



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การประเมินความเสี่ยง Hot oil boiler ด้วยเทคนิค Fault Tree Analysis (FTA)
(Hot oil boiler risk assessment with fault tree analysis (FTA) technique)

โดย

นางสาวปานขวัญ เฟ่งพิศ

นางสาวพรรณประภา ศิริสำราญ

โปรแกรมวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

รหัสนักศึกษา 6140215118

รหัสนักศึกษา 6140215121



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การประเมินความเสี่ยง Hot oil boiler ด้วยเทคนิค Fault Tree Analysis (FTA)
(Hot oil boiler risk assessment with fault tree analysis (FTA) technique)

โดย

นางสาวปานขวัญ เฟ่งพิศ

นางสาวพรรณประภา ศิริสำราญ

โปรแกรมวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

รหัสนักศึกษา 6140215118

รหัสนักศึกษา 6140215121

ชื่อโครงการ	การประเมินความเสี่ยง Hot oil boiler ด้วยเทคนิค Fault tree analysis (FTA) (Hot oil boiler risk assessment with fault tree analysis (FTA) technique)
ผู้จัดทำ	นางสาวปานขวัญ เพ่งพิศ นางสาวพรรณประภา ศิริสำราญ
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์พนิดา เทพชาลี อาจารย์ ดร.ปาริชาติ วงษ์วีระรา

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อค้นหาสาเหตุและวิเคราะห์สาเหตุของการระเบิด Hot oil boiler ด้วยเทคนิค Fault Tree Analysis (FTA) เพื่อจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยงของ Hot oil boiler และเพื่อทบทวนและปรับปรุงแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร Hot oil boiler

ผลจากการทำโครงการพบว่าสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ย่อย เป็นผลเนื่องจากความบกพร่องของเครื่องจักรอุปกรณ์ และความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน มีสาเหตุที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง ดังนี้ 1. ท่อ 1.1) ระบบท่อน้ำมันอุดตัน 1.2) ท่อส่งน้ำมันร้อนจัดขยายตัวเกินความยาวที่ขั้วต่ออ่อน(ปะเก็นหน้าแปลน)จะรองรับได้ 1.3) ขดท่อน้ำมันเสื่อมสภาพ 1.4) มีการั่วไหลของน้ำมันในระบบท่อ 2. ไส้กรอง 2.1) ไส้กรองน้ำมันอุดตัน 3. วาล์ว 3.1) ลิ้นวาล์วปิดไม่สนิท 3.2) ขาดการบำรุงรักษา วาล์วตามระยะเวลา 3.3) ขาดการบำรุงรักษาลิ้นวาล์วตามระยะเวลา จากการประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับความเสี่ยง 2 (ผลลัพธ์ 3-6) ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม

ดังนั้นจึงได้จัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง(แผนควบคุม) การทบทวนมาตรการควบคุม ซึ่งมีมาตรการการดำเนินงานควบคุม หรือลดความเสี่ยง ดังนี้ 1.ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักรก่อนใช้งาน และทบทวนปรับปรุงแผน PM โดยมีการเพิ่มหัวข้อการบำรุงรักษา คือหัวข้อเรื่อง ขั้วต่ออ่อน (ปะเก็นหน้าแปลน) ในแผนการบำรุงรักษา 2.ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินควบคุม Hot oil boiler ทำการทบทวนปรับปรุงแผนฉุกเฉินควบคุม Hot oil boiler

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ การประเมินความเสี่ยง Hot oil boiler ด้วยเทคนิค Fault tree analysis (FTA) ผู้จัดทำขอขอบพระคุณบริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด ที่ให้โอกาสในการฝึกสหกิจศึกษา ครั้งนี้ และจะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือ แนะนำ เสนอแนะ รวมถึงให้ความร่วมมือในการจัดทำโครงการ จนสามารถดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายได้เป็นอย่างดี จากหลายๆ ฝ่ายดังนี้

1. คุณกฤษณพงศ์ ครองสกุล หัวหน้าหน่วยงานความปลอดภัย เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ
2. คุณจิราภรณ์ พรมราช เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ พนักงานที่ปรึกษา
3. คุณนุชจรี โสมรักษ์ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ พนักงานที่ปรึกษา
4. คุณสุภาวดี อินทแสง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิค
5. คุณจิตรลดา อุตส่าห์การ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิค
6. คุณสุชาติ ลีกระโทก หัวหน้าผู้ควบคุมหม้อน้ำ
7. อาจารย์พนิดา เทพชาลี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษา
8. อาจารย์ ดร.ปรีชาดี วงษ์วิศรา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษา

นอกจากนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยทุกท่าน ผู้ปกครอง เพื่อนนักศึกษา และพนักงานทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ และบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ	ฉ

ส่วนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับสถานประกอบการ

ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
ลักษณะการประกอบการ/กระบวนการผลิต	2
รูปแบบการจัดการองค์กร และการบริหารงานขององค์กรด้านความปลอดภัย	8
ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ	10
พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	17
ระยะเวลาที่นักศึกษาปฏิบัติงานและแผนการปฏิบัติงาน	17

ส่วนที่ 2 โครงการ/โครงการวิจัย

บทที่ 1 โครงการที่ได้รับมอบหมาย/รายละเอียดการปฏิบัติงาน

หลักการและเหตุผลของโครงการ.....	23
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	24
ขอบเขตของโครงการ.....	24
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	24
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินโครงการ	25

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้.....	28
รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงาน	28
บทที่ 2 สรุปผลการดำเนินโครงการ/การปฏิบัติงาน	
สรุปผลโครงการ/การปฏิบัติงาน.....	47
ปัญหาและข้อเสนอแนะจากการทำโครงการ	48
ส่วนที่ 3 อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	
ตนเอง.....	49
หลักสูตร	49
มหาวิทยาลัย.....	50
สิ่งที่ได้เรียนรู้	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	52
ภาคผนวก ก กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	53
ภาคผนวก ข แผนบำรุงรักษา Hot oil boiler	75
ภาคผนวก ค แผนฉุกเฉิน	86

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1 แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 16 สัปดาห์.....	19
1-2 แผนดำเนินโครงการ	26
1-3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การชั่งอันตราย.....	33
1-4 การจัดระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ	35
1-5 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล.....	35
1-6 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อชุมชน.....	36
1-7 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	36
1-8 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน	36
1-9 การจัดระดับความเสี่ยง.....	37
1-10 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง ระดับความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยง	38
1-11 แผนบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนควบคุมความเสี่ยง)	43

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 สัญลักษณ์ของบริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด.....	1
1-2 แผนที่ตั้งบริษัท	1
1-3 Flowchart กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง.....	2
1-4 แผนผังการจัดการองค์การด้านความปลอดภัย.....	8
1-5 อบรมพนักงานใหม่	10
1-6 ติดป้ายประกาศการอบรมดับเพลิงขั้นต้นและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น CPR.....	10
1-7 ติดป้ายประกาศการฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ	11
1-8 เดินตรวจอาคารพร้อมกับเจ้าหน้าที่ตรวจอาคาร	11
1-9 เดินสำรวจกระบวนการผลิตไลน์ผลิต 3.....	11
1-10 เดินไลน์ผลิตดูกระบวนการทำงานของ Hot oil boiler	12
1-11 คู่มืองานเชื่อมโครงหลังคาเหล็กอาคารโบเวอร์	12
1-12 คู่มือช่างซ่อมบำรุง Hot oil boiler ไลน์ 1, 2	12
1-13 เดินสำรวจไลน์ผลิต 3 กับหัวหน้า เพื่อค้นหาอันตราย.....	13
1-14 คู่มืองานผู้รับเหมาซ่อมผ้าใบ Biogas	13
1-15 คู่มือช่างซ่อมบำรุงซ่อมเครื่องบรรจุแป้งไลน์ 3	13
1-16 คู่มืองานช่างซ่อมบำรุงเชื่อมราวกันตกโกดัง 5.....	14
1-17 เดินสำรวจดูกระบวนการทำงาน Hot oil boiler ไลน์ 1,2.....	14
1-18 ตรวจคัดกรอง (COVID 19).....	14
1-19 คู่มืองานทีมงานติดตั้งถัง Scrubber.....	15

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
1-20 ร่วมสอบสวนอุบัติเหตุ	15
1-21 อบรมดับเพลิงขั้นต้นและการปฐมพยาบาล CPR	16
1-22 ร่วมฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ	16
1-23 เข้าร่วมการประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย	16
1-24 ศึกษากระบวนการผลิต	28
1-25 ศึกษากระบวนการทำงาน Hot oil boiler	29
1-26 การวิเคราะห์และชี้บ่งอันตรายกับที่มประเมินความเสี่ยง	30
1-27 การวิเคราะห์อันตรายแบบ Fault Tree Analysis กรณี Hot oil boiler ระเบิด	34

ส่วนที่ 1

รายละเอียดเกี่ยวกับสถานประกอบการ

1. ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อ บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด



ภาพที่ 1-1 สัญลักษณ์ของบริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด



ภาพที่ 1-2 แผนที่ที่ตั้งของบริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด

ที่มา : <https://www.jobkk.com/jobs/profile/48035>

ที่ตั้ง เลขที่ 15 หมู่ 12 ถนนเสิงสาง-ปะคำ ตำบลกุดโบสถ์ อำเภอเสิงสาง
จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30330 เบอร์โทรศัพท์ 044 457040

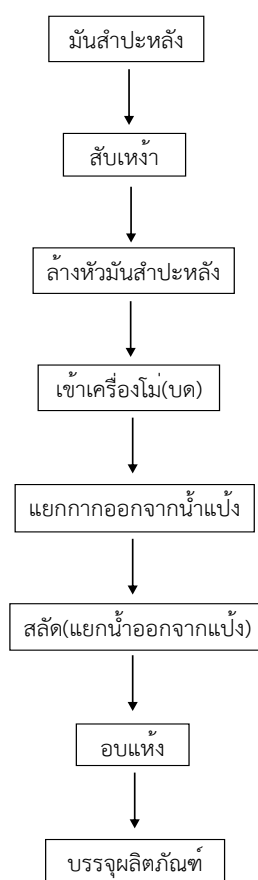
2. ลักษณะการประกอบการ และกระบวนการผลิต

2.1 ลักษณะการประกอบการ

บริษัทแป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด (Eiamheng Tapioca Starch Industry Co., Ltd) ได้ก่อตั้งขึ้นจากธุรกิจลานมันเอี่ยมเฮงพืชผล โดยนายบั๊กเอี่ยม แซ่เฮง และก๊าวสู่อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังในปี พ.ศ. 2536 ที่ อำเภอลำดวน จังหวัดนครราชสีมา ด้วยเงินทุนจดทะเบียน 150,000,000บาท มีกำลังผลิตกว่า 1,100 ตันต่อวัน บริษัทฯถือเป็นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังรายใหญ่ของประเทศสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพให้แก่ลูกค้าทั่วโลก บริษัทได้ดำเนินการผลิตแป้งมันสำปะหลังที่มีคุณภาพและคุณสมบัติพิเศษในหลายกลุ่มที่สามารถนำไปใช้ได้หลากหลายผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าโดยมีทั้งเกรดอาหาร(Food grade) และเกรดอุตสาหกรรม (Industrial grade)

2.2 กระบวนการผลิต

Flowchart กระบวนการผลิต



ภาพที่ 1-3 Flowchart กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

1. หัวมันสำปะหลัง นำหัวมันสำปะหลังที่ได้จากเกษตรกร หรือลานมัน ที่บรรทุกมาซึ่งน้ำหนักที่เครื่องชั่งบริเวณหน้าโรงงาน และตรวจสอบคุณภาพหัวมัน โดยเจ้าหน้าที่ทำการวัดเปอร์เซ็นต์มันสุ่มเก็บตัวอย่างหัวมันสำปะหลังในรถทุกคัน หลังจากผ่านขั้นตอนการตรวจสอบแล้วนำหัวมันสำปะหลังไปกองจัดเก็บ โดยใช้รถตักตัวหัวมันสำปะหลังจัดวางเป็นกองๆ กองละไม่เกิน 200 ตัน
2. ส่งเข้า Hopper โดยใช้รถตักหัวมันสำปะหลังส่งเข้า Hopper ไปยัง Root peeler พนักงานฝ่ายผลิตทำการแยกสิ่งแปลกปลอมที่ติดมากับมันสำปะหลัง และแยกหัวมันสำปะหลังที่มีเหง้าติดอยู่ออกจากสายพาน โดยการใช้น้ำฉีดตัดเหง้าออก
3. การล้างหัวมันสำปะหลัง Root washer กระบวนการล้างหัวมันสำปะหลังที่บ่อล้างหัวมัน Root washer ด้วยน้ำใช้ซ้ำจากเครื่องแยกและน้ำประปา แยกดินและเปลือกออก
4. บ่อดักหิน Stone trap หัวมันที่มีน้ำหนักเบากว่า หรือใหญ่กว่าจะถูกแรงดันน้ำจาก น้ำ Process ดันผ่านช่องทางลงของ Stone trap ส่วนหินที่น้ำหนักมากกว่าหัวมัน และมีขนาดเล็กกว่าช่องตะแกรงของ Stone trap จะตกลงไปของตะกร้าของ Stone trap สำหรับเก็บหินไม่ให้ไปปนเปื้อนกับหัวมัน
5. Rotary screen ลูกร่อนที่เป็นตะแกรงทรงกลมยาว ทำหน้าที่แยกเอาเปลือกและหญ้าออกจากทรายในน้ำที่จาก Root washer
7. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะที่ติดมากับหัวมันสำปะหลัง
8. คัดแยกเหง้า สายพานลำเลียงหัวมันสำปะหลังจาก Root washer ไปยัง Chopper พนักงานฝ่ายผลิตทำการคัดแยกสิ่งแปลกปลอมที่ติดมากับหัวมันสำปะหลัง และแยกหัวมันสำปะหลังที่มีเหง้าติดอยู่ออกจากสายพาน และหญ้าออก โดยการใช้น้ำฉีด
9. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะที่ติดมากับหัวมันสำปะหลัง และมีดสับเหง้าที่อาจหล่นมาบนสายพานได้
10. สายพานลำเลียง แป้งหยาบลงสายพานลำเลียงเพื่อกันมันลื่น หัวมันที่ผ่านการล้างแล้วเข้าสู่ขั้นตอนการสับ Chopper ให้มีขนาดเล็ก ด้วยเครื่องไม่หยาบ เพื่อให้ชิ้นมันสำปะหลังมีขนาดเล็กสม่ำเสมอ ง่ายต่อการโม่ละเอียด
11. โม่ละเอียด Rasper หัวมันขนาดเล็กส่งเข้าเครื่องโม่ละเอียด โดย Screw ลำเลียงหัวมันเพื่อบดชิ้นมันให้ละเอียด เม็ดแป้งจะได้หลุดออกจากเส้นใย
12. บ่อกากโม่ พักมันบดละเอียดที่บ่อกากโม่
13. Cyclone ทราย โดยใช้ Pump ป้อนน้ำแบ่งจากถังพัก เข้าสู่กระบวนการแยกทรายออกจากน้ำแป้ง
14. ถังพักกากโม่ พักมันบดละเอียดหลังจากการกรองแล้ว ก่อนทำการสกัดแป้ง

15. Cyclone ทRAY โดยใช้ Pump ป้อนน้ำแบ่งจากถังพัก เข้าสู่กระบวนการแยกทRAYออกจากน้ำแบ่ง
16. เครื่องสกัดหยาบชุดที่ 1,2,3 แยกกาก Fiber ออกจากน้ำแบ่งโดยผ่านตะแกรงขนาด 50-250 ไมครอน
17. ถังกวนกาก ผสมกากให้เหลวแล้วส่งไปเครื่องสกัดหยาบชุดที่ 1
18. เครื่องสกัดหยาบชุดที่ 4,5 แยกกาก Fiber ออกจากน้ำแบ่งโดยผ่านตะแกรงขนาด 50-250 ไมครอน
19. ถังพักแบ่ง รองรับน้ำแบ่งจากเครื่องสกัดหยาบชุดที่ 3,4 แล้วส่งไปยังถังน้ำแบ่งถึง 1 เทอร์โบ
20. ถังพักแบ่ง รองรับน้ำแบ่งจากเครื่องสกัดหยาบชุดที่ 5 แล้วส่งไปลูกโม่ละเอียด
21. ถังพักน้ำแบ่งเทอร์โบ 1 ใช้ Pump ป้อนน้ำแบ่งจากเครื่องสกัดไปยังถังเก็บน้ำแบ่งไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยสุ่มตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ควบคุมปริมาณกำมะถัน
22. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะที่ติดมากับน้ำแบ่ง
23. Cyclone ทRAY ใช้ Pump ป้อนน้ำแบ่งจากถังพักน้ำแบ่งเข้าสู่กระบวนการแยกทRAYออกจากน้ำแบ่งด้วยชุด Cyclone 2 โดยใช้แรงเหวี่ยงเข้าสู่ศูนย์กลาง และแรงโน้มถ่วงให้เศษที่มีน้ำหนักมากกว่าตกลงมาข้างล่าง
24. เครื่องสกัดละเอียด ชุดที่ 1, 2 แยกกาก Fiber ออกจากน้ำแบ่งโดยผ่านตะแกรงขนาด 50-250 ไมครอน ถุงผ้ามีการทำความสะอาดและแช่ด้วยน้ำคลอรีน และตรวจเช็คสภาพก่อนนำมาใช้
25. ถังพักน้ำแบ่งเทอร์โบ 2 ใช้ Pump ป้อนน้ำแบ่งจากเครื่องสกัดไปยังถังเก็บน้ำแบ่งไม่เกิน 24 ชั่วโมง เพื่อส่งไป Cyclone ทRAY
26. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะที่ติดมากับน้ำแบ่ง
27. Cyclone ทRAY ใช้ Pump ป้อนน้ำแบ่งจากถังพักน้ำแบ่งเข้าสู่กระบวนการแยกทRAYออกจากน้ำแบ่งด้วยชุด Cyclone โดยใช้แรงเหวี่ยงเข้าสู่ศูนย์กลาง และแรงโน้มถ่วงให้เศษที่มีน้ำหนักมากกว่าตกลงมาข้างล่าง
28. Blend screen แยกกากอ่อน Fine fiber ออกจากน้ำแบ่งโดยผ่านตะแกรงขนาด 50-250 ไมครอน
29. ถังพักน้ำแบ่งเครื่องแยก No.1 ใช้ Pump ป้อนน้ำแบ่งจาก Blend screen ไปถังพักเก็บน้ำแบ่งไม่เกิน 24 ชั่วโมง เพื่อส่งไปเครื่องทRAY
30. ไซโคลนทRAY No.1, 2, 3, 4 ใช้ Pump ป้อนน้ำแบ่งจากถังพักน้ำแบ่ง เข้าสู่กระบวนการแยกทRAYออกจากน้ำแบ่งด้วยชุด Cyclone ทRAY โดยใช้แรงเหวี่ยงเข้าสู่ศูนย์กลาง และแรงโน้มถ่วงให้เศษที่มีน้ำหนักมากกว่าตกลงมาข้างล่าง

31. สแตนเนอร์ No.1, 2, 3 กรองสิ่งแปลกปลอมก่อนเข้าสู่กระบวนการทำให้แป้งเข้มข้น โดยเครื่องแยก

32. เครื่องแยก Separator No.1, 2, 3, 4 กำจัดสารมวลเบา ได้แก่ กาก โปรตีน และเมือก ออกจากน้ำแป้ง และทำให้เข้มข้นขึ้น โดยการหมุนของ Disk ทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เม็ด แป้งที่หนักกว่าสารมวลเบาดังกล่าวจะถูกเหวี่ยงผ่านช่องของ Disk ที่มีระยะ 2.0 มิลลิเมตร ไปรวมตัวกันบริเวณรอบนอกของ Bowl แล้วถูกรีดผ่าน Nozzle ขนาด 2.5 หรือ 2.6 มิลลิเมตร ที่มี Fresh water เข้าไปชะล้างสิ่งสกปรกออกมา

