



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ก

ขั้นตอนปฏิบัติสภาพเตาสกปรก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงขั้นตอนปฏิบัติตามสภาวะเตาสกปรก

สภาวะเตา %		หัวข้อ	ขั้นตอนการปฏิบัติ
สภาวะเตาปกติ	0	1.	ตรวจสอบข้อมูลถ่าน CaO ก่อนกะตัวเองอย่างน้อย 1 กะ ในวางแผนการเดินเครื่อง เพื่อลดการก่อตัวของ slag
		2.	ควบคุม Total Air Flow ให้เป็นไปตามมาตรฐาน Air Flow Curve at 3% excess O ₂ (336 kg / s, HV 2400 kCal / kg ,262 T/ Hat 300 MW)
	10	1.	ควบคุม CO ให้มีค่าใกล้ 0 หากเกินให้ค่อย ๆ ปรับ Combustion air เพิ่มขึ้นเล็กน้อย และถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg / s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด
		2.	ปรับ Burner tilting ให้ขึ้น-ลง ทุก ๆ 2 ชั่วโมง พอประมาณเพื่อย้าย Combustion zone ลดการก่อตัวสะสมของ Slag
	20	1.	ตรวจสอบระบบ soot blower ให้พร้อมใช้งาน (wall soot ทุกตัว)
	30	1.	ตรวจสอบ Windbox damper ทำงานถูกต้อง
		2.	ตรวจสอบ Air flow ด้าน เหนือ-ใต้ อ่านค่าถูกต้อง
สภาวะเตาสกปรกปานกลาง	40	1.	มีแนวโน้ม Slag form ตัวใน Boiler และ Blow ไม่ออก ให้เพิ่ม Combustion air (ถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg / s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด)
	50	1.	ปรับ Burner tilting ให้ขึ้น-ลงทุก ๆ 1 ชั่วโมง พอประมาณเพื่อย้าย Combustion zone ลดการก่อตัวสะสมของ Slag
		2.	เปลี่ยน combustion zone ค้าง โดย On ไม่ค้าง Off ไม่บน
	60	1.	แจ้ง plant ถ่านขอเปลี่ยนชนิดถ่าน
	70	1.	กรณีที่ Combustion air มากจน FGD รับไม่ไหว ให้พิจารณาลด Load ตามสมควร เพื่อให้ Spray ลดลง และอุณหภูมิใน furnace ลดลง และ Condition ของ Slag เปลี่ยนไป
		2.	ทำการ Blow soot ให้เหมาะสมต่อเนื่องเพื่อ clear slag
สภาวะเตาสกปรกมาก	80	1.	ตรวจสอบที่ SSC ว่า Slag ได้ถูก clear หรือไม่ ถ้ายังให้พิจารณาลด Load ลงมาอีกตามสมควร (20-40 mw)
		2.	ตรวจสอบ Total Air flow transmitter หากค่าผิดพลาด ให้ทำการ Drain น้ำออกให้หมด
	90	1.	มีแนวโน้ม Slag form ตัวใน Boiler และ Blow ไม่ออก ให้เพิ่ม Combustion air เพิ่มอีก ถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg / s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด
	100	1.	Blow Soot ให้เหมาะสมต่อเนื่องเพื่อ clear slag (ส่วนชั้น combustion zone ; ชั้น J , K ให้ blow ที่ละตัว เพื่อลดความรุนแรงจาก slag ถล่ม)



ภาคผนวก ข

ขั้นตอนปฏิบัติควบคุมอากาศใช้ในการเผาไหม้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

	ใบขอวิธีปฏิบัติงาน	หมายเลข : MIS-00-
	การควบคุม Air Flow ขณะ Start Up Plant	การแก้ไขครั้งที่ : 00
		วันที่เริ่มใช้ : 1/4/52
	จัดทำโดย : แผนกเดินเครื่อง	แผ่นที่ : 1 / 2

เรื่อง การควบคุม Air Flow ขณะ Start Up Plant

ในการ Start Up Plant การควบคุม Total Air Flow ที่เข้าสู่ Boiler เพื่อให้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ขณะใช้น้ำมัน Light Oil หรือถ่านหิน Lignite ต้องให้มี Total Air Flow ที่เพียงพอ และให้มี Excess O₂ เหลือใน Flue Gas ซึ่งถ้า Air Flow น้อยเกินไปจะเกิด Unburned Carbon เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกิด Loss สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และอาจเกิดการระเบิดเป็นอันตรายต่ออุปกรณ์ Boiler ได้ โดยในการเผาไหม้จะประกอบด้วยเชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน

วิธีปฏิบัติในการควบคุม Total Air Flow ขณะ Start Up Plant มีดังนี้

No.	ขั้นตอนการปฏิบัติ
1.	หลังจาก On อุปกรณ์สำหรับการ Purge Boiler แล้ว Combustion Air Master Control ให้ปลดเป็น Manual Mode ประมาณ 25 % (± 5 %) (FD Fan 1,2 Inlet Vanes Auto) โดยรักษา Total Air Flow 30 - 40 % MCR (ประมาณ 130 – 140 kg/s) ถ้า Total Air Flow < 111 kg/s จะมีสัญญาณ Trip Boiler
2.	จุดน้ำมัน Ignitor และ Warm Up Oil 4 หัว โดย Combustion Air Master Control Manual ยังคงที่ ระวังไม่ให้ Total Air Flow ลดลง ถ้ามีการลดลงให้ทำการเพิ่ม Output เล็กน้อย 2.1 On PA Fan 1,2 นำ Inlet Vanes เข้า Auto 2.2 การ On Pulverizer 1,2,3 (แต่ละโม) ถ้า Outlet Temp ของโม่งที่ ให้ลด Bias PA Flow ที่เข้าโม่ง โดย Combustion Air Master Control Manual ประมาณ 25 % (± 5 %) เมื่อ Coal Feed Rate แต่ละโม Stable ก็ทยอยดันน้ำมัน โดยรักษา Steam Condition ให้คงที่ (Main Steam Pressure , Main Steam Temp , RH Steam Temp ตาม Start Up Curve) ซึ่ง HP Bypass Valve ควรปิดสนิท
3.	ทำการ Manual Open Recir. Damper ของ PAH 1,2 และ SAH 1,2 ประมาณ 20 – 30 % โดยควบคุม Inlet Air Temp < 50 °c ระวัง Total Air Flow จะลดลง
4.	ตรวจสอบ O ₂ Analysis มีเพียงพอ , CO ต้องไม่เกิด , Windbox/Furnace Diff Pressure เพียงพอ
5.	ทำการเพิ่ม O ₂ Trim Control ใน Manual Mode ขึ้นไปที่ 105 %

6.	ขณะที่ Load ประมาณ 150 MW นำ Combustion Air Master Control เข้า Auto โดยตรวจสอบค่า (PV) Process Variable ใกล้เคียงกับ (SP) Set Point ซึ่งค่า PV มาจาก Total Air Flow คูณด้วย O ₂ Trim Control Out Put ผ่าน Function Generator ส่วนค่า SP มาจาก Out Put ของ BMC (Load MW) โดย Load 150 MW Total Air Flow ประมาณ 250 kg / s
7.	ที่ Load ประมาณ 200 MW Total Air Flow ประมาณ 280 kg/s นำ Pulverizer 1,2,3 Control , Coal Master Control และ (BMC) Boiler Master Control เข้า Auto Mode ซึ่งจะอยู่ใน (BF) Boiler Follow Mode หรือสามารถเปลี่ยนมาใช้ (TF) Turbine Follow Mode ได้เมื่อ Total Compensate Steam Flow > 139 kg/s (Unit 8-11) , > 132 kg/s (Unit 12-13)
8.	ควบคุม Total Air Flow ให้เพียงพอโดยมี Excess O ₂ > 3 % และ CO ต้องไม่มี และถ้า Steam Condition ไม่เหมาะสมต่อสภาพ Load Demand จะมีผลต่อ Total Coal Flow ที่มากเกินไปผิดปกติ (เช่น ที่ Load 200 MW. ใช้ถ่าน 180 T/h ที่ Steam Condition เหมาะสม แต่ถ้าการเผาไหม้ไม่ดีมี CO เกิดขึ้นมาก หรือ Main Steam Pressure ต่ำเกินไป Main Steam Temp ต่ำเกินไป หรือ RH Stem Temp ต่ำเกินไป การใช้ถ่านหินอาจเพิ่มขึ้นถึง 250 T/h)
9.	ที่ Load > 200 MW เริ่มควบคุม Total Air Flow ผ่านทาง O₂ Trim Control โดยใช้การเพิ่ม/ลดใน Manual Mode ซึ่งการเพิ่ม/ลดของ O₂ Trim Control จะไปเป็นตัวแทนของ Total Air Flow ที่ PV ของ Combustion Air Master Control 9.1 ถ้าลด O₂ Trim Control จะทำให้ค่า PV เพิ่มขึ้น ผลก็คือ Combustion Air Master Control จะสั่งลด Inlet Vane ของ FD Fan 1,2 ทำให้ Total Air Flow ลดลง 9.2 ถ้าเพิ่ม O₂ Trim Control จะทำให้ค่า PV ลดลง ผลก็คือ Combustion Air Master Control จะสั่งเพิ่ม Inlet Vane ของ FD Fan 1,2 ทำให้ Total Air Flow เพิ่มขึ้น
10.	ที่ Load 300 MW Total Coal Flow ประมาณ 260 – 280 T/h จะใช้ Total Air Flow ประมาณ 340 -350 kg/s โดย O ₂ Trim Control Manual อยู่ประมาณ 40 – 55 %



ภาคผนวก ค

การประชุมแก้ไขปัญหาดาสกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายงานการประชุม

เรื่อง ทบทวนมาตรการแก้ไขปัญหาสภาพเตาสกปรก

เมื่อวันที่ 4 มีนาคม พ.ศ. 2552

ณ ห้องประชุม กผม2-ฟ.

ผู้เข้าร่วมประชุม

1.	นายอดิศักดิ์	กิจเจริญนารักษ์	วศ.10 กผม2-ฟ.
2.	นายชัย	ลัมเลิศเจริญวานิช	วศ.10 กผม2-ฟ.
3.	นายสัมพันธ์	ตีกดี	วศ.9 กผม2-ฟ.
4.	นายณัฐ	ปิ่นทอง	วศ.9 กผม2-ฟ.
4.	นายวารินทร์	คมวงศ์วิวัฒน์	หคผม2/2-ฟ.
5.	นายสมเกียรติ	เชาวพ้อง	ช.หคผม2/2-ฟ.
6.	นายเจด็จ	ทองปัญญา	ช.8 หปภม2-ฟ.
7.	นายปราโมทย์	คุจติปิยะ	ช.8 หปภม2-ฟ.

เริ่มประชุมเวลา 13.30 น.

ประธานแจ้งให้ทราบ

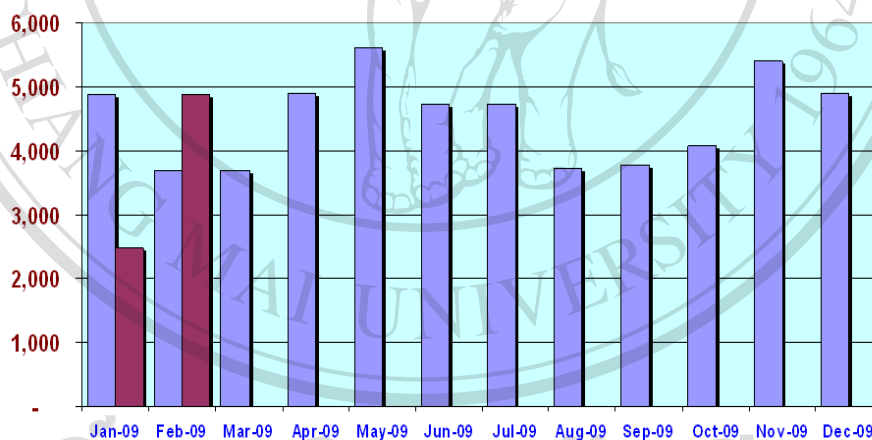
- เนื่องจากต้องการควบคุมการ Derate & Outage ให้อยู่ในเป้าหมาย จึงมีการประชุมทุก ๆ 1 เดือน โดยนำเสนอข้อมูลของเดือน มกราคม และ เดือน กุมภาพันธ์ 2552 ดังมีข้อมูลดังนี้

ตารางเป้าหมาย Loss ปี 2552

							ข้อมูลรายงาน กคม2	
							Loss	
Total	OP2	COMMON	OP2+Common/2	สะสม	สะสมไตรมาส	เป้าหมายไตรมาส	เป้าหมาย	Actual OP2
ม.ค.-09	355.25	2,116.30	1,413.40	1,413.40			4,867.74	1,413.40
ก.พ.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40			3,690.00	0.00
มี.ค.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40	1,413.40	12,247.74	3,690.00	0.00
เม.ย.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40			4,900.00	0.00
พ.ค.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40			5,620.00	0.00
มิ.ย.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40	0.00	15,255.00	4,735.00	0.00
ก.ค.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40			4,735.00	0.00
ส.ค.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40			3,735.00	0.00
ก.ย.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40	0.00	12,238.33	3,768.33	0.00
ต.ค.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40			4,070.32	0.00
พ.ย.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40			5,400.00	0.00
ธ.ค.-09	0.00	0.00	0.00	1,413.40	0.00	14,370.32	4,900.00	0.00
Total	355.25	2,116.30	1,413.40		1,413.40	54,111.40	54,111.40	1,413.40

MWh Loss Unit 8-13

■ Target ■ Actual



	Jan-09	Feb-09	Mar-09	Apr-09	May-09	Jun-09	Jul-09	Aug-09	Sep-09	Oct-09	Nov-09	Dec-09
Target	4,868	3,690	3,690	4,900	5,620	4,735	4,735	3,735	3,768	4,070	5,400	4,900
Actual	2,471.55	4875										

