

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	๗
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 เหตุผล และความเป็นมาของการศึกษา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ และ / หรือผลที่ได้รับจากการศึกษา	3
บทที่ 2 หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความเป็นมาของถ่านหิน	5
2.2 การเผาไหม้ และการถ่ายเทความร้อนในเตา	6
2.2.1 การเผาไหม้	6
2.2.2 การถ่ายเทความร้อน	8
2.3 ผลกระทบของถ่านหิน	10
2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	11
2.4.1 การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)	11
2.4.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุแห่งความเสี่ยง (Cause Analysis)	15
2.5 บทความ / งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
2.5.1 การจัดการความเสี่ยงในด้านธุรกิจ	25
2.5.2 การจัดการความเสี่ยงกับสภาพภูมิศาสตร์ทางธรรมชาติ	26
2.5.3 การจัดการความเสี่ยงในด้านการเกษตร	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5.4 การจัดการความเสี่ยงในด้านอุตสาหกรรม	28
2.5.5 การจัดการความเสี่ยงในด้านสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย	30
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	33
3.1 วิธีการวิจัย	33
3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย	34
บทที่ 4 วิธีการสำหรับงานวิจัย	37
4.1 ผลการศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยรวมถึงข้อมูลต่าง ๆ	37
4.1.1 ความเป็นมาของถ้ำในถ่านหิน	37
4.1.2 การเผาไหม้และการถ่ายเทความร้อนในเตา	38
4.1.3 ผลกระทบของถ้ำต่อเตา	39
4.1.4 การเดินเครื่องเพื่อควบคุมถ้ำ	40
4.1.5 อุปกรณ์กำจัดถ้ำ	41
4.1.6 การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)	42
4.2 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบต่อการเกิดถ้ำ	45
4.2.1 อัตราส่วนระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงไม่ถูกต้อง	45
4.2.2 อัตราส่วนระหว่างอากาศพาหนะถ่านกับอากาศช่วยในการเผาไหม้ไม่ถูกต้อง	46
4.2.3 หัวเปลวไฟที่ใช้ในการเผาไหม้ผิดปกติ	46
4.2.4 ความละเอียดของถ่านหินที่ใช้ในการเผาไหม้ไม่ได้ตามข้อกำหนด	47
4.2.5 คุณสมบัติถ่านหิน	48
4.2.6 ประสิทธิภาพอุปกรณ์กำจัดถ้ำลดลง	49
4.2.7 ระยะทางระหว่างเปลวไฟกับผนังเตาต้องเพียงพอ	50
4.2.8 หัวเผาไม่สามารถขยับตัวได้	51

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 คัดเลือกหลักเกณฑ์วิธีการที่จะนำมาใช้ในการจัดการความเสี่ยง ต่อเหตุการณ์การเกิดถ้ำในผนังเตาโรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 12	52
4.3.1 ค้นหาตัวแปรที่ทำให้เกิดถ้ำ	52
4.3.2 กำหนดเกณฑ์ระดับความเสี่ยง	53
4.3.3 อธิบายการกำหนดระดับเกณฑ์	54
4.4 การกำหนด และประเมินความเสี่ยงของเหตุการณ์ของการเกิดสภาพเตา สกปรกโดยพิจารณาผลลัพธ์ระหว่างโอกาสที่เกิด และความรุนแรง	54
4.4.1 ค้นหาสาเหตุของการเกิดคุณภาพถ้ำหินเปลี่ยน	58
4.4.2 ค้นหาสาเหตุจากอัตราส่วนระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงไม่ถูกต้อง	60
4.5 การประเมินความสามารถในการบริหาร และจัดการความเสี่ยง	62
4.6 การค้นหา และจัดอันดับของความเสี่ยงเพื่อนำมาสู่การบริหารจัดการ	63
4.7 จัดทำแบบจัดการความเสี่ยงเพื่อติดตามตรวจสอบ	65
4.8 แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	72
4.8.1 ผู้บริหารมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา	72
4.8.2 จัดตั้งทีมงานในการดำเนินการแก้ไขปัญหา	74
4.8.3 คัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดถ้ำ	75
4.8.4 จัดทำข้อปฏิบัติ และแก้ปัญหามาในแต่ละหัวข้อ	75
4.8.5 จัดทำแผนการลดความเสี่ยงในการเกิดสภาพเตาสกปรก	83
4.8.6 การติดตาม และตรวจสอบความเสี่ยง	84
4.9 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Statistic) เพื่อจำแนกความเสี่ยงต่อเหตุการณ์ การเกิดสภาพเตาสกปรก	87
4.9.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร	87
4.9.2 การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยวิธีของเพียร์สัน	88
4.10 การพยากรณ์ (Forecasting) สภาพเตาสกปรก	91
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	96
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	96

