

4.4 แนวทางการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงาน: มาตรการหม้อไอน้ำประสิทธิภาพสูง

4.4.1 คุณลักษณะเฉพาะของวิธีการ

- 1) วิธีการนี้ใช้กับมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่มีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงหม้อไอน้ำให้มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงขึ้น
- 2) วิธีการนี้ครอบคลุมการใช้พลังงานทั้งหมดที่ใช้กับหม้อไอน้ำ ได้แก่ ปริมาณเชื้อเพลิงและไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ
- 3) วิธีการนี้ใช้เฉพาะมาตรการที่มีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงเกี่ยวกับอุปกรณ์ของหม้อไอน้ำเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการนำมาตรการอนุรักษ์พลังงานอื่นๆ ติดตั้งร่วมด้วย เช่น มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบที่ปั้มน้ำป้อน มาตรการลดแรงดันไฟฟ้า หรือมาตรการลดความชื้นของเชื้อเพลิง

4.4.2 รูปแบบของการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด

การเลือกใช้รูปแบบการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงานของคู่มือฉบับนี้ อ้างอิงมาตรฐานของ IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) ซึ่งมีให้เลือกใช้ 4 รูปแบบ ได้แก่ A B C และ D โดยวิธีการตรวจวัดและพิสูจน์ผลที่ได้กำหนดขึ้นในเอกสารฉบับนี้เป็นแนวทางการตรวจวัดและพิสูจน์ผลรูปแบบ B การตรวจวัดตามมาตรการที่ปรับปรุง (Retrofit Isolation) โดยข้อมูลที่ทำการตรวจวัดนี้ ถือเป็น การตรวจวัดและพิสูจน์ผลอย่างน้อยที่สุดสำหรับการตรวจวัดรูปแบบ B ที่จะนำมาใช้กับมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่มีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงหม้อไอน้ำให้มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงขึ้น

4.4.3 การจัดทำรายงาน

โดยทั่วไปการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงานควรจัดทำรายงาน 2 ฉบับ ได้แก่

1) รายงานข้อตกลงวิธีการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงาน

เนื้อหาของรายงานข้อตกลงวิธีการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงาน ต้องระบุถึงรายละเอียดของมาตรการโดยสังเขป กำหนดรูปแบบการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงาน วิธีการตรวจวัด เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด แบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือสมการที่ใช้ในการคำนวณผลประหยัด และหนังสือรับรองข้อตกลงวิธีการตรวจวัดและพิสูจน์ผล ที่ได้รับการยอมรับจากสถานประกอบการและบริษัทจัดการพลังงาน หรืออาจแสดงตาราง (Log Sheet) ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของคณะทำงานตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงาน (M&V Unit)

2) รายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงาน

เนื้อหาของรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงานควรอธิบายวิธีการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลประหยัดพลังงาน รวมถึงแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการตรวจวัดจริงโดยละเอียด โดยรายงานนี้จะต้องยึดถือและแสดงผลการตรวจวัดตามหัวข้อที่แสดงไว้ในรายงานข้อตกลงวิธีการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงาน (4.4.3 ข้อย่อยที่ 1) เป็นหลัก รายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลจะประกอบด้วยข้อมูลและตารางแสดงการคำนวณ ได้แก่

- การตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานก่อนปรับปรุง
- การตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานหลังปรับปรุง
- การวิเคราะห์ผลประหยัดพลังงาน

เมื่อคณะทำงานตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงาน ได้ดำเนินการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงานและจัดทำรายงานแล้วเสร็จ ควรจัดทำหนังสือรับรองรายงานที่ได้รับการยอมรับจากสถานประกอบการและบริษัทผู้ดำเนินการจัดทำมาตรการหรือผู้ให้ทุนในการจัดทำมาตรการ และให้ผู้บริหารทั้ง 2 ฝ่ายลงนามในหนังสือรับรองรายงานนี้

4.4.4 การตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานก่อนปรับปรุง

เป็นการตรวจวัดข้อมูลอัตราการใช้พลังงานและอัตราการผลิตไอน้ำของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุง ได้แก่ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงและการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนปรับปรุง และหากรรมวิธีในการตรวจวัดปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้

โดย ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุงสามารถคำนวณได้ ดังนี้

	$SFC_{Pre} = FC_{Pre}/SG_{Pre}$
โดยที่	
SFC_{Pre}	= ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุง (Liter _{Fuel} /Ton _{Steam} , kg _{Fuel} /Ton _{Steam} , m ³ _{Fuel} /Ton _{Steam})
FC_{Pre}	= ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุง (Liter _{Fuel} /h, kg _{Fuel} /h, Ton _{Fuel} /h, m ³ _{Fuel} /h)
SG_{Pre}	= ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุง (Ton _{steam} /h, kg _{Steam} /h)