ตารางแสดงความสูญเสียในการผลิตพลังงานไฟฟ้ารายเดือน

ปัญหาสาเหตุและแนวทางแก้ไข

- เดือนกุมภาพันธ์ มี Derate เนื่องจากเตาสกปรก 5 ครั้ง เท่ากับ 2,435 MWh
Outage เนื่องจากเตาสกปรก 1 ครั้ง เท่ากับ 935 MWh
- สาเหตุจากเหมืองมีปัญหา Crusher 2 ชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้มีข้อจำกัดในการผสมถ่านต้องส่งถ่าน CaO สูงกว่าปกติ 20-22 % (ปกติ 17-18 %)

แนวทางแก้ไข

1. ทบทวนมาตรการการเดินเครื่องกรณีเตาสกปรกใหม่ให้เหมาะสม โดยให้ หคม 2-ฟ. ทดลองนำเข้าใช้งานตั้งแต่วันที่ 7 มีนาคม 2552 และให้มีการติดตามประเมินผลสิ้นเดือนมีนาคม 2552 ตามตารางข้างล่าง

ตารางสรุปขั้นตอนการปฏิบัติหลังจากทบทวนใหม่เป็นดังนี้

สภาพเตา(%)	ขั้นตอนการปฏิบัติ
60	ควบคุมการเผาไหม้โดยไม่ให้เกิด CO กรณี Total Air Flow >350 Kg/s ให้ประสานงานกับ FGD อย่างใกล้ชิดและติดตาม Soot Blower ให้มีความพร้อมใช้งานมากที่สุด
65	ปรับ Burner Tilting ขึ้น-ลงครั้งละ 10-20% ทุกๆ 30 นาที เพื่อเป็นการย้าย Combustion Zone
70	เปลี่ยนใช้โมลล้างแทนโมบีน เพื่อลด Flue gas exit temp .
75	ให้เพิ่มการ Blow Soot L/R ชั้น F1-5 (Unit 8-11); ชั้น E1-5 (Unit 12-13) ละ 1 รอบ (หลังจากปรับประมาณ 1-2 ชม.)
80	แจ้ง หคม 2-ฟ. ขอเปลี่ยนถ่าน โดยแจ้งใน Web CO-Operation & Mine (http://10.249.91.211/ash mm/ash.php)
85	กรณีเตาสกปรก > 85 % และ SH Spray Control Valve เปิด > 70 % (ที่ SH. Temp. set point 540 °c) ต่อเนื่องกันนาน 3 ชั่วโมง ให้ดำเนินการลด Load 20 MW และ รักษา Total Air Flow ไว้ให้เท่ากับก่อนลด Load
90	ประสานงานกับ FGD อย่างใกล้ชิดเพื่อเพิ่ม Total Air Flow เท่าที่ FGD สามารถรับได้
95	กรณีเตาสกปรก > 95 % และ SH Spray Control Valve เปิด > 70 % (ที่ SH. Temp. set point 540 °c) ต่อเนื่องกันนาน 1 ชั่วโมง ให้ดำเนินการลด Load 20 - 40 MW และ รักษา Total Air Flow ไว้ให้เท่ากับก่อนลด
100	ติดตามการ Blow Soot และดูว่า Slag ถูก Blow ออกหรือไม่

หมายเหตุ กรณีสภาพเตาดีขึ้น (ต่ำกว่า 80 % นานกว่า 1 ชม.) ให้พิจารณาเพิ่ม Load ตามปกติ

ปิดประชุมเวลา 15.50 น.

เจตน์ / ปราโมทย์ บันทึกการประชุม



ภาคผนวก ง

ปัจจัยด้านการเผาไหม้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงข้อมูลตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ - ธันวาคม ปี 2551

Day	สภาพเตา %	% CaO Free SO ₃	จำนวนครั้ง/วัน Soot	Air/Fuel Ratio	Load MW	FGD CO Emission %	O ₂ Analyzer South %	Winbox/Furnace Diff Pressure	Pri./Sec. Air Ratio	Total Air Flow Kg/s
7/2/2551	32.0		0	4.8	291.9	-5.3	3.9	136.8	0.8	342.6
8/2/2551	25.6	17.7	0	4.8	293.3	-5.4	4.0	133.6	0.8	342.9
9/2/2551	25.0		18	4.8	293.3	-5.4	3.9	130.6	0.8	342.8
10/2/2551	18.9		11	4.8	295.0	-5.3	3.8	132.3	0.8	344.2
11/2/2551	19.5	17.0	12	4.7	289.5	-5.5	3.8	128.7	0.8	347.1
13/2/2551	27.8	15.5	12	5.0	293.5	-4.5	3.7	137.5	0.8	343.6
14/2/2551	24.2		11	4.9	293.4	-4.9	3.7	133.4	0.8	344.2
15/2/2551	24.4		12	5.0	293.1	-5.5	3.9	132.9	0.8	342.7
16/2/2551	21.4		8	4.7	296.5	-5.5	3.6	137.1	0.8	343.2
17/2/2551	16.6		12	4.8	294.9	-5.4	3.6	135.1	0.8	343.9
18/2/2551	22.9	19.92	12	4.7	296.6	-5.1	3.7	132.0	0.8	344.6
19/2/2551	29.4		8	5.1	297.9	-5.5	3.9	136.2	0.8	341.7
20/2/2551	25.6	18.37	10	4.8	296.6	-5.5	3.9	131.4	0.9	343.8
21/2/2551	39.8		10	4.9	297.5	-5.4	3.9	139.0	0.8	347.2
22/2/2551	31.1		10	4.9	297.5	-5.6	3.9	140.8	0.8	346.7
23/2/2551	30.5	21.21	10	5.0	297.8	-5.5	4.0	141.0	0.8	346.0
24/2/2551	20.8		10	4.8	298.9	-5.2	3.9	134.2	0.8	345.1
25/2/2551	28.9	16.15	12	4.6	298.0	-4.9	3.8	135.7	0.8	345.7
26/2/2551	25.9		11	4.8	299.3	-4.9	3.7	136.4	0.8	344.4
27/2/2551	37.9	20.94		5.1	298.7	-5.8	3.6	136.6	0.8	344.3
28/2/2551	49.1	18.36	11	5.1	298.6	-5.0	3.8	138.6	0.8	345.5
29/2/2551	26.3	20.07	11	5.1	298.6	-4.2	3.8	138.4	0.8	343.3
1/3/2551	28.5		11	5.2	298.7	-4.6	3.7	139.1	0.8	345.9
2/3/2551	23.6		11	5.0	296.6	-4.2	3.7	137.0	0.8	347.4
3/3/2551	33.3	20.32	11	4.9	298.8	-3.8	3.8	139.4	0.8	346.7
4/3/2551	27.0		22	5.0	297.9	-3.8	3.9	138.2	0.8	343.7
5/3/2551	30.6	18.77	10	4.9	297.3	-3.1	4.0	139.1	0.8	344.4
6/3/2551	35.7		9	4.8	298.3	-1.7	3.9	137.4	0.8	344.3
7/3/2551	43.0	22.19	12	4.7	298.1	-0.1	3.8	135.3	0.8	343.1
8/3/2551	25.0		11	4.8	298.5	-3.1	3.9	138.6	0.2	343.6
9/3/2551	34.3		11	4.7	299.4	-2.4	3.7	139.3	0.4	345.0
10/3/2551	24.3	15.46	11	4.8	298.7	-1.4	3.9	140.3	0.8	346.2
11/3/2551	29.0		11	4.6	299.2	-2.0	3.8	137.6	0.8	345.4
12/3/2551	42.9	20.98	11	4.6	299.4	-2.8	3.8	139.6	0.8	342.3
13/3/2551	23.1		12	4.8	299.8	-3.3	4.0	140.8	0.8	340.7
14/3/2551	21.5	15.41	11	4.9	298.7	-3.2	3.9	140.5	0.8	344.1
15/3/2551	24.6		11	5.0	299.1	-3.2	3.7	139.0	0.8	341.2
16/3/2551	33.5		11	5.1	300.2	-4.0	3.7	140.6	0.8	342.2
17/3/2551	22.9	16	6	4.8	300.1	-3.5	3.5	140.0	0.8	343.7
18/3/2551	26.7		11	4.7	300.2	-3.3	1.1	140.2	0.8	343.0
19/3/2551	44.7	17	10	4.8	300.8	-1.7	-0.3	138.7	0.8	342.2
20/3/2551	40.3		11	4.6	299.9	-2.4	2.7	124.6	0.7	342.7

Day	สภาพเตา %	% CaO Free SO ₃	จำนวนครั้ง/วัน Soot	Air/Fuel Ratio	Load MW	FGD CO Emission %	O ₂ Analyzer South %	Winbox/Furnace Diff Pressure	Pri./Sec. Air Ratio	Total Air Flow Kg/s
21/3/2551	29.6	15.15	9	4.6	300.2	-2.4	2.8	139.1	0.7	344.7
22/3/2551	22.6		9	4.8	300.0	-3.5	2.7	138.7	0.8	343.8
23/3/2551	26.2		11	4.8	298.5	-3.5	2.7	136.6	0.8	346.2
24/3/2551	33.0	17.16	3	4.7	301.0	-2.7	2.6	138.9	0.8	341.7
25/3/2551	34.3		6	4.8	298.2	-3.7	2.9	134.6	0.8	342.8
26/3/2551	38.9	16.53	10	4.8	300.8	4.1	2.7	136.8	0.8	342.2
27/3/2551	41.5		10	4.9	300.8	-4.4	3.0	138.5	0.7	343.3
29/3/2551	25.5		9	4.8	298.0	-3.9	2.6	137.9	0.7	342.2
30/3/2551	17.4		6	4.9	295.0	-3.5	2.8	138.4	0.8	342.3
31/3/2551	21.3		8	5.0	299.0	-3.6	2.8	140.5	0.8	342.1
1/4/2551	23.5		3	4.9	299.1	-3.4	2.8	140.4	0.8	341.5
2/4/2551	19.3	17.72	12	4.9	299.4	-4.1	2.8	140.0	0.8	342.1
3/4/2551	28.9		8	4.7	300.7	-2.6	2.7	139.0	0.8	342.0
4/4/2551	34.0	17.66	7	4.9	300.9	-2.2	2.9	141.3	0.7	343.6
5/4/2551	34.7		8	4.8	300.6	-2.5	2.8	140.4	0.7	341.2
6/4/2551	34.2		4	5.0	300.1	-2.9	2.9	141.3	0.7	343.2
7/4/2551	45.0		12	5.3	298.9	-2.7	3.2	141.1	0.7	343.9
8/4/2551	42.6	20.37	12	5.0	297.6	-3.2	3.0	139.6	0.7	344.8
9/4/2551	43.6		12	5.1	295.1	-2.9	3.1	140.5	0.7	338.6
10/4/2551	49.4		13	5.0	297.9	-3.5	3.1	140.0	0.7	341.0
11/4/2551	50.3	24.99	8	5.0	291.0	-1.5	3.4	141.3	0.3	338.4
12/4/2551	44.2		8	4.9	294.0	-4.3	3.1	138.9	0.7	343.6
13/4/2551	44.4		8	4.9	298.3	-3.2	3.0	140.1	0.8	340.8
14/4/2551	60.7	21.84	4	5.0	299.2	-3.6	3.0	139.6	0.8	341.2
15/4/2551	23.4		4	5.0	292.6	-3.8	3.1	139.2	0.8	343.3
16/4/2551	27.3	22.02	12	5.1	293.5	-4.4	3.2	138.7	0.8	342.1
17/4/2551	31.7		4	5.1	298.3	-4.3	3.1	140.7	0.7	345.7
21/4/2551	44.7	24.23	4	5.1	300.0	7.4	3.0	141.3	0.8	343.5
23/4/2551	33.8	21.76	8	5.0	296.9	6.8	3.3	140.2	0.7	346.2
24/4/2551	23.2		4	5.0	293.0	6.5	3.2	139.1	0.8	346.1
25/4/2551	28.9	21.56	13.04	4.9	293.2	6.3	3.1	137.6	0.8	346.8
26/4/2551	26.5		6	4.8	294.8	6.2	3.0	138.7	0.8	345.0
27/4/2551	46.3		10	4.9	294.1	7.0	3.0	137.4	0.8	346.1
28/4/2551	57.5	21.1	9	4.8	294.3	6.7	2.9	137.8	0.8	348.5
29/4/2551	43.5		10.94	4.9	295.7	6.2	2.8	134.1	0.8	342.8
30/4/2551	35.4	20.85	10.94	4.9	294.3	6.1	2.8	134.1	0.8	347.1
1/5/2551	33.7		12	5.0	293.7	6.0	2.8	135.2	0.8	343.4
2/5/2551	43.8	22.61	12	4.9	293.9	8.9	2.7	135.8	0.7	346.2
3/5/2551	50.0		12	4.8	294.0	6.1	2.6	136.2	0.8	341.9
4/5/2551	64.1		12	4.8	293.7	6.5	2.7	136.5	0.8	340.4
5/5/2551	33.4	19.59	11	4.9	294.6	6.0	3.0	140.0	0.8	342.1
6/5/2551	40.1		10	5.0	293.6	6.8	2.5	138.3	0.8	344.0
7/5/2551	40.2	24.15	8	5.0	294.4	-4.9	2.2	140.0	0.8	346.1
8/5/2551	41.7		12	5.0	294.2	-5.2	2.1	138.7	0.8	350.2

