รายงานฉบับสมบูรณ์
โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
ด้วยระบบผสมผสานปีที่ 2

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่ง
สารบัญ **I**
สารบัญตาราง **V**
สารบัญรูป **VI**

บทที่ 1 บทนำ
1.1 ความเป็นมาของโครงการ 1-1
1.2 วัตถุประสงค์ 1-1
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน 1-1

บทที่ 2 การกำหนดขอบเขตและข้อกำหนดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน
2.1 การศึกษาแนวทางการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อน จากต่างประเทศ พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย 2-1
2.1.1 ประเทศจีน 2-1
2.1.2 ประเทศกรีซ 2-3
2.1.3 ประเทศออสเตรีย 2-3
2.1.4 ประเทศเยอรมัน 2-4
2.1.5 ประเทศฝรั่งเศส 2-5
2.1.6 ประเทศสหรัฐอเมริกา 2-6
2.1.7 วิเคราะห์ความสำเร็จของการดำเนินงานส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนภายในประเทศ 2-6
2.1.8 การเปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสีย แนวทางการสนับสนุนจากต่างประเทศ 2-9
2.1.9 การกำหนดแนวทางอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบฯ 2-10
2.2 การกำหนดแนวทางการออกแบบเบื้องต้นและการศึกษาความเป็นไปได้ 2-12
2.2.1 รายละเอียดการศึกษารวบรวมข้อมูล เพื่อการออกแบบเบื้องต้น 2-12
2.2.2 การศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น 2-13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.3 ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ 2-17
2.3 การกำหนดและจำแนกขนาด กำลัง ปริมาณการใช้น้ำร้อนของผู้ประกอบการ 2-21
2.3.1 การคำนวณความร้อนและปริมาณการใช้น้ำร้อน 2-21
2.3.2 การจำแนกประเภท ขนาด กำลัง เพื่อการสนับสนุนการลงทุนติดตั้ง ฯ 2-22
2.4 การกำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไข ขั้นตอน และวิธีการในการให้เงินสนับสนุน แก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ 2-25
2.4.1 คุณสมบัติของผู้ขอรับการสนับสนุน 2-25
2.4.2 หลักเกณฑ์การคัดเลือกเพื่อดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ และการออกแบบเบื้องต้น 2-26
2.4.3 หลักเกณฑ์ให้การสนับสนุนลงทุน 2-26
2.4.4 เงื่อนไขในการดำเนินงาน 2-27
2.4.5 ข้อแนะนำในการดำเนินโครงการ 2-28
2.4.6 การบริหารจัดการ ประสานงาน และการเบิกจ่ายเงินแก่ สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ 2-28
2.5 แผนการตลาดที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์โครงการและการเชิญชวน สถานประกอบการเข้าร่วมโครงการฯ 2-32
2.5.1 เอกสารสิ่งพิมพ์ เผยแพร่ต่างๆ 2-33
2.5.2 วีดีทัศน์ แสดงรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยระบบผสมผสาน 2-34
2.5.3 การจัดทำ WEB Site ของโครงการ 2-35
2.6 แผนการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์โดยการจัดสัมมนา 2-38
2.7 โครงสร้างและรายชื่อคณะกรรมการ 2-42

บทที่ 3 การจัดประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการโครงการ

3.1 บทนำ 3-1
3.2 วัตถุประสงค์ 3-1
3.3 กำหนดการ 3-1
3.4 ผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา 3-3
3.5 รูปแบบการดำเนินงาน 3-4
3.5.1 วีดีทัศน์นำเสนอรายละเอียดโครงการ 3-5
3.5.2 การนำเสนอเนื้อหาในการประชุม 3-8
3.5.3 บรรยากาศการประชุม 3-11

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.6 สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน 3-22
3.6.1 การประเมินความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการ 3-22
3.6.2 การประเมินการมีส่วนร่วมรับรู้/ร่วมคิด/ร่วมทำ 3-26

บทที่ 4 การบริหารจัดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน
4.1 การรวบรวมผู้ประกอบการที่ขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบฯ 4-1
4.2 การพิจารณาและตรวจสอบเงื่อนไขหลักเกณฑ์การขอรับการสนับสนุนลงทุน 4-3
4.2.1 การตรวจสอบเอกสารการขอรับการสนับสนุน 4-4
4.2.2 การประสานงานขอข้อมูลจากสถานประกอบการ 4-11
4.2.3 การตรวจสอบแผนการเบิกจ่ายเงิน 4-15
4.3 สรุปผลการพิจารณาการให้การสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบฯ 4-15
4.4 การจัดประชุมคณะกรรมการ 4-23

บทที่ 5 การศึกษาความพร้อมของผู้ใช้งานและผู้ผลิต
5.1 การรวบรวมรายชื่อกลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน 5-1
5.2 การศึกษาศักยภาพและความพร้อมสถานประกอบการ 5-3
5.2.1 การวิเคราะห์ศักยภาพ 5-3
5.2.2 สรุปกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน 5-6
5.3 แผนงานเข้าสำรวจสถานประกอบการ 5-17
5.4 การศึกษาความพร้อมของผู้ผลิต 5-22
5.4.1 รายละเอียดเทคนิคและมาตรฐานของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ 5-24
5.4.2 ปัญหาและอุปสรรค 5-32
5.4.3 แหล่งเงินทุน 5-33

บทที่ 6 การส่งเสริมการใช้งานระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง
6.1 การจัดทำการสำรวจศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นและการออกแบบเบื้องต้น 6-1
6.2 ข้อแนะนำในการก่อสร้างระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสาน 6-2
6.3 ผลการศึกษาความเป็นไปได้จำนวน 100 แห่ง 6-6

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

	6.3.1	สรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้	6-7
	6.3.2	สรุปผลระบบผลิตน้ำร้อนเดิมและระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน	6-30
	6.3.3	รายละเอียดการศึกษา 100 แห่ง	6-30
6.4		การจัดสัมมนาสรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้และการออกแบบเบื้องต้น	6-81
	6.4.1	หลักการและเหตุผล	6-81
	6.4.2	วัตถุประสงค์	6-81
	6.4.3	กำหนดการ	6-81
	6.4.4	ผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา	6-81
	6.4.5	รูปแบบการดำเนินงาน	6-83

บทที่ 7 งานศึกษาการประเมินผลและแนวทางส่งเสริมใช้งานระบบ

7.1		แนวทางและวิธีการติดตามประเมินผลการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อน	7-1
	7.1.1	การประเมินโครงการก่อนดำเนินการ (Preliminary Evaluation)	7-1
	7.1.2	การประเมินระหว่างดำเนินการโครงการ (Formative evaluation)	7-1
	7.1.3	การประเมินเมื่อสิ้นสุดโครงการหรือประเมินผลผลิต (Summative Evaluation)	7-2
	7.1.4	การประเมินประสิทธิภาพ	7-2
7.2		แนวทางเพื่อให้เกิดการส่งเสริมทั้งทางด้านอุตสาหกรรม การตลาด และการใช้งานน้ำร้อนแสงอาทิตย์	7-3
	7.2.1	แนวทางการส่งเสริมด้านอุตสาหกรรม	7-3
	7.2.2	แนวทางการส่งเสริมด้านการตลาด	7-3
	7.2.3	แนวทางการส่งเสริมด้านผู้ใช้	7-5

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คู่มือขอรับการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
ภาคผนวก ข สื่อที่ใช้ประกอบการประชุม
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบขอรับการสนับสนุนฯ
ภาคผนวก ง หลักเกณฑ์เงื่อนไขและวิธีการสมัครเข้าร่วมโครงการฯ
ภาคผนวก จ สัญญาและแบบตอบรับการติดตั้งระบบฯ
ภาคผนวก ฉ รายงานผลการติดตั้ง
ภาคผนวก ช บันทึกการประชุม
ภาคผนวก ฌ สรุปรายละเอียดการศึกษา 100 แห่ง
ภาคผนวก ญ เอกสารประกอบการสัมมนาสรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้และการออกแบบเบื้องต้น

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1-1	สรุปผลการศึกษาแนวทางการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ประเทศต่างๆ	2-8
3.6-1	การประเมินความรู้ความเข้าใจโครงการ	3-28
3.6-2	การประเมินผลหลักสูตร	3-30
3.6-3	การประเมินวิทยากร	3-32
3.6-4	การประเมินการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก	3-34
4.1-1	สรุปจำนวนสถานประกอบการตามประเภทและภาคที่ยื่นแบบ	4-3
4.3-1	รายละเอียดสถานประกอบที่สมัครเข้าร่วมโครงการฯ	4-16
4.3-2	สถานนะการตรวจสอบเอกสารของแต่ละสถานประกอบการ	4-19
4.3-3	รายละเอียดสถานประกอบการที่ได้รับการสนับสนุน	4-20
4.3-4	สรุปสถานประกอบการที่ได้รับการสนับสนุนแบ่งตามประเภท	4-21
4.3-5	สรุปสถานประกอบการที่ได้รับการสนับสนุนแบ่งตามภาค	4-21
5.2-1	เกณฑ์การให้คะแนน	5-5
5.2-2	ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ศักยภาพสถานประกอบการ	5-7
5.2-3	คะแนนที่สถานประกอบการได้รับ	5-10
5.2-4	การจัดลำดับศักยภาพสถานประกอบการ	5-13
5.2-5	การจัดกลุ่มคะแนนสถานประกอบการตามประเภทและภาค	5-16
5.3-1	แผนการสำรวจ	5-18
5.4-1	ความพร้อมผู้ผลิต	5-22
5.4-2	แสดงประสิทธิภาพของแผงรับรังสีชนิดต่างๆ	5-25
5.4-3	คุณสมบัติแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ของแต่ละผู้จัดจำหน่าย	5-26
5.4-4	องค์ประกอบแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ของแต่ละผู้จัดจำหน่าย	5-27
6.3-1	ข้อมูลสรุปผลการศึกษา 100 แห่ง	6-9
6.3-2	สรุประบบผลิต ความร้อนเหลือทิ้งและการใช้น้ำร้อน	6-30

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.3-1	ผลการทดสอบตัวรับรังสี	2-23
2.3-2	พลังงานที่ผลิตได้จากแสงอาทิตย์	2-24
2.5-1	แผ่นพับหน้าแรก	2-33
2.5-2	แผ่นพับหน้าสอง	2-34
2.5-3	หน้าแรก Website	2-36
2.5-4	ความเป็นมาโครงการ	2-36
2.5-5	หน้าดาวน์โหลดเอกสาร	2-37
2.5-6	หน้าติดต่อสอบถาม	2-37
2.7-1	โครงสร้างคณะกรรมการ	2-43
3.3-1	กำหนดการสัมมนา	3-2
3.5-1	ส่วนที่ 1 ของวีดีทัศน์	3-5
3.5-2	ส่วนที่ 2 ของวีดีทัศน์	3-7
3.5-3	ส่วนที่ 3 ของวีดีทัศน์	3-8
3.5-4	การนำเสนอเทคโนโลยีระบบผลิตพลังงานความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน	3-8
3.5-5	การชี้แจงรายละเอียดโครงการและแนวทางการให้การสนับสนุน	3-10
4.1-1	แบบขอรับการสนับสนุนฯ	4-2
4.2-1	สรุปแบบขอรับการสนับสนุน	4-5
4.2-2	ข้อมูลทั่วไป	4-6
4.2-3	ข้อมูลการใช้พลังงาน	4-6
4.2-4	ข้อมูลความต้องการการใช้น้ำร้อน	4-7
4.2-5	ข้อมูลระบบผลิตน้ำร้อนเดิม	4-8
4.2-6	ข้อมูลระบบความร้อนเหลือทิ้ง	4-9
4.2-7	การคำนวณหาพื้นที่ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์	4-10
4.2-8	การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน	4-10
4.2-9	แผนผังการติดตั้งระบบฯ	4-11
4.2-10	ภาพถ่ายอ้างอิง	4-11
4.2-11	แผนการติดตั้ง	4-11
4.2-12	การพิจารณาการขอรับการสนับสนุน	4-12
4.2-13	ร่างจดหมายแจ้งแก้ไขเอกสาร	4-13
4.2-14	ร่างจดหมายแจ้งผลการพิจารณาการให้การสนับสนุน	4-14
4.3-1	สรุปสถานประกอบการที่ได้รับการอนุมัติ	4-21
4.3-2	สรุปพื้นที่ติดตั้งแบ่งตามประเภทสถานประกอบการ	4-22

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.3-3 สรุปจำนวนและประเภทแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่ได้รับการสนับสนุน 4-22
4.3-4 สรุปพื้นที่แผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่ผลิตในประเทศและนำเข้า 4-22
5.1-1 ขั้นตอนการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน 5-2
5.4-1 ประสิทธิภาพและการรับรังสีความร้อนต่อปีแบ่งตามประเภทผู้ผลิต 5-30
5.4-2 ประสิทธิภาพและการรับรังสีความร้อนต่อปีแบ่งตามประเภทแผงรับรังสี 5-30
5.4-3 ราคาลงทุนและต้นทุนการผลิตน้ำร้อนแบ่งตามประเภทผู้ผลิต 5-31
5.4-4 ราคาลงทุนและต้นทุนการผลิตน้ำร้อนแบ่งตามประเภทแผงรับรังสี 5-31
6.3-1 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (100 แห่ง) 6-12
6.3-2 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (100 แห่ง) 6-12
6.3-3 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (100 แห่ง) 6-13
6.3-4 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (100 แห่ง) 6-13
6.3-5 การคืนทุนและ IRR (100 แห่ง) 6-14
6.3-6 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (อีสาน) 6-15
6.3-7 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (อีสาน) 6-15
6.3-8 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (อีสาน) 6-16
6.3-9 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (อีสาน) 6-16
6.3-10 การคืนทุนและ IRR (อีสาน) 6-17
6.3-11 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (ตะวันออก) 6-17
6.3-12 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (ตะวันออก) 6-18
6.3-13 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (ตะวันออก) 6-18
6.3-14 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (ตะวันออก) 6-19
6.3-15 การคืนทุนและ IRR (ตะวันออก) 6-19
6.3-16 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (กลาง) 6-20
6.3-17 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (กลาง) 6-20
6.3-18 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (กลาง) 6-21
6.3-19 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (กลาง) 6-21
6.3-20 การคืนทุนและ IRR (กลาง) 6-22
6.3-21 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (กทม.) 6-22
6.3-22 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (กทม.) 6-23
6.3-23 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (กทม.) 6-23
6.3-24 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (กทม.) 6-24
6.3-25 การคืนทุนและ IRR (กทม.) 6-24
6.3-26 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (ใต้) 6-25

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

6.3-27 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (ใต้) 6-25
6.3-28 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (ใต้) 6-26
6.3-29 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (ใต้) 6-26
6.3-30 การคืนทุนและ IRR (ใต้) 6-27
6.3-31 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (เหนือ) 6-27
6.3-32 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (เหนือ) 6-28
6.3-33 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (เหนือ) 6-28
6.3-34 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (เหนือ) 6-29
6.3-35 การคืนทุนและ IRR (เหนือ) 6-29
6.4-1 กำหนดการสัมมนา 6-82
6.4-2 การนำเสนอผลสำเร็จของโครงการ ฯและผลการศึกษาออกแบบเบื้องต้น 6-84
6.4-3 การนำเสนอแนวทางการออกแบบระบบฯ การติดตั้งและการใช้งาน 6-85

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันมีกิจกรรมหลายประเภทที่จำเป็นต้องใช้น้ำร้อน เช่น โรงพยาบาล โรงแรม ร้านอาหาร ร้านเสริมสวย เป็นต้น สำหรับการผลิตน้ำร้อนได้มีการใช้พลังงานหลายรูปแบบ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้วิธีการต้มโดยใช้พลังงานจากก๊าซและไฟฟ้า หรือหากเป็นกิจกรรมขนาดใหญ่จะใช้หม้อต้ม (Boiler) ที่ใช้น้ำมันเตาหรือน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

การใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตน้ำร้อน ถือว่าเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมกับคุณค่าของพลังงานไฟฟ้า ทางเลือกหนึ่งของการผลิตน้ำร้อน คือ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และความร้อนเหลือทิ้ง (waste-heat) เช่น ความร้อนทิ้งจากชุดระบายอากาศของเครื่องปรับอากาศ

สำหรับกิจการโรงแรมนั้นสามารถใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ หรือ แบบผสมผสานกับระบบผลิตน้ำร้อนจากความร้อนเหลือทิ้ง เพราะกิจการเหล่านี้ล้วนมีการใช้ระบบปรับอากาศ เครื่องทำความเย็น เตาเผา หม้อไอน้ำ ที่มีความร้อนเหลือทิ้งอยู่มาก การใช้พลังงานผสมผสานดังกล่าว สามารถลดความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้า และสิ่งที่สำคัญ คือ เป็นการใช้พลังงานธรรมชาติและพลังงานเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้มีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตน้ำร้อนในกิจการธุรกิจภาคต่างๆ
2) เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการลงทุนใช้ระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อย่างแพร่หลาย

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

งานกำหนดขอบเขตและข้อกำหนดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน

1) ศึกษาแนวทางการให้การสนับสนุนและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนจากต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จและที่ไม่สำเร็จเพื่อนำมาเป็นแนวทางปรับปรุงพิจารณาแก้ไข

2) สรุปผลการศึกษาพร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย

3) ศึกษาและกำหนดแนวทางการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) ที่ใช้ประกอบการสนับสนุน

4) ศึกษาและกำหนดแนวทางการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Pre-Feasibility Study) ที่ใช้ประกอบการสนับสนุน

5) ศึกษาและกำหนดและจำแนกขนาด กำลัง ปริมาณการใช้น้ำร้อนของผู้ประกอบการที่จะให้การสนับสนุน

6) จัดทำหลักเกณฑ์ เงื่อนไข ขั้นตอน และวิธีการในการให้เงินสนับสนุน แก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯตลอดจนแนวทางการบริหารจัดการ ประสานงาน และแผนการเบิกจ่ายเงินแก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ

7) จัดทำแผนการตลาดที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์โครงการและการเชิญชวนสถานประกอบการเข้าร่วมโครงการฯ

8) จัดทำแบบฟอร์มใบสมัครการขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานฯ/เอกสารเผยแพร่/คู่มือการให้การสนับสนุน

9) ศึกษาและกำหนดแนวทางอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบฯ

10) จัดทำแผนการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์โครงการฯรณรงค์เผยแพร่ประชาสัมพันธ์โดยจัดการสัมมนา

11) จัดทำโครงสร้างและรายชื่อคณะกรรมการพิจารณาการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ฯ คุณสมบัติ ความเหมาะสม พร้อมทั้งหน้าที่รับผิดชอบ

12) นำเสนอ พพ. เพื่อให้ความเห็นชอบ

งานเผยแพร่และประชาสัมพันธ์โครงการฯ รณรงค์เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ และกำหนดแนวทางวิธีการให้การสนับสนุนติดตั้งระบบฯ โดยการจัดสัมมนาตามแผนที่ได้จัดทำและกำหนด โดยมีสถานประกอบการเข้าร่วมสัมมนา รวมจำนวนไม่น้อยกว่า 300 แห่ง โดยจัดประชุมในพื้นที่ กรุงเทพฯ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ อย่างน้อยภาคละ 1 ครั้ง รวมไม่น้อยกว่า 6 ครั้ง โดยแต่ละครั้งมีจำนวนกิจการฯ เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 50 แห่ง โดยอย่างน้อยต้องมีเนื้อหาและรายละเอียดประกอบการสัมมนา ดังนี้

1) การชี้แจงรายละเอียดโครงการและแนวทางวิธีการให้การสนับสนุน
2) เอกสารสิ่งพิมพ์สรุปสาระสำคัญของโครงการฯ
3) แบบใบสมัครการเข้าร่วมโครงการฯ
4) วีดีทัศน์แสดงรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน
5) เปิดบูธแสดงผู้ผลิตจำหน่ายระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
6) จัดแสดงผลงานที่ได้ดำเนินการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนที่ผ่านมา

งานบริหารจัดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน

1) ดำเนินการตามแผนการตลาดในการเชิญชวนสถานประกอบการเข้าร่วมโครงการฯ

2) คัดเลือกและรวบรวมผู้ประกอบการที่มีความประสงค์ขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน (เมื่อสิ้นสุดโครงการต้องมีจำนวนอย่างน้อยจำนวน 100แห่ง) โดยแต่ละสถานประกอบการต้องมีความพร้อมในด้านการลงทุน และต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร

ระดับสูง เช่น กรรมการผู้จัดการหรือเทียบเท่า โดยต้องมีหนังสือยืนยันการเข้าร่วมโครงการฯจากผู้บริหารระดับสูงหรือเทียบเท่า ของแต่ละสถานประกอบการที่ได้รับการคัดเลือก ให้คณะกรรมการ พพ. พิจารณา

3) พิจารณาข้อเสนอการขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน จากผู้ประกอบการที่ยื่นขอรับการสนับสนุน

4) ตรวจสอบ หลักเกณฑ์ เงื่อนไข ขั้นตอน และวิธีการในการขอรับการสนับสนุน จากสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ ตลอดจนการประสานงานกับสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ และตรวจสอบแผนการเบิกจ่ายเงินระหว่าง พพ. กับสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ

5) สรุปผลการพิจารณาตามข้อกำหนดรายละเอียดและข้อกำหนดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบฯที่ได้จัดทำไว้ในข้อ 5.1 (เมื่อสิ้นสุดโครงการต้องมีจำนวนอย่างน้อย 100 แห่ง)

6) จัดให้มีการประชุมระหว่างคณะกรรมการฯ เจ้าหน้าที่ พพ. และผู้เกี่ยวข้อง โดยกำหนดให้มีการประชุมพิจารณาเมื่อมีผู้ขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบฯ ทั้งนี้จัดให้มีการประชุมเมื่อมีผู้เสนอขอรับการสนับสนุนอย่างน้อย 5 ราย แล้วนำเสนอ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบ

งานศึกษาความพร้อมของผู้ใช้งานและผู้ผลิต

1) ศึกษาศักยภาพกลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงานเพื่อหาเป้าหมายที่มีความเหมาะสมที่จะใช้งานระบบจริงเพื่อเป็นข้อมูลทางด้านเทคนิค เช่น ปริมาณการใช้น้ำร้อน พลังงานที่ใช้ วิธีการการผลิตน้ำร้อน ฯลฯ

2) ศึกษาศักยภาพและความพร้อมของกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน ความเหมาะสมทางด้านเทคนิค ความพร้อมทางการเงิน ความสนใจของผู้ประกอบการ ทัศนคติของการใช้พลังงานทดแทน

3) ศึกษาศักยภาพและความพร้อมของผู้ประกอบการด้านการผลิต (Supplier, Manufacturer) ผู้จำหน่าย ผู้ติดตั้งระบบ ผู้บำรุงรักษา แหล่งให้เงินทุนและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ

4) สรุปผลการศึกษาตามข้อ 1-3 และจัดทำรายชื่อกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน ที่มีศักยภาพมีความเหมาะสมและพร้อมในการใช้งานระบบฯ

5) คัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 200 แห่ง เสนอให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบ

6) นำเสนอแผนการเข้าปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการที่ได้รับการคัดเลือกให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบ

งานส่งเสริมการใช้งานระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง

1) จัดทำการสำรวจศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Pre-Feasibility Study) การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) แก่กิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจโรงงานที่ได้รับการคัดเลือกไว้แล้วจำนวนไม่น้อยกว่า 100 แห่ง

- ศึกษา สำรวจ และออกแบบเบื้องต้น ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง
- ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเทคนิค (ปริมาณน้ำร้อน วิธีการผลิตเดิม พื้นที่ แหล่งความร้อนเสริม ฯลฯ)

- ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ (ค่าใช้จ่ายจากการใช้น้ำร้อนด้วยวิธีเดิม ค่าใช้จ่าย การลงทุนระบบใหม่ ต้นทุนระบบผลิตน้ำร้อนระบบใหม่ ผลกำไรที่จะได้รับ ระยะเวลาคืนทุน ฯลฯ)
- จัดทำ คำแนะนำในการก่อสร้างระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง ให้แก่เจ้าของอาคาร

2) สรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Pre-Feasibility Study) การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) แก่กิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน ที่ได้ดำเนินการไว้ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 แห่ง

3) จัดประชุมสัมมนา ผู้ประกอบการกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงานที่ได้ดำเนินการการศึกษาเบื้องต้น ศักยภาพความเหมาะสมไว้จำนวนไม่น้อยกว่า 100 แห่ง และผู้ประกอบการด้านการผลิต (Supplier, Manufacturer) ผู้จำหน่าย ผู้ติดตั้งระบบ ผู้บำรุงรักษา แหล่งให้เงินทุนและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อนำเสนอแนวทางให้เกิดการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง ให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบต่อไป

งานศึกษาการประเมินผลและแนวทางส่งเสริมใช้งานระบบต่อไป

1) กำหนดแนวทางและวิธีการติดตามประเมินผลการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนใช้งาน

2) จัดทำแนวทางเพื่อให้เกิดการส่งเสริมทั้งทางด้านอุตสาหกรรม การตลาด และการใช้งานน้ำร้อนแสงอาทิตย์ในระยะต่อไป

บทที่ 2

การกำหนดขอบเขตและข้อกำหนดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน

บทที่ 2
การกำหนดขอบเขตและข้อกำหนดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน

นำเสนอผลการดำเนินงาน ตามรายละเอียดขอบเขตการดำเนินงานตามข้อเสนอ TOR ข้อ 5.1 ประกอบด้วย

1) แนวทางการให้การสนับสนุนและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนจากต่างประเทศและสรุปผลการศึกษาพร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย

2) การกำหนดแนวทางการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) การศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Pre-Feasibility Study) ที่ใช้ประกอบการสนับสนุน

3) การกำหนดและจำแนกขนาด กำลัง ปริมาณการใช้น้ำร้อนของผู้ประกอบการที่จะให้การสนับสนุน

4) การกำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไข ขั้นตอน และวิธีการในการให้เงินสนับสนุน แก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ

5) การบริหารจัดการ ประสานงาน และการเบิกจ่ายเงินแก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ

6) แผนการตลาดที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์โครงการและการเชิญชวนสถานประกอบการเข้าร่วมโครงการฯ

7) แบบฟอร์มใบสมัครการขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานฯ/เอกสารเผยแพร่/คู่มือการให้การสนับสนุน

8) แผนการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์โครงการฯรณรงค์เผยแพร่ประชาสัมพันธ์โดยจัดการสัมมนา

9) โครงสร้างและรายชื่อคณะกรรมการพิจารณาการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ฯ คุณสมบัติ ความเหมาะสม พร้อมทั้งหน้าที่รับผิดชอบ

2.1 การศึกษาแนวทางการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อน จากต่างประเทศ พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย

2.1.1 ประเทศจีน

<u>ภาพรวม</u>

เป็นตลาดเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก สิ้นปี ค.ศ.2001 มีการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในบ้านพักอาศัยมีพื้นที่ตัวรับรังสีอาทิตย์ประมาณ 6.5 ล้านตารางเมตร โดย 75% ติดตั้งในบ้านพักอาศัย 20% ติดตั้งใช้งานร่วมกันสำหรับบ้านพักหลาย ๆ หลัง และอีก 5% ติดตั้งใช้งานในภาคอุตสาหกรรมและโรงแรม

เป้าหมาย

- เป้าหมายการตลาดของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ยังมุ่งไปที่ตลาดท้องถิ่นและผู้บริโภคในชนบท และบ้านพักอาศัยหรือโรงงานที่สร้างใหม่
- 20 – 30% ของบ้านเรือนในประเทศต้องติดตั้งใช้งานเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้มีปริมาณแผงรับรังสีอาทิตย์รวมทั้งสิ้น 230 ล้านตารางเมตร
- แผนให้โรงงานอุตสาหกรรมใช้แหล่งพลังงานใหม่และพลังงานทดแทน ซึ่งรวมถึงพลังงานแสงอาทิตย์ด้วย

กลไกทางการตลาด

การสร้างความรู้ความเข้าใจ

- มีการกระตุ้นให้มีการใช้งานและตระหนักถึงความสำคัญของการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ถูกนำมาใช้ โดยการออกวิทยุกระจายเสียงหรือรายการโทรทัศน์เพื่อให้เข้าถึงผู้บริโภค
- มีการจัดทำนโยบายการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์
- จัดตั้งศูนย์กลางการให้ความรู้ข่าวสารด้านพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการผลิตน้ำร้อนโดยความร่วมมือระหว่างรัฐบาลและบริษัทผู้ผลิต
- ต้องร่วมมือกันในการที่จะเข้าถึงผู้บริโภคเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในประโยชน์ที่ได้จากการใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

การสนับสนุนทางด้านการเงินจากทางภาครัฐ

- ไม่มีนโยบายที่แน่นอนและเป็นทางการ
- มีการจัดหาเงินสนับสนุนในการศึกษาวิจัยที่ต้องดำเนินงานทุกๆ 5 ปี

ปัจจัยนำไปสู่ความสำเร็จ

- บริษัทผู้ผลิตมีมีตัวแทนจำหน่ายอยู่ทั่วประเทศและเป็นการผลิตเพื่อใช้เองภายในประเทศ
- ประชาชนมีความตระหนักต่อความสำคัญของพลังงานหมุนเวียน
- ต้นทุนการผลิตเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีราคาไม่สูง

ประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป

ประเทศในกลุ่มทวีปยุโรปประสบความสำเร็จอย่างมากในการใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ โดยในปี ค.ศ.2006 มีอัตราการเติบโตของตลาดเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มากกว่า 30% เนื่องจาก

1. การตระหนักและรับรู้ถึงความสำคัญและจำเป็นของการใช้พลังงานแสงอาทิตย์
2. การเพิ่มราคาของอุปกรณ์ทางด้านพลังงานสิ้นเปลืองให้มีราคาสูง
3. การสูงขึ้นของราคาน้ำมัน ซึ่งต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ

4. การเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งมีสัญญาณให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น

2.1.2 ประเทศกรีซ

<u>กลไกทางการตลาด</u>

- ส่งเสริมทางการเงินจากภาครัฐในระยะเริ่มต้น ร่วมกับการเพิ่มความตระหนักและรับรู้ถึงความสำคัญและจำเป็นในการใช้งานพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์

การสร้างความรู้ความเข้าใจ

- การโฆษณาทางวิทยุ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร โทรทัศน์ หรือแม้กระทั่งในสมุดหน้าเหลืองก็เต็มไปด้วยโฆษณาระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การสนับสนุนทางด้านการเงินจากทางภาครัฐ

- ปี 2000 สนับสนุนการงดเว้นภาษีในการลงทุนด้านพลังงานทดแทนในอาคาร
- กฎหมายมาตรา 1892 จะสนับสนุนทางการเงินประมาณ 40-55% (ขึ้นกับสถานที่) ในการส่งเสริมพลังงานทดแทน
- กฎหมายมาตรา 2364 ให้การงดเว้นภาษีสำหรับบ้านอยู่อาศัยที่จัดซื้ออุปกรณ์พลังงานหมุนเวียน เช่น 75% ของราคาระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะถูกนำไปลดหย่อนภาษีบุคคล เป็นต้น

<u>ปัจจัยนำไปสู่ความสำเร็จ</u>

- พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ผลิตน้ำร้อนมีราคาสูงกว่าน้ำมันและก๊าซ ส่งผลให้ระบบด้านพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์มีระยะเวลาคืนทุนที่สั้นลง
- บ้านส่วนใหญ่ในประเทศกรีซมีหลังคาเป็นแบบเรียบ ทำให้ง่ายและสะดวกกับการติดตั้ง
- การซื้อระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ง่ายพอ ๆ กับการซื้อระบบทำน้ำร้อนไฟฟ้าหรือก๊าซ
- มีบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายกระจายอยู่ทั่วประเทศ และขายสินค้าให้กับผู้บริโภคโดยตรง
- การรับประกันจากบริษัท โดยอย่างน้อยต้องให้การรับประกันมากกว่าระยะเวลาคืนทุน ซึ่งโดยปกติแล้วจะรับประกันที่ประมาณ 5 ปี
- ความตระหนักถึงปัญหาภาวะโลกร้อน

2.1.3 ประเทศออสเตรีย

<u>กลไกทางการตลาด</u>

การสร้างความรู้ความเข้าใจ

- การเพิ่มความตระหนักและรับรู้ถึงความสำคัญและจำเป็นในการใช้งานพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์
- จัดฝึกอบรมให้ความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ
- นโยบายของภาครัฐในการลดการนำเข้าพลังงานและใช้พลังงานจากภายในประเทศ เพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทน ลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ทางสังคมด้วยการสร้างงานให้กับคนในท้องถิ่น

การสนับสนุนทางด้านการเงินจากทางภาครัฐ

- ให้ทุนสนับสนุนในการวิจัยและพัฒนา
- ให้เงินสนับสนุนมากกว่า 30% ของเงินลงทุนในการติดตั้งระบบ
- เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับบ้านอยู่อาศัย
- ผู้ติดตั้งระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สามารถนำมูลค่าเงินลงทุนไปหักลดภาษีได้

มาตรการทางภาษี

- ปี 1996 ภาษีพลังงานสำหรับกิจการขนาดเล็กและโรงงานที่ใช้แก๊สและไฟฟ้า โดยรายได้จากภาษีจะนำไปหมุนเวียนเป็นเงินสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนและมาตรการณ์การป้องกันสิ่งแวดล้อมต่อไป

<u>ปัจจัยนำไปสู่ความสำเร็จ</u>

- แผนการสนับสนุนระยะยาวและสม่ำเสมอจากทางภาครัฐ
- สนับสนุนผู้ผลิตและติดตั้งในท้องถิ่น

2.1.4 ประเทศเยอรมัน

<u>กลไกทางการตลาด</u>

การสร้างความรู้ความเข้าใจ

จัดตั้งโครงการส่งเสริมพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ โดยให้เงินทุนสนับสนุนประมาณ 5.1 ล้านยูโร ในการโฆษณาทั้งทางนิตยสาร หนังสือพิมพ์ วิทยุ และโทรทัศน์

การสนับสนุนทางด้านการเงินจากทางภาครัฐ

- การให้เงินทุนสนับสนุนระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จากทางภาครัฐ
- ให้เงินสนับสนุนกับบ้านพักอาศัยที่ติดตั้งระบบเป็นเงิน 767 ยูโรต่อระบบ สำหรับระบบใหญ่ให้เงินสนับสนุน 128 ยูโรต่อตารางเมตร หรือคิดเป็น 15% ของราคารวมทั้งระบบ ซึ่งจากการ

ดำเนินการ ทำให้ในปี ค.ศ.1995 – 1996 มีการติดตั้งระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ประมาณ 40,000 ตารางเมตร

- ค.ศ.1999 – 2000, 2001 และ 2002 – 2003 รัฐบาลให้งบประมาณสนับสนุน 102 ล้านยูโร 153 ล้านยูโร และ 204 ล้านยูโร ตามลำดับ
- เมืองไฟร์บวร์กให้เงินสนับสนุน EUR 230/m^2
- เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำจากธนาคารท้องถิ่น

<u>ปัจจัยนำไปสู่ความสำเร็จ</u>

- นโยบายระดับชาติและท้องถิ่นที่สนับสนุนการติดตั้งระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
- มีนโยบายสนับสนุนที่เหมาะสม แผนการดำเนินงานโดยเพิ่มแรงจูงใจทางการเงิน
- มีความตระหนักและรับรู้ถึงความสำคัญและจำเป็นในการใช้งานพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์
- ภาครัฐและส่วนท้องถิ่นเข้าถึงผู้บริโภค
- การสร้างสาขา หรือตัวแทนจำหน่าย ให้ครอบคลุมทั่วประทศ
- การการันตีปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตได้ต่อปีของผู้ผลิต เพื่อเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้งาน

2.1.5 ประเทศฝรั่งเศส

จุดมุ่งหมายติดตั้งระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในบ้านพักอาศัย 50,000 แห่ง ในปี ค.ศ.2006 เน้นถึงคุณภาพของระบบและคุณภาพในการติดตั้งระบบ โดยระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ต้องผ่านการรับรองจากคณะกรรมการตรวจสอบ

<u>กลไกทางการตลาด</u>

การสร้างความรู้ความเข้าใจ

- การเพิ่มความตระหนักและรับรู้ถึงความสำคัญและจำเป็นในการใช้งานพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์

การสนับสนุนทางด้านการเงินจากทางภาครัฐ

- การสนับสนุนระบบสาธิตต่าง ๆ
- การเพิ่มแรงจูงใจทางการเงิน
- มาตรการการลดหย่อนภาษีสำหรับผู้ติดตั้งใช้งานระบบทางด้านพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์

<u>ปัจจัยนำไปสู่ความสำเร็จ</u>

การสนับสนุนทางการเงินจากทางภาครัฐนั้น มีหน่วยงานกระจายอยู่ทั่วไปทั้งในเมืองหลวงและท้องถิ่น ซึ่งจะให้เงินทุนสนับสนุนประมาณ 690 – 1,150 ยูโรต่อระบบ ขึ้นอยู่กับขนาดของระบบ ส่วนระบบขนาดใหญ่นั้นให้เงินสนับสนุนประมาณ 300 – 600 ยูโรต่อตารางเมตร

2.1.6 ประเทศสหรัฐอเมริกา

ได้ริเริ่มโครงการติดตั้งแผงรับแสงอาทิตย์บนหลังคาในปี 1997 และมีเป้าหมายติดตั้งให้ครบ 1 ล้านชุดในปี 2010 ซึ่งเป็นนโยบายระดับชาติที่จะช่วยให้การสนับสนุนในระดับรัฐและชุมชนให้สามารถดำเนินงานได้ตามความเหมาะสม ซึ่งจะเป็นความร่วมมือระหว่าง อาคาร อุตสาหกรรม ราชการ สาธารณูปโภค สถาบันการเงิน ฯลฯ เพื่อขจัดอุปสรรคทางการตลาดและเพิ่มความต้องการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชน

การสนับสนุนทางด้านการเงินจากทางภาครัฐ

- นิติบุคคลได้รับการลดหย่อน 10-35% ของราคาเครื่องจักรหรือค่าติดตั้งอุปกรณ์พลังงานทดแทน
- เงินโอนสำหรับภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ภาคการศึกษาและราชการ เพื่อช่วยเหลือโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ในการวิจัย ประมาณ US 500-1,000,000
- การกู้ยืมดอกเบี้ยต่ำหรือไม่มีดอกเบี้ยสำหรับการซื้ออุปกรณ์พลังงานทดแทน
- ลดหย่อนภาษีเงินได้ส่วนบุคคลจากค่าใช้จ่ายการซื้อหรือติดตั้งอุปกรณ์พลังงานทดแทน
- ให้เงินช่วยเหลือในการติดตั้งอุปกรณ์พลังงานทดแทนเท่ากับราคาอุปกรณ์เดิม
- ให้ส่วนลดประมาณ USD 150-4,000 สำหรับอุตสาหกรรมและสถาบัน

มาตรการณ์ทางกฎหมาย

- Green Building and Energy Code
- มาตรฐานอุปกรณ์พลังงานทดแทน
- หักเงินค่าใช้จ่ายผู้ใช้ไฟฟ้าทุกรายเพื่อเป็นเงินทุนสาธารณะสำหรับโครงการพลังงานทดแทน

2.1.7 วิเคราะห์ความสำเร็จของการดำเนินงานส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนภายในประเทศ

ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

- ปี 2525-2527 กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานได้สนับสนุนโครงการนำร่อง เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้งานในเชิงพานิชย์และภาคอุตสาหกรรม ได้มีการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีขนาดพื้นที่ของตัวรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบรวมกันได้ 352 ตารางเมตร ติดตั้งให้แก่โรงพยาบาล 6 แห่ง โรงแรม 1 แห่ง และโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก 1 แห่ง
- ในปี 2532 กระทรวงอุตสาหกรรมได้พัฒนาข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบขึ้น
- ปี 2532-2539 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบได้ถูกติดตั้งไปประมาณ 50,000 ตารางเมตร เป็นการติดตั้งในบ้านพักอาศัย โรงพยาบาลและโรงแรม

- ปี 2538 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ติดตั้งแผงรับรังสีอาทิตย์แบบหลอดแก้วสุญญากาศ ขนาด 50 กิโลวัตต์ความร้อนขึ้น ที่โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนที่บางปะกง ซึ่งสามารถผลิตน้ำร้อนได้ 120 ^{o}C
- ปี 2540 สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ให้ทุนสนับสนุนศูนย์วิจัยและฝึกอบรมพลังงานแสงอาทิตย์ (วิทยาลัยพลังงานทดแทน) มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยให้การสนับสนุนติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในโครงการฯ จำนวนทั้งสิ้น 100 ราย โดยให้เงินสนับสนุนรายละ 7,877 บาท หรือคิดเป็น 31.5% ของค่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ช่วยให้ผู้ใช้แต่ละรายประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 2,190 หน่วย/ปี คิดเป็นเงินค่าใช้จ่ายประมาณ 5,475 บาท/ปี หรือประหยัดก๊าซ LPG ได้ 511 กิโลกรัม/ปี คิดเป็นเงินค่าใช้จ่ายประมาณ 6,132 บาท/ปี

ปัญหาและอุปสรรค

ด้านเทคนิค

- *ปัญหาด้านการออกแบบระบบ*
  - อุณหภูมิของน้ำที่ได้ไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้น้ำ เกิดจากการออกแบบขนาดของแผงรับรังสีไม่สัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ต้องการ
  - ปริมาณน้ำร้อนที่ได้ไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้งาน เกิดจากการออกแบบขนาดของถังเก็บน้ำร้อนไม่เหมาะสม
  - ขนาดของท่อส่งน้ำร้อนระหว่างแผงรับความร้อนกับถังเก็บน้ำร้อนไม่เหมาะสม ทำให้พบปัญหาเกี่ยวกับหมุนเวียนของน้ำร้อน

- *ปัญหาด้านการติดตั้งระบบ*
  - ติดตั้งแผงรับรังสีอาทิตย์ไม่ถูกทิศทาง ติดตั้งแผงรับรังสีโดยมีร่มเงาบัง
- *ปัญหาด้านการใช้งานระบบ และการบำรุงรักษา*
  - ผู้ใช้งานระบบ ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้งานเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ และขาดการบำรุงรักษาระบบ ทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง อุณหภูมิของน้ำร้อนลดลง ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้งาน

ด้านการตลาด

- *เงินลงทุน*
  - มีความคุ้มค่าการลงทุนในระยะยาว
  - แผงรับรังสีอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงยังต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ
  - ขาดการพัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศ

- *ค่าซ่อมบำรุง*
  - ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบสูง

ปัญหาและอุปสรรคด้านภาษีอากร และการสนับสนุนจากภาครัฐ

- ขาดการสนับสนุนจากรัฐบาล และไม่มีการจูงใจกลุ่มเป้าหมายด้วยมาตรการด้านภาษี หรือการสนับสนุนการลงทุน ซึ่งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ถูกพิจารณาว่าเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย รัฐบาลจึงเรียกเก็บภาษีขาเข้าในอัตราที่สูง ในปี พ.ศ.2539 อัตราภาษี 35%

<u>สรุปการศึกษาแนวทางในต่างประเทศและในประเทศ</u>

ตารางที่ 2.1-1 สรุปผลการศึกษาแนวทางการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ประเทศต่าง ๆ

รายการ	จีน	กรีซ	ออสเตรีย	เยอรมัน	ฝรั่งเศส	อเมริกา
1.นโยบายส่งเสริมระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จากรัฐบาล	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.รัฐบาลมีเงินสนับสนุนทางการวิจัย	✓		✓			
3.รัฐบาลมีเงินสนับสนุนระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์		✓	✓	✓	✓	✓
4.เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับที่อยู่อาศัย		✓	✓	✓		
5.จำนวนบริษัทผู้ผลิตระบบพลังงานแสงอาทิตย์	✓	✓				
6.มาตรการทางภาษี		✓	✓		✓	✓
7.การจัดอบรมให้ความรู้โดยผู้เชียวชาญ			✓			
8.การตระหนักในปัญหาภาวะโลกร้อนและราคาน้ำมันที่สูงขึ้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓

2.1.8 การเปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสีย แนวทางการสนับสนุนจากต่างประเทศ

จากการทำการศึกษาแนวทางการสนับสนุนการส่งเสริมระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จากต่างประเทศ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

ประเทศจีน

ข้อดี

-เป็นผู้ผลิตระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์รายใหญ่ของโลก

-ราคาของระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีราคาต่ำ

-รัฐบาลมีนโยบายให้ประชากรใช้ระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

ข้อเสีย

-เครื่องทำน้ำร้อนส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำ

-ประชาชนที่อยู่ในส่วนชนบทไม่สามารถใช้ระบบได้ เพราะมีรายได้ต่ำมาก

ประเทศกรีซ

ข้อดี

- รัฐบาลมีการสนับสนุนเงินในการลงทุนติดตั้งระบบมากกว่าร้อยละ 30

-รัฐสนับสนุนเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ

-รัฐบาลมีมาตรการทางภาษีรองรับ

ข้อเสีย

-ในชุนชนเมืองใหญ่ติดตั้งได้ยากเพราะพื้นที่อาศัยมีลักษณะสูงต่ำของพื้นที่ไม่เท่ากัน

ประเทศออสเตรีย

ข้อดี

-รัฐบาลให้เงินสนับสนุนทางด้านการวิจัยและพัฒนา

-รัฐบาลให้เงินสนับสนุนมากกว่าร้อยละ 30 ของเงินลงทุนติดตั้ง

-มีเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับบ้านอยู่อาศัย

-มีมาตรการทางภาษีสนับสนุน

ข้อเสีย

-ในระดับท้องถิ่นยังมีใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตน้ำร้อนน้อย

-ในระดับชุมชนเมืองเก่าติดตั้งได้ยากเพราะมีการคำนึงถึงสถาปัตยกรรม

ประเทศเยอรมัน

ข้อดี

-รัฐบาลมีนโยบายที่แน่นอนในการส่งเสริมการติดตั้งระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

-รัฐบาลให้การสนับสนุนทางการเงินสำหรับการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานสงอาทิตย์

-มีเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำจากธนาคารท้องถิ่นสนับสนุน

ข้อเสีย

-การใช้งานในท้องถิ่นชนบทยังมีอยู่น้อย

-จำนวนของบริษัทที่รับติดตั้งมีจำนวนไม่เพียงพอ

ประเทศฝรั่งเศส

ข้อดี

-รัฐบาลมีนโยบาลติดตั้งระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในบ้านพักอาศัย

-รัฐบาลมีการสนับสนุนด้านการเงิน

ข้อเสีย

-รัฐบาลไม่มีสนับสนุนมาตรการทางภาษี

ประเทศสหรัฐอเมริกา

ข้อดี

-มีมาตรการทางภาษี

-รัฐบาลสนับสนุนช่วยเหลือในการติดตั้งอุปกรณ์บางส่วน

ข้อเสีย

-ประชาชนส่วนใหญ่ไม่มีความสนใจในระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์เท่าที่ควร

2.1.9 การกำหนดแนวทางอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบฯ

ในขั้นตอนการศึกษาแนวทางการให้การสนับสนุน เพื่อนำมาปรับใช้และสรุปเป็นข้อกำหนดในการให้การสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบ ได้ดำเนินการศึกษาแนวทางการสนับสนุนในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

- การสนับสนุนแบบให้เปล่า
- การสนับสนุนแบบพิสูจน์ผล
- การสนับสนุนแบบเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำหรือปลอดดอกเบี้ย

ซึ่งการศึกษาแนวทางต่าง ๆ พบว่ามีข้อดีข้อเสียดังนี้

การสนับสนุนแบบให้เปล่า

ข้อดี

- เกิดผลสำเร็จรวดเร็ว และเป็นรูปธรรม
- เหมาะกับการเริ่มต้นโครงการใหม่ ที่ต้องการให้เกิดการแพร่หลายของการใช้งาน
- ได้รับความสนใจและขยายผลได้ง่าย
- ขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ ไม่ซับซ้อน
- ใช้งบประมาณในการดำเนินการไม่สูง

ข้อเสีย

- ความน่าเชื่อถือของผลประหยัด อยู่ในระดับปานกลาง จากผลที่ได้จากการประเมิน

การสนับสนุนแบบพิสูจน์ผล

ข้อดี

- เกิดผลสำเร็จเป็นรูปธรรม และได้ผลที่ชัดเจน ผลที่ได้เชื่อถือได้สูง

ข้อเสีย

- เกิดผลสำเร็จช้า เพราะต้องมีขั้นตอนการประเมินผลก่อนและหลัง
- ต้องอาศัยเครื่องมือตรวจวัดและพิสูจน์ผล
- ต้องใช้เวลาในการพิจารณาแนวทางการตรวจวัดและพิสูจน์ผล
- ใช้บุคลากรและงบประมาณมาก
- เหมาะกับโครงการที่ต้องการผลประหยัดที่แท้จริง เช่นโครงการ ESCO เป็นต้น

การสนับสนุนแบบเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำหรือปลอดดอกเบี้ย

ข้อดี

- สามารถจัดสรรงบประมาณ คราวละมากมากได้
- เหมาะกับโครงการขนาดใหญ่
- ขั้นตอนการดำเนินการมีความ ซับซ้อนระดับกลาง

ข้อเสีย

- ไม่จูงใจ กับผู้ประกอบการ เนื่องจากเป็นเงินกู้
- ต้องอาศัยขั้นตอนการพิจารณา จากสถาบันการเงิน
- ต้องใช้คุณสมบัติ ด้านสถานะการเงิน ของผู้กู้ประกอบ ทำให้ มีความยุ่งยากพอสมควร
- ไม่เหมาะกับโครงการที่ต้องการให้เกิดการใช้งานอย่างแพร่หลาย หรือการทำให้เกิด การกระตุ้นตลาด

ดังนั้นในการพิจารณาแนวทางการให้การสนับสนุน จึงเสนอแนวทางการให้การสนับสนุนแบบให้เปล่า โดยมีเงื่อนไขประกอบการดำเนินการต่างๆ อย่างรอบคอบ ทั้งนี้ เพื่อให้การใช้งานระบบการผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน ทดแทนการใช้งานระบบเดิมที่สิ้นเปลืองพลังงานและทรัพยากรสูง ในอนาคต

2.2 การกำหนดแนวทางการออกแบบเบื้องต้นและการศึกษาความเป็นไปได้

2.2.1 รายละเอียดการศึกษารวบรวมข้อมูล เพื่อการออกแบบเบื้องต้น

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อสถานประกอบการ / ชื่อนิติบุคคล

1.2 ที่อยู่

1.3 ประเภทอาคาร / โรงงาน

1.4 อาคารสร้างเสร็จเมื่อ

1.5 เวลาทำงานของอาคาร / โรงงาน

1.6 จำนวนห้อง / ผลผลิตหลัก / วัตถุดิบหลัก

1.7 พื้นที่ทั้งหมดของอาคาร ..... ตารางเมตร

1.8 ช่วงอุณหภูมิน้ำร้อนที่ใช้ในการดำเนินงาน ..... องศาเซลเซียส

1.9 ข้อมูลการใช้พลังงานเพื่อการผลิตน้ำร้อน ..... วัตถุประสงค์ของการผลิตน้ำร้อน

1.10 แหล่งความร้อนเหลือทิ้งที่มี, อุณหภูมิแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง

1.11 รูปถ่ายสถานประกอบการและรูปถ่ายพื้นที่ที่คาดว่าจะติดตั้งแผงรับรังสีฯ

1.12 แผนที่

2. รายละเอียดต่างๆ เพื่อสามารถกำหนดรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนและประเมินค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบฯ

2.1 ลักษณะการใช้งาน อาคาร โรงงาน การผลิตหรือการใช้บริการ

- ปริมาณน้ำร้อน (ลิตร)
- อุณหภูมิ ($^{\circ}$C)
- ตำแหน่งที่ใช้งาน
- ตำแหน่งที่จ่ายน้ำเย็น
- อุปกรณ์ที่ใช้ผลิตน้ำร้อน
- คุณภาพน้ำที่ใช้ในสถานประกอบการ
- ใช้โดยตรง/แลกเปลี่ยนความร้อน
- ช่วงเวลาที่ใช้น้ำร้อน
- ขบวนการที่ใช้ความร้อน

2.2 ข้อจำกัดในการดำเนินการ การติดตั้ง แผง ถัง หรือ ระบบ waste heat

- ตำแหน่งที่ตั้ง ทิศทาง
- Load ฐานราก หรือ โครงหลังคา (กก./ตร.ม.)
- ระยะทางการเดินท่อนำน้ำร้อน
- มีเงา/ไม่มีเงา บนพื้นที่ติดตั้ง

2.3 แนวทางการติดตั้งระบบ และการทดแทนระบบเดิม

- แสดงผังบริเวณ หรือ diagram ระบบน้ำร้อนเดิม
- แสดงสัดส่วนการใช้น้ำร้อนจากระบบผสมผสานเทียบกับการใช้น้ำร้อนทั้งหมด
- แนวทางการใช้งานระบบเดิม (ถ้ามี)

2.4 ข้อแนะนำในการติดตั้งและการทดสอบระบบ

2.2.2 การศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น

การออกแบบระบบผลิตน้ำร้อนจากระบบผสมผสาน ข้อมูลเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสานประกอบด้วย

1. ข้อมูล Load ความต้องการน้ำร้อน ประกอบด้วย
    - ขนาดของระบบผลิตน้ำร้อน ขนาดเครื่องสูบน้ำ ถังเก็บน้ำ ของระบบเดิมเป็นต้น
    - อุณหภูมิน้ำร้อนที่ต้องการ รายละเอียดดังต่อไปนี้
        - กำหนดให้เท่ากับ 60 ($^{\circ}$C) ในกรณีที่ใช้งานทั่วไป
        - กำหนดให้เท่ากับ 65 ($^{\circ}$C) ในกรณีที่ล้างอุปกรณ์ต่างๆ
        - หรือ มากกว่า 60 ($^{\circ}$C) สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม
    - อุณหภูมิน้ำป้อน กำหนดให้เท่ากับ 30 ($^{\circ}$C)
    - กำหนดให้ระบบมีการสูญเสียความร้อนอย่างน้อย 15% ดังนั้นจะต้องผลิตน้ำร้อนและเก็บที่อุณหภูมิมากกว่า 60 ($^{\circ}$C) เป็นอย่างน้อย เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงของ legionella.
    - การคำนวณหา Load น้ำร้อน คำนวณจากสูตร m*Cp*dt (หน่วย: KJ)
        - M = ปริมาณน้ำร้อนที่ต้องการ (ลิตร = kg)
        - Cp = ค่าคงที่ของน้ำ 4.182 kJ/kg.k
        - dt = อุณหภูมิน้ำร้อนที่ต้องการ – อุณหภูมิน้ำป้อน

ตัวอย่างรูปแบบนำเสนอข้อมูล Load ความต้องการน้ำร้อน

ข้อมูลร้อยละของห้องที่มีผู้เข้าพักรายวันของแต่ละเดือน ปี 2551

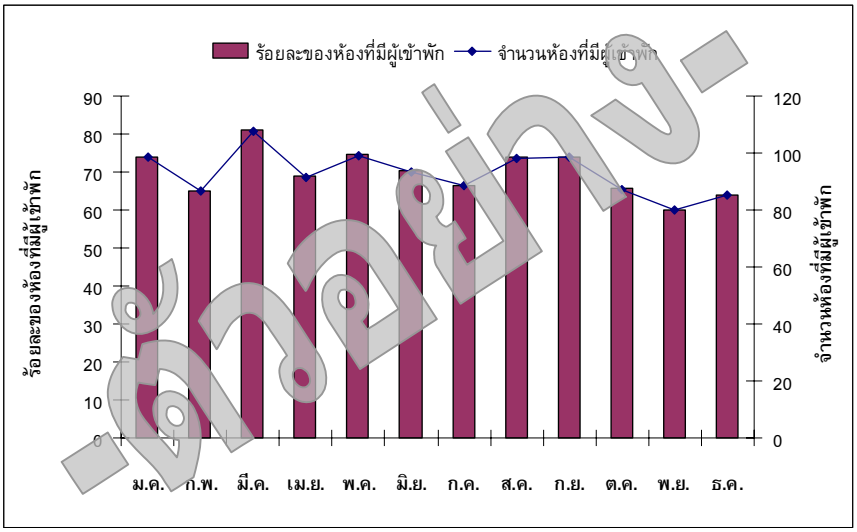
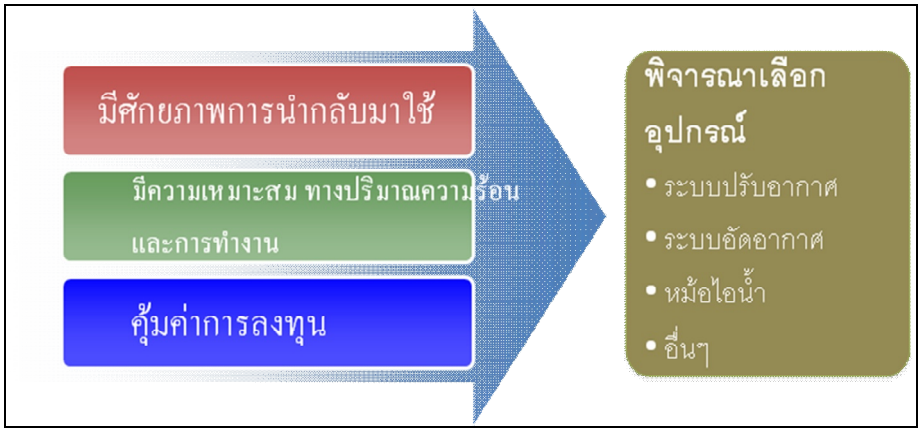


Diagram ระบบผลิตน้ำร้อนเดิม

การคำนวณความต้องการน้ำร้อนของโรงแรม		
- จำนวนห้องพัก	100	ห้อง
- ความต้องการน้ำร้อน	150	ลิตร/ห้อง-วัน
- อุณหภูมิน้ำป้อน	30	°C
- อุณหภูมิน้ำร้อน	60	°C
- ปริมาณความต้องการรวม = 100x150	15,000	ลิตร/วัน
- ความร้อนผลิต = 15,000x4.182x(60-30)	1881.9	MJ
- สูญเสีย 15%	282.285	MJ
- ความต้องการ 100%	2164.185	MJ
- อุณหภูมิน้ำร้อนที่ควรผลิตจริง	64.5	°C

2. ข้อมูลประมาณการ**การผลิตน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง**

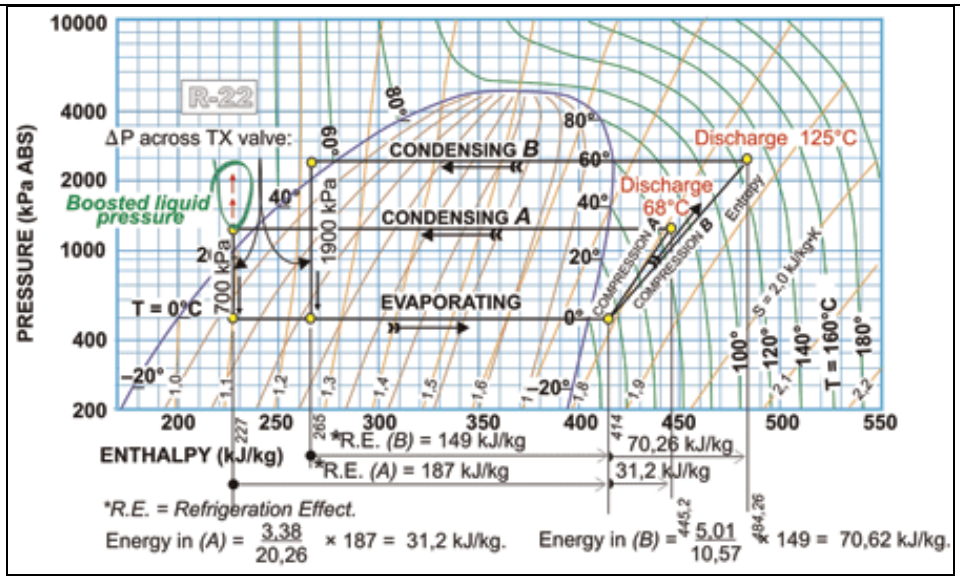


แนวคิดในการออกแบบ

- การดัดแปลงระบบจะต้องไม่กระทบการทำงานของระบบเดิมของแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง
- ไม่จำเป็นต้องนำความร้อนเหลือทิ้งทั้งหมดมาผลิตเป็นน้ำร้อน

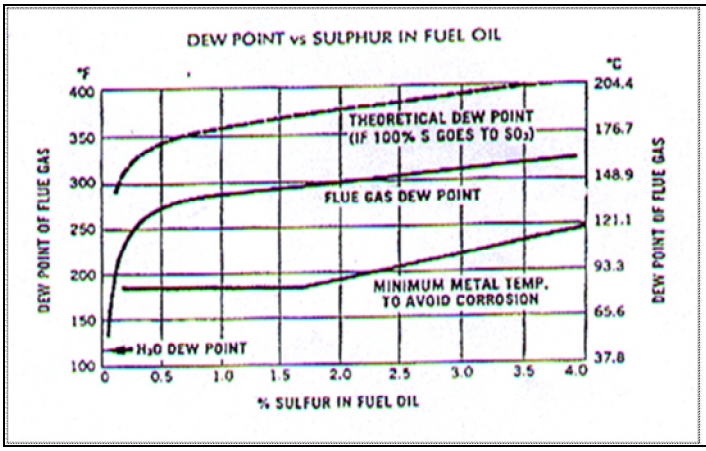
เกณฑ์การคำนวณ

- **เครื่องปรับอากาศ** นำความร้อนจากน้ำยาแอร์ที่ออกจาก Compressor มาแลกเปลี่ยนความร้อนกับก่อนที่ไหลเข้าสู่ Condenser กำหนดให้
  - ความร้อนที่นำมาผลิตน้ำร้อนเท่ากับ 50% ของพลังงานใน Zone Superheat (โดยทั่วไปอุณหภูมิน้ำยาแอร์จะลดลงครึ่งหนึ่งหลังจากแลกเปลี่ยนความร้อนแล้วเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิมที่ไม่ได้ดัดแปลง)
  - สัดส่วนการทำงาน (Load Factor) ให้ประเมินจากชั่วโมงการทำงาน
  - ประสิทธิภาพเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เท่ากับ 75%



- **เครื่องอัดอากาศ** กำหนดให้
  - สัดส่วนการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้เท่ากับ 90%
  - สัดส่วนการทำงาน (Load Factor) ประเมินจากการสำรวจ
  - ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อน เท่ากับ 75%

- **หม้อไอน้ำ**
  - ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำ 70% หรือประเมินจากการสำรวจ
  - สัดส่วนการทำงาน (Load Factor) ประเมินจากการสำรวจ
  - ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อน 75%
  - การนำความร้อนเหลือทิ้งจากปล่องไอเสีย ควรพิจารณาดังนี้



การนำไอเสียไปใช้งานควรพิจารณาอุณหภูมิควบแน่นของน้ำในไอเสียซึ่งเมื่อรวมกับ SO_3 จะเกิดเป็นกรดซัลฟุริค (H_2SO_4) เกิดการกัดกร่อน

ไม่ควรลดอุณหภูมิต่ำกว่า
170 °C น้ำมันเตากำมะถันสูง
130 °C น้ำมันเตากำมะถันต่ำ
110 °C ก๊าซธรรมชาติ

เครื่องปรับอากาศขนาด (COP = 2.5)	12,000		Btu/h
จำนวน	1	ชุด	
ชั่วโมงการทำงานใน 24 ชม. (Load Factor)	15	ชั่วโมง	
ประสิทธิภาพเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	75	%	
ความร้อนที่นำมาผลิตพลังงาน	50	%	
ปริมาณความร้อนเหลือทิ้ง (ผลิตน้ำร้อน)	67,500	Bth	
	70,875	KJ	
ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตได้ (ที่ 64.5 C)	490		ลิตร/วัน

3. การประมาณพื้นที่แผงรับรังสีแสงอาทิตย์ คำนวณจาก

- ความต้องการน้ำร้อนทั้งหมด (100%) ลบออกด้วย น้ำร้อนที่ผลิตได้จากความร้อนเหลือทิ้ง
  - ความต้องการทั้งหมด 15,000 ลิตร/วัน
  - จากแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง 490 ลิตร/วัน
  - น้ำร้อนที่จะต้องผลิตจาก Collector 14,510 ลิตร/วัน
- โดยปกติแผงรับรังสีจะผลิตน้ำร้อนได้ประมาณ 60 ลิตร/ตร.ม./วัน
  - พท.ติดตั้งรวม 243.26 ตร.ม.
- หรือคำนวณจากสูตรดังนี้
  - พลังงานที่ต้องการใช้ผลิตน้ำร้อนจาก 30 C เป็น 64.5 C เท่ากับ
    14,510 ลิตร/วัน x 4.182 kJ/kg.K x (64.5C-30C)
    2,093.502 MJ
  - ค่ารังสีประเทศไทยเฉลี่ยเท่ากับ 18 MJ/ตร.ม.-Day
  - พื้นที่ติดตั้ง 116.3 ตร.ม.
  - แต่ประสิทธิภาพแผงเท่ากับ 50 %
  - พื้นที่ติดตั้งแผงจริง 232.6 ตร.ม.

จากนั้นให้เปรียบเทียบ ณ ความต้องการน้ำร้อนที่ % ต่างๆจากความต้องการสูงสุด เพื่อพิจารณาพื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีฯที่เหมาะสม เพราะบางสถานประกอบการนั้นมีการใช้งานน้ำร้อนไม่ถึงที่ 100% ของที่ออกแบบไว้หรือในกรณีที่ต้องการผลิตน้ำร้อนจากระบบผสมผสานเพียงส่วนหนึ่งของความต้องการทั้งหมด โดยกำหนดให้

- ปรับความต้องการน้ำร้อนรวมให้เหลือ 90%, 80% จนถึง 10% ตามลำดับ (ลิตร/วัน
- กำหนดให้น้ำร้อนที่ผลิตได้จากความร้อนเหลือทิ้งคงที่ (ลิตร/วัน)
- คำนวณหาพื้นที่ติดตั้งแผงฯตามตัวอย่างข้างต้น (ตัวอย่างแสดงในตารางด้านล่าง)

ตารางที่ 3 ข้อมูลชุดผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ปริมาณการใช้น้ำร้อนต่าง ๆ กัน

เปอร์เซ็นต์ความต้องการน้ำร้อน	**100%**	**75%**	**60%**	**50%**	**25%**	
ปริมาณการใช้น้ำร้อน	27,531	20,648	16,519	13,766	6,883	liter/day
ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตได้จากความร้อนเหลือทิ้งจากตู้แช่			8,511			liter/day
ปริมาณน้ำร้อนที่ต้องการจาก Collector	19,020	12,138	8,008	5,255	0	liter/day
พลังงานความร้อนที่ผลิตได้จาก Collector	1,273,305	812,546	536,091	351,787	0	kJ/day
ประสิทธิภาพของ Solar Collector			50			%
ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปี			18.61			MJ/m^2-day
ขนาดของพื้นที่ตัวรับรังสีดวงอาทิตย์	137	87	58	38	0	m^2

ร่างที่ 1

2.2.3 ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการที่จะทราบว่า ในการพัฒนาโครงการนั้น จะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ คุ้มค่ากับต้นทุนของทรัพยากรที่ได้ถูกนำมาใช้ไปหรือไม่และมากน้อยเพียงใด อีกทั้งนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาคัดเลือกสถานที่ที่เหมาะสมที่สุดในการติดตั้งสาธิตระบบผลิตน้ำร้อนด้วยระบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

- การวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการ
- การวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ
- การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการ

การวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการ

ต้นทุนของโครงการจำแนกออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1) ค่าลงทุน เป็นค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างองค์ประกอบหลักของโครงการ โดยส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายในปีเริ่มต้น ซึ่งเรียกว่าค่าลงทุนเริ่มแรก ซึ่งในโครงการนี้จะประกอบไปด้วย 2 ระบบหลัก คือ ระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์และระบบผลิตน้ำร้อนจากความร้อนเหลือทิ้งจากชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศ โดยที่

1.1)ระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วย

- แผงรับแสงอาทิตย์ (Solar Flat Plate Collector)
- ถังเก็บน้ำร้อน
- ระบบท่อต่อเชื่อมระหว่างแผงกับแผงและแผงกับถังเก็บน้ำร้อน
- ระบบควบคุม ปั๊มหมุนเวียน วาล์วและอื่นๆ

1.2) ระบบผลิตน้ำร้อนด้วยความร้อนเหลือทิ้งจากชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศ ประกอบด้วย

- เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน
- ค่าปรับปรุงชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศ
- ระบบท่อต่อเชื่อมระหว่างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนกับถังเก็บน้ำร้อน
- ระบบควบคุม ปั๊มหมุนเวียน วาล์วและอื่น ๆ

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการ

เป็นการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ โดยพิจารณาจาก 2 ตัวชี้วัด ดังนี้

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value – NPV)

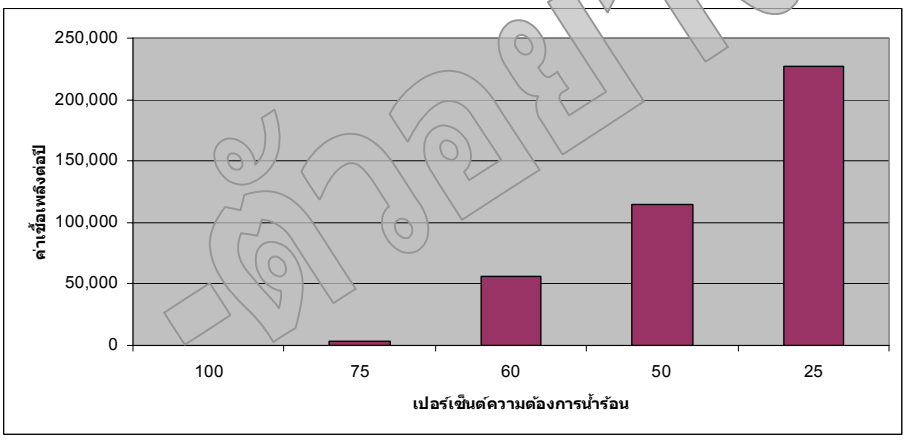
ตัวชี้วัด NPV เป็นค่าแสดงถึงความสามารถในการทำกำไรของโครงการ ณ อัตราคิดลดที่กำหนด ซึ่งถ้าหากค่า NPV > 0 แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์

2) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Financial Internal Rate of Return – FIRR)

เพื่อแสดงให้เห็นเงินทุนที่ควรลงทุนในระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน ถึงแม้ว่าจะเป็นระบบที่ไม่มีค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำร้อน แต่เป็นระบบที่มีการลงทุนเริ่มต้นสูงซึ่งอาจไม่คุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบผลิตน้ำร้อนเดิมที่มีค่าใช้จ่ายจากพลังงานในการผลิตน้ำร้อน เช่น ไฟฟ้า ดีเซล หรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นต้น การประมาณค่าใช้จ่ายจากการเดินระบบความร้อนเสริมเป็นการคิดที่เปอร์เซ็นต์ความต้องการน้ำร้อนต่าง ๆ กัน กับปริมาณการใช้น้ำร้อนจริงของในแต่ละเดือนของสถานประกอบการที่ออกแบบ เช่น Load การใช้น้ำร้อนจริงเฉลี่ยทั้งปีที่ประมาณ 80% การออกแบบความต้องการน้ำร้อนที่ % ต่าง ๆต้องมีค่าใช้จ่ายเสริม (ใช้ระบบ Heater ผลิตน้ำร้อนเสริม) ดังนี้

ตัวอย่าง

% ความต้องการน้ำร้อน	100%	75%	50%	25%	
ปริมาณน้ำร้อน (ลิตร/วัน)	27,531	20,648	13,766	6,883	
ความต้องการจริง (ลิตร/วัน)			22,000		
ขนาดพื้นที่รับแสง (ตร.ม.)	137	87	38	0	
ค่าใช้จ่ายระบบเสริม (บาท)	0	3,726	114,693		226,788



คำนวณค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่ % ความต้องการน้ำร้อนต่างๆ ประกอบด้วย เงินลงทุนเริ่มต้นของแผงรับรังสี, อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน, ระบบจำหน่ายน้ำร้อน, ค่าใช้จ่ายในการผลิตระบบเสริม, ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เป็นต้น

ตารางที่ 6 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งระบบทำน้ำร้อนแบบผสมผสานที่เปอร์เซ็นต์ความต้องการน้ำร้อนต่าง ๆ กัน

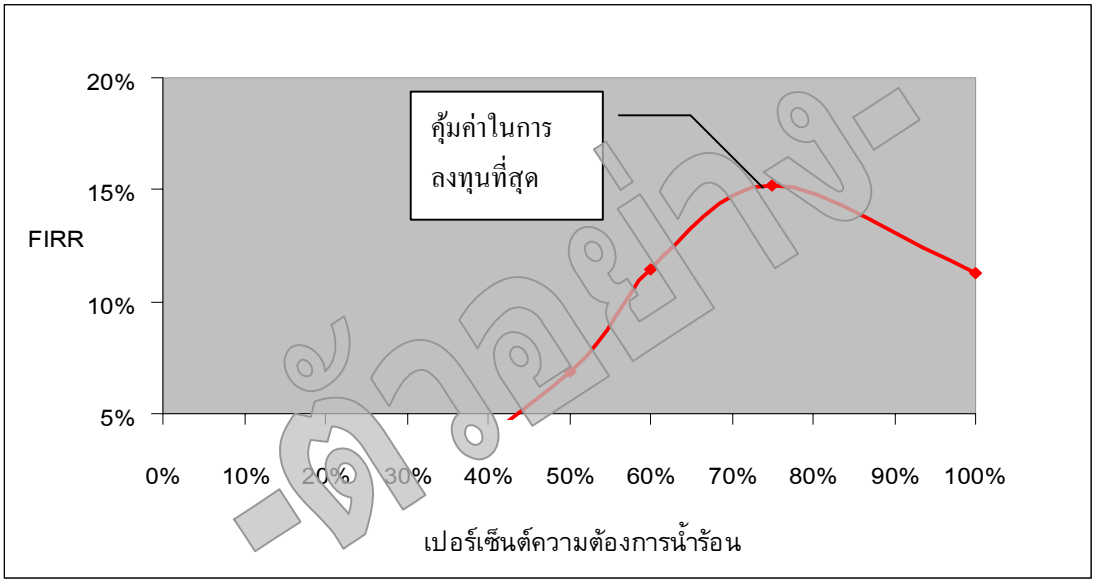
เปอร์เซ็นต์ความต้องการน้ำร้อน	**100**	**75**	**60**	**50**	**25**	**%**
พื้นที่ของตัวรับรังสีที่จะติดตั้ง	137	87	58	38	0	m^2
1) เงินลงทุนเริ่มต้น						
1.1) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์						
แผงรับรังสีดวงอาทิตย์+ติดตั้ง	1,644,000	1,044,000	696,000	456,000	-	บาท
ถังเก็บน้ำร้อน	900,000	600,000	600,000	500,000	200,000	บาท
เงินลงทุนในการติดตั้งระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์	2,544,000	1,644,000	1,296,000	956,000	200,000	บาท
1.2) ระบบความร้อนเหลือทิ้ง						
Plate Heat Exchanger	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	บาท
เงินลงทุนในการติดตั้งชุดแลกเปลี่ยนความร้อนจากตู้แช่	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	บาท
รวมเป็นเงินลงทุนเริ่มต้น	2,564,000	1,664,000	1,316,000	976,000	220,000	บาท
2) ค่าใช้จ่ายรายปี (ตลอดอายุการใช้งาน)						
ค่าเชื้อเพลิงเดินระบบความร้อนเสริมตลอดอายุการใช้งาน	-	55,889	839,487	1,720,394	3,401,815	บาท
ค่าดูแลรักษาและซ่อมบำรุงตลอดอายุการใช้งาน	384,600	249,600	197,400	146,400	33,000	บาท
รวมค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของระบบ	2,948,600	1,969,489	2,352,887	2,842,794	3,654,815	บาท
3) ผลประโยชน์ (Benefit) ของระบบ						
Collector Benefit	392,048	257,953	171,969	112,669	0	บาท/ปี
Waste Heat Benefit	179,981	179,981	179,981	179,981	179,981	บาท/ปี
CO_2 Benefit	45,241	33,930	27,144	22,620	11,310	บาท/ปี
รวมผลประโยชน์ (Benefit) ของโครงการ	617,270	471,865	379,094	315,271	191,292	บาท/ปี

ผลประโยชน์โครงการเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำร้อนจากระบบผลิตเดิมเป็นจำนวนลิตรที่เท่ากับน้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบผสมผสาน

ตารางที่ 5 ค่าใช้จ่ายในการทำน้ำร้อนจากระบบเดิม

	ม.ค.	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**เม.ย.**	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	
เปอร์เซ็นต์ความต้องการน้ำร้อน	74.00	65.00	81.00	68.80	74.60	70.30	66.50	73.80	74.10	65.60	60.00	64.00	%
ปริมาณความต้องการน้ำร้อน	20,373	17,885	22,300	18,941	20,538	19,354	18,308	20,318	20,400	18,060	16,519	17,620	Liter/day
พลังงานที่ต้องใช้ในการทำน้ำร้อน	1,363,846	1,197,073	1,492,659	1,268,008	1,374,904	1,295,654	1,225,618	1,360,160	1,365,689	1,209,031	1,105,821	1,179,543	kJ
ประสิทธิภาพ Electrical Heater						95							%
พลังงานที่ให้กับ Electrical Heater	1,435,627	1,261,024	1,571,430	1,334,746	1,447,268	1,363,846	1,290,125	1,431,747	1,437,568	1,272,664	1,164,022	1,241,624	kJ
คิดเป็นพลังงานไฟฟ้า	399	350	437	371	402	379	358	398	399	354	323	345	kWh
ราคาไฟฟ้า 1 kWh						2.96							บาท
คิดเป็นเงิน	36,593	29,032	40,054	32,924	36,889	33,642	32,884	36,494	35,460	32,439	28,713	31,648	บาท/เดือน
												406,769	บาท/ปี

จุดคุ้มค่าในการลงทุน พิจารณาจากผลประหยัดจากค่าใช้จ่ายพลังงานในระบบผลิตน้ำร้อนเดิมเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายเริ่มต้นในการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการ Run ระบบเสริมตลอดอายุโครงการที่กำหนดไว้ 15 ปี ที่ Discount Rate = 7.75% โดยค่า FIRR สูงที่สุดคือจุดที่เหมาะสมกับการลงทุน

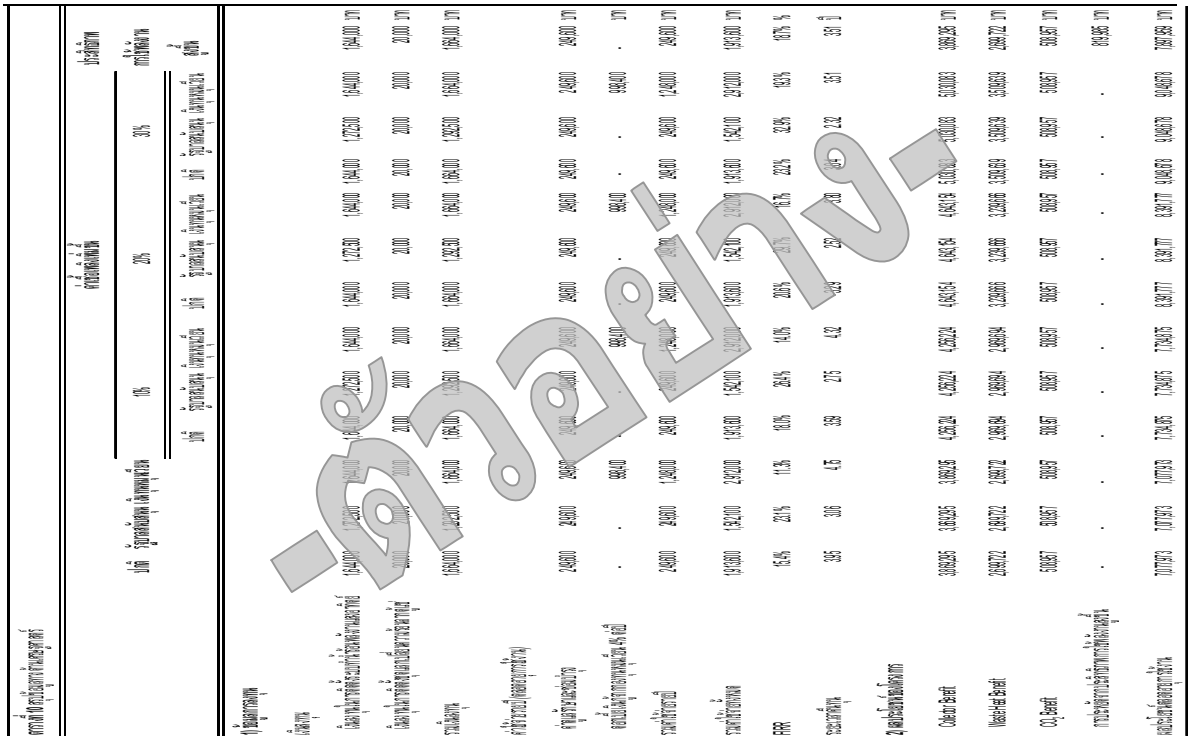


สมมุติฐานที่ใช้ในการคำนวณทางด้านเศรษฐศาสตร์

- น้ำมันดีเซล 1 ลิตร ผลิตไฟฟ้าได้ 3 kWh
- ราคาไฟฟ้าหน่วยละ 2.96 บาท (ราคาจากใบเสร็จค่าไฟฟ้าของทางโรงแรม)
- Discount Rate = 7.75%
- อายุการใช้งานระบบ 15 ปี
- ปริมาณการปลดปล่อย CO2 จากการเผาไหม้น้ำมันดีเซล = 0.0023 ตัน/ลิตร
- ราคาขาย CO2 = 10 US$/ton
- อัตราแลกเปลี่ยนเงิน 1 US$ = 30 บาท
- ประสิทธิภาพของ Electrical Heater = 95%
- ประสิทธิภาพ Solar Collector = 50%
- ค่าใช้จ่ายต่อตารางเมตรของตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ = 12,000 บาท
- ค่าดูแลรักษาและซ่อมบำรุงระบบปีละ 1% ของเงินลงทุน

การคำนวณทางเศรษฐศาสตร์นั้น จะแบ่งออกเป็น 5 กรณี คือ

1. กรณีการลงทุนปกติ
2. กรณีได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐบาล 30% ของเงินลงทุนในส่วนของการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (4,500 บาทต่อตารางเมตร)
3. กรณีกู้เงินลงทุนจากกองทุนหมุนเวียน
4. กรณีที่ค่าเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น 10%, 20% และ 30%
5. กรณีการลงทุนปกติคิดรวมการประหยัดจากการที่ประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงขึ้น



2.3 การกำหนดและจำแนกขนาด กำลัง ปริมาณการใช้น้ำร้อนของผู้ประกอบการ

2.3.1 การคำนวณความร้อนและปริมาณการใช้น้ำร้อน

ในการคำนวณระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน จะมีการประเมินการใช้ปริมาณน้ำร้อนที่มีความต้องการใช้ในสถานประกอบการ และนำมาประเมินศักยภาพการผลิตน้ำร้อนจากความร้อนเหลือทิ้ง และการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ตามแนวทางการเก็บข้อมูลข้างต้น โดยใช้แนวทางการคำนวณดังนี้

การประเมินปริมาณการใช้น้ำร้อนและพลังงาน

ปริมาณการใช้น้ำร้อนในระบบผสมผสาน (ลิตร) = ปริมาณน้ำร้อนที่ใช้จริงในสถานประกอบการ (ลิตร)

$m_{เหลือทิ้ง}$ (ลิตร) + $m_{แสงอาทิตย์}$ (ลิตร) = m_{total} (ลิตร)

พลังงานที่ใช้ใน 1 วัน (MJ) = ค่าความร้อนแฝงของน้ำ x น้ำร้อนที่ใช้จริงในสถานประกอบการ (ลิตร) x (อุณหภูมิน้ำใช้งาน (°C) – อุณหภูมิน้ำเย็น (°C))

หรือ $Q\ (MJ) = (m_{total} C_p \Delta T)/1000$

*ค่าความร้อนแฝงของน้ำ = 4.182 kJ/kg.k

*น้ำ 1 ลิตร = น้ำ 1 kg

การประเมินการผลิตน้ำร้อนจากความร้อนเหลือทิ้ง

ความร้อนเหลือทิ้งใน 1 วัน (MJ) = ความร้อนเหลือทิ้งทั้งหมด (MJ) x ประสิทธิภาพอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน %)

ความร้อนเหลือทิ้งทั้งหมด (MJ) = ความร้อนทิ้งในแต่ละอุปกรณ์ (MJ) x จำนวน (เครื่อง) x การใช้งานต่อวัน (ชม.)

ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตจากความร้อนเหลือทิ้ง (ลิตร) = ความร้อนเหลือทิ้ง (MJ) / (ค่าความร้อนแฝงของน้ำ x (อุณหภูมิน้ำใช้งาน (°C) – อุณหภูมิน้ำเย็น (°C))

หรือ $m_{\text{เหลือทิ้ง}}$ (ลิตร) = $(Q_{\text{เหลือทิ้ง}}/Cp\Delta T) \times 1000$

การประเมินการผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์

ความร้อนที่ต้องการจากแสงอาทิตย์ (MJ) = พลังงานที่ใช้ใน 1 วัน (MJ) - ความร้อนเหลือทิ้ง (MJ)

ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตจากแสงาอทิตย์ (ลิตร) = ความร้อนที่ต้องการจากแสงอาทิตย์ (kJ) / (ค่าความร้อนแฝงของน้ำ x (อุณหภูมิน้ำใช้งาน (°C) – อุณหภูมิน้ำเย็น (°C))

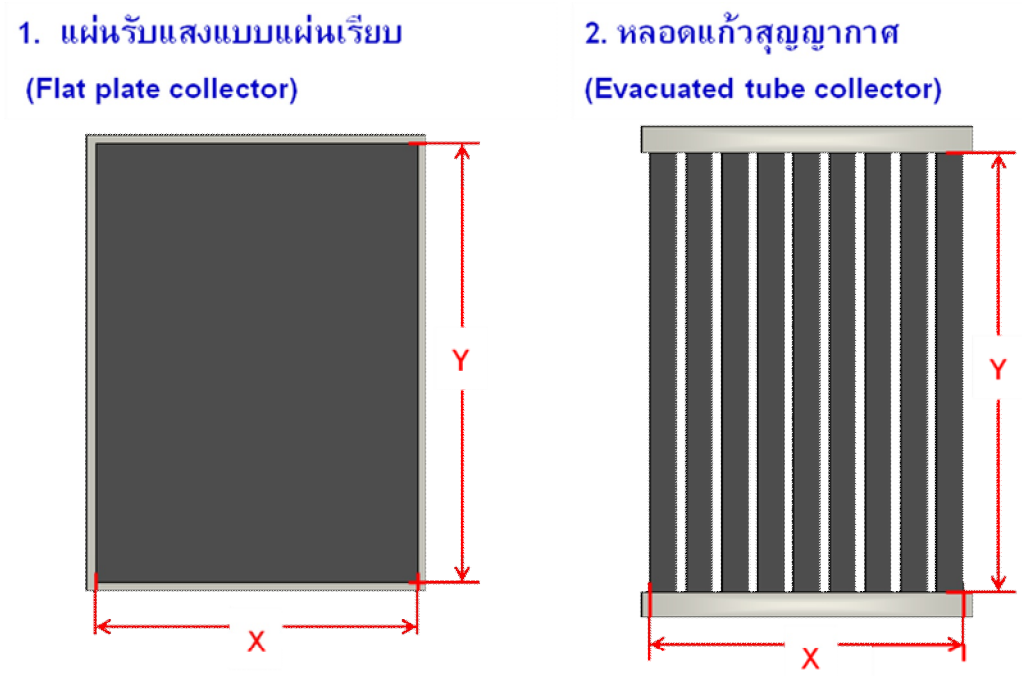
หรือ $m_{\text{แสงอาทิตย์}}$ (ลิตร) = $(Q_{\text{แสงอาทิตย์}}/Cp\Delta T) \times 1000$

พื้นที่รับแสงอาทิตย์ (ตร.ม.) = ความร้อนที่ต้องการจากแสงอาทิตย์ (MJ) / (ประสิทธิภาพแผงรับรังสีแสงอาทิตย์(%) x ค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ (MJ/ตร.ม.))

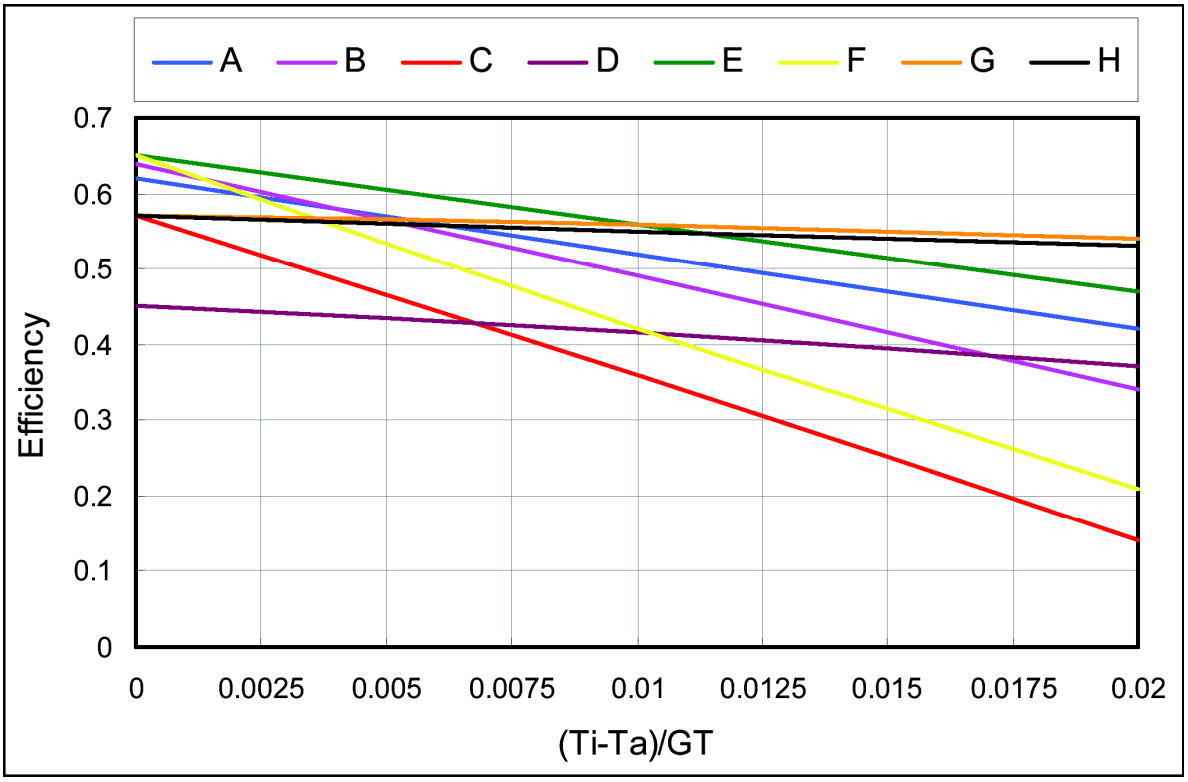
หรือ A (ตร.ม.) = Qแสงอาทิตย์ / (η x I)

2.3.2 การจำแนกประเภท ขนาด กำลัง เพื่อการสนับสนุนการลงทุนติดตั้ง ฯ

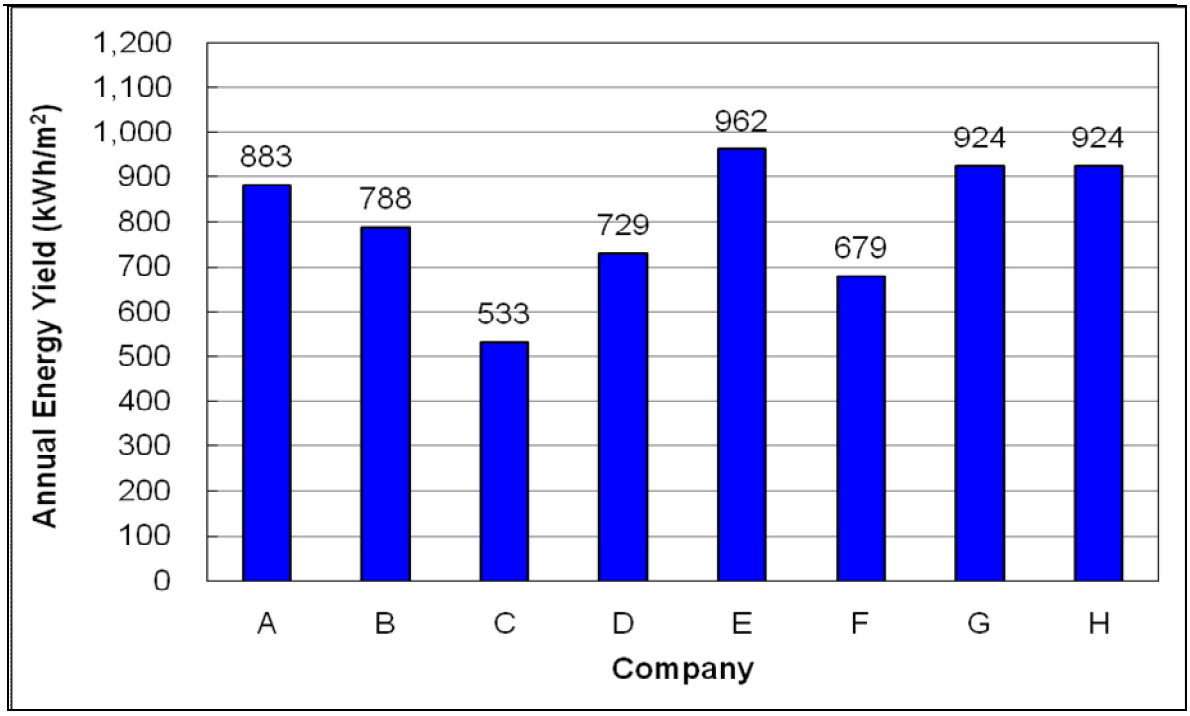
เนื่องจากเทคโนโลยีอุปกรณ์การผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีหลายรูปแบบ ดังกล่าวไปแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตามเพื่อให้การสนับสนุนการลงทุนเกิดขึ้นและมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย โครงการจะสนับสนุนการลงทุนแก่อุปกรณ์ตัวรับรังสีสองชนิด เนื่องจากความแพร่หลายของอุปกรณ์ ซึ่งมีผู้จำหน่ายและผู้นำเข้ามากกว่า 30 ราย อันจะเป็นทางเลือกให้แก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ และความน่าเชื่อถือของการใช้งานของอุปกรณ์ ซึ่งได้แก่



โดยการให้การสนับสนุนจะมีการพิจารณาตามประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่สถานประกอบการเลือกใช้ โดยแนวทางในการกำหนดขนาดของประสิทธิภาพ ได้จากการศึกษาการประสิทธิภาพจริงของอุปกรณ์ตัวรับรังสี ที่ใช้ในประเทศไทย ได้**รูปที่ 2.3-1** และ **2.3-2** เฉลี่ยของประสิทธิภาพดังนี้



รูปที่ 2.3-1 ผลการทดสอบตัวรับรังสี



รูปที่ 2.3-2 พลังงานที่ผลิตได้จากแสงอาทิตย์

ดังนั้น ในการให้การสนับสนุน การพิจารณาจะพิจารณาจากกราฟประสิทธิภาพเฉลี่ยที่ได้ นำมาคำนวณหาพลังงานที่ผลิตได้ของอุปกรณ์ตัวรับรังสี ซึ่งในการสนับสนุน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้งานอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง จึงมีการกำหนดค่าพลังงานที่ผลิตได้ ตั้งแต่ 800 kWH/m^2/ปี ขึ้นไป อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการสนับสนุนให้ผู้ผลิตภายในประเทศ ได้มีโอกาสในการมีส่วนร่วม อันจะส่งผลให้เกิดการสนับสนุนการผลิตภายในประเทศ หลักเกณฑ์จึงได้กำหนด ขอบเขตที่สองในการสนับสนุน ได้แก่ ช่วง 500 - 799 kWH/m^2/ปี เพื่อครอบคลุมอุปกรณ์ที่มีการใช้งานส่วนใหญ่ในประเทศไทย

ซึ่งการทดสอบ จะมีสภาวะอ้างอิงเพื่อการประเมินค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยของตัวรับรังสีที่ผลิตได้ในรอบปี ดังนี้

- อุณหภูมิอากาศแวดล้อม (Ta) 35 °C
- อุณหภูมิของไหลที่ไหลเข้าตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (Ti) 30 °C
- อุณหภูมิของไหลที่ไหลออกจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (To) 60 °C
- ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ที่ 800 W/m^2
- ค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยรายปีของประเทศไทย 1,800 kWh/m^2

ในการให้การสนับสนุนฯ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการใช้งานอย่างแพร่หลาย จึงมีแนวทางการให้การสนับสนุน สำหรับ โครงการที่มีความประสงค์จะติดตั้งระบบ ดังนี้

- โครงการติดตั้งใหม่สำหรับอาคารก่อสร้างใหม่
- โครงการติดตั้ง เพื่อทดแทนระบบทำน้ำร้อนเดิม

- โครงการเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ตัวรับรังสี
- โครงการเปลี่ยนอุปกรณ์ตัวรับรังสี

ดังนั้นการให้การสนับสนุนการลงทุนติดตั้ง จึงจะพิจารณาจากพื้นที่ของอุปกรณ์ตัวรับรังสีที่ติดตั้ง เพื่อให้ครอบคลุมลักษณะโครงการดังกล่าวข้างต้นได้ทั้งหมด โดยให้เป็น เงินสนับสนุนแบบให้เปล่า ซึ่งคำนวณจากราคากลางของอุปกรณ์ตัวรับรังสี ที่มีขายในปัจจุบัน และสอดคล้องกับงบประมาณการสนับสนุน ตลอดจนเป้าหมายการติดตั้งและใช้งานระบบ ซึ่งปัจจัยในการพิจารณาเพื่อกำหนดตัวเลขการสนับสนุนต่อตารางเมตร มีดังนี้

- ปริมาณการผลิตน้ำร้อนของระบบ
- ราคากลางเฉลี่ย ของแผง Solar Collector
- ราคากลางเฉลี่ยของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
- ราคากลางเฉลี่ยของระบบผลิตน้ำร้อนจากWaste Heat
- ผลประหยัดจากการทดแทนระบบเดิม
- ผลตอบแทนหลังการสนับสนุน ทำให้การลงทุนน่าสนใจขึ้น

ตลอดจนการกำหนดช่วงของการสนับสนุนขึ้นกับขนาดของพื้นที่ของอุปกรณ์ตัวรับรังสีที่จะติดตั้ง โดยเริ่มให้การสนับสนุน ตั้งแต่ 40 ตารางเมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ทั้งนี้เพื่อให้การสนับสนุนมีการกระจายตัวไปยังสถานประกอบการที่ทั่วถึง และสามารถมีจำนวนมากพอในการขยายผล ในปีต่อไป

2.4 การกำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไข ขั้นตอน และวิธีการในการให้เงินสนับสนุนแก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ

2.4.1 คุณสมบัติของผู้ขอรับการสนับสนุน

1. เป็นกิจการ โรงแรม โรงพยาบาลหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงานที่ใช้น้ำร้อนในการผลิตหรือการให้บริการและมีความประสงค์จะใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน

2. มีความพร้อมในการลงทุนในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนหรือพลังงานสะอาดเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานโดยรวม และต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงซึ่งเป็นผู้มีอำนาจลงนาม ในการยืนยันเข้าร่วมโครงการ

3. เป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทย

2.4.2 หลักเกณฑ์การคัดเลือกเพื่อดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ และการออกแบบเบื้องต้น

สำหรับสถานประกอบการที่ยื่นใบสมัครเพื่อขอรับการสนับสนุนฯ พพ.จะพิจารณาคัดเลือกสถานประกอบการที่มีศักยภาพในการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานโดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

1. ให้การสนับสนุนการศึกษาความเป็นไปได้ และการออกแบบเบื้องต้น ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน ซึ่งหมายถึงการผลิตน้ำร้อนโดยใช้ตัวรับรังสีอาทิตย์ (solar collector) ร่วมกับแหล่งความร้อนเหลือทิ้งต่างๆ เช่น ความร้อนเหลือทิ้งจากชุดระบายความร้อน (Condensing Unit) เช่น เครื่องปรับอากาศแบบอัดไอ ตู้แช่ และอื่นๆ ความร้อนเหลือทิ้งจากปล่องไอเสียของหม้อไอน้ำ (boiler) ความร้อนเหลือทิ้งจากท่อไอเสียเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ความร้อนทิ้งจากเครื่องอัดอากาศ และ/หรือความร้อนเหลือทิ้งอื่นๆ ที่สามารถใช้ในการผลิตน้ำร้อนได้
2. มีพื้นที่ต่อเนื่องหรือมีพื้นที่หลังคาหรือดาดฟ้า ที่ไม่มีเงามืดบนพื้นที่นั้น เพื่อการติดตั้งตัวรับรังสีอาทิตย์ (Solar Collector)
3. มีความต้องการน้ำร้อนที่อุณหภูมิ ประมาณ 40 - 90 °C ในการใช้งานหรือในกระบวนการผลิต

2.4.3 หลักเกณฑ์ให้การสนับสนุนลงทุน

1. ให้การสนับสนุนลงทุนในระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน ซึ่งหมายถึงการผลิตน้ำร้อนโดยใช้ตัวรับรังสีอาทิตย์ (solar collector) ร่วมกับแหล่งความร้อนเหลือทิ้งต่างๆ เช่น ความร้อนเหลือทิ้งจากชุดระบายความร้อน (Condensing Unit) เช่น เครื่องปรับอากาศแบบอัดไอ ตู้แช่ และอื่นๆ ความร้อนเหลือทิ้งจากปล่องไอเสียของหม้อไอน้ำ (boiler) ความร้อนเหลือทิ้งจากท่อไอเสียเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ความร้อนทิ้งจากเครื่องอัดอากาศ และ/หรือความร้อนเหลือทิ้งอื่นๆ ที่สามารถใช้ในการผลิตน้ำร้อนได้
2. ให้เงินสนับสนุนการลงทุนเฉพาะในส่วนของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งไม่รวมในส่วนของระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่
3. ให้เงินสนับสนุนการลงทุนระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ ดังนี้

- 4,500 บาทต่อตารางเมตรของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (กรณีตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบ คิดที่ พื้นที่ช่องรับแสง-Aperture Area) กรณีตัวรับรังสีแบบสูญญากาศ คิดที่พื้นที่รวมสุทธิ-Gross Area) สำหรับอุปกรณ์ที่มีค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยที่ตัวรับรังสีผลิตได้ในรอบปีมีค่าตั้งแต่ 800 kWh/m^2.ปี ขึ้นไป
- 3,000 บาทต่อตารางเมตรของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (กรณีตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบ คิดที่ พื้นที่ช่องรับแสง-Aperture Area) กรณีตัวรับรังสีแบบสูญญากาศ คิดที่พื้นที่รวมสุทธิ-Gross Area) สำหรับอุปกรณ์ที่มีค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยที่ตัวรับรังสีผลิตได้ในรอบปีมีค่าต่ำกว่า 800 แต่ไม่ต่ำกว่า 500 kWh/m^2.ปี

ค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยของตัวรับรังสีที่ผลิตได้ในรอบปี อ้างอิงภายใต้สภาวะเงื่อนไข ในหมายเหตุด้านล่าง

4. ให้การสนับสนุนการลงทุนระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 50 ตารางเมตรของพื้นที่รับแสง

5. ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานที่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ไปแล้ว ไม่สามารถขอรับเงินสนับสนุนจากโครงการนี้ได้

6. โครงการที่ให้การสนับสนุนเป็นโครงการใหม่ที่ระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 5 ปี

7. โครงการที่ให้การสนับสนุนเป็นโครงการปรับปรุงเปลี่ยนตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ใหม่ หรือการเพิ่มขนาดหรือกำลังผลิตตราบใดที่ระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 5 ปี

2.4.4 เงื่อนไขในการดำเนินงาน

1. ผู้สมัครที่ได้รับการอนุมัติการสนับสนุนจาก พพ. แล้ว จะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 6 เดือน นับตั้งแต่วันที่ พพ. แจ้งอนุมัติการสนับสนุน
2. เอกสารประกอบการขอรับการสนับสนุน ประกอบด้วย
    - 2.1 แบบขอรับการสนับสนุน ฯ
    - 2.2 ผลการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นและแบบเบื้องต้น
    - 2.3 เอกสารด้านเทคนิคประกอบการพิจารณา เช่น คุณสมบัติเฉพาะ (Specifications) อายุการใช้งาน ใบรับรองมาตรฐาน ผลทดสอบสมรรถนะ จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ ตามมาตรฐาน ASHRAE 93 หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เทียบเท่า การหุ้มฉนวนในระบบท่อส่งน้ำร้อน และรายการคำนวณการประหยัดพลังงานระยะเวลาคืนทุนและแบบแสดงการติดตั้งถ้าจำเป็น
    - 2.4 ภาพถ่ายจุดอ้างอิงที่ถาวรแสดงอยู่บนรูปเพื่อเปรียบเทียบกับรูปถ่ายหลังจากการติดตั้งแล้ว
    - 2.5 แผนการดำเนินการติดตั้งและแผนการบำรุงรักษา
    - 2.6 เอกสารการรับประกันการใช้งานระบบ อย่างน้อย 1 ปี และตัวรับรังสีแสงอาทิตย์อย่างน้อย 5 ปี
    - 2.7 เอกสารรับรองความปลอดภัยและมาตรฐานรับรองในการติดตั้ง
3. พพ. จะพิจารณาใบสมัครของผู้ที่ยื่นใบสมัครตามลำดับก่อนหลัง ซึ่งจะดูจากความถูกต้องสมบูรณ์ของใบสมัคร และเอกสารประกอบ
4. การพิจารณาให้การสนับสนุนของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด ผู้ขอรับการสนับสนุนไม่อาจเรียกร้องใดๆ ได้
5. ผู้ขอรับการสนับสนุนในโครงการนี้ จะขอรับการสนับสนุนซ้ำซ้อนกับโครงการสนับสนุนอื่นๆ ของ พพ. ไม่ได้

หมายเหตุ:

1. ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วย ระบบที่ผลิตน้ำร้อนด้วยตัวรับรังสีอาทิตย์ (solar collector) ชนิดต่างๆ ได้แก่ ตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบ (flat plate collector) หรือ ตัวรับรังสีแบบหลอดสูญญากาศ (evacuated tube collector) ถังกักเก็บน้ำร้อนและระบบท่อส่งน้ำร้อน (จากตัวรับแสงอาทิตย์ไปยังถังเก็บน้ำร้อน) และระบบควบคุม
2. สภาวะเงื่อนไข เพื่อการประเมินค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยของตัวรับรังสีที่ผลิตได้ในรอบปี
    - อุณหภูมิอากาศแวดล้อม (T_a) 35 °C
    - อุณหภูมิของไหลที่ไหลเข้าตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (T_i) 30 °C
    - อุณหภูมิของไหลที่ไหลออกจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (T_o) 60 °C
    - ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ที่ 800 W/m^2
    - ค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยรายปีของประเทศไทย 1,800 kWh/m^2

2.4.5 ข้อแนะนำในการดำเนินโครงการ

1. การติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ควรพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำเข้าถังน้ำร้อน อุปกรณ์วัดอุณหภูมิน้ำเข้าและออกถังเก็บน้ำร้อนและอุปกรณ์วัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อวัดการทำงานของเครื่องทำความร้อนสำรอง-Electric Heater (ถ้ามี) ทั้งนี้เพื่อใช้ในการประเมินปริมาณพลังงานของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์หรือ
2. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด เช่น มิเตอร์วัดการไหลของน้ำ และตัววัดอุณหภูมิน้ำที่ไหลออกจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพพลังงานอย่างง่าย
3. ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ควรมีสัญญาการบำรุงรักษาการติดตั้ง อย่างน้อย 2 ปี
4. ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานควรมีผลการรับประกันการประหยัดพลังงานจากผู้ผลิต

2.4.6 การบริหารจัดการ ประสานงาน และการเบิกจ่ายเงินแก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ

สถานประกอบการที่สนใจสมัครเข้าร่วมโครงการ ต้องจัดเตรียมรายละเอียดของสถานประกอบการเทคโนโลยีที่เลือกดำเนินการ พร้อมเอกสารประกอบ โดยใช้ใบสมัครของโครงการ และยื่นใบสมัครได้ที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) โดยโครงการได้กำหนดวิธีการรับสมัครและคัดเลือกสถานประกอบการไว้ดังนี้

1. วิธีการและขั้นตอนการสมัครเข้าร่วมโครงการ

1.1 สถานประกอบการที่สนใจเข้าร่วมโครงการต้องศึกษาหลักเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี หลักเกณฑ์การคัดเลือกสถานะประกอบการ และหลักเกณฑ์การให้การสนับสนุนการลงทุน ของโครงการให้

เข้าใจชัดเจน และต้องมีความพร้อมที่จะดำเนินการโครงการตามเงื่อนไขของโครงการตลอดทุกขั้นตอนการดำเนินการ

1.2 สถานประกอบการที่สนใจเข้าร่วมโครงการต้องเตรียมข้อมูลทั่วไป เอกสารแสดงคุณสมบัติของสถานประกอบการ รายละเอียดด้านเทคนิคและรายละเอียดด้านการเงินเพื่อสมัครเข้าร่วมโครงการฯ โดยใช้แบบฟอร์มรับสมัครสถานประกอบการของโครงการฯ เท่านั้น ทั้งนี้ สามารถติดต่อขอรับแบบฟอร์มใบสมัครได้ที่หน่วยลูกค้าสัมพันธ์ อาคาร 8 ชั้น 1 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน เชิงสะพานกษัตริย์ศึก หรือ download แบบฟอร์มได้ที่ website : www.dede.go.th โดนรายละเอียดแบบฟอร์มและคู่มือการให้การสนับสนุนแสดงใน**ภาคผนวก ก**

1.3 ก่อนยื่นใบสมัคร สถานประกอบควรตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ ในใบสมัครให้ครบถ้วน โดยใบสมัครจะประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1.3.1 ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1.3.2 ส่วนที่ 2 : รายละเอียดการดำเนินการ

1.3.3 ส่วนที่ 3 : เอกสารหลักฐานประกอบการสมัครเข้าร่วมโครงการ

เมื่อสถานประกอบการจัดเตรียมใบสมัครและเอกสารประกอบต่างๆ ตามที่ระบุในใบสมัครเป็นที่เรียบร้อย ให้จัดเอกสารทั้งหมดใส่ในซองเดียวกัน และระบุหน้าซอง ดังนี้

> ใบสมัครเข้าร่วมโครงการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
> ในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ
> (การสาธิตเทคโนโลยีเชิงลึกเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน)
>
> เรียน อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
>
> ผู้ยื่นใบสมัคร (ระบุชื่อสถานประกอบการที่ยื่นใบสมัคร)

1.4 กำหนดรับสมัครสถานประกอบการตั้งแต่วันนี้ ถึงวันที่ 30 กันยายน 2551 หรือเมื่อได้สถานประกอบการครบตามข้อกำหนดของโครงการ โดยยื่นใบสมัครเข้าร่วมโครงการ ณ หน่วยลูกค้าสัมพันธ์ อาคาร 8 ชั้น 1 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน เชิงสะพานกษัตริย์ศึก กรุงเทพฯ

1.5 สถานประกอบการที่สมัครเข้าร่วมโครงการต้องยื่นใบสมัครตามแบบและรายละเอียดที่ พพ. กำหนดไว้ให้ถูกต้องครบถ้วน และลงลายมือชื่อของผู้ที่มีอำนาจลงนามให้ชัดเจน พร้อมกับประทับตรา (ถ้ามี)

1.6 สถานประกอบการที่สมัครเข้าร่วมโครงการต้องมีคุณสมบัติและความพร้อมตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของโครงการ พร้อมระบุวงเงินที่ขอรับการสนับสนุนให้ชัดเจนตรงกันทั้งตัวเลขและตัวอักษร โดยไม่มีการขูดลบหรือแก้ไข หากมีการขูดลบหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงจะต้องลงลายมือชื่อผู้ที่มีอำนาจในการลงนามพร้อมกับประทับตรา (ถ้ามี) กำกับไว้ด้วยทุกแก่ง

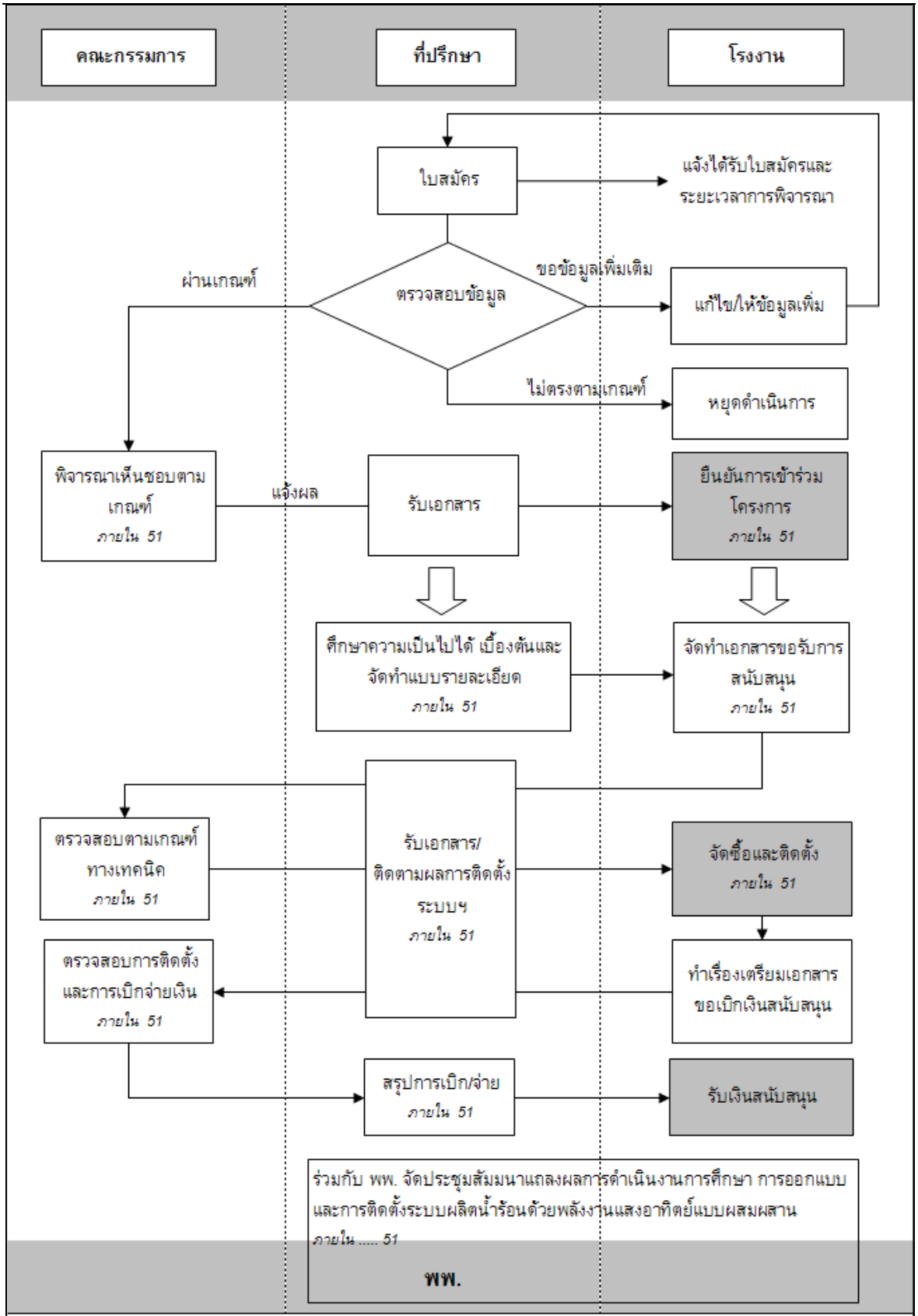
2. การตอบยืนยันการเข้าร่วมโครงการ

สถานประกอบการที่ได้รับคัดเลือกให้เข้าร่วมโครงการ จะต้องตอบยืนยันการเข้าร่วมโครงการภายใน 15 วัน นับจากวันที่ พพ. มีจดหมายแจ้งผลการพิจารณาคัดเลือกให้สถานประกอบการทราบ หากสถานประกอบการไม่ตอบยืนยันการเข้าร่วมโครงการภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยไม่มีเหตุอันควรและน่าเชื่อถือ พพ. จะถือว่าสถานประกอบการดังกล่าวสละสิทธิ์ในการเข้าร่วมโครงการ

3. วิธีการพิจารณาคัดเลือกสถานประกอบการ

3.1 สถานประกอบการที่จะเข้าร่วมโครงการต้องผ่านหลักเกณฑ์การคัดเลือกสถานประกอบการครบทุกข้อ

3.2 พพ. โดยที่ปรึกษาโครงการจะเข้าดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Study-PFS) สำหรับสถานประกอบการที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นต้น และนำเสนอผลการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการที่ได้รับรองความถูกต้องของข้อมูลแล้วโดยสถานประกอบการและที่ปรึกษาโครงการ



ขั้นตอนการพิจารณาการขอรับการสนับสนุนและเบิกจ่ายเงิน

2.5 แผนการตลาดที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์โครงการและการเชิญชวนสถานประกอบการเข้าร่วมโครงการฯ

แผนการตลาดและการประชาสัมพันธ์ที่จะนำเสนอต่อ พพ. จะครอบคลุมตลอดระยะเวลาโครงการ ตั้งแต่เริ่มโครงการจนสิ้นสุดโครงการ และการทำงาน จะต้องต่อเนื่องและมีผลกระทบทางการประชาสัมพันธ์ที่กระตุ้น เพื่อให้เกิดความน่าสนใจของโครงการ ซึ่งการทำงานจะประกอบด้วย ขั้นตอนการทำงานต่างๆ ดังนี้

1) การจัดเตรียมเอกสาร และการสื่อประชาสัมพันธ์ ต่างๆ
2) กำหนดกลุ่มเป้าหมาย
3) คัดเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมมาใช้ในการสื่อสารการตลาดและการประชาสัมพันธ์ โดยจะต้องสัมพันธ์กับกลุ่มเป้าหมายและ ช่วงระยะเวลาของโครงการ
4) การกำหนดแผน และแนวทางการทำงานด้านการตลาดและการประชาสัมพันธ์ ตลอดระยะเวลาโครงการ
5) ประเมินผลตอบรับ และปรับปรุงแผนการตลาด หรืออาจมีการปรับใช้เครื่องมือที่จะนำมาใช้

ลำดับ	รายการ	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
1	กำหนดกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ กลุ่มลูกค้าเก่าที่มีศักยภาพ						
2	ติดต่อกลุ่มเป้าหมายเฉพาะเพื่อนำเสนอโครงการ						
3	กำหนดกลุ่มเป้าหมายทั่วไป						
4	จัดทำเครื่องมือที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย						
	Brochure						
	วิดิทัศน์						
	จัดสัมนาเปิดโครงการ						
	สื่อประชาสัมพันธ์อื่นๆ (นสพ, วิทยุ, โทรทัศน์)	◇	◇	◇	◇	◇	◇
	WEBSITE						
5	ติดต่อกลุ่มเป้าหมายเฉพาะเพื่อแนะนำโครงการ						
6	ประเมินผลการตอบรับ และปรับแผนการตลาด						

เนื่องจากโครงการนี้ มีหลายช่องทางที่จะสร้างความสนใจให้เกิดการดำเนินการ หรือการเข้าร่วมโครงการของสถานประกอบการได้ การแบ่งประเภทของการประชาสัมพันธ์ จะทำให้สามารถกำหนดแนวทางที่ ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ และยังสามารถจัดเตรียมรายละเอียดให้กับแต่ละกลุ่มได้ง่าย

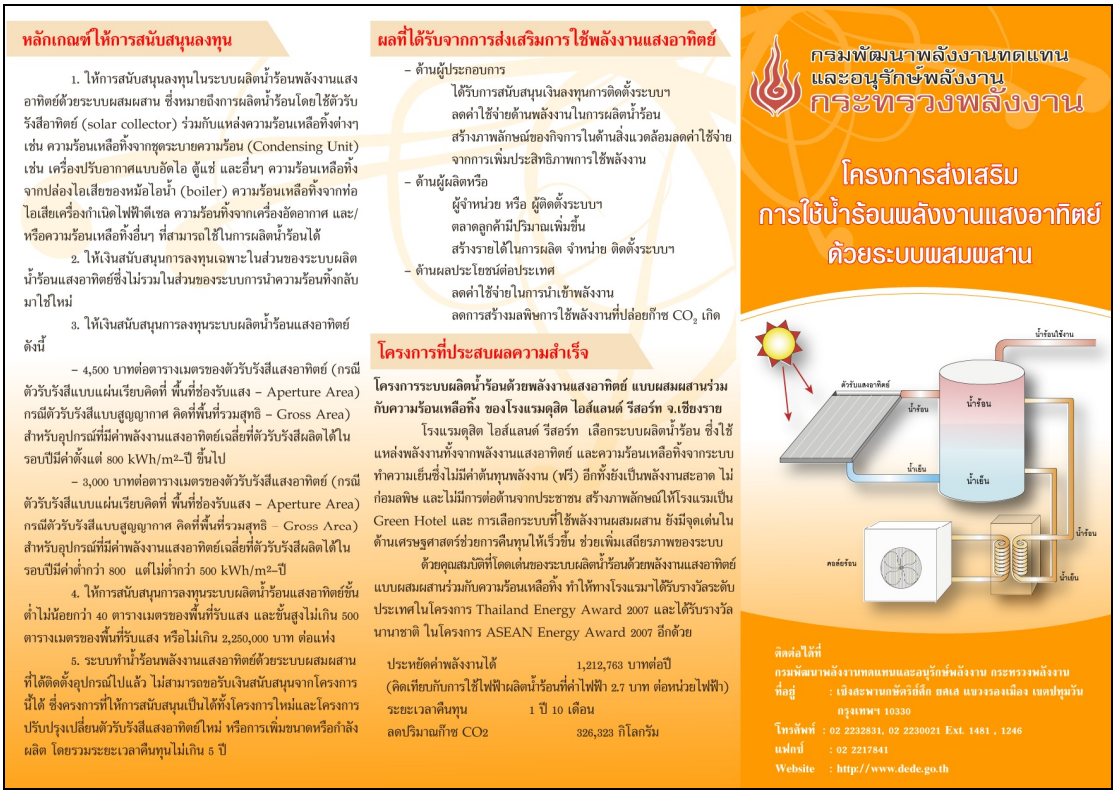
กิจกรรมด้านการประชาสัมพันธ์ที่จะดำเนินการระหว่างโครงการ

1) การจัดทำเอกสารเผยแพร่ รายละเอียดโครงการและแนวทางการสนับสนุน
2) เอกสารสิ่งพิมพ์สรุปสาระสำคัญของโครงการฯ
3) ใบสมัครเข้าร่วมโครงการ
4) วีดีทัศน์ แสดงรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยระบบผสมผสาน
5) การเปิดบูธแสดงผู้ผลิต จำหน่ายระบบทำน้ำร้อนด้วยพลังแสงอาทิตย์
6) การจัดแสดงผลงานที่ได้ดำเนินการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนที่ผ่านมา

2.5.1 เอกสารสิ่งพิมพ์ เผยแพร่ต่าง ๆ

เอกสารแผ่นพับสรุปสาระสำคัญของโครงการ จะมีรูปแบบเป็น แผ่นพับ ขนาด A4 สวยงาม มีคำอธิบายพร้อมภาพประกอบต่าง เพื่อแสดงรายละเอียด (**รูปที่ 2.5-1** และ **2.5-2**) ได้แก่

- ความเป็นมาและวัตถุประสงค์
- รายละเอียดเทคโนโลยี
- แนวทางการสนับสนุน
- กลุ่มเป้าหมาย
- ระยะเวลาการดำเนินโครงการ
- ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ
- วิธีการเข้าร่วมโครงการ
- ตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จที่ผ่านมา
- เจ้าของโครงการและที่ปรึกษา



หลักเกณฑ์ให้การสนับสนุนลงทุน

1. ให้การสนับสนุนลงทุนในระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน ซึ่งหมายถึงการผลิตน้ำร้อนโดยใช้ตัวรับรังสีอาทิตย์ (solar collector) ร่วมกับแหล่งความร้อนเหลือทิ้งต่างๆ เช่น ความร้อนเหลือทิ้งจากชุดระบายความร้อน (Condensing Unit) เช่น เครื่องปรับอากาศแบบอัดไอ ตู้แช่ และอื่นๆ ความร้อนเหลือทิ้งจากปล่องไอเสียของหม้อไอน้ำ (boiler) ความร้อนเหลือทิ้งจากท่อไอเสียเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ความร้อนทิ้งจากเครื่องอัดอากาศ และ/หรือความร้อนเหลือทิ้งอื่นๆ ที่สามารถใช้ในการผลิตน้ำร้อนได้
2. ให้เงินสนับสนุนการลงทุนเฉพาะในส่วนของระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ซึ่งไม่รวมในส่วนของระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่
3. ให้เงินสนับสนุนการลงทุนระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ดังนี้
   - 4,500 บาทต่อตารางเมตรของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (กรณีตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบคิดที่ พื้นที่ช่องรับแสง – Aperture Area) กรณีตัวรับรังสีแบบสูญญากาศ คิดที่พื้นที่รวมสุทธิ – Gross Area) สำหรับอุปกรณ์ที่มีค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยที่ตัวรับรังสีผลิตได้ในรอบปีมีค่าตั้งแต่ 800 kWh/m2–ปี ขึ้นไป
   - 3,000 บาทต่อตารางเมตรของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (กรณีตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบคิดที่ พื้นที่ช่องรับแสง – Aperture Area) กรณีตัวรับรังสีแบบสูญญากาศ คิดที่พื้นที่รวมสุทธิ – Gross Area) สำหรับอุปกรณ์ที่มีค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยที่ตัวรับรังสีผลิตได้ในรอบปีมีค่าต่ำกว่า 800 แต่ไม่ต่ำกว่า 500 kWh/m2–ปี
4. ให้การสนับสนุนการลงทุนระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตรของพื้นที่รับแสง และขั้นสูงไม่เกิน 500 ตารางเมตรของพื้นที่รับแสง หรือไม่เกิน 2,250,000 บาท ต่อแห่ง
5. ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานที่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ไปแล้ว ไม่สามารถขอรับเงินสนับสนุนจากโครงการนี้ได้ ซึ่งครงการที่ให้การสนับสนุนเป็นได้ทั้งโครงการใหม่และโครงการปรับปรุงเปลี่ยนตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ใหม่ หรือการเพิ่มขนาดหรือกำลังผลิต โดยรวมระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 5 ปี

ผลที่ได้รับจากการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์

- ด้านผู้ประกอบการ
  - ได้รับการสนับสนุนเงินลงทุนการติดตั้งระบบฯ
  - ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการผลิตน้ำร้อน
  - สร้างภาพลักษณ์ของกิจการในด้านสิ่งแวดล้อมลดค่าใช้จ่ายจากการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- ด้านผู้ผลิตหรือ
  - ผู้จำหน่าย หรือ ผู้ติดตั้งระบบฯ
  - ตลาดลูกค้ามีปริมาณเพิ่มขึ้น
  - สร้างรายได้ในการผลิต จำหน่าย ติดตั้งระบบฯ
- ด้านผลประโยชน์ต่อประเทศ
  - ลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าพลังงาน
  - ลดการสร้างมลพิษการใช้พลังงานที่ปล่อยก๊าซ CO_2 เกิด

โครงการที่ประสบผลความสำเร็จ

โครงการระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบผสมผสานร่วมกับความร้อนเหลือทิ้ง ของโรงแรมดุสิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท จ.เชียงราย

โรงแรมดุสิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท เลือกระบบผลิตน้ำร้อน ซึ่งใช้แหล่งพลังงานทั้งจากพลังงานแสงอาทิตย์ และความร้อนเหลือทิ้งจากระบบทำความเย็นซึ่งไม่มีค่าต้นทุนพลังงาน (ฟรี) อีกทั้งยังเป็นพลังงานสะอาด ไม่ก่อมลพิษ และไม่มีการต่อต้านจากประชาชน สร้างภาพลักษณ์ให้โรงแรมเป็น Green Hotel และ การเลือกระบบที่ใช้พลังงานผสมผสาน ยังมีจุดเด่นในด้านเศรษฐศาสตร์ช่วยการคืนทุนให้เร็วขึ้น ช่วยเพิ่มเสถียรภาพของระบบ

ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นของระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานร่วมกับความร้อนเหลือทิ้ง ทำให้ทางโรงแรมได้รับรางวัลระดับประเทศในโครงการ Thailand Energy Award 2007 และได้รับรางวัลนานาชาติ ในโครงการ ASEAN Energy Award 2007 อีกด้วย

ประหยัดค่าพลังงานได้ (คิดเทียบกับการใช้ไฟฟ้าผลิตน้ำร้อนที่ค่าไฟฟ้า 2.7 บาท ต่อหน่วยไฟฟ้า)	1,212,763 บาทต่อปี
ระยะเวลาคืนทุน	1 ปี 10 เดือน
ลดปริมาณก๊าซ CO2	326,323 กิโลกรัม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

โครงการส่งเสริม การใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยระบบผสมผสาน

ติดต่อได้ที่
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
ที่อยู่ : เขื่องสะพานกษัตริย์ศึก ถนน แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ : 02 2232831, 02 2230021 Ext. 1481 , 1246
แฟกซ์ : 02 2217841
Website : http://www.dede.go.th

รูปที่ 2.5-1 แผ่นพับหน้าแรก

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีกิจกรรมหลายประเภทที่จำเป็นต้องใช้น้ำร้อน เช่น โรงพยาบาล โรงแรม ร้านอาหาร ร้านเสริมสวย โดยการผลิตน้ำร้อนได้มีการใช้พลังงานหลายรูปแบบ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้วิธีการต้ม โดยใช้พลังงานจากก๊าซ และไฟฟ้า หรือหากเป็นกิจกรรมขนาดใหญ่จะใช้หม้อต้ม (Boiler) ที่ใช้น้ำมันเตา หรือ น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิง

การใช้พลังงานไฟฟ้า ในการผลิตน้ำร้อนถือว่าเป็นวิธี ที่ไม่เหมาะสม กับคุณค่าของพลังงานทางเลือกหนึ่งของการผลิตน้ำร้อน คือ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้ง (Waste-heat) เช่น ความร้อนทิ้งจากชุดระบายอากาศของเครื่องปรับอากาศ ฯลฯ จะเป็นแนวทางที่เหมาะสมอย่างหนึ่ง

สำหรับกิจการ โรงแรม โรงพยาบาล หรือ โรงงาน นั้นสามารถใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ แบบผสมผสานกับระบบผลิตน้ำร้อนจากความร้อนเหลือทิ้งเพราะกิจการเหล่านี้ล้วนมีการใช้ระบบปรับอากาศ เครื่องทำความเย็น เตาเผา หม้อไอน้ำ ที่มีความร้อนเหลือทิ้งอยู่มาก การใช้พลังงาน ผสมผสานดังกล่าว สามารถลดความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง พลังงานไฟฟ้าและ สิ่งที่สำคัญ คือ เป็นการใช้พลังงานธรรมชาติ และ พลังงานเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ได้ โดยตรง

วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้มีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตน้ำร้อนในกิจการธุรกิจภาคต่างๆ

2) เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการลงทุนใช้ระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อย่างแพร่หลาย

รูปแบบโครงการ

ให้การสนับสนุนเงินลงทุนบางส่วน แก่ผู้ประกอบการที่มีความสนใจลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน ตลอดจนให้การสนับสนุนการศึกษาความเป็นไปได้และการออกแบบเบื้องต้น แก่สถานประกอบการ โดยสถานประกอบการต้องมีหนังสือยืนยันการเข้าร่วมโครงการฯ จากผู้บริหารระดับสูงซึ่งเป็นผู้มีอำนาจลงนาม

ระยะเวลาโครงการ 15 เดือน (ม.ค. 51 – เม.ย. 52)

ผู้สนใจสามารถยื่นใบสมัครได้ จนถึงวันที่ 30 กันยายน 2551 หรือจนกว่าเงินสนับสนุนจะหมด (ผู้สนใจที่ยื่นใบสมัครไม่ทันกำหนด สามารถยื่นใบสมัครต่อได้ โดย พพ. จะนำใบสมัครมาพิจารณาในโครงการที่อาจจะมีต่อไป)

ใครที่จะได้รับเข้าร่วมโครงการ

- กิจการโรงแรม
- กิจการโรงพยาบาล
- กิจการโรงงานที่ใช้น้ำร้อนเป็นวัตถุดิบ
- อาคารธุรกิจอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้น้ำร้อน

ผลประโยชน์จากการเข้าร่วมโครงการ

การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น (ผู้เข้าร่วมโครงการไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย)

- ขนาดระบบผลิตน้ำร้อนผสมผสานที่เหมาะสมของแต่ละสถานประกอบการ
- ความเหมาะสมและคุ้มค่าในการลงทุน
- ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบผสมผสานกับความต้องการน้ำร้อนในแต่ละช่วงเวลา

การออกแบบเบื้องต้น (ผู้เข้าร่วมโครงการไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย)

- แบบ/รายละเอียดในการติดตั้งอุปกรณ์
- ประเมินค่าใช้จ่ายในการลงทุน

เงินสนับสนุนลงทุนบางส่วนในการติดตั้ง

ได้รับเงินสนับสนุนเฉพาะระบบผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์

วิธีการเข้าร่วมโครงการ

กรอกแบบขอรับการสนับสนุนจาก www.dede.go.th

พพ. ให้การสนับสนุนการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นฟรี ผู้เข้าร่วมโครงการไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น และไม่มีข้อผูกมัดใดๆ โดยให้การสนับสนุนการศึกษาจำนวน 100–150 ระบบต่อปี เริ่มตั้งแต่ ปีงบประมาณ 2550 พิจารณาจากผู้สมัครก่อนและ มีศักยภาพเบื้องต้นทางเทคนิคและการลงทุนติดตั้ง

พพ.ให้การสนับสนุนการลงทุนบางส่วน เริ่มตั้งแต่ปีงบประมาณ 255 ถึง ปี 2554 จำนวน 40,000 ตารางเมตรของ Solar collector โดยใน ปี 2551 มีจำนวน 5,000 m² เมื่อผู้ประกอบการยื่นข้อเสนอโครงการ และคณะกรรมการ พพ. ได้พิจารณาความเหมาะสมในการสนับสนุน

คุณสมบัติของผู้ขอรับการสนับสนุน

1. เป็นกิจการ โรงแรม โรงพยาบาลหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน ที่ใช้น้ำร้อนในการผลิตหรือการให้บริการและมีความประสงค์จะใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน
2. มีความพร้อมในการลงทุนในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนหรือพลังงานสะอาดเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานโดยรวม และต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงซึ่งเป็นผู้มีอำนาจลงนาม ในการยืนยันเข้าร่วมโครงการ
3. เป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทย

รูปที่ 2.5-2 แผ่นพับหน้าสอง

2.5.2 วีดีทัศน์ แสดงรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยระบบผสมผสาน

ลักษณะการจัดทำวีดีทัศน์ความยาวไม่น้อยกว่า 5 นาที แสดงรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยระบบผสมผสาน โดยจัดทำในรูปของ CD และที่ปรึกษาจะเสนอร่างวีดีทัศน์ให้ พพ. พิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการ รายละเอียดประกอบด้วย รายละเอียดทฤษฎีและแนวคิดเบื้องต้น ข้อได้เปรียบของระบบ การใช้งานและการบำรุงรักษา รายละเอียดการดำเนินการและผลสำเร็จที่เกิดขึ้นและมีภาพประกอบ ทางบริษัทฯ จะนำเสนอให้ผู้ที่ได้รับชมเกิดความคล้อยตามและเกิดความสนใจที่จะดำเนินการ และจะเตรียมบทสัมภาษณ์สำหรับผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้คำสัมภาษณ์นั้นบ่งบอกถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จของโครงการอย่างแท้จริง นอกจากนี้แล้วบริษัทฯจะเลือกใช้อุปกรณ์ที่จะจัดทำวีดีทัศน์ที่ทันสมัยเพื่อให้องค์ประกอบของการนำเสนอวีดีทัศน์ ได้แก่ ภาพ เสียง แสง สมบูรณ์ มากที่สุด ซึ่งทางบริษัทฯ ได้วางกรอบการจัดทำไว้ ดังนี้

ช่วงที่ 1 แนะนำทฤษฎีการใช้งานระบบ และเทคโนโลยี

เนื้อหา : นำเสนอข้อมูลรายละเอียดเทคโนโลยี, ผลิตภัณฑ์,

ภาพ : แสดงภาพรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ บรรยายทฤษฎี ต่างๆ ด้วยภาพจริง และภาพกราฟฟิค อนิเมชั่น สลับกับการบรรยาย เทคโนโลยีจากนักวิชาการที่ได้รับการยอมรับ

ช่วงที่ 2 การประยุกต์ใช้ในสถานประกอบการ

เนื้อหา : นำเสนอการบรรยายการติดตั้ง ใช้งาน ในสถานประกอบการ ตั้งแต่การผลิตจากผู้ผลิต การติดตั้ง และการทดสอบระบบ รวมทั้งแสดงข้อมูลทางเทคนิค อื่นๆ ข้อดีข้อเสีย

ภาพ : แสดงภาพตั้งแต่ เทคโนโลยีการผลิต ที่ทันสมัยของอุปกรณ์
การติดตั้งทดสอบ และการใช้งานเบื้องต้น

ช่วงที่ 3 การใช้งานและการบำรุงรักษาระบบฯ

เนื้อหา : บรรยายให้เห็นถึงการใช้งานและการบำรุงรักษา ระบบ เพื่อให้การ
ใช้งานระบบ ได้อย่างสมบูรณ์

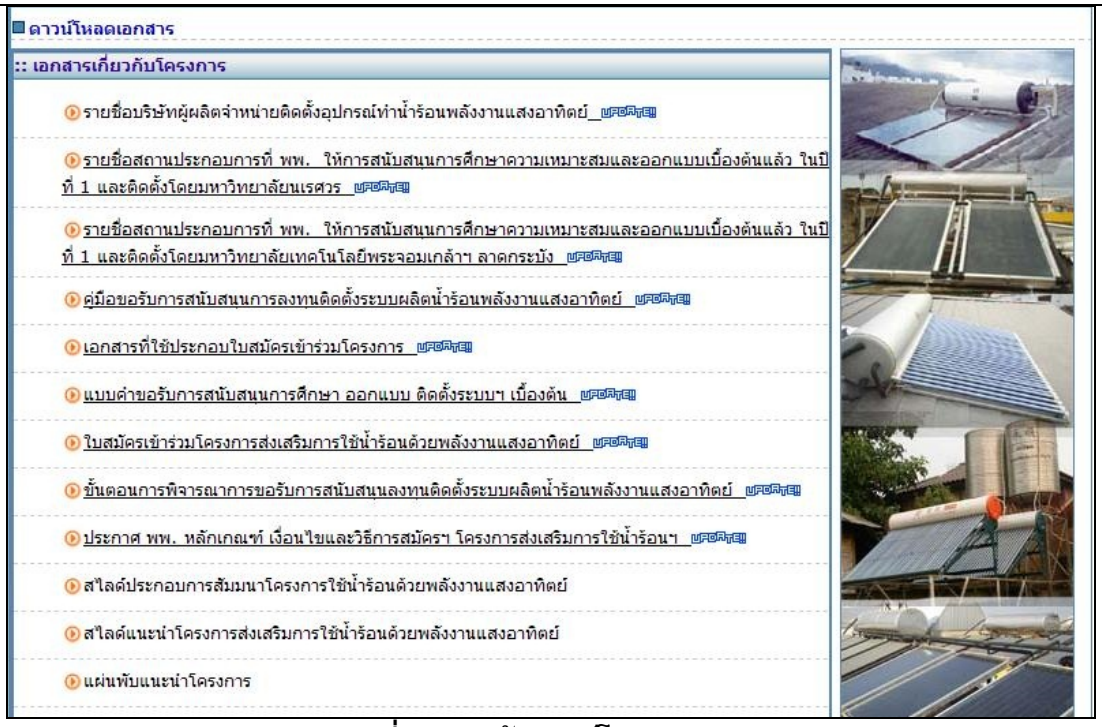
ภาพ : แสดงการใช้งานและการติดตั้งจริง รวมถึงมีบทสัมภาษณ์จากผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้จริง

2.5.3 การจัดทำ WEB Site ของโครงการ

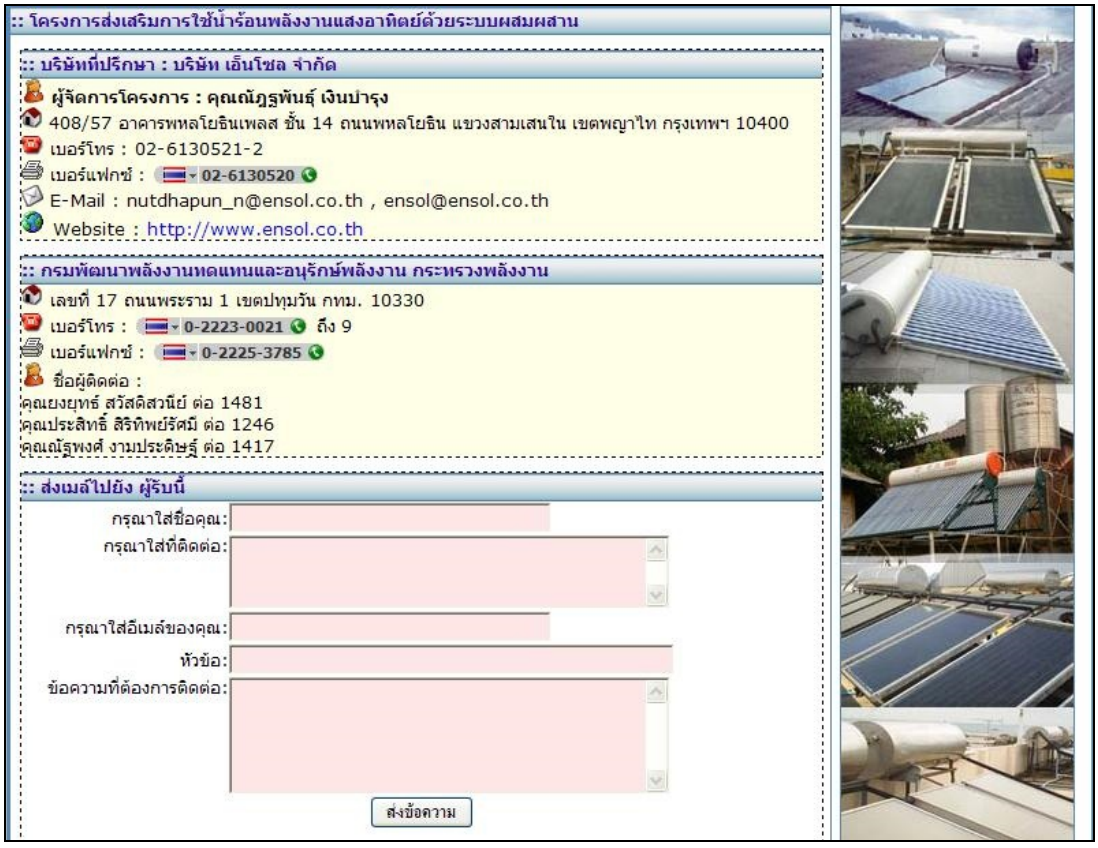
เพื่อเป็นศูนย์กลางในการ เผยแพร่ เทคโนโลยี การติดต่อประสานงาน การให้ความรู้ต่างๆ แนวทางการขอรับการสนับสนุน รวมทั้งการดาวน์โหลดแบบฟอร์มต่างๆ เพื่อการใช้งานในโครงการ ดังแสดงใน **รูปที่ 2.5-3**ถึง **รูปที่ 2.5-6**

รูปที่ 2.5-3 หน้าแรก Website

รูปที่ 2.5-4ความเป็นมาโครงการ



รูปที่ 2.5-5 หน้าดาวน์โหลดเอกสาร



รูปที่2.5-6 หน้าติดต่อสอบถาม

การประชาสัมพันธ์โครงการ อีกช่องทางหนึ่ง ได้แก่ การติดต่อกับสถานประกอบการโดยตรง ผ่านหน่วยงานต่างๆ ที่มีภารกิจ ในการให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรมและการบริการโดยตรง อาทิเช่น

- หอการค้า
- การนิคมอุตสาหกรรม
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- สมาคมของภาคธุรกิจหรือบริการอื่นๆ เช่น สมาคมโรงแรม สมาคมผู้ผลิตสิ่งทอ เป็นต้น

2.6 แผนการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์โดยการจัดสัมมนา

งานเผยแพร่และประชาสัมพันธ์โครงการฯ รณรงค์เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ และกำหนดแนวทางวิธีการให้การสนับสนุนติดตั้งระบบฯ โดยการจัดสัมมนาตามแผนที่ได้จัดทำและกำหนดไว้ โดยมีสถานประกอบการเข้าร่วมสัมมนา รวมจำนวนไม่น้อยกว่า 300 แห่ง โดยจัดประชุมในพื้นที่ กรุงเทพฯ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ อย่างน้อยภาคละ 1 ครั้ง รวมไม่น้อยกว่า 6 ครั้ง โดยแต่ละครั้งมีจำนวนกิจการฯเข้าร่วมไม่น้อยกว่า 50 แห่ง โดยอย่างน้อยต้องมีเนื้อหาและรายละเอียดประกอบการสัมมนา ดังนี้

1) การชี้แจงรายละเอียดโครงการและแนวทางวิธีการให้การสนับสนุน
2) เอกสารสิ่งพิมพ์สรุปสาระสำคัญของโครงการฯ
3) แบบใบสมัครการเข้าร่วมโครงการฯ
4) วีดีทัศน์แสดงรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน
5) เปิดบูธแสดงผู้ผลิตจำหน่ายระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
6) จัดแสดงผลงานที่ได้ดำเนินการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนที่ผ่านมา

เพื่อให้ บรรลุตามวัตถุประสงค์และเจตนารมณ์ของโครงการที่ตั้งไว้ ในช่วงเริ่มต้นโครงการจึงต้องดำเนินการประชาสัมพันธ์รายละเอียดของโครงการให้ผู้สนใจได้เกิดความเข้าใจ ที่ปรึกษาจึงกำหนดแนวทางการประชาสัมพันธ์สร้างความสนใจให้กับผู้ที่มีคุณสมบัติ หรือมีศักยภาพเข้าข่ายที่จะเข้าร่วมโครงการได้ด้วยการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการประชาสัมพันธ์ ดังนี้

1) อาคารโรงแรม โรงพยาบาล
2) โรงงาน
3) โรงงานหรืออาคารธุรกิจอื่นๆ ที่มีความร้อนเหลือทิ้งและการใช้น้ำร้อน
4) สมาคมของภาคธุรกิจหรือบริการอื่นๆ เช่น สมาคมโรงแรม เป็นต้น
5) ผู้รับผิดชอบพลังงาน วิศวกรหรือฝ่ายวิศวกรรม
6) นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป
7) สื่อมวลชน

การจัดสัมมนาจะดำเนินการ ในพื้นที่ ทั้งหมด ในกรุงเทพฯ และภูมิภาค รวม 6 ครั้ง โดยแต่ละครั้งมีจำนวนกิจกรรมไม่น้อยกว่า 50 แห่ง รวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 300 แห่ง ดังนี้

- กรุงเทพฯ และปริมณฑล ที่โรงแรมทวิน ทาวเวอร์ วันที่ 23 เมษายน 2551
- ภาคกลาง ได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ ที่โรงแรมเมอร์ริอ็อต วันที่ 25 เมษายน 2551
- ภาคตะวันออก ได้แก่ ระยอง ที่โรงแรมสตาร์ วันที่ 29 เมษายน 2551
- ภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ ที่โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว วันที่ 7 พฤษภาคม 2551
- ภาคใต้ ได้แก่ ภูเก็ต ที่โรงแรมภูเก็ต เมอร์ลิน วันที่ 9 พฤษภาคม 2551
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ นครราชสีมา ที่โรงแรมดุสิต ปริ๊นเซส วันที่ 13 พฤษภาคม 2551

ทั้งนี้ทางบริษัทฯได้กำหนดวิธีในการดำเนินการจัดสัมมนาประกอบด้วย 3 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ขั้นตอนจัดเตรียมความพร้อมก่อนการสัมมนา

ทางบริษัทฯจะดำเนินการติดต่อประสานงานกับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งทางจดหมาย โทรศัพท์ โทรสารและอีเมล์ เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของโครงการและความสมัครใจในการเข้าร่วมการอบรมโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายในการอบรม (ไม่รวมค่าเดินทางและค่าที่พัก) สำหรับหลักเกณฑ์เบื้องต้นที่ใช้ในการคัดเลือกโรงงานเพื่อเข้าร่วมโครงการจะยึดความสนใจของผู้บริหาร และความพร้อมของโรงงานเป็นหลัก

ทางบริษัทฯจะดำเนินการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ก่อนการสัมมนาโดยมีกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

- **วิทยากร** จะติดต่อประสานงานเชิญวิทยากรผู้มีประสบการณ์ในการสัมมนาและความชำนาญด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานแสงอาทิตย์ ร่วมประชุมชี้แจงเพื่อแจ้งรายละเอียดหัวข้อวิชา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของหัวข้อวิชา คุณสมบัติของผู้เข้ารับการสัมมนา วันเวลาและสถานที่สำหรับการสัมมนา และร่วมกันจัดทำเอกสารประกอบการสัมมนา สื่อการสอนและรูปแบบการบรรยาย
- **สถานที่** จะดำเนินการสำรวจและจัดหาสถานที่ที่เหมาะสมในการสัมมนา โดยจะพิจารณาจาก ลักษณะของสถานที่ ทำเลที่ตั้ง และการคมนาคมโดยสถานที่ที่คาดว่าจะใช้ในการสัมมนา
- **เอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการสัมมนา**
  - **เอกสารประกอบการสัมมนา** พร้อมแบบประเมินผล จัดเตรียมโดยวิทยากร
  - **คู่มือการสัมมนา** จัดเตรียมโดยบริษัทฯ
  - **การจัดเตรียมแฟ้มสำหรับผู้เข้ารับการอบรม** โดยในแฟ้มจะประกอบด้วย กำหนดการสัมมนา รายละเอียดของโครงการ กระดาษจดบันทึก
  - **เอกสารพิธีการหรือหนังสือราชการ** หนังสือเชิญประธานพิธีเปิด หนังสือถึงผู้เข้ารับการสัมมนา คำกล่าวรายงานในพิธีเปิดการอบรม กำหนดการพิธีเปิด แฟ้มลงทะเบียน
- **การบริหารจัดการ**

- **การจัดทำป้ายต่าง ๆ** ป้ายชื่อวิทยากร ป้ายชื่อโครงการ บอร์ดแสดงมาตรการตัวอย่างจากโครงการที่ผ่านมา
- **การติดต่อประสานงานกับผู้เข้ารับการสัมมนา** เพื่อยืนยันสถานที่และวันเวลาในการเข้าอบรม
- **การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง** ข้าราชการกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน องค์กร หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อยืนยันสถานที่และวันเวลาในการเข้าอบรม

2) ขั้นตอนดำเนินการสัมมนา

ทางบริษัทฯจะดำเนินการจัดสัมมนาตามกำหนดการ รูปแบบในการสัมมนาที่ได้รับการอนุมัติจากทาง พพ. โดยจะมีเจ้าหน้าที่ของทางบริษัทฯ ดูแลอำนวยความสะดวก ติดต่อประสานงานให้แก่ผู้เข้าร่วมสัมมนา รวมทั้งทางบริษัทฯจะทำการประเมินผลการดำเนินการสัมมนาในขั้นตอนนี้ด้วยโดยจะครอบคลุมทุกประเด็นและเพิ่มเติมในบางประเด็นที่จะเป็นประโยชน์ต่อทาง พพ.

