0-3[B]	NR	All[B]	All[C]	All[D]	0-3[B]	All[A]	All[C]	All[C]
Ammonium Nitrate NH_4NO_3	All[D]	All[D]	0-2[D]	All[D]	All[C]	All[C]	All[D]	All[D]	All[C]	All[A]	All[C]
Ammonium Phosphate $(NH_4)_2HPO_4$ or $NH_4H_2PO_4$	All[E]	All[E]	All[B]	All[D]	–	10[C]	All[D]	All[D]	All[C]	All[A]	All[C]
Ammonium Sulfate $(NH_4)_2SO_4$	All[E]	All[E]	All[D]	All[D]	0-4[B]	All[C]	All[D]	All[D]	All[C]	All[D]	All[C]
Aniline Dyes	All[E]	All[D]	–	NR	10[B]	10[B]	All[D]	NR	–	10[A]	10[C]
Aniline Hydrochloride $C_5H_5NH_2$ • HCl	All[D]	1[B]	NR	NR	NR	NR	All[D]	All[D]	NR	NR	NR
Antimony Trichloride $SbCl_3$	All[D]	All[D]	10[C]	All[D]	1[A], 10[B]	10[B]	All[D]	–	10[B]	–	10A
Arsenic Acid $(H_3AsO_4)_2$ • H_2O	10[D]	10[E]	10[B]	10[B]	10[B]	10[C]	All[D]	All[B]	10[C]	10[C]	10[C]
Barium Chloride $BaCl_2$	All[E]	All[E]	All[C]	All[D]	All[B]	All[C]	All[D]	All[D]	All[D]	All[A]	All[C]
Barium Sulfate $BaSO_4$	All[E]	All[E]	All[D]	All[D]	All[B]	10[A]	All[D]	All[D]	All[D]	All[A]	All[C]

0 = 0% weight percent
1 = 10% weight percent
2 = 20% weight percent
3 = 30% weight percent
4 = 40% weight percent
5 = 50% weight percent
6 = 60% weight percent
7 = 70% weight percent
8 = 80% weight percent
9 = 90% weight percent
10 = 100% weight percent
All = All Concentrations
NR = Not Recommended
A = 68°F max. (20°C)
B = 122°F max. (50°C)
C = 167°F max. (75°C)
D = 212°F max. (100°C)
E = 257°F max. (125°C)
* = To boiling
+ = Blue or Red Polybase may be suitable

Examples:
0- 4[B] From 0 to 40% (weight percent) the material listed is acceptable to 122°F (50°C).
8[C] At 80% the material listed is acceptable to 167°F (75°C).
All[D] All concentrations to 212°F (100°C) are acceptable.
1[B] 10[D] Material is acceptable at 10% to 212°F (100°C) and 100% to 212°F (100°C).

หมายเหตุ : สำหรับการใช้งานตารางในการออกแบบวัสดุที่ใช้สำหรับสารเคมีแต่ละประเภทจะสามารถพิจารณาตามชื่อสารเคมีจากคอลัมน์ทางซ้ายมือ และอ่านค่าสมบัติการทนต่อการกัดกร่อนตามหมายเลขและสัญลักษณ์ตามคอลัมน์ต่าง ๆ ด้านขวามือ ตามวัสดุด้านบน เช่น สารเคมีกรด Acetic Acid มีสัญลักษณ์ “All[E]” ที่วัสดุ PTFE หรือ Teflon หมายถึง วัสดุนี้จะทนการกัดกร่อนของกรด Acetic Acid ได้ทุกค่าความเข้มข้นจนถึงอุณหภูมิ 125 องศาเซลเซียส

(ที่มา : คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยการจัดเก็บสารเคมีอันตราย สำหรับถังเก็บขนาด 25,000 ลิตร ขึ้นไป กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2561)

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีลิ้นเปิดปิด (Valve) ที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย มีสัญลักษณ์หรือเอกสารแสดงคุณลักษณะในการใช้งานที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความดัน ทิศทางการไหล

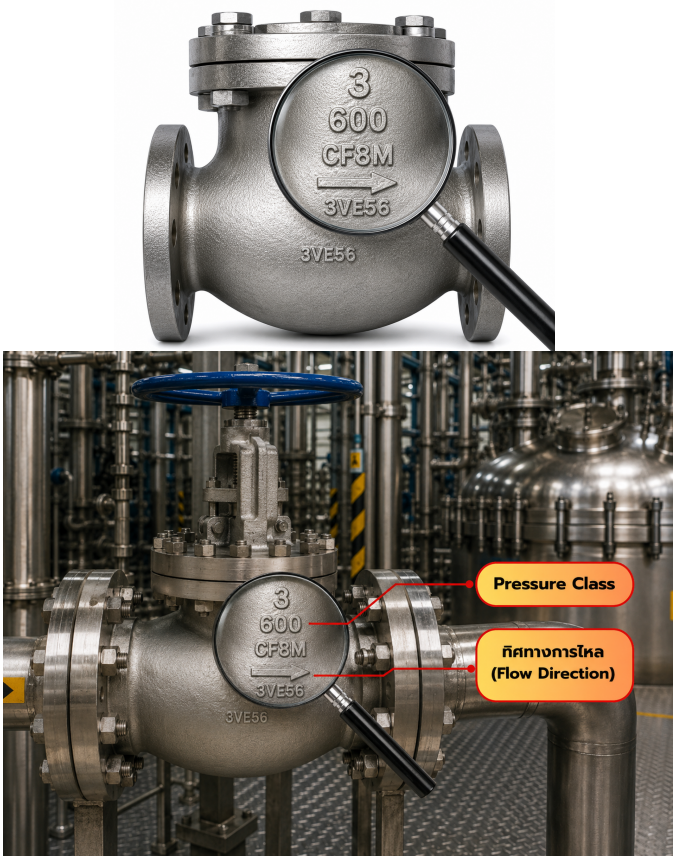
ในกรณีที่ลิ้นเปิดปิด (Valve) อาจนำไปสู่การเกิดอันตรายร้ายแรง ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องติดตั้งป้ายแสดงสถานะการใช้งานหรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม และมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง เพื่อไม่ให้เกิดการชำรุดหรือรั่วซึม

ลิ้นเปิดปิด (Valve) ที่ใช้กับสารเคมีอันตรายต้องทำจากวัสดุที่เหมาะสม ที่มีความเข้ากันได้ทางเคมี (Chemical Compatibility) และไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายที่ใช้งาน โดยสามารถพิจารณาข้อมูลได้จากเอกสารการรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต หรือสามารถดูข้อมูลได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัยจากผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายสารเคมีอันตราย ในหัวข้อที่ 10 เรื่องความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reactivity) หรือพิจารณาจากข้อมูลความเข้ากันได้ของวัสดุกับสารเคมีอันตราย ที่จัดทำโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เช่น องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency : EPA) ตัวอย่างดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

การควบคุมและการใช้งานลิ้นเปิดปิด เป็นปัจจัยสำคัญต่อความปลอดภัยในกระบวนการผลิต เนื่องจากลิ้นเปิดปิด ทำหน้าที่ควบคุมหรือแยกการไหลของของไหล รวมถึงควบคุมอัตราการไหล ความดัน หรือทิศทางการไหลของสารเคมีอันตรายตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ หากนำลิ้นเปิดปิดไปใช้งานไม่ถูกต้อง ชำรุดหรือไม่ได้รับการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม อาจส่งผลให้เกิดการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย การสะสมของแรงดัน การไหลย้อนกลับ หรือการปนเปื้อนของสารเคมีอันตราย ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด การได้รับผลกระทบความเป็นอันตรายจากสารเคมีต่อผู้ปฏิบัติงาน หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องใช้งานลิ้นเปิดปิดที่มีการระบุคุณลักษณะ รวมถึงมีการแสดงสถานะการใช้งาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาลิ้นเปิดปิดให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1) สัญลักษณ์แสดงคุณลักษณะของลิ้นเปิดปิด

มีสัญลักษณ์แสดงคุณลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความดัน และทิศทางการไหล เพื่อให้การใช้งานลิ้นเปิดปิดอยู่ในสภาวะที่ปลอดภัย



รูปที่ 16 สัญลักษณ์แสดงคุณลักษณะของลิ้นเปิดปิด

2) การแสดงสถานะการใช้งานของลิ้นเปิดปิด

ลิ้นเปิดปิดที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยหรืออยู่ในจุดที่มีความเสี่ยงต่อการก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรง ควรติดตั้งป้ายแสดงสถานะการใช้งาน เช่น สถานะเปิด–ปิด (Open/Closed) หรือสถานะปกติ (Normally Open: NO / Normally Closed: NC) รวมทั้งข้อมูลที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถระบุและใช้งานลิ้นเปิดปิดได้อย่างถูกต้อง ลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน และสามารถปิดกั้นหรือแยกระบบสารเคมีอันตรายได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยป้ายแสดงสถานะการใช้งานควรติดตั้งไว้ที่ตัวลิ้นเปิดปิดหรือบริเวณใกล้เคียงที่สามารถมองเห็นและเข้าถึงได้ง่าย ป้ายควรทำจากวัสดุที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม การกัดกร่อนและสารเคมี เพื่อให้สามารถอ่านได้ชัดเจนตลอดอายุการใช้งาน



รูปที่ 17 การแสดงสถานะการใช้งานของลิ้นเปิดปิด

3) การตรวจสอบและบำรุงรักษาของลิ้นเปิดปิด

ลิ้นเปิดปิดต้องได้รับการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้มีสภาพพร้อมใช้งาน ไม่เกิดการชำรุด การรั่วซึม หรือความบกพร่องที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ควรจัดทำและเก็บรักษาบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาลิ้นเปิดปิด เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินสภาพการใช้งาน

นอกจากนี้ เมื่อมีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทดแทนลิ้นเปิดปิด ต้องเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะ และชนิดของวัสดุที่เหมาะสมและไม่น้อยกว่าข้อกำหนดตามการออกแบบเดิม หรือเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของระบบ

2.8 การตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบ ทดสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย ตามระยะเวลาที่กำหนดหรือเป็นไปตามแผนการบำรุงรักษาหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์และเครื่องจักรหรือหลักวิชาการ หรือมาตรฐานสากล และต้องจัดทำบันทึกผลการตรวจสอบ ทดสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักร โดยบันทึกผลการตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาให้เก็บรักษาไว้ที่โรงงานพร้อมที่จะให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้

อุปกรณ์และเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายนี้ ครอบคลุมถึงอุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน เช่น ถังผสมและใบกวน ถังปฏิกรณ์ ถังเก็บสารเคมีอันตราย ถังเก็บอินเทอร์มีเดียต (Intermediate) ท่อ ปั๊ม อุปกรณ์ตัก/ตวง อุปกรณ์ขนถ่าย และอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง โดยต้องได้รับการตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย และเพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์และเครื่องจักร

ยังคงมีความมั่นคงแข็งแรง เป็นไปตามข้อกำหนดในการออกแบบและสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยตลอดอายุการใช้งาน โดยมีแนวทางดำเนินการ ดังนี้

1) การตรวจสอบตามระยะเวลาที่กฎหมาย มาตรฐาน หรือผู้ผลิตกำหนด

2) การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection) เพื่อประเมินสภาพทั่วไป เช่น การรั่วซึม การกัดกร่อน การแตกร้าว การสึกหรอ หรือความผิดปกติอื่นๆ

3) การตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาตามข้อกำหนดของผู้ผลิต มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง หรือข้อกำหนดในการออกแบบ เช่น การตรวจสอบระบบท่อตามมาตรฐาน API 570 และ API RP 574 หรือการตรวจสอบภาชนะรับความดันตามมาตรฐาน API 510 และ API RP 572

โดยบันทึกผลการตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาให้เก็บรักษาไว้ที่โรงงาน พร้อมที่จะให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ

ทั้งนี้ การตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องจักรอาจใช้เครื่องมือหรือวิธีการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing : NDT) หรือเครื่องมือวัดที่เหมาะสม เพื่อประเมินสภาพและความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ เช่น เครื่องวัดความหนาแบบอัลตราโซนิก (Ultrasonic Thickness Gauge) เครื่องตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing : MT) หรือเครื่องตรวจสอบด้วยสารแทรกซึม (Liquid Penetrant Testing : PT) หรือเครื่องมืออื่นๆ ที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ดังตัวอย่างการตรวจสอบดังรูปที่ 18 และรูปที่ 19



รูปที่ 18 ตัวอย่างการตรวจสอบสภาพวาล์วและข้อต่อที่อาจเกิดการรั่วไหล



รูปที่ 19 ตัวอย่างเครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบ

ในการซ่อมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

1) ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ทั้งนี้ ต้องมีความรู้เรื่องสมบัติสารเคมีอันตราย หรือปฏิบัติงานภายใต้คำแนะนำหรือการควบคุมงานของผู้มีความรู้เรื่องสมบัติสารเคมีอันตราย

2) สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) ตามความจำเป็นและเหมาะสม

3) ทำการแยกหรือตัดระบบ รวมถึงตัดแหล่งพลังงาน ก่อนการซ่อมบำรุง

4) หยุดเครื่องจักรส่วนอื่นที่อาจก่อให้เกิดอันตราย รวมทั้งห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในบริเวณดังกล่าว

การซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายจำเป็นต้องดำเนินการโดยผู้ที่เชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุงและมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติและความเป็นอันตรายของสารเคมีอันตราย หรือดำเนินการภายใต้คำแนะนำ หรือการควบคุมงานของผู้มีความรู้เรื่องดังกล่าว เนื่องจากในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย มีความเสี่ยงต่อการรั่วไหลหรือการปลดปล่อยสารเคมีอันตราย การเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิด รวมถึงการสัมผัสสารเคมีอันตรายของผู้ปฏิบัติงาน หากผู้ปฏิบัติงานไม่เข้าใจสมบัติของสารเคมีอันตรายและมาตรการควบคุมความเสี่ยง อาจเลือกวิธีการซ่อม เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้

ก่อนเริ่มงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย ควรทำการวิเคราะห์ความปลอดภัยของงาน (Job Safety Analysis : JSA) หรือประเมินความเสี่ยงของงาน เพื่อระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้น กำหนดมาตรการควบคุมความเสี่ยง และเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ควรพิจารณาประเด็นต่าง ๆ เช่น การแยกระบบและตัดแหล่งพลังงาน (Isolation/Lockout-Tagout) การระบายแรงดัน การกำจัดหรือทำให้ปราศจากสารเคมีอันตราย การตรวจวัดก๊าซหรือไอสารเคมีอันตราย การกำหนดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม และการขออนุญาตทำงาน (Permit to Work) ตามลักษณะของงานและความเสี่ยงของสารเคมีอันตราย เพื่อป้องกัน

การรั่วไหลของสารเคมีอันตราย การเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด การถูกกระแสไฟฟ้าดูดหรือไฟฟ้าช็อต และอันตรายจากเครื่องจักร โดยมีแนวทางการดำเนินงาน ดังนี้

1) การประเมินอันตรายและความเสี่ยงก่อนเริ่มงาน

ตรวจสอบลักษณะและขอบเขตของงานซ่อมบำรุง รวมถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งศึกษาข้อมูลและสมบัติของสารเคมีอันตรายที่เกี่ยวข้องจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย และดำเนินการวิเคราะห์ความปลอดภัยของงาน (Job Safety Analysis : JSA) หรือการประเมินความเสี่ยง เพื่อระบุอันตราย ประเมินความเสี่ยง และกำหนดมาตรการควบคุมที่เหมาะสมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

2) การขออนุญาตทำงาน

จัดให้มีระบบการอนุญาตทำงานสำหรับงานที่มีความเสี่ยงสูง เช่น งานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work) งานในที่อับอากาศ (Confined Space) งานบนที่สูง (Work at Height) งานยก (Lifting Work) หรืองานเปิดระบบท่อส่งสารเคมีอันตราย โดยจะต้องตรวจสอบพื้นที่หน้างาน ปิดกั้นพื้นที่เพื่อไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน และได้รับการอนุมัติโดยผู้มีอำนาจก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

3) การแยกและตัดแหล่งพลังงาน

ปิดและตัดแยกแหล่งพลังงานทุกประเภท เช่น ระบบไฟฟ้า ลมอัด ไอน้ำ ระบบไฮดรอลิก ระบบนิวแมติก และพลังงานสะสมอื่น ๆ พร้อมดำเนินการล็อกและติดป้ายเตือน (Lockout/Tagout : LOTO) เพื่อป้องกันการเดินเครื่องหรือการปลดปล่อยพลังงานโดยไม่ตั้งใจ ทั้งนี้ ควรหยุดการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์อื่นที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน และกั้นพื้นที่พร้อมติดป้ายเตือนเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าสู่พื้นที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการซ่อมบำรุง

4) การกำจัดหรือควบคุมสารเคมีอันตรายคงค้างในระบบ

ระบาย ถ่ายเท ล้าง หรือทำความสะอาดสารเคมีอันตรายที่ตกค้างภายในอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยรวมถึงตัดแยกระบบ ปิดวาล์ว หรือติดตั้งแผ่นกั้น (Spectacle Blind) ตามความจำเป็น หรือดำเนินมาตรการอื่นที่เหมาะสมพร้อมทั้งตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีความดัน อุณหภูมิ หรือสารเคมีอันตรายตกค้างที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

5) การตรวจวัดสภาพแวดล้อมก่อนเริ่มงาน

ตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซไวไฟ ก๊าซพิษ ปริมาณออกซิเจน หรือปัจจัยเสี่ยงอื่นตามลักษณะงาน โดยผลการตรวจวัดต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย จึงจะอนุญาตให้เข้าปฏิบัติงานได้ ทั้งนี้ หากลักษณะงานหรือสภาพแวดล้อมอาจเปลี่ยนแปลงระหว่างการปฏิบัติงาน ควรมีการตรวจวัดซ้ำตามความเหมาะสม

6) การจัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ให้เหมาะสมกับลักษณะงานและความเป็นอันตรายของสารเคมีอันตราย เช่น ชุดป้องกันสารเคมี ถุงมือแว่นตานิรภัย หน้ากากป้องกันไอสารเคมี หรือเครื่องช่วยหายใจ

7) การเตรียมความพร้อมรองรับเหตุฉุกเฉิน

จัดเตรียมอุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉิน เช่น อุปกรณ์ดูดซับสารเคมี ที่ชำระล้างดวงตาและร่างกาย เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ และอุปกรณ์อื่นที่จำเป็น รวมถึงระบบสื่อสารแจ้งเหตุให้พร้อมใช้งาน โดยกำหนดผู้รับผิดชอบ และแนวทางตอบโต้เหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการซ่อมบำรุง

8) การชี้แจงและการควบคุมการปฏิบัติงาน

จัดประชุมก่อนเริ่มงาน (Toolbox Meeting) เพื่อชี้แจงลักษณะงานอันตราย มาตรการควบคุม และแผนระงับเหตุฉุกเฉินให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนรับทราบ และกำหนดผู้ควบคุมงาน หรือผู้เฝ้าระวังความปลอดภัย

เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนข้างต้นครบถ้วนแล้ว จึงสามารถเริ่มงานซ่อมบำรุงได้ โดยต้องมีการติดตามและควบคุมความปลอดภัยตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานจนกว่างานจะเสร็จสิ้น

9) การตรวจสอบและคืนระบบหลังงานซ่อมบำรุงเสร็จสิ้น

เมื่อการซ่อมบำรุงแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องจักร และระบบที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์และปลอดภัย รวมทั้งนำเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน เมื่อยืนยันว่าพื้นที่หน้างานปลอดภัยเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับผิดชอบดำเนินการปลดล็อกและป้ายเตือน (Lockout/Tagout) คืนสภาพระบบจ่ายพลังงานกลับเข้าสู่ระบบ และทดสอบการทำงานตามขั้นตอนที่กำหนด พร้อมทั้งจัดทำและเก็บรักษาบันทึกผลการซ่อมบำรุงและการทดสอบไว้เป็นหลักฐาน



รูปที่ 20 ตัวอย่างการใช้ระบบ LOTO ในงานซ่อมบำรุง

2.9 การจัดทำระบบอนุญาตทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตราย (Hot Work Permit System)

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีระบบการอนุญาตในการทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตราย (Hot Work Permit System) ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตามที่ก่อให้เกิดประกายไฟ ความร้อน หรือการสะสมของสารไวไฟ หรือติดไฟในบริเวณปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายที่มีความเสี่ยงในการติดไฟ ออกซิไดซ์ หรือระเบิดได้

การปฏิบัติงานในโรงงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ ความร้อน หรือเปลวไฟ เช่น การเชื่อม การตัด การเจียร การบัดกรี หรือการใช้อุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดแหล่งจุดติดไฟ (Ignition Source) ในบริเวณที่มีสารเคมีอันตรายที่มีความเสี่ยง หรือมีบรรยากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ มีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด และการปลดปล่อยสารเคมีอันตราย ดังนั้น ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีระบบการอนุญาตในการทำงานที่มีประกายไฟ หรือความร้อนที่เป็นอันตราย (Hot Work Permit System) เพื่อควบคุมความเสี่ยงก่อน ระหว่าง และหลังการปฏิบัติงาน โดยมีเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ ประกอบด้วย

1) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction)

1.1) ผู้ปฏิบัติงานต้องขออนุญาตเข้าทำงาน จากผู้รับผิดชอบพื้นที่ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย และผู้มีอำนาจอนุมัติก่อนเริ่มทำงาน

1.2) ตรวจสอบลักษณะงาน ความเสี่ยง และสภาพพื้นที่ รวมทั้งจัดทำการประเมินความเสี่ยงตามความเหมาะสม

1.3) เตรียมอุปกรณ์ ทำการตรวจสอบสภาพและความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ก่อนการใช้งาน

1.4) เตรียมพื้นที่ทำงาน โดยเคลื่อนย้ายวัสดุติดไฟ สารไวไฟ หรือเชื้อเพลิงต่าง ๆ ออกจากพื้นที่ที่จะทำงาน หากไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ต้องจัดให้มีมาตรการป้องกันประกายไฟหรือความร้อนที่เกิดจากการทำงาน เช่น การใช้ผ้ากันไฟ (Fire Blanket) การปิดคลุมวัสดุติดไฟ และการติดตั้งฉากป้องกันสะเก็ดไฟ เป็นต้น

1.5) ตรวจวัดบรรยากาศก่อนเริ่มงาน โดยตรวจวัดระดับก๊าซไวไฟ ความเข้มข้นของออกซิเจน ก๊าซพิษ หรือปัจจัยเสี่ยงอื่นตามลักษณะงาน โดยผลการตรวจวัดต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยก่อนเริ่มงาน ทั้งนี้ หากสภาพแวดล้อมอาจเปลี่ยนแปลงระหว่างการทำงาน ควรมีการตรวจวัดซ้ำตามความเหมาะสม

1.6) ตรวจติดตามพื้นที่ขณะทำงาน และหลังทำงานเสร็จ โดยจัดให้มีผู้ควบคุมงานหรือผู้เฝ้าระวังไฟ (Fire Watch) ตามความเหมาะสม เพื่อตรวจติดตามความปลอดภัยของพื้นที่ เฝ้าระวังการเกิดเพลิงไหม้ และพร้อมดำเนินการระงับเหตุฉุกเฉินหากเกิดเหตุผิดปกติ และเมื่อทำงานแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบพื้นที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีประกายไฟ แหล่งความร้อน หรือการลุกไหม้ตกค้างที่อาจก่อให้เกิดเพลิงไหม้ภายหลังก่อนปิดใบอนุญาตและคืนพื้นที่ทำงาน

2) แบบฟอร์มการอนุญาตทำงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟหรือความร้อน (Hot Work Permit)

แบบฟอร์มการอนุญาตทำงานต้องจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร โดยอย่างน้อยควรระบุรายละเอียดของผู้ปฏิบัติงาน ผู้รับผิดชอบพื้นที่ สถานที่ทำงาน ลักษณะงาน ระยะเวลาที่อนุญาตให้ทำงาน ผลการตรวจวัดบรรยากาศ มาตรการควบคุมความเสี่ยง และการอนุมัติจากผู้มีอำนาจ ทั้งนี้ ควรหลีกเลี่ยงการทำงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟหรือความร้อนในพื้นที่ที่มีสารไวไฟหรือสารที่อาจก่อให้เกิดการระเบิด หากสามารถเลือกใช้วิธีการอื่นที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟหรือความร้อนได้ ควรพิจารณาใช้วิธีการดังกล่าวก่อน เช่น การใช้ข้อต่อแบบเกลียวหรือหน้าแปลนแทนการเชื่อมในกรณีที่เหมาะสม

ตัวอย่างเอกสารการขออนุญาตเข้าทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตราย ทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อน ดังรูปที่ 21

เอกสารขออนุญาตทำงานที่เกิดประกายไฟหรือความร้อน

[Hot Work Permit Document]

ต้องจัดเตรียมเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่เหมาะสมให้พร้อม ก่อนเริ่มทำงานที่เกิดประกายไฟหรือความร้อน

ในกรณีทำงานที่มีประกายไฟหรือก่อให้เกิดความร้อนหรือมีเปลวไฟ ต้องขออนุญาตทำงานที่เกิดประกายไฟหรือความร้อนก่อนการทำงานเสนอ การทำงาน รวมถึง งานเชื่อมต่างๆ งานตัดแต่งวัสดุที่มีประกายไฟ งานที่มีเปลวไฟ หรืองานอื่นๆ ที่ระบุเพิ่มเติมภายหลัง

ข้อบังคับ	การประเมินความเสี่ยงภัย
- ให้ประเมินความเสี่ยงภัยที่ระบุไว้ด้านขวาก่อนเริ่มทำงาน - ปฏิบัติงานตามข้อบังคับอย่างเคร่งครัด	❑ ในพื้นที่มี SPRINKLERS, FIRE HOSE และเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่ใช้งานได้ ❑ อุปกรณ์ที่จะใช้ทำงาน อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย
ผู้ขออนุญาตทำงาน ❑ พนักงานโรงงาน หน่วยงาน..... ❑ ผู้รับเหมา ชื่อ.....	**- พื้นที่ในระยะ 10 เมตร จากจุดทำงาน** ❑ ไม่มีวัตถุไวไฟ เศษใยหรือฝุ่นที่ติดไฟได้ น้ำมันต่างๆ ❑ ไม่มีไอเชื้อเพลิงอยู่ในปริมาณที่ทำให้เกิดการระเบิด ❑ พื้นที่ทำงานไม่เปียกลื่น ❑ พื้นวัสดุที่ติดไฟได้ ต้องปิดด้วยผ้ากันไฟ หรือเททับด้วยทราย ❑ เคลื่อนย้ายวัตถุที่ติดไฟได้ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ออกจากบริเวณทำงาน ❑ ปิดบังช่องเปิดที่พื้นและผนัง ด้วยวัสดุกันไฟ ❑ ให้รองใต้บริเวณที่ทำงาน ด้วยผ้ากันไฟ
วันที่ขออนุญาต..... หมายเลขงานหรือโครงการ.....	
ระบุพื้นที่ทำงานที่อาคาร/ตำแหน่ง/ชั้นที่.....	
ลักษณะงาน.....	**- การทำงานที่ผนังหรือฝ้าเพดานหรืออุปกรณ์ที่ปิดหุ้ม** ❑ โครงสร้างเป็นวัตถุไม่ติดไฟ และไม่มีพื้นผิวหรือฉนวนที่ติดไฟ ❑ ไม่มีวัสดุติดไฟที่ฝั่งด้านตรงข้ามผนัง ❑ ไม่มีสภาพที่จะนำความร้อนแพร่กระจายไปยังพื้นที่อื่นๆ ❑ ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ปิดหุ้ม ปราศจากวัสดุติดไฟ ❑ ภายในโครงปิดหุ้ม มีการระบายไอจากของเหลวไวไฟ
จำนวนคนที่ทำงาน.....คน ชื่อผู้ทำงาน.....	**- เจ้าหน้าที่เฝ้าระวังอัคคีภัย (FIRE WATCH)** ❑ ต้องอยู่เฝ้าพื้นที่ระหว่างการทำงานและต่อไปอีก 30 นาที เมื่องานแล้วเสร็จ รวมถึงช่วงเวลาพักหรือช่วงรับประทานอาหาร ❑ ต้องมีเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่เหมาะสม ❑ ต้องได้รับการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องดับเพลิงและการแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ ❑ ต้องเพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำในบริเวณใกล้เคียง หรือด้านบน/ด้านล่างบริเวณที่ทำงาน
ได้มีการตรวจสอบพื้นที่ดังกล่าว และมีการประเมินความเสี่ยงภัยต่างๆ เพื่อการป้องกันอัคคีภัยเรียบร้อยแล้ว และอนุญาตให้ทำงานได้ ชื่อผู้อนุญาต..... ลงชื่อ.....วันที่.....	**- ข้อบังคับอื่นๆ** ❑ การทำงานในพื้นที่อับอากาศ ต้องขออนุญาตแยกต่างหาก ❑ ในพื้นที่มีอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนหรือควันไฟ ❑ ต้องมีการระบายควันและไอต่างๆ ออกจากพื้นที่อย่างถูกต้อง ❑ ต้องมีการติด LOCKOUT/TAGOUT
การอนุญาตนี้ใช้ได้เฉพาะวันที่..... เวลาทำงาน.....ถึง..... **อนุญาตให้ทำงานได้ภายใน 1 วัน ตามเวลาที่ระบุไว้เท่านั้น**	

รูปที่ 21 ตัวอย่างเอกสารการขออนุญาตเข้าทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อน

(ที่มา : คู่มือการปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2552)

2.10 การจัดให้มีป้ายสัญลักษณ์และเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย ในบริเวณที่มีการเก็บหรือใช้สารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีป้ายที่มีสัญลักษณ์ และเครื่องหมายที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่าด้วยเรื่องสีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย เช่น ป้ายห้าม ป้ายเตือน ป้ายบังคับ หรือป้ายแสดงสภาวะปลอดภัย ที่เห็นได้ชัดเจน ในบริเวณที่มีการเก็บหรือใช้สารเคมีอันตราย

ข้อกำหนดมาตรฐานป้ายสัญลักษณ์ หรือเครื่องหมาย ของประเทศไทยจะเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 635-2554 เรื่อง สีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย โดยกำหนดความหมายทั่วไปของรูปทรงเรขาคณิต ความหมายสีเพื่อความปลอดภัย สีตัด สีของสัญลักษณ์ภาพ ตัวอย่างดังตารางที่ 5 และตารางที่ 6

ตารางที่ 5 รูปทรง ความหมาย และสี ตาม มอก. 635-2554

รูปทรงเรขาคณิต	ความหมาย	สีเพื่อความปลอดภัย	สีตัด	สีของสัญลักษณ์ภาพ
 แถบวงกลมพร้อมแถบเฉียง	ห้าม	สีแดง (Red)	สีขาว* (White)	สีดำ (Black)
 วงกลม	บังคับให้ปฏิบัติ	สีฟ้า (Blue)	สีขาว* (White)	สีขาว (White)
	เตือน	สีเหลือง (Yellow)	สีดำ (Black)	สีดำ (Black)

รูปทรงเรขาคณิต	ความหมาย	สีเพื่อความปลอดภัย	สีตัด	สีของสัญลักษณ์ภาพ
สามเหลี่ยมด้านเท่า				
 สี่เหลี่ยมจัตุรัส	สภาวะความปลอดภัย	สีเขียว (Green)	สีขาว* (White)	สีขาว (White)
 สี่เหลี่ยมจัตุรัส	อุปกรณ์เกี่ยวกับอัคคีภัย	สีแดง (Red)	สีขาว* (White)	สีขาว (White)
* สีตัดที่เป็นสีขาว รวมถึงสีตัดสำหรับวัสดุเรืองแสงภายใต้แสงกลางวันให้มีสมบัติเป็นไปตามตารางที่ 5 ของ มอก. 635				

ตารางที่ 6 รูปทรง ความหมาย และสีตามของเครื่องหมายเสริม ตาม มอก. 635-2554

รูปทรงเรขาคณิต	ความหมาย	สีพื้น	สีตัด	สีของข้อมูลเสริมด้านความปลอดภัย
 สี่เหลี่ยมผืนผ้า	ข้อมูลเสริมหรือความหมายเสริม	สีขาว	สีดำ	สีใดก็ได้
		สีเพื่อความปลอดภัยของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยนั้น	สีดำ หรือ สีขาว	

หมายเหตุ ต้องพิจารณาความเหมาะสมของความเปรียบต่างของความส่องสว่างระหว่างเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยกับสีพื้นเช่นเดียวกับความเหมาะสมระหว่างเครื่องหมายเสริมกับสีพื้น

การกำหนดเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย มี 5 ประเภท คือ

1) เครื่องหมายห้าม หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้แสดงข้อห้ามในการกระทำหรือการปฏิบัติที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

2) เครื่องหมายบังคับ หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้แสดงข้อกำหนดให้ต้องปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย

3) เครื่องหมายเตือน หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้เตือนให้ระมัดระวังอันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

4) เครื่องหมายแสดงสภาวะปลอดภัย หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับสภาวะหรือสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย เช่น ทางออกฉุกเฉิน ทางหนีไฟ จุดรวมพล หรืออุปกรณ์ปฐมพยาบาล

5) เครื่องหมายแสดงอุปกรณ์เกี่ยวกับอัคคีภัย หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้แสดงตำแหน่งหรือข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย เช่น เครื่องดับเพลิง สายฉีดน้ำดับเพลิง หรือจุดแจ้งเหตุเพลิงไหม้



รูปที่ 22 ตัวอย่างป้ายห้าม สำหรับอาณาบริเวณเฉพาะส่วน

ตัวอย่างป้ายบังคับ สำหรับอาณาบริเวณที่ต้องใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ตัวอย่างดังรูปที่ 23 เพื่อบังคับให้ปฏิบัติในระหว่างปฏิบัติงาน



รูปที่ 23 ตัวอย่างป้ายบังคับ

ตัวอย่างป้ายเตือน สำหรับอาณาบริเวณที่มีภัยหรืออันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น ตัวอย่างดังรูปที่ 24 เพื่อใช้เตือนภัยในบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุไม่พึงประสงค์



รูปที่ 24 ตัวอย่างป้ายเตือน

ตัวอย่างป้ายแสดงสภาวะความปลอดภัย ในอาณาบริเวณที่มีการจัดเก็บใช้งาน ผลิต ขนย้ายสารเคมีอันตราย ตัวอย่างดังรูปที่ 25 เพื่อแสดงสภาวะปลอดภัย หรือบ่งบอกสถานที่/อุปกรณ์ที่ช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉิน



รูปที่ 25 ตัวอย่างป้ายแสดงสภาวะความปลอดภัย

ตัวอย่างป้ายแสดงอุปกรณ์เกี่ยวกับอัคคีภัยสำหรับอาณาบริเวณที่มีการติดตั้งหรือจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงและอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย ตัวอย่างดังรูปที่ 26 เพื่อแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ให้เห็นได้ชัดเจนและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดเพลิงไหม้หรือเหตุฉุกเฉิน เพื่อควบคุมและระงับอัคคีภัยได้ทันท่วงที



รูปที่ 26 ตัวอย่างป้ายแสดงอุปกรณ์เกี่ยวกับอัคคีภัย

ทั้งนี้ ป้ายและเครื่องหมายต้องมีขนาดที่เหมาะสม ติดให้เห็นเด่นชัดในอาณาบริเวณที่เกี่ยวข้องเพื่อสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องทราบ