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.1.1 ผลต่อสภาพเตาสกปรก	96
5.1.2 ค่าความสูญเสีย	97
5.2 สรุปผลการศึกษา	99
5.3 ข้อเสนอแนะ	100
บรรณานุกรม	101
ภาคผนวก	103
ภาคผนวก ก ขั้นตอนปฏิบัติสภาพเตาสกปรก	104
ภาคผนวก ข ขั้นตอนปฏิบัติควบคุมอากาศใช้ในการเผาไหม้	106
ภาคผนวก ค การประชุมแก้ไขปัญหาเตาสกปรก	109
ภาคผนวก ง ปัจจัยด้านการเผาไหม้	113
ภาคผนวก จ แผนการจัดการความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานสภาพเตาสกปรก	125
ภาคผนวก ฉ งานวิจัยตัวชี้วัดสภาพเตาสกปรกโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	129
ประวัติผู้เขียน	140

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงวิธีการดำเนินงานวิจัย	34
4.1 แสดงข้อมูลจากการสูญเสียเนื่องจากเตาสกปรก	42
4.2 แสดงค่าสูญเสียเนื่องจากเตาสกปรกปี พ.ศ. 2551	43
4.3 การประเมินระดับความสำคัญของความเสี่ยงโดยการเปรียบเทียบ	52
4.4 จัดระดับความสำคัญความเสี่ยง	53
4.5 การกำหนดระดับเกณฑ์การประเมินความเสี่ยง	53
4.6 แสดงการกำหนดเกณฑ์ความสำคัญของความเสี่ยง (โรงไฟฟ้าแม่เมาะ 8-13)	54
4.7 สรุปความเสี่ยงของเหตุการณ์การเกิดสภาพเตาสกปรก (โรงไฟฟ้าแม่เมาะ 8-13)	55
4.8 แสดงสัญลักษณ์แทนความหมายใช้เครื่องมือ Fault Tree Diagram	57
4.9 จัดอันดับความเสี่ยงด้วยการประเมินความสามารถของหน่วยงาน	62
4.10 จัดกรอบเวลาที่ต้องการใช้เพื่อแก้ไข / ปรับปรุงความเสี่ยง	62
4.11 แสดงความเป็นไปได้ที่จะแก้ไข / ปรับปรุงความเสี่ยง และตารางกรอบเวลา	63
4.12 แสดงคุณภาพถ่านที่ควบคุม	78
4.13 แสดงขั้นตอนปฏิบัติตามสภาวะเตาปกติ และสกปรก	80
4.14 แสดงขั้นตอนปฏิบัติการควบคุมอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้	81
4.15 แสดงแผนการลดการเกิดสภาพเตาสกปรก ประจำปี เดือน เมษายน 2552	83
4.16 แสดงแผนการลดการเกิดสภาพเตาสกปรก ประจำปี 2552	83
4.17 แสดงรายละเอียดในการดำเนินการ และการควบคุมค่าไม่ให้เกินค่ากำหนด	84
4.18 แสดงค่าแจกแจงข้อมูลค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด	87
4.19 ผลลัพธ์แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบเพียร์สัน (Pearson correlation)	88
4.20 ข้อมูลสภาพเตาสกปรก ปี 2550 - 2551	92
4.21 แสดงวิธีการคำนวณ เพื่อหาค่าพยากรณ์ ในปี 2552	93
5.1 เปรียบเทียบค่าต่าง ๆ ก่อนการแก้ไข และหลังการแก้ไข	96
5.2 เปรียบเทียบค่าความสูญเสียก่อนการแก้ไข และหลังการแก้ไข	98
5.3 สรุปการเปรียบเทียบค่าความสูญเสียก่อนการแก้ไข และหลังการแก้ไข	98