Day	สภาพเตา %	% CaO Free SO ₃	จำนวนครั้ง/วัน Soot	Air/Fuel Ratio	Load MW	FGD CO Emission %	O ₂ Analyzer South %	Winbox/Furnace Diff Pressure	Pri./Sec. Air Ratio	Total Air Flow Kg/s
9/5/2551	44.6	23.03	12	5.1	294.0	-5.4	2.1	139.9	0.7	345.7
10/5/2551	27.7		11	5.0	294.3	-5.4	2.1	139.9	0.8	346.0
11/5/2551	28.6		7	4.9	290.6	-5.4	2.1	137.6	0.8	341.7
12/5/2551	39.6	18.62	12	4.9	293.8	-5.4	1.9	136.1	0.8	343.8
13/5/2551	24.1		12	5.0	294.1	-5.4	2.1	138.0	0.8	345.2
14/5/2551	17.4	15.34	12	4.8	294.0	-5.4	2.0	136.8	0.8	342.6
15/5/2551	41.5		11	4.9	294.0	-4.5	2.2	139.6	0.8	346.3
16/5/2551	24.5	17.68	11	4.7	293.9	-5.5	2.1	138.7	0.8	344.2
17/5/2551	25.1		9	4.9	294.2	-5.3	2.1	140.4	0.8	346.7
18/5/2551	34.4		9	4.9	293.4	-5.5	2.2	139.2	0.8	347.0
19/5/2551	31.4	15.93	12	4.8	293.7	-5.5	2.1	135.5	0.8	345.1
20/5/2551	34.9		7	4.8	293.9	-5.6	2.1	135.8	0.8	349.2
21/5/2551	32.9	19.88	11	5.0	294.3	1.4	2.1	139.0	0.8	345.9
25/5/2551	47.1		11	4.9	285.5	-4.0	2.4	135.9	0.8	347.7
27/5/2551	42.1		12	4.8	294.4	-2.0	2.1	140.0	0.8	349.8
28/5/2551	42.6	15.72	21	4.7	294.3	3.9	2.0	138.5	0.8	348.5
29/5/2551	30.6		11	5.0	292.5	-3.9	2.2	140.2	0.8	346.9
30/5/2551	31.7		2	4.8	291.4	-4.4	2.2	140.3	0.8	348.4
1/6/2551	32.0		8	4.8	288.3	-4.5	2.1	139.2	0.8	350.2
2/6/2551	70.6		10	4.6	293.5	-4.1	1.9	136.4	0.8	348.4
5/6/2551	39.8		11	4.8	292.0	-2.8	1.8	137.5	0.8	345.1
7/6/2551	40.4		0	4.8	294.9	-4.0	2.1	141.1	0.8	349.1
8/6/2551	42.8		12	4.9	294.6	-1.9	2.1	141.0	0.8	348.8
9/6/2551	27.7		0	4.9	294.0	-1.0	2.2	140.9	0.8	346.8
10/6/2551	51.2		2	4.9	294.1	-2.4	2.1	141.3	0.8	345.1
11/6/2551	41.7		0	5.0	294.2	-2.9	2.1	141.6	0.8	343.7
12/6/2551	58.8		12	5.0	293.9	0.6	2.0	140.7	0.8	345.6
13/6/2551	52.8	18.87	10	5.0	294.6	-0.9	1.9	141.7	0.8	348.3
14/6/2551	60.0		12	5.0	293.2	-1.9	2.0	141.8	0.8	345.8
15/6/2551	63.1		12	5.1	294.4	-0.2	2.0	142.0	0.8	348.1
16/6/2551	67.1	18.76	10	5.1	289.2	-2.0	2.4	141.0	0.8	347.5
17/6/2551	60.5		10	5.1	293.5	-4.7	2.4	141.8	0.8	349.0
18/6/2551	67.4	16.55	11	5.4	292.7	-6.1	2.6	142.0	0.8	347.9
19/6/2551	53.4		12	5.1	290.5	-5.4	2.3	141.8	0.8	347.1
20/6/2551	51.3	22.59	11	5.1	289.8	-6.3	2.5	141.1	0.8	345.5
21/6/2551	48.7		12	5.1	289.2	-5.3	2.5	142.0	0.8	347.1
22/6/2551	43.3		12	5.2	288.1	-6.5	2.6	142.0	0.8	346.9
23/6/2551	48.4		9	5.1	287.4	-6.1	2.4	141.1	0.8	343.9
24/6/2551	52.5		9	5.2	286.8	-6.5	2.5	140.8	0.8	345.1
25/6/2551	38.0	17.28	0	5.1	286.6	0.8	2.5	141.5	0.8	346.2
26/6/2551	44.2		12.5	5.0	286.7	-4.8	2.5	140.6	0.8	347.6
27/6/2551	31.8	17.67	12	5.1	286.7	-4.7	2.6	141.9	0.8	346.3
28/6/2551	37.4		8	5.1	294.2	-4.7	2.4	141.6	0.2	347.2
29/6/2551	55.6		12	5.2	293.9	-4.3	2.5	140.0	0.8	346.0

Day	สภาพเตา %	% CaO Free SO ₃	จำนวนครั้ง/วัน Soot	Air/Fuel Ratio	Load MW	FGD CO Emission %	O ₂ Analyzer South %	Winbox/Furnace Diff Pressure	Pri./Sec. Air Ratio	Total Air Flow Kg/s
30/6/2551	73.3		20	5.1	288.4	-4.9	2.5	141.1	1.2	347.3
6/7/2551	56.6		0	4.9	290.4	-3.2	2.3	138.9	20.2	347.2
7/7/2551	67.3	18.65	12	4.9	293.2	-4.8	2.3	140.3	-2.0	346.1
8/7/2551	38.9		0	5.1	290.4	-4.5	2.5	141.6	-1.0	346.8
11/7/2551	67.8	17.02	12	4.8	287.5	2.5	2.5	142.1	-1.0	348.4
12/7/2551	37.0		0	5.1	287.9	-4.6	2.5	150.0	-1.0	345.3
13/7/2551	66.9		0	4.8	295.7	-2.6	2.2	144.1	-1.0	342.7
18/7/2551	63.2		11	5.1	286.6	-4.4	2.4	141.9	-1.0	343.8
21/7/2551	47.3		12	5.0	294.0	-4.2	2.2	141.6	-1.0	348.0
4/8/2551	77.5	21.34	8	5.0	290.7	2.7	2.3	141.8	-1.0	343.5
7/8/2551	64.6		12	4.9	285.1	-3.3	2.6	141.8	-1.0	344.8
8/8/2551	58.0	16.61	8	4.9	294.2	-4.5	2.3	141.5	-1.0	343.6
9/8/2551	65.3		12	5.1	294.3	-5.1	2.4	142.0	-1.0	343.6
10/8/2551	52.2		40.3	5.0	289.0	-5.0	2.4	141.9	-1.0	344.0
11/8/2551	85.3	23.46	8	5.1	289.7	-3.3	2.5	141.3	-1.0	344.6
14/8/2551	64.0		12	5.0	286.6	-5.3	2.8	141.9	0.6	341.7
15/8/2551	64.1	23.46	12	5.2	286.7	-5.3	2.9	142.0	0.0	337.8
16/8/2551	81.9		12	5.3	286.4	-5.4	3.0	142.0	-3.7	341.5
17/8/2551	82.9		12	5.0	287.5	-5.6	2.8	142.0	0.1	343.6
20/8/2551	67.0	22.99	12	5.2	289.9	-5.5	2.6	141.3	0.0	346.9
24/8/2551	89.0		11	5.2	287.9	-1.9	2.8	141.8	0.4	346.8
28/8/2551	40.5		12	5.0	286.5	-5.6	2.6	142.0	0.4	347.6
29/8/2551	63.2	22.82	12	5.1	287.9	-5.3	2.8	141.2	0.4	346.4
30/8/2551	58.7		8	5.2	285.5	-5.1	2.8	141.3	0.4	347.8
2/9/2551	59.2		12	5.0	287.4	-4.6	2.7	142.0	0.3	347.9
3/9/2551	79.8		12	5.1	286.5	-3.6	2.8	141.7	0.3	345.8
4/9/2551	55.1		12	5.1	285.3	-5.0	2.7	142.0	0.3	346.3
5/9/2551	64.0		7	4.9	289.7	-4.8	2.5	141.9	0.4	346.2
6/9/2551	34.1		11	5.1	292.4	-5.3	2.6	141.8	0.8	344.3
7/9/2551	45.3		12	4.8	293.8	-5.2	2.3	141.9	0.8	348.5
8/9/2551	57.7		8	4.8	294.4	-3.7	2.2	141.2	0.7	347.1
10/9/2551	65.8	22.82	12	4.8	291.6	-4.2	2.6	141.9	0.7	346.4
13/9/2551	28.5		8	5.1	289.2	-3.5	2.5	142.0	0.8	343.0
14/9/2551	37.5		12	5.0	292.4	-0.2	2.2	141.9	0.8	342.2
15/9/2551	36.8	22.82	12	5.0	294.6	2.8	2.4	142.0	0.7	345.9
16/9/2551	66.9		4	4.9	293.2	2.6	2.5	141.3	0.7	345.8
17/9/2551	62.3	22.82	12	4.9	287.8	-4.1	2.6	142.0	0.7	348.1
18/9/2551	63.7		8	4.9	294.4	-3.9	2.7	142.0	0.7	347.5
19/9/2551	29.9	22.82	12.06	5.2	294.5	0.2	2.4	142.0	0.7	349.0
20/9/2551	43.7		12	5.0	293.8	-2.8	2.5	142.0	0.7	347.9
21/9/2551	72.1		8	4.8	293.3	-2.2	2.6	141.9	0.7	347.1
22/9/2551	43.5	22.82	8	4.7	295.0	-0.1	2.3	141.8	0.7	345.5
23/9/2551	43.8		12	4.7	294.4	-3.7	2.5	141.6	0.7	347.1
24/9/2551	67.2	22.82	12	4.8	291.0	3.9	2.4	141.5	0.8	346.9

Day	สภาพเตา %	% CaO Free SO ₃	จำนวนครั้ง/วัน Soot	Air/Fuel Ratio	Load MW	FGD CO Emission %	O ₂ Analyzer South %	Pressure	Pri./Sec. Air Ratio	Total Air Flow Kg/s
25/9/2551	48.3		12	4.9	285.1	-4.3	2.6	141.4	0.4	343.9
26/9/2551	38.7	22.82	12	4.9	292.8	-4.6	2.4	141.8	0.7	345.1
27/9/2551	33.7		12	5.0	294.2	-2.8	2.2	141.7	0.7	346.2
28/9/2551	58.1		12	5.1	294.6	-5.4	2.4	142.0	0.7	347.6
29/9/2551	63.6	22.82	12	4.9	294.6	-5.0	2.3	141.5	0.7	346.3
2/10/2551	53.5		12	4.9	292.3	-0.2	1.9	140.6	0.7	347.3
3/10/2551	72.1	22.82	12	4.9	294.6	3.9	2.0	140.7	0.6	346.8
4/10/2551	73.4		12	4.8	294.4	3.7	1.9	141.7	0.7	350.2
5/10/2551	76.8		12	4.8	293.3	-0.2	2.0	141.9	0.7	348.5
6/10/2551	74.2		12	4.9	293.2	-4.9	2.1	141.5	0.7	348.8
7/10/2551	47.0		12	5.0	292.7	-5.2	2.2	141.5	0.7	344.4
8/10/2551	62.5		12	5.1	293.9	-2.0	2.1	141.3	0.7	347.2
10/10/2551	65.6		12	4.8	290.1	-2.6	2.3	141.6	0.7	346.8
13/10/2551	80.3		14	5.2	294.3	-5.0	2.6	142.0	0.7	348.4
15/10/2551	64.2		11	4.9	292.3	-5.2	2.4	141.9	0.7	342.7
16/10/2551	54.0		12	5.2	294.0	-5.0	2.4	142.0	0.8	343.0
17/10/2551	44.5		12	5.0	292.3	-4.8	2.4	142.0	0.7	349.8
18/10/2551	32.0		12	4.8	292.4	-3.1	2.2	141.9	0.7	346.8
19/10/2551	48.6		12	4.9	293.2	-3.9	2.3	142.0	0.7	344.3
20/10/2551	49.0		12	4.7	293.6	-4.5	2.2	141.5	0.7	343.8
21/10/2551	64.0		12	4.9	291.8	-3.0	2.3	137.1	0.8	347.8
22/10/2551	67.3		12	4.9	288.5	-4.0	2.5	138.8	0.8	346.9
25/10/2551	47.0		12	4.9	293.5	0.8	2.1	141.4	0.7	347.4
26/10/2551	46.5		12	5.0	290.4	-4.2	2.3	141.5	0.8	347.2
27/10/2551	53.7		8	5.0	286.3	-4.0	2.6	136.7	0.8	348.6
28/10/2551	58.6		8	5.0	286.9	-3.7	2.5	138.2	0.7	349.7
29/10/2551	46.2		20.19	4.8	294.3	-4.1	2.3	140.9	0.7	349.6
30/10/2551	52.5		0	5.0	290.7	-3.9	2.4	140.3	0.7	351.0
31/10/2551	48.0		12	5.0	292.7	1.3	2.2	142.0	0.7	350.0
1/11/2551	55.4		8	5.2	293.3	-4.0	2.6	142.0	0.7	345.5
2/11/2551	70.8		12	5.0	290.0	-3.3	2.6	140.0	0.7	345.5
3/11/2551	61.1	21.48	12	5.0	293.3	-4.2	2.5	142.0	0.7	344.9
4/11/2551	83.5		24	5.1	292.1	-4.0	2.7	141.6	0.7	346.5
5/11/2551	80.1	20.33	8	5.0	293.7	-1.0	2.5	141.5	0.7	346.9
6/11/2551	65.7		12	5.1	291.2	4.1	2.5	142.0	0.8	343.5
7/11/2551	54.0	18.02	12	5.0	293.7	-3.4	2.4	141.8	0.7	344.8
8/11/2551	58.4		12	4.9	293.3	-5.1	2.3	142.0	0.7	347.9
9/11/2551	55.8		12	4.9	292.7	-5.1	2.3	141.8	0.7	344.8
10/11/2551	50.0	20.13	12	5.1	292.3	-5.3	2.5	142.0	0.8	343.6
11/11/2551	61.9		12	5.0	288.0	-5.4	2.7	141.7	0.8	343.6
13/11/2551	53.5		0	5.1	291.8	-4.9	2.6	140.6	0.7	344.6
14/11/2551	42.7	17.13	11	5.0	292.3	-5.3	2.7	141.9	0.7	345.1
15/11/2551	46.1		8	4.9	291.1	-5.2	2.5	140.8	0.7	346.4
16/11/2551	66.2		12	4.8	294.8	-4.5	2.3	141.1	0.1	341.7
17/11/2551	62.9	19.22	0	4.9	294.1	-4.6	2.6	141.1	0.7	337.8