หัวข้อการจัดสัมมนา จะประกอบด้วยการ เนื้อหาที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการ ดังนี้

- การชี้แจงรายละเอียด โครงการและแนวทางวิธีการให้การสนับสนุน
- การจัดบูธแสดงผู้ผลิตจำหน่ายระบบ ทำน้ำร้อนพลังแสงอาทิตย์
- การเสวนา โดยสถานประกอบการที่ประสบผลสำเร็จ
- การเผยแพร่วิดิทัศน์ แสดงรายละเอียดระบบฯ
- การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี โดยผู้เชี่ยวชาญ
- การจัดแสดงผลงานที่ได้ดำเนินการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนที่ผ่านมา

3) ขั้นตอนการติดตาม วิเคราะห์และประเมินผล

ทางบริษัทฯ จะทำการติดตาม วิเคราะห์และประเมินผลการสัมมนา และจัดทำรายงานสรุปผลการสัมมนา เสนอต่อกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน โดยจะดำเนินการติดตาม วิเคราะห์และประเมินผล เพื่อให้ทราบว่าการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ ปัญหาอุปสรรคระหว่างการดำเนินโครงการ และข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขในการปรับปรุงการสัมมนา เพื่อให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นในอนาคต

จากแนวคิดข้างต้น ทางบริษัทฯได้กำหนดประเด็นการประเมินไว้ประเด็นหลัก และนำเสนอตัวอย่างแบบฟอร์มในแต่ละประเด็น ดังนี้

ประเมินหลักสูตร

ประเด็นการประเมินหลักสูตรนี้ คือ เรื่องประโยชน์คุณค่าของหัวข้อวิชาต่างๆ ในหลักสูตร ระดับความพอใจของผู้เข้าอบรมต่อหัวข้อวิชา ซึ่งนอกจากจะใช้แบบสอบถามเป็นหลักในการประเมินแล้ว ทางบริษัทฯอาจใช้การสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการประกอบการประเมินด้วย

ประเมินวิทยากร

การประเมินการสอนหรือการประเมินวิทยากร เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่วิทยากร ว่าการสอนของตนดีเพียงใด และมีข้อเสียอย่างไร เพื่อปรับปรุงการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุด การประเมินผลวิทยากร จะทำการประเมิน 2 ด้าน คือ

- ความรู้ ความสามารถทักษะ ประสบการณ์ และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้
- การบริการด้านการสอน เป็นส่วนของการจัดสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพ เช่น บรรยากาศภายในห้องเรียน โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

ประเมินผู้เข้าอบรม

สำหรับการประเมินผู้เข้าอบรมนั้น จะเป็นการประเมินระดับการเรียนรู้ เพื่อวัดว่า ผู้เข้ารับการสัมมนาได้ความรู้ ทักษะ และทัศนคติเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งสำหรับโครงการสัมมนาหลักสูตรนี้ การประเมินผลความเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ จะทำการประเมินเกี่ยวกับแนวคิดด้านการอนุรักษ์พลังงานซึ่งแบบทดสอบเพื่อประเมินระดับการเรียนรู้นี้ อาจจะอยู่ในรูปแบบ ปรนัย แบบอัตนัย แบบเติมคำ แบบถูกผิด หรือแบบจับคู่ ตามความเหมาะสม และง่ายต่อการตรวจสอบและประเมินผล

ประเมินการบริหารจัดการ

การประเมินด้านการบริหารจัดการ การดูแล อำนวยความสะดวกของเจ้าหน้าที่ ผู้จัดสัมมนาสถานที่ การบริการทั่วไป ทางบริษัทฯจะดำเนินการสรุปผลการประเมินพร้อมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ นำเสนอเป็นรายงานต่อ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เมื่อดำเนินการจัดสัมมนาแล้วเสร็จตามเงื่อนไข พร้อมทั้งนำผลการประเมินที่ได้มาปรับปรุงการดำเนินงานโครงการอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ

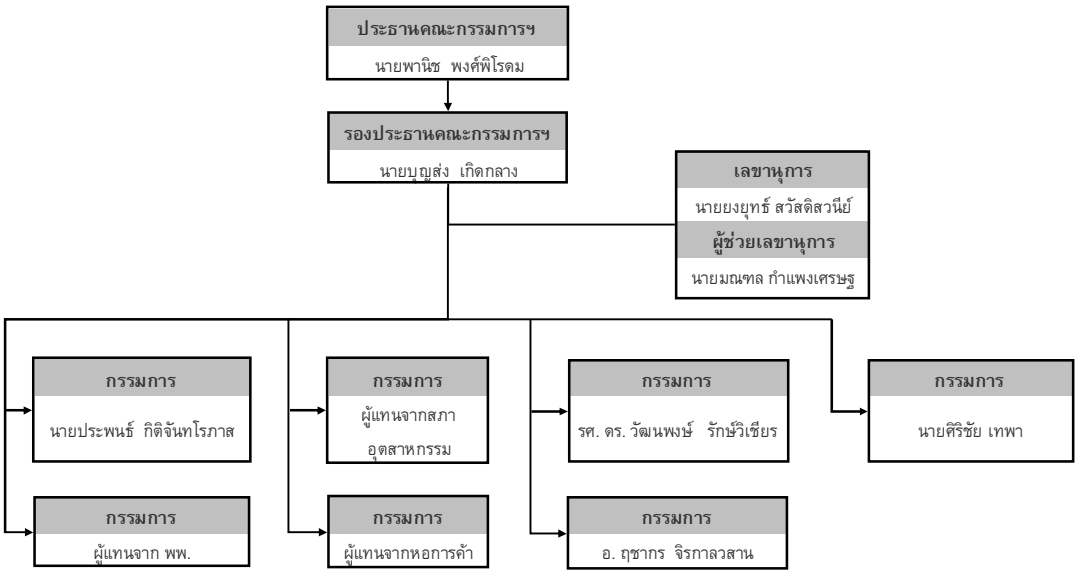
2.7 โครงสร้างและรายชื่อคณะกรรมการ

ที่ปรึกษาจะนำเสนอโครงสร้างและรายชื่อคณะกรรมการพิจารณาการสนับสนุนการลงทุนที่จะประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิจากด้านการอนุรักษ์พลังงาน เทคโนโลยีระบบน้ำร้อนแบบผสมผสาน และตัวแทนจากภาคธุรกิจหรืออุตสาหกรรม ประกอบด้วย

1. ประธานคณะกรรมการฯ นายพานิช พงศ์พิโรดม
   อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
2. รองประธานคณะกรรมการฯ นายบุญส่ง เกิดกลาง
   รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
3. กรรมการ นายประพนธ์ กิติจันทโรภาส
   ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์
   กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
4. กรรมการ นางสุรีย์ บูรณสัจจะ
   สำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์
   กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
5. กรรมการ ผู้แทนจากสภาอุตสาหกรรม
   ผู้แทนจากสภาอุตสาหกรรม
6. กรรมการ ผู้แทนจากหอการค้าไทย
   ผู้แทนจากหอการค้าไทย
7. กรรมการ นายศิริชัย เทพา
   นักวิชาการด้านการพลังงานแสงอาทิตย์
8. กรรมการ ผู้แทนจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
   ผู้แทนจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
9. กรรมการ อ. ฤชากร จิรกาลวสาน
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
10. กรรมการและเลขานุการ นายยงยุทธ์ สวัสดิสวนีย์
    กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
11. กรรมการ นายประสิทธิ์ สิริทิพย์รัศมี
    กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
12. กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ นายมณฑล กำแพงเศรษฐ
    บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด (ที่ปรึกษาโครงการ)

หน้าที่ความรับผิดชอบ

คณะกรรมการจะเป็นผู้พิจารณาการสนับสนุน ด้านการลงทุนของสถานประกอบการ โดยจาก **รูปที่ 2.7-1** คณะกรรมการจะพิจารณา การสรุปผลการสนับสนุน จากคณะทำงาน เพื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์การสนับสนุน ว่าถูกต้องและตรงตามหลักเกณฑ์ การสนับสนุนที่กำหนดหรือไม่ โดยหลักเกณฑ์การสนับสนุนที่ปรึกษา จะดำเนินการศึกษาและกำหนดหลักเกณฑ์การสนับสนุนที่เหมาะสม และส่งผลให้เกิดการใช้งานของระบบอย่างแพร่หลาย ในอนาคต



รูปที่ 2.7-1 โครงสร้างคณะกรรมการ

บทที่ 3

การจัดประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดโครงการ

บทที่ 3
การจัดประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการโครงการ

นำเสนอผลการดำเนินงาน ตามรายละเอียดขอบเขตการดำเนินงานตามข้อเสนอ TOR ข้อ 5.2 ประกอบด้วย

1) การชี้แจงรายละเอียดโครงการและแนวทางวิธีการให้การสนับสนุน
2) เอกสารสิ่งพิมพ์สรุปสาระสำคัญของโครงการฯ
3) แบบใบสมัครการเข้าร่วมโครงการฯ
4) วีดีทัศน์แสดงรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน
5) เปิดบูธแสดงผู้ผลิตจำหน่ายระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
6) จัดแสดงผลงานที่ได้ดำเนินการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อนที่ผ่านมา

3.1 บทนำ

โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตน้ำร้อนในกิจการธุรกิจภาคต่างๆ และกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในการใช้ระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อย่างแพร่หลาย ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานโครงการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ จึงได้จัดสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตน้ำร้อน โดยจัดประชุมภาคละ 1 ครั้ง ในกรุงเทพฯ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 6 ครั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์โครงการ ให้ผู้ประกอบการต่างๆได้รับทราบข้อมูลข่าวสาร
2) เพื่อกระตุ้นผู้ประกอบการให้ได้รับทราบข้อมูล และตัดสินใจให้เกิดการลงทุนใช้ระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อย่างแพร่หลาย

3.3 กำหนดการ

ได้จัดการประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมของโครงการ 6 พื้นที่ ดังแสดงใน **รูปที่ 3.3-1** ดังนี้

1) การประชุมสัมมนา พื้นที่ที่1 ดำเนินการ ในวันพุธที่ 23 เมษายน 2551 ณ ห้องจรัสเมือง 1 โรงแรมทวินทาวเวอร์ กรุงเทพฯ เวลา 08.30-12.00 น.โดยมี นายพานิช พงศ์พิโรดม อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นประธานเปิดการประชุมสัมมนา

2) การประชุมสัมมนา พื้นที่ที่2 ดำเนินการ ในวันศุกร์ที่ 25 เมษายน 2551 ณ ห้องบอลลูม โรงแรมหัวหินมารีออท รีสอร์ทแอนด์สปา เวลา 08.30-12.00 น. โดยมี นายบุญส่ง เกิดกลาง รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นประธานเปิดการประชุมสัมมนา

3) การประชุมสัมมนา พื้นที่ที่3 ดำเนินการ ในวันอังคารที่ 29 เมษายน 2551 ณ ห้องศรีสุวรรณ โรงแรมสตาร์ จังหวัดระยอง เวลา 08.30-12.00 น. โดยมี นายประพนธ์ กิติจันทโรภาส ผู้อำนวยการสำนักพลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นประธานเปิดการประชุมสัมมนา

4) การประชุมสัมมนา พื้นที่ที่4 ดำเนินการ ในวันอังคารที่ 6 พฤษภาคม 2551 ณ ห้องป่าสักน้อย โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ เวลา 08.30-12.00 น. โดยมี นายพานิช พงศ์พิโรดม อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นประธานเปิดการประชุมสัมมนา

5) การประชุมสัมมนา พื้นที่ที่5 ดำเนินการ ในวันศุกร์ที่ 9 พฤษภาคม 2551 ณ ห้องนนทรีย์ โรงแรมภูเก็ตเมอร์ลิน จังหวัดภูเก็ต เวลา 08.30-12.00 น. โดยมี นายบุญส่ง เกิดกลาง รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นประธานเปิดการประชุมสัมมนา

6) การประชุมสัมมนา พื้นที่ที่6 ดำเนินการ ในวันอังคารที่ 13 พฤษภาคม 2551 ณ ห้องสุรนารีบอลลูม โรงแรมดุสิตปริ๊นเซสโคราช จังหวัดนครราชสีมา เวลา 08.30-12.00 น. โดยมี นายบุญส่ง เกิดกลาง รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นประธานเปิดการประชุมสัมมนา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

กำหนดการสัมมนา
โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน
วันที่ _____ ณ ห้อง _____ โรงแรม _____

8.00 - 8.30 น.	ลงทะเบียนเข้าสัมมนา
8.30 – 8.45 น.	ประธานกล่าวเปิดการประชุมสัมมนา โดย ผู้แทนจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
8.45 - 09.00 น.	กล่าวรายงานความเป็นมา และวัตถุประสงค์ของโครงการ
09.00 - 09:15 น.	ชมวิดิทัศน์ รายละเอียดของเทคโนโลยี
09:15 – 10.00 น.	เทคโนโลยีระบบผลิตพลังงานความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานโดย นักวิชาการด้านการพัฒนาระบบ ฯ
10.00 – 10.45 น.	รับประทานน้ำชา-กาแฟ ชมนิทรรศการ และบูธแสดงเทคโนโลยี ต่างๆ จากผู้ผลิต
10.45 – 12.00 น.	การชี้แจงรายละเอียด โครงการและแนวทางวิธีการให้การสนับสนุน โดยผู้แทนที่ปรึกษา
12.00 -13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน

รูปที่ 3.3-1 กำหนดการสัมมนา

3.4 ผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา

โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่ 2 เป็นงานที่มุ่งเน้นไปยังผู้ประกอบการ ในส่วนของโรงแรม โรงพยาบาล โรงงาน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก โดยรายละเอียดจำนวนผู้เข้าร่วมการสัมมนารวม 6 พื้นที่ สามารถแยกเป็นหน่วยงานต่างๆดังนี้

1) พื้นที่ที่กรุงเทพฯ มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 135 คน มีรายละเอียด ดังนี้ ได้แก่
   - (1) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 27 คน
   - (2) หน่วยงานราชการ จำนวน 4 คน
   - (3) ผู้ประกอบการบริษัทและโรงงาน จำนวน 68 คน
   - (4) ผู้ประกอบการโรงแรม จำนวน 8 คน
   - (5) ผู้ประกอบการโรงพยาบาล จำนวน 1 คน
   - (6) สถาบันการศึกษา จำนวน 9 คน
   - (7) บริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้า จำนวน 16 คน
   - (8) สื่อมวลชน จำนวน 2 คน
2) พื้นที่ที่หัวหิน มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 61 คน มีรายละเอียด ดังนี้ ได้แก่
   - (1) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 5 คน
   - (2) หน่วยงานราชการ จำนวน 6 คน
   - (3) ผู้ประกอบการโรงแรม จำนวน 23 คน
   - (4) บริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้า จำนวน 27 คน
3) พื้นที่ที่ระยอง มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 64 คน มีรายละเอียด ดังนี้ ได้แก่
   - (1) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 5 คน
   - (2) หน่วยงานราชการ จำนวน 8 คน
   - (3) ผู้ประกอบการบริษัทและโรงงาน จำนวน 17 คน
   - (4) ผู้ประกอบการโรงแรม จำนวน 9 คน
   - (5) ผู้ประกอบการโรงพยาบาล จำนวน 4 คน
   - (6) บริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้า จำนวน 18 คน
   - (7) สื่อมวลชน จำนวน 3 คน
4) พื้นที่ที่เชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 78 คน มีรายละเอียด ดังนี้ ได้แก่
   - (1) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 4 คน
   - (2) หน่วยงานราชการ จำนวน 10 คน
   - (3) ผู้ประกอบการบริษัทและโรงงาน จำนวน 16 คน
   - (4) ผู้ประกอบการโรงแรม จำนวน 18 คน
   - (5) ผู้ประกอบการโรงพยาบาล จำนวน 10 คน
   - (6) สถาบันการศึกษา จำนวน 7 คน
   - (7) บริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้า จำนวน 12 คน
   - (8) สื่อมวลชน จำนวน 1 คน

5) พื้นที่ที่ภูเก็ต มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 77 คน มีรายละเอียด ดังนี้ ได้แก่

(1) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 4 คน
(2) หน่วยงานราชการ จำนวน 15 คน
(3) ผู้ประกอบการบริษัทและโรงงาน จำนวน 11 คน
(4) ผู้ประกอบการโรงแรม จำนวน 34 คน
(5) บริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้า จำนวน 10 คน
(6) สื่อมวลชน จำนวน 3 คน

6) พื้นที่ที่นครราชสีมา มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 68 คน มีรายละเอียด ดังนี้ ได้แก่

(1) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 7 คน
(2) หน่วยงานราชการ จำนวน 5 คน
(3) ผู้ประกอบการบริษัทและโรงงาน จำนวน 23 คน
(4) ผู้ประกอบการโรงแรม จำนวน 5 คน
(5) ผู้ประกอบการโรงพยาบาล จำนวน 1 คน
(6) สถาบันการศึกษา จำนวน 6 คน
(7) บริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้า จำนวน 19 คน
(8) สื่อมวลชน จำนวน 2 คน

3.5 รูปแบบการดำเนินงาน

การประชุมสัมมนา ชี้แจงรายละเอียดโครงการ ในแต่ละพื้นที่มีการกล่าวรายงานโดย คุณณัฐพันธุ์ เงินบำรุง ที่ปรึกษาโครงการ และกล่าวเปิดประชุมโดย ผู้แทนกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน วิทยากรบรรยายชี้แจงข้อมูลรายละเอียดโครงการ โดยใช้สื่อต่างๆประกอบการบรรยาย พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมซักถามและเสนอแนะความคิดเห็น เกี่ยวกับโครงการทั้งการซักถามในที่ประชุมและแสดงความคิดเห็นผ่านแบบประเมินผลการประชุม

ในการประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดโครงการครั้งนี้ ได้นำเสนอเนื้อหาสาระของโครงการให้กลุ่มเป้าหมายได้รับทราบ โดยมีรายละเอียด ประเด็นหลักดังนี้

1) การประชุมสัมมนา ทุกพื้นที่

- ชมวีดีทัศน์รายละเอียดของเทคโนโลยี

-เทคโนโลยีระบบผลิตพลังงานความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานโดยนักวิชาการด้านพัฒนาระบบฯ

- การชี้แจงรายละเอียดโครงการและแนวทางวิธีการให้การสนับสนุน โดยผู้แทนที่ปรึกษา
- อภิปรายและตอบข้อซักถาม
- ชมนิทรรศการ และบูธแสดงเทคโนโลยีต่างๆจากผู้ผลิต

2) สื่อที่ใช้ประกอบการประชุม

ในการจัดการประชุม ได้จัดเตรียมสื่อ เพื่อการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารโครงการ และสร้างความเข้าใจ ผ่านสื่อรูปแบบต่างๆ **(ภาคผนวก ข)** กับผู้เข้าร่วมประชุมดังนี้

(1) สื่อวีดีทัศน์

(2) เอกสารประกอบการประชุม

(3) บอร์ดนิทรรศการ

(4) POWER POINT ประกอบการนำเสนอข้อมูล

(5) แบบประเมินผลการประชุม

3.5.1 วีดีทัศน์นำเสนอรายละเอียดโครงการ

มีความยาวทั้งหมด 8.58 นาที ประกอบด้วย 3 ส่วน ประกอบด้วย ทฤษฎีการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการสนับสนุนโครงการ และ กรณีศึกษาการใช้งานจริง

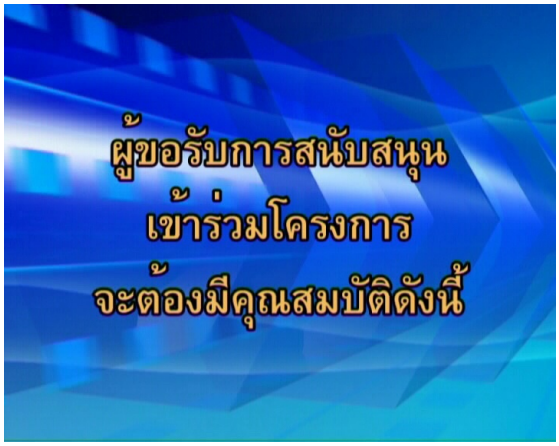
ส่วนที่ 1: ทฤษฎีการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์

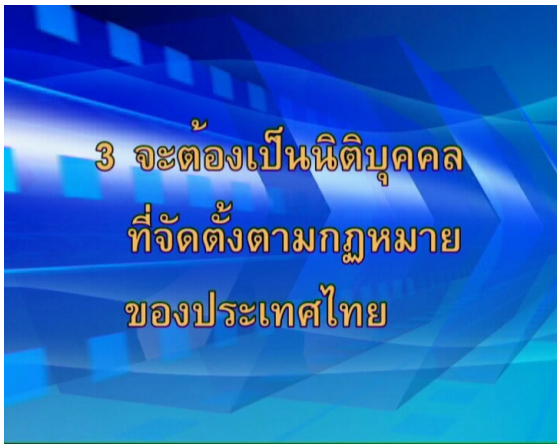
นำเสนอข้อมูลรายละเอียดเทคโนโลยี อุปกรณ์ต่างๆของระบบผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ หลักการผลิตน้ำร้อน วัฏจักรการไหลเวียนของน้ำร้อนและน้ำเย็นภายในแผงรับรังสีและถังเก็บน้ำร้อน และหลักการนำความร้อนเหลือทิ้งมาผลิตน้ำร้อน เป็นต้น ดังแสดงใน**รูปที่ 3.5-1** เพื่อเป็นการให้ความรู้พื้นฐานการนำความร้อนจากแสงอาทิตย์และแหล่งความร้อนเหลือทิ้งมาผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสานให้กับผู้เข้าร่วมการสัมมนามีความสนใจในระบบ ส่งเสริมความเข้าใจการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแหล่งอื่น และเป็นการสร้างให้เกิดความต้องการใช้งานสำหรับผู้ที่ต้องการลงทุน ซึ่งจะนำเสนอเนื้อหาการให้การสนับสนุนในส่วนต่อไป

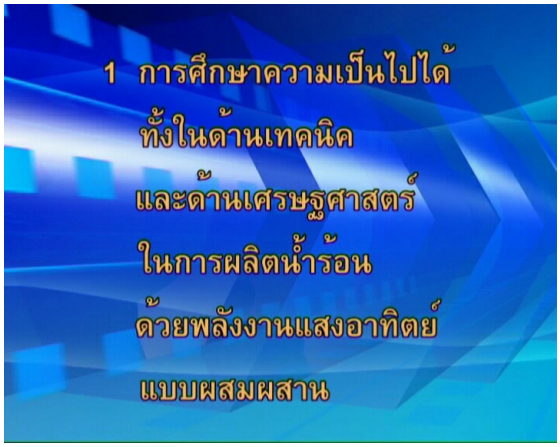
รูปที่ 3.5-1 ส่วนที่ 1 ของวีดีทัศน์

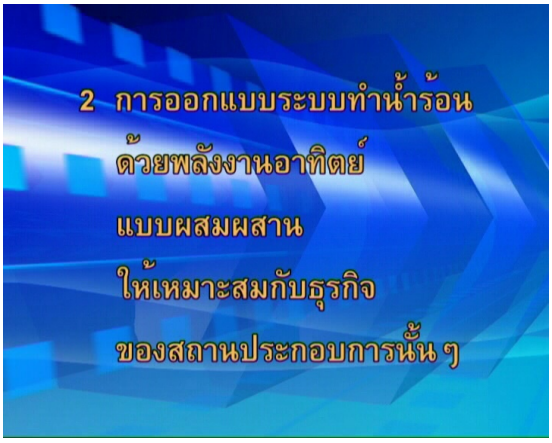
ส่วนที่ 2: หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการสนับสนุนโครงการ

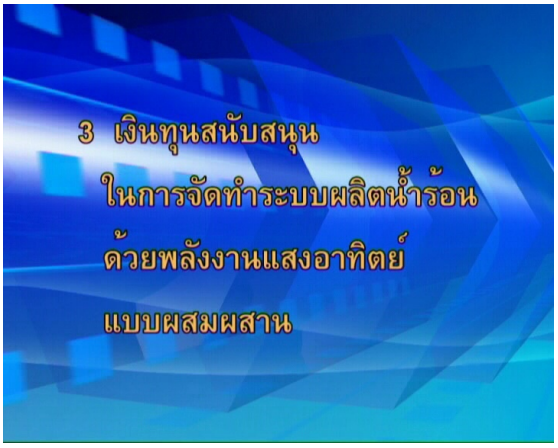
นำเสนอข้อมูลรายละเอียดการให้การสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์แก่สถานประกอบการ ประกอบด้วย คุณสมบัติของผู้เข้าขอรับการสนับสนุน รูปแบบการให้ความช่วยเหลือทั้งการให้การสนับสนุนการศึกษา และทางการเงิน เงื่อนไขต่างๆในการให้การสนับสนุน เป็นต้น ดังแสดงใน**รูปที่ 3.5-2** เพื่อต้องการระบุให้ชัดเจนถึงกลุ่มเป้าหมายโครงการที่ต้องการลงทุนติดตั้งระบบฯ สามารถดำเนินงานได้ตามเงื่อนไขที่ พพ. กำหนดได้ เช่น สถานประกอบการต้องลงทุนค่าใช้จ่ายในการติดตั้งบางส่วน หรือ จะต้องปรับปรุงให้นำความร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้งมาผลิตน้ำร้อนร่วมกับแผงรับแสงอาทิตย์ เหล่านี้เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจว่าสถานประกอบการจะสามารถรับเงินสนับสนุนได้อย่างไร ซึ่งรายละเอียดการนำเสนอเนื้อหาในส่วนนี้ กลุ่มที่ปรึกษาได้เตรียมเอกสารคู่มือการขอรับการสนับสนุนในเอกสารประกอบการประชุมในภาคผนวก











รูปที่ 3.5-2 ส่วนที่ 2 ของวีดีทัศน์

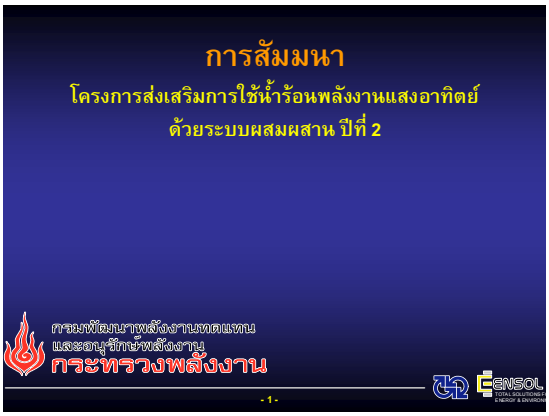
ส่วนที่ 3: กรณีศึกษาการใช้งานจริง

นำเสนอการติดตั้งจริง การใช้งานและการบำรุงรักษาระบบ ของโรงแรมดุสิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท จ. เชียงราย และมีบทสัมภาษณ์จากผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้จริง รวมทั้งรางวัลที่ได้รับ Thailand Energy Awards 2007

รูปที่ 3.5-3 ส่วนที่ 3 ของวีดีทัศน์

3.5.2 การนำเสนอเนื้อหาในการประชุม

1) การนำเสนอเทคโนโลยีระบบผลิตพลังงานความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน ซึ่งนำเสนอโดยนักวิชาการ ดังแสดงใน**รูปที่ 3.5-4** ส่วนเนื้อหาการบรรยายจะแสดงในเอกสารการประชุมในภาคผนวก มีรายละเอียดสำคัญดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.5-4 การนำเสนอเทคโนโลยีระบบผลิตพลังงานความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน

1. ประเภทเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ มี 2 ระบบคือ ตัวรับรังสีแผ่นเรียบและหลอดสุญญากาศ
2. ส่วนประกอบเครื่องทำน้ำร้อนแบบตัวรับรังสีแผ่นเรียบ ประกอบด้วย

1) แผงรับรังสีแสงอาทิตย์ ประกอบด้วย กระจกนิรภัย กรอบอลูมิเนียม แผ่นดูดรังสี แผ่นปิดอลูมิเนียม ฉนวนความร้อน อลูมิเนียฟอยล์

2) ถังเก็บน้ำร้อน ประกอบด้วย ท่อน้ำร้อนและน้ำเย็น ถังสเตนเลศความร้อนและฉนวน และตัวตัวทำความร้อนเสริม

3. ส่วนประกอบเครื่องทำน้ำร้อนแบบตัวรับรังสีหลอดสูญญาอากาศ ประกอบด้วย หลอดแห้วสุญญากาศ ฐานรอง แหวนยางซิลิโคนกันน้ำซึม ช่องสำหรับน้ำเข้าและออก ถังน้ำร้อนสแตนเลสและฉนวนกันความร้อน

4. ชนิดของระบบเครื่องทำน้ำร้อนมี 2 แบบ คือ

1) ระบบใช้น้ำรับความร้อนโดยตรงจากตัวรับรังสี (Direct System)

2) ระบบใช้น้ำร้อนจากตัวหลอดเปลี่ยนความร้อนที่ได้จากของเหลวที่ไหลเวียนรับความร้อนจากตัวรับรังสี (Indirect System)

5. การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์และเครื่องทำน้ำร้อนแบบใช้ไฟฟ้าหรือน้ำมันเตา

1) อายุการใช้งาน : พลังงานแสงอาทิตย์สูงกว่า (ประมาณ 10 ปี)

2) การลงทุน : ลังงานแสงอาทิตย์สูงกว่า

3) อุณหภูมิการใช้งาน : พลังงานแสงอาทิตย์ให้อุณหภูมิคงที่และแรงดันคงที่และแรงดัน

4) การติดตั้ง : พลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งจุดเดียวแต่ให้น้ำร้อนได้ทุกที่ที่ต้องการ

6. การประยุกต์ใช้งานระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

1) ระบบอิสระ (Stand Alone) ใช้ในบ้านพักอาศัยทั่วๆ ไป ขนาดถังเก็บน้ำร้อนไม่เกิน 600 ลิตร

2) ระบบรวมศูนย์ ติดตั้งในที่อยู่อาศัยที่มีคนรวมกันมากหรือมีความต้องการน้ำร้อนปริมาณมาก

3) ระบบผสมผสาน นำความร้อนเหลือทิ้งจากระบบต่างๆ เช่น เครื่องทำความเย็นมาผลิตน้ำร้อนร่วมกับระบบแสงอาทิตย์

7. กรณีศึกษาของโรงแรมดุสิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท ประกอบด้วย ข้อมูล

1) ขนาดติดตั้ง พื้นที่รับแสงรวม ขนาดเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน สัดส่วนการผลิตน้ำร้อนระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์กับความร้อนเหลือทิ้ง ระบบส่งน้ำร้อน ความต้องการน้ำร้อน และแผนผังการติดตั้ง

2) ข้อมูลเทคนิคชุดแผงรับรังสีแสงอาทิตย์และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

3) การลงทุน รวมทั้งสิ้น 2,260,000 บาท

ประหยัดไฟฟ้า	1,231	Wh/วัน
คิดเป็นเงิน	1,212,703	บาท/ปี
สามารถคืนทุนได้ใน	1.86	ปี

2) การชี้แจงรายละเอียดโครงการและแนวทางการให้การสนับสนุน ดังแสดงในรูปที่ **3.5-5** ส่วนเนื้อหาการบรรยายจะแสดงในเอกสารการประชุมในภาคผนวก มีรายละเอียดสำคัญดังต่อไปนี้

รูปที่ 3.5-5 การชี้แจงรายละเอียดโครงการและแนวทางการให้การสนับสนุน

1. ความเป็นมาของโครงการ ระบุกำหนดส่งใบสมัครเข้าร่วมโครงการได้จนถึงวันที่ 30 กันยายน 2551 โดยรูปแบบโครงการจะให้การสนับสนุน 2 ทาง ได้แก่

1) การศึกษาความเป็นไปได้และการออกแบบเบื้องต้น ช่วยจัดทำข้อมูลด้านเทคนิคเพื่อนำไปใช้ประกอบการสั่งซื้อหรือเสนอราคาระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน

2) การสนับสนุนการลงทุน ช่วยเงินสนับสนุนการลงทุนแบบให้เปล่าเมื่อติดตั้งเสร็จสำหรับสถานประกอบการที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

2. คุณสมบัติผู้ขอรับการสนับสนุนจะต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงลงนามยืนยันเข้าร่วมโครงการ

3. หลักเกณฑ์การสนับสนุน ประกอบด้วย

1) ต้องเป็นระบบนำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้ง

2) สนับสนุนลงทุนเฉพะตัวรังสีแสงอาทิตย์ ถังเก็บน้ำร้อน ระบบท่อและควบคุมการทำงานของระบบผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์เท่านั้น

3) วงเงินการสนับสนุนขึ้นอยู่กับชนิดตัวรับรังสีและค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยของตัวรับรังสีที่ผลิตได้ในรอบปีและการให้วงเงินต่ำสุดและสูงสุดในการสนับสนุนลงทุน

4) ระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 5 ปี/เป็นโครงการใหม่/หรือเพิ่มกำลังการผลิต

4. เงื่อนไขในการดำเนินงาน กำหนดให้ติดตั้งให้เสร็จใน 6 เดือน นับจากวันที่ พพ.แจ้งอนุมัติ และประกอบด้วย เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

5. ขั้นตอนการขอรับการสนับสนุน

1) คณะทำงานของโครงการจะเป็นผู้ตรวจสอบ ประสานงานแบบขอรับการสนับสนุนจากผู้ขอเพื่อสรุปข้อมูลให้คณะกรรการพิจารณาอนุมัติ

2) เมื่อคณะกรรมการพิจาณาอนุมัติ คณะทำงานจะแจ้งผลและทำสัญญากับผู้ขอ ผู้ขอมีกำหนดติดตั้งให้เสร็จตามเงื่อนที่กำหนดและแจ้งผลกับคณะทำงาน

3) คณะทำงานจะเข้าตรวจสอบการติดตั้งและเบิกจ่ายเงินสนับสนุนการลงทุนให้กับผู้ขอ เมื่อเงื่อนไขทุกอย่างถูกต้อง

3.5.3 บรรยากาศการประชุม

ประกอบด้วยการนำเสนอเนื้อหาการบรรยายให้แก่ผู้เข้าร่วมประชุม การตอบข้อซักถาม การจัดแสดงของผู้ผลิต จำหน่ายระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน ทั้ง 6 แห่งดังนี้

การประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการ
โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังน้ำแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่2

วันพุธที่ 23 เมษายน 2550 เวลา 08.30 -12.00 น.
ณ ห้องจรัสเมือง 1 โรงแรมเดอะทวินทาวเวอร์ กรุงเทพฯ

นายพานิช พงศ์พิโรดม
อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กล่าวเปิดการประชุม

นายณัฐพันธุ์ เงินบำรุง
ที่ปรึกษาโครงการ
ชี้แจงรายละเอียดโครงการ

บรรยากาศการประชุม

การประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการ
โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังน้ำแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่2

วันศุกร์ที่ 25 เมษายน 2550 เวลา 08.30 -12.00 น.
ณ ห้องบอลลูม โรงแรมหัวหินมารีออท รีสอร์ทแอนด์สปา

นายบุญส่ง เกิดกลาง
รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กล่าวเปิดการประชุม

นายณัฐพันธุ์ เงินบำรุง
ที่ปรึกษาโครงการ
ชี้แจงรายละเอียดโครงการ

ดร.สุขฤดี สุขใจ
ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบพลังงานแสงอาทิตย์ชี้แจง
รายละเอียดด้านเทคโนโลยี

บรรยากาศการประชุม

การประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการ
โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังน้ำแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่2

วันอังคารที่ 29 เมษายน 2550 เวลา 08.30 -12.00 น.
ณ ห้องศรีสุวรรณ โรงแรมสตาร์ จังหวัดระยอง

นายประพนธ์ กิติจันทโรภาส
ผู้อำนวยการสำนักแสงอาทิตย์
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กล่าวเปิดการประชุม

นายณัฐพันธุ์ เงินบำรุง
ที่ปรึกษาโครงการ
ชี้แจงรายละเอียดโครงการ

ดร.พงษ์สิทธิ์ ศรีคิรินทร์
ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบพลังงานแสงอาทิตย์
ชี้แจงรายละเอียดด้านเทคโนโลยี

บรรยากาศการประชุม

การประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการ
โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังน้ำแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่2

วันอังคารที่ 6 พฤษภาคม 2551 เวลา 08.30 -12.00 น.
ณ ห้องป่าสักน้อย โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่

นายพานิช พงศ์พิโรดม
อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กล่าวเปิดการประชุม

นายณัฐพันธุ์ เงินบำรุง
ที่ปรึกษาโครงการ
ชี้แจงรายละเอียดโครงการ

บรรยากาศการประชุม

การประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการ
โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังน้ำแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่2

วันศุกร์ที่ 9 พฤษภาคม 2551 เวลา 08.30 -12.00 น.
ณ ห้องนนทรีย์ โรงแรมภูเก็ตเมอร์ลิน จังหวัดภูเก็ต

นายบุญส่ง เกิดกลาง
รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กล่าวเปิดการประชุม

นายณัฐพันธุ์ เงินบำรุง
ที่ปรึกษาโครงการ
ชี้แจงรายละเอียดโครงการ

ดร.สมชาย มณีวรรณ
ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบพลังงานแสงอาทิตย์
ชี้แจงรายละเอียดด้านเทคโนโลยี

บรรยากาศการประชุม

การประชุมสัมมนาชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการ
โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังน้ำแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่2

วันอังคารที่ 13 พฤษภาคม 2551 เวลา 08.30 -12.00 น.
ณ ห้องสุรนารี บอลลูม โรงแรมดุสิตปริ๊นเซส จังหวัดนครราชสีมา

นายบุญส่ง เกิดกลาง
รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กล่าวเปิดการประชุม

นายณัฐพันธุ์ เงินบำรุง
ที่ปรึกษาโครงการ
ชี้แจงรายละเอียดโครงการ

ดร.พงษ์สิทธิ์ ศรีคิรินทร์
ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบพลังงานแสงอาทิตย์
ชี้แจงรายละเอียดด้านเทคโนโลยี

บรรยากาศการประชุม

รายชื่อผู้ผลิตที่เข้าร่วมการสัมมนา

วันพุธที่ 23 เมษายน 2551 ณ โรงแรมทวินทาวเวอร์ กรุงเทพฯ

	ชื่อ	ตำแหน่ง	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
1	นายนพ ประเสริฐสม	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอนเนยี่ วัน จำกัด 502 ม.3 สีกัน ดอนเมือง กรุงเทพฯ โทร/โทรสาร 02-929-2000
2	นายบณิกร รั้งสุนทร	ผู้ช่วยผู้จัดการ	บริษัทเอนเนยี่ วัน จำกัด 502 ม.3 สีกัน ดอนเมือง กรุงเทพฯ โทร/โทรสาร 02-929-2000
3	นางสุพรรณี บุญเตี่ยม	MARKETING MANAGER	บริษัท มิสเตอร์โซล่าร์ แกรนด์เรซิเด้นท์ทาวเวอร์ ถ.สุทธิสาร ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10150 โทร.02-693-3338 โทรสาร 02-693-3339
4	นายชวาลา ตั้งอยู่ภูวดล	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
5	นายวีระชัย จีระนันตสิน	กรรมการผู้จัดการ	J-7 ENGINEERING CO.,LTD 125-127 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-744-4366 โทรสาร 02-734-6539
6	นางวิกรณ์ วัลลิกุล	SALES MANAGER	บริษัท RAVOTEK CO., LTD 293/45 ถ.สุรวงศ์ บางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทร. 02-266-8219 โทรสาร 02-266-8082
7	นางสาวณรัณธนัน กลีบบัว	ผู้จัดการฝ่ายขาย	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
8	นางสาวศศิธร บู๊เตียว	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขาย	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
9	นายกริส จุฑานันท์	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
10	MR.VINCENT BOLZER		INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
11	นางสาวธาริณี ลี้พูลทรัพย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม	บริษัทเอ็นวีม่า (ประเทศไทย) จำกัด 1223 อาคารเทพนคร ชั้น4 สวนหลวง กทม.10250 โทร.02-717-8114 โทรสาร 02-717-8115
12	นางสาวลดาพร ขุณภากรณ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ	บริษัทเอ็นวีม่า (ประเทศไทย) จำกัด 1223 อาคารเทพนคร ชั้น4 สวนหลวง กทม.10250 โทร.02-717-8114 โทรสาร 02-717-8115
13	ดร.สุริยนต์ ชมดี	MD.TSUS INTERNATIONAL	บริษัททีซัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จ.เชียงใหม่ โทร.089-433-9465
14	นายวรเทพ		บริษัทลีโอนิกส์ จำกัด 119/50-51 หมู่8 บางนา-ตราด เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-746-9500
15	นางสาวสุจริต ปีตะเสน	ผู้จัดการส่วนขายราชการ	บมจ.โซล่าร์ตรอน 38 อาคารชวนิช ชั้น2 สุขุมวิท69 พระโขนงเหนือ วัฒนา กรุงเทพฯ โทร.02-392-0228 โทรสาร 02-381-0936
16	นายมนูญ พิรุวรรณ	ผู้จัดการแผนกวิศวกรรม	บมจ.โซล่าร์ตรอน 38 อาคารชวนิช ชั้น2 สุขุมวิท69 พระโขนงเหนือ วัฒนา กรุงเทพฯ โทร.02-392-0228 โทรสาร 02-381-0936

วันศุกร์ที่ 25 เมษายน 2551 ณ ห้องบอลลูม โรงแรมหัวหินแมริออท รีสอร์ท แอนด์สปา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

	ชื่อ	ตำแหน่ง	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
1	นายนพ ประเสริฐสม	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอนเนอยี่ วัน จำกัด 502 ม.3 สีกัน ดอนเมือง กรุงเทพฯ โทร/โทรสาร 02-929-2000
2	นายขวัญ หลอดกระโทก		บริษัทเอนเนอยี่ วัน จำกัด 502 ม.3 สีกัน ดอนเมือง กรุงเทพฯ โทร/โทรสาร 02-929-2000
3	กัญญารัตน์ ขันทอง	DESIGN ENGINEER	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
4	เพชรรัตน์ คงใจ	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขาย	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
5	นายดนัย ชูกลั่น		บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
6	นายนพดล สลาสิงห์		J-7 ENGINEERING CO.,LTD 125-127 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-744-4366 โทรสาร 02-734-6539
7	นิศา พึ่งสุชนสุนทร		J-7 ENGINEERING CO.,LTD 125-127 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-744-4366 โทรสาร 02-734-6539
8	นางวิกรณ์ วัลลิกุล	SALES MANAGER	บริษัท RAVOTEK CO., LTD 293/45 ถ.สุรวงศ์ บางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทร.02-266-8219 โทรสาร 02-266-8082
9	นายทศพล จิรัฐติพงษ์	SALE ENGINEER	บริษัทที่ซัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จ.เชียงใหม่ โทร.089-433-9465
10	นายทศพล ศรประสิทธิ์	PROJECT ENG	บริษัทลีโอนิกส์ จำกัด 119/50-51 หมู่8 บางนา-ตราด เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-746-9500
11	นายจิตติศักดิ์ ภูศรีเมือง	PROJECT ENG	บริษัทลีโอนิกส์ จำกัด 119/50-51 หมู่8 บางนา-ตราด เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-746-9500
12	อัษฎาพร	SALE	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร.02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
13	นายเอกพงศ์ เจ้หนูด้วง	SALE ENGINEER	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร.02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
14	นางอัษฎาพร วนิชกีรติ	MARKETING MANAGER	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร.02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
15	นายธนากร พุ่มไม้ทอง	SALE ENGINEER	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร.02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
16	นายสำเนา	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร.02-374-8906 โทรสาร02-734-6539
17	นายโก้ วังวิสัย		บริษัทเฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร.02-374-8906 โทรสาร02-734-6539
18	MR.MARLUS JAGER	PROJECT MANAGER	THAI GERMAN SOLAR CO., LTD 264 MITRAPARD ROAD KHON KAEN
19	นางสาวณรัณธนัน กลีบบัว	ผู้จัดการฝ่ายขาย	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
20	นางสาวศศิธร ปู่เตียว	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขาย	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
21	สุนิสา สวยงาม		INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
22	MR.VINCENT BOLZER		INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
23	นายทักษพล ทองมี	MD	บริษัทอินเท็ลเล็คชัวล์ เทรดเดอร์ จำกัด 122/170 นวมินทร์ 74 ถ.นวมินทร์ คันนายาว กรุงเทพฯ 10230 โทร.02-947-7183 ,086-344-2231
24	นายตรรถวิตร ป่านคล้อย		บริษัทอินเท็ลเล็คชัวล์ เทรดเดอร์ จำกัด 122/170 นวมินทร์ 74 ถ.นวมินทร์ คันนายาว กรุงเทพฯ 10230 โทร.02-947-7183 ,086-344-2231
25	นางสาวภิณภรณ์ ขัตตะละ	SALE ENGINEER	บริษัท เรโนเทค จำกัด 154 ซ.พัฒนาการ 46 แขวงสวนหลวง เขต สวนหลวง 10250
26	นายอานนท์ บุญชัยยุทธสิกส์	SALE ENGINEER	บริษัท เรโนเทค จำกัด 154 ซ.พัฒนาการ 46 แขวงสวนหลวง เขต สวนหลวง 10250
27	นายประสาร		บริษัท เรโนเทค จำกัด 154 ซ.พัฒนาการ 46 แขวงสวนหลวง เขต สวนหลวง 10250

วันอังคารที่ 29 เมษายน 2551 ณ ห้องศรีสุวรรณ โรงแรมสตาร์ จังหวัดระยอง

	ชื่อ	ตำแหน่ง	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
1	นายนพ ประเสริฐสม	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอนเนอยี่ วัน จำกัด 502 ม.3 สีกัน ดอนเมือง กรุงเทพฯ โทร/โทรสาร 02-929-2000
2	วนิดา แจ่มไพบูลย์	SALES MANAGER	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
3	กัญญารัตน์ ขันทอง	DESIGN ENGINEER	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
4	เพชรรัตน์ คงใจ	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขาย	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
5	นายวีระชัย จีระนันตสิน	กรรมการผู้จัดการ	J-7 ENGINEERING CO.,LTD 125-127 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-744-4366 โทรสาร 02-734-6539
6	นางวิกรณ์ วัลลิกุล	SALES MANAGER	บริษัท RAVOTEK CO., LTD 293/45 ถ.สุรวงศ์ บางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทร. 02-266-8219 โทรสาร 02-266-8082
7	นายทศพล จิรัฐติพงษ์	SALE ENGINEER	บริษัทที่ซัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จ.เชียงใหม่ โทร.089-433-9465
8	นายวรเทพ		บริษัทลีโอนิกส์ จำกัด
9	นางสาวสุจริต ปีตะเสน	ผู้จัดการส่วนขายราชการ	บมจ.โซล่าร์ตรอน 38 อาคารชวนิช ชั้น2 สุขุมวิท69 พระโขนงเหนือ วัฒนา กรุงเทพฯ โทร.02-392-0228 โทรสาร 02-381-0936
10	นายมนูญ พิรุวรรณ	ผู้จัดการแผนกวิศวกรรม	บมจ.โซล่าร์ตรอน 38 อาคารชวนิช ชั้น2 สุขุมวิท69 พระโขนงเหนือ วัฒนา กรุงเทพฯ โทร.02-392-0228 โทรสาร 02-381-0936
11	อัษฎาพร	SALE	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร. 02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
12	นายเอกพงศ์ เจ้หนูด้วง	SALE ENGINEER	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร. 02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
13	นายธนากร ฟุ่มไม้ทอง	SALE ENGINEER	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร. 02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
14	นายสำเนา	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอธรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร.02-374-8906 โทรสาร02-734-6539
15	นายมานิต	ช่าง	
16	MR.MARLUS JAGER	PROJECT MANAGER	THAI GERMAN SOLAR CO., LTD 264 MITRAPARD ROAD KHON KAEN
17	MR.SUMCHAI		THAI GERMAN SOLAR CO., LTD 264 MITRAPARD ROAD KHON KAEN
18	นายสมใจ นุชพร้อม		การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 53 ม.2 ถ.จรัญสนิทวงศ์ อ.บางกรวย จ. นนทบุรี

วันอังคารที่ 6 พฤษภาคม 2551 ณ โรงแรมโสตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่

	ชื่อ	ตำแหน่ง	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
1	นายนพ ประเสริฐสม	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอนเนอยี่ วัน จำกัด 502 ม.3 สีกัน ดอนเมือง กรุงเทพฯ โทร/โทรสาร02-929-2000
2	นางสาวสุพรรณี บุญเตี่ยม	MARKETING MANAGER	บริษัท มิสเตอร์โซล่าร์ แกรนด์เรซิเด้นท์ทาวเวอร์ ถ.สุทธิสาร ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10150 โทร. 02-693-3338 โทรสาร 02-693-3339
3	กัญญารัตน์ ขันทอง	DESIGN ENGINEER	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร. 02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
4	พรรณทิพา ศรีโชติ	ผู้จัดการสาขาเชียงใหม่	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร. 02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
5	นพดล สลางสิงห์	กรรมการผู้จัดการ	J-7 ENGINEERING CO.,LTD 125-127 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร. 02-744-4366 โทรสาร 02-734-6539
6	นางวิกรณ์ วัลลิกุล	SALES MANAGER	บริษัท RAVOTEK CO., LTD 293/45 ถ.สุรวงศ์ บางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทร.02-266-8219 โทรสาร 02-266-8082
7	นายกริส จุฑานันท์	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
8	นายทศพล จิรัฐติพงษ์	SALE ENGINEER	บริษัทที ซัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จ.เชียงใหม่ โทร.089-433-9465
9	MR.MARLUS JAGER	PROJECT MANAGER	THAI GERMAN SOLAR CO., LTD 264 MITRAPARD ROAD KHON KAEN
10	นายสมชาย ประสบผลสุจริต		THAI GERMAN SOLAR CO., LTD 264 MITRAPARD ROAD KHON KAEN
11	นายสำเนา	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร. 02-374-8906 โทรสาร02-734-6539
12	นายมานิต	ช่าง	บริษัทเฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร. 02-374-8906 โทรสาร02-734-6539

วันศุกร์ที่ 9 พฤษภาคม 2551 ณ โรงแรมภูเก็ตเมอร์ลิน จังหวัดภูเก็ต

	ชื่อ	ตำแหน่ง	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
1	นายนพ ประเสริฐสม	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอนเนอยี่ วัน จำกัด 502 ม.3 สีกัน ดอนเมือง กรุงเทพฯ โทร/โทรสาร 02-929-2000
2	มนันศิริ มาศแสวง	ผู้ช่วยผู้จัดการสาขาภูเก็ต	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
3	นายวีระชัย จีระนันตสิน	กรรมการผู้จัดการ	J-7 ENGINEERING CO.,LTD 125-127 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-744-4366 โทรสาร 02-734-6539
4	นายณัฐวัฒน์ ยอดพิธัจ		J-7 ENGINEERING CO.,LTD 125-127 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-744-4366 โทรสาร 02-734-6539
6	นางสาวณรัณธนัน กลีบบัว	ผู้จัดการฝ่ายขาย	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
7	นายกริส จุฑานันท์	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
8	นายทศพล จิรัฐติพงษ์	SALE ENGINEER	บริษัทที ซัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จ.เชียงใหม่ โทร.089-433-9465
9	นายสำเนา	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร.02-374-8906 โทรสาร02-734-6539
10	นายมานิต	ช่าง	บริษัทเฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร.02-374-8906 โทรสาร02-734-6539

วันอังคารที่ 13 พฤษภาคม 2551 ณ โรงแรมดุสิตปริ๊นเซสโคราช จังหวัดนครราชสีมา

	ชื่อ	ตำแหน่ง	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
1	นายนพ ประเสริฐสม	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเอนเนอยี่ วัน จำกัด 502 ม.3 สีกัน ดอนเมือง กรุงเทพฯ โทร/โทรสาร 02-929-2000
2	กัญญารัตน์ ขันทอง	DESIGN ENGINEER	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
3	เพชรรัตน์ คงใจ	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขาย	บริษัทฟอร์เบส จำกัด 898/24 ถ.พระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร.02-682-5381 โทรสาร 02-682-5380
4	นพดล สลางสิงห์	กรรมการผู้จัดการ	J-7 ENGINEERING CO.,LTD 125-127 ถ.ลาซาล แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-744-4366 โทรสาร 02-734-6539
5	นางสาวณรัณธนัน กลีบบัว	ผู้จัดการฝ่ายขาย	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
6	นางสาวศศิธร บู๊เตียว	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขาย	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
7	นายกริส จุฑานันท์	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
8	MR.VINCENT BOLZER		INFRATECH ENGIMEERING & SERVICES CO.,LTD 6 TH MANEEYA CENTER BLDG.,518/8 PLOENCHIT RD.,LUMPINI PHATUMWAN,BANGKOK 10300 T.02-255-5910 F.02-255-5911
9	นายจิตติศักดิ์ ฤทธิ์เรือง		บริษัทลีโอนิกส์ จำกัด 119/50-51 หมู่8 บางนา-ตราด เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-746-9500
10	นายทศพล คงประสิทธิ์		บริษัทลีโอนิกส์ จำกัด 119/50-51 หมู่8 บางนา-ตราด เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร.02-746-9500
11	MR.MARLUS JAGER	PROJECT MANAGER	THAI GERMAN SOLAR CO., LTD 264 MITRAPARD ROAD KHON KAEN
12	นายสมชาย ประสบผลสุจริต		THAI GERMAN SOLAR CO., LTD 264 MITRAPARD ROAD KHON KAEN
13	นายธนากร พุ่มไม้ทอง	SALE ENGINEER	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร.02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
14	ชลลดา บุนทรีรัตน์	SALE ENGINEER	บริษัทโปรโซล่าร์กรุ๊ป จำกัด อาคารว่องวานิช ชั้น16 พระราม9 กรุงเทพฯ โทร.02-645-0248-9 โทรสาร 02-645-0247
15	นายทักษพล ทองมี	MD	บริษัทอินเท็ลเล็คชัวล์ เทรดเดอร์ จำกัด 122/170 นวมินทร์ 74 ถ.นวมินทร์ คันนายาว กรุงเทพฯ 10230 โทร.02-947-7183 ,086-344-2231
16	นายสำเนา	กรรมการผู้จัดการ	บริษัทเฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร.02-374-8906 โทรสาร02-734-6539
17	นายมานิต	ช่าง	บริษัทเฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 13/82 ถ.สุขาภิบาล1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร.02-374-8906 โทรสาร02-734-6539
18	นางสาวภิณภรณ์ ขัตตะละ	SALE ENGINEER	บริษัท เรโนเทค จำกัด 154 ซ.พัฒนาการ 46 แขวงสวนหลวง เขต สวนหลวง 10250
19	นายอานนท์ บุญชัยยุทธสิกส์	SALE ENGINEER	บริษัท เรโนเทค จำกัด 154 ซ.พัฒนาการ 46 แขวงสวนหลวง เขต สวนหลวง 10250

3.6 สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน

การประเมินผลผู้เข้าร่วมประชุมจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อโครงการ และการมีส่วนร่วมรับรู้/ร่วมคิด/ร่วมทำ จากการจัดประชุมทั้ง 6 จังหวัด ซึ่งมีข้อสรุปดังนี้ **(รายละเอียดดังตารางที่ 3.6-1)**

3.6.1. การประเมินความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการ

1) จังหวัดกรุงเทพมหานคร

เป็นการประเมินผลความรู้และความเข้าใจจาก 8 ประเด็นคือ

ประเด็นที่ 1 การรู้จักหรือเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้เข้าร่วมประชุมเคยรู้จักและเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์กับไม่รู้จักและไม่เคยใช้ในอัตราใกล้เคียงกันคือ ร้อยละ 57.14 และ 42.86 ตามลำดับ

ประเด็นที่ 2 ทัศนะคติต่อระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนในหัวข้อนี้เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้หลายหัวข้อ ซึ่งในหัวข้อที่คิดว่าระบบนี้ประหยัดพลังงานเป็นหัวข้อที่ผู้เข้าร่วมประชุมตอบมากที่สุด (ร้อยละ 71.43) และก็ยังมีผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 57.14 เห็นว่าบำรุงรักษายาก ในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่เห็นว่ามีประสิทธิภาพดีแต่ต้องลงทุนสูง มีอัตราที่เท่ากัน (ร้อยละ 42.86)

ประเด็นที่ 3 การใช้น้ำร้อนในสถานประกอบการ มีถึงร้อยละ 57.14 ที่สถานประกอบการใช้น้ำร้อน และระบบที่ใช้ส่วนใหญ่คือ ระบบไอน้ำที่ได้จากแอร์คอนดิชั่น

ประเด็นที่ 4 ระบบผลิตน้ำร้อนของสถานประกอบการ ระบบ BOILER เป็นระบบผลิตน้ำร้อนที่สถานประกอบการใช้มากที่สุด (ร้อยละ 57.14) รองลงมาคือระบบ HEATER (ร้อยละ 28.57)

ประเด็นที่ 5 เหตุผลที่เลือกใช้ระบบผลิตน้ำร้อนในประเด็นที่ 2 (ผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์) มีผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยในเหตุผล 3 ข้อในอัตราที่เท่ากันคือ ค่าเชื้อเพลิงราคาถูก เป็นที่นิยม และประหยัดพลังงาน (ร้อยละ 28.57)

ประเด็นที่ 6 ปัญหาที่พบในการผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (ร้อยละ 71.43)

ประเด็นที่ 7 ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้ระบบใหม่ทดแทนของเดิม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ ค่าเชื้อเพลิงราคาถูก มีประสิทธิภาพดี และระบบน่าเชื่อถือ (ร้อยละ 57.14 และ 14.29 ตามลำดับ)

ประเด็นที่ 8 ถ้าต้องการปรับปรุงระบบผลิตน้ำร้อนภายในสถานประกอบการ จะต้องการให้สนับสนุนในด้าน

(1) ข้อมูลตัวเลขต่าง ๆ ที่สามารถนำไปแสดงต่อลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าได้ใช้ประกอบการพิจารณา

(2) เงินทุนและเทคโนโลยี

(3) พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อนทั้งจากเครื่องปรับอากาศและเครื่องวัดอากาศ

2) จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

เป็นการประเมินผลความรู้และความเข้าใจจาก 8 ประเด็นคือ

ประเด็นที่ 1 การรู้จักหรือเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เคยรู้จักและเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (ร้อยละ 75.00)

ประเด็นที่ 2 ทัศนะคติต่อระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนในหัวข้อนี้เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้หลายหัวข้อ ซึ่งในหัวข้อที่คิดว่าระบบนี้ประหยัดพลังงานเป็นหัวข้อที่ผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดเห็นด้วยกับหัวข้อนี้

ประเด็นที่ 3 การใช้น้ำร้อนในสถานประกอบการ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดที่สถานประกอบการใช้น้ำร้อน และระบบที่ใช้ส่วนใหญ่คือ ระบบไอน้ำที่ได้จากแอร์คอนดิชั่น

ประเด็นที่ 4 ระบบผลิตน้ำร้อนของสถานประกอบการ ระบบ HEATER เป็นระบบผลิตน้ำร้อนที่สถานประกอบการใช้มากที่สุด (ร้อยละ 75.00) รองลงมาคือระบบ BOILER (ร้อยละ 25.00)

ประเด็นที่ 5 เหตุผลที่เลือกใช้ระบบผลิตน้ำร้อนในประเด็นที่ 2 (ผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์) มีผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยในเหตุผลที่บำรุงรักษาง่าย (ร้อยละ 50.00) และลงทุนต่ำ (ร้อยละ 25.00)

ประเด็นที่ 6 ปัญหาที่พบในการผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (ร้อยละ 50.00) รองลงมาคือ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (ร้อยละ 25.00)

ประเด็นที่ 7 ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้ระบบใหม่ทดแทนของเดิม ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดมีอัตราที่เท่ากันคือ บำรุงรักษาง่าย และมีประสิทธิภาพดี (ร้อยละ 50.00)

ประเด็นที่ 8 ถ้าต้องการปรับปรุงระบบผลิตน้ำร้อนภายในสถานประกอบการ จะต้องการให้สนับสนุนในด้านระบบพลังงานจากแสงอาทิตย์

3) จังหวัดระยอง

เป็นการประเมินผลความรู้และความเข้าใจจาก 8 ประเด็นคือ

ประเด็นที่ 1 การรู้จักหรือเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เคยรู้จักและเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (ร้อยละ 83.33)

ประเด็นที่ 2 ทัศนะคติต่อระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนในหัวข้อนี้เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้หลายหัวข้อ ซึ่งในหัวข้อที่คิดว่าระบบนี้ลงทุนสูงเป็นหัวข้อที่ผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดเห็นด้วยกับหัวข้อนี้

ประเด็นที่ 3 การใช้น้ำร้อนในสถานประกอบการ ผู้ตอบแบบสอบถามตอบในอัตราส่วนที่เท่ากันเกี่ยวกับระบบที่ใช้ในสถานประกอบการคือ ระบบน้ำร้อนรวมและระบบการผลิต (ร้อยละ 41.67)

ประเด็นที่ 4 ระบบผลิตน้ำร้อนของสถานประกอบการ ระบบ BOILER เป็นระบบผลิตน้ำร้อนที่สถานประกอบการใช้มากที่สุด (ร้อยละ 58.33)

ประเด็นที่ 5 เหตุผลที่เลือกใช้ระบบผลิตน้ำร้อนในประเด็นที่ 2 (ผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์) มีผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยมากที่สุดในเหตุผลที่ลงทุนต่ำและค่าเชื้อเพลิงราคาถูกในอัตราที่เท่ากัน (ร้อยละ 25.00) รองลงมาเป็นบำรุงรักษาง่าย และเป็นที่นิยม (ร้อยละ 16.67 เท่ากัน)

ประเด็นที่ 6 ปัญหาที่พบในการผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (ร้อยละ 75.00)

ประเด็นที่ 7 ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้ระบบใหม่ทดแทนของเดิม ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ ค่าเชื้อเพลิงราคาถูก (ร้อยละ 41.67) และรองลงมาร้อยละ 33.33 เห็นว่าลงทุนต่ำ

ประเด็นที่ 8 ถ้าต้องการปรับปรุงระบบผลิตน้ำร้อนภายในสถานประกอบการ จะต้องการให้สนับสนุนในด้าน

(1) เทคโนโลยีและการเลือกรูปแบบ

(2) เงินลงทุน

(3) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์

4) จังหวัดเชียงใหม่

เป็นการประเมินผลความรู้และความเข้าใจจาก 8 ประเด็นคือ

ประเด็นที่ 1 การรู้จักหรือเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เคยรู้จักและเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (ร้อยละ 90.91)

ประเด็นที่ 2 ทัศนะคติต่อระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนในหัวข้อนี้เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้หลายหัวข้อ ซึ่งในหัวข้อที่คิดว่าระบบนี้ประหยัดพลังงานเป็นหัวข้อที่ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เห็นด้วย (ร้อยละ 86.36)

ประเด็นที่ 3 การใช้น้ำร้อนในสถานประกอบการ ผู้ตอบแบบสอบถามตอบร้อยละ 45.45 ใช้ระบบการผลิตรองลงมาคือระบบน้ำร้อนรวม (27.27)

ประเด็นที่ 4 ระบบผลิตน้ำร้อนของสถานประกอบการ ระบบ BOILER เป็นระบบผลิตน้ำร้อนที่สถานประกอบการใช้มากที่สุด (ร้อยละ 77.27)

ประเด็นที่ 5 เหตุผลที่เลือกใช้ระบบผลิตน้ำร้อนในประเด็นที่ 2 (ผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์) มีผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยมากที่สุดในเหตุผลที่ว่าค่าเชื้อเพลิงราคาถูก (ร้อยละ 27.27) รองลงมาเป็นบำรุงรักษาง่าย (ร้อยละ 22.73)

ประเด็นที่ 6 ปัญหาที่พบในการผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (ร้อยละ 81.82)

ประเด็นที่ 7 ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้ระบบใหม่ทดแทนของเดิม ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ ค่าเชื้อเพลิงราคาถูก (ร้อยละ 68.18) และรองลงมาร้อยละ 13.64 เห็นว่ามีประสิทธิภาพดี

ประเด็นที่ 8 ถ้าต้องการปรับปรุงระบบผลิตน้ำร้อนภายในสถานประกอบการ จะต้องการให้สนับสนุนในด้าน

(1) เงินลงทุน
(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน
(3) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์

5) จังหวัดภูเก็ต

เป็นการประเมินผลความรู้และความเข้าใจจาก 8 ประเด็นคือ

ประเด็นที่ 1 การรู้จักหรือเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เคยรู้จักและเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (ร้อยละ 91.30)

ประเด็นที่ 2 ทัศนะคติต่อระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนในหัวข้อนี้เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้หลายหัวข้อ ซึ่งในหัวข้อที่คิดว่าระบบนี้ประหยัดพลังงานเป็นหัวข้อที่ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เห็นด้วย (ร้อยละ 91.30)

ประเด็นที่ 3 การใช้น้ำร้อนในสถานประกอบการ ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 39.13 ที่สถานประกอบการใช้ระบบการผลิต รองลงมาคือระบบน้ำร้อนรวม (ร้อยละ 26.09)

ประเด็นที่ 4 ระบบผลิตน้ำร้อนของสถานประกอบการ ระบบ HEAT PMP เป็นระบบผลิตน้ำร้อนที่สถานประกอบการใช้มากที่สุด (ร้อยละ 39.13) รองลงมาเป็นระบบ HEATER (ร้อยละ 30.43)

ประเด็นที่ 5 เหตุผลที่เลือกใช้ระบบผลิตน้ำร้อนในประเด็นที่ 2 (ผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์) มีผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยมากที่สุดในเหตุผลที่มีประสิทธิภาพดี (ร้อยละ 30.43) รองลงมาค่าเชื้อเพลิงราคาถูก (ร้อยละ 21.74)

ประเด็นที่ 6 ปัญหาที่พบในการผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (ร้อยละ 43.48)

ประเด็นที่ 7 ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้ระบบใหม่ทดแทนของเดิม ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ ค่าเชื้อเพลิงราคาถูก (ร้อยละ 26.09) และรองลงมาร้อยละ 21.74 เห็นว่ามีประสิทธิภาพดี

ประเด็นที่ 8 ถ้าต้องการปรับปรุงระบบผลิตน้ำร้อนภายในสถานประกอบการ จะต้องการให้สนับสนุนในด้าน

(1) เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ
(2) เงินลงทุน
(3) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์
(4) ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานแสงอาทิตย์
(5) ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์การลงทุน
(6) ข้อมูลด้านเทคนิค

6) จังหวัดนครราชสีมา

เป็นการประเมินผลความรู้และความเข้าใจจาก 8 ประเด็นคือ

ประเด็นที่ 1 การรู้จักหรือเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เคยรู้จักและเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (ร้อยละ 92.31)

ประเด็นที่ 2 ทัศนะคติต่อระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนในหัวข้อนี้เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้หลายหัวข้อ ซึ่งในหัวข้อที่คิดว่าระบบนี้ประหยัดพลังงานเป็นหัวข้อที่ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เห็นด้วยกับหัวข้อนี้ (ร้อยละ 92.31)

ประเด็นที่ 3 การใช้น้ำร้อนในสถานประกอบการ ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 46.15 ไม่มีการใช้น้ำร้อนในสถานประกอบการ รองลงมาร้อยละ 38.46 ใช้ระบบไอน้ำที่ได้จากแอร์คอนดิชั่น

ประเด็นที่ 4 ระบบผลิตน้ำร้อนของสถานประกอบการ ระบบ BOILER เป็นระบบผลิตน้ำร้อนที่สถานประกอบการใช้มากที่สุด (ร้อยละ 46.15) รองลงมาคือระบบ HEATER (ร้อยละ 30.77)

ประเด็นที่ 5 เหตุผลที่เลือกใช้ระบบผลิตน้ำร้อนในประเด็นที่ 2 (ผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์) มีผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยมากที่สุดในเหตุผลที่ลงทุนต่ำและค่าเชื้อเพลิงราคาถูกในอัตราที่เท่ากัน (ร้อยละ 69.23)

ประเด็นที่ 6 ปัญหาที่พบในการผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (ร้อยละ 53.85) รองลงมาค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา และมีประสิทธิภาพต่ำ (ร้อยละ 15.38 เท่ากัน)

ส่วนประเด็นที่ 7 ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้ระบบใหม่ทดแทนของเดิม ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ ค่าเชื้อเพลิงราคาถูก (ร้อยละ 69.23) และรองลงมาร้อยละ 23.08 เห็นว่าลงทุนต่ำ

ประเด็นที่ 8 ถ้าต้องการปรับปรุงระบบผลิตน้ำร้อนภายในสถานประกอบการ จะต้องการให้สนับสนุนในด้านเงินลงทุน และผู้เชี่ยวชาญที่มาให้ความรู้และความเข้าใจกับระบบ

สรุปภาพโดยรวมของความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการจาก 8 ประเด็น คือ

1) การรู้จักหรือเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เคยรู้จักและเคยใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (ร้อยละ 86.42)

2) ทัศนะคติต่อระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนในหัวข้อนี้เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นได้หลายหัวข้อ ซึ่งในหัวข้อที่คิดว่าระบบนี้ประหยัดพลังงานเป็นหัวข้อที่ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เห็นด้วยกับหัวข้อนี้ (ร้อยละ 80.25)

3) การใช้น้ำร้อนในสถานประกอบการ ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 33.33 ที่สถานประกอบการใช้ระบบการผลิต

4) ระบบผลิตน้ำร้อนของสถานประกอบการ ระบบ BOILER เป็นระบบผลิตน้ำร้อนที่สถานประกอบการใช้มากที่สุด (ร้อยละ 46.91)

5) เหตุผลที่เลือกใช้ระบบผลิตน้ำร้อนในประเด็นที่ 2 (ผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์) มีผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยมากที่สุดในเหตุผลที่เชื้อเพลิงราคาถูก (ร้อยละ 30.86) รองลงมาคือ บำรุงรักษาง่ายและลงทุนต่ำ (ร้อยละ 14.81 เท่ากัน)

6) ปัญหาที่พบในการผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (ร้อยละ 62.96)

7) ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้ระบบใหม่ทดแทนของเดิม ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ ค่าเชื้อเพลิงราคาถูก (ร้อยละ 48.15) และรองลงมาร้อยละ 17.28 เห็นว่ามีประสิทธิภาพดี

8) ถ้าต้องการปรับปรุงระบบผลิตน้ำร้อนภายในสถานประกอบการ ส่วนใหญ่จะต้องการให้สนับสนุนในด้านเงินลงทุน และผู้เชี่ยวชาญที่มาให้ความรู้และความเข้าใจกับระบบ

3.6.2. การประเมินการมีส่วนร่วมรับรู้/ร่วมคิด/ร่วมทำ

สรุปภาพโดยรวมของการมีส่วนรับรู้/ร่วมคิด/ร่วมทำ จากทั้ง 6 จังหวัดที่ได้มีการจัดประชุม ซึ่งได้แก่ จังหวัดกรุงเทพฯ ประจวบคีรีขันธ์ ระยอง เชียงใหม่ ภูเก็ต และนครราชสีมา โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1) ส่วนที่ 1 การประเมินผลโครงการ/หลักสูตร

เป็นการประเมินผลโครงการ/หลักสูตร จาก 6 ประเด็นคือ

ประเด็นที่ 1 ความรู้เพิ่มเติมที่ได้จากการสัมมนาครั้งนี้ ซึ่งผู้เข้าร่วมสัมมนาส่วนใหญ่ร้อยละ 70.27 เห็นว่าได้รับความรู้อยู่ในระดับมากจากการเข้าร่วมสัมมนาในครั้งนี้

ประเด็นที่ 2 ความรู้ที่ได้จากการสัมมนาเกี่ยวข้องกับงานที่ทำในปัจจุบัน ผู้เข้าร่วมสัมมนาเห็นด้วยในหัวข้อนี้อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 61.26)

ประเด็นที่ 3 ความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสัมมนา ผู้เข้าร่วมสัมมนาร้อยละ 55.86 เห็นว่าเอกสารสัมมนามีความเหมาะสมมาก

ประเด็นที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากเอกสารประกอบการสัมมนา ร้อยละ 59.46 เห็นว่าเอกสารประกอบมีประโยชน์ในระดับมาก

ประเด็นที่ 5 ความเหมาะสมของโครงการ/หลักสูตรและเนื้อหาในการสัมมนา ผู้เข้าร่วมสัมมนาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก (ร้อยละ 62.16)

ประเด็นที่ 6 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการสัมมนา ผู้เข้าร่วมสัมมนาร้อยละ 55.86 และ ร้อยละ 29.73 เห็นเหมาะสมในระดับมาก และปานกลางตามลำดับ **(รายละเอียดดังตารางที่ 3.6-2)**

2) ส่วนที่ 2 การประเมินวิทยากร

เป็นการประเมินวิทยากรจาก 7 ประเด็นคือ

ประเด็นที่ 1 ความชัดเจนของการบรรยาย ผู้เข้าร่วมสัมมนาร้อยละ 66.67 เห็นว่าการบรรยายของวิทยาอยู่ในระดับดี

ประเด็นที่ 2 การถ่ายทอดความรู้ ความสามารถของวิทยา อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 68.47)

ประเด็นที่ 3 สื่อประกอบการบรรยาย ผู้เข้าร่วมสัมมนาร้อยละ 59.46 เห็นว่าสื่อประกอบการบรรยายอยู่ในระดับดี รองลงมาอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 23.42

ประเด็นที่ 4 การเปิดโอกาสให้ซักถามและแสดงความคิดเห็น ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพอใจในระดับดีในหัวข้อนี้ (ร้อยละ 61.26)

ประเด็นที่ 5 ความชัดเจนในการตอบข้อซักถาม ร้อยละ 56.76 มีความพอใจอยู่ในระดับดีเกี่ยวกับการตอบข้อซักถาม

ประเด็นที่ 6 ความเพียงพอของเอกสารประกอบการบรรยาย ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพอใจในระดับดี (ร้อยละ 59.46)

ประเด็นที่ 7 การควบคุมเวลาในการบรรยายของวิทยากร ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพอใจอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 67.57) **(รายละเอียดดังตารางที่ 3.6-3)**

3) ส่วนที่ 3 การประเมินการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก

เป็นการประเมินสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดสัมมนา จาก 5 ประเด็น คือ

ประเด็นที่ 1 ความเหมาะสมของสถานที่จัดสัมมนา ผู้เข้าร่วมสัมมนาร้อยละ 64.86 มีความพอใจอยู่ในระดับดี

ประเด็นที่ 2 โสตทัศนูปกรณ์ ผู้เข้าร่วมสัมมนาส่วนใหญ่มีความพอใจในหัวข้อนี้อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 71.17)

ประเด็นที่ 3 เจ้าหน้าที่ ผู้เข้าร่วมสัมมนาร้อยละ 75.68 มีความพอใจในระดับดี

ประเด็นที่ 4 เครื่องดื่มและอาหารว่าง จากผู้เข้าร่วมสัมมนาร้อยละ 72.07 มีความพอใจในระดับดี

ประเด็นที่ 5 การบริการทั่วไป ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพอใจในระดับดี (ร้อยละ 72.07) **(รายละเอียดดังตารางที่ 3.6-4)**

บทที่ 4

การบริหารจัดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน

บทที่ 4
การบริหารจัดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้ง ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน

นำเสนอดำเนินการตามรายละเอียดขอบเขตการดำเนินงานตามข้อเสนอ TOR ข้อ 5.3 ประกอบด้วย

1) คัดเลือกและรวบรวมผู้ประกอบการที่มีความประสงค์ขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน โดยแต่ละสถานประกอบการต้องมีความพร้อมในด้านการลงทุน และต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง โดยต้องมีหนังสือยืนยันการเข้าร่วมโครงการฯจากผู้บริหารระดับสูงหรือเทียบเท่าให้คณะกรรมการ พพ. พิจารณา

2) พิจารณาข้อเสนอการขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน จากผู้ประกอบการที่ยื่นขอรับการสนับสนุน

3) ตรวจสอบ หลักเกณฑ์ เงื่อนไข ขั้นตอน และวิธีการในการขอรับการสนับสนุน จากสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ ตลอดจนการประสานงานกับสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ และตรวจสอบแผนการเบิกจ่ายเงินระหว่าง พพ. กับสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ

4) สรุปผลการพิจารณาตามข้อกำหนดรายละเอียดและข้อกำหนดการให้การสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบฯ

5) จัดให้มีการประชุมระหว่างคณะกรรมการฯ เจ้าหน้าที่ พพ. และผู้เกี่ยวข้อง

4.1 การรวบรวมผู้ประกอบการที่ขอรับการสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบฯ

จากการดำเนินการจัดประชุมชี้แจงรายละเอียดโครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนฯจำนวน 6 ครั้งในภาคต่างๆ ที่ผ่านมา ผู้ประกอบการที่สนใจขอรับการสนับสนุนสามารถกรอกรายละเอียดลงใน "แบบขอรับการสนับสนุนฯ" ที่ประกอบด้วยรายละเอียดประเภทของสถานประกอบการ (อาคาร/โรงงาน) การใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง ประเภทอุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน แหล่งความร้อนเหลือทิ้ง และพื้นที่ที่สามารถติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ เพื่อประเมินและจัดกลุ่มสถานประกอบการที่สามารถลงทุนติดตั้งระบบฯได้

ส่วนสถานประกอบการอื่นๆที่ไม่ได้เข้าร่วมการสัมมนา สามารถติดต่อรับเอกสารของโครงการ ได้ที่ http://www2.dede.go.th/solarcell/download.asp โดยมีเอกสารประกอบดังนี้

- คู่มือขอรับการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
- เอกสารที่ใช้ประกอบใบสมัครเข้าร่วมโครงการ
- แบบคำขอรับการสนับสนุนการศึกษา ออกแบบ ติดตั้งระบบฯ เบื้องต้น

เมื่อกรอกเอกสารเป็นที่เรียบร้อยแล้ว แต่ละสถานประกอบการต้องประทับตราบริษัทพร้อมกับลงนามยืนยันเข้าร่วมโครงการจากผู้บริหารระดับสูง และส่งไปที่ พพ. เพื่อทำการบันทึกและเพื่อนำไปจัดกลุ่มเพื่อทำแผนการสำรวจต่อไป โดยแบบขอรับการสนับสนุนฯนั้นแสดงใน**รูปที่ 4.1-1** และตัวอย่างแบบขอรับการสนับสนุนฯจากผู้ประกอบการที่สมัครเข้าร่วมโครงการนั้นแสดงใน**ภาคผนวก ค**

ชื่อนิติบุคคล บริษัท ผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน จำกัด

ชื่ออาคาร /โรงงาน บริษัท ผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน จำกัด TSIC-ID 0

ประเภทของกิจการ 0

ที่อยู่เลขที่ 999 ถนน พหลโยธิน ตำบล/แขวง สามเสนใน

อำเภอ/เขต พญาไท จังหวัด กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10400

โทรศัพท์ 029999999 โทรสาร 028888889

มีความประสงค์จะขอรับการสนับสนุนเป็นเงินสนับสนุน ด้านการลงทุนเพื่อการติดตั้งระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน

เป็นเงินทั้งสิ้น 1,458,000.00 (หนึ่งล้านสี่แสนห้าหมื่นแปดพันบาทถ้วน) โดยมีรายละเอียด ที่ขอรับการสนับสนุนดังนี้

ระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานมี

ความสามารถผลิตน้ำร้อนเฉลี่ยต่อปี	10,293,599	ลิตร/ปี	คิดเป็นพลังงานที่ใช้ผลิตน้ำร้อนเฉลี่ย	1,506,674	MJ/ปี
น้ำร้อนที่ได้จากแสงอาทิตย์เท่ากับ	7,352,367	ลิตร/ปี	คิดเป็นพลังงานที่ใช้ผลิตน้ำร้อนเฉลี่ย	1,076,166	MJ/ปี
น้ำร้อนที่ได้จากแหล่งความร้อนเหลือทิ้งเท่ากับ	2,941,232	ลิตร/ปี	คิดเป็นพลังงานที่ใช้ผลิตน้ำร้อนเฉลี่ย	430,508	MJ/ปี

ส่วนประกอบสำคัญคือ

ถังเก็บน้ำร้อนขนาด	10,000	ลิตร	จำนวน	1	ชุด				
ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ยี่ห้อ	0		แบบ	0		รุ่น	-	ประเภท	0
ประสิทธิภาพรวม	50	%	มีพื้นที่ต่อแผง	6	ตร.ม.	จำนวนที่ติดตั้ง	54	แผง พื้นที่รวม	324 ตร.ม.
พลังงานรายปีที่ตัวรับรังสีผลิตได้			900	KWh/m^2-ปี					
อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่ได้ความร้อนเหลือทิ้งจาก			เครื่องทำความเย็น						

ผลประหยัดโครงการรวม 1,246,952 บาท/ปี หรือเท่ากับการใช้ไฟฟ้า 415,650.60 kwh หรือเท่ากับ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว 0 หน่วย

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย	ก่อนได้รับการสนับสนุน		หลังได้รับการสนับสนุน		มูลค่าที่ขอรับการสนับสนุน		หรือได้รับการสนับสนุนเท่ากับ
อุปกรณ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์	3,852,000	บาท	2,394,000	บาท	1,458,000	บาท	4,500 บาท/ตร.ม.
อุปกรณ์ระบบการนำความร้อนเหลือทิ้ง	1,325,000	บาท	1,325,000	บาท			
อุปกรณ์เก็บน้ำร้อนและอุปกรณ์ประกอบ	330,000	บาท	330,000	บาท			
การดูแลและบำรุงรักษา	55,070	บาท	55,070	บาท			
รวมทั้งหมด	5,562,070	บาท	4,104,070	บาท			
ระยะเวลาคืนทุน	4.46	ปี	3.32	ปี			

ทั้งนี้ ข้าพเจ้าของรับรองว่าข้อมูลที่กรอกในแบบขอรับการสนับสนุนนี้เป็นจริง และเป็นไปตามเงื่อนไขหลักเกณฑ์ทุกประการ ตลอดจน ข้าพเจ้ายินยอมและจะอำนวยความสะดวกให้เจ้าหน้าที่หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจาก พพ. เข้ามาตรวจสอบการติดตั้งและทดสอบ เพื่อประโยชน์ในการติดตามประเมินผลและประชาสัมพันธ์โครงการต่อไป

หมายเหตุ ผลสรุปรายละเอียดการขอรับการสนับสนุนฯ เป็นไปตามข้อมูลจริงที่ข้าพเจ้าเป็นผู้กรอก

ลงชื่อ ..... ผู้ขอ

(.....)