2.11 การห้ามสูบบุหรี่ รับประทานอาหาร หรือพักอาศัยในบริเวณที่มีการเก็บหรือใช้สารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการไม่ให้มีการสูบบุหรี่ รับประทานอาหารหรือเครื่องดื่ม หรือพักอาศัย ในบริเวณที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตราย

เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัย การปนเปื้อนและสัมผัสสารเคมีอันตรายของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดทำป้ายที่เปิดเผยเห็นได้ชัดเจน ห้ามสูบบุหรี่ รับประทานอาหาร หรือดื่มน้ำ ในสถานที่เก็บหรือการใช้สารเคมีอันตราย และจะต้องควบคุมดูแลมิให้มีการฝ่าฝืนข้อห้ามดังกล่าว ทั้งนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานจะต้องดำเนินการจัดสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับรับประทานอาหารหรือเครื่องดื่ม หรือพักอาศัย และสถานที่สูบบุหรี่ (ถ้ามี) โดยห่างจากบริเวณที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตราย

2.12 การจัดทำและสื่อสารวิธีการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีวิธีการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายที่ครอบคลุมทุกขั้นตอนในการประกอบกิจการโรงงาน เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ในที่ปฏิบัติงานหรือสามารถเข้าถึงได้ พร้อมทั้งสื่อสารให้คนงานที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและปฏิบัติตาม

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีวิธีการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย (Work Instruction) ที่มีเนื้อหาครอบคลุมทุกกิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงาน เช่น วิธีการรับ-จ่ายสารเคมีอันตราย วิธีการจัดเก็บสารเคมีอันตราย วิธีการใช้งานสารเคมีอันตรายในกระบวนการผลิต วิธีการขนย้ายสารเคมีอันตราย วิธีการจัดการสารเคมีอันตรายหกรั่วไหล วิธีการกำจัดของเสียอันตราย วิธีการทำงานในพื้นที่อับอากาศที่เกี่ยวข้อง

กับสารเคมีอันตราย วิธีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย ฯลฯ

การจัดทำเอกสารข้างต้นมีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง แสดงข้อควรระวัง แนวทางการป้องกันอันตราย และให้คำแนะนำที่จำเป็นต่อการดำเนินงานอย่างปลอดภัยดังตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 27 โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร และจัดเก็บไว้ ณ บริเวณพื้นที่ที่มีการปฏิบัติงาน หรือในจุดที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปใช้อ้างอิงและทบทวนขั้นตอนการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องมีการสื่อสารวิธีการปฏิบัติงานให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและปฏิบัติตาม โดยอาจดำเนินการผ่านการฝึกอบรมแรกเข้าก่อนปฏิบัติงาน การอบรมทบทวนประจำปี การประชุมชี้แจงวิธีการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน การติดตั้งป้ายเตือน หรือสื่อประชาสัมพันธ์ในพื้นที่ปฏิบัติงาน ทั้งนี้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญในวิธีการปฏิบัติงาน เช่น การปรับปรุงขั้นตอน การปฏิบัติงาน การปรับปรุงอุปกรณ์ หรือการเพิ่มสารเคมีอันตรายชนิดใหม่เข้ามาในกระบวนการ ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการชี้แจงข้อมูลดังกล่าวรวมถึงความเสี่ยงและข้อควรระวังเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

บริษัท	XXXX จำกัด	วิธีปฏิบัติงาน (WI)	XY001
		หน้าที่ 1 จาก 2	แก้ไขครั้งที่ 1
เรื่อง	การขนถ่ายสารโซเดียมไฮดรอกไซด์	วันที่บังคับใช้	01 / 02 / 2565

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด
1	เตรียมเอกสารและตรวจสอบเบื้องต้น	• นำรถขนส่งสารเคมีไปที่แผนกจัดซื้อจัดจ้างเพื่อชั่งน้ำหนักและบันทึกข้อมูล • ตรวจสอบเอกสารใบส่งของและออกใบรับของ
2	ตรวจสอบรถและเอกสารก่อนขนถ่าย	• ตรวจสอบเอกสาร เช่น ซื่อสาร SDS COA • ตรวจสอบรายละเอียดรถขนส่ง • ตรวจสอบข้อมูลผู้ขับขี่ • ตรวจสอบความพร้อมระบบการขนถ่าย • ตรวจสอบการรั่วไหล
3	บันทึกข้อมูลการตรวจรับ	• บันทึกผลการตรวจสอบลงแบบฟอร์ม
4	ดำเนินการขนถ่ายสารเคมี	• ตรวจสอบจุดขนถ่ายให้ตรงกับถังเก็บสารเคมี • ตรวจสอบ PPE และอุปกรณ์ระงับเหตุ • ต่อสายและ START PUMP • ตรวจสอบการรั่วไหลตลอดเวลา

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด
5	หลังขนถ่ายสารเคมีเสร็จ	• ตรวจสอบสายขนถ่าย และการรั่วไหล
6	บันทึกระดับสารเคมี	• ผู้ปฏิบัติงานจดบันทึกระดับสารเคมีในถังเก็บลงแบบฟอร์ม
7	ชั่งน้ำหนักหลังขนถ่าย	• นำรถขนส่งสารเคมีกลับไปแผนกจัดซื้อจัดจ้างเพื่อชั่งน้ำหนักหลังขนถ่ายและจดบันทึกลงแบบฟอร์ม

รูปที่ 27 ตัวอย่างเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน

2.13 การจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายและมีมาตรการให้คนงานที่เกี่ยวข้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งเมื่อมีการปฏิบัติงาน รวมทั้งดูแลรักษาให้มีสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE) ตามความเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานเพื่อใช้สำหรับป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานในระหว่างทำงานกับสารเคมีอันตราย ดังต่อไปนี้

1) จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

1.1) ประเมินอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานกับสารเคมีอันตราย เพื่อกำหนดชนิดของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม เช่น ถุงมือ แว่นตานิรภัยหน้ากากป้องกันไอระเหย หรือชุดป้องกันสารเคมี ฯลฯ

1.2) การเลือกอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้เหมาะสม สามารถพิจารณาจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ของสารเคมีอันตรายที่จะปฏิบัติงาน เพื่อให้สอดคล้องกับชนิด สมบัติความเป็นอันตราย และระดับการรับสัมผัสสารเคมีอันตราย ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากหัวข้อที่ 2 การชี้บ่งความเป็นอันตราย และหัวข้อที่ 8 การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล

2) มีมาตรการให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งเมื่อมีการปฏิบัติงาน เช่น ป้ายแสดงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมาย ชนิดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ต้องใช้งาน และข้อความเตือนความเป็นอันตรายจากสารเคมีในสถานที่ปฏิบัติงาน พร้อมทั้งติดตามและตรวจสอบการปฏิบัติงานว่ามีการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

3) จัดให้มีการดูแลรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ รวมทั้งมีการอบรมให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความเข้าใจในหลักการใช้งาน รวมถึงชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์ ตลอดจนการดูแลรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลได้อย่างถูกต้อง

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล แบ่งออกเป็น 7 รายการ ได้แก่

1) อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ ใช้สำหรับป้องกันศีรษะจากการกระแทก การตกของวัตถุแข็งและการชนกับอุปกรณ์รอบตัว โดยหมวกนิรภัยต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน เช่น ANSI/ISEA Z89.1 และ EN 397 ซึ่งมีการกำหนดคุณสมบัติด้านการรับแรงกระแทก ความร้อน และความทนต่อไฟฟ้าสถิตตามความเสี่ยงของงาน

2) อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ ใช้สำหรับป้องกันไม่ให้สูดก๊าซ ไอระเหย หรือฝุ่น เข้าร่างกาย โดยการเลือกใช้หน้ากากหรือเครื่องช่วยหายใจต้องเหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตรายและระดับความเข้มข้น เช่น หน้ากากครึ่งหน้าแบบมีไส้กรองสารเคมีเฉพาะประเภท หรือหน้ากากเต็มหน้าแบบมีแหล่งอากาศบริสุทธิ์ สำหรับการใช้งานทั่วไป หน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าไม่สามารถทดแทนการป้องกันสารเคมีอันตรายได้และไม่ถือว่าเป็นอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม

3) อุปกรณ์ป้องกันดวงตา ใช้สำหรับป้องกันอันตรายจากการกระเด็นของวัตถุ แสงจ้าที่ทำให้แสบตา ของเหลวที่อาจกระเซ็นใส่ ฝุ่น ไอระเหย และรังสี โดยแว่นตานิรภัยหรือหน้ากากเต็มใบหน้า ที่ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน เช่น ANSI Z87.1 หรือ EN 166

4) อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย ใช้สำหรับป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตรายที่ฟุ้งกระจายหรือกระเด็นใส่ร่างกายที่สามารถซึมผ่านผิวหนัง โดยการเลือกชุดป้องกันสารเคมี ต้องพิจารณาจากสมบัติสารเคมีและลักษณะงาน เช่น กรณีที่ทำงานเกี่ยวกับสารไวไฟ ชุดป้องกันสารเคมีต้องมีลักษณะที่ยากต่อการติดไฟ และป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิตเพื่อป้องกันการเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิด

5) อุปกรณ์ป้องกันมือ ใช้สำหรับป้องกันผลกระทบต่อผิวหนังที่มือหรือซึมผ่านชั้นของผิวหนังได้ การบาดเฉือน การกระแทก หรือการถูกของร้อนและเย็นจัด โดยการเลือกใช้ถุงมือควรพิจารณาวัสดุให้เหมาะสมกับสมบัติสารเคมีและลักษณะงาน เช่น ถุงมือไนไตรล์สำหรับสารเคมีทั่วไป ถุงมือยางธรรมชาติสำหรับกรดอ่อน หรือถุงมือพีวีซีสำหรับสารเคมีรุนแรง นอกจากนี้ต้องพิจารณาความยืดหยุ่น ความทนทานต่อการฉีกขาด และขนาดให้เหมาะสมเพื่อไม่ให้ลดความคล่องตัวในการทำงาน โดยต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน เช่น EN 374 (สำหรับการป้องกันสารเคมี) และ EN 388 (สำหรับการป้องกันการบาดเฉือน การเจาะและแรงกระแทก)

6) อุปกรณ์ป้องกันเท้า ใช้สำหรับป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับเท้าของผู้ปฏิบัติงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันเท้าจากแรงกระแทก การเจาะทะลุ การลื่นไถล และสารเคมีอันตรายที่อาจสัมผัสกับเท้า โดยรองเท้านิรภัย (Safety Shoes/Boots) ควรเลือกวัสดุที่ทนต่อสารเคมีและความร้อน หากทำงานในบริเวณมีไฟฟ้าสถิตหรือสารไวไฟ ควรเป็นรองเท้าที่ป้องกันไฟฟ้าสถิตและไม่ก่อประกายไฟ นอกจากนี้รองเท้าต้องมีคุณสมบัติกันลื่น (Slip Resistant) และป้องกันแรงกระแทกที่นิ้วเท้า โดยต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน เช่น EN ISO 20345 และ ASTM F2413

7) อุปกรณ์ป้องกันใบหน้า ใช้สำหรับป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับใบหน้าของผู้ปฏิบัติงานจากการกระเด็นของสารเคมี ของแข็ง หรือของเหลว รังสี ความร้อน และแสงที่เป็นอันตราย โดยหน้ากากหน้าเต็ม (Face Shield) หรือแผ่นป้องกันใบหน้าต้องมีความทนทานต่อแรงกระแทกและการกระเด็นของวัตถุ ควรมีการเคลือบป้องกันรอยขีดข่วนและให้มุมมองที่ชัดเจน โดยต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน เช่น ANSI Z87.1 และ EN 166

ตัวอย่างอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทั้ง 7 รายการ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายการอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

รายการ	อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามปกติ	
1. การป้องกันศีรษะ	หมวกนิรภัย (Hard Hat) เพื่อป้องกันวัสดุหล่นใส่ศีรษะและป้องกันศีรษะกระแทกกับอุปกรณ์ในโรงงาน	
2. การป้องกันทางเดินหายใจ	อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจ ประเภททำให้อากาศบริสุทธิ์ (Air-Purifying Respirator) ชนิดครึ่งใบหน้าหรือเต็มใบหน้า พร้อมตัวกรองชนิดคาร์บอนที่ใช้ดูดซับไอระเหยของสารอินทรีย์ ควรเปลี่ยนตัวกรองใหม่ตามระยะเวลาที่กำหนด หรือพิจารณาจากความถี่ของการใช้งาน	
3. การป้องกันดวงตา	แว่นตากันสารเคมี (Goggle) เพื่อป้องกันการกระเด็นเข้าตา	
4. การป้องกันมือ	สวมใส่ถุงมือยางที่สามารถต้านทานการซึมผ่านของสารเคมี	
5. การป้องกันเท้า	รองเท้านิรภัยใช้สำหรับป้องกันไฟฟ้าสถิตและสารเคมี	

รายการ	อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามปกติ	
6. การป้องกันร่างกาย	ชุดป้องกันสารเคมี	
7. การป้องกันใบหน้า	หน้ากากกำบังใบหน้า หรือแผ่นกำบังหน้าเพื่อกันอนุภาค สิ่งแปลกปลอม สารเคมี และฝุ่น	

(ที่มา: มาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตาม German Institute for Standardization (DIN) รหัส 374,346 และ 465)

2.14 การจัดให้มีที่ชำระล้างดวงตาและร่างกายในกรณีฉุกเฉินในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีที่ชำระล้างดวงตาและร่างกายในกรณีฉุกเฉินในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย ที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวกและพร้อมใช้งานโดยน้ำที่ใช้ต้องสะอาดและปลอดภัย

ที่ชำระล้างดวงตาและร่างกายในกรณีฉุกเฉิน ต้องติดตั้งในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถชำระล้างสารเคมีอันตรายออกได้ทันทีเมื่อเกิดการกระเด็นหรือสัมผัสกับดวงตาหรือร่างกาย ซึ่งจะช่วยลดปริมาณและระยะเวลาการสัมผัส และลดความรุนแรงของการบาดเจ็บ โดยที่ชำระล้างดวงตาและร่างกายต้องมีลักษณะดังนี้

1) ต้องมีสภาพพร้อมใช้งาน โดยมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ เช่น ตรวจสอบแรงดันน้ำ การไหลของน้ำ ความสะอาดของหัวฉีด และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ตามคู่มือผู้ผลิตหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น ANSI Z358.1 เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

2) ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้กับสถานที่ปฏิบัติงาน และจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางต่อการเข้าไปใช้งาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว

3) น้ำภายในท่อต้องสะอาด อุณหภูมิไม่ร้อนเกินไปสำหรับชำระล้างดวงตาหรือร่างกาย สะอาด ปราศจากสารปนเปื้อน เพื่อป้องกันการบาดเจ็บเพิ่มเติมต่อผิวหนังหรือดวงตา ขณะเดียวกันต้องมีแรงดันที่เหมาะสมและมีปริมาณน้ำเพียงพอสำหรับการชำระล้างดวงตาและร่างกายอย่างต่อเนื่อง

4) การจัดการน้ำที่ใช้ชำระล้างหลังเหตุฉุกเฉินต้องได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม เนื่องจากอาจปนเปื้อนสารเคมีอันตราย โดยผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องรวบรวมน้ำที่ปนเปื้อนดังกล่าวไปยังจุดกักเก็บหรือระบบบำบัดที่เหมาะสม ตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม

5) ที่ชำระล้างดวงตา ควรมีฝาปิดเพื่อป้องกันฝุ่นหรืออนุภาคเล็ก ๆ ที่อาจเข้าสู่ดวงตาขณะล้าง ส่วนที่เป็นฝาปิดนี้จะต้องเปิดปิดได้ง่าย โดยฝาปิดจะถูกดันขึ้นเปิดน้ำ และฝาปิดลงเมื่อปิดน้ำ

ตัวอย่างที่ชำระล้างดวงตาและร่างกาย ดังรูปที่ 28

ANSI Z358.1-2014 Standard

ที่ชำระล้างร่างกาย

- ปริมาณการจ่ายของฝักบัวต้องไม่น้อยกว่า 75.7 ลิตรต่อนาที (20 แกลลอนต่อนาที) การจ่ายน้ำต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที
- ความสูงของหัวฉีดน้ำฝักบัวต้องอยู่สูงจากระดับพื้นนับจากจุดที่ผู้ใช้งานยืนไม่น้อยกว่า 208.3 เซนติเมตร (82 นิ้ว) และสูงสุดไม่เกิน 243.3 เซนติเมตร (96 นิ้ว)
- รูปแบบการจ่ายน้ำของฝักบัวต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50.8 เซนติเมตร (20 นิ้ว) วัดจากความสูง 152.4 เซนติเมตร (60 นิ้ว) จากจุดที่ผู้ใช้งานยืน
- ผู้ผลิตต้องออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถเปิดการใช้งานอุปกรณ์ได้โดยง่ายเพียงครั้งเดียวและไม่จำเป็นต้องใช้มือดึงค้างไว้ตลอดเวลา
- โครงสร้างของที่ชำระล้างต้องเป็นชนิดทนทานต่อการผุกร่อน

ชุดวาล์วเปิด-ปิด (Control Valve)

- วาล์วต้องสามารถเปิดค้างได้โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องดึงค้างไว้จนกว่าจะต้องการปิด
- การปิดวาล์วต้องทำได้ง่ายไม่ซับซ้อนและสามารถเปิดได้ภายใน 1 วินาที
- วาล์วต้องสามารถต้านทานการผุกร่อนได้
- ก้านเปิด-ปิดวาล์วต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ใช้งานเข้าถึงโดยง่าย และมือดึงก้านวาล์วต้องสูงไม่เกินกว่า 173.3 เซนติเมตร (69 นิ้ว) นับจากจุดที่ผู้ใช้งานยืน



รูปที่ 28 ตัวอย่างที่ชำระล้างดวงตาและร่างกาย

2.15 การฝึกอบรมด้านการจัดการและความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายโดยอย่างน้อยต้องครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ การจัดการสารเคมีอันตราย วิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และการจัดการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ให้กับคนงานที่เกี่ยวข้อง

ผู้ให้การฝึกอบรมต้องกระทำโดยผู้ที่มีความรู้ด้านการจัดการสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย และทำการฝึกอบรมทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยหลักฐานการฝึกอบรมให้เก็บรักษาไว้ที่โรงงานพร้อมที่จะให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้

ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตรายภายในโรงงานต้องจัดให้มีการอบรมเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายให้แก่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง โดยควรมีเนื้อหาครอบคลุมดังนี้

1) การจัดการสารเคมีอันตราย

- ชนิดและสมบัติของสารเคมีอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน
- ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี เช่น สารไวไฟ สารออกซิไดซ์ สารพิษ และสารกัดกร่อน
- การสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี โดยสามารถอ่านและทำความเข้าใจฉลาก รูปสัญลักษณ์ คำสัญญาณ ข้อความแสดงความเป็นอันตราย ข้อความแสดงข้อควรระวัง
- ช่องทางการรับสัมผัสสารเคมีและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงการปฐมพยาบาล
- การป้องกันการสัมผัสสารเคมีอันตราย รวมถึงมาตรการควบคุมการสัมผัสและการเลือกใช้และการใช้งานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม

- ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา รวมถึงความเป็นไปได้ในการเกิดปฏิกิริยาอันตราย สภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง วัสดุที่เข้ากันไม่ได้ สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ และความเป็นอันตรายของสารเคมีที่เกิดจากการสลายตัว

2) วิธีปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย

- ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายตามหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงาน
- อันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน เช่น การหกรั่วไหล การฟุ้งกระจาย การกระเด็น การเกิดไอระเหย การเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิด และการเกิดปฏิกิริยาระหว่างสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้
- มาตรการควบคุมความเสี่ยงและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับงาน เช่น ระบบระบายอากาศ ระบบป้องกันการหกรั่วไหล อุปกรณ์ป้องกันการเกิดประกายไฟ และอุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นที่จัดไว้ในพื้นที่
- วิธีป้องกันการสัมผัสสารเคมี รวมถึงการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ให้เหมาะสมกับสารเคมีและลักษณะงาน ตลอดจนการสวมใส่ ถอด และดูแลรักษาอย่างถูกต้อง
- ข้อห้ามและข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน เช่น ห้ามเทน้ำลงในกรดเข้มข้น ในกรณีที่ต้องเจือจางกรด ห้ามนำสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้มาผสมหรือจัดเก็บร่วมกัน ห้ามใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟในบริเวณที่มีสารไวไฟ รวมถึงการปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือข้อจำกัดเฉพาะของกระบวนการ เช่น ลำดับการเติมหรือผสมสารเคมี อัตราการเติมสารเคมี อุณหภูมิ ความดัน หรือสภาวะการทำงานที่กำหนด เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาที่ไม่พึงประสงค์หรือสภาวะที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

3) การจัดการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

- วิธีการแจ้งเหตุและการปฏิบัติตามแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายของโรงงาน
- การปฏิบัติเมื่อเกิดการหกรั่วไหลหรือการปลดปล่อยสารเคมีอันตราย รวมถึงการใช้อุปกรณ์สำหรับระงับเหตุและอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- การปฏิบัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้หรือเหตุฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย
- การอพยพ เส้นทางหนีภัย และจุดรวมพล
- การใช้ที่ชำระล้างดวงตาและร่างกายในกรณีฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากการสัมผัสสารเคมีอันตราย

ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายตั้งแต่การรับ การขนถ่าย การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การใช้ในกระบวนการผลิตและกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย รวมถึงผู้ปฏิบัติงานที่มีโอกาสสัมผัสหรือได้รับอันตรายจากสารเคมีในการปฏิบัติงาน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายที่เกี่ยวข้องกับงาน สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนและมาตรการความปลอดภัยที่กำหนด และสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเมื่อเกิดเหตุผิดปกติหรือเหตุฉุกเฉิน

การฝึกอบรมควรดำเนินการก่อนที่ผู้ปฏิบัติงานจะเริ่มปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย รวมถึงเมื่อมีการโยกย้ายหรือเปลี่ยนหน้าที่ไปปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชนิดของสารเคมีอันตราย กระบวนการผลิต วิธีปฏิบัติงาน เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ หรือปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดอันตรายหรือมาตรการความปลอดภัยแตกต่างไปจากเดิม ทั้งนี้ ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และวิธีปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน

วิทยากรในการฝึกอบรม ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านการจัดการสารเคมีอันตราย วิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และการจัดการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ซึ่งอาจจะเป็นบุคลากรของโรงงาน หรือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสารเคมีจากหน่วยงานภายนอก หรือ ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาการผลิต การควบคุม และการจัดการสารเคมีอันตราย

2.16 การจัดให้มีระบบสื่อสารและแจ้งเตือนกรณีเกิดการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีระบบการสื่อสารหรือการแจ้งเตือนในกรณีเกิดการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย เพื่อสื่อสารให้คนงานในพื้นที่รับทราบและปฏิบัติตามแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายอย่างเคร่งครัด

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีระบบการสื่อสารหรือการแจ้งเตือนในกรณีเกิดการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ได้รับทราบเหตุอย่างรวดเร็ว สามารถหลีกเลี่ยงหรือออกจากพื้นที่อันตราย และปฏิบัติตามแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายที่กำหนดไว้

รูปแบบของระบบการสื่อสารหรือการแจ้งเตือน อาจแตกต่างกันตามลักษณะและขนาดของโรงงาน ชนิดและความเป็นอันตรายของสารเคมีอันตราย ลักษณะการรั่วไหล รวมถึงสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยควรเลือกวิธีการที่สามารถแจ้งเตือนให้ผู้ที่อาจได้รับผลกระทบรับทราบได้อย่างเหมาะสมและทั่วถึง

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจความหมายของสัญญาณหรือข้อความแจ้งเตือน และทราบวิธีปฏิบัติเมื่อได้รับการแจ้งเตือน เช่น การหยุดปฏิบัติงาน การหลีกเลี่ยงหรือออกจากพื้นที่อันตราย การอพยพไปยังจุดที่กำหนด หรือการดำเนินการอื่นตามบทบาทหน้าที่และแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายของโรงงาน

ตัวอย่างรูปแบบของระบบการสื่อสารหรือการแจ้งเตือนที่อาจนำมาใช้ตามความเหมาะสม ได้แก่

1) ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอัตโนมัติ เช่น เครื่องตรวจวัดก๊าซที่เชื่อมต่อกับสัญญาณเสียงหรือสัญญาณแสง และแจ้งเตือนเมื่อค่าที่ตรวจวัดถึงระดับที่กำหนด

2) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยผู้ปฏิบัติงาน เช่น ปุ่มกดสัญญาณแจ้งเหตุ (Manual Alarm) สำหรับใช้แจ้งเตือนเมื่อพบการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย

3) ระบบประกาศหรือระบบสื่อสารภายในพื้นที่ เช่น ระบบเสียงตามสาย วิทยุสื่อสาร โทรศัพท์ หรือระบบสื่อสารอื่นที่เหมาะสม เพื่อแจ้งเหตุและให้คำแนะนำแก่ผู้ปฏิบัติงาน

4) สัญญาณแจ้งเตือนด้วยแสง ซึ่งอาจใช้ร่วมกับสัญญาณเสียง โดยเฉพาะในบริเวณที่มีเสียงดังซึ่งอาจทำให้การรับรู้สัญญาณแจ้งเตือนไม่เพียงพอ กรณีใช้สัญญาณเสียงหรือสัญญาณแสง ควรมีลักษณะที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถรับรู้และแยกแยะความหมายได้อย่างชัดเจน เพื่อลดความสับสนกับสัญญาณอื่นภายในโรงงาน

ทั้งนี้ กรณีที่มีสัญญาณแจ้งเตือนแบบเสียง ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสามารถได้ยินทั่วทั้งพื้นที่ โดยลักษณะของสัญญาณเสียงควรมีรูปแบบที่แตกต่างจากสัญญาณเตือนชนิดอื่นอย่างชัดเจน เช่น แตกต่างจากสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ หรือสัญญาณเวลาพัก เพื่อป้องกันความสับสน

นอกจากนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบการสื่อสารและแจ้งเตือนทั้งหมด ให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ



อุปกรณ์ตรวจจับสารเคมีรั่วไหล



อุปกรณ์แจ้งเตือนแบบเสียง



อุปกรณ์แจ้งเตือนแบบแสงและเสียง

รูปที่ 29 ตัวอย่างเครื่องมือตรวจวัดก๊าซและอุปกรณ์แจ้งเตือนฉุกเฉินสารเคมี

บทที่ 3

มาตรการความปลอดภัย การรับ การขนถ่าย และการเคลื่อนย้าย สารเคมีอันตราย

บทที่ 3 มาตรการความปลอดภัย การรับ การขนถ่าย และการเคลื่อนย้าย สารเคมีอันตราย

การรับ การขนถ่าย และการเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายภายในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ การรั่วไหลหรือหกกระจายของสารเคมีอันตราย และการสัมผัสสารเคมีอันตรายของผู้ปฏิบัติงาน หากไม่มีมาตรการควบคุมที่เหมาะสม อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต สุขภาพ ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้น มาตรการความปลอดภัยในบทนี้จึงครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานการรับ การขนถ่าย และการเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตราย ติดตั้งสายดิน การตรวจสอบสภาพภาชนะบรรจุ ตลอดจนการดูแลรักษาและตรวจสอบท่อบนดินและใต้ดินที่ใช้สำหรับการขนส่งสารเคมี

3.1 การจัดให้มีขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการรับ การขนถ่ายและการเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตราย รวมถึงมาตรการป้องกันการฟุ้งกระจาย รวมถึงการกระเด็น หก รั่ว ไหล หรือตกหล่น

ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษรและเป็นไปตามหลักวิชาการ หรือคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเก็บไว้ในที่ปฏิบัติงานพร้อมทั้งสื่อสารให้คนงานที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและปฏิบัติตาม

การรับ ขนถ่าย และเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดการฟุ้งกระจาย การกระเด็น หก รั่วไหลหรือการตกหล่นของสารเคมีอันตราย ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง เช่น เพลิงไหม้ การระเบิด หรือการปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการรับ การขนถ่ายและการเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตราย รวมถึงมาตรการป้องกันการฟุ้งกระจาย การกระเด็น หก รั่ว ไหล หรือตกหล่น ที่เป็นลายลักษณ์อักษร โดยขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานควรมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

1) ขอบเขตและลักษณะงาน

รายละเอียดของงานที่จะดำเนินการ เช่น การรับ การขนถ่าย หรือการเคลื่อนย้ายสารเคมี รวมถึงพื้นที่หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

2) สารเคมีอันตรายและข้อมูลความเป็นอันตรายที่เกี่ยวข้อง

ชนิดและสมบัติของสารเคมีอันตราย ความเป็นอันตรายที่สำคัญ ข้อควรระวังและข้อมูลจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน

3) เครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

เครื่องมือ อุปกรณ์ ภาชนะ อุปกรณ์ขนถ่ายหรือเคลื่อนย้าย และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสมกับสารเคมีอันตรายและลักษณะงาน

4) การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน

รายการหรือจุดที่ต้องตรวจสอบก่อนเริ่มงาน เช่น ความพร้อมของพื้นที่ ภาชนะ อุปกรณ์ ระบบที่เกี่ยวข้อง และสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

5) ขั้นตอนและลำดับการปฏิบัติงาน

วิธีการและลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการรับ การขนถ่าย หรือการเคลื่อนย้ายสารเคมี รวมถึงจุดสำคัญหรือเงื่อนไขที่ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตาม

6) มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย

มาตรการป้องกันการฟุ้งกระจาย การกระเด็น หก รั่วไหล หรือตกหล่น รวมถึงมาตรการควบคุมอันตรายอื่นที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสารเคมีอันตรายและลักษณะงาน

7) ข้อห้าม ข้อควรระวัง และเงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

ข้อห้ามหรือข้อจำกัดเฉพาะที่ต้องคำนึงถึง เช่น การควบคุมแหล่งกำเนิดประกายไฟสำหรับสารไวไฟ การป้องกันสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้สัมผัสกัน หรือลำดับและเงื่อนไขเฉพาะในการขนถ่ายสารเคมีอันตราย

8) การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

วิธีปฏิบัติเมื่อพบว่ามีการหก รั่วไหล การฟุ้งกระจาย ภาชนะหรืออุปกรณ์ชำรุด หรือสภาวะผิดปกติ รวมถึงการแจ้งเหตุ การหยุดการปฏิบัติงาน และการเชื่อมโยงกับแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายของโรงงาน

9) การบันทึกข้อมูล

การบันทึกการรับ การขนถ่าย การเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายทุกครั้ง

ทั้งนี้ ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานควรได้รับการทบทวนและปรับปรุงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้อง เช่น ชนิดหรือสมบัติของสารเคมีอันตราย กระบวนการปฏิบัติงาน เครื่องมือหรืออุปกรณ์ หรือเมื่อพบปัญหาจากการปฏิบัติงาน เพื่อให้ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานมีความเหมาะสมกับสภาพการปฏิบัติงานปัจจุบัน

นอกจากการจัดทำขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานเป็นลายลักษณ์อักษรและเก็บไว้ในที่ปฏิบัติงานแล้ว ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องสื่อสารขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานดังกล่าวให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง โดยวิธีการสื่อสารควรเหมาะสมกับลักษณะงาน ความซับซ้อนของขั้นตอน และผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ อาจใช้วิธีการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ เช่น

1) การชี้แจงขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน

การอธิบายหรือชี้แจงขั้นตอน ลำดับการปฏิบัติงาน ข้อควรระวัง ข้อห้าม และมาตรการความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจวิธีการรับ ขนถ่าย และเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายก่อนนำไปปฏิบัติ

2) การฝึกอบรมหรือสาธิตการปฏิบัติงาน

การฝึกอบรมหรือสาธิตวิธีปฏิบัติงาน โดยเฉพาะงานที่มีขั้นตอนเฉพาะหรือมีความเสี่ยง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเห็นวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้อง เช่น การเชื่อมต่อและถอดสายขนถ่าย การใช้อุปกรณ์ขนถ่าย การป้องกันการหกรั่วไหล หรือการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

3) การใช้สื่อประกอบในพื้นที่ปฏิบัติงาน

การใช้ป้าย รูปภาพ แผนผัง สัญลักษณ์ หรือสื่ออื่นเพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด เช่น ป้ายแสดงขั้นตอนการขนถ่ายสารเคมีอันตราย ป้ายเตือนอันตราย ป้ายข้อห้าม ข้อควรระวังที่สำคัญ รวมถึงป้ายแสดงแนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุสารเคมีอันตรายหกรั่วไหล โดยควรติดตั้งหรือจัดไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสามารถมองเห็นหรือเข้าถึงได้บริเวณหน้างาน

4) การชี้แจงหรือย้ำเตือนก่อนการปฏิบัติงาน

สำหรับงานที่มีความเสี่ยงหรือมีเงื่อนไขการปฏิบัติงานเฉพาะ อาจมีการชี้แจงหรือย้ำเตือนก่อนเริ่มงาน เช่น Safety Talk หรือ Toolbox Talk เพื่อทบทวนขั้นตอนอันตรายที่เกี่ยวข้อง ข้อควรระวัง และมาตรการความปลอดภัยที่จำเป็นสำหรับงานนั้น

5) ประเมินผลความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน

ตรวจสอบความเข้าใจและความสามารถของผู้ปฏิบัติงานในการปฏิบัติตามขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน เช่น การสอบถาม การให้ผู้ปฏิบัติงานอธิบายหรือสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือการสังเกตการปฏิบัติงานจริง เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ปฏิบัติงานเข้าใจขั้นตอน ข้อควรระวัง และมาตรการความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย



รูปที่ 30 ตัวอย่างการสื่อสารขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน

3.2 การจัดให้มีการติดตั้งสายดิน (Grounding) รวมถึงต่อฝาก (Bonding)

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการติดตั้งสายดิน (Grounding) รวมถึงต่อฝาก (Bonding) ภาชนะบรรจุในขณะที่ทำการรับ การขนถ่าย หรือการเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายที่มีสมบัติไวไฟ เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากไฟฟ้าสถิต โดยการติดตั้งสายดิน (Grounding) รวมถึงต่อฝาก (Bonding) ต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม

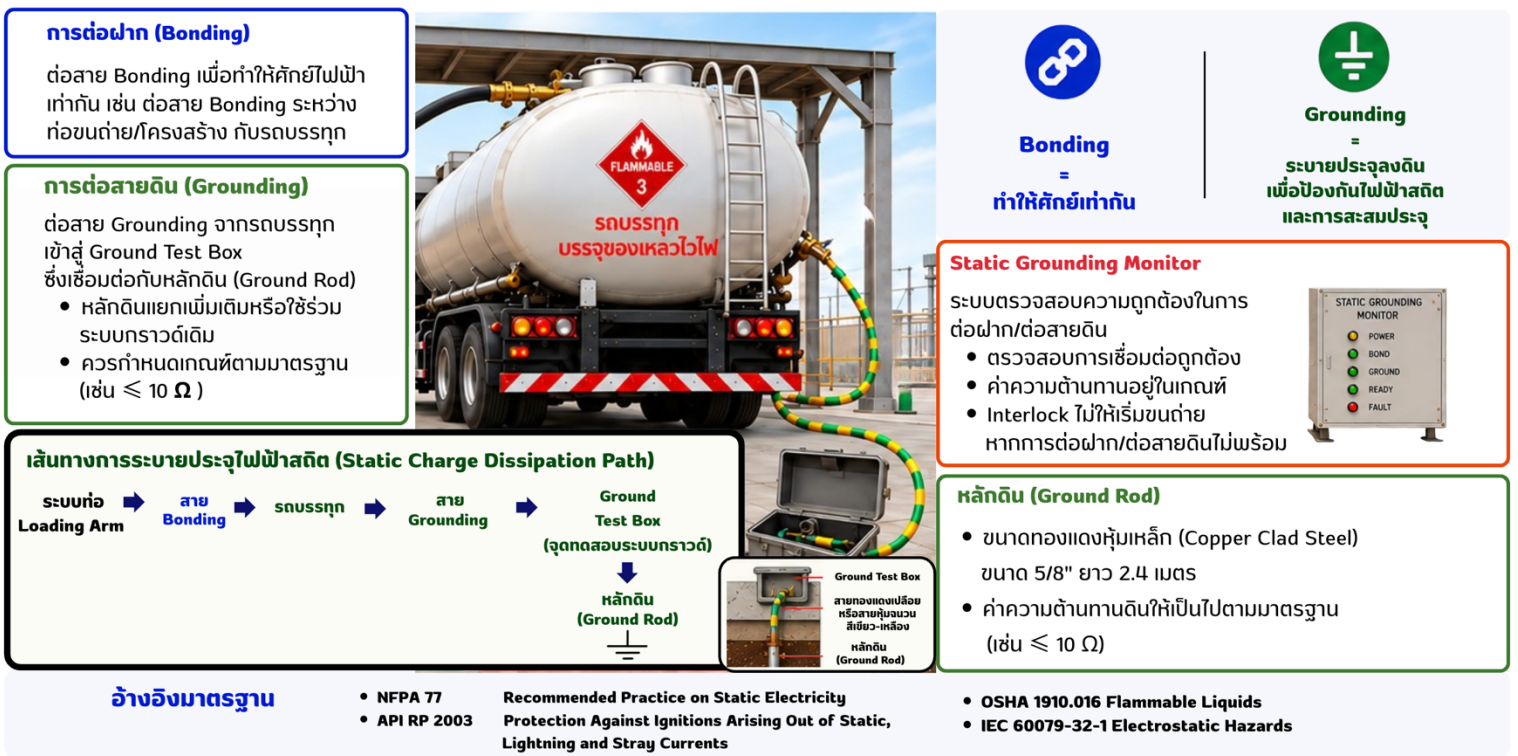
การรับและขนถ่ายสารเคมีอันตรายที่มีสมบัติไวไฟ ต้องมีการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าสถิต โดยการใช้ภาชนะบรรจุและท่อนำสารเคมีอันตรายที่สามารถนำไฟฟ้าได้ ต้องมีการป้องกันการเกิดประจุไฟฟ้าสะสมบนพื้นผิววัสดุตัวนำดังกล่าว โดยการต่อสายดิน (Grounding) และการต่อฝาก (Bonding)

การต่อสายดิน คือ การเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าระหว่างโครงสร้างที่เป็นตัวนำลงสู่พื้นดิน โดยใช้ตัวนำไฟฟ้า สามารถแก้ปัญหาการสะสมของประจุไฟฟ้าสถิตบนวัสดุตัวนำได้ เพราะการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าจะช่วยถ่ายเทประจุไฟฟ้าลงสู่พื้นดิน ทำให้ศักย์ไฟฟ้าบนโครงสร้างนั้นเท่ากับพื้นดิน

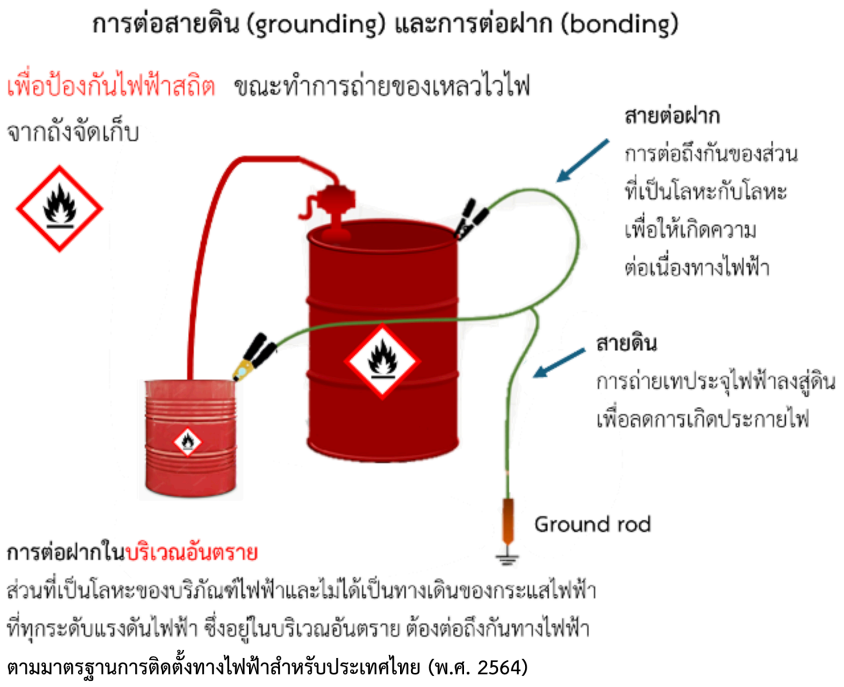
การต่อฝาก คือ การเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าระหว่างโครงสร้างที่เป็นตัวนำไฟฟ้า 2 ส่วน เข้าด้วยกันโดยใช้ตัวนำไฟฟ้า การต่อฝากไม่สามารถแก้ปัญหาการสะสมของประจุไฟฟ้าสถิตได้ แต่จะช่วยกระจายการสะสมของประจุไฟฟ้าบนโครงสร้างหนึ่ง ๆ เมื่อมีการเชื่อมต่อกันทางประจุไฟฟ้าแล้วศักย์ไฟฟ้าของโครงสร้างทั้ง 2 ส่วนจะเท่ากัน เป็นการกำจัดความเสี่ยงของการถ่ายเทประจุระหว่างวัตถุ

ตัวอย่างการต่อสายดิน และการต่อฝาก ของการขนถ่ายระหว่างรถขนส่งและถังเก็บสารไวไฟ ดังรูปที่ 31 และการขนถ่ายระหว่างภาชนะบรรจุสารไวไฟ ดังรูปที่ 32

การต่อสายดิน (Grounding) และการต่อฝาก (Bonding)
สำหรับการขนถ่ายของเหลวไวไฟ จากรถบรรทุก



รูปที่ 31 ตัวอย่างการต่อสายดิน และการต่อฝากของการขนถ่าย
ของเหลวไวไฟ จากรถบรรทุก



รูปที่ 32 ตัวอย่างการต่อสายดินและการต่อฝาก
ของการขนถ่ายระหว่างภาชนะบรรจุสารไวไฟ

3.3 การตรวจสอบสภาพของภาชนะบรรจุที่รับเข้ามา

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องตรวจสอบสภาพของภาชนะบรรจุที่รับเข้ามาให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ภาชนะบรรจุที่รับเข้ามาในโรงงาน ต้องผ่านการตรวจสอบสภาพของภาชนะบรรจุให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัย โดยภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายที่รับเข้ามาในโรงงานอุตสาหกรรมต้องตรวจสอบสภาพภายนอกให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ แข็งแรง ปิดสนิท ไม่มีการรั่วซึม การแตกหัก สภาพการกัดกร่อน หรือรอยสนิม ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายระหว่างการขนถ่ายและการเคลื่อนย้าย นอกจากนี้ ภาชนะบรรจุต้องแสดงฉลากที่ชัดเจน ถูกต้อง และครบถ้วน

ในกรณีที่พบว่าภาชนะบรรจุอยู่ในสภาพไม่ปลอดภัยและอาจทำให้สารเคมีอันตรายรั่วไหล ให้ดำเนินการดังนี้

1) แยกภาชนะบรรจุที่ชำรุด และดำเนินการถ่ายเทสารเคมีอันตรายไปยังภาชนะที่มีสภาพแข็งแรงและปลอดภัยแทน

2) หากมีการรั่วไหลเกิดขึ้น ให้ทำการเก็บกู้และทำความสะอาดสารเคมีอันตรายที่รั่วไหลทันทีตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการแพร่กระจายและลดความเสี่ยงอันตราย

ทั้งนี้ ภาชนะบรรจุที่ชำรุดเสียหายและของเสียที่เกิดขึ้นจากการเก็บกู้และทำความสะอาดสารเคมีอันตรายที่รั่วไหล ให้รวบรวมและนำไปดำเนินการตามที่กำหนดตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

3.4 การขนถ่ายสารเคมีอันตรายทางท่อทั้งบนดินและใต้ดิน

ท่อ หน้าแปลน หรือข้อต่อ ต้องทำจากวัสดุที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย โดยไม่ทำปฏิกิริยากัน

ท่อ หน้าแปลน หรือข้อต่อ ต้องทำจากวัสดุที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตรายและไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตราย โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 10 ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา จากผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายสารเคมีอันตราย หรือพิจารณาจากข้อมูลความเข้ากันได้ของวัสดุกับสารเคมีอันตรายที่จัดทำโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ดังตัวอย่างในตารางที่ 3 ตารางที่ 4 และตารางที่ 5

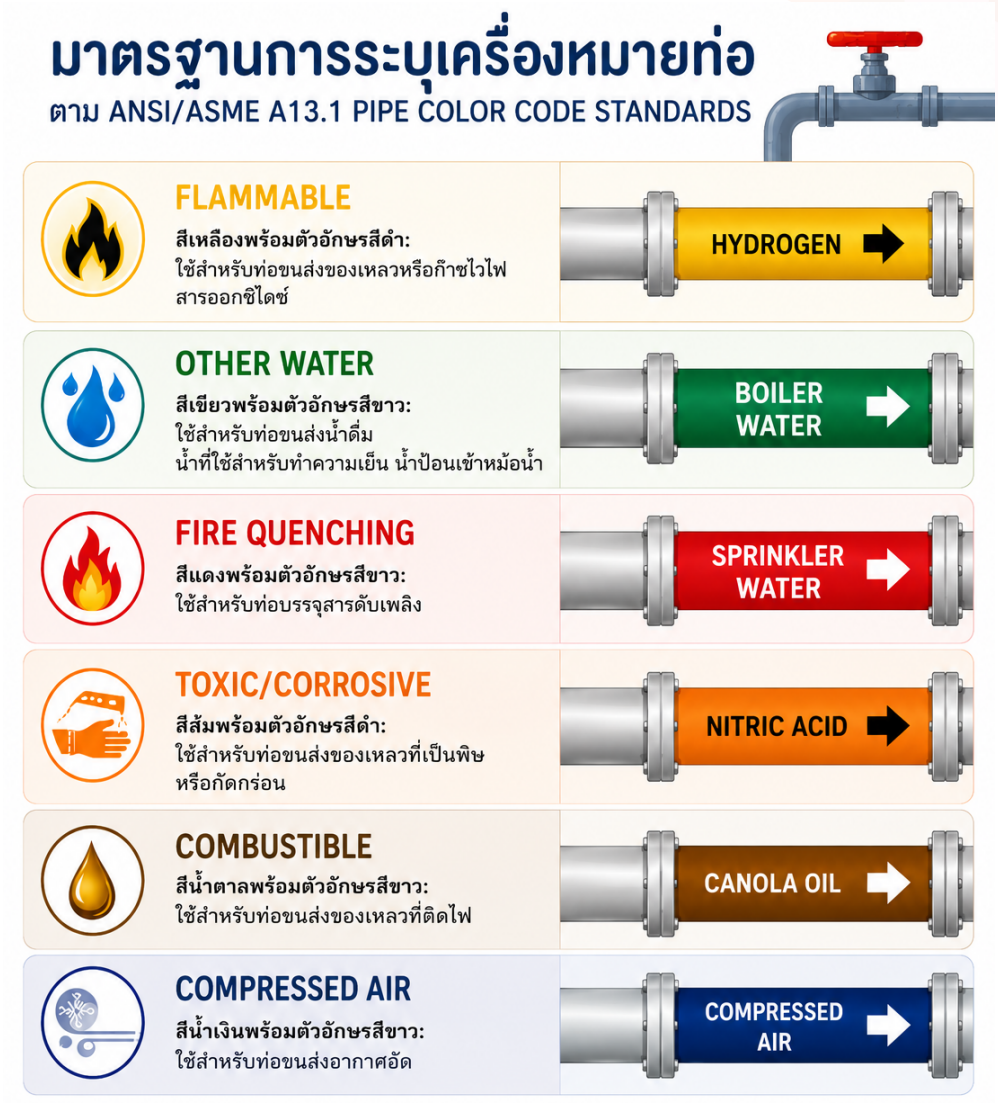
ท่อส่งบนดิน (Above Ground) ของสารเคมีอันตรายต้องทาสี หรือทำสัญลักษณ์หรือทำเครื่องหมายเป็นระยะให้เห็นชัดเจนรวมทั้งระบุทิศทางการไหลของสารเคมีอันตรายในท่อ

การบ่งชี้ท่อส่งบนดิน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทาสีท่อ หรือการทำสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายบนท่อเป็นระยะ ๆ รวมทั้งระบุทิศทางการไหล ตัวอย่างดังรูปที่ 33 และรูปที่ 34 เพื่อเป็นการสื่อสารข้อมูลของสารเคมีอันตรายที่อยู่ภายในท่อให้แก่ผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน รวมถึงผู้รับเหมา เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และลดการผิดพลาดในการปฏิบัติงาน



รูปที่ 33 ตัวอย่างท่อส่งบนดิน

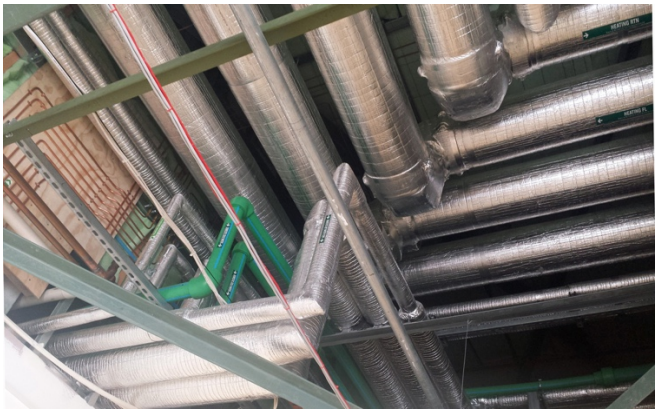
(ที่มา : https://www.graphicproducts.com/articles/benefits-of-pipe-marking/)



รูปที่ 34 ตัวอย่างมาตรฐานการระบุเครื่องหมายท่อ

ท่อส่งสารเคมีอันตรายที่อุณหภูมิผิวภายนอกอาจก่อให้เกิดอันตรายจากการสัมผัส ต้องจัดให้มีวิธีการป้องกันอย่างหนึ่งอย่างใด ได้แก่ หุ้มฉนวน หรือการ์ดป้องกัน หรือแสดงป้ายหรือข้อความเตือน และอื่น ๆ

ท่อส่งสารเคมีอันตรายที่มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงหรือต่ำจนสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานเมื่อสัมผัส ควรได้รับการป้องกันอย่างเหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บจากความร้อนหรือความเย็น การป้องกันดังกล่าวอาจทำได้หลายวิธี เช่น การหุ้มฉนวนเพื่อลดการถ่ายเทความร้อนจากผิวท่อ การติดตั้งการ์ดหรือแผงกั้นเพื่อป้องกันการสัมผัสโดยตรง หรือการแสดงป้ายเตือนและข้อความแสดงความเป็นอันตรายอย่างชัดเจนในบริเวณที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ การเลือกวิธีการป้องกันควรพิจารณาตามลักษณะของสารเคมีอันตราย อุณหภูมิการใช้งาน และระดับความเสี่ยง ตัวอย่างวิธีการป้องกันอุณหภูมิผิวภายนอกของท่อดังรูปที่ 35 และรูปที่ 36



รูปที่ 35 ตัวอย่างการหุ้มฉนวนท่อ

(ที่มา: https://www.intermarket.co.th/en/thermobreak-tube-pipe-insulation/)



รูปที่ 36 ตัวอย่างการแสดงป้ายบ่งชี้ชนิดและทิศทางการไหลของสารเคมีอันตราย

ดูแล รักษา และตรวจสอบท่อบนดินรวมถึงอุปกรณ์รองรับท่อ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีการแตกร้าว รั่ว ซึม หรือชำรุดเสียหาย ตามระยะเวลาที่กำหนดหรือเป็นไปตามแผนการบำรุงรักษา

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดูแล รักษา และตรวจสอบท่อบนดิน รวมถึงอุปกรณ์รองรับท่อให้อยู่ในสภาพมั่นคง แข็งแรง และปลอดภัยจากการแตกร้าว รั่ว ซึม หรือชำรุดเสียหาย ตามระยะเวลาที่กำหนดในแผนการบำรุงรักษา (Maintenance Plan) การตรวจสอบควรครอบคลุมทั้งสภาพภายนอกและภายในของท่อ เช่น การตรวจหารอยรั่วซึม การตรวจหารอยแตกร้าว การตรวจสอบการกัดกร่อน การทรุดตัวของอุปกรณ์รองรับท่อ และการตรวจสอบจุดเชื่อมต่อวาล์วและข้อต่อทุกจุด หากพบความผิดปกติ ต้องดำเนินการซ่อมแซม เปลี่ยน หรือหยุดการใช้งานทันที พร้อมบันทึกผลการตรวจสอบและการดำเนินการแก้ไข

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรตรวจสอบท่อบนดินครอบคลุมทั้งการตรวจสอบสภาพภายนอกและการตรวจสอบภายในท่อ โดยสามารถอ้างอิงแนวทางตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น API 570 และ ASME B31.3 ดังนี้

1) การตรวจสอบสภาพภายนอก (Visual Inspection)

- สภาพจุดกัดกร่อนเป็นหลุม (Pitting) ร่องรอยสนิม
- สภาพสนิมหรือจุดกัดกร่อนบริเวณจุดรองรับท่อ (Pipe Supports)
- การรั่วซึม (Leaks) ตามรอยต่อแปลน (Flanges) วาล์ว และข้อต่อต่างๆ
- สภาพของฉนวน (Insulation) การฉีกขาดหรือความชื้นสะสม
- การเสียรูปของท่อ อาการโก่ง แอ่น หรือผิดรูปจากการรับน้ำหนักหรือการขยายตัวทางความร้อน

2) การทดสอบแบบไม่ทำลาย (Non-Destructive Test : NDT)

- ผลการวัดความหนาท่อ (Ultrasonic Thickness Measurement : UT)
- การตรวจสอบรอยร้าว (Penetrant Testing : PT / Magnetic Particle Testing : MT)
- การฉายรังสี (Radiography : RT) เพื่อตรวจสอบสภาพรอยเชื่อมภายใน



รูปที่ 37 การตรวจสอบสภาพท่อบนดิน

(ที่มา : https://www.bartington.com/applications/pipeline-inspection/)

ดูแล รักษา หรือตรวจสอบท่อใต้ดินหรือใต้น้ำ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีการแตกร้าว รั่ว ซึม หรือชำรุดเสียหายและมีมาตรการป้องกันผลกระทบแนวท่อ เช่น การติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้า (Cathodic Protection)

ผู้ประกอบกิจการต้องดูแล รักษา และตรวจสอบท่อใต้ดินหรือใต้น้ำให้อยู่ในสภาพมั่นคง แข็งแรง และปลอดภัยจากการแตกร้าว รั่ว ซึม หรือชำรุดเสียหาย เพื่อป้องกันการรั่วไหลของสารเคมีอันตรายซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดิน แหล่งน้ำ หรือโครงสร้างโดยรอบ ทั้งนี้ ให้ดำเนินการตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนดในแผนบำรุงรักษา

การตรวจสอบท่อใต้ดินหรือท่อใต้น้ำควรครอบคลุมทั้งการตรวจสอบสภาพภายนอก การประเมินการกัดกร่อน และการตรวจสอบความสมบูรณ์ของท่อ โดยสามารถอ้างอิงแนวทางตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น API 570 และ ASME B31.3 ดังนี้

1) การตรวจสอบการป้องกันการกัดกร่อน (Corrosion Protection)

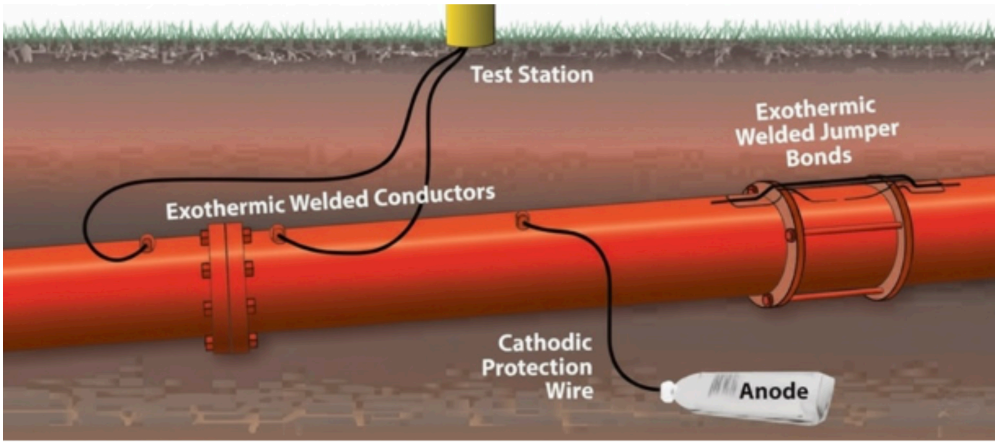
- การตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้า และระบบ Cathodic Protection (CP)
- ตรวจสอบข้อต่อฉนวน เพื่อตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้าทางเคมี (Insulating Joints)

2) การตรวจสอบการรั่วไหลด้วยการทดสอบ

- ทดสอบแรงดัน (Pressure Decay Test) การอัดแรงดันค้างไว้ในเส้นท่อตามระยะเวลาที่กำหนด
- ตรวจสอบการรั่วไหลด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การทดสอบด้วยก๊าซร่วมกับเครื่องตรวจจับก๊าซเพื่อหาจุดรั่วซึม

ทั้งนี้ กรณีมีการขุดเปิดท่อ ควรมีการตรวจสอบสภาพวัสดุหุ้มท่อ (Coating/Wrapping) โดยตรวจสอบจากการฉีกขาดหรือหลุดร่อน เป็นต้น

นอกจากนี้ ผู้ประกอบกิจการควรมีมาตรการป้องกันผลกระทบต่อแนวท่อ เช่น การติดตั้งระบบ Cathodic Protection (CP) เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของโลหะจากปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีที่เกิดขึ้นกับดิน น้ำ หรือสภาพแวดล้อมโดยรอบ รวมทั้งควรจัดทำแผนผังแนวท่อ (Pipeline Layout Map) กำหนดจุดตรวจสอบประจำ และจัดให้มีมาตรการป้องกันความเสียหายจากแรงสั่นสะเทือน หรือสภาวะการใช้งานที่อาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงแข็งแรงของระบบท่อ



รูปที่ 38 ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้า

(ที่มา : https://www.hubbell.com/continentalindustries/en/cathodic-market)

บทที่ 4

มาตรการความปลอดภัย ในการจัดเก็บ สารเคมีอันตราย

บทที่ 4

มาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอันตราย

มาตรการความปลอดภัยในบทนี้ จะเป็นมาตรการสำหรับการจัดเก็บสารเคมีอันตรายที่เป็นการเก็บรักษา หรือรวบรวมสารเคมีอันตรายไว้ในสถานที่ที่จัดไว้เป็นการเฉพาะที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดเก็บตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2565 ซึ่งในที่นี้ไม่รวมถึงสถานที่ซึ่งนำสารเคมีอันตรายมาจัดวางเพื่อรอนำไปใช้งาน หรือรอการเคลื่อนย้ายหรือรอการขนส่ง

หากมีการจัดเก็บสารเคมีอันตรายที่เข้าข่ายเป็น วัตถุอันตราย ที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม การเก็บรักษาต้องเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตรายและพิจารณาแนวทางตามคู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายประกอบด้วย

โดยมาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคารและนอกอาคารมีรายละเอียดดังนี้

4.1 มาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคาร

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายภายในอาคารเป็นกิจกรรมที่ต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดการหกหรือรั่วไหลของสารเคมีอันตราย การสะสมของไอระเหยหรือก๊าซ การสัมผัสสารเคมีอันตรายของผู้ปฏิบัติงาน การเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิด รวมถึงการเกิดปฏิกิริยารุนแรงระหว่างสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชีวิต สุขภาพ ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม โดยเนื้อหาในหัวข้อนี้ครอบคลุม

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายตามหลักความเข้ากันได้ของสารเคมี การจัดวางและจัดเรียงภาชนะบรรจุ การควบคุมสภาพแวดล้อมและการระบายอากาศในพื้นที่จัดเก็บ ตลอดจนการจัดเตรียมอุปกรณ์และมาตรการสำหรับรองรับและระงับเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคาร ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีมาตรการความปลอดภัย ดังนี้

(1) มีป้ายชี้บ่งว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายแสดงให้เห็นชัดเจน

(2) จัดทำแผนผังแสดงการจัดเก็บสารเคมีอันตรายที่เป็นปัจจุบัน โดยจัดเก็บในสถานที่ที่เข้าถึงได้ง่ายและพร้อมใช้งาน

(3) ภาชนะบรรจุที่จัดเก็บต้องติดฉลากแสดงข้อมูลสารเคมีอันตราย และอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่ชำรุด เสียหาย

(4) จัดเก็บสารเคมีอันตรายตามสมบัติความเป็นอันตราย โดยต้องไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายประเภทอื่น ๆ ที่จัดเก็บอยู่แล้ว หรือเป็นไปตามคำแนะนำในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย

(5) จัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายซึ่งความจุสูงสุดไม่เกิน 450 ลิตร มวลสุทธิสูงสุดไม่เกิน 400 กิโลกรัม โดยต้องมีความสูงไม่เกิน 3 เมตร หรือหากวางบนแผ่นรองสินค้า (Pallet) ต้องวางเรียงกันไม่เกิน 3 ชั้น ยกเว้นกรณีที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ

(6) มีมาตรการป้องกันหรือควบคุมไอระเหยสารเคมีอันตรายในพื้นที่ที่มีการเก็บสารเคมีอันตรายเพียงพอ

(7) มีมาตรการในการป้องกันและระงับการหก รั่วไหล ของสารเคมีอันตราย

(8) ต้องสามารถนำเครื่องมือและอุปกรณ์เข้าไประงับเหตุได้โดยสะดวกและปลอดภัย ไม่มีสิ่งกีดขวาง

(9) มีมาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยที่เหมาะสมกับชนิด และเพียงพอกับปริมาณสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ

4.1.1 การจัดให้มีป้ายชี้บ่งว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายแสดงให้เห็นชัดเจน

อาคารที่ใช้เพื่อการจัดเก็บสารเคมีอันตราย ต้องมีการบ่งชี้ให้ชัดเจนว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย เพื่อสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงาน ผู้รับเหมา ผู้มาติดต่อ หรือผู้เข้ามาระงับเหตุทราบ โดยให้จัดทำเป็นป้ายที่สามารถเห็นได้ชัดเจน ซึ่งอาจติดไว้บริเวณด้านหน้าอาคาร หรือบริเวณที่สามารถบ่งชี้ได้โดยชัดเจนว่าเป็นอาคารจัดเก็บ ตัวอย่างดังรูปที่ 39 โดยสามารถใช้ป้ายที่มีข้อความตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายว่าด้วยแรงงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย เช่น “สถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตราย ห้ามเข้าโดยไม่ได้รับอนุญาต” หรือกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย เช่น “สถานที่เก็บวัตถุอันตราย” หรือข้อความอื่น ๆ ที่บ่งชี้ได้ว่าวัตถุดิบ สารเคมี หรือผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บอยู่ภายในอาคารนั้นมีความเป็นอันตราย ตัวอย่างดังรูปที่ 40



รูปที่ 39 ตัวอย่างป้ายชี้บ่งว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย

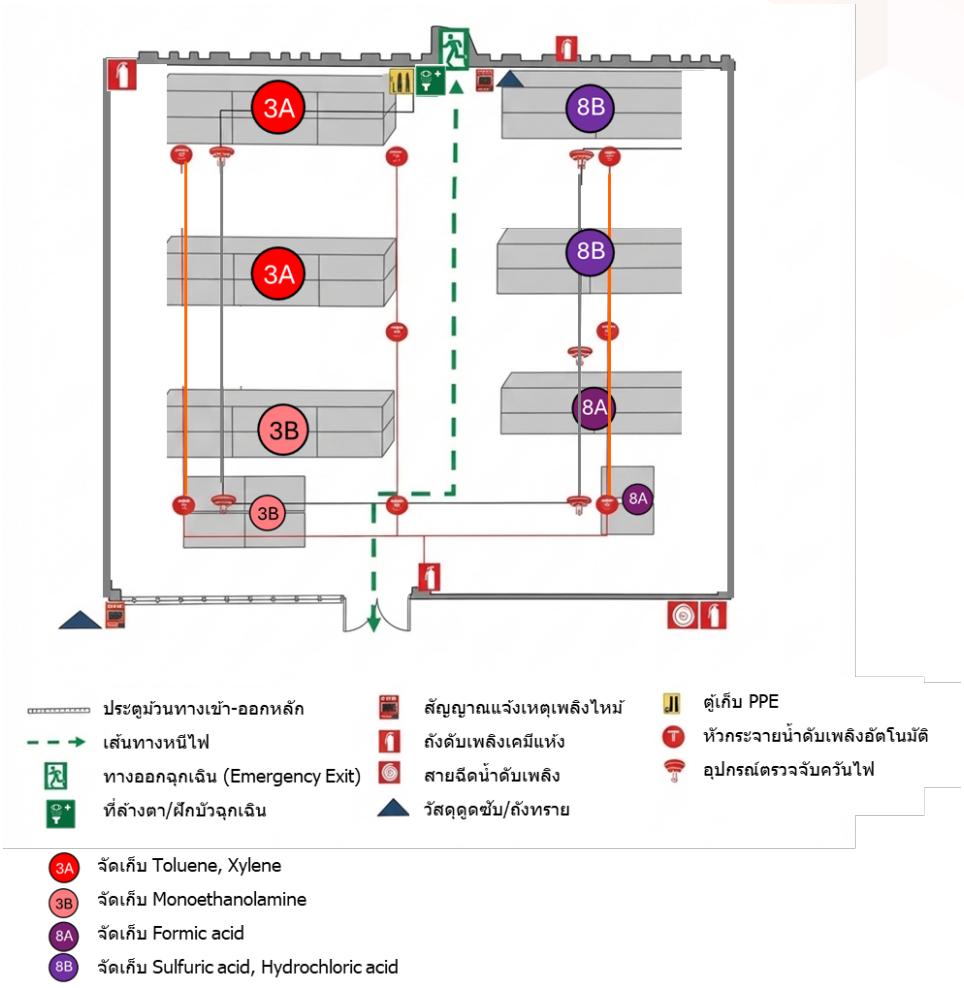


รูปที่ 40 ตัวอย่างข้อความบ่งชี้พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย

4.1.2 การจัดให้มีแผนผังแสดงการจัดเก็บสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดทำแผนผังแสดงการจัดเก็บสารเคมีอันตรายที่เป็นปัจจุบัน ที่แสดงตำแหน่งการจัดวางสารเคมีอันตราย หรือกลุ่มสารเคมีอันตราย ปริมาณการจัดเก็บ เส้นทางเข้าออก เส้นทางหนีไฟ ตำแหน่งของอุปกรณ์เก็บกู้ อุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉิน และอุปกรณ์ดับเพลิง โดยต้องมีขนาดที่เหมาะสม สามารถอ่านได้ชัดเจน ตัวอย่างดังรูปที่ 41 โดยติดตั้งในบริเวณเข้าถึงได้ง่ายและพร้อมใช้งาน

การระบุสารเคมีอันตรายในแผนผัง กรณีเป็นสารเดี่ยวควรระบุชื่อทางเคมี หรือชื่อสามัญ สำหรับสารผสมควรระบุชื่อสารผสม ชื่อผลิตภัณฑ์ หรือชื่อทางการค้าที่ใช้ในโรงงาน โดยข้อมูลควรสอดคล้องกับฉลากและเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) และอาจแสดงประเภทการจัดเก็บตามคู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย หรือประเภทความเป็นอันตรายมาตรฐานของสหประชาชาติ (UN Classification) หรือความเป็นอันตรายที่สำคัญของสารผสม เพื่อให้สามารถทราบชนิดและความเป็นอันตรายของสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บในแต่ละพื้นที่ได้อย่างชัดเจน



รูปที่ 41 ตัวอย่างแผนผังแสดงการจัดเก็บสารเคมีอันตราย

แผนผังแสดงการจัดเก็บสารเคมีอันตราย ต้องจัดทำให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ โดยติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย เช่น บริเวณหน้าอาคารจัดเก็บทั้งด้านในหรือด้านนอก รวมถึงอาจสำเนาไว้ที่สำนักงาน หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัย เพื่อให้สามารถตรวจสอบและใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงได้อย่างรวดเร็วในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

4.1.3 ภาชนะบรรจุที่จัดเก็บต้องติดฉลากแสดงข้อมูลสารเคมีอันตรายและอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่ชำรุด เสียหาย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรตรวจสอบสภาพภาชนะบรรจุก่อนนำเข้าพื้นที่จัดเก็บ โดยภาชนะต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่ชำรุด แตก ร้าว รั่วซึม หรือเสียรูป และเหมาะสมสำหรับการบรรจุสารเคมีอันตรายนั้น รวมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์ของฉลากที่ติดบนภาชนะว่าแสดงข้อมูลสารเคมีอันตรายครบถ้วนตามระบบ GHS ได้แก่ ชื่อสารเคมี รูปสัญลักษณ์ คำสัญญาณ ข้อความแสดงความเป็นอันตราย ข้อความแสดงข้อควรระวัง และข้อมูลของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย รวมทั้งตรวจสอบฉลากบนภาชนะให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ สามารถอ่านและระบุสารเคมีอันตรายที่บรรจุอยู่ได้อย่างชัดเจน เพื่อป้องกันการจัดเก็บหรือการนำสารเคมีอันตรายไปใช้ผิดประเภท

ภาชนะบรรจุที่ใช้ในการจัดเก็บสารเคมีอันตรายต้องได้รับการควบคุมและดูแลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถคงสภาพความแข็งแรงและป้องกันการรั่วไหลได้ตลอดระยะเวลาการจัดเก็บ ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรกำหนดวิธีการตรวจสอบสภาพภาชนะบรรจุเป็นประจำ โดยพิจารณาการชำรุด การแตก ร้าว บุบ บวม หรือเสียรูป การรั่วซึม การกัดกร่อนหรือการเสื่อมสภาพของภาชนะ ตลอดจนสภาพของฝาปิด ซีล วาล์ว และจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ นอกจากนี้ การจัดเก็บสารเคมีอันตรายต้องวางบนพื้นที่ที่มั่นคง ปราศจากแรงกระแทก สั่นสะเทือน หรือปัจจัยที่อาจทำให้ภาชนะบรรจุเกิดการชำรุด เพื่อป้องกันเหตุการณ์รั่วไหลที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของพื้นที่จัดเก็บและผู้ปฏิบัติงาน