Day	สภาพเตา %	% CaO Free SO ₃	จำนวนครั้ง/วัน Soot	Air/Fuel Ratio	Load MW	FGD CO Emission %	O ₂ Analyzer South %	Winbox/Furnace Diff Pressure	Pri./Sec. Air Ratio	Total Air Flow Kg/s
18/11/2551	40.2		8	4.9	291.7	-4.1	2.4	141.7	0.7	341.5
19/11/2551	45.3	19.77	23.42	5.0	290.1	-4.1	2.4	141.8	0.7	343.6
20/11/2551	57.7		12	4.8	291.9	-5.4	2.5	139.5	0.7	345.2
21/11/2551	48.4	16.12	8	4.8	292.0	-5.0	2.5	139.0	0.7	344.0
26/11/2551	54.6	17.38	11	4.9	291.3	-3.5	2.6	141.9	0.7	346.8
27/11/2551	59.1		8	5.0	291.1	7.3	2.9	142.0	0.7	349.1
28/11/2551	48.4	18.37	11	4.9	291.1	-4.9	2.7	141.9	0.7	347.5
29/11/2551	59.2		7	4.9	291.8	-6.0	2.7	141.0	0.7	348.0
30/11/2551	69.4		8	4.9	288.8	-5.7	2.7	130.8	0.7	347.6
1/12/2551	56.3	18.93	12	4.8	289.3	0.1	2.7	138.3	0.7	346.4
2/12/2551	43.6		12	4.8	292.6	-5.1	2.7	139.8	0.7	347.8
3/12/2551	39.1	17.96	8	5.1	288.7	-5.2	2.9	135.8	0.7	346.6
4/12/2551	45.9		12	5.0	286.0	2.2	2.9	139.5	0.8	347.8
5/12/2551	40.9	10.65	12	4.8	289.4	-6.7	2.8	139.3	0.8	347.9
6/12/2551	40.6		12	4.9	291.0	-6.4	2.8	140.7	0.7	345.8
7/12/2551	44.0		12	4.8	291.5	-6.4	2.8	141.5	0.7	346.3
8/12/2551	43.3	17.53	12	4.9	288.2	-6.1	2.9	137.8	0.8	346.2
9/12/2551	46.9		12	5.0	289.9	-6.1	2.9	141.3	0.7	344.3
10/12/2551	45.9	17.58	12	5.0	291.7	-6.4	2.9	141.9	0.7	348.5
11/12/2551	50.1		12	5.1	291.8	-6.5	2.9	141.9	0.7	347.1
12/12/2551	54.9	18.26	12	4.9	291.9	-6.4	2.8	142.0	0.7	343.7
13/12/2551	41.4		12	4.8	291.7	-6.0	3.0	141.0	0.7	346.4
14/12/2551	64.2		12	4.8	290.9	-6.3	3.2	141.9	0.7	346.1
15/12/2551	59.5	17.16	12	4.8	291.7	-6.4	3.2	142.0	0.7	343.7
16/12/2551	46.9		12	4.7	293.5	-4.1	2.5	140.9	0.8	343.0
17/12/2551	40.3	17.41	12	4.8	293.6	-6.3	2.9	141.4	0.7	342.2
18/12/2551	49.9		12	4.9	292.9	-6.8	2.9	141.0	0.7	345.9
19/12/2551	37.6	19.57	12	4.8	291.0	-6.7	2.8	140.5	0.7	345.8
20/12/2551	28.1		12	5.0	291.7	-6.6	2.9	140.9	0.7	346.3
21/12/2551	37.9		12	5.1	291.2	-6.8	2.9	141.2	0.7	346.2
22/12/2551	42.0	20.25	12	4.9	291.4	-6.4	3.1	140.7	0.7	344.3
23/12/2551	63.0		0	5.0	291.2	-6.8	3.1	141.6	0.7	348.5
24/12/2551	33.5	15.88	12	5.0	291.2	-6.5	2.7	142.0	0.7	347.1
25/12/2551	31.0		11	5.1	291.4	-2.9	2.7	142.1	0.7	343.7
26/12/2551	36.1	20.42	8	5.1	291.2	-5.0	2.7	141.9	0.7	346.4
27/12/2551	34.3		8	5.2	290.8	-5.1	2.7	142.0	0.7	346.1
28/12/2551	34.8		6.5	5.0	292.0	0.0	2.4	141.8	0.7	343.7
29/12/2551	56.5	18.26	12	5.0	290.3	-5.9	3.0	141.2	0.7	343.0
30/12/2551	57.0		6	5.1	289.2	-6.0	2.9	141.1	0.7	342.2
31/12/2551	46.4	21.8	10	5.3	286.7	-6.2	2.6	142.0	0.1	345.9

ตารางแสดงข้อมูล 1 มกราคม 2552 - 30 มีนาคม 2552

Date/Time	อัตราส่วนลม	ลมสำหรับการเผาไหม้	ออกซิเจน	กำลังผลิต	สภาพเตา	คาร์บอนมอนอกไซด์
1/1/2552	0.7	345.4	2.2	290.1	42.0	-4.0
2/1/2552	0.7	343.1	2.2	291.7	53.0	-5.9
3/1/2552	0.8	344.0	2.2	292.8	54.0	-5.5
4/1/2552	0.7	345.4	2.2	291.3	37.4	-3.4
5/1/2552	0.7	346.3	2.2	293.6	58.3	-6.4
6/1/2552	0.7	346.0	2.2	292.9	59.9	-6.8
7/1/2552	0.7	345.6	2.2	290.9	33.6	-5.9
8/1/2552	0.8	344.8	2.2	292.7	54.2	0.9
9/1/2552	0.8	345.5	2.2	293.9	64.8	-7.6
10/1/2552	0.8	345.8	2.2	292.5	35.7	-6.3
11/1/2552	0.8	346.4	2.2	292.2	52.7	-7.5
12/1/2552	0.7	344.4	2.5	293.1	45.5	-7.8
13/1/2552	0.8	345.9	0.9	293.2	38.2	-0.9
14/1/2552	0.7	346.9	2.0	292.5	36.0	-7.0
15/1/2552	0.7	345.9	3.3	292.6	35.8	-7.9
18/1/2552	0.7	346.6	3.2	294.4	55.5	-1.9
19/1/2552	0.7	344.6	3.1	292.7	49.7	-4.9
20/1/2552	0.7	345.6	3.3	292.7	43.6	-5.0
21/1/2552	0.7	347.4	3.1	292.8	40.8	-5.0
22/1/2552	0.8	345.9	3.3	292.1	55.8	-5.6
23/1/2552	0.8	344.3	3.5	288.6	74.9	-5.1
24/1/2552	0.7	346.6	3.1	293.2	44.5	0.1
25/1/2552	0.7	346.2	3.2	292.6	44.5	-2.7
27/1/2552	0.7	348.9	3.6	292.6	39.3	-5.4
28/1/2552	0.7	347.5	3.4	292.6	41.9	-5.6
29/1/2552	0.7	345.2	3.2	292.5	36.8	-5.1
30/1/2552	0.7	346.1	3.4	292.4	44.0	-5.2
1/2/2552	0.8	344.1	3.2	291.1	40.1	-3.6
2/2/2552	0.8	343.9	3.3	290.8	43.9	0.6
3/2/2552	0.8	344.1	3.3	291.4	57.1	-5.0
4/2/2552	0.8	345.6	3.3	291.8	47.2	-2.2

Date/Time	อัตราส่วนลม	ลมสำหรับการเผาไหม้	ออกซิเจน	กำลังผลิต	สภาพเตา	คาร์บอนมอนอกไซด์
5/2/2552	0.7	346.3	3.2	291.9	38.6	-0.3
6/2/2552	0.7	346.4	3.1	291.2	36.9	1.9
7/2/2552	0.8	344.2	3.4	291.6	63.7	-5.7
8/2/2552	0.7	343.8	3.6	291.9	72.5	-5.9
10/2/2552	0.7	345.4	3.7	286.9	57.7	-5.4
11/2/2552	0.7	343.0	3.5	291.6	63.4	-5.6
12/2/2552	0.7	346.5	3.7	292.1	53.5	-5.9
13/2/2552	0.8	342.0	3.5	291.1	69.1	-6.0
15/2/2552	0.7	343.1	3.6	288.8	46.5	-5.2
16/2/2552	0.8	342.1	3.5	289.1	43.0	-4.1
17/2/2552	0.8	342.1	3.4	289.5	41.7	-3.9
18/2/2552	0.7	342.4	3.4	288.7	46.0	-3.7
19/2/2552	0.7	345.3	3.3	292.5	39.4	0.0
20/2/2552	0.7	344.0	3.4	290.5	71.2	-4.1
22/2/2552	0.7	346.1	3.8	290.3	62.7	-3.1
24/2/2552	0.7	346.1	3.8	292.0	69.0	-7.3
25/2/2552	0.7	343.0	3.9	286.1	75.7	-6.2
26/2/2552	0.7	345.7	4.1	285.8	77.5	-6.8
27/2/2552	0.7	345.0	3.8	289.9	63.1	-0.4
28/2/2552	0.7	345.3	4.0	292.3	75.8	-3.8
5/3/2552	0.7	345.6	4.0	289.0	66.7	-6.3
6/3/2552	0.7	346.7	4.0	292.8	57.7	-6.3
7/3/2552	0.7	344.4	3.7	290.6	48.3	-4.7
8/3/2552	0.7	346.1	4.0	292.5	68.4	-5.5
9/3/2552	0.7	344.5	3.9	291.1	73.3	-6.1
10/3/2552	0.7	343.2	4.1	287.6	66.4	-5.9
11/3/2552	0.7	344.7	4.1	291.7	67.8	-4.4
12/3/2552	0.7	345.4	4.0	292.2	62.7	-3.9
13/3/2552	0.7	347.2	4.0	292.1	53.0	-5.6
14/3/2552	0.7	345.0	4.3	291.3	78.5	-5.9
15/3/2552	0.7	346.0	4.0	291.9	62.3	-6.3
16/3/2552	0.7	345.8	3.9	291.7	54.3	-6.3
17/3/2552	0.7	347.1	3.9	291.9	50.7	-6.2

Date/Time	อัตราส่วนลม	ลมสำหรับการบิน เผาไหม้	ออกซิเจน	กำลังผลิต	สภาพเตา	คาร์บอนมอนอกไซด์
18/3/2552	0.7	345.3	3.8	292.0	59.5	-6.1
19/3/2552	0.7	345.2	3.7	292.3	57.4	-6.2
20/3/2552	0.7	342.2	3.7	289.7	65.4	-1.2
21/3/2552	0.7	344.4	3.6	287.7	53.7	-3.5
22/3/2552	0.7	344.6	3.4	293.0	44.2	-0.4
23/3/2552	0.7	347.1	3.5	293.0	44.9	-0.6
24/3/2552	0.7	346.4	3.6	292.6	57.6	-1.2
25/3/2552	0.7	346.7	3.4	292.2	41.1	-0.3
30/3/2552	0.8	342.6	3.7	286.9	79.6	-5.1
31/3/2552	0.7	344.5	3.8	288.7	48.8	-5.7

ข้อมูล 1 เมษายน - 30 เมษายน 2552

Date Time	สภาพเตา	MW	Total air	O2	Tilt	Soot
2/4/2009 0:00	53.293	291.55	344.436	3.154	2.349	2.23
3/4/2009 0:00	59.682	291.36	343.21	3.203	3.545	2.27
4/4/2009 0:00	35.995	287.84	345.795	3.505	6.324	2.43
5/4/2009 0:00	53.55	290.39	341.548	3.377	1.992	2.43
6/4/2009 0:00	61.542	292.73	347.44	3.29	1.772	2.22
7/4/2009 0:00	43.848	291.99	346.567	3.343	7.159	2.28
8/4/2009 0:00	27.039	291.23	344.603	3.292	8.426	2.41
9/4/2009 0:00	36.752	290.7	343.896	3.344	9.488	2.33
10/4/2009 0:00	25.365	289.99	345.86	3.266	10.38	2.19
11/4/2009 0:00	24.41	286.84	341.905	3.262	12.12	2.35
12/4/2009 0:00	34.768	292.55	344.379	3.297	9.827	2.35
13/4/2009 0:00	44.493	290.75	344.343	3.547	8.401	2.32
14/4/2009 0:00	44.588	292.09	344.599	3.43	6.586	2.6
15/4/2009 0:00	27.786	289.54	346.009	3.461	10.03	2.35
17/4/2009 0:00	38.841	286.63	343.102	3.43	5.504	2.32
18/4/2009 0:00	51.445	285.38	342.117	3.571	2.64	2.32

Date Time	สภาพ เตา	MW	Total air	O2	Tilt	Soot
19/4/2009 0:00	66.045	292.04	341.748	3.252	1.064	2.58
23/4/2009 0:00	45.438	289.62	340.06	3.267	0.187	2.42
26/4/2009 0:00	23.37	292.64	342.588	3.177	12.63	2.33
27/4/2009 0:00	45.865	291.59	343.639	3.393	5.658	2.4
28/4/2009 0:00	45.541	292.6	346.238	3.322	5.259	2.37
29/4/2009 0:00	32.295	290.12	345.334	3.41	9.869	2.6
30/4/2009 0:00	58.116	291.85	343.726	3.31	2.167	2.27