ประทับตรานิติบุคคล

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

รูปที่ 4.1-1 แบบขอรับการสนับสนุนฯ

โดยสถานประกอบการที่ยื่นแบบขอรับการสนับสนุนให้ พพ. พิจารณานั้นมีทั้งสิ้น 33 แห่ง แบ่งออกเป็นโรงงานจำนวน 11 แห่ง โรงแรมจำนวน 15 แห่ง อาคารของรัฐจำนวน 2 แห่ง และอาคารเอกชน 7 แห่ง ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และ กทม. จำนวน 7, 5, 3, 10, 2, 6 ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.1-1**

ตารางที่ 4.1-1 สรุปจำนวนสถานประกอบการตามประเภทและภาคที่ยื่นแบบ

ภาค	โรงแรม	โรงงาน	อาคารรัฐ	อาคารเอกชน	รวม
เหนือ	2	3	2	-	**7**
ตะวันออก	4	-	-	1	**5**
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3	-	-	-	**3**
กลาง	1	7	-	2	**10**
ใต้	2	-	-	-	**2**
กทม.	3	1	-	2	**6**
รวม	**15**	**11**	**2**	**5**	**33**

4.2 การพิจารณาและตรวจสอบเงื่อนไขหลักเกณฑ์การขอรับการสนับสนุนลงทุน

เมื่อสถานประกอบการได้ยื่น “แบบคำขอรับการสนับสนุนฯ” เป็นที่เรียบร้อยแล้ว การดำเนินการขั้นต่อไปคือการส่งเอกสารเพื่อขอรับการสนับสนุนทางการเงิน โดยสถานประกอบการจะต้องปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดในคู่มือขอรับการสนับสนุน (ขอข้อมูลตามรายละเอียด website ในหัวข้อ 4.1) และตามประกาศกรมฯ เรื่องหลักเกณฑ์เงื่อนไขและวิธีการสมัครเข้าร่วมโครงการฯ ตามที่แสดงใน**ภาคผนวก ง** มีรายละเอียดสรุปดังนี้

- เป็นนิติบุคคลตามกฎหมายไทย
- ยอมรับเงื่อนไขการให้เงินสนับสนุนการลงทุนเฉพาะในส่วนของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
- ติดตั้งตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ที่มีค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยที่ตัวรับรังสีผลิตได้ในรอบปีมีไม่ต่ำกว่า 500 kWh/m^2.ปี
- พื้นที่รับรังสีแสงอาทิตย์ติดตั้งไม่ต่ำกว่า 40 ตารางเมตร และไม่เกิน 500 ตารางเมตร
- ไม่มีการติดตั้งตัวรับรังสีแสงอาทิตย์มาก่อนและเป็นโครงการปรับปรุงเปลี่ยนตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ใหม่ มีระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 5 ปี

เอกสารที่ขอรับการสนับสนุนจะประกอบด้วย

ข้อมูลการศึกษา

- รายละเอียดของสถานประกอบการ
- ข้อมูลการใช้พลังงานข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้และแบบเบื้องต้น
- ภาพถ่ายจุดอ้างอิง
- แผนงานการติดตั้ง

เอกสารของผู้จัดจำหน่ายแผงรับรังสีแสงอาทิตย์

- ผลงานและประสบการณ์
- แบบแสดงขนาดตัวรับรังสีแสงอาทิตย์
- เอกสารรับประกันการใช้งานและรับรองความปลอดภัยการติดตั้ง
- รายละเอียดทางเทคนิคของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่มีค่าตามที่กำหนดข้างต้น

เอกสารประกอบของสถานประกอบการ

- หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล
- หนังสือบริคณห์สนธิ
- บัญชีรายชื่อกรรมการ ผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง
- หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ครบถ้วนตามกฎหมาย)

4.2.1 การตรวจสอบเอกสารการขอรับการสนับสนุน

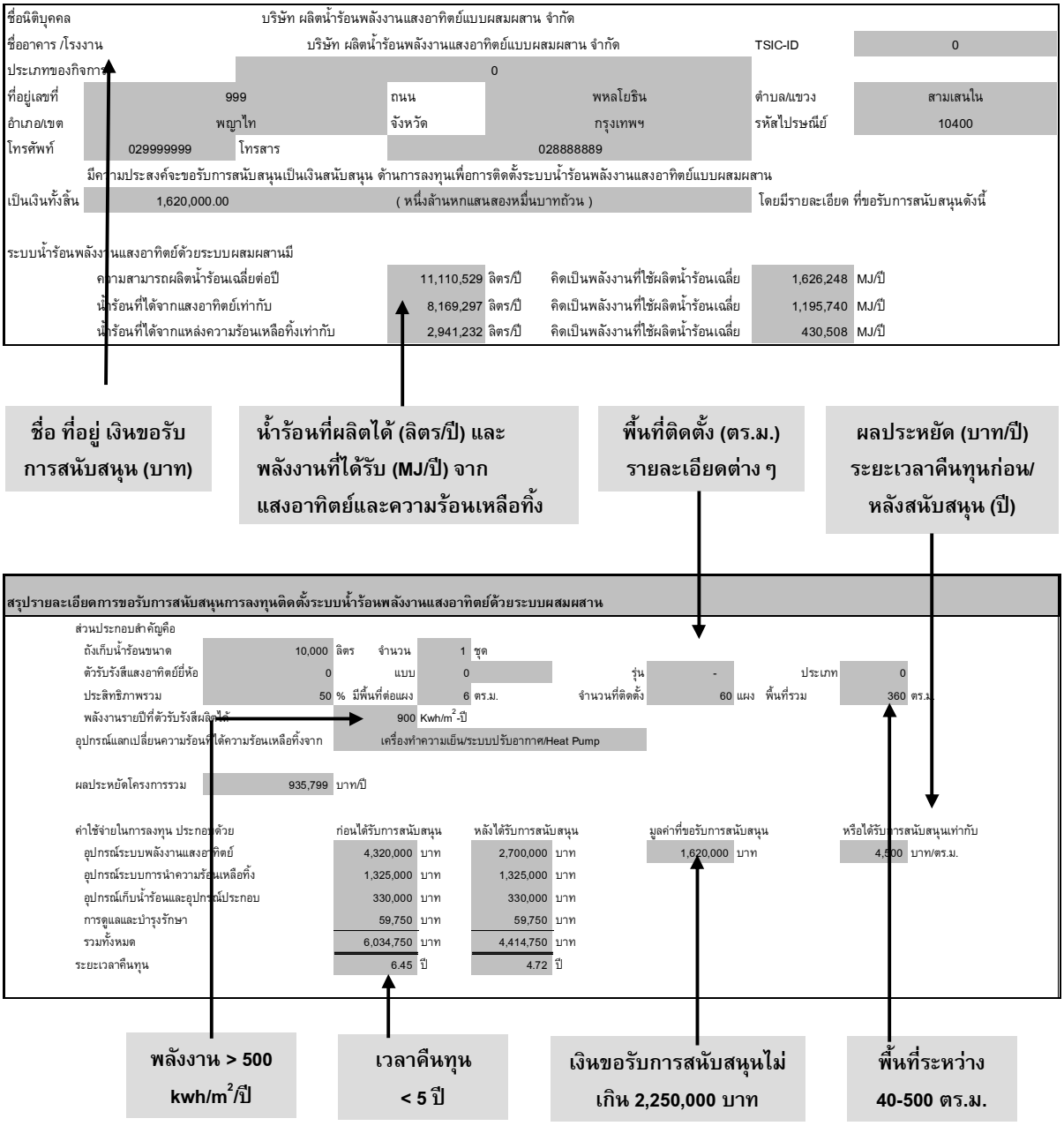
ข้อมูลที่แสดงในการศึกษาความเป็นไปได้ เป็นข้อมูลที่ประเมินพื้นที่ติดตั้งตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (ตร.ม.) และการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ให้ตรงตามความต้องการน้ำร้อนของในสถานประกอบการ ซึ่งเป็นข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาให้การสนับสนุนการลงทุนของคณะกรรมการพิจารณาหลักเกณฑ์เท่านั้น โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณประกอบด้วย

- ปริมาณน้ำร้อนที่ใช้เฉลี่ยใน 1 เดือน (ลิตร)
- ปริมาณน้ำร้อนที่ต้องการจากระบบผสมผสานเฉลี่ยใน 1 เดือน (ลิตร)
- ผลต่างอุณหภูมิน้ำร้อนและน้ำป้อน (°C)
- พลังงานที่ใช้ในการผลิตน้ำร้อนจากการคำนวณและระบบเดิม (MJ)
- ความร้อนเหลือทิ้งที่จะนำมาผลิตน้ำร้อน (MJ) และปริมาณที่ผลิตได้ (ลิตร)
- ความร้อนที่ต้องการจากแสงอาทิตย์ (MJ) และพื้นที่ติดตั้ง (ตร.ม.)
- ค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำร้อนของระบบเดิม (บาท)
- ผลประหยัดที่เกิดขึ้นจากโครงการ (บาท)
- ค่าลงทุนติดตั้งระบบฯ (บาท)
- ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
- จำนวนเงินที่ขอรับการสนับสนุน (บาท)

ตัวอย่างเอกสารขอรับการสนับสนุน พร้อมรายละเอียดที่ต้องตรวจสอบตามหลักเกณฑ์มีดังต่อไปนี้

1. หน้าสรุปแบบขอรับการสนับสนุน แสดงใน**รูปที่ 4.2-1**
2. หน้าข้อมูลทั่วไป แสดงใน**รูปที่ 4.2-2**
3. ข้อมูลการใช้พลังงาน แสดงใน**รูปที่ 4.2-3**
4. ข้อมูลความต้องการการใช้น้ำร้อน แสดงใน**รูปที่ 4.2-4**

5. ข้อมูลระบบผลิตน้ำร้อนเดิม แสดงใน**รูปที่ 4.2-5**
6. ข้อมูลระบบความร้อนเหลือทิ้ง แสดงใน**รูปที่ 4.2-6**
7. การคำนวณหาพื้นที่ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ แสดงใน**รูปที่ 4.2-7**
8. การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน แสดงใน**รูปที่ 4.2-8**
9. แผนผังการติดตั้งระบบฯ แสดงใน**รูปที่ 4.2-9**
10. ภาพถ่ายอ้างอิง แสดงใน**รูปที่ 4.2-10**
11. แผนการติดตั้ง แสดงใน**รูปที่ 4.2-11**



รูปที่ 4.2-1 สรุปแบบขอรับการสนับสนุน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อนิติบุคคล: บริษัท ผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน จำกัด

1.2 ชื่ออาคาร/โรงงาน: บริษัท ผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน จำกัด

1.3 ประเภทอาคาร/โรงงาน: 0

1.4 ที่อยู่ เลขที่: 999 ถนน: พหลโยธิน ตำบล/แขวง: สามเสนใน
อำเภอ/เขต: พญาไท จังหวัด: กรุงเทพฯ ไปรษณีย์: 10400

1.5 โทรศัพท์: 029999999 โทรสาร: 028888889 E-mail: 0

1.6 ชื่อผู้ประสานงาน: นายพลังงาน สะอาด ตำแหน่ง: วิศวกรพลังงาน
หมายเลขโทรศัพท์: 0811111111

1.7 หมายเลขจดทะเบียนนิติบุคคล: 0

1.8 สรุปข้อมูลการใช้พลังงาน
ประเภท: 0 อัตรา: 0
พลังงานไฟฟ้า: - kWh/ปี
ค่าใช้จ่าย: - บาท/ปี

ฟืน: ######## ลิตร/ปี ค่าใช้จ่าย: 1,200,000.00 บาท/ปี

1.9 แผนการดำเนินโครงการ
วันเริ่มโครงการ: 1 ก.ย. 51
วันที่คาดว่าจะติดตั้งแล้วเสร็จ: 15 ก.พ. 52
วันที่คาดว่าจะทดสอบการใช้งาน: 20 ก.พ. 52

ต้องอยู่ภายใน 6 เดือน

รูปที่ 4.2-2 ข้อมูลทั่วไป

ตารางแสดงการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในรอบ 1 ปี

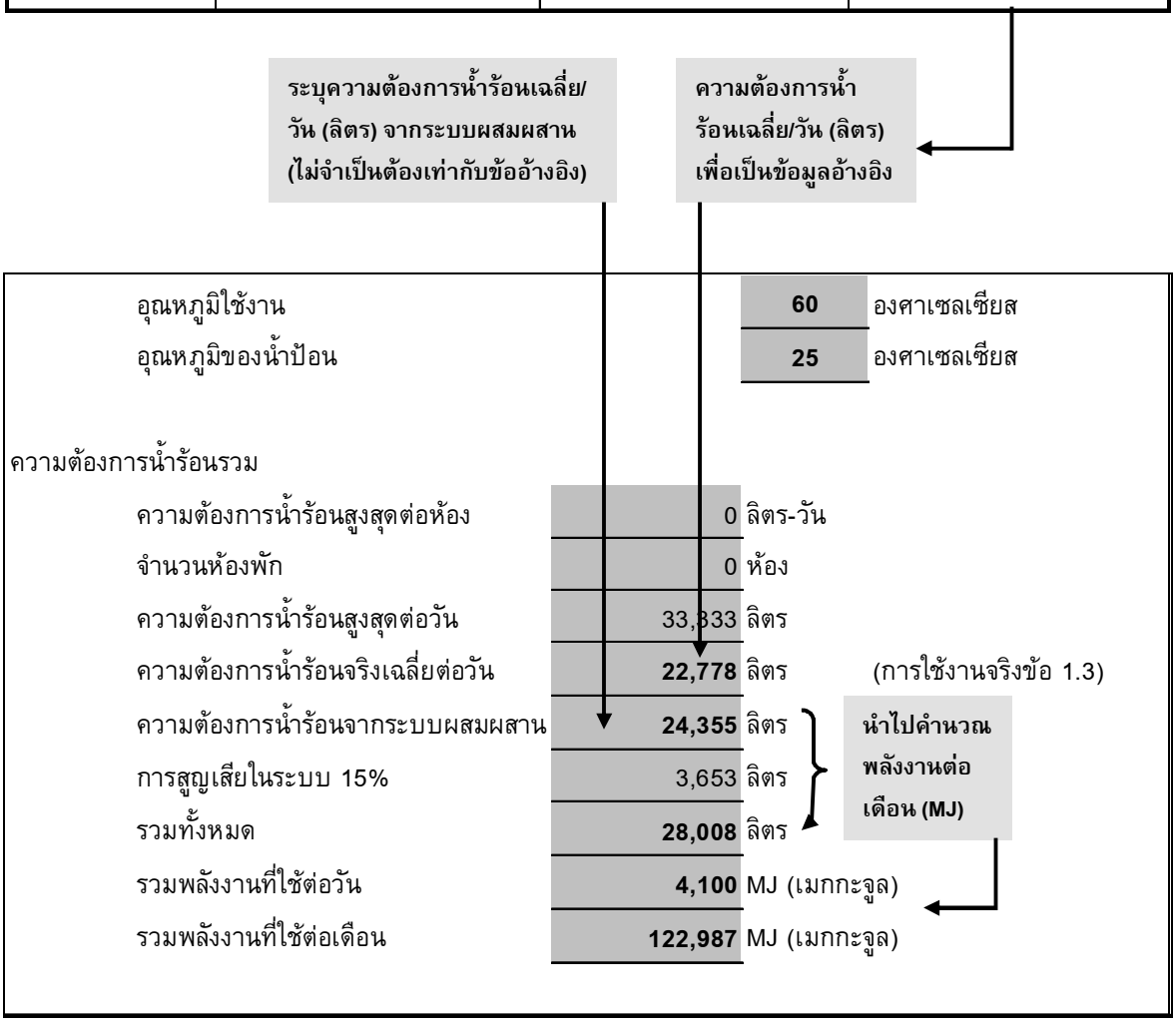
ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า: 0 อัตรา: 0 หมายเลขเครื่องวัด: 0

เดือน/ปี	พลังงานไฟฟ้า			พลังงานเชื้อเพลิง			ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม
	พลังงานไฟฟ้า	ค่าไฟฟ้า	ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	ฟืน		ค่าเชื่อเพลิงเฉลี่ย	
	kWh	บาท	บาท/kWH	ลิตร	บาท	บาท/หน่วย	บาท
ม.ค. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
ก.พ. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
มี.ค. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
เม.ย. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
พ.ค. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
มิ.ย. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
ก.ค. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
ส.ค. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
ก.ย. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
ต.ค. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
พ.ย. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
ธ.ค. 50	0	0	0	10,000	100,000	10	100,000
รวม	**0**	**0**	0	**120,000**	**1,200,000**	120	**1,200,000**
เฉลี่ย	**0**	**0**	**0**	**10,000**	**100,000**	**10**	**100,000**

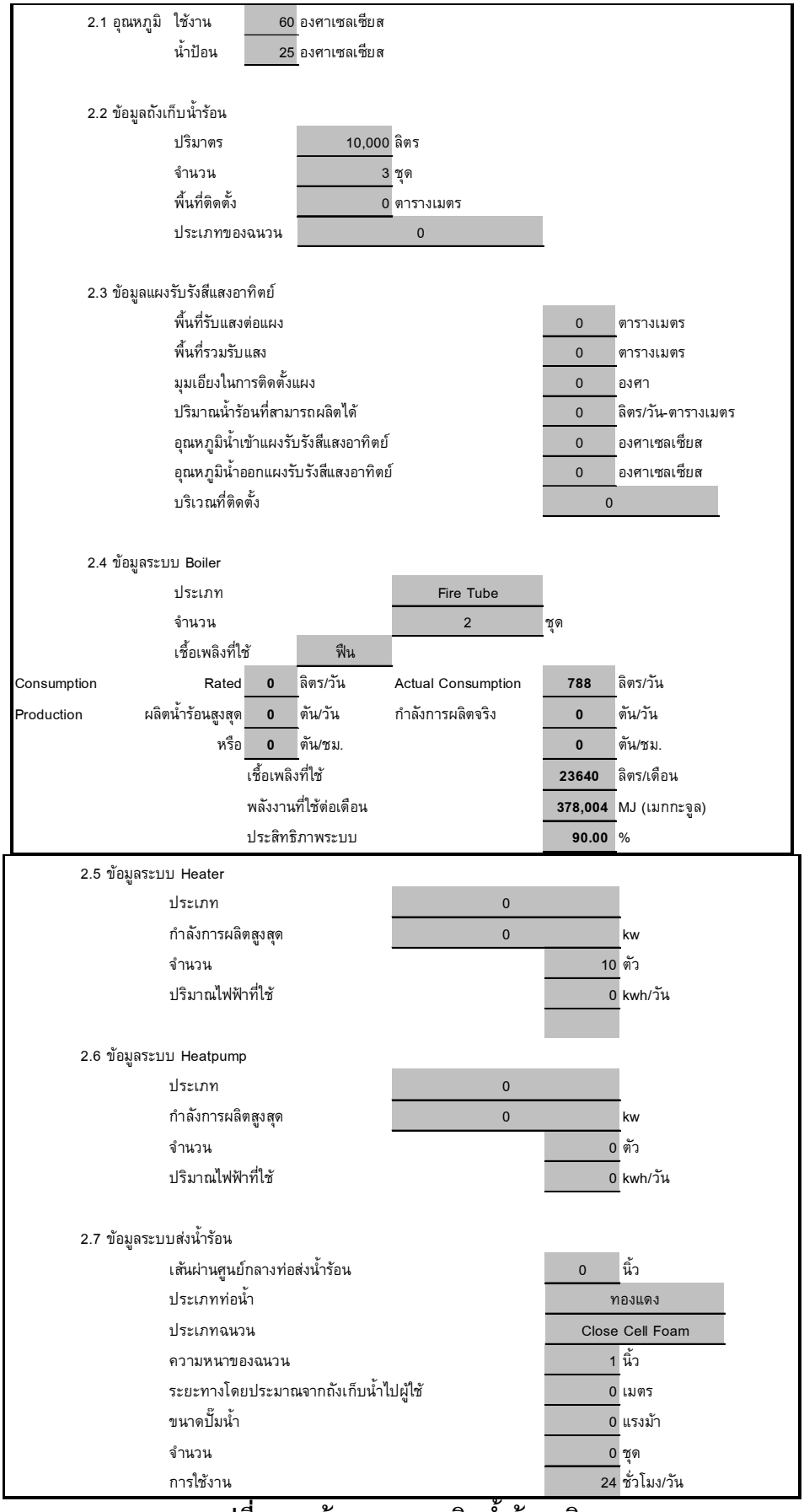
คำนวณพลังงานที่ประหยัดจากราคาเฉลี่ยของพลังงานเดิมที่ใช้อยู่และค่าความร้อนต่อหน่วย

รูปที่ 4.2-3 ข้อมูลการใช้พลังงาน

เดือน	ปริมาณน้ำร้อนที่ใช้สูงสุด (ลิตร)	ปริมาณน้ำร้อนที่ใช้จริง (ลิตร)	ปริมาณน้ำร้อนที่ใช้ ลิตร/วัน
ม.ค. 50	1,000,000	900,000	30,000
ก.พ. 50	1,000,000	700,000	23,333
มี.ค. 50	1,000,000	800,000	26,667
เม.ย. 50	1,000,000	500,000	16,667
พ.ค. 50	1,000,000	600,000	20,000
มิ.ย. 50	1,000,000	800,000	26,667
ก.ค. 50	1,000,000	700,000	23,333
ส.ค. 50	1,000,000	600,000	20,000
ก.ย. 50	1,000,000	800,000	26,667
ต.ค. 50	1,000,000	400,000	13,333
พ.ย. 50	1,000,000	600,000	20,000
ธ.ค. 50	1,000,000	800,000	26,667
เฉลี่ย	**1,000,000**	**683,333**	**22,778**

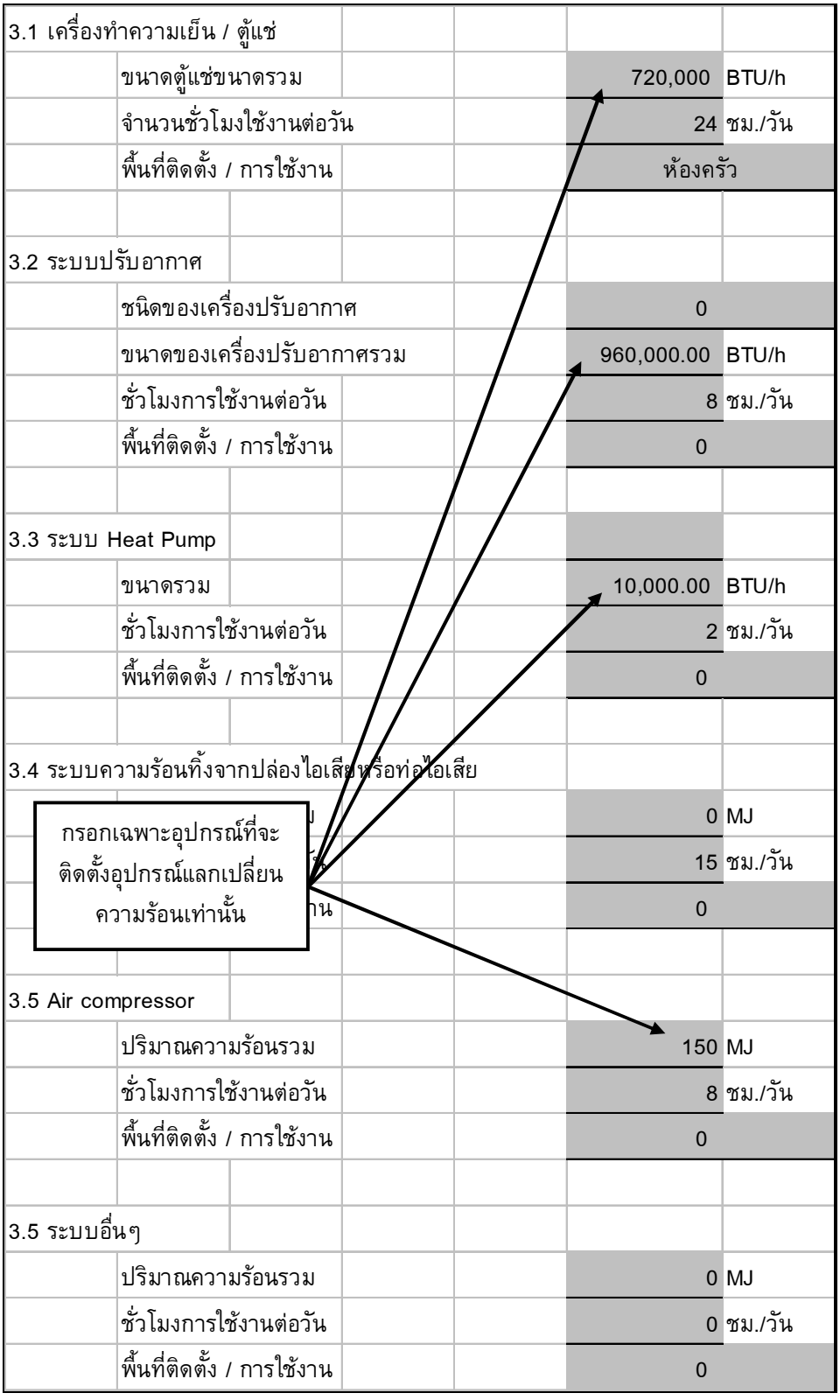


รูปที่ 4.2-4 ข้อมูลความต้องการการใช้น้ำร้อน



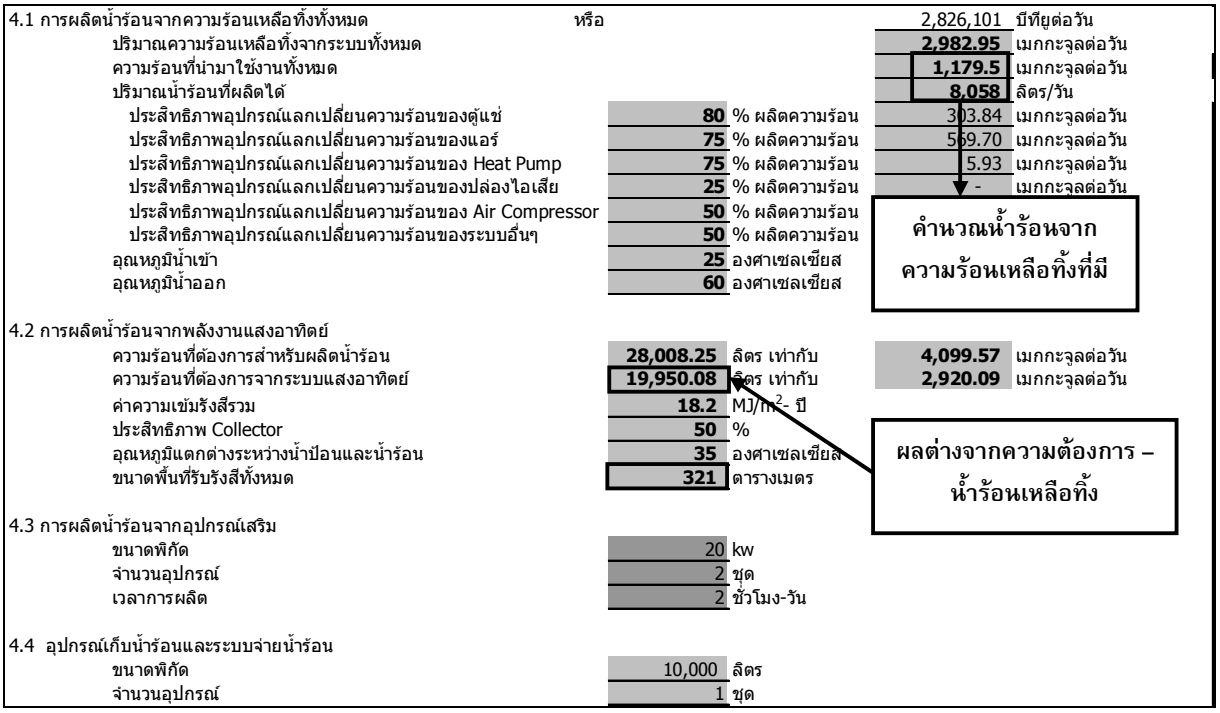
2.1 อุณหภูมิ	ใช้งาน	60	องศาเซลเซียส			
	น้ำป้อน	25	องศาเซลเซียส			
2.2 ข้อมูลถังเก็บน้ำร้อน						
	ปริมาตร	10,000	ลิตร			
	จำนวน	3	ชุด			
	พื้นที่ติดตั้ง	0	ตารางเมตร			
	ประเภทของฉนวน	0				
2.3 ข้อมูลแผงรับรังสีแสงอาทิตย์						
	พื้นที่รับแสงต่อแผง			0	ตารางเมตร	
	พื้นที่รวมรับแสง			0	ตารางเมตร	
	มุมเอียงในการติดตั้งแผง			0	องศา	
	ปริมาณน้ำร้อนที่สามารถผลิตได้			0	ลิตร/วัน-ตารางเมตร	
	อุณหภูมิน้ำเข้าแผงรับรังสีแสงอาทิตย์			0	องศาเซลเซียส	
	อุณหภูมิน้ำออกแผงรับรังสีแสงอาทิตย์			0	องศาเซลเซียส	
	บริเวณที่ติดตั้ง			0		
2.4 ข้อมูลระบบ Boiler						
	ประเภท		Fire Tube			
	จำนวน		2	ชุด		
	เชื้อเพลิงที่ใช้	ฟืน				
Consumption	Rated	0	ลิตร/วัน	Actual Consumption	788	ลิตร/วัน
Production	ผลิตน้ำร้อนสูงสุด	0	ตัน/วัน	กำลังการผลิตจริง	0	ตัน/วัน
	หรือ	0	ตัน/ชม.		0	ตัน/ชม.
	เชื้อเพลิงที่ใช้				23640	ลิตร/เดือน
	พลังงานที่ใช้ต่อเดือน				378,004	MJ (เมกกะจูล)
	ประสิทธิภาพระบบ				90.00	%
2.5 ข้อมูลระบบ Heater						
	ประเภท		0			
	กำลังการผลิตสูงสุด		0	kw		
	จำนวน			10	ตัว	
	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้			0	kwh/วัน	
2.6 ข้อมูลระบบ Heatpump						
	ประเภท		0			
	กำลังการผลิตสูงสุด		0	kw		
	จำนวน			0	ตัว	
	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้			0	kwh/วัน	
2.7 ข้อมูลระบบส่งน้ำร้อน						
	เส้นผ่านศูนย์กลางท่อส่งน้ำร้อน			0	นิ้ว	
	ประเภทท่อน้ำ			ทองแดง		
	ประเภทฉนวน			Close Cell Foam		
	ความหนาของฉนวน			1	นิ้ว	
	ระยะทางโดยประมาณจากถังเก็บน้ำไปผู้ใช้			0	เมตร	
	ขนาดปั๊มน้ำ			0	แรงม้า	
	จำนวน			0	ชุด	
	การใช้งาน			24	ชั่วโมง/วัน	

รูปที่ 4.2-5 ข้อมูลระบบผลิตน้ำร้อนเดิม



3.1 เครื่องทำความเย็น / ตู้แช่		
ขนาดตู้แช่ขนาดรวม	720,000	BTU/h
จำนวนชั่วโมงใช้งานต่อวัน	24	ชม./วัน
พื้นที่ติดตั้ง / การใช้งาน	ห้องครัว	
3.2 ระบบปรับอากาศ		
ชนิดของเครื่องปรับอากาศ	0	
ขนาดของเครื่องปรับอากาศรวม	960,000.00	BTU/h
ชั่วโมงการใช้งานต่อวัน	8	ชม./วัน
พื้นที่ติดตั้ง / การใช้งาน	0	
3.3 ระบบ Heat Pump		
ขนาดรวม	10,000.00	BTU/h
ชั่วโมงการใช้งานต่อวัน	2	ชม./วัน
พื้นที่ติดตั้ง / การใช้งาน	0	
3.4 ระบบความร้อนทิ้งจากปล่องไอเสียหรือท่อไอเสีย		
	0	MJ
	15	ชม./วัน
	0	
3.5 Air compressor		
ปริมาณความร้อนรวม	150	MJ
ชั่วโมงการใช้งานต่อวัน	8	ชม./วัน
พื้นที่ติดตั้ง / การใช้งาน	0	
3.5 ระบบอื่นๆ		
ปริมาณความร้อนรวม	0	MJ
ชั่วโมงการใช้งานต่อวัน	0	ชม./วัน
พื้นที่ติดตั้ง / การใช้งาน	0	

รูปที่ 4.2-6 ข้อมูลระบบความร้อนเหลือทิ้ง



รูปที่ 4.2-7 การคำนวณหาพื้นที่ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ระบบผสมผสาน (การคำนวณ)	ระบบผสมผสาน (ที่ขอรับการสนับสนุน)
1	ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย	ลิตร/เดือน	851,918	925,877
	ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ยต่อปี	ลิตร/ปี	10,223,011	11,110,529
	ความต้องการพลังงานความร้อนต่อปี	MJ/ปี	1,496,342	1,626,248
2	ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตจากแสงอาทิตย์เฉลี่ย	ลิตร/เดือน	606,815	680,775
	ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตจากแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อปี	ลิตร/ปี	7,281,779	8,169,297
	พลังงานความร้อนที่ได้จากแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อปี	MJ/ปี	1,065,834	1,195,740
	ขนาดพื้นที่ติดตั้ง	ตารางเมตร	321	360
3	ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตจากความร้อนเหลือทิ้งเฉลี่ย	ลิตร/เดือน	245,103	245,103
	ปริมาณน้ำร้อนที่ผลิตจากความร้อนเหลือทิ้งเฉลี่ยต่อปี	ลิตร/ปี	2,941,232	2,941,232
	พลังงานความร้อนที่ได้จากความร้อนเหลือทิ้งเฉลี่ยต่อปี	MJ/ปี	430,508	430,508
4	ขนาดถังเก็บน้ำร้อน	ลิตร	10,000	10,000
5	จำนวนถังเก็บน้ำร้อน	ชุด	1	1
6	ผลประหยัดที่ได้จากการติดตั้งระบบผสมผสาน	บาท/ปี		935,799
7	ค่าลงทุนอุปกรณ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์	บาท		4,320,000
	ค่าลงทุนติดตั้งระบบการนำความร้อนเหลือทิ้ง	บาท		1,325,000
	ค่าลงทุนติดตั้งอุปกรณ์เก็บน้ำร้อน/อุปกรณ์ประกอบ	บาท		330,000
	ค่า O&M ระบบผสมผสาน	บาท		59,750
	ค่าลงทุนติดตั้งทั้งหมด	บาท		6,034,750
8	ระยะเวลาคืนทุน	ปี		6.45
9	เงินสนับสนุน	บาท		1,620,000
10	ค่าลงทุนหลังได้รับการสนับสนุน	บาท		4,414,750
11	ระยะเวลาคืนทุนหลังได้รับการสนับสนุน	ปี		4.72

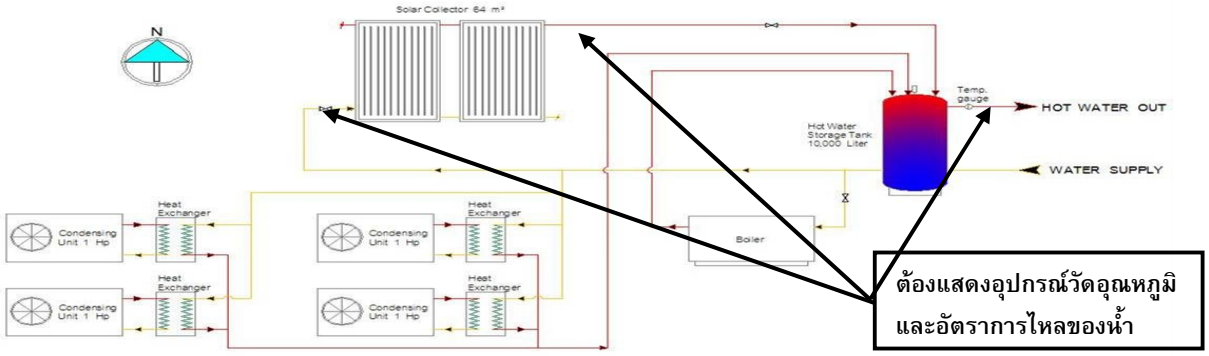
ข้อมูลจากการคำนวณเพื่อประกอบการตัดสินใจติดตั้งแผงรับรังสี

จำนวนที่ต้องการติดตั้ง

ประเมินจากค่าพื้นที่รับรังสีที่ได้จากการคำนวณ

ต้องต่ำกว่า 5 ปี

รูปที่ 4.2-8 การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน



รูปที่ 4.2-9 แผนผังการติดตั้งระบบฯ

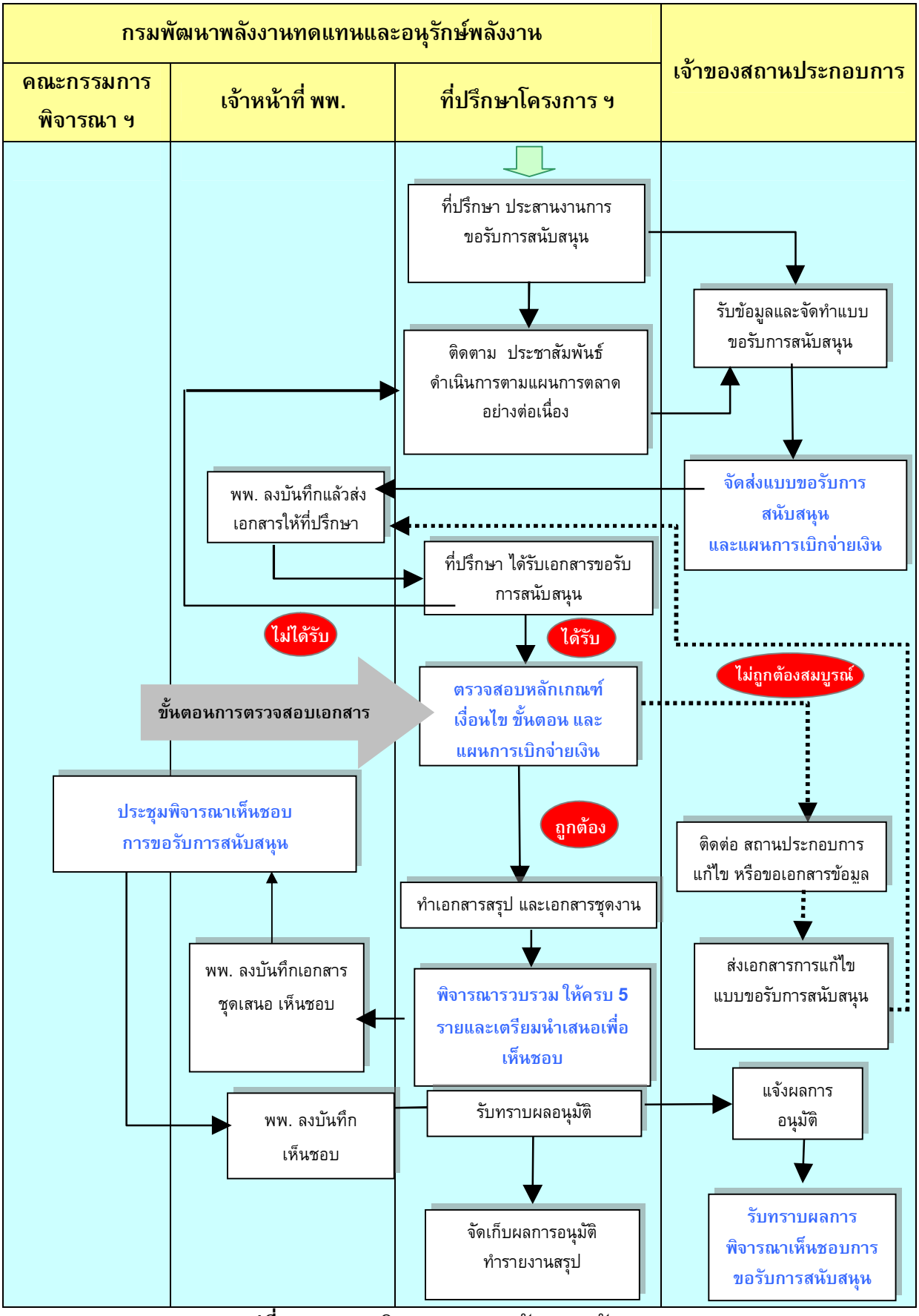
รูปที่ 4.2-10 ภาพถ่ายอ้างอิง

กิจกรรม	เดือน					
	1	2	3	4	5	6
จัดเจ้าหน้าที่ควบคุมดำเนินการ						
วางแผนการดำเนินการ						
จัดซื้ออุปกรณ์						
ติดตั้งพร้อมทดสอบ						
สรุปผลการดำเนินการ						

รูปที่ 4.2-11 แผนการติดตั้ง

4.2.2 การประสานงานขอข้อมูลจากสถานประกอบการ

หลักจากที่ได้ตรวจสอบเอกสารครบทั้ง 3 ส่วนประกอบด้วย ข้อมูลการศึกษา เอกสารของผู้จัดจำหน่ายแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ และเอกสารประกอบของสถานประกอบการ มีความสมบูรณ์เรียบร้อยจะดำเนินการสรุปให้คณะกรรมการพิจารณารับรองผลให้การสนับสนุนการลงทุน ส่วนสถานประกอบการที่จัดส่งเอกสารไม่ครบจะดำเนินการติดต่อ ประสานงาน เพื่อขอเอกสารที่ต้องแก้ไขหรือต้องการเพิ่มเติม จนมีความสมบูรณ์ถึงจะนำเสนอให้คณะกรรมการพิจารณาต่อไป ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-12**



รูปที่ 4.2-12 การพิจารณาการขอรับการสนับสนุน

ในกรณีที่เอกสารขาดความสมบูรณ์หรือมีการแก้ไข กลุ่ม บ.ที่ปรึกษาจะทำการติดต่อประสานงานเพื่อขอรับเอกสารเพิ่มเติม โดยออกจดหมายแจ้งไปยังแต่ละสถานประกอบการ ตามที่แสดงใน **รูปที่ 4.2-13**

-ร่าง-

เรียน .....(ผู้มีอำนาจลงนาม)..... .....(ชื่อนิติบุคคล).....

อ้างถึง แบบขอรับการสนับสนุนการจัดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน .....(ชื่อนิติบุคคล)..... ลงวันที่ .....

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบขอรับการสนับสนุนฯ และเอกสารประกอบ

ตามที่ .....(ชื่อนิติบุคคล)..... ได้ส่งแบบขอรับการสนับสนุนการติดตั้งระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน สำหรับ .....(ชื่อสถานประกอบการ)..... .....(ชื่อนิติบุคคล)..... ซึ่งตั้งอยู่ .....มาให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) พิจารณาโดยมีรายละเอียดตามสิ่งที่อ้างถึง นั้น

พพ. ได้พิจารณาแบบขอรับการสนับสนุนฯ ดังกล่าวแล้ว มีความครบถ้วนและถูกต้องตามที่กำหนด และอนุมัติการสนับสนุนการติดตั้งระบบ ฯ จึงขอให้เจ้าของ .....(ชื่อสถานประกอบการ)..... ได้จัดเตรียมเอกสาร เพิ่มเติมเพื่อประกอบการลงนามในสัญญาดังนี้ ..... รวมทั้ง ลงนามในเอกสารที่ส่งมาด้วย ทุกแผ่นพร้อมประทับตรา และส่งกลับที่ที่ปรึกษาโครงการ ..... เลขที่ ..... ภายในวันที่ .....เพื่อทางที่ปรึกษา จะได้เตรียมการเอกสารสัญญา เพื่อนัดหมายทางสถานประกอบการเพื่อลงนามในสัญญา ต่อไป

อนึ่ง หนังสือแจ้งผลการพิจารณา จะแจ้งถึงสถานประกอบการอย่างเป็นทางการ จาก พพ. อีกครั้งหนึ่ง ภายในวันที่ ..... ศกนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

ประทับตราสำคัญ

รูปที่ 4.2-13 ร่างจดหมายแจ้งแก้ไขเอกสาร

ส่วนเอกสารที่ส่งมามีความสมบูรณ์ครบถ้วน คณะกรรมการจะพิจารณาตามขั้นตอน และเมื่อมีความเห็นชอบอนุมัติให้การสนับสนุนการจัดตั้ง พพ.จะมีจดหมายแจ้งผลการพิจารณา ตามที่แสดงใน **รูปที่ 4.2-14** และจัดส่งเอกสารประกอบที่ใช้ในการลงนามในสัญญาตามที่แสดงใน**ภาคผนวก จ** ประกอบด้วยแบบตอบรับหนังสือแจ้งยืนยันและร่างสัญญาโครงการระหว่าง พพ. และสถานประกอบการ

-ร่าง-

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาการสนับสนุนโครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่ ๒ (สนับสนุนการจัดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์)

เรียน .....

อ้างถึง แบบขอรับการสนับสนุนการจัดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑.แบบตอบรับหนังสือแจ้งยืนยัน
๒.ร่างสัญญาโครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่ ๒

ตามที่ ..... ได้ยื่นแบบขอรับการสนับสนุนการจัดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับ.....ซึ่งตั้งอยู่ที่ ..... มาให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) พิจารณาโดยมีรายละเอียดตามสิ่งที่อ้างถึง นั้น

พพ. ได้พิจารณาแบบขอรับการสนับสนุนฯ ดังกล่าวแล้ว มีความครบถ้วนและถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดและพิจารณาให้ความเห็นชอบการสนับสนุนการจัดตั้งระบบฯ เป็นพื้นที่ ..... ตารางเมตร เป็นจำนวนเงิน ..... บาท (.....บาทถ้วน) จึงขอให้..... ดำเนินการแจ้งยืนยันการรับการสนับสนุนตามวงเงินที่อนุมัติข้างต้น ภายใน ๕ วันทำการนับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสือฉบับนี้และใคร่ขอเชิญท่านมาร่วม ลงนามในสัญญาในวันที่ ..... สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่สำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ หมายเลขโทรศัพท์ ๐ ๒๒๒๓ ๐๐๒๑-๙ ต่อ ๑๔๘๑ โทรสาร ๐ ๒๒๒๑ ๗๘๔๑

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

รูปที่ 4.2-14 ร่างจดหมายแจ้งผลการพิจารณาการให้การสนับสนุน

4.2.3 การตรวจสอบแผนการเบิกจ่ายเงิน

เงื่อนไขการเบิกจ่ายเงินสนับสนุนการจัดตั้งระบบฯนั้นมีเพียงงวดเดียว คือ เบิกจ่ายเมื่อติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์แบบผสมผสานเสร็จแล้วเท่านั้น โดยกำหนดให้มีแนวทางการตรวจสอบการใช้งานเพื่อพิจารณาความสามารถในการผลิตน้ำร้อนได้จริงของทั้ง 2 ระบบทั้งแสงอาทิตย์และความร้อนเหลือทิ้ง โดยสถานประกอบการจะต้องส่งรายงานผลการจัดตั้งและทดสอบตามที่แสดงใน **ภาคผนวก ฉ** และเอกสารประกอบ ดังนี้

1. สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง
2. หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ครบถ้วนตามกฎหมาย กรณีผู้ขอรับเบิกเงินสนับสนุนมอบอำนาจให้ผู้อื่นลงนาม
3. สำเนาบัตรประชาชน/สำเนาทะเบียนบ้าน ของผู้ลงนามเบิกเงิน

โดยรายละเอียดของรายงานประกอบด้วย

1. ข้อมูลทั่วไปและผลสรุปการดำเนินการ แสดงชื่อ ที่อยู่สถานประกอบการ ผู้ติดต่อประสานงาน วันที่ลงนามในสัญญา วันที่ติดตั้งแล้วเสร็จจริง และสรุปผลการดำเนินการจัดตั้ง เช่น
   - พื้นที่ติดตั้งตามที่ขอการสนับสนุนฯ/ดำเนินการจริง (ตารางเมตร)
   - วงเงินที่รับการสนับสนุนฯ (บาท)
   - ผลการทำงานของระบบ (ปรกติ/ไม่ปรกติ)
   - ปริมาณการใช้น้ำร้อนรวม (ลิตร/วัน)
   - อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส)
2. รายละเอียดการดำเนินการ แสดงขนาดกำลังการผลิตของอุปกรณ์เดิม ภาพถ่ายก่อน/หลังติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์
3. อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิอุปกรณ์ตรวจวัดประมาณน้ำระบบสำรอง แสดงรายการติดตั้งอุปกรณ์ แสดงรุ่น ยี่ห้อ จำนวน ของ ตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ถังเก็บน้ำร้อน ฉนวนท่อน้ำ และเครื่องสูบน้ำหมุนเวียน ประกอบด้วย
4. ตารางบันทึกข้อมูลการใช้งานระบบ
5. แบบ Diagram แสดงการติดตั้งระบบและอุปกรณ์

4.3 สรุปผลการพิจารณาการให้การสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบฯ

จากการตรวจรับเอกสารการขอรับการสนับสนุนตั้งแต่วันจัดประชุมเผยแพร่โครงการวันที่ 13 พฤษภาคม 2551 ถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2551 ได้ทีสถานประกอบการยื่นแบบขอรับการสนับสนุนและผลการศึกษาพร้อมแบบเบื้องต้นเป็นจำนวนทั้งสิ้น 33 แห่ง แบ่งออกเป็นโรงงาน 16 แห่ง โรงแรม 11 แห่ง โรงพยาบาล 4 แห่ง โรงเรียน 1 แห่ง และฟิตเนส 1 แห่ง รวมพื้นที่ขอรับการติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ทั้งสิ้น 7,424.73 ตร.ม. รวมเป็นเงินที่ขอรับการสนับสนุนทั้งสิ้น 33,411,285.00 บาท และทำให้เกิดผลประหยัดต่อปี รวม 35,281,181.85 บาท ดังที่แสดงใน**ตารางที่ 4.3-1**

ตารางที่ 4.3-1 รายละเอียดสถานประกอบที่สมัครเข้าร่วมโครงการฯ

ลำดับ	ชื่อบริษัท	ที่อยู่	ประกอบกิจการ	แหล่งความร้อนเหลือทิ้ง	ทดแทนพลังงานเดิม	แผงรับรังสีที่ติดตั้ง(ตร.ม)	เงินทุนทั้งสิ้น (บาท)	เงินที่ขอรับการสนับสนุน		ผลประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)		มาตรฐานการทดสอบ	พลังงานแสงอาทิตย์ เฉลี่ยที่ผลิตได้รายปี (kWH/m2/ปี)	ราคาแผง ต่อตารางเมตร	ประเภท	ผลิตภัณฑ์
								(บาท/ตร.ม)	รวม(บาท)		ก่อนสนับสนุน	หลังสนับสนุน					
1	บริษัทนันทรา คอนสตรัคชั่น เชียงใหม่จำกัด	47/2 ถ.มหิดล ต.หายยา อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 5000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	84.600	1,463,490.00	4,500	380,700	440,311.00	3.32	2.48	ASHREA 93-77	909	12,250	Flat	TSUS
2	บริษัทแจสมิน รีสอร์ท ศรีราชา จำกัด	241/12 ม.2 ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	156.000	4,254,340.00	4,500	702,000	889,217.94	4.78	3.99	ASHREA 93-77	909	13,803	Flat	Solar Ultra
3	บริษัท ทวีเงินทอง จำกัด	198/21-23 ม.9 ถ.พัทยาสาย2 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จชลบุรี	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	72.150	1,826,647.00	4,500	324,675	494,062.82	3.70	3.04	ASHREA 93-77	909	14,893	Flat	Solar Ultra
4	โรงพยาบาลกรุงเทพ	2 ซ.ศูนย์วิจัย7 ถ.เพรชบุรีตัดใหม่ ข.บางกะปิ ข.ห้วยขวาง กทม. 10310	โรงพยาบาล	Heat Pump	ไฟฟ้า	497.700	12,233,171.00	4,500	2,239,650	2,700,676.00	4.53	3.70	EN 12975	1,271	16,500	Flat	Chromagen
5	บริษัทนันยางการทออุตสาหกรรม จำกัด	19 ม.5 ถ.เศรษฐกิจ1 ต.ท่าไม้ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	LPG	500.000	4,752,150.15	4,500	2,250,000	972,642.00	4.89	2.57	ASHREA 93-77	938	4,733.14	Vaccuum	EnergyOne
6	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บัว-สี กรุ๊ป	139 ม2 ต.แม่ตืน อ.ลี้ จ.ลำพูน 51110	โรงงาน	น้ำส่าเหล้า	ไฟฟ้า	493.500	5,657,190.00	4,500	2,220,750	1,378,107.00	4.11	2.49	ASHREA 93-77	909	10,500	Flat	TSUS
7	บริษัท อะควาฟิตเนส จำกัด	1009/3 ถ.จันทน์ ต.บางโคล่ อ.บางคอแหลม จ.กรุงเทพ 10200	ฟิตเนสและคลับเฮาส์	ระบบปรับอากาศ	LPG	60.000	636,300.00	4,500	270,000	218,239.00	2.92	1.68	ภาษาจีน		8,000	Vaccuum	Power Solar
8	บริษัทไทยรวมสินพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด	94/6 ม.7 ถ.เศษฐกิจ1 ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันเตา	462.000	6,421,625.00	4,500	2,079,000	1,506,201.00	4.26	2.88	EN 12975	1,370	12,160	Flat	GJ (Forefront)
9	โรงเรียนนานาชาติไทย-จีน	101/177 ถ.ประเสริฐ์ศิลป์ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540	โรงเรียน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	291.000	3,851,010.00	4,500	1,309,500	2,008,259.00	1.92	1.27	EN 12975	1,133	11,500	Vaccuum	Prosolar
10	โรงแรมรอยัล ออคิดเชอราตันโฮเตล แอนด์ ทราเวอร์	2 ถ.เจริญกรุง แขวงบางรัก เขตบางรัก กรุงเทพ 10500	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	357.120	16,137,094.00	4,500	1,607,040	5,414,239.00	2.98	2.68	ASHREA 93-77	981	16,432	Flat	Solar Hart
11	หจก.ภูมิไพรศูนย์ผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศร)	99 ม.6 ต.สันผีเสื้อ อ.เมือง จ เชียงใหม่ 50300	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	493.500	5,455,295.00	4,500	2,220,750	1,249,896.00	4.36	2.59	ASHREA 93-77	909	10,500	Flat	TSUS
12	หจก.กิตติมน (นิรมล วิลล่า)	113/3 ต.เกาะพะงัน อ.เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี 84280	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	155.100	2,209,045.00	4,500	697,950	445,254.00	4.97	3.4	ASHREA 93-77	909	12,250	Flat	TSUS
13	ซันไซน์ บีชรีสอร์ท จำกัด	46 ม.4 ถสุขุมวิท ต.นาจอมเทียน อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี 20250	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	117.000	5,229,494.00	4,500	526,500	1,395,272.00	3.75	3.37	ASHREA 93-77	909	17,385	Flat	Solar Ultra
14	บ.อุบลพัฒนา จำกัด (โรงแรมอุบลโฮเต็ล)	2 ถ.อุบลกิจ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	104.160	2,357,220.00	4,500	468,720	673,847.00	3.5	2.75	EN 12975	1,352	18,500	Flat	Infratech
15	หจก.อนันตสิลา เรสซิเด้นซ์	33/17 ถ.เพชรเกษม ต.หัวหิน อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77110	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	40.920	1,068,960.00	4,500	184,140	248,561.00	4.3	3.17	AS2535(1986)	1,174	13,500	Flat	Infratech
16	คณะบุคคลพยอมทอง (ศรีสุขแมนชั่น)	88 ถ.สุขประยูร ต.นาป่า อ.เมือง ชลบุรี 2000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	226.920	10,006,200.00	4,500	1,021,140	2,523,087.00	3.97	2.95	EN 12975	1,352	20,000	Flat	Infratech
17	บริษัท อาหารเบทเทอร์	4/2 ม.7 ถ.พุทธมณฑลสาย5 ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันเตา	480.000	4,977,280.00	4,500	2,160,000	1,398,610.00	3.56	2.01	ASHREA 93-77	1,013	7,500	Flat	Ravotec
18	บริษัท วี.ซี โฮเต็ล ร้อยเอ็ด(โรงแรมร้อยเอ็ดซิตี้)	78 ถ.เพลินจิต ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด 45000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันดีเซล	48.480	981,478.00	4,500	218,160	808,297.99	4.67	4.09	ASHREA 93-77	679	12,000	Flat	Bermuda

ตารางที่ 4.3-1 รายละเอียดสถานประกอบที่สมัครเข้าร่วมโครงการฯ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อบริษัท	ที่อยู่	ประกอบกิจการ	แหล่งควาร้อนเหลือทิ้ง	ทดแทนพลังงานเดิม	แผงรับรังสีที่ติดตั้ง(ตร.ม)	เงินทุนทั้งสิ้น (บาท)	เงินที่ขอรับการสนับสนุน		ผลประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)		มาตรฐานการทดสอบ	พลังงานแสงอาทิตย์ เฉลี่ยที่ผลิตได้รายปี (kWH/m2/ปี)	ราคาแผง ต่อตารางเมตร	ประเภท	ผลิตภัณฑ์
								(บาท/ตร.ม)	รวม(บาท)		ก่อนสนับสนุน	หลังสนับสนุน					
19	บริษัทคลองกระทิง คันทรีวิว จำกัด	156 ต.ไทยสามัคคี อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา 30370	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	31.620	591,600.00	4,500	142,290	154,398.00	3.83	3.43	AS2535(1986)	1,174	12,000	Flat	Infratech
20	บริษัท มันธารา จำกัด	1/12 ม.2 ต.เกาะหมาก อ.เกาะกูด จ.ตราด 23000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	26.040	1,412,190.00	4,500	117,180	297,927.00	4.74	3.65	EN 12975	1,352	18,500	Flat	Infratech
21	บริษัท โรงแรมเวล จำกัด	15/79 ถ.ราชวิถี ต.พระปฐมเจดีย์ อ.เมือง จ.นครปฐม 73000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	319.920	5,231,458.00	4,500	1,439,640	1,100,869.00	4.75	3.44	EN 12975	1,352	14,000	Flat	Infratech
22	บริษัท บูรพาเพรชบูรณ์ โอเตล จำกัด	308 ถ.สระบุรี-หล่มสัก ต.ในเมือง อ.เมือง จ.เพรชบูรณ์	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	130.200	5,852,175.00	4,500	585,900	808,297.99	4.67	4.09	EN 12975	1,352	18,500	Flat	Infratech
23	บริษัทยุทธพร ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (โรงแรม King Park Avenue)	9/999 ถ.ศรีนครินทร์ ต.หนองบอน อ.ประเวศ จ.กรุงเทพ	โรงแรม	Air compressor	น้ำมันดีเซล	135.800	1,872,823.00	4,500	611,100	954,333.00	1.96	1.32	EN 12975	1,133	10,500	Flat	Prosolar
24	โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก	90 ถ.ศรีธรรมไตรปิฎก ต.ในเมือง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000	โรงพยาบาล	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	58.200	850,720.00	4,500	261,900	200,001.00	4.25	2.96	EN 12975	1,133	11,000	Vaccuum	Prosolar
25	บริษัทเอเชีย จัมโบ้ จำกัด	202 ต.ชะแมบ อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 131710	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันเตา	49.200	1,049,390.00	4,500	221,400	242,757.54	4.32	3.42	EN 12975	1,271	11,000	Flat	Chromagen
26	บริษัทไทยยัง เคมีคอล จำกัด	999 ถ.สุขุมวิท ต.บางปู อ.เมือง จ.สุมทรปราการ 10280	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันเตา	282.900	4,767,655.00	4,500	1,273,050	960,915.00	4.96	3.64	EN 12975	1,271	10,440	Flat	Chromagen
27	อาคารหอพักนักศึกษาแพทย์ชาย โรงพยาบาลมหาราชนครราชเชียงใหม่	110 ถ.อินทวโรรส ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200	โรงพยาบาล	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	225.600	3,728,503.00	4,500	1,015,200	760,671.00	4.9	3.57	ASHREA 93-77	909	12,250	Flat	TSUS
28	บริษัท ดีทาวน์วังอินท์ เชียงใหม่	423 ถ.จรัสนิทวงศ์ ต.บางลำหรุ อ.บางพลัด จ.กรุงเทพ	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	90.000	1,151,400.00	4,500	405,000	507,065.00	2.27	1.47	ภาษาจีน		10,000	Vaccuum	Power Solar
29	โรงพยาบาลปทุมธานี	7 ถ.ปทุมธานี -ลาดหลุมแก้ว ต.บางปรอก อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000	โรงพยาบาล	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	418.000	6,375,120.00	4,500	1,881,000	1,332,829.00	4.78	3.84	ASHREA 93-77	679	9,000	Flat	Bermuda
30	บริษัทไทยเกรทโปรดักส์ จำกัด	335 ถ.สุขุมวิทสายเก่า ต.ท้านบ้าน อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	386.400	5,615,600.00	4,500	1,738,800	1,320,934.00	4.25	2.94	EN 12975	1,271	10,000	Flat	Chromagen
31	โรงอบยางพาราแผ่นรมควันแม่บัวสี-กรุ๊ป	139 ม2 ต.แม่ตีน อ.ลี้ จ.ลำพูน 51110	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	498.200	5,505,380.00	4,500	2,241,900	1,247,976.00	4.41	2.62	ASHREA 93-77	909	10,500	Flat	TSUS
32	บริษัทฟาร์ม่า อินโนวา จำกัด	1/38 ถ.เลียบคลองเจ็ด ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ,ปทุมธานี 12160	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	70.400	963,500.00	4,500	316,800	267,428.57	4.50	3.5			563,500	Vaccuum	Heritage
33	บริษัทเกาหลี จำกัด	6/7 ถ.สุขุทวิท คลองเตย กรุงเทพ 10310	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	62.100	985,000.00	4,500	279,450	360,000.00	3.8	2.8			12,000	Vaccuum	Heritage

แต่เมื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์การให้การสนับสนุนพบว่ามีสถานประกอบการที่จัดเตรียมเอกสารไม่ถูกต้องตามเกณฑ์และไม่สามารถสรุปให้คณะกรรมการพิจารณาผลได้ทันการประชุมรวมทั้งสิ้น 12 แห่ง เป็นผลให้พื้นที่ขอรับการติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ลดลง 2,011.26 ตร.ม. โดยเหตุผลที่ไม่ผ่านการพิจารณาดังนี้

- ใบรับรองสมรรถนะ ไม่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 4 ราย
- ไม่เป็นนิติบุคคล ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 1 ราย
- พื้นที่รวมของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ต่ำกว่า 40 ตารางเมตร ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 2 ราย
- เอกสารไม่สมบูรณ์ จำนวน 2 ราย
- ปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการในภายหลัง จำนวน 3 ราย

ดังรายละเอียดที่แสดงใน**ตารางที่ 4.3-2**

ส่วนสถานประกอบการที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 21 แห่งนั้น พพ.จะดำเนินการส่งเอกสารตาม**รูปที่ 4.2-14** เพื่อยืนยันการขอรับการสนับสนุน ซึ่งรวมพื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวมทั้งสิ้น 5,000 ตร.ม. รวมเป็นเงินที่ต้องลงทุนรวมทั้งสิ้น 90,424,418.15 บาท จำนวนเงินที่ขอรับการสนับสนุนรวม 22,498,515.00 บาท คิดเป็นผลประหยัดต่อปีรวม 23,429,370.75 บาท และมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 3.86 ปี ดังรายละเอียดที่แสดงใน**ตารางที่ 4.3-3, 4.3-4, 4.3-5**

ตารางที่ 4.3-2 สถานะการตรวจสอบเอกสารของแต่ละสถานประกอบการ

ลำดับ	ลงรับวันที่ (ว/ด/ป)	ชื่อบริษัท	ประกอบกิจการ	พื้นที่ติดตั้ง 40-500 ตารางเมตร	ระยะเวลาคืนทุน ไม่เกิน 5 ปี	เป็นนิติบุคคล	เอกสารขอรับการสนับสนุนฯ					
							แบบขอรับการสนับสนุน	เอกสารสำคัญ ผู้ขอรับการสนับสนุน	เอกสารประกอบทางเทคนิค	ใบรับรองมาตราฐานทดสอบสมรรถนะ	เอกสารรับรองการใช้งาน	หนังสือรับรองความปลอดภัย
1	16-Jul-51	บริษัทนันทรา คอนสตรัคชั่น เชียงใหม่จำกัด	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	24-Jul-51	บริษัทแจสมิน รีสอร์ท ศรีราชา จำกัด	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	24-Jul-51	บริษัท ทวีเงินทอง จำกัด	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	25-Jul-51	โรงพยาบาลกรุงเทพ	โรงพยาบาล	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
5	28-Jul-51	บริษัทนันยางการทอ อุตสาหกรรม จำกัด	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	4-Aug-51	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บัว-สี กรุ๊ป	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	4-Aug-51	บริษัท อะควาฟิตเนส จำกัด	ฟิตเนสและคลับเฮาส์	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
8	4-Aug-51	บริษัทไทยรวมสินพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	5-Aug-51	โรงเรียนนานาชาติไทย-จีน	โรงเรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	5-Aug-51	โรงแรมรอยัล ออคิดเชอราตันโฮเตล แอนด์ ทราเวอร์	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	6-Aug-51	หจก.ภูมีไพร(ศูนย์ผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศร)	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	6-Aug-51	หจก.กิตติมน (นิรมล วิลล่า)	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	8-Aug-51	ซันไชน์ บีชรีสอร์ท จำกัด	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	8-Aug-51	บ.อุบลพัฒนา จำกัด(โรงแรมอุบลโฮเต็ล)	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	8-Aug-51	หจก.อนันนตสิลา เรสซิเด้นซ์	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	8-Aug-51	คณะบุคคลพยอมทอง (ศรีสุขแมนชั่น)	โรงแรม	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	13-Aug-51	บริษัท อาหารเบทเทอร์	โรงงาน	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
18	13-Aug-51	บริษัท วี.ซี โฮเต็ลร้อยเอ็ด(โรงแรมร้อยเอ็ดซิตี้)	โรงแรม	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗
19	13-Aug-51	บริษัทคลองกะทิง ดันทรีวิว จำกัด	โรงแรม	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	13-Aug-51	บริษัท มันธารา จำกัด	โรงแรม	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	13-Aug-51	บริษัท โรงแรมเวล จำกัด	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	13-Aug-51	บริษัท บุรพาเพรชบูรณ์ โอเตล จำกัด	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	14-Aug-51	บริษัทยุทธพร ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (โรงแรม King Park Avenue)	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	14-Aug-51	โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก	โรงพยาบาล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25	14-Aug-51	บริษัทเอเชีย จัมโบ้ จำกัด	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26	14-Aug-51	บริษัทไทยยัง เคมีคอล จำกัด	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
27	14-Aug-51	อาคารหอพักนักศึกษาแพทย์ชาย โรงพยาบาลมหาราชนครราชเชียงใหม่	โรงพยาบาล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28	15-Aug-51	บริษัท ดีทาวน์วังอินท์ เชียงใหม่	โรงแรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
29	15-Aug-51	โรงพยาบาลปทุมธานี	โรงพยาบาล	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
30	15-Aug-51	บริษัทไทยเกรทโปรดัคส์ จำกัด	โรงงาน	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
31	15-Aug-51	โรงอบยางพาราแผ่นรมควันแม่บัวสี-กรุ๊ป	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32	15-Aug-51	บริษัทฟาร์ม่า อินโนวา จำกัด	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
33	15-Aug-51	บริษัทเกาหลี จำกัด	โรงงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗

ตารางที่ 4.3-3 รายละเอียดสถานประกอบการที่ได้รับการสนับสนุน

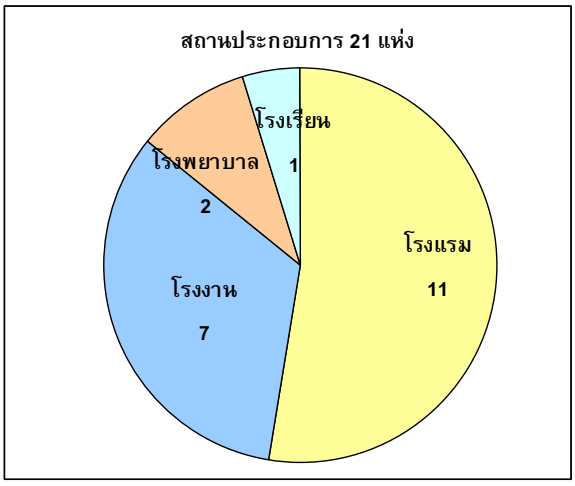
ลำดับ	ชื่อบริษัท	ที่อยู่	ประกอบกิจการ	แหล่งความร้อนเหลือทิ้ง	ทดแทนพลังงานเดิม	แผงรับรังสีที่ติดตั้ง (ตร.ม)	เงินทุนทั้งสิ้น (บาท)	เงินที่ขอรับการสนับสนุน (บาท/ตร.ม)	เงินที่ขอรับการสนับสนุน รวม (บาท)	ผลประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี) ก่อนสนับสนุน	ระยะเวลาคืนทุน(ปี) หลังสนับสนุน
1	บริษัทนันทรา คอนสตรัคชั่น เชียงใหม่จำกัด	47/2 ถ.มหิดล ต.หายยา อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 5000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	84.60	1,463,490	4,500	380,700	440,311	3.32	2.46
2	บริษัทแจสมิน รีสอร์ท ศรีราชา จำกัด	241/12 ม.2 ต.สุขุทัย์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	156.00	4,254,340.00	4,500	702,000	889,218	4.78	3.99
3	บริษัท ทวีเงินทอง จำกัด	198/21-23 ม.9 ถ.พัทยาสาย2 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จชลบุรี 20150	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	72.15	1,826,647	4,500	324,675	494,063	3.70	3.04
4	โรงแรมรอยัล ออคิดเชอราตันโฮเตล แอนด์ ทราเวอร์	2 ถ.เจริญกรุง แขวงบางรัก เขตบางรัก กรุงเทพ 10500	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันเตา	357.12	16,137,094	4,500	1,607,040	5,414,239	2.98	2.68
5	หจก.กิตติมน (นิรมล วิลล่า)	113/3 ต.เกาะพะงัน อ.เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี 84280	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	155.10	2,209,045	4,500	697,950	445,254	4.96	3.39
6	ซันไชน์ บีชรีสอร์ท จำกัด	46 ม.4 ถสุขุมวิท ต.นาจอมเทียน อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี 20250	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	117.00	5,229,494	4,500	526,500	1,395,272	3.75	3.37
7	บ.อุบลพัฒนา จำกัด (โรงแรมอุบลโฮเต็ล)	2 ถ.อุบลกิจ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	104.16	2,357,220	4,500	468,720	673,847	3.50	2.80
8	หจก.อนันนตสิลา เรสซิเด้นซ์	33/17 ถ.เพรชเกษม ต.หัวหิน อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77110	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	40.92	1,068,960	4,500	184,140	248,561	4.30	3.56
9	บริษัท โรงแรมเวล จำกัด	15/79 ถ.ราชวิถี ต.พระปฐมเจดีย์ อ.เมือง จ.นครปฐม 73000	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	319.92	5,231,458	4,500	1,439,640	1,100,869	4.75	3.44
10	บริษัท บูรพาเพรชบูรณ์ โอเตล จำกัด	308 ถ.สระบุรี-หล่มสัก ต.ในเมือง อ.เมือง จ.เพรชบูรณ์	โรงแรม	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	130.20	5,852,175	4,500	585,900	808,298	4.67	4.09
11	บริษัทยุทธพร ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (โรงแรม King Park Avenue)	9/999 ถ.ศรีนครินทร์ ต.หนองบอน อ.ประเวศ จ.กรุงเทพ	โรงแรม	Air compressor	น้ำมันดีเซล	135.80	1,872,823	4,500	611,100	954,333	1.96	1.32
12	บริษัทนันยางการทอ อุตสาหกรรม จำกัด	19 ม.5 ถ.เศรษฐกิจ1 ต.ท่าไม้ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	LPG	500.00	4,752,150	4,500	2,250,000	972,642	4.89	2.57
13	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บัว-สี กรุ๊ป	139 ม2 ต.แม่ตีน อ.สี้ จ.ลำพูน 51110	โรงงาน	น้ำล้างเหล้า	ไฟฟ้า	493.50	5,657,190	4,500	2,220,750	1,378,107	4.11	2.49
14	บริษัทไทยรวมลินพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด	94/6 ม.7 ถ.เศรษฐกิจ1 ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันเตา	462.00	6,421,625	4,500	2,079,000	1,506,201	4.26	2.88
15	หจก.ภูมิไพร(ศูนย์ผลิตภัณฑ์สมุนไพรอภัยภูเบศร)	99 ม.6 ต.สันผีเสื้อ อ.เมือง จ เชียงใหม่ 50300	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	493.50	5,455,295	4,500	2,220,750	1,249,896	4.36	2.59
16	บริษัทไทยยัง เคมีคอล จำกัด	999 ถ.สุขุมวิท ต.บางปู อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันเตา	282.90	4,767,655	4,500	1,273,050	960,915	4.96	3.64
17	โรงอบยางพาราแผ่นรมควันแม่บัวสี-กรุ๊ป	139 ม2 ต.แม่ตีน อ.สี้ จ.ลำพูน 51110	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	251.78	2,888,827	4,500	1,131,525	772,415	3.74	2.28
18	บริษัทเอเชีย จัมโบ้ จำกัด	202 ต.ระแมบ อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 131710	โรงงาน	ระบบปรับอากาศ	น้ำมันเตา	268.55	4,548,697	4,500	1,208,475	755,999	6.02	4.42
19	อาคารหอพักนักศึกษาแพทย์ชาย โรงพยาบาลมหาราชนครราชเชียงใหม่	110 ถ.อินทวโรรส ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200	โรงพยาบาล	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	225.6	3,728,503	4,500	1,015,200	760,671	4.90	3.57
20	โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก	90 ถ.ศรีธรรมไตรปิฎก ต.ในเมือง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000	โรงพยาบาล	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	58.20	850,720	4,500	261,900	200,001	4.25	2.94
21	โรงเรียนนานาชาติไทย-จีน	101/177 ถ.ประเสริฐศิลป์ ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540	โรงเรียน	ระบบปรับอากาศ	ไฟฟ้า	291.00	3,851,010	4,500	1,309,500	2,008,259	1.92	1.27
รวม						**5,000.00**	**90,424,418.15**	**94,500.00**	**22,498,515.00**	**23,429,370.75**	**3.86**	**2.90**

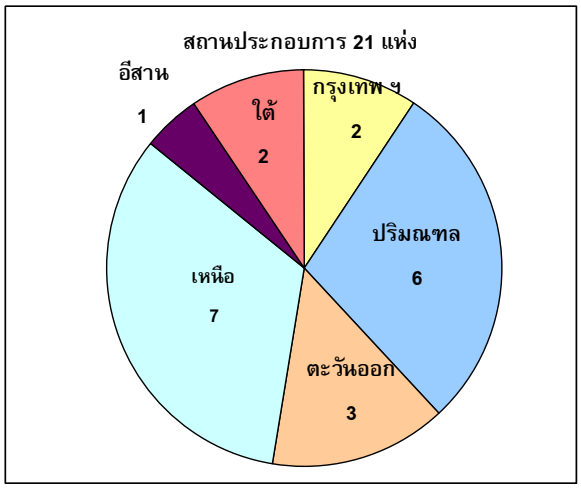
ตารางที่ 4.3-4 สรุปสถานประกอบการที่ได้รับการสนับสนุนแบ่งตามประเภท

สถานประกอบการ	จำนวน (แห่ง)	พื้นที่ (ตร.ม.)	เงินลงทุน (บาท)	เงินสนับสนุน (บาท)	ผลประหยัด (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
โรงแรม	11	1,672.97	47,502,746.00	7,528,365.00	12,864,264.75	3.69
โรงงาน	7	2,752.23	34,491,439.15	12,383,550.00	7,596,175.00	4.54
โรงพยาบาล	2	283.80	4,579,223.00	1,277,100.00	960,672.00	4.77
โรงเรียน	1	291.00	3,851,010.00	1,309,500.00	2,008,259.00	1.92
Total	**21**	**5,000.00**	**90,424,418.15**	**22,498,515.00**	**23,429,370.75**	**3.86**

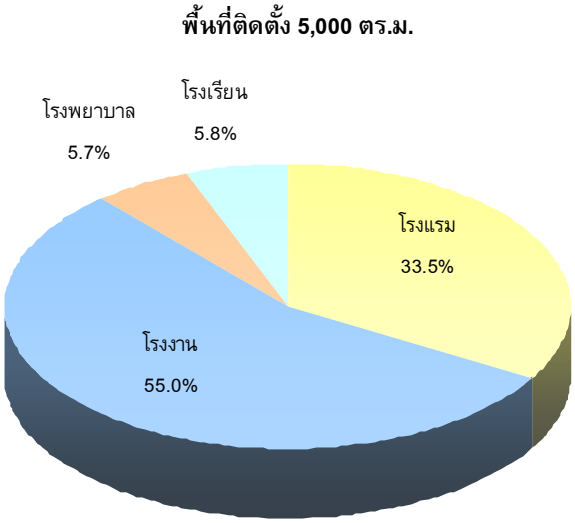
ตารางที่ 4.3-5 สรุปสถานประกอบการที่ได้รับการสนับสนุนแบ่งตามภาค

ภาค	จำนวน (แห่ง)	พื้นที่ (ตร.ม.)	เงินลงทุน (บาท)	เงินสนับสนุน (บาท)	ผลประหยัด (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
กรุงเทพ ฯ	2	492.92	18,009,917.00	2,218,140.00	6,368,572.00	2.83
ปริมณฑล	6	2,124	29,572,595	9,559,665	7,304,885	4.05
ตะวันออก	3	345.15	11,310,481.00	1,553,175.00	2,778,552.76	4.07
เหนือ	7	1,737.38	25,896,200.00	7,816,725.00	5,609,698.99	4.62
อีสาน	1	104.16	2,357,220.00	468,720.00	673,847.00	3.50
ใต้	2	196.02	3,278,005.00	882,090.00	693,815.00	4.72
Total	**21**	**5,000.00**	**90,424,418.15**	**22,498,515.00**	**23,429,370.75**	**3.86**

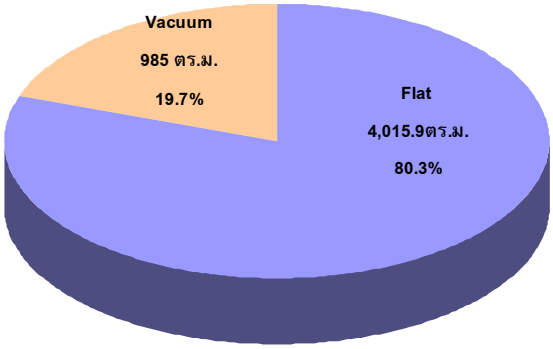




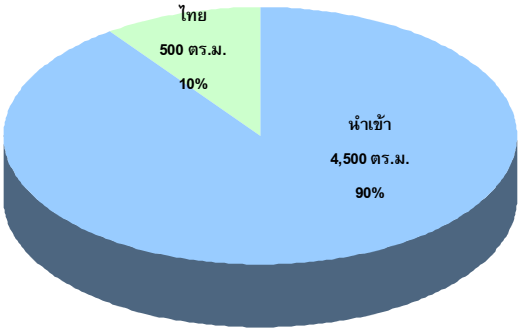
รูปที่ 4.3-1 สรุปสถานประกอบการที่ได้รับการอนุมัติ



รูปที่ 4.3-2 สรุปพื้นที่ติดตั้งแบ่งตามประเภทสถานประกอบการ



รูปที่ 4.3-3 สรุปจำนวนและประเภทแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่ได้รับการสนับสนุน



รูปที่ 4.3-4 สรุปพื้นที่แผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่ผลิตในประเทศและนำเข้า

4.4 การจัดประชุมคณะกรรมการ

การจัดประชุมเพื่อพิจารณาความเห็นชอบการขอรับการสนับสนุนได้พิจารณาคัดเลือกสถานประกอบการที่ยื่นข้อเสนอจากจำนวนทั้งหมด 33 แห่ง คัดเหลือ 21 แห่งที่มีเอกสารครบถ้วนและถูกต้อง ได้จัดขึ้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2551 เวลา 09.30-12.00 น. ณ ห้องประชุมบุญรอด – นิธิพัฒน์ ชั้น 11 อาคาร 7 พพ. มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้น 19 คน เป็นคณะกรรมการพิจารณาการจัดตั้งฯ 9 คนประกอบด้วย

นายพานิช	พงศ์พิโรดม	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	ประธานกรรมการ
นายบุญส่ง	เกิดกลาง	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	รองประธานกรรมการ
นายประพนธ์	กิติจันทโรภาส	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	กรรมการ
ผศ.ดร.วันชัย	ฉิมฉวี	ผู้แทนสภาหอการค้าไทย	กรรมการ
รศ.ดร.ศิริชัย	เทพา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	กรรมการ
นางสุรีย์	บูรณสัจจะ	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	กรรมการ
นายยงยุทธ์	สวัสดิสวนีย์	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	กรรมการและเลขานุการ
นายมณฑล	กำแพงเศรษฐ	บริษัทปัญญาคอนซัลแตนท์ จำกัด	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
นายประสิทธิ์	สิริทิพย์รัศมี	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

โดยบันทึกการประชุมนั้นแสดงใน**ภาคผนวก ช** ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

วาระที่ 1 เรื่องประธานแจ้งให้ที่ประชุม ได้มอบหมายให้ฝ่ายเลขานุการกล่าวรายงานความเป็นมาและรายละเอียดของโครงการฯ ให้ที่ประชุมทราบ

วาระที่ 2 เรื่องรับรองรายงานการประชุมครั้งที่ 1/2551 เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 10 เมษายน 2551

วาระที่ 3 เรื่องเพื่อทราบ

3.1 เป้าหมายของโครงการฯ ส่งเสริมให้มีการติดตั้งแผงรับรังสีดวงอาทิตย์ จนถึงปี 2554 จำนวน 40,000 ตารางเมตร

3.2 สรุปภาพรวมการขอรับการสนับสนุน มีสถานประกอบการที่ขอรับการสนับสนุนทั้งสิ้น 33 ราย

วาระที่ 4 เรื่องเพื่อพิจารณา แบบคำขอรับการสนับสนุน จำนวนพื้นที่รังสีแสงอาทิตย์และจำนวนเงินที่ขอรับการสนับสนุนจากสถานประกอบการทั้งหมด 33 แห่ง

วาระที่ 5 เรื่องอื่นๆ เสนอจัดงานแถลงข่าวการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานในช่วงกลางเดือนกันยายน 2551

บทที่ 5

การศึกษาความพร้อมของผู้ใช้งานและผู้ผลิต

บทที่ 5
การศึกษาความพร้อมของผู้ใช้งานและผู้ผลิต

นำเสนอดำเนินการตามรายละเอียดขอบเขตการดำเนินงานตามข้อเสนอ TOR ข้อ 5.4 ประกอบด้วย งานศึกษาความพร้อมของผู้ใช้งานและผู้ผลิต

1) ศึกษาศักยภาพกลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงานเพื่อหาเป้าหมายที่มีความเหมาะสมที่จะใช้งานระบบจริงเพื่อเป็นข้อมูลทางด้านเทคนิค

2) ศึกษาศักยภาพและความพร้อมของกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน ความเหมาะสมทางด้านเทคนิคความพร้อมทางการเงิน ความสนใจของผู้ประกอบการ ทัศนคติของการใช้พลังงานทดแทน

3) ศึกษาศักยภาพและความพร้อมของผู้ประกอบการด้านการผลิต (Supplier, Manufacturer) ผู้จำหน่าย ผู้ติดตั้งระบบ ผู้บำรุงรักษา แหล่งให้เงินทุนและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ

4) สรุปผลการศึกษาตามข้อ 1-3 และจัดทำรายชื่อกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน ที่มีศักยภาพมีความเหมาะสมและพร้อมในการใช้งานระบบฯ

5) คัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 200 แห่ง เสนอให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบ

6) นำเสนอแผนการเข้าปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการที่ได้รับการคัดเลือกให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบ

5.1 การรวบรวมรายชื่อกลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน

วิธีการคัดเลือกมีหลักเกณฑ์ที่สำคัญ 4 ประการ คือ การให้ความสำคัญในการอนุรักษ์พลังงานของผู้บริหารระดับสูง ศักยภาพด้านต่างๆ ในใช้งานระบบฯ ความพร้อมของบุคลากร และการบริหารจัดการ ดังนั้น ขั้นตอนของวิธีคัดเลือกมีรายละเอียดดังแสดงใน**รูปที่ 5.1-1**

1) นำฐานข้อมูลโรงแรม อาคารธุรกิจ และโรงงานมาเป็นข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาเบื้องต้น ซึ่งแหล่งที่มาของฐานข้อมูลคือ

- ข้อมูลอาคารและโรงงานควบคุม ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
- ฐานข้อมูลโรงแรม ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- สมาคมธุรกิจหรือบริการที่เกี่ยวข้อง

2) จัดส่งแบบฟอร์มกรอกข้อมูลการใช้พลังงาน และความสนใจในการเข้าร่วมโครงการให้กับกลุ่มเป้าหมายดังกล่าว ซึ่งในการแสดงความประสงค์เข้าร่วมโครงการ สถานประกอบการที่สนใจ จะต้องกรอกใบสมัคร ที่ลงนามโดยผู้บริหารระดับสูง เช่น กรรมการผู้จัดการหรือเทียบเท่า โดยต้องมีหนังสือยืนยันการเข้าร่วมโครงการฯจากผู้บริหารระดับสูงหรือเทียบเท่า

3) ประเมินศักยภาพจากข้อมูลที่ได้รับจากแบบข้อมูล โดยมีประเด็นที่ต้องพิจารณาประกอบด้วย

(1) ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งาน

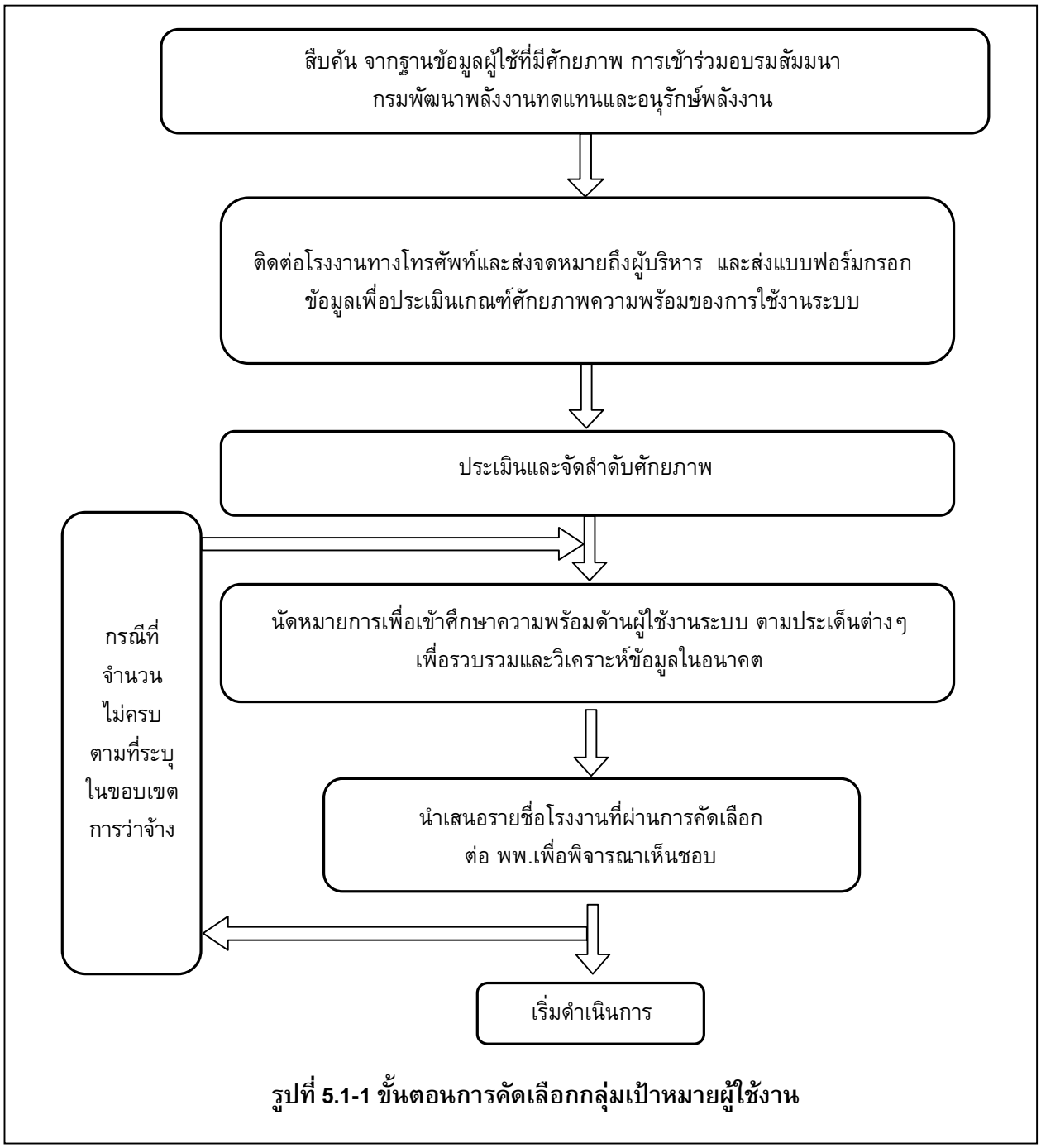
(2) ความเชื่อมั่นในการใช้งาน

(3) ความเหมาะสมทางเทคนิค ของการใช้งานระบบ (ปริมาณการใช้น้ำร้อน พลังงานที่ใช้ วิธีการผลิตน้ำร้อน ฯลฯ)

(4) ความพร้อมด้านกายภาพ ของสถานที่ติดตั้ง

(5) ความพร้อมด้านบุคลากร ในการใช้งานและการบำรุงรักษา

(6) ความพร้อมด้านการลงทุนเพื่อการใช้งาน



รูปที่ 5.1-1 ขั้นตอนการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน

5.2 การศึกษาศักยภาพและความพร้อมสถานประกอบการ

การศึกษาได้พิจารณาในหลากหลายประเด็น ประกอบด้วย เช่น

1) ข้อมูลเทคนิค เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ประเภทระบบทำความร้อนที่ใช้งานในปัจจุบัน ปริมาณความต้องการน้ำร้อนในแต่ละวันและอุณหภูมิที่ใช้งาน ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตความร้อน

2) ความเข้าใจในระบบผลิตความร้อนแบบผสมผสาน

3) ทัศนคติของผู้ใช้งานในเรื่องความเชื่อมั่นการใช้งานจากผู้บริหารของสถานประกอบการ ความต้องการในการลงทุน การจัดสรรบุคลากรประสานงาน การประชาสัมพันธ์ให้กับโครงการ เป็นต้น

4) ศักยภาพการติดตั้งระบบผสมผสาน ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ว่างสำหรับติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์และแหล่งความร้อนเหลือทิ้งที่มีในสถานประกอบการ

5.2.1 การวิเคราะห์ศักยภาพ

ในเบื้องต้นจำเป็นต้องตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอกลงในแบบฟอร์ม เพื่อคัดแยกสถานประกอบการที่ไม่เค้าข่ายในการพิจารณาศักยภาพออกจากกลุ่มเป้าหมายก่อน ถึงจะสามารถให้คะแนนและลำดับความสำคัญเพื่อวางแผนการสำรวจต่อไป โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดแยกสถานประกอบการที่ไม่ดีออกจากกลุ่มเป้าหมายนั้นมีดังต่อไปนี้

1) เป็นนิติบุคคลตามกฎหมายไทย ซึ่งเหมือนกับเกณฑ์การให้การสนับสนุนทางการเงิน เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจแก่สถานประกอบการเพื่อลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนั้น จึงไม่สามารถให้พิจารณาแบบฟอร์มที่ส่งมาจากตัวแทน หรือคนกลางไม่ว่าจะในกรณีใดๆ เนื่องจากไม่เป็นการสนับสนุนให้แก่ผู้ใช้โดยตรง

2) มีพื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ จะต้องเป็นพื้นที่ที่มีอยู่จริงของสถานประกอบการที่พร้อมที่จะติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ว่างบนหลังคา ดาดฟ้าอาคาร พื้นที่ว่างบนพื้นดิน พื้นที่ลาดเอียง หรืออื่นๆ จะไม่พิจารณาพื้นที่ที่ไม่ใช่ของสถานประกอบการหรือพื้นที่ที่คาดว่าจะมีในอนาคต

3) มีแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง เพราะเป็นองค์ประกอบสุดท้ายให้ครบหลักเกณฑ์การให้การสนับสนุนสถานประกอบการต้องมีแหล่งความร้อนเหลือทิ้งอยู่จริงภายในสถานประกอบการ

