แนวปฏิบัติ
การตัดแยกพลังงาน
ด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน

Guidelines for Isolation of Energy with Lock out /Tag out

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)
Thailand Institute Of Occupational Safety And Health (Public Organization)

ชื่อหนังสือ : แนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน
(Guidelines for Isolation of Energy with Lock out/Tag out)
(สสปท. 3-5-07-01-00-2564)

ชื่อผู้แต่ง : คณะทำงานจัดทำแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ.2564

จัดทำโดย : สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)

ISBN (E-book): 978-616-8026-25-0

คณะอนุกรรมการวิชาการ

1.	นายกฤษฎา	ชัยกุล	ประธานคณะอนุกรรมการ
2.	นางสาวสุดธิดา	กรุงไกรวงศ์	อนุกรรมการ
3.	รศ.สราวุธ	สุธรรมาสา	อนุกรรมการ
4.	ดร.เด่นศักดิ์	ยกยอน	อนุกรรมการ
5.	นางสาวปรียานันท์	ลิขิตศานต์	อนุกรรมการ
6.	นางสาวบุษกร	แสนสุข	อนุกรรมการ
7.	นายพงษ์สิทธิ์	ศิริฤกษ์อุดมพร	อนุกรรมการ
8.	นายชลาธิป	อินทรมารุต	อนุกรรมการ
9.	นายบัญชา	ศรีธนาอุทัยกร	อนุกรรมการ
10.	นายพฤทธ์ฤทธิ์	เลิศลีลากิจจา	อนุกรรมการและเลขานุการ
11.	ผศ.ดร.ชลฤทธิ์	เหลืองจินดา	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
12.	นายประเสริฐ	เหล่าบุศณ์อนันต์	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
13.	ดร.พรรณทิวา	นวะมะรัตน์	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะทำงานจัดทำแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน

1.	นายกฤษฎา	ชัยกุล	ประธานคณะทำงาน
	สำนักบริการวิชาการ บริษัทเชพรอน อเมริกา		
2.	นายวัฒน	มีชัย	คณะทำงาน
	บริษัท สตาร์ปิโตรเลียม รีไฟน์นิ่ง จำกัด (มหาชน)		
3.	นายอนันต์	สุขแท้	คณะทำงาน
	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)		
4.	นางสาวสุรีย์พร	พรมโคต	คณะทำงาน
	บริษัท เอ็นพีซี เซฟตี้ แอนด์ เอ็นไวรอนเมนทอล เซอร์วิส จำกัด		
5.	นายอาทิตย์	ชื่นบุญชู	คณะทำงาน
	ธุรกิจ เอสซีจี เคมีคัลส์		
6.	นายอภิรัฐ	เหลียงพานิช	คณะทำงาน
	กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน		
7.	ผศ.ดร.ชลฤทธิ์	เหลืองจินดา	คณะทำงานและเลขานุการ
	สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)		
8.	ดร.ธนวรรณ	ฤทธิชัย	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
	สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)		
9.	นางสาวสุภารัตน์	คะตา	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
	สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)		

คำนำ

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) หรือ สสปท. เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และมีอำนาจหน้าที่หนึ่ง คือ การพัฒนาและสนับสนุนการจัดทำมาตรฐาน คู่มือ และแนวปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

สสปท. ได้จัดทำแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Guidelines for Isolation of Energy with Lock out/Tag out) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางให้สถานประกอบกิจการใช้เป็นแนวปฏิบัติการจัดการในด้านนี้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะนำไปสู่การบริหารจัดการความเสี่ยงของการปฏิบัติงานที่มีโอกาสได้รับอันตรายจากพลังงาน โดยแนวปฏิบัติฉบับนี้อธิบายระเบียบขั้นตอนการปฏิบัติงานการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน เพื่อให้สถานประกอบกิจการพิจารณานำไปจัดทำเป็นข้อบังคับว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน และการฝึกอบรมให้ลูกจ้างและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ถือปฏิบัติอย่างถูกต้องและปลอดภัย สสปท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ ฉบับนี้จะเป็นแนวทางให้บุคลากรด้านความปลอดภัยและผู้ที่เกี่ยวข้องของสถานประกอบกิจการได้นำไปปฏิบัติและประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมเพื่อป้องกันการประสบอันตรายในการทำงาน

แนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ ฉบับนี้ ได้จัดทำตามกระบวนการจัดทำคู่มือของสสปท. ดำเนินการร่างโดยคณะทำงานผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผ่านการกลั่นกรองโดยคณะอนุกรรมการวิชาการ รวมถึงได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการสถาบันส่งเสริมความปลอดภัยฯ เรียบร้อยแล้ว

ประกาศ ณ วันที่ 7 กันยายน 2564

(นายวรานนท์ ปีติวรรณ)
ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คณะอนุกรรมการวิชาการ	**ก**
คณะทำงานจัดทำแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน	**ข**
คำนำ	**ค**
สารบัญ	**ง**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 วัตถุประสงค์	1
1.2 ขอบเขต	2
1.3 คำจำกัดความ	2
บทที่ 2 หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องในการตัดแยกพลังงาน	**7**
บทที่ 3 หลักการและข้อกำหนดทั่วไป (Principles and General Requirement)	**10**
บทที่ 4 ระเบียบขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure)	**11**
บทที่ 5 การฝึกอบรมและการพัฒนาความรู้ความสามารถผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน	**23**
บทที่ 6 การทวนสอบและวัดประสิทธิผล (Verification and Measurement)	**24**
บทที่ 7 การทบทวนโดยฝ่ายบริหารและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Management Review and Continual Improvement)	**25**
เอกสารอ้างอิง	**26**
ภาคผนวก	**27**
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC)	28
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน (Start Work Checklist)	29
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบตรวจสอบความถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบ ล็อกและระบบป้ายเตือน (Verification and Validation Checklist)	31
ภาคผนวก ง กฎหมายและมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงของระบบ Lock out/Tag out	32
ภาคผนวก จ รูปภาพอุปกรณ์ตัดแยกพลังงานฯ	34
ภาคผนวก ฉ สถิติประสบอันตรายจากการตัดแยกพลังงานฯ	46

บทที่ 1
บทนำ

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) หรือ สสปท. โดยคณะทำงานได้จัดทำแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Guidelines for Isolation of Energy with Lock out/Tag out) ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “แนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ” เพื่อให้มั่นใจว่าสถานประกอบกิจการมีองค์ความรู้ มีความตระหนักถึงอันตรายและมีการควบคุมแหล่งพลังงานที่มีอันตรายแฝงในกระบวนการผลิต โดยทำการตัดแยกและควบคุมแหล่งพลังงานในระบบของกระบวนการผลิตและการบริการก่อนที่จะเริ่มทำงานที่มีโอกาสสัมผัสอันตรายจากแหล่งพลังงานนั้น

ในขณะปฏิบัติการและมีงานซ่อมบำรุงหรืองานวิศวกรรม อาจมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดหวังจากการเดินเครื่องหรือรั่วไหลของพลังงานซึ่งก่อเกิดอันตรายต่อบุคคลที่ปฏิบัติงานนั้น ดังนั้นแนวปฏิบัติในรูปแบบของมาตรฐานระเบียบวิธีการปฏิบัติงานและมาตรการการป้องกันและควบคุมการรั่วไหลของพลังงานเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและกระบวนการผลิต จึงมีความสำคัญสำหรับการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรื่องการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน

1.1 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ มีดังนี้

1) เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการตัดแยกพลังงานที่เป็นอันตรายให้กับสถานประกอบกิจการนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และเกิดความปลอดภัยในการทำงาน

2) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องมีความรู้ ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบและกระบวนการตัดแยกพลังงานด้วยการติดตั้งระบบล็อก และระบบป้ายเตือนในกิจกรรมการทำงานที่มีอันตรายจากพลังงานแฝงอยู่

3) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถดำเนินการตัดแยกพลังงานอันตรายได้อย่างถูกต้องตามเจตนารมณ์ของกฎหมายและตามข้อกำหนด มาตรฐานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

1.2 ขอบเขต

แนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ มีขอบเขตครอบคลุมดังนี้

1) ขอบเขตผู้ใช้: สถานประกอบกิจการและโรงงานที่มีกระบวนการผลิต สายการผลิตและการบริการที่มีโอกาสสัมผัสกับอันตรายที่เกิดจากแหล่งพลังงาน และที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2) ขอบเขตของแหล่งพลังงาน: ครอบคลุมแหล่งพลังงานที่ต้องตัดแยกและควบคุม คือ ไฟฟ้า (Electrical) ไอน้ำ (Steam) เคมีภัณฑ์รวมถึงแก๊ส (Chemical and Gas) น้ำ (Water) ลมที่ใช้งาน (Pneumatic) จักรกล (Mechanical) ไฮดรอลิก (Hydraulic) พลังงานความร้อน (Thermal) รังสี (Radiation) รวมถึงอุปกรณ์เก็บและสะสมพลังงาน (Energy Storing Devices) เช่น แบตเตอรี่ ล้อกักตุนพลังงาน (Fly Wheel) สปริง ตัวเก็บประจุไฟฟ้า เป็นต้น

3) ขอบเขตงาน: งานซ่อมบำรุง งานวิศวกรรมและโครงการ เช่น งานติดตั้งอุปกรณ์และปรับปรุง งานเชื่อมต่อระบบ (Tie in) โดยไม่ครอบคลุมถึงการตัดแยกพลังงานในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Incident)

แนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ นี้ ไม่ครอบคลุมวิธีการตัดแยกพลังงานโดยใช้แผ่นปิดกั้น (Blinding) และการเปิดอุปกรณ์ครั้งแรก (First Line Breaking)

1.3 คำจำกัดความ

1.3.1 การตัดแยกพลังงาน (Isolation of Energy) หมายถึง การตัดแยกระบบจากแหล่งพลังงานที่มีอันตราย ตามที่ระบุในแผนผังแสดงรายละเอียดเครื่องจักร/อุปกรณ์ เป็นลำดับขั้นอย่างปลอดภัย ซึ่งภายหลังการตัดแยกนั้นเครื่องจักร/อุปกรณ์ต้องไม่สามารถปลดปล่อยพลังงานที่ทำให้เกิดอันตรายได้อีก เช่น

- การปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Off Circuit Breaker)
- การปิดวาล์วต่าง ๆ เช่น การปิดวาล์วลม การปิดวาล์วไอน้ำ การปิดวาล์วสารเคมี
- การเปิดวาล์วเพื่อให้อยู่ในสถานะที่ปลอดภัย
- การปลดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า พลังงานลม หรือแหล่งจ่ายสัญญาณควบคุม

1.3.2 แหล่งพลังงาน (Energy Source) หมายถึง แหล่งพลังงานใด ๆ เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล พลังงานลม แรงดัน สารเคมี ความร้อน หรือพลังงานอื่น ๆ ซึ่งอาจทำอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานในระหว่างการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงหรืองานวิศวกรรมกับเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่เกี่ยวเนื่องแหล่งพลังงานดังกล่าว โดยปลดปล่อยพลังงานอย่างไม่คาดคิด และมีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อบุคคล ทรัพย์สินเสียหาย รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น

1.3.2.1 อันตรายจากไฟฟ้า (Electrical Hazards) จะเกิดขึ้นเมื่อตัวนำหรือส่วนประกอบอื่นใดที่มีพลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน เมื่อเกิดการสัมผัสอย่างไม่ตั้งใจแล้ว ทำให้เกิดไฟดูดที่ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บต่อบุคคล หรือเกิดไฟช็อตที่ส่งผลให้ทรัพย์สินเสียหายได้

1.3.2.2 อันตรายจากพลังงานกล (Mechanical Hazards) จะเกิดขึ้นเมื่อเกิดการปลดปล่อยของพลังงานกลสะสมอย่างไม่คาดคิด หรือในขณะที่มีการปรับตั้ง ซ่อมบำรุง หรือดูแลระบบของเครื่องจักร/อุปกรณ์อันเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บต่อบุคคล หรือทรัพย์สินเสียหาย