ตารางความสูญเสียเนื่องจากการลดกำลังผลิต ปี 2550- 2552

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1100												
	Jan-50	Feb-50	Mar-50	Apr-50	May-50	Jun-50	Jul-50	Aug-50	Sep-50	Oct-50	Nov-50	Dec-50
Unit 8	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	950
Unit 9	0	0	0	0	0	0	0	8170	0	0	0	0
Unit 10	0	0	0	0	0	0	700	2265	0	855	730	0
Unit 11	0	9010	0	0	705	0	400	0	0	0	0	0
Unit 12	0	0	1070	0	0	0	0	0	0	1120	0	0
Unit 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	445	0	0
	0	9010	1070	0	1905	0	1100	10435	0	2420	730	950
	Jan-51	Feb-51	Mar-51	Apr-51	May-51	Jun-51	Jul-51	Aug-51	Sep-51	Oct-51	Nov-51	Dec-51
Unit 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8605	0
Unit 9	0	0	0	0	0	470	0	0	0	0	0	0
Unit 10	0	1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unit 11	0	0	2655	0	0	0	790	0	0	0	0	0
Unit 12	0	0	245	0	0	965	0	0	0	0	0	0
Unit 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1955	2900	0	0	1435	790	0	0	0	8605	0
	Jan-52	Feb-52	Mar-52	Apr-52	May-52	Jun-52	Jul-52	Aug-52	Sep-52	Oct-52	Nov-52	Dec-52
Unit 8	0	0	0	0								
Unit 9	0	0	0	955								
Unit 10	0	0	0	0								
Unit 11	515	0	0	0								
Unit 12	1300	0	0	0								
Unit 13	0	0	0	0								
	1815	0	0	955								

ตารางความสูญเสียเนื่องจากเตาดับ ปี 2550 - 2552

1200												
	Jan-50	Feb-50	Mar-50	Apr-50	May-50	Jun-50	Jul-50	Aug-50	Sep-50	Oct-50	Nov-50	Dec-50
Unit 8	0	0	0	0	0	77	0	0	0	0	0	0
Unit 9	0	0	0	0	0	0	0	78	0	0	0	0
Unit 10	236	0	0	319.67	0	1420.34	0	72.67	620.5	930.99	346.67	545
Unit 11	0	0	0	0	1179.83	755	0	0	249.33	662.33	407.16	0
Unit 12	138	0	446.67	666.67	1596.35	1578.83	0	585.5	73.67	1744.84	0	0
Unit 13	0	0	0	0	0	551.67	0	0	8	1635.33	1534.49	193.33
	374	0	446.67	986.34	2776.18	4382.84	0	736.17	951.5	4973.49	2288.32	738.33
	Jan-51	Feb-51	Mar-51	Apr-51	May-51	Jun-51	Jul-51	Aug-51	Sep-51	Oct-51	Nov-51	Dec-51
Unit 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1365.33	0
Unit 9	0	0	87.33	0	0	0	157.33	0	0	0	0	0
Unit 10	0	302.16	1000.66	1200.33	0	855.83	2562.65	1913.53	524	295	0	0
Unit 11	0	485	1209.94	1967.67	165.5	2289.82	2693.34	3057.23	0	642	0	0
Unit 12	0	614.5	118.33	474.67	433	1012.66	5159.51	6959.09	3510.34	1292.67	575.66	214.33
Unit 13	416.17	332	307.34	492.84	189.5	881.17	0	0	0	0	349	0
	416.17	1733.66	2723.6	4135.51	788	5039.48	10572.83	11929.85	4034.34	2229.67	2289.99	214.33
	Jan-52	Feb-52	Mar-52	Apr-52	May-52	Jun-52	Jul-52	Aug-52	Sep-52	Oct-52	Nov-52	Dec-52
Unit 8	40	0	0	0								
Unit 9	0	1	0	0								
Unit 10	0	0	0	0								
Unit 11	81.3	349.33	455.67	297.25								
Unit 12	180	2166.66	2098.8	607.67								
Unit 13	0	633.34	1237.67	0								
	301.3	3150.33	3792.14	904.92								

ตารางความสูญเสียเนื่องจากลดกำลังผลิต และเตาดับ ปี 2550 - 2552

	Jan-50	Feb-50	Mar-50	Apr-50	May-50	Jun-50	Jul-50	Aug-50	Sep-50	Oct-50	Nov-50	Dec-50
Unit 8	0	0	0	0	1200	77	0	0	0	0	0	950
Unit 9	0	0	0	0	0	0	0	8248	0	0	0	0
Unit 10	236	0	0	319.67	0	1420.34	700	2337.67	620.5	1785.99	1076.67	545
Unit 11	0	9010	0	0	1884.83	755	400	0	249.33	662.33	407.16	0
Unit 12	138	0	1516.67	666.67	1596.35	1578.83	0	585.5	73.67	2864.84	0	0
Unit 13	0	0	0	0	0	551.67	0	0	8	2080.33	1534.49	193.33
	374	9010	1516.67	986.34	4681.18	4382.84	1100	11171.17	951.5	7393.49	3018.32	1688.33
	Jan-51	Feb-51	Mar-51	Apr-51	May-51	Jun-51	Jul-51	Aug-51	Sep-51	Oct-51	Nov-51	Dec-51
Unit 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9970.33	0
Unit 9	0	0	87.33	0	0	470	157.33	0	0	0	0	0
Unit 10	0	2257.16	1000.66	1200.33	0	855.83	2562.65	1913.53	524	295	0	0
Unit 11	0	485	3864.94	1967.67	165.5	2289.82	3483.34	3057.23	0	642	0	0
Unit 12	0	614.5	363.33	474.67	433	1977.66	5159.51	6959.09	3510.34	1292.67	575.66	214.33
Unit 13	416.17	332	307.34	492.84	189.5	881.17	0	0	0	0	349	0
	416.17	3688.66	5623.6	4135.51	788	6474.48	11362.83	11929.85	4034.34	2229.67	10894.99	214.33
	Jan-52	Feb-52	Mar-52	Apr-52	May-52	Jun-52	Jul-52	Aug-52	Sep-52	Oct-52	Nov-52	Dec-52
Unit 8	40	0	0	0								
Unit 9	0	1	0	955								
Unit 10	0	0	0	0								
Unit 11	596.3	349.33	455.67	297.25								
Unit 12	1480	2166.66	2098.8	607.67								
Unit 13	0	633.34	1237.67	0								
	2116.3	3150.33	3792.14	1859.92								



ภาคผนวก จ

แผนการจัดการความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานสภาพเตาสกปรก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการจัดการความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานสภาพเตาสกปรกประจำเดือนเมษายน 2552

แผนปฏิบัติการกองการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าแม่เมาะหน่วยที่ 8-12										เมษายน 2552		
กลยุทธ์ :		มีความมั่นคงในการผลิตไฟฟ้า										
รองรับวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ :		ลดการเกิดสภาพเตาสกปรก รฟม. หน่วยที่ 8-13										
ผู้รับผิดชอบกลยุทธ์ :		กองบำรุงรักษาและกองการเดินเครื่อง										
ชื่อแผน		แผนลดความสูญเสียจากเตาสกปรกของ รฟม. หน่วยที่ 12						ตัวชี้วัดความสำเร็จของแผน (kQI)		MWh. Loss		
ผู้รับผิดชอบแผน		นายเจตติ หองปัญญา						เป้าหมาย (target)		ลดลง≥5%เทียบกับปี 2551		
กิจกรรม		น้ำหนัก	เดือนเมษายน 2552				เดือน พฤษภาคม 2552				ผลที่ได้รับจริง	ผู้รับผิดชอบกิจกรรม
			สัปดาห์1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4		
1	ควบคุมชนิดถ่าน (แจ้งล่วงหน้าก่อนการใช้และตรวจสอบหลังการใช้)	20	5	5	5	5					20/20	เหมืองแม่เมาะ
		20	5	5	5	5						
2	ฝึกอบรมพนักงานควบคุมเครื่องเรื่องการเผาไหม้ที่สมบูรณ์	5	5								5 / 5	แผนกเดินเครื่อง
		5	5									
3	ควบคุมปริมาณลมที่ใช้ในการเผาไหม้ตามข้อปฏิบัติ	20	5	5	5	5					18/20	แผนกเดินเครื่อง
		18	4	5	4	5						
4	ควบคุมการเดินเครื่องให้เป็นไปตามข้อปฏิบัติกรณีเตาสกปรก	20	5	5	5	5					20/20	แผนกเดินเครื่อง
		20	5	5	5	5						
5	ติดตามปัญหาเตาสกปรก	20	5	5	5	5					20/20	แผนกเดินเครื่อง
		20	5	5	5	5						
6	รายงานผลความสูญเสียจากสาเหตุเตาสกปรก ในที่ประชุมประจำเดือน กองการเดินเครื่อง 2	5				5					5/ 5	แผนกประสิทธิภาพ 2
		5				5						
เป้าสะสม		90	25	20	20	25					88/90	
ผลการดำเนินการจริงสะสม		88	24	20	19	25						

แผนการจัดการความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานสภาพเตาสกปรกประจำปี 2552

แผนปฏิบัติการกองการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าแม่เมาะหน่วยที่ 8-12															ปีงบประมาณ 2552					
กลยุทธ์ :		มีความมั่นคงในการผลิตไฟฟ้า																		
รองรับวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ :		ลดการเกิดสภาพเตาสกปรก รฟม. หน่วยที่ 8-13																		
ผู้รับผิดชอบกลยุทธ์ :		กองบำรุงรักษาและกองการเดินเครื่อง																		
ชื่อแผน		แผนลดความสูญเสียจากเตาสกปรกของ รฟม. หน่วยที่ 12												ตัวชี้วัดความสำเร็จของแผน (kQI)		MWh. Loss				
ผู้รับผิดชอบแผน		นายเจด็จ ทองปัญญา												เป้าหมาย (target)		ลดลง≥5%เทียบกับปี 2551				
กิจกรรม		น้ำหนัก	ปีงบประมาณ 2552												ปีงบประมาณ 2553				ผลที่ได้รับจริง	ผู้รับผิดชอบกิจกรรม
			ไตรมาส 1			ไตรมาส 2			ไตรมาส 3			ไตรมาส 4			ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4		
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	1	2	3	4		
1	วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหาที่ทำให้เกิดเตาสกปรก	10	10																แผนประสิทธิภาพ 2	
		10																		
2	ประชุมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง(เหมือง บำรุงรักษา) เพื่อให้ความเห็นชอบในแนวทางแก้ไขปัญหาเตาสกปรก	10	10															กองบำรุงรักษา เหมือง		
		10																		
3	ตรวจสอบแก้ไขตามแนวทางที่วางแผนไว้	30	10	10	10													เจด็จ ทองปัญญา		
		10	10	10																
4	ติดตามปัญหาเตาสกปรก	20			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				แผนกเดินเครื่อง		
		4			2	2														
9	ควบคุมการเดินเครื่องให้เป็นไปตามข้อปฏิบัติกรณีเตาสกปรก	20			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				แผนกเดินเครื่อง		
		4			2	2														
10	รายงานผลความสูญเสียจากสาเหตุเตาสกปรก ในที่ประชุมประจำเดือน กองการเดินเครื่อง 2	10			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				แผนประสิทธิภาพ 2		
		2			1	1														
เป้าสะสม		100	30	40	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100						
ผลการดำเนินการจริงสะสม		60	30	40	55	60	60	60	60	60	60	60	60	60						

ตัวอย่างแผนการปฏิบัติการจัดส่งถ่านประจำวัน ปี 2551

1																											
2	วันที่	20/06/2008	SHIFT	1	แผนปฏิบัติงานวันวันศุกร์										D												
3	กองปฏิบัติการระบบขนส่งถ่าน																										
4	ไฟ 2CRUSHER				Heat %S %CaO SPH										Heat %S %CaO SPH												
6	CRUSHER...	4	BAY	3/6	ST/2	คุณภาพ_ปริมาณเริ่มในกองต้นกะ				4610	ตัน	2307	2.51	20.82	10.89	ปัจจัย	10755	ตัน	2319	2.54	21.69	10.94					
7	ชื่อถ่าน	คุณภาพ				เวลา														รวม	รวม	คุณภาพ TRUCK					
8		LHV	%S	CaO	ASH	SPH	00:30	01:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	รวม	ตัน			
9	K2NONOV28E	2650	2.10	47.00	17.00	7.92	1	4	4	2	4	4	4	2	พักกะ	4	3	3	3			38	2025.40	2,509	LHV		
10	K2.3KONOV31I	2650	2.60	39.17	17.00	10.20	1	2	2	2	1	2	2	1	พักกะ	1	2	2	2	BAY3/6 ถ่านเริ่มกอง				20	1574.60	2,558	%S
11	K1.2LOS01W32I	2153	3.52	20.88	24.00	16.35	1	1	1	1	1	1	1	1	พักกะ	2	1	0	1			12	985.32	37.25	%CaO		
12																						0	0.00	10.27	SPH		
13																						0	0.00				
14	คุณภาพทุก 2 ชม.LHV_%S_CaO_SPH						2,501	2,51	36.74	10.42	2,514	2,55	37.60	10.16	2,512	2,57	37.45	10.21	2,508.4	2,59	37.17	10.32	70	4585.32	ตัน		