4.1.4 การจัดเก็บสารเคมีอันตรายตามสมบัติความเป็นอันตราย

สารเคมีอันตรายที่นำมาจัดเก็บไว้ในบริเวณเดียวกัน จะต้องพิจารณาสมบัติความเป็นอันตรายและความเข้ากันได้ของสาร โดยต้องไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายประเภทอื่น ๆ ที่จัดเก็บอยู่แล้ว เนื่องจากสารบางชนิดเมื่อสัมผัสกันอาจทำปฏิกิริยากันหรือเกิดปฏิกิริยาคายความร้อน เป็นสาเหตุให้เกิดเพลิงไหม้ หรือระเบิดได้

การพิจารณาความเข้ากันได้ของสารเคมี สามารถพิจารณาได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ในหัวข้อที่ 10 ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา ตัวอย่างเช่น กรดอะคริลิก (Acrylic Acid) ห้ามจัดเก็บร่วมกับสารกลุ่มเปอร์คลอเรต (Perchlorate) และกรดอะซิติก (Acetic Acid) ดังรูปที่ 42

10. ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reactivity)
การเกิดปฏิกิริยา: ทำปฏิกิริยารุนแรงกับไนโตรเจนบริสุทธิ์ สารออกซิไดซ์ (เช่น เปอร์คลอเรต คลอเรต เปอร์ออกไซด์ เปอร์แมงกาเนต ไนเตรต คลอรีน โบรมีน ฟลูออรีน) กรดแก่ (กรดอะซิติก กรดไนตริก) ด่างแก่ (เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์)
ความเสถียรทางเคมี : เสถียร
ความเป็นไปได้ในการเกิดปฏิกิริยาอันตราย : จะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันที่ทำให้เกิดระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับแอมโมเนีย เอมีน กรดคลอโรซัลโฟนิก โอเลี่ยม เปอร์ออกไซด์ หรือเมื่อสัมผัสกับความร้อนหรือแสงแดดโดยตรง
สภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง : ความร้อน แสงแดด
วัสดุที่เข้ากันไม่ได้ : สารออกซิไดซ์อย่างแรง ด่างแก่ กรดแก่ ไนโตรเจน โลหะ
ผลิตภัณฑ์จากการสลายตัวที่เป็นอันตราย : คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์

รูปที่ 42 ตัวอย่างเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) กรดอะคริลิก (Acrylic Acid)

ทั้งนี้ แนวทางการจัดเก็บสารเคมีอันตรายสามารถพิจารณาได้ตามคู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย ซึ่งมีวิธีในการจัดเก็บได้ 2 แบบ ดังนี้

1) การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ (Separate Storage) คือ การจัดเก็บสารเคมีอันตรายแยกบริเวณออกจากกัน โดยกรณีที่อยู่อาคารเดียวกันจะถูกแยกจากสารอื่นๆ โดยมีผนังทนไฟได้ ตัวอย่างดังรูปที่ 43 ซึ่งหากสารเคมีอันตรายนั้นเข้าข่ายเป็นวัตถุอันตราย ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ ผนังของอาคารที่จัดเก็บต้องทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที



รูปที่ 43 การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ

2) การจัดเก็บแบบแยกห่าง (Segregate Storage) คือ การจัดเก็บสารเคมีอันตรายตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไปในบริเวณเดียวกัน โดยเป็นการจัดเก็บสารเคมีไว้ในพื้นที่เดียวกันแต่แยกออกจากกันอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันไม่ให้สารที่เข้ากันไม่ได้เกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการรั่วไหลหรือหกปะปนกัน เช่น เกิดเพลิงไหม้ ระเบิด หรือเกิดก๊าซพิษ ทั้งนี้ วิธีการแยกห่างอาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น แยกพื้นที่ด้วยผนังหรือระยะห่าง หรือวางบนถาดรองรับ (Secondary Containment) ที่แยกออกจากกัน ตัวอย่างดังรูปที่ 44



รูปที่ 44 การจัดเก็บแบบแยกห่าง

4.15 การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตราย

การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตราย ซึ่งมีความจุสูงสุดไม่เกิน 450 ลิตร มวลสุทธิสูงสุดไม่เกิน 400 กิโลกรัม จะต้องจัดวางที่ความสูงไม่เกิน 3 เมตร หรือหากวางบนแผ่นรองสินค้า (Pallet) ต้องวางเรียงกันไม่เกิน 3 ชั้น ตัวอย่างดังรูปที่ 45 เพื่อป้องกันการรับน้ำหนักที่มากเกินไป ที่อาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อสารเคมีอันตรายที่เก็บอยู่ด้านล่าง และเพื่อให้เกิดความมั่นคงแข็งแรงพอไม่โค่นล้มลง



รูปที่ 45 การวางสารเคมีอันตรายบนแผ่นรองสินค้า

การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายแบบวางนอน ต้องมีลิ่มเพื่อป้องกันถังกลิ้ง ตัวอย่างดังรูปที่ 46



รูปที่ 46 การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายแบบวางนอน

กรณีที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ สามารถเก็บสารเคมีอันตรายได้ตามโครงสร้างและพิกัดน้ำหนักที่ได้ออกแบบไว้ ตัวอย่างดังรูปที่ 47



รูปที่ 47 การจัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่มีความมั่นคง

4.1.6 การป้องกันหรือควบคุมไอระเหยสารเคมีอันตราย

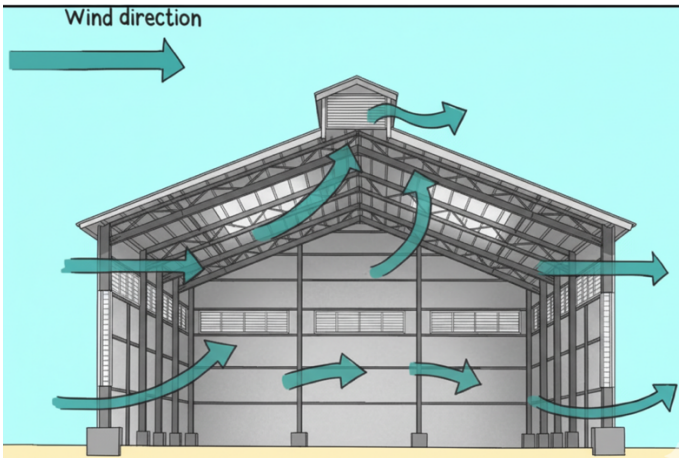
การนำสารเคมีอันตราย มาจัดเก็บ ณ สถานที่จัดเก็บ ต้องดูแลและตรวจสอบภาชนะบรรจุให้ปิดสนิทตลอดเวลา เพื่อป้องกันไอระเหยของสารเคมีอันตราย และการหกรั่วไหลภายในพื้นที่ รวมทั้งตรวจสอบการรั่วซึมของภาชนะบรรจุ หากพบการรั่วซึมให้ดำเนินการเก็บกู้ทันที

ในพื้นที่ที่มีการเก็บสารเคมีอันตราย ต้องดูแลให้มีการระบายอากาศที่ดี โดยอาจใช้การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ เช่น วิธีระบายอากาศผ่านช่องระบายอากาศระหว่างหลังคา 2 ชั้นที่ซ้อนกันอยู่กลางห้อง (หลังคากรงนก) ตัวอย่างดังรูปที่ 48 หรือการระบายอากาศโดยวิธีกล ตัวอย่างดังรูปที่ 49 ซึ่งต้องได้รับการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

การระบายอากาศตามธรรมชาติ คือการอาศัยการเคลื่อนที่ของอากาศตามธรรมชาติผ่านช่องเปิดของอาคาร เช่น ประตู หน้าต่าง ช่องลม หรือช่องระบายอากาศ โดยควรจัดตำแหน่งและขนาดของช่องเปิดให้เอื้อต่อการไหลเวียนและถ่ายเทอากาศภายในพื้นที่ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพของการระบายอากาศตามธรรมชาติอาจเปลี่ยนแปลงตามลักษณะอาคาร ตำแหน่งและขนาดของช่องเปิด ทิศทางและความเร็วลม รวมถึงความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างภายในและภายนอกอาคาร

การระบายอากาศโดยวิธีกล เป็นการใช้อุปกรณ์ทางกล เช่น พัดลม เพื่อช่วยในการนำอากาศเข้าสู่หรือระบายอากาศออกจากพื้นที่ ทำให้สามารถควบคุมการถ่ายเทอากาศได้มากกว่าการอาศัยการระบายอากาศตามธรรมชาติเพียงอย่างเดียว โดยควรพิจารณาอัตราการระบายอากาศ ตำแหน่งของช่องรับอากาศและช่องระบายอากาศ และทิศทางการไหลของอากาศให้เหมาะสม เพื่อให้อากาศสามารถถ่ายเทได้ทั่วถึงและลดบริเวณที่อาจเกิดการสะสมของไอระเหยสารเคมี

การเลือกใช้และออกแบบระบบระบายอากาศควรพิจารณาชนิดและสมบัติของสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ โดยเฉพาะความเป็นพิษ ความไวไฟ ความดันไอ และความหนาแน่นของไอ ตลอดจนปริมาณสารเคมีอันตราย ลักษณะของภาชนะบรรจุ และลักษณะของพื้นที่จัดเก็บ ตัวอย่างเช่น ไอระเหยที่มีความหนาแน่นมากกว่าอากาศอาจมีแนวโน้มสะสมในบริเวณระดับต่ำหรือบริเวณที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก จึงควรพิจารณาตำแหน่งของช่องระบายอากาศให้เหมาะสมกับลักษณะของไอระเหยที่อาจเกิดขึ้น



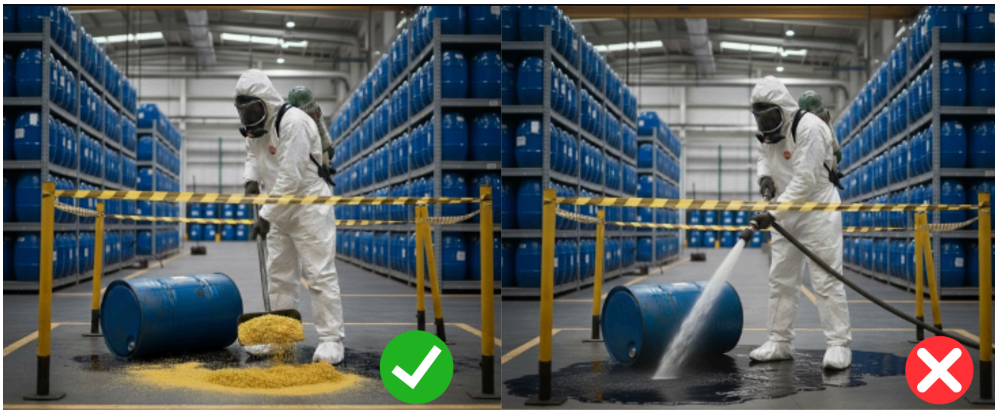
รูปที่ 48 การระบายอากาศผ่านช่องระบายอากาศ



รูปที่ 49 การระบายอากาศโดยวิธีกล

4.1.7 การป้องกันและระงับการหก รั่วไหล ของสารเคมีอันตราย

การป้องกันการหกรั่วไหลของสารเคมีอันตราย นอกจากจะตรวจสอบภาชนะบรรจุให้ปิดฝาให้สนิทตลอดเวลาแล้ว ยังต้องควบคุมไม่ให้มีการขนถ่ายและการเปิดใช้งานสารเคมีอันตรายในพื้นที่จัดเก็บ แต่หากมีการรั่วซึม หรือรั่วไหล ให้ดำเนินการเก็บกู้ทันที ตัวอย่างดังรูปที่ 50



รูปที่ 50 เปรียบเทียบการเก็บกู้สารเคมีอันตรายที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม

ทั้งนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์เพื่อระงับการหกรั่วไหล ของสารเคมีอันตรายให้มีปริมาณเพียงพอและพร้อมใช้งาน ตัวอย่างดังรูปที่ 51 โดยวัสดุและอุปกรณ์เพื่อการระงับเหตุต้องมีความเหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย ซึ่งสามารถพิจารณาข้อมูลได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 6 มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล



รูปที่ 51 วัสดุและอุปกรณ์เพื่อระงับการรั่วไหล

4.1.8 การจัดการพื้นที่ให้เหมาะสมต่อการนำอุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉินเข้าพื้นที่

การจัดวางสารเคมีอันตรายควรเว้นระยะห่างให้เพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานของรถฟอร์คลิฟท์ รถยก และรถเข็น รวมทั้งไม่ควรจัดเก็บชิดผนังหรือกำแพง เพื่อให้สามารถเข้าตรวจสอบสภาพการจัดเก็บได้อย่างสะดวก และสามารถนำเครื่องมือหรืออุปกรณ์สำหรับการระงับเหตุฉุกเฉินเข้าถึงพื้นที่ได้อย่างสะดวก



รูปที่ 52 เปรียบเทียบกับการวางเรียงสารเคมีอันตรายที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม

4.1.9 การป้องกันและระงับอัคคีภัยจากสารเคมีอันตราย

มาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยควรครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1) หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ หากมีความจำเป็นต้องทำงานที่มีความร้อนและประกายไฟต้องมีการขออนุญาต และปฏิบัติตามมาตรการอย่างเคร่งครัด

2) ออกแบบ ติดตั้ง และใช้งานระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ (บริภัณฑ์) ไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า เช่น มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ หรือมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งมาตรฐานดังกล่าวได้มีการพิจารณาการจำแนกพื้นที่อันตราย (Hazardous Area Classification) สำหรับพื้นที่ที่มีไอระเหยของสารเคมีอันตราย ก๊าซ หรือของเหลวที่ติดไฟได้ เพื่อกำหนดประเภทและขอบเขตของพื้นที่อันตราย และเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับระดับความเสี่ยง เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบป้องกันการระเบิด (Explosion Proof)

3) แยกประเภทการจัดเก็บสารเคมีตามสมบัติความเป็นอันตรายของสารเคมี เช่น การแยกเก็บสารไวไฟ สารออกซิไดซ์ และสารที่ไม่เข้ากันออกจากกันอย่างชัดเจน พร้อมจัดให้มีป้ายเตือนและป้ายบ่งชี้อันตรายตามประเภทสารเคมี เพื่อป้องกันปฏิกิริยาที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งอาจก่อให้เกิดอัคคีภัยหรือการระเบิด

4) ติดตั้งระบบตรวจจับ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ ความร้อน และเปลวไฟ และระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในพื้นที่ที่มีจัดเก็บสารเคมีอันตรายที่มีสมบัติไวไฟหรือวัสดุติดไฟได้ง่าย เพื่อให้สามารถตรวจพบเหตุและแจ้งเตือนได้อย่างรวดเร็ว

5) จัดให้มีอุปกรณ์และระบบดับเพลิงที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ โดยพิจารณาข้อมูลได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 5 มาตรการผจญเพลิง เนื่องจากสารเคมีบางชนิดอาจทำปฏิกิริยากับสารดับเพลิงบางประเภทได้ ตัวอย่างเช่น โซเดียม (Sodium) และโพแทสเซียม (Potassium) มีสมบัติการทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรง จึงไม่ควรใช้น้ำเป็นสารดับเพลิง แต่ควรเลือกใช้สารดับเพลิงตามคำแนะนำที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) นอกจากนี้ควรตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบดับเพลิงให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

ทั้งนี้ การเลือกใช้ การออกแบบ การติดตั้ง การตรวจสอบ การทดสอบและการบำรุงรักษาระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 ในกรณีที่เป็นวัตถุอันตรายต้องดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย รวมถึงคู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

4.2 มาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคาร

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคารเป็นกิจกรรมที่ต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากพื้นที่มีความเสี่ยงต่อปัจจัยภายนอกที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย เช่น อุณหภูมิ ความร้อน แสงแดด ความชื้น ฝน ความสะเทือน รวมถึงสภาวะแวดล้อมที่อาจส่งผลต่อความเสถียรของสารเคมีอันตราย หากการจัดเก็บไม่มีมาตรการควบคุมที่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดการเสื่อมสภาพของภาชนะบรรจุ การรั่วไหล การระเหย หรือปฏิกิริยาที่นำไปสู่การเพลิงไหม้ ระเบิด หรือการแพร่กระจายของสารเคมีอันตราย เนื้อหาในหัวข้อนี้ครอบคลุม

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคาร ทั้งในด้านการพิจารณาความเหมาะสมของสถานที่จัดเก็บ การพิจารณาการจัดเก็บสารเคมีอันตรายจากหลักการเข้ากันได้ของสารเคมี การจัดเรียงสารเคมี การป้องกันผลกระทบจากสภาวะแวดล้อม การป้องกันและระงับการหก รั่วไหล รวมถึงการเตรียมความพร้อมด้านอัคคีภัยและการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายภายนอกอาคาร ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีมาตรการความปลอดภัย ดังนี้

(1) มีป้ายชี้บ่งว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายแสดงให้เห็นชัดเจน

(2) จัดเก็บสารเคมีอันตรายในบริเวณที่เหมาะสมและจัดเตรียมไว้เป็นการเฉพาะ ไม่เป็นที่จอดยานพาหนะหรือเส้นทางการจราจร

(3) พื้นต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่ลื่น ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ และไม่มีรอยแตกร้าว

(4) จัดเก็บสารเคมีอันตรายตามสมบัติความเป็นอันตราย โดยต้องไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายประเภทอื่น ๆ ที่จัดเก็บอยู่แล้ว หรือเป็นไปตามคำแนะนำในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย

(5) จัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายซึ่งความจุสูงสุดไม่เกิน 450 ลิตร มวลสุทธิสูงสุดไม่เกิน 400 กิโลกรัม โดยต้องมีความสูงไม่เกิน 3 เมตร หรือหากวางบนแผ่นรองสินค้า (Pallet) ต้องวางเรียงกันไม่เกิน 3 ชั้น ยกเว้นกรณีที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ

(6) การจัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคาร ต้องคำนึงถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะ แวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความร้อน แสงแดด และความสั่นสะเทือน ที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย

(7) มีมาตรการในการป้องกันและระงับการหก รั่วไหล ของสารเคมีอันตราย

(8) มีระบบกักเก็บสารเคมีอันตรายที่หก รั่วไหล ไม่ให้ปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมและต้องป้องกันไม่ให้ไหลลงสู่ทางระบายสาธารณะ

(9) มีมาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัย ที่เหมาะสมกับชนิด และเพียงพอกับปริมาณสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ

4.2.1 การจัดให้มีป้ายชี้บ่งว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายแสดงให้เห็นชัดเจน

พื้นที่ที่ใช้เพื่อการจัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคาร ต้องมีการบ่งชี้ให้ชัดเจนว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย เพื่อสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงาน ผู้รับเหมา ผู้มาติดต่อ หรือผู้เข้ามาระงับเหตุทราบ โดยสามารถใช้ป้ายที่มีข้อความตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายว่าด้วยแรงงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย เช่น “สถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตราย ห้ามเข้าโดยไม่ได้รับอนุญาต” หรือกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย เช่น “สถานที่เก็บวัตถุอันตราย” หรือข้อความอื่น ๆ ที่บ่งชี้ได้ว่าวัตถุดิบ สารเคมี หรือผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บอยู่ภายในพื้นที่นั้นมีความเป็นอันตราย ตัวอย่างดังรูปที่ 40

4.2.2 ลักษณะพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย

พื้นที่ที่ใช้เพื่อการจัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคารต้องเป็นพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้เพื่อการจัดเก็บสารเคมีอันตรายโดยเฉพาะ ตัวอย่างดังรูปที่ 53 และไม่เป็นที่จอดยานพาหนะหรือเส้นทางจราจร ตัวอย่างดังรูปที่ 54 โดยต้องอยู่ในบริเวณที่เหมาะสม ไม่เป็นบริเวณที่มีวัสดุที่อาจติดไฟได้ เช่น หญ้ารก ขยะ เป็นต้น และควรควบคุมแหล่งความร้อน เปลวไฟ ประกายไฟ หรือแหล่งจุดติดไฟอื่นที่อาจก่อให้เกิดอันตราย



รูปที่ 53 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคาร



รูปที่ 54 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากเป็นเส้นทางจราจร

4.2.3 ลักษณะพื้นที่เหมาะสม

ลักษณะพื้นบริเวณพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายต้องมีความแข็งแรงและความทนทานเพียงพอเพื่อรองรับน้ำหนักของภาชนะบรรจุ ชั้นวาง (Rack) สารเคมีที่จัดเก็บรวมทั้งแรงกระทำที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายภาชนะและการปฏิบัติงานของรถฟอร์คลิฟท์หรืออุปกรณ์ขนถ่าย พื้นควรเป็นวัสดุที่มีผิวไม่ลื่น ไม่มีรอยแตก รอยร้าว หรือการทรุดตัวที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการล้ม การกระแทก หรือการรั่วซึมของสารเคมีอันตราย นอกจากนี้ พื้นต้องทนต่อน้ำและไม่ดูดซึมสารเคมี และสามารถทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี เช่น กรด ด่าง หรือตัวทำละลายได้อย่างเหมาะสม

4.2.4 การจัดเก็บสารเคมีอันตรายตามสมบัติความเป็นอันตราย

สารเคมีอันตรายที่นำมาจัดเก็บไว้ในบริเวณเดียวกัน จะต้องพิจารณาตามสมบัติความเป็นอันตรายและความเข้ากันได้ของสาร (Compatibility) โดยต้องไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายประเภทอื่น ๆ ที่จัดเก็บอยู่แล้ว เนื่องจากสารบางชนิดเมื่อสัมผัสกันอาจทำปฏิกิริยากันหรือเกิดปฏิกิริยาคายความร้อน เป็นสาเหตุให้เกิดเพลิงไหม้ หรือระเบิดได้

การพิจารณาความเข้ากันได้ของสารเคมี สามารถพิจารณาได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ในหัวข้อที่ 10 ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา โดยแนวทางการจัดเก็บสารเคมีอันตราย สามารถพิจารณาได้ตามคู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย เช่น การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ ด้วยระยะทางที่เหมาะสม เช่น 5 เมตร ระหว่างสารไวไฟ กับไม่ไวไฟ หรือ 10 เมตรระหว่างสารอื่น หรือการกั้นด้วยกำแพงทนไฟ

4.2.5 การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตราย

การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตราย ซึ่งมีความจุสูงสุดไม่เกิน 450 ลิตร มวลสุทธิสูงสุดไม่เกิน 400 กิโลกรัม จะต้องจัดวางที่ความสูงไม่เกิน 3 เมตร หรือหากวางบนแผ่นรองสินค้า (Pallet) ต้องวางเรียงกันไม่เกิน 3 ชั้น ตัวอย่างดังรูปที่ 55 เพื่อป้องกันการรับน้ำหนักที่มากเกินไป ที่อาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อสารเคมีอันตรายที่เก็บอยู่ด้านล่าง และเพื่อให้เกิดความมั่นคงแข็งแรงพอไม่โค่นล้มลง



รูปที่ 55 การวางสารเคมีอันตรายบนแผ่นรองสินค้าบริเวณนอกอาคาร

การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายแบบวางนอน ต้องมีลิ่มเพื่อป้องกันถังกลิ้ง ตัวอย่างดังรูปที่ 56



รูปที่ 56 การจัดวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายแบบวางนอน

กรณีที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ สามารถเก็บสารเคมีอันตรายได้ตามโครงสร้างและพิกัดน้ำหนักที่ได้ออกแบบไว้ ตัวอย่างดังรูปที่ 57



รูปที่ 57 การจัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่มีความมั่นคง

4.2.6 การพิจารณาผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อม

การจัดเก็บสารเคมีอันตรายนอกอาคาร ต้องคำนึงถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความร้อน แสงแดด และความสั่นสะเทือน ที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย โดยมีข้อกำหนดที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

1) สำหรับการจัดเก็บภาชนะบรรจุที่เป็นบรรจุภัณฑ์ที่เคลื่อนที่ได้ ให้คำนึงถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความร้อน แสงแดด และความสั่นสะเทือน ที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย โดยมีข้อแนะนำในการพิจารณาดังนี้

1.1) สารเคมีอันตรายประเภทวัตถุระเบิด ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) ของแข็งไวไฟ สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง สารที่ให้ก๊าซไวไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ สารออกซิไดส์ สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ และสารพิษ ไม่ควรเก็บนอกอาคาร

1.2) สารเคมีอันตรายประเภทก๊าซอัด ก๊าซเหลว หรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดัน พื้นที่เก็บต้องมีหลังคาปกคลุม พื้นเรียบอยู่ในแนวระดับ มีวัสดุยึดถังก๊าซป้องกันไม่ให้ล้ม มีตาข่ายล้อมรอบ และ ไม่เก็บวัสดุอื่น ๆ รวมกับถังก๊าซ ตัวอย่างดังรูปที่ 58



รูปที่ 58 การจัดเก็บท่อก๊าซ

1.3) กรณีเป็นสารเคมีอันตรายประเภทของเหลวไวไฟ แนะนำให้มีระยะห่างจากอาคารอื่นๆ พื้นมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1% และมีรางระบายสารเคมีอันตรายที่หกรั่วไหลลงสู่บ่อกักเก็บหรือเขื่อนที่สามารถควบคุมการระบายไม่ให้ไหลออกสู่ภายนอก

2) กรณีเป็นภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ติดตั้งอยู่กับที่ (Storage tank) ภาชนะต้องได้รับการออกแบบตามมาตรฐานสากล เช่น มาตรฐาน API มาตรฐาน NFPA ที่มีการพิจารณาผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความร้อนแสงแดด และความสั่นสะเทือน ที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย

4.2.7 การป้องกันและระงับการหก รั่วไหล ของสารเคมีอันตราย

การป้องกันการหกรั่วไหลของสารเคมีอันตราย นอกจากจะตรวจสอบภาชนะบรรจุให้ปิดสนิทตลอดเวลาแล้ว ยังต้องควบคุมไม่ให้มีการขนถ่ายและการเปิดใช้งานสารเคมีอันตรายในพื้นที่จัดเก็บ แต่หากมีการรั่วซึม หรือรั่วไหล ให้ดำเนินการเก็บกู้ทันที ตัวอย่างรูปที่ 59



รูปที่ 59 การเก็บกู้สารเคมีอันตรายเมื่อมีการหกรั่วไหลภายนอกอาคารจัดเก็บ

ทั้งนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์เพื่อระงับการหกรั่วไหล ของสารเคมีอันตรายให้มีปริมาณเพียงพอและพร้อมใช้งาน ตัวอย่างดังรูปที่ 51 โดยวัสดุและอุปกรณ์เพื่อการระงับเหตุต้องมีความเหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย ซึ่งสามารถพิจารณาข้อมูลได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 6 มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล

4.2.8 ระบบกักเก็บสารเคมีอันตรายที่หก รั่วไหล

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีระบบกักเก็บสารเคมีอันตรายที่หกหรือรั่วไหล เพื่อป้องกันการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม และป้องกันไม่ให้สารเคมีอันตรายไหลลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชน แหล่งน้ำ หรือระบบนิเวศโดยรอบ โดยอาจจัดให้มีรางระบายนำสารเคมีอันตรายไปยังบ่อกักเก็บ หรือเขื่อนกั้นที่สามารถกักเก็บและควบคุมการระบายสารเคมีอันตรายได้

พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายควรได้รับการออกแบบเพื่อให้สามารถกักเก็บสารเคมีอันตรายที่รั่วไหลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องคำนึงถึงชนิดสารเคมีอันตราย ปริมาณที่จัดเก็บ และความเป็นไปได้ของเหตุการณ์รั่วไหล

ตัวอย่างแนวทางการกักเก็บที่สารเคมีอันตรายที่หกหรือรั่วไหล เช่น

- พื้นลาดเอียง (Floor Slope) เพื่อไหลเข้าสู่จุดรวบรวม การออกแบบพื้นให้มีความลาดเอียงเล็กน้อย เช่น 1–2% เพื่อให้สารเคมีที่หกหรือรั่วไหลสามารถไหลไปยังจุดรวบรวมได้อย่างเป็นทิศทาง ลดการแผ่กระจายไปในพื้นที่กว้าง ตัวอย่างดังรูปที่ 60

- รางระบายน้ำ (Drainage Channel) ที่เชื่อมต่อบ่อกักเก็บ (Containment Sump) การติดตั้งรางระบายน้ำเฉพาะที่ซึ่งออกแบบไม่ให้เชื่อมต่อกับท่อระบายน้ำสาธารณะ แต่เชื่อมต่อไปยังบ่อกักเก็บหรือบ่อพักสารเคมีที่สามารถควบคุมการเปิด–ปิดการระบายได้ เช่น ระบบ Manual Valve หรือ Automatic Shutoff เพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีไหลออกนอกพื้นที่

- เขื่อนกั้นหรือขอบกั้น (Bund) การสร้างเขื่อนคอนกรีตหรือขอบกั้นรอบพื้นที่จัดเก็บหรือรอบถังสารเคมี (Secondary Containment) โดยควรสามารถกักเก็บปริมาณของสารเคมีอันตรายดังกล่าวได้ทั้งหมด เว้นแต่กรณีที่มีภาชนะบรรจุมากกว่าหนึ่งถัง ให้สร้างเขื่อนที่สามารถเก็บกักสารเคมีอันตรายนั้นเท่ากับปริมาตรของถังเก็บขนาดใหญ่ที่สุด

ตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 หรือหากเป็นสารไวไฟ อาจพิจารณาการสร้างเขื่อนหรือขอบกั้นให้สามารถรองรับปริมาณอย่างน้อย 110% ของสารเคมีอันตรายในภาชนะที่ใหญ่ที่สุดตามข้อกำหนดของ NFPA 30

- ถาดรองรับรั่วไหล (Spill Tray หรือ Spill Pallet) เหมาะสำหรับพื้นที่จัดเก็บปริมาณไม่มาก เช่น IBC ถัง 200 ลิตร หรือบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็ก โดยถาดรองรับต้องทนสารเคมีได้ และรองรับปริมาณน้ำหนักและปริมาตรตามที่กำหนด



รูปที่ 60 ตัวอย่างการออกแบบพื้นลาดเอียงเพื่อให้สามารถกักเก็บสารเคมีอันตราย

4.2.9 การป้องกันและระงับอัคคีภัยจากสารเคมีอันตราย

มาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยควรครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1) หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ หากมีความจำเป็นต้องทำงานที่มีความร้อนและประกายไฟต้องมีการขออนุญาต และปฏิบัติตามมาตรการอย่างเคร่งครัด

2) ออกแบบ ติดตั้ง และใช้งานระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ (บริภัณฑ์) ไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า เช่น มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ หรือมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งมาตรฐานดังกล่าวได้มีการพิจารณาการจำแนกพื้นที่อันตราย (Hazardous Area Classification) สำหรับพื้นที่ที่มีไอระเหยของสารเคมีอันตราย ก๊าซ หรือของเหลวที่ติดไฟได้ เพื่อกำหนดประเภทและขอบเขตของพื้นที่อันตราย และเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับระดับความเสี่ยง เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบป้องกันการระเบิด (Explosion Proof)

3) แยกประเภทการจัดเก็บสารเคมีตามสมบัติความเป็นอันตรายของสารเคมี เช่น การแยกเก็บสารไวไฟ สารออกซิไดซ์ และสารที่ไม่เข้ากันออกจากกันอย่างชัดเจน พร้อมจัดให้มีป้ายเตือนและป้ายบ่งชี้อันตรายตามประเภทสารเคมี เพื่อป้องกันปฏิกิริยาที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งอาจก่อให้เกิดอัคคีภัยหรือการระเบิด

4) ติดตั้งระบบตรวจจับ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ ความร้อน และเปลวไฟ และระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในพื้นที่ที่มีจัดเก็บสารเคมีอันตรายที่มีสมบัติไวไฟหรือวัสดุติดไฟได้ง่าย เพื่อให้สามารถตรวจพบเหตุและแจ้งเตือนได้อย่างรวดเร็ว

5) จัดให้มีอุปกรณ์และระบบดับเพลิงที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ โดยพิจารณาข้อมูลได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 5 มาตรการผจญเพลิง เนื่องจากสารเคมีบางชนิดอาจทำปฏิกิริยากับสารดับเพลิงบางประเภทได้ ตัวอย่างเช่น โซเดียม (Sodium) และโพแทสเซียม (Potassium) มีสมบัติการทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรง จึงไม่ควรใช้น้ำเป็นสารดับเพลิง แต่ควรเลือกใช้สารดับเพลิงตามคำแนะนำที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) นอกจากนี้ควรตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบดับเพลิงให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

ทั้งนี้ การเลือกใช้ การออกแบบ การติดตั้ง การตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 ในกรณีที่เป็นวัตถุอันตรายต้องดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย รวมถึงคู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

บทที่ 5

มาตรการความปลอดภัย ในการใช้สารเคมีอันตราย

บทที่ 5

มาตรการความปลอดภัยในการใช้สารเคมีอันตราย

การใช้งานสารเคมีอันตรายในกระบวนการผลิต เป็นขั้นตอนที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติภัยร้ายแรง เนื่องจากสารเคมีแต่ละชนิดมีสมบัติความเป็นอันตรายที่อาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมโดยรอบ เนื้อหาในบทนี้จึงมุ่งกำหนดแนวปฏิบัติในการควบคุมความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมตั้งแต่การศึกษาเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) การจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน การแบ่งแยกพื้นที่การใช้และการจัดเก็บภายในอาคารให้เป็นสัดส่วน การบริหารจัดการเพื่อควบคุมไอระเหย ตลอดจนการจัดเตรียมมาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยที่เหมาะสมและเพียงพอต่อปริมาณการใช้งาน เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายภายในโรงงานเป็นไปอย่างปลอดภัย โดยมีแนวปฏิบัติดังต่อไปนี้

5.1 การจัดให้มีการศึกษาการใช้งานสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการศึกษาการใช้งานสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย ตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัย หรือคำแนะนำของผู้ผลิต

ในการใช้งานสารเคมีอันตรายนั้น จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลสมบัติของทางกายภาพและทางเคมี (Physical and Chemical Properties) วิธีการขนถ่าย เคลื่อนย้าย ใช้งานและเก็บรักษา (Handling and Storage) ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reactivity) มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล (Accidental Release Measures) มาตรการปฐมพยาบาล (First-Aid Measures) มาตรการผจญเพลิง (Fire-Fighting Measures)

จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ที่ได้รับจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายสารเคมีอันตราย หรือศึกษาได้จากเอกสารวิชาการของหน่วยงานที่เชื่อถือได้

สำหรับสารเคมีอันตรายที่เป็นสารเดี่ยว ในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาข้อมูลดังกล่าวได้ สามารถสืบค้นเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ได้จากฐานข้อมูลของหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ เช่น ฐานข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีของศูนย์พัฒนานโยบายแห่งชาติด้านสารเคมี (International Chemical Safety Cards : ICSCs) หน่วยงานบริหารจัดการด้านเคมีของยุโรป (European Chemicals Agency : ECHA) คณะกรรมการบริหารงานความปลอดภัยและสุขภาพอนามัย การประกอบอาชีพ (Occupational Safety and Health Administration : OSHA) สถาบันความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานแห่งชาติประเทศสหรัฐอเมริกา (National Institute for Occupational Safety and Health : NIOSH) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency : EPA)

โดยในการใช้งานสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัยจะต้องศึกษาข้อมูลดังนี้

1) ความเป็นอันตรายของสารเคมี

ศึกษาข้อมูลการจำแนกความเป็นอันตราย ข้อความแสดงความเป็นอันตรายและข้อควรระวัง จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 2 การบ่งชี้ความเป็นอันตราย เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความเป็นอันตรายของสารเคมีอันตรายชนิดนั้น ๆ