1.3.2.3 อันตรายจากกระบวนการ (Process Hazards) จะเกิดขึ้นเมื่อแก๊ส ของเหลว หรือของแข็ง มีการรั่วไหลออกมาอย่างไม่คาดคิด ในขณะที่มีการปรับตั้ง ซ่อมบำรุง หรือดูแลระบบท่อ ถัง และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง อันเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บต่อบุคคล หรือทรัพย์สินเสียหาย รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.3.2.4 พลังงานสะสม (Stored Energy) เป็นพลังงานสะสมคงค้างในตัวอุปกรณ์หรืออาจเกิดขึ้นได้ต่อเนื่อง ซึ่งมีความเป็นอันตรายที่พร้อมจะปลดปล่อยพลังงานมาได้ตลอดเวลา ถึงแม้ว่าอุปกรณ์ชุดนั้นถูกตัดแยกระบบแล้ว เช่น ตัวเก็บประจุ (Capacitor) แบตเตอรี่ (Battery) สปริง (Spring) ล้อกักตุนพลังงาน (Flywheels) แก๊สที่มีแรงดัน รวมถึงกลุ่มพลังงานศักย์ (Potential Energy) หรืออุปกรณ์ที่มีผลจากแรงโน้มถ่วง (Gravitational Effect) เป็นต้น

1.3.3 ระบบควบคุมการตัดแยกพลังงาน (The Control of Energy) หมายถึง ระบบควบคุมการตัดแยกภายหลังการตัดแยกพลังงานที่ก่อให้เกิดอันตรายนั้น เพื่อให้มั่นใจได้ว่าสามารถป้องกันการปฏิบัติงานแบบไม่ตั้งใจ หรือมีการปลดปล่อยพลังงานในขณะที่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่ในจุดอันตรายได้ ด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Lock out/Tag out System; LOTO) หรือระบบป้ายเตือน (Tag out)

1.3.4 ระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Lock out/Tag out System; LOTO) หมายถึง ระบบการตัดแยกแหล่งพลังงานที่มีความเป็นอันตรายและการกำจัดแหล่งพลังงานที่อาจจะหลงเหลืออยู่ รวมไปถึงการติดตั้งอุปกรณ์ล็อกและควบคุมอุปกรณ์ตัดแยกแหล่งพลังงานที่เป็นอันตราย ณ จุดที่ทำการตัดแยก (Isolation Point) และต้องมีการติดป้ายเตือนแสดงความเป็นอันตราย ซึ่งนำไปติดไว้ที่อุปกรณ์ตัดแยกหรือจุดที่ล็อกกุญแจ

1.3.5 ระบบล็อก (Lock out System) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการควบคุมการตัดแยกพลังงานที่เป็นต้นกำเนิดของแหล่งพลังงานต่าง ๆ โดยใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการล็อก โดยนำอุปกรณ์ดังกล่าวไปติดตั้งไว้ที่ตำแหน่งอุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน (Energy Isolation Device) ของต้นกำเนิดพลังงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและพลังงาน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการตัดแยกแหล่งพลังงานนั้น สามารถป้องกันการปฏิบัติงานแบบไม่ตั้งใจได้

1.3.6 อุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน (Energy Isolation Device) หมายถึง อุปกรณ์ทางกล (Mechanical) ที่มีลักษณะทางกายภาพสามารถป้องกันการส่งผ่าน หรือปลดปล่อยพลังงาน เช่น

- อุปกรณ์อุปกรณ์ตัดแยกพลังงานไฟฟ้า ได้แก่ เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) สวิตช์ตัดแยก (Disconnecting Switch) สวิตช์ที่ควบคุมโดยคน (Manually Operated) ที่ใช้ในการปลดวงจรจากแหล่งพลังงานทั้งหมด เช่น สวิตช์ไฟ ปลั๊กไฟ ยกเว้น สวิตช์ไฟสองทาง
- อุปกรณ์ตัดแยกพลังงานในกระบวนการ (Isolating Device) ได้แก่ วาล์วตัดแยกต่าง ๆ เช่น Positive Shut off Valves (Gate, Globe, Ball, Plug หรือ Needle) อุปกรณ์ตัดแยกทางกายภาพ เช่น Slip Plate หรือ Physical Disconnection อุปกรณ์ตัดแยกทางกล เช่น Mechanical Lock หรืออุปกรณ์อื่นที่ใช้ในการปิดกั้นหรือตัดแยกพลังงาน

1.3.7 อุปกรณ์ล็อก (Lock out Device) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดหรือล็อกอุปกรณ์ตัดแยกพลังงานที่เป็นอันตรายเพื่อป้องกันการใช้งานหรือทำงานโดยไม่ได้รับอนุญาต โดยประกอบด้วย

1.3.7.1 การล็อกแหล่งกำเนิดพลังงาน (Equipment Lock) หมายถึง กุญแจล็อกสำหรับผู้ได้รับมอบหมายให้ทำการตัดแยกแหล่งพลังงาน เพื่อการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับการปฏิบัติงาน โดยการล็อกแหล่งกำเนิดพลังงานนั้นใช้เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ได้มีการตัดแยกแหล่งพลังงานเสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยใช้สำหรับ ล็อกที่แหล่งพลังงานทุกจุด ก่อนเริ่มให้ปฏิบัติงาน และต้องปลดล็อกหลังเสร็จสิ้นงาน ภายหลังการตรวจสอบแล้วว่าไม่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่ในจุดอันตราย จึงจะทำการปลดล็อกและสามารถแจ้งให้เริ่มเปิดแหล่งพลังงานขึ้นใหม่ได้

1.3.7.2 กุญแจล็อกส่วนบุคคล (Personal Lock) หมายถึง กุญแจล็อกของผู้ปฏิบัติงาน ใช้สำหรับควบคุมการตัดแยกระบบเมื่อเข้าไปปฏิบัติงาน โดยมีจุดประสงค์ให้ผู้ปฏิบัติงานมีสิทธิ์ในการดูแลความปลอดภัยของตนเอง ซึ่งเป็นการสื่อสารว่ามีผู้ปฏิบัติงานอยู่ และในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานเข้าปฏิบัติงานในแหล่งพลังงานเพียงแหล่งเดียว ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำกุญแจส่วนบุคคลไปล็อกที่จุดตัดแยกพลังงานหรือกล่องล็อกได้ โดยให้ทำการล็อกก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และทำการปลดล็อกเมื่อเสร็จสิ้นการทำงานหรือผู้ปฏิบัติงานออกจากจุดอันตรายที่มีการปฏิบัติงาน

1.3.7.3 กล่องล็อก (Lock Box) หมายถึง กล่องที่ใช้ในการเก็บลูกกุญแจของการล็อกแหล่งกำเนิดพลังงาน ภายหลังจากการทำระบบล็อกและระบบป้ายเตือนเสร็จสิ้นแล้ว

1.3.8 ระบบป้ายเตือน (Tag out System) หมายถึง ระบบที่ใช้ในการเตือนอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อสื่อสารว่าเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ถูกตัดแยกนั้นจะไม่สามารถใช้งานได้จนกว่าจะมีการปลดระบบควบคุมการตัดแยกและป้ายเตือนออก โดยมีลักษณะเป็นแผ่นป้ายข้อความเตือนอันตราย เช่น ป้ายเตือนห้ามเดินเครื่องจักร (Do Not Operate) ห้ามเปิดหรือห้ามปิดวาล์ว (Do Not Open or Close the Valve)

หรือ ห้ามเปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Do Not Turn on Circuit Breaker) เป็นต้น และการแขวนป้ายเตือนอันตรายนั้นต้องคำนึงถึงความมั่นคง แข็งแรง และทนต่อสภาพแวดล้อมการทำงานในขณะนั้นได้ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าป้ายเตือนอันตรายนั้นจะไม่ถูกทำลาย หรือสูญหายจากจุดเตือนอันตรายได้โดยง่าย

1.3.9 แบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC) หมายถึง เอกสารแสดงรายการตำแหน่งการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือนของเครื่องจักร อุปกรณ์ที่เกี่ยวเนื่องกับการปฏิบัติงาน เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีการป้องกันแหล่งพลังงานที่เป็นอันตรายได้อย่างครบถ้วนในการปฏิบัติงานนั้น ๆ

1.3.10 แบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน (Start Work Checklist) หมายถึง เอกสารสำหรับการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือนโดยเจ้าของงาน เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีการป้องกันแหล่งพลังงานที่เป็นอันตรายได้อย่างครบถ้วนในการปฏิบัติงานนั้น ๆ

1.3.11 แบบตรวจสอบความถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Verification and Validation Checklist) หมายถึง เอกสารสำหรับการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน โดยผู้บริหาร หัวหน้างาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีการป้องกันแหล่งพลังงานที่เป็นอันตรายได้อย่างครบถ้วนในการปฏิบัติงานนั้น ๆ

1.3.12 แผนผังแสดงรายละเอียดเครื่องจักร/อุปกรณ์ หมายถึง แผนผังที่แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่สามารถระบุจุดตัดแยก จุดติดตั้งอุปกรณ์ล็อกหรือป้ายเตือน โดยใช้ร่วมกับแบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน เช่น แผนภาพระบบท่อและเครื่องมือวัด (Piping and Instrumentation Diagrams; P&IDs) หรือ แผนผังระบบไฟฟ้า (Electrical Diagram) เป็นต้น

1.3.13 งานซ่อมบำรุง งานวิศวกรรมและโครงการ (Maintenance Engineering Work and Project) หมายถึง กิจกรรมการปฏิบัติงาน เช่น การติดตั้ง การปรับตั้ง การตรวจสอบ การดัดแปลง การซ่อม การบำรุงรักษา เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ รวมถึงการหล่อลื่นทำความสะอาดหรือการปรับเปลี่ยนเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ ที่อาจส่งผลให้ผู้เข้าปฏิบัติงานอาจได้รับการปลดปล่อยพลังงานอย่างไม่คาดคิด

1.3.14 การทดสอบ (Testing) หมายถึง การพิจารณาการตัดแยกว่าอยู่ในสถานะที่ปลอดภัยต่อการเข้าไปปฏิบัติงาน โดยต้องไม่มีแหล่งพลังงานคงค้างหลังจากการตัดแยกพลังงานนั้น โดยการทดสอบนั้นจะต้องพิจารณาจากอุปกรณ์/เครื่องมือวัดที่สามารถเชื่อถือได้ (Testing Devices) ในกรณีที่กระบวนการหรือขอบเขตที่ต้องการทำการตัดแยกนั้น ไม่สามารถยืนยันการตัดแยกด้วยเครื่องมือวัดได้ โดยมีลักษณะการทดสอบดังนี้

1.3.14.1 การทดสอบการตัดแยกพลังงานไฟฟ้า เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าหลงเหลืออยู่ด้วยอุปกรณ์ทดสอบที่เชื่อถือได้และทดสอบโดยผู้ที่มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

และเข้าใจถึงวิธีการอ่านค่าอย่างถูกต้อง เช่น การใช้ไขควงวัดไฟ (สัมผัสที่ตัวนำ) การวัดค่ากระแส หรือแรงดันโดยเครื่องมือวัดกระแสหรือแรงดัน (Voltage Detector หรือ Multimeter) โดยการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้านั้นให้พิจารณาถึงความสามารถและข้อจำกัดของเครื่องมือวัดร่วมด้วยเสมอ

1.3.14.2 การทดสอบการตัดแยกพลังงานกล เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีพลังงานสะสม หรือพลังงานจากกระบวนการหลงเหลืออยู่ ซึ่งถูกทดสอบโดยผู้ที่มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวัดทางกลกระบวนการ และเข้าใจถึงวิธีการอ่านค่าอย่างถูกต้อง เช่น การอ่านค่าจากเกจ (Gauge) ต่าง ๆ ได้แก่ เกจวัดแรงดัน เกจวัดอุณหภูมิ มิเตอร์วัดอัตราการไหล หรือ มิเตอร์วัดระดับ เป็นต้น

1.3.15 การตรวจสอบ (Trying) หมายถึง การพิสูจน์ประสิทธิภาพการตัดแยกระบบโดยการพยายามทดลองให้อุปกรณ์หรือระบบนั้น ๆ ทำงาน เพื่อมั่นใจว่าสามารถตัดแยกระบบได้อย่างสมบูรณ์ เช่น การทดลองเดินเครื่องจักร (On Switch) การเปิดวาล์วระบาย (Drain Valve) การเคาะฟังเสียง ตรวจสอบการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรออกจากการเชื่อมต่อพลังงาน เป็นต้น