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 จำลองสภาพเตาโรงไฟฟ้าแม่เมาะ (พริชะ ทองเขียว)	1
2.1 ตัวอย่างแสดงลักษณะอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ภายในเตา	8
2.2 องค์ประกอบของการบริหารความเสี่ยง	11
2.3 แผนผังเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)	16
2.4 แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)	18
2.5 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)	20
2.6 วงจรการเปลี่ยนแปลง (Change Cycle)	21
2.7 5 ทำไม (Five Whys)	22
2.8 แผนภูมิพัด (Concept fan)	23
2.9 การระดมสมอง (Brainstorming)	24
3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการ	33
4.1 กราฟแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ถ่านที่มีค่าแคลเซียมออกไซด์ ตั้งแต่ปี 2548 - 2578	37
4.2 แสดงความสัมพันธ์การเกิดเหตาระหว่างค่าแคลเซียมออกไซด์ และอุณหภูมิ หลอมละลายภายในเตา	38
4.3 แสดงการเกิดถ่านในเตา	40
4.4 จำนวนครั้งในการเป่าถ่านแต่ละวันที่เพิ่มขึ้นกรณีถ่านมีค่าแคลเซียมออกไซด์สูง	41
4.5 กราฟแสดงการกระจายตัวของความสูญเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่ มกราคม- ธันวาคม 2551	44
4.6 แสดงค่าความสูญเสียเนื่องจากเตาสกปรกโรงไฟฟ้า หน่วยที่ 12	44
4.7 กราฟแสดงสถานะการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์เนื่องจากอัตราส่วนอากาศ และเชื้อเพลิง	46
4.8 แสดงหัวเผาเกิดการบิดเบี้ยวเสียรูปทรง	47
4.9 แสดงโม้มบดถ่าน	48
4.10 แสดงถ่านแข็งเกาะบริเวณภายในผนังเตา	48
4.11 แสดงอุปกรณ์กำจัดถ่านทั้ง 4 รุ่น	49
4.12 แสดงบริเวณภายในเตาโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	50

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูป	หน้า
4.13 แสดงการจำลองของระยะการเกิดการลุกไหม้	51
4.14 แสดงการขยับตัวของหัวเผา	51
4.15 แสดงการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาคุณสมบัติถ่านหินเปลี่ยน	58
4.16 แสดงตัวชี้วัดสภาพเตาสกปรก	60
4.17 แสดงการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาอัตราส่วนระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงไม่ถูกต้อง	61
4.18 แผนผังกระบวนการแก้ไขปัญหา	72
4.19 แสดงเจตนาของผู้บริหารที่มีต่อเรื่องความเสี่ยง	73
4.20 บันทึกผู้บริหารแต่งตั้งคณะทำงานแก้ไขปัญหาสภาพเตาสกปรก	74
4.21 แสดงการวางแผนควบคุมคุณภาพถ่านเป็นรายสัปดาห์ และรายปี	75
4.22 การจัดลำดับการเทถ่านที่ขุดจากหน้างานก่อนเข้าเครื่องโม่ถ่าน	76
4.23 แผนผังแสดงการผสมถ่านที่เครื่องโพรยถ่าน	77
4.24 แผนผังแสดงการผสมถ่านบนสายพานลำเลียง	78
4.25 พนักงานเข้ารับการอบรม และสัมมนา	79
4.26 แสดงค่าต่าง ๆ ที่เกิดสภาพเตาสกปรก เดือน มกราคม - มีนาคม 2552	85
4.27 แสดงค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมไม่ให้เกิดสภาพเตาสกปรก เดือน เมษายน 2552	86
4.28 กราฟแสดงการเปรียบเทียบสภาพเตากับข้อมูลต่าง ๆ ตั้งแต่เดือน มกราคม – ธันวาคม ปี 2551	90
4.29 ความสกปรกของเตา ปี 2550 – 2551 และค่าพยากรณ์ค่าว่า ปี 2550 – 2552	91
4.30 แสดงค่าพยากรณ์สภาพเตาสกปรก ปี 2552	94
5.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ ก่อนการแก้ไข และหลังการแก้ไข	97