32. ถังพักน้ำแป้งเครื่องแยก No.2 ใช้ Pump ป้อนน้ำแป้งจาก Blend screen ไปถังพักน้ำ แป้งไม่เกิน 24 ชั่วโมง เพื่อส่งไปเครื่องทราย

33. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะที่ติดมากับน้ำแป้ง

34. Hydrocyclone No.1 ใช้ Pump ป้อนน้ำแป้งจากถังพักไป Hydrocyclone แยกกากอ่อน และสิ่งสกปรกที่เหลืออยู่ในน้ำแป้งออก

35. ไซโคลนทราย No.3, 4, 5 ใช้ Pump ป้อนน้ำแป้งจากถังพักน้ำแป้ง เข้าสู่กระบวนการแยก ทรายออกจากน้ำแป้งด้วยชุด Cyclone ทราย โดยใช้แรงเหวี่ยงเข้าสู่ศูนย์กลาง และแรงโน้มถ่วงให้ เศษที่มีน้ำหนักมากกว่าตกลงมาข้างล่าง

36. สแตนเนอร์ No.3, 4, 5 กรองสิ่งแปลกปลอมก่อนเข้าสู่กระบวนการทำให้แป้งเข้มข้น โดยเครื่องแยก

37. เครื่องแยก Separator No.3, 4, 5 กำจัดสารมวลเบา ได้แก่ กาก โปรตีน และเมือก ออกจากน้ำแป้ง และทำให้เข้มข้นขึ้น โดยการหมุนของ Disk ทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เม็ด แป้งที่หนักกว่าสารมวลเบาดังกล่าวจะถูกเหวี่ยงผ่านช่องของ Disk ที่มีระยะ 2.0 มิลลิเมตร ไปรวมตัวกันบริเวณรอบนอกของ Bowl แล้วถูกรีดผ่าน Nozzle ขนาด 2.5 หรือ 2.6 มิลลิเมตร ที่มี Fresh water เข้าไปชะล้างสิ่งสกปรกออกมา

38. ถังพักน้ำแป้งเครื่องแยก ใช้ Pump ป้อนน้ำแป้งจากเครื่องแยกไปยังถังพักน้ำแป้งไม่เกิน 24 ชั่วโมง เพื่อส่งไปเครื่องไฮโดรไซโคลน

39. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะที่ติดมากับน้ำแป้ง

40. ถังพักน้ำเสีย ใช้ Pump ป้อนน้ำเสียจาก Separator ไปถังส่งน้ำเสียเพื่อส่งเข้าระบบ Biogas

41. Hydrocyclone No.2 ใช้ Pump ป้อนน้ำแป้งจากถังพักไป Hydrocyclone แยกกากอ่อน และสิ่งสกปรกที่เหลืออยู่ในน้ำแป้งออก โดยหลักการหมุนเหวี่ยงผ่าน Cyclone ขนาดเล็กที่อยู่ใน หน่วยแยกย่อย

42. ส่งน้ำแป้งให้โม่ดีฟาย Pump ป้อนน้ำแป้งจากถังส่งไปยังพักน้ำแป้งป้อนเครื่องสไลด์ เก็บน้ำแป้งไม่เกิน 24 ชั่วโมง

43. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะที่ติดมากับน้ำแป้ง

44. เครื่องสไลด์ แยกน้ำและกากออกจากน้ำแป้ง โดยกรองแป้งให้น้ำไหลผ่านผ้ากรอง และรูของตะกร้าออกไป และเติมน้ำแป้งมาชะล้างกาก น้ำที่ลอยอยู่บริเวณผิวหน้าออกแล้ว Spin จนแป้งมีความชื้นประมาณ 35% แล้วมีใบมีดปาดแป้งที่อัดตัวกันอยู่ให้ออกมาแล้วใช้ Screw ลำเลียงแป้งให้ลงไปสายพานลำเลียงแป้งหมาด ผ้าสไลด์มีการทำความสะอาด และแช่ด้วยน้ำคลอรีน และตรวจเช็คสภาพก่อนนำมาใช้งาน

45. ถังพักน้ำแป้ง น้ำแป้ง O/F มาจากเครื่องสไลด์ลงถังพักน้ำแป้ง ส่งเข้าสู่กระบวนการกรองสิ่งแปลกปลอม

46. สแตนเนอร์ ใช้ Pump ป้อนน้ำแป้งจากถังพัก กรองสิ่งแปลกปลอม ก่อนส่งไปยังพักน้ำแป้ง

47. ลำเลียงแป้งหมาด พักแป้งหมาดเพื่อลำเลียง และส่งต่อไปยังขั้นตอนต่อไป

48. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะ และจะมี Rotary valve อยู่ด้านล่างเป็นตัวควบคุมการจ่ายแป้ง เข้าไปสู่ระบบบรรจุแป้งหมาด

49. บรรจุแป้งหมาด ใช้ Screw ลำเลียงไปยังเครื่องชั่งน้ำหนักลงไปบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่รองรับอยู่ด้านล่าง แล้วชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้า

50. ปรับน้ำหนัก/ปิดปากถุง ปรับน้ำหนักให้ได้ตามขนาดบรรจุ/ปิดปากถุงโดยการมัดเชือกที่ด้านบนของกระสอบ

51. จัดส่งให้ลูกค้า ตรวจสอบรับสินค้าตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด

52. แป้งหมาดตกได้สายพาน ถูกรวบรวม และส่งไปละลายในขั้นตอนต่อไป

53. ตีแป้ง Kicker mill ใช้ Screw พาแป้งหมาดเข้า Kicker mill ตีแป้งให้กระจายตัว ไม่เป็นก้อน ก่อนส่งไปอบแห้ง

54.

อบแห้ง Drying อบแห้งแป้งโดยการให้ลมร้อนพัดพาแป้งหมาดให้ผ่านท่อ แล้วในขณะที่เดียวกันก็ระเหยน้ำออกจากแป้งหมาดเพื่อให้แป้งมีความชื้นเหลือน้อยกว่า หรือเท่ากับ 13% ตามมาตรฐานที่กำหนด จากนั้นแป้งที่มีน้ำหนักรวมกว่าอากาศร้อนจะตกลงสู่ด้านล่างของ Cyclone ลมร้อนจะพัดผ่านด้านบนของ Cyclone

55.

Cyclone เย็น แป้งที่ผ่านขั้นตอนการอบแห้งแล้ว ผ่านลมเย็นเพื่อลดอุณหภูมิในแป้งให้เหมาะสม จากนั้นแป้งที่มีน้ำหนักรวมกว่าอากาศเย็น จะตกลงสู่ด้านล่างของ Cyclone เย็นจะมี Screw พาแป้งไปยัง Silo

55.1 Air filter กรองสิ่งแปลกปลอมออกจากอากาศ ก่อนให้อากาศเข้าไปแลกเปลี่ยนความร้อนกับแป้ง (เพื่อลดอุณหภูมิแป้ง)

55.2 ไชโคลนดักฝุ่น ฝุ่นแป้งที่ละเอียดที่จะออกปลายปล่องที่พัดลมเย็น ใช้ปั๊มสเปรย์น้ำเป็นตัวดักฝุ่นแป้ง ส่วนฝุ่นแป้งที่ได้มาผสมกับน้ำก็จะลงถัง

55.3 ถังไชโคลนดักฝุ่น เก็บน้ำดักฝุ่นไชโคลน และนำไปที่ถังพักน้ำแป้งเพื่อ Re-process

56. ร่อนแป้ง Sifter แป้งที่ผ่านการจ่ายมาจาก Rotary จะมี Screw เป็นตัวแยกแป้งให้ลงสู่ Sifter ของแต่ละตัว ร่อนแป้งหยาบและสิ่งแปลกปลอมทางกายภาพออก โดยการร่อนผ่านตะแกรงขนาด 70 mesh ก่อนการบรรจุ

57. แม่เหล็ก ดักจับเศษโลหะ และจะมี Rotary valve อยู่ด้านล่างเป็นตัวควบคุมการจ่ายแป้ง เข้าไปสู่ระบบบรรจุแป้งแห้ง

58. แป้งหยาบที่เหลือจากการร่อน แป้งหยาบที่เหลือจากการร่อนอยู่บนตะแกรงร่อนแป้ง ถูกเหวี่ยงออกมารวบรวมไว้ในถุงแป้งหยาบ

59. Air filter กรองสิ่งแปลกปลอมออกจากอากาศ ก่อนให้อากาศเข้าไปแลกเปลี่ยนความร้อนกับ Steam

59.1 Boiler Steam แลกเปลี่ยนความร้อนให้อากาศมีอุณหภูมิอากาศขาเข้าสูงขึ้น เพื่อระเหยน้ำที่อยู่ในแป้งหมาดออกจนได้ความชื้นน้อยกว่า หรือเท่ากับ 13%

60. บรรจุภัณฑ์ ผู้ขายจัดส่งบรรจุภัณฑ์ โดยมีการห่อหุ้มมิดชิด

60.1 การรับเข้า เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพตรวจสอบคุณภาพ ก่อนรับถุงเวียนใช้

60.2 จัดเก็บ พนักงานสตรี จัดเก็บในที่ที่กำหนด และควบคุมการเบิกจ่าย

61. ถุงเวียนใช้ ลูกค้าหรือผู้ขายจัดส่งบรรจุภัณฑ์ หรือถุงเวียนกลับมาทำความสะอาด และเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพตรวจสอบคุณภาพ ก่อนรับถุงเวียนใช้ หากถุงชำรุดให้ทำการตัดแยก หรือซ่อมแซม และพนักงานโรงงานทำความสะอาดถุงเวียนใช้ ใช้เครื่องเป่าลมเป่าทำความสะอาดกระสอบ จากนั้นพนักงานกระสอบ จัดเก็บในที่ที่กำหนด และควบคุมการเบิกจ่าย

62. แป้ง Reprocess แป้งที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และสามารถนำมาใช้ผลิตใหม่ได้ ให้พนักงานคลังสินค้า หรือพนักงานฝ่ายผลิตจัดเก็บแป้งในที่ที่กำหนด นำแป้งละลายน้ำเพื่อใช้สำหรับการนำกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ ต่อมาเก็บน้ำแป้งในถังพัก ก่อนใช้ปั๊มส่งไปเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตแป้งอีกครั้ง

63. บรรจุ Small bag เครื่องบรรจุจะมี Hopper สำหรับพักแป้งก่อนใช้ Screw ลำเลียงไปยังเครื่องชั่งน้ำหนักภายในของเครื่อง ก่อนส่งลงไปบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่รองรับอยู่ด้านล่าง ซึ่งมีพนักงานบรรจุแป้งดูแลเรื่องการบรรจุ แล้วชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้ากำหนด ปรับน้ำหนักให้ได้ตามขนาดบรรจุ/ปิดปากถุงโดยการมัดเชือกที่ด้านบนของกระสอบ จากนั้นทำการจัดเรียง

ถุงแบ่งตามมาตรฐานที่กำหนด

64. บรรจุ Jumbo bag ใช้ Screw ลำเลียงลงท่อ Shoot บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่รองรับอยู่ด้านล่าง แล้วชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้ากำหนด ปรับน้ำหนักให้ได้ตามขนาดบรรจุ/ปิดปากถุงโดยการมัดเชือกที่ด้านบนของกระสอบ จากนั้นทำการจัดเรียงถุงแบ่งตามมาตรฐานที่กำหนด

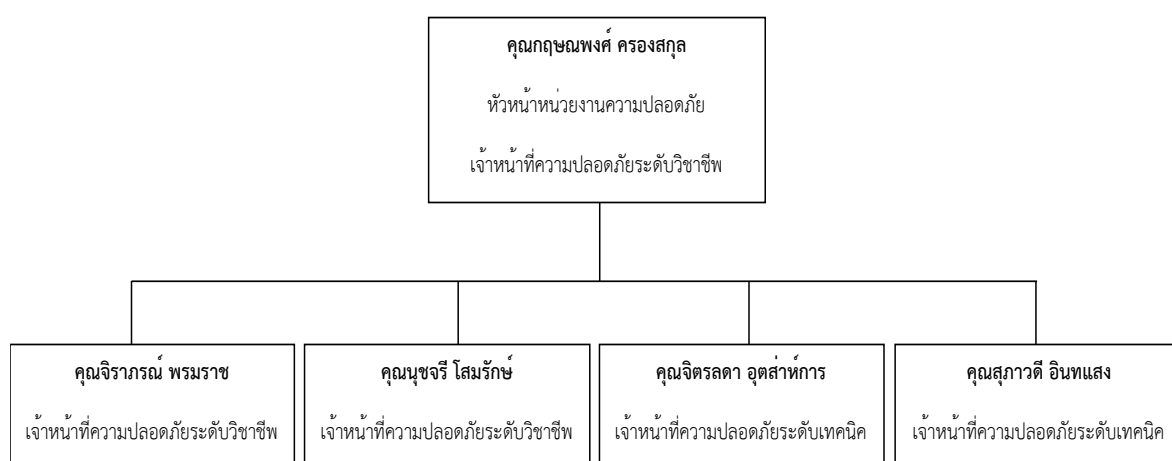
65. จัดเก็บสินค้า จัดเก็บในที่ที่กำหนด ที่สะอาด ที่อุณหภูมิห้อง ฝ่ายควบคุมคุณภาพตรวจสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนด

66. แบ่งบรรจุ Repacking กรณีที่ต้องถ่ายแบ่ง หรือแบ่งบรรจุแบ่งจากถุงจัมโบ้เป็นถุงเล็ก และจากถุงจัมโบ้เป็นจัมโบ้ ให้ทำตามวิธีการที่ระบุไว้ในเอกสาร และเฝ้าระวังความสะอาด และการปนเปื้อน แล้วชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้ากำหนด ปรับน้ำหนักให้ได้ตามขนาดบรรจุ/ปิดปากถุงโดยการเย็บด้วยด้าย (Small bag)/ปิดปากถุงโดยใช้เชือกมัดที่ด้านบนของกระสอบ (Jumbo bag) จากนั้นทำการจัดเรียงถุงแบ่งตามมาตรฐานที่กำหนด

67. จัดส่งให้ลูกค้า ตรวจสอบรับสินค้าตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด

3. รูปแบบการจัดองค์กร และการบริหารงานขององค์กรด้านความปลอดภัย

3.1 แผนผังการจัดการองค์กรด้านความปลอดภัย



ภาพที่ 1-4 แผนผังการจัดการองค์กรด้านความปลอดภัย

3.2 นโยบายของบริษัท

เนื่องจาก บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด ได้มีนโยบายนำระบบการจัดการมาตรฐานแรงงานไทยมาประยุกต์ใช้ในบริษัท ซึ่งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนด้านแรงงานรวมถึงการปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมาย เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างเป็นระบบและบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ จึงขอประกาศใช้นโยบาย ดังนี้

“ เราจะมุ่งมั่น ก้าวสู่มาตรฐานแรงงานไทย ”

3.3 นโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

1. บริษัทได้ดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อช่วยให้มีการดำเนินกิจกรรมสอดคล้องกับข้อกำหนดกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆอย่างเคร่งครัด
2. บริษัทถือว่าความปลอดภัยในการทำงาน เป็นหน้าที่ของพนักงานทุกระดับต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเอง เพื่อนร่วมงาน ความสะอาด ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในพื้นที่ปฏิบัติงานตลอดจนทรัพย์สินของบริษัทฯ เป็นสำคัญ
3. บริษัทจะสนับสนุนให้มีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง
4. บริษัทจะปลูกจิตสำนึกด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ด้วยการให้ความรู้และการฝึกอบรมแก่พนักงานในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง รวมถึงการสื่อสารไปยังบุคคลอื่นปฏิบัติงานให้บริษัท
5. บริษัทจะมุ่งมั่นที่จะลดและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงาน รวมถึงการส่งเสริมสุขภาพ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ การเจ็บป่วยให้แก่พนักงานอย่างเต็มที่
6. บริษัทจะจัดให้มีการติดตามผลและประเมินผลการดำเนินงานตามแผนงานประจำปี เพื่อควบคุมดูแลให้มีการปฏิบัติอย่างจริงจังและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

3.4 นโยบายอาหารโคเชอร์ (Kosher Policy)

บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด มีความมุ่งมั่นที่จะนำระบบและหลักการของอาหารโคเชอร์มาประยุกต์ใช้และมุ่งมั่นจะพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพตามมาตรฐานโคเชอร์อย่างต่อเนื่องจึงขอประกาศนโยบายได้ ดังนี้

“ มุ่งมั่นผลิตสินค้าให้มีคุณภาพ มีความปลอดภัยด้านอาหารตามมาตรฐานโคเชอร์ ”

3.5 นโยบายอาหารฮาลาล (Halal Policy)

บริษัท แป้งมันเี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาระบบบริหารคุณภาพฮาลาลจึงขอประกาศนโยบายไว้ ดังนี้

“ มุ่งมั่นผลิตสินค้าให้มีคุณภาพ มีความปลอดภัยด้านอาหารตามมาตรฐานฮาลาล ”

4. ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

4.1 ตำแหน่งงาน

นักศึกษาฝึกงาน แผนกความปลอดภัย

4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- อบรมพนักงานใหม่



ภาพที่ 1-5 อบรมพนักงานใหม่

- ติดป้ายประกาศการอบรมดับเพลิงขั้นต้นและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น CPR



ภาพที่ 1-6 ติดป้ายประกาศการอบรมดับเพลิงขั้นต้นและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น CPR

- ติดป้ายประกาศการฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ



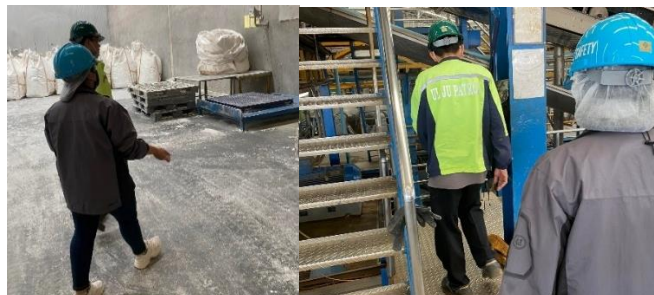
ภาพที่ 1-7 ติดป้ายประกาศการฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ

- เดินตรวจอาคารพร้อมกับเจ้าหน้าที่เข้าตรวจอาคารประจำปี



ภาพที่ 1-8 เดินตรวจอาคารพร้อมกับเจ้าหน้าที่ตรวจอาคาร

- เดินสำรวจกระบวนการผลิตไลน์ผลิต 3



ภาพที่ 1-9 เดินไลน์ผลิต 3

- เดินไลน์ผลิตดูการทำงานของ hot oil boiler



ภาพที่ 1-10 เดินไลน์ผลิตดูการทำงานของ hot oil boiler

- ดูหน้างานกับพี่เลี้ยง คุมงานเชื่อมโครงหลังคาอาคารโบเวอร์ Biogas 3



ภาพที่ 1-11 คุมงานเชื่อมโครงหลังคาอาคารโบเวอร์ Biogas 3

- ดูหน้างานกับหัวหน้า ดูช่างมาซ่อมบำรุง hot oil boiler ไลน์ผลิต 1,2



ภาพที่ 1-12 คุมช่างมาซ่อมบำรุง hot oil boiler ไลน์ผลิต 1,2

- เดินสำรวจไลน์ผลิต 3 กับหัวหน้า เพื่อค้นหาอันตราย



ภาพที่ 1-13 เดินสำรวจไลน์ผลิต 3 กับหัวหน้า เพื่อค้นหาอันตราย

- ดูหน้างานกับพี่เลี้ยง ดูผู้รับเหมาซ่อมผ้าใบ Biogas



ภาพที่ 1-14 คุมงานผู้รับเหมาซ่อมผ้าใบ Biogas

- ดูหน้างานกับพี่เลี้ยง คุมช่างซ่อมบำรุงซ่อมเครื่องบรรจุแป้งไลน์ 3



ภาพที่ 1-15 คุมช่างซ่อมบำรุงซ่อมเครื่องบรรจุแป้งไลน์ 3

- ดูหน้างานกับพี่เลี้ยง ดูช่างซ่อมบำรุงเชื่อมรอกกันตงโกดัง 5



ภาพที่ 1-16 ช่างซ่อมบำรุงเชื่อมรอกกันตงโกดัง 5

- เดินไลน์การผลิต 1, 2 เพื่อสำรวจดูกระบวนการทำงาน ของ hot oil boiler



ภาพที่ 1-17 เดินไลน์การผลิต 1, 2 ดู hot oil boiler

- ตรวจคัดกรอง (COVID-19) ให้พนักงาน



ภาพที่ 1-18 ตรวจคัดกรอง (COVID-19)

- ดูหน้างานกับพี่เลี้ยง ทีมงานติดตั้งถัง Scrubber ที่ Biogas 3



ภาพที่ 1-19 ทีมงานติดตั้งถัง Scrubber ที่ Biogas 3

- ร่วมสอบสวนอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงานกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ และหัวหน้าแผนก



ภาพที่ 1-20 ร่วมสอบสวนอุบัติเหตุ

- วิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิตแอมโมเนียด้วยเทคนิค (JSA)
- เขียนรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ
- จัดเตรียมเอกสารการอบรมดับเพลิงขั้นต้นและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น CPR และการฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ เพื่อส่งกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน
- จัดเตรียมเอกสาร จป.ว เพื่อส่งกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน
- สรุปรายงานการประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (คปอ.)
- ดูหน้างานติดตั้งปั๊มในบ่อ Acid

- ดูหน้างานช่างเชื่อมฐานป้อมอาคารป้อม Acid
- งานอื่นๆ เช่น ถ่ายเอกสาร, รับ-ส่งเอกสารตามแผนกต่างๆ, จัดเรียงเอกสาร และเขียนเอกสารต่างๆ

4.3 กิจกรรมที่เข้าร่วม

- เข้าร่วมอบรมดับเพลิงขั้นต้นและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น CPR



ภาพที่ 1-21 อบรมดับเพลิงขั้นต้นและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น CPR

- เข้าร่วมฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ



ภาพที่ 1-22 ร่วมฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ

- เข้าร่วมการประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย (คปอ.)



