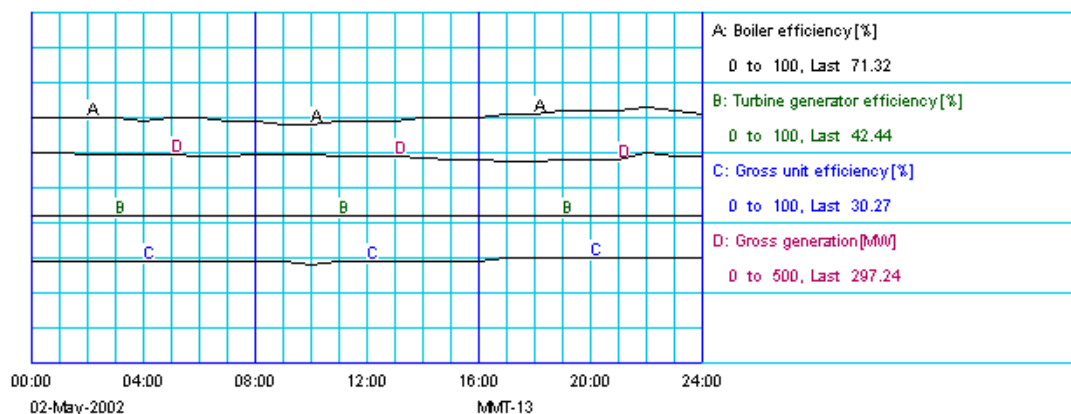


จาก รูป 5.9 และ รูป 5.10 พบว่าอุณหภูมิของแก๊สไอเสียร้อนที่ผ่าน ESP1 และ ESP2 ของ โรงไฟฟ้าแม่เมาะ เครื่องที่ 13 สูงกว่าอุณหภูมิที่ควรเป็นในช่วงกลางวัน คือเวลาประมาณ 08.00 น. ถึง ประมาณ 17.00 น. โดยเส้นกราฟ A เป็นอุณหภูมิที่วัดได้จริง ส่วนเส้นกราฟ B เป็นอุณหภูมิที่กำหนดเป้าหมายไว้ ส่วนเส้นกราฟ C เป็นข้อมูลของภาระของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

สำหรับประสิทธิภาพรวมของยูนิต ได้แสดงเป็นค่าตัวเลขในรูป 5.11 และแสดงด้วย กราฟในรูป 5.12

	Hour	Boiler eff.(%)	Turbine Gen. eff.(%)	Gross unit eff.(%)	Gross generation(MW)
02-May-2002	1:00	70.78	42.34	29.97	300.35
	2:00	70.63	42.36	29.92	299.65
MMT-13	3:00	70.17	42.40	29.75	299.81
	4:00	69.95	42.36	29.63	298.91
	5:00	70.40	42.35	29.81	299.50
	6:00	70.34	42.41	29.83	295.47
Boiler eff.(%)	7:00	69.77	42.35	29.55	296.93
Max: 73.10	8:00	69.51	42.38	29.45	298.26
Min: 68.64	9:00	68.64	42.25	29.00	298.05
Avg: 70.67	10:00	68.64	42.20	28.97	299.00
	11:00	69.34	42.09	29.18	297.28
Turbine Gen. eff.(%)	12:00	69.19	42.25	29.23	295.81
Max: 42.47	13:00	69.46	42.31	29.39	295.73
Min: 42.09	14:00	70.34	42.34	29.79	294.64
Avg: 42.35	15:00	70.60	42.36	29.91	290.45
	16:00	70.75	42.29	29.92	290.25
Gross unit eff.(%)	17:00	71.61	42.43	30.38	289.24
Max: 30.99	18:00	71.82	42.33	30.40	289.63
Min: 28.97	19:00	72.23	42.43	30.65	292.45
Avg: 29.93	20:00	72.67	42.47	30.86	291.01
	21:00	72.69	42.38	30.80	292.74
	22:00	73.10	42.39	30.99	300.03
	23:00	72.16	42.41	30.60	297.29
	24:00	71.32	42.44	30.27	297.24