ดังนั้น เชื้อเพลิงที่ใช้ก่อนปรับปรุงปีฐานสามารถหาได้จากปริมาณการผลิตไอน้ำตลอดทั้งปีของสถานประกอบการ ดังนี้

	$FC_{BL} = SFC_{Pre} \times SG_{Pre} \times H$
โดยที่	
FC_{BL}	= ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (Liter _{Fuel} /y, kg _{Fuel} /y, Ton _{Fuel} /y, m ³ _{Fuel} /y)
SFC_{Pre}	= ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุง (Liter _{Fuel} /Ton _{Steam} , kg _{Fuel} /Ton _{Steam} , m ³ _{Fuel} /Ton _{Steam})
H	= ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (h/y)

โดยการประเมินปริมาณการผลิตไอน้ำของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐานสามารถคำนวณได้จากผลตรวจวัด ดังนี้

	$SG_{BL} = SG_{Pre} \times H$
โดยที่	
SG_{BL}	= ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุงปีฐาน (Ton _{steam} /y, kg _{Steam} /y)
SG_{Pre}	= ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุง (Ton _{steam} /h, kg _{Steam} /h)
H	= ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (h/y)

ส่วนราคาเชื้อเพลิงปีฐานสามารถคำนวณจากราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ยตลอดทั้งปีและเชื้อเพลิงที่ใช้ของหม้อไอน้ำจากการตรวจวัด ดังนี้

	PF_{BL}	=	$PF_{Pre} \times FC_{Pre} \times H$
โดยที่			
	PF_{BL}	=	ค่าเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	PF_{Pre}	=	ราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ยของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุง (Baht/Liter _{Fuel} , Baht/kg _{Fuel} , Baht/Ton _{Fuel} , Baht/m ³ _{Fuel})
	FC_{Pre}	=	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุง (Liter _{Fuel} /h, kg _{Fuel} /h, Ton _{Fuel} /h, m ³ _{Fuel} /h)
	H	=	ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (h/y)

สำหรับ ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุงสามารถคำนวณได้ ดังนี้

	SEC_{Pre}	=	$EC_{Pre} / (SG_{Pre} \times WT_{Pre})$
โดยที่			
	SEC_{Pre}	=	ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุง (kWh/Ton _{Steam} , kWh/kg _{Steam})
	EC_{Pre}	=	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนปรับปรุง (kWh)
	SG_{Pre}	=	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุง (Ton _{steam} /h, kg _{Steam} /h)
	WT_{Pre}	=	เวลาที่หม้อไอน้ำทำงานในช่วงเก็บข้อมูลก่อนปรับปรุง (h)



ส่วนราคาพลังงานไฟฟ้าในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน เกิดขึ้นจากการใช้ไอน้ำของสถานประกอบการ สามารถคำนวณจากอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีและค่าความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุง ดังนี้

โดยที่	PE_{BL}	=	$SEC_{Pre} \times SG_{Pre} \times ER_{Pre} \times H$
	PE_{BL}	=	ค่าพลังงานไฟฟ้าของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	SEC_{Pre}	=	ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุง (kWh/Ton _{Steam} , kWh/kg _{Steam})
	SG_{Pre}	=	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุง (Ton _{Steam} /h, kg _{Steam} /h)
	H	=	ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (h/y)
	ER_{Pre}	=	อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนปรับปรุง (Baht/kWh)

ค่าใช้จ่ายในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิตไอน้ำของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงสามารถคำนวณได้จาก

โดยที่	SC_{BL}	=	$PF_{BL} + PE_{BL}$
	SC_{BL}	=	ค่าใช้จ่ายในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	PF_{BL}	=	ค่าเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	PE_{BL}	=	ค่าพลังงานไฟฟ้าของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)

ค่าปรับแก้พลังงานความร้อนและมวลไอน้ำ

ปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการคำนวณ ใช้หน่วยเป็น Ton_{Steam} หรือ kg_{Steam} ซึ่งในกรณีปกติควรมีการกำหนดตัวแปรควบคุมการผลิตไอน้ำก่อนและหลังปรับปรุงให้อยู่ในสภาวะใกล้เคียงกัน เช่น ควบคุมการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิไอน้ำป้อน และความดัน/อุณหภูมิของไอน้ำใช้งาน ทั้งช่วงก่อนและหลังดำเนินโครงการ แต่ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าใดค่าหนึ่งที่กล่าวมาข้างต้น ให้ใช้ค่าปรับแก้โดยคำนวณมวลไอน้ำเทียบเป็นสภาวะมาตรฐานหรือไอน้ำสมมูลย์ (Equivalent Steam) โดยมีหน่วยเป็น Ton_{Steam} F&A 100°C