ภาพที่ 1-23 เข้าร่วมการประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย (คปอ.)

5. พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

5.1 คุณจิราภรณ์ พรหมราช ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ

5.2 คุณนุชจรี โสมรักษ์ ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ

6. ระยะเวลาที่นักศึกษาปฏิบัติงานและแผนการปฏิบัติงาน

6.1 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ.2564 - วันที่ 8 เมษายน พ.ศ.2565

6.2 แผนการปฏิบัติงาน

1. เดินสำรวจสถานประกอบการ และประเมินความเสี่ยง
2. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น กระบวนการผลิตของสถานประกอบการ
3. ศึกษาแผนฉุกเฉินภายในสถานประกอบการ
4. เรียนรู้การตรวจสอบความปลอดภัยหน้างาน
5. เรียนรู้ขั้นตอนและวิธีการอบรมพนักงานใหม่
6. เรียนรู้และเข้าร่วมการประชุม คปอ.
7. ศึกษาเรียนรู้เอกสารการตรวจอาคาร และการเดินตรวจอาคาร
8. การฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟเบื้องต้น
9. เรียนรู้การเขียนรายงานสถิติอุบัติเหตุ
10. ศึกษาเอกสารรายงาน จป.(ว)
11. ศึกษาเอกสารรายงานการตรวจสภาพแวดล้อมในการทำงาน
12. ดำเนินการด้านความปลอดภัยอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย
13. จัดทำและนำเสนอโครงการสหกิจ
 - 13.1 ศึกษากระบวนการผลิต
 - 13.2 เลือกงานที่จะวิเคราะห์
 - 13.3 วิเคราะห์งาน Hot oil boiler
 - 13.4 จัดตั้งทีมประเมินความเสี่ยง
 - 13.5 ประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Fault Tree Analysis (FTA)
 - 13.6 จัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง(แผนควบคุมความเสี่ยง)

13.7 ปรับปรุงทบทวนแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยของเครื่องจักร



Hot oil boiler

13.8 จัดทำแผนฉุกเฉินป้องกัน Hot oil boiler ระเบิด

13.9 สรุปผลการดำเนินงานและนำเสนอต่อทางบริษัท

13.10 จัดทำรูปเล่มและนำเสนอต่ออาจารย์

ตาราง 1-1 แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	P / A	ระยะเวลาการปฏิบัติงาน																				ที่ ปรึกษา	หมายเหตุ			
			ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน								
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
13	จัดทำและนำเสนอโครงการสหกิจ	P																									
		A																									
	13.7 ปรับปรุงทบทวนแผนการ บำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัย ของเครื่องจักร Hot oil boiler	P																									
		A																									
	13.8 จัดทำแผนฉุกเฉินป้องกัน Hot oil boiler ระเบิด	P																									
		A																									
	13.9 สรุปผลการดำเนินงานและ นำเสนอต่อทางบริษัท	P																									
		A																									
	13.10 จัดทำรูปเล่มและนำเสนอต่อ อาจารย์	P																									
		A																									
***หมายเหตุ 1. แผนการดำเนินงานอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการดำเนินงานของสถานประกอบการ																											
2.  Plan  action																											

บทที่ 1

โครงการที่ได้รับมอบหมาย/รายละเอียดการปฏิบัติงาน

1. หลักการและเหตุผลของโครงการ

เตาให้ความร้อนของเหลวโดยเชื้อเพลิงในกระบวนการทางความร้อนในอุตสาหกรรมมีหลายประเภท เช่น หม้อไอน้ำ (Steam Boiler) หม้อน้ำร้อน (Hot Water Boiler) หม้อน้ำมันร้อน (Thermal Oil Boiler) โดยลักษณะการใช้งานจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ต้องการ สำหรับกระบวนการให้ความร้อนอุณหภูมิสูง โดยทั่วไปนิยมใช้หม้อไอน้ำและหม้อน้ำมันร้อนระบบหม้อน้ำมันร้อน (Thermal Oil) มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม ในกระบวนการให้ความร้อนช่วงอุณหภูมิต่ำจนถึงอุณหภูมิปานกลาง เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอ ได้แก่ Stenter Frames and Dryers อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ได้แก่ หอกลั่นน้ำมันปาล์ม เครื่องผลิตไอน้ำ อุตสาหกรรมเคมี ได้แก่ หอกลั่นเตาแยกปฏิกิริยาเคมี เครื่องผลิตไอน้ำ อุตสาหกรรมผลิตเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ได้แก่ Polycondensation อุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ เตาแยกปฏิกิริยาเคมี Deep-fat Fryers เตาอบแห้ง และ อุตสาหกรรมไม้ ได้แก่ กระบวนการทำไม้ MDF การอบแห้งไม้

Hot oil boiler เป็นอุปกรณ์นำความร้อนที่อาศัยน้ำมัน (Thermal oil) ที่มีอุณหภูมิสูง เป็นสื่อนำความร้อนจากหม้อต้มน้ำมันร้อน น้ำมันจะไหลผ่านท่อที่ขดเป็นวง (Heating coil) อยู่ในหม้อต้มและน้ำมันร้อนจะไหลผ่านชุดแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchange) เพื่อนำความร้อนไปใช้งานจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ Hot oil boiler พบว่ามีกรณีศึกษาเกี่ยวกับ Boiler ระเบิดในโรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่ง เช่น 1.หม้อน้ำระเบิดโรงงานฟอกย้อมผ้ายีนส์ จังหวัดสมุทรปราการ สาเหตุเกิดจากหม้อน้ำไม่ได้มาตรฐาน สภาพพุก่ร้อนมาก 2.หม้อน้ำระเบิดโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และบรรจุกระป๋อง จังหวัดสงขลา สาเหตุเกิดจากความบกพร่องในการตรวจสอบไม่มีการตรวจสอบสภาพภายใน 3.หม้อน้ำระเบิดโรงงานผลิตถุงมือยางถุงมือแพทย์ จังหวัดสงขลา สาเหตุเกิดจากเครื่องควบคุมระดับน้ำชำรุดอุดตัน 4.หม้อน้ำระเบิดโรงต้มกลั่นสุรา จังหวัดอ่างทอง สาเหตุเกิดจากโครงสร้างหม้อน้ำไม่ได้มาตรฐาน 5.การระเบิดของห้องเผาไหม้หม้อน้ำมันร้อนโรงงานผลิตแป้งมัน จังหวัดสระแก้ว ฯลฯ

บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายมันสำปะหลัง รวมทั้งสินค้าแปรรูปจากมันสำปะหลัง จากการได้เข้าไปปฏิบัติงานของโครงการสหกิจศึกษาในบริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด หน่วยงานความปลอดภัย ได้รับมอบหมายให้

จัดทำโครงการเรื่อง การประเมินความเสี่ยง hot oil boiler ด้วยเทคนิค Fault Tree Analysis (FTA) ซึ่งเทคนิคนี้เหมาะกับการชี้บ่งอันตราย โดยนำอุบัติเหตุหรืออุบัติภัยร้ายแรงที่เกิดขึ้นแล้วหรือคาดว่าจะเกิดขึ้นมาเป็นเหตุการณ์ตั้งต้น(Top Event) เนื่องจาก บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด ใช้ Hot oil boiler เป็นเครื่องจักรในกระบวนการผลิตเพื่อใช้ความร้อนจาก Hot oil boiler ในการอบแห้งตัวแป้ง Hot oil boiler อาจเกิดการระเบิดเกิดขึ้นและเพื่อค้นหาสาเหตุอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดการระเบิดผู้ศึกษาจึงได้จัดทำโครงการเรื่องการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยนี้ขึ้นมา

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อค้นหาสาเหตุและวิเคราะห์สาเหตุของการระเบิดของ Hot oil boiler ด้วยเทคนิค Fault Tree Analysis (FTA)
2. เพื่อจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง Hot oil boiler
3. เพื่อทบทวนและปรับปรุงแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร Hot oil boiler

3. ขอบเขตของโครงการ

บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด 15 ม.12 ตำบลกุดโบทส์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา



4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงสาเหตุของการเกิดการระเบิดของ Hot oil boiler
2. สามารถกำหนดมาตรการเพื่อลดและควบคุมความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิด Hot oil boiler ระเบิด
3. สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดอันตรายจากการใช้อุปกรณ์ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

5. ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงาน

1. ศึกษากระบวนการผลิต
2. เลือกงานที่จะวิเคราะห์
3. วิเคราะห์งาน Hot oil boiler
4. จัดตั้งทีมประเมินความเสี่ยง
5. ประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Fault Tree Analysis (FTA)
6. จัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง(แผนควบคุมความเสี่ยง)
7. ปรับปรุงทบทวนแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยของเครื่องจักร Hot oil boiler
8. จัดทำแผนฉุกเฉินป้องกัน Hot oil boiler ระเบิด
9. สรุปผลการดำเนินงานและนำเสนอต่อทางบริษัท
10. จัดทำรูปเล่มและนำเสนอต่ออาจารย์

ตาราง 1-2 แผนดำเนินโครงการ (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	P / A	ระยะเวลาการปฏิบัติงาน																				ที่ ปรึกษา	หมายเหตุ				
			ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน									
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
1	จัดทำและนำเสนอโครงการสหกิจ	P																										
		A																										
	1.7 ปรับปรุงทบทวนแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยของเครื่องจักร Hot oil boiler	P																										
		A																										
	1.8 จัดทำแผนฉุกเฉินป้องกัน Hot oil boiler ระเบิด	P																										
		A																										
	1.9 สรุปผลการดำเนินงานและนำเสนอต่อทางบริษัท	P																										
		A																										
	1.10 จัดทำรูปเล่มและนำเสนอต่ออาจารย์	P																										
		A																										
***หมายเหตุ 1. แผนการดำเนินงานอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการดำเนินงานของสถานประกอบการ																												
2.  Plan  action																												

6. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543

2. ประกาศกระทรวง เรื่อง หลักเกณฑ์กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564

3. แบบฟอร์มการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิค Fault Tree Analysis (FTA)

4. แบบฟอร์มแผนบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนควบคุมความเสี่ยง)

7. รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษากระบวนการผลิต

โดยการเดินสำรวจดูกระบวนการผลิต และศึกษาการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ เพื่อเลือกงานที่จะวิเคราะห์



ภาพที่ 1-24 ศึกษากระบวนการผลิต

2. วิเคราะห์งาน Hot oil boiler

ศึกษากระบวนการทำงานของ Hot oil boiler และศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ Hot oil boiler เอกสารควบคุม Hot oil boiler ของสถานประกอบการ



ภาพที่ 1-25 ศึกษากระบวนการทำงานของ Hot oil boiler

3. จัดตั้งทีมประเมินความเสี่ยง

จัดตั้งทีมประเมินความเสี่ยง ซึ่งประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน หัวหน้าผู้ควบคุม Hot oil boiler รวมทั้งผู้ที่ศึกษา ดังรายชื่อต่อไปนี้

คุณกฤษณพงศ์	ครองสกุล	หัวหน้าหน่วยงานความปลอดภัย
คุณจิราภรณ์	พรมราช	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ
คุณนุชจรี	โสสมรักษ์	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ
คุณสุภาวดี	อินทแสง	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิค
คุณจิตรลดา	อุตสาห์การ	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิค
คุณสุชาติ	ลีกระโทก	หัวหน้าผู้ควบคุม/ผู้ควบคุม Hot oil boiler
นางสาวปานขวัญ	เฟ่งพิศ	ผู้ศึกษา
นางสาวพรรณประภา	ศิริสำราญ	ผู้ศึกษา



ภาพที่ 1-26 ทำการวิเคราะห์และชี้บ่งอันตรายร่วมกับทีมประเมินความเสี่ยง

4. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง

ทำการศึกษาระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543 เพื่อเลือกเครื่องมือประเมินความเสี่ยงที่เหมาะสมกับงาน

4.1 การชี้บ่งอันตรายใช้สำหรับการประเมินความเสี่ยงมี 6 เทคนิค ดังนี้

การชี้บ่งอันตราย คือการแจกแจงความเป็นอันตรายที่แอบแฝงอยู่ในสถานที่ทำงานในการประกอบกิจกรรมทั้งหมด ตั้งแต่การเก็บ การขนถ่าย การใช้วัตถุดิบ เชื้อเพลิง สารเคมี ผลิตภัณฑ์ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ ตลอดจนกระบวนการผลิต และขั้นตอนวิธีปฏิบัติงาน ต้องมีการชี้บ่ง ดังนี้

1. Checklist เป็นวิธีที่ใช้ในการชี้บ่งอันตราย โดยการนำแบบตรวจไปใช้ในการตรวจสอบการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อค้นหาอันตราย ซึ่งแบบตรวจ ประกอบด้วยหัวข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่าได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการออกแบบ มาตรฐานการปฏิบัติงาน หรือกฎหมาย เพื่อนำผลจากการตรวจสอบมาทำการชี้บ่งอันตราย

2. What-if Analysis เป็นกระบวนการในการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนเพื่อชี้บ่งอันตรายในการดำเนินงานต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมโดยการใช้คำถาม “ จะเกิดอะไรขึ้น.....ถ้า.....” (What if) และหาคำตอบในคำถามเหล่านั้นเพื่อชี้บ่งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินงานในโรงงาน

3. HAZOP (Hazard and Operability Study) เป็นเทคนิคการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนเพื่อชี้บ่งอันตรายและค้นหาปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานในโรงงาน โดยการวิเคราะห์หาอันตรายและปัญหาของระบบต่างๆ ซึ่งอาจเกิดจากความไม่สมบูรณ์ในการออกแบบที่เกิดขึ้น โดยไม่ได้ตั้งใจ ด้วยการตั้งคำถามที่สมมติสถานการณ์ของการผลิตใน ภาวะต่าง ๆ

4. Fault Tree Analysis เป็นเทคนิคการชี้บ่งอันตรายที่เน้นถึงอุบัติเหตุ หรือ อุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้น หรือคาดว่าจะเกิดขึ้นเพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุ เป็นเทคนิคในการคิดย้อนกลับที่อาศัยหลักการทางตรรกวิทยาในการใช้หลักการและเหตุผล เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุร้ายแรง โดยเริ่มวิเคราะห์จากการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อพิจารณาหาเหตุการณ์ แรกที่เกิดขึ้นก่อน แล้วนำมาแจกแจงขั้นตอนการเกิดเหตุการณ์ว่ามาจากเหตุการณ์ย่อยอะไร ได้บ้าง และเหตุการณ์ย่อยเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร การสิ้นสุดการวิเคราะห์เมื่อพบว่าสาเหตุ ของการเกิดเหตุการณ์ย่อยเป็นผลเนื่องจากความบกพร่องของเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือความ ผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน

5. FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) เป็นเทคนิคการชี้บ่งอันตรายใน การวิเคราะห์ในรูปแบบความล้มเหลว และผลที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการตรวจสอบชิ้นส่วน เครื่องจักรอุปกรณ์ ในแต่ละส่วนของระบบแล้วนำมาวิเคราะห์หาผลที่จะเกิดขึ้น เมื่อเกิด ความล้มเหลวของเครื่องจักรอุปกรณ์

6. Event Tree Analysis เป็นเทคนิคการชี้บ่งอันตรายเพื่อวิเคราะห์และประเมินผล กระทบที่จะเกิดขึ้นต่อเนื่อง เมื่อเกิดเหตุการณ์แรกขึ้น (initiating event) ซึ่งเป็นการคิด คาดการณ์ล่วงหน้าเพื่อวิเคราะห์หาผลสืบเนื่องที่จะเกิดขึ้น เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์เสียหาย หรือคนทำงานผิดพลาด เพื่อให้ทราบสาเหตุที่เกิดขึ้นได้อย่างไร และมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นมาก น้อยเพียงใด รวมทั้งเป็นการตรวจสอบว่าระบบความปลอดภัยที่มีอยู่มีปัญหหรือไม่อย่างไร

5. การชั่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Fault Tree Analysis (FTA)

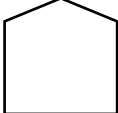
5.1 การชั่งอันตราย

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการชั่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงและได้เลือกเทคนิคที่เหมาะสมกับงาน คือ เทคนิค Fault Tree Analysis (FTA) เป็นเทคนิคการชั่งอันตรายที่เน้นถึงอุบัติเหตุ หรืออุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้น หรือคาดว่าจะเกิดขึ้นเพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุ เป็นเทคนิคในการคิดย้อนกลับที่อาศัยหลักการทางตรรกวิทยาในการใช้หลักการและเหตุผล เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุร้ายแรง โดยเริ่มวิเคราะห์จากการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อพิจารณาหาเหตุการณ์แรกที่เกิดขึ้นก่อน แล้วนำมาแจกแจงขั้นตอนการเกิดเหตุการณ์ว่ามาจากเหตุการณ์ย่อยอะไรได้บ้าง และเหตุการณ์ย่อยเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร การสิ้นสุดการวิเคราะห์เมื่อพบว่าสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ย่อยเป็นผลเนื่องจากความบกพร่องของเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน

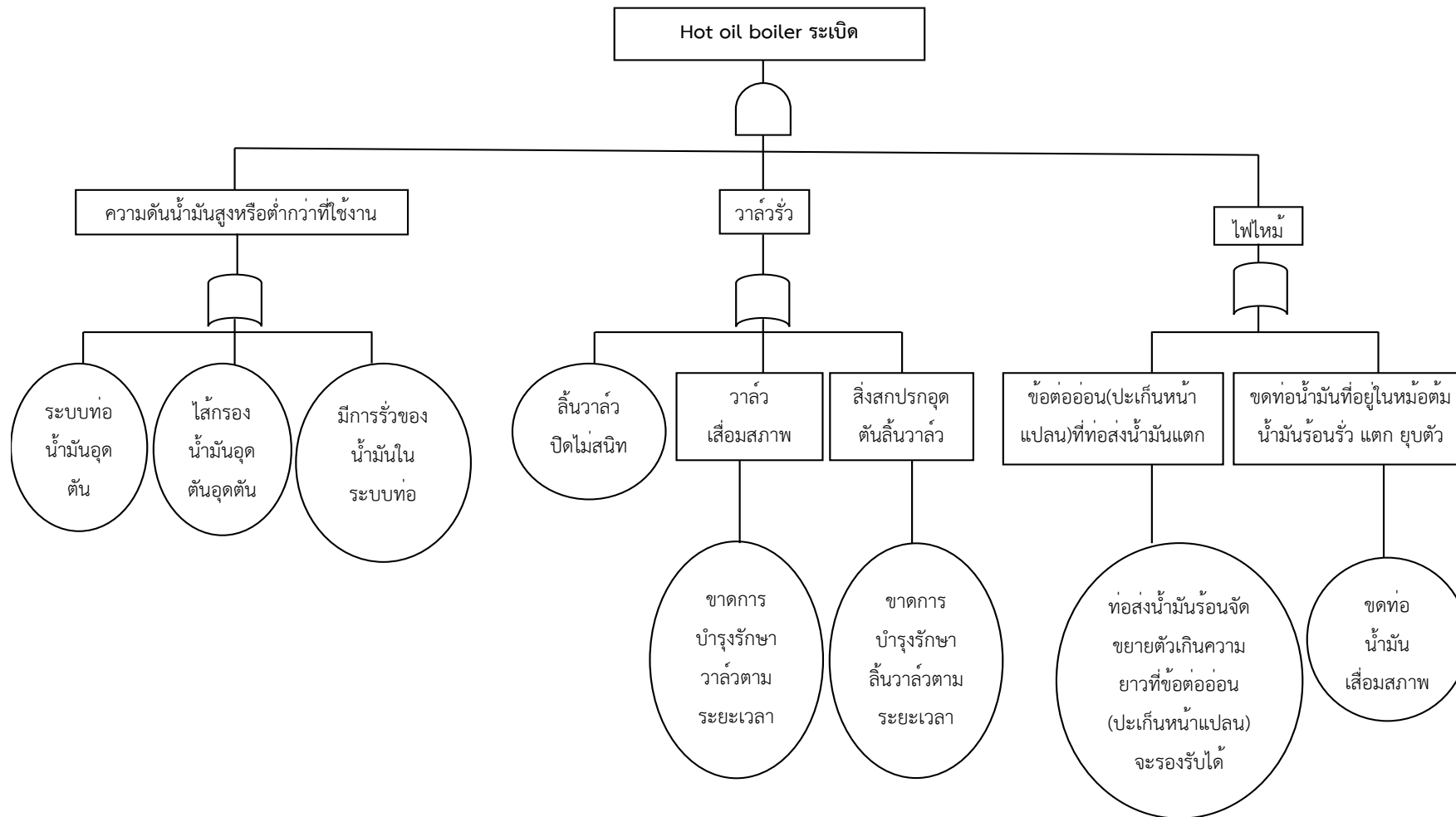
ขั้นตอนการศึกษา วิเคราะห์เพื่อชั่งอันตรายด้วยวิธี Fault Tree Analysis ปฏิบัติดังนี้

1. พิจารณาเลือกจำลองเหตุการณ์แรก (Top Event) ที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงตามมา
2. วิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์แรกว่าเกิดได้จากเหตุการณ์ย่อย (Fault Tree Event or Intermediate Event) อะไรได้บ้าง
3. วิเคราะห์หาสาเหตุของเหตุการณ์ย่อยเหล่านั้นอีกจนการวิเคราะห์หาสาเหตุจะสิ้นสุดเมื่อพบว่าสาเหตุต่างๆ เหตุการณ์ย่อยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากความบกพร่องของเครื่องจักรอุปกรณ์ เครื่องมือ ระบบความปลอดภัย ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน และหรือระบบการบริหารจัดการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จัดเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยปกติ (Basic Event)
4. แสดงผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนเพื่อชั่งอันตรายในรูปแบบแผนภูมิโดยใช้เครื่องหมายในตารางที่
5. สรุปผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อชั่งอันตราย และประเมินความเสี่ยงลงในแบบการชั่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง
6. จัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงตามระดับความเสี่ยงที่ประเมินได้ลงในแบบแผนงาน 1 หรือแบบแผนงาน 2

ตาราง 1-3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การชั่งอันตราย

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	AND Gate สาเหตุหลายสาเหตุ	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เนื่องจากหลายสาเหตุของเหตุการณ์ย่อย
	Or Gate สาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เนื่องจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งของเหตุการณ์ย่อย
	Basic Event เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยปกติ	เหตุการณ์ย่อยที่เกิดขึ้นได้ตามปกติซึ่งทราบถึงสาเหตุที่เห็นได้ชัดเจนโดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไปถือเป็นสาเหตุแรกของการเกิดอุบัติเหตุ
	Fault Tree Event เหตุการณ์ย่อย	เหตุการณ์ย่อยที่ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์ต่อเนื่องจนเป็นเหตุในการเกิดอุบัติเหตุ
	Undeveloped Event เหตุการณ์ที่วิเคราะห์ต่อไม่ได้	เหตุการณ์ย่อยที่ไม่ต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไปเนื่องจากไม่มีข้อมูลสนับสนุน
	External Event เหตุการณ์ภายนอก	เหตุการณ์ภายนอกหรือปัจจัยภายนอกที่เป็นสาเหตุให้เกิดเหตุการณ์ต่างๆ

ที่มา : ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชั่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543



ภาพที่ 1-27 การวิเคราะห์แบบ Fault Tree Analysis กรณี Hot oil boiler ระเบิด

5.2 การประเมินความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยง เป็นการวิเคราะห์ถึงโอกาสและความรุนแรงของอันตรายที่ซึบงออกมาได้ ซึ่งในการประเมินจะทำการประเมินความเสี่ยงใน Major Hazard ที่ซึบงได้ โดยเป็นการจัดระดับความเสี่ยงว่าเป็นความเสี่ยงต่ำหรือความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ความเสี่ยงสูงหรือความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินงานควบคุมความเสี่ยง โดยมีเกณฑ์และผลการประเมินตามที่ระบุไว้ในระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การบ่งชี้อันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543 โดยพิจารณาถึงผลลัพธ์ของระดับโอกาสการเกิดเหตุการณ์คูณกับระดับความรุนแรงผลกระทบต่อบุคคล/ชุมชน/สิ่งแวดล้อมและทรัพย์สิน โดยมีชั้นการพิจารณา ดังนี้

ตาราง 1-4 การจัดระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ

ระดับ	รายละเอียด
1	มีโอกาสในการเกิดยาก เช่น ไม่เคยเกิดเลยในช่วงเวลาดั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป
2	มีโอกาสในการเกิดน้อย เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 5-10 ปี
3	มีโอกาสในการเกิดปานกลาง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 1-5 ปี
4	มีโอกาสในการเกิดสูง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดมากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 ปี

ตาราง 1-5 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	มีการบาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาล
2	ปานกลาง	มีการบาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์
3	สูง	มีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่รุนแรง
4	สูงมาก	ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต

ตาราง 1-6 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อชุมชน

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ไม่มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน หรือมีผลกระทบเล็กน้อย
2	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน และแก้ไขได้ในระยะเวลานั้น
3	สูง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน และต้องใช้เวลาในการแก้ไข
4	สูงมาก	มีผลกระทบรุนแรงต่อชุมชนเป็นบริเวณกว้าง หรือหน่วยงานของรัฐต้องเข้าดำเนินการแก้ไข

ตาราง 1-7 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย สามารถควบคุมหรือแก้ไขได้
2	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมปานกลาง สามารถแก้ไขได้ในระยะเวลานั้น
3	สูง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรง ต้องใช้เวลาในการแก้ไข
4	สูงมาก	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรงมาก ต้องใช้ทรัพยากรและเวลานานในการแก้ไข

ตาราง 1-8 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ทรัพย์สินเสียหายน้อยมากหรือไม่เสียหายเลย
2	ปานกลาง	ทรัพย์สินเสียหายปานกลางและสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
3	สูง	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตในบางส่วน
4	สูงมาก	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตทั้งหมด

ตาราง 1-9 การจัดระดับความเสี่ยง

ระดับ ความเสี่ยง	ผลลัพธ์	ความหมาย
1	1-2	ความเสี่ยงเล็กน้อย
2	3-6	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม
3	8-9	ความเสี่ยงสูง ต้องมีการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง
4	10-16	ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ต้องหยุดดำเนินการและปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยงลงทันที

ตาราง 1-10 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง ระดับความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยงของ Hot oil boiler

สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ร้ายแรง	อันตรายหรือผลที่ เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ควบคุม แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความ เสี่ยง
1. ท่อ 1.1) ระบบท่อน้ำมันอุดตัน	1.1) ความดันน้ำมัน สูงหรือต่ำกว่าที่ใช้ งานปกติ	1.1) ต้องล้างทำความสะอาด ระบบท่อน้ำมันด้วยน้ำยาเคมี	1.1) จัดทำแผน PM (แผนบำรุงรักษา เครื่องจักร) และปฏิบัติ ตามแผนบำรุงรักษา เครื่องจักรของบริษัท	1	3	3	2
1.2) ท่อส่งน้ำมันร้อนจัด ขยายตัวเกินความยาวที่ข้อ ต่ออ่อน(ปะเก็นหน้าแปลน) จะรองรับได้	1.2) ข้อต่ออ่อน (ปะเก็นหน้าแปลน)ที่ ท่อส่งน้ำมันแตก	-	1.2) จัดทำแผน PM (แผนบำรุงรักษา เครื่องจักร) และปฏิบัติ ตามแผนบำรุงรักษา เครื่องจักรของบริษัท	1	3	3	2

ตาราง 1-10 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง ระดับความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยงของ Hot oil boiler (ต่อ)

สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ร้ายแรง	อันตรายหรือผลที่ เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ควบคุม แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความ เสี่ยง
1.3) ขดท่อน้ำมันเสื่อมสภาพ	1.3) ขดท่อน้ำมันที่อยู่ในหม้อต้มน้ำมันร้อนรั่ว แตก ยุบตัว (อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้)	1.3) -ใช้น้ำยาเคมีล้างขดท่อน้ำมัน -หากพบว่าชำรุดต้องซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ทันที -เพิ่มมาตรการภาวะฉุกเฉินกรณีเกิดไฟไหม้	1.3) จัดทำแผน PM (แผนบำรุงรักษาเครื่องจักร) และปฏิบัติตามแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรของบริษัท	1	4	4	2
1.4) มีการรั่วไหลของน้ำมันในระบบท่อ	1.4) ความดันน้ำมันสูงหรือต่ำกว่าที่ใช้งานปกติ	1.4) -ตรวจสอบรอยรั่วของระบบท่อน้ำมัน -ตรวจสอบการทำงานของปั๊มสูบน้ำมัน	1.4) จัดทำแผน PM (แผนบำรุงรักษาเครื่องจักร) และปฏิบัติตามแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรของบริษัท	1	4	4	2

ตาราง 1-10 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง ระดับความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยงของ Hot oil boiler (ต่อ)

สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ร้ายแรง	อันตรายหรือผลที่ เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ควบคุม แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความ เสี่ยง
2. ไส้กรอง 2.1) ไส้กรองน้ำมันอุดตัน	2.1) ความดันน้ำมัน สูงหรือต่ำกว่าที่ใช้ งานปกติ	2.1) ทำความสะอาดไส้กรอง อย่างสม่ำเสมอ และปฏิบัติ ตามแผนบำรุงรักษา เครื่องจักรของบริษัท	2.1) จัดทำแผน PM (แผนบำรุงรักษา เครื่องจักร) และปฏิบัติ ตามแผนบำรุงรักษา เครื่องจักรของบริษัท	1	3	3	2
3. วาล์ว 3.1) ลี้นวาล์วปิดไม่สนิท	3.1) วาล์วรั่ว	3.1) ตรวจสอบรอยรั่วและทำ การซ่อมโดยผู้ชำนาญการที่ ได้รับการอบรม	3.1) จัดทำแผน PM (แผนบำรุงรักษา เครื่องจักร) และปฏิบัติ ตามแผนบำรุงรักษา เครื่องจักรของบริษัท	1	4	4	2

ตาราง 1-10 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง ระดับความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยงของ Hot oil boiler (ต่อ)

สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง	อันตรายหรือผลที่ เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ควบคุม แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความ เสี่ยง
3.2) ขาดการบำรุงรักษาวาล์ว ตามระยะเวลา	3.2) วาล์ว เสื่อมสภาพ	3.2) ตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ หากพบว่าชำรุดต้องซ่อมหรือ เปลี่ยนใหม่ทันที	3.2) อบรมพนักงานให้มีความ เข้าใจและรู้หน้าที่ในการทำงาน ตามกฎหมายกระทรวง กำหนด มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการ ด้านความปลอดภัย อาชีว อนามัย และสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเกี่ยวกับ เครื่องจักร ปั่นจั่น และ หม้อน้ำ พ.ศ. 2564	1	4	4	2

ตาราง 1-10 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง ระดับความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยงของ Hot oil boiler (ต่อ)

สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง	อันตรายหรือผลที่ เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ควบคุม แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความ เสี่ยง
3.3) ขาดการบำรุงรักษาลิ้น วาล์วตามระยะเวลา	3.3) สิ่งสกปรกอุดตัน ลิ้นวาล์ว	3.3) หยุดเดินเครื่องแล้วถอด ลิ้นวาล์วออกมาทำความสะอาด อย่างสม่ำเสมอ	3.3) อบรมพนักงานให้มี ความเข้าใจและรู้หน้าที่ใน การทำงาน ตามกฎหมายกระทรวง กำหนด มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการ ด้านความปลอดภัย อาชีว อนามัย และสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเกี่ยวกับ เครื่องจักร ปั่นจั่น และ หม้อน้ำ พ.ศ. 2564	1	4	4	2

6. จัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง(แผนควบคุมความเสี่ยง)

จากตารางผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง ระดับความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยงของ Hot oil boiler เมื่อทราบระดับของความเสี่ยงจึงกำหนดแผนงานบริหารจัดการในแต่ละรายการที่เป็นความเสี่ยง

ตาราง 1-11 แผนบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนควบคุมความเสี่ยง)

วัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันอันตรายและอุบัติเหตุร้ายแรงจากการทำงานของเครื่องจักร

เป้าหมาย ไม่มีการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงจากการทำงานของเครื่องจักร

ลำดับ	มาตรการ/กิจกรรม/การดำเนินงานลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือ มาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
1	-ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักรก่อนใช้งาน และทบทวนปรับปรุงแผน PM	-หัวหน้าฝ่าย -พนักงานผู้ปฏิบัติงาน	-ความดันน้ำมันสูงหรือ ต่ำกว่าที่ใช้งานปกติ	-เอกสารการควบคุม Hot oil boiler (QP-PD-06)	-จป.วิชาชีพ -วิศวกร -หัวหน้าฝ่าย

ตาราง 1-11 แผนบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนควบคุมความเสี่ยง) (ต่อ)

ลำดับ	มาตรการ/กิจกรรม/การดำเนินงานลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
2	-ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักรก่อนใช้งาน และทบทวนปรับปรุงแผน PM	-หัวหน้าฝ่าย -พนักงานผู้ปฏิบัติงาน	-วาล์ว	-เอกสารการควบคุม Hot oil boiler (QP-PD-06)	-จป.วิชาชีพ -วิศวกร -หัวหน้าฝ่าย
3	-ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินควบคุม Hot oil boiler	-หัวหน้าฝ่าย -พนักงานผู้ปฏิบัติงาน -จป.วิชาชีพ -คณะกรรมการ (คปอ.)	-เพลิงไหม้	-แผนฉุกเฉินควบคุม Hot oil boiler	-จป.วิชาชีพ -วิศวกร -หัวหน้าฝ่าย

7. ทบทวนปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ความปลอดภัยของเครื่องจักร Hot oil boiler

จากการจัดทำแผนควบคุมความเสี่ยง พบว่ามาตรการ/กิจกรรม/การดำเนินงานเพื่อลดหรือควบคุมความเสี่ยงที่ต้องจัดทำมีดังนี้ ทบทวนปรับปรุงแผนบำรุงรักษาและเขียนแผนฉุกเฉินควบคุม Hot oil boiler

7.1 ทบทวนปรับปรุงแผนบำรุงรักษา

แผนการบำรุงรักษา ประกอบด้วยรายการและระยะเวลาที่ต้องตรวจสอบและบำรุงรักษา ซึ่งมีหัวข้อที่ต้องตรวจสอบและบำรุงรักษาทั้งหมด ดังนี้

1. หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน
2. อุปกรณ์ในระบบหมุนเวียนของเหลว
3. ห้องเผาไหม้ หัวเผา และระบบเชื้อเพลิง
4. อุปกรณ์ความปลอดภัยและเครื่องมือวัด
5. เครื่องสูบของเหลวหมุนเวียนและมอเตอร์
6. ระบบท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ
7. ของเหลวที่ใช้เป็นสื่อนำความร้อน

จากการชี้บ่งอันตรายด้วยเทคนิคการวิเคราะห์แบบ Fault Tree Analysis พบว่าสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ย่อยนั้น เกี่ยวกับข้อต่ออ่อน(ปะเก็นหน้าแปลน) ซึ่งยังไม่มีอยู่ในแผนการบำรุงรักษา Hot oil boiler ดังนั้นจึงทำการเสนอเพื่อเพิ่มหัวข้อการบำรุงรักษา ดังนี้

อุปกรณ์ข้อต่ออ่อน(ปะเก็นหน้าแปลน)

- ตรวจสอบและสังเกตรอยรั่ว แตก ร้าว ของปะเก็น โดยการสังเกตด้วยตาเปล่าว่ามีสารของเหลวรั่วไหลหรือไม่ เป็นประจำทุกวันก่อนเริ่มใช้งาน

- ตรวจสอบตัวยึดปะเก็น เช่น น็อต เกลียว แหวน โดยใช้ประแจปอนด์แบบดิจิทัลที่มีคุณสมบัติที่มีระดับการอัดน็อตเป็นปอนด์ เป็นประจำทุกวันก่อนเริ่มใช้งาน

- ทำความสะอาดสิ่งสกปรกและคราบสะสมบริเวณหน้าแปลน ด้วยการใช้ลมเป่าเป็นประจำทุกวันก่อนเริ่มใช้งาน

7.2 ทบทวนปรับปรุงแผนฉุกเฉินป้องกัน Hot oil boiler ระเบิด

การเขียนแผนฉุกเฉินควบคุม Hot oil boiler ขึ้นนี้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดทำแผนการป้องกันและระงับอัคคีภัย/เหตุการณ์ Boiler ระเบิด

1. ก่อนเกิดเหตุ

- แผนการอบรม จัดให้มีการอบรมผู้ควบคุมหม้อน้ำและพนักงานประจำกะตามกฎหมายกำหนดเกี่ยวกับวิธีการทำงานในเรื่องเกี่ยวกับหม้อน้ำ

- แผนการรณรงค์ จัดทำป้ายโปสเตอร์เกี่ยวกับวิธีการใช้งานหม้อน้ำ ติดไว้บริเวณพื้นที่การทำงานตามกฎหมายกำหนด และจัดทำแผนบำรุงรักษา (PM) การตรวจสอบอุปกรณ์ การแก้ไขข้อขัดข้องในการปฏิบัติงาน

- แผนการตรวจตรา จัดทำแบบฟอร์มบันทึกการบำรุงรักษา hot oil boiler ประจำวัน, ประจำสัปดาห์, ประจำเดือน, ประจำทุก 6 เดือน และประจำปี

2. ขณะเกิดเหตุ

- แผนดับเพลิง/แผนจัดการ hot oil boiler ระเบิด สามารถประเมินและควบคุมเหตุฉุกเฉินได้ (ต้องมีการจัดอบรมและซ้อมดับเพลิงขั้นต้นและการปฐมพยาบาล CPR อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี)

- แผนอพยพหนีไฟ ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินและอพยพจากพื้นที่สู่จุดรวมพลได้ไม่เกิน 5 นาที (ต้องมีการฝึกซ้อมอพยพหนีไฟอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี)