รูป 5.11 ประสิทธิภาพอุณหภูมิแสดงด้วยตัวเลขของหม้อไอน้ำ ของกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และของยูนิต โรงไฟฟ้าแม่เมาะ เครื่องที่ 13

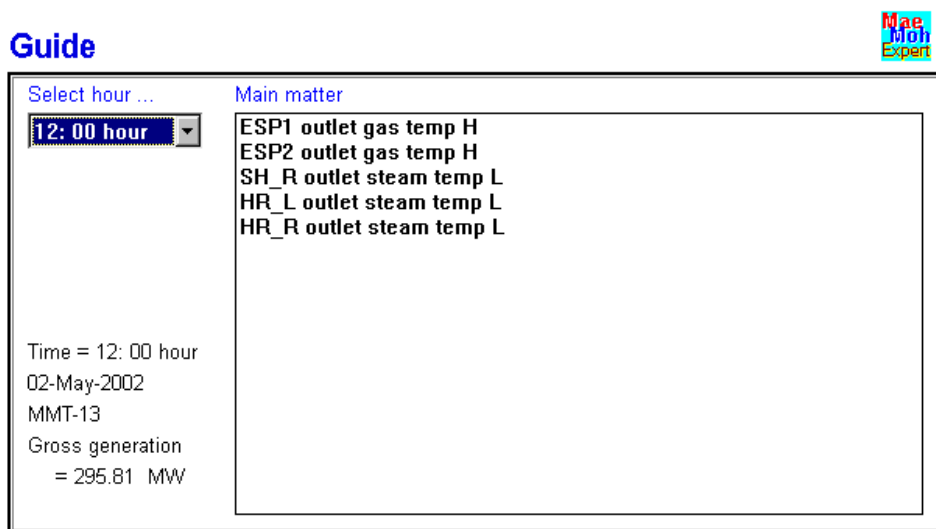


รูป 5.12 กราฟประสิทธิภาพอุณหภูมิของหม้อไอน้ำ ของกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และของยูนิต โรงไฟฟ้าแม่เมาะ เครื่องที่ 13

จากที่ อุณหภูมิแก๊สไอเสียออกจาก ESP1 และ ESP2 สูงกว่าเป้าหมายในช่วงเวลา ประมาณ 08.00-17.00 น. นั้น จำนวนการสูญเสียความร้อนของแก๊สไอเสีย ออกจาก ESP1 และ ESP2 สูงกว่าเป้าหมายประมาณ 11,500 kW

หากพนักงานเดินเครื่องได้ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยในการเดินเครื่อง จะเกิดการเรียนรู้ เกิดความรู้ ว่าเป้าหมายของการเดินเครื่องที่สถานะต่างๆ อยู่ที่ใด ผู้ปฏิบัติงานใหม่ หรือผู้ปฏิบัติงาน เก่าหลายคนที่ยังไม่รู้เป้าหมายที่สถานะต่างๆ ทำให้เกิดการสูญเสียได้ง่าย เฉพาะการสูญเสียความร้อนของแก๊สไอเสียร้อนผ่าน ESP1 และ ESP2 เมื่อเรารู้ว่าอุณหภูมิแก๊สไอเสียนี้สูงกว่าเป้าหมาย เป็นการสูญเสีย จะทำให้ผู้เดินเครื่องลดความสูญเสียส่วนนี้ลง ซึ่งคิดเป็นค่าความร้อนที่จะได้ กลับคืนมาถ้าสามารถคืนมาได้ทั้งหมดเป็น 11,500 kW แต่ในโลกของความเป็นจริงแล้วมักจะนำ กลับคืนได้เพียงประมาณร้อยละ 50 ดังนั้นถือได้ว่าหากใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัย แก๊สไอเสีย ร้อนจะสามารถประหยัดพลังงานได้ประมาณ 5,750 kW หรือคิดเป็นเงินประมาณ 19,800 บาท

ผลการวินิจฉัยปัญหา ระบบหม้อไอน้ำของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ เครื่องที่ 13 โดยระบบผู้เชี่ยวชาญ แสดงในรูป 5.13