เมื่อคัดเลือกสถานประกอบการที่ไม่เข้าเกณฑ์เบื้องต้นออกเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงพิจารณาและให้คะแนนตามข้อมูลประกอบในแบบฟอร์มเพื่อลำดับความสำคัญ โดยกำหนดจากค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละหัวข้อ ซึ่งหัวข้อที่มีค่าน้ำหนักมากจะมีความสำคัญที่สุด และในแต่ละหัวข้อจะมีคะนนสูงสุดและต่ำสุดต่างกันไป โดยคะแนนสูงสุดได้กำหนดไว้ที่ 10 คะแนน และต่ำสุดที่ 0 คะแนน ในการวิเคราะห์คะแนนจะนำคะแนนที่แต่ละสถานประกอบการได้มารวมกัน โดยคะแนนเต็มเท่ากับ 50 คะแนน และได้กำหนดช่วงคะแนนสถานประกอบการที่มีศักยภาพในกาศึกษาออกแบบตามช่วงคะแนนดังต่อไปนี้

40-50 คะแนน	มีศักยภาพเพียงพอ
35-39 คะแนน	มีศักยภาพปานกลาง และควรศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม
29-34 คะแนน	มีศักยภาพต่ำ และควรศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม
ต่ำกว่า 28 คะแนน	ไม่มีศักยภาพ

1) ความเข้าใจในการใช้งานระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน ผู้ใช้งานจะต้องเข้าใจรายละเอียดและวิธีการผลิตน้ำร้อนแบบใหม่ที่ต่างกับระบบผลิตพลังงานที่ติดตั้งอยู่เดิม ด้วยน้ำร้อนนั้นต้องผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์และแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง เป็นคะแนนที่แสดงถึงความเข้าใจและมั่นใจต่อการใช้งาน (คะแนนเต็ม 3)

2) การสนับสนุนจากผู้บริหาร จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารเพื่อเข้าร่วมโครงการ เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจในการลงทุนและความเชื่อมั่นในการในการสนับสนุนพลังงานทดแทน (คะแนนเต็ม 5)

3) ความเหมาะสมทางเทคนิค ประกอบด้วยคะแนนที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน ประกอบด้วย

(1) เชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายมากที่สุดจะมีความเหมาะสมต่อการเปลี่ยนมาใช้ระบบผสมสานมากที่สุด เนื่องจากไม่มีค่าใช้จ่ายในการผลิต และเป็นผลให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด (คะแนนเต็ม 10)

(2) ปริมาณการใช้น้ำร้อนต่อวัน สถานประกอบการที่มีการใช้น้ำร้อนสูงจะมีความเหมาะสมต่อการใช้ระบบผสมสานมากกว่าสถานประกอบการที่มีปริมาณการใช้น้ำร้อนต่ำ เนื่องจากมีต้นทุนในการติดตั้งสูง ไม่ว่าจะเป็นแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ หรือถังเก็บน้ำร้อน เป็นต้น อีกทั้งปริมาณความต้องการน้ำร้อนนั้นสัมพันธ์กับจำนวนแผงรับรังสีแสงอาทิตย์เช่นกัน โดยปริมาณการติดตั้งที่น้อยจนเกินไปอาจไม่สามารถเข้าร่วมโครงการได้ ซึ่งขั้นต่ำได้กำหนดไว้ที่ 40 ตร.ม. (คะแนนเต็ม 10)

(3) แหล่งความร้อนเหลือทิ้ง สถานประกอบการจะต้องมีแหล่งความร้อนเหลือทิ้งเพื่อผลิตน้ำร้อนให้ตรงตามข้อกำหนดของระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน มิฉะนั้นจะอยู่นอกเหนือขอบเขตการให้การสนับสนุนศึกษาและออกแบบ (คะแนนเต็ม 5)

4) พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ สถานประกอบการควรมีพื้นที่ว่างเปล่าไม่มีเงาบดบังไม่น้อยกว่า 40 ตร.ม. เพื่อติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ในจำนวนขั้นต่ำตามที่กำหนด รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ถังเก็บน้ำร้อน (คะแนนเต็ม 10)

5) ผู้ประสานงานโครงการ การระบุชื่อผู้ที่รับผิดชอบจะเป็นการแสดงถึงการมอบหมายความรับผิดชอบต่อความต้องการเข้ามามีส่วนร่วมของสถานประกอบการ สถานประกอบการใดที่มอบหมายให้พนักงานระดับบริหารจะได้รับคะแนนสูงสุด (คะแนนเต็ม 7)

รายละเอียดการให้คะแนนในแต่ละหัวข้อ คะแนนที่สถานประกอบการแต่ละแห่งได้รับ แสดงใน **ตารางที่ 5.2-1**

ตารางที่ 5.2-1 เกณฑ์การให้คะแนน

ลำดับ	หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน
1	ความเข้าใจในการใช้งานระบบ	เข้าใจ	**3**
		ไม่เข้าใจ	0
2	การสนับสนุนจากผู้บริหาร	รับรอง	**5**
		ไม่รับรอง	0
3	ความพร้อมด้านเทคนิค		**25**
3.1	เชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตน้ำร้อนปัจจุบัน	ดีเซล	10
		ไฟฟ้า	9
		น้ำมันเตา	7
		LPG/ NG	7
		ถ่าน	4
		ไม้	2
3.2	ปริมาณการใช้น้ำร้อน	น้อยกว่า 2000 ลิตร/วัน	5
		2001-8000 ลิตร/วัน	6
		8001-14000 ลิตร/วัน	7
		14001-22000 ลิตร/วัน	8
		22001-27000 ลิตร/วัน	9
		มากกว่า 27000 ลิตร/วัน	10
3.3	แหล่งความร้อนเหลือทิ้ง	มี	5
		ไม่มี	0
4	พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีฯ	มากกว่า 500 ตร.ม.	10
		371-500 ตร.ม.	9
		261-370 ตร.ม.	8
		151-260 ตร.ม.	7
		41-150 ตร.ม.	6
		น้อยกว่า 40 ตร.ม.	5
5	ผู้ประสานงาน	กรรมการ/ผอ.	7
		ผู้จัดการ	5
		วิศวกร	3
		ผู้ประสานงาน	1
		ช่างเทคนิค	1
	คะแนนรวม		**50**

5.2.2 สรุปกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานในกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน

เพื่อศึกษาศักยภาพและความพร้อมของกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน ความเหมาะสมทางด้านเทคนิคความพร้อมทางการเงิน ความสนใจของผู้ประกอบการ ทัศนคติของการใช้พลังงานทดแทน โดยที่ปรึกษาได้สรุปรายชื่อกลุ่มเป้าหมาย ของผู้ใช้งาน ตามประเภทได้ดังนี้

1. อาคารควบคุม ประเภทโรงแรม
2. อาคารควบคุม ประเภทโรงพยาบาล
3. โรงงานที่มีการใช้น้ำร้อนในกระบวนการผลิต
4. อาคารและโรงงานขนาดเล็ก

รวมทั้งสิ้น 200 แห่ง รายละเอียด ตาม**ภาคผนวก ฌ** และ ได้รับข้อมูลเพื่อศึกษาศักยภาพ ความเหมาะสมทางด้านเทคนิคความพร้อมทางการเงิน ความสนใจของผู้ประกอบการทั้งสิ้น 160 แห่ง เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์เบื้องต้นทั้ง 3 หัวข้อ (นิติบุคคล พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ และแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง) พบว่าสามารถตัดแบบฟอร์มที่ไม่เข้าข่ายการพิจารณาออกได้ 5 สถานที่ ประกอบด้วย

1) ซี.พี.ค้าปลีกและการตลาด ไม่มีพื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์และยังไม่พร้อมในการลงทุน (ต้องพิจารณาผลการศึกษาความเป็นไปได้ก่อน)

2) โมดิชมอลล์ ไม่มีพื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์และยังไม่พร้อมในการลงทุน (ต้องพิจารณาผลการศึกษาความเป็นไปได้ก่อน)

3) ส่วนตัว ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้ง 3 ข้อ

4) ประกอบอาชีพอิสสระ ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้ง 3 ข้อ

5) ตลาดสดเทศบาลตำบลทุ่งควายกิน ไม่มีพื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์และแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง

ดังนั้น จึงเหลือสถานประกอบการที่ผ่านเกณฑ์เบื้องต้นทั้งสิ้น 155 แห่ง โดยนำมาจัดลำดับความสำคัญแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามช่วงคะแนนในข้างต้น และแบ่งแยกตามประเภทอาคารและภาค มีสถานประกอบการที่ไม่ผ่านการจัดลำดับศักยภาพรวม 12 แห่ง ได้ยื่นแบบขอรับการสนับสนุนไปแล้วรวม 36 แห่ง และที่นำมาพิจารณาลำดับศักยภาพรวม 107 แห่ง

1) ประกอบด้วย โรงแรม 56 แห่ง โรงงาน 33 แห่ง โรงพยาบาล 9 แห่ง อาคารขนาดเล็ก 9 แห่ง

2) ตั้งอยู่ที่ภาคเหนือ 23 แห่ง ภาคตะวันออก 11 แห่ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12 แห่ง ภาคกลาง 33 แห่ง ภาคใต้ 17 แห่ง และกทม. 11 แห่ง

และจัดทำแผนเพื่อเข้าดำเนินการออกแบบเบื้องต้น ทั้งสิ้น 107 แห่ง ซึ่งเมื่อที่ปรึกษาได้รับข้อมูลตอบกลับจากสถานประกอบการ ก็ได้นำมารวบรวมข้อมูลและคัดเลือก กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน ความเหมาะสมทางด้านเทคนิคความพร้อมทางการเงิน ความสนใจของผู้ประกอบการ ดัง**ตารางที่ 5.2-2, 5.2-3, 5.2-4** และ **5.2-5**

ตารางที่ 5.2-2 ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ศักยภาพสถานประกอบการ

ตารางที่ 5.2-2 ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ศักยภาพสถานประกอบการ (ต่อ)

ตารางที่ 5.2-2 ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ศักยภาพสถานประกอบการ (ต่อ)

ตารางที่ 5.2-3 คะแนนที่สถานประกอบการได้รับ

ตารางที่ 5.2-3 คะแนนที่สถานประกอบการได้รับ (ต่อ)

ตารางที่ 5.2-3 คะแนนที่สถานประกอบการได้รับ (ต่อ)

ตารางที่ 5.2-4 การจัดลำดับศักยภาพสถานประกอบการ

ตารางที่ 5.2-4 การจัดลำดับศักยภาพสถานประกอบการ (ต่อ)

ตารางที่ 5.2-4 การจัดลำดับศักยภาพสถานประกอบการ (ต่อ)

ตารางที่ 5.2-5 การจัดกลุ่มคะแนนสถานประกอบการตามประเภทและภาค

ศักยภาพ	ประเภท	เหนือ	ตะวันออก	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ใต้	กทม.	**รวม**
เพียงพอ	โรงแรม	2	2	1		3	1	**9**
	โรงงาน	1		1	2	1		**5**
	โรงพยาบาล	2		1				**3**
	อาคารขนาดเล็ก						1	**1**
	รวม	**5**	**2**	**3**	**2**	**4**	**2**	**18**
ปานกลาง	โรงแรม	5	3	1	6	3	2	**20**
	โรงงาน	3	1		9	1	1	**15**
	โรงพยาบาล	4			1			**5**
	อาคารขนาดเล็ก				2			**2**
	รวม	**12**	**4**	**1**	**18**	**4**	**3**	**42**
ต่ำ	โรงแรม	3	4	5	4	8	3	**27**
	โรงงาน	2			9		2	**13**
	โรงพยาบาล	1						**1**
	อาคารขนาดเล็ก		1	3		1	1	**6**
	รวม	**6**	**5**	**8**	**13**	**9**	**6**	**47**
ไม่มีศักยภาพ	โรงแรม		2			3		**5**
	โรงงาน				2			**2**
	โรงพยาบาล	1			1			**2**
	อาคารขนาดเล็ก	1		1		1		**3**
	รวม	**2**	**2**	**1**	**3**	**4**	**0**	**12**

5.3 แผนงานเข้าสำรวจสถานประกอบการ

การเข้าสำรวจการนี้เพื่อนำข้อมูลที่ต้องการจากสถานประกอบการที่มีศักยภาพมาออกแบบระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยข้อมูลที่ต้องสำรวจประกอบด้วย

1) ข้อมูลเทคนิค ได้แก่
   - สถานที่ โครงสร้าง ตำแหน่งที่ตั้งตัวรับรังสีแสงอาทิตย์
   - แหล่งความร้อนทิ้ง
   - การผลิตน้ำร้อนในปัจจุบัน
   - คุณภาพและการใช้น้ำ
   - ระบบการส่งจ่ายน้ำใช้ที่อุณหภูมิปกติ / น้ำร้อน
   - ความพร้อมของผู้ประกอบการ
2) ข้อมูลความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ประกอบด้วย
   - วิเคราะห์ต้นทุนของโครงการ
   - การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการ
3) แบบรายละเอียดระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน ประกอบด้วย
   - การคำนวณความต้องการน้ำร้อน ปริมาณความร้อนเหลือทิ้งมาผลิตน้ำร้อน ปริมาณน้ำร้อนได้จากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์

รายละเอียดการเข้าสำรวจในสถานประกอบการต่างๆนั้นแสดงใน**ตารางที่ 5.3-1**

ตารางที่ 5.3-1 แผนการสำรวจ

ตารางที่ 5.3-1 แผนการสำรวจ (ต่อ)

ตารางที่ 5.3-1 แผนการสำรวจ (ต่อ)

ตารางที่ 5.3-1 แผนการสำรวจ (ต่อ)

5.4 การศึกษาความพร้อมของผู้ผลิต

จากการรวบรวมรายชื่อผู้ผลิตและจำหน่ายแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ทั้งจากฐานข้อมูล พพ. รายงานการศึกษาต่างๆ และรายละเอียดที่แสดงใน Website นั้นแสดงรายละเอียดใน **ตารางที่ 5.4-1**

ตารางที่ 5.4-1 ความพร้อมผู้ผลิต

ลำดับที่	ชื่อผู้ผลิต	ที่อยู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	รหัส ไปรษณีย์	เบอร์โทรศัพท์	เบอร์โทรสาร	ความพร้อมผู้ประกอบการ ผู้ผลิต	ผู้จำหน่าย	ผู้ติดตั้ง
1	A.R.C Siam Solar Co., Ltd.	389/114 Moo 6 Sukhumvit Rd.,	Naklua	Banglamung	Chonburi	20150	038-716-867-8	038-716-869		✓	✓
2	บริษัท เอ็นวีม่า (ประเทศไทย) จำกัด	1023 อาคารเทพนาคร ชั้น 4 ถ.พัฒนาการ	แขวงสวนหลวง	เขตสวนหลวง	กรุงเทพฯ	10250	02-717-8114	02-717-8115		✓	✓
3	FORBEST CO., LTD.	898/24 ถนนพระราม 3	บางโพงพาง	ยานนาวา	กรุงเทพฯ	10120	02-682-5381-8	02-682-5380		✓	✓
4	บริษัท ฟอซ ลิ้งค์ จำกัด	99/53 ม.5 ถ.สุขาภิบาล 2	แขวงดอกไม้	เขตประเวศ	กรุงเทพฯ	10250	02-750-2305, 02-750-2705	02-750-2704		✓	✓
5	บริษัท ฟอร์ฟร้อนท์ ฟู้ดเทค จำกัด	4/46 ม.10	บางนา	บางนา	กรุงเทพฯ	10260	02-758-8445-6	02-758-8447		✓	✓
6	Heritage international Development Co., Ltd.	13/82 Navamin Rd.,	Klongkum	Buengkum	Bangkok	10240	02-374-8906	02-734-6539		✓	✓
7	บริษัท อินฟราเทค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ เซอร์วิสเซส จำกัด	518/5 อาคารมณียาเซ็นเตอร์ ชั้น 6 ถ.เพลินจิต	แขวงลุมพินี	เขตปทุมวัน	กรุงเทพฯ	10330	02-255-5910	02-255-5911		✓	✓
8	บริษัท เจ-เซเว่น เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด	125,127 ถ.ลาซาล	แขวงบางนา	เขตบางนา	กรุงเทพฯ	10260	02-744-4366,	02-749-2960		✓	✓
9	บริษัท ลีโอนิคส์ จำกัด	119/50-51 หมู่ที่ 8 ถนนบางนา-ตลาด	แขวงบางนา	เขตบางนา	กรุงเทพฯ	10260	02-746-9500	02-746-8712		✓	✓
10	บริษัท พาวเวอร์โซลาร์ จำกัด	88/165 ถ.บางขุนเทียน	แขวงบางบอน	เขตบางบอน	กรุงเทพฯ	10150	02-89-8231-3	02-899-8360, 02-899-8369		✓	✓
11	Pro Solar Group Co., Ltd.	เลขที่100/25 ชั้น15 อาคารวังวนิช ถ.พระราม9	-	ห้วยขวาง	กรุงเทพฯ	10320	02-645-0248-50	02-645-0247	✓	✓	✓
12	Ravotek Co., Ltd.	22/66 ม.8 ต.คลองสาม	คลองสาม	คลองหลวง	ปทุมธานี	12120	02-635-6398	02-266-8087	✓	✓	✓
13	Rheem Australia Pty Ltd.	112 Pilbara Street,	-	Welshpool	WA	6106	+61-9351-4200	+61-9351-4698		✓	✓
14	Samui Service Engineering co., Ltd.	308/15 Moo 3	Nathon Koh Samui		Surathani	84140	087-742-0697	-		✓	✓
15	บริษัท โซล่า โซลูชั่น จำกัด	264 ม.10 ถ.มิตรภาพ	คำม่วง	เขาสวนกวาง	ขอนแก่น	40280	043-449-499	043-449-500		✓	✓
16	SunLuck Solar Power Co., Ltd.	518/5,6th Fl.,Maneeya Center Bldg., Ploenchit Rd.	Lumpini	Patumwan	Bangkok	10330	02-255-6831	02-649-9080		✓	✓
17	Thai Advance Save Energy Limited Partnership	3/15-16 m.11 Sukhumvit Rd.	Nongprue	Banglamung	Chonburi	20150	038-756-857	038-757-499		✓	✓

ตารางที่ 5.4-1 ความพร้อมผู้ผลิต

ลำดับ	ชื่อผู้ผลิต	ที่อยู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	รหัส	เบอร์โทรศัพท์	เบอร์โทรสาร	ความหร้อมผู้ประกอบการ		
ที่						ไปรษณีย์			ผู้ผลิต	ผู้จำหน่าย	ผู้ติดตั้ง
18	TSUS International Co., Ltd.	53/56 Wongwan Rd.	Changpuak	Muang	Chiangmai	50300	058-890-632-3	053-890-634	✓	✓	✓
19	Vispack Co., Ltd.	8/9ม.7 ซ.วัดสลุด ถ.บางนา-ตราด กม.9	บางแก้ว	บางพลี	สมุทรปปราการ	10540	02-315-9189	02-316-5381		✓	✓
20	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแหง่ ประเทศไทย จำกัด	53 หมู่2 ถ.จรัญสนิทวงศ์		อ.บางกรวย	นนทบุรี	11130	02-4361642	02-4361694	✓	✓	✓
21	บริษัทเอนเนอยี่ วัน จำกัด	502 ม.3 ถ.เตชะตุงคะ	สีกัน	ดอนเมือง	กรุงเทพฯ		02-929-2000	02-929-2000			
22	บริษัท ซันเทคนิค เอเนอร์ยี่ ซิสเท็ม จำกัด	เลขที่ 153/3 ชั้น3 อาคารดกชเด้นแลนด์ ซ. มหาดเล็กหลวง ถ.ราชดำริ	ลุมพีนี	ปทุมวัน	กรุงเทพฯ	10330	0-2660-6806	0-2660-6899		✓	✓
23	บริษัท ซันพาวร์เวอร์ ซิสเท็ม จำกัด	55/65 หมู่บ้านกลางเมือง ซ.ลาดพร้าว88 ถ. ประดิษฐมนูธรรม	วังทองหลาง	กรุงเทพฯ	10310		0-2538-3442	0-2530-2472		✓	✓
24	บริษัท เซ็นจูรี่ ซัน จำกัด	488 อาคารรวย ชั้น12 ถ.รัชดาภิเษก	สามเสนนอก	ห้วยขวาง	กรุงเทพฯ	10320	0-2930-6953	0-2930-6954		✓	✓
25	บริษัท โซล่าร์เทรดดิ้ง จำกัด	599 ถ.ลาดหญ้า		คลองสาน	กรุงเทพฯ	10600	0-2437-7709 0	0-2749-2960		✓	✓
26	บริษัท ไทย-เยอรมันโซล่า จำกัด	เลขที่ 264 ม.10 ถ.มิตรภาพ	คำม่วง	เขาสวนกวาง	ขอนแก่น	40280	0-4344-9605	0-4344-9500		✓	✓
27	บริษัท ไทย-เยอรมัน จำกัด	เลขที่ 264 ม.1 ถ.มิทราพาน	ขามเมือง	เมือง	ขอนแก่น		0-4399-9499 0-2225-0200			✓	✓
28	บริษัท บุญเยี่ยมและสหาย จำกัด	39/5-9 ม.1 ถ.ศรีนครินทร์	สวนหลวง	สวนหลวง	กรุงเทพฯ	10250				✓	✓
29	บริษัท ปราณีเทค จำกัด	248 อาคารปราณีภัณฑ์ ถ.พหลโยธิน			กรุงเทพฯ	10400	0-2561-5050-4	0-2561-2502-4		✓	✓
30	บริษัท มิสเตอร์โซล่าร์ จำกัด	เลขที่ 57 อาคารแกรนด์ เรสิเด้น ถ.สุธิสาร	สามเสนนอก	ห้วยแขวง	กรุงเทพฯ	10310	0-2693-3338-9	0-2693-3339		✓	✓
31	บริษัท วอเตอร์ซิสเตมส์ แอนด์เซอร์วิส จำกัด	50/123 ม.8 ถ.พหลโยธิน	อนุสาวรีย์	บางเขน	กรุงเทพฯ	10220	0-2551-2511-5	0-2551-2516-7		✓	✓
32	บริษัท เฮอรีเทจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	13-82 ถ.สุขาภิบาล1	คลองกุ่ม	บึงกุ่ม	กรุงเทพฯ	10240	0-2374-8906	0-2375-8381	✓	✓	✓
33	บริษัท เบอร์มิวด้าไทย จำกัด	เลขที่81 ถ.สุขาภิบาล 2	คลองกุ่ม	บางกะปิ	กรุงเทพฯ	10240	02-3750955,	02-3779827	✓	✓	✓
34	บริษัท เอซี สแควร์ เอ็นเนอร์ยี จำกัด	39/1 ลาดพร้าว 124		วังทองหลาง	กรุงเทพฯ	10310	0-2934-1048	0-2934-1180	✓	✓	✓
35	Sunpower Asia Co., Ltd.	191/55 Chang Klan Plaza	Chang Klan Rd.,	Muang,	Chiang Mai	50100	053-281353	053-281353		✓	✓
36	Solason Solar Energy (Thailand) Co., Ltd.	119/337 Nawamin Rd.,	Klongkum	Bungkum	Bangkok	10240	02-9483388	02-9483343		✓	✓
37	บริษัท เอ.ที.บี.เซ็นเตอร์ จำกัด	81/1 ม.2 ถ.เสรีไทย	คลองกุ่ม	บึงกุ่ม	กรุงเทพฯ	10240	0-2377-9827	0-2732-6616	✓	✓	✓

5.4.1 รายละเอียดเทคนิคและมาตรฐานของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์

ผู้จำหน่ายแผงรับรังสีในประเทศไทยส่วนใหญ่จะติดต่อนำเข้าอุปกรณ์จากต่างประเทศ เช่น ออสเตรเลีย จีน อิสราเอล เป็นต้น และเป็นที่สังเกตได้ว่าผู้จำหน่ายแต่ละรายจะไม่นำเข้าอุปกรณ์จากประเทศเดียวกันนัก และนอกเหนือจากเป็นตัวแทนจำหน่ายแล้วยังให้บริการติดตั้ง ซ่อมบำรุง และบริการหลังการขายด้วย เช่นเดียวกับผู้จำหน่ายของประเทศไทยที่มีเพียง 5 ราย ได้แก่ Bermuda, Power Solar, Energy One, Heritage และ Ravotec ที่ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์เองภายในประเทศ

ข้อแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ที่ผลิตภายในประเทศและจากต่างประเทศคือ ประสิทธิภาพการรับพลังงานที่ค่อนข้างต่ำสำหรับอุปกรณ์ในประเทศ โดยมีประสิทธิภาพประมาณ 53-56% ขณะที่แผงรับรังสีจากต่างประเทศสามารถทำประสิทธิภาพได้ถึง 70-76% ในราคาที่ไม่ต่างกันเท่าใดนัก

ส่วนรุ่นของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่มีการจัดจำหน่ายนั้น แต่ละรายมีทั้งรุ่นที่เหมาะสำหรับบ้านอยู่อาศัยที่สามารถผลิตน้ำร้อนได้ 200-300 ลิตร/วัน จนถึง แผงรับรังสีขนาดใหญ่ (Module) ที่เหมาะสำหรับสถานประกอบการที่มีความต้องการใช้น้ำร้อนปริมาณมาก และมีพื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีฯจำนวนมากเช่นกัน โดยอุปกรณ์ที่ใช้ทำแผงรับรังสีแสงอาทิตย์นั้น แต่ละรุ่นมีความใกล้เคียงกันมากเช่น

- ท่อน้ำร้อนจะทำจากท่อทองแดง (Copper)
- วัสดุรับแสง (Absorber) ส่วนมากจะทำจาก Aluminum หรือ Copper
- ฉนวนป้องกันการสูญเสียความร้อนมีหลากหลาย เป็นวัสดุเดียวกับที่ใช้ในการป้องกันความร้อนในอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็น Glass wool, Polyurethane, Polyester, Fibre glass
- เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของกระจก (% Transmittance) ที่ส่วนใหญ่จะทำได้ที่ 89-91% ยกเว้นแผงรับรังสีฯจากเยอรมันที่ทำได้ถึง 95-98% แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ที่ผลิตภายในประเทศนั้นสามารถพัฒนาได้อีก
- % Iron contain ในกระจก จากข้อมูลที่ได้แสดงที่ 3-5% และยังมีศักยภาพในการพัฒนาได้อีก
- ศักยภาพในการผลิตน้ำร้อนของแต่ละรุ่นในแต่ละประเทศสามารถผลิตน้ำร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 90°C

โดยทั่วไปแล้ว แผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่มีจำหน่ายในประเทศไทยจะมีอยู่ 2 ประเภทคือ แบบแผ่นเรียบ (Flat) และแบบหลอดสุญญากาศ (Vacuum tube) ซึ่งคุณสมบัติเชิงเทคนิคของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่รวบรวมจากผู้จัดจำหน่ายต่างๆสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- แบบแผ่นเรียบ (Flat)
  - ความจุน้ำร้อนใน 1 แผ่นเฉลี่ย = 2.82 ลิตร
  - ขนาดพื้นที่รับแสง (Absorber) เฉลี่ย = 1.96 ตร.ม. ความสามารถดูดกลืนรังสี (Absorptance) เฉลี่ย = 95% และความกระจายรังสี (Emittance) เฉลี่ย 15%
  - ความสามารถในการส่องผ่านของกระจก (Transmittance) เฉลี่ย 91% และมีเปอร์เซ็นต์ที่มี Iron ผสมร้อยละ 3

- แบบหลอดสุญญากาศ (Vacuum tube)
  - ความจุน้ำร้อนใน 1 หลอดเฉลี่ย = 863.5 มิลลิลิตร
  - ขนาดพื้นที่รับแสง (Absorber) เฉลี่ย = 1.67 ตร.ม. ความสามารถดูดกลืนรังสี (Absorptance) เฉลี่ย = 92% และความกระจายรังสี (Emittance) เฉลี่ย 7%
  - ความสูญเสียความร้อนเฉลี่ย 0.8 W/m² ˚C
  - แรงดันที่ใช้งานเฉลี่ย 5 mpa
  - อุณหภูมิสูงสุดที่ทนทำได้เฉลี่ย 235 °C

ดังนั้น ในการเลือกซื้อแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ นอกเหนือจากการพิจารณาโดยเอาราคาเป็นที่ตั้งแล้ว จึงควรพิจารณาเรื่องวัสดุที่ใช้ทำแผงรับรังสีฯตามที่เสนอข้างต้นด้วย และอีกประเด็นสำคัญคือการเลือกซื้ออุปกรณ์ที่ผ่านมาตรฐานการทดสอบแผงรับรังสีฯไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานของ ASHREA 93-77 ของประเทศสหรัฐอเมริกา หรือมาตรฐาน EN 12975 ด้วย ดังตัวอย่างที่แสดงใน**ตารางที่ 5.4-2** ถึงประสิทธิภาพของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ เพราะส่วนใหญ่แต่ละบริษัทฯจะอ้างถึงตัวเลขประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งไม่ใช่ตัวเลขที่สามารถผลิตน้ำร้อนได้ในสถานการณ์จริง แต่สิ่งที่ควรพิจารณาในกรณีทราบถึงค่าประสิทธิภาพของแผงรับรังสีฯ ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 3 ค่า คือ

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \eta - \underline{A}^{*}(Tm-Ta) - \underline{B}^{*}(Tm-Ta)^{2}$$

โดยที่ η แสดงค่าประสิทธิภาพสูงสุดของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์
(Tm-Ta) แสดงผลต่างของอุณหภูมิแผงและอุณหภูมิอากาศ
A,B แสดงค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนที่ได้จากการทดสอบ

ตารางที่ 5.4-2 แสดงประสิทธิภาพของแผงรับรังสีชนิดต่าง ๆ

บริษัท	η	A	B
Solar hart	0.8	0.0035	0.0022
TSUS	0.64	0.0135	
Infratech1	0.74	0.0088	
Infratech2	0.8	0.0048	0.00001
GT	0.8	0.0037	0.00002
Pro Solar	0.65	0.0020	0.000003
Chromagen	0.76	0.0054	
Water system	0.64	0.0135	
Ravotek	0.57	0.0007	0.00002
Bermuda	0.65	0.0273	
Energy One	0.53	0.0007	0.00002

ถึงแม้ประสิทธิภาพจะสูง แต่มีการสูญเสียความร้อนสูงเช่นกัน

หมายความว่า ยิ่งผลต่างของอุณหภูมิมากเท่าใด จะทำให้ประสิทธิภาพการรับความร้อนของแผงรับรังสีต่ำลงเท่านั้น ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แผงที่มีค่า A และ B ต่ำ เพื่อที่จะได้แผงรับรังสีที่มีประสิทธิภาพการทำน้ำร้อนที่คงที่ในแต่ละสภาพอากาศที่แตกต่างกันไป และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ที่ได้ทำการศึกษามานั้นแสดงใน **ตารางที่ 5.4-3 และ 5.4-4, รูปที่ 5.4-1, 5.4-2, 5.4-3** และ **5.4-4**

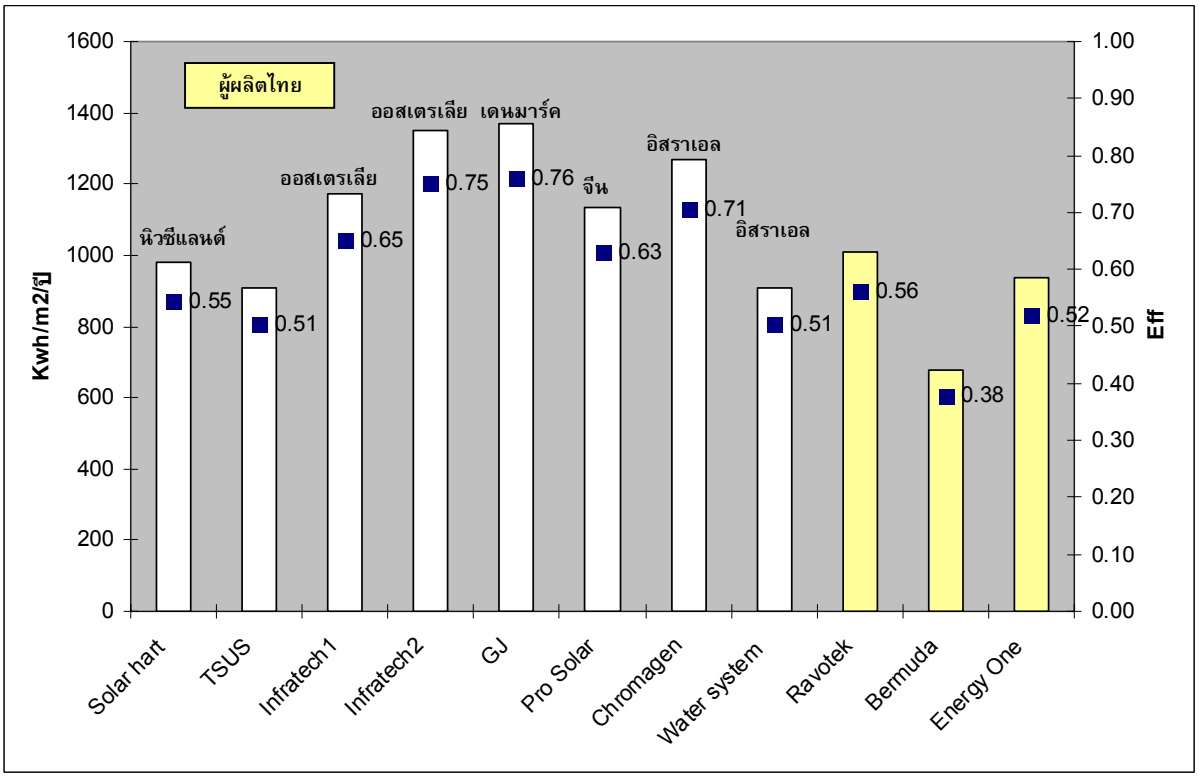
ตารางที่ 5.4-3 คุณสมบัติแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ของแต่ละผู้จัดจำหน่าย

ประเภท	ผลิตภัณฑ์	ประสิทธิภาพ	มาตรฐานการทดสอบ	(kWH/m2/ปี)	บาท/ตารางเมตร	น้ำร้อนผลิตได้	ต้นทุนการผลิต	ประเทศ
						ลิตร/ตร.ม.-ปี	บาท/ลิตร	
Flat	Bermuda	0.38	ASHREA 93-77	679	10,500	N.A.	N.A.	ไทย
Flat	Chromagen	0.71	EN 12975	1,271	11,985	42,359	0.39	อิสราเอล
Flat	GJ (Forefront)	0.76	EN 12975	1,370	12,160	20,305.85	0.599	เดนมาร์ค/เวียดนาม
Flat	Infratech	0.65	EN 12975	1,301	16,429	34,590.00	0.498	ออสเตรเลีย
Flat	Solar Hart	0.55	ASHREA 93-77	981	16,432	46,315.96	0.355	นิวซีแลนด์
Flat	Solar Ultra	0.51	ASHREA 93-77	909	15,360	53,296.00	0.300	อิสราเอล/อเมริกา
Flat	TSUS	0.51	ASHREA 93-77	909	11,375	18,994	0.658	จีน
Vaccuum	EnergyOne	0.52	ASHREA 93-77	938	4,733.14	26,194.12	0.181	ไทย
Vaccuum	Heritage	N.A.	N.A.	N.A.	12,000	N.A.	N.A.	ไทย
Vaccuum	Power Solar	N.A.	N.A.	900	9,000	174383	0.046	ไทย
Vaccuum	Prosolar	0.63	EN 12975	1,133	11,000	N.A.	N.A.	จีน
Vaccuum	Ravotec	0.56	ASHREA 93-77	1,013	7,500	28,976.57	0.259	ไทย

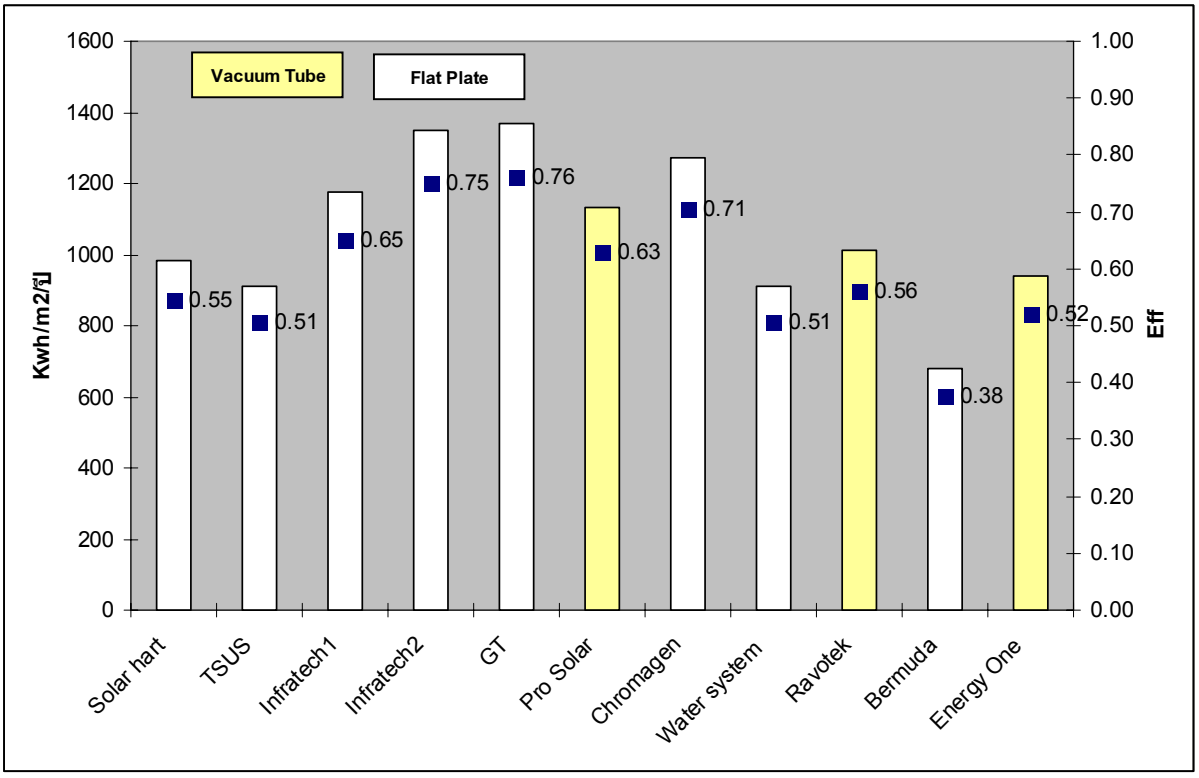
ตารางที่ 5.4-4 องค์ประกอบแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ของแต่ละผู้จัดจำหน่าย

ตารางที่ 5.4-4 องค์ประกอบแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ของแต่ละผู้จัดจำหน่าย

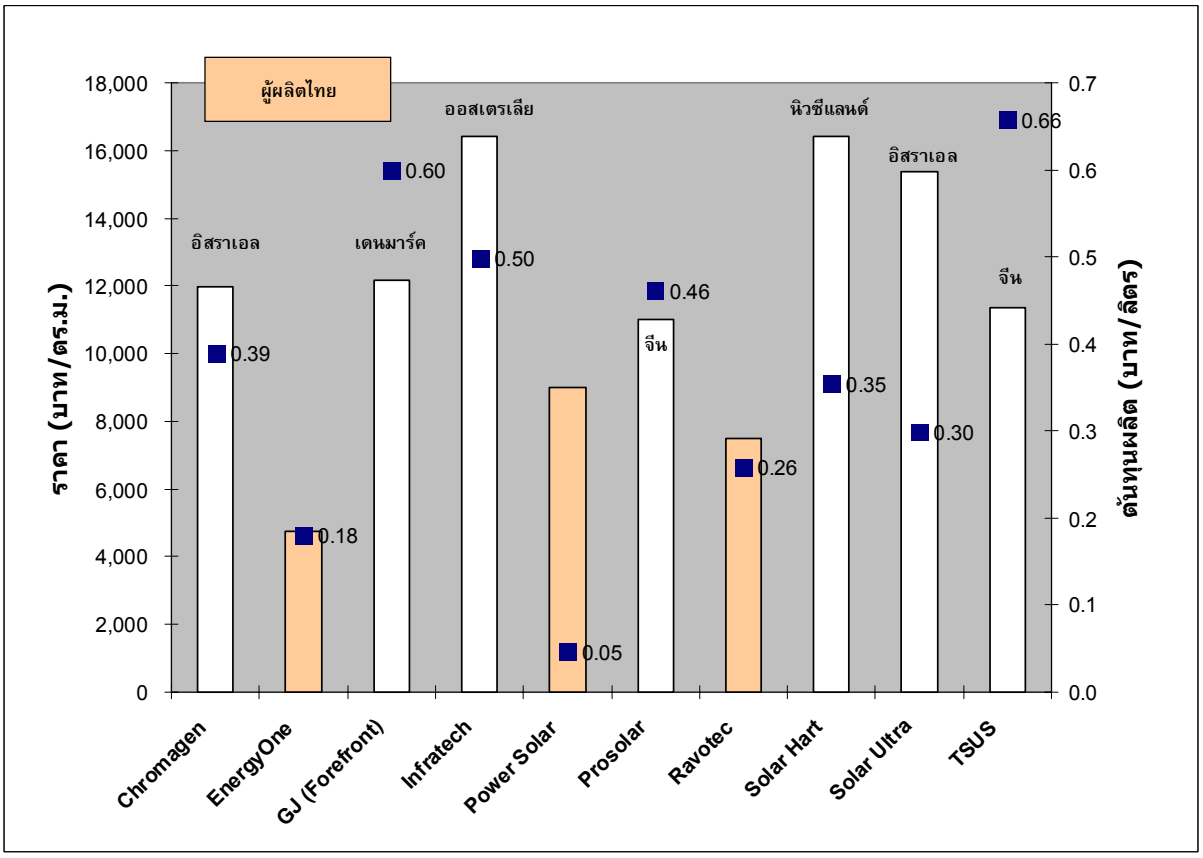
ตารางที่ 5.4-4 องค์ประกอบแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ของแต่ละผู้จัดจำหน่าย



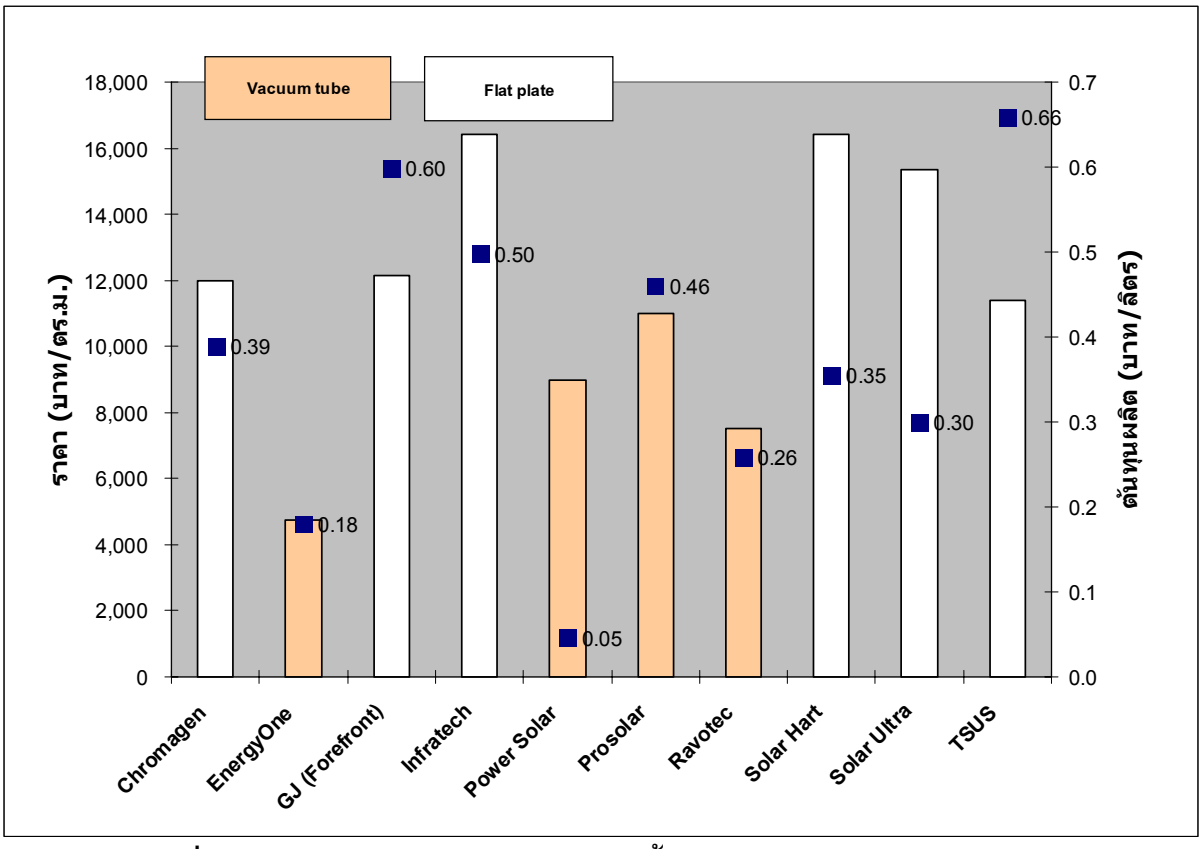
รูปที่ 5.4-1 ประสิทธิภาพและการรับรังสีความร้อนต่อปีแบ่งตามประเภทผู้ผลิต



รูปที่ 5.4-2 ประสิทธิภาพและการรับรังสีความร้อนต่อปีแบ่งตามประเภทแผงรับรังสี



รูปที่ 5.4-3 ราคาลงทุนและต้นทุนการผลิตน้ำร้อนแบ่งตามประเภทผู้ผลิต



รูปที่ 5.4-4 ราคาลงทุนและต้นทุนการผลิตน้ำร้อนแบ่งตามประเภทแผงรับรังสี

ข้อมูลทั่วไปของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ราคาของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบมีตั้งแต่ 10,500 – 20,000 บาทต่อตารางเมตร
2. ราคาของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์แบบหลอดแก้วมีตั้งแต่ 4,600 – 12,000 บาทต่อตารางเมตร
3. ลักษณะของถังกักเก็บน้ำร้อน ทำจากสแตนเลสและมีอุปกรณ์เสริมติดตั้งคือ ฮีทเตอร์ไฟฟ้า ราคาของถังกักเก็บน้ำร้อนจะขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ในการทำถัง ความหนา และอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ
4. อายุการใช้งานเฉลี่ยของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์อยู่ที่ 15 ปี
5. ระยะเวลาในการรับประกันสินค้า จะรับประกันสินค้าอยู่ที่ 5 ปี หรือ 1 ใน 3 ของอายุการใช้งานของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์
6. ปริมาณการจำหน่ายสินค้าต่อปีของแต่ละบริษัทไม่เกิน 500 ตร.ม.
7. ราคาค่าติดตั้งเฉลี่ย 5,000 บาทต่อชุด ประกอบด้วยการติดตั้งแผงกักเก็บความร้อนจำนวน 1 แผงและถังกักเก็บน้ำร้อนจำนวน 1 ถัง (ไม่รวมท่อน้ำ)
8. ระยะเวลาการรับประกันการติดตั้งเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ย 3-5 ปี
9. การบริการหลังการขายของบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์คือ การตรวจสอบระบบ หลังจากการติดตั้งใช้งาน โดยจะเข้าไปตรวจเช็คให้ทุก ๆ 3 เดือน หรือทุก ๆ 6 เดือน

5.4.2 ปัญหาและอุปสรรค

1) ปัญหาวัสดุอุปกรณ์ เช่น

- อุปกรณ์ชำรุดง่าย เนื่องจากต้องติดตั้งในพื้นที่โล่งแจ้ง ไม่มีเงาบัง อีกทั้งการใช้วัสดุที่ไม่มีคุณภาพดีนัก เป็นเหตุให้ไม่สามารถทนต่อแสงแดดได้ในระยะยาว
- ราคาแพง เนื่องจากอุปกรณ์ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ไม่เข้าข่ายของประกาศสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน จึงทำให้ไม่ได้รับการงดเว้นภาษีอากรนำเข้าหรือภาษีเงินได้นิติบุคคล ซึ่งจะสนับสนุนเฉพาะเซลล์แสงอาทิตย์ (ตามประกาศเลขที่ ส.๙ / ๒๕๔๗)

2) ปัญหาจากการติดตั้ง เช่น

- สถานที่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ จึงทำให้พบปัญหาเรื่องจำนวนพื้นที่ไม่พอต่อความต้องการ สถานที่ผลิตน้ำร้อนอยู่ห่างไกลจากตำแหน่งที่ใช้งาน โครงสร้างของฐานรากสำหรับติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ และตำแหน่งที่ตั้ง มุมเอียง ทิศทางไม่ตรงตามที่ออกแบบ จึงทำให้น้ำร้อนผลิตไม่ได้ตามที่คำนวณ เป็นต้น
- ขาดความชำนาญในการติดตั้งและผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากมีผู้ใช้งานน้อยและรูปแบบการติดตั้งไม่ซ้ำแบบในแต่ละครั้ง และผู้จำหน่ายส่วนใหญ่จะเป็นผู้นำเข้าอุปกรณ์แต่ไม่ได้รับการฝึกอบรมการติดตั้งอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิตดีเพียงพอ

3) ปัญหาจากการใช้งานของผู้ใช้

- ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้งาน
- ไม่เป็นที่รู้จัก
- ไม่ได้รับความเชื่อมั่นจากผู้ใช้งาน
- ไม่ได้รับการดูแล บำรุงรักษาและบริการหลังการขาย

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- กำหนดราคาของเครื่องผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
- เน้นการโฆษณาประชาสัมพันธ์เครื่องผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นที่รู้จัก
- จัดทำเป็นคู่มือการเลือกซื้อประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคได้รับทราบ
- ควรมีสถาบันที่จะให้การรับรองมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ทำการตรวจสอบ หรือสอบเทียบ เพื่อแก้ปัญหาเรื่องของวัสดุที่ใช้ในการผลิตไม่ได้มาตรฐาน
- ภาครัฐอาจมีการจัดทำฉลากติดรับรองคุณภาพของสินค้าที่ได้มาตรฐานเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ประหยัดพลังงาน เพื่อรับรองผลประโยชน์ที่ได้จากการใช้และให้ความมั่นใจกับผู้บริโภค
- จัดให้มีการฝึกอบรมระดับช่าง เพื่อยกระดับวิชาชีพให้ได้มาตรฐาน และมีวุฒิบัตรรับรองการอบรม
- ให้การรับรองแก่บริษัทที่จัดหน่ายอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ตลอดจนช่างฝีมือที่ผ่านการฝึกอบรมที่รับรองโดยภาครัฐ

5.4.3 แหล่งเงินทุน

ในปัจจุบันการให้การสนับสนุนเงินทุนสำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับพลังงานทดแทนนั้นค่อนข้างอยู่ในขอบเขตที่จำกัด ดังที่นำเสนอในข้างต้นที่กล่าวถึงประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ประกาศงดเว้นภาษีอากรนำเข้าเครื่องจักรและงดเว้นภาษีเงินได้บุคคลเป็นระยะเวลา 8 ปี ในเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับการผลิตเชื้อเพลิงจากผลผลิตทางการเกษตรหรือขยะ การผลิตเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) และการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ โดยจะต้องแจ้งยื่นนำเข้าเครื่องจักรภายในวันที่ 30 ธันวาคม 2552 เท่านั้น (ตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนที่ 5/2548)

การผลิตความร้อนจากแสงอาทิตย์นั้นยังไม่ได้รับการให้การสนับสนุนอย่างที่ควรจากภาครัฐสำหรับผู้ผลิต-จำหน่าย แต่ได้เริ่มมีโครงการให้การสนับสนุนการลงทุนแก่ผู้ใช้น้ำร้อนทั่วไป โดยเป็นโครงการนำร่องของ พพ. เพื่อส่งเสริมให้สถานประกอบการได้ริเริ่มสั่งซื้อระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยให้เงินสนับสนุนการลงทุนเป็นจำนวนตารางเมตรละ 4,500 บาท โดยมีเป้าหมายติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ในปี 2551 จำนวนทั้งสิ้น 5,000 ตร.ม. และมีจำนวนแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ติดตั้งสะสมรวม 40,000 ตร.ม.ในปี 2554

ส่วนแหล่งเงินทุนสำคัญอีกแห่งได้แก่ โครงการเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ที่ให้สิทธิ์อาคาร/โรงงานควบคุม หรืออาคาร โรงงาน บริษัท ทั่วไปกู้เงินได้ไม่เกิน 50 ล้านบาทต่อโครงการ ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 4 ผ่าน โดยมีเงื่อนไขที่ระยะเวลาคืนทุนของโครงการต้องไม่เกิน 7 ปี สามารถกู้เงินผ่านธนาคารดังต่อไปนี้

ธนาคารยูไนเต็ด โอเวอร์ซีส์(ไทย)จำกัด	ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย
ธนาคารไทยธนาคาร	ธนาคารไทยพาณิชย์
ธนาคารกรุงเทพ	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา
ธนาคารกรุงไทย	ธนาคารกสิกรไทย
ธนาคารทหารไทย	ธนาคารนครหลวงไทย

ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย

บทที่ 6

การส่งเสริมการใช้งานระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง

บทที่ 6
การส่งเสริมการใช้งานระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง

นำเสนอดำเนินการตามรายละเอียดขอบเขตการดำเนินงานตามข้อเสนอ TOR ข้อ 5.5 ประกอบด้วย

1) จัดทำการสำรวจศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Pre-Feasibility Study) การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) แก่กิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจโรงงานที่ได้รับการคัดเลือกไว้แล้วจำนวนไม่น้อยกว่า 100 แห่ง

- ศึกษา สำรวจ และออกแบบเบื้องต้น ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง
- ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเทคนิค (ปริมาณน้ำร้อน วิธีการผลิตเดิม พื้นที่ แหล่งความร้อนเสริม ฯลฯ)
- ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ (ค่าใช้จ่ายจากการใช้น้ำร้อนด้วยวิธีเดิม ค่าใช้จ่าย การลงทุนระบบใหม่ ต้นทุนระบบผลิตน้ำร้อนระบบใหม่ ผลกำไรที่จะได้รับ ระยะเวลาคืนทุน ฯลฯ)
- จัดทำ คำแนะนำในการก่อสร้างระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง ให้แก่เจ้าของอาคาร

2) สรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Pre-Feasibility Study) การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) แก่กิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงาน ที่ได้ดำเนินการไว้ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 แห่ง

3) จัดประชุมสัมมนาผู้ประกอบการกิจการโรงแรมหรืออาคารธุรกิจหรือโรงงานที่ได้ดำเนินการการศึกษาเบื้องต้น ศักยภาพความเหมาะสมไว้จำนวนไม่น้อยกว่า 100 แห่ง และผู้ประกอบการด้านการผลิต (Supplier, Manufacturer) ผู้จำหน่าย ผู้ติดตั้งระบบ ผู้บำรุงรักษา แหล่งให้เงินทุนและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อนำเสนอแนวทางให้เกิดการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง

6.1 การจัดทำการสำรวจศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นและการออกแบบเบื้องต้น

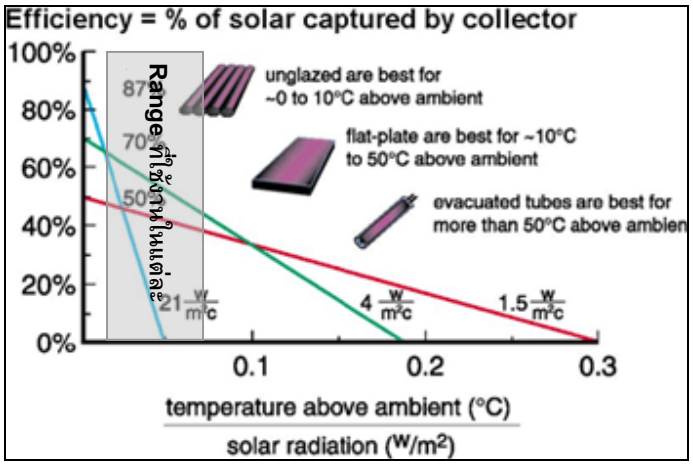
การจัดทำรายงานประกอบด้วย การศึกษาสำรวจพื้นที่ การศึกษาความเหมาะสมทางด้านเทคนิค การศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์และการออกแบบเบื้องต้น ในสถานประกอบการที่คัดเลือกไว้จำนวน 100 แห่งตามรายละเอียดดังแสดงในบทที่ 4 ได้จัดทำรายละเอียดของแต่ละแห่งแยกจำนวน 100 เล่มใน “รายงานการศึกษา สำรวจ ออกแบบเบื้องต้น และการศึกษาความเหมาะสมทางด้านเทคนิค และเศรษฐศาสตร์ ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้ง”

6.2 ข้อแนะนำในการก่อสร้างระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสาน

1. การเลือกแผงรับรังสีแสงอาทิตย์

ข้อแตกต่างระหว่างแผงรับรังสีแบบแผ่นเรียบ (Flat Plate) หรือ แบบหลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube) นั้นมีเพียงประสิทธิภาพและอุณหภูมิสูงสุดของน้ำร้อนที่ทำได้เท่านั้น จากรูปแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ประสิทธิภาพของแผงแบบ Flat Plate จะสูงกว่าแบบ Vacuum tube แต่ก็มีอัตราการสูญเสียความร้อนมากกว่า และประสิทธิภาพการเก็บความร้อนจากความเข้มแสงอาทิตย์ในแต่ละช่วงเวลาต่ำกว่าเช่นกัน อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิน้ำร้อนที่ใช้งานตามปกตินั้นอยู่ที่ 60°C ซึ่งต่ำกว่าการทำน้ำร้อนสูงสุดที่ 90°C และ 200 °C ที่ทำได้จากแผงแบบ Flat Plate และ Vacuum tube ตามลำดับ

ดังนั้น การเลือกแผงชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพราะราคาของแผงทั้ง 2 แบบนั้นแตกต่างกัน แต่การควบคุมให้ผลิตน้ำร้อนได้ตามอุณหภูมิที่ต้องการนั้นขึ้นอยู่กับเทคนิคการควบคุมอัตราการไหลของน้ำในแผงและการต่อแผงแบบอนุกรมหรือแบบขนาน



2. ปริมาณถังเก็บน้ำร้อน

โดยทั่วไปปริมาณน้ำร้อนที่ในถังสามารถนำมาใช้งานมีเพียงร้อยละ 60 ของความจุของถัง เนื่องจากมีการแบ่งชั้นของอุณหภูมิน้ำในถัง ดังนั้นจึงควรออกแบบถังให้มีขนาดใหญ่กว่าความจุอย่างน้อยร้อยละ 25 เพื่อทดแทนน้ำร้อนที่ไม่สามารถใช้งานได้

- <u>สำหรับกรณีโรงงาน</u> ขนาดของถังเก็บน้ำร้อน (ลิตร) เท่ากับความต้องการน้ำร้อนสูงสุด (100%) ที่ต้องการเป็นจำนวนลิตรใน 1 วัน เช่น ต้องการน้ำร้อน 15,000 ลิตร/วัน ใช้ถังขนาด 18,750 ลิตร ขนาดของถังเก็บน้ำร้อน (ลิตร) ต้องมากกว่าความต้องการน้ำร้อนต่อชั่วโมง (ลิตร) อย่างต่ำ 2 เท่า เช่น มีความต้องการน้ำร้อน 1,000 ลิตร/ชม. ใช้ถังขนาด 2,000 ลิตร เป็นต้น เพื่อให้อัตราการผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์เพียงพอต่อความต้องการน้ำร้อนต่อชั่วโมง เพราะน้ำร้อนที่หมุนเวียนในแผงรับรังสีฯต้องมีการหมุนเวียนอย่างน้อย 2 ครั้งถึงจะทำให้น้ำร้อนขึ้นถึงอุณหภูมิที่ใช้งาน

- <u>สำหรับกรณีโรงแรม</u> ขนาดของถังเก็บน้ำร้อน (ลิตร) เท่ากับครึ่งหนึ่งของความต้องการน้ำร้อนสูงสุด (100%) ที่ต้องการเป็นจำนวนลิตรใน 1 วัน เช่น ต้องการน้ำร้อน 15,000 ลิตร/วัน ใช้ถังขนาด 9,375 ลิตร (สมมติให้มีการใช้น้ำร้อนกลางวันและกลางคืนครั้งละ 7,500 ลิตร)
- ในกรณีที่หาถังตามขนาดที่ต้องการไม่ได้ ให้ใช้ถังตามขนาดมาตรฐานหลายๆขนาดต่อรวมกัน เช่น 500, 1000, 1200 ลิตร เป็นต้น
- ในกรณีที่ติดตั้งถังเก็บน้ำร้อนไว้บนอาคาร และใช้ Gravity เป็นแรงจ่ายน้ำร้อน จะต้องติดตั้งสูงกว่าตำแหน่งผู้ใช้อย่างน้อย 10 เมตร หรือติดตั้งปั๊มน้ำเพื่อจ่ายน้ำร้อนไปยังผู้ใช้งานที่อยู่ต่ำกว่าระดับ 10 เมตร
- อัตราการเติมน้ำ (ลิตร/นาที) จะต้องสัมพันธ์กับอัตราการใช้น้ำ (ลิตร/นาที) เพื่อให้น้ำเย็นในถังสามารถดันน้ำร้อนด้านบนถังไปใช้งานได้

3. การเลือกปั๊มและระบบท่อจ่ายน้ำร้อน

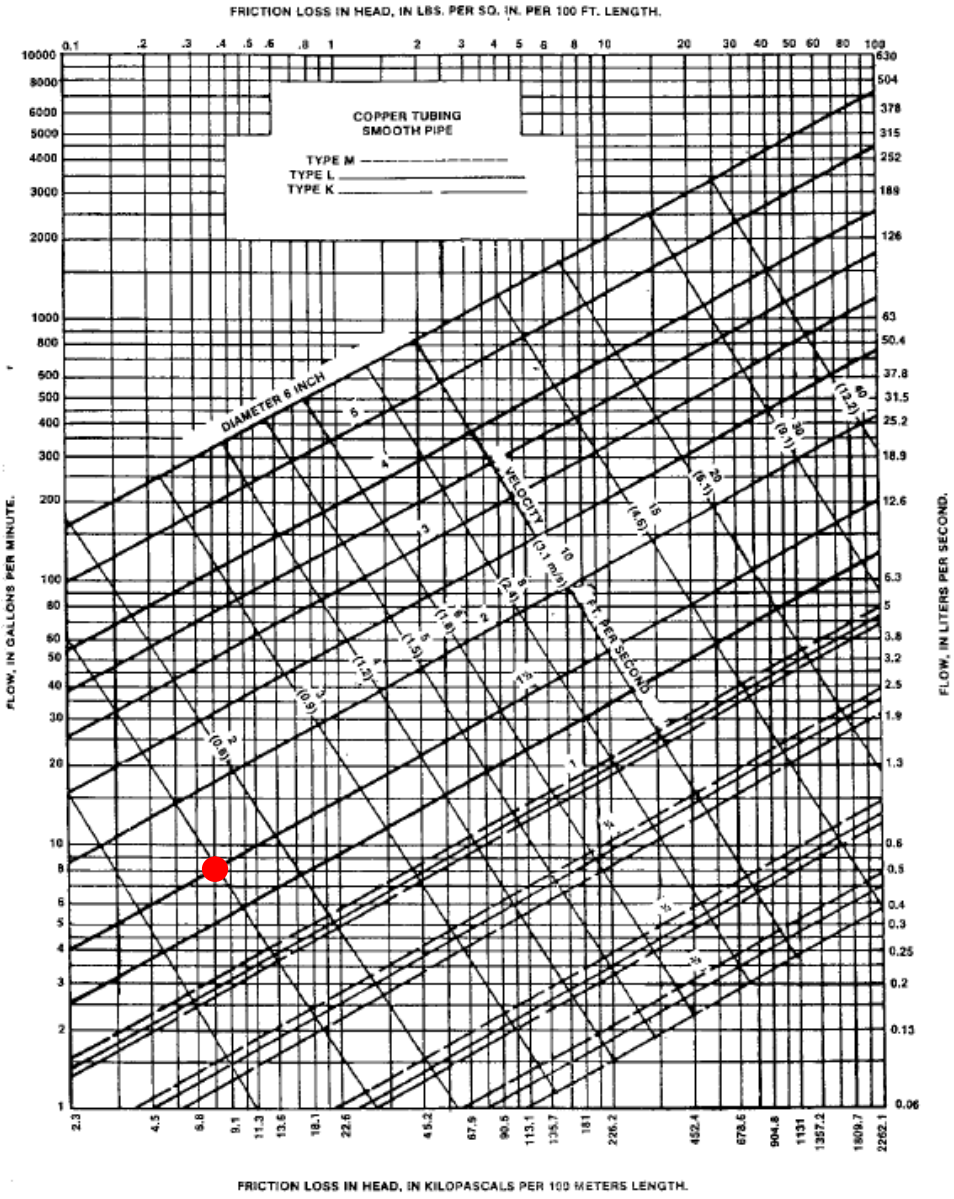
1. คำนวณความต้องการน้ำร้อนที่ผลิตได้สูงสุดใน 1 ชม. และแปลงหน่วยอัตราการไหลของน้ำในหน่วย (ลิตร/วินาที) ***เป็นตัวกำหนดอัตราการไหลของปั๊ม***

2. ความเร็วสูงสุดของน้ำในท่อไม่ควรเกิน 4.6 เมตร/วินาที (เกิดเสียงเมื่อความเร็วมากกว่า 1.8 เมตร/วินาที) ***เป็นตัวกำหนดขนาดของท่อ***

3. คำนวณ Friction Loss ที่เกิดขึ้นในระบบทั้งหมด (meter/100 meters) เช่น มาตรวัดน้ำชนิดของท่อ ข้อต่อ/ลด/งอ ความยาวท่อ ความสูง เป็นต้น ***เป็นตัวกำหนด Head ของปั๊ม***

<u>ตัวอย่าง</u>

- ความต้องการน้ำสูงสุดในช่วงเวลาหนึ่งเท่ากับ 1,200 ลิตร ใน 40 นาที จะได้อัตราการไหลเท่ากับ 0.5 ลิตร/วินาที หรือ 1.8 ลบ.ม./ชม.
- สมมติให้มี Loss รวมกันทั้งหมดประมาณ 10 เมตร/100 เมตร
- ท่อที่ควรเลือกควรมีขนาด 1.5 นิ้ว (ความเร็วของไหลเท่ากับ 0.75 เมตร/วินาที ต่ำกว่าค่าที่กำหนด) และเลือกปั๊มเพื่อหมุนเวียนน้ำร้อนที่มีอัตราการไหลต่ำสุดที่ 1.8 ลบ.ม./ชม. และแรงดันต่ำสุดที่ H = 10 เมตร



- ขนาดท่อจ่ายน้ำร้อนสู่ผู้ใช้ พิจารณาจากอัตราการไหลสูงสุดของน้ำร้อนไปยังผู้ใช้ขึ้นอยู่กับความต้องการสูงสุดของผู้ใช้
- ขนาดท่อนำน้ำร้อนหลัก พิจารณาจากอัตราการไหลสูงสุดของท่อจ่ายน้ำร้อนหลักคิดจากความต้องการน้ำร้อนสูงสุดของผู้ใช้และอัตราการจ่ายน้ำของอุปกรณ์จ่ายน้ำ

<u>สำหรับปั๊มหมุนเวียนน้ำร้อนจากถังเก็บน้ำร้อนและแผงรับรังสีแสงอาทิตย์</u>

<u>การควบคุม:</u> โดยทั่วไปปั๊มน้ำหมุนเวียนจะติดตั้งที่ปลายถังเก็บน้ำร้อน เพื่อหมุนเวียนน้ำภายในถังไปรับความร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์และนำมาเก็บไว้ในถัง เพื่อให้ได้ความร้อนจากแสงอาทิตย์สูงที่สุดและเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำร้อน

ดังนั้น การทำงานของปั๊มจึงกำหนดให้ทำงานเมื่อความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำร้อนที่ออกจากแผงรับรังสีฯและน้ำร้อนที่ปลายถังมากกว่า 8-10°C เพื่อให้น้ำร้อนตามอุณหภูมิที่ต้องการ ต้องกำหนดอัตราการไหลของน้ำในแผงให้เหมาะสม โดยให้ปั๊มทำงานคงที่เพื่อให้ได้น้ำร้อนในการไหลเวียนเพียงครั้งเดียว หรือทำงานแบบเปิด/ปิดเพื่อให้น้ำขังอยู่ในแผงจนได้อุณหภูมิที่กำหนดแล้วจึงปั๊มน้ำเย็นดันน้ำร้อนมาเก็บในถัง

ตัวอย่าง

จากตัวอย่างข้างต้นในการผลิตน้ำร้อนที่ 64.5 °C ให้ได้ปริมาณ 14,510 ลิตร/วัน ต้องใช้แผงรับรังสีแสงอาทิตย์มีพื้นที่รวมกันทั้งหมด 232.6 ตร.ม. อัตราการไหลของปั๊มหมุนเวียนสามารถคำนวณได้ดังนี้

▪ ความต้องการน้ำร้อนจาก Collector เท่ากับ		14,510	ลิตร/วัน
▪ 1 วันมีปริมาณแสงอาทิตย์		10	ชม.
▪ อัตราการไหลของน้ำเท่ากับ		1451	ลิตร/ชม.
	หรือ	24	ลิตร/นาที

จากอัตราการไหลเป็นอัตราการไหลของน้ำร้อนขั้นต่ำที่ไม่รวมการคำนวณของการสูญเสียของความยาวท่อหรือไหลผ่านอุปกรณ์ต่างๆ เมื่อคำนวณค่าต่างๆเหล่านี้ได้ ก็สามารถกำหนดขนาดปั๊มน้ำและแรงดันที่ต้องการได้

4. ข้อกำหนดทั่วไปในการออกแบบระบบผลิตน้ำร้อน

ถังเก็บน้ำร้อน

- ส่วนบนของถังน้ำร้อนติดตั้งท่อจ่ายน้ำร้อนไปสู่ผู้ใช้งาน
- ส่วนกลางของถังติดตั้งท่อนำน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์และระบบผลิตน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้งและท่อน้ำหมุนกลับ
- ส่วนล่างของถังติดตั้งท่อเติมน้ำเย็นและท่อน้ำหมุนเวียนเข้าแผงรับรังสีแสงอาทิตย์และระบบผลิตน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง
- ติดตั้งวาล์วเปิด/ปิดที่ท่อน้ำที่ต่อเข้าถังทั้งหมดและวาล์วระบายน้ำทิ้งที่ก้นถัง
- หุ้มฉนวนท่อน้ำร้อนตลอดทั้งเส้น
- ติดตั้งมาตรวัดน้ำที่ท่อน้ำเย็นเข้าถังเก็บน้ำร้อน
- ติดตั้งมาตรวัดอุณหภูมิที่ท่อจ่ายน้ำร้อนไปยังผู้ใช้งาน
- ติดตั้ง Pressure relief valve ที่ส่วนบนของถัง

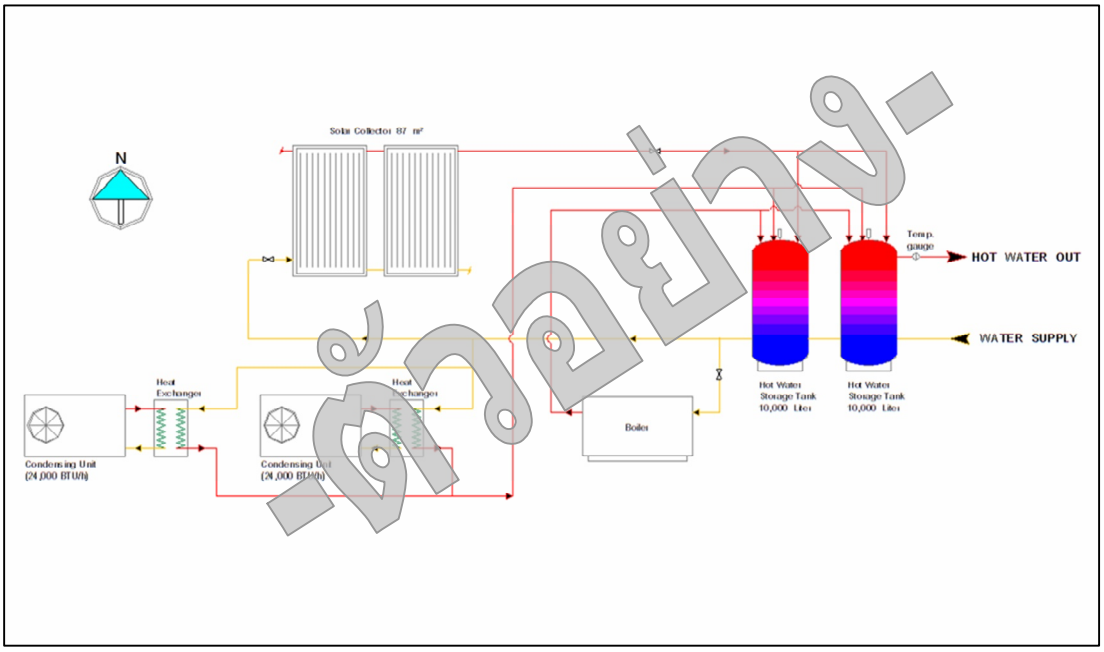
แผงรับรังสีแสงอาทิตย์

- ต่อท่อนำน้ำเย็นที่ด้านล่างของแผงและต่อท่อนำน้ำร้อนที่ด้านบนของแผง
- ติดตั้งวาล์วที่น้ำเข้าและออกของแผงแต่ละชุด
- ท่อน้ำร้อนรวมและน้ำเย็นรวม (Header) ให้ติดตั้งขนานไปกับพื้น
- ติดตั้งมาตรวัดอุณหภูมิที่ท่อน้ำร้อนรวมของแผงรับรังสีแสงอาทิตย์

- ติดตั้ง Air Vent Valve ที่ตำแหน่งสูงสุดของท่อ Header ส่งน้ำร้อน
- หุ้มฉนวนท่อน้ำร้อนตลอดทั้งเส้น

<u>อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน</u>

- ติดตั้งเฉพาะวาล์วที่น้ำเข้าและออกของแต่ละชุด
- หุ้มฉนวนท่อน้ำร้อนตลอดทั้งเส้น



6.3 ผลการศึกษาความเป็นไปได้จำนวน 100 แห่ง

จากการเข้าให้การศึกษาศักยภาพและความพร้อมของกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน ความเหมาะสมทางด้านเทคนิคความพร้อมทางการเงิน ความสนใจของผู้ประกอบการ ทัศนคติของการใช้พลังงานทดแทน ตามประเภทกลุ่มเป้าหมายได้แก่ อาคารควบคุม ประเภทโรงแรม, อาคารควบคุม ประเภทโรงพยาบาล, โรงงานที่มีการใช้น้ำร้อนในกระบวนการผลิต และ อาคารและโรงงานขนาดเล็ก ซึ่งจากเดิมที่ทำแผนการเข้าสำรวจในรายงานฉบับที่ 3 มีทั้งสิ้น 107 แห่ง ประกอบด้วย

1) โรงแรม 56 แห่ง, โรงงาน 33 แห่งม โรงพยาบาล 9 แห่ง และอาคารขนาดเล็ก 9 แห่ง

2) ภาคเหนือ 23 แห่ง, ภาคตะวันออก 11 แห่ง, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12 แห่ง, ภาคกลาง 33 แห่ง, ภาคใต้ 17 แห่ง และกทม. 11 แห่ง

แต่เมื่อได้ลงพื้นที่สำรวจจริงแล้วพบว่ามีสถานประกอบการทั้งหมด 10 แห่งไม่มีความพร้อมที่จะเข้าร่วมโครงการ เนื่องจากสถานการณ์ราคาน้ำมันและเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆที่ใช้ในการบวนการผลิตความร้อนหรือน้ำร้อนนั้นได้ปรับตัวลดลงมากกว่าเมื่อปีที่ผ่านมา ทำให้ต้นทุนการใช้พลังงานลดลง ประกอบด้วย โรงแรม เชียงไหม, โรงงานอนุสรณ์มหาชัยซูริมิ, โรงพยาบาลศรีสะเกษม, อาคารดีทแฮล์ม, โรงงานสิทธินันท์ , แกรนด์ฮิลล์ รีสอร์ท, โรงงานดัชมิลล์, บ.ทวีเงินทอง, เอฟเวอร์กรีน, บ.ทวีเงินทอง และ โรงแรมอโยธยา

ดังนั้น จำนวนสถานประกอบการที่คัดเลือกจะเหลือเพียง 97 แห่ง จึงได้เลือกสถานประกอบการที่มีศักยภาพในลำดับรองลงเพื่อเข้าดำเนินการศึกษาความเป็นได้และการออกแบบเบื้องต้นเป็นจำนวน 3 แห่ง ประกอบด้วย หัวหินรีสอร์ท, รวมแพทย์นครสวรรค์และ มอติคอล อิมม์ โดยรายละเอียดการศึกษานั้นได้จัดทำตามรายละเอียดดังแสดงในข้อ 2.1 แบ่งตามสถานประกอบการ

6.3.1 สรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้

1) จากการผลการสำรวจการศึกษาความเป็นไปได้ในสถานประกอบการทั้งหมด 100 แห่ง มีพื้นที่ติดตั้งรวม 37,967 ตร.ม. พบว่า แต่ละสถานประกอบการมีความต้องการเฉลี่ย ดังนี้

- ความต้องการน้ำร้อนสูงสุด 58,961 ลิตร/วัน ที่อุณหภูมิ 66 °C
- Load ความต้องการน้ำร้อนที่ 77 % หรือเท่ากับ 51,435 ลิตร/วัน
- ติดตั้งแผงรับรังสีฯ 380 ตร.ม. ผลิตน้ำร้อนได้ 24,754 ลิตร/วัน
- ผลิตน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้งได้ 27,397 ลิตร/วัน
- มูลค่าการลงทุน 6,336,849 บาท
- ระยะเวลาคืนทุน 4.94 ปี, IRR = 14.92%
- คิดเป็นผลประโยชน์ต่อปีเท่ากับ 9,397,559.16 บาท

2) กรณีโรงแรม พื้นที่ติดตั้งรวม 11,243 ตร.ม. มีความต้องการเฉลี่ย ดังนี้

- ความต้องการน้ำร้อนสูงสุด 28,678 ลิตร/วัน ที่อุณหภูมิ 61 °C
- Load ความต้องการน้ำร้อนที่ 69 % หรือเท่ากับ 19,874 ลิตร/วัน
- ติดตั้งแผงรับรังสีฯ 208 ตร.ม. ผลิตน้ำร้อนได้ 14,346 ลิตร/วัน
- ผลิตน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้งได้ 6,301 ลิตร/วัน
- มูลค่าการลงทุน 3,240,725 บาท
- ระยะเวลาคืนทุน 4.37 ปี, IRR = 15.68 %
- คิดเป็นผลประโยชน์ต่อปีเท่ากับ 8,776,489.24 บาท

3) กรณีโรงพยาบาล พื้นที่ติดตั้งรวม 1,815 ตร.ม. มีความต้องการเฉลี่ย ดังนี้

- ความต้องการน้ำร้อนสูงสุด 19,799 ลิตร/วัน ที่อุณหภูมิ 72 °C
- Load ความต้องการน้ำร้อนที่ 88 % หรือเท่ากับ 15,651 ลิตร/วัน
- ติดตั้งแผงรับรังสีฯ 202 ตร.ม. ผลิตน้ำร้อนได้ 11,367 ลิตร/วัน
- ผลิตน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้งได้ 4,284 ลิตร/วัน
- มูลค่าการลงทุน 3,900,212 บาท
- ระยะเวลาคืนทุน 3.87 ปี, IRR = 18.13 %
- คิดเป็นผลประโยชน์ต่อปีเท่ากับ 13,386,586 บาท

4) <u>กรณีโรงงาน</u> พื้นที่ติดตั้งรวม 22,066 ตร.ม. มีความต้องการเฉลี่ย ดังนี้

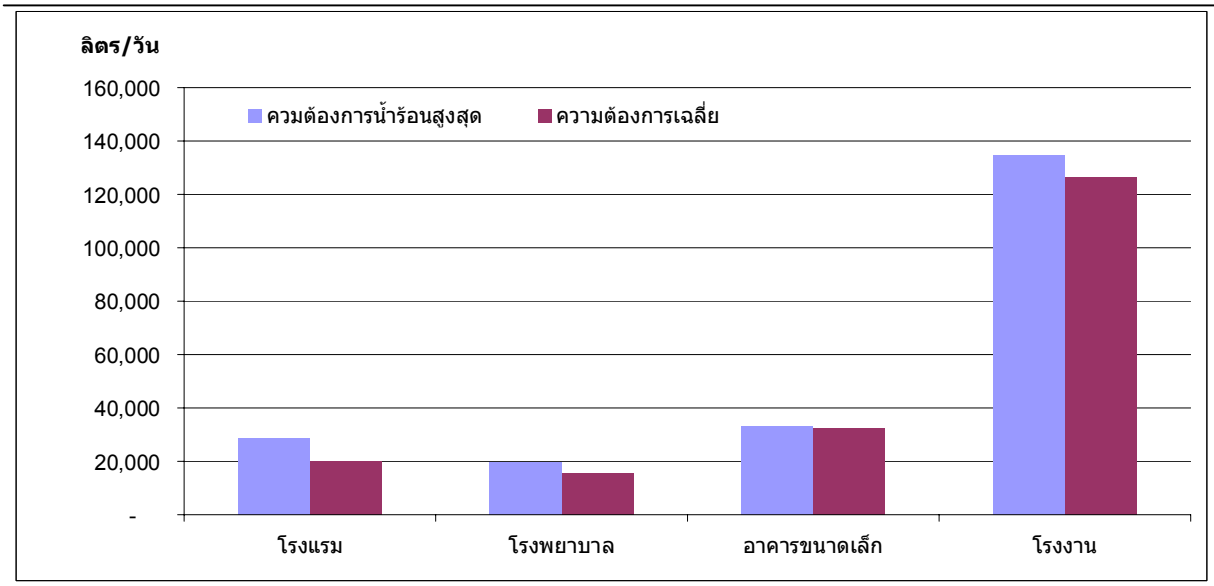
- ความต้องการน้ำร้อนสูงสุด 134,622 ลิตร/วัน ที่อุณหภูมิ 75 °C
- Load ความต้องการน้ำร้อนที่ 86 % หรือเท่ากับ 126,558 ลิตร/วัน
- ติดตั้งแผงรับรังสีฯ 761 ตร.ม. ผลิตน้ำร้อนได้ 47,721 ลิตร/วัน
- ผลิตน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้งได้ 79,864 ลิตร/วัน
- มูลค่าการลงทุน 13,112,167 บาท
- ระยะเวลาคืนทุน 6.73 ปี, IRR = 11.48 %
- คิดเป็นผลประโยชน์ต่อปีเท่ากับ 10,485,592 บาท