1.3.16 ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน (Authorized Person) หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานซึ่งทำหน้าที่ตัดแยกแหล่งพลังงานและติดตั้งระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Lock out/Tag out) แหล่งพลังงานนั้น เพื่อทำงานซ่อมบำรุงหรืองานวิศวกรรมเครื่องจักร/อุปกรณ์นั้น โดยผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมเรื่องการตัดแยกพลังงาน ระบบควบคุมการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน และได้รับมอบหมายโดยหัวหน้างานให้สามารถปฏิบัติหน้าที่กับเครื่องจักร/อุปกรณ์นั้นได้อย่างปลอดภัย

1.3.17 ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง (Affected Person) หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบการตัดแยกและการควบคุมการตัดแยกพลังงาน ซึ่งมีหน้าที่ในการเดินกระบวนการผลิต หรือมีหน้าที่ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงหรืองานวิศวกรรมเครื่องจักร/อุปกรณ์ เช่น พนักงานฝ่ายผลิต พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ผู้รับเหมา เป็นต้น

1.3.18 สถานประกอบกิจการ หมายถึง หน่วยงานแต่ละแห่งของนายจ้างที่มีลูกจ้างทำงานอยู่ในหน่วยงาน

1.3.19 ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง การกระทำหรือสภาพการทำงาน ซึ่งปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดการประสบอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจหรือสุขภาพอนามัยอันเนื่องมาจากการทำงานหรือเกี่ยวกับการทำงาน

1.3.20 ความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OH&S Risk) หมายถึง ผลลัพธ์ของความน่าจะเกิดอันตรายและผลจากอันตรายนั้น โดยความเสี่ยงในระดับสูงจำเป็นต้องเพิ่มมาตรการควบคุม

บทที่ 2
หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องในการตัดแยกพลังงาน

สถานประกอบกิจการต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องในการตัดแยกพลังงานและการควบคุมการตัดแยกแหล่งพลังงาน โดยการกำหนดบทบาทหน้าที่นั้น สามารถพิจารณาปรับใช้ได้ตามความเหมาะสม และสอดคล้องกับสถานประกอบกิจการ

2.1 ระดับบริหาร

1) แสดงความมุ่งมั่น ส่งเสริม สนับสนุนและผลักดันให้สถานประกอบกิจการจัดทำระเบียบขั้นตอนการปฏิบัติงานแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ และควบคุมให้มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ

2) เป็นแบบอย่าง (Role Model) ในการปฏิบัติและบังคับใช้ รวมถึงกำหนดให้มีการดำเนินงานตามมาตรฐานอย่างเคร่งครัดและมีประสิทธิภาพ

3) จัดสรรทรัพยากรและงบประมาณที่เพียงพอ ในการดำเนินการได้สอดคล้องตามมาตรฐาน

4) จัดให้มีแผนการดำเนินงาน รวมถึงติดตาม ตรวจสอบประสิทธิผลการนำแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ ไปใช้ ครอบคลุมการตรวจสอบและการทวนสอบความถูกต้อง (Verify & Validate)

5) ทบทวนประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการดำเนินการตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ ของสถานประกอบกิจการเป็นระยะ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continual Improvement)

6) พิจารณาระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการขออนุมัติเบี่ยงเบนจากแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ

2.2 ระดับหัวหน้างาน

1) สื่อสารวัตถุประสงค์ และความสำคัญในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ ให้กับผู้ปฏิบัติงานรับทราบ

2) เป็นแบบอย่าง (Role Model) ในการปฏิบัติและบังคับใช้ รวมถึง กำกับ ดูแล สนับสนุนให้มีการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ เพื่อความปลอดภัย อย่างเคร่งครัดและมีประสิทธิภาพ

3) ติดตาม ตรวจสอบเพื่อให้มั่นใจว่าผู้ปฏิบัติงานดำเนินการตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ ที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมการตรวจสอบและการทวนสอบความถูกต้อง (Verify & Validate)

4) ให้คำปรึกษา หรือข้อเสนอแนะ ในแนวทางการปฏิบัติที่เบี่ยงเบนไปจากแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ รวมถึงดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องหรือปัญหาภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

2.3 ระดับผู้ปฏิบัติงาน

1) ทำความเข้าใจและปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ ที่กำหนดอย่างเคร่งครัด

2) เสนอแนะและให้ความคิดเห็นในการนำมาตรฐานไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

3) ปฏิเสธการปฏิบัติงานเมื่อเห็นแนวโน้มของความเสี่ยงจากการปฏิบัติและยังไม่มีมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงนั้น

4) หากไม่สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดได้ ให้รายงานต่อผู้บังคับบัญชา เพื่อหาแนวทางการปฏิบัติที่ปลอดภัยต่อไป

2.4 เจ้าของพื้นที่ (Area Owner) ผู้ที่เป็นเจ้าของอุปกรณ์หรือระบบการผลิตที่จะเข้าไปตัดแยกพลังงาน

1) ชี้บ่งอันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากการทำงานกับอุปกรณ์หรือระบบการผลิตที่จะเข้าไปตัดแยกพลังงาน

2) ออกแบบและวางแผนการตัดแยกพลังงานโดยกำหนดจุดและวิธีการในการตัดแยกพลังงาน

3) จัดเตรียมอุปกรณ์ในการตัดแยกพลังงาน แบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC) ดังภาคผนวก ก และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

4) ดำเนินการตัดแยกพลังงานเพื่อจัดเตรียมเครื่องจักร และอุปกรณ์ให้มีความปลอดภัย เช่น การปิดกั้น (Isolate) ระบายแก๊ส (Vent) ของเหลว (Drain) ออก หรือด้วยการไล่ด้วยแก๊ส (Purge) ออกจากระบบ เป็นต้น

5) ตรวจสอบและทดสอบการตัดแยกพลังงานว่าสมบูรณ์หรือไม่ (Test and Try) เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์มีความปลอดภัยพร้อมที่จะส่งมอบงานให้เจ้าของงานหรือออกใบอนุญาตในการปฏิบัติงาน (Work Permit)

6) ตรวจติดตามการทำงานของผู้ปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ

2.5 เจ้าของงานหรือผู้ที่เข้าไปปฏิบัติงาน (Job Owner) ในพื้นที่ที่จะมีการตัดแยกพลังงาน เช่น ผู้รับเหมา ผู้ที่เข้าปฏิบัติงาน

1) มีความรับผิดชอบโดยตรงในการดูแลความปลอดภัยฯ ของผู้ปฏิบัติงานที่เข้ามาปฏิบัติงานที่ตนเองมอบหมาย

2) มอบหมายงานให้แก่ผู้ควบคุมดูแลงานหรือผู้ปฏิบัติงานที่ มีทักษะ ความรู้ ความสามารถที่จะเข้าไปทำการตัดแยกพลังงาน ควบคุมการตัดแยก รวมถึงยืนยันการตัดแยกได้อย่างปลอดภัย

3) จัดเตรียมอุปกรณ์ในการตัดแยกพลังงาน และ ติดตั้งระบบล็อกและระบบป้ายเตือนในส่วนที่รับผิดชอบตามแบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน ที่เจ้าของพื้นที่กำหนด

4) ดูแลความพร้อมของผู้ปฏิบัติงานที่จะสามารถเข้ามาปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

5) สื่อสารอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงานรับทราบ

6) ร่วมตรวจสอบและทดสอบการตัดแยกพลังงานกับเจ้าของพื้นที่ (Test and Try) เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์มีความปลอดภัย

2.6 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

1) เสนอแนะให้ผู้บริหารจัดทำและทบทวนระเบียบขั้นตอนการปฏิบัติงานเรื่องการตัดแยกพลังงานและควบคุมให้มีการดำเนินการตามมาตรฐานที่กำหนดอย่างเป็นระบบ

2) วางแผนฝึกอบรมเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติงานการตัดแยกพลังงานให้กับผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงทบทวนตามแผนฝึกอบรมที่กำหนด

3) ให้คำแนะนำ วางแผนการแก้ไข ป้องกันร่วมกับทางผู้บริหาร หรือหัวหน้างาน กรณีมีประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินการตามขั้นตอนการปฏิบัติงานเรื่องการตัดแยกพลังงาน

4) จัดทำแผนการดำเนินงาน รวมถึงติดตาม ตรวจสอบประสิทธิผลการนำมาตรฐานไปใช้ครอบคลุมการตรวจสอบและการทวนสอบความถูกต้อง (Verify & Validate) และรายงานผลให้กับทางผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

บทที่ 3
หลักการและข้อกำหนดทั่วไป (Principles And General Requirement)

1) ระบุแหล่งพลังงานที่มีอันตรายและทำการตัดแยก ควบคุม และติดป้ายเตือน (Tag out) ก่อนที่จะเริ่มการทำงานที่มีโอกาสสัมผัสอันตรายจากแหล่งพลังงานนั้น

2) ต้องจัดทำเอกสารระบุแหล่งพลังงาน การตัดแยก การควบคุมทั้งหมดที่มีในขอบเขตการทำงาน ก่อนที่จะเริ่มการทำตัดแยกแหล่งพลังงาน โดยได้รับอนุญาตจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

3) ต้องมีการล็อกและติดป้ายเตือนในทุกแหล่งพลังงาน ในกรณีที่ไม่สามารถล็อกได้ ให้ติดป้ายเตือน ที่จุดที่ควรติดตั้งอุปกรณ์ล็อก

4) ต้องมีการทบทวนการตัดแยกพลังงาน ว่ามีการตัดแยกอย่างครบถ้วนและถูกต้อง โดยผู้เกี่ยวข้องกับขอบเขตการปฏิบัติงานนั้น

5) ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ให้มีการสื่อสารข้อมูลการตัดแยกพลังงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน ครอบคลุมผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่มีโอกาสสัมผัสอันตรายจากแหล่งพลังงาน

6) อุปกรณ์การตัดแยก การควบคุม และป้ายเตือน ต้องถูกปลดออกโดยผู้ที่ทำการติดตั้งหรือได้รับมอบหมายเท่านั้น

7) ผู้เกี่ยวข้องกับระบบการตัดแยกพลังงาน ต้องพึงระลึกอยู่เสมอว่าแหล่งพลังงานนั้นยังคงมีอันตราย จนกว่าจะมีการดำเนินการให้ถูกต้อง และมีการยืนยันว่าปลอดภัยตามระบบการตัดแยกและระบบควบคุมการตัดแยกพลังงาน

บทที่ 4
ระเบียบขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure)

ระเบียบขั้นตอนการปฏิบัติงานการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน สรุปไว้ในตารางที่ 4-1 และมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ระบุแหล่งพลังงาน และกำหนดจุดตัดแยกพลังงาน

ก่อนเริ่มงาน ผู้เกี่ยวข้องกับขอบเขตการปฏิบัติงานนั้น ต้องร่วมทบทวนการตัดแยกพลังงานว่าเครื่องจักร/อุปกรณ์นั้น ต้องมีการตัดแยกอย่างไรเพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากแหล่งพลังงานที่กำลังจะปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง เช่น ตัดแยกตามแผนผังระบบไฟฟ้า (Electrical Diagram) ตัดแยกตามแผนภาพระบบท่อและเครื่องมือวัด (Process and Instrument Diagram; P&ID) และมีการควบคุมการตัดแยกพลังงานอย่างครบถ้วน โดยมีการกำหนดแหล่งพลังงานในแบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC) ในภาคผนวก ก ซึ่งมีวิธีการพิจารณาดังนี้