โดย Ton_{steam} F&A 100°C เป็นหน่วยของมวลไอน้ำที่สภาวะมาตรฐานซึ่งได้จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำป้อนอุณหภูมิ 100°C มาเป็นไอน้ำที่ 100°C (From and At 100°C) อ้างอิงจากมาตรฐานคู่มือปฏิบัติวิชาชีพ เรื่องระบบหม้อไอน้ำของสภาวิศวกร ใช้สำหรับคำนวณเปรียบเทียบปริมาณพลังงานไอน้ำก่อนและหลังดำเนินโครงการ ในกรณีที่เกิดการผลิตไอน้ำก่อนและหลังดำเนินโครงการใช้สภาวะความดัน หรืออุณหภูมิไอน้ำ

ที่แตกต่างกัน โดยที่ไอน้ำ 1 ตัน ที่ความดัน/อุณหภูมิที่แตกต่างกัน จะมีปริมาณพลังงาน (MJ/Ton_{steam}) และมวลไอน้ำ (Ton F&A 100°C) ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ตารางเปรียบเทียบมวลไอน้ำที่ความดันต่างๆ เทียบเท่ามวลไอน้ำและพลังงานที่สภาวะมาตรฐาน

Pressure	Steam	Energy	Steam at Standard
bar _g	°C	MJ/Ton _{steam}	Ton F&A 100°C
0	100.00	2,257.0170	1.0000
1	120.34	2,287.1836	1.0134
2	133.47	2,305.3003	1.0214
3	143.45	2,318.1452	1.0271
4	151.60	2,328.0194	1.0315
5	158.54	2,335.8854	1.0349
6	154.62	2,342.3706	1.0378
7	170.04	2,347.8516	1.0402
8	174.95	2,352.5377	1.0423
9	179.46	2,356.5543	1.0441
10	183.62	2,360.0689	1.0457
11	187.49	2,363.1232	1.0470
12	191.12	2,365.8428	1.0482
13	194.53	2,368.2277	1.0493
14	197.77	2,370.3197	1.0502
15	200.83	2,372.2025	1.0510
16	203.76	2,373.8342	1.0518
17	206.55	2,375.2986	1.0524
18	209.22	2,376.5957	1.0530
19	211.79	2,377.7254	1.0535
20	214.26	2,378.7295	1.0539
21	216.64	2,379.6082	1.0543
22	218.93	2,380.3613	1.0546
23	221.16	2,380.9889	1.0549
24	223.31	2,381.5328	1.0552
25	225.39	2,381.9930	1.0554



ตารางที่ 4-2 ตารางเปรียบเทียบมวลไอน้ำที่ความดันต่างๆ เทียบเท่ามวลไอน้ำและพลังงานที่สภาวะมาตรฐาน (ต่อ)

Pressure	Steam	Energy	Steam at Standard
bar _g	°C	MJ/Ton _{steam}	Ton F&A 100°C
26	227.42	2,382.3696	1.0555
27	229.39	2,382.6625	1.0557
28	231.30	2,382.8717	1.0558
29	233.17	2,382.9972	1.0558
30	234.99	2,383.0809	1.0559
31	236.76	2,383.0809	1.0559
32	238.49	2,383.0390	1.0558
33	240.18	2,382.9554	1.0558
34	241.84	2,382.7880	1.0557
35	243.45	2,382.5788	1.0556
36	245.04	2,382.3278	1.0555
37	246.59	2,382.0349	1.0554
38	248.11	2,381.7002	1.0552
39	249.60	2,381.3236	1.0551
40	251.07	2,380.8634	1.0549
41	252.50	2,380.4031	1.0547
42	253.91	2,379.9010	1.0544
43	255.30	2,379.3571	1.0542
44	256.66	2,378.8132	1.0540
45	258.00	2,378.1856	1.0537
46	259.31	2,377.5580	1.0534
47	260.61	2,376.8886	1.0531
48	261.88	2,376.1773	1.0528
49	263.14	2,375.4242	1.0525
50	264.37	2,374.6710	1.0521

4.4.5 การตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานหลังปรับปรุง

หลังจากที่มีการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานของหม้อไอน้ำ โดยการติดตั้งหม้อไอน้ำใหม่ หรือปรับปรุงอุปกรณ์บางอย่างในระบบหม้อไอน้ำเดิมแล้วเสร็จ คณะทำงานตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงานจะทำการตรวจวัดปริมาณเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในหม้อไอน้ำ รวมถึงปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ โดยค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุงสามารถคำนวณได้ ดังนี้

	$SFC_{Post} = FC_{Post}/SG_{Post}$
โดยที่	
SFC_{Post}	= ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุง ($Liter_{Fuel}/Ton_{Steam}, kg_{Fuel}/Ton_{Steam}, m^3_{Fuel}/Ton_{Steam}$)
FC_{Post}	= ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุง ($Liter_{Fuel}/h, kg_{Fuel}/h, Ton_{Fuel}/h, m^3_{Fuel}/h$)
SG_{Post}	= ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้หลังปรับปรุง ($Ton_{steam}/h, kg_{Steam}/h$)