5) <u>กรณีอาคารขนาดเล็ก</u> พื้นที่ติดตั้งรวม 2,843 ตร.ม. มีความต้องการเฉลี่ย ดังนี้

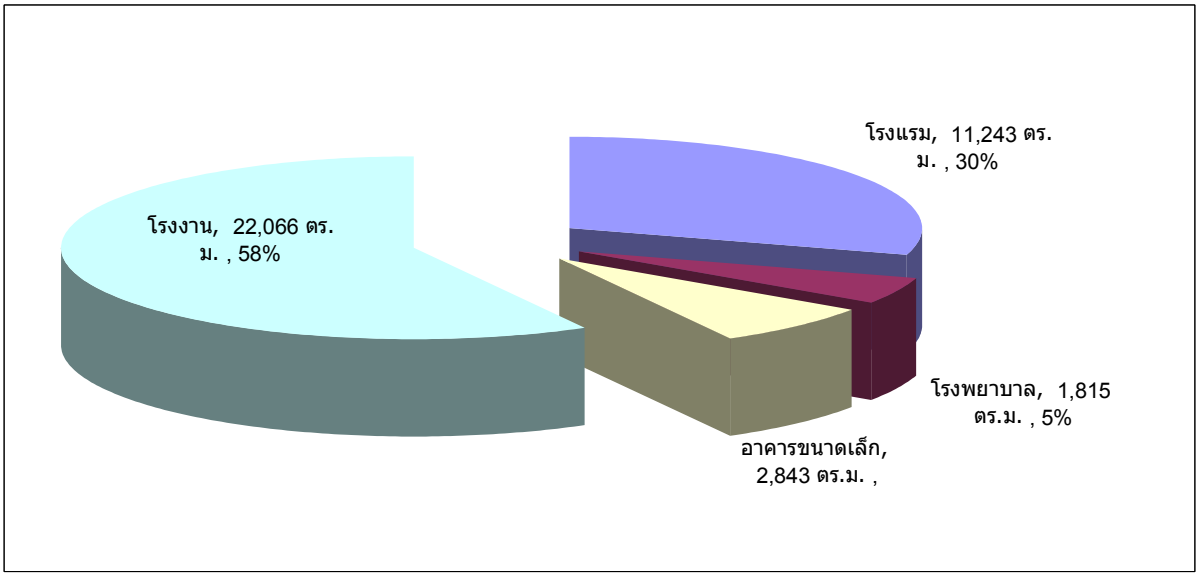
- ความต้องการน้ำร้อนสูงสุด 33,154 ลิตร/วัน ที่อุณหภูมิ 60 °C
- Load ความต้องการน้ำร้อนที่ 92 % หรือเท่ากับ 32,419 ลิตร/วัน
- ติดตั้งแผงรับรังสีฯ 355 ตร.ม. ผลิตน้ำร้อนได้ 26,812 ลิตร/วัน
- ผลิตน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนเหลือทิ้งได้ 5,607 ลิตร/วัน
- มูลค่าการลงทุน 5,416,367 บาท
- ระยะเวลาคืนทุน 3.93 ปี, IRR = 17.35 %
- คิดเป็นผลประโยชน์ต่อปีเท่ากับ 5,158,009 บาท

รายละเอียดแสดงใน**ตารางที่ 6.3-1 และ รูปที่ 6.3-1** ถึง **รูปที่ 6.3-5**

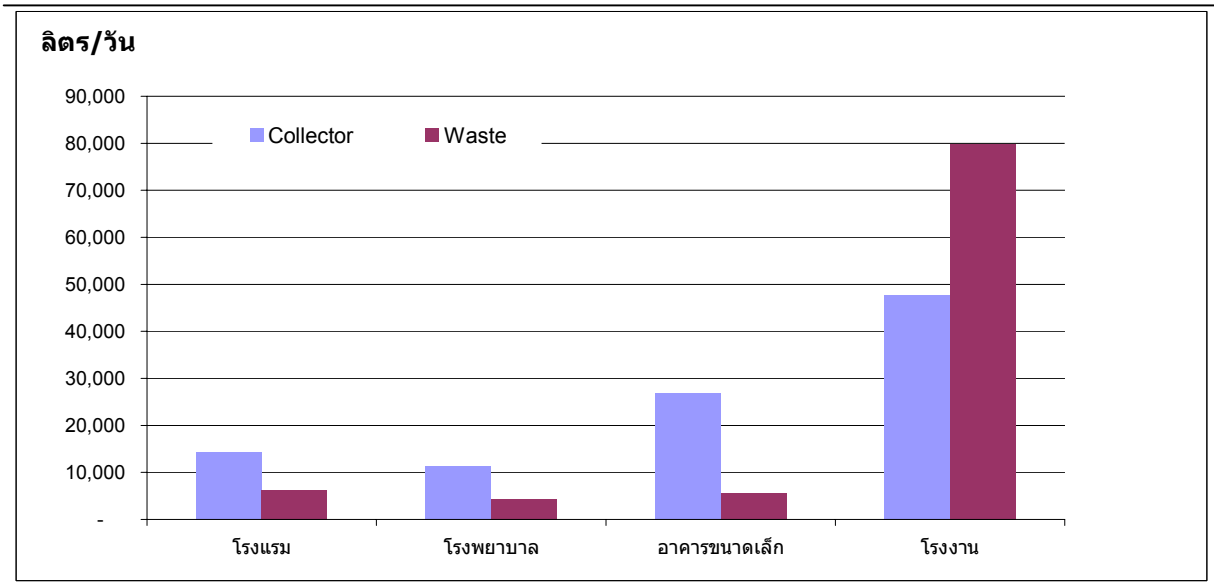
ตารางที่ 6.3-1 ข้อมูลสรุปผลการศึกษา 100 แห่ง



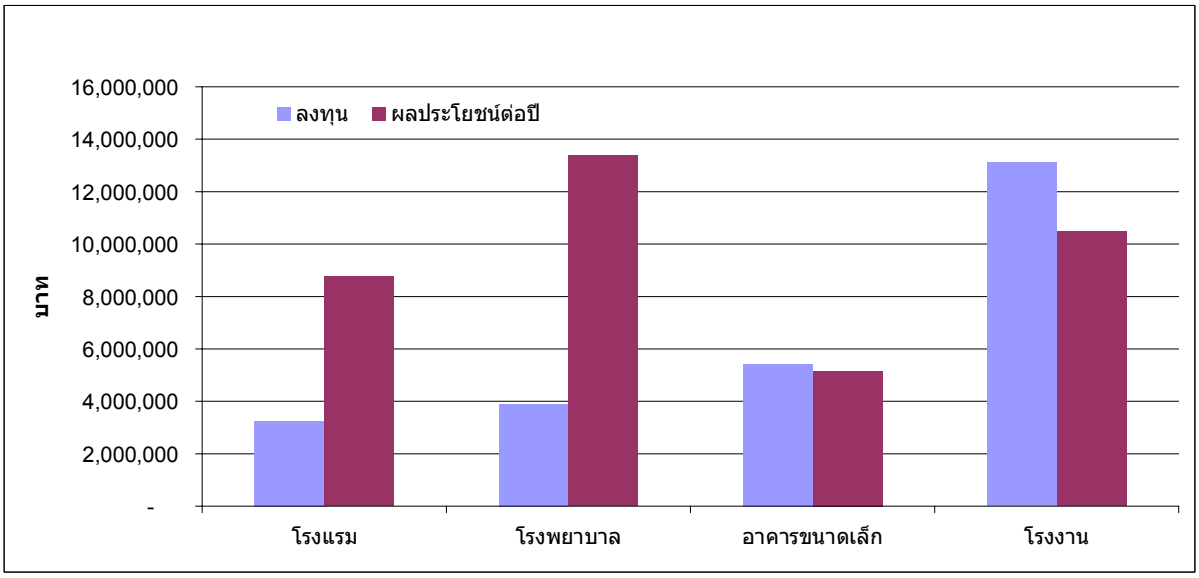
รูปที่ 6.3-1 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (100 แห่ง)



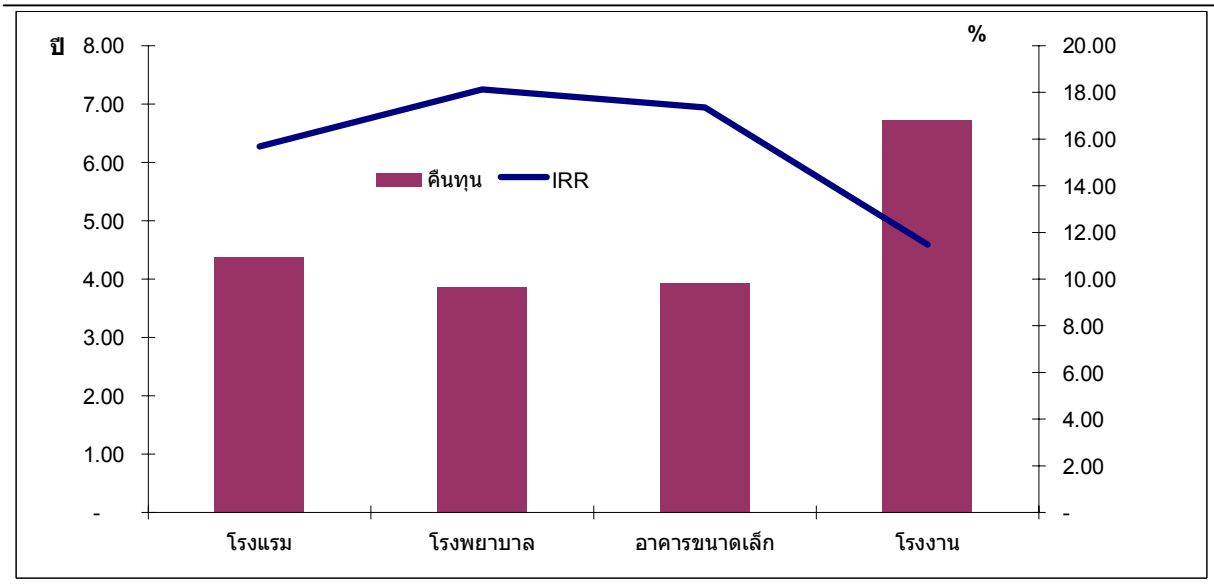
รูปที่ 6.3-2 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (100 แห่ง)



รูปที่ 6.3-3 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (100 แห่ง)



รูปที่ 6.3-4 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (100 แห่ง)



รูปที่ 6.3-5 การคืนทุนและ IRR (100 แห่ง)

รายละเอียดความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย, พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม, น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย, การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย, การคืนทุนและ IRR ของภาคอีสาน แสดงใน**รูปที่ 6.3-6** ถึง **รูปที่ 6.3-10**

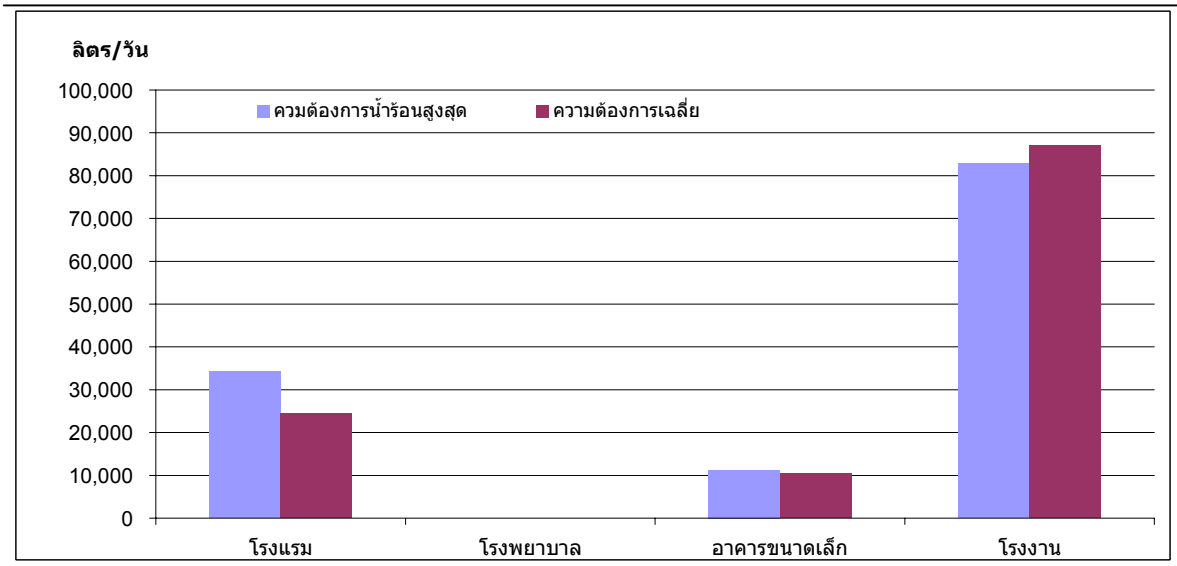
รายละเอียดความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย, พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม, น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย, การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย, การคืนทุนและ IRR ของภาคตะวันออก แสดงใน**รูปที่ 6.3-11** ถึง **รูปที่ 6.3-15**

รายละเอียดความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย, พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม, น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย, การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย, การคืนทุนและ IRR ของภาคกลาง แสดงใน**รูปที่ 6.3-16** ถึง **รูปที่ 6.3-20**

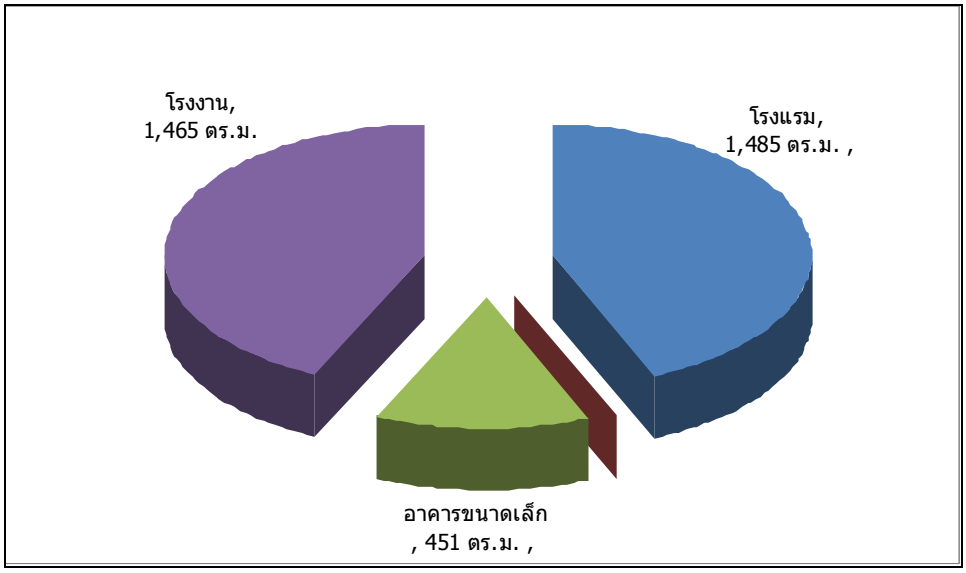
รายละเอียดความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย, พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม, น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย, การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย, การคืนทุนและ IRR ของกทม. แสดงใน**รูปที่ 6.3-21** ถึง **รูปที่ 6.3-25**

รายละเอียดความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย, พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม, น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย, การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย, การคืนทุนและ IRR ของภาคใต้ แสดงใน**รูปที่ 6.3-26** ถึง **รูปที่ 6.3-30**

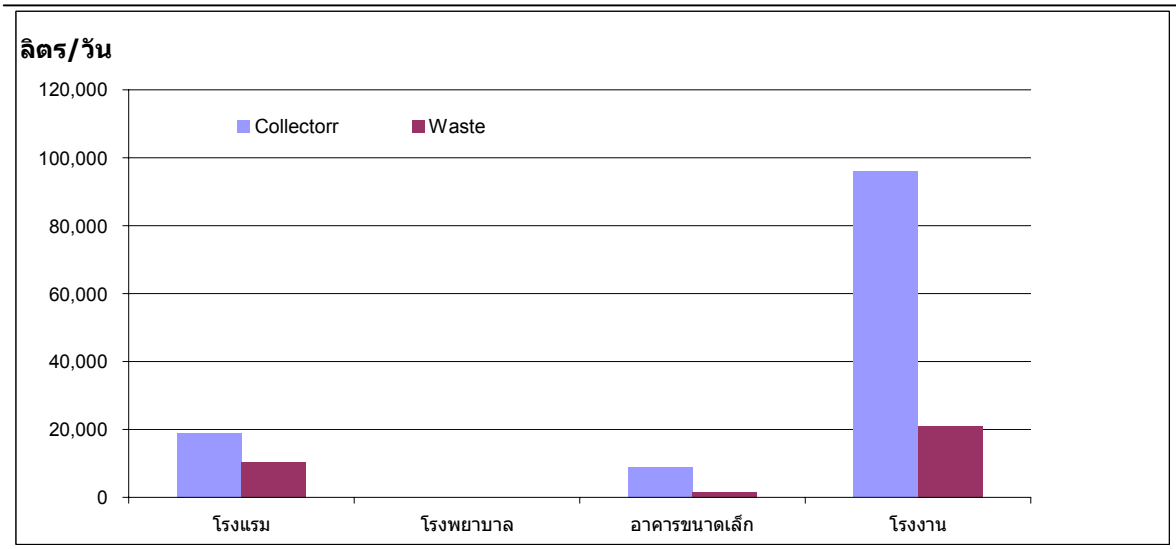
รายละเอียดความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย, พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม, น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย, การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย, การคืนทุนและ IRR ของภาคเหนือ แสดงใน**รูปที่ 6.3-31** ถึง **รูปที่ 6.3-35**



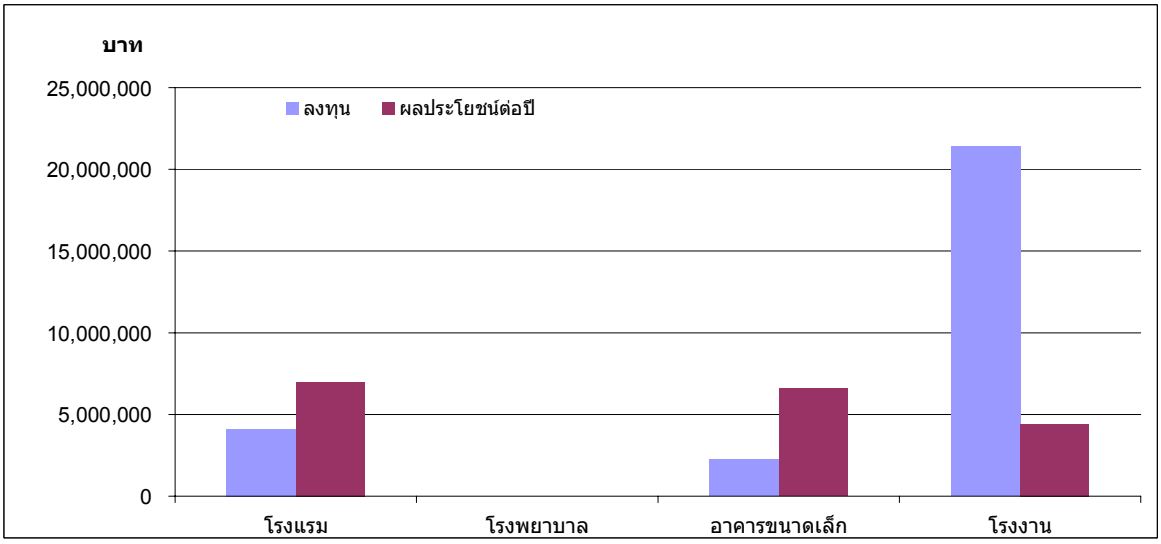
รูปที่ 6.3-6 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (อีสาน)



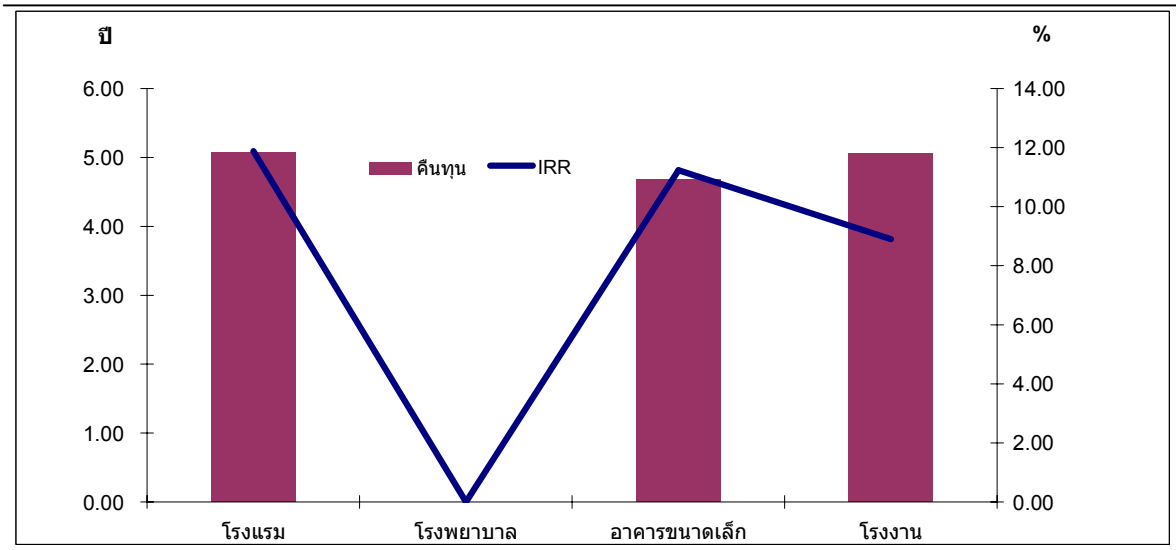
รูปที่ 6.3-7 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (อีสาน)



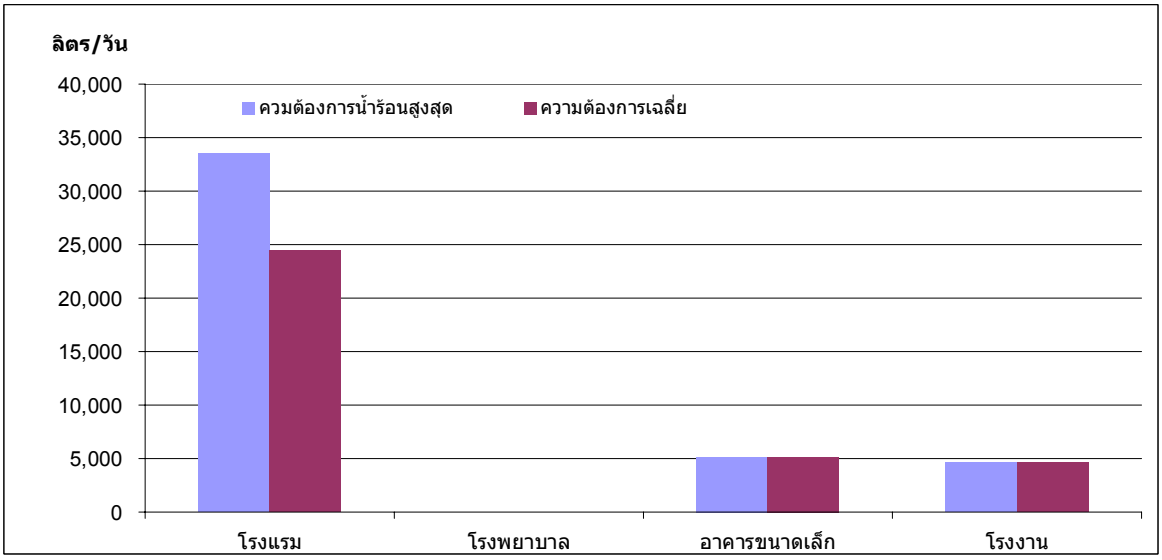
รูปที่ 6.3-8 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (อีสาน)



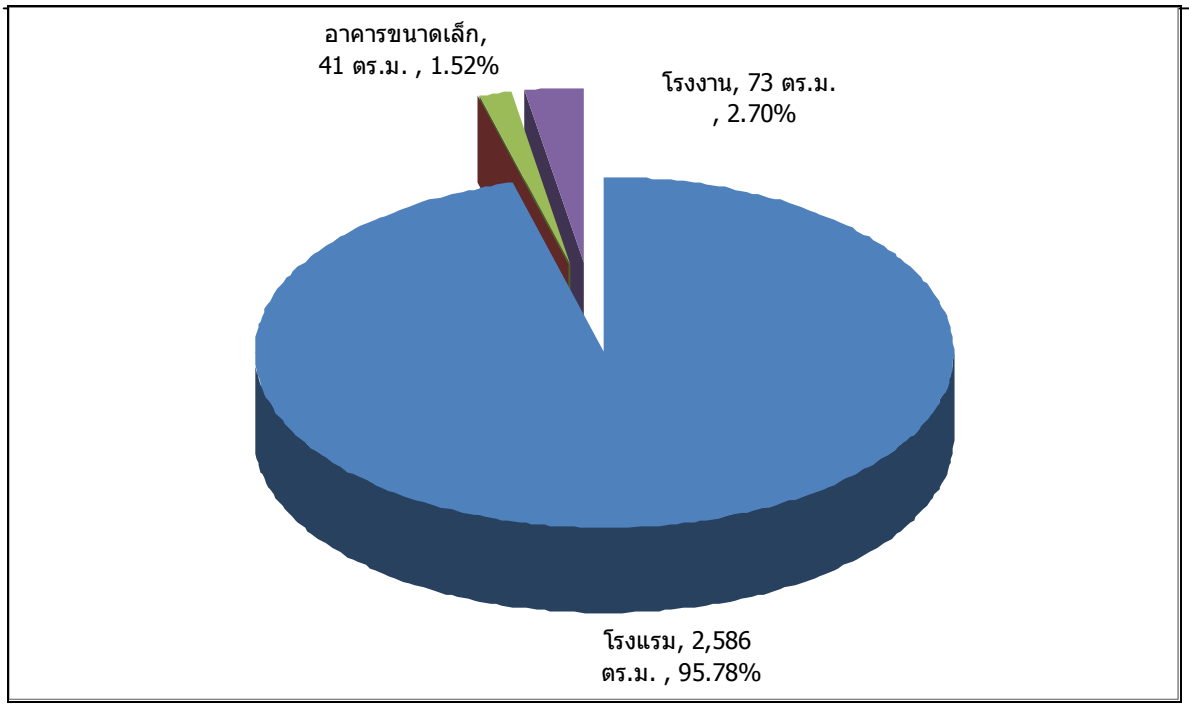
รูปที่ 6.3-9 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (อีสาน)



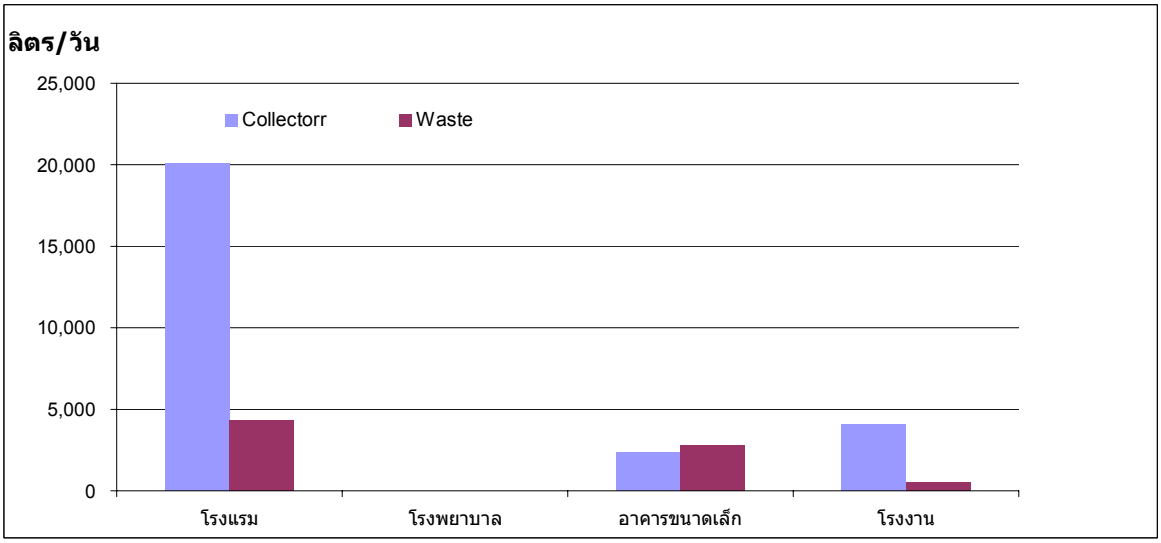
รูปที่ 6.3-10 การคืนทุนและ IRR (อีสาน)



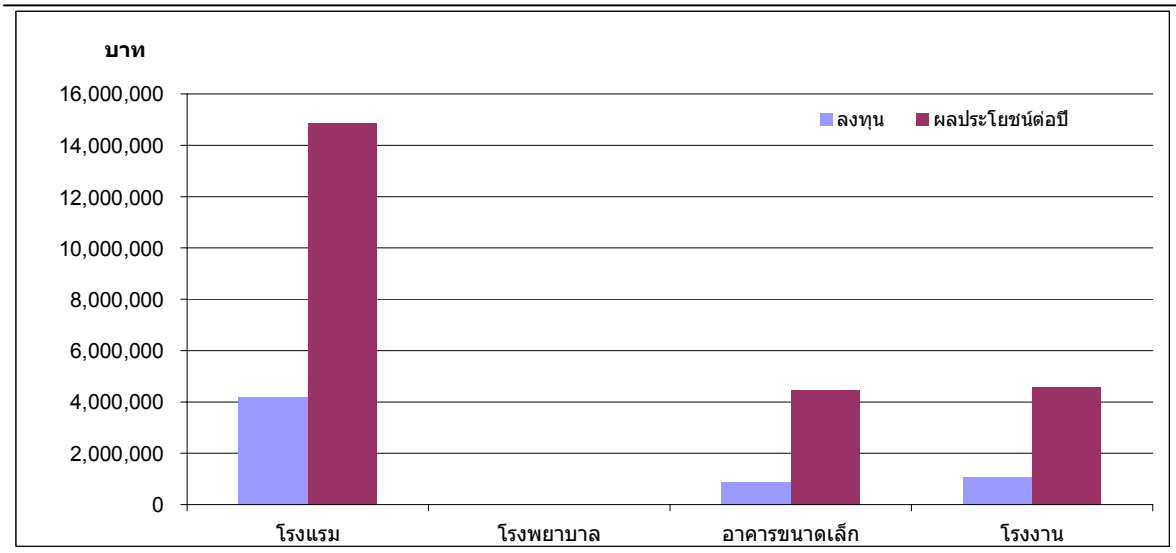
รูปที่ 6.3-11ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (ตะวันออก)



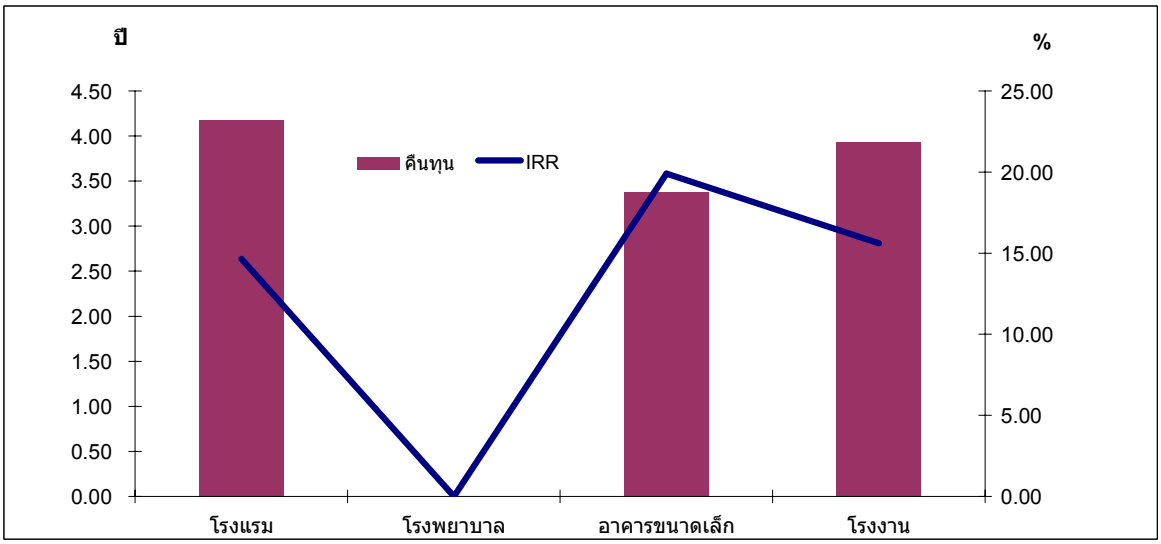
รูปที่ 6.3-12 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (ตะวันออก)



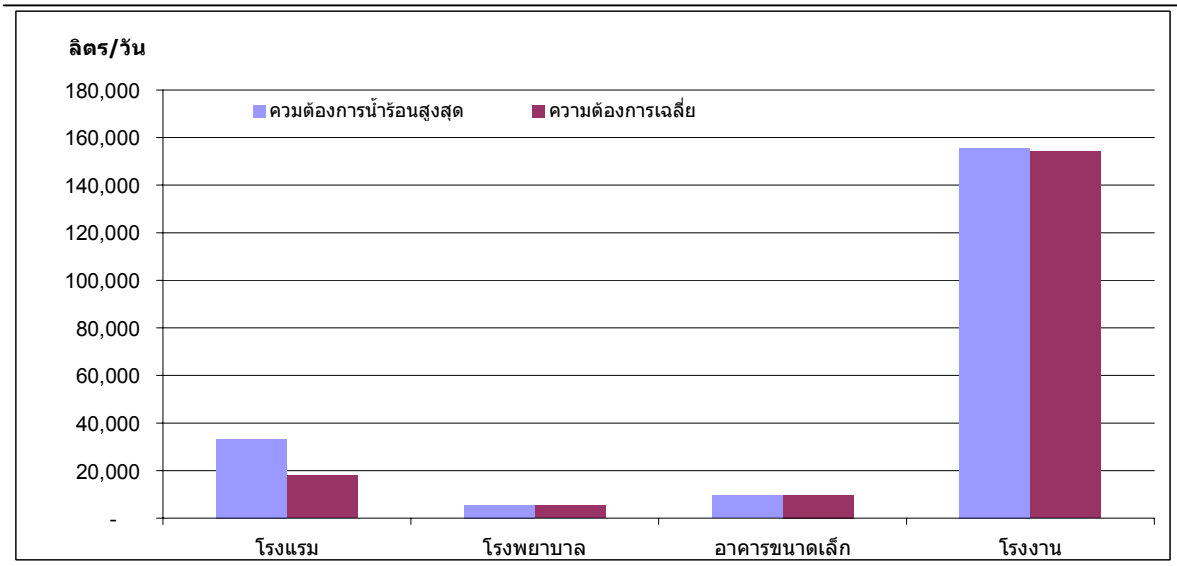
รูปที่ 6.3-13 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (ตะวันออก)



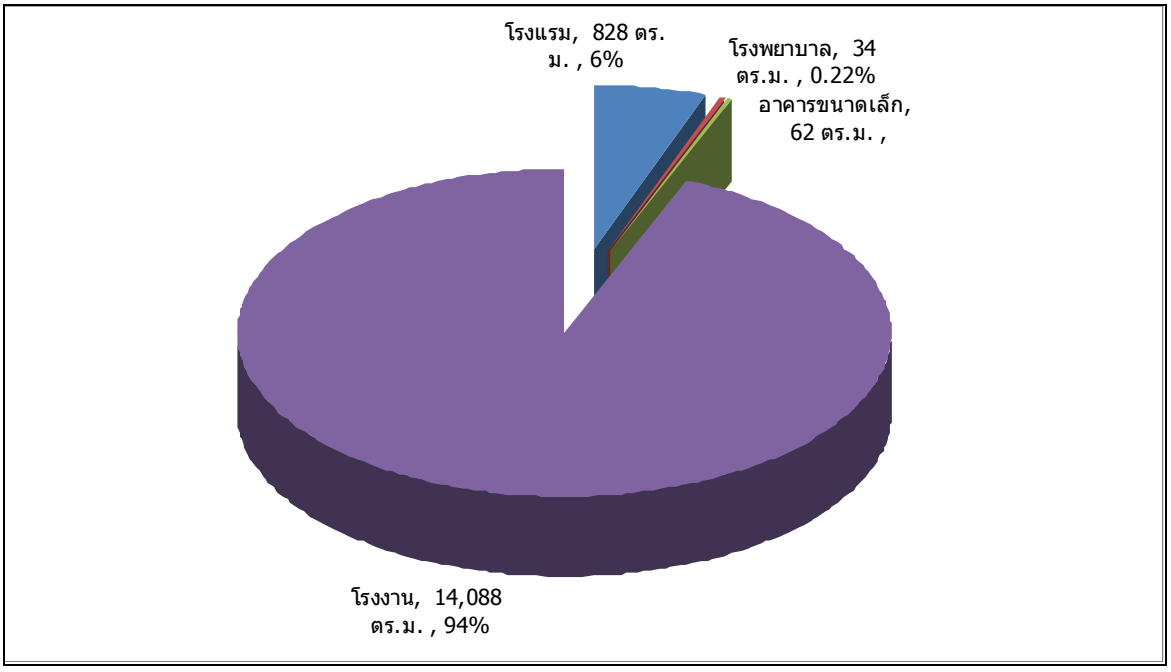
รูปที่ 6.3-14 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (ตะวันออก)



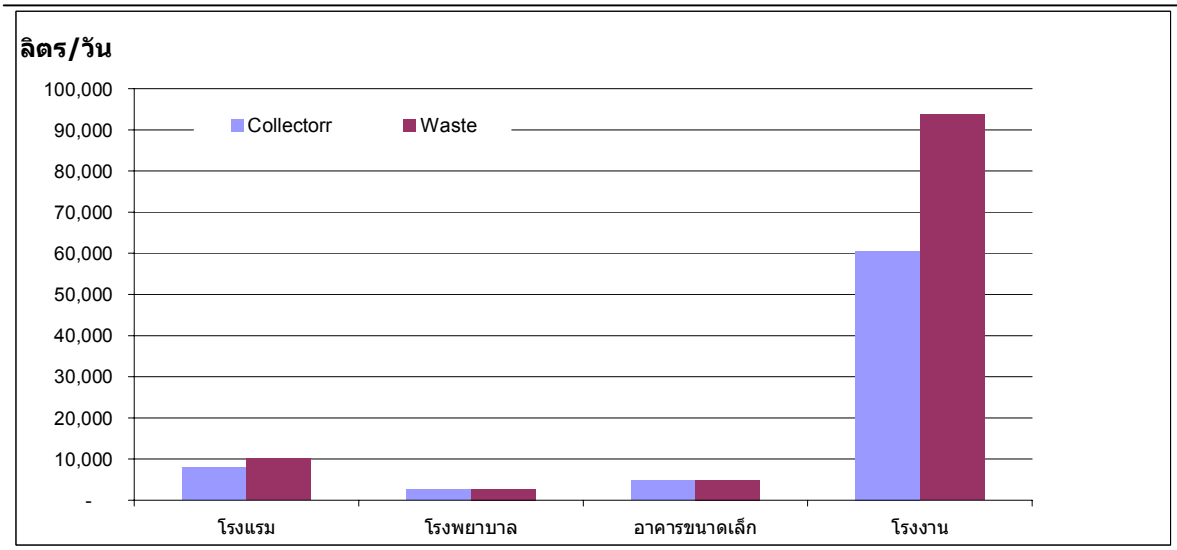
รูปที่ 6.3-15 การคืนทุนและ IRR (ตะวันออก)



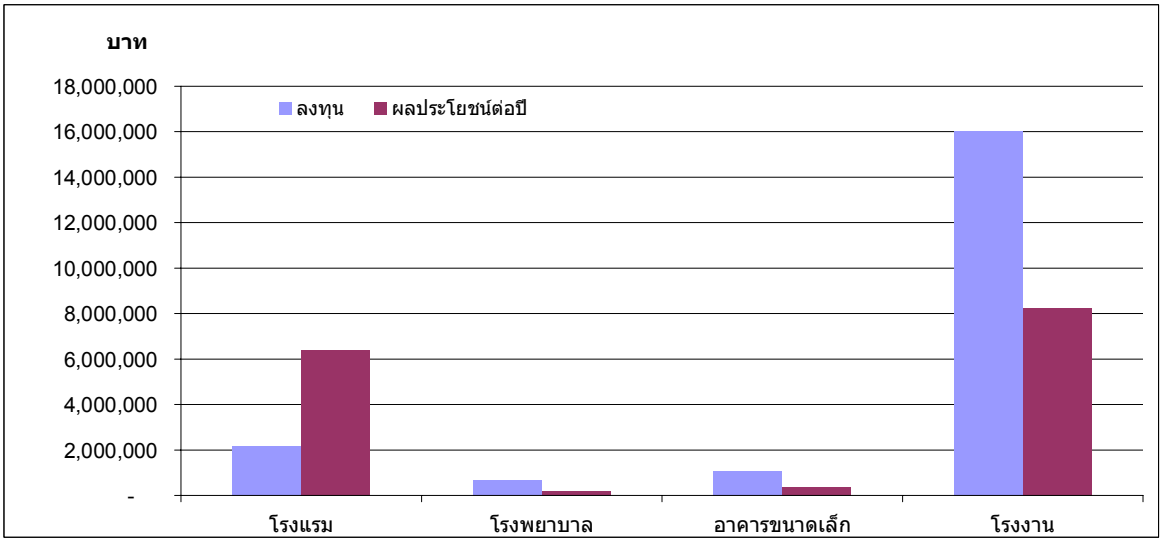
รูปที่ 6.3-16 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (กลาง)



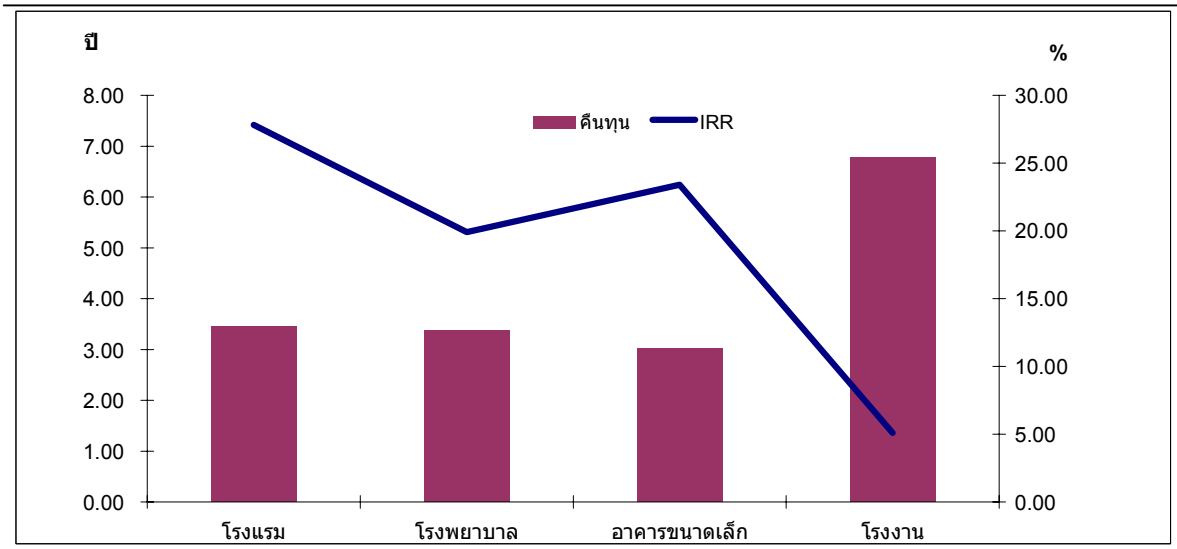
รูปที่ 6.3-17 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (กลาง)



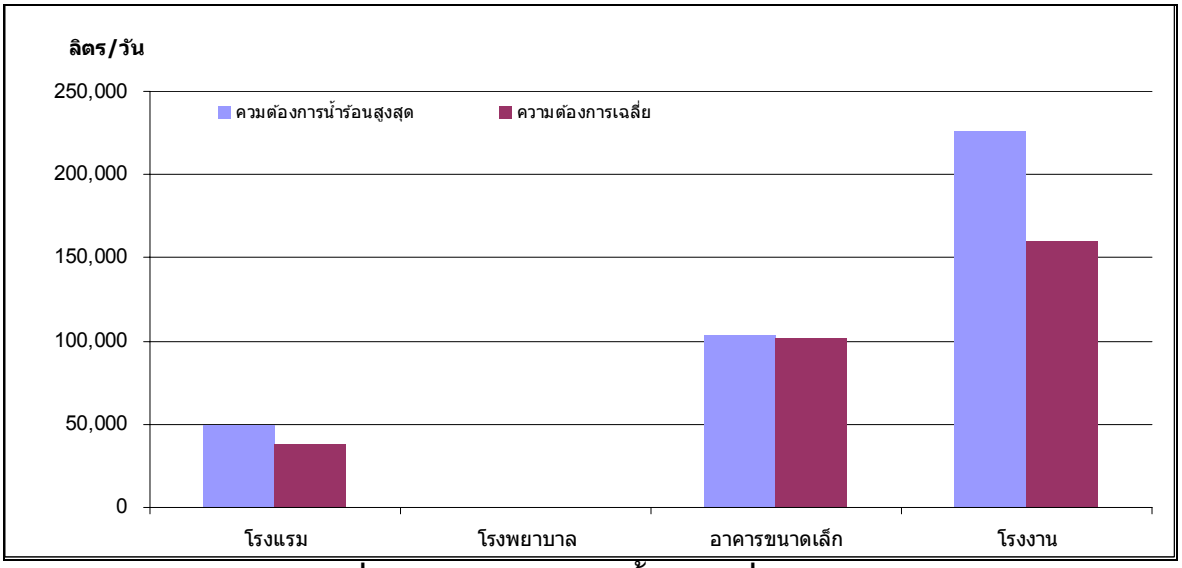
รูปที่ 6.3-18 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (กลาง)



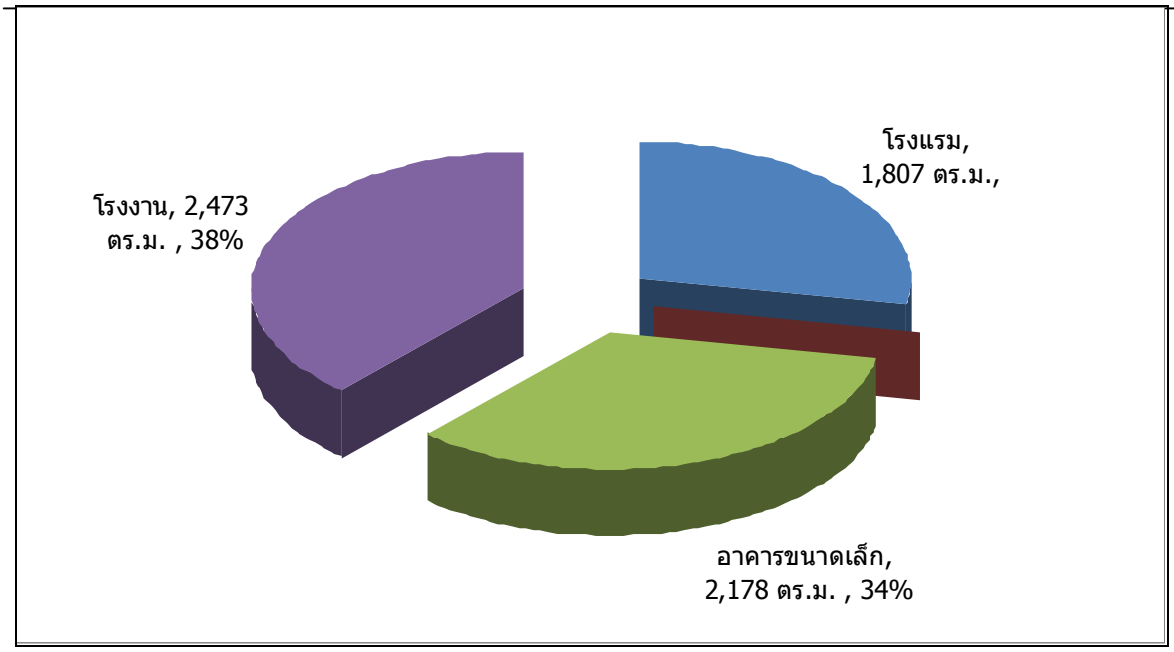
รูปที่ 6.3-19 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (กลาง)



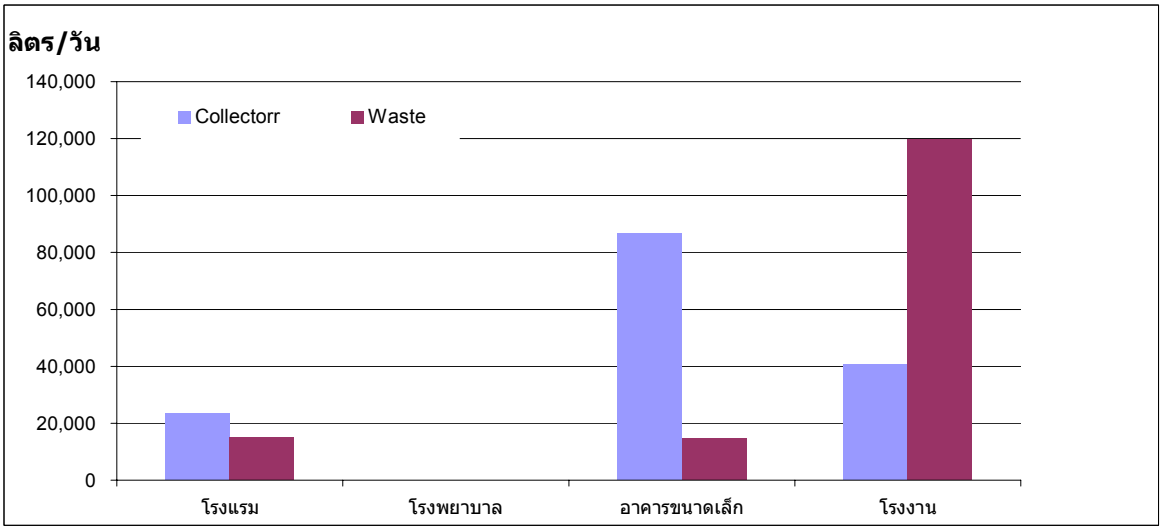
รูปที่ 6.3-20 การคืนทุนและ IRR (กลาง)



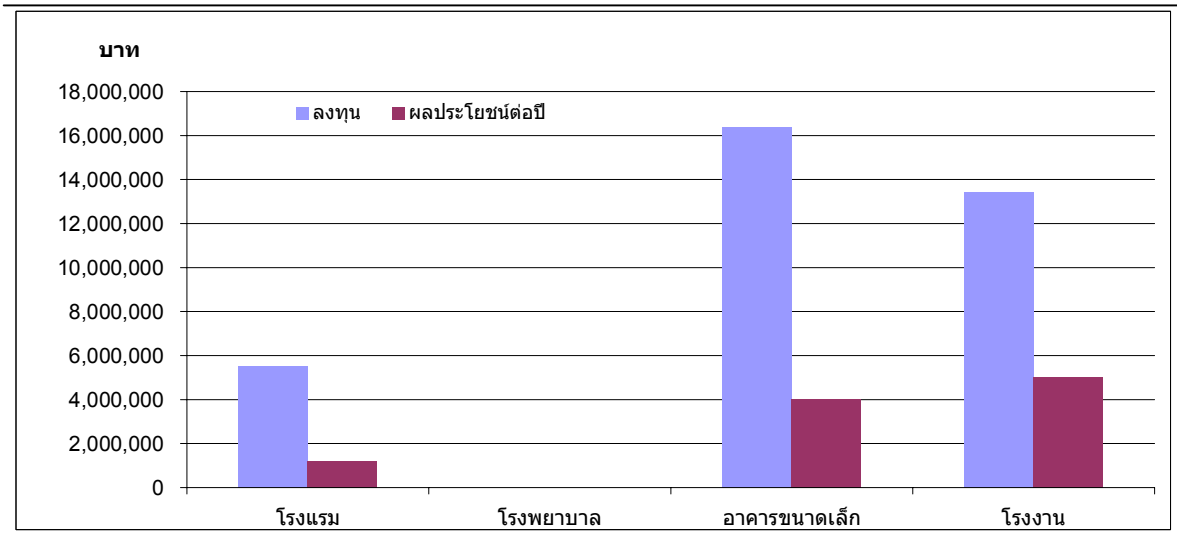
รูปที่ 6.3-21 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (กทม.)



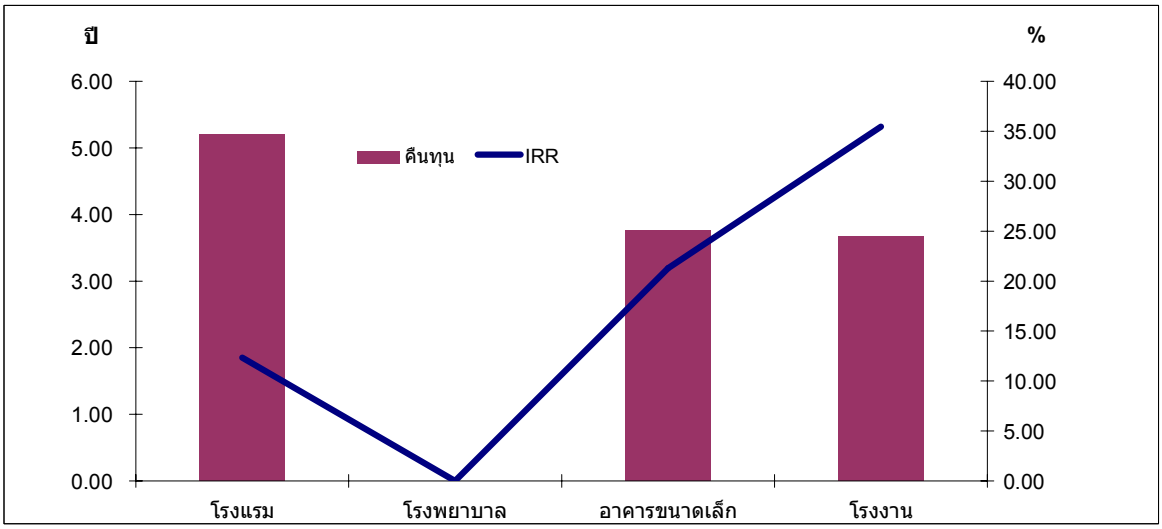
รูปที่ 6.3-22 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (กทม.)



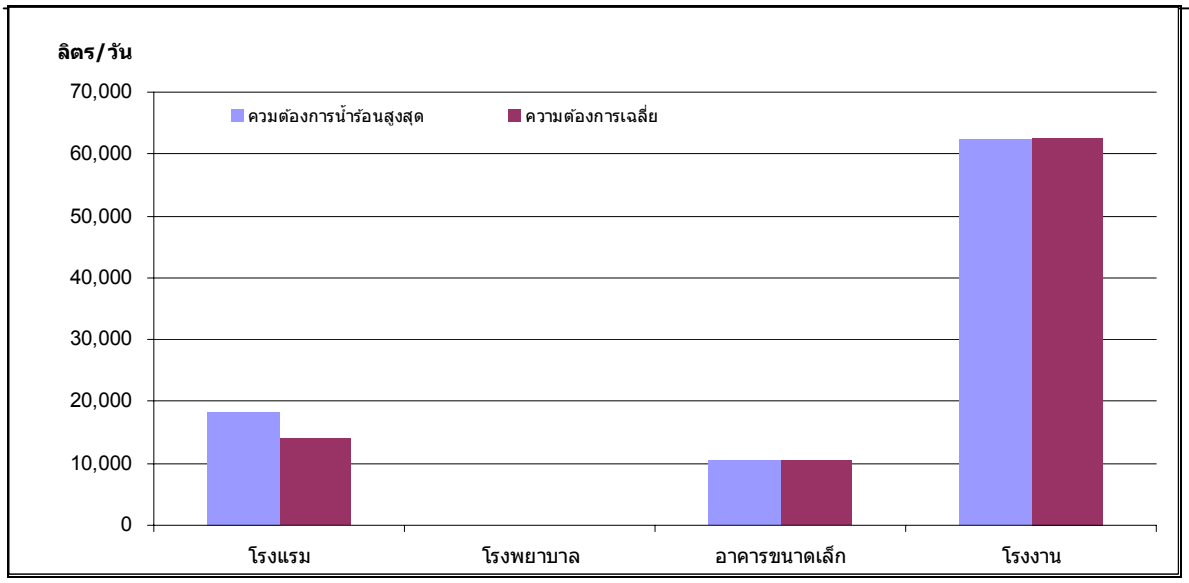
รูปที่ 6.3-23 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (กทม.)



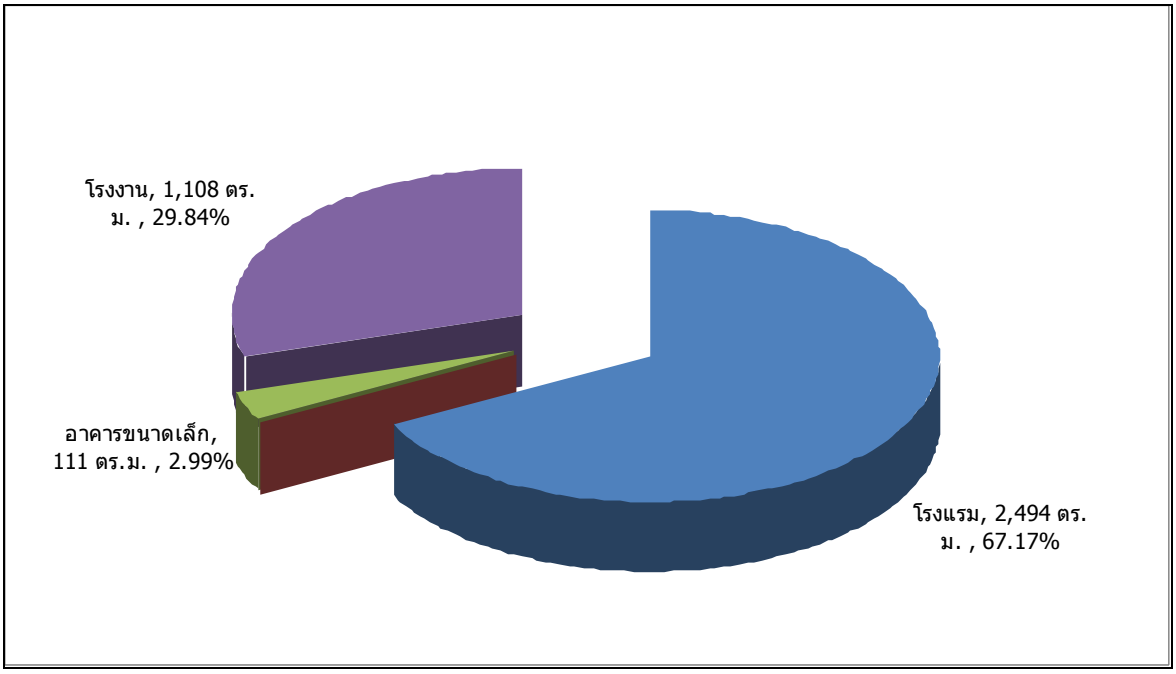
รูปที่ 6.3-24 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (กทม.)



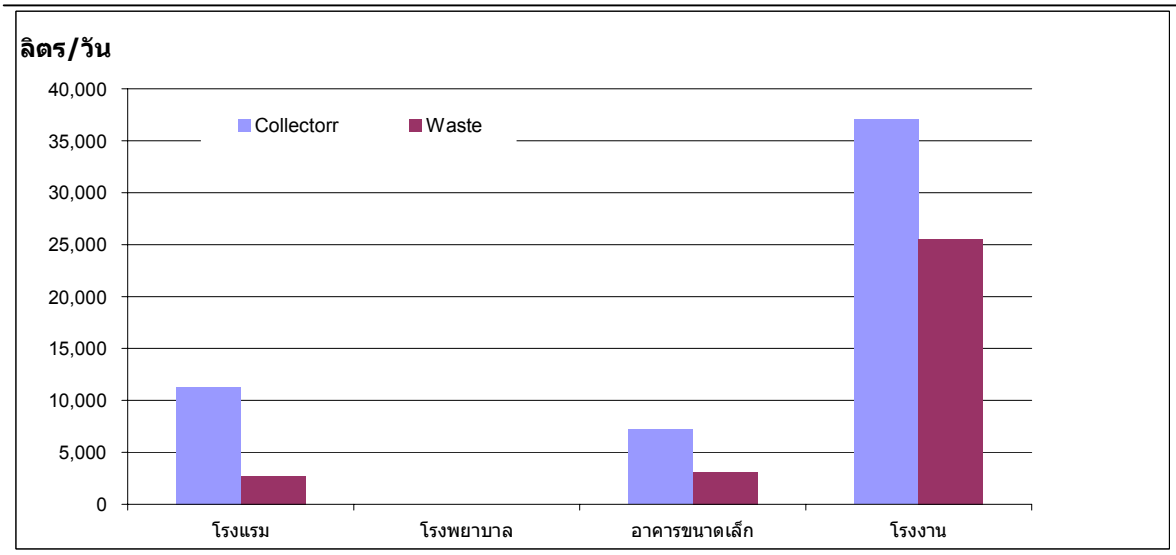
รูปที่ 6.3-25 การคืนทุนและ IRR (กทม.)



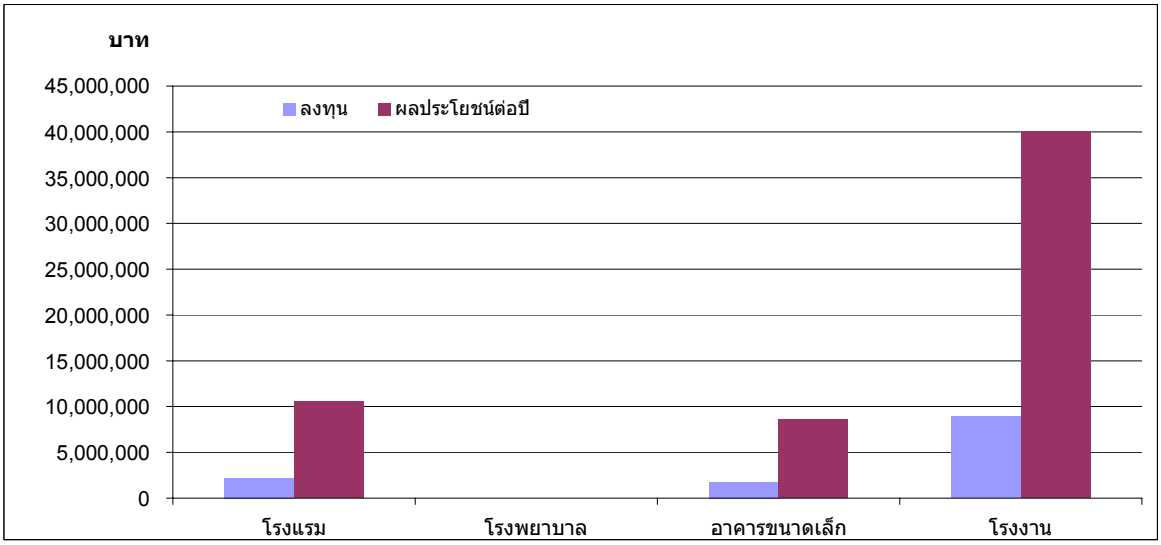
รูปที่ 6.3-26 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (ใต้)



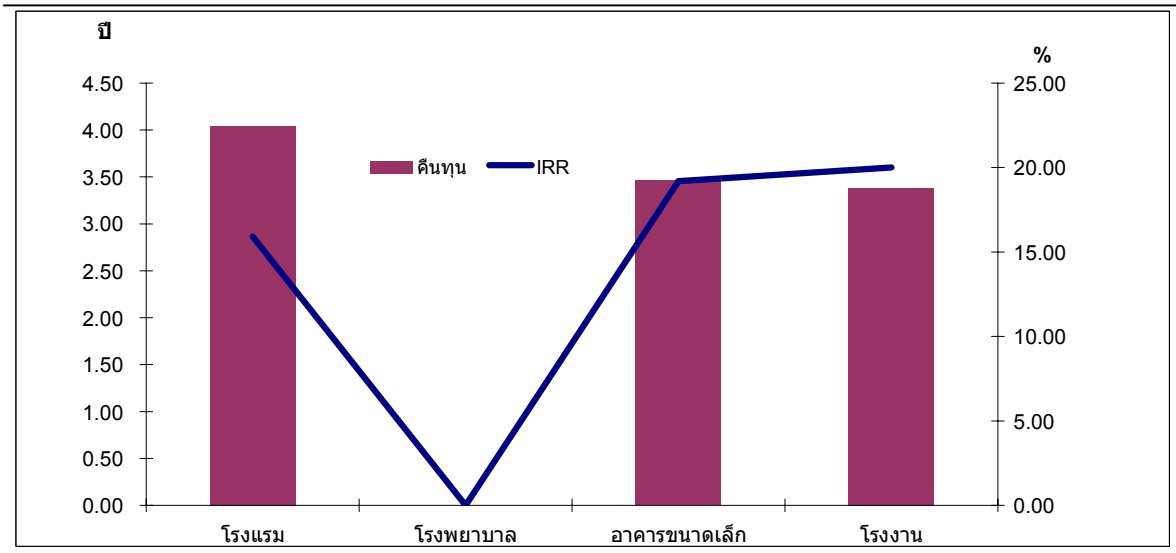
รูปที่ 6.3-27 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (ใต้)



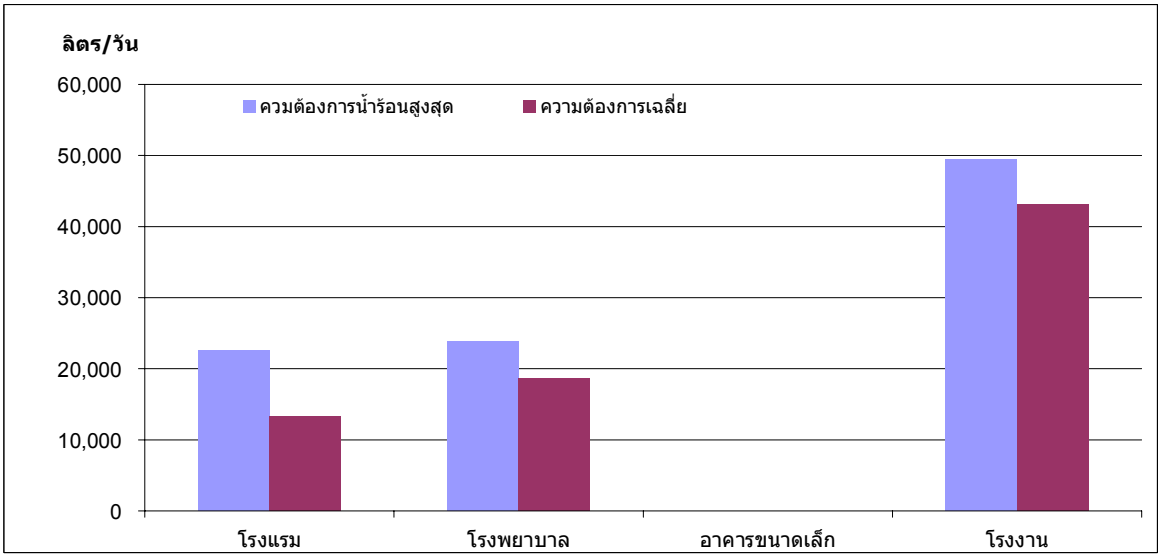
รูปที่ 6.3-28 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (ใต้)



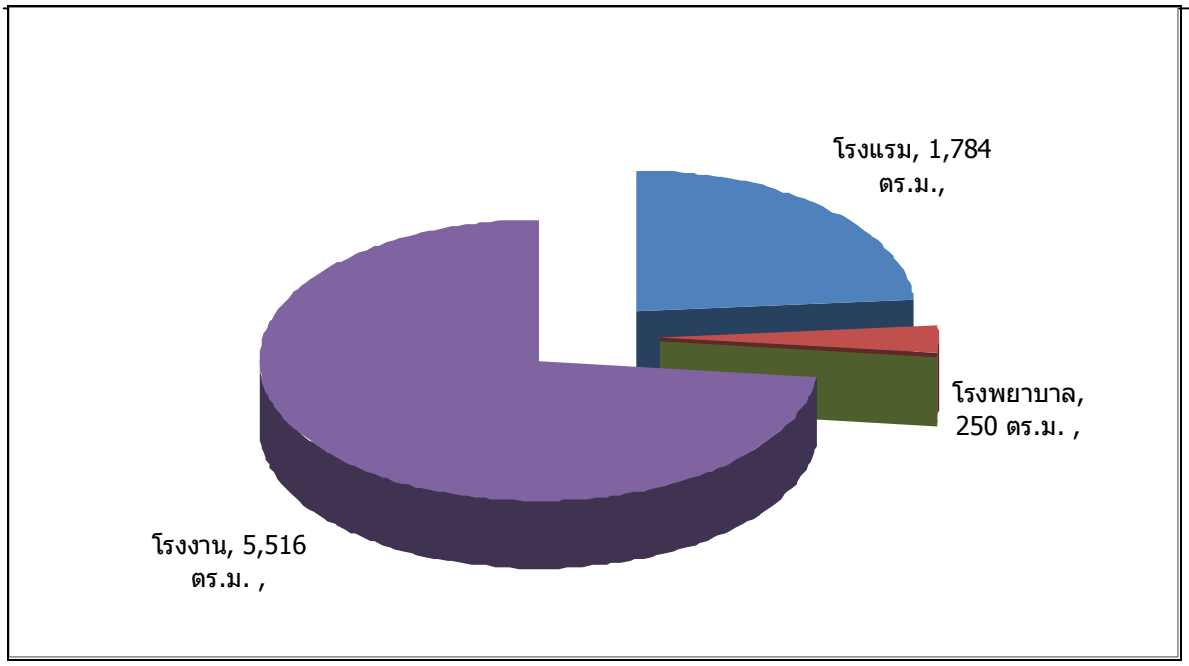
รูปที่ 6.3-29 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (ใต้)



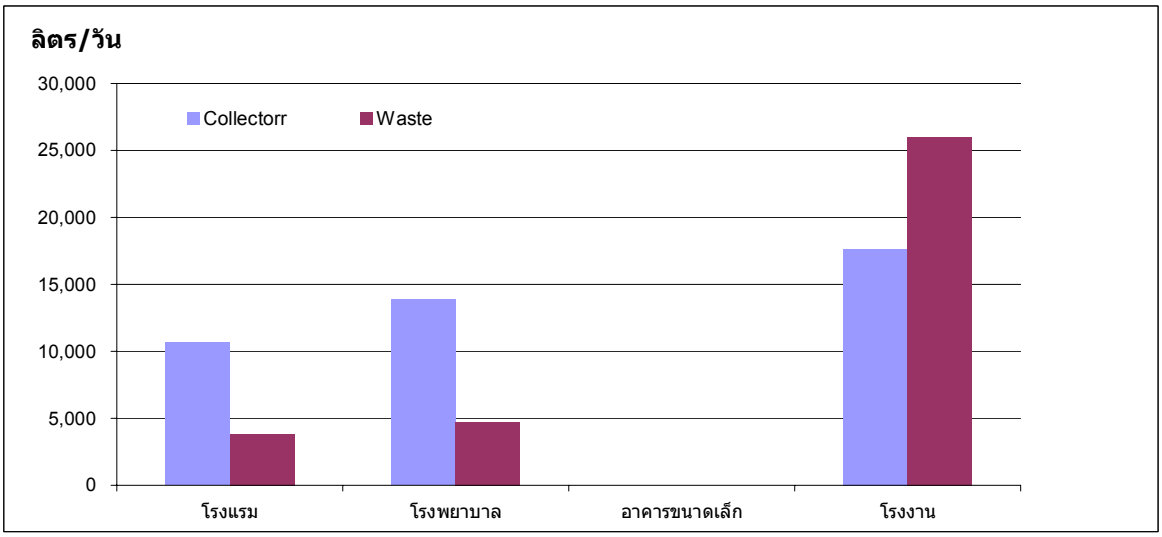
รูปที่ 6.3-30 การคืนทุนและ IRR (ใต้)



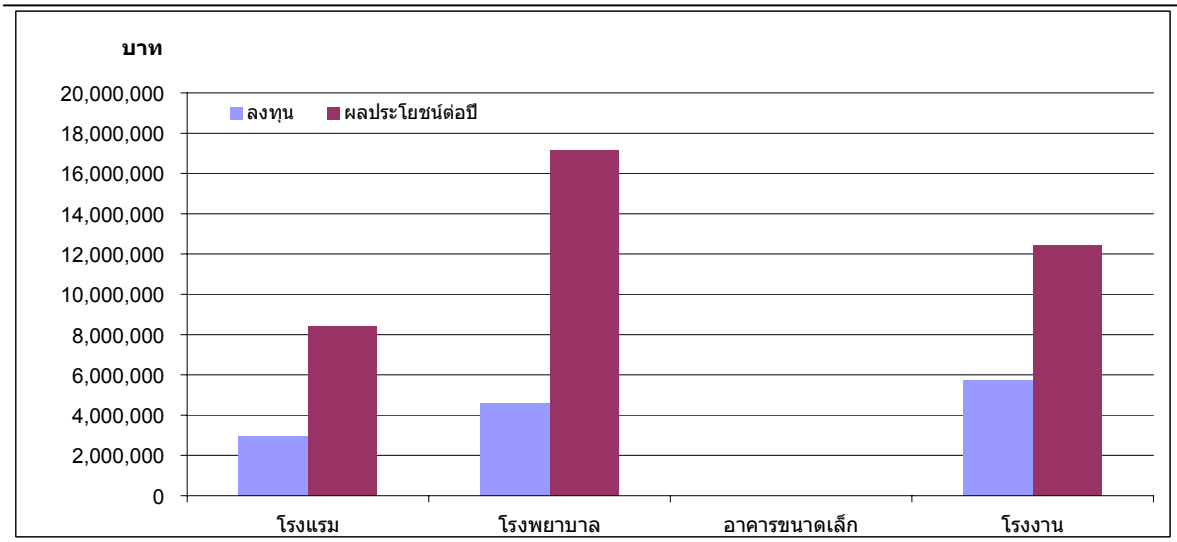
รูปที่ 6.3-31 ความต้องการน้ำร้อนเฉลี่ย (เหนือ)



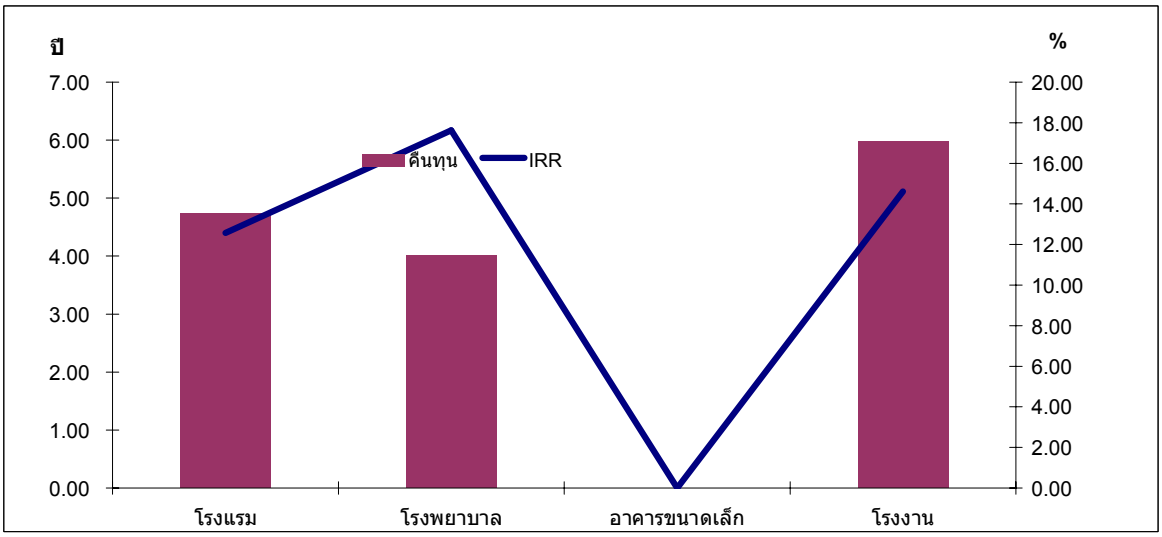
รูปที่ 6.3-32 พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีแสงอาทิตย์รวม (เหนือ)



รูปที่ 6.3-33 น้ำร้อนที่ผลิตได้จากระบบเฉลี่ย (เหนือ)



รูปที่ 6.3-34 การลงทุนและผลตอบแทนเฉลี่ย (เหนือ)



รูปที่ 6.3-35 การคืนทุนและ IRR (เหนือ)

6.3.2 สรุปผลระบบผลิตน้ำร้อนเดิมและระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน

จากการศึกษาสถานประกอบการทั้ง 100 แห่ง สามารถจำแนกระบบผลิตพลังงาน ความร้อนเหลือทิ้งที่จะนำมาผลิตน้ำร้อน และการใช้น้ำร้อนจากระบบผสมผสานได้ดังแสดงใน **ตารางที่ 6.3-2**

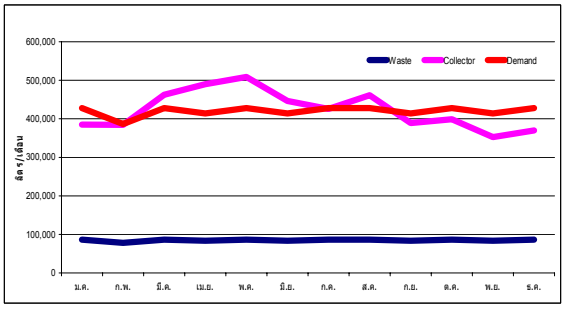
ตารางที่ 6.3-2 สรุประบบผลิต ความร้อนเหลือทิ้งและการใช้น้ำร้อน

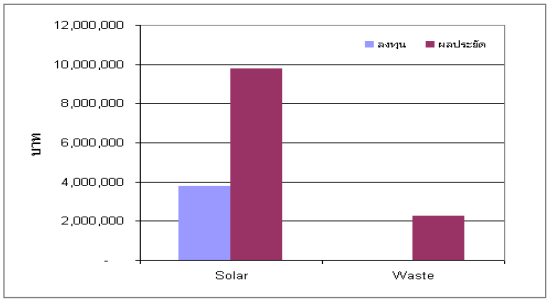
ระบบผลิต	ความร้อนเหลือทิ้ง	การใช้ประโยชน์	จำนวน (แห่ง)
หม้อไอน้ำ	เครื่องปรับอากาศ	ใช้ตรง	15
หม้อไอน้ำ	เครื่องปรับอากาศ	อุ่นหม้อไอน้ำ	3
หม้อไอน้ำ	เครื่องปรับอากาศ/ก๊าซร้อน	อุ่นหม้อไอน้ำ	1
หม้อไอน้ำ	ก๊าซร้อน	ใช้ตรง	8
หม้อไอน้ำ	ก๊าซร้อน	อุ่นหม้อไอน้ำ	12
หม้อไอน้ำ	ก๊าซร้อน/น้ำร้อนทิ้ง	ใช้ตรง	2
หม้อไอน้ำ	น้ำร้อนทิ้ง	ใช้ตรง	1
หม้อไอน้ำ	น้ำร้อนทิ้ง	อุ่นหม้อไอน้ำ	5
Heat Pump	เครื่องปรับอากาศ	ใช้ตรง	6
Heater	เครื่องปรับอากาศ	ใช้ตรง	45
Heat Reclaim	เครื่องปรับอากาศ	ใช้ตรง	2
รวมทั้งหมด			**100**

6.3.3 รายละเอียดการศึกษา 100 แห่ง

1) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ เพื่อใช้ในระบบผลิตหรือใช้โดยตรง เพื่อทดแทนความร้อนจากหม้อไอน้ำ จำนวน 15 แห่ง

บริษัท ลำปางฟู้ดโปรดักส์



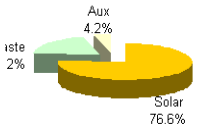


- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **13,800** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ลวกฝักข้าวโพด
- ระบบเดิม: หม้อต้มน้ำมันเตา ขนาด 5 ตัน
- ถังน้ำ 15,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **272** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 120,000 Btu/hr จำนวน 2 เครื่อง

น้ำมันเตา 1,273 ลิตร/ปี

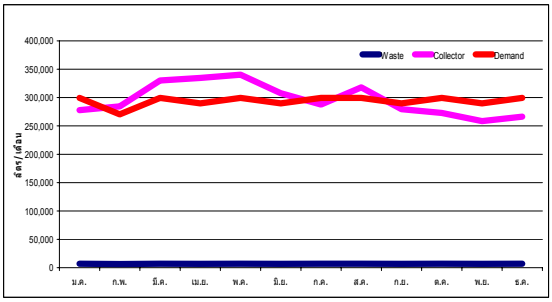


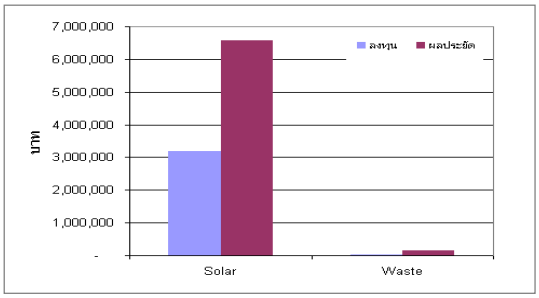
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **11,116** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.06** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,785** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **568,325** บาท คืนทุน **4.91** ปี FIRR **10.1** %