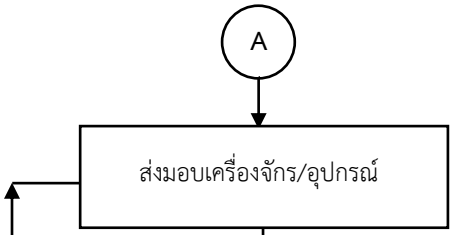
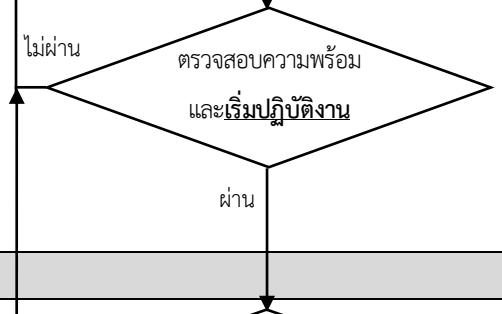
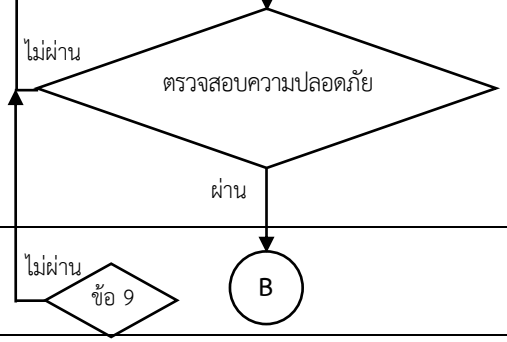
1) สำหรับจุดที่ล็อกได้ ให้ทำการล็อกตามระบบการตัดแยกพลังงานอย่างปลอดภัยด้วยการติดตั้ง อุปกรณ์การล็อก

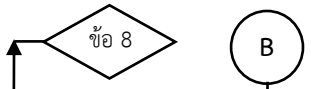
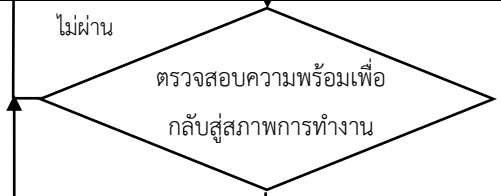
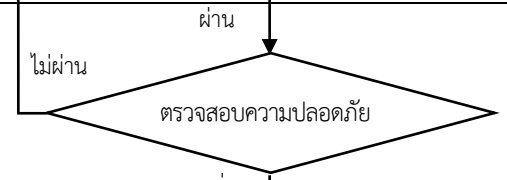
2) ในกรณีที่ไม่สามารถล็อกได้ หรือไม่มีอุปกรณ์ตัดแยกในระบบ ให้ปฏิบัติตามระเบียบการปฏิบัติงาน (Work Procedure) หรือขั้นตอนการทำงาน (Work Instruction) ที่กำหนดไว้

3) ในกรณีที่มีการติดป้ายเตือนอันตรายเพียงอย่างเดียวเพื่อทดแทนระบบการล็อก อันเนื่องจากมีข้อจำกัดในการทำงาน ให้สถานประกอบกิจการ กำหนดมาตรการควบคุมการทำงานให้มีความปลอดภัยในลักษณะให้ป้องกันการใช้งานอุปกรณ์ขณะมีการปฏิบัติงานหรือมีการปลดปล่อยพลังงานอย่างไม่ตั้งใจขณะมีการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4-1 ตารางแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ผู้ปฏิบัติ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน				
1	ระบุแหล่งพลังงานและกำหนดจุดตัดแยกพลังงาน	ทำการระบุแหล่งพลังงานและกำหนดจุดตัดแยกพลังงาน	เจ้าของพื้นที่	- แผนผังแสดงรายละเอียดเครื่องจักร/อุปกรณ์ - แบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC)
2	จัดเตรียมอุปกรณ์ตัดแยกและ LOTO	ทำการจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อตัดแยกพลังงาน อุปกรณ์การล็อกและป้ายเตือน	เจ้าของพื้นที่	
3	ทำการหยุดเครื่องจักร/อุปกรณ์	ทำการหยุดเครื่องจักร/อุปกรณ์เตรียมความพร้อมและตัดแยกแหล่งพลังงานอย่างปลอดภัย	เจ้าของพื้นที่	- ระเบียบปฏิบัติงานการหยุดเดินเครื่องจักร/อุปกรณ์
4	ติดตั้งอุปกรณ์ LOTO	ทำการติดตั้งอุปกรณ์การล็อกติดป้ายเตือนอันตราย	เจ้าของพื้นที่/เจ้าของงาน	- แบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC)
5	ไม่ผ่าน ทดสอบการตัดแยกพลังงาน (Test & Try) ผ่าน	ทำการทดสอบประสิทธิภาพการตัดแยกพลังงาน (Test & Try)	เจ้าของพื้นที่/เจ้าของงาน	

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ผู้ปฏิบัติ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน				
6		ทำการส่งมอบเครื่องจักร/อุปกรณ์ ทำการตรวจสอบการเตรียมพื้นที่และสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงาน	เจ้าของพื้นที่/เจ้าของงาน	
7		ทำการตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน และ**เริ่มปฏิบัติงาน**	เจ้าของงาน	- แบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน (Start Work Checklist)
ระหว่างปฏิบัติงาน				
8		ทำการตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน	- แบบตรวจสอบความถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Verify and Validate Checklists)

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ผู้ปฏิบัติ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ระหว่างปฏิบัติงาน				
				
หลังปฏิบัติงาน				
9		**<u>เมื่อเสร็จสิ้นงาน</u>** ทำการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักร/อุปกรณ์ ว่าพร้อมกลับสู่สภาพการทำงาน	เจ้าของงาน	
10		ทำการแจ้งเจ้าของพื้นที่และส่งมอบเครื่องจักร/อุปกรณ์สู่กระบวนการปกติ	หัวหน้างาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน	- แบบตรวจสอบความถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Verify and Validate Checklists)
11		ทำการปลดอุปกรณ์การล็อก และจ่ายพลังงานเพื่อเดินกระบวนการผลิต	เจ้าของงาน/เจ้าของพื้นที่	- แบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC)

4.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน อุปกรณ์การล็อกและระบบป้ายเตือน

สถานประกอบกิจการต้องกำหนดวิธีการล็อกให้สอดคล้องกับการบริหารความเสี่ยงในการทำงาน เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของระบบควบคุมการตัดแยกพลังงานได้อย่างปลอดภัย ซึ่งประกอบด้วยระบบการล็อกดังนี้

1) ระบบการล็อกอย่างง่าย (Simple Lock out) คือระบบการล็อกที่มีแหล่งจ่ายพลังงานเพียงแหล่งเดียวและผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมการตัดแยกพลังงานนั้นด้วยตนเอง ผ่านการใช้อุปกรณ์การล็อกเพียงอย่างเดียว ในการควบคุมการตัดแยกนั้น

2) ระบบการล็อกแบบเชิงซ้อน (Complex Lock out) คือระบบการล็อกที่มีแหล่งจ่ายพลังงานหลายแหล่งในขอบเขตการปฏิบัติงานนั้น มีผู้เกี่ยวข้องหลายคน หรือมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วยงานในระบบการตัดแยกพลังงาน หรือระบบการควบคุมการตัดแยกพลังงานนั้น โดยมักใช้กับกุญแจชนิดล็อกแหล่งกำเนิดพลังงาน หรือใช้ควบคู่กับการล็อกส่วนบุคคลในการล็อกแหล่งพลังงานหลักก่อนเข้าปฏิบัติงาน หรือสามารถใช้ระบบกล่องล็อก (Lock Box) ควบคุมการตัดแยกแหล่งพลังงานนั้น (ถ้ามี)

4.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแยกพลังงาน

1) ใช้เฉพาะควบคุมพลังงาน และห้ามใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น ล็อกจักรยาน ล็อกตู้ล็อกเกอร์ ล็อกตู้ไฟงานโครงการกรณีเป็นตู้ไฟเปล่า หรือตู้ไฟที่ยังไม่พร้อมใช้งาน เป็นต้น

2) กุญแจสำหรับการใช้ตัดแยกพลังงาน ควรถูกระบุหมายเลข เพื่อให้สามารถทวนสอบสถานการณ์ใช้งานได้

3) ป้ายเตือนอันตราย ให้ทำการแนบหรือแขวนไว้กับแม่กุญแจที่ทำการล็อกทุกครั้ง

4.2.2 ป้ายเตือนอันตราย (Tag out)

1) ป้ายเตือนอันตรายต้องออกแบบให้มีลักษณะแตกต่างจากป้ายเตือนอันตรายประเภทอื่น

2) ระบุข้อความอันตรายเตือนอันตรายหรือคำสั่งห้าม เช่น อันตรายห้ามเดินเครื่อง (Do Not Operate) อันตรายห้ามปลดป้ายเตือนอันตราย โดยไม่ได้รับอนุญาต (Do Not Remove without Authority)

3) ทนต่อสภาพแวดล้อมในระหว่างการล็อกร่วมกับอุปกรณ์การล็อก และหากมีการทำเครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ ต้องออกแบบให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน ไม่สับสน

4) มีพื้นที่บนป้ายเตือนสำหรับระบุชื่อผู้ทำการติดตั้งป้ายเตือน หน่วยงาน หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ วันที่ทำการแขวนป้ายเตือน

4.3 ทำการหยุดเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ เตรียมความพร้อมและตัดแยกแหล่งพลังงาน

หลังจากที่มีการกำหนดขอบเขตการปฏิบัติงานและจุดติดตั้งอุปกรณ์การล็อกหรือป้ายเตือน ให้ดำเนินการดังนี้

1) เจ้าของพื้นที่ทำการตรวจสอบเครื่องจักร/อุปกรณ์เพื่อเตรียมการหยุดเครื่องจักร/อุปกรณ์

2) ต้องมั่นใจว่ามีการกำหนดมาตรการป้องกันอันตรายและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในการหยุดเครื่องจักร/อุปกรณ์นั้น ๆ เรียบร้อยแล้ว

3) มีการสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบก่อนทำการหยุดเดินเครื่องจักร/อุปกรณ์นั้น ๆ

4) ทำการหยุดเครื่องจักร/อุปกรณ์ โดยปฏิบัติตามระเบียบหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

หมายเหตุ : หากการหยุดเครื่องจักร/อุปกรณ์นั้น ๆ ไม่สามารถดำเนินการแล้วเสร็จภายในช่วงเวลาที่วางแผนเอาไว้หรือมีการคาบเกี่ยวกันระหว่างกะทำงานปกติ ให้มีระบบการส่งต่อให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การดำเนินการหยุดเครื่องจักร/อุปกรณ์นั้นดำเนินการได้อย่างปลอดภัย

4.4 ติดตั้งอุปกรณ์การล็อก ติดป้ายเตือนอันตราย

4.4.1 การตัดแยกพลังงานไฟฟ้า

1) อุปกรณ์ตัดแยก เช่น Circuit Breaker ต้องอยู่ในตำแหน่งปิด (Off) หรือเปิดวงจร (Open Circuit) หรืออยู่ในตำแหน่งที่พลังงานไฟฟ้าไม่มีการไหลผ่านของกระแสและแรงดัน จากนั้นให้ทำการตัดแยกและระบบควบคุมการตัดแยกพลังงาน ในตำแหน่งนั้น

2) ตำแหน่งสำหรับการตัดแยกและระบบควบคุมการตัดแยกพลังงานไฟฟ้าต้องทำในตำแหน่งสวิตช์ควบคุมหลัก (Main Switch)

3) ต้องมีการทบทวนแบบผังวงจรไฟฟ้า (Electrical Diagram) และทบทวนตำแหน่งของอุปกรณ์ตัดแยกพลังงานไฟฟ้า เพื่อป้องกันกรณีที่อาจมีพลังงานไฟฟ้าย้อนกลับเกิดขึ้นได้

4.4.2 การตัดแยกจากพลังงานกล

1) มอเตอร์หรืออุปกรณ์ขับเคลื่อนของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Pump Agitator Compressor Blower และอื่น ๆ ต้องถูกตัดแยกจากแหล่งกำเนิดพลังงาน ซึ่งอาจจะเป็นไฟฟ้า ไอน้ำ ลม หรืออื่น ๆ โดยแหล่งพลังงานนี้ต้องถูกล็อกไว้

2) ต้องมีการทบทวนแผนผังกระบวนการผลิต (เช่น P&IDs หรือ PFD) แบบแปลนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และทบทวนตำแหน่งของอุปกรณ์ตัดแยกพลังงานเพิ่มเติมสำหรับกรณีที่อาจมีพลังงานกลเกิดขึ้นอีกได้

4.4.3 การตัดแยกจากกระบวนการในโรงงาน

หมายถึง การตัดแยกระบบท่อ ถัง อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน หอกลั่น เป็นต้น ที่อาจจะมีสารอันตรายในระบบ (เช่น สารเคมี ไอน้ำ น้ำที่มีแรงดัน เป็นต้น)