ดังนั้น เชื้อเพลิงที่ใช้หลังปรับปรุงปีฐานสามารถประเมินได้จากปริมาณการผลิตไอน้ำตลอดทั้งปีของสถานประกอบการ ดังนี้

	$FC_{RP} = SFC_{Post} \times SG_{Post} \times H$
โดยที่	
FC_{RP}	= ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน ($Liter_{Fuel}/y, kg_{Fuel}/y, Ton_{Fuel}/y, m^3_{Fuel}/y$)
SFC_{Post}	= ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุง ($Liter_{Fuel}/Ton_{Steam}, kg_{Fuel}/Ton_{Steam}, m^3_{Fuel}/Ton_{Steam}$)
SG_{Post}	= ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้หลังปรับปรุง ($Ton_{steam}/h, kg_{Steam}/h$)
H	= ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (h/y)

โดยการประเมินปริมาณการผลิตไอน้ำของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐานสามารถคำนวณได้จากผลตรวจวัด ดังนี้

	$SG_{RP} = SG_{Post} \times H$
โดยที่	
SG_{RP}	= ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้หลังปรับปรุงปีฐาน ($Ton_{steam}/y, kg_{Steam}/y$)
SG_{Post}	= ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้หลังปรับปรุง ($Ton_{steam}/h, kg_{Steam}/h$)
H	= ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (h/y)

ส่วนราคาเชื้อเพลิงปีฐานสามารถคำนวณจากราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ยตลอดทั้งปีและเชื้อเพลิงที่ใช้ของหม้อไอน้ำจากการตรวจวัด ดังนี้

	PF_{RP}	=	$PF_{Post} \times FC_{Post} \times H$
โดยที่	PF_{RP}	=	ค่าเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	PF_{Post}	=	ราคาเชื้อเพลิงเฉลี่ยของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุง (Baht/Liter _{Fuel} , Baht/kg _{Fuel} , Baht/Ton _{Fuel} , Baht/m ³ _{Fuel})
	FC_{Post}	=	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุง (Liter _{Fuel} /h, kg _{Fuel} /h, Ton _{Fuel} /h, m ³ _{Fuel} /h)
	H	=	ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (h/y)

สำหรับค่าความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุงสามารถคำนวณได้ ดังนี้

	SEC_{Post}	=	$EC_{Post} / (SG_{Post} \times WT_{Post})$
โดยที่	SEC_{Post}	=	ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุง (kWh/Ton _{steam} , kWh/kg _{steam})
	EC_{Post}	=	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าหลังปรับปรุง (kWh)
	SG_{Post}	=	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้หลังปรับปรุง (Ton _{steam} /h, kg _{steam} /h)
	WT_{Post}	=	เวลาที่หม้อไอน้ำทำงานในช่วงเก็บข้อมูลหลังปรับปรุง (h)

ส่วนราคาพลังงานไฟฟ้าในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน เกิดขึ้นจากการใช้ไอน้ำของสถานประกอบการสามารถคำนวณจากอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยตลอดทั้งปีและค่าความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุง ดังนี้

	PE_{RP}	=	$SEC_{Post} \times SG_{Post} \times ER_{Post} \times H$
โดยที่	PE_{RP}	=	ค่าพลังงานไฟฟ้าของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	SEC_{Post}	=	ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุง (kWh/Ton _{Steam} , kWh/kg _{Steam})
	SG_{Post}	=	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้หลังปรับปรุง (Ton _{steam} /h, kg _{Steam} /h)
	H	=	ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (h/y)
	ER_{Post}	=	อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าหลังปรับปรุง (Baht/kWh)

ค่าใช้จ่ายในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิตไอน้ำของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุง สามารถคำนวณได้จาก

	SC_{RP}	=	$PF_{RP} + PE_{RP}$
โดยที่	SC_{RP}	=	ค่าใช้จ่ายในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	PF_{RP}	=	ค่าเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	PE_{RP}	=	ค่าพลังงานไฟฟ้าของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)

ค่าปรับแก้พลังงานความร้อนและมวลไอน้ำ

ปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการคำนวณ ใช้หน่วยเป็น Ton_{Steam} หรือ kg_{Steam} ซึ่งในกรณีปกติควรมีการกำหนดตัวแปรควบคุมการผลิตไอน้ำก่อนและหลังปรับปรุงให้อยู่ในสถานะใกล้เคียงกัน เช่น ควบคุมการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำป้อน และความดัน/อุณหภูมิของไอน้ำใช้งาน ทั้งช่วงก่อนและหลังดำเนินโครงการ แต่ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าใดค่าหนึ่งทีกล่าวมาข้างต้น ให้ใช้ค่าปรับแก้โดยคำนวณมวลไอน้ำเทียบเป็นสถานะมาตรฐานหรือไอน้ำสมมูล (Equivalent Steam) โดยมีหน่วยเป็น Ton_{Steam} F&A 100°C