บริษัท องกรณ์ห้องเย็น จำกัด สมุทรสาคร



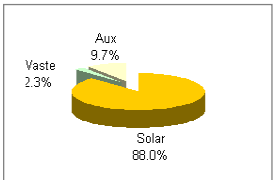


- อุณหภูมิใช้งาน **90** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **9,660** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ล้างอุปกรณ์
- ระบบเดิม: หม้อต้มน้ำมันเตา ขนาด 3 ตัน จำนวน 2 เครื่อง
- ถังน้ำ 45,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **241** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 107,000 Btu/hr จำนวน 2 เครื่อง

น้ำมันเตา 851 ลิตร/ปี

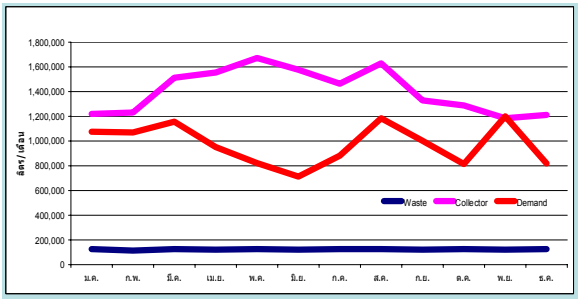


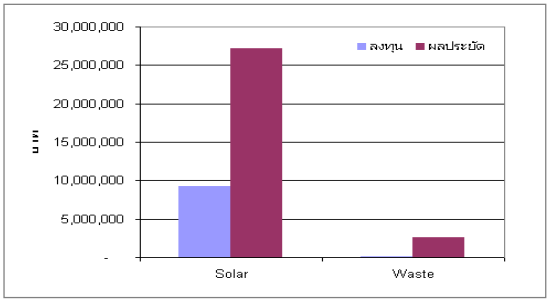
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **9,523** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.06** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **228** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0016** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,692,207** บาท คืนทุน **7.72** ปี FIRR **2.0%**

โรงแรมอมรินทร์ลากูน จ.พิษณุโลก



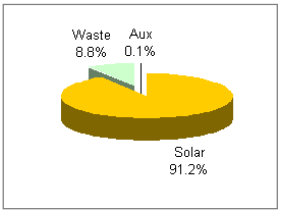


- จำนวนห้องพัก: **294** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **60,585** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ใช้ในห้องพัก
- ระบบเดิม: หม้อต้ม LPG ขนาด 275 ลิตร
- ถังน้ำ 45,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **660** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 25,000 BTU/h จำนวน 6 เครื่อง

ใช้LPG เสริม 82 กก./ปี

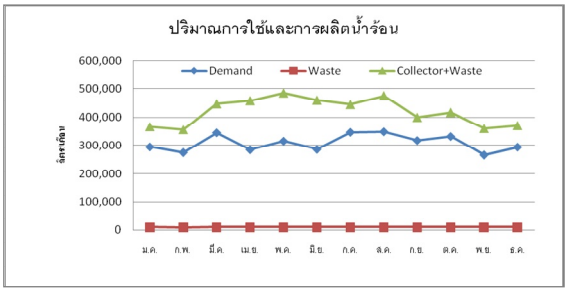


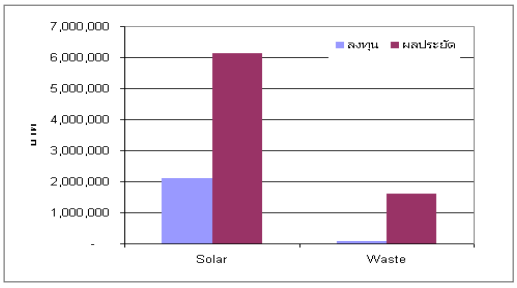
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **42,161** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **4,053** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,406,116** บาท คืนทุน **4.90** ปี FIRR **10.1%**

โรงแรมบุษราคัม จ.ขอนแก่น



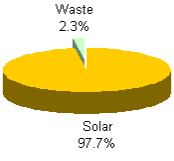


- จำนวนห้องพัก: **157** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **17,112** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ใช้ในห้องพัก
- ระบบเดิม: หม้อต้ม LPG
- ถังน้ำ 15,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **134** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 2,500 BTU/h จำนวน 6 เครื่อง

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

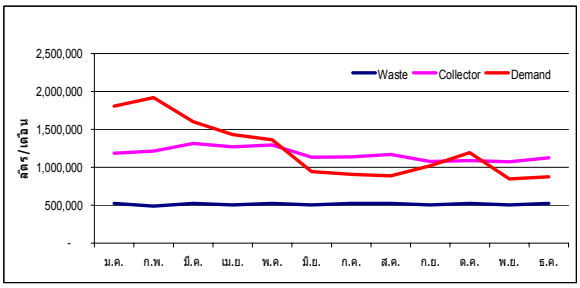


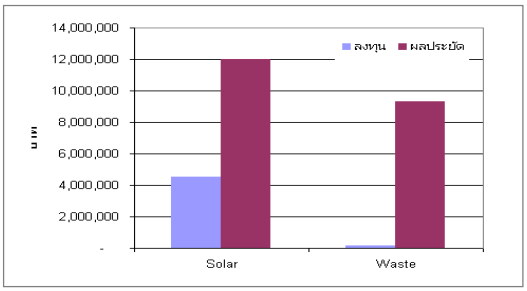
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **13,498** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0285** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **319** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0401** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,505,396** บาท คืนทุน **6.78** ปี FIRR **4.4 %**

โรงแรมฮอลิเดย์อินน์ รีสอร์ท รีเจ้นท์ บีช ชะอำ จ.เพชรบุรี อาคาร **Main Building**



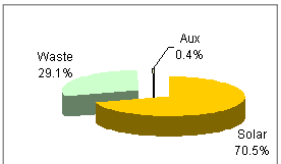


- จำนวนห้องพัก: **446** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **76,935** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ใช้ในห้องพัก
- ระบบเดิม: ไอน้ำผ่าน Hot Generator
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **351** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้แช่แข็ง24,000 BTU/h 4 ชุด, 160,000 BTU/h 1 ชุด

ใช้น้ำมันเตาเสริม 7,151 ลิตร/ปี

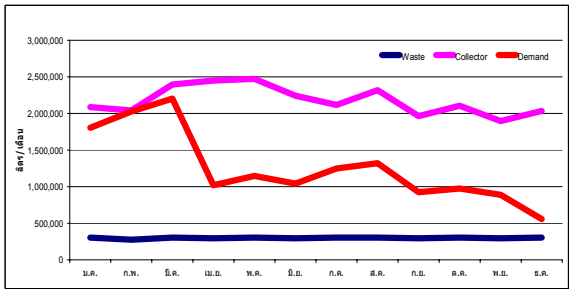


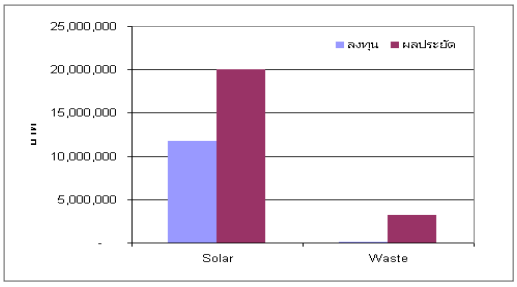
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **21,619** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **16,849** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **5,397,333** บาท คืนทุน **3.44** ปี FIRR **19.33** %

บริษัท มีนำ โฮเต็ล จำกัด (โรงแรมรามาดา) กรุงเทพฯ



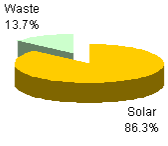


- จำนวนห้องพัก: **535** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **72,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ใช้ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Boiler LPG ขนาด 1.6ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 75,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **787** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง:Air Cond ขนาด 36,000 BTU/H จำนวน 10 เครื่องมา

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

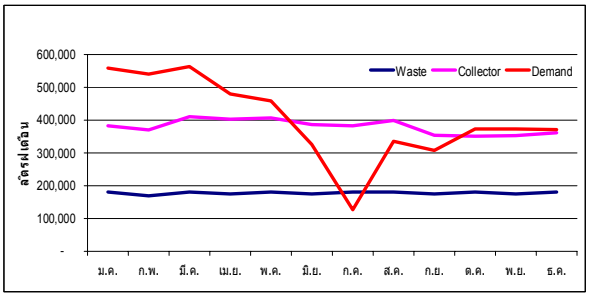


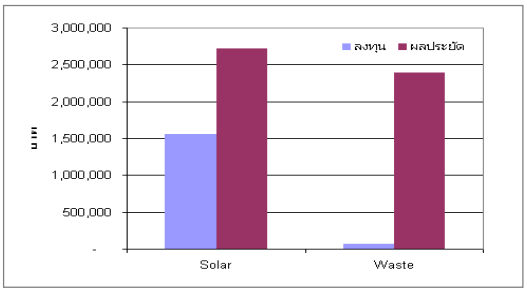
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **61,773** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.035** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **9,804** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **13,574,985** บาท คืนทุน **7.93** ปี FIRR **0.8** %

โรงแรม เมธาวลัย ชะอำ เพชรบุรี



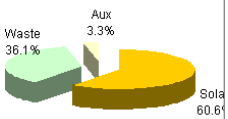


- จำนวนห้องพัก: **215** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **20,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ใช้ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Boiler ขนาด 184 MJ/h และ 50 Mcal/h ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **105** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง:Air Cond ขนาด 18,000 BTU/h จำนวน 5 ชุด

ใช้ LPG เสริม 1,982 กก./ปี

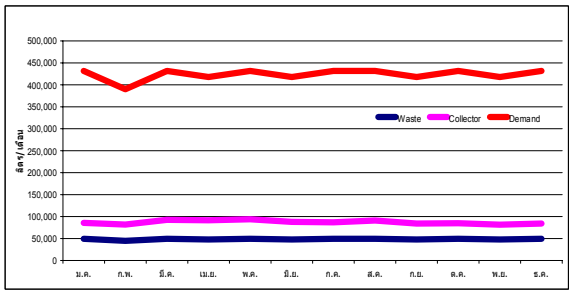


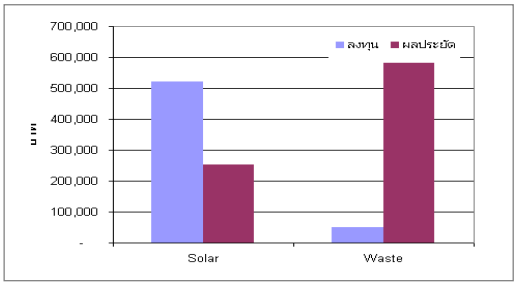
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **6,601** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **5,836** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,867,313** บาท คืนทุน **5.05** ปี FIRR **9.9** %

บริษัท พรีเซิร์ฟ ฟู้ด สเปเชียลตี้ จำกัด สมุทรสาคร



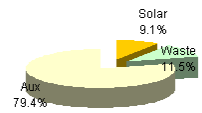


- อุณหภูมิใช้งาน **90** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **13,925** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นวัตถุดิบ
- ระบบเดิม: Boiler เชื้อเพลิงถ่านหิน (Bituminous) ขนาด 13 ตัน จำนวน 2 เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **20 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **145** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง:Air Cond ขนาด 25,000 BTU/h จำนวน 5 ตัว

ใช้ ถ่านหิน 32,030กิโลกรัม/ปี

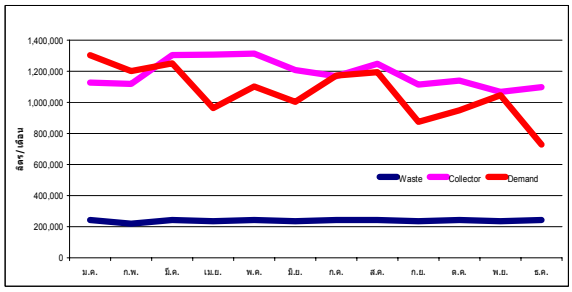


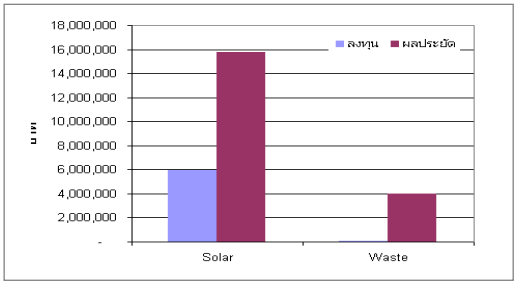
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **1,200** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.08** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,596** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.006** บาท/ลิตร

ลงทุน **581,462** บาท คืนทุน **17.32** ปี FIRR **-9.1** %

โรงแรมเรดิสัน กรุงเทพฯ



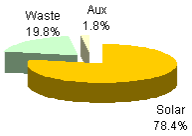


- จำนวนห้องพัก **448** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **51,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Boiler น้ำมันเตา ขนาด 1.5 และ 1 ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 40,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **395** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องทำน้ำแข็ง24,000 Btu/h 6 ชุด และ72,000 Btu/h 2 ชุด

ใช้ น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 1,236 ลิตร/ปี

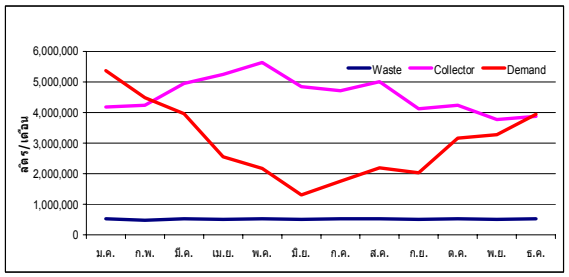


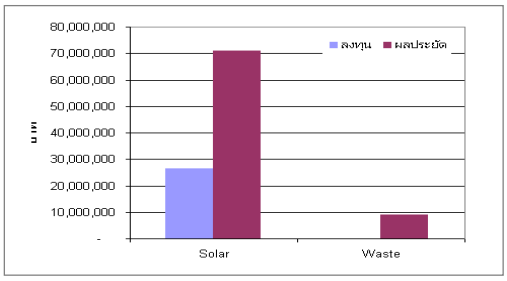
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **31,111** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.035** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **7,843** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **6,887,578** บาท คืนทุน **4.74** ปี FIRR **10.9** %

โรงแรมรอยัล คลิฟ บีช รีสอร์ท จ.ชลบุรี



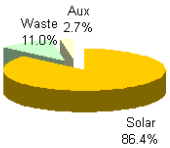


- จำนวนห้องพัก **1,050** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **198,375** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Boiler ขนาด 10,350 lb/ชั่วโมง จำนวน 2 ชุด
- ถังน้ำ 120,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **1,904** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องทำน้ำแข็งขนาด 44,760 BTU/h จำนวน 4 ชุด

ใช้ น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 4,730 ลิตร/ปี

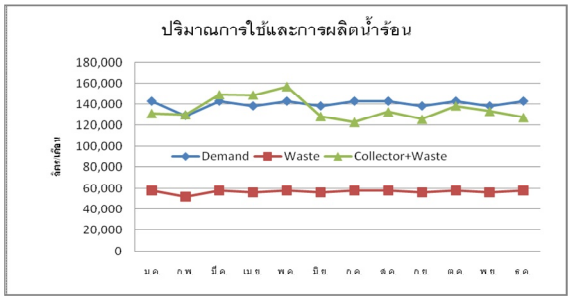


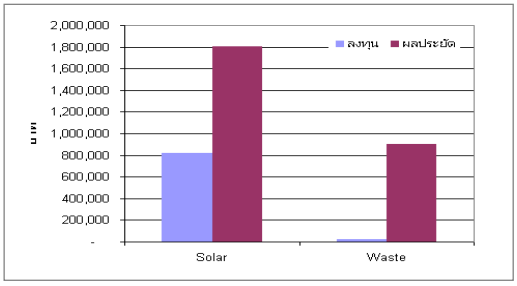
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **133,204** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.035** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **16,930** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **30,561,043** บาท คืนทุน **5.27** ปี FIRR **8.9** %

บริษัท เอส.เค.อินเตอร์ฟู้ด ตาก



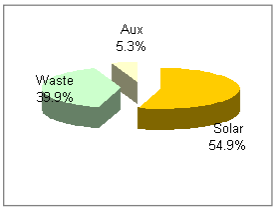


- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **4,600** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ล้างภาชนะ
- ระบบเดิม: หม้อต้มซึ่งใช้ก๊าซ LPG เป็นเชื้อเพลิง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **51** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้แช่ 92,540 BTU/h 1 ชุดและ 24,658 BTU/h 1 ชุด

ใช้ LPG 428 kg/ปี

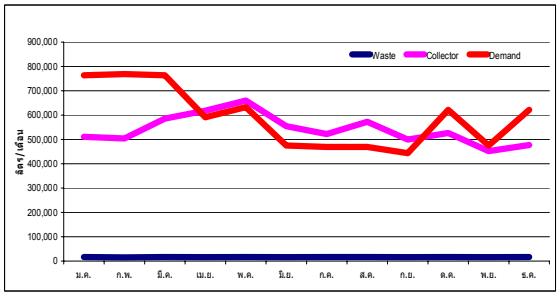


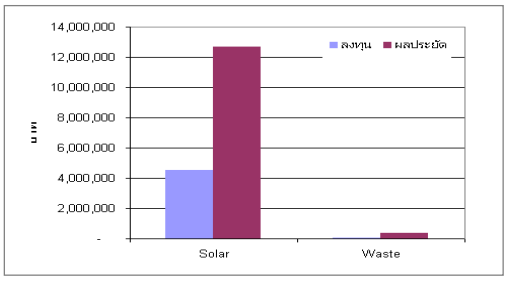
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,574** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.058** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,870** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **962,195** บาท คืนทุน **4.82** ปี FIRR **10.5** %

โรงแรมธารินทร์ จังหวัดเชียงใหม่



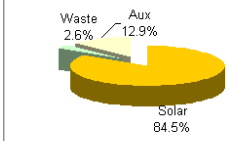


- จำนวนห้องพัก **170** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **35,190** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ในห้องพัก
- ระบบเดิม: หม้อต้มน้ำ เชื้อเพลิงคือ LPG
- ถังน้ำ 20,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **327** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้แช่ ขนาด 2,510 BTU/h จำนวน 3 ตู้ใช้

ใช้ LPG เสริม 6,030 กิโลกรัม/ปี

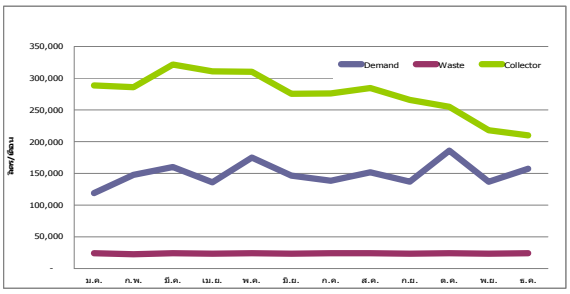


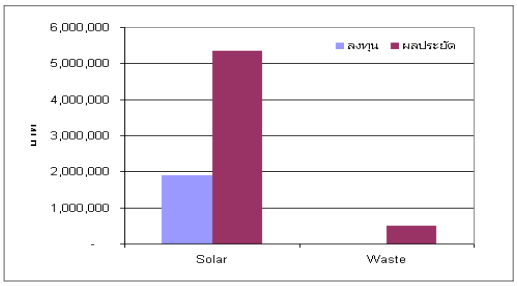
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **17,226** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.035** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **534** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **5,232,904** บาท คืนทุน **5.31** ปี FIRR **7.9** %

โรงแรมเซาท์เทิร์น วิว



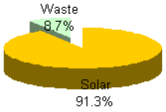


- จำนวนห้องพัก **87** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **15,008** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ในห้องพัก
- ระบบเดิม: หม้อต้มน้ำ 150 Mcal จำนวน 1 เครื่อง เชื้อเพลิงคือ LPG
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **132** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้แช่อาหารขนาด 12,000 BTU/h จำนวน 1 ชุด

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม

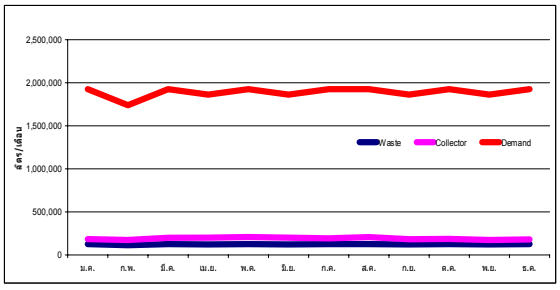


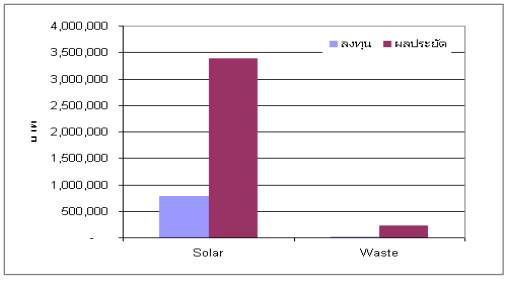
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **8,277** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **778** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,176375** บาท คืนทุน **5.14** ปี FIRR **9.5** %

ไทย-นิจิ อินดัสทรี ลำพูน

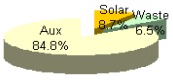




- อุณหภูมิใช้งาน **70** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **4,600** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : การอบ
- ระบบเดิม: หม้อต้มซึ่งใช้เชื้อเพลิงแกลบขนาด 3 ตัน จำนวน 1 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **10 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **40** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องทำความเย็น ขนาด 119,000 BTU/hr จำนวน 2 เครื่องใช้แกลบเสริม 236,832 กก./ปี

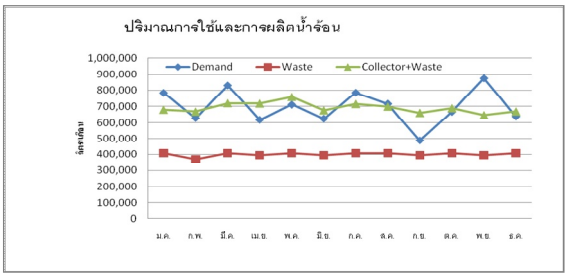


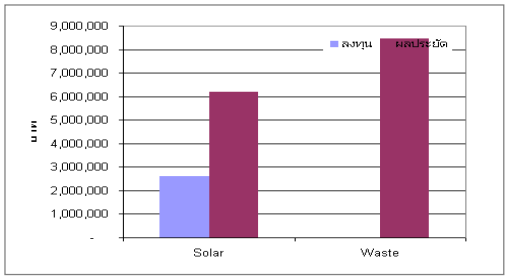
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,220** ลิตร/วัน ต้นทุน **-** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **4,051** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **918,973** บาท คืนทุน **3.46** ปี FIRR **19.2** %

โรงแรมทองธารินทร์ สุรินทร์



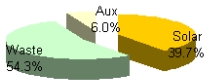


- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **40,540** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ในห้องพัก
- ระบบเดิม: หม้อต้มน้ำ 1 เครื่อง LPG ขนาด 1 ตัน
- ถังน้ำ 45,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **150** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ ขนาด 720,000 BTU/hr จำนวน 1 เครื่อง

ใช้ LPG เสริม 2,929 kg/ปี



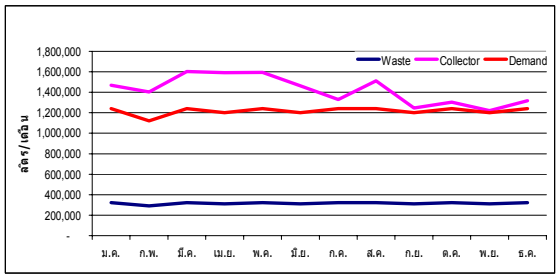
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **9,644** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

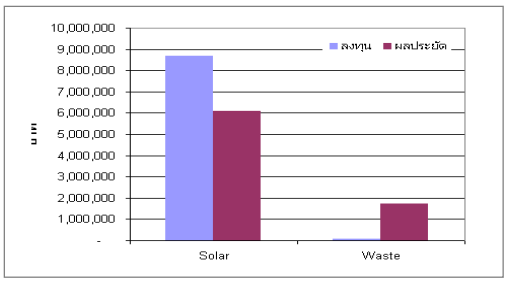
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **13,131** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.000** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,920,940** บาท คืนทุน **2.78** ปี FIRR **26.3** %

2) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ เพื่อใช้ในระบบผลิตหรือใช้โดยตรง เพื่อป้อนน้ำเข้าหม้อไอน้ำและลดการใช้พลังงานจากหม้อไอน้ำ จำนวน 3 แห่ง

บริษัท สยามคราฟท์อุตสาหกรรม ราชบุรี



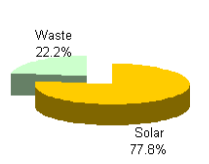


- ผลิตกระดาษทำลอนลูกฟูก, กระดาษพิมพ์
- อุณหภูมิใช้งาน **70** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **46,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ป้อนน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม: หม้อต้มซึ่งใช้เชื้อเพลิงถ่านหิน ขนาดถัง 1,500 ลิตร
- ถังน้ำ 50,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **599** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond ขนาด 60,000 BTU/h จำนวน 2 ชุดเครื่อง

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม

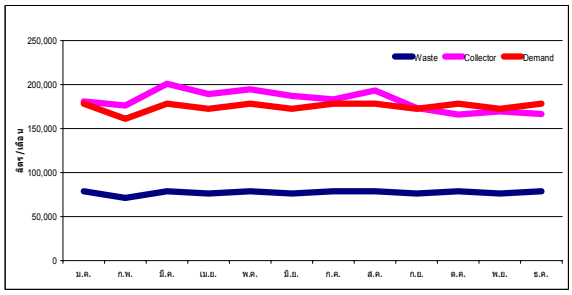


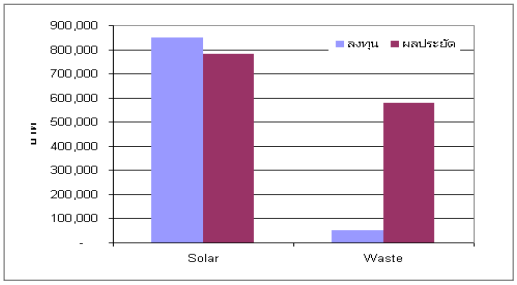
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **36,396** ลิตร/วัน ต้นทุน **-** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **10,375** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **10,088,950** บาท คืนทุน **-** ปี FIRR **10.5** %

บริษัท สวิฟท์ จำกัด นครปฐม



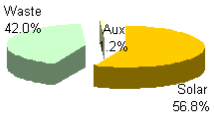


- ส่งออกผักและผลไม้
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **5,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ป้อนน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม: หม้อไอน้ำขนาด 500 Kg/h ที่ความดัน 5 Bar
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **46** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond ขนาด 56,000 BTU/H จำนวน 5 เครื่อง

ใช้LPG เพิ่มจำนวน 67 กก./ปี

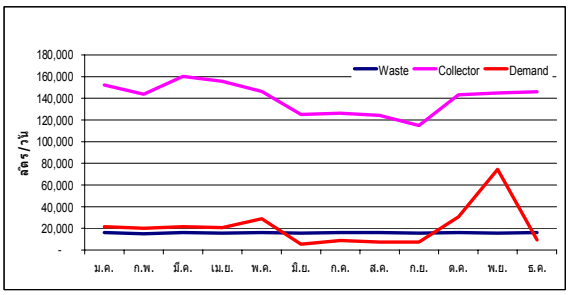


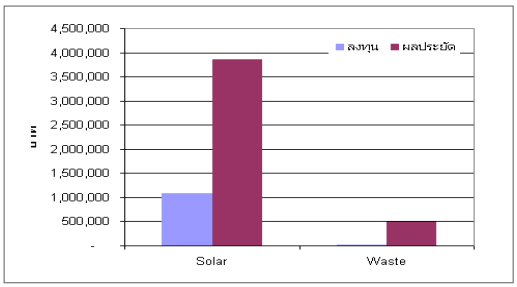
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **3,437** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.045** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,542** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.004** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,034,645** บาท คืนทุน **10.32** ปี FIRR **-3.4** %

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไทยสโนว์ จันทบุรี



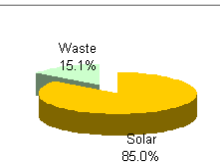


- ผลิตน้ำผลไม้เพื่อสุขภาพ
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **4,600** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ป้อนน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม: หม้อไอน้ำขนาด 500 กิโลกรัม/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **73** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond ขนาด 24,000 BTU/h จำนวน 1 ชุด

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม



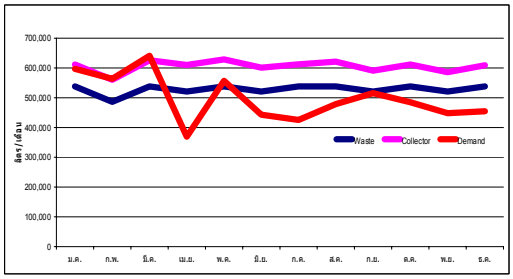
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,102** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

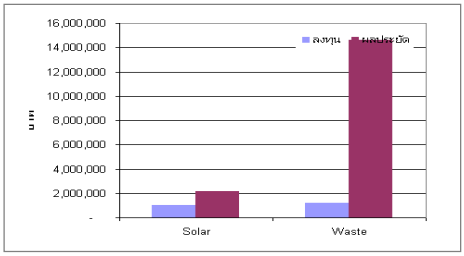
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **519** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.006** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,256,950** บาท คืนทุน **3.93** ปี FIRR **15.6** %

3) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศและก๊าซร้อนทิ้งจากปล่องหม้อไอน้ำ เพื่อป้อนน้ำร้อนให้หม้อไอน้ำและลดการใช้พลังงานหม้อไอน้ำ จำนวน 1แห่ง

โรงแรม โรสกาเด้น ริเวอร์ไซด์ นครปฐม



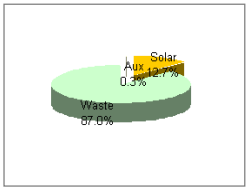


- มีห้องพัก **163** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **40,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อาบน้ำ หม้อไอน้ำ ซักผ้า
- ระบบเดิม: Boiler น้ำมันดีเซลขนาด 1 และ 1.5 ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 20,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **33** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ, Air Cond ขนาด 36,000 บีทียู/ชั่วโมง 5 เครื่อง

ใช้น้ำมันดีเซลเพิ่มจำนวน 63 ลิตร/ปี



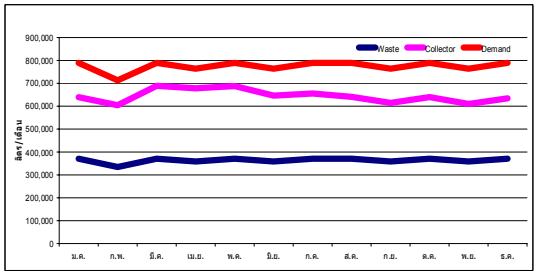
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,554** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.071** บาท/ลิตร

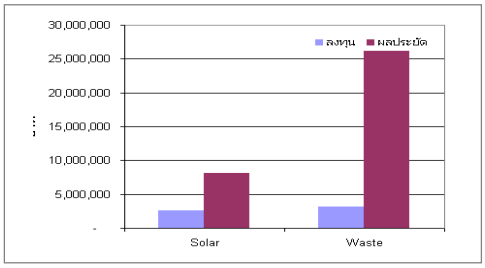
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **13,260** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.013** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,560,577** บาท คืนทุน **3.02** ปี FIRR **38.3** %

4) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้งจากก๊าซร้อนทิ้งจากปล่องหม้อไอน้ำ เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตหรือใช้โดยตรง และลดการใช้พลังงานหม้อไอน้ำ จำนวน 8 แห่ง

โรงแรมแอมบาสเดอร์ กรุงเทพฯ



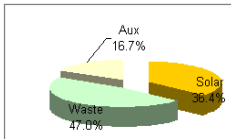


- มีห้องพัก **820** ห้อง (เข้าพัก 30%)
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **84,861** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Boiler น้ำมันเตา ขนาด 8.5 ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 35,000 ลิตร
- การออกแบบ: **25 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **126** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ ขนาด 8.5 ตัน/ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมง/วัน

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 7,284 ลิตร/ปี

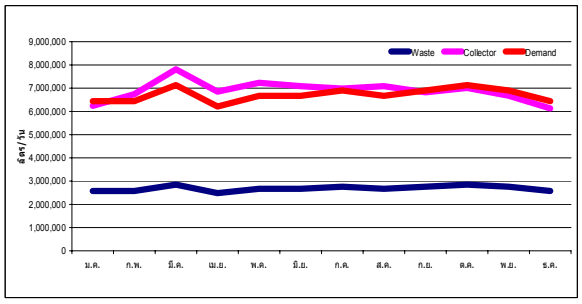


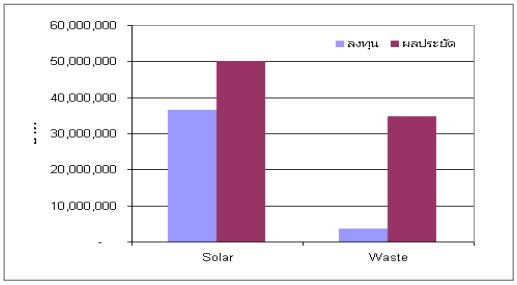
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **9,258** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **48,716** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.012** บาท/ลิตร

ลงทุน **6,677,389** บาท คืนทุน **3.6** ปี FIRR **17.5** %

ไทยบริดสโตน ปทุมธานี



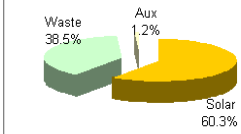


- โรงงานผลิตยางรถยนต์
- อุณหภูมิใช้งาน **70** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **200,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ในกระบวนการผลิต
- ระบบเดิม: Boiler ขนาด 25 ตัน เดินเครื่องตลอด 24 ชม.
- ถังน้ำ 230,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **2,464** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำขนาด 40 ตัน/ชั่วโมง ดึงไอเสียมาผลิตน้ำร้อน 3%

ใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มจำนวน 210 MMBTU

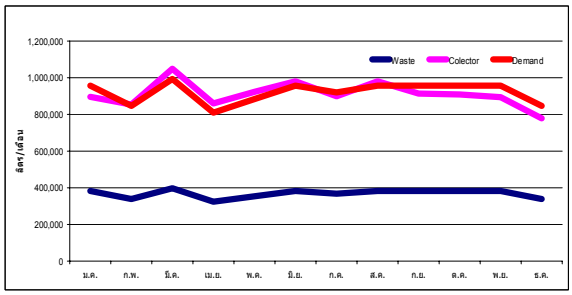


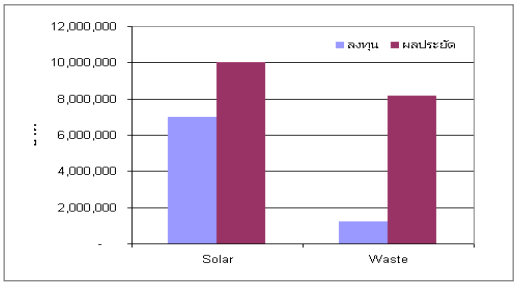
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **138,705** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.048** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **92,000** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.007** บาท/ลิตร

ลงทุน **46,071,481** บาท คืนทุน **5.07** ปี FIRR **2.0** %

บริษัท ซีพีเอฟ ผลิตภัณฑ์อาหาร กรุงเทพฯ



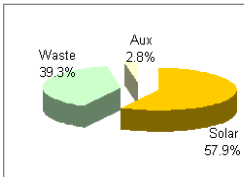


- โรงงานผลิตอาหาร
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **32,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ต้มแฮม และโบโลน่า
- ระบบเดิม: Boiler ขนาด 11.5 ตัน ที่แรงดัน 7 bar
- ถังน้ำ 45,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **464** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 2,200 ลิตร/ปี

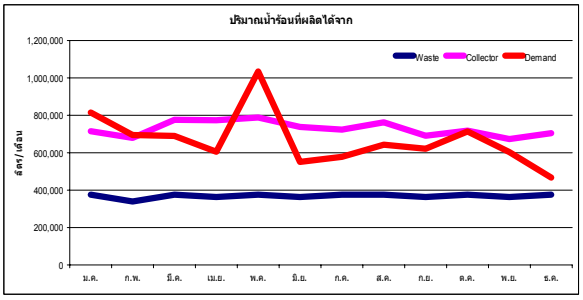


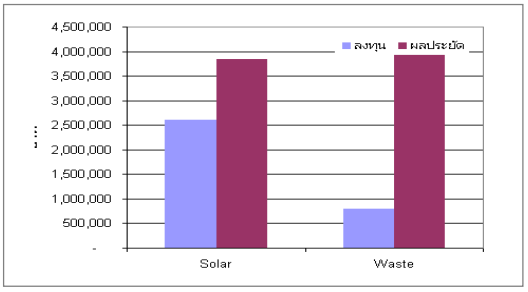
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **21,984** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.058** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **14,720** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.015** บาท/ลิตร

ลงทุน **9,396,440** บาท คืนทุน **5.07** ปี FIRR **2.9** %

บริษัท มาบูลกุล จำกัด (โรงแรม มโนห์รา) กรุงเทพฯ



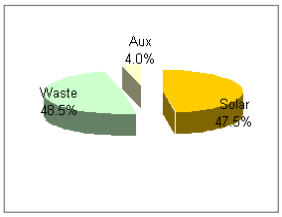


- มีห้องพัก **232** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **40,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ห้องซักรีดและห้องพักแขก
- ระบบเดิม: Boiler แก๊ส LPG ขนาด 1.6 ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 25,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **150** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ ขนาด 1.6 ตัน/ชั่วโมง เปิดใช้งาน 17 ชั่วโมง/วัน

ใช้ LPG เพิ่มจำนวน 1,290 กก.

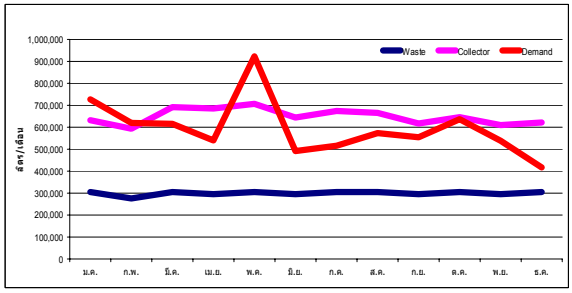


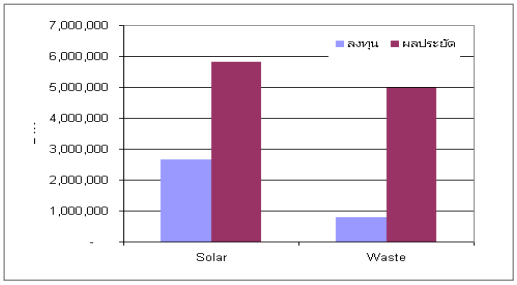
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **11,849** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **12,111** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.012** บาท/ลิตร

ลงทุน **6,677,389** บาท คืนทุน **6.83** ปี FIRR **3.4** %

โรงแรม ราชพฤกษ์ แกรนโฮเทล นครราชสีมา



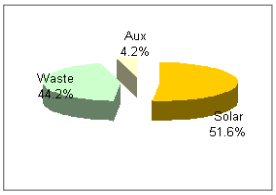


- มีห้องพัก **159** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **35,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ห้องซักรีดและห้องพักแขก
- ระบบเดิม: Boiler น้ำมันเตาขนาด 1 ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 25,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **154** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียBoiler 1 ton/hr เปิดใช้งาน 9 ชม./วัน

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 1,589 ลิตร/ปี

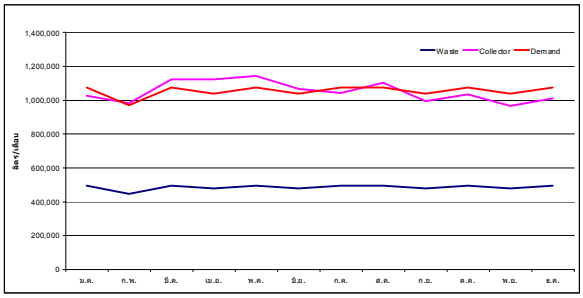


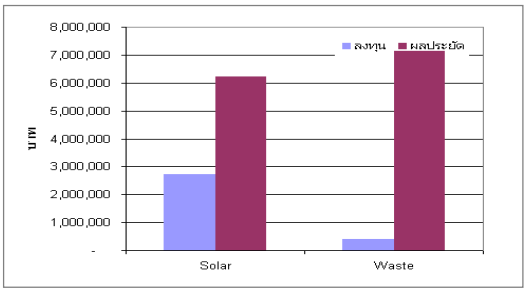
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **11,487** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.042** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **9,843** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.015** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,962,052** บาท คืนทุน **4.97** ปี FIRR **9.8** %

รามาแลนด์ ดีเวลลอพเม้นท์ จำกัด (โรงแรม แพน แปซิฟิก) กรุงเทพฯ



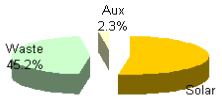


- มีห้องพัก **237** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **34,658** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ห้องซักรีดและห้องพักแขก
- ระบบเดิม: Boiler ขนาด 1.6 ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 30,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **153** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสีย Boiler 1.6 ton/hr เปิดใช้งาน 17 ชม./วัน

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 1,411 ลิตร/ปี

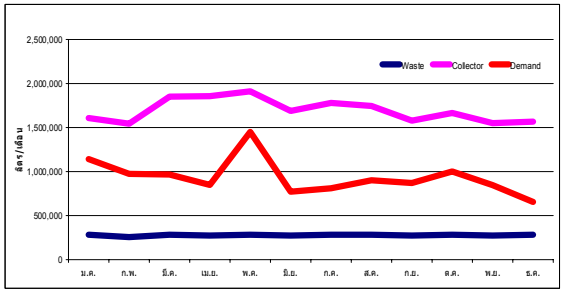


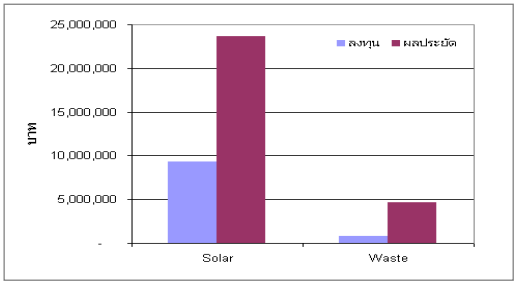
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **12,077** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.041** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **13,863** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.005** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,606,740** บาท คืนทุน **3.67** ปี FIRR **17.5** %

โรงแรมสีมาธานี นครราชสีมา



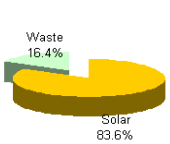


- มีห้องพัก **267** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **56,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : ห้องซักรีดและห้องพักแขก
- ระบบเดิม: Boilerน้ำมันเตาขนาด 1 ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 30,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **624** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสีย Boiler 1 ton/hr เปิดใช้งาน 9 ชม./วัน

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม

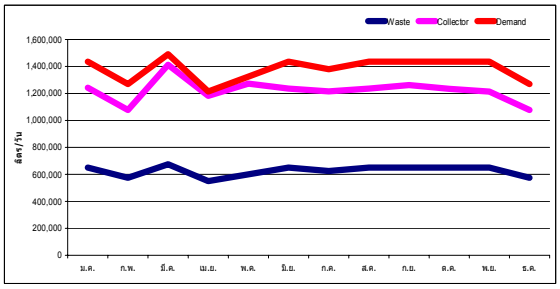


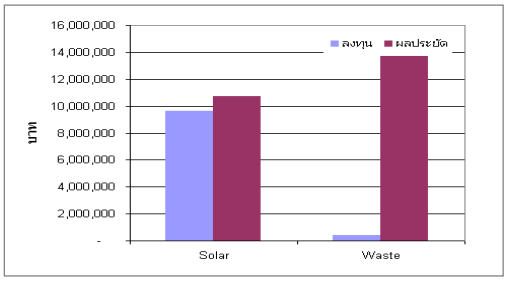
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **46,610** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.036** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **9,125** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.016** บาท/ลิตร

ลงทุน **11,600,764** บาท คืนทุน **5.57** ปี FIRR **7.74** %

บริษัท ยูแซมอินเตอร์กรุ๊ป จำกัด นครปฐม



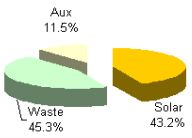


- ผลิตอลูมิเนียมเส้นหนา
- อุณหภูมิใช้งาน **94** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **48** ลบ.ม./วัน
- วัตถุประสงค์ : ล้างอลูมิเนียม
- ระบบเดิม: หม้อไอน้ำขนาด 3.5 ตัน/ชม. ใช้เชื้อเพลิงคือก๊าซธรรมชาติ
- ถังน้ำ 50,000 ลิตร
- การออกแบบ: **90 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **676** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากเตาหลอมที่มีอุณหภูมิ 500 C

ก๊าซธรรมชาติเพิ่มจำนวน 482 MMBTU/ปี



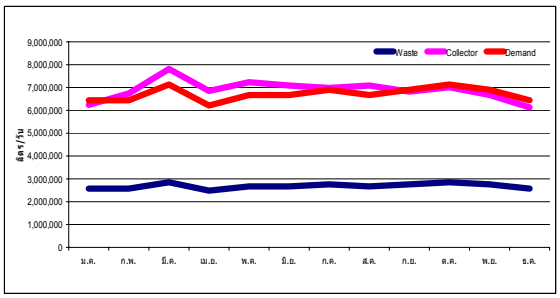
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **23,907** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.073** บาท/ลิตร

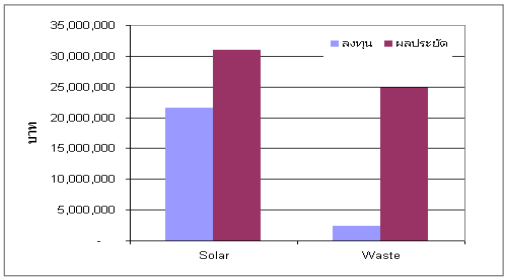
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **25,003** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **11,486,083** บาท คืนทุน **5.06** ปี FIRR **4.7** %

5) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้งจากก๊าซร้อนทิ้งจากปล่องหม้อไอน้ำ เพื่อใช้ป้อนหม้อไอน้ำและลดการใช้พลังงานหม้อไอน้ำ จำนวน 12 แห่ง

บริษัท แดรี่พลัส นครสวรรค์



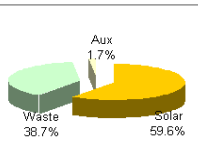


- โรงงานผลิตอาหาร
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **100,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม: Boiler LPGขนาด 10 และ 5 ตัน
- ถังน้ำ 115,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **1,501** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำขนาด 15 ตัน/ชั่วโมง

ใช้ LPG เพิ่มจำนวน 3,483 กก./ปี

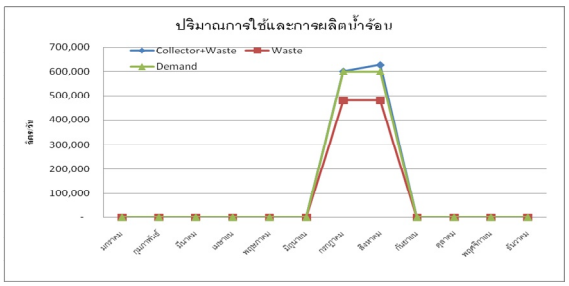


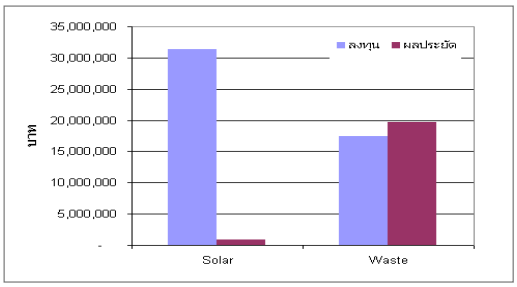
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **69,688** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.056** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **46,000** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.01** บาท/ลิตร

ลงทุน **27,502654** บาท คืนทุน **5.06** ปี FIRR **3.8** %

บริษัท ฮองดา จำกัด ลำพูน





- โรงอบ
- อุณหภูมิใช้งาน **90** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **600,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Boiler จำนวน 5 เครื่อง เปิดใช้งาน 2 เดือน/ วันละ 24 ชั่วโมง
- ถังน้ำ 20,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **1,110** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ

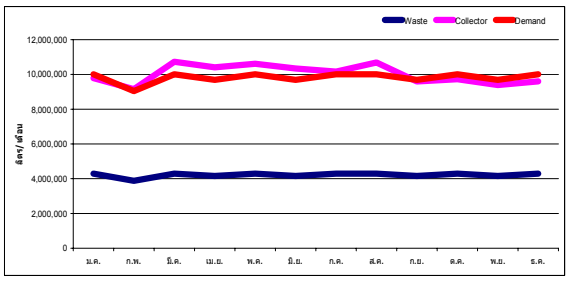
ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม

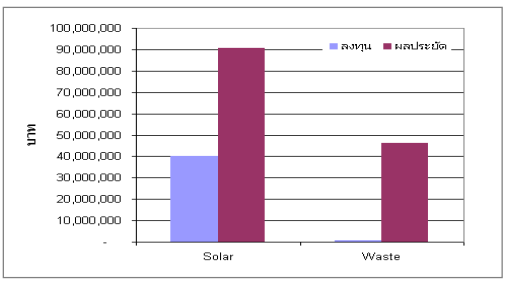
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **133,856** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.043** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **480,384** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.007** บาท/ลิตร

ลงทุน **56,076,425** บาท คืนทุน **38.03** ปี FIRR %

บริษัท เจ้าคุณเกษตรพืชผล จำกัด สระบุรี



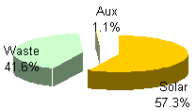


- โรงงานน้ำเชื่อม
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **310,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Boiler ขนาด 15 ตัน/ชั่วโมง เชื้อเพลิงใช้น้ำมันเตาเกรดซี
- ถังน้ำ 18,000 ลิตร
- การออกแบบ: **90%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **2,516** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำขนาด 15 ตัน/ชั่วโมง

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 5,679 ลิตร/ปี

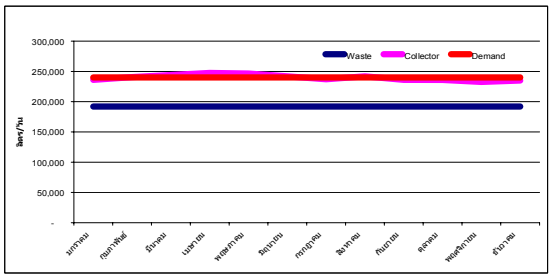


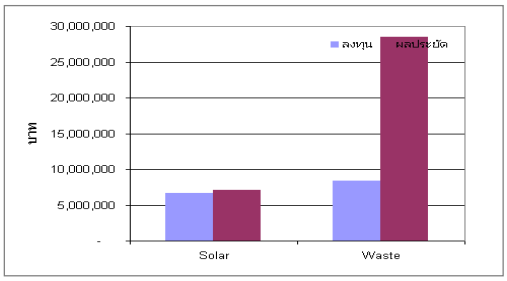
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **190,851** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.038** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **138,441** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **47,019,897** บาท คืนทุน **4.66** ปี FIRR **11.33** %

บริษัท กิจพัฒนาพิมพ์ย้อม จำกัด สมุทรสาคร



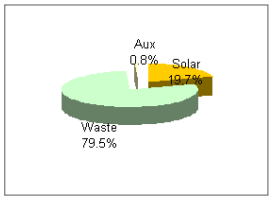


- โรงงานฟอกและย้อมสีผ้า
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **240,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Boiler ขนาด 10 Ton/hr และ 12 Ton/hr ใช้ซังข้าวโพด แกลบ และเศษไม้
- ถังน้ำ 30,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **484** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสีย

คิดเป็นซังข้าวโพด 148,720 กิโลกรัม/ปี

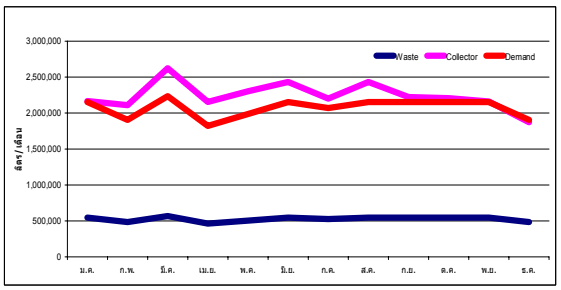


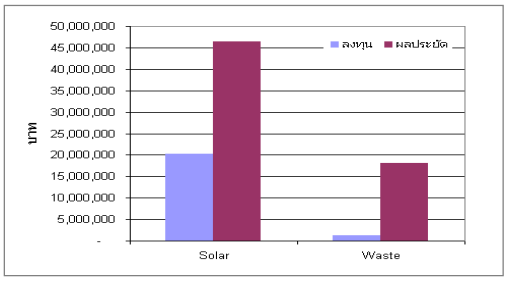
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **47,604** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.026** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **192,054** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.008** บาท/ลิตร

ลงทุน **17,344,687** บาท คืนทุน **6.8** ปี FIRR **4.0** %

บริษัท ไมเนอร์แดรี่และไมเนอร์ชีส นครราชสีมา



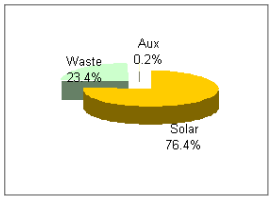


- โรงงานผลิตไอศครีมและชีส
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **72,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Boiler ขนาด 1.5 ตัน จำนวน 2 เครื่อง
- ถังน้ำ 85,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **1,465** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำขนาด 1.5 ตัน/ชั่วโมง

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มเติม 252.19 ลิตร

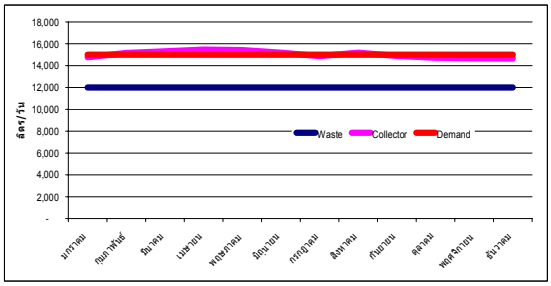


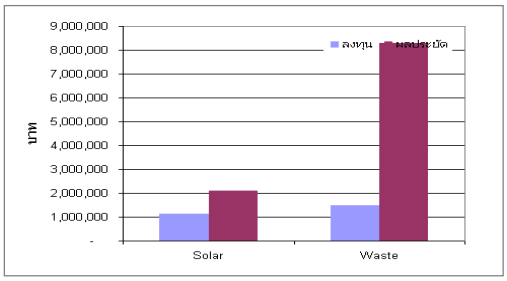
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **65,969** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.056** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **21,025** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.01** บาท/ลิตร

ลงทุน **24,590,323** บาท คืนทุน **5.05** ปี FIRR **8.9** %

บริษัท เอ็น แอนด์ เอ็น ฟูดส์ จำกัด สมุทรสาคร



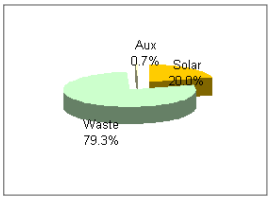


- โรงงานผลิตไอศครีมและชีส
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **15,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Boiler ขนาด 3, 2.5 และ 2 Ton/hr
- ถังน้ำ 15,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **51** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มเติม 9,170 ลิตร/ปี

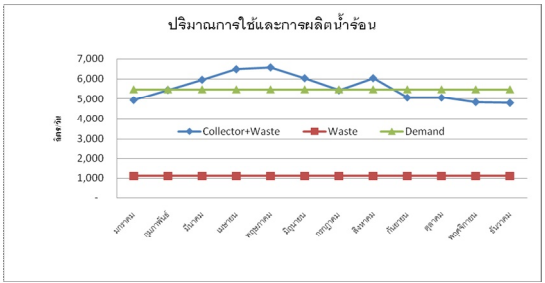


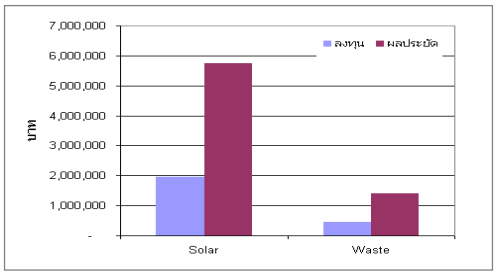
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **3,029** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.067** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **12,010** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.023** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,999,656** บาท คืนทุน **3.92** ปี FIRR **15.6** %

โรงพยาบาลพะเยา



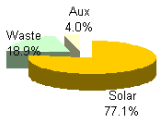


- โรงพยาบาล
- อุณหภูมิใช้งาน **90** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **5,485** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Steam Boiler ขนาด 50 แรงม้า เปิดใช้งาน 7 hr/day
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **139** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ

ใช้เชื้อเพลิงดีเซล 8,848 ลิตร/ปี

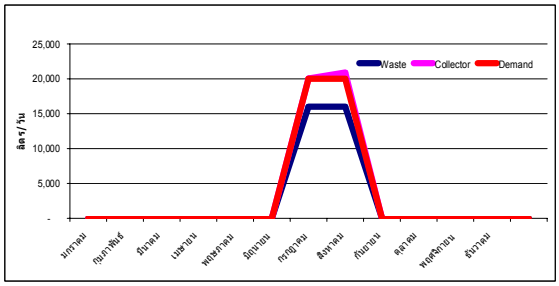


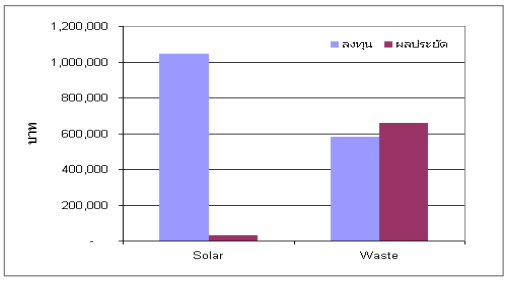
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,466** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.08**บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,297** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.063** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,769,119** บาท คืนทุน **5.21** ปี FIRR **8.6** %

บริษัท พีเอสฟู้ด จำกัด ลำพูน



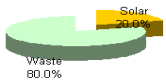


- โรงอบ
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **20,016** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Boiler 3 ton/h เปิดใช้งาน 2 เดือน/ วันละ 24 ชั่วโมง
- ถังน้ำ 20,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **37** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม

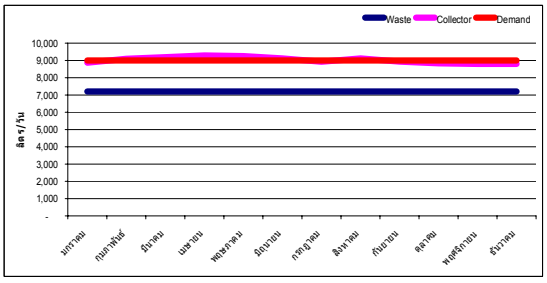


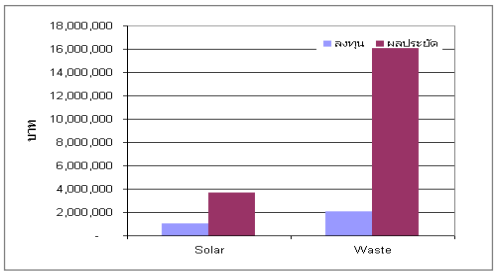
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,465** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.043** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **16,026** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.007** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,870,158** บาท คืนทุน **38.02** ปี FIRR %

โรงแรมริมกก เชียงราย



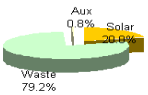


- มีห้องพัก **256** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **8,842** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Boiler ขนาด 0.47 ตัน/ชั่วโมง จำนวน 1 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **46** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ

ใช้น้ำมันเตา 3,745 ลิตร/ปี

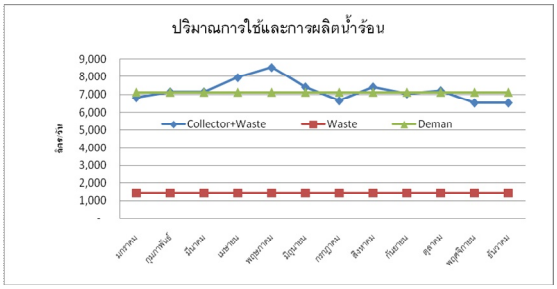


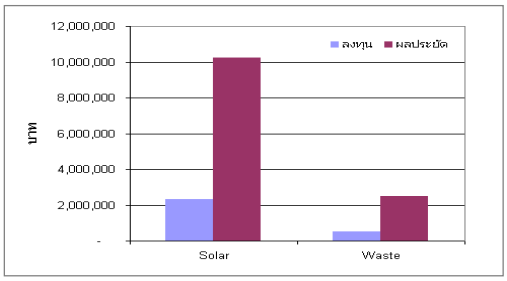
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **1,606** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.117** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **7,236** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.053** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,617,092** บาท คืนทุน **2.74** ปี FIRR **30.47** %

โรงพยาบาลศรีสังวาล แม่ฮ่องสอน



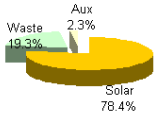


- โรงพยาบาล
- อุณหภูมิใช้งาน **90** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **7,128** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม Steam Boiler ขนาด 50 แรงม้า เปิดใช้งาน 8 hr/day
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **170** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ

ใช้เชื้อเพลิงดีเซล 6,433 ลิตร/ปี

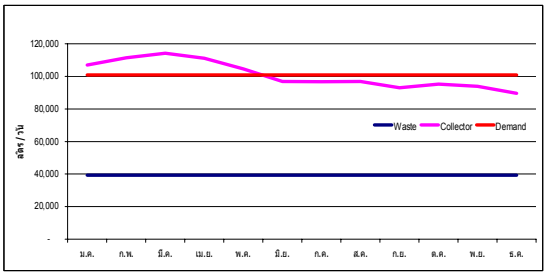


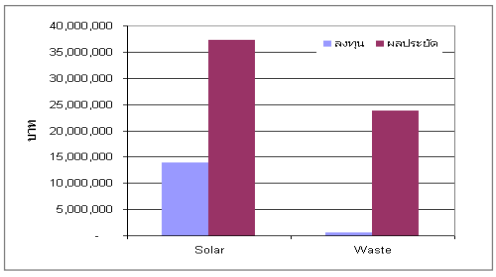
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **5,786** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.074** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,676** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.055** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,273,944** บาท คืนทุน **3.48** ปี FIRR **18.7** %

บริษัท ไทยเทครับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด ตรัง



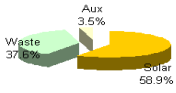


- ผลิตยางแท่ง
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **100,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม ใช้สารเคมีปรับสภาพยาง
- ถังน้ำ 100,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **907** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ก๊าซไอเสียจากหม้อไอน้ำ

ใช้LPG จำนวน 236,813 กก./ปี

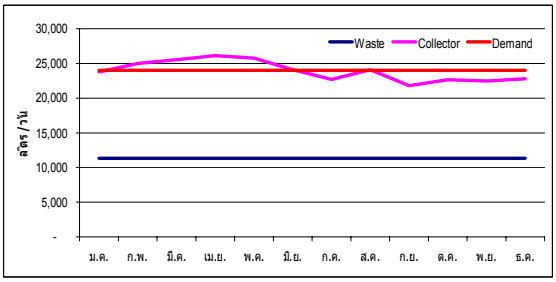


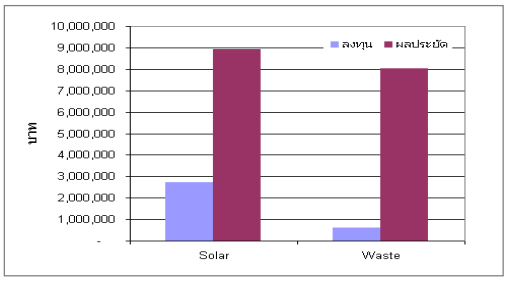
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **61,544** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.041** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **39,648** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **16,702,600** บาท คืนทุน **3.71** ปี FIRR **17.1** %

บริษัท ทิปโก้ฟูดส์ (ประเทศไทย) ประจวบคีรีขันธ์



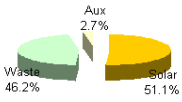


- ผลิตสับปะรดกระป๋อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **24,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม LPG สำหรับ Boiler ขนาด 3 ตัน/ชั่วโมง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **201** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: คอนเดนเสตที่เดิมไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ประมาณ 3% ของการใช้ไอน้ำทั้งหมด

ใช้LPG 37,866 กก./ปี



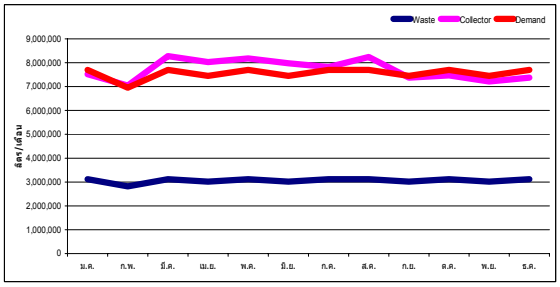
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **12,556** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.039** บาท/ลิตร

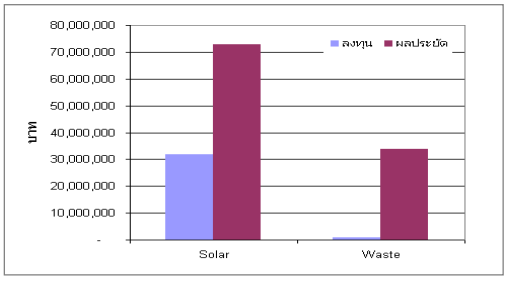
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **11,431** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.01** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,831,600** บาท คืนทุน **3.06** ปี FIRR **22.9** %

6) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซร้อนทิ้งจากปล่องหม้อไอน้ำและน้ำร้อนทิ้งเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตและลดการใช้พลังงานจากหม้อไอน้ำ จำนวน 1 แห่ง

บริษัท ก้องเกียรติเท็กไทล์ จำกัด สระบุรี



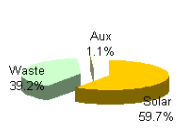


- โรงงานฟอกย้อม
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **240,000** ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม: Boiler LPGขนาด 10 และ 5 ตัน
- ถังน้ำ 250,000 ลิตร
- การออกแบบ: **90%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **1,501** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: หม้อไอน้ำ6 ตัน/ชั่วโมง และน้ำร้อนที่ทิ้งที่ 98C

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 4,550 ลิตร/ปี



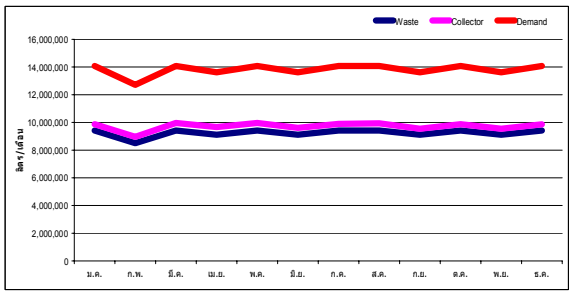
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **69,688** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.038** บาท/ลิตร

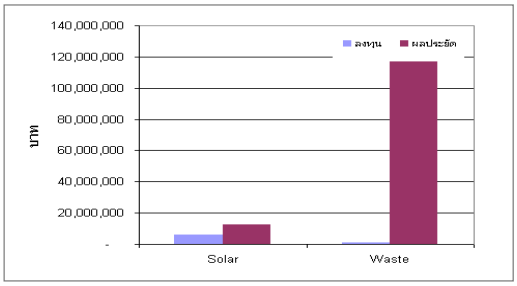
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **46,000** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **37,445,499** บาท คืนทุน **4.78** ปี FIRR **10.7** %

7) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับน้ำร้อนทิ้ง เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตและลดการใช้พลังงานจากหม้อไอน้ำ จำนวน 2 แห่ง

บริษัท โอสถสภา จำกัด กทม.



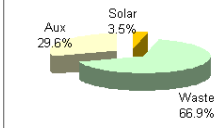


- โรงงานเครื่องดื่ม
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **504 ลบ.ม./วัน**
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม: หม้อไอน้ำ 10 ตัน เชื้อเพลิงคือน้ำมันเตาเกรด C
- ถังน้ำ 55,000 ลิตร
- การออกแบบ: **10%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **356** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: น้ำร้อนทิ้งอัตราการไหล 13 m3/hr ที่อุณหภูมิ 54 C

ใช้น้ำมันเตาเพิ่มจำนวน 355,129 ลิตร/ปี

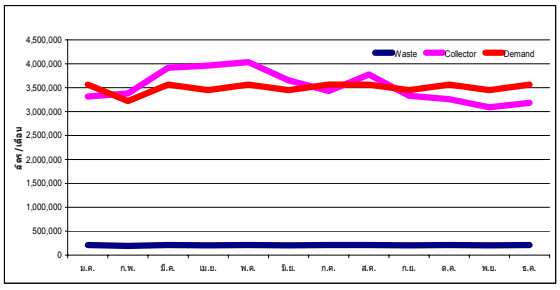


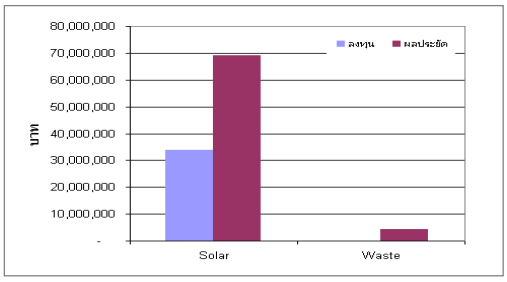
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **15,959** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.068** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **303,729** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **8,045,247** บาท คืนทุน **0.82** ปี FIRR **102.64** %

บริษัทหยั่นห่อหยุ่น สมุทรสาคร



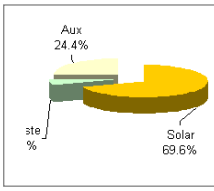


- ผู้ผลิตซีอิ๊วขาว และซอสปรุงรส
- อุณหภูมิใช้งาน **90** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน **115 ลบ.ม./วัน**
- วัตถุประสงค์ : เพื่อใช้ในการฆ่าเชื้อถัง
- ระบบเดิม: หม้อไอน้ำ 10 ตัน เชื้อเพลิงคือน้ำมันเตาขนาด 6 ตัน จำนวน 2 เครื่อง
- ถังน้ำ 115,000 ลิตร
- การออกแบบ: **10%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **2,533** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: น้ำร้อนทิ้ง 100,000 ลิตร/ครั้ง

ใช้น้ำมันเตา 8,949 ลิตร/ปี



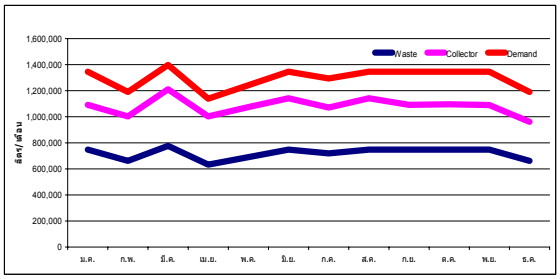
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **109,227** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.06** บาท/ลิตร

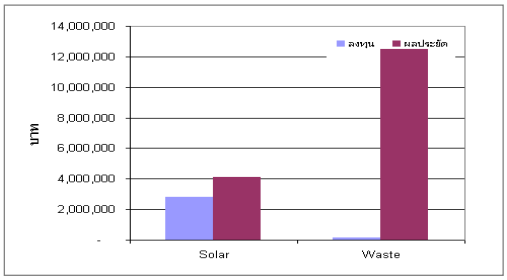
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **6,818** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **38,985,456** บาท คืนทุน **7.47** ปี FIRR **2.5** %

8) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับน้ำร้อนทิ้งจากกระบวนการผลิต เพื่อใช้ป้อนหม้อไอน้ำและลดการใช้พลังงานจากหม้อไอน้ำ จำนวน 5 แห่ง

บริษัท กรีนสปอต จำกัด



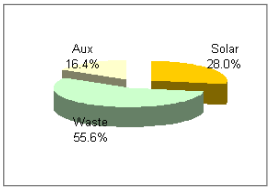


- โรงงานผลิตอาหาร
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 50 ลบ.ม./วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม:หม้อไอน้ำ 12 และ15 ตัน/ชม. ใช้เชื้อเพลิง คือ ก๊าซธรรมชาติ
- ถังน้ำ 115,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **194** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: คอนเดนเซท อุณหภูมิ 97 °C อัตราการไหล 20-30 m3/day

ใช้ NG เพิ่มจำนวน 12,660 MMBTU

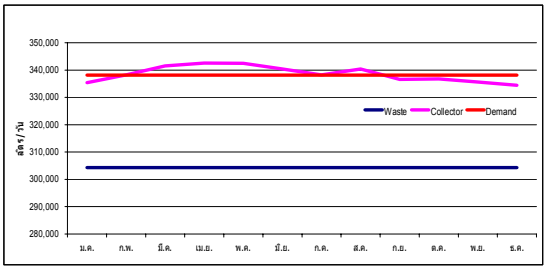


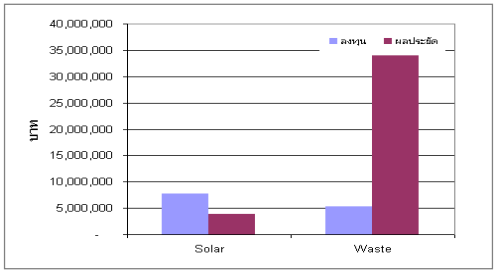
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **14,525** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.036** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **57,500** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.01** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,428,605** บาท คืนทุน **2.77** ปี FIRR **26** %

โรงสีไฟนครหลวง สาขา1 จ.อยุธยา



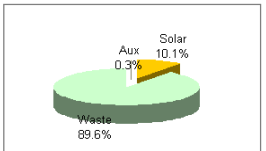


- ผลิตข้าวนึ่ง
- อุณหภูมิใช้งาน **47** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 350,000 ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม:หม้อไอน้ำใช้เชื้อเพลิงคือ แกลบ
- ถังน้ำ 50,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **543** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: น้ำที่ทิ้งจากกระบวนการต้มข้าว

ใช้ แกลบจำนวน 97,953 กก./ปี

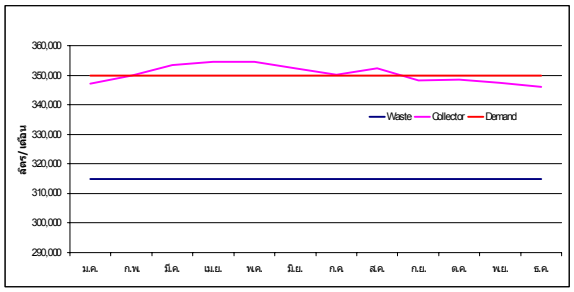


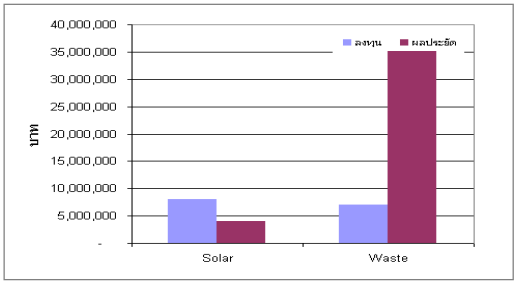
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **34,206** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.042** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **304,371** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **15,076,500** บาท คืนทุน **5.52** ปี FIRR **7.9** %

โรงสีไฟนครหลวง จ.อยุธยา



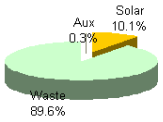


- ผลิตข้าวนึ่ง
- อุณหภูมิใช้งาน **47** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 338,000 ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม:หม้อไอน้ำใช้เชื้อเพลิงคือ แกลบ
- ถังน้ำ 50,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **543** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: น้ำที่ทิ้งจากกระบวนการต้มข้าว

ใช้ แกลบจำนวน 102,308 กก./ปี

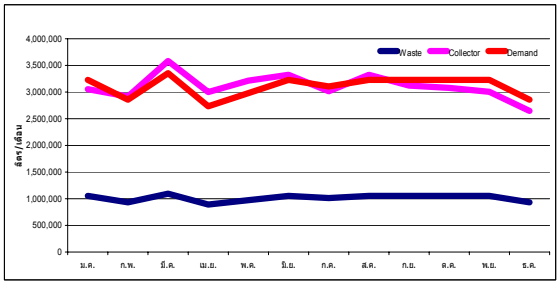


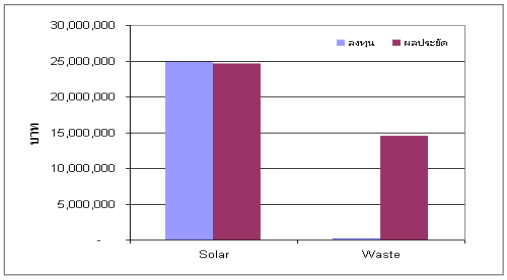
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **35,378** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.041** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **315,075** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.004** บาท/ลิตร

ลงทุน **17,245,400** บาท คืนทุน **6.16** ปี FIRR **5.9** %

บริษัท ไทยจงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด กรุงเทพฯ



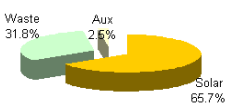


- ผลิตถุงมือยาง
- อุณหภูมิใช้งาน **80** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 120 ลบ.ม./วันวัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม: หม้อไอน้ำ 5 ตัน/ชม. ใช้เชื้อเพลิง คือ ขี้เลื่อย
- ถังน้ำ 125,000 ลิตร
- การออกแบบ: **90 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **1,753** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 95C ที่ล้นมาจากกระบวนการผลิตวันละ 60 ลบ.ม.

ใช้ แกลบจำนวน 17,946 กก./ปี

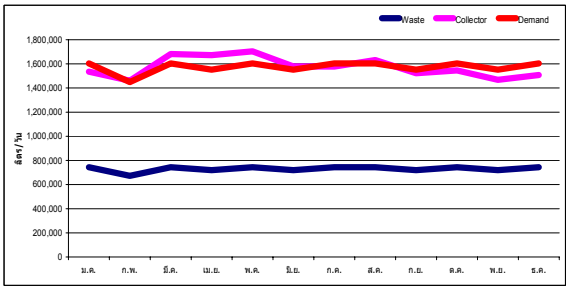


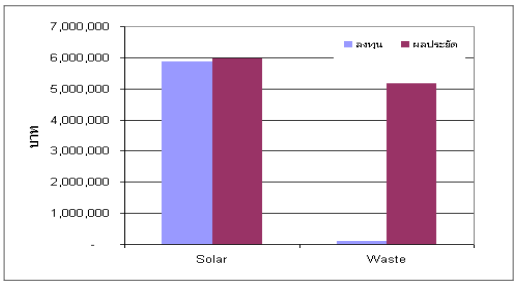
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **83,878** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.054** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **40,500** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **28,861,174** บาท คืนทุน **5.10** ปี FIRR **-2.9** %

บริษัท แฟนซีอุตสาหกรรม จำกัด



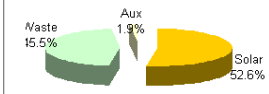


- ผลิตผ้าเช็ดตัว ปลอกหมอน
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 50 ลบ.ม./วัน
- วัตถุประสงค์ : อุ่นน้ำเข้า Boiler
- ระบบเดิม: หม้อไอน้ำ 6 ตัน เชื้อเพลิงคือเศษไม้
- ถังน้ำ 55,000 ลิตร
- การออกแบบ: **90 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **1,753** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 90C ที่ทิ้งมาจากกระบวนการผลิตวันละ 24 ลบ.ม.