3. หลังเกิดเหตุ

- แผนบรรเทาทุกข์ เป็นการประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ การสำรวจความเสียหายและช่วยเหลือผู้ประสบภัย คือการช่วยชีวิต การเคลื่อนย้ายผู้ประสบภัยและการช่วยเหลือสงเคราะห์ผู้ประสบภัย การประเมินความเสียหาย ผลการปฏิบัติงานและรายงานสถานการณ์เพลิงไหม้

- แผนปฏิรูปฟื้นฟู การนำรายงานผลการประเมินจากทุกด้าน จากสถานการณ์จริงมาปรับปรุงแก้ไขโดยเฉพาะแผนการป้องกันอัคคีภัย (ก่อนเกิดเหตุ) แผนปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ แผนบรรเทาทุกข์ (ทันทีที่เพลิงสงบ) รวมทั้งการปรับปรุงแก้ไขตัวบุคลากรต่างๆที่บกพร่องและมีการปรับปรุงซ่อมแซมและสรรหาสิ่งที่สูญเสียให้กลับคืนสภาพปกติโดยเร็วเพื่อให้ธุรกิจสามารถกลับมาได้ดังปกติ

บทที่ 2

สรุปผลการดำเนินโครงการ/การปฏิบัติงาน

2.1 สรุปผลโครงการ/การปฏิบัติงาน

จากการดำเนินโครงการ การประเมินความเสี่ยง hot oil boiler ด้วยเทคนิค Fault Tree Analysis (FTA) เมื่อทำการชั่งอันตรายด้วยเทคนิคการวิเคราะห์แบบ Fault Tree Analysis พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่อาจก่อให้เกิดการระเบิดมี 3 สาเหตุ คือ 1.ความดันน้ำมันสูงหรือต่ำกว่าที่ใช้งาน สาเหตุของเหตุการณ์ย่อยมีทั้งหมด 3 สาเหตุ คือ ระบบท่อน้ำมันอุดตัน ใ้ส้กรองน้ำมันอุดตัน มีการรั่วของน้ำมันในระบบ 2.วาล์วรั่ว สาเหตุของเหตุการณ์ย่อยมีทั้งหมด 3 สาเหตุ คือ ลึ้นวาล์วปิดไม่สนิท ขาดการบำรุงรักษา วาล์วตามระยะเวลา ขาดการบำรุงรักษา ลึ้นวาล์วตามระยะเวลา 3.ไฟไหม้ สาเหตุของเหตุการณ์ย่อยมีทั้งหมด 2 สาเหตุ คือ ท่อส่งน้ำมันร้อนจัดขยายตัวเกินความยาวที่ขั้ต่ออ่อน (ปะเก็นหน้าแปลน) จะรองรับได้และขาดท่อน้ำมันเสื่อมสภาพ หลังจากทำการวิเคราะห์สรุปว่าสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ย่อยเป็นผลเนื่องจากความบกพร่องของเครื่องจักรอุปกรณ์และความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน

การประเมินความเสี่ยง วิเคราะห์ถึงโอกาสและความรุนแรงของอันตรายที่ชั้บ่งออกมาได้ ผลจากการประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับความเสี่ยง 2 (ผลลัพธ์ 3-6) ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม

การจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง(แผนควบคุม) การทบทวนมาตรการควบคุม หัวข้อเรื่องที่ควบคุม คือ 1.ความดันน้ำมันสูงหรือต่ำกว่าที่ใช้งานปกติ 2.วาล์ว 3.เพลิงไหม้ มาตรการการดำเนินงานควบคุมหรือลดความเสี่ยง 1.ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักรก่อนใช้งานและทบทวนปรับปรุงแผน PM โดยมีการเพิ่มหัวข้อการบำรุงรักษา คือหัวข้อเรื่อง ขั้ต่ออ่อน(ปะเก็นหน้าแปลน) ในแผนการบำรุงรักษา 2.ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินควบคุม Hot oil boiler ทำการทบทวนปรับปรุงแผนฉุกเฉินควบคุม Hot oil boiler ซึ่งมีทั้งหมด 3 แผนใหญ่ 6 แผนย่อยดังนี้ 1.ก่อนเกิดเหตุ -แผนการอบรม -แผนการณรงค์ -แผนการตรวจตรา 2.ขณะเกิดเหตุ -แผนดับเพลิง/แผนจัดการ hot oil boiler ระเบิด -แผนอพยพหนีไฟ 3.หลังเกิดเหตุ -แผนบรรเทาทุกข์ -แผนปฏิรูปฟื้นฟู

2.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะจากการทำโครงการ

- การดำเนินงานในส่วนของการประเมินความเสี่ยงกับทีมประเมินไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ เนื่องจากผู้ร่วมทีมบางท่านติดงานอื่นๆ จึงมีเวลาวางไม่ตรงกันทำให้ต้องเลื่อนวันเวลาออกไปจากแผนที่เคยวางไว้ก่อน

- ควรมีการประเมินความเสี่ยงของ Hot oil boiler ประจำปี โดยหาสาเหตุอื่นๆ ที่อาจทำให้ boiler ชัดข้อง เพื่อที่จะเพิ่มวิธีป้องกันแก้ไข วิธีดูแลรักษาในเอกสารควบคุม Hot oil boiler

- ควรมีการอบรมประจำปีให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อย้ำให้พนักงานมีความเข้าใจและรู้หน้าที่ในการทำงาน

ส่วนที่ 3

อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1. ตนเอง

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาด้านความปลอดภัยเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ตั้งแต่วันที่ 13 ธันวาคม 2564 - วันที่ 8 เมษายน 2565 ที่บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการฝึกสหกิจ คือ

1.1 การใช้เทคโนโลยีในการทำงาน เช่นการใช้โปรแกรมในการทำงานเอกสารคือโปรแกรม Microsoft Excelเป็นโปรแกรมที่บริษัทนิยมใช้ในการทำงานเอกสารเกือบทุกชนิดแต่เนื่องจากไม่คุ้นเคยเพราะส่วนใหญ่เคยใช้แต่โปรแกรม Microsoft Word ในการทำงานทำให้ต้องมีการศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติม

1.2 กฎหมายเกี่ยวกับเอกสารและการส่งเอกสารให้กับทางราชการเพราะเนื่องจากการฝึกสหกิจที่ต้องเกี่ยวข้องกับเอกสารและราชการ ทำให้เกิดความไม่เข้าใจส่งผลกระทบต่อการทำงานที่ล่าช้า

1.3 ปัญหาด้านการสัญจรภายในบริษัท เนื่องจากบริษัทเป็นบริษัทผลิตแป้งมัน และรับซื้อหัวมันจากเกษตรกรจึงมีการสัญจรภายในตลอดเวลา และในการเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆจึงต้องทำการระมัดระวังให้มากขึ้น

2. หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

2.1 ในการออกฝึกสหกิจสิ่งที่ได้เจอและได้ทำเป็นประจำ คือ การอบรมพนักงาน การสอบสวนอุบัติเหตุ เขียนแผนงานประจำปี อยากให้ทางหลักสูตรเน้นการสอนแบบภาคปฏิบัติมากขึ้น ให้นักศึกษาได้ฝึกอบรมพนักงาน ฝึกการสอบสวนอุบัติเหตุ ฝึกเขียนแผนงานประจำปี เนื่องจากจะต้องเจอในช่วงฝึกงานและการทำงานในอนาคต

2.2 หากทางมหาวิทยาลัยไม่มีจัดการอบรมการใช้โปรแกรม Microsoft office เช่น Excel, Powerpoint, word ให้กับนักศึกษาอยากให้หลักสูตรมีการจัดอบรมขึ้น ซึ่งเหมาะกับนักศึกษาที่ไม่มี ความถนัดในด้านนี้ เพราะมีความจำเป็นอย่างมากในการทำงาน

3. มหาวิทยาลัย

3.1 อยากรู้ให้ทางมหาวิทยาลัยจัดการอบรมการใช้โปรแกรม Microsoft office เช่น Excel, Powerpoint, word ให้กับนักศึกษา เพราะมีความจำเป็นอย่างมากในการทำงาน

4. สิ่งที่ได้เรียนรู้

4.1 ได้เรียนรู้บทบาทหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพในสถานประกอบการ

4.2 ได้ฝึกปฏิบัติงานในสถานที่จริง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานในอนาคตข้างหน้าได้

4.3 ได้เรียนรู้ลักษณะและปัญหาของงานรวมถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

4.4 ได้ฝึกพัฒนาศักยภาพตนเองในด้านการพูด การนำเสนอต่างๆ

4.5 ได้ฝึกปฏิบัติให้ตนเองมีความอดทน ตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมากยิ่งขึ้น

4.6 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงาน ภายในบริษัทฯ ตลอดจนจนถึงการศึกษากระบวนการผลิต โดยได้ศึกษาจากหน้างานโดยตรง ทำให้ได้เรียนรู้ในส่วนของกระบวนการผลิตต่างๆ ที่นอกเหนือจากตำราเรียน

4.7 การปรับตัวเข้ากับบุคคลที่หลากหลายรูปแบบ เรียนรู้ถึงการวางตัว การทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

บรรณานุกรม

- กฎกระทรวง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน และภาชนะรับแรงดันในโรงงาน พ.ศ. 2549. (2549). สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2565. จาก <https://oldweb.diw.go.th/hawk/content.php?mode=laws&tabid=1 &secid=4&subid=1>
- กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร บันจัน และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564. (2564). สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2565. จาก https://www.labour.go.th/attachments/article/59597/T_0003.pdf
- บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด. (2564). เกี่ยวกับเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2565. จาก http://eiamheng.com/home/?fbclid=IwAR0U_
- ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543. (2543). สืบค้นเมื่อ 13 มกราคม 2565. จาก <https://www.diw.go.th/webdiw/law-fac-saft/>
- สุชาติ ลีกระโทก. (2562). Quality Procedure การควบคุม Hot oil boiler. เอกสารควบคุม. บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด.
- หน่วยงานความปลอดภัย. (2565). แผนฉุกเฉิน. (น.20-26). บริษัท แป้งมันเอี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1. ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลักเกณฑ์การชั่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและ
จัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543



ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม
ว่าด้วยหลักเกณฑ์การชั่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง
และจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง
พ.ศ. 2543

เพื่ออนุวัติตามข้อ 5 และข้อ 6 แห่งประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2542)
ลงวันที่ 18 พฤศจิกายน 2542 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง มาตรการคุ้มครอง
ความปลอดภัยในการดำเนินงานที่ให้กำหนดหลักเกณฑ์การชั่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และ
การจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง

จึงสมควรกำหนดระเบียบปฏิบัติการชั่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และจัดทำ
แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงไว้ดังต่อไปนี้

หมวด 1
หลักเกณฑ์ทั่วไป

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า “ ระเบียบกรม โรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชั่ง
อันตราย การประเมินความเสี่ยง และจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543 ”

ข้อ 2 ในระเบียบนี้

“ ความเสี่ยง ” หมายความว่า ผลลัพธ์ของความน่าจะเป็นที่จะเกิดอันตราย และผลจากอันตรายนั้น

“ ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ” หมายความว่า ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับโดยไม่จำเป็นต้อง
ต้องเพิ่มมาตรการควบคุมหรือเป็นผลจากการมีมาตรการที่เหมาะสมในการลดหรือควบคุมความเสี่ยง

“ อันตราย ” หมายความว่า สิ่งหรือเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วย
จากการทำงาน ความเสียหายต่อทรัพย์สิน ความเสียหายต่อสภาพแวดล้อม ความเสียหายต่อสาธารณชน
หรือสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้รวมกัน

“ อุบัติการณ์ ” หมายความว่า เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดอุบัติเหตุ
หรือเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ

“ เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ ” หมายความว่า เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ แต่เมื่อเกิดขึ้น
แล้วมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

“ อุบัติเหตุ ” หมายความว่า เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดจากการที่ไม่ได้คาดคิดไว้
ล่วงหน้าหรือไม่ทราบล่วงหน้าหรือขาดการควบคุม แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือความ

/ เจ็บป่วยจากการทำงาน...

เจ็บป่วยจากการทำงานหรือการเสียชีวิตหรือความสูญเสียต่อทรัพย์สินหรือความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมหรือต่อสาธารณชน

“ อุบัติภัยร้ายแรง ” หมายถึงการเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด หรือการรั่วไหลของสารเคมีหรือวัตถุอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ชีวิต ทรัพย์สิน ชุมชน หรือสิ่งแวดล้อม

“ ขั้นตอนการปฏิบัติ ” หมายความว่าเอกสารที่อธิบายถึงขั้นตอนการทำงาน หรือการดำเนินงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงานหรือเพื่อเป็นการลดหรือควบคุมความเสี่ยง

“ การดำเนินงาน ” หมายความว่ากระบวนการ กระบวนการผลิต การรับจ่าย การเก็บ การขนถ่ายหรือขนย้าย การใช้ การขนส่ง วัตถุดิบ เชื้อเพลิง สารเคมีหรือวัตถุอันตราย ผลิตภัณฑ์และวัตถุพลอยได้ วิธีการปฏิบัติงาน เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และกิจกรรมหรือสภาพการณ์ต่าง ๆ ภายในโรงงาน เป็นต้น

ข้อ 3 ผู้ประกอบกิจการ โรงงานหรือผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหรือใบอนุญาตขยายโรงงานต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงานโดยต้องทำการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานเพื่อชี้บ่งอันตราย ประเมินความเสี่ยง และจัดทำแผนงานการจัดการความเสี่ยงตามข้อ 4 ข้อ 5 และข้อ 6 ตามระเบียบนี้ ดังนี้

3.1 ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานอยู่เดิมหรือผู้ขอรับใบอนุญาตขยายโรงงาน การศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อชี้บ่งอันตราย และประเมินความเสี่ยงต้องดำเนินงานโดยกลุ่มบุคลากรของโรงงานอย่างน้อย 3 คน และมีคุณสมบัติครบคุดังนี้

3.1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการโรงงาน เช่น เทคโนโลยีการผลิต กระบวนการผลิต การซ่อมบำรุง เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์และวัตถุพลอยได้ เป็นต้น

3.1.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมการทำงาน

3.1.3 มีความรู้ และความเข้าใจในการชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการบริหารจัดการความเสี่ยง

3.2 ผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน การศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงต้องดำเนินงานโดยกลุ่มบุคลากรที่มีคุณสมบัติตามข้อ 3.1.1 ข้อ 3.1.2 และข้อ 3.1.3

3.3 การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงานให้ปฏิบัติดังนี้

3.3.1 ทำการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานทั้งหมด รวบรวมเพื่อจัดทำเป็นบัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม ลงในแบบบัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยง และอันตรายตามตัวอย่างท้ายระเบียบนี้

3.3.2 เลือกวิธีการขจัดอันตรายในข้อ 4 ให้เหมาะสมกับการดำเนินงานเพื่อทำการขจัดอันตรายกับรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายที่ได้รวบรวมไว้ในข้อ 3.3.1

3.3.3 ทำการขจัดอันตรายจากสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายตามบัญชีรายการข้อ 3.3.1 ด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยระบุถึงเหตุการณ์ อุบัติเหตุ อุบัติภัยร้ายแรง อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้หรือผลที่จะเกิดตามมา

3.3.4 ทำการประเมินความเสี่ยงโดยพิจารณาถึงโอกาสและความรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นได้จากรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยง และอันตรายนั้น ในการพิจารณาต้องคำนึงถึงลำดับของการเกิดเหตุการณ์ เงื่อนไขหรือปัจจัยที่เป็นต้นเหตุในการเกิดด้วย

3.3.5 จัดระดับความเสี่ยงของรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยง และอันตรายที่อาจส่งผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม โดยให้ปฏิบัติตามข้อ 5

3.3.6 จัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง โดยจัดทำแผนงานลดความเสี่ยงลงในแบบแผนงาน 1 และจัดทำแผนงานควบคุมความเสี่ยงลงในแบบแผนงาน 2 โดยให้ปฏิบัติตามข้อ 6

3.3.7 นำผลจากการปฏิบัติตามข้อ 3.3.1 – 3.3.6 มาจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน

3.4 รายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงานโดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

3.4.1 ข้อมูลรายละเอียดการประกอบกิจการ

3.4.2 บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยง และอันตราย

3.4.3 ข้อมูลรายละเอียดการขจัดอันตรายและการประเมินความเสี่ยงของสิ่งที่เป็นความเสี่ยง และอันตราย

3.4.4 ข้อมูลรายละเอียดแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง

/ 3.4.5 บทสรุปผลการศึกษา...

3.4.5 บทสรุปผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานที่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ความเสี่ยงสูง ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ รวมทั้งแผนงานลดความเสี่ยงและควบคุมความเสี่ยง

หมวด 2 การชี้บ่งอันตราย

ข้อ 4 ผู้ประกอบกิจการ โรงงานหรือผู้ขอรับใบอนุญาตขยาย โรงงานหรือผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการ โรงงานอาจเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือหลายวิธีที่เหมาะสมตามลักษณะการประกอบกิจการหรือลักษณะความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการ โรงงานในการชี้บ่งอันตรายได้ ดังต่อไปนี้

ประเมินได้ลงในแบบแผนงาน 1 หรือแบบแผนงาน 2 ตามตัวอย่างท้ายระเบียบนี้

4.4 Fault Tree Analysis เป็นเทคนิคการชี้บ่งอันตรายที่เน้นถึงอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุ ซึ่งเป็นเทคนิคในการคิดย้อนกลับที่อาศัยหลักการทางตรรกวิทยาในการใช้หลักการเหตุและผล เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุร้ายแรง โดยเริ่มวิเคราะห์จากอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อพิจารณาหาเหตุการณ์แรกที่เกิดขึ้นก่อนแล้วนำมาแจกแจงขั้นตอนการเกิดเหตุการณ์แรกว่ามาจากเหตุการณ์ย่อยอะไรได้บ้าง และเหตุการณ์ย่อยเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร การสิ้นสุดการวิเคราะห์เมื่อพบว่าสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ย่อยเป็นผลเนื่องจากความบกพร่องของเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการศึกษา วิเคราะห์ ทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อชี้บ่งอันตราย ด้วยวิธี Fault Tree Analysis ให้ปฏิบัติดังนี้

4.4.1 ให้พิจารณาเลือกจำลองเหตุการณ์แรก (Top Event) ที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงตามมา

/ 4.4.2 วิเคราะห์หาสาเหตุ...