1) การตัดแยกนั้นอยู่ในกระบวนการและผ่านการทำงานของอุปกรณ์ตัดแยก เช่น วาล์ว ต้องให้อยู่ในตำแหน่งปิดหรือเปิดตามสถานะความปลอดภัยตามชนิดของวาล์ว

2) ให้ใช้วาล์วที่ปิดสนิทแบบสมบูรณ์เท่านั้น ในการตัดแยกระบบ

3) สำหรับการทำงานที่มีประกายไฟ (Hot Work) ในกรณีสารในท่อที่มีโอกาสติดไฟ เช่น การตัด เชื่อมท่อ งานเจีย ต้องทำการตัดแยกพลังงานในทุกกรณี โดยให้มั่นใจว่าไม่มีการรั่วไหลของสารไวไฟ เช่น การติดตั้งแผ่นตัดแยก (Blind) เป็นต้น

4) การเข้าทำงานในที่อับอากาศต้องทำการตัดแยกพลังงานในทุกกรณี โดยให้มั่นใจว่าไม่มีการรั่วไหลของสารเคมี หรือแหล่งพลังงานที่อาจจะก่อให้เกิดอันตราย

หมายเหตุ : ไม่อนุญาตให้ใช้ Control Valve หรือ Check Valve เป็นอุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน หากมีความจำเป็นต้องใช้ให้พิจารณาอนุมัติโดยผู้มีอำนาจอนุมัติเพิ่มเติม โดยก่อนทำการอนุมัติต้องพิจารณามาตรการความปลอดภัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตามระบบควบคุมการตัดแยกพลังงาน

4.4.4 การตัดแยกจากอุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวอย่างอุปกรณ์สะสมพลังงาน เช่น ตัวเก็บประจุ (Capacitor) แบตเตอรี่ (Battery) ไฮดรอลิก (Hydraulic) สปริง (Spring) หรือ พลังงานศักย์ (Potential Energy) เป็นต้น ต้องปลดปล่อยพลังงานสะสมในอุปกรณ์ให้หมดเสียก่อนที่จะอนุญาตให้ปฏิบัติงานได้

4.5 ทำการทดสอบประสิทธิภาพการตัดแยกพลังงาน (Test & Try)

4.5.1 วิธีการทดสอบ (Testing) จะต้องใช้อุปกรณ์การวัดที่มีความน่าเชื่อถือ เพื่อยืนยันว่าแหล่งพลังงานในระบบที่ต้องการควบคุมได้ถูกกำจัดออก โดยกำหนดดังนี้

1) สังเกตเกจวัด และจอแสดงผล (Visual Control) ต่าง ๆ

2) ตรวจสอบจากเครื่องมือวัด เช่น วัดแรงดันไฟฟ้า การวัดกระแสไฟฟ้า

3) ตรวจสอบจากค่าควบคุม (Parameter) ของระบบควบคุม

4.5.2 วิธีการตรวจสอบ (Trying) อุปกรณ์ เครื่องจักร เป็นการยืนยันอีกครั้งว่าอุปกรณ์ หรือเครื่องจักรที่ต้องการเข้าปฏิบัติงานได้ถูกควบคุมหรือกำจัดความเป็นอันตรายเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นการตรวจสอบสามารถทำได้โดย

1) ทดสอบอุปกรณ์ เช่น สั่งงานอุปกรณ์ควบคุม ทดลองเปิด เป็นต้น เพื่อตรวจสอบว่าพลังงานได้ถูกตัดแยกแล้ว ทั้งนี้ต้องมีการจัดการพื้นที่รอบ ๆ อุปกรณ์ เพื่อป้องกันอันตรายทั้งผู้ปฏิบัติงานและความเสียหายต่อทรัพย์สิน

2) เปิดเพื่อระบายแก๊ส (Vent) ของเหลว (Drain) ออก หรือด้วยการไล่ด้วยแก๊ส (Purge) ออกจากระบบ ทั้งนี้ให้ระมัดระวังอันตรายจากการระบาย หรือการอยู่ในจุดอันตราย (Line of Fire) และควรสวมอุปกรณ์คุ้มครองอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment) ตามชนิดที่สถานประกอบกิจการกำหนด เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นโดยในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องครอบคลุมระบบ Interlock ของอุปกรณ์นั้น ๆ ด้วย

4.6 ทำการส่งมอบเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ทำการตรวจสอบการเตรียมพื้นที่และสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

เมื่อได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์การล็อก ติดป้ายเตือนอันตรายแล้วเสร็จ และได้มีการทดสอบตรวจสอบประสิทธิภาพของการล็อกเรียบร้อย เจ้าของพื้นที่และผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงานจะต้องมีการตรวจสอบเพื่อให้มั่นใจว่าอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานได้มีการควบคุม หรือจัดการเป็นที่เรียบร้อยพร้อมทั้งต้องมีการสื่อสารให้กับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องรับทราบมาตรการ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามที่ได้มีการขออนุญาตไว้

4.7 ตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน และเริ่มปฏิบัติงาน

ก่อนการปฏิบัติงาน เจ้าของงานจะต้องมีการตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานโดยใช้แบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน (Start Work Checklist) ในภาคผนวก ข

ในกรณีที่ตรวจพบข้อที่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดในแบบตรวจสอบนี้ ให้หยุดการทำงานทันที และแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เพื่อร่วมกันทำการแก้ไขให้ถูกต้องและปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

4.8 ตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงาน

ในระหว่างการปฏิบัติงาน ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หัวหน้างาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน จะต้องร่วมกันตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงานโดยใช้แบบตรวจสอบความถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Verification and Validation Checklist) ในภาคผนวก ค

ในกรณีที่พบการปฏิบัติที่ “ไม่ถูกต้อง” จากการตรวจสอบ ให้บันทึกรายการการแก้ไข (ทั้งแก้ไขทันที และการแก้ไขแบบมีกำหนดเวลา)

4.9 เมื่อเสร็จสิ้นงาน ทำการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ว่าพร้อมกลับสู่สภาพการทำงาน

เมื่อเสร็จงานให้มีการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ว่าพร้อมกลับเข้าสู่สภาพการทำงานปกติโดยมีการพิจารณาดังต่อไปนี้

1) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่าง ๆ เช่น เครื่องป้องกัน (Guard) ได้มีการติดตั้งอยู่ในสถานะเดิมหรืออยู่ในสถานะที่ปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

2) พื้นที่ปฏิบัติงานได้มีการทำความสะอาดและอยู่ในสภาพปลอดภัย

3) สัญลักษณ์ป้ายเตือนอันตรายและเครื่องดับเพลิงแบบมือถือได้มีการติดตั้งกลับเข้าสู่จุดเดิมและอยู่ในสถานะพร้อมใช้งาน

4.10 แจ้งเจ้าของพื้นที่ และส่งมอบเครื่องจักรหรืออุปกรณ์สู่กระบวนการปกติ

เมื่องานที่ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์การล็อก ติดป้ายเตือนอันตราย ได้ดำเนินการเสร็จสิ้น ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการแจ้งเจ้าของพื้นที่และผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน เพื่อทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของงาน และดำเนินการปลดอุปกรณ์การล็อก ป้ายเตือนอันตรายออกจากอุปกรณ์ที่มีการติดตั้ง

4.11 การปลดอุปกรณ์การล็อก และจ่ายพลังงานเพื่อเดินกระบวนการผลิต

การปลดล็อกอุปกรณ์แบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ

4.11.1 การปลดอุปกรณ์การล็อกและจ่ายพลังงานกรณีปกติ (Normal Remove)

1) ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ได้ยืนยันการปฏิบัติงานแล้วเสร็จ และปลอดภัยสำหรับการยกเลิกการตัดแยกพลังงาน ในการนำพลังงานกลับมาใช้

2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแยกพลังงาน ต้องถูกปลดออกจากอุปกรณ์ตัดแยกโดยผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน

3) เจ้าของพื้นที่ เช่น ฝ่ายผลิต ตรวจสอบ หรือทดสอบอุปกรณ์ และยืนยันความปลอดภัยก่อนที่จะเริ่มนำพลังงานกลับมาใช้

หมายเหตุ : กรณีมีการปฏิบัติงานมากกว่า 1 กะ สถานประกอบกิจการต้องกำหนดแนวปฏิบัติวิธีการสื่อสารที่ชัดเจน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์การล็อกนั้นจะยังคงอยู่จนกว่าจะมีการปฏิบัติงานแล้วเสร็จ หรือทำการปลดอุปกรณ์การล็อกและจ่ายพลังงาน หลังจากได้รับการยืนยันความปลอดภัยก่อนที่จะเริ่มนำพลังงานกลับมาใช้

4.11.2 การปลดอุปกรณ์การล็อก และจ่ายพลังงานกรณีฉุกเฉิน (Emergency Remove)

ในกรณีที่ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงานที่ทำหน้าที่ติดตั้งอุปกรณ์การล็อกไม่อยู่ หรือไม่สามารถปลดอุปกรณ์การล็อกได้ ให้ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงานที่มีตำแหน่งงานที่เทียบเท่าหรืออยู่ในสายงานนั้น ๆ สามารถทำการปลดการล็อกได้ ทั้งนี้จะต้องมีการขออนุญาตจากผู้ที่มีอำนาจอนุมัติที่ได้กำหนดไว้ ก่อนอนุมัติให้มีการปลดอุปกรณ์การ ล็อกในกรณีฉุกเฉิน จะต้องดำเนินการดังนี้

1) แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานซ่อมบำรุง หน่วยงานผลิตหรือเจ้าของพื้นที่ว่าจะมีการปลดล็อกอุปกรณ์ พร้อมทั้งระบุเหตุผล

2) ทำการประเมินว่าการปลดล็อกอุปกรณ์เพื่อปลดปล่อยพลังงานนั้นมี ความปลอดภัยเพียงพอโดย

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ทำการติดตั้งครบถ้วน
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ ได้ทำการติดตั้งแล้ว
- ทำการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน

3) ไม่มีผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในพื้นที่ปฏิบัติงาน

4) ทำการปลดล็อกอุปกรณ์รวมถึงป้ายเตือน

5) ทำการเปิดระบบพลังงานที่เกี่ยวข้อง

6) แจ้งผู้ที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ล็อกเมื่อกลับมาปฏิบัติงาน หรือเมื่อสามารถติดต่อได้

รูปที่ 4-1 ตัวอย่างแบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC)

แบบรายการตัดแยกตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC)			หมายเลขเอกสาร (EIC No.): 40452
พื้นที่ทำงาน (Area/Unit): BFT Area/Unit-6983	หมายเลขอุปกรณ์ (Equipment No.): E-6983-01A	หน่วยงาน (Division): U-CM-OP	ใบอนุญาตทำงานเลขที่ (Work Permit No.):
รายละเอียดของงาน (Work Description): ติดตั้งอุปกรณ์ ตัดแยกระบบ Butadiene เตรียมงาน Shut Down Butadiene Cooler เพื่อ Inspection (เอกสารแนบ P&ID)			
เตรียมรายการตัดแยกโดย (เจ้าของพื้นที่): Pin C.		ตรวจสอบและอนุมัติรายการตัดแยกโดย: (ผู้บริหาร/หัวหน้างาน/จป.): Wittaya	
เจ้าของพื้นที่กรอกรายละเอียดใน EIC โดยใช้ P&ID พิจารณาจุดและวิธีการตัดแยกตามรายละเอียดของงาน ซึ่งเจ้าของพื้นที่ต้องยืนยันความสมบูรณ์และความถูกต้องของ EIC			

ลำดับที่ (No.)	จุดตัดแยกอุปกรณ์ (Isolation Point)	หมายเลขกุญแจ (Lock No.)	หมายเลขป้ายตัดแยก (Tag No.)	วันที่ตัดแยก (Isolate Date)	ตัดแยกโดย (Qualified Isolator)	วันที่ปลด การตัดแยก (De-Isolate Date)	ปลดการตัดแยกโดย (Qualified Isolator)	หมายเหตุ (Remark)
1	B/V inlet from P-6983-01A,R (S-163)	-	B-01	10-04-2564	Pin C.	20-04-2564		
2	B/V outlet E-6983-01A to T-6983-01A (S-164)	-	B-02	10-04-2564	Pin C.	20-04-2564		
3	B/V Receive from 1-4 (S-162)	-	B-03	12-04-2564	Pin C.	20-04-2564		
4	B/V min flow truck load (S-019)	-	B-04	12-04-2564	Pin C.	20-04-2564		
5	B/V min flow line jetty (S-018)	-	B-05	12-04-2564	Pin C.	20-04-2564		
6								