ภาคผนวก จ

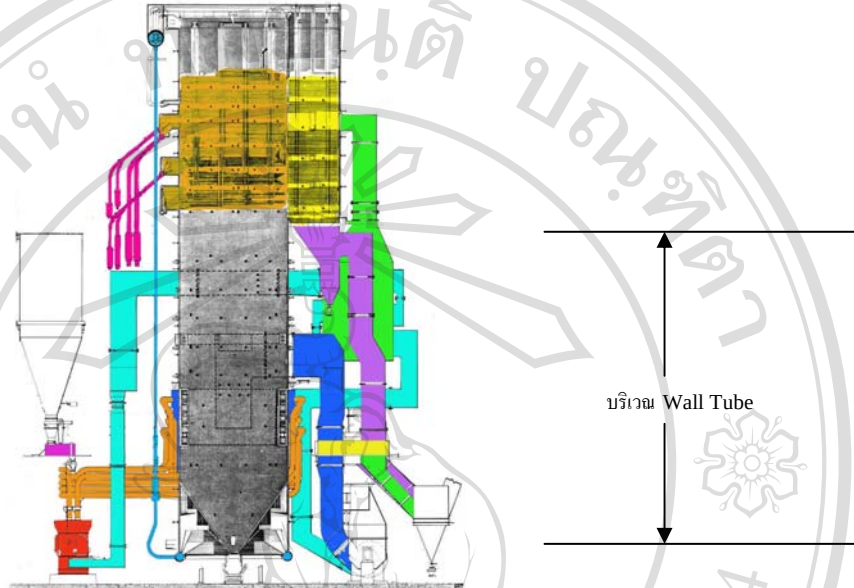
งานวิจัยตัวชี้วัดสภาพเตาสุกปรกโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

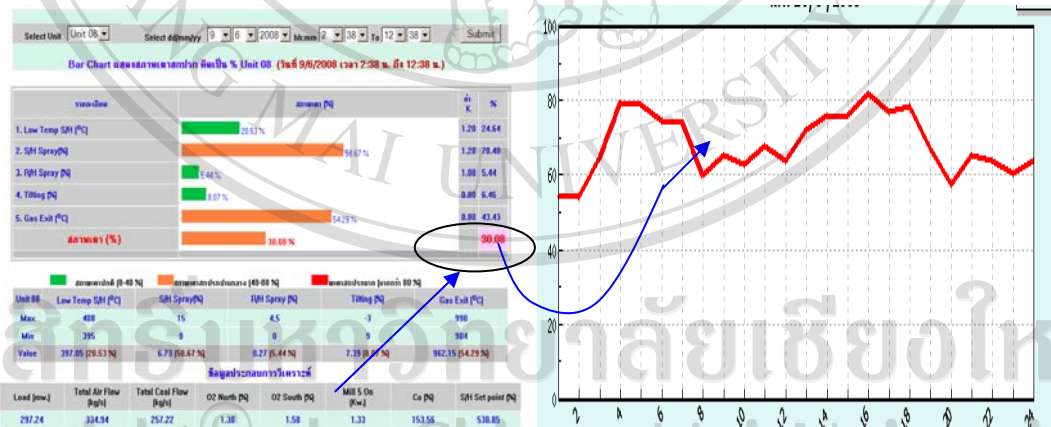
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หัวข้อในการวิจัย

การพัฒนาตัวชี้วัดสภาพเตาสกปรกบริเวณ Wall Tube ของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 8-13



รูปที่ 1 ภาพเตาโรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 8-13



รูปที่ 2 ภาพจำลอง และกราฟแสดงตัวชี้วัดสภาพเตาสกปรกที่จะจัดทำขึ้น

เหตุผลและความเป็นมาของปัญหานี้

ปัจจุบันเมื่อเกิดปัญหาเตาสกปรกของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 8-13 จะไม่มีตัวชี้วัดโดยตรง แต่จะมีตัวแปรหลายตัวบ่งชี้เฉพาะแนวโน้มน่าจะเกิดปัญหาเตาสกปรก อีกทั้งพนักงานเดินเครื่องจะต้องทำการวิเคราะห์ และตัดสินใจเอง ซึ่งอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์

ของพนักงานเดินเครื่องแต่ละคน จึงทำให้ใช้เวลาในการวิเคราะห์ และตัดสินใจล่าช้าซึ่งอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ และกว่าจะดำเนินการวิเคราะห์ได้ก็ใช้เวลานาน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อกำลังผลิตของโรงไฟฟ้า (กรณีเตาสกปรกจะมี 3 ระดับ 1. ปกติ 2. สกปรกปานกลาง 3. สกปรกมาก และมีขั้นตอนการแก้ไขในแต่ละระดับ เพื่อลดการเกิดสภาพเตาสกปรก) จึงได้หาแนวทาง และวิธีการที่จะช่วยในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการปฏิบัติงาน จึงได้คิดค้นตัวชี้วัดสภาพเตาสกปรกขึ้นมา เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 8-13

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อลดเวลาในการวิเคราะห์ และตัดสินใจเรื่องสภาพเตาสกปรกให้รวดเร็วขึ้น
2. เพื่อเป็นการพัฒนาตัวชี้วัดสภาพเตาสกปรกบริเวณ Wall Tube ของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ หน่วยที่ 8-13

วิธีการวิจัย

ประเภทของการวิจัยโดย การใช้เกณฑ์ลักษณะการศึกษากับตัวแปร

- การวิจัยเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว หรือการศึกษาย้อนหลัง (Expose Factor Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่ก่อนแล้ว ทั้งตัวแปรต้น และตัวแปรตามแล้วพิจารณาย้อนไป ค้นหาว่าเกิดจากตัวแปรใดบ้าง

วิธีการแสวงหาความรู้

- วิธีการอุปมาน (Inductive Method)

การแสวงหาความรู้ด้วยการเก็บข้อมูลย่อย หรือข้อเท็จจริงย่อยก่อนแล้วค่อยมาจัดสรรประเภท เพื่อดูสิ่งที่เหมือนกัน และต่างกันหาความสัมพันธ์กันแล้วค่อยแปลความหมาย โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. เก็บข้อมูลตัวแปรที่คิดว่าจะมีผลต่อการเกิดสภาพเตาสกปรก(20 - 30 ตัวแปร จะเป็นค่าอุณหภูมิ) ที่มีค่า Max -Medium -Min ที่ Load 300 MW (สภาพปกติ) ย้อนหลัง ~ 2 ปี
2. เก็บข้อมูลตัวแปรที่แสดงผลการเกิดสภาพเตาสกปรก แล้วทำให้มีผลต่อการลดกำลังผลิต
3. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้เครื่องมือทางสถิติ
4. คัดเลือกตัวแปรที่เป็นปัจจัยหลัก 5 ปัจจัย
5. นำข้อมูลทางสถิติมาช่วยวิเคราะห์ และจัดทำเป็นตัวชี้วัดสภาพเตาสกปรก

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ทำให้การวิเคราะห์ในเรื่องสภาพเตาสกรปรกรวดเร็วถูกต้องแม่นยำ
2. ทำให้ลดความสูญเสียในการผลิตไฟฟ้า

แนวทางในการวิจัย

แนวทางปฏิบัติการเดินเครื่องกรณีสภาพเตาสกรปรก

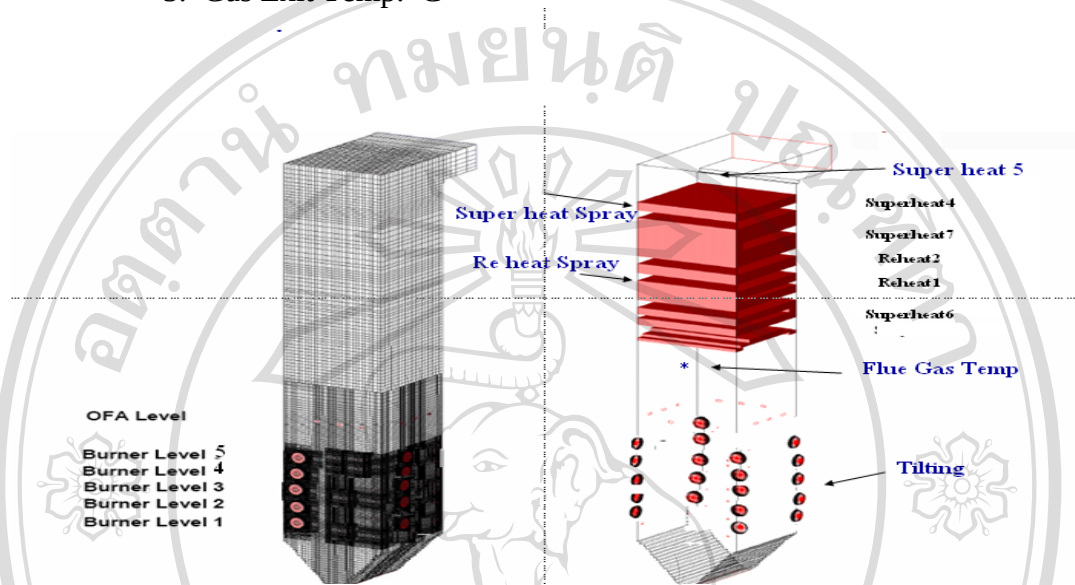
การก่อตัวของ Slag ภายใน Boiler เกิดจาก Burner Zone มีอุณหภูมิสูงเกินค่าจุดหลอมของเถ้าถ่านหิน (Ash fusion temperature) ภายในเตา จนทำให้เกิดการหลอมละลาย และก่อตัวหลอมติดกันเกาะตามผนัง Boiler

สาเหตุ ♦ ถ้ามี % CaO สูงขึ้น (> 23.0 %) ♦ อุณหภูมิการเผาไหม้สูงเกินไป ♦ soot blower ไม่เพียงพอ ♦ Combustion air ไม่สมดุลกับถ่าน (มี CO เกิดขึ้น) ♦ Combustion zone อยู่ใกล้อาณา 1 ♦ เครื่องฉีดน้ำ Air flow ผิดปกติ		
1. ดับเบิ้ลซี่; สภาพเตาปกติ 1. LTSH < 410 c (Unit 8-11) - LTSH < 430 c (Unit 12-13) 2. SH Spray < 15 kg/s (Design 11 kg/s) 3. มี RH Spray flow 0 kg/s 4. Burner tilt ตั้งไว้ 0 องศา 5. Furnace Gas Exit Temp. < 1050 c 6. Blow soot แล้ว slag ร่วง ปกติ 7. ตรวจสอบ SSC มี wet ash ร่วง; ปานกลาง-มาก	2. ดับเบิ้ลซี่; เตาสกรปรกปานกลาง 1. LTSH 410-420 c (Unit 8-11) - LTSH 430-440 c (Unit 12-13) 2. SH Spray 15-20 kg/s 3. มี RH Spray flow เกิดขึ้น 1-3 kg/s 4. Burner tilt ตั้งไว้ 0 ถึง -10 องศา 5. Furnace Gas Exit Temp. > 1050-1100 c 6. Blow soot แล้ว slag ร่วง น้อย 7. ตรวจสอบ SSC มี wet ash ไหลออกข้างออกด้านน้อย	3. ดับเบิ้ลซี่; เตาสกรปรกมาก 1. LTSH > 420 c (Unit 8-11) - LTSH > 440 c (Unit 12-13) 2. SH Spray > 20 kg/s 3. มี RH Spray flow เกิดขึ้น > 3 kg/s 4. Burner tilt ตั้งไว้ -10 องศา 5. Furnace Gas Exit Temp. > 1100 c 6. Blow soot แล้วไม่มี slag ร่วง 7. ตรวจสอบ SSC มี wet ash ตั้ง; น้อยมาก
1. แนวทางการป้องกันสภาพเตาสกรปรก 1. ตรวจสอบข้อมูลถ่าน CaO ก่อนเผาตัวอย่างน้อย 1 ครั้งในวางแผนการเดินเครื่องเพื่อลดการก่อตัวของ slag 2.ควบคุม Total Air Flow ให้เป็นไปตามมาตรฐาน Air Flow Curve at 3% excess O₂ (336 kg/s, HV 2400 kCal/kg, 262 T/H at 300 MW) 3.ควบคุม CO ให้มีค่าใกล้ 0 หากเกินให้ค่อยปรับ Combustion air เพิ่มขึ้น และถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด 4.ปรับ Burner tilting ให้ขึ้นลง ทุก ๆ 2 ชั่วโมง พอประมาณเพื่อย้าย Combustion zone ลดการก่อตัวของ slag 5. ตรวจสอบ soot blower ให้พร้อมใช้งาน (wall soot ทุกตัว) 6. ตรวจสอบ Windbox damper ทำงานถูกต้อง 7. ตรวจสอบ Air flow ด้านเหนือได้อ่านค่าถูกต้อง ♦ กรณี ถ่าน Heat ค่า CaO สูง 1. กรณีที่ถ่าน Heat ค่าประมาณ 1 TON / 1 MW และมี CaO สูง ให้ทำการควบคุม CO ให้มีค่าใกล้ 0 หากเกินให้ค่อยปรับ O₂ ที่เพิ่มลงทีละน้อย และถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด 2. กรณีที่ slag มากจน FGD รับไม่ไหวให้พิจารณาลด Load ♦ กรณี start up plant - ขณะ start up plant ควรทำการปรับ Air flow ให้มีค่าตามสมดุลกับเชื้อเพลิงเพื่อให้อุณหภูมิไม่สูงเกินไปโดยให้ดูจาก Excess O₂ ไม่ต่ำกว่า set point และ Windbox / Furnace ΔP มีค่าตาม set point	2. แนวทางการแก้ไข (เตาสกรปรกปานกลาง) 1. มีแนวโน้ม Slag form ตัวใน Boiler และ Blow ไม่ออก ให้เพิ่ม Combustion air (ถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด) 2. กรณีที่ Combustion air มากจน FGD รับไม่ไหวให้พิจารณาลด Load ตามสมควรเพื่อให้ Spray ลดลงและอุณหภูมิใน furnace ลดลงและ Condition ของ Slag เปลี่ยนไป 3.ปรับ Burner tilting ให้ขึ้นลงทุก ๆ 1 ชั่วโมง พอประมาณเพื่อย้าย Combustion zone ลดการก่อตัวของ slag 4. เปลี่ยน combustion zone ค่าลง โดย On ไม่ล่าง Off ไม่บน 5. ทำการ Blow soot ให้หมดจนหมดเองเพื่อ clear slag 6. ตรวจสอบที่ SSC ว่า Slag ได้ถูก clear หรือยัง ถ้ายังไม่ให้พิจารณาลด Load ลงมาซึ่งตามสมควร (20-40 MW) 7. ตรวจสอบ flow transmitter หากค่าผิดพลาด ให้ทำการ Drain น้ำออกให้หมด	(ไม่ควรปล่อยให้เตาสกรปรกมาก เนื่องจากมีโอกาเส่งต่อ plant trip จาก Slag ถล่มโครงสร้าง) 3. แนวทางการแก้ไข (เตาสกรปรกมาก) 1. หลังจากได้แก้ไขแนวทางแก้ไข (เตาสกรปรกปานกลาง) แล้ว 2. มีแนวโน้ม Slag form ตัวใน Boiler และ Blow ไม่ออก ให้เพิ่ม Combustion air เพิ่มขึ้น ถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด และแจ้ง plant ด้านเขมือเปลี่ยนชนิดถ่าน 3. Blow Soot ให้หมดจนหมดเองเพื่อ clear slag [ส่วนใน combustion zone; ชั้น J, K ให้ blow ทีละตัวเพื่อลดความร้อนจาก slag ถล่ม] 4. พิจารณาเพิ่ม Load หลังจากเตาสะอาด