โดย Ton_{steam} F&A 100°C เป็นหน่วยของมวลไอน้ำที่สถานะมาตรฐานซึ่งได้จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำป้อนอุณหภูมิ 100°C มาเป็นไอน้ำที่ 100°C (From and At 100°C) อ้างอิงจากมาตรฐานคู่มือปฏิบัติวิชาชีพเรื่องระบบหม้อไอน้ำของสภาวิศวกร ใช้สำหรับคำนวณเปรียบเทียบปริมาณพลังงานไอน้ำก่อนและหลังดำเนินโครงการ ในกรณีที่การผลิตไอน้ำก่อนและหลังดำเนินโครงการใช้สถานะความดัน หรืออุณหภูมิไอน้ำที่แตกต่างกัน โดยที่ไอน้ำ 1 ตัน ที่ความดัน/อุณหภูมิที่แตกต่างกัน จะมีปริมาณพลังงาน (MJ/Ton_{steam}) และมวลไอน้ำ (Ton F&A 100°C) ดังตารางที่ 4-2

4.4.6 การวิเคราะห์ผลประหยัด

การคิดผลประหยัดเป็นการเปรียบเทียบระหว่างการใช้พลังงานหรือต้นทุนพลังงานก่อนปรับปรุงปีฐาน กับ การใช้พลังงานหรือต้นทุนพลังงานจากดำเนินมาตรการแล้วเสร็จ สามารถวิเคราะห์ได้ 2 รูปแบบคือ การวิเคราะห์ผลประหยัดทางพลังงานและค่าใช้จ่าย ดังนี้

1) ผลการประหยัดพลังงานความร้อนจากมาตรการนี้ คำนวณจาก

โดยที่	TES	=	$SG_{BL} \times [(SFC_{Pre} \times LHV_{Pre}) - (SFC_{Post} \times LHV_{Post})]$
	TES	=	พลังงานความร้อนที่สามารถประหยัดได้ (MJ/y)
	SG_{BL}	=	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุงปีฐาน (Ton_{steam}/y , kg_{Steam}/y)
	SFC_{Pre}	=	ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุง ($Liter_{Fuel}/Ton_{Steam}$, kg_{Fuel}/Ton_{Steam} , m^3_{Fuel}/Ton_{Steam})
	LHV_{Pre}	=	ค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิงที่ใช้ก่อนปรับปรุง ($MJ/Liter_{Fuel}$, MJ/kg_{Fuel} , MJ/Ton_{Fuel} , MJ/m^3_{Fuel})
	SFC_{Post}	=	ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุง ($Liter_{Fuel}/Ton_{Steam}$, kg_{Fuel}/Ton_{Steam})
	LHV_{Post}	=	ค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิงที่ใช้หลังปรับปรุง ($MJ/Liter_{Fuel}$, MJ/kg_{Fuel} , MJ/Ton_{Fuel} , MJ/m^3_{Fuel})

2) ผลการประหยัดต้นทุนพลังงานจากมาตรการนี้ คำนวณจาก

ผลการประหยัดต้นทุนพลังงานหรือผลประหยัดทางการเงิน จะนำค่าเชื้อเพลิงและค่าพลังงานไฟฟ้า รวมถึงปริมาณการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐานมาประกอบการวิเคราะห์ ดังนี้

โดยที่	CS	=	$SC_{BL} - [SG_{BL} \times (PF_{BL} \times SFC_{Post} + PE_{BL} \times SEC_{Post})]$
	CS	=	ผลประหยัดเงินค่าพลังงานรวม (Baht/y)
	SC_{BL}	=	ค่าใช้จ่ายในการผลิตไอน้ำจำเพาะก่อนปรับปรุงปีฐาน (Baht/y)
	SG_{BL}	=	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุงปีฐาน (Ton_{steam}/y , kg_{Steam}/y)
	PE_{BL}	=	ราคาพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยก่อนปรับปรุง (Baht/kWh)
	PF_{BL}	=	ราคาเชื้อเพลิงก่อนปรับปรุง ($Baht/Liter_{Fuel}$, $Baht/kg_{Fuel}$, $Baht/Ton_{Fuel}$, $Baht/m^3_{Fuel}$)

SEC _{Post}	=	ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุง (kWh/Ton _{Steam} , kWh/kg _{Steam})
SFC _{Post}	=	ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุง (Liter _{Fuel} /Ton _{Steam} , kg _{Fuel} /Ton _{Steam} , m ³ _{Fuel} /Ton _{Steam})