บทที่ 5
การฝึกอบรมและการพัฒนาความรู้ความสามารถ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือนต้องได้รับการฝึกอบรมตามความจำเป็น และสอดคล้องกับงานที่ได้รับมอบหมาย โดยสถานประกอบกิจการต้องกำหนดความถี่ในการฝึกอบรม และความถี่ในการทบทวน อย่างน้อยทุก ๆ 3 ปี หรือเมื่อมีระเบียบการปฏิบัติงาน (Work Procedure) หรือขั้นตอนการทำงาน (Work Instruction) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ หรือเมื่อมีหลักฐานที่พิสูจน์ได้ว่าผู้เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมการตัดแยกพลังงานขาดความรู้ความเข้าใจและจะต้องเก็บหลักฐานที่สามารถตรวจสอบการผ่านฝึกอบรมนั้นได้ ดังตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1 การฝึกอบรมและการพัฒนาความรู้ความสามารถผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน	การฝึกอบรม	การทบทวน
1. ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน - เจ้าของพื้นที่ - เจ้าของงาน	แนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน โดยมีความเข้าใจเรื่องพลังงานอันตรายต่าง ๆ ประเภท และ ขนาดของพลังงาน รวมถึงขั้นตอนและวิธีการควบคุมและตัดแยกพลังงาน	อย่างน้อยทุก ๆ 3 ปี* หรือตามระยะเวลาที่กฎหมายอื่นกำหนด
2. ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง	ความรู้ทั่วไปของแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน ซึ่งจะมีการอบรมให้แก่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ก่อนเข้าปฏิบัติงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงการควบคุมและขั้นตอนการควบคุมพลังงาน	เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมทบทวนความปลอดภัยฯ ประจำปีของสถานประกอบกิจการ

หมายเหตุ **ข้อบังคับคณะกรรมการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2559 ----13 พฤษภาคม 2559 (ข้อ 29/17)*

บทที่ 6
การทวนสอบและวัดประสิทธิผล (Verification and Measurement)

มาตรการในการทวนสอบและวัดประสิทธิผลเพื่อติดตามและประเมินประสิทธิผลของการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน ควรมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

6.1 การตรวจสอบและการทวนสอบความถูกต้อง (Verify & Validate; V&V)

เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินการตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือนมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ซึ่งต้องมีการทวนสอบและตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหาร หัวหน้างาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เป็นต้น ทั้งนี้ต้องจัดทำแผนและดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ โดยครอบคลุมทั้งหน้างานและการตรวจสอบเอกสาร ตามแบบตรวจสอบความถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Verification and Validation Checklist) ในภาคผนวก ค

6.2 การวัดประสิทธิภาพและประสิทธิผล (Measurement)

6.2.1 ตัวชี้วัดนำ (Leading Indicator) เช่น

1) มีการตรวจสอบและการทวนสอบความถูกต้อง อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2) ผลจากการตรวจสอบและการทวนสอบความถูกต้องที่หน้างาน เป็นไปตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ

3) ประสิทธิภาพการแก้ไขเมื่อพบความไม่ถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ เช่น ต้องถูกแก้ไขทันที หรือแก้ไขเสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดไว้ เป็นต้น

6.2.2 ตัวชี้วัดตาม (Lagging Indicator)

ไม่มีอุบัติการณ์ (อุบัติเหตุ และเหตุการณ์ที่เกือบจะเกิดอุบัติเหตุ) ที่เกิดจากข้อบกพร่องของการไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานฯ

บทที่ 7
การทบทวนโดยฝ่ายบริหารและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
(Management Review and Continual Improvement)

เพื่อให้มั่นใจว่าแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือนได้ถูกนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง สถานประกอบกิจการ ควรมีการดำเนินการดังนี้

1) มีการทบทวนและแนะนำการปรับปรุงเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยฝ่ายบริหารของสถานประกอบกิจการ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

2) มีการนำผลจากการวัดและการทวนสอบ (Measurement and Verification) มาพิจารณาเพื่อปรับปรุงประสิทธิผล

3) นำผลที่ได้จากการทบทวนและข้อแนะนำจากฝ่ายบริหาร สื่อสารให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทราบและนำไปปฏิบัติ

เอกสารอ้างอิง

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ.2552

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2558

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2564

ข้อบังคับคณะกรรมการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2559 ----13 พฤษภาคม 2559

EHS-WI-QS-2014 Isolation of Equipment, Revision No. 1, Issued Date : 14 June 2019 บริษัท สตาร์ ปิโตรเลียม รีไฟน์นิ่ง จำกัด (มหาชน) (Star Petroleum Refining Public Company Limited)

ระบบควบคุมการตัดแยกพลังงาน (Energy Isolation and Lockout Tagout System) บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

P-(Q-SH)-001-(OE) Lock-out/Tag-out (LOTO) บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)

Shell HSSE & SP Control Framework Personal Safety Manual : Safety Isolation – Lock- Out Tag-Out Guide Version 2, May 2016.

OSHA 29 CFR 1910.147 “The Control of Hazardous Energy (Lockout/Tagout)”

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบรายการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC)

แบบรายการตัดแยกตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Equipment Isolation Checklist; EIC)			หมายเลขเอกสาร (EIC No.):
พื้นที่ทำงาน (Area/Unit):	หมายเลขอุปกรณ์ (Equipment No.):	หน่วยงาน (Division):	ใบอนุญาตทำงานเลขที่ (Work Permit No.):
รายละเอียดของงาน (Work Description):			
เตรียมรายการตัดแยกโดย (เจ้าของพื้นที่):		ตรวจสอบและอนุมัติรายการตัดแยกโดย: (ผู้บริหาร/หัวหน้างาน/จป.)	
เจ้าของพื้นที่กรอกรายละเอียดใน EIC โดยใช้ P&ID พิจารณาจุดและวิธีการตัดแยกตามรายละเอียดของงาน ซึ่งเจ้าของพื้นที่ต้องยืนยันความสมบูรณ์และความถูกต้องของ EIC			

ลำดับที่ (No.)	จุดตัดแยกอุปกรณ์ (Isolation Point)	หมายเลขกุญแจ (Lock No.)	หมายเลขป้ายตัดแยก (Tag No.)	วันที่ตัดแยก (Isolate Date)	ตัดแยกโดย (Qualified Isolator)	วันที่ปลดการตัดแยก (De-Isolate Date)	ปลดการตัดแยกโดย (Qualified Isolator)	หมายเหตุ (Remark)

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน (Start Work Checklist)

แบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน
การตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน

ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน เจ้าของงานหรือผู้ที่เข้าไปปฏิบัติงานในพื้นที่ที่จะมีการตัดแยกพลังงาน ต้องทำการตรวจสอบในจุดที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ตามแบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานได้กำหนดไว้

พื้นที่ปฏิบัติงาน:_____	หมายเลขอุปกรณ์:_____	ใบอนุญาตทำงานเลขที่:_____
รายละเอียดของงาน:_____		
เตรียมรายการตัดแยกโดย :_____	ตรวจสอบและอนุมัติรายการตัดแยกโด:_____	

รายละเอียดการตรวจสอบ		ตรวจสอบแล้ว (ทำเครื่องหมายถูก)
1. มีใบอนุญาติการทำงาน แบบรายการตัดแยกอุปกรณ์ ที่ระบุแหล่งพลังงาน การตัดแยก การควบคุมทั้งหมดที่มีในขอบเขตการทำงานและเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง เก็บไว้ที่หน้างาน	A	
2. . แหล่งพลังงานที่มีความอันตรายทั้งหมด ได้ถูกระบุบนป้ายเตือนและมีการตัดแยก การควบคุม การใช้งานระบบป้ายเตือนอย่างครบถ้วนและถูกต้อง	B	
3. มีการทบทวนการตัดแยกพลังงานร่วมกัน ระหว่างผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงาน ตัดแยกพลังงานและผู้ปฏิบัติงาน ว่ามีการตัดแยกอย่างครบถ้วนและถูกต้อง	C	
4. ตรวจสอบแบบรายการตัดแยกอุปกรณ์ ว่ามีการระบุวันที่และลงนาม โดยผู้เตรียมรายการตัดแยก (เจ้าของพื้นที่หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน) รวมทั้งผู้ตรวจสอบและอนุมัติรายการตัดแยก (ผู้บริหาร/หัวหน้างาน/จป.) เรียบร้อยแล้ว	D	
5. การติดตั้งระบบล็อกและระบบป้ายเตือน ถูกต้อง ครบถ้วน เป็นไปตามใบรายการตัดแยกอุปกรณ์ที่ใช้ มีความแข็งแรง ได้มาตรฐาน เหมาะสมต่อการใช้งาน	E	
6. กรณีมีปุ่มสำหรับการเริ่มเดิน-หยุดเครื่อง (Start-Stop Button) ได้มีการทดสอบแล้ว ว่าไม่สามารถใช้งานได้ในระหว่างการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้น		

หมายเหตุ: ในกรณีที่ตรวจพบข้อที่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดในแบบตรวจสอบนี้ ให้หยุดการทำงานทันที และแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เพื่อร่วมกันทำการแก้ไขให้ถูกต้องและปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

ทีมตรวจสอบ	ชื่อ นามสกุล	บริษัท	ลายเซ็นต์	วันที่
เจ้าของงาน				

เก็บแบบตรวจสอบ ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ฉบับนี้ไว้ที่หน้างาน
เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบในการตรวจสอบความถูกต้อง ระหว่างการปฏิบัติงาน

แบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน
การตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน

ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน เจ้าของงานหรือผู้ที่เข้าไปปฏิบัติงานในพื้นที่ที่จะมีการตัดแยกพลังงาน ต้องทำการตรวจสอบในจุดที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ตามแบบตรวจสอบความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานได้กำหนดไว้

A
มีใบอนุญาติการทำงาน แบบรายการตัดแยกอุปกรณ์ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องเก็บไว้ที่หน้างาน

B
แหล่งพลังงานที่มีอันตรายทั้งหมด ได้ถูกระบุ และมีการตัดแยก ติดป้ายเตือนอย่างถูกต้อง

C
มีการทบทวนการตัดแยกพลังงานร่วมกัน ระหว่าง ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงานและ ผู้ปฏิบัติงาน ว่ามีการตัดแยกอย่างครบถ้วนและถูกต้อง

D
การติดตั้งระบบล็อกและระบบป้ายเตือน ถูกต้อง ครบถ้วน เป็นไปตามใบรายการตัดแยกอุปกรณ์

E
มีการทดสอบปุ่มสำหรับการเริ่มเดินชุดเครื่องแล้วว่า จะไม่สามารถใช้งานได้ในระหว่างการปฏิบัติงานกับ เครื่องจักรอุปกรณ์นั้น

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบตรวจสอบความถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงาน ด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (Verification and Validation Checklist)

แบบตรวจสอบความถูกต้องตามแนวปฏิบัติการตัดแยกพลังงานด้วยระบบล็อกและระบบป้ายเตือน (V&V Checklists)		
พื้นที่ทำงาน : _____	หมายเลขอุปกรณ์ : _____	ใบอนุญาตทำงานเลขที่ : _____
รายละเอียดของงาน : _____		
เตรียมรายการตัดแยกโดย : _____	ตรวจสอบและอนุมัติรายการตัดแยกโดย : _____	