รูป 5.13 ผลการวิเคราะห์ปัญหาในระบบหม้อไอน้ำของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ เครื่องที่ 13 โดยระบบผู้เชี่ยวชาญ

จากรูป 5.13 ระบบผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ปัญหาแล้วพบว่าที่เวลา 12.00 น. มีการเดินเครื่องที่ ผิดปกติดังนี้

ESP1 outlet gas temp H หมายถึงอุณหภูมิแก๊สไอเสียออกจาก ESP1 สูงกว่าเป้าหมาย

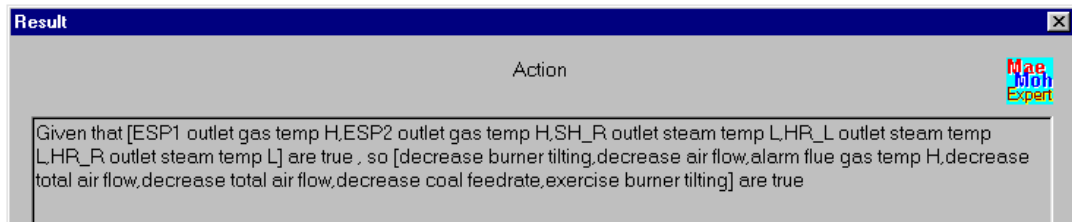
ESP2 outlet gas temp H หมายถึงอุณหภูมิแก๊สไอเสียออกจาก ESP2 สูงกว่าเป้าหมาย

SH_R outlet steam temp L หมายถึงอุณหภูมิไอน้ำออกจาก เครื่องดงไอด้านขวา ต่ำกว่าเป้าหมาย

HR_L outlet steam temp L หมายถึงอุณหภูมิไอน้ำออกจาก เครื่องให้ความร้อนซ้าด้านซ้าย ต่ำกว่าเป้าหมาย

HR_R outlet steam temp L หมายถึงอุณหภูมิไอน้ำออกจาก เครื่องให้ความร้อนซ้าด้านขวา ต่ำกว่าเป้าหมาย

ระบบผู้เชี่ยวชาญแนะนำข้อปฏิบัติการเดินเครื่อง ดังแสดงในรูป 5.14



รูป 5.14 แนะนำข้อปฏิบัติการเดินเครื่อง โดยระบบผู้เชี่ยวชาญ

จากรูป 5.14 ระบบผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำข้อปฏิบัติการเดินเครื่อง คือ 1. ปรับลดมุมของหัวพ่นเชื้อเพลิง 2. ลดอัตราการไหลของอากาศสำหรับการเผาไหม้ลง 3. ลดอัตราการไหลของถ่านหิน และ 4. ขยับหัวพ่นเชื้อเพลิง

ผลการวินิจฉัยโดยวิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ ข้อปฏิบัติของผู้ผลิต และข้อปฏิบัติการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ พอสังเขป ดังนี้

การเดินเครื่องปกติจะต้องมีการตรวจสอบการทำงานของหม้อไอน้ำ ไม่ให้อุณหภูมิของแก๊สไอเสียสูงเกินไป ถ้าอุณหภูมิของแก๊สไอเสียสูงยิ่งหมายความว่าความร้อนสูญเสียออกจากหม้อไอน้ำยิ่งมากขึ้น และควบคุมอุณหภูมิออกจากเครื่องดงไอด และออกจากเครื่องให้ความร้อนซ้าไม่ให้ต่ำกว่า 540 °C ยิ่งอุณหภูมิต่ำหมายถึงยิ่งเกิดความร้อนสูญเสีย จากข้อมูลที่ปรากฏ สรุปควรปฏิบัติดังนี้ 1. ปลดระบบควบคุมปรับแต่งออกซิเจน (Oxygen trim) เป็นแบบด้วยมือ (Manual) 2. ปรับแต่งปริมาณอากาศส่วนเกิน (Excess air) ให้สัมพันธ์กับอัตราการไหลของถ่านหิน แต่ไม่ควรเกินข้อจำกัด ของเครื่องกำจัดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 3. ลดอัตราการไหลของอากาศ สำหรับการเผาไหม้ลง 4. ลดอัตราการไหลของถ่านหินลง 5. ใช้เครื่องเป่าเขม่าที่ SH, RH และ Eco มากกว่าปกติ 6.