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลความเป็นอันตรายของสารเคมี เช่น กรดอะคริลิค (Acrylic Acid) มีการจำแนกความเป็นอันตรายว่าเป็นของเหลวและไอระเหยไวไฟเป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน สัมผัสผิวหนัง หรือหายใจเข้าไป ทำให้ผิวหนังไหม้อย่างรุนแรงและทำลายดวงตา รวมทั้งเป็นพิษร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาข้อมูลดังกล่าวก่อนการใช้งานและจัดเก็บสารเคมีอันตราย เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม

2) สมบัติทางกายภาพและทางเคมี

ศึกษาข้อมูล เช่น จุดวาบไฟ จุดเดือด ความดันไอ ความหนาแน่น ค่าขีดจำกัดล่างของการติดไฟ (LEL) ค่าขีดจำกัดบนของการติดไฟ (UEL) อุณหภูมิลุกติดไฟได้เอง และความสามารถในการละลายน้ำจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 9 สมบัติทางกายภาพและทางเคมี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบกระบวนการผลิต การวิเคราะห์ความเสี่ยง และระบบเตือนภัย

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลสมบัติทางกายภาพและทางเคมี เช่น อะซีโตน (Acetone) มีสถานะ เป็นของเหลว ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะ จุดวาบไฟ -18 °C จุดเดือด 56 °C ความดันไอ 24.7 kPa ที่อุณหภูมิ 20 °C แสดงว่าสารดังกล่าวสามารถระเหยได้ง่าย ทำให้มีโอกาสเกิดการสะสมของไอระเหยในบรรยากาศ ซึ่งอาจก่อให้เกิดบรรยากาศที่ติดไฟได้ หากมีแหล่งกำเนิดความร้อน และประกายไฟ จึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยหรือการระเบิด ผู้ประกอบกิจการโรงงานจึงควรกำหนดมาตรการควบคุมความเสี่ยงที่เหมาะสม เช่น การจัดให้มีระบบระบายอากาศที่เพียงพอ โดยเฉพาะระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Exhaust Ventilation: LEV) ในบริเวณที่มีการใช้หรือถ่ายเทสารเคมีอันตราย การควบคุมและกำจัดแหล่งกำเนิดความร้อนและประกายไฟ การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับพื้นที่อันตราย การจัดเก็บสารเคมีอันตรายในภาชนะที่ปิดสนิทภายในบริเวณที่เย็น แห้ง และมีการระบายอากาศที่ดี ตลอดจนการเฝ้าระวังความเข้มข้นของไอระเหยไม่ให้เกินค่าขีดจำกัดล่างของการติดไฟ (LEL) เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด

3) ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา

ศึกษาข้อมูลการเกิดปฏิกิริยา ความเสถียรทางเคมี การสลายตัวและสภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 10 ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา เช่น กรดไนตริก (Nitric Acid) เป็นสารที่มีความเป็นกรดแก่และมีสมบัติเป็นสารออกซิไดซ์อย่างรุนแรง สามารถทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ สารไวไฟ หรือสารรีดิวซ์ได้อย่างรุนแรง และก่อให้เกิดความร้อน ก๊าซพิษ หรือการลุกไหม้ได้ นอกจากนี้ ยังสามารถสลายตัวให้ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (Nitrogen Oxides : NOx) ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ดังนั้น

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรกำหนดมาตรการควบคุมความเสี่ยงที่เหมาะสม เช่น การจัดเก็บแยกจากสารที่เข้ากันไม่ได้ การใช้ภาชนะบรรจุที่ทนต่อการกัดกร่อน การหลีกเลี่ยงการสัมผัสความร้อนหรือแสงแดดโดยตรง การจัดให้มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสม และการเตรียมมาตรการรองรับกรณีเกิดการรั่วไหล การสลายตัวของสาร หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่เป็นอันตราย

4) แนวปฏิบัติในการใช้งานอย่างปลอดภัย

ศึกษาข้อควรระวังในการใช้งาน การระบายอากาศในพื้นที่ สิ่งที่เป็นความเสี่ยงที่ทำให้เกิดเพลิงไหม้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 7 การขนถ่าย เคลื่อนย้าย ใช้งาน และการเก็บรักษา (Handling and Storage) และหากเกิดการหกรั่วไหลของสารเคมีอันตรายจากการใช้งาน ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ในหัวข้อที่ 6 มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลการใช้งานอย่างปลอดภัย เช่น โทลูอีน (Toluene) เป็นของเหลวไวไฟที่ระเหยได้ง่าย การใช้งานจึงควรดำเนินการในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศที่เพียงพอ หรือมีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ เพื่อลดการสะสมของไอระเหยในบรรยากาศ และควรหลีกเลี่ยงการใช้งานใกล้แหล่งความร้อน เปลวไฟ หรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟ รวมทั้งต้องมีการติดตั้งสายดิน (Grounding) รวมถึงการต่อฝาก (Bonding) เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิต นอกจากนี้ ในกรณีเกิดการหกรั่วไหล ควรอพยพผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ รวมถึง กำจัดแหล่งกำเนิดความร้อนและประกายไฟ และใช้วัสดุดูดซับที่ไม่ติดไฟในการควบคุมการแพร่กระจาย และเก็บรวบรวมของเสียเพื่อนำไปกำจัด

5) การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล

ศึกษาค่ามาตรฐานการรับสัมผัสสารเคมีจากการทำงาน เช่น ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไอสารในบรรยากาศตลอดเวลาการทำงาน (Threshold Limit Value - Time Weighted Average : TLV-TWA) ค่าความเข้มข้นของสารเคมีและสภาวะการได้รับสัมผัสที่จะเกิดความเสี่ยงสูงต่อชีวิตและสุขภาพ (Immediately Dangerous to Life and Health Concentrations : IDLH) ค่าความเข้มข้นของไอสารในบรรยากาศสูงสุดไม่ว่าเวลาใด ๆ ของการปฏิบัติงาน (Threshold Limit Value - Ceiling Exposure Limit : TLV-C) จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 8 การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกัน

ส่วนบุคคล เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการกำหนดมาตรการควบคุมทางด้านวิศวกรรม หรือการเลือกใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลค่าควบคุมการรับสัมผัส เช่น เบนซีน (Benzene) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ มีค่า TLV-TWA เท่ากับ 0.02 ppm หมายความว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของเบนซีนในบรรยากาศการทำงานตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ไม่ควรเกิน 0.02 ส่วนในล้านส่วน (ppm) จึงควรควบคุมการรับสัมผัสอย่างเข้มงวด เนื่องจากการได้รับสัมผัสแม้ในระดับต่ำอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้ ดังนั้น ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรกำหนดมาตรการควบคุมการรับสัมผัส เช่น การใช้ระบบปิด (Closed System) หรือระบบระบายอากาศเฉพาะที่ เพื่อลดการแพร่กระจายของไอระเหย การตรวจวัดความเข้มข้นของสารในบรรยากาศการทำงานอย่างสม่ำเสมอ การจำกัดระยะเวลาการทำงานในพื้นที่เสี่ยง รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม เช่น หน้ากากกรองไอสารอินทรีย์ และถุงมือที่ทนต่อสารเคมี

6) อาการหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการรับสัมผัสสารเคมีอันตราย

ศึกษาช่องทางการรับสัมผัส เช่น การหายใจเข้าไป การสัมผัสทางผิวหนัง สัมผัสทางดวงตา หรือการกลืนกิน รวมถึงผลกระทบเฉียบพลัน ผลกระทบเรื้อรัง จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 11 ข้อมูลด้านพิษวิทยา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสังเกตอาการ หากผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากสารเคมี โดยศึกษาวิธีการปฐมพยาบาลตามวิธีการหรือมาตรการที่แนะนำใน SDS หัวข้อที่ 4 มาตรการปฐมพยาบาล เพื่อจำกัดความรุนแรงของผลกระทบต่อสุขภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลอาการหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการรับสัมผัสสารเคมีอันตราย เช่น กรดซัลฟิวริก (Sulfuric Acid) เป็นสารที่มีสมบัติเป็นกรดแก่และมีฤทธิ์กัดกร่อนสูง หากสูดดมไอกรดเข้าไป อาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ มีอาการไอ แสบคอ หรือหายใจลำบาก และในกรณีที่ได้รับสัมผัสในความเข้มข้นสูงอาจก่อให้เกิดการอักเสบของระบบทางเดินหายใจได้ ดังนั้นควรเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์ หากผู้ป่วยมีอาการหายใจไม่สะดวกให้ใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจและนำส่งแพทย์ทันที

7) การจัดการกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้

ศึกษาการเลือกใช้สารดับเพลิงที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตรายและพิจารณาสารดับเพลิงที่ห้ามใช้ ความเป็นอันตรายเฉพาะจากการเผาไหม้ของสารเคมีอันตราย รวมถึงการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันพิเศษและข้อควรระวังของนักผจญเพลิง จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 5 มาตรการผจญเพลิง เพื่อใช้เป็นข้อมูลการระงับเหตุ

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลการจัดการกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ เช่น เหตุเพลิงไหม้สารไซลีน (Xylene) ซึ่งเป็นของเหลวไวไฟที่สามารถลุกติดไฟได้ง่ายและให้ไอระเหยที่ติดไฟได้ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ การใช้น้ำฉีดโดยตรงอาจไม่เหมาะสม เนื่องจากน้ำไม่สามารถดับไฟของของเหลวไวไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ และอาจทำให้สารเคมีอันตรายลุกลามกระจายออกไปได้ ดังนั้น ควรเลือกใช้สารดับเพลิงที่เหมาะสม เช่น โฟม (Foam) ผงเคมีแห้ง (Dry Chemical) หรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ตามลักษณะของเหตุเพลิงไหม้ นอกจากนี้ ควรคำนึงถึงอันตรายจากก๊าซพิษที่อาจเกิดขึ้นจากการเผาไหม้ เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) และสารอินทรีย์ระเหยอื่น ๆ ดังนั้น ผู้ผจญเพลิงควรใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจชนิดมีถังอากาศแบบอัดอากาศ (Self-Contained Breathing Apparatus : SCBA) และปฏิบัติงานภายใต้มาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสมเพื่อควบคุมเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8) การจัดการกรณีสารเคมีอันตรายหกรั่วไหล

ศึกษามาตรการจัดการกรณีสารเคมีอันตรายหกรั่วไหล จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อ 6 มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล เพื่อนำมาใช้กำหนดวิธีการจัดการและเก็บกู้ทำความสะอาดอย่างเหมาะสม

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลการจัดการกรณีสารเคมีอันตรายหกรั่วไหล เช่น อะคริโลไนไตรล์ (Acrylonitrile) เป็นของเหลวไวไฟและมีความเป็นพิษ เมื่อเกิดการรั่วไหล ผู้ปฏิบัติงานควรสวมชุดป้องกันสารเคมีและอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจชนิดมีถังอากาศแบบอัดอากาศ (Self-Contained Breathing Apparatus : SCBA) จากนั้นรวบรวมสารเคมีอันตรายที่หกรั่วไหลใส่ภาชนะที่เหมาะสม และใช้ทราย ดิน หรือวัสดุดูดซับที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายดูดซับสารที่เหลือ ก่อนเก็บใส่ภาชนะที่ปิดสนิทเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง ทั้งนี้ ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารเคมีอันตรายโดยตรง และไม่ให้น้ำเข้าไป

ในภาชนะบรรจุสารหรือภาชนะที่ใช้รวบรวมของเสีย หากมีการฟุ้งกระจายของไอระเหยในบริเวณที่หกรั่วไหล ควรฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อลดการฟุ้งกระจาย และล้างทำความสะอาดพื้นที่หลังจากเก็บกู้สารเคมีอันตรายออกเรียบร้อยแล้ว

9) การจัดการของเสีย

ศึกษาการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน สารเคมีอันตรายที่หมดอายุหรือเสื่อมสภาพ ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายที่ใช้แล้ว สารเคมีอันตรายที่หกรั่วไหล และวัสดุดูดซับที่ปนเปื้อนสารเคมีอันตราย จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 13 ข้อพิจารณาในการกำจัด เพื่อนำมาใช้กำหนดวิธีการจัดการของเสียอย่างเหมาะสม การขนถ่ายและเคลื่อนย้ายของเสียอย่างปลอดภัย ตลอดจนการกำจัดบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อน

ตัวอย่างการพิจารณาข้อมูลการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากการใช้งานหรือจากการหกรั่วไหล เช่น ของเสียที่มีสารเบนซีน (Benzene) ซึ่งเป็นของเสียอันตรายที่มีสมบัติไวไฟและมีความเป็นพิษ ควรรวบรวมใส่ภาชนะที่เหมาะสม ปิดให้สนิท และส่งให้ผู้รับดำเนินการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมาย ทั้งนี้ การกำจัดของเสียอาจดำเนินการโดยการเผาในเตาเผาของเสียอันตรายที่มีระบบเผาทำลายไอสารอุณหภูมิสูง (Afterburner) และระบบบำบัดก๊าซเสีย (Scrubber) หรือวิธีอื่นที่เหมาะสมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566

5.2 การจัดให้มีขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานในการใช้สารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานในการใช้สารเคมีอันตราย เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ในที่สามารถเข้าถึงได้ พร้อมทั้งสื่อสารให้คนงานที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจ และปฏิบัติตาม

ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานเป็นมาตรการสำคัญในการควบคุมความเสี่ยงจากการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน ระบุขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย ลดความคลาดเคลื่อนในการปฏิบัติงาน และป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น

ขั้นตอนการปฏิบัติงานควรจัดทำขึ้นโดยนำข้อมูลด้านอันตรายของสารเคมีจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ร่วมกับผลการประเมินความเสี่ยงมาพัฒนาเป็นแนวทางการปฏิบัติงานที่ชัดเจน เหมาะสมกับลักษณะงาน และสามารถนำไปใช้ได้จริงในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

ในด้านการสื่อสารกับผู้ปฏิบัติงาน ควรดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เช่น การสื่อสารประจำวันหรือการจัดประชุมสั้นก่อนเริ่มงาน การสื่อสารผ่านการฝึกอบรม การสื่อสารผ่านการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉิน การสื่อสารผ่านสื่อภาพหน้างาน รวมถึงการทบทวนความรู้และประเมินความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะ ทั้งนี้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงขั้นตอน เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง และต้องมีการทบทวนและปรับปรุงเอกสารอย่างสม่ำเสมอเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ สารเคมี หรืออุปกรณ์ เพื่อให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานมีความถูกต้อง เป็นปัจจุบัน และสามารถควบคุมความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม

ทั้งนี้ ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานควรมีโครงสร้างที่ชัดเจน และสามารถกำหนดรายละเอียดให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น ชื่อเรื่อง หน่วยงาน ผู้รับผิดชอบ จุดปฏิบัติงาน ขอบเขตงาน คุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงาน ข้อควรระวัง และการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยควรใช้ภาษาที่กระชับ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน มีความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ และมีความรัดกุมเพียงพอที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ โดยประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังนี้

1) ชื่อเรื่อง : ระบุชื่อของงานหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายให้ชัดเจน เพื่อให้ทราบขอบเขตของขั้นตอนและสามารถอ้างอิงได้ถูกต้อง

2) วัตถุประสงค์ : อธิบายเป้าหมายของการจัดทำขั้นตอน เช่น เพื่อควบคุมความเสี่ยง ป้องกันอุบัติเหตุ และให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

3) ขอบข่าย : ระบุขอบเขตการนำไปใช้ เช่น ครอบคลุมพื้นที่ กระบวนการ หรือกลุ่มผู้ปฏิบัติงานใด เพื่อป้องกันการใช้งานผิดบริบท

4) คำจำกัดความ : อธิบายคำศัพท์เฉพาะ สัญลักษณ์ หรือคำย่อที่ใช้ในเอกสาร เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจตรงกัน

5) หน้าที่ความรับผิดชอบ : ระบุบทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปฏิบัติงาน หัวหน้างาน หรือผู้ควบคุม เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

6) เครื่องมือ/อุปกรณ์/วัสดุอื่น ๆ : ระบุรายการอุปกรณ์ เครื่องมือ และวัสดุที่จำเป็น รวมถึงอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงาน

7) ข้อควรระวัง/คำเตือน : ระบุอันตรายที่สำคัญและข้อควรหลีกเลี่ยง เช่น ความไวไฟ ความเป็นพิษ หรือการเกิดปฏิกิริยา เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานตระหนักถึงความเสี่ยง

8) ขั้นตอนการดำเนินงาน : อธิบายลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ก่อน ระหว่าง และหลังการปฏิบัติงาน โดยเน้นขั้นตอนที่มีความเสี่ยงสูง

9) เอกสารอ้างอิง : ระบุแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น SDS มาตรฐาน หรือกฎหมาย เพื่อใช้ประกอบความถูกต้องของเนื้อหา

10) ภาคผนวก : แนบข้อมูลเพิ่มเติม เช่น แผนผัง รูปภาพ แบบฟอร์ม หรือรายละเอียดทางเทคนิค เพื่อช่วยให้เข้าใจและปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น

11) ประวัติการแก้ไข : บันทึกการปรับปรุงเอกสาร เช่น วันที่แก้ไข รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สามารถติดตามและตรวจสอบความเป็นปัจจุบันของเอกสารได้อย่างเป็นระบบ

ตัวอย่างขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานในการใช้สารเคมีอันตราย แสดงดังภาคผนวก ข

5.3 การแบ่งแยกพื้นที่ที่มีการใช้และการเก็บสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องแบ่งแยกพื้นที่ที่มีการใช้และการเก็บสารเคมีอันตรายที่อยู่ภายในอาคารเดียวกัน ออกจากกันให้ชัดเจน

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องแบ่งแยกพื้นที่เก็บสารเคมีอันตรายออกจากพื้นที่ผลิตหรือพื้นที่ปฏิบัติงานให้ชัดเจน เพื่อแยกกิจกรรมการใช้งานออกจากพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย เนื่องจากพื้นที่ปฏิบัติงานมีการเปิดภาชนะ การถ่ายเท การผสม และการใช้สารเคมีอันตราย ซึ่งเป็นกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดการหกรั่วไหล การระเหย การฟุ้งกระจาย การสะสมของไอ

สารเคมีอันตราย รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่อาจมีแหล่งความร้อน ประกายไฟ จึงมีโอกาสที่ไอระเหยจะเกิดการลุกติดไฟได้ง่าย ดังนั้น ต้องมีการแบ่งแยกพื้นที่และจำกัดปริมาณสารเคมีอันตรายในพื้นที่ปฏิบัติงานเท่าที่จำเป็น

สารเคมีอันตรายที่นำเข้าสู่พื้นที่ผลิตหรือพื้นที่ปฏิบัติงานควรมีเฉพาะปริมาณที่จำเป็นต่อการใช้งานในแต่ละรอบการผลิตหรือแต่ละกะการทำงาน และควรนำสารเคมีอันตรายส่วนที่เหลือกลับไปจัดเก็บในพื้นที่เก็บสารเคมีอันตรายทันทีเมื่อสิ้นสุดการใช้งาน ไม่ควรเก็บสะสมสารเคมีอันตรายไว้ในพื้นที่ปฏิบัติงานเป็นประจำ เนื่องจากจะทำให้ปริมาณเชื้อเพลิงหรือสารเคมีอันตรายในพื้นที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความรุนแรงของเหตุเพลิงไหม้ การระเบิด หรือการรั่วไหลของสารเคมีอันตรายเพิ่มสูงขึ้น

ในบริเวณที่จัดวางถังหรือภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายในพื้นที่ปฏิบัติงาน นอกจากต้องกำหนดพื้นที่ให้ชัดเจนแล้ว ต้องจัดวางให้มีระยะห่างที่เหมาะสม ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากเครื่องจักร แหล่งกำเนิดความร้อน แหล่งกำเนิดการจุดติดไฟ และสารเคมีที่อาจเกิดปฏิกิริยาร่วมกัน หากไม่สามารถแยกตามระยะห่างที่เหมาะสมได้ ต้องพิจารณามาตรการอื่นที่สามารถจำกัดการลุกลามเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดทำผนังทนไฟ เพื่อจำกัดการลุกลามของเพลิงไหม้ การระเบิด หรือผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีไปยังพื้นที่ข้างเคียง



รูปที่ 61 ตัวอย่างการแบ่งพื้นที่การใช้และการเก็บสารเคมีอันตรายออกจากกัน

5.4 การจัดให้มีมาตรการป้องกัน ควบคุม บำบัด หรือกำจัดไอระเหย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีมาตรการป้องกัน ควบคุม บำบัด หรือกำจัดไอระเหยสารเคมีอันตรายในพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีอันตราย

การใช้งานสารเคมีอันตรายในกระบวนการผลิตอาจก่อให้เกิดไอระเหยที่มีความไวไฟ มีความเป็นพิษ หรือก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงอาจสะสมจนก่อให้เกิดอุบัติร้ายแรงได้ จึงจำเป็นต้องมีมาตรการในการป้องกัน ควบคุม บำบัด หรือกำจัดไอระเหยสารเคมีอันตรายอย่างเหมาะสม ตามแนวทางดังนี้

1) มาตรการควบคุมทางวิศวกรรม

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรพิจารณาจัดให้มีมาตรการควบคุมทางวิศวกรรมที่เหมาะสม เพื่อป้องกัน ควบคุม และบำบัดหรือกำจัดสารปนเปื้อนจากกระบวนการผลิต โดยอาจดำเนินการ ดังนี้

1.1) การป้องกันการเกิดไอระเหยหรือการฟุ้งกระจายของสารเคมีอันตราย

ควรลดการเกิดฝุ่นละออง ไอระเหย หรือก๊าซจากแหล่งกำเนิด โดยเลือกใช้มาตรการที่เหมาะสมกับลักษณะของกระบวนการผลิตและชนิดของสารเคมีอันตราย เช่น การใช้ระบบปิด การใช้ระบบถ่ายเทสารเคมีอันตรายแบบปิด การปิดฝาภาชนะให้สนิทเมื่อไม่มีการใช้งาน การติดตั้งวาล์วหรืออุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหล การติดตั้งระบบตรวจวัดก๊าซหรือไอระเหยอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง โดยมาตรการดังกล่าวช่วยลดการแพร่กระจายของสารเคมีอันตราย ลดการรับสัมผัสของผู้ปฏิบัติงาน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.2) การควบคุมการแพร่กระจายของสารปนเปื้อน

ในบริเวณที่มีการเปิดภาชนะ การถ่ายเท การผสม หรือการใช้สารเคมีอันตรายที่อาจก่อให้เกิดฝุ่นละออง ไอระเหย หรือก๊าซ ควรจัดให้มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Exhaust Ventilation : LEV) เพื่อควบคุมสารปนเปื้อน ณ แหล่งกำเนิด โดยอาจใช้ระบบระบายอากาศแบบทั่วไป (General Ventilation) เป็นมาตรการเสริมเพื่อช่วยควบคุม

คุณภาพอากาศภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยระบบระบายอากาศดังกล่าวควรได้รับการออกแบบติดตั้ง และควบคุมการทำงานตามหลักวิศวกรรม เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตรายและลักษณะของกระบวนการผลิต พร้อมทั้งมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถควบคุมสารปนเปื้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3) การบำบัดอากาศเสียก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

อากาศที่ถูกดูดออกจากระบบระบายอากาศและมีสารปนเปื้อน ควรผ่านกระบวนการบำบัดก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชนิดและสมบัติของสารเคมี เช่น

- Activated Carbon Adsorption สำหรับดูดซับสารอินทรีย์ระเหย (Volatile Organic Compounds: VOCs)
- Wet Scrubber สำหรับบำบัดไอกรด
- ระบบ Thermal Oxidizer สำหรับบำบัดไอสารอินทรีย์ระเหยที่สามารถออกซิไดซ์ด้วยความร้อน

การเลือกใช้ระบบบำบัดควรพิจารณาจากสมบัติของสารเคมี เช่น ความดันไอ จุดเดือด ความสามารถในการละลาย ความเข้มข้นของสาร อัตราการไหลของอากาศ รวมถึงประสิทธิภาพของระบบ ความเหมาะสมทางวิศวกรรม และข้อกำหนดของกฎหมาย โดยอาจอ้างอิงเอกสารแนวทางที่เกี่ยวข้อง เช่น ACGIH Industrial Ventilation และ US EPA Air Pollution Control Technology Fact Sheets

2) มาตรการควบคุมด้านการบริหารจัดการ

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรจัดให้มีมาตรการควบคุมด้านการบริหารจัดการ เพื่อกำหนดวิธีปฏิบัติงานที่ปลอดภัย ลดโอกาสการเกิดและการแพร่กระจายของฝุ่นละอองไอระเหย หรือก๊าซจากสารเคมีอันตราย รวมทั้งลดการรับสัมผัสของผู้ปฏิบัติงาน โดยควรจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือวิธีปฏิบัติงาน ที่เหมาะสมกับลักษณะของกระบวนการผลิต และอ้างอิงข้อมูลจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS)

มาตรการควบคุมด้านการบริหารจัดการควรครอบคลุมอย่างน้อย ดังนี้

- กำหนดขั้นตอนการรับ การเคลื่อนย้าย การถ่ายเท การผสม และการใช้งานสารเคมีอันตรายให้เป็นไปตามวิธีปฏิบัติที่ปลอดภัย
- กำหนดให้เปิดภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายเฉพาะเท่าที่จำเป็น และปิดฝาภาชนะให้สนิททันทีเมื่อไม่มีการใช้งาน เพื่อลดการระเหยและการฟุ้งกระจายของสารเคมีอันตราย
- กำหนดวิธีการถ่ายเทสารเคมีอันตรายที่เหมาะสม เช่น การใช้ระบบถ่ายเทแบบปิด หรืออุปกรณ์ที่ช่วยลดการฟุ้งกระจายของไอระเหย รวมทั้งหลีกเลี่ยงการถ่ายเทสารในลักษณะที่ก่อให้เกิดการกระเด็นหรือการระเหยโดยไม่จำเป็น
- จำกัดระยะเวลาที่ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายอยู่ในสภาพเปิด และลดระยะเวลาการปฏิบัติงานที่อาจก่อให้เกิดการปลดปล่อยไอระเหยให้น้อยที่สุด
- กำหนดให้ตรวจสอบความพร้อมของระบบระบายอากาศและอุปกรณ์ควบคุมมลพิษก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

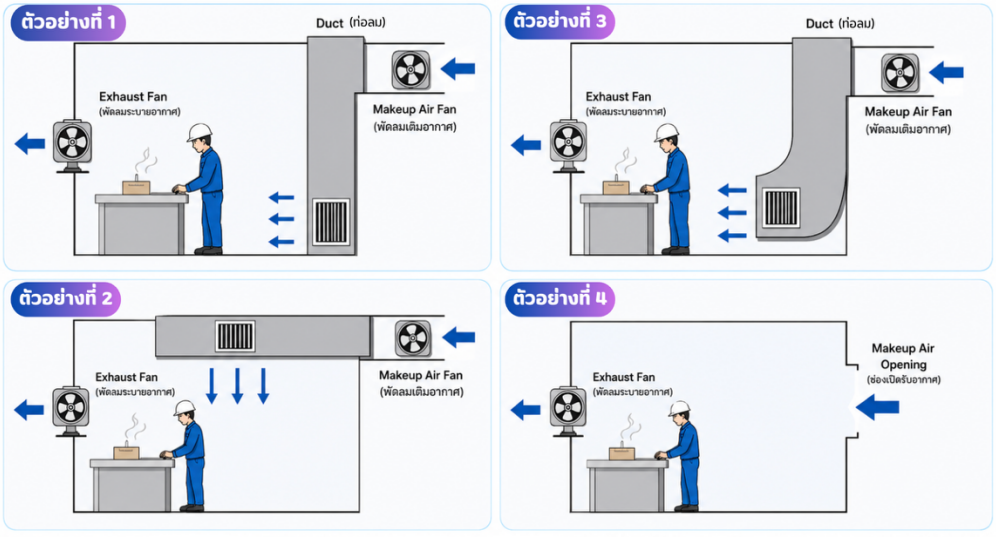
3) การตรวจติดตามและประเมินประสิทธิภาพของระบบควบคุม

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรจัดให้มีการตรวจติดตามและประเมินประสิทธิภาพของมาตรการควบคุมทางวิศวกรรมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบในการควบคุมการแพร่กระจายของฝุ่นละออง ไอระเหย หรือก๊าซจากสารเคมีอันตราย และลดการรับสัมผัสของผู้ปฏิบัติงานให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

การตรวจติดตามควรครอบคลุมทั้งการตรวจสอบสภาพและการทำงานของระบบควบคุม เช่น ระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Exhaust Ventilation: LEV) ระบบบำบัดอากาศ อุปกรณ์ตรวจวัดก๊าซหรือไอระเหย และอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการตรวจสอบและบำรุงรักษาตามแผนที่กำหนด

นอกจากนี้ ควรมีการตรวจวัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศการทำงานตามความเหมาะสม และประเมินผลเปรียบเทียบกับค่าขีดจำกัดการรับสัมผัสสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน (Occupational Exposure Limits: OEL) เช่น TLV-TWA และ TLV-C ของ ACGIH หรือ PEL ของ OSHA เพื่อใช้ประเมินประสิทธิผลของมาตรการควบคุมทางวิศวกรรม

กรณีผลการตรวจวัดหรือผลการตรวจสอบแสดงให้เห็นว่าระบบควบคุมไม่สามารถควบคุมความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมได้ หรือระบบมีประสิทธิภาพลดลง ควรดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุและปรับปรุงมาตรการควบคุม เช่น การปรับปรุงระบบ LEV การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบำบัดอากาศ การปรับปรุงกระบวนการผลิต หรือการปรับปรุงวิธีปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถควบคุมการรับสัมผัสสารเคมีอันตรายของผู้ปฏิบัติงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 62 ตัวอย่างการระบายอากาศในพื้นที่ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี

(ที่มา: ปรับปรุงจาก Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS), Introduction to Industrial Ventilation)

5.5 การจัดให้มีมาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีมาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยที่เหมาะสมกับชนิด และเพียงพอกับปริมาณสารเคมีอันตรายที่ใช้งาน

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีมาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยที่เหมาะสมกับชนิด สมบัติ และปริมาณของสารเคมีอันตรายที่มีการจัดเก็บหรือใช้งาน รวมถึงลักษณะของกระบวนการผลิตและระดับความเสี่ยงของพื้นที่ ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัย ลดโอกาสการลุกลามของเพลิง และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมเหตุฉุกเฉิน

มาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยควรครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1) การป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ โดยควบคุมแหล่งกำเนิดการจุดติดไฟ เช่น เปลวไฟ ประกายไฟ ความร้อนจากเครื่องจักร งานเชื่อมตัด และไฟฟ้าสถิต พร้อมทั้งใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือที่เหมาะสมกับพื้นที่อันตราย รวมถึงควบคุมการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ (Hot Work) ตามขั้นตอนที่กำหนด

2) ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ควรติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน ความร้อน หรือก๊าซไวไฟ และระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง เพื่อให้สามารถตรวจพบเหตุและแจ้งเตือนได้อย่างรวดเร็ว

3) อุปกรณ์และระบบดับเพลิง ควรจัดให้มีถังดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือระบบดับเพลิงชนิดอื่นที่เหมาะสมกับประเภทของสารเคมีอันตรายและลักษณะความเสี่ยงของพื้นที่ พร้อมทั้งตรวจสอบและบำรุงรักษาให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

ทั้งนี้ การเลือกใช้ การออกแบบ การติดตั้ง การตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552

บทที่ 6

การระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

บทที่ 6 การระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

การจัดทำมาตรการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายที่มีประสิทธิภาพ เป็นสิ่งจำเป็นในการลดความสูญเสียต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมจากอุบัติภัยที่อาจเกิดขึ้น เนื้อหาในบทนี้จึงมุ่งกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย ครอบคลุมการจัดให้มีป้ายเครื่องหมาย สัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากลเพื่อสนับสนุนการระงับเหตุ การจัดทำแผนระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายที่เชื่อมโยงกับแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในระดับพื้นที่ การจัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ให้พร้อมใช้งาน แนวทางการสื่อสารและการฝึกซ้อมแผน ตลอดจนการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อสนับสนุนหน่วยงานภายนอกที่เข้ามาระงับเหตุ โดยมีรายละเอียดแนวปฏิบัติดังต่อไปนี้

6.1 การจัดให้มีป้ายเครื่องหมาย สัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากล

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีป้ายเครื่องหมาย สัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากล หรือข้อความ โดยอาจแสดงระดับความไวไฟ อันตรายต่อสุขภาพ หรือรายละเอียดอื่นๆ ในบริเวณ ที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตราย ให้เพียงพอและเหมาะสมเพื่อการระงับเหตุ

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีป้ายเครื่องหมาย สัญลักษณ์ หรือข้อความในบริเวณที่มีการเก็บหรือใช้งานสารเคมีอันตรายอย่างเพียงพอและเหมาะสม โดยอาจระบุข้อมูลสำคัญ เช่น ระดับความไวไฟ ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็น สามารถสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานหรือหน่วยงานระงับเหตุสามารถรับรู้ถึงความเป็นอันตราย และสามารถระงับเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ เช่น NFPA (National Fire Protection Association) หรือ GHS เป็นต้น

สำหรับสถานที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย ควรติดตั้งป้ายเครื่องหมาย สัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากลหรือข้อความบริเวณทางเข้าหรือหน้าสถานที่จัดเก็บ เพื่อให้บุคลากรและหน่วยงานที่เข้าระงับเหตุสามารถทราบความเป็นอันตรายของสารเคมีที่จัดเก็บอยู่ภายในได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีที่มีการจัดเก็บสารเคมีอันตรายหลายชนิดในสถานที่จัดเก็บเดียวกัน อาจแสดงป้ายเครื่องหมาย สัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากลหรือข้อความที่สื่อสารความเป็นอันตรายในภาพรวมของสถานที่จัดเก็บ

ป้ายเครื่องหมาย สัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากลหรือข้อความ ควรจัดแสดงให้มีขนาดที่เหมาะสม อ่านง่าย และเห็นได้ชัดเจน



รูปที่ 63 ตัวอย่างป้ายสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน NFPA 704 และ GHS

(ที่มา: Allspection co., LTD.)