รายละเอียดการตรวจสอบ	**ถูกต้อง**	**ไม่ถูกต้อง**
1. มีใบอนุญาติการทำงาน รวมทั้งมีแบบรายการตัดแยกอุปกรณ์ ที่ระบุแหล่งพลังงาน การตัดแยก การควบคุม ทั้งหมดที่มีในขอบเขตการทำงาน ก่อนที่จะเริ่มการทำตัดแยกแหล่งพลังงาน เก็บไว้ที่หน้างาน		
2. แหล่งพลังงานที่มีความอันตรายทั้งหมด ได้ถูกระบุ และมีการตัดแยก การควบคุม และการใช้งานระบบติดป้ายเตือนอย่างถูกต้อง ก่อนที่จะเริ่มการทำงาน		
3. มีการทบทวนการตัดแยกพลังงานร่วมกัน ระหว่างผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงานและผู้ปฏิบัติงาน ว่ามีการตัดแยกอย่างครบถ้วนและถูกต้อง		
4. ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน มีการสื่อสารข้อมูลการตัดแยกพลังงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นอย่างชัดเจน โดยผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถอธิบายถึงอันตรายจากแหล่งพลังงานและวิธีป้องกัน		
5. การติดตั้งล็อกและระบบป้ายเตือน ถูกต้อง ครบถ้วน เป็นไปตามแบบรายการตัดแยกอุปกรณ์		
6. การติดตั้งอุปกรณ์การล็อก ติดป้ายเตือนอันตราย ทำโดยผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน		
7. อุปกรณ์ที่ใช้ในการล็อกและป้ายเตือน มีความแข็งแรง ได้มาตรฐาน เหมาะสมต่อการใช้งาน		
8. รายละเอียดบนระบบป้ายเตือน มีความถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน เช่น ชื่อผู้ทำการตัดแยก วันที่ โดยสามารถตรวจสอบได้		
9. ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานตัดแยกพลังงาน ได้รับการฝึกอบรมและมีการอบรมทบทวนตามเวลาที่กำหนด		
10. ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ได้รับการฝึกอบรมตามความจำเป็น และสอดคล้องกับงานที่ได้รับมอบหมาย		

หมายเหตุ: ในกรณีที่พบการปฏิบัติที่ “ไม่ถูกต้อง” จากการตรวจสอบ ให้บันทึกรายการการแก้ไข (ทั้งแก้ไขทันที และการแก้ไขแบบมีกำหนดเวลา) ในตารางด้านล่าง

รายการการแก้ไขที่ได้จากการตรวจสอบ (Follow up Action)	**ผู้ทำการแก้ไข***	**กำหนดเวลา**

**ผู้ทำการแก้ไข ได้แก่ ผู้ที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบในงานนั้น ๆ เช่น เจ้าของงาน/เจ้าของพื้นที่/หัวหน้างาน/เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน*

ทีมตรวจสอบ	**ชื่อ นามสกุล**	**ตำแหน่ง**	**ลายเซ็นต์**	**วันที่**
ผู้ตรวจสอบ (ผู้บริหาร/หัวหน้างาน/จป.)				
1.				
2.				
3.				
ผู้รับการตรวจสอบ (เจ้าของงาน)				

ภาคผนวก ง - กฎหมายและมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงของระบบ LOCK OUT/TAG OUT

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552

ข้อ 4 ในบริเวณที่มีการติดตั้ง การซ่อมแซม หรือการตรวจสอบเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร นายจ้างต้องติดป้ายแสดงการดำเนินการดังกล่าว โดยใช้เครื่องหมายหรือข้อความที่เข้าใจง่ายและเห็นได้ชัดเจน รวมทั้งจัดให้มีระบบ วิธีการ หรืออุปกรณ์ป้องกันมิให้เครื่องจักรนั้นทำงาน และให้แขวนป้ายแสดงเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ห้ามเปิดสวิตช์ไว้ที่สวิตช์ของเครื่องจักรด้วย

ข้อ 57 ในกรณีที่มีการซ่อมบำรุงปั้นจั่น นายจ้างต้องติดป้ายแสดงการซ่อมบำรุงปั้นจั่นโดยใช้เครื่องหมายหรือข้อความที่เข้าใจง่ายและเห็นได้ชัดเจน รวมทั้งจัดให้มีระบบ วิธีการหรืออุปกรณ์ป้องกันมิให้ปั้นจั่นนั้นทำงาน และให้แขวนป้ายแสดงเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ห้ามเปิดสวิตช์ไว้ที่สวิตช์ของปั้นจั่นด้วย

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

ข้อ 15 ให้นายจ้างจัดให้มีการใช้กุญแจป้องกันการสับสวิตช์เชื่อมต่อวงจร หรือจัดให้มีระบบระวังป้องกันมิให้เกิดการสับสวิตช์เชื่อมต่อวงจรตลอดเวลาที่ลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าทำงาน ติดตั้ง ตรวจสอบ ซ่อมแซม หรือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าหรือบริภัณฑ์ไฟฟ้า และให้ติดป้ายแสดงเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ห้ามสับสวิตช์เชื่อมต่อวงจรไว้ด้วย

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562

ข้อ 11 กรณีที่ที่อับอากาศที่ให้ลูกจ้างทำงานมีผนังต่อหรือมีโอกาสที่พลังงาน สาร หรือสิ่งที่เป็นอันตรายจะรั่วไหลเข้าสู่บริเวณที่อับอากาศที่ทำงานอยู่ ให้นายจ้างปิดกั้นหรือกระทำโดยวิธีการอื่นใดที่มีผลในการป้องกันมิให้พลังงาน สารหรือสิ่งที่เป็นอันตรายเข้าสู่บริเวณที่อับอากาศในระหว่างที่ลูกจ้างกำลังทำงาน

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2564

ข้อ 53 การใช้ลิฟต์ขนส่งวัสดุชั่วคราว ลิฟต์โดยสารชั่วคราว หรือลิฟต์ที่ใช้ทั้งขนส่งวัสดุและโดยสารชั่วคราว นายจ้างต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

(5) ในกรณีที่ลิฟต์ไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่มีผู้บังคับลิฟต์ ต้องปิดสวิตช์ พร้อมทั้งใส่กุญแจและติดป้ายห้ามใช้ลิฟต์ให้ลูกจ้างทราบ

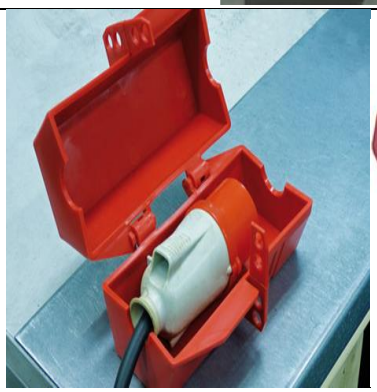
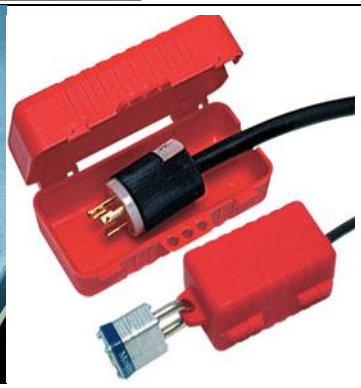
ข้อบังคับคณะกรรมการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2559 -13 พฤษภาคม 2559

ข้อ 29/15 ผู้ประกอบอุตสาหกรรมต้องจัดทำวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยเป็นลายลักษณ์อักษรและการนำมาใช้ เพื่อควบคุมอันตรายการปฏิบัติงานของพนักงานและผู้รับเหมา เช่น การควบคุมการเข้าปฏิบัติงานของพนักงานในพื้นที่เสี่ยงอันตราย การปฏิบัติงานในลักษณะที่อาจทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ การปฏิบัติงานที่ไม่ใช่งานประจำ การตัดแยกระบบเพื่อความปลอดภัย (Lock-out/Tag-out) การทำงานในที่อับอากาศ การเปิดอุปกรณ์และท่อในกระบวนการผลิต รวมทั้งการขออนุญาตเข้าทำงาน เป็นต้น

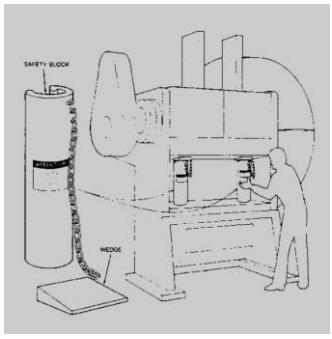
ข้อ 29/17 ผู้ประกอบอุตสาหกรรมต้องจัดให้มีการทำทวนความรู้แก่พนักงานอย่างน้อยทุก ๆ 3 ปี หรือมากกว่านั้น เพื่อให้พนักงานนั้นมีความเข้าใจและทราบถึงข้อมูลขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นปัจจุบัน ทั้งนี้ต้องให้พนักงานมีส่วนร่วมในการพิจารณาและจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการจัดการฝึกการอบรมเพื่อทบทวนความรู้ให้แก่พนักงาน

ภาคผนวก จ - รูปภาพอุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน

ตาราง จ - 1 รูปภาพอุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน	
จ - 1.1 อุปกรณ์ตัดแยกพลังงานไฟฟ้า	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ-1-1 ตัวอย่างอุปกรณ์ตัดแยกพลังงานไฟฟ้า : เซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้า	
รูปที่ จ-1-2 วิธีการควบคุมการตัดแยกพลังงานไฟฟ้าของเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้วยวิธีการล็อกกุญแจ	
รูปที่ จ-1-3 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ตัดแยกพลังงานไฟฟ้า : สวิตช์ตัดแยก (Disconnecting Switch)	

ตาราง จ - 1 รูปภาพอุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน (ต่อ)	
จ - 1.1 อุปกรณ์ตัดแยกพลังงานไฟฟ้า (ต่อ)	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ-1-4 วิธีการควบคุมการตัดแยกพลังงานไฟฟ้าของสวิตช์ตัดแยกด้วยวิธีการล็อกกุญแจและแขวนป้าย	
รูปที่ จ-1-5 แสดงตัวอย่างการตัดแยกและระบบควบคุมการตัดแยกพลังงานไฟฟ้า : ปลั๊กไฟ	 
รูปที่ จ-1-6 แสดงตัวอย่างการตัดแยกและระบบควบคุมการตัดแยกพลังงานไฟฟ้า : สวิตช์ไฟ	

ตาราง จ - 1 รูปภาพอุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน (ต่อ)	
จ - 1.2 อุปกรณ์ตัดแยกพลังงานในกระบวนการ	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ-1-7 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ตัดแยกพลังงานในกระบวนการ : วาล์วตัดแยก (Isolating Device)	 Gate Valve Globe Valve Butterfly Valve Ball Valve
รูปที่ จ-1-8 วิธีการควบคุมการตัดแยกพลังงานในกระบวนการของวาล์วตัดแยกแบบต่าง ๆ	
รูปที่ จ-1-9 วิธีการควบคุมการตัดแยกพลังงานทางกายภาพด้วยวิธีการล็อกกุญแจ	

ตาราง จ - 1 รูปภาพอุปกรณ์ตัดแยกพลังงาน (ต่อ)	
จ - 1.2 อุปกรณ์ตัดแยกพลังงานในกระบวนการ (ต่อ)	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ-1-10 ตัวอย่างการตัดแยกและระบบควบคุมการตัดแยกพลังงานทางกล : Mechanical Block	

ตาราง จ - 2 ระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือนอันตราย (Lock out/ Tag out System; LOTO)

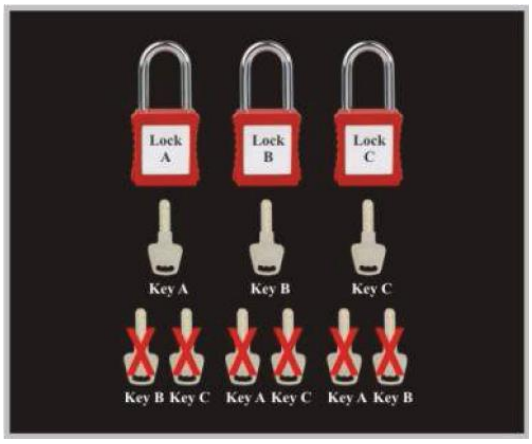
จ-2-1. ระบบป้ายเตือน (Tag out System)