3) ผลการประหยัดในหน่วยเปอร์เซ็นต์จากมาตรการนี้ คำนวณจาก

SP	=	$(100 \times TES)/(SG_{BL} \times SFC_{BL} \times LHV_{Pre})$
โดยที่		
SP	=	ผลประหยัดพลังงานความร้อนในหน่วยเปอร์เซ็นต์ (%)
TES	=	พลังงานความร้อนที่สามารถประหยัดได้ (MJ/y)
SG _{BL}	=	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุงปีฐาน (Ton _{Steam} /y, kg _{Steam} /y)
SFC _{BL}	=	ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุง (Liter _{Fuel} /Ton _{Steam} , kg _{Fuel} /Ton _{Steam} , m ³ _{Fuel} /Ton _{Steam})
LHV _{Pre}	=	ค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิงที่ใช้หลังปรับปรุง (MJ/Liter _{Fuel} , MJ/kg _{Fuel} , MJ/Ton _{Fuel} , MJ/m ³ _{Fuel})

4) ผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากมาตรการนี้ คำนวณจาก

EES	=	$SG_{BL} \times (SEC_{Pre} - SEC_{Post})$
โดยที่		
EES	=	พลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ (kWh/y)
SG _{BL}	=	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุงปีฐาน (Ton _{Steam} /y, kg _{Steam} /y)
SEC _{Pre}	=	ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุง (kWh/Ton _{Steam})
SEC _{Post}	=	ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุง (kWh/Ton _{Steam})

หมายเหตุ

ในการคำนวณต้นทุนพลังงานในระบบปีฐาน ให้ใช้ราคาต่อหน่วยของเชื้อเพลิงและไฟฟ้า ตามที่ระบุไว้ในสัญญาพลังงาน อาจจะเป็นค่าคงที่หรือเป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงตามที่ถูกจัดทำมาตรการ และผู้ประกอบการเห็นชอบร่วมกัน และการคำนวณต้นทุนพลังงานจากการดำเนินโครงการ ให้ใช้ราคาต่อหน่วย ตามที่ระบุไว้ในสัญญาพลังงาน ซึ่งอาจจะกำหนดให้เป็นค่าคงที่หรือใช้ราคาจริง โดยที่ราคาผันผวนที่ยอมรับได้ไม่เกิน $\pm 10\%$

4.4.7 วิธีการหาค่าตัวแปรหรือข้อมูล

การได้มาซึ่งค่าตัวแปรหรือข้อมูล และนำตัวแปรหรือข้อมูลนั้นมาใช้ในการวิเคราะห์ผล ให้ระบุการได้มาซึ่งข้อมูลในข้อตกลงการตรวจวัดและพิสูจน์ผล โดยทั่วไปตัวแปรหรือข้อมูลได้มาจาก 6 วิธี ได้แก่

1) ตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัด

ข้อมูลที่ตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดด้านปริมาณ เช่น ปริมาณไอน้ำ และปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ซึ่งจะต้องตรวจวัดในช่วงเวลาที่ดำเนินการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด และข้อมูลด้านสถานะ เช่น แรงดันของไอน้ำ อุณหภูมิของน้ำเตมระบบ เป็นต้น

2) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

กรณีใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สามารถทำได้โดยทดสอบการทำงานของระบบที่สถานะต่างๆ ครอบคลุมย่านที่ใช้งานสูงสุดและต่ำสุด เพื่อให้ได้ค่าตัวแปรที่ต้องการได้แก่ ประสิทธิภาพ และภาระงาน จากนั้นนำข้อมูลมาสร้างสมการถดถอย (Regression) ด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์หรือโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ โดยข้อมูลทดสอบต้องมีช่วงครอบคลุมย่านการใช้งานทั้งหมด ส่วนค่าในช่วงที่ไม่มีข้อมูลทดสอบ สามารถประเมินได้โดยการประเมินข้าน้อย (Conservative Approximation) ในกรณีที่ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าตัวแปรให้ทำการทดสอบค่าที่ได้จากแบบจำลองและค่าที่ได้จากการตรวจวัดหรือบันทึกจากมิเตอร์แสดงผลของอุปกรณ์แล้วใช้หลักการทางสถิติหาค่า R^2 และให้พิจารณาจากค่า R^2 โดยต้องมีค่ามากกว่า 0.75 ขึ้นไป

3) ข้อมูลจากสถานประกอบการ

ข้อมูลที่ถูกบันทึกโดยพนักงานของสถานประกอบการ เช่น ชั่วโมงทำงานของเครื่องจักร อัตราการผลิต หรือภาระงานของเครื่องจักร สามารถนำมาใช้ได้ แต่ขณะทำงานตรวจวัดและพิสูจน์ผลควรพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำไปใช้ และในกรณีที่พบข้อมูลผิดปกติ ให้แจ้งสถานประกอบการเพื่อหาวิธีการในการปรับแก้หรือตรวจวัดข้อมูลใหม่ให้ถูกต้อง