6.2 การจัดให้มีแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายให้สอดคล้องเชื่อมโยงกับแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในระดับพื้นที่ โดยเก็บแผนนี้ไว้ในโรงงานพร้อมให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้

แผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายเป็นเครื่องมือสำคัญในการเตรียมความพร้อมและกำหนดแนวทางการตอบโต้เหตุฉุกเฉินอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถควบคุมสถานการณ์ และลดผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน ทรัพย์สิน สิ่งแวดล้อม และชุมชนโดยรอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแผนควรจัดทำให้เหมาะสมกับลักษณะการประกอบกิจการโรงงาน ชนิดและปริมาณสารเคมีอันตราย และสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งสอดคล้องเชื่อมโยงกับแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในระดับพื้นที่ โดยควรมีองค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1) วัตถุประสงค์และขอบเขต

ระบุวัตถุประสงค์และขอบเขตการใช้แผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายให้ชัดเจน เพื่อกำหนดแนวทางการเตรียมความพร้อมและการตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย โดยระบุพื้นที่ กระบวนการผลิต กิจกรรม บุคลากร และสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น เช่น การหกรั่วไหล การรั่วไหล เพลิงไหม้ การระเบิด หรือการแพร่กระจายของสารเคมีอันตราย รวมถึงการแจ้งเหตุ การควบคุมและระงับเหตุ การอพยพและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ การประสานหน่วยงานภายนอก และการจัดการภายหลังเหตุฉุกเฉิน

2) ข้อมูลโรงงานและข้อมูลสารเคมีอันตราย

ระบุข้อมูลที่จำเป็นต่อการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน เช่น แผนผังโรงงาน กระบวนการผลิต สถานที่จัดเก็บและใช้งานสารเคมีอันตราย ชนิดและปริมาณสารเคมีอันตราย รวมถึงข้อมูลสมบัติและความเป็นอันตรายของสารเคมี เพื่อใช้ประกอบการประเมินสถานการณ์และกำหนดวิธีการระงับเหตุที่เหมาะสม

3) การกำหนดสถานการณ์ฉุกเฉินและระดับความรุนแรง

กำหนดสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น พร้อมหลักเกณฑ์ในการจำแนกระดับความรุนแรง โดยพิจารณาจากชนิดและปริมาณสารเคมีอันตราย ลักษณะและขอบเขตการแพร่กระจาย ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น และขีดความสามารถของโรงงานในการควบคุมเหตุ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการระงับเหตุ การอพยพ และการขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก

ตัวอย่างการแบ่งระดับความรุนแรง

ระดับที่ 1 เหตุเล็กน้อย เกิดในพื้นที่จำกัด และผู้ปฏิบัติงานประจำพื้นที่สามารถควบคุมได้ เช่น สารเคมีอันตรายหกรั่วไหลปริมาณเล็กน้อย

ระดับที่ 2 เหตุที่ต้องใช้ทีมตอบโต้เหตุฉุกเฉินของโรงงานเข้าควบคุม เช่น สารเคมีอันตรายรั่วไหลและมีแนวโน้มแพร่กระจายไปยังพื้นที่อื่นภายในโรงงาน

ระดับที่ 3 เหตุรุนแรงเกินขีดความสามารถของโรงงาน หรืออาจส่งผลกระทบออกนอกโรงงาน เช่น สารเคมีอันตรายรั่วไหลปริมาณมากและแพร่กระจายไปยังชุมชนโดยรอบ ซึ่งต้องประสานขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก

ทั้งนี้ การแบ่งระดับความรุนแรงควรกำหนดให้เหมาะสมกับลักษณะการประกอบกิจการ ชนิดและปริมาณสารเคมีอันตราย และขีดความสามารถในการระงับเหตุของแต่ละโรงงาน

4) โครงสร้างการบัญชาการและหน้าที่ความรับผิดชอบ

กำหนดโครงสร้างการบัญชาการเหตุฉุกเฉิน ผู้มีอำนาจสั่งการ ตลอดจนบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจน เช่น การควบคุมและระงับเหตุ การอพยพและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ การปฐมพยาบาล และการตรวจวัดปริมาณสารเคมีอันตรายในพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ เพื่อให้สามารถสั่งการและประสานการปฏิบัติได้อย่างเป็นระบบ

5) การแจ้งเหตุและการติดต่อสื่อสาร

กำหนดขั้นตอนและช่องทางการแจ้งเหตุ ตั้งแต่ผู้พบเหตุ การแจ้งผู้รับผิดชอบ การใช้สัญญาณเตือนภัย การสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเพื่อระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย ตลอดจนการแจ้งและประสานหน่วยงานภายนอก โดยควรกำหนดข้อมูลสำคัญที่ต้องแจ้ง เช่น สถานที่เกิดเหตุ ชนิดของสารเคมีอันตราย ลักษณะของเหตุ และพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ

6) ขั้นตอนการควบคุมและระงับเหตุ

กำหนดขั้นตอนการควบคุมและระงับเหตุให้เหมาะสมกับสถานการณ์และชนิดของสารเคมีอันตราย เช่น การหยุดหรือควบคุมแหล่งรั่วไหล การกั้นพื้นที่ การควบคุมการแพร่กระจาย การแยกหรือตัดระบบที่เกี่ยวข้อง แนวทางการดับเพลิง รวมถึงการควบคุมน้ำหรือสารเคมีปนเปื้อนจากการระงับเหตุไม่ให้แพร่กระจายออกนอกพื้นที่โรงงาน

7) การอพยพและการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ

กำหนดหลักเกณฑ์ในการอพยพ เส้นทางอพยพ จุดรวมพล วิธีการตรวจนับจำนวนผู้ปฏิบัติการ และผู้รับผิดชอบ รวมถึงแนวทางการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ การปฐมพยาบาล และการนำส่งสถานพยาบาล โดยคำนึงถึงลักษณะอันตรายและทิศทางการแพร่กระจายของสารเคมีอันตราย

8) ทรัพยากรสำหรับการระงับเหตุ

ระบุทรัพยากรและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการระงับเหตุให้เหมาะสมกับลักษณะและความรุนแรงของเหตุที่อาจเกิดขึ้น เช่น อุปกรณ์ควบคุมการรั่วไหล อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เครื่องมือตรวจวัดสารเคมี อุปกรณ์ปฐมพยาบาล และยานพาหนะที่จำเป็น รวมทั้งระบุสถานที่จัดเก็บหรือจุดติดตั้ง เพื่อให้สามารถนำมาใช้งานได้อย่างเหมาะสมเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

9) การประสานและขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก

กำหนดหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและช่องทางการติดต่อ เช่น หน่วยดับเพลิง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โรงพยาบาล หน่วยงานด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งกำหนดแนวทางในการขอรับการสนับสนุน เมื่อสถานการณ์เกินขีดความสามารถของโรงงาน โดยแนวทางการประสานงาน ควรสอดคล้องเชื่อมโยงกับแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในระดับพื้นที่

10) การเฝ้าระวังและประเมินผลกระทบจากเหตุฉุกเฉิน

กำหนดแนวทางการตรวจวัดและติดตามการแพร่กระจายของสารเคมีอันตราย รวมถึงการประเมินผลกระทบต่อพื้นที่ภายในโรงงาน บริเวณแนวรั้ว และพื้นที่โดยรอบ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการควบคุมเหตุ การอพยพ การแจ้งเตือน และการประสาน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

11) การจัดการภายหลังการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายและการฟื้นฟู

กำหนดแนวทางการดำเนินการภายหลังควบคุมเหตุได้แล้ว เช่น การตรวจสอบ ความปลอดภัยของพื้นที่ การจัดการสารเคมีอันตรายและของเสียที่เกิดจากการระงับเหตุ การตรวจติดตามผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การฟื้นฟูพื้นที่ การสอบสวนและวิเคราะห์สาเหตุ ของอุบัติเหตุ ตลอดจนการนำผลการสอบสวนและบทเรียนที่ได้รับมาทบทวนและปรับปรุงแผน ให้เหมาะสม

นอกจากนี้การจัดทำแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายต้องมี ความสอดคล้องกับแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในระดับพื้นที่ โดยควรมี การจัดทำข้อมูลการติดต่อประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยดับเพลิงในพื้นที่ โรงพยาบาลใกล้เคียง หน่วยกู้ภัย องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และการนิคมอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย ทั้งนี้อาจพิจารณาฝึกซ้อมแผนร่วมกัน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและเสริมสร้าง ความพร้อมในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ตัวอย่างโครงสร้างแผนระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

เอกสารเลขที่ : XX-00000 **ปรับปรุงครั้งที่ :** **วันที่จัดทำ :**

1 วัตถุประสงค์และขอบเขต

- วัตถุประสงค์ของแผน
- ขอบเขตการใช้แผน
- คำจำกัดความ
- เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

2 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

- ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน
- ที่ตั้งและแผนผังโรงงาน
- ลักษณะการประกอบกิจการและกระบวนการผลิต
- จำนวนพนักงานและผู้ปฏิบัติงาน
- หมายเลขโทรศัพท์และช่องทางการติดต่อ

3 ข้อมูลสารเคมีอันตรายและการประเมินความเสี่ยง

- รายการสารเคมีอันตรายและปริมาณสูงสุดที่เก็บ/ใช้งาน
- สถานที่เก็บ/ใช้งานสารเคมีอันตราย
- สมบัติความเป็นอันตรายและเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS)
- การประเมินความเสี่ยง
- แผนที่/พื้นที่เสี่ยงภายในโรงงาน

4 โครงสร้างการบริหารเหตุฉุกเฉิน

- โครงสร้างการบริหารเหตุฉุกเฉิน
- บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบของแต่ละตำแหน่ง
- แนวทางการติดต่อสื่อสารภายในโครงสร้างการบริหารฯ

5 การเตรียมความพร้อมก่อนเกิดเหตุ

- การจัดเตรียมความพร้อมของผู้ปฏิบัติงานและการฝึกอบรม
- การฝึกซ้อมแผนฉุกเฉิน การทบทวนและปรับปรุงแผน
- การจัดเตรียมทรัพยากรระงับเหตุฉุกเฉิน
- การบำรุงรักษาและตรวจสอบอุปกรณ์ระงับเหตุ
- การบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบการแจ้งเตือนและสื่อสาร
- การทบทวนแนวทางการประสานงานกับหน่วยงานภายนอก

6 แนวทางการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน

6.1 การแจ้งเหตุและการยกระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉิน

- ขั้นตอนการแจ้งเหตุภายในองค์กร
- ขั้นตอนการแจ้งเหตุภายนอกองค์กร
- เกณฑ์การยกระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉิน

6.2 การอพยพและการตรวจนับจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

- เส้นทางอพยพและจุดรวมพล
- การควบคุมการอพยพ
- การช่วยเหลือผู้พิการ/ผู้บาดเจ็บ
- การตรวจนับจำนวนบุคลากร

6.3 การระงับเหตุเบื้องต้น

- แนวทางการระงับเหตุเบื้องต้นตามประเภทเหตุการณ์
- การควบคุมการรั่วไหล/เพลิงไหม้/การระเบิด
- การใช้ทรัพยากรในการระงับเหตุ

6.4 การขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานภายนอก

- หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นตอนการประสานงานและขอรับความช่วยเหลือ
- ข้อมูลที่ต้องสื่อสารกับหน่วยงานภายนอก
- ช่องทางการติดต่อฉุกเฉิน

6.5 การประชาสัมพันธ์และการสื่อสารกับหน่วยงานภายนอก

- ผู้มีอำนาจให้ข้อมูล
- แนวทางการสื่อสารกับสื่อมวลชนและประชาชน
- ช่องทางการสื่อสาร

7 การฟื้นฟูและการสอบสวนอุบัติเหตุ

7.1 การฟื้นฟู

- การฟื้นฟูผู้ประสบเหตุ
- การฟื้นฟูพื้นที่และสิ่งแวดล้อม
- การตรวจสอบความปลอดภัยของพื้นที่และเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง
- การวางแผนและดำเนินการกลับสู่สภาวะปกติ

7.2 การสอบสวนอุบัติเหตุ

- การรายงานเหตุการณ์เบื้องต้น (Incident Report)
- การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริง (Root Cause)
- การจัดทำรายงานสรุปผลการสอบสวน
- การกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข
- การติดตามผลการดำเนินงานเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำ

บันทึกและรายงาน (Records and Reports)

- แบบฟอร์มและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- การจัดเก็บบันทึก
- การรายงานต่อผู้บริหารและหน่วยงานภายนอก

รูปที่ 64 ตัวอย่างโครงสร้างแผนระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

6.3 การจัดเตรียมทรัพยากรในการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดเตรียมทรัพยากรให้สอดคล้องกับแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย และมีความพร้อมที่จะระงับเหตุฉุกเฉิน

การจัดเตรียมทรัพยากรในการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย ได้แก่ การเตรียมความพร้อมของผู้ปฏิบัติงานโดยการเสริมสร้างความรู้และทักษะในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินจากสารเคมีอันตรายในระดับต่าง ๆ ตามความเหมาะสม รวมทั้งการเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมืออุปกรณ์ที่เหมาะสมทั้งที่เป็นอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) และอุปกรณ์ในการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การเตรียมความพร้อมของผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินจากสารเคมีอันตรายจะต้องมีความรู้และทักษะ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายที่มีการใช้ในโรงงาน ความเสถียร การเกิดปฏิกิริยา และการสลายตัวของสารเคมี ผลกระทบต่อสุขภาพ การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) การระงับการหกรั่วไหล และการตอบโต้เหตุฉุกเฉินจากสารเคมีอันตราย

นอกจากนี้ ควรจัดให้มีการฝึกอบรมและการฝึกซ้อมแผนระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งควรมีการประเมินผลหลังการฝึกซ้อม เพื่อนำข้อบกพร่องและบทเรียนที่ได้รับมาปรับปรุงแผนระงับเหตุฉุกเฉินให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และอาจจัดให้มีการฝึกซ้อมร่วมกับหน่วยงานภายนอกตามความเหมาะสม

2) การเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมืออุปกรณ์และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

ชุดปฏิบัติงานสารเคมีตามข้อกำหนดขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (EPA) มีการแบ่งระดับตามความสามารถในการป้องกันสารเคมีอย่างชัดเจน 4 ระดับ ซึ่งในแต่ละระดับจะใช้ในการปฏิบัติงานขั้นเริ่มต้นของสถานการณ์ที่ระบุไว้ ดังนี้

2.1) การป้องกันระดับ A (Level A) เป็นอุปกรณ์ป้องกันที่มีระดับความเป็นอันตรายสูงสุดในการป้องกันทางเดินหายใจและการป้องกันดวงตา ประกอบด้วย



2.1.1) ชุดป้องกันสารเคมีและไอป้องกันตัว (Vapor Protective Suit)

2.1.2) ถุงมือชั้นในชนิดต้านทานสารเคมี (Inner Chemical-Resistant Gloves)

2.1.3) รองเท้าบู๊ทนิรภัยชนิดต้านทานสารเคมี (Chemical-Resistant Safety Boots)

2.1.4) เครื่องช่วยหายใจชนิดบรรจุอากาศในตัว (SCBA) ประกอบด้วย ถังอากาศอัดความดันและหน้ากากชนิดเต็มหน้า

2.1.5) วิทยุสื่อสารที่รับและส่งได้ในตัว (Two- Way Radio Communication)

การป้องกัน (Protection Provide)	การใช้งาน (Use When)
■ ป้องกันระบบหายใจในระดับสูงสุด ■ ป้องกันผิวหนังและตาจากสารเคมีทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลวและก๊าซ	■ สามารถระบุชนิดของสารเคมีซึ่งมีระดับอันตรายสูงต่อระบบหายใจผิวหนังและตา ■ สารที่มีอยู่เป็นที่ทราบหรือสงสัยว่ามีความเป็นพิษต่อผิวหนังหรือสามารถก่อมะเร็งได้ ■ การปฏิบัติงานจะต้องเข้าไปในพื้นที่อับอากาศหรือมีการระบายอากาศในระดับต่ำ
ข้อจำกัด (Limitation)	
■ เนื้อผ้าที่ใช้ป้องกันต้องมีคุณสมบัติต่อต้านการซึมผ่าน (Resist Permeation) ของสารเคมีหรือส่วนผสมที่มีอยู่ ■ องค์ประกอบของชุดป้องกันทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติเข้ากันได้ (Integration) กับสิ่งแวดล้อมขณะนั้นและประสิทธิภาพการป้องกันต้องไม่ลดลง	

2.2) การป้องกันระดับ B (Level B) จำเป็นต้องใช้ภายใต้สถานการณ์ที่ต้องการระดับการป้องกันทางเดินหายใจสูงสุดและมีระดับการป้องกันผิวที่น้อยกว่าบริเวณที่เป็นของเสียอันตรายจากภายนอกที่ทิ้งรั่วซึมไอระเหยในบรรยากาศหรือระดับก๊าซไม่ได้เข้าใกล้ความเข้มข้นสูงมากพอที่จะรับประกันการป้องกันระดับ A ตัวอย่างของการป้องกันระดับ B ได้แก่



2.2.1) ชุดป้องกันการกระเซ็นของสารเคมีที่เป็นของเหลว (Liquid Splash-Protective Suit)

2.2.2) เครื่องช่วยหายใจชนิดบรรจุอากาศในตัว (SCBA) ประกอบด้วย ถังอากาศอัดความดันและหน้ากากชนิดเต็มหน้า

2.2.3) ถุงมือชั้นในชนิดต้านทานสารเคมี (Inner Chemical-Resistant Gloves)

2.2.4) รองเท้าบู๊ทนิรภัยชนิดต้านทานสารเคมี (Chemical-Resistant Safety Boots)

2.2.5) วิทยุสื่อสารที่รับและส่งได้ในตัว (Two Way Radio Communication)

2.2.6) หมวกแข็ง (Hard Hat)

การป้องกัน (Protection Provide)	การใช้งาน (Use When)
■ ป้องกันระบบหายใจในระดับเดียวกับชุดป้องกันระดับ A ■ ป้องกันผิวหนังในระดับต่ำกว่าระดับชุดป้องกันระดับ A ■ ป้องกันกระเซ็นของสารเคมีที่เป็นของเหลว แต่ไม่ป้องกันสารเคมีที่เป็นไอหรือก๊าซ	■ สามารถระบุชนิดของสารเคมีได้ แต่ไม่ต้องการการปกป้องผิวหนังในระดับสูง ■ มีการสำรวจเริ่มแรกในพื้นที่จนกระทั่งระบุอันตรายในระดับที่สูงขึ้นได้ ■ สามารถระบุได้ว่าอันตรายหลักในพื้นที่ภายในเป็นอันตรายจากสารเคมีในสถานะของเหลวและไม่ใช่การสัมผัสไอสาร

ข้อจำกัด (Limitation)
■ เนื้อผ้าที่ใช้ป้องกันต้องมีคุณสมบัติต่อต้านการซึมผ่าน (Resist Permeation) ของสารเคมีหรือส่วนผสมที่มีอยู่ ■ องค์ประกอบของชุดป้องกันทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติเข้ากันได้ (Integration) กับสิ่งแวดล้อม ขณะนั้น และประสิทธิภาพการป้องกันต้องไม่ลดลง

2.3) การป้องกันระดับ C (Level C) เป็นอุปกรณ์ ได้แก่ :



2.3.1) เสื้อผ้าสนับสนุนการป้องกัน (Support Function Protective Garment)

2.3.2) หน้ากากป้องกันเต็มหน้าที่ติดไส้กรองอากาศ (Full-Facepiece, Air-Purifying, Canister-Equipped Respirator)

2.3.3) ถุงมือป้องกันสารเคมีและรองเท้าบู๊ทนิรภัย (Chemical Resistant Gloves And Safety Boots)

2.3.4) หมวกแข็ง (Hard Hat)

การป้องกัน (Protection Provide)	การใช้งาน (Use When)
■ ป้องกันผิวหนังได้ในระดับเดียวกับชุดป้องกันระดับ B ■ ป้องกันระบบหายใจได้ในระดับที่น้อยกว่าชุดป้องกันระดับ B ■ ป้องกันการกระเซ็นของสารเคมีที่เป็นของเหลวแต่ไม่ป้องกันไอสารหรือก๊าซ	■ เมื่อมีการสัมผัสกับสารเคมีที่ไม่มีผลกระทบต่อผิวหนัง ■ มีการตรวจวัดชนิดและปริมาณของสารปนเปื้อนแล้ว ■ ไส้กรองที่ใช้กับหน้าสามารถขจัดการปนเปื้อนได้ ■ มีการระบุลักษณะพิเศษของสารและอันตรายที่มีอยู่ได้

ข้อจำกัด (Limitation)
■ เนื้อผ้าที่ใช้ป้องกันต้องมีคุณสมบัติต่อต้านการซึมผ่าน (Resist Permeation) ของสารเคมีหรือส่วนผสมที่มีอยู่ ■ ปริมาณส่วนผสมสารเคมีที่ลอยอยู่ในอากาศจะต้องต่ำกว่าระดับที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอย่างเฉียบพลัน (IDLH) ■ ในบรรยากาศจะต้องมีผสมของก๊าซออกซิเจนไม่น้อยกว่าร้อยละ 19.5 ■ ไม่ยอมรับให้ใช้ในปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมี (Not Acceptable for Chemical Emergency Response)

2.4) การป้องกันระดับ D (Level D) เป็นการป้องกันขั้นต่ำที่จำเป็น การป้องกันระดับ D อาจเพียงพอเมื่อไม่มีสารปนเปื้อนอยู่หรือการปฏิบัติงานไม่ให้เกิดการกระเด็นหรือการสูดดมที่ไม่คาดคิดหรือสัมผัสกับสารเคมีอันตราย อุปกรณ์ ได้แก่ :



2.4.1) ชุดหมี (Coveralls)

2.4.2) บู๊ทนิรภัย/รองเท้านิรภัย (Safety Boots/Shoes)

2.4.3) แว่นตานิรภัย หรือ ที่ครอบตากันการกระเซ็น (Safety Glasses or Chemical Splash Goggles)

การป้องกัน (Protection Provide)	การใช้งาน (Use When)
■ ไม่ป้องกันระบบหายใจ ■ ป้องกันผิวหนังในระดับต่ำ	■ ในบรรยากาศมีอันตรายไม่ทราบชนิด ■ ในพื้นที่มีการปฏิบัติงานได้มีการป้องกันอันตรายต่างๆ ไว้แล้ว เช่น การกระเซ็น การจุ่ม หรือมีแนวโน้มที่จะเป็นอันตรายต่อระบบหายใจหรือการสัมผัสสารเคมีอันตราย

ข้อจำกัด (Limitation)
■ ไม่สามารถใช้ในพื้นที่ที่มีความร้อน ■ ในบรรยากาศจะต้องมีผสมของก๊าซออกซิเจนไม่น้อยกว่าร้อยละ 19.5 ■ ไม่ยอมรับให้ใช้ในปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมี (Not Acceptable for Chemical Emergency Response)

ทั้งนี้ เมื่อพบว่าระดับความเป็นอันตรายของสารเคมีมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน เช่น ความเข้มข้นของไอระเหยเพิ่มขึ้น หรือมีข้อมูลที่บ่งชี้ถึงความเป็นพิษที่รุนแรงกว่าเดิม จำเป็นต้องดำเนินการประเมินความเสี่ยงซ้ำและปรับระดับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

3) เครื่องมืออุปกรณ์ในการระงับเหตุสารเคมีอันตราย

3.1) วัสดุและอุปกรณ์ดูดซับสารเคมี

การเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ดูดซับสารเคมีที่เหมาะสมควรพิจารณาจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) หัวข้อที่ 6 มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล รวมถึงพิจารณาสมบัติของสารเคมี หัวข้อที่ 9 สมบัติทางกายภาพและทางเคมี โดยวัสดุและอุปกรณ์ดูดซับสารเคมีที่มีการใช้งานอยู่ทั่วไป เช่น ทรายแห้ง ขี้เลื่อย ปูนขาว และอุปกรณ์ดูดซับสารเคมีสำเร็จรูป

ตัวอย่างอุปกรณ์ดูดซับสารเคมีสำเร็จรูป เช่น

- Universal (General Purpose) Spill Kit ใช้สำหรับดูดซับของเหลวทั่วไป เช่น น้ำ น้ำมัน สารหล่อเย็น ตัวทำละลาย และสารเคมีทั่วไป เหมาะสำหรับงานซ่อมบำรุงและการใช้งานทั่วไป

- Oil-Only Spill Kit ใช้สำหรับดูดซับน้ำมันและของเหลวประเภทไฮโดรคาร์บอน เช่น น้ำมันเครื่อง น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน น้ำมันไฮดรอลิก และน้ำมันเชื้อเพลิง โดยวัสดุดูดซับชนิดนี้จะไม่ดูดซับน้ำ จึงเหมาะสำหรับการใช้งานบนผิวน้ำหรือบริเวณที่มีน้ำปะปน

- Hazmat/Chemical Spill Kit ใช้สำหรับดูดซับสารเคมีอันตราย เช่น กรด ด่าง ตัวทำละลาย และสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน



รูปที่ 65 ตัวอย่างอุปกรณ์ดูดซับน้ำมันและสารเคมีแบบสำเร็จรูป

ทั้งนี้ วัสดุและอุปกรณ์ดูดซับสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว ต้องดำเนินการรวบรวมและจัดเก็บไว้ในภาชนะที่เหมาะสม ปิดมิดชิด พร้อมติดฉลากแสดงประเภทของเสียอย่างชัดเจน และจัดเก็บในพื้นที่ที่กำหนดเพื่อป้องกันการรั่วไหลหรือแพร่กระจาย ก่อนนำไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

3.1) เครื่องตรวจวัดสารเคมีชนิดพกพา

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรจัดให้มีเครื่องตรวจวัดสารเคมีและบรรยากาศชนิดพกพา ที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตรายและลักษณะความเสี่ยงของการประกอบกิจการ เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพบรรยากาศเมื่อเกิดการรั่วไหลหรือเหตุฉุกเฉิน และสนับสนุนการตัดสินใจในการตอบโต้เหตุได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย

เครื่องตรวจวัดดังกล่าว จะต้องตรวจวัดพารามิเตอร์ที่จำเป็นตามความเสี่ยงของสารเคมีอันตรายได้ เช่น ความเข้มข้นของก๊าซหรือไอสารเคมี ความเข้มข้นของออกซิเจน และความเข้มข้นของก๊าซไวไฟเมื่อเปรียบเทียบกับค่า LEL เพื่อประเมินความเป็นอันตรายของพื้นที่ ตรวจสอบการเกิดบรรยากาศที่ขาดออกซิเจนหรือมีออกซิเจนมากกว่าปกติ รวมถึงประเมินความเสี่ยงจากการเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิด ตัวอย่างประเภทของเครื่องตรวจวัดสารเคมี แสดงตามภาคผนวก ค

ผลการตรวจวัดสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการระงับเหตุ เช่น

- กำหนดเขตอันตรายและเขตควบคุม (Hot Warm และ Cold Zone)
- กำหนดมาตรการกั้นแยกพื้นที่และควบคุมการเข้าถึง
- พิจารณาการอพยพหรือการสั่งให้อยู่ภายในอาคาร
- เลือกใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)
- ประเมินความปลอดภัยก่อนเข้าปฏิบัติงานและระหว่างการระงับเหตุ

ทั้งนี้ เครื่องตรวจวัดควรได้รับการสอบเทียบ (Calibration) และทดสอบการทำงาน (Bump Test) ตามคำแนะนำของผู้ผลิต รวมทั้งเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตรายและสภาพแวดล้อมในการใช้งาน เพื่อให้ผลการตรวจวัดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้



เครื่องมือตรวจวัดสารเคมีชนิดพกพาแบบ sensor





เครื่องมือตรวจวัดสารเคมีชนิดท่อ (tube)

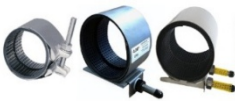
รูปที่ 66 ตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องตรวจวัดสารเคมีชนิดพกพา

3.2) เครื่องมือ/อุปกรณ์ สำหรับหยุดการรั่วไหล (Stop Leak)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมหรือหยุดการรั่วไหลของสารเคมี ณ แหล่งกำเนิด เพื่อลดการแพร่กระจายของสารเคมีและจำกัดความเสียหายจากการรั่วไหลสารเคมี โดยอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น ลิ่มไม้อุดรอยรั่ว แคลมป์อุดรอยรั่ว แผ่นหรือเทปอุดรอยรั่ว สารอุดรอยรั่ว รวมถึงเครื่องมือเฉพาะสำหรับภาชนะบรรจุหรืออุปกรณ์แต่ละประเภท ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับหยุดการรั่วไหลแสดงดังรูปที่ 67



ลิ่มไม้ขนาดต่างๆ



Clamp ขนาดต่างๆ



เครื่องมือพิเศษเฉพาะอุปกรณ์

รูปที่ 67 ตัวอย่างอุปกรณ์ในการระงับเหตุสารเคมีรั่วไหล

3.4) อุปกรณ์ชำระล้าง (Decontamination)

อุปกรณ์ชำระล้างเป็นทรัพยากรที่สำคัญสำหรับการลดและกำจัดการปนเปื้อนของสารเคมีอันตรายที่ติดอยู่บนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ หรือเครื่องมือภายหลังการเข้าระงับเหตุ ทั้งนี้ เพื่อลดการสัมผัสสารเคมีซ้ำ ป้องกันการแพร่กระจายของสารปนเปื้อน และลดผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน บุคลากรทางการแพทย์ และสิ่งแวดล้อม

ผู้ประกอบกิจการโรงงานควรจัดเตรียมอุปกรณ์ชำระล้างให้เหมาะสมกับชนิดและสมบัติของสารเคมีอันตรายที่มีการผลิต ใช้งาน หรือเก็บรักษา รวมทั้งพิจารณาปริมาณสารเคมีอันตราย ลักษณะความเสี่ยง และจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่อาจได้รับผลกระทบ อุปกรณ์ที่ควรจัดเตรียม เช่น ที่ชำระล้างดวงตาในกรณีฉุกเฉิน (Emergency Eyewash) ที่ชำระล้างร่างกายในกรณีฉุกเฉิน (Emergency Shower) ชุดชำระล้างสารปนเปื้อน (Decontamination Kit) แหล่งน้ำสะอาด อุปกรณ์ฉีดล้าง ภาชนะรองรับน้ำเสียจากการชำระล้าง และอุปกรณ์หรือวัสดุอื่นที่จำเป็นตามลักษณะของสารเคมีอันตราย

น้ำหรือของเสียที่เกิดจากการชำระล้าง ต้องรวบรวม กักเก็บและจัดการอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารอันตรายสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ การจัดการน้ำหรือของเสียดังกล่าวให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ตัวอย่างการจัดพื้นที่และขั้นตอนการชำระล้างแสดงดังรูปที่ 68 และรูปที่ 69



รูปที่ 68 ตัวอย่างชุดอุปกรณ์ชำระล้างแบบสำเร็จรูป



รูปที่ 69 ตัวอย่างชุดอุปกรณ์ชำระล้างแบบประยุกต์

6.4 การสื่อสารแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายกับคนงาน

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการสื่อสารแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายกับคนงาน

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการสื่อสารและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้ทราบบทบาทหน้าที่และสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น การแจ้งเหตุ การอพยพ การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) การปิดระบบหรือวาล์วฉุกเฉิน และการปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผน การสื่อสารอาจดำเนินการผ่านการอบรม การฝึกซ้อม การประชุมชี้แจง หรือการติดประกาศและป้ายสื่อสารในพื้นที่ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต ชนิดหรือปริมาณสารเคมีอันตราย อุปกรณ์ผู้ปฏิบัติงาน หรือปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลต่อการระงับเหตุฉุกเฉิน ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องสื่อสารและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

6.5 การฝึกซ้อมและทบทวนแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมี

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการฝึกซ้อมและทบทวนแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

การฝึกซ้อมแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายเป็นกลไกสำคัญในการเตรียมความพร้อมของโรงงาน เพื่อทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของแผน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ระบบการสั่งการ การประสานงาน ตลอดจนความพร้อมของบุคลากรและอุปกรณ์ในการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน

ทั้งนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการฝึกซ้อมและทบทวนแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยกำหนดสถานการณ์ฝึกซ้อมให้สอดคล้องกับชนิดของสารเคมีอันตรายและความเสี่ยงของโรงงาน เช่น การรั่วไหลของสารเคมี การเกิดเพลิงไหม้หรือการระเบิด และอาจเชิญหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมการฝึกซ้อมเพื่อทดสอบการประสานงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน รวมทั้งประเมินผลการฝึกซ้อมโดยพิจารณาระยะเวลาในการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน ความถูกต้องในการปฏิบัติงาน ประสิทธิภาพของการสื่อสาร การประสานงาน และการใช้อุปกรณ์ระงับเหตุ เพื่อพิจารณาปัญหาและข้อบกพร่องที่พบ เพื่อนำไปทบทวนและปรับปรุงแผน

นอกจากนี้ ควรมีการทบทวนและปรับปรุงแผนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่อาจส่งผลกระทบต่อการระงับเหตุฉุกเฉิน เช่น การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต ชนิดหรือปริมาณสารเคมีอันตราย โครงสร้างอาคาร เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือโครงสร้างการบริหารจัดการ ทั้งนี้ ผลการฝึกซ้อมและการทบทวนแผนควรได้รับการบันทึกและนำไปใช้ในการปรับปรุงแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพการดำเนินงาน และเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ



รูปที่ 70 การฝึกซ้อมแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

6.6 มาตรการเมื่อเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน

ในกรณีที่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องให้หยุดการดำเนินงานในส่วนนั้น ๆ และปฏิบัติตามแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายอย่างเคร่งครัด โดยให้คนงานซึ่งไม่มีส่วนเกี่ยวข้องต้องออกจากบริเวณนั้นทันที

ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นในขณะปฏิบัติงาน ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการดังนี้

1) หยุดการดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารเคมีอันตราย การเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด หรืออันตรายที่อาจลุกลาม

2) ให้ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องออกจากบริเวณที่เกิดเหตุโดยทันที

3) ปฏิบัติตามแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย รวมถึงทำการแยกหรือตัดระบบ หรือตัดแหล่งพลังงาน เช่น การหยุดการทำงานของเครื่องจักร การปิดวาล์ว การหยุดการจ่ายสารเคมีอันตราย ตามความเหมาะสมและเป็นไปตามขั้นตอนการระงับเหตุสารเคมีอันตราย เพื่อลดความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารเคมีอันตราย การเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด หรืออันตรายที่อาจลุกลามได้

6.7 การจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นต่อการระงับเหตุ

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นต่อการระงับเหตุที่เป็นปัจจุบัน เช่น ข้อมูลชนิดและปริมาณสารเคมีอันตรายที่มีการจัดเก็บในโรงงาน เอกสารข้อมูลความปลอดภัย แผนผังแสดงการติดตั้งเครื่องจักร แบบแปลนแสดงอาคารโรงงาน แผนผังแสดงสิ่งปลูกสร้างบริเวณโรงงาน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้แก่หน่วยงานภายนอกที่เข้ามาระงับเหตุ

ผู้ประกอบกิจการโรงงานมีหน้าที่ต้องจัดเตรียมและจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการระงับเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ เพื่อให้หน่วยงานภายนอก เช่น หน่วยดับเพลิง หน่วยกู้ภัย หรือหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง สามารถเข้าดำเนินการควบคุมและระงับเหตุได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลที่ต้องจัดเตรียม ได้แก่ ชนิดและปริมาณของสารเคมีอันตรายที่มีการจัดเก็บหรือใช้งานภายในโรงงาน เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) รวมถึงแผนผังแสดงการติดตั้งเครื่องจักร แบบแปลนแสดงอาคาร แผนผังแสดงสิ่งปลูกสร้างบริเวณโรงงาน ตลอดจนข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนผังแสดงการจัดเก็บสารเคมีอันตราย จุดติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย เส้นทางเข้า–ออก จุดรวมพล ระบบท่อส่งสารเคมีอันตราย ตำแหน่งวาล์วฉุกเฉิน และแหล่งน้ำสำรอง เป็นต้น เพื่อให้หน่วยงานภายนอกที่เข้ามาระงับเหตุสามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจปฏิบัติการได้อย่างรวดเร็ว

ทั้งนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องทบทวนและปรับปรุงข้อมูลดังกล่าวให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ โดยเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชนิด ปริมาณ หรือสถานที่จัดเก็บสารเคมีอันตราย การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต การติดตั้งหรือรื้อถอนเครื่องจักร รวมถึงการก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคารและสิ่งปลูกสร้าง เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้อง ครบถ้วน และสอดคล้องกับสภาพการดำเนินงานจริง ซึ่งจะช่วยให้การตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

บทที่ 7

การตรวจสอบความปลอดภัยในด้านการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม

บทที่ 7

การตรวจสอบความปลอดภัยในด้านการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบการปฏิบัติตามหมวด 1 ถึงหมวด 5 ของประกาศ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยการตรวจสอบต้องดำเนินการโดยบุคลากรของโรงงาน หรือหน่วยงานตรวจสอบภายนอก และจัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบไว้ในโรงงานพร้อมให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้

ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีการตรวจสอบการปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2565 หมวด 1 ถึงหมวด 5 อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ซึ่งประกอบด้วย

1) การบริหารจัดการความปลอดภัยสารเคมี

2) มาตรการความปลอดภัยการรับ การขนถ่ายและการเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตราย

3) มาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอันตราย

4) มาตรการความปลอดภัยในการใช้สารเคมีอันตราย

5) การระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

การตรวจสอบสามารถดำเนินการโดยบุคลากรของโรงงานที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการสารเคมีอันตราย หรือโดยหน่วยงานตรวจสอบภายนอกที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ในด้านดังกล่าว

ตัวอย่างบุคลากรในโรงงาน เช่น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ หรือผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาการผลิต การควบคุม และการจัดการสารเคมีอันตราย วิศวกรที่มีใบรับรองวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานกับสารเคมีอันตราย เป็นต้น

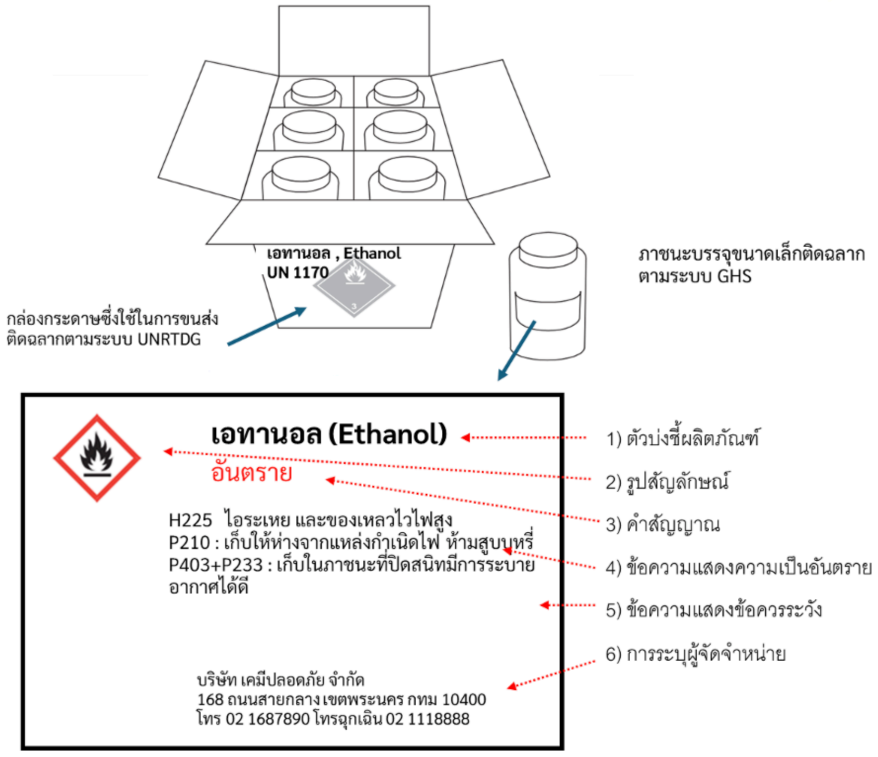
ในการตรวจสอบต้องครอบคลุมข้อกำหนดและมาตรการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2565 รวมทั้งอาจใช้แนวทางตามบทที่ 2 ถึงบทที่ 6 ของคู่มือนี้ประกอบการตรวจสอบ เพื่อประเมินความสอดคล้องของการดำเนินงานกับข้อกำหนดของประกาศฉบับนี้

ทั้งนี้ การตรวจสอบอาจดำเนินการโดยใช้แบบตรวจสอบ (Checklist) ตัวอย่างตามภาคผนวก ง หรือใช้ระบบการจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม (Safety Application) ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถใช้ประเมินตนเองด้านความปลอดภัยสารเคมีตามประกาศกระทรวงฉบับนี้ได้ที่ https://safetydiw.diw.go.th โดยผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดทำและเก็บรักษาบันทึกผลการตรวจสอบไว้ในโรงงาน พร้อมให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้

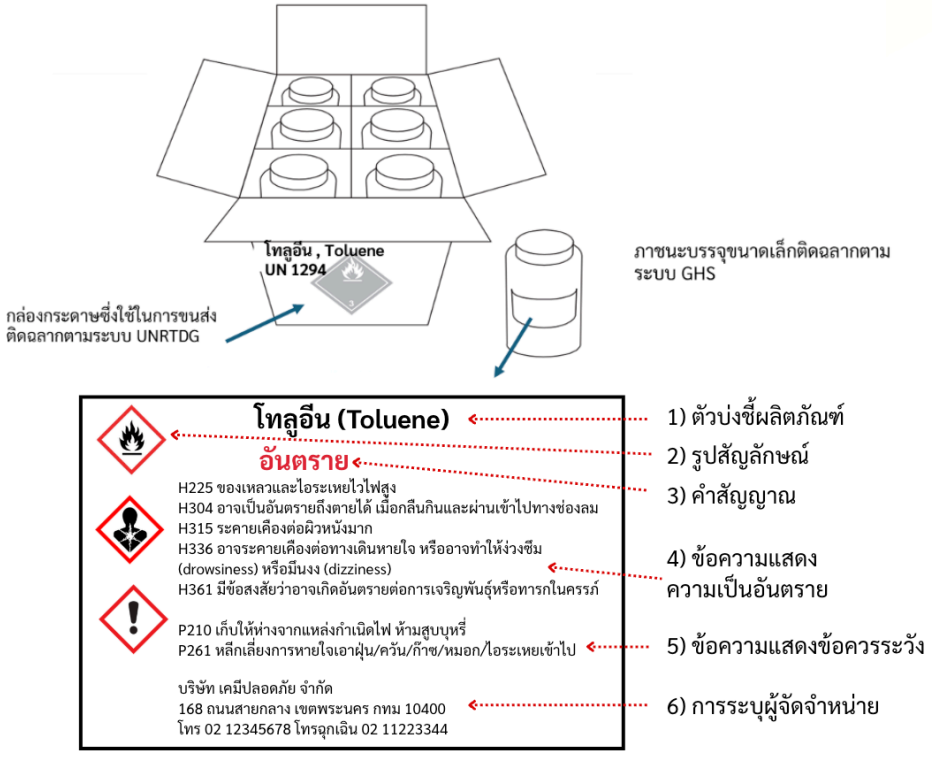
ภาคผนวก ก

แนวทางการติดฉลาก กรณีภาชนะขนาดเล็ก

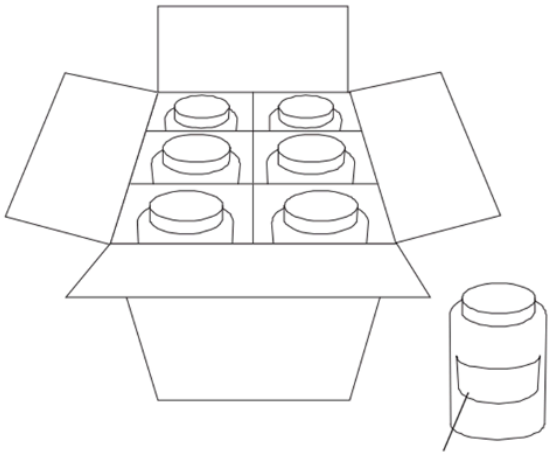
ตัวอย่างที่ 1 กรณีที่เป็นภาชนะบรรจุขนาดเล็กและบรรจุรวมกันอยู่ในกล่องกระดาษ ให้ติดฉลากสารเคมีตามระบบ GHS ไว้บนภาชนะบรรจุขนาดเล็ก และติดสัญลักษณ์ UNRTDG ไว้บนกล่องกระดาษ ตัวอย่างเช่นสารเคมีที่จำแนกประเภทความเป็นอันตรายตามเกณฑ์การจำแนกของระบบ GHS ได้เป็นของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 2 และ UNRTDG ประเภทของเหลวไวไฟ ให้ติดฉลากดังรูป



ตัวอย่างที่ 2 สารเคมีที่จำแนกประเภทความเป็นอันตรายตามเกณฑ์การจำแนกของระบบ GHS ได้แก่ ของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 2 ความเป็นอันตรายจากการสำลัก ประเภทย่อย 1 และความเป็นอันตรายประเภทอื่นๆ ไว้บนภาชนะบรรจุขนาดเล็ก โดยกล่องกระดาษติดสัญลักษณ์ UNRTDG ประเภทของเหลวไวไฟ ดังรูป



ตัวอย่างที่ 3 สารเคมีที่จำแนกประเภทความเป็นอันตรายตามเกณฑ์การจำแนกของระบบ GHS ได้เป็นระคายเคืองต่อดวงตา ประเภทย่อย 2 ไว้บนภาชนะบรรจุขนาดเล็ก โดยกล่องกระดาษไม่ต้องติดฉลากการขนส่ง ดังรูป



โซเดียม คาร์บอเนต แอนไฮดรัส
(SODIUM CARBONATE ANHYDROUS)

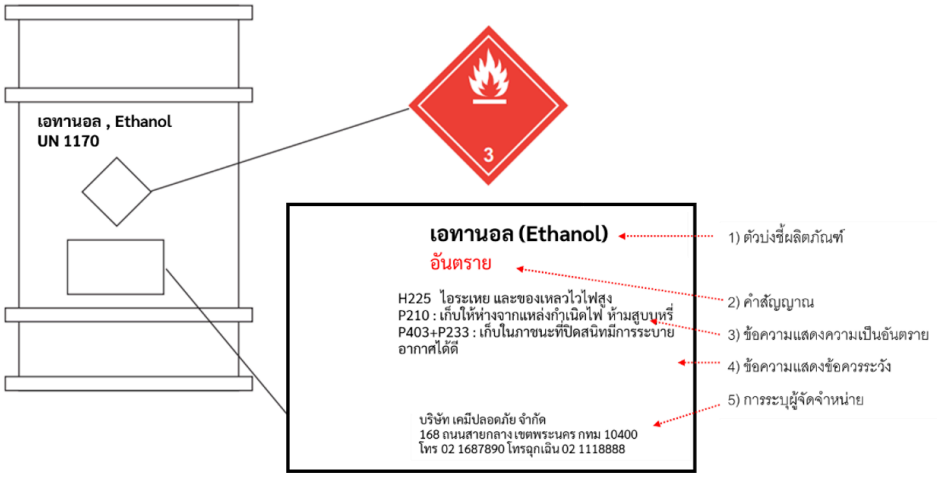
ระวัง

H319 การระคายเคืองต่อดวงตา (ประเภทย่อย 2),
P264 : ล้างมือให้สะอาดหลังจากใช้งาน
P280 สวมอุปกรณ์ป้ องกันดวงตา/อุปกรณ์ป้องกันใบหน้า

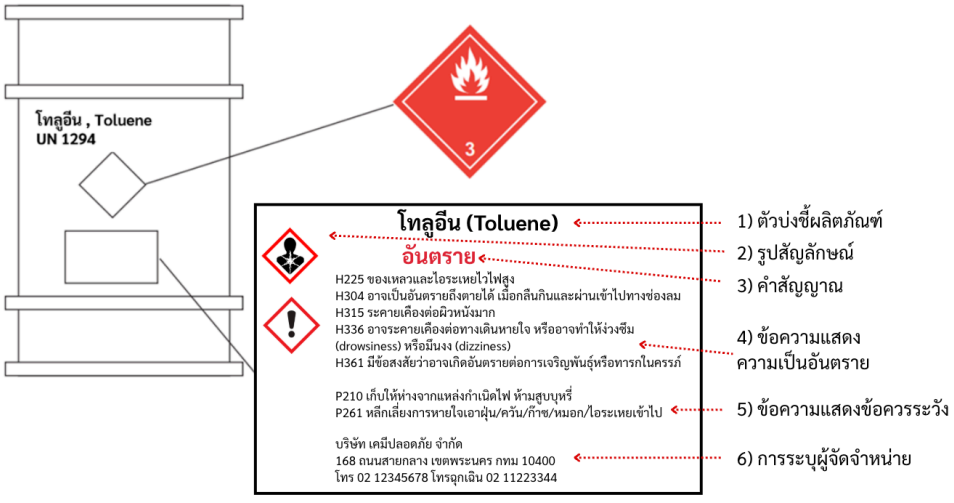
บริษัท เคมีปลอดภัย จำกัด
168 ถนนสายกลาง เขตพระนคร กทม 10400
โทร 02 1687890 โทรฉุกเฉิน 02 1118888

1) ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์
2) รูปสัญลักษณ์
3) คำสัญญาณ
4) ข้อความแสดงความเป็นอันตราย
5) ข้อความแสดงข้อควรระวัง
6) การระบุผู้จัดจำหน่าย

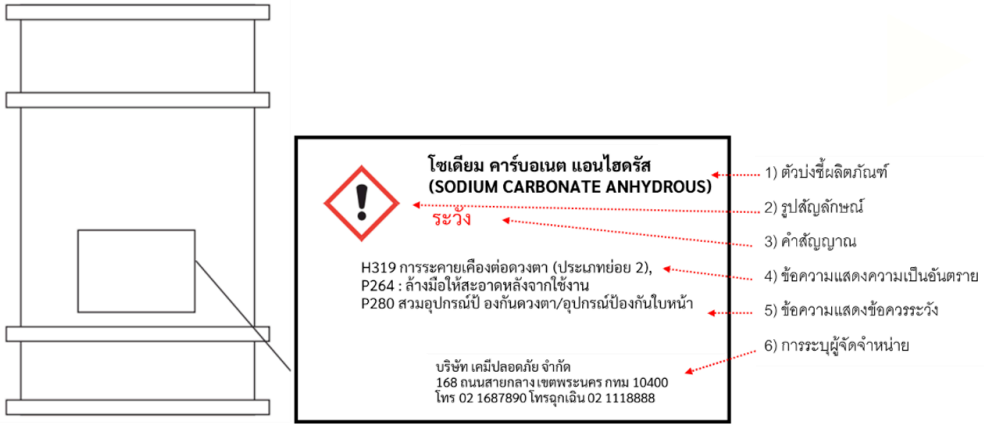
ตัวอย่างที่ 4 กรณีที่เป็นภาชนะบรรจุที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ที่ไม่ต้องมีภาชนะอื่นห่อหุ้ม ให้ติดฉลากสารเคมีตามระบบ GHS และติดสัญลักษณ์ UNRTDG ไว้บนภาชนะบรรจุ ตัวอย่างเช่นสารเคมีที่จำแนกประเภทความเป็นอันตรายตามเกณฑ์การจำแนกของระบบ GHS ได้เป็นของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 2 และ UNRTDG ประเภทของเหลวไวไฟ ให้ติดฉลากดังรูป



ตัวอย่างที่ 5 กรณีที่เป็นภาชนะบรรจุที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ที่ไม่ต้องมีภาชนะอื่นห่อหุ้ม ให้ติดฉลากสารเคมีตามระบบ GHS และติดสัญลักษณ์ UNRTDG ไว้บนภาชนะบรรจุ ตัวอย่างเช่นสารเคมีที่จำแนกประเภทความเป็นอันตรายตามเกณฑ์การจำแนกของระบบ GHS ได้เป็นของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 2 ความเป็นอันตรายจากการสำลัก ประเภทย่อย 1 และความเป็นอันตรายประเภทอื่นๆ ให้ติดฉลากดังรูป



ตัวอย่างที่ 6 กรณีที่เป็นภาชนะบรรจุที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ที่ไม่ต้องมีภาชนะอื่นห่อหุ้ม สารเคมีที่จำแนกประเภทความเป็นอันตรายตามเกณฑ์การจำแนกของระบบ GHS ได้เป็น การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา ประเภทย่อย 2



ตัวอย่างที่ 7 แนวทางเพิ่มเติมกรณีที่ข้อมูลการขนส่งและข้อมูลตามระบบ GHS ปรากฏอยู่บนบรรจุภัณฑ์เดียวกัน

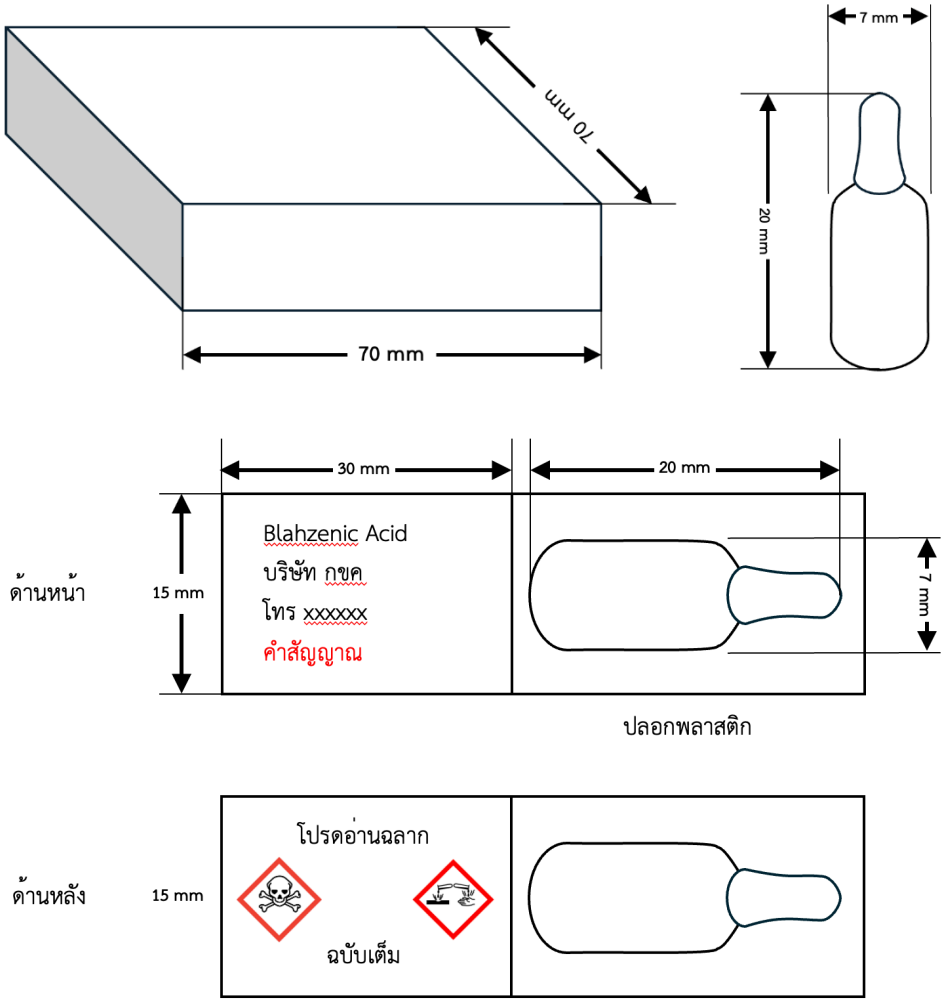
1) ในกรณีที่มีทั้งข้อมูลการขนส่งและข้อมูลตามระบบ GHS ปรากฏอยู่บนบรรจุภัณฑ์เดียวกัน ต้องพิจารณาจัดวางองค์ประกอบของฉลากให้เหมาะสม โดยสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายตาม GHS (GHS Pictogram) ไม่จำเป็นต้องแสดงซ้ำบนฉลาก GHS หากมีฉลากการขนส่งสำหรับอันตรายประเภทเดียวกันแสดงอยู่แล้ว
2) ฉลากการขนส่งต้องสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยต้องสามารถมองเห็นได้จากระยะไกล รวมถึงในสภาพแวดล้อมที่มีควันหรือมีสิ่งบดบังบางส่วนของบรรจุภัณฑ์
3) ฉลากสำหรับการขนส่งต้องมีลักษณะที่แตกต่างจากสัญลักษณ์อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เพื่อให้สามารถแยกแยะได้อย่างชัดเจน

4) ฉลากการขนส่งอาจจัดวางอยู่บนแผง แยกต่างหากจากฉลาก GHS เพื่อให้แตกต่างจากข้อมูลอื่น หรืออาจจัดวางไว้ติดกับองค์ประกอบ GHS อื่น ๆ บนบรรจุภัณฑ์
5) สัญลักษณ์สามารถทำให้มีความแตกต่างได้โดยการปรับขนาด โดยทั่วไป ขนาดของสัญลักษณ์ที่ไม่ใช่เพื่อการขนส่งควรมีสัดส่วนสอดคล้องกับขนาดตัวอักษรขององค์ประกอบฉลากอื่น ๆ ซึ่งโดยปกติจะมีขนาดเล็กกว่าฉลากการขนส่ง (ซึ่งมีการกำหนดขนาดไว้โดยเฉพาะ) อย่างไรก็ตาม การปรับขนาดดังกล่าวต้องไม่ส่งผลกระทบต่อความชัดเจน

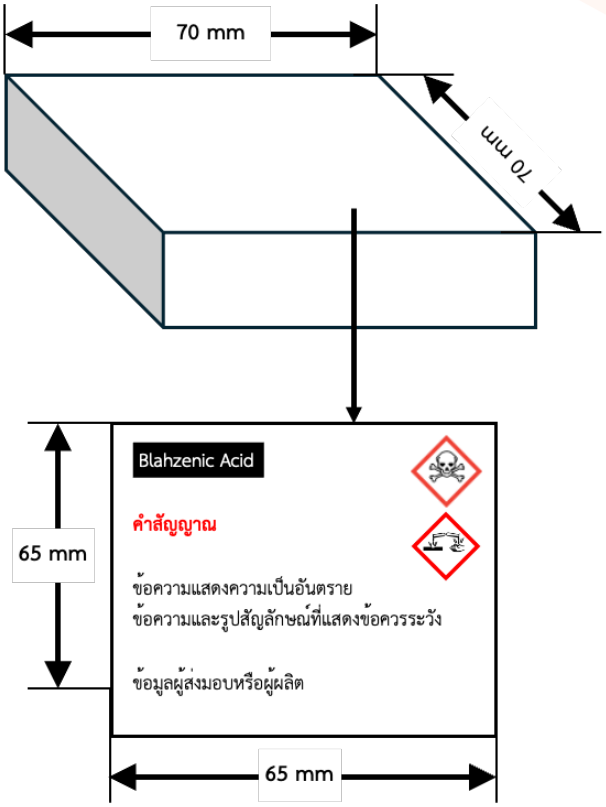
ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงลักษณะของฉลากสำหรับสารเคมีในถังขนาด 200 ลิตร ที่ใช้ทั้งในการขนส่งและการใช้งานในโรงงาน



ตัวอย่างที่ 8 ฉลากของสารเคมีที่มีภาชนะบรรจุขนาดเล็กที่มีความจุไม่เกิน 125 มิลลิลิตร ซึ่งไม่สามารถทำฉลากแบบก่อนหน้านี้ได้

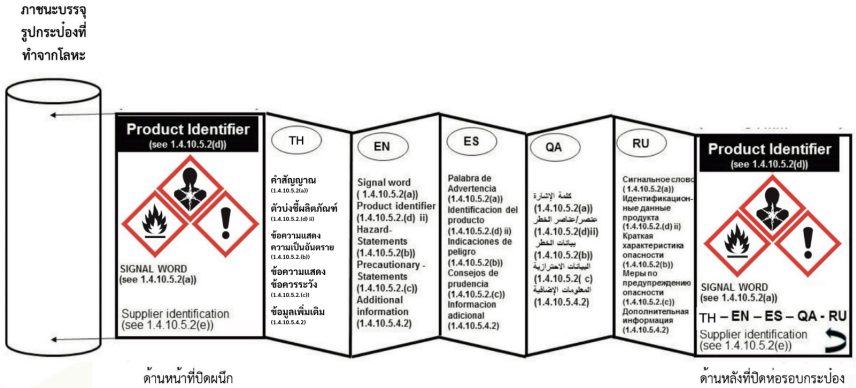


ภายในกล่องกระดาษจะมีปลอกพลาสติกที่ใช้บรรจุหลอดแก้วขนาดเล็กซึ่งสามารถแสดงฉลากบนปลอกพลาสติกได้เช่นตามภาพ

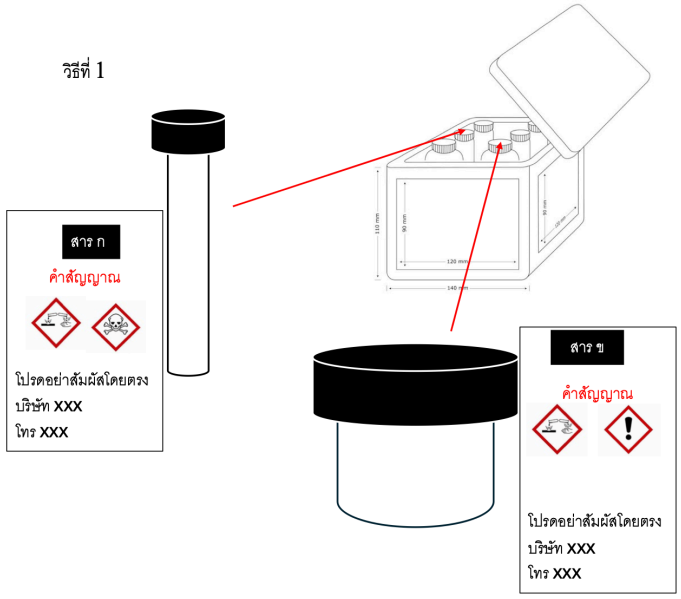


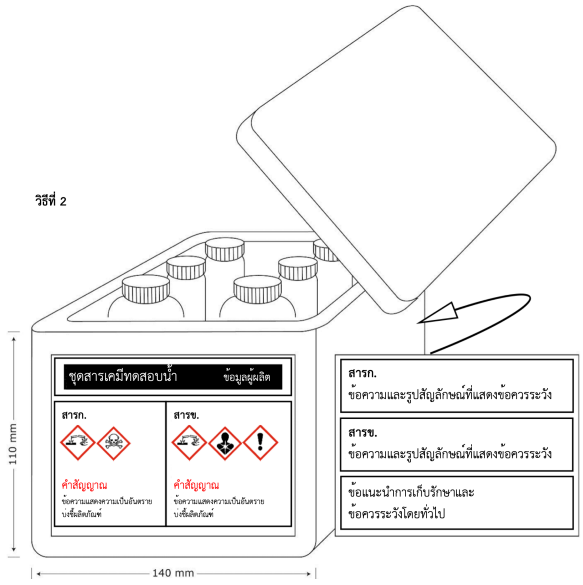
ภายนอกกล่องกระดาษ สามารถแสดงฉลาก GHS ได้เช่นตามภาพ

ตัวอย่างที่ 9 ฉลากของสารเคมีที่เป็นภาชนะบรรจุขนาดเล็กรูปกระป๋องโลหะซึ่งสามารถแสดงฉลาก GHS แบบพับออก ได้ตามภาพโดยกรณียังสามารถมีข้อความในฉลากเป็นภาษาที่หลากหลายได้ด้วย



ตัวอย่างที่ 10 ฉลากของสารเคมีที่ถูกจัดมาเป็นชุด (Set หรือ Kits) โดยมีสารเคมีมากกว่า 1 ชนิด และถูกบรรจุในภาชนะ รวมกันมาเพื่อความสะดวกในการใช้งานร่วมกัน ตามวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง แนวทางการแสดงฉลากอาจทำได้ 2 วิธี ดังนี้





ฉลากของสารเคมีบนบรรจุภัณฑ์รอง (Secondary Container) ที่อาจมีการแบ่งหรือถ่ายจากบรรจุภัณฑ์หลักหรือดั้งเดิม (Primary Container) เพื่อความสะดวกในการใช้งานตามวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งในโรงงาน การสื่อสารความเป็นอันตรายเช่นนี้อาจทำอย่างง่าย โดยฉลากอาจมีองค์ประกอบของเนื้อหา ดังนี้

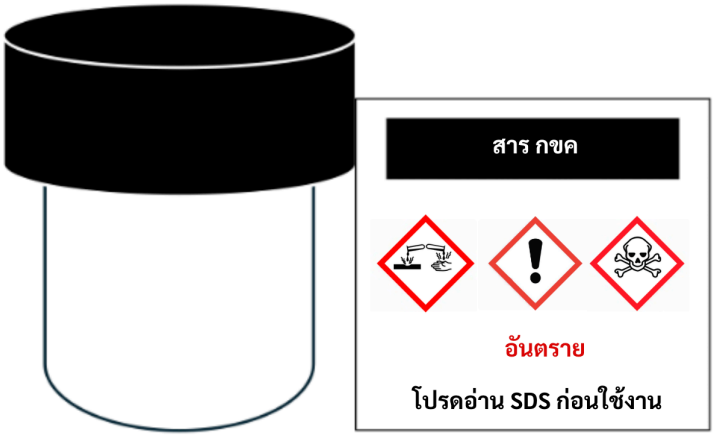
- ขนาดฉลากควร เห็นได้ง่าย ตามขนาดที่บรรจุ
- สื่อสารได้ชัดเจน
- ขนาดบรรจุภัณฑ์รอง อาจมีหลากหลายขนาด ดังนั้น ควรกำหนดเนื้อหาฉลากให้เหมาะ พื้นที่ที่สามารถติดฉลากได้ ถ้ามีพื้นที่ติดฉลากจำกัดอาจใช้ฉลากอย่างง่ายได้ตามตัวอย่างข้างต้น

1) ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ตามระบบ GHS (Product Identifier)

2) รูปสัญลักษณ์ (Pictograms)

3) คำสัญญาณ (Signal Word)

4) ประโยคที่แนะนำว่า “โปรดอ่าน SDS ก่อนใช้งาน”



ภาคผนวก v

ตัวอย่างขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานในการใช้สารเคมีอันตราย

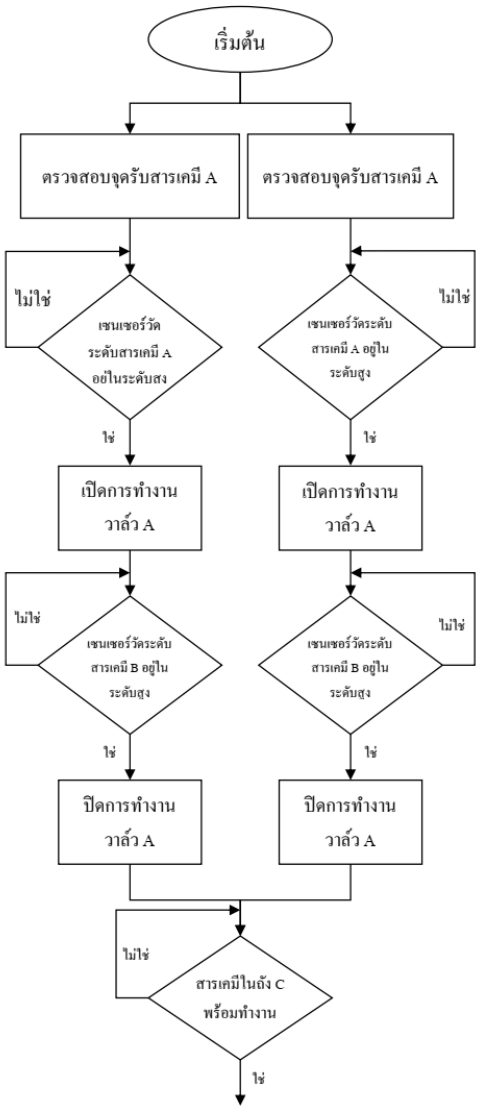
ตัวอย่างขั้นตอน/วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ในส่วนการผสม/กวน สารเคมี

บริษัท XXYY จำกัด	วิธีปฏิบัติงาน	เอกสารหมายเลข XY001	
		หน้า ที่ 1 จาก 2	แก้ไขครั้งที่ 1
เรื่อง : การผสมสารเคมี		วันที่บังคับใช้ 01 / 02 / 2565	

วิธีปฏิบัติ	
1. เตรียมอุปกรณ์และกระบวนการผสม	1.1 วัสดุพร้อมใช้งานเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการในการผลิต 1.2 มีการเตรียมสารผสมล่วงหน้า (Pre-mix) ตามที่กำหนด 1.3 มีการตรวจสอบและยืนยันข้อกำหนดด้านการทำความสะอาดและการบำรุงรักษา รวมถึงสถานะของอุปกรณ์ 1.4 ส่วนประกอบของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่อพ่วงได้รับการติดตั้งและปรับตั้งให้ตรงตามข้อกำหนดการใช้งาน 1.5 มีการตั้งค่าพารามิเตอร์ของกระบวนการหรือการปฏิบัติงานตามที่กำหนด 1.6 มีการตรวจสอบสมรรถนะของอุปกรณ์และปรับตั้งตามความจำเป็น 1.7 มีการตรวจสอบก่อนเริ่มงานตามข้อกำหนดของสถานประกอบการ
2. ปฏิบัติงานและควบคุมกระบวนการผสม	2.1 วัตถุดิบและสารเติมแต่งถูกส่งเข้าสู่เครื่องผสมในปริมาณและลำดับที่ถูกต้องตามข้อกำหนดของสูตร 2.2 เริ่มต้นและดำเนินการกระบวนการผสมตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน 2.3 มีการเฝ้าติดตามอุปกรณ์เพื่อระบุความแปรปรวนของสภาวะการทำงาน 2.4 หากมีการตรวจพบความผิดปกติของการทำงานของอุปกรณ์ ต้องรายงานการซ่อมบำรุงตามข้อกำหนด 2.5 มีการควบคุมติดตามกระบวนการผสมเพื่อยืนยันว่าเป็นไปตามข้อกำหนด 2.6 ผลิตภัณฑ์หรือผลลัพธ์ของกระบวนการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ต้องได้รับการระบุ แก้ไขและ/หรือรายงาน เพื่อรักษากระบวนการให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 2.7 ส่วนผสมถูกส่งต่อไปยังขั้นตอนการผลิตหรือสถานที่จัดเก็บตามที่กำหนด 2.8 พื้นที่ปฏิบัติงานได้รับการดูแลรักษาตามมาตรฐานความเป็นระเบียบเรียบร้อย 2.9 การปฏิบัติงานเป็นไปตามแนวทางด้านสิ่งแวดล้อม 2.10 มีการจัดทำและเก็บบันทึกการปฏิบัติงานตามข้อกำหนด
3. การปิดกระบวนการผสม	3.1 มีการระบุขั้นตอนการปิดเครื่องที่เหมาะสม 3.2 กระบวนการถูกปิดตามขั้นตอนการปฏิบัติงานของสถานประกอบการ 3.3 ระบุความต้องการ ถ้ามีต้องการการบำรุงรักษาของอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

ตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็น Flow Chart

บริษัท ABC จำกัด	วิธีปฏิบัติงาน การรับน้ำมันเข้า Tank	เอกสารหมายเลข DIW-xxx-002	
		หน้า ที่ 1/2	แก้ไขครั้งที่ 2
เรื่อง : การรับน้ำมันเข้า Tank		วันที่บังคับใช้ 24/09/2565	

วิธีปฏิบัติ	ผู้ปฏิบัติ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
	พนักงานฝ่ายผลิต	Batch Record

ตัวอย่างขั้นตอน/วิธีการปฏิบัติงาน ในส่วนของการบรรจุและการขนถ่าย

บริษัท ABC จำกัด **ชื่อเรื่อง: การบรรจุและการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ในถังบรรจุ**	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน No.: DIW-XXX-001 วันที่มีผลบังคับใช้: 01.11.2565 ฉบับแก้ไขครั้งที่: 2 หน้า: 1 จาก 5
จัดทำโดย: นายสมชาย รักษาสาร _____	ตรวจสอบโดย: นายแดง รักโรงงาน____ อนุมัติโดย: นายดำ รักชล_____