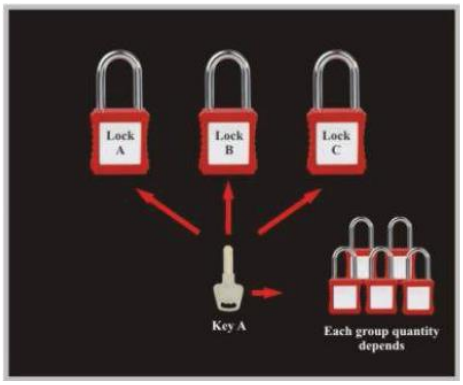
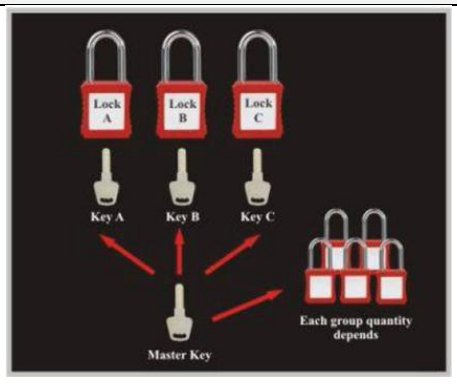
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ 2-1 แสดงตัวอย่างป้ายเตือน (Tag-out)	

จ-2-2. ระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการล็อก (Lock out Device)

1) ระบบมาตรฐานของแม่กุญแจ

1.1) Keyed Different System (KD) คือแม่กุญแจที่มีลูกกุญแจที่สามารถปลดล็อกได้เพียงชุดเดียว เหมาะกับระบบการล็อก ชนิดการล็อกส่วนบุคคล (Personal Lock)

รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ 2-2 แสดงระบบมาตรฐานของแม่กุญแจชนิด Keyed Different System (KD)	

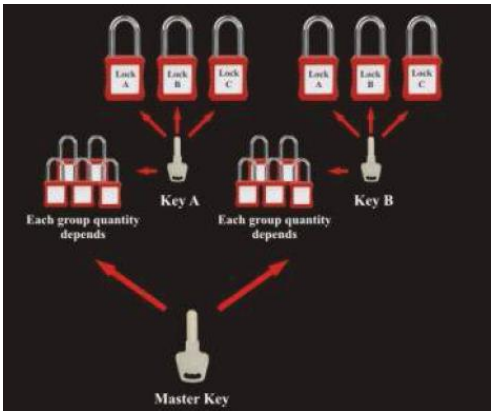
ตาราง จ - 2 ระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือนอันตราย (Lock out /Tag out System; LOTO) (ต่อ)	
จ-2-2. ระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการล็อก (Lock out Device) (ต่อ)	
1) ระบบมาตรฐานของแม่กุญแจ (ต่อ) **1.2) Keyed Alike System (KA)** คือแม่กุญแจที่มีลูกกุญแจที่สามารถปลด ล็อกได้ในแม่กุญแจชุดเดียวกัน เหมาะกับระบบการล็อกแหล่งพลังงานที่มีหลายแหล่งในงานเดียวกัน (Equipment Lock)	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ 2-3 แสดงระบบมาตรฐานของแม่กุญแจชนิด Keyed Alike System (KA)	
1.3) Keyed Difference & Masterkey System (MK) คือแม่กุญแจที่มีลูกกุญแจที่สามารถปลดล็อกได้เพียงชุดเดียว แต่มี Masterkey ที่สามารถปลดล็อกได้ในแม่กุญแจชุดเดียวกัน แต่มีข้อควรระวังคือ การนำ Masterkey มาใช้นั้นต้องนำมาใช้อย่างเหมาะสม และห้ามปลดกุญแจส่วนบุคคล (ชุด Difference Key) โดยพลการ กุญแจชนิดนี้สามารถปรับใช้ได้ทั้งการล็อกส่วนบุคคลและการล็อกหลายแหล่งพลังงาน	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ 2-4 แสดงระบบมาตรฐานของแม่กุญแจชนิด Keyed Difference & Masterkey System (MK)	

ตาราง จ - 2 ระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือนอันตราย (Lock out/Tag out System; LOTO) (ต่อ)

จ-2-2. ระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการล็อก (Lock out Device) (ต่อ)

1) ระบบมาตรฐานของแม่กุญแจ (ต่อ)

1.4) Keyed Alike & Masterkey System (KAMK) คือ แม่กุญแจที่มีลูกกุญแจที่สามารถปลด ล็อกได้ในแม่กุญแจชุดเดียวกัน และมี Masterkey ที่สามารถปลด ล็อกได้ในแม่กุญแจกลุ่มเดียวกัน

รูปที่	รูป
รูปที่ จ 2-5 ระบบมาตรฐานของแม่กุญแจชนิด Keyed Alike & Masterkey System (KAMK)	

2) Lock out Hasps คืออุปกรณ์ช่วยในการล็อกแม่กุญแจ กรณีมีผู้ร่วมควบคุมการตัดแยกพลังงานหลายคน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าแหล่งพลังงานนั้นจะไม่ถูกปลดจนกว่าผู้ปฏิบัติงานทุกคนจะปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

รูปที่	รูป
รูปที่ จ 2-6 Lock out Hasps	Nyon Lock out Hasps Lock out Hasps

ตาราง จ - 2 ระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือนอันตราย (Lock out/Tag out System; LOTO) (ต่อ)

จ-2-2. ระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการล็อก (Lock out Device) (ต่อ)

3) Circuit Breaker Lock out : อุปกรณ์การล็อกเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Electrical Lock out)

รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ 2-7 Electrical Lock out	 อุปกรณ์ล็อกเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดเล็ก (Mianiature Circuit Breaker Lock out) อุปกรณ์ล็อกเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดใหญ่หรือเล็ก (Grip Tight Circuit Breaker Lock out)

4) Valve Lock-out : อุปกรณ์ล็อกวาล์วชนิดต่าง ๆ

รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ 2-8 Valve Lock out	 Gate Valve Lock out Adjustable Gate Valve Lock out Universal Valve Lock out Plug Valve Lock out Standard Ball Valve Lock out Adjustable Ball Valve Lock out Butterfy Valve Lock out

ตาราง จ - 2 ระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือนอันตราย (Lock out/Tag out System; LOTO) (ต่อ)

จ-2-2. ระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการล็อก (Lock out Device) (ต่อ)

5) **Cable Lock out :** อุปกรณ์ล็อกแบบสลิง สามารถล็อกอุปกรณ์ได้หลากหลายชนิด ทั้งวาล์วขนาดใหญ่ สวิตช์ไฟฟ้า และอื่น ๆ

รูปที่	รูป
รูปที่ จ-2-9 Cable Lock out	Mutipurpose Cable Lock out Wheel Type Lock out Adjustable Cable Lock out Adjustable Cable Lock out with Stainless Steel Cable

6) **Pneumatic Lock-out :** อุปกรณ์ล็อกสำหรับสายแก๊ส สายลมและวาล์วแก๊สต่าง ๆ

รูปที่	รูป
รูปที่ จ-2-10 Pneumatic Lock out	อุปกรณ์ล็อกวาล์วแก๊สและวาล์วต่าง ๆ (Cylinder Tank Lock out) อุปกรณ์ล็อกสำหรับข้อต่อสวมเร็ว สำหรับสายแก๊ส สายลม (Pneumatic Quick-Disconnect Lock out) อุปกรณ์สำหรับล็อกสายลม (Air Source Lock out)

ตาราง จ - 2 ระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือนอันตราย (Lock out/Tag out System; LOTO) (ต่อ)	
จ-2-3. การใช้ระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือนอันตราย	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ-2-11 ตัวอย่างการใช้ระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือนอันตราย (Lock out/Tag out System; LOTO) ซึ่งต้องทำควบคู่กันทุกครั้ง	 ตัวอย่างระบบการล็อกและแขวนป้ายเตือน (Lock out/Tag out) 1) ทำการตัดแยกแหล่งพลังงาน (Isolate) 2) ทำการติดตั้งอุปกรณ์การล็อก (Lock) 3) ทำการติดป้ายเตือนอันตราย ณ จุดที่ทำการล็อก (Tag) 4) ทำการตรวจสอบว่าอุปกรณ์การล็อกได้ทำการควบคุมการตัดแยกพลังงานอย่างปลอดภัย และไม่มีความเป็นอันตรายคงค้างในระบบ ด้วยเครื่องมือวัด ที่เชื่อถือได้ (Test) 5) ทำการยืนยันการตัดแยกด้วยการทดสอบการเดินเครื่องจักรด้วยอุปกรณ์ควบคุม (Try)

ตาราง จ - 3 การทดสอบ (Testing)	
จ-3-1. การทดสอบการตัดแยกพลังงานไฟฟ้า	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ-3-1 AC Voltage Detector รูปแบบต่าง ๆ *โดยพิจารณาถึงความสามารถและข้อจำกัดของเครื่องมือวัดร่วมด้วยเสมอ*	
จ-3-2. การทดสอบการตัดแยกพลังงานกล	
รูปที่	**รูป**
รูปที่ จ-3-2 Pressure Gauge ชนิดต่าง ๆ	 Pressure Gauge ใช้วัดได้เฉพาะย่านแรงดันปกติ Vacuum Gauge ใช้วัดได้เฉพาะย่านวัดสุญญากาศ Vacuum Gauge ใช้วัดได้เฉพาะย่านวัดแรงดันปกติและย่านวัดสุญญากาศ

ตาราง จ - 4 อุปกรณ์ควบคุม (Control Devices)

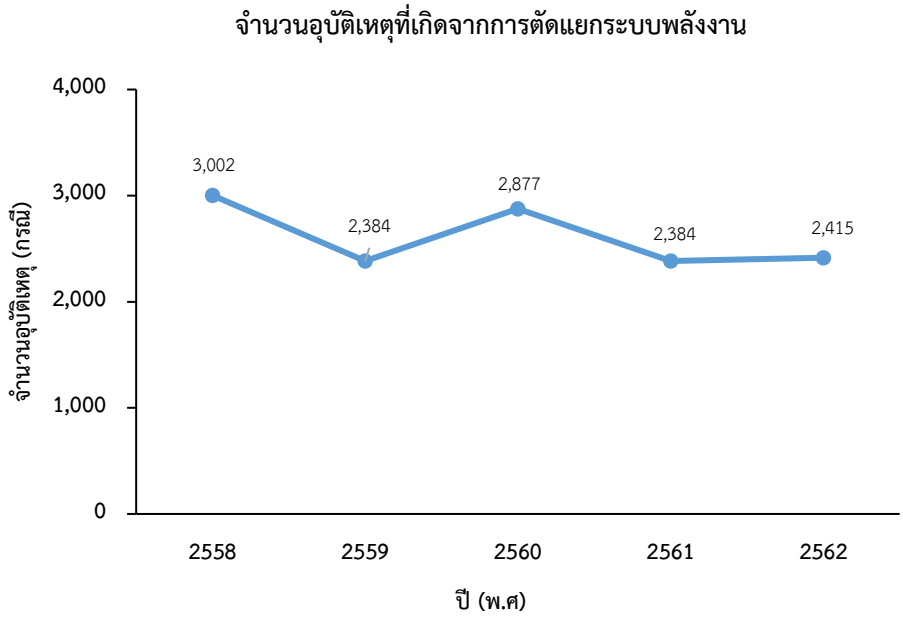
<u>โดยอุปกรณ์ควบคุมเหล่านี้ไม่ถูกจัดว่าเป็นอุปกรณ์ควบคุมการตัดแยกตามมาตรฐานฉบับนี้</u>

หมายถึง เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบด้วยวิธีการควบคุมโดยคน (Human Control) ควบคุมโดยรีโมท (Remote Control) ควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control) หรือควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติบางส่วน (Partially Automatic) เช่น Push Buttons, Emergency Button, Stop Button, Selector Switch, Control Valve, Safety Sling, Solenoid Valve และวงจรอุปกรณ์ควบคุม อื่น ๆ (Control Circuit Type Devices)

รูปที่	รูป
จ-4-1 แสดงอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ	 Push Button Emergency Button STOP Button Selector Switch วาล์วควบคุม หรือ Control Valve

ภาคผนวก ฉ – สถิติประสบอันตราย

Occupational Safety and Health Administration (OSHA) รายงานว่า สถิติการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุจากการตัดแยกพลังงานอันตรายในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า จัดอยู่ในห้าอันดับแรกของสถิติการละเมิดกฎความปลอดภัยในทุก ๆ ปี โดยมีข้อมูลอุบัติเหตุมากกว่า 2,000 – 3,000 กรณี ในแต่ละปี



รูปที่ ฉ-1 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดการตัดแยกพลังงาน

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)
เลขที่ 18 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

www.tosh.or.th สสปก-TOSH TOSHThailand 02 448 9111 @TOSH