4) ข้อมูลจากผู้ผลิต

บางครั้งผู้ผลิตได้ให้ข้อมูลการทดสอบอุปกรณ์ที่เสนอขายมาด้วย สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ดังข้อ 2) แต่ต้องได้รับการยอมรับจากสถานประกอบการและถูกระบุในข้อตกลงการตรวจวัดและพิสูจน์ผล

5) ข้อมูลจากสถาบันการตรวจวัดหรือแหล่งข้อมูลอื่น

ตัวแปรหรือข้อมูลบางตัวสามารถหาได้จากสถาบันการตรวจวัดที่มีการตรวจวัดข้อมูลไว้ตลอดปี เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา กรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือ หรือเว็บไซต์ต่างๆ ที่เชื่อถือได้ แต่ต้องได้รับการยอมรับจากสถานประกอบการและถูกระบุในข้อตกลงการตรวจวัดและพิสูจน์ผล

6) ค่าสมมติฐานหรือค่าคงที่

ค่าสมมติฐานหรือค่าคงที่ ส่วนมากไม่นิยมใช้ในการตรวจวัดและพิสูจน์ผล แต่ถ้ามีความจำเป็นสามารถนำมาใช้ได้ในส่วนที่ไม่สำคัญต่อการวิเคราะห์ผลประหยัด และต้องได้รับการยอมรับจากสถานประกอบการและถูกระบุในข้อตกลงการตรวจวัดและพิสูจน์ผล

4.4.8 รายละเอียดของตัวแปร

ตัวแปรในการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลประหยัด มี 2 ชนิด ได้แก่ ตัวแปรหลักและตัวแปรควบคุม

1) ตัวแปรหลัก หมายถึง ตัวแปรที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการใช้พลังงานก่อนปรับปรุงการใช้พลังงานหลังปรับปรุง ผลประหยัดพลังงาน ผลประหยัดทางการเงิน

2) ตัวแปรควบคุม หมายถึงตัวแปรที่มีผลกระทบทางอ้อมต่อการตรวจวัดและพิสูจน์ผล และมีความจำเป็นต้องถูกควบคุมให้เกิดสถานะควบคุมที่มีค่าใกล้เคียงกันในช่วงที่มีการเก็บข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุง เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการเปรียบเทียบการใช้พลังงานของอุปกรณ์ตามมาตรการ บางครั้งตัวแปรควบคุมไม่สามารถบังคับได้ เช่น ปริมาณการใช้ไอน้ำ และแรงดันไอน้ำที่จ่าย ซึ่งมีผลต่อการนำไปคำนวณหาค่าพลังงาน ให้คณะทำงานตรวจวัดและพิสูจน์ผลใช้วิธีเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้นและเลือกข้อมูลที่มีสถานะควบคุมใกล้เคียงกันมาใช้ โดยทั่วไปอนุโลมให้ตัวแปรควบคุมมีความแตกต่างกันได้ไม่เกิน 10% ถ้าต่างจากนี้จะต้องปรับฐานจากการคำนวณในโมเดลทางคณิตศาสตร์ของกรณีฐาน ตามที่ตกลงกับสถานประกอบการ

3) คำอธิบายตัวแปร

ตัวแปร	SFC_{Pre}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Specific Fuel Consumption – Pre Test
หน่วย	$Liter_{Fuel}/Ton_{Steam}$, kg_{Fuel}/Ton_{Steam} , m^3_{Fuel}/Ton_{Steam}
ความหมาย	ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดและการคำนวณ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดอัตราการใช้เชื้อเพลิงและไอน้ำ
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาที หรือละเอียดกว่า

ตัวแปร	SG_{BL}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Steam Generation - Baseline
หน่วย	Ton_{Steam}/y
ความหมาย	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ปีฐาน
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดและการคำนวณ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดอัตราการไหลของไอน้ำ หรือวิธีสมดุลมวล
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาที หรือละเอียดกว่า

ตัวแปร	FC_{BL}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Fuel Consumption - Baseline
หน่วย	$Liter_{Fuel}/y$, kg_{Fuel}/y , Ton_{Fuel}/y , m^3_{Fuel}/y
ความหมาย	ปริมาณเชื้อเพลิงก่อนการปรับปรุงปีฐาน
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดและสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดอัตราการใช้เชื้อเพลิง
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาที หรือละเอียดกว่า

ตัวแปร	SEC _{Pre}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Specific Electrical Energy Consumption – Pre Test
หน่วย	kWh/Ton _{Steam}
ความหมาย	อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าจำเพาะก่อนปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าของหม้อไอน้ำ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าที่พัดลมหัวเผา
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาที หรือละเอียดกว่า