1. วัตถุประสงค์

เพื่อกำหนดแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติงานในการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ A ทั้งในส่วนของการรับและการจ่ายภายในบริเวณถังเก็บ (Tank Farm) รวมถึงการถ่ายเทผลิตภัณฑ์จากถังเก็บไปยัง ISO tank และ Tank car ให้เป็นไปอย่างถูกต้อง ปลอดภัย

2. ขอบข่าย

ครอบคลุมการขนถ่าย Alcohol จาก ISO tank, Tank car เข้าสู่ถังเก็บ (Tank farm)
รวมถึงการจ่ายออกไปยัง ISO tank และ Tank car

3. เอกสารอ้างอิง

มาตรฐาน ISO 9001

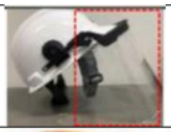
4. คำจำกัดความ

Discharge: การถ่ายเทวัตถุดิบหรือสารเคมีจาก ISO tank หรือ Tank car เข้าสู่ระบบถังเก็บ (Tank farm) ภายในสถานประกอบการ
Filling: การถ่ายเทผลิตภัณฑ์หรือสารเคมีจากระบบถังเก็บ (Tank farm) ไปยัง ISO tank หรือ Tank car เพื่อการขนส่งหรือจำหน่าย
Tank farm: พื้นที่หรือบริเวณที่จัดไว้สำหรับการเก็บรักษาสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์ในถังเก็บขนาดใหญ่ พร้อมระบบท่อและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
ISO tank: ภาชนะบรรจุของเหลวขนาดใหญ่ตามมาตรฐานสากล ใช้สำหรับการขนส่งสารเคมีหรือของเหลว ปริมาตรโดยทั่วไปประมาณ 16,300 – 26,000 ลิตร
Tank car: ภาชนะบรรจุของเหลวที่ติดตั้งบนยานพาหนะสำหรับการขนส่งทางถนนหรือทางราง มีปริมาตรโดยทั่วไปประมาณ 20,000 – 35,000 ลิตร

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

บริษัท ABC จำกัด **ชื่อเรื่อง: การบรรจุและการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ในถังบรรจุ**	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน No.: DIW-XXX-001 วันที่มีผลบังคับใช้: 01.11.2565 ฉบับแก้ไขครั้งที่: 2 หน้า: 2 จาก 5
จัดทำโดย: นายสมชาย รักษาสาร _____	ตรวจสอบโดย: นายแดง รักโรงงาน____ อนุมัติโดย: นายดำ รักชล_____

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล	คุณลักษณะ	รูปภาพประกอบ	รายละเอียดการใช้งาน
กระบังหน้า	Face shield (SOH2012_004)		สวมใส่ระหว่างการถ่ายผลิตภัณฑ์จากถังเก็บไปยัง ISO tank และ Tank car การบรรจุผลิตภัณฑ์ผ่านช่องเติมด้านบน (Top manhole) หรือผ่านวาล์วด้านล่าง (Bottom valve)
แว่นตานิรภัย	Safety Goggles (SOH2012_005)		
ถุงมือ	Short Nitrile Gloves		สวมใส่ระหว่างการถ่ายผลิตภัณฑ์จากถังเก็บไปยัง ISO tank และ Tank car การบรรจุผลิตภัณฑ์ผ่านช่องเติมด้านบน (Top manhole) หรือผ่านวาล์วด้านล่าง (Bottom valve) - สวมใส่ชั้นแรก
ถุงมือยาว	Long Nitrile Gloves		สวมใส่ระหว่างการถ่ายผลิตภัณฑ์จากถังเก็บไปยัง ISO tank และ Tank car การบรรจุผลิตภัณฑ์ผ่านช่องเติมด้านบน (Top manhole) หรือผ่านวาล์วด้านล่าง (Bottom valve) - สวมใส่ชั้นนอก
หน้ากากกรองไอ	Half facepiece respirator		สวมใส่ระหว่างการเก็บตัวอย่าง - ผลิตภัณฑ์ ที่ ISO tank และ Tank car เฉพาะเก็บตัวอย่างด้านบน
เข็มขัดนิรภัย	Safety harness		สวมใส่ในระหว่างการทำงานด้านบน ISO tank (เปิด/ปิด ช่องเติมด้านบน และวาล์วด้านข้าง)

หมายเหตุ: อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้ร่วมกัน หลังจากใช้งาน ให้ทำความสะอาดที่อ่างล้างมือ และแขวนผึ่งไว้ให้แห้ง จากนั้น เก็บใส่ถุงซิป และใส่ไว้ในลิ้นชักที่โต๊ะทำงาน ตามจุดที่กำหนดไว้ (กรณีชำรุดระหว่างใช้งานหรือหลังใช้งาน ให้ทำการเบิกเปลี่ยนใหม่ทันที)

บริษัท ABC จำกัด **ชื่อเรื่อง: การบรรจุและการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ในถังบรรจุ**	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน No.: DIW-XXX-001 วันที่มีผลบังคับใช้: 01.11.2565 ฉบับแก้ไขครั้งที่: 2 หน้า: 3 จาก 5
จัดทำโดย: นายสมชาย รักษาสาร _____	ตรวจสอบโดย: นายแดง รักโรงงาน____ อนุมัติโดย: นายดำ รักชล_____

- การถ่ายเทผลิตภัณฑ์ A จาก ISO tank เข้าสู่ถังเก็บ Storage Tank

พนักงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการตรวจสอบรายการตามแบบตรวจสอบ (Check list) อ้างอิงเอกสารการตรวจรับสารเคมี ให้ครบถ้วนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ทั้งนี้ การจัดการและการถ่ายเทผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดและหลักเกณฑ์อย่างเคร่งครัด เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการขนถ่ายเป็นไปอย่างถูกต้อง และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

ในกรณีที่เป็นการถ่ายเทผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวัตถุดิบที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ต้องพิจารณาจากชื่อและรหัสของวัตถุดิบเป็นสำคัญ พร้อมทั้งตรวจสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

ก่อนการดำเนินการขนถ่ายวัตถุดิบ (Discharging)

1. พนักงานขนถ่ายวัตถุดิบต้องตรวจสอบรายงานที่เกี่ยวข้องผ่านระบบ ITAS และประสานงานกับหน่วยงานจราจรภายใน เพื่อจัดสรรพื้นที่ปฏิบัติงาน (ช่องจอด) สำหรับการขนถ่ายให้เหมาะสม
2. พนักงานขับรถต้องดำเนินการชั่งน้ำหนักรถเข้า ณ จุดชั่งน้ำหนักกลาง (Central weight) และลงทะเบียนผ่านตู้บริการอัตโนมัติ (Kiosk) เพื่อรับเอกสารใบงาน
3. ตรวจสอบระดับวัตถุดิบภายในระบบถังเก็บ (Tank farm) เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถรองรับปริมาณผลิตภัณฑ์ที่จะรับเข้าได้อย่างเพียงพอ และป้องกันการล้นของถังเก็บ
4. เมื่อรถขนส่งถังบรรจุ (ISO tank) เข้าจอด ณ ช่องจอดที่กำหนดตามการประสานงานกับหน่วยงานจราจรแล้ว ให้นำเอกสารใบงานจากตู้บริการอัตโนมัติส่งมอบให้หน่วยงานผลิตในพื้นที่ที่กำหนด
5. พนักงานต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามข้อกำหนดของระเบียบการทำงานอย่างปลอดภัยเฉพาะงาน (Safe Workplace Specific Procedure) อย่างเคร่งครัดก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
6. พนักงานต้องตรวจสอบให้พนักงานขับรถวางอุปกรณ์กันล้อเคลื่อน (หมอนรองล้อ) ที่ล้อหลังของถังบรรจุอย่างถูกต้อง โดยวางระหว่างล้อหลังทั้งสองล้อ (ตามรูปที่ 1) เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของรถ และลดความเสี่ยงจากการเหยียบหมอนรองล้อ ทั้งนี้ ในกรณีที่พนักงานขับรถไม่ได้ถอดหัวลาก ให้ดำเนินการขออนุญาตและจัดเก็บหัวลากในจุดที่กำหนดนอกเขตพื้นที่ปฏิบัติงาน (Bay loading) เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน



รูปที่ 1 แสดงการใช้หมอนรองล้อวางที่ล้อหลังสุดของ Tank

ภาคผนวก ค

ประเภทของเครื่องตรวจวัดสารเคมีชนิดพกพา

เครื่องตรวจวัดสารเคมีชนิดพกพา (Portable Chemical Detectors) มีหลายประเภท โดยใช้หลักการตรวจวัดที่แตกต่างกัน การเลือกใช้อุปกรณ์ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี วัตถุประสงค์ในการตรวจวัด ช่วงความเข้มข้นที่ต้องการตรวจวัด และสภาพแวดล้อมในการใช้งาน ตัวอย่างประเภทของเครื่องตรวจวัดที่นิยมใช้

1) Electrochemical Sensor ใช้หลักการเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี (Electrochemical Reaction) ภายในเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดก๊าซเป้าหมาย มีความไวและความจำเพาะสูง เหมาะสำหรับการตรวจวัดก๊าซออกซิเจน (Oxygen; O_2) และก๊าซพิษเฉพาะชนิด เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide; CO) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide; H_2S) แอมโมเนีย (Ammonia; NH_3) คลอรีน (Chlorine; Cl_2) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide; SO_2) อย่างไรก็ตาม เซนเซอร์ชนิดนี้สามารถตรวจวัดได้เฉพาะก๊าซที่ออกแบบไว้และมีอายุการใช้งานจำกัด

2) Catalytic Bead Sensor (Pellistor) ใช้สำหรับตรวจวัดก๊าซและไอระเหยไวไฟ (Combustible Gases and Vapours) โดยแสดงผลเป็นร้อยละของค่าขีดจำกัดล่างของการติดไฟ (Lower Explosive Limit; %LEL) เหมาะสำหรับการตรวจวัดก๊าซหรือไอระเหยไวไฟ เช่น มีเทน (Methane) โพรเพน (Propane) ไฮโดรเจน (Hydrogen) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas; LPG) และไอระเหยของสารไฮโดรคาร์บอน การทำงานของเซนเซอร์ชนิดนี้ต้องอาศัยออกซิเจน และประสิทธิภาพอาจลดลงเมื่อสัมผัสสารที่ทำให้ตัวเร่งปฏิกิริยาเสื่อมสภาพ (Catalyst Poisoning) เช่น สารประกอบซิลิโคน ตะกั่ว หรือฟอสฟอรัส

3) Non-Dispersive Infrared Sensor (NDIR) ใช้หลักการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดของก๊าซแต่ละชนิด เหมาะสำหรับตรวจวัดก๊าซ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide; CO_2) มีเทน (Methane) และสารไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด ข้อดีคือมีความเสถียรสูง ไม่ต้องอาศัยออกซิเจนในการตรวจวัด และไม่ได้รับผลกระทบจากการเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา จึงเหมาะสำหรับการใช้งานในพื้นที่ที่มีออกซิเจนต่ำหรือสภาพแวดล้อมที่ Catalytic Bead Sensor อาจทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

4) Photoionization Detector (PID) ใช้รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet; UV) เพื่อทำให้โมเลกุลของสารบางชนิดเกิดการแตกตัวเป็นไอออน แล้ววัดกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้น เหมาะสำหรับตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds; VOCs) และสารอนินทรีย์บางชนิดที่สามารถเกิดการแตกตัวเป็นไอออนภายใต้พลังงานของหลอด UV โดยสามารถตรวจวัดได้ในระดับความเข้มข้นต่ำ (ppb ถึง ppm) มีความไวและตอบสนองรวดเร็ว เหมาะสำหรับการตรวจคัดกรองการรั่วไหลของสารเคมี อย่างไรก็ตาม เครื่องตรวจวัดชนิดนี้ไม่สามารถระบุชนิดของสารได้โดยตรง และไม่สามารถตรวจวัดสารเคมีทุกชนิดได้

5) Detector Tube (Colorimetric Tube) เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดสารเคมีเฉพาะชนิด โดยอาศัยการเปลี่ยนสีของสารเคมีภายในหลอดตรวจวัดเมื่อสัมผัสกับก๊าซเป้าหมาย เหมาะสำหรับการตรวจวัดเฉพาะจุด การยืนยันผลการตรวจวัด การตรวจวัดสารเคมีเฉพาะชนิดที่ต้องการความจำเพาะในการตรวจวัด

นอกจากนี้ ยังมีเครื่องตรวจวิเคราะห์สารเคมีแบบพกพาขั้นสูง (Advanced Portable Chemical Identification Instruments) เช่น Portable Fourier Transform Infrared (Portable FTIR) และ Handheld Raman Spectrometer ซึ่งใช้สำหรับช่วยระบุชนิดของสารเคมีโดยอาศัยการวิเคราะห์สเปกตรัมของสาร เครื่องมือดังกล่าวสามารถช่วยระบุสารเคมีได้หลายชนิด ทั้งในรูปของของแข็ง ของเหลว และผง และในบางกรณีสามารถตรวจสอบสารผ่านภาชนะโปร่งแสงได้โดยไม่ต้องเปิดภาชนะ จึงเหมาะสำหรับการตอบโต้เหตุสารเคมีอันตราย (HazMat Response) หรือกรณีที่ไม่ทราบชนิดของสารเคมี ทั้งนี้ เครื่องมือประเภทนี้มักใช้โดยหน่วยตอบโต้เหตุเฉพาะทาง หน่วยดับเพลิงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ หรือห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่ มากกว่าการใช้งานทั่วไปในโรงงาน

การเลือกใช้เครื่องตรวจวัดสารเคมีควรพิจารณาให้เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี ช่วงความเข้มข้นที่ต้องการตรวจวัด ความไวและความแม่นยำของเครื่องมือ ระยะเวลาในการตอบสนอง รวมถึงสภาพแวดล้อมในการใช้งาน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และสารรบกวน ทั้งนี้ เครื่องตรวจวัดควรได้รับการตรวจสอบการทำงาน (Bump Test) และการสอบเทียบ (Calibration) ตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด เพื่อให้ผลการตรวจวัดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแบบตรวจสอบความปลอดภัยในด้านการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม

แบบตรวจสอบความปลอดภัย
ในด้านการจัดการสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม

ชื่อโรงงาน
เลขทะเบียนโรงงาน
ที่ตั้งโรงงาน

1. การบริหารจัดการความปลอดภัยสารเคมี

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
1.1	มีบัญชีรายชื่อสารเคมีที่จัดเก็บและใช้งานภายในโรงงาน และทบทวนรายการให้เป็นปัจจุบัน				
1.2	มีหลักฐานการตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาหรือแผนงานของโรงงาน เก็บไว้ที่โรงงานพร้อมให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ				
1.3	เมื่อมีการซ่อมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย ได้หยุดเครื่องจักรหรือทำการแยกตัดระบบ รวมถึงตัดแหล่งพลังงานก่อนซ่อม				
1.4	ผู้ที่ทำการซ่อมเครื่องจักรสวมใส่ PPE และมีความรู้เรื่องสมบัติสารเคมีอันตรายหรือปฏิบัติงานภายใต้คำแนะนำหรือการควบคุมงานของผู้มีความรู้เรื่องสมบัติสารเคมีอันตราย				

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
1.5	มีระบบการอนุญาตในการทำงาน (Work Permit System) ในการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ ความร้อน หรือการสะสมของสารไวไฟ หรือติดไฟ ในบริเวณปฏิบัติงาน ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายที่มี ความเสี่ยงในการติดไฟ ออกซิไดซ์ หรือระเบิดได้				
1.6	ในพื้นที่ปฏิบัติงาน พื้นที่เก็บ หรือใช้งาน สารเคมีอันตราย มีป้ายห้าม ป้ายเตือน ป้ายบังคับ หรือป้ายแสดงสภาวะ ปลอดภัย ตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่าด้วยเรื่องสี และเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย ที่เห็นได้ชัดเจน เพื่อสื่อสาร ความปลอดภัยในการทำงานกับ สารเคมีอันตราย				
1.7	มีการติดป้าย ห้ามสูบบุหรี่ รับประทาน อาหารหรือเครื่องดื่ม หรือพักอาศัย ในบริเวณที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมี อันตราย				
1.8	คนงานสวมใส่ PPE ซึ่งอยู่ในสภาพพร้อม ใช้งาน และเหมาะสมกับสมบัติสารเคมี อันตราย ทุกครั้งเมื่อปฏิบัติงาน ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย				
1.9	มีที่ชำระล้างดวงตาและร่างกาย (Eye washer / Shower) ที่พร้อม ใช้งานในกรณีฉุกเฉิน และสามารถเข้าถึง ได้โดยสะดวก ในบริเวณที่มีการ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย				

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
1.10	มีหลักฐานการฝึกอบรมด้านการจัดการสารเคมีอันตราย วิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และการจัดการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินประจำปีให้กับคนงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายโดยผู้ที่มีความรู้ด้านการจัดการสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย				
1.11	มีระบบการสื่อสารหรือการแจ้งเตือนในกรณีเกิดการรั่วไหลของสารเคมีอันตราย เพื่อสื่อสารให้คนงานในพื้นที่รับทราบและปฏิบัติตามแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายอย่างเคร่งครัด				
1.12	ภาชนะบรรจุสารเคมีที่มีในทุกพื้นที่ของโรงงาน รวมทั้งภาชนะที่มีการแบ่งถ่ายเพื่อนำไปใช้หรือจัดเก็บ ติดฉลากหรือคำแนะนำความปลอดภัยสารเคมีที่เป็นภาษาไทยที่สามารถสื่อสารความเป็นอันตรายได้ โดยมีรายละเอียดตามระบบจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมีอ้างอิงตาม GHS ทุกใบ				
1.13	มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ของสารเคมีที่เป็นภาษาไทยหรือคำแนะนำความปลอดภัยที่เป็นภาษาไทยที่สามารถสื่อสารให้เข้าใจความเป็นอันตรายของสารเคมีที่จัดเก็บหรือใช้งานในปัจจุบัน				

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
1.14	มีการรายงานข้อมูลสารเคมีอันตรายที่มีการเก็บหรือใช้ในโรงงานประจำปีตามที่กฎหมายกำหนด				
1.15	มีวิธีการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย (Work Instruction) สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ในที่ปฏิบัติงาน หรือสามารถเข้าถึงได้ พร้อมทั้งสื่อสารให้คนงานที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและปฏิบัติตาม ดังต่อไปนี้ - การควบคุมความปลอดภัยในการจัดซื้อ จัดหาสารเคมีอันตราย - การตรวจรับสารเคมีอันตราย - การเคลื่อนย้าย การขนถ่าย สารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย - การจัดเก็บสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย - การใช้งานอย่างปลอดภัยตามลักษณะความเป็นอันตราย - การจัดการสารเคมีอันตรายที่ใช้แล้วหรือวัสดุปนเปื้อนสารเคมีอันตราย - การอนุญาตทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตราย				
1.16	ภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายทุกใบในทุกพื้นที่จัดเก็บ อยู่ในสภาพปิดสนิทมิดชิดเมื่อไม่ใช้งาน ไม่ชำรุด แข็งแรงทนทาน ปลอดภัยในการจัดเก็บและใช้งาน สามารถขนย้ายได้ด้วยความปลอดภัย				

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
1.17	สารเคมีอันตรายที่มีอยู่ในทุกพื้นที่ของโรงงาน จัดเก็บอยู่ห่างจากเตาไฟ หม้อน้ำ ท่อไอน้ำ สายไฟฟ้าแรงสูง บริเวณที่อาจมีการเกิดประกายไฟ หรือในที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูง				
1.18	ส่วนของอุปกรณ์เครื่องจักรที่มีการสัมผัสกับสารเคมีอันตรายทำจากวัสดุที่ถูกต้องและเหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย เป็นไปตามคู่มือหรือคำแนะนำของผู้ผลิตสารเคมีอันตรายหรือหลักวิชาการหรือมาตรฐานสากล				
1.19	มีการเลือกใช้ลิ้นเปิดปิด (Valve) ที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย และมีสัญลักษณ์หรือเอกสารแสดงคุณลักษณะในการใช้งานที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความดัน ทิศทางการไหล และมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องเพื่อไม่ให้เกิดการชำรุดหรือรั่วซึม รวมถึงในกรณีที่ลิ้นเปิดปิด (Valve) นั้นอาจนำไปสู่การเกิดอันตรายร้ายแรง มีป้ายแสดงสถานะการใช้งาน				

2. มาตรการความปลอดภัยการรับ การขนถ่าย และการเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตราย

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
2.1	ในการขนถ่าย และการเคลื่อนย้าย สารเคมีอันตราย มีขั้นตอนวิธีการ ปฏิบัติงานที่เป็นลายลักษณ์อักษร มีมาตรการป้องกันการกระเด็น หก รั่ว ไหล หรือตกหล่น รวมถึงตรวจสอบ ความปลอดภัยในการจอดรถ การต่อท่อ ขนถ่าย การเคลื่อนย้าย และได้สื่อสาร ให้คนงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจ และปฏิบัติตาม				
2.2	การรับ การขนถ่าย หรือการเคลื่อนย้าย สารเคมีอันตรายที่มีสมบัติไวไฟ ระหว่าง ถังหรือภาชนะบรรจุ ด้วยวิธีการต่าง ๆ รวมทั้งการใช้ปั๊มบีบมือ การต่อท่อถ่ายเท หรือการใช้ปั๊มไฟฟ้า มีการต่อสายดิน (Grounding) และการต่อเชื่อม หรือต่อฝาก (Bonding) ระหว่างอุปกรณ์ ที่สามารถถ่ายเทประจุเพื่อลดการสะสม ไฟฟ้าสถิต และใช้งานได้อย่างปลอดภัย				
2.3	มีการตรวจสอบสภาพของภาชนะบรรจุ ที่รับเข้ามาให้อยู่ในสภาพที่ใช้งาน ได้อย่างปลอดภัย				
2.4	ท่อ หน้าแปลน หรือข้อต่อ ที่ใช้สำหรับ ขนถ่ายเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตราย ทั้งบนดินและใต้ดิน ทำจากวัสดุ ที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีอันตราย โดยไม่ทำปฏิกิริยากัน				

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
2.5	ท่อส่งบนดินของสารเคมีอันตราย ที่ต่างชนิดกัน ได้ทำการบ่งชี้ เช่น ทาสี หรือทำเครื่องหมายเป็นระยะให้เห็นได้ชัดเจน รวมทั้งระบุทิศทางการไหลของสารเคมีในท่อ				
2.6	ท่อขนส่งสารเคมีอันตรายที่อุณหภูมิผิวภายนอกของท่อ อาจเป็นอันตรายต่อคนงาน ได้จัดให้มีการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสโดยตรง				
2.7	มีการดูแล รักษา และตรวจสอบท่อขนส่งสารเคมีอันตรายบนดิน รวมถึงอุปกรณ์รองรับท่อ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีการแตกร้าว รั่ว ซึม หรือชำรุดเสียหายตามแผนการบำรุงรักษาหรือแผนงานของโรงงาน				
2.8	มีการดูแล รักษา หรือตรวจสอบท่อใต้ดินหรือใต้น้ำ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีการแตกร้าว รั่ว ซึม หรือชำรุดเสียหาย และมีมาตรการป้องกันผลกระทบแนวท่อ เช่น การติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้า (Cathodic Protection)				

3. มาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอันตราย

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
3.1 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายในอาคาร					
3.1.1	มีป้ายชี้บ่งว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายแสดงให้เห็นชัดเจน				
3.1.2	มีแผนผังแสดงการจัดเก็บสารเคมีอันตรายที่เป็นปัจจุบัน โดยจัดเก็บในสถานที่ที่เข้าถึงได้ง่ายและพร้อมใช้งาน				
3.1.3	มีมาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยที่เหมาะสมกับชนิด และเพียงพอกับปริมาณสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ				
3.1.4	ภาชนะบรรจุที่จัดเก็บอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่ชำรุด เสียหายและติดฉลากแสดงข้อมูลสารเคมีอันตรายทุกใบ				
3.1.5	มีการแยกการจัดเก็บสารเคมีอันตรายที่ไม่สามารถเข้ากันได้ หรือทำปฏิกิริยารุนแรงต่อกัน (Incompatability) เพื่อป้องกันอันตรายจากการเกิดปฏิกิริยารุนแรง				
3.1.6	มีการวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายที่ความจุสูงสุดไม่เกิน 450 ลิตร มวลสุทธิสูงสุดไม่เกิน 400 กิโลกรัม				
3.1.7	มีการจัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางตามพิกัดน้ำหนักที่กำหนดของชั้นวาง และชั้นวางดังกล่าวมีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ				
3.1.8	มีมาตรการในการป้องกันหรือควบคุมไอระเหยสารเคมีอันตรายในพื้นที่ที่มีการเก็บสารเคมีอันตราย				

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
3.1.9	มีมาตรการในการป้องกันและระงับการหก รั่วไหล ของสารเคมี				
3.1.10	มีระยะห่างระหว่างผนังอาคารกับกองสารเคมีอันตราย และระหว่างกองสารเคมีอันตรายแต่ละชนิดที่จัดเก็บสามารถนำเครื่องมือและอุปกรณ์เข้าไประงับเหตุได้โดยสะดวกและปลอดภัย ไม่มีสิ่งกีดขวาง				
3.2 พื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายภายนอกอาคาร					
3.2.1	มีป้ายชี้บ่งว่าเป็นพื้นที่จัดเก็บสารเคมีอันตรายแสดงให้เห็นชัดเจน				
3.2.2	จัดเก็บสารเคมีอันตรายในบริเวณที่เหมาะสมและจัดเตรียมไว้เป็นการเฉพาะ ไม่เป็นที่จอดยานพาหนะหรือเส้นทางการจราจร				
3.2.3	พื้นต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่ลื่น ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ และไม่มีรอยแตกร้าว				
3.2.4	จัดเก็บสารเคมีอันตรายตามสมบัติความเป็นอันตราย โดยต้องไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีอันตรายประเภทอื่น ๆ ที่จัดเก็บอยู่แล้ว				
3.2.5	มีการวางเรียงภาชนะบรรจุสารเคมีอันตรายที่ความจุสูงสุดไม่เกิน 450 ลิตร มวลสุทธิสูงสุดไม่เกิน 400 กิโลกรัม				
3.2.6	มีการจัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางตามพิกัดน้ำหนักที่กำหนดของชั้นวาง และชั้นวางดังกล่าวมีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ				

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
3.2.7	โดยคำนึงถึงผลกระทบอันเนื่องมาจาก สภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความร้อน แสงแดด และความสั่นสะเทือน ที่อาจก่อให้เกิด ปฏิกิริยาเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตราย				
3.2.8	มีมาตรการในการป้องกันและระงับ การหก รั่วไหล ของสารเคมี				
3.2.9	มีระบบกักเก็บสารเคมีอันตรายที่หก รั่วไหล ไม่ให้ปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม และต้องป้องกันไม่ให้ไหลลงสู่ทางระบายสาธารณะ				
3.2.10	มีมาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัย ที่เหมาะสมกับชนิด และเพียงพอกับ ปริมาณสารเคมีอันตรายที่จัดเก็บ				

4. มาตรการความปลอดภัยในการใช้สารเคมีอันตราย

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
4.1	กรณีมีการใช้และการเก็บสารเคมี อันตรายภายในอาคารเดียวกัน ได้ แบ่งแยกพื้นที่ออกจากกันอย่างชัดเจน				
4.2	มีมาตรการป้องกัน ควบคุม บำบัด หรือ กำจัดไอระเหยสารเคมีอันตรายในพื้นที่ ที่มีการใช้สารเคมีอันตราย				
4.3	พื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีอันตรายมี มาตรการป้องกันและระงับอัคคีภัยที่ เหมาะสมกับชนิด และเพียงพอกับ ปริมาณสารเคมีอันตรายที่ใช้งาน				

5. การระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
5.1	มีป้ายเครื่องหมายสัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากล หรือข้อความในบริเวณที่มีการเก็บหรือการใช้สารเคมีอันตรายเพียงพอและเหมาะสมเพื่อการระงับเหตุ				
5.2	มีแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย ที่สอดคล้องเชื่อมโยงกับแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในระดับพื้นที่				
5.3	มีการจัดเตรียมทรัพยากรให้สอดคล้องกับแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตราย และมีความพร้อมที่จะระงับเหตุฉุกเฉิน				
5.4	มีการสื่อสารแผนระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายกับคนงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง				
5.5	มีการฝึกซ้อมและทบทวนแผนระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง				
5.6	ในกรณีที่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น มีการให้คนงานที่กำลังปฏิบัติงานหยุดงานส่วนนั้น ๆ และปฏิบัติตามแผนการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีอันตรายอย่างเคร่งครัด				
5.7	มีการเตรียมข้อมูลที่จำเป็นต่อการระงับเหตุที่เป็นปัจจุบัน เช่น ข้อมูลชนิดและปริมาณสารเคมีอันตรายที่มีการจัดเก็บในโรงงาน				

ลำดับที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะ
	เอกสารข้อมูลความปลอดภัย แผนผังแสดงการติดตั้งเครื่องจักร แบบแปลนแสดงอาคารโรงงาน แผนผังแสดงสิ่งปลูกสร้างบริเวณโรงงาน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้แก่หน่วยงานภายนอกที่เข้ามาระงับเหตุ				

สรุปผลการตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วันที่ตรวจสอบ ...../...../..... **ผู้ตรวจสอบ** .....

อภิธานศัพท์

A

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
เป็นองค์กรอิสระนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาที่ทำงานในด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมในรูปแบบของคณะกรรมการที่มีสมาชิกจากภาครัฐและเอกชน

API (American Petroleum Institute)
สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา

C

CAS Number (Chemical Abstracts Service Number)
หมายเลขที่กำหนดขึ้นสำหรับสารเคมีแต่ละตัวที่มีการลงทะเบียนใน CAS Registry Database

---

E

EPA (Environmental Protection Agency)
องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา

ESPReL (Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory)
โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการในประเทศไทย เพื่อส่งเสริมการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ

ERT (Emergency Response Team)
ทีมปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินของสถานประกอบกิจการ

G

GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)
ระบบสากลการจำแนกประเภทความเป็นอันตรายและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก พัฒนาขึ้นโดยองค์การสหประชาชาติเพื่อให้ทั่วโลกมีการจำแนกความเป็นอันตรายของสารเคมีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยคำนึงถึงความเป็นอันตรายทางด้านกายภาพ สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม พร้อมกำหนดมาตรฐานการสื่อสารความเป็นอันตรายในรูปของฉลากและเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี

I

ICS (Incident Command System)

ระบบบัญชาการเหตุการณ์ที่กำหนดโครงสร้างการสั่งการ บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ เพื่อบริหารจัดการเหตุฉุกเฉินอย่างเป็นระบบ

IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health)

ค่าความเข้มข้นของสารเคมีและสภาวะการได้รับสัมผัสที่จะเกิดความเสี่ยงสูงต่อชีวิตและสุขภาพ ถูกพัฒนาขึ้นโดยหน่วยงาน the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

J

Job Safety Analysis (JSA)

กระบวนการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานเพื่อระบุอันตราย ประเมินความเสี่ยง และกำหนดมาตรการควบคุมความเสี่ยงก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

L

LEL (Lower Explosive Limit)

ค่าขีดจำกัดล่างของการติดไฟหรือการระเบิด หมายถึงค่าความเข้มข้นต่ำสุดของก๊าซหรือไอระเหยไวไฟในอากาศที่สามารถลุกติดไฟหรือระเบิดได้เมื่อมีแหล่งกำเนิดประกายไฟ

LC_{50}

Lethal Concentration 50 เป็นความเข้มข้นของสารในระบบสิ่งแวดล้อมที่สัตว์ทดลองเมื่อมีการได้รับจะตายได้ 50% ภายหลังการทดลอง 4 ชั่วโมง (กรณีในบรรยากาศจะหมายถึงการหายใจ และกรณีในน้ำจะหมายถึงการกิน)

LD_{50}

Lethal Dose 50เป็นปริมาณของสารที่ให้กับสัตว์ทดลองในขณะที่ทดลองในห้องปฏิบัติการแล้วทำให้สัตว์ทดลองตาย 50% ในการให้ครั้งเดียว มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมหรือกรัมของสารที่ให้ต่อน้ำหนักของสัตว์ทดลองในหน่วยกิโลกรัม (mg/kg หรือ g/kg)

N

NFPA 704 (National Fire Protection Association 704)

มาตรฐานการแสดงระดับความเป็นอันตรายของสารเคมีด้วยสัญลักษณ์รูปเพชร (Hazard Diamond) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 สี ได้แก่ สีแดงแสดงความไวไฟ (Flammability) สีน้ำเงินแสดงอันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazard) สีเหลืองแสดงความไวต่อการเกิดปฏิกิริยา (Instability/Reactivity) และสีขาวแสดงข้อมูลอันตรายพิเศษ (Special Hazards) โดยใช้ตัวเลข 0–4 แสดงระดับความรุนแรงจากน้อยไปมาก

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)

สถาบันแห่งชาติเพื่อความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของสหรัฐอเมริกา ที่ทำหน้าที่ศึกษาวิจัยและจัดทำข้อเสนอแนะด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และการป้องกันโรคจากการทำงาน

O

OSHA (Occupational Safety and Health Administration)
สำนักบริหารความปลอดภัยและสุขภาพในการทำงานแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา

P

PELs (Permissible Exposure Limits)

ความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้ของไอสารในบรรยากาศของอาคารที่ทำงาน พิจารณาตลอด 8 ชั่วโมงการทำงาน

PPE (Personal Protective Equipment)

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้ป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน เช่น หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัย ถุงมือ หน้ากาก ชุดป้องกัน และรองเท้านิรภัย

S

SCBA (Self-Contained Breathing Apparatus)

Self-contained Breathing Apparatus เป็นอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจชนิดถังบรรจุอากาศแบบพกพา

SDS (Safety Data Sheet)

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี

T

TLV-C (Threshold Limit Value – Ceiling)

ค่าความเข้มข้นของไอสารในบรรยากาศสูงสุดไม่ว่าเวลาใดๆ ของการทำงาน

TLV-TWA (Threshold Limit Value – Time-Weighted Average)

ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไอสารในบรรยากาศตลอดเวลาการทำงาน ซึ่งโดยทั่วไปคือ 8 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่ผู้ปฏิบัติงานอาจสัมผัสซ้ำ ๆ โดยปราศจากผลกระทบต่อสุขภาพ

U

UEL (Upper Explosive Limit)

ค่าขีดจำกัดบนของการติดไฟหรือการระเบิด หมายถึงค่าความเข้มข้นสูงสุดของก๊าซหรือไอระเหยไวไฟในอากาศที่สามารถลุกติดไฟหรือระเบิดได้เมื่อมีแหล่งกำเนิดประกายไฟ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555.
- กระทรวงแรงงาน. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย. พ.ศ. 2550.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในโรงงาน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563).
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.). มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). Introduction to Industrial Ventilation.
- American National Standards Institute (ANSI) / International Safety Equipment Association (ISEA). ANSI/ISEA Z358.1: American National Standard for Emergency Eyewash and Shower Equipment.
- American Society of Mechanical Engineers (ASME). ASME A13.1: Scheme for the Identification of Piping Systems.
- National Fire Protection Association (NFPA). NFPA 77: Recommended Practice on Static Electricity.





กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

75/6 ถ.พระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

02-430-6314