ปรับมุมหัวพ่นถ่าน แต่ไม่ให้อุณหภูมิที่ออกจากเครื่องดงไอและเครื่องให้ความร้อนซ้ำ ต่ำกว่า 540 °C 7. ปรับไบแอส (Bias) ระบบควบคุมโมของโมบนสุดลง โดยให้โมที่เหลืสามารถรับภาระส่วนนี้ได้ 8. ถ้าน้ำมันค่าอุณหภูมิของแก๊สไอเสียยังสูงขึ้นให้พิจารณาลดภาระของโรงไฟฟ้าลง

ผลการวินิจฉัยของระบบผู้เชี่ยวชาญตรงกันกับของวิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ มาตรการการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2545 ได้ข้อมูลการสูญเสียความร้อนแสดงในตาราง 5.7

ตาราง 5.7 ข้อมูลการสูญเสียความร้อนบางรายการในหม้อไอน้ำ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2545

รายการ	การสูญเสียความร้อน (บาท)	
	โรงไฟฟ้า เครื่องที่ 12	โรงไฟฟ้า เครื่องที่ 13
อุณหภูมิของไอน้ำออกจากเครื่องดงไอ	63,064.25	31,465.81
อุณหภูมิของไอน้ำออกจากเครื่องให้ความร้อนซ้ำ	1,274,988.19	1,063,864.90
น้ำลดอุณหภูมิของเครื่องให้ความร้อนซ้ำ	177,861.00	345,749.17
อุณหภูมิน้ำเลี้ยง	2,536,186.08	473,691.95
อุณหภูมิแก๊สไอเสีย	<u>2,757,925.54</u>	<u>451,451.48</u>
รวม	6,810,025.06	2,366,223.31

จากตาราง 5.7 รายการที่แสดงในตารางเป็นรายการที่สามารถนำความร้อนสูญเสียกลับคืนมาได้ หากผู้ที่เดินเครื่องทราบค่าเป้าหมายและวิธีการลดการสูญเสียความร้อน หากนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้อย่างจริงจังจะสามารถช่วยลดการสูญเสียความร้อนจากการเดินเครื่องทั่วไปได้ และหากกำหนดให้การช่วยลดการสูญเสียความร้อนประมาณร้อยละ 42 ของการสูญเสียที่เกิดขึ้น จะลดได้ประมาณ 1.92 ล้านบาทต่อปีต่อเครื่อง

5.2.3 วิเคราะห์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองดังแสดงในตาราง 5.6 พบว่าระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาได้สอดคล้องกับมาตรการ ข้อปฏิบัติอ้างอิงเป็นส่วนใหญ่ คือวินิจฉัยปัญหาได้สอดคล้องร้อยละ 75.83

มีชุดข้อมูลที่วินิจฉัยปัญหาไม่สอดคล้องอยู่ร้อยละ 9.17 ทั้งนี้เนื่องจากการวินิจฉัยปัญหาของระบบผู้เชี่ยวชาญกำหนดขอบเขตไว้แคบกว่าการวินิจฉัยของวิศวกรและผู้เชี่ยวชาญอยู่มาก วิศวกรและผู้เชี่ยวชาญสามารถใช้ข้อมูลอื่นๆประกอบได้ เช่น ฟังเสียง อ่านประวัติ เห็นด้วยตา หรือวัดค่าเพิ่มเติมได้อีก และระบบผู้เชี่ยวชาญไม่วินิจฉัยปัญหาเนื่องจากอยู่นอกเหนือขอบเขตการแก้ปัญหา ร้อยละ 15.00 เนื่องจากมีหลายปัญหาที่ไม่ได้สร้างให้ระบบผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ ด้วยคิดปัญหาเรื่องของเวลาจำกัด และข้อมูลป้อนเข้าก็ใช้จากบันทึกรายชั่วโมงเท่านั้น ซึ่งหลายรายการไม่ได้บันทึกไว้ จึงทำให้มีหลายปัญหาที่ระบบผู้เชี่ยวชาญไม่วินิจฉัย ไม่ระบุออกมา ส่งผลให้การอนุมานเพื่อหาข้อแนะนำ ไม่นำปัญหาหลายปัญหาที่เกิดขึ้นมาเกี่ยวข้องด้วย

การใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญจะวินิจฉัยปัญหา จะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ทำให้ทราบสาเหตุของปัญหาที่ผ่านมา และนำมาเป็นแนวทางวิเคราะห์เหตุการณ์ปัจจุบัน ซึ่งการเดินเครื่องในปัจจุบันมักไม่ได้เปลี่ยนแปลงจากวันที่ผ่านมาจึงทำให้ใช้วินิจฉัยเหตุการณ์ย้อนหลังได้

การนำระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยในการเดินเครื่อง จะช่วยให้ผู้ใช้เกิดการเรียนรู้ เกิดความรู้ ว่าเป้าหมายของการเดินเครื่องที่สภาวะต่างๆ อยู่ที่ใด ทำให้การเดินเครื่องมีความคล่องตัว แม่นยำและรวดเร็วมากขึ้น ช่วยประหยัดพลังงานได้ ช่วยคำนวณ และช่วยวินิจฉัยปัญหาการเดินเครื่องได้อย่างรวดเร็ว

การทดลองระบบผู้เชี่ยวชาญที่โรงไฟฟ้า เครื่องที่ 12-13 ในช่วง กรกฎาคม พ.ศ. 2544 ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2545 หากใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ ช่วยวิเคราะห์อย่างจริงจัง สามารถช่วยลดการสูญเสียความร้อน ช่วยแก้ปัญหา และทราบแนวทางแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว จะช่วยลดการสูญเสียลงอย่างน้อยประมาณ 4.59 บาทต่อปีต่อเครื่อง ปริมาณการสูญเสียที่แสดงในตาราง 5.7 เป็นผลรวมตลอดปี โดยหากช่วงเวลาใดเดินเครื่องดีกว่าเป้าหมายจะลดการสูญเสียออก แต่หากเดินเครื่องเกินจากเป้าหมายจะนำปริมาณการสูญเสียมารวมกัน หากใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยวิเคราะห์ จะช่วยวินิจฉัย แก้ปัญหาเฉพาะส่วนที่เดินเครื่องเกินไปจากเป้าหมาย การลดการสูญเสียจะทำได้มากกว่าที่แสดงในตารางดังกล่าว เนื่องจากส่วนที่เดินเครื่องดีกว่าจะไม่นำปริมาณการสูญเสียดีกว่าเป้าหมายมาหักออกจากปริมาณการสูญเสียรวม

เมื่อวิเคราะห์ช่วงสั้นๆ บางรายการ เช่นในวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2545 จากปัญหาอุณหภูมิของแก๊สไอเสียสูงกว่าเป้าหมาย เมื่อระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัย และนำข้อแนะนำการเดินเครื่องไปปฏิบัติ ผลการลดการสูญเสียความร้อนได้ประมาณ 5,700 kW คิดเป็นเงินประหยัดได้ประมาณ 19,600 บาท ปัญหาลักษณะนี้ปกติจะเกิดแทบทุกวัน บางวันเกิดนาน บางวันเกิดช่วงสั้นๆ และการเกิดเหตุการณ์นานๆ เช่นวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2545 นี้ มักจะเกิดแทบทุกสัปดาห์ ดังนั้นหากนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาช่วย จะประหยัดเงิน ปริมาณการลดการสูญเสียลงได้ประมาณ 19,600

บาทต่อสัปดาห์ต่อเครื่อง หากใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยแก้ไขปัญหามากมาย รายการจะยิ่งช่วยลดการสูญเสีย เมื่อผู้ใช้ เคยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยวินิจฉัยบ่อยๆ จะเกิดการเรียนรู้ทำให้ปัญหาเก่าๆ ค่อยๆ ลดลง การลดการสูญเสียจะยิ่งได้มากขึ้นไปอีก