รูปที่ 3 ตารางแสดงแนวทางปฏิบัติในการเดินเครื่อง

อดีตได้มีข้อปฏิบัติกรณีเตาสกรปรกอยู่แล้วดังแสดงรูปที่ 3 แต่ยังไม่เป็นรูปธรรมในการปฏิบัติ กล่าวคือยังไม่มีตัวชี้วัดที่บอกได้ว่าขณะนั้นสภาพเตามีความสกรปรกมากน้อยเพียงใด ควรจะนำขั้นตอน และวิธีการใดมาจัดการกับเหตุการณ์ขณะนั้น กระผมจึงได้หาแนวทางการบอกสภาพเตาสกรปรกที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น เป็นการบอกในลักษณะเปอร์เซ็นต์ ใช้วิธีการการเก็บข้อมูลทางสถิติที่ผ่านมาแปรผลต่อการเกิดสภาพเตาสกรปรก ข้อมูลที่ใช้ในการ Monitor จะมีอยู่ 5 สัญญาณจาก 20 สัญญาณ ซึ่งแต่ละสัญญาณมีดังนี้

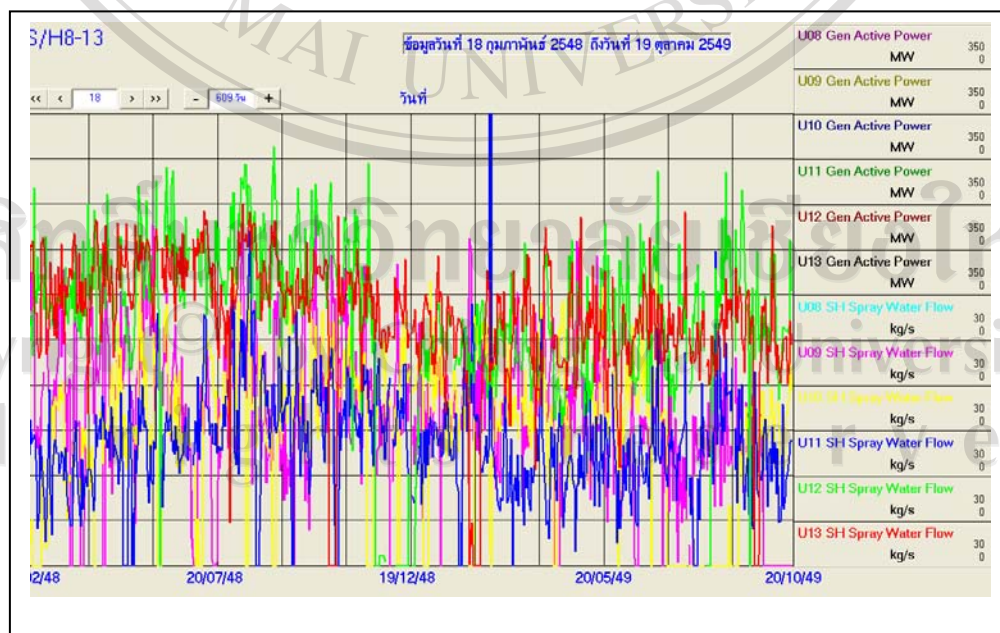
1. Low Temp. Supper Heat °C (NA35 + NA37)/2
2. Super heat Spray Valve %
3. Reheat Spray Valve %
4. Tilting °0
5. Gas Exit Temp. °C



รูปที่ 4 ภาพแสดงจุดที่ใช้ประมวลผล

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ดำเนินการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี
 - 1.1 หาค่าเฉลี่ยค่า Parameter ทั้ง 5 ค่า ที่ Load 300 MW

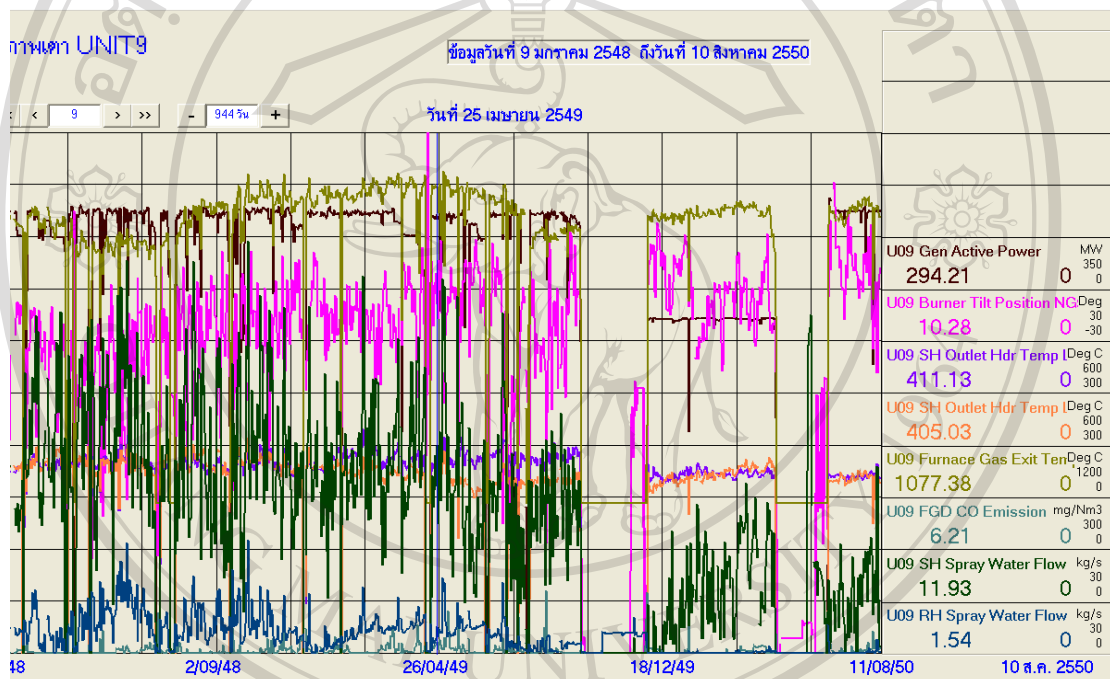


รูปที่ 5 Trend แสดงค่า Parameter ย้อนหลัง ปี 2548-2549

Unit	8	9	10	11	12	13
Kg / s	2.87	9.60	8.23	8.14	16.0	16.12

รูปที่ 6 ตารางข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย Superheat Spray Flow เมื่อ 14 ก.พ. 48- 19 ต.ค. 49

1.2 จัดเก็บข้อมูลจากตัวแปรหลายตัวแปรแล้วหาค่า Max –Min ขณะที่จ่าย load 300 MW



รูปที่ 7 แสดงสภาพเตา 9 มกราคม 2548 ถึง 10 สิงหาคม 2550

เพื่อให้ค่ามีความแม่นยำได้ดำเนินการตัดค่า Max และ Min ออกอย่างละ 50 ค่า

	RH Spray Water Flow	SH Spray Water Flow	FGD CO Emission	Furnace Gas Exit Temp	SH Outlet Hdr Temp	SH Outlet Hdr Temp	Burner Tilt Position	Gen Active Power
Min								
Medium	0.02317873	3.22499856	-2.34527977	936.4990858	398.0065749	402.1918738	-1.18644991	293.9740854
Max	1.165110872	10.29145712	0.721528471	1024.205336	405.1954116	410.1160721	8.159671636	296.2661753
	3.424574314	17.6498236	7.002397357	1083.563134	414.9392365	419.3109598	16.242	299.025627

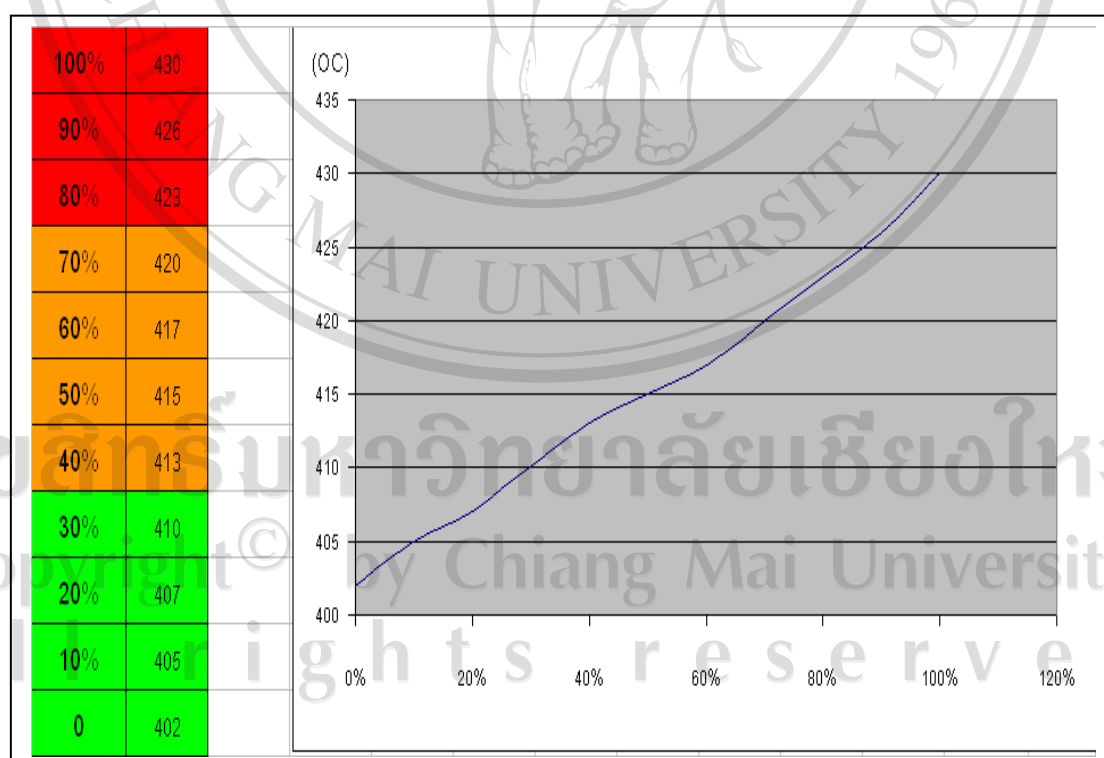
รูปที่ 8 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย UNIT 9 ทั้งหมด 700 ค่า

1.3 เก็บข้อมูลที่มีการ Trip (Outage) ขณะสภาพเตาสกปรกที่ Load 300 MW

Date	Load	R/H Spray	S/H Spray	Low Temp	Co	Tilting	Gas Ex.
	MW	Kg/s	Kg/s	°C	%	องศา	°C
1/08/48	303	7.01	28.98	423	0	0	1063
31/05/48	300	7.5	29	434	0	2	1019
17/08/50	293	4.3	24	430	22	-25	1069
19/08/50	286	0	25	415	0	-3	1041

รูปที่ 9 ตารางแสดงค่าสภาพเตาก่อนการ Trip ด้วย Furnace Hi Hi Or Lo Lo

นำค่าที่ได้ข้อ 1.1- 1.2 & 1.3 ทั้ง 5 ตัวแปรแยกมาสร้างเป็นค่า Max - Medium - Min และแปลงออกมาเป็นค่าเปอร์เซ็นต์



ให้นำค่า % ที่ได้มาแปลงเป็น Bar Chart อีกครั้ง เพื่อสะดวกในการใช้งาน

รายละเอียด	สภาพแวดล้อม				สภาพแวดล้อมปกติ				สภาพแวดล้อมปรกติ				K	Total
	0	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%			
1. Low Temp Superheat((35+37)/2)	398	400	403	405	407	410	415	420	424	427	430	1.2		
2. CO ₂ (%)	0	1	1	2	2	3	4	5	6	7	8	1.1		
3. S/H Spray (%)	3	5	6	8	8	10	14	17	21	26	28	0.9		
4. R/H Spray (%)	0	1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	1.1		
5. Tilting (%)	16	14	12	10	9	8	4	2	0	-2	-4	0.8		
6. Gas Exit (°C)	930	945	963	980	997	1010	1030	1047	1065	1080	1100	1		