4.4.2 วิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์แรกว่าเกิดได้จากเหตุการณ์ย่อย (Fault Tree Event or Intermediate Event) อะไรได้บ้าง







4.4.3 วิเคราะห์หาสาเหตุของเหตุการณ์ย่อยเหล่านั้นอีกจนการวิเคราะห์หาสาเหตุจะสิ้นสุดเมื่อพบว่าสาเหตุต่างๆ เหตุการณ์ย่อยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากความบกพร่องของเครื่องจักรอุปกรณ์ เครื่องมือ ระบบความปลอดภัย ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน และหรือระบบการบริหารจัดการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จัดเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยปกติ (Basic Event)

4.4.4 แสดงผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนเพื่อชี้บ่งอันตรายในรูปแบบภูมิโดยใช้เครื่องหมายในตารางที่ 2

4.4.5 สรุปผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อชี้บ่งอันตราย และประเมินความเสี่ยงลงในแบบการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง 4 ตามตัวอย่างท้ายระเบียบนี้

4.4.6 จัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงตามระดับความเสี่ยงที่ประเมินได้ลงในแบบแผนงาน 1 หรือแบบแผนงาน 2 ตามตัวอย่างท้ายระเบียบนี้

ตารางที่ 2 : สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การชี้บ่งอันตรายด้วย

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	AND Gate สาเหตุหลายสาเหตุ	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เนื่องจากสาเหตุหลายสาเหตุของเหตุการณ์ย่อย
	Or Gate สาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เนื่องมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งของเหตุการณ์ย่อย
	Basic Event เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยปกติ	เหตุการณ์ย่อยที่เกิดขึ้นได้ตามปกติ ซึ่งทราบถึงสาเหตุที่เห็นได้ชัดเจนโดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไปถือเป็นสาเหตุแรกของการเกิดอุบัติเหตุ
	Fault Tree Event เหตุการณ์ย่อย	เหตุการณ์ย่อยที่ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์ต่อเนื่องจนเป็นเหตุในเกิดอุบัติเหตุ
	Undeveloped Event เหตุการณ์ที่วิเคราะห์ต่อไม่ได้	เหตุการณ์ย่อยที่ไม่ต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไป เนื่องจากไม่มีข้อมูลสนับสนุน
	External Event เหตุการณ์ภายนอก	เหตุการณ์ภายนอกหรือปัจจัยภายนอกที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ

4.6.6 จัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงตามระดับความเสี่ยงที่ประเมินได้ลงในแบบแผนงาน 1 หรือแบบแผนงาน 2 ตามตัวอย่างท้ายระเบียบนี้

4.7 ผู้ประกอบกิจการ โรงงานหรือผู้ขอรับใบอนุญาตขยายโรงงานหรือผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานอาจเลือกใช้วิธีการชั่งอันตรายอื่น ๆ หรือวิธีการอื่นใดที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ เช่น การชั่งอันตรายตามแนวทางในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เป็นต้น ทั้งนี้ต้องส่งวิธีการให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบก่อน

หมวด 3

การประเมินความเสี่ยง

ข้อ 5 การประเมินความเสี่ยงให้ใช้หลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้ หรือวิธีการอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

5.1 พิจารณาถึงโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยจัดระดับโอกาสเป็น 4 ระดับ ดังตัวอย่างในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 : การจัดระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ

ระดับ	รายละเอียด
1	มีโอกาสในการเกิดยาก เช่น ไม่เคยเกิดเลยในช่วงเวลาดังตั้ง 10 ปีขึ้นไป
2	มีโอกาสในการเกิดน้อย เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 5-10 ปี
3	มีโอกาสในการเกิดปานกลาง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 1-5 ปี
4	มีโอกาสในการเกิดสูง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดมากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 ปี

5.2 พิจารณาถึงความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆว่าจะก่อให้เกิดถึงผลกระทบที่อาจเกิดต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด โดยจัดระดับความรุนแรงเป็น 4 ระดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4 5 6 และ 7

/ ตารางที่ 4 : การจัดระดับความรุนแรง...

ตารางที่ 4 : การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	มีการบาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาล
2	ปานกลาง	มีการบาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์
3	สูง	มีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่รุนแรง
4	สูงมาก	ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต

ตารางที่ 5 : การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อชุมชน

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ไม่มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน หรือมีผลกระทบเล็กน้อย
2	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน และแก้ไขได้ในระยะเวลาสั้น
3	สูง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน และต้องใช้เวลาในการแก้ไข
4	สูงมาก	มีผลกระทบรุนแรงต่อชุมชนเป็นบริเวณกว้าง หรือหน่วยงานของรัฐต้องเข้าดำเนินการแก้ไข

หมายเหตุ ผลกระทบต่อชุมชน หมายถึงเหตุรำคาญต่อชุมชน การบาดเจ็บ เจ็บป่วยของประชาชน ความเสียหายต่อทรัพย์สินของชุมชนและประชาชน

ตารางที่ 6 : การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย สามารถควบคุมหรือแก้ไขได้
2	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมปานกลาง สามารถแก้ไขได้ในระยะเวลาสั้น
3	สูง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรง ต้องใช้เวลาในการแก้ไข
4	สูงมาก	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรงมาก ต้องใช้ทรัพยากรและเวลานานในการแก้ไข

หมายเหตุ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การเสื่อมโทรมและเสียหายของ สิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ ดิน แหล่งน้ำ เป็นต้น

ตารางที่ 7 : การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ทรัพย์สินเสียหายน้อยมากหรือไม่เสียหายเลย
2	ปานกลาง	ทรัพย์สินเสียหายปานกลางและสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
3	สูง	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตในบางส่วน
4	สูงมาก	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตทั้งหมด

หมายเหตุ ความเสียหายของทรัพย์สินในแต่ละระดับโรงงานสามารถกำหนดขึ้นเองตามความเหมาะสม โดยพิจารณาถึงขีดความสามารถของโรงงาน

5.3 จัดระดับความเสี่ยง โดยพิจารณาถึงผลลัพธ์ของระดับโอกาสคู่กับระดับความรุนแรงที่มีผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม หากระดับความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม มีค่าแตกต่างกันให้เลือกระดับความเสี่ยงที่มีค่าสูงกว่าเป็นผลของการประเมินความเสี่ยงในเรื่องนั้น ๆ ระดับความเสี่ยงจัดเป็น 4 ระดับดังรายละเอียดในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 : การจัดระดับความเสี่ยงอันตราย

ระดับความเสี่ยง	ผลลัพธ์	ความหมาย
1	1-2	ความเสี่ยงเล็กน้อย
2	3-6	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม
3	8-9	ความเสี่ยงสูง ต้องมีการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง
4	12-16	ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ต้องหยุดดำเนินการและปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยงลงทันที

หมวด 4

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง

ข้อ 6 แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง หมายถึงแผนงานลดความเสี่ยง และแผนงานควบคุมความเสี่ยง ซึ่งผู้ประกอบการโรงงานต้องดำเนินการจัดทำแผนงานเพื่อกำหนดมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการลดและควบคุมความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการ ดังต่อไปนี้

/ 6.1 หากผลการประเมินความเสี่ยง...

6.1 หากผลการประเมินความเสี่ยงของสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายเป็นระดับความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องหยุดการดำเนินงานนั้นทันที และปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยงก่อนดำเนินงานต่อไป โดยจัดทำแผนงานลดความเสี่ยงลงในแบบแผนงาน 1 และแผนงานควบคุมความเสี่ยงลงในแบบแผนงาน 2

6.2 หากผลการประเมินความเสี่ยงของสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายเป็นระดับความเสี่ยงสูง ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดทำแผนงานลดความเสี่ยงลงในแบบแผนงาน 1 และแผนงานควบคุมความเสี่ยงลงในแบบแผนงาน 2

6.3 หากผลการประเมินความเสี่ยงของสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายเป็นระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดทำแผนงานควบคุมความเสี่ยงลงในแบบแผนงาน 2

6.4 แผนงานลดความเสี่ยง เป็นแผนงานปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานในเรื่องต่าง ๆ ในการลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ซึ่งต้องประกอบด้วยมาตรการ หรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยง โดยระบุรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติ ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลาในการดำเนินการ รวมทั้งการตรวจติดตามการดำเนินการดังกล่าว ตามแบบแผนงาน 1

6.5 มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงอาจประกอบด้วย

6.5.1 มาตรการป้องกันและควบคุมสาเหตุของการเกิดอันตราย ได้แก่ การดำเนินงานในเรื่องต่าง ๆ เรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่องรวมกัน รวมทั้งมีการควบคุม และตรวจสอบการดำเนินงานในเรื่องเหล่านั้น โดยจัดทำเป็นขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

6.5.1.1 ลดหรือกำจัดอันตรายด้วยวิธีการทางวิศวกรรม เช่น การออกแบบ การสร้าง การติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ และการติดตั้งระบบความปลอดภัย การเลือกใช้วัสดุที่ได้มาตรฐาน โดยนำผลจากการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงมาดำเนินการ

6.5.1.2 กำหนดวิธีการทำงานหรือการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

6.5.1.3 กำหนดวิธีการทดสอบ ตรวจสอบ และการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ และระบบความปลอดภัย

6.5.1.4 กำหนดกระบวนการ วิธีการ หรือขั้นตอนสำหรับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต วัสดุดิบ เครื่องจักรอุปกรณ์ โดยให้มีการพิจารณาพบทวนการชี้บ่งอันตราย และการประเมินความเสี่ยงก่อนเริ่มดำเนินการ

/ 6.5.1.5 จัดให้มีการฝึกอบรม...

19/19

- 6.5.1.5 จัดให้มีการฝึกอบรมแก่ผู้ปฏิบัติงาน
- 6.5.1.6 จัดให้มีการตรวจประเมินความปลอดภัย
- 6.5.1.7 กำหนดวิธีการควบคุมให้มีการปฏิบัติตามข้อกำหนด
ของโรงงาน
- 6.5.1.8 จัดให้มีการทบทวนการชั่งอันตราย และการประเมิน
ความเสี่ยงเมื่อมีอุบัติเหตุร้ายแรงเกิดขึ้น
- 6.5.1.9 ดำเนินการอื่น ๆ เพื่อป้องกันและควบคุมการเกิด
อันตราย

- 6.5.2. มาตรการระงับและฟื้นฟูเหตุการณ์ ได้แก่
- 6.5.2.1 จัดทำและจัดให้มีการซ้อมแผนฉุกเฉิน
- 6.5.2.2 จัดให้มีการสอบสวนอุบัติเหตุ และอุบัติการณ์
- 6.5.2.3 จัดให้มีแผนฟื้นฟูโรงงาน ชุมชน และสิ่งแวดล้อมซึ่ง
เป็นผลจากการชั่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง

6.6 แผนงานควบคุมความเสี่ยง เป็นแผนงานในการควบคุม และตรวจสอบมาตรการป้องกันและควบคุมสาเหตุของการเกิดอันตราย และมาตรการระงับและฟื้นฟูเหตุการณ์ ให้คงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการป้องกัน ลด และควบคุมความเสี่ยง ซึ่งเป็นการควบคุมและตรวจสอบการดำเนินงานเพื่อรักษาให้ความเสี่ยงอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ตลอดเวลา ซึ่งต้องประกอบด้วย มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง ผู้รับผิดชอบ หัวข้อเรื่องที่ควบคุม เกณฑ์หรือค่ามาตรฐานที่ใช้ควบคุม และผู้ตรวจติดตาม ในแบบแผนงาน 2 ตามตัวอย่างท้ายระเบียบนี้

ประกาศ ณ วันที่ 17 พฤศจิกายน 2543

(นางสาวกัญญา สีนสกุล)
อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

แบบการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง 4
แผ่นที่ /

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Fault Tree Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน/กิจกรรม..... โรงงาน.....

สถานการณ์จำลองของเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง..... วันที่ทำการศึกษา.....

สาเหตุที่ทำให้เกิด เหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิด อุบัติเหตุร้ายแรง	อันตรายหรือ ผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน และควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความ รุนแรง	ผล ลัพธ์	ระดับ ความ เสี่ยง

แบบแผนงาน 2
แผ่นที่ /

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน..... รายละเอียด.....

วัตถุประสงค์.....

เป้าหมาย.....

ลำดับ ที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลด ความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรฐาน ที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม

2. กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564

เล่ม ๑๓๘ ตอนที่ ๕๒ ก ราชกิจจานุเบกษา หน้า ๓
๖ สิงหาคม ๒๕๖๔



กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. ๒๕๖๔

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. ๒๕๕๒

ข้อ ๓ ในกฎกระทรวงนี้

“เครื่องจักร” หมายความว่า สิ่งที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนหลายชิ้นสำหรับก่อกำเนิดพลังงาน เปลี่ยนหรือแปลงสภาพพลังงาน หรือส่งพลังงาน ทั้งนี้ ด้วยกำลังน้ำ ไอน้ำ เชื้อเพลิง ลม ก๊าซ แสงอาทิตย์ ไฟฟ้า หรือพลังงานอื่น และหมายความรวมถึงเครื่องอุปกรณ์ ล้อตุนกำลัง รอก สายพาน เพลา เฟือง หรือสิ่งอื่นที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งเครื่องมือกล

“เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร” หมายความว่า ส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ที่ออกแบบหรือติดตั้งไว้ในบริเวณที่อาจเป็นอันตรายจากเครื่องจักรเพื่อช่วยป้องกันอันตรายแก่บุคคลที่ควบคุมหรืออยู่ในบริเวณใกล้เคียง

“เครื่องปัมโลหะ” หมายความว่า เครื่องจักรที่ใช้สำหรับการปัม ตัด อัด ฉีด หรือขึ้นรูป ชิ้นส่วนโลหะหรือวัสดุอื่น

“รถยก” หมายความว่า รถที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้สำหรับการยกหรือเคลื่อนย้ายสิ่งของ เช่น ฟอร์คลิฟต์ (forklift) หรือรถที่ทำงานในลักษณะเดียวกัน

“ลิฟต์โดยสาร” หมายความว่า เครื่องจักรใช้สำหรับบุคคลโดยสารหรือขนส่งวัสดุสิ่งของขึ้นลง ระหว่างชั้นต่าง ๆ ของอาคาร ยานพาหนะ หรือโครงสร้างอื่น

“ลิฟต์ขนส่งวัสดุ” หมายความว่า เครื่องจักรใช้เฉพาะขนส่งวัสดุสิ่งของขึ้นลงระหว่างชั้นต่าง ๆ ของอาคาร ยานพาหนะ หรือโครงสร้างอื่นที่ไม่ใช้สำหรับบุคคลโดยสาร

“เครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูง” หมายความว่า เครื่องจักรที่ออกแบบเฉพาะใช้สำหรับยก เคลื่อนย้ายคนขึ้นไปทำงานบนที่สูงหรือที่ต่างระดับอย่างปลอดภัย เช่น รถกระเช้า กระเช้าแขวน หรือกระเช้าแบบกรรไกร

“รอก” หมายความว่า อุปกรณ์ผ่อนแรงมีลักษณะคล้ายล้อเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ โดยร้อยไว้กับเชือก โซ่ หรือลวดสลิง

“ปั้นจั่น” หมายความว่า เครื่องจักรที่ใช้ยกสิ่งของขึ้นลงตามแนวดิ่ง และเคลื่อนย้ายสิ่งของเหล่านั้นในลักษณะแขวนลอยไปตามแนวราบ

“ปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่” หมายความว่า ปั้นจั่นที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุม และเครื่องต้นกำลัง อยู่ในตัว ซึ่งติดตั้งอยู่บนหอสูง ขาตั้ง หรือบนล้อเลื่อน

“ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่” หมายความว่า ปั้นจั่นที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุม และเครื่องต้นกำลัง อยู่ในตัว ซึ่งติดตั้งอยู่บนยานพาหนะที่ขับเคลื่อนได้

“ลวดสลิง” หมายความว่า เชือกที่ทำด้วยเส้นลวดหลายเส้นที่ตีเกลียวหรือพันกันรอบแกนชั้นเดียว หรือหลายชั้น

“ค่าความปลอดภัย” หมายความว่า อัตราส่วนระหว่างแรงดึงที่รับได้สูงสุดต่อแรงดึงที่อนุญาตให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย

“ผู้บังคับปั้นจั่น” หมายความว่า บุคคลซึ่งทำหน้าที่บังคับการทำงานของปั้นจั่นให้ทำงานตามความต้องการ

“ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับปั้นจั่น” หมายความว่า บุคคลซึ่งทำหน้าที่ใช้สัญญาณมือหรือสัญญาณสื่อสารชนิดอื่นกับผู้บังคับปั้นจั่น

“ผู้ยึดเกาะวัสดุ” หมายความว่า บุคคลซึ่งทำหน้าที่ผูก มัด หรือเกี่ยววัสดุที่ใช้ปั้นจั่นยก

“ผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น” หมายความว่า บุคคลซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการใช้ หรือสั่งการให้ผู้บังคับปั้นจั่นปฏิบัติตาม ตลอดจนพิจารณาน้ำหนักที่จะทำการยกและจัดทำแผนการยก

“หม้อน้ำ” (boiler) หมายความว่า ภาชนะปิดที่ผลิตน้ำร้อนหรือไอน้ำที่มีความดันสูงกว่าบรรยากาศโดยใช้ความร้อนจากการสันดาปของเชื้อเพลิงหรือความร้อนจากพลังงานอื่น

“หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน” (thermal fluid heater) หมายความว่า ภาชนะที่ภายในบรรจุของเหลวที่มีคุณสมบัติในการรับและถ่ายเทความร้อนได้ โดยรับความร้อนจากการสันดาปของเชื้อเพลิงหรือแหล่งความร้อนจากพลังงานอื่น เพื่อนำไปถ่ายเทความร้อนให้กับอุปกรณ์ แลกเปลี่ยนความร้อนโดยของเหลวจะไหลเวียนตลอดเวลาเพื่อรับและถ่ายเทความร้อนได้อย่างต่อเนื่อง

“ภาชนะรับความดัน” (pressure vessel) หมายความว่า ภาชนะปิดที่มีความดันภายใน ภาชนะและภายนอกภาชนะแตกต่างกันมากกว่า ๕๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป และให้หมายความรวมถึง ถึงปฏิกรณ์ (reactor) แต่ไม่รวมถึงภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน

“ภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน” (compressed gas cylinder) หมายความว่า ภาชนะรับความดัน ที่ใช้สำหรับบรรจุก๊าซแบบไม่มีตะเข็บขนาดความจุตั้งแต่ ๐.๕ ลิตร ถึง ๑๕๐ ลิตร และแบบมีตะเข็บ ขนาดความจุตั้งแต่ ๐.๕ ลิตร ถึง ๕๐๐ ลิตร แต่ไม่รวมถึงภาชนะบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว ก๊าซธรรมชาติอัด และก๊าซธรรมชาติเหลว

“ผู้ควบคุมหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน” หมายความว่า บุคคลซึ่ง นายจ้างจัดให้มีหน้าที่ควบคุมการทำงานและการใช้หม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

“การตรวจสอบ” หมายความว่า การตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นส่วนหรือกลไกการทำงาน ของเครื่องจักร ปั่นจั่น หม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ภาชนะรับความดัน หรือ ภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน

“การทดสอบ” หมายความว่า การตรวจสอบ ทดลอง และรับรองการใช้งานชิ้นส่วนอุปกรณ์ หรือกลไกการทำงานของอุปกรณ์เพื่อความถูกต้องและปลอดภัย โดยบุคคลซึ่งขึ้นทะเบียนตามมาตรา ๙ หรือนิติบุคคลซึ่งได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ แล้วแต่กรณี

“วิศวกร” หมายความว่า ผู้ซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร

ข้อ ๔ การแจ้งตามข้อ ๙๖ ข้อ ๑๐๙ และข้อ ๑๑๑ ให้เป็นไปตามแบบและวิธีการ ที่อธิบดีประกาศกำหนด ซึ่งอย่างน้อยต้องกำหนดให้แจ้งด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วย

ข้อ ๕ การจัดทำคู่มือการใช้งานหรือสำเนาเอกสารที่กฎกระทรวงนี้กำหนดให้ทำเป็นหนังสือ ตามข้อ ๘ ข้อ ๙ ข้อ ๒๔ ข้อ ๓๔ (๓) ข้อ ๔๓ (๒) ข้อ ๔๕ ข้อ ๔๖ ข้อ ๔๙ (๓) ข้อ ๕๔ (๑) ข้อ ๕๕ (๒) และ (๘) ข้อ ๕๖ ข้อ ๕๗ ข้อ ๕๘ ข้อ ๖๓ ข้อ ๘๒ (๑) ข้อ ๘๕ ข้อ ๙๑ ข้อ ๙๗ ข้อ ๑๐๕ ข้อ ๑๐๗ ข้อ ๑๑๐ ข้อ ๑๑๓ ข้อ ๑๑๔ และข้อ ๑๑๕ ผู้มีหน้าที่จัดทำจะทำ ในรูปแบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ด้วยก็ได้

หมวด ๑
เครื่องจักร

ส่วนที่ ๑
บททั่วไป

ข้อ ๖ นายจ้างต้องดูแลให้ลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรปฏิบัติ ดังต่อไปนี้
(๑) สวมใส่เครื่องคุ้มครองให้เรียบร้อยรัดกุม

เล่ม ๑๓๘ ตอนที่ ๕๒ ก ราชกิจจานุเบกษา หน้า ๒๒ ๖ สิงหาคม ๒๕๖๔

หมวด ๓

หม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน
ภาชนะรับความดัน และภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน

ส่วนที่ ๑

บททั่วไป

ข้อ ๙๓ บทบัญญัติในหมวดนี้มีให้ใช้บังคับแก่

(๑) หม้อน้ำที่มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(ก) หม้อน้ำที่บรรจุน้ำที่มีปริมาตรไม่เกิน ๒ ลิตร และผลิตไอน้ำความดันเกจไม่เกิน ๕๐ กิโลปาสคาล

(ข) หม้อน้ำที่ผลิตน้ำร้อนความดันเกจไม่เกิน ๑.๑ เมกะปาสคาล หรืออุณหภูมิไม่เกิน ๑๒๐ องศาเซลเซียส

(ค) หม้อน้ำแบบท่อซัดที่ผลิตน้ำร้อนที่มีลักษณะทั้งหมด ดังต่อไปนี้

๑) ไม่มีที่פקไอน้ำหรือส่วนที่เก็บไอน้ำ

๒) ไม่มีไอน้ำเกิดขึ้นในท่อหรือหลอดน้ำ

๓) มีท่อหรือหลอดน้ำที่ใช้ถ่ายเทพลังงานความร้อนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน ๒๕ มิลลิเมตร

๔) มีท่อสำหรับจ่ายน้ำร้อนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุค่าไว้ไม่เกิน ๒๐ (DN ๒๐)

๕) มีความจุของน้ำไม่เกิน ๒๓ ลิตร

๖) มีอุณหภูมิของน้ำไม่เกิน ๑๗๕ องศาเซลเซียส

๗) มีล้นนิริภัยและอุปกรณ์ควบคุมที่เพียงพอ

(๒) ภาชนะรับความดันที่มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(ก) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในน้อยกว่า ๑๕๒ มิลลิเมตร

(ข) เก็บน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิน้อยกว่า ๙๙ องศาเซลเซียส และมีปริมาตรน้อยกว่า ๔๕๐ ลิตร

(ค) ภาชนะรับความดันและบรรจุน้ำที่มีอากาศเป็นตัวสร้างความดันที่มีความดันเกจไม่เกิน ๒ เมกะปาสคาล หรือมีอุณหภูมิไม่เกิน ๙๙ องศาเซลเซียส

(ง) มีท่อส่งของไหลทุกประเภท หรือชิ้นส่วนรับแรงดันส่วนใดส่วนหนึ่งที่ประกอบกันเป็นเครื่องจักร

(จ) ภาชนะบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง

ข้อ ๙๔ นายจ้างซึ่งมีการใช้เครื่องชงกาแฟแรงดันไอน้ำ เตารีดหรือเครื่องรีดผ้าแรงดันไอน้ำ เครื่องทำความสะอาดแรงดันไอน้ำ หรือเครื่องปั๊มลม และได้ปฏิบัติตามข้อ ๙๗ และข้อ ๑๐๑ แล้ว ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามหมวดนี้

ข้อ ๙๕ นายจ้างต้องใช้หม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน ภาชนะรับความดัน ภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐาน ISO มาตรฐาน ASME มาตรฐาน JIS มาตรฐาน DIN มาตรฐาน TRD มาตรฐาน BS มาตรฐาน EN มาตรฐาน DOT หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๙๖ นายจ้างต้องแจ้งการใช้งานหรือยกเลิกการใช้งานหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลว เป็นสื่อ นำความร้อน หรือภาชนะรับความดันนอกจากที่กำหนดไว้ตามข้อ ๙๓ ต่ออธิบดีหรือผู้ซึ่ง อธิบดีมอบหมาย ภายในระยะเวลาไม่เกินสามสิบวันนับแต่วันที่ใช้งานหรือยกเลิกการใช้งาน แล้วแต่กรณี

ข้อ ๙๗ ในการประกอบ การติดตั้ง การทดสอบ การใช้ การซ่อมแซม การบำรุงรักษา การตรวจสอบหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน หรือภาชนะรับความดัน นายจ้าง ต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามประเภทที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ หากไม่มี รายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานดังกล่าว นายจ้างต้องดำเนินการให้วิศวกรเป็นผู้จัดทำ รายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานเป็นหนังสือ และต้องมีสำเนาเอกสารดังกล่าวไว้ให้พนักงาน ตรวจสอบความปลอดภัยตรวจสอบได้

รายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามวรรคหนึ่งต้องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอื่น ที่ลูกจ้างสามารถศึกษาและปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานได้

ข้อ ๙๘ นายจ้างต้องจัดให้มีป้ายหรือสื่อในลักษณะอื่นที่กำหนดวิธีการทำงาน การตรวจสอบ อุปกรณ์ประกอบและการแก้ไขข้อขัดข้อง รวมทั้งข้อปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในการใช้หม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน ภาชนะรับความดัน หรือภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน เป็นภาษาไทยหรือภาษาอื่นที่ลูกจ้างเข้าใจได้ และปิดหรือแสดงไว้บริเวณที่ลูกจ้างปฏิบัติงานและเห็นได้ ชัดเจน

ข้อ ๙๙ นายจ้างต้องจัดให้มีผู้ควบคุมหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน ที่มีคุณสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(๑) ผ่านการอบรมหลักสูตรเกี่ยวกับผู้ควบคุมหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรือผ่านการอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลว เป็นสื่อ นำความร้อนจากหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ทั้งนี้ ตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

(๒) มีคุณวุฒิได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาช่างกลโรงงาน สาขาช่างยนต์ สาขาช่างเทคนิค อุตสาหกรรม สาขาช่างเทคนิคการผลิต หรือสาขาอื่นที่มีวิชาการเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเกี่ยวกับไอน้ำ การเผาไหม้ ความร้อน การประหยัดพลังงาน หรือความแข็งแรงของวัสดุ รวมกันไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต

ข้อ ๑๐๐ นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างซึ่งปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลว เป็นสื่อนำความร้อน ผ่านการฝึกอบรมแนวทางการปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการใช้งานและความปลอดภัย ในการทำงานของหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน โดยให้การฝึกอบรมดังกล่าว อย่างน้อยสองปีต่อหนึ่งครั้ง ตามหลักสูตรที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๑๐๑ นายจ้างต้องจัดให้มีการบำรุงรักษาหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ภาชนะรับความดัน ภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ ปลอดภัยตลอดระยะเวลาการใช้งาน

ข้อ ๑๐๒ กรณีที่นายจ้างให้ลูกจ้างหรือบุคคลอื่นปฏิบัติงานในบริเวณที่มีหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ภาชนะรับความดัน หรือภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน นายจ้างต้องจัดให้มี สภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความปลอดภัยจากความร้อน แสงสว่าง เสียง ฝุ่น สารเคมีอันตราย หรือสิ่งกีดขวางที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อลูกจ้างหรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง

ในกรณีที่นายจ้างให้ลูกจ้างหรือบุคคลอื่นปฏิบัติงานภายในหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลว เป็นสื่อนำความร้อน หรือภาชนะรับความดัน นายจ้างต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกฎกระทรวงว่าด้วย การกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่้อบอากาศ

ข้อ ๑๐๓ หม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน หรือภาชนะรับความดันที่มีความ สูงเกิน ๒ เมตรจากพื้นถึงเปลือกด้านบน นายจ้างต้องจัดทำบันไดและทางเดินเพื่อให้ผู้ซึ่งเกี่ยวข้อง เดินได้สะดวก ปลอดภัย พร้อมจัดให้มีราวจับและขอบกันตก

ข้อ ๑๐๔ นายจ้างต้องจัดให้สถานที่ที่ติดตั้งหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน หรือภาชนะรับความดันมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(๑) มีทางเข้าออกในสถานที่ติดตั้งและพื้นที่การทำงานอย่างน้อยสองทาง มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า ๒ เมตร และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางทางเข้าออก

(๒) มีขอบกันตกในบริเวณที่เป็นช่องเปิด และวัสดุกันลื่นที่พื้นที่การทำงาน ชั้นบันได และพื้น

(๓) มีแสงสว่างในพื้นที่การทำงานอย่างเพียงพอ รวมถึงมีแสงสว่างในการอ่านค่าและควบคุม เครื่องวัดและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างสะดวก

(๔) มีระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉินส่องไปยังทางออกและเครื่องวัด รวมทั้งมีแผนควบคุมให้เห็น อย่างชัดเจนในกรณีไฟฟ้าดับ

(๕) ไม่มีสิ่งกีดขวางทางเดิน ในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ต้องทำเครื่องหมาย ทาสี หรือใช้แถบสะท้อนแสงติดไว้ให้เห็นได้อย่างชัดเจน

(๖) มีฐานรากที่ติดตั้งหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน หรือภาชนะรับความดัน และอุปกรณ์ประกอบ อย่างมั่นคง แข็งแรง และทนต่อแรงดันและแรงกด โดยการออกแบบและคำนวณ ให้เป็นไปตามหลักวิชาการด้านวิศวกรรม

(๗) มีปล่องควันและฐานที่มั่นคงแข็งแรง เป็นไปตามหลักวิชาการด้านวิศวกรรม
 (๘) จัดให้มีฉนวนกันความร้อนหุ้มหม้อน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน หรือภาชนะรับความดัน และอุปกรณ์ประกอบที่มีความร้อนที่ติดตั้งอยู่ในระดับหรือบริเวณที่ลูกจ้าง ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับอันตรายได้

ข้อ ๑๐๕ นายจ้างต้องไม่ซ่อมแซม หรือตัดแปลงส่วนหนึ่งส่วนใดของหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลว เป็นสื่อนำความร้อน หรือภาชนะรับความดัน ที่อาจมีผลกระทบต่อความแข็งแรงหรือความปลอดภัย เว้นแต่นายจ้างได้จัดให้มีวิศวกรทำหน้าที่ออกแบบ ควบคุมและติดตั้ง พร้อมทั้งจัดให้มีการทดสอบ และต้องมีสำเนาเอกสารการทดสอบไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

ข้อ ๑๐๖ การปฏิบัติตามข้อ ๑๐๕ ข้อ ๑๐๗ ข้อ ๑๐๘ ข้อ ๑๐๙ ข้อ ๑๑๐ ข้อ ๑๑๑ ข้อ ๑๑๓ ข้อ ๑๑๔ ข้อ ๑๑๕ และข้อ ๑๑๗ หากนายจ้างได้ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย เกี่ยวกับหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน และภาชนะรับแรงดันตามกฎหมาย ว่าด้วยโรงงานแล้ว ให้ถือเป็นการปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้

ส่วนที่ ๒
หม้อน้ำ

ข้อ ๑๐๗ นายจ้างต้องจัดให้มีวิศวกรควบคุมการติดตั้งหม้อน้ำ พร้อมทั้งจัดให้มีการทดสอบ การใช้งานได้ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามข้อ ๙๗ และต้องมี สำเนาเอกสารการทดสอบไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

ข้อ ๑๐๘ นายจ้างต้องใช้น้ำสำหรับป้อนเข้าหม้อน้ำและควบคุมคุณภาพน้ำที่ใช้ภายในหม้อน้ำ ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน มาตรฐาน ASME มาตรฐาน JIS มาตรฐาน EN มาตรฐาน ISO หรือตามหลักวิชาการทางด้านวิศวกรรม

ข้อ ๑๐๙ นายจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบความปลอดภัยในการใช้หม้อน้ำประจำปีอย่างน้อย ปีละหนึ่งครั้ง ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามข้อ ๙๗ ตามแบบ ที่อธิบดีประกาศกำหนดและแจ้งผลการทดสอบดังกล่าวต่อพนักงานตรวจความปลอดภัยภายในระยะเวลา ไม่เกินสามสิบวันนับแต่วันที่มีการทดสอบ

ส่วนที่ ๓
หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

ข้อ ๑๑๐ นายจ้างต้องจัดให้มีวิศวกรควบคุมการติดตั้งหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน พร้อมทั้งจัดให้มีการทดสอบการใช้งานได้ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งาน ตามข้อ ๙๗ และต้องมีสำเนาเอกสารการทดสอบไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

หน้า ๒๖

เล่ม ๑๓๘ ตอนที่ ๕๒ ก ราชกิจจานุเบกษา ๖ สิงหาคม ๒๕๖๔

ข้อ ๑๑๑ นายจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบความปลอดภัยในการใช้หม้อต้มที่ใช้ของเหลว เป็นสื่อนำความร้อนประจำป้อนอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะ และคู่มือการใช้งานตามข้อ ๙๗ ตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนดและแจ้งผลการทดสอบดังกล่าว ต่อพนักงานตรวจความปลอดภัยภายในระยะเวลาไม่เกินสามสิบวันนับแต่วันที่มีการทดสอบ

ข้อ ๑๑๒ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพของเหลวที่ใช้กับหม้อต้มที่ใช้ของเหลว เป็นสื่อนำความร้อน ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งาน ตามข้อ ๙๗

ส่วนที่ ๔ ภาชนะรับความดัน

ข้อ ๑๑๓ นายจ้างต้องจัดให้มีวิศวกรควบคุมการติดตั้งภาชนะรับความดันที่มีปริมาตรตั้งแต่ ๑ ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป หรือมีความดันตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป พร้อมทั้งจัดให้มีการทดสอบ การใช้งานได้ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามข้อ ๙๗ และต้องมี สำเนาเอกสารการทดสอบไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

ข้อ ๑๑๔ นายจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบความปลอดภัยในการใช้ภาชนะรับความดัน ที่มีปริมาตรตั้งแต่ ๑ ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป หรือมีความดันตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานตามข้อ ๙๗ และต้องมีสำเนา เอกสารการทดสอบไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

ข้อ ๑๑๕ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยในการใช้ภาชนะรับความดัน ที่มีปริมาตรน้อยกว่า ๑ ลูกบาศก์เมตร หรือมีความดันน้อยกว่า ๕๐๐ กิโลปาสกาล โดยการ ตรวจสอบพินิจด้วยสายตาและการวัดความหนาโดยวิศวกรอย่างน้อยห้าปีต่อหนึ่งครั้ง และต้องมีสำเนา เอกสารการตรวจสอบไว้ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

ส่วนที่ ๕ ภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน

ข้อ ๑๑๖ นายจ้างต้องจัดเก็บภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน ดังต่อไปนี้

(๑) กรณีภาชนะบรรจุก๊าซทนความดันที่บรรจุสารเคมีอันตราย ให้ปฏิบัติตามกฎกระทรวง ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

(๒) มีสถานที่จัดเก็บควบคุมเฉพาะ และห้ามผู้ซึ่งไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่จัดเก็บ

(๓) มีป้ายบ่งชี้แสดงคุณลักษณะของก๊าซ หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อกรณีฉุกเฉิน

(๔) มีการระบายอากาศที่เหมาะสม

- (๕) มีระบบตรวจจับการรั่วไหลสำหรับก๊าซพิษ
- (๖) กรณีก๊าซที่ไวต่อการติดไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดในพื้นที่จัดเก็บต้องเป็นแบบป้องกันการระเบิด
- (๗) แยกกลุ่มก๊าซติดไฟ (flammable gases) และก๊าซช่วยติดไฟ (oxidizing gases) ออกจากกัน
- ข้อ ๑๑๗ นายจ้างต้องใช้ภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่มีสภาพปลอดภัยต่อการใช้งานและจัดให้มีการตรวจสอบตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่าด้วยการใช้และการซ่อมบำรุงภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าตามที่อธิบดีประกาศกำหนด
- ข้อ ๑๑๘ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบสภาพภายนอกของภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน ทุกครั้งก่อนการใช้งาน

หมวด ๔

การคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

- ข้อ ๑๑๙ นายจ้างต้องจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบกิจการให้อยู่ในลักษณะที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัยของลูกจ้าง หากนายจ้างไม่สามารถดำเนินการป้องกันหรือแก้ไขเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายได้ นายจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่สามารถป้องกันอันตรายนั้นให้ลูกจ้างสวมใส่
- ข้อ ๑๒๐ นายจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ได้มาตรฐานตามประเภทและชนิดของงาน ดังต่อไปนี้
- (๑) งานเชื่อมหรือตัดชิ้นงานด้วยไฟฟ้า ก๊าซ หรือพลังงานอื่น ให้สวมถุงมือหนังหรือถุงมือผ้า กระบังหน้าลดแสงหรือแว่นตาลดแสง รองเท้านิรภัย และแผ่นปิดหน้าอกกันประกายไฟ ทั้งนี้ ต้องเป็นชนิดที่สามารถป้องกันประกายไฟหรือความร้อนได้ดี
 - (๒) งานลับ ฝน หรือแต่งผิวโลหะด้วยหินเจีย ให้สวมแว่นตาชนิดใสหรือหน้ากากชนิดใส ถุงมือผ้า และรองเท้านิรภัย
 - (๓) งานกลึงโลหะ งานกลึงไม้ งานไสโลหะ งานไสไม้ หรืองานตัดโลหะ ให้สวมแว่นตาชนิดใสหรือหน้ากากชนิดใส ถุงมือผ้า และรองเท้านิรภัย
 - (๔) งานบ่มโลหะ ให้สวมแว่นตาชนิดใสหรือหน้ากากชนิดใส ถุงมือผ้า และรองเท้านิรภัย
 - (๕) งานชุบโลหะ ให้สวมถุงมือยาง และรองเท้านิรภัย
 - (๖) งานพ่นสี ให้สวมที่กรองอากาศสำหรับใช้ครอบจมูกและปากกันสารเคมี ถุงมือผ้า และรองเท้านิรภัย
 - (๗) งานยก ขนย้าย หรือติดตั้ง ให้สวมหมวกนิรภัย ถุงมือผ้า และรองเท้านิรภัย

(๘) งานควบคุมเครื่องจักร ให้สวมหมวกนิรภัยและรองเท้ายางหุ้มส้น

(๙) งานปั้นจั่น ให้สวมหมวกนิรภัย ถุงมือผ้า หรือถุงมือหนัง และรองเท้านิรภัย สำหรับกรณีปั้นจั่นหอสถู่ง ปั้นจั่นขาสถู่งหรือปั้นจั่นเหนือศีรษะที่ลูกจ้างต้องขึ้นไปทำงานเหนือพื้นดิน ให้สวมใส่เข็มขัดนิรภัย และสายช่วยชีวิตด้วย

(๑๐) งานหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน หรือภาชนะรับความดัน ให้สวมแว่นตาชนิดใสหรือหน้ากากชนิดใส ปลีกลดเสียงหรือที่ครอบหูลดเสียงที่เหมาะสมกับสภาพงาน ชุดป้องกันความร้อนหรืออุปกรณ์ป้องกันความร้อน และรองเท้ายางหุ้มส้น เว้นแต่กรณีที่เป็นหม้อน้ำหรือภาชนะรับความดันตามข้อ ๙๓ นายจ้างอาจจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้ลูกจ้างใช้งานตามความเหมาะสมกับลักษณะงานและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับลูกจ้าง

นอกจากอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่ง นายจ้างอาจจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอื่นให้ลูกจ้างใช้งานตามความเหมาะสมกับลักษณะงานและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับลูกจ้างได้ นายจ้างต้องดูแลให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์ตามวรรคหนึ่งและวรรคสองตลอดเวลาที่ทำงาน

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๑๒๑ ให้วิศวกรตามกฎหมายนี้ เป็นผู้ทดสอบการดำเนินการตามข้อ ๔๕ ข้อ ๕๔ ข้อ ๕๕ ข้อ ๕๗ ข้อ ๕๘ ข้อ ๖๓ ข้อ ๑๐๕ ข้อ ๑๐๗ ข้อ ๑๐๙ ข้อ ๑๑๐ ข้อ ๑๑๑ ข้อ ๑๑๓ และข้อ ๑๑๔ จนกว่าจะได้มีบุคคลซึ่งขึ้นทะเบียนตามมาตรา ๙ หรือนิติบุคคลซึ่งได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ แล้วแต่กรณี

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

สุชาติ ชมกลิ่น

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน

ภาคผนวก ข

แผนบำรุงรักษา Hot oil boiler

ระยะเวลาการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน และระบบ

หมุนเวียนของเหลว

แผนการบำรุงรักษา ประจำปี.....