ตัวแปร	EC _{Pre}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Electrical Energy Consumption – Pre Test
หน่วย	kWh
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าก่อนปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัด
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าที่พัดลมหัวเผา
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาที หรือละเอียดกว่า

ตัวแปร	SG _{RP}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Steam Generation – Reporting Period
หน่วย	Ton _{Steam} /y
ความหมาย	ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้หลังปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดและสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดอัตราการไหลของไอน้ำ
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาที หรือละเอียดกว่า



ตัวแปร	FC_{RP}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Fuel Consumption – Reporting Period
หน่วย	$Liter_{Fuel}/y, kg_{Fuel}/y, Ton_{Fuel}/y, m^3_{Fuel}/y$
ความหมาย	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้หลังปรับปรุงปีฐาน
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดและสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดอัตราการใช้เชื้อเพลิง หรือใช้ Load-Cell
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาที หรือละเอียดกว่า

ตัวแปร	EC_{Post}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Electrical Energy Consumption – Post Test
หน่วย	kWh
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าหลังปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัด
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าที่พัดลมหัวเผา
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาที หรือละเอียดกว่า

ตัวแปร	TES
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Thermal Energy Saving
หน่วย	MJ/y
ความหมาย	พลังงานความร้อนที่ประหยัดได้
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัด
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดพลังงานความร้อนและคำนวณด้วยสมการ
ความถี่ในการบันทึกค่า	-

ตัวแปร	LHV_{Pre}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Low Heating Value – Pre Test
หน่วย	$MJ/Liter_{Fuel}$, MJ/kg_{Fuel} , MJ/Ton_{Fuel} , MJ/m^3_{Fuel}
ความหมาย	ค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิงก่อนปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	Laboratory หรือผู้จำหน่าย
วิธีการตรวจวัด	เก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงส่ง Laboratory
ความถี่ในการบันทึกค่า	-

ตัวแปร	LHV_{Post}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Low Heating Value – Post Test
หน่วย	$MJ/Liter_{Fuel}$, MJ/kg_{Fuel} , MJ/Ton_{Fuel} , MJ/m^3_{Fuel}
ความหมาย	ค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิงหลังปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	Laboratory หรือผู้จำหน่าย
วิธีการตรวจวัด	เก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงส่ง Laboratory
ความถี่ในการบันทึกค่า	-

ตัวแปร	CS
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Cost Saving
หน่วย	Baht/y
ความหมาย	ผลประหยัดเงินค่าพลังงานปีฐาน
แหล่งข้อมูล	การคำนวณและสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	การคำนวณ
ความถี่ในการบันทึกค่า	-



ตัวแปร	SP
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Saving Percent
หน่วย	%
ความหมาย	ผลประหยัดพลังงานในหน่วยเปอร์เซ็นต์
แหล่งข้อมูล	การใช้พลังงานก่อนหลังปรับปรุง
วิธีการตรวจวัด	การคำนวณ
ความถี่ในการบันทึกค่า	-

ตัวแปร	EES
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Electrical Energy Saving
หน่วย	kWh/y
ความหมาย	ผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าปีฐาน
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดและสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าของพัดลมหัวเผา
ความถี่ในการบันทึกค่า	ทุก 1 นาทีหรือละเอียดกว่า

ตัวแปร	PF _{BL}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Price of Fuel - Baseline
หน่วย	Baht/y
ความหมาย	ค่าเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำก่อนปรับปรุงปีฐาน
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดและสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดอัตราการใช้เชื้อเพลิงและราคาเชื้อเพลิง
ความถี่ในการบันทึกค่า	ตามความเหมาะสม

ตัวแปร	PF_{RP}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Price of Fuel – Reporting Period
หน่วย	Baht/y
ความหมาย	ค่าเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำหลังปรับปรุงปีฐาน
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดและสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดอัตราการใช้เชื้อเพลิงและราคาเชื้อเพลิง
ความถี่ในการบันทึกค่า	ตามความเหมาะสม

ตัวแปร	PE,IGA
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Price Electric - IGA
หน่วย	Baht/kWh
ความหมาย	ราคาพลังงานไฟฟ้าตามรายงาน IGA
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลจากใบแจ้งหนี้ของสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	-
ความถี่ในการบันทึกค่า	-

ตัวแปร	PE_{BL}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Price of Electrical Energy – Baseline
หน่วย	Baht/kWh
ความหมาย	ค่าพลังงานไฟฟ้าก่อนปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	ใบแจ้งหนี้ของสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	-
ความถี่ในการบันทึกค่า	-



ตัวแปร	PE _{RP}
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Price of Electrical Energy – Report Period
หน่วย	Baht/kWh
ความหมาย	ค่าพลังงานไฟฟ้าหลังปรับปรุง
แหล่งข้อมูล	ใบแจ้งหนี้ของสถานประกอบการ
วิธีการตรวจวัด	-
ความถี่ในการบันทึกค่า	-