รูปที่ 11 ตารางแสดงค่าแปลงออกมาเป็น %

1.6 นำทั้ง 5 สัญญาณมาคูณกับค่า K ของแต่ละตัวแปร

ก่อนที่จะแสดงว่าสภาพเตามีค่าความสกปรกเท่าไร ก็สร้างค่า K ไว้ โดยให้ความสำคัญของแต่ละค่า Parameter ซึ่งอาจจะมีการแก้ไขได้ตามความเหมาะสม แล้วนำค่าทุกค่าคูณกับค่า K ที่กำหนด แล้วจึงหาค่า Average ซึ่งจะแสดงให้เห็นเป็นค่าสภาพเตาขณะนั้น ดังตารางที่ 12

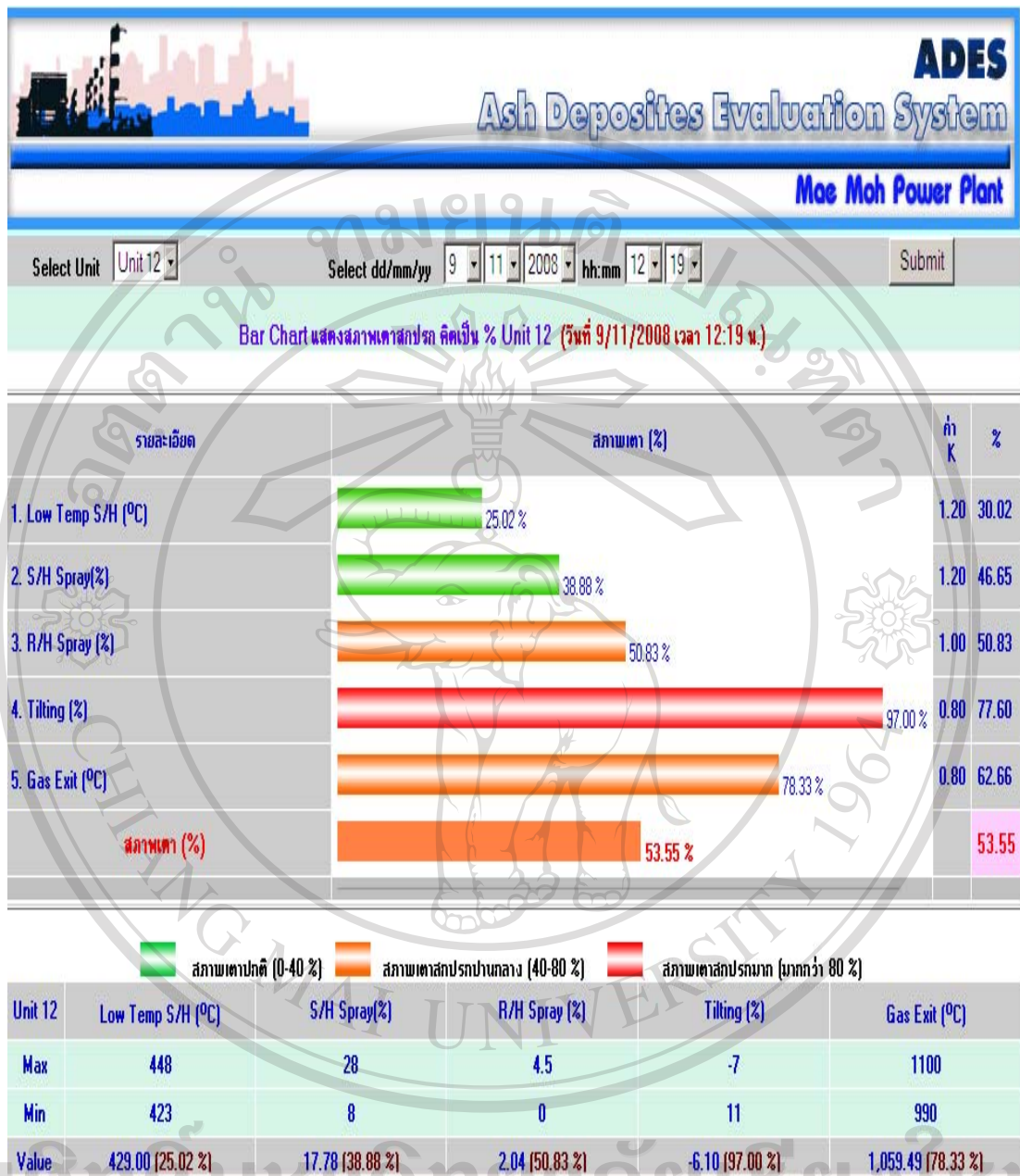
รายละเอียด	สภาพแวดล้อมปกติ				สภาพแวดล้อมปรกติปานกลาง				สภาพแวดล้อมปรกติมาก			K	Total
	0	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%		
1. Low Temp Superheat((35+37)/2) (°C)	38%											1.1	41.1
2. CO ₂ (%)	51%											1	51
3. S/H Spray (%)	47%											1.2	56.4
4. R/H Spray (%)	65%											1.1	71.5
5. Tilting (%)	54%											0.8	43.2
6. Gas Exit (°C)	73%											1.15	83.95
													57.9

รูปที่ 12 แสดงให้เห็นถึงสภาพเตาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

หลังจากได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความสกปรกของเตาแล้ว ก็ให้นำไปดำเนินการตามข้อปฏิบัติที่กำหนดไว้ ซึ่งในช่วงแรกอาจมีการทดสอบ และปรับปรุงข้อปฏิบัติว่าควรจะสลับหัวข้ออย่างไร ซึ่งข้อมูลที่ให้มาเป็นแนวความคิดอาจจะต้องมีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อความเหมาะสม

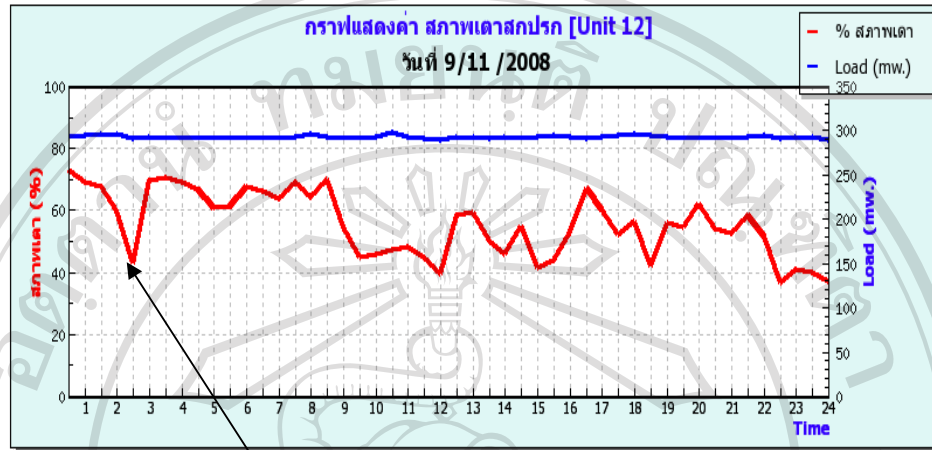
รูปที่ 13 ตารางแสดงขั้นตอนปฏิบัติตามสภาวะเตาสกปรก

สภาวะเตา %		หัวข้อ	ขั้นตอนการปฏิบัติ
สภาวะเตาปกติ	0	1.	ตรวจสอบข้อมูลถ่าน CaO ก่อนกะตัวเองอย่างน้อย 1 กะในวางแผนการเดินเครื่องเพื่อลดการก่อตัวของ slag
		2.	ควบคุม Total Air Flow ให้เป็นไปตามมาตรฐาน Air Flow Curve at 3% excess O ₂ (336 kg/s, HV 2400 kCal/kg, 262 T/Hat 300 MW
	10	1.	ควบคุม CO ให้มีค่าใกล้ 0 หากเกินให้ค่อยๆปรับ Combustion air เพิ่มขึ้นน้อย และถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด
		2.	ปรับ Burner tilting ให้ขึ้น-ลง ทุก ๆ 2 ชั่วโมง พอประมาณเพื่อย้าย Combustion zone ลดการก่อตัวสะสมของ Slag
	20	1.	ตรวจสอบระบบ soot blower ให้พร้อมใช้งาน (wall soot ทุกตัว)
	30	1.	ตรวจสอบ Windbox damper ทำงานถูกต้อง
		2.	ตรวจสอบ Air flow ด้าน เหนือ-ใต้ อ่านค่าถูกต้อง
สภาวะเตาสกปรก	40	1.	มีแนวโน้ม Slag form ตัวใน Boiler และ Blow ไม่ออก ให้เพิ่ม Combustion air (ถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด)
	50	1.	ปรับ Burner tilting ให้ขึ้น-ลงทุก ๆ 1 ชั่วโมง พอประมาณเพื่อย้าย Combustion zone ลดการก่อตัวสะสมของ Slag
		2.	เปลี่ยน combustion zone ต่ำลง โดย On ไม่ล่าง Off ไม่บน
	60	1.	แจ้ง plant ถ่านขอเปลี่ยนชนิดถ่าน
	70	1.	กรณีที่ Combustion air มากจน FGD รับไม่ไหวให้พิจารณา ลด Load ตามสมควรเพื่อให้ Spray ลดลงและอุณหภูมิใน furnace ลดลงและ Condition ของ Slag เปลี่ยนไป
		2.	ทำการ Blow soot ให้เหมาะสมต่อเนื่องเพื่อ clear slag
สภาวะเตาสกปรกมาก	80	1.	ตรวจสอบที่ SSC ว่า Slag ได้ถูก clear หรือไม่ถ้ายังให้พิจารณา ลด Load ลงมาอีกตามสมควร (20-40 mw)
		2.	ตรวจสอบ Total Air flow transmitter หากค่าผิดพลาด ให้ทำการ Drain น้ำออกให้หมด
	90	1.	มีแนวโน้ม Slag form ตัวใน Boiler และ Blow ไม่ออก ให้เพิ่ม Combustion air เพิ่มอีก ถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด
	100	1.	Blow Soot ให้เหมาะสมต่อเนื่องเพื่อ clear slag (ส่วนชั้น combustion zone ; ชั้น J , K ให้ blow ที่ละตัวเพื่อลดความรุนแรงจาก slag ถล่ม)



ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์

Load (mw.)	Total Air Flow (kg/s)	Total Coal Flow (kg/s)	O2 North (%)	O2 South (%)	Mill 5 On (Kw.)	Co (%)	S/H Set point (%)
291.82	347.41	256.53	2.96	2.50	289.54	-5.10	540.00



สภาพเตา %	ขั้นตอนการปฏิบัติ (กราฟวิเคราะห์สภาพเตา รายนาม)
60	ควบคุม CO ให้มีค่าใกล้ 0 หากเกินให้ค่อยๆปรับ Combustion air เข้มข้นขึ้น และถ้าปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด
65	ปรับ Burner tilting ให้ขึ้น-ลง ทุก ๆ 1 ชั่วโมง เพื่อประมาณเชื้อชั้น Combustion zone ลดการก่อตัวของ Slag
70	เปลี่ยน combustion zone ต่ำลง โดย On ไม่ล่าง OK ไม่บน
75	มีแนวโน้ม Slag form ตัวใน Boiler และ Blow ไม่ออก ให้เพิ่ม Combustion air เข้มข้น ปรับเพิ่มมากกว่า 350 kg/s ให้ประสานงานกับทาง FGD Plant อย่างใกล้ชิด ให้ปิด ให้เพิ่มการ Blow Soot Long Retract Unit 8-11 ขึ้น F, Unit 12-13 ขึ้น E เป็นละ 1 รอบ จนกว่าสภาพเตาดีขึ้น
80	แจ้ง plant ถัดมาขอเปลี่ยนชนิดถ่าน
85	กรณีที่ Combustion air มากจน FGD รับไม่ไหวให้พิจารณาลด Load ตามสมควรเพื่อให้ Spray ลดลงและอุณหภูมิใน furnace ลดลงและ Condition ของ Slag เปลี่ยนไป
90	Blow Soot ให้เหมาะสมต่อเนื่องเพื่อ clear slag (ส่วนชั้น combustion zone ; ชั้น J , K ให้ Blow ที่ตัวเพื่อลดความรุนแรงจาก slag ล้น)
95	ตรวจสอบที่ SSC ว่า Slag ได้ถูก Clear หรือไม่ ถ้ายังไม่ให้พิจารณาลด Load ลงมาอีกตามสมควร (20-48 MW.)
100	ตรวจสอบ Blow Soot ให้เหมาะสมต่อเนื่อง เพื่อ Clear Slag

Efficiency Section2, Generating Department2

รูปที่ 14 ภาพแสดงรูปร่างหน้าตาสภาพเตาสกปรก 0-100 %

ความสามารถ : คำนวณค่าได้ตลอด 24 ชม. และถอยหลังได้ 3 ปี ค่าที่แสดงปัจจุบันจะเป็น Real Time เปลี่ยนแปลงทุก ๆ 3 นาที มีการแจ้งเตือนให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำ เมื่อถึงขั้นตอนสภาพเตาสกปรกที่ค่าต่าง ๆ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นายเจด็จ ทองปัญญา

วัน เดือน ปี เกิด

14 มีนาคม พ.ศ. 2501

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง พ.ศ. 2517

ระดับประโยควิชาชีพ

ช่างอุตสาหกรรมกรุงเทพ ฯ ห้วหมาก

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง พ.ศ. 2520

ระดับอนุปริญญา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

เทคนิคภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2522

ระดับปริญญาตรี

ส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พ.ศ. 2540

อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณบุรี จังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2547

ประวัติการทำงาน

ช่วงระดับ 4

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

แผนกเดินเครื่องโรงไฟฟ้าแม่เมาะหน่วยที่ 1-3 พ.ศ. 2523 – 2525

ช่วงระดับ 5-6

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

แผนกเดินเครื่องโรงไฟฟ้าแม่เมาะหน่วยที่ 4-7 พ.ศ. 2526 – 2540

ช่วงระดับ 6-8

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

แผนกเดินเครื่องโรงไฟฟ้าแม่เมาะหน่วยที่ 8-13 พ.ศ. 2540 –

ปัจจุบัน