รายการ/ระยะเวลาที่ต้องตรวจสอบและบำรุงรักษา	1 วัน	7 วัน	1 เดือน	6 เดือน	1 ปี
<p>1. หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน</p> <p>1.1 ตรวจสอบบริเวณฝาหน้าและฝาหลัง หารอยรั่ว</p> <p>1.2 สภาพฉนวนกันความร้อนที่หม้อต้มฯ</p>					
<p>2. อุปกรณ์ในระบบหมุนเวียนของเหลว</p> <p>2.1 ความดันภายในถังรับการขยายตัว</p> <p>2.2 ระดับของเหลวที่ถังรับการขยายตัว</p> <p>2.3 ระดับของเหลวที่ถังเก็บ</p> <p>2.4 อุณหภูมิของเหลวในถังรับการขยายตัว</p> <p>2.5 เครื่องควบคุมระดับของเหลวในถังรับการขยายตัว</p> <p>2.6 สภาพถังรับการขยายตัว</p> <p>2.7 สภาพถังเก็บของเหลว</p> <p>2.8 สภาพอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน</p>					
<p>3. ห้องเผาไหม้ หัวเผา และระบบเชื้อเพลิง</p> <p>3.1 หัวเผา หรือระบบป้อนเชื้อเพลิง</p> <p>3.2 สภาพขาคท่อของเหลวในห้องเผาไหม้</p>					

รายการ/ระยะเวลาที่ต้องตรวจสอบและบำรุงรักษา	1 วัน	7 วัน	1 เดือน	6 เดือน	1 ปี
3.3 สภาพปูนทนไฟในห้องเผาไหม้ 3.4 ตรวจสอบภายในห้องเผาไหม้ 3.5 ล้างทำความสะอาดห้องเผาไหม้ 3.6 ตรวจสอบความดันเชื้อเพลิงของหัวเผา 3.7 ตรวจสอบรอยรั่วซึมของน้ำมันเชื้อเพลิง 3.8 ตรวจสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ 3.9 ทำความสะอาดหัวฉีด 3.10 ทำความสะอาด Flame sensor 3.11 ทำความสะอาดเซ็นเซอร์สปาร์ต 3.12 ทำความสะอาดไส้กรองเชื้อเพลิง 3.13 ทำความสะอาดอุปกรณ์ของหัวเผา 3.14 ระบายตะกอนกันถังเก็บและพักน้ำมันเชื้อเพลิง 3.15 ระบายตะกอนกันถังเก็บและพักน้ำเชื้อเพลิง					
4. อุปกรณ์ความปลอดภัยและเครื่องมือวัด 4.1 เกจวัดความดันของเหลวในระบบ 4.2 เกจวัดอุณหภูมิของเหลวในระบบ 4.3 เกจวัดอุณหภูมิปล่อง 4.4 สัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ 4.5 ลี้นิรภัย 4.6 ตรวจสอบทดสอบความปลอดภัยในการใช้งาน 4.7 ตรวจสอบเทอร์โมสแตท 4.8 ตรวจสอบสวิทช์ความดันแตกต่าง 4.9 ตรวจสอบลูกกลอยรักษาระดับของเหลว					

รายการ/ระยะเวลาที่ต้องตรวจสอบและบำรุงรักษา	1 วัน	7 วัน	1 เดือน	6 เดือน	1 ปี
5. เครื่องสูบของเหลวหมุนเวียนและมอเตอร์ 5.1 เครื่องสูบของเหลวหมุนเวียนในระบบ 5.2 เครื่องเติมของเหลวเข้าระบบ 5.3 ตรวจสอบลูกปืน (ฟังจากเสียงผิดปกติ) 5.4 ตรวจสอบรอยรั่วของชุดกันรั่ว แมกซีว 5.5 ตรวจสอบข้อต่อเพลลา 5.6 ตรวจสอบรอยยึดส่วนต่างๆ ของเครื่องสูบ					
6. ระบบท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ 6.1 วาล์วไต่อากาศในระบบท่อทางส่งของเหลว 6.2 สภาพท่อทางของเหลว 6.3 วาล์วปิด เปิด ของเหลวในระบบ 6.4 ไล่กรองของเหลว 6.5 ตรวจสอบการรั่วไหลของของเหลว 6.6 ตรวจสอบชุดรองรับการขยายตัวของท่อ 6.7 ตรวจสอบฉนวนกันความร้อนของท่อและวาล์ว 6.8 ทดสอบเปิด-ปิดวาล์วเพื่อไม่ให้วาล์วปิดตาย					
7. ของเหลวที่ใช้เป็นสื่อทำความร้อน 7.1 คุณภาพของเหลวที่ใช้เป็นสื่อทำความร้อนในระบบ					

รายการ/ระยะเวลาที่ต้องตรวจสอบและบำรุงรักษา	1 วัน	7 วัน	1 เดือน	6 เดือน	1 ปี
8. อุปกรณ์เชื่อมต่ออ่อน(ปะเก็นหน้าแปลน) 8.1 ตรวจสอบและสังเกตรอยรั่ว แดก ร้าวของปะเก็น 8.2 ตรวจสอบตัวยึดปะเก็น เช่น น็อตเกลียว แหวน 8.3 ทำความสะอาดสิ่งสกปรกและคราบสะสมบริเวณหน้าแปลน					

บันทึกการบำรุงรักษา hot oil boiler ประจำวัน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

LINE.....

รายการบำรุงรักษา	ค่าปกติ	ค่าที่วัด ได้	ปกติ	ไม่ ปกติ	หมายเหตุ
1. หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อถ่าย ความร้อน					
1.1 ตรวจสอบหารอยรั่วที่ฝาหน้าและ ฝาหลัง	ไม่มีรอยรั่ว				
2. อุปกรณ์ในระบบหมุนเวียน ของเหลว					
2.1 ความดันภายในถังรับการขยายตัว	≤ 0.8 bar				
2.2 ระดับของเหลวที่ถังรับการ ขยายตัว	≥ 35 cm				
2.3 ระดับของเหลวที่ถังเก็บ	30-120 cm				
2.4 อุณหภูมิของเหลวในถังรับการ ขยายตัว	35-300				
2.5 เครื่องควบคุมระดับของเหลวใน ถังรับการขยายตัว	ขยับขึ้นลงได้				
3. ห้องเผาไหม้ หัวเผา และระบบ เชื้อเพลิง					
3.1 ระบายตะกอนกันถังเก็บและพัก น้ำมันเชื้อเพลิง	ไม่มีตะกอน				
3.2 ระบายตะกอนกันถังเก็บและพัก น้ำเชื้อเพลิง	ไม่มีตะกอน				
3.3 ระดับน้ำมันโรตารี	เลยขีดกลาง ขึ้นไป				

รายการบำรุงรักษา	ค่าปกติ	ค่าที่วัด ได้	ปกติ	ไม่ ปกติ	หมายเหตุ
4. อุปกรณ์ความปลอดภัยและ เครื่องมือวัด					
4.1 เกจวัดความดันของเหลวในระบบ	4-7 bar				
4.2 เกจวัดอุณหภูมิของเหลวในระบบ	100°-280°				
4.3 เกจวัดอุณหภูมิปล่อง	100°-350°				
4.4 สัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ	ทำงาน				
4.5 ตรวจสอบความปลอดภัยใน การใช้งาน	ทำงาน				
4.6 ตรวจสอบเทอร์โมสแตท	ตัด-ต่อได้				
4.7 ตรวจสอบสวิทช์ความดันแตกต่าง	0.1-0.3 bar				
4.8 ตรวจสอบลูกลอยรักษาระดับ ของเหลว	ขยับขึ้นลงได้				
5. เครื่องสูบของเหลวหมุนเวียนและ มอเตอร์					
5.1 เครื่องสูบของเหลวหมุนเวียนใน ระบบ	ไม่รั่ว-ไม่เสียง ดัง				
5.2 ตรวจสอบลูกปืน (ฟังจากเสียง ผิดปกติ)	ไม่เสียงดัง				
5.3 ตรวจสอบรอยรั่วของชุดกันรั่ว แมกซิวิ	ไม่มีรอยหยด ของน้ำมัน				
5.4 ตรวจสอบข้อต่อเพลลา	ไม่หนีศูนย์-ได้ Arayman				
5.5 ตรวจสอบน็อตยึดส่วนต่างๆ ของ เครื่องสูบ	ไม่หลวม				

หมายเหตุ : ✓ ปกติ ✗ ไม่ปกติ : ค่าที่เป็นตัวเลขให้บันทึกเป็นตัวเลขเท่านั้น

บันทึกการบำรุงรักษา hot oil boiler ประจำสัปดาห์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

LINE.....

รายการบำรุงรักษา	ค่าปกติ	ค่าที่วัดได้	ปกติ	ไม่ปกติ	หมายเหตุ
1. ห้องเผาไหม้ หัวเผา และระบบเชื้อเพลิง					
1.1 หัวเผา หรือระบบป้อนเชื้อเพลิง	ไม่มีความผิดปกติ				
1.2 ตรวจสอบความดันเชื้อเพลิงของหัวเผา	2-3 bar				
1.3 ตรวจสอบรอยรั่วซึมของน้ำมันเชื้อเพลิง	ไม่รั่ว-ไม่หยด				
1.4 ตรวจสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้	2-4%				
1.5 ทำความสะอาดหัวฉีด	ไม่ตัน				
1.6 ทำความสะอาด Flame sensor	ไม่มีคราบเกาะ				
1.7 ทำความสะอาดหัวสปาร์ค	ไม่มีคราบเกาะ				
1.8 ทำความสะอาดไส้กรองเชื้อเพลิง	ไม่อุดตัน				
1.9 ทำความสะอาดอุปกรณ์ของหัวเผา	ไม่สกปรก				
2. อุปกรณ์ความปลอดภัยและเครื่องมือวัด					
2.1 ลิ้นนิรภัย	สวิงได้				
3. เครื่องสูบลวของเหลวหมุนเวียนและมอเตอร์					
3.1 เครื่องเติมของเหลวเข้าระบบ	ป้อนได้				

รายการบำรุงรักษา	ค่าปกติ	ค่าที่วัดได้	ปกติ	ไม่ปกติ	หมายเหตุ
4. ระบบท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ					
4.1 วาล์วไล่อากาศในระบบท่อทางส่งของเหลว	ปิด-เปิดได้				
4.2 วาล์วปิด เปิด ของเหลวในระบบ	ปิด-เปิดได้				

หมายเหตุ : ✓ ปกติ × ไม่ปกติ : ค่าที่เป็นตัวเลขให้บันทึกเป็นตัวเลขเท่านั้น

บันทึกการบำรุงรักษา hot oil boiler ประจำเดือน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

LINE.....

รายการบำรุงรักษา	ค่าปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	หมายเหตุ
1. หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน				
1.1 สภาพฉนวนกันความร้อนที่หม้อต้มฯ	ป้องกันความร้อน			
2. อุปกรณ์ในระบบหมุนเวียนของเหลว				
2.1 สภาพถังรับการขยายตัว	ไม่รั่วไม่ซึม			
2.2 สภาพถังเก็บของเหลว	ไม่รั่วไม่ซึม			
2.3 สภาพอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน	ไม่มีฝุ่นเกาะ			
3. ห้องเผาไหม้ หัวเผา และระบบเชื้อเพลิง				
3.1 สภาพขดท่อของเหลวในห้องเผาไหม้	ไม่รั่ว-ไม่สกปรก			
3.2 สภาพปูนทนไฟในห้องเผาไหม้	ไม่แตกร้าว			
3.3 ตรวจสอบภายในห้องเผาไหม้	ไม่สกปรก			
4. ระบบท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ				
4.1 สภาพท่อทางของเหลว	ไม่รั่ว-ไม่ผุ			
4.2 ไส้กรองของเหลว	ไม่อุดตัน			
4.3 ตรวจสอบการรั่วไหลของของเหลว	ไม่มีรอยรั่วซึม			
4.4 ตรวจสอบชุดรองรับการขยายตัวของท่อ	ร่องรอยสไลด์-ปกติ			
4.5 ตรวจสอบฉนวนกันความร้อนของท่อและวาล์ว	ห่อหุ้ม-ปกติ			
4.6 ทดสอบเปิดปิดวาล์วเพื่อไม่ให้วาล์วปิดตาย	เปิด-ปิดได้			

หมายเหตุ : ✓ ปกติ × ไม่ปกติ

บันทึกการบำรุงรักษา hot oil boiler ประจำทุก 6 เดือน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

LINE.....

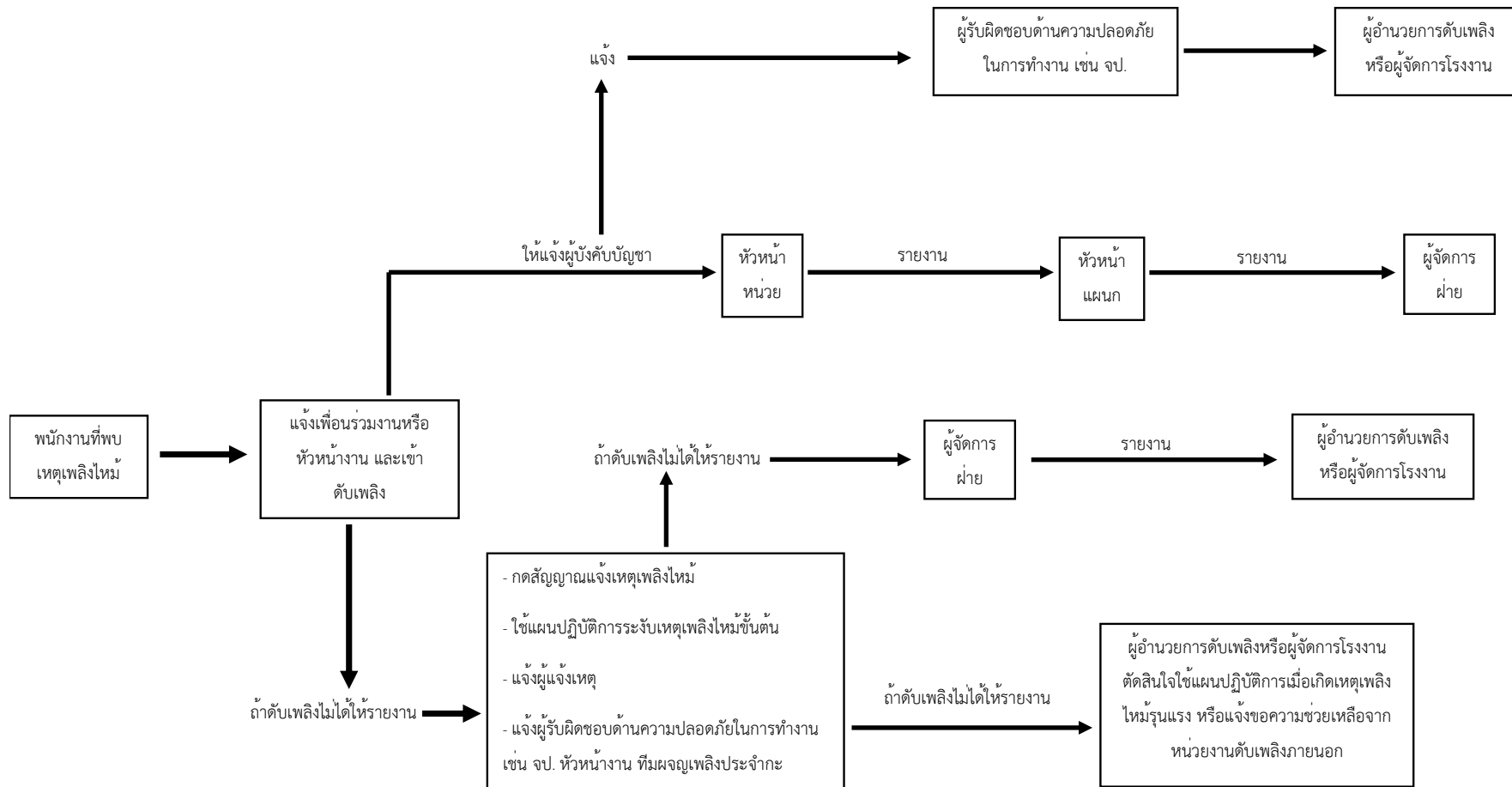
รายการบำรุงรักษา	ค่าปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	หมายเหตุ
1.ห้องเผาไหม้ หัวเผา และระบบเชื้อเพลิง				
1.1 ล้างทำความสะอาดห้องเผาไหม้	สะอาด			
2. ของเหลวที่ใช้เป็นสื่อถ่ายเทความร้อน				
2.1 คุณภาพของของเหลวที่ใช้เป็นสื่อถ่ายเทความร้อนในระบบ	ไม่ข้น-ไม่ดำ			

หมายเหตุ : ✓ปกติ × ไม่ปกติ

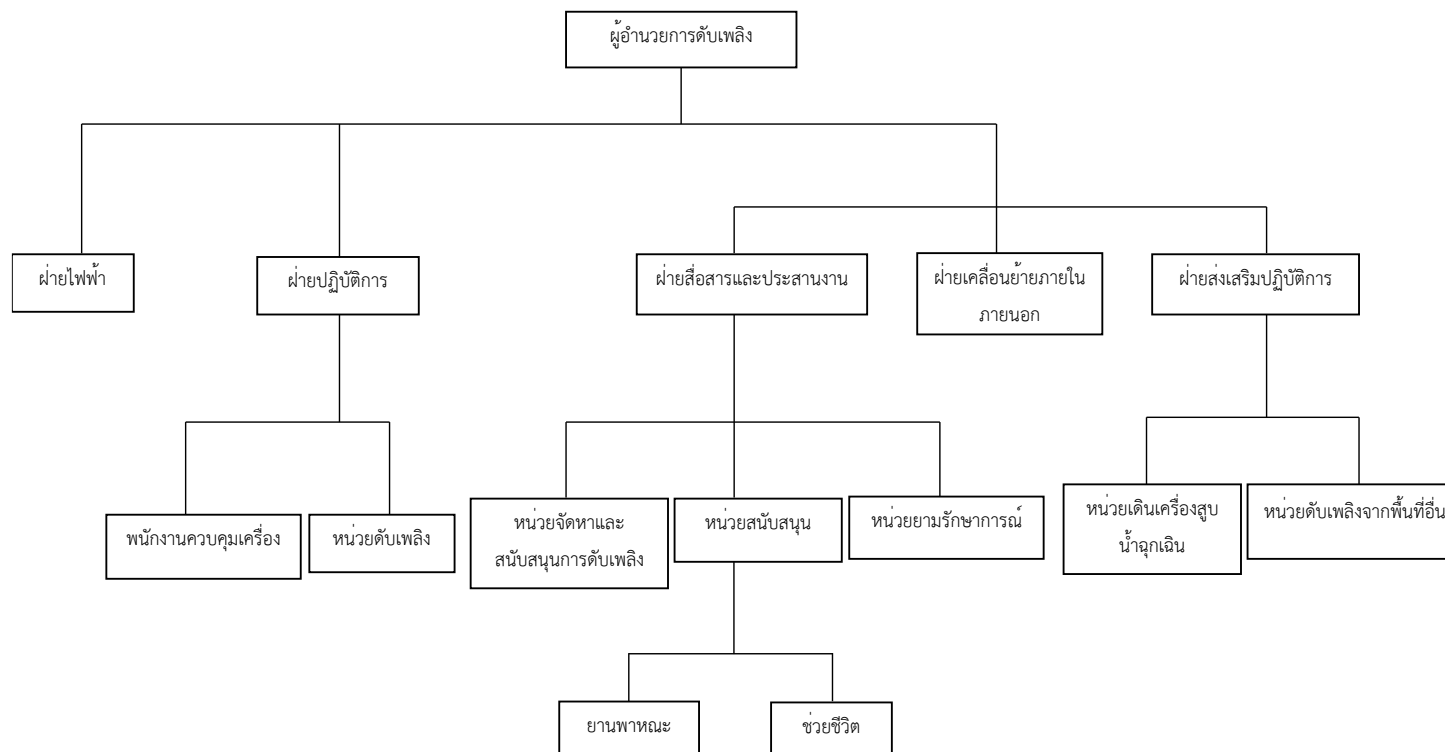
ภาคผนวก ค

แผนฉุกเฉิน

แผนการดับเพลิงขั้นต้น



แผนการดับเพลิงขั้นรุนแรง



แผนอพยพหนีไฟ