ใช้ เศษไม้เพิ่มจำนวน 4,098 กก./ปี



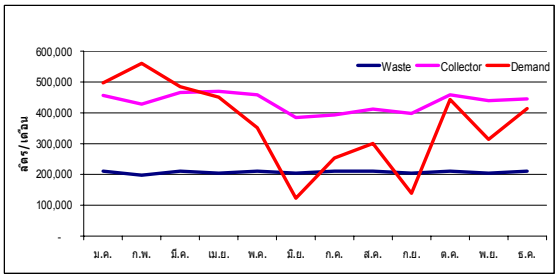
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **27,747** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.039** บาท/ลิตร

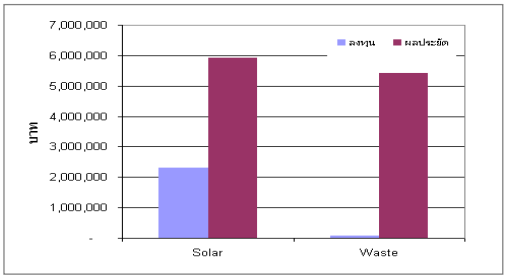
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **24,000** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **6,850,418** บาท คืนทุน **5.08** ปี FIRR **-0.1** %

9) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ เพื่อใช้ในห้องพักและอื่นๆ และลดการใช้พลังงานจาก Heat Pump จำนวน 6 แห่ง

โรงแรมอามารี เอมเมอรัลด์โคฟ รีสอร์ท เกาะช้าง



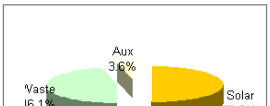


- ห้องพักจำนวน **165** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 28,463 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heat Pump ขนาด 60,000 BTU/h จำนวน 59 ชุด
- ถังน้ำ 15,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **150** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้แช่อาหารขนาด 24,000 BTU/h จำนวน 5 ชุดใช้

ไฟฟ้าจำนวน 9,391 kwh/ปี

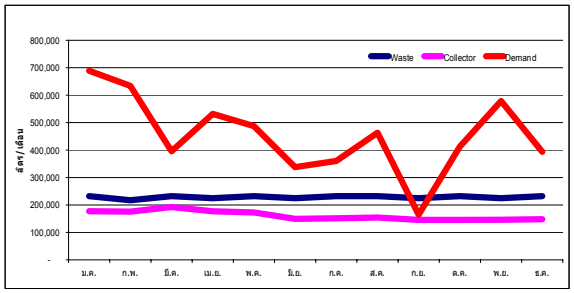


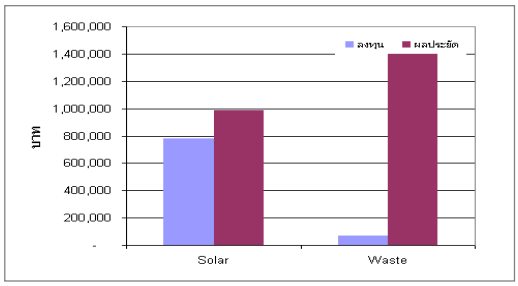
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **7,422** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.06** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **6,808** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0023** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,742,250** บาท คืนทุน **5.08** ปี FIRR **-0.1** %

โรงแรมอความารีน รีสอร์ทแอนด์วิลล่า ภูเก็ต



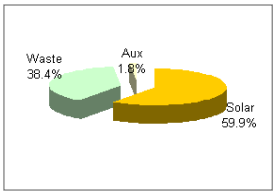


- ห้องพักจำนวน **202** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 25,553 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heat Pump ขนาด 22 kW 2 ชุด, 13.5 kW 2 เครื่อง
- ถังน้ำ 15,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **65** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 16,500 BTU/h จำนวน 6 ชุด

ไฟฟ้าจำนวน 12,394 kWh

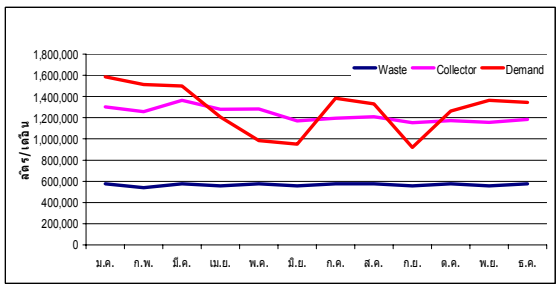


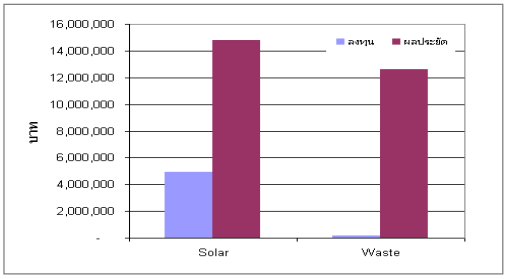
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **5,255** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.03** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **7,849** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0017** บาท/ลิตร

ลงทุน **977,644** บาท คืนทุน **5.66** ปี FIRR **7.4%**

โรงแรมเมอร์เคียว ป่าตอง ภูเก็ต



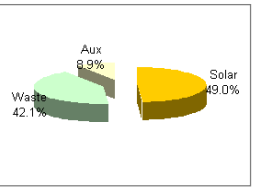


- ห้องพักจำนวน **232** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 53,600 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heat Pump ขนาด 60,000 BTU/h จำนวน 2 ชุด
- ถังน้ำ 40,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **313**ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้ทำน้ำเย็นขนาด 215,000 BTU/h 1 เครื่อง

ไฟฟ้าจำนวน 61,758 kwh/ปี

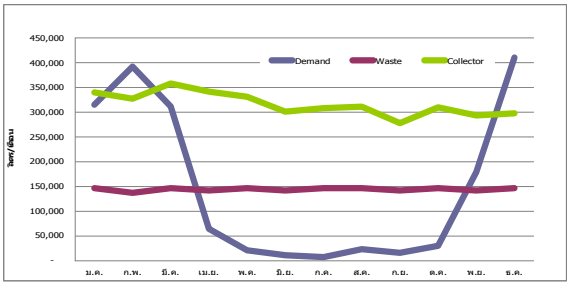


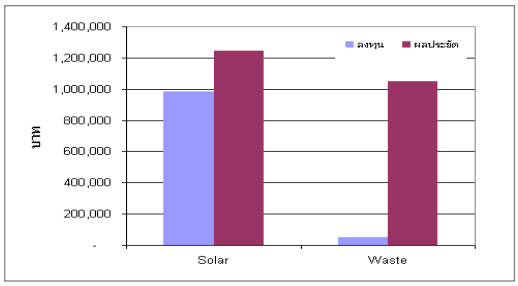
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **21,691** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **18,588** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0015** บาท/ลิตร

ลงทุน **5,874,535** บาท คืนทุน **2.88** ปี FIRR **2.47** %

โรงแรมเขาหลักแอมเมอรัลบีช รีสอร์ทแอนด์สปา ภูเก็ต



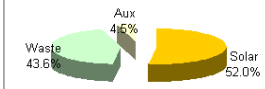


- ห้องพักจำนวน **328** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 41,492 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heat Pump ขนาด 18 kW จำนวน 4 ชุด เปิดใช้งาน 3 ชุด
- ถังน้ำ 40,000 ลิตร
- การออกแบบ: **25%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **313**ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 18,000, 25,000, 30,000 BTU/h รุ่นละ 1 ชุด

ไฟฟ้าจำนวน 2,409 kWh

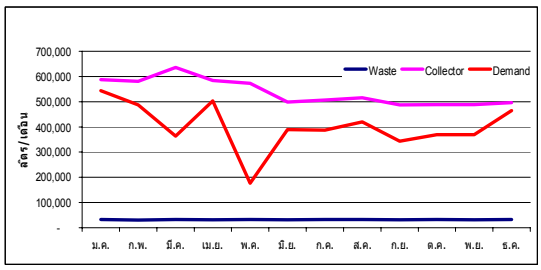


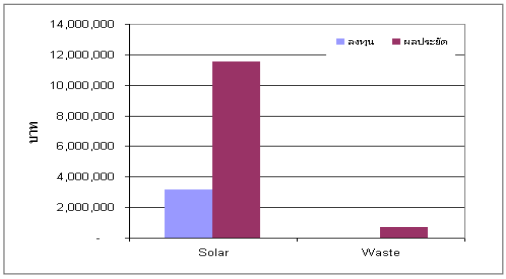
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **5,620** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.03** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **4,733** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,191,065** บาท คืนทุน **7.32** ปี FIRR **2.8** %

โรงแรมเดอะรอยัล พาราไดซ์ ภูเก็ต



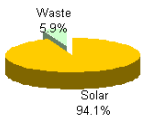


- ห้องพักจำนวน **350** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 17,595 ลิตร./วัน จาก 102 ห้อง
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heat Pump ขนาด 67 kW ขนาด จำนวน 1 ชุด
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **239** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 16,000 BTU/h จำนวน 1 ชุด

ไม่ใช้ไฟฟ้าเสริม

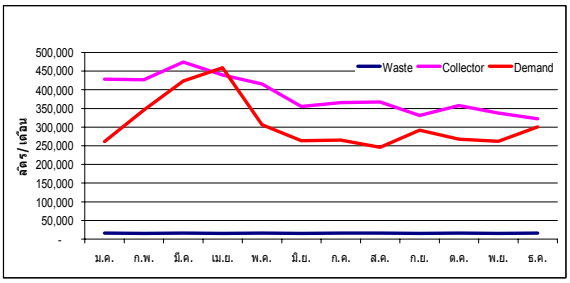


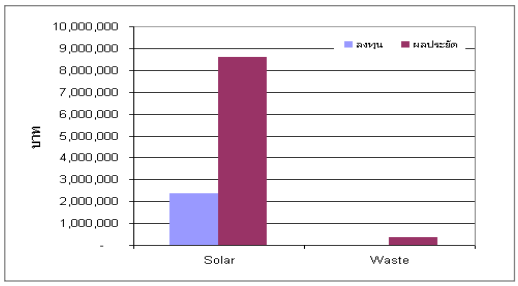
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **16,563** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.03** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,037** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,656,233** บาท คืนทุน **4.09** ปี FIRR **14.7** %

โรงแรมวัฒนา พาร์ค ตรัง



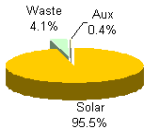


- ห้องพักจำนวน **122** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 21,000 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heat Pump ขนาด 17.6 kW จำนวน 2 ชุด
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **179** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 12,000 BTU/h จำนวน 1 ชุด

ไฟฟ้าจำนวน 857 kwh/ปี



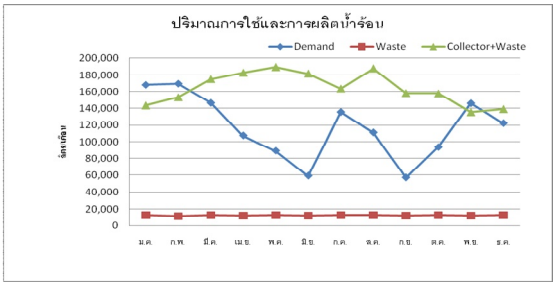
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **12,108** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

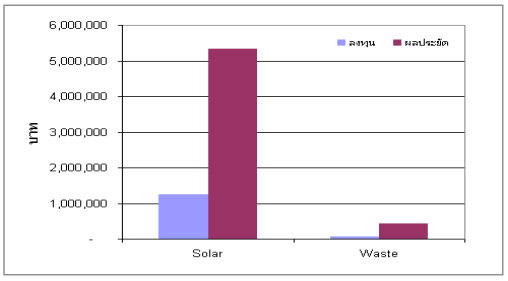
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **519** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,709,975** บาท คืนทุน **4.14** ปี FIRR **14.4** %

10) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ เพื่อใช้ในห้องพักและอื่นๆ และลดการใช้พลังงานจาก Heater จำนวน 45 แห่ง

โรงแรมอนันดา สุโขทัย



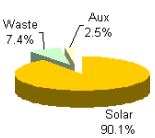


- ห้องพักจำนวน **34** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 7,308 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: เครื่องทำน้ำอุ่นขนาด 4.5 kW จำนวน 34 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **79** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 12,000 BTU/h จำนวน 7 เครื่อง

ไฟฟ้าจำนวน 2,186 kwh/ปี

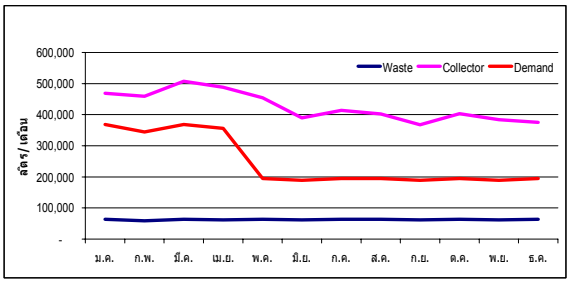


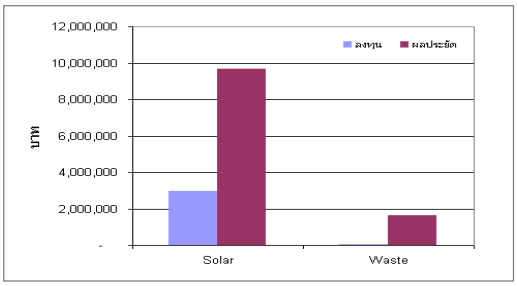
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,987** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **409** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.031** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,515,382** บาท คืนทุน **4.14** ปี FIRR **14.4** %

โรงแรมอัญญาวี กระบี่



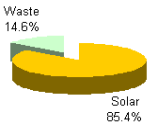


- ห้องพักจำนวน **81** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 13,973 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: ไม่มี
- ถังน้ำ 15,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **206** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 18,000 BTU/h จำนวน 2 ชุด

ไม่มีการใช้ไฟฟ้าเสริม

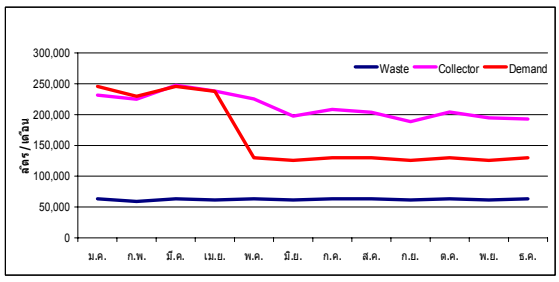


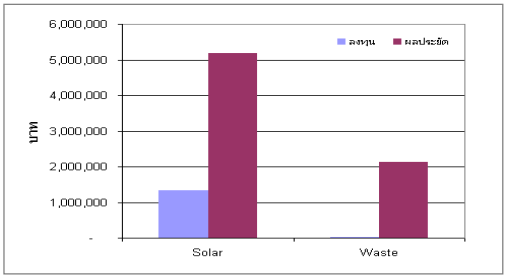
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **11,912** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,043** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,447,125** บาท คืนทุน **4.17** ปี FIRR **14.2** %

โรงแรมอัญญาวีทับแขก กระบี่



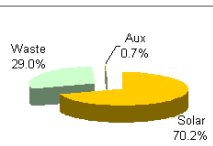


- ห้องพักจำนวน **26** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 9,315 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: ไม่มี
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **86** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 18,000 BTU/h จำนวน 2 ชุด

ไฟฟ้าจำนวน 923 kwh/ปี

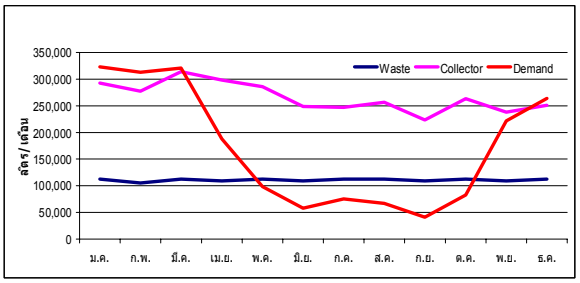


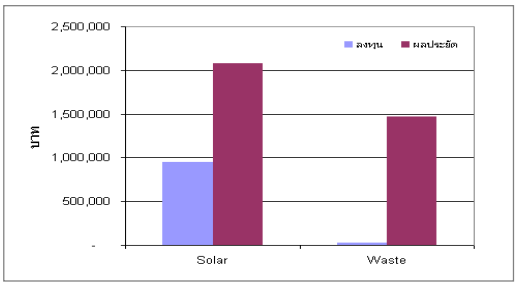
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,973** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,043** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0023** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,709,975** บาท คืนทุน **2.87** ปี FIRR **24.8** %

โรงแรมเบสเวสเทิร์น บ้านอ่าวนาง รีสอร์ท



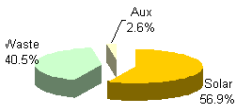


- ห้องพักจำนวน **112** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 17,423 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า ขนาด 4.5 kW จำนวน 5 ชุด, 1.8 kW จำนวน 15 ชุด
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **46** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 18,000 Btu จำนวน 2 เครื่อง

ไฟฟ้าจำนวน 2,081 kwh/ปี

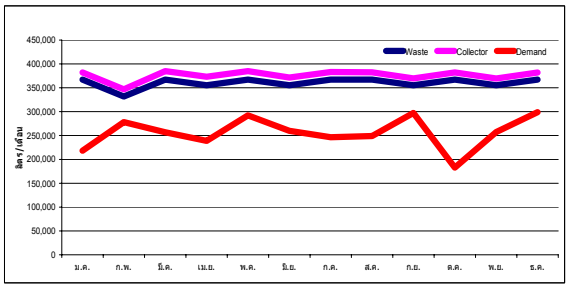


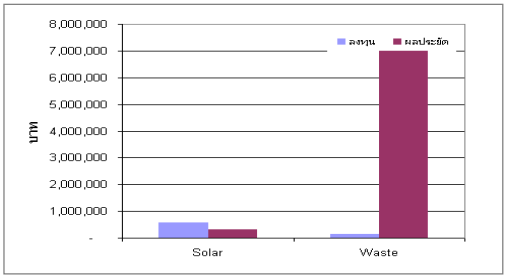
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **5,126** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.03** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,631** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,120,867** บาท คืนทุน **4.33** ปี FIRR **13.3** %

โรงแรม เบเวอร์ลี่ ฮิลล์ ปาร์ค



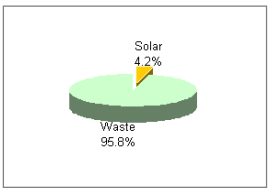


- ห้องพักจำนวน **112** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 24,00 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heater 12 กิโลวัตต์ จำนวน 56 เครื่อง
- ถังน้ำ 15,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **7** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air cond 180 ตัน 6 ชั่วโมง/วัน ใช้งาน 20 วัน/เดือน, 15,000 BTU/H 10 เครื่อง 12 ชั่วโมง/วัน

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม

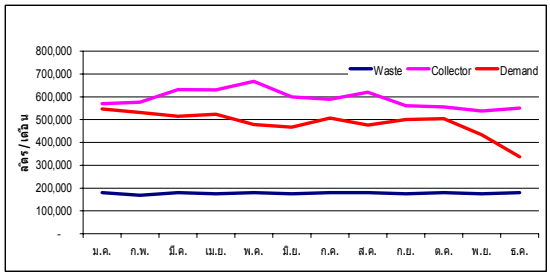


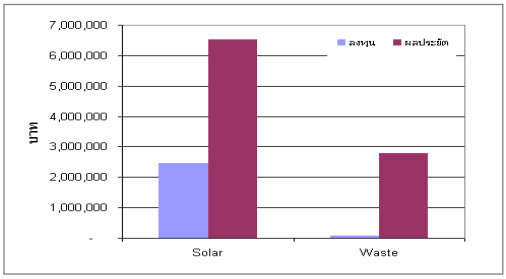
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **518** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.2** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **11,847** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **849,257** บาท คืนทุน **3.02** ปี FIRR **52.1** %

โรงแรมโบตานี่ บีช รีสอร์ท



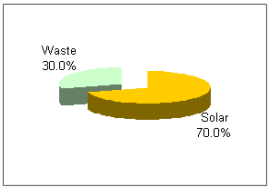


- ห้องพักจำนวน **183** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **50** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 19,320 ลิตร./วัน (112 ห้อง)
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า 13 kW 2 ชุด, 12 kW 2 ชุด, 18 kW 1 ชุด
- ถังน้ำ 20,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **146** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 12,000 BTU/h จำนวน 8 ชุด

ไม่ใช่เชื้อเพลิงเสริม

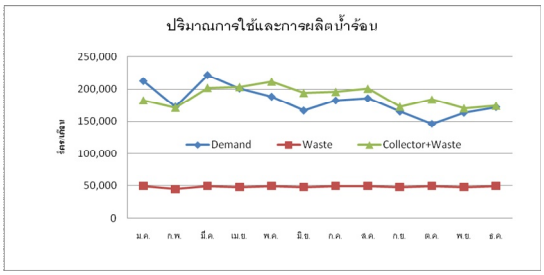


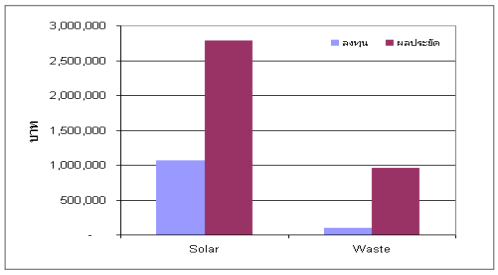
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **13,600** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.03** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **5,810** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,898,000** บาท คืนทุน **4.26** ปี FIRR **13.7** %

โรงแรมพนมพิมาน



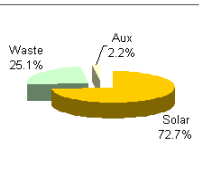


- ห้องพักจำนวน **40** ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 8,280 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ในห้องพัก
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า 3.5 kW จำนวน 40 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **63** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 16,000 BTU/hr จำนวน 10 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้า 1,903 kWh

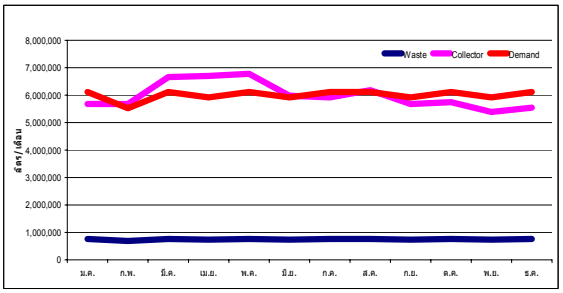


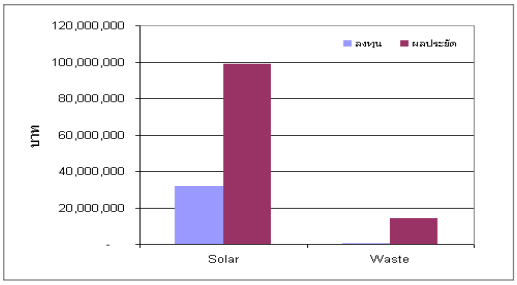
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,611** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,589** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0011** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,333,433** บาท คืนทุน **4.84** ปี FIRR **10.4** %

เซ็นทรัลพระราม 2



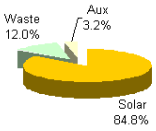


- ร้านอาหารจำนวน 21 ร้าน
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 171,000 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ล้างจาน
- ระบบเดิม: เครื่องล้างจานอัตโนมัติระบบน้ำร้อน ขนาด 4-16 กิโลวัตต์
- ถังน้ำ 200,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **2,165** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศ 60,000 Btu จำนวน 30 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้า 81,691 kwh/ปี

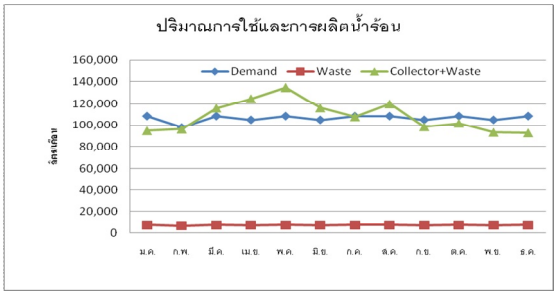


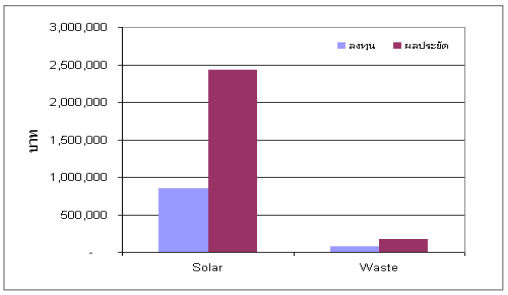
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **172,601** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.034** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **24,510** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **37,143,287** บาท คืนทุน **4.51** ปี FIRR **12.3** %

โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์



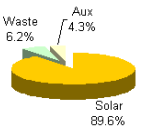


- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 3,496 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ : .ล้างจาน
- ระบบเดิม: เครื่องล้างจาน 25.3 kW จำนวน 1 เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **54** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้แช่ 2,500 BTU/h จำนวน 5 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้า 2,478 kWh

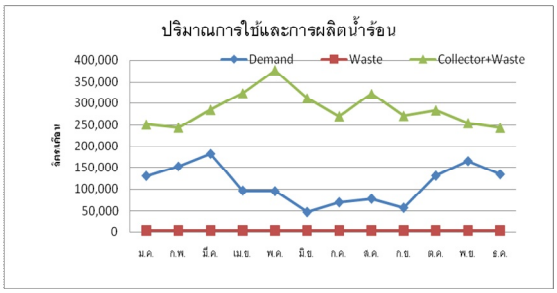


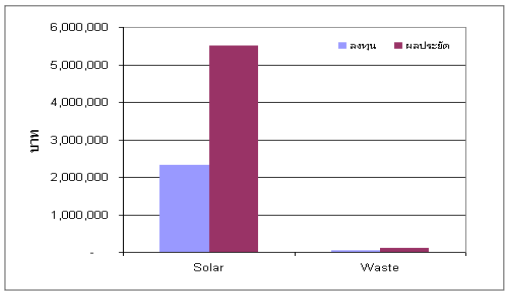
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,605** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.059** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **228** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.056** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,060,135** บาท คืนทุน **6.80** ปี FIRR **7.5** %

โรงแรมเชียงแสนริเวอร์ฮิลล์





- มีห้องพักจำนวน 63 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 11,592 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: เครื่องทำน้ำอุ่นขนาด 3.5 kW จำนวน 63 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **80%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **169** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้แช่ ขนาด 2,500 BTU/h จำนวน 3 ตู้

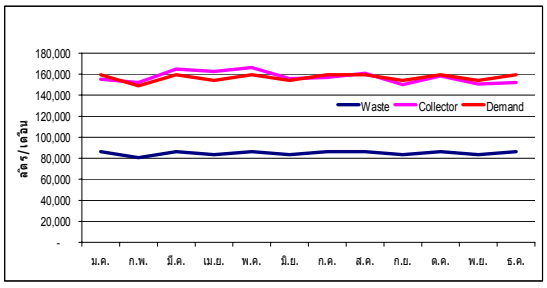
ใช่ไฟฟ้า 2,478 kWh

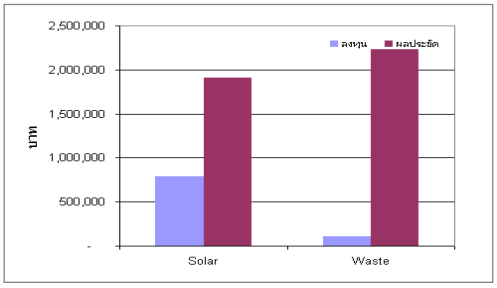
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **9,287** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.059** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **120** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.056** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,837,788** บาท คืนทุน **4.5** ปี FIRR **12.4** %

โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา



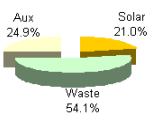


- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 5,141 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :ล้างภาชนะ
- ระบบเดิม: ไม่มี
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **41** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 25,000 BTU/h 3 ชุด, 36,000 BTU/h 2 ชุด

ใช่ไฟฟ้า 1,093.1 kwh/ปี

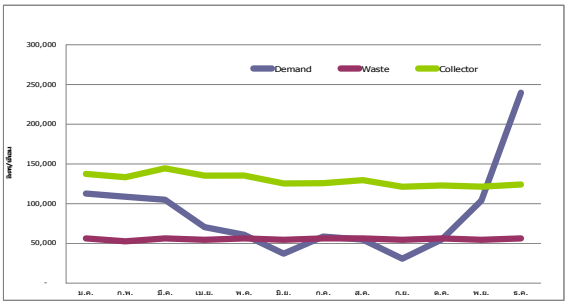


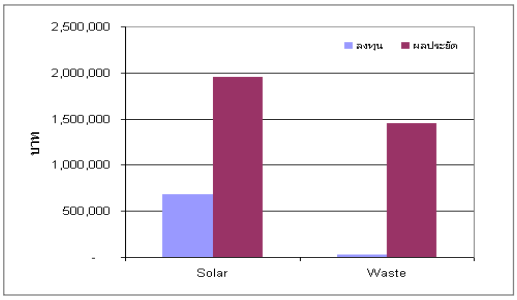
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,363** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.06** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,780** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.006** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,030,544** บาท คืนทุน **3.38** ปี FIRR **19.9** %

โรงแรมไดมอนด์คอทเทจ รีสอร์ทแอนด์สปา



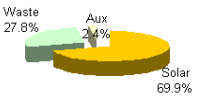


- มีห้องพักจำนวน 148 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 8,476 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า ขนาด 4.8 kW จำนวน 12 ชุด
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **40** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 16,000 BTU/h จำนวน 2 ชุดใช่

ไฟฟ้า 5,653 kWh

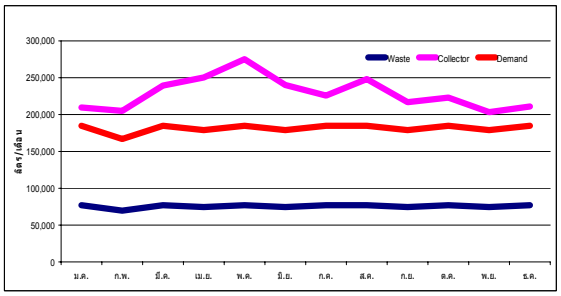


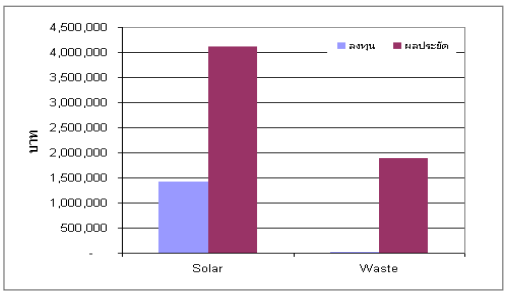
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,440** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,818** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **808,067** บาท คืนทุน **3.22** ปี FIRR **21.3** %

โรงพยาบาลฝาง



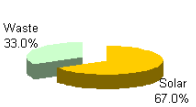


- มีห้องพักจำนวน 36 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 7,452 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า ขนาด 4.5 กิโลวัตต์ จำนวน 36 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **93** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 35,000 BTU/hr จำนวน 1 เครื่อง

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

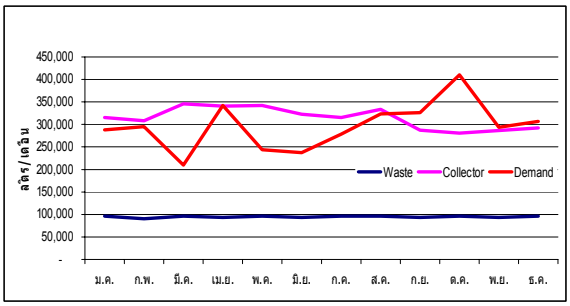


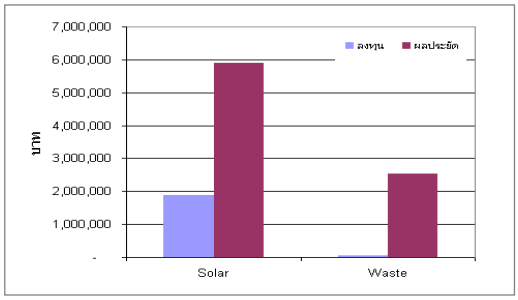
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **5,045** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,482** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0007** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,646,162** บาท คืนทุน **3.72** ปี FIRR **17.0** %

โรงแรม หิน น้ำ ทราย สวย



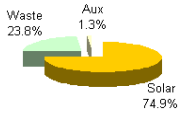


- มีห้องพักจำนวน 97 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 16,733 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า ขนาด 6 kW จำนวน 97 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **131** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 18,300 BTU/h จำนวน 3 ชุด

ไฟฟ้า 9,336 kwh/ปี

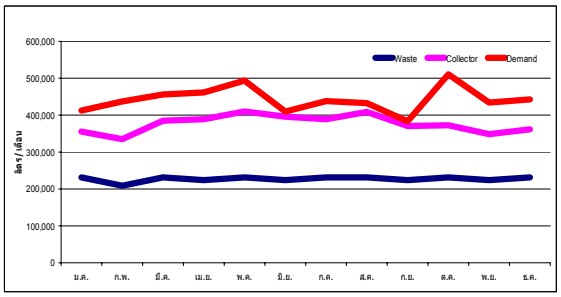


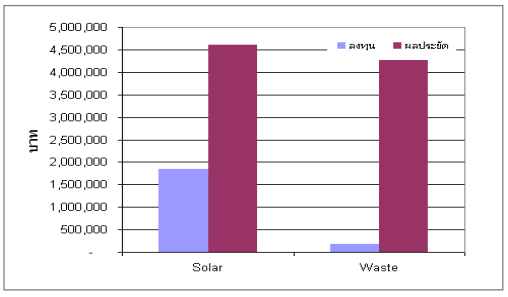
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **7,206** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,115** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,197,521** บาท คืนทุน **3.54** ปี FIRR **18.5** %

บริษัท อิ่มอวยพร1996 จำกัด



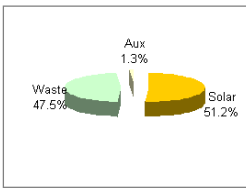


- มีห้องพักจำนวน 93 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 20,00 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า
- ถังน้ำ 20,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **131** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 24,000 BTU/H 1 เครื่อง, 500,000 BTU/H 3 เครื่อง

ไฟฟ้า 27,582 kwh/ปี

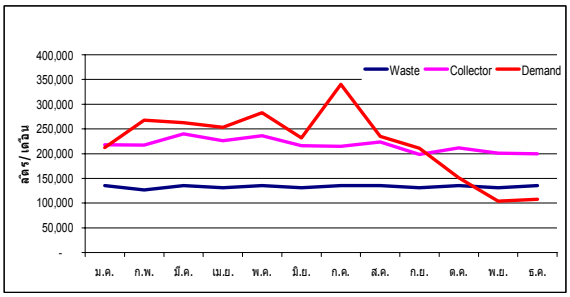


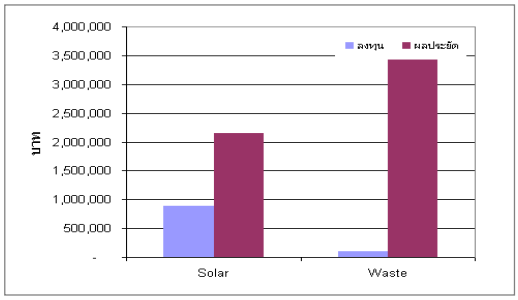
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **8,042** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **7,462** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.004** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,335,648** บาท คืนทุน **3.57** ปี FIRR **18.2** %

โรงแรมอิมพีเรียล สมุย



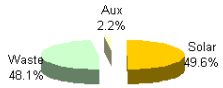


- มีห้องพักจำนวน 141 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 11,900 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า 6.6 kW จำนวน 144 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **49** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 66,000 BTU/h จำนวน 2 ชุด

ไฟฟ้า 15,292 kwh/ปี

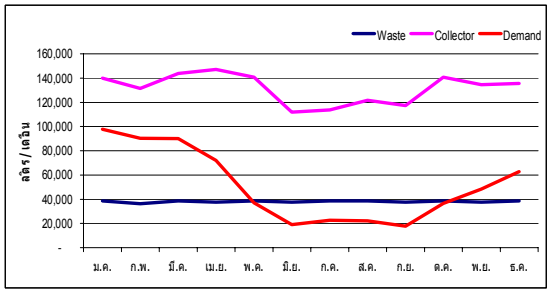


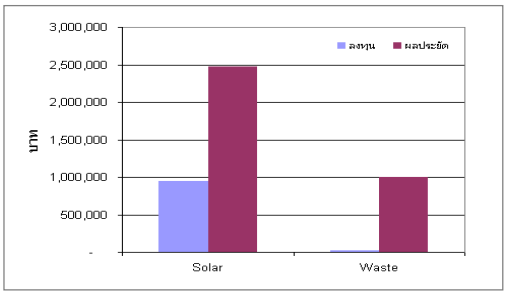
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,734** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.06** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **4,369** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.004** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,126,725** บาท คืนทุน **2,72** ปี FIRR **26.7** %

โรงแรมคลองพร้าว รีสอร์ท



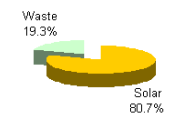


- มีห้องพักจำนวน 50 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 8,600 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater ไฟฟ้า 11 kW x 2 จำนวน 2 เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **62** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 16,500 BTU/h จำนวน 2 ชุด

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม

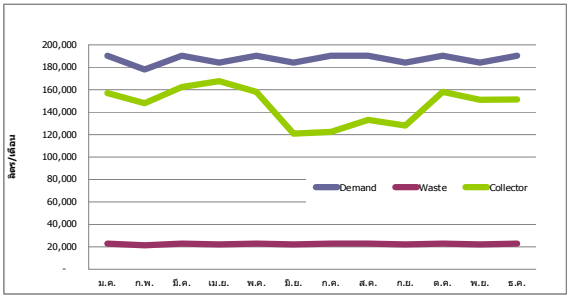


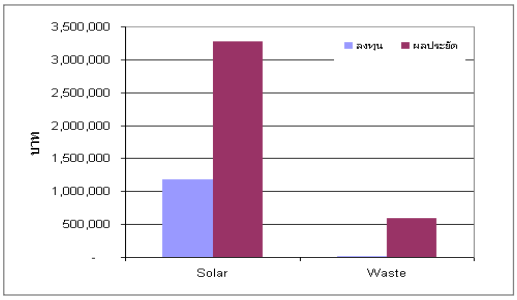
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **3,068** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.06** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,248** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,112,481** บาท คืนทุน **4.38** ปี FIRR **13.0** %

โรงแรมมันธารา เกาะหมาก



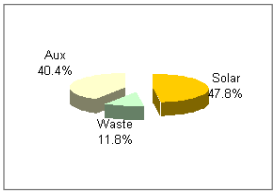


- มีห้องพักจำนวน 18 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 4,805 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: ไม่มี
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **82** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 13,000 BTU/h จำนวน 1 ชุด

ใช้ไฟฟ้า 23,915 kWh

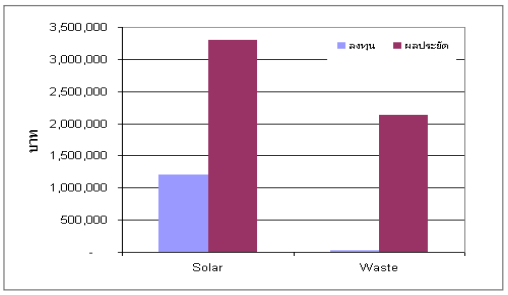


น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,057** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **738** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,372,190** บาท คืนทุน **4.87** ปี FIRR **10.5** %

โรงแรมเกาะหมาก รีสอร์ท

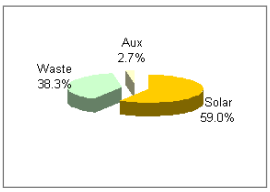


- มีห้องพักจำนวน 51 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 8,798 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 3.5 kW จำนวน 40 เครื่อง
- ถังน้ำ 6,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **65** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 13,000 BTU/h 2 ชุด, 18,000 BTU/h 1 ชุด

ใช้ไฟฟ้า 2,612 kWh

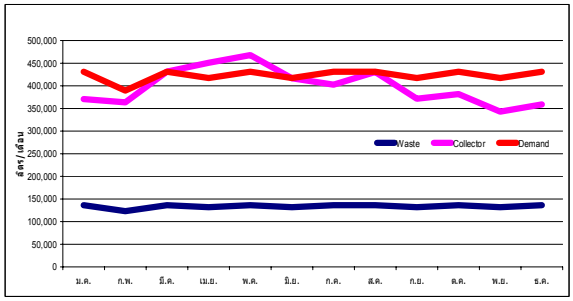


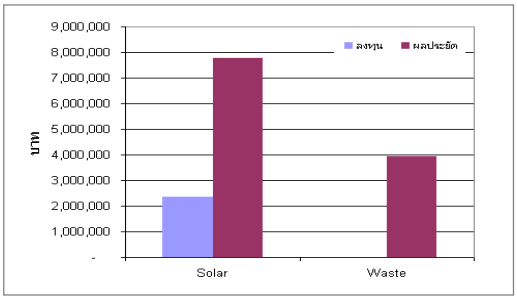
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **3,216** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.07** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,080** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,415,842** บาท คืนทุน **3.54** ปี FIRR **18.5** %

โรงพยาบาลลำปาง



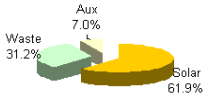


- มีห้องพักจำนวน 84 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 17,388 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 4.5 กิโลวัตต์ จำนวน 84 เครื่อง
- ถังน้ำ 6,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **155** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 62,000 BTU/hr จำนวน 1 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้า 17,540 kwh/ปี

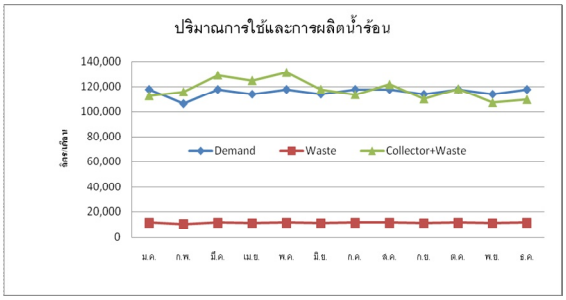


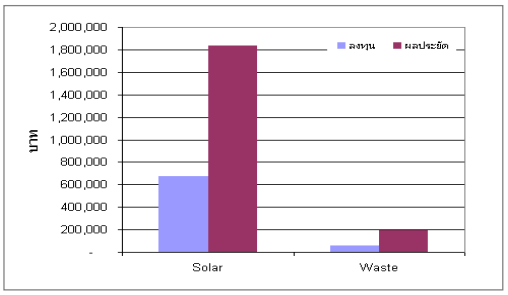
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **8,723** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **4,397** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.004** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,731,794** บาท คืนทุน **3.17** ปี FIRR **21.9** %

โรงแรมวิวโขง นครพนม



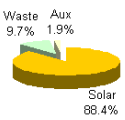


- มีห้องพักจำนวน 118 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **45** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 3,795 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 4.8 kW 11เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **31** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง:ตู้แช่ ขนาด 2,500 BTU/h จำนวน 6 ตู้

ใช้ไฟฟ้า 850 kwh/ปี

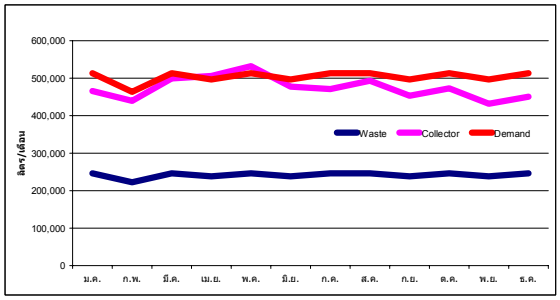


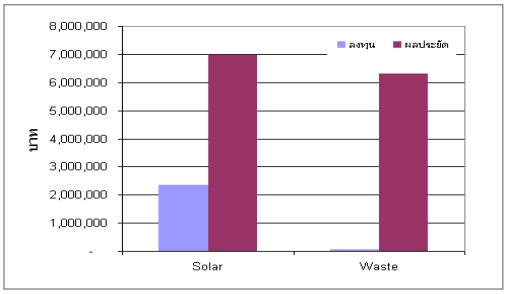
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,712** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.045** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **383** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.028** บาท/ลิตร

ลงทุน **847,462** บาท คืนทุน **6.51** ปี FIRR **7.0** %

โรงพยาบาลแมคคอร์มิค



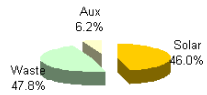


- มีห้องพักจำนวน 100 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 20,700 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater4.5 กิโลวัตต์ จำนวน 100 เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **145** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 16,000 BTU/h จำนวน 7 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้า 18,545 kwh/ปี

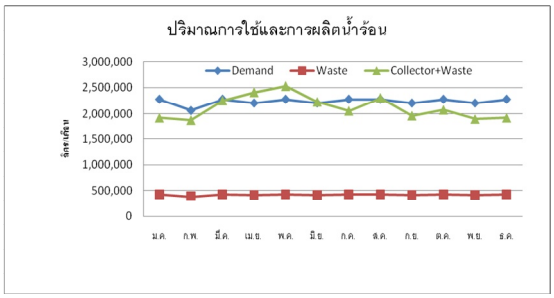


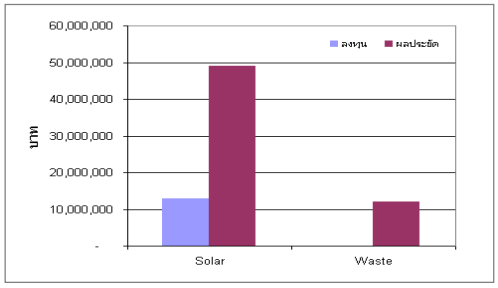
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **7,655** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.06** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **7,943** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,774,016** บาท คืนทุน **3.04** ปี FIRR **23.2** %

โรงพยาบาลน่าน



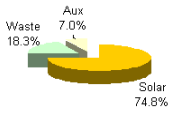


- มีห้องพักจำนวน 500 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 92,000 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heate 3.5 – 5.0 kW
- ถังน้ำ 70,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **900** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 750,000 BTU/hr จำนวน 1 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้า 81,556 kWh

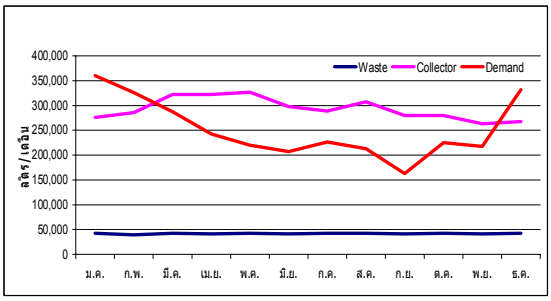


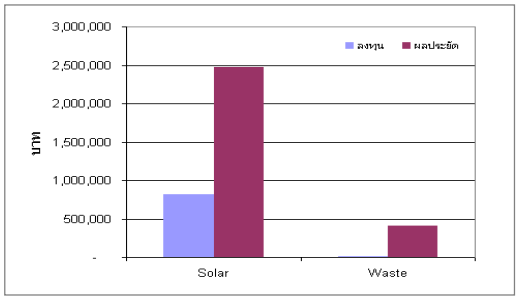
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **56,057** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **13,678** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **14,853,253** บาท คืนทุน **3.3** ปี FIRR **20.6** %

โรงแรมนอติคอล อินน์ ชลบุรี



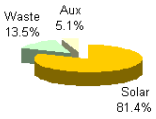


- มีห้องพักจำนวน 74 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 12,765 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Solar Collector จำนวน 30 แผง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **51** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 9,000 Btu จำนวน 1 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้า 3,479 kwh/ปี

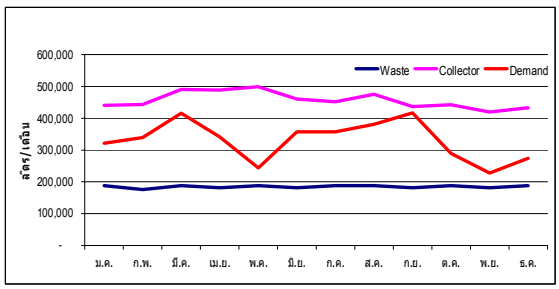


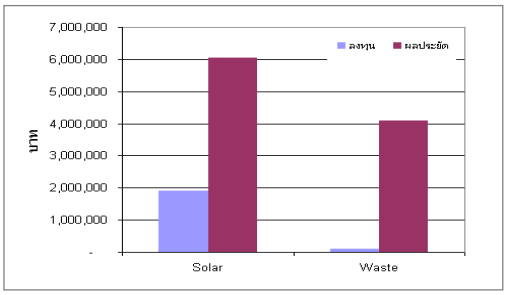
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **8,207** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.02** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,362** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **941,131** บาท คืนทุน **4.47** ปี FIRR **12.5** %

โรงแรมนนทบุรี พาเลซ



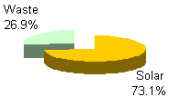


- มีห้องพักจำนวน 173 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **45** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 29,843 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 6 kW จำนวน 173 ชุด
- ถังน้ำ 15,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **118** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 16,000 BTU/h จำนวน 8 ชุด

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

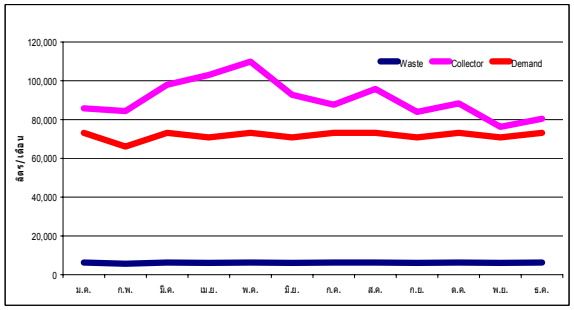


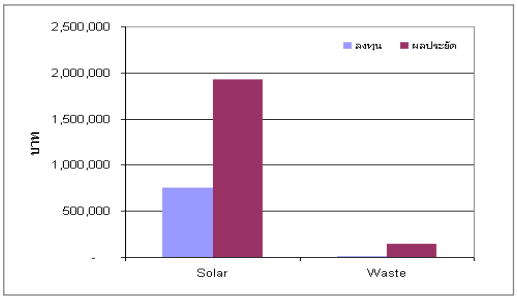
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **8,919** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **6,052** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,307,667** บาท คืนทุน **3.09** ปี FIRR **22.6** %

โรงแรมปิงนครา



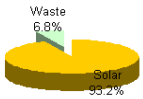


- มีห้องพักจำนวน 19 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 3,933 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater36 kW จำนวน 1 เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **46** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ห้องแช่อาหาร ขนาด 25,000 BTU/h จำนวน 1 เครื่อง

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

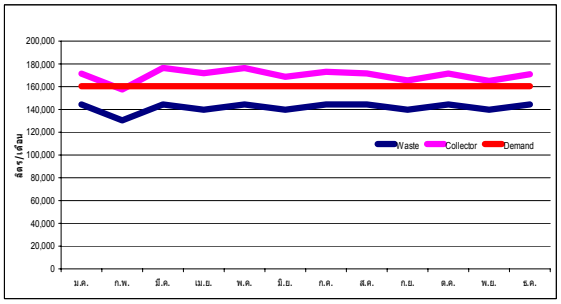


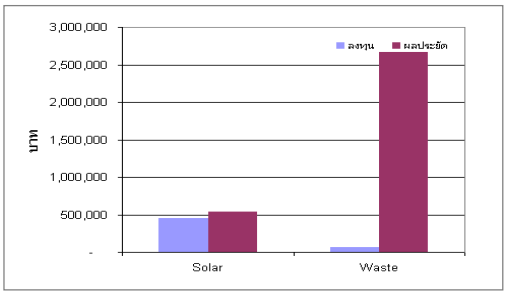
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,774** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **203** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **876,691** บาท คืนทุน **5.76** ปี FIRR **6.7** %

พระนครแกรนด์วิว



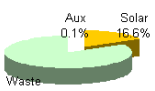


- มีห้องพักจำนวน 54 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 9,300 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 5 กิโลวัตต์ จำนวน 54 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **13** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 BTU/H จำนวน 19 เครื่อง

ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 101 kwh/ปี

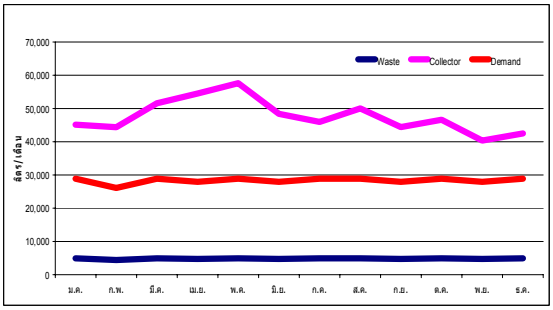


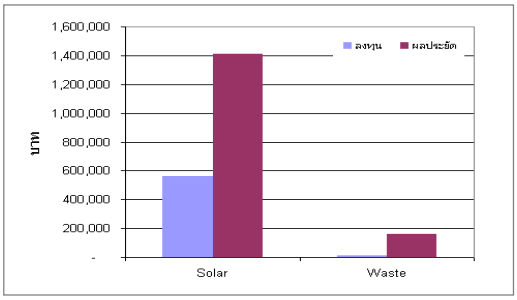
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **932** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.089** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **4,657** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **589,057** บาท คืนทุน **3.02** ปี FIRR **30.3** %

โรงแรมพราวภูฟ้า



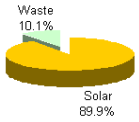


- มีห้องพักจำนวน 9 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 2,070 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 9 เครื่อง ขนาด 4.3 กิโลวัตต์/เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **30** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ห้องแช่อาหาร ขนาด 2,510 BTU/h จำนวน 1 เครื่อง

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม

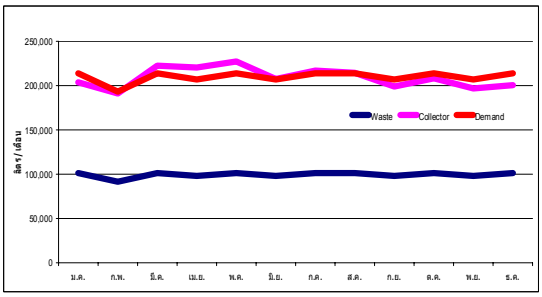


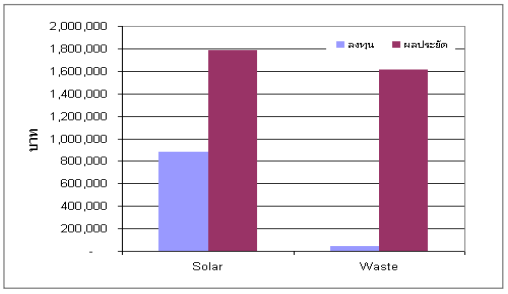
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **1,408** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.07** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **158** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **655,757** บาท คืนทุน **5.66** ปี FIRR **7** %

อาคารศูนย์ฝึกวิชาชีพทับแก้ว มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครราชสีมา



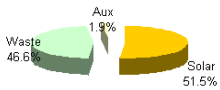


- มีห้องพักจำนวน 40 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 6,900 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 3.5 กิโลวัตต์ จำนวน 40 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **48** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 BTU/H จำนวน 20 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้า 1,542 kwh/ปี

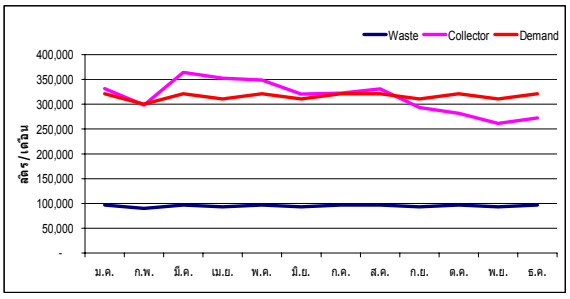


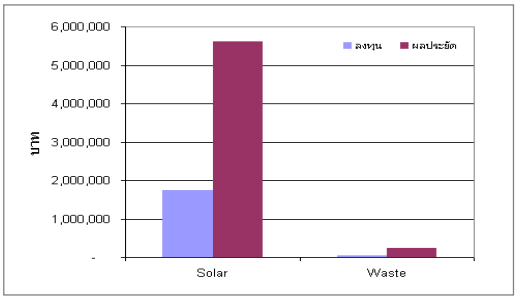
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **3,604** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.045** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,268** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,059,654** บาท คืนทุน **4.23** ปี FIRR **13.6** %

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



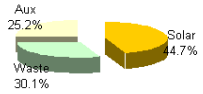


- มีห้องพักจำนวน 60 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 10,300 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: ไม่มี
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **111** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 9,000 BTU/h จำนวน 8 ชุด

ใช้ไฟฟ้า 6,667.5 kwh/ปี

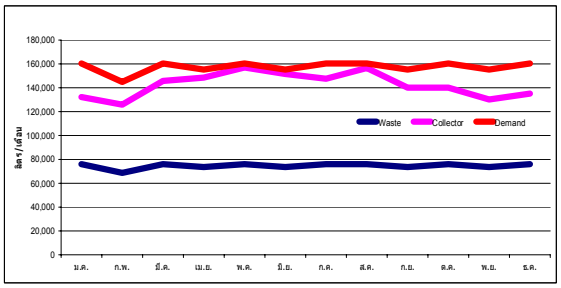


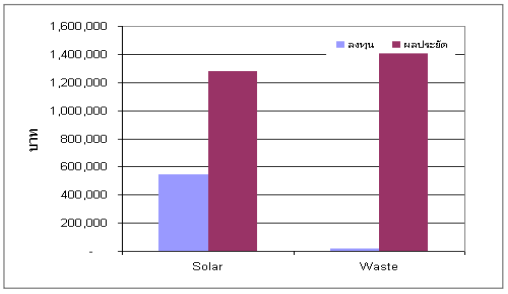
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **7,200** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,112** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,050,450** บาท คืนทุน **3.46** ปี FIRR **19.2** %

โรงพยาบาลรัตนเวช



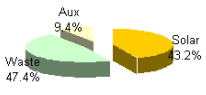


- มีห้องพักจำนวน 100 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 5,175 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 3.5 กิโลวัตต์ จำนวน 18 เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **90 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **29** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 BTU/H จำนวน 5 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 1,542 kwh/ปี

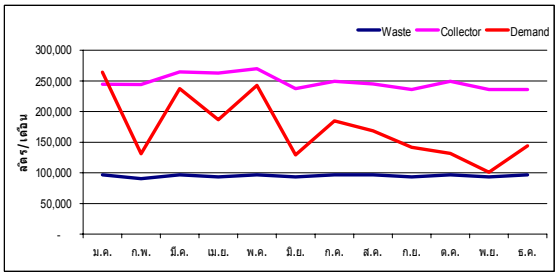


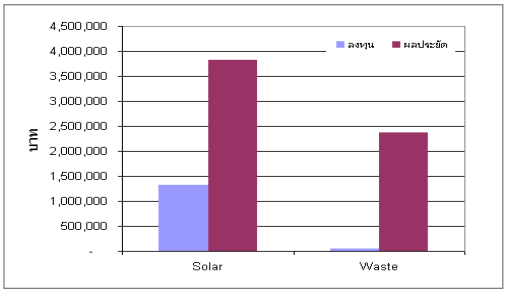
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **7,200** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,112** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **647,716** บาท คืนทุน **3.27** ปี FIRR **20.8** %

โรงแรมบรุคไซด์ วัลเล่ย์ รีสอร์ท



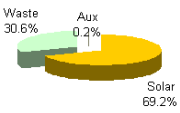


- มีห้องพักจำนวน 232 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 13,600 ลิตร./วัน (ดำเนินการติดตั้ง 79 ห้อง)
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 3.5 kW 79 ชุด
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **77** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 24,000 BTU/h จำนวน 3 ชุด

ใช้ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 841 kwh/ปี

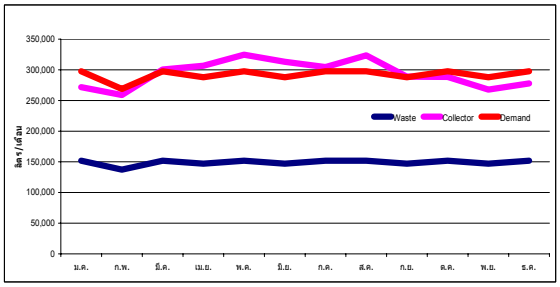


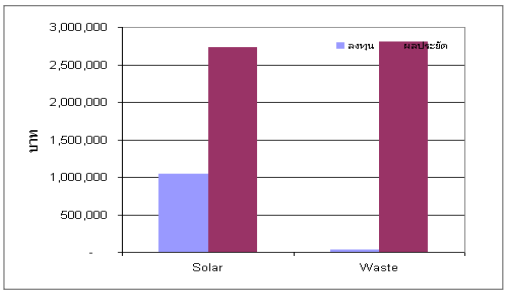
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,993** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,112** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,581,250** บาท คืนทุน **3.46** ปี FIRR **19.2** %

โรงพยาบาลร่มฉัตร



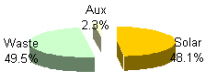


- มีห้องพักจำนวน 100 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 9,600 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 3.5 กิโลวัตต์ จำนวน 25 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **62** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 BTU/H 25 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 2,951 kwh/ปี

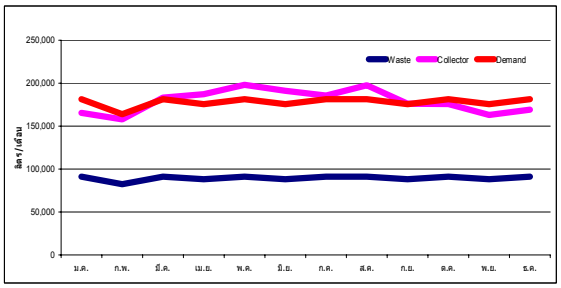


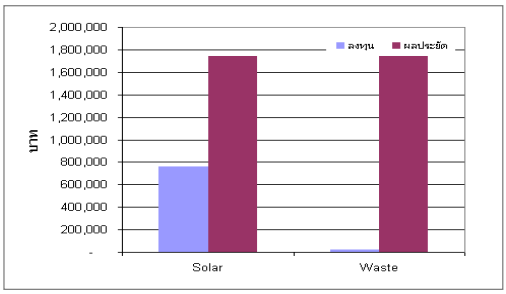
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **4,993** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,112** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,231,950** บาท คืนทุน **3.03** ปี FIRR **23.4** %

โรงพยาบาลรวมแพทย์ นครสวรรค์



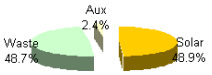


- มีห้องพักจำนวน 53 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 5,851 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 3.5 กิโลวัตต์ จำนวน 44 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **38** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 BTU/H จำนวน 6 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 1,828 kwh/ปี

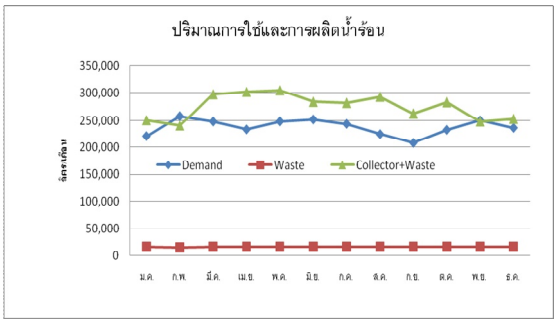


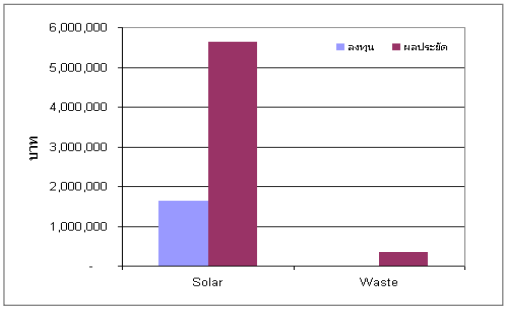
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **2,948** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.047** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,941** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **893,718** บาท คืนทุน **3.48** ปี FIRR **19.0** %

โรงแรมสาเกตุนคร



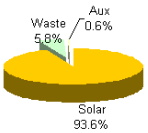


- มีห้องพักจำนวน 87 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 18,009 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 4.4 kW จำนวน 87 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **112** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: เครื่องปรับอากาศขนาด 25,000 BTU/h จำนวน 1 เครื่อง

ใช้ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 730 kwh/ปี

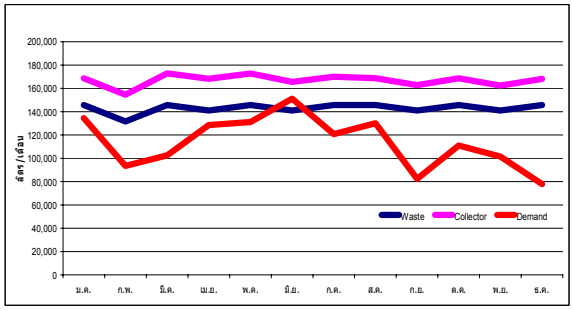


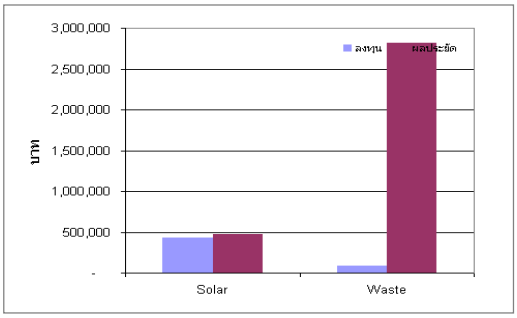
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **8,515** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **532** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,899,720** บาท คืนทุน **4.31** ปี FIRR **13.2** %

อาคารสันนิบาตรสหกรณ์แห่งประเทศไทย

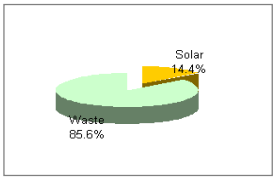




- มีห้องพักจำนวน 70 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 13,300 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 4 กิโลวัตต์ จำนวน 70 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **40 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **11** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 56,200 BTU/H 3 เครื่อง, 25,800 BTU/H 2 เครื่อง, 120,000 BTU/H 2 เครื่อง เปิด 9 ชม./วัน

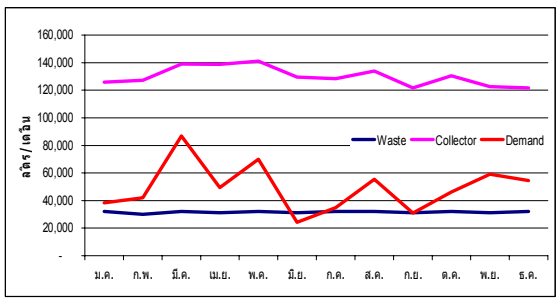


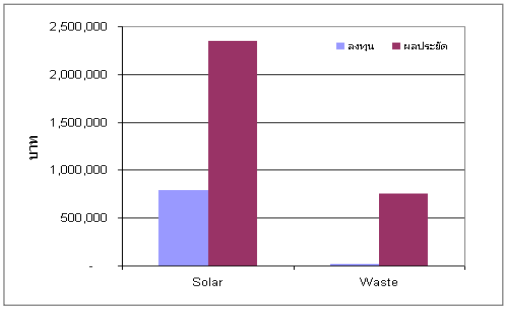
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **789** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.1** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **4,700** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **586,369** บาท คืนทุน **3.02** ปี FIRR **31.6** %

บ้านศิริ ออน ซี รีสอร์ท



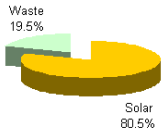


- มีห้องพักจำนวน 41 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 7,070 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 3.8 kW จำนวน 41 เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **49** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 12,000 BTU/h จำนวน 2 ชุด

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

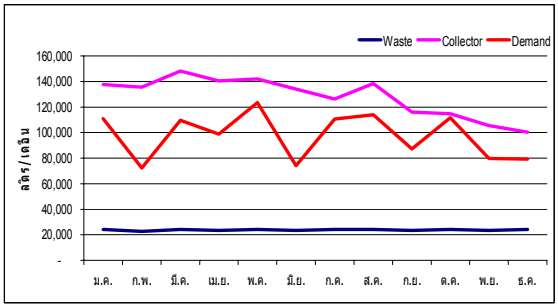


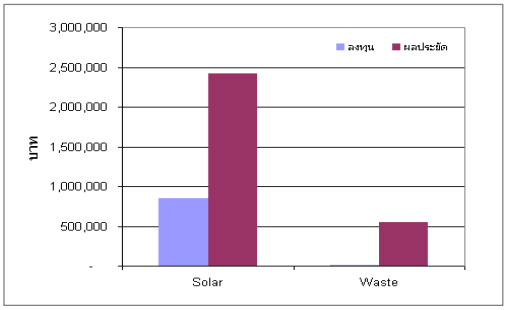
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **3,228** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **1,037** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **925,750** บาท คืนทุน **4.08** ปี FIRR **14.8** %

โรงแรมสงขลา พาเลซ



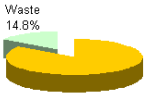


- มีห้องพักจำนวน 40 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 6,900 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Solar Collector
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **54** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 12,000 BTU/h จำนวน 1 ชุด

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

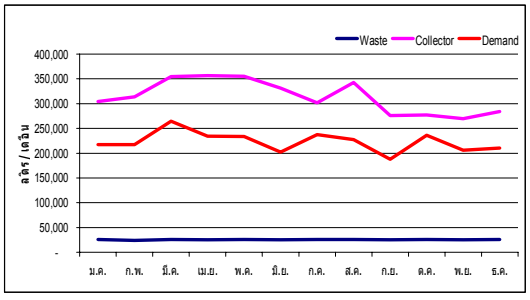


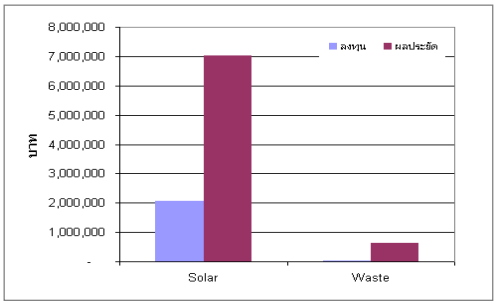
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **3,430** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **778** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **984,975** บาท คืนทุน **4.55** ปี FIRR **12.1** %

โรงแรมรอยัล ไดมอน เพชรบุรี



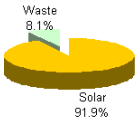


- มีห้องพักจำนวน 58 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 10,000 ลิตร./วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 6 กิโลวัตต์ จำนวน 29 เครื่อง
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **147** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 25,690 BTU/h จำนวน 2 ชุด

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

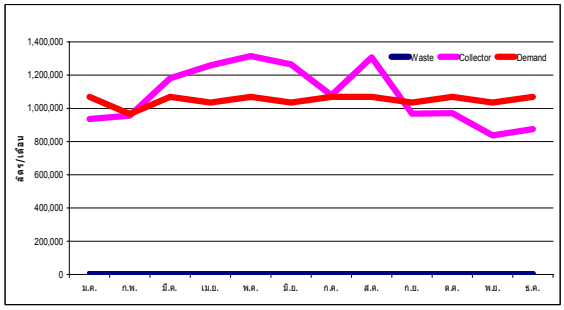


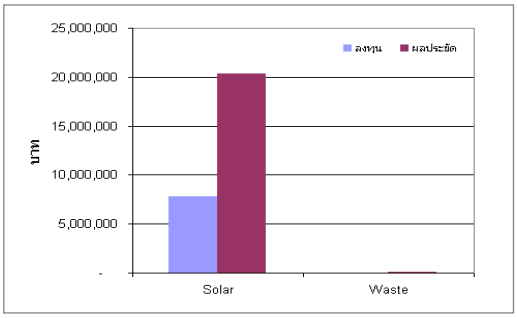
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **9,445** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **833** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.008** บาท/ลิตร

ลงทุน **2,415,453** บาท คืนทุน **4.34** ปี FIRR **13.3** %

บริษัท ยามานาชิอิเลคทรอนิกส์ (ไทยแลนด์) จำกัด



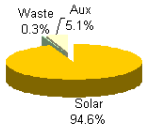


- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 15,000 ลิตรต่อบ่อต่อวัน ซึ่งมีจำนวน 2 บ่อ
- วัตถุประสงค์ :ล้างชิ้นงาน
- ระบบเดิม: Heater 45 kW จำนวน 2 เครื่อง
- ถังน้ำ 35,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **556** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 18,000 BTU/hr จำนวน 1 เครื่อง

ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 30,017 kwh/ปี

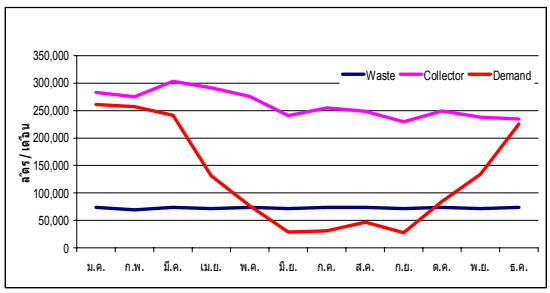


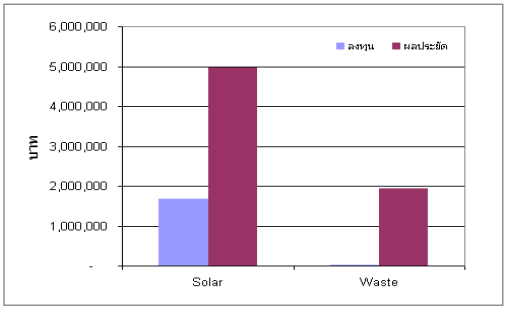
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **35,360** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **109** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.016** บาท/ลิตร

ลงทุน **8,955,943** บาท คืนทุน **5.95** ปี FIRR **6.0** %

โรงแรมกระบี่ ทิพา รีสอร์ท



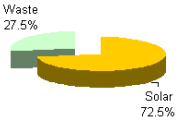


- มีห้องพักจำนวน 84 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **65** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 11,385 ลิตร/วัน สำหรับห้องพัก 66 ห้อง
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 2.5 kW 66 ชุด
- ถังน้ำ 10,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **106** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 21,000 BTU/h จำนวน 2 ชุด

ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงเสริม

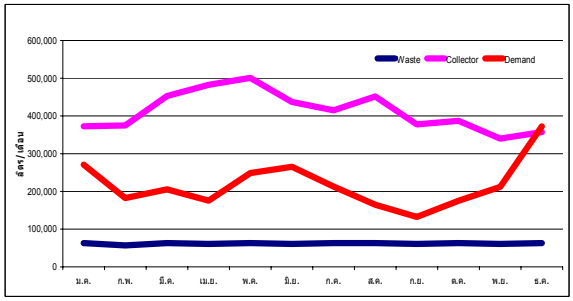


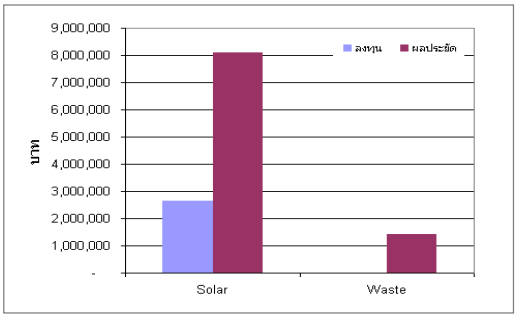
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **6,129** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.05** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2.383** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.0023** บาท/ลิตร

ลงทุน **1,957,013** บาท คืนทุน **3.85** ปี FIRR **16.1** %

โรงแรมทิพย์ช้าง



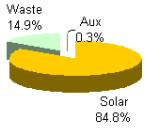


- มีห้องพักจำนวน 130 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 26,910 ลิตร/วัน วัตถุประสงค์ : อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 4.5 กิโลวัตต์ จำนวน 5 เครื่อง
- การออกแบบ: **50 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **180** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 25,000 BTU/h จำนวน 1 เครื่อง

ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 644 kwh/ปี

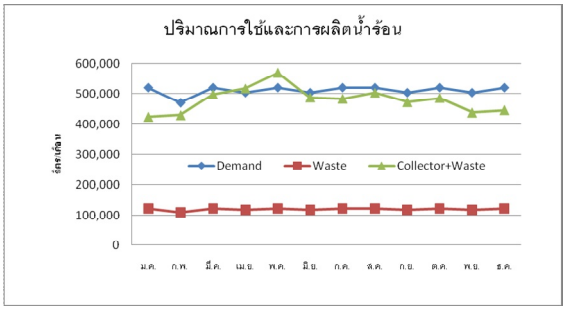


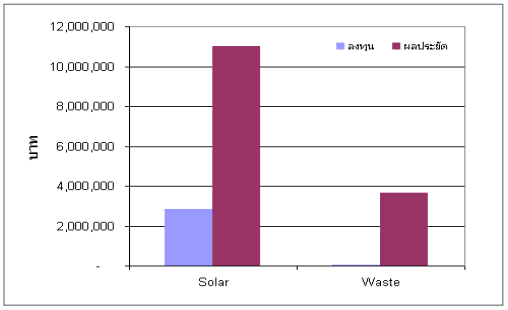
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **11,534** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **2,026** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.001** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,068,595** บาท คืนทุน **4.36** ปี FIRR **12.9** %

โรงพยาบาลอุตรดิตถ์



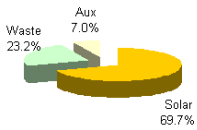


- มีห้องพักจำนวน 114 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 20,976 ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 4.5 กิโลวัตต์ จำนวน 114 เครื่อง
- ถังน้ำ 20,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **185** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 36,000 BTU/hr จำนวน 6 เครื่อง

ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 18,657 kWh

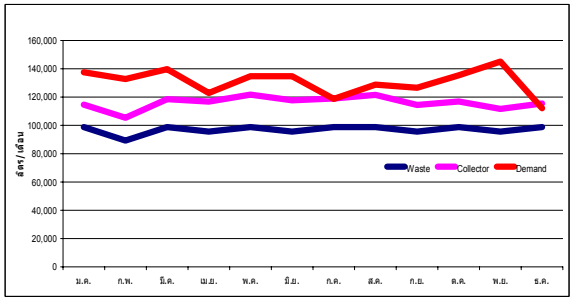


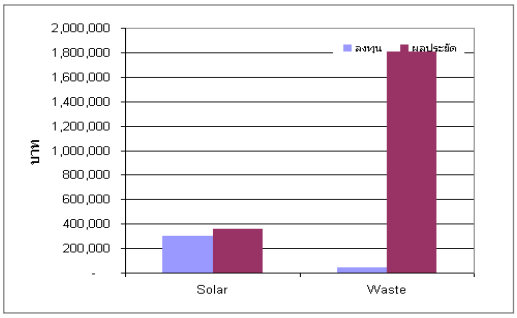
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **11,824** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,939** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **3,313,320** บาท คืนทุน **3.07** ปี FIRR **22.9** %

โรงแรมแกรนด์วิษณุพลาซ่า



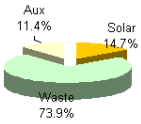


- มีห้องพักจำนวน 32 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 6,300 ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: Heater 4 กิโลวัตต์ จำนวน 32 เครื่อง
- ถังน้ำ 5,000 ลิตร
- การออกแบบ: **60 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **8** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 18,000 Btu จำนวน 34 เครื่อง

ไฟฟ้าเพิ่มจำนวน 6,239 kwh/ปี

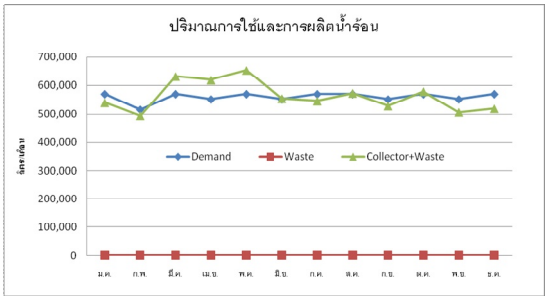


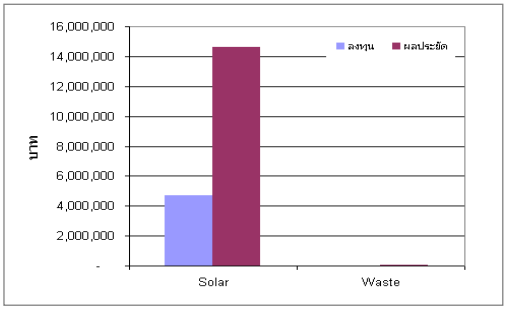
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **633** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.086** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,186** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **390,761** บาท คืนทุน **3.02** ปี FIRR **31.1** %

ศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ จังหวัดนครพนม



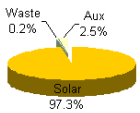


- มีผู้พักจำนวน 100 คน
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 18,400 ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม: ฮีทเตอร์ไฟฟ้าขนาด 3.5 kW จำนวน 4 เครื่อง
- ถังน้ำ 20,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **340** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 2,500 BTU/hr จำนวน 1 เครื่อง

ไฟฟ้า 8,448 kWh



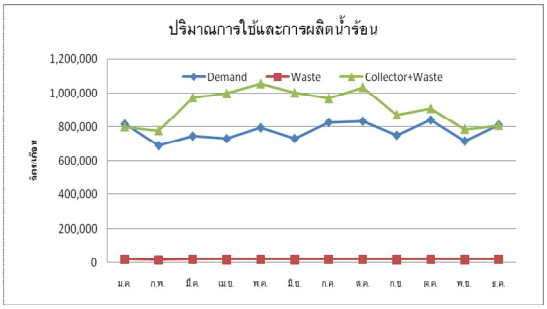
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **18,424** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.046** บาท/ลิตร

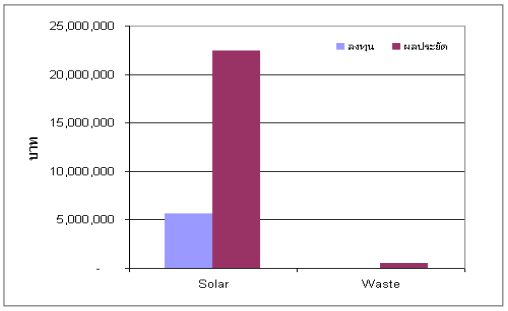
น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **40** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.045** บาท/ลิตร

ลงทุน **5,392,199** บาท คืนทุน **4.99** ปี FIRR **9.7** %

10) ผลิตน้ำร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ เพื่อใช้ในห้องพักและอื่นๆ และลดการใช้พลังงานจาก Chiller จำนวน 2 แห่ง

โรงแรมโรมา โฮเต็ล



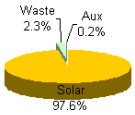


- มีผู้พักจำนวน 192 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **55** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 39,744 ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม:Heat Reclaim
- ถังน้ำ 30,000 ลิตร
- การออกแบบ: **75 %** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **392** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: ตู้ทำน้ำแข็ง ขนาด 32,000 BTU/h จำนวน 1 เครื่อง

ไฟฟ้า 799 kWh

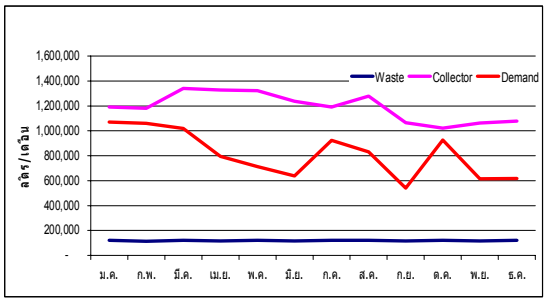


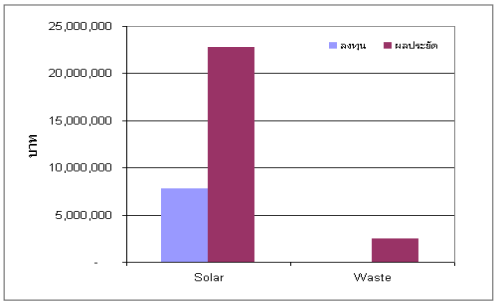
น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **29,405** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.03** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **681** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.003** บาท/ลิตร

ลงทุน **6,462,856** บาท คืนทุน **3.81** ปี FIRR **16.4** %

บริษัท หัวหิน รีสอร์ท จำกัด



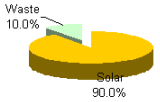


- มีผู้พักจำนวน 219 ห้อง
- อุณหภูมิใช้งาน **60** เซลเซียส
- ใช้น้ำร้อน 37,000 ลิตร/วัน
- วัตถุประสงค์ :อาบน้ำ
- ระบบเดิม:Heat Reclaim ขนาด 30 kW x 2 ชุด
- ถังน้ำ 35,000 ลิตร
- การออกแบบ: **100%** ของความต้องการ

ติดตั้งแผง : **560** ตร.ม.

ความร้อนทิ้ง: Air Cond 30,000 BTU/h จำนวน 2 เครื่อง

ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม



น้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ : **35,204** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.04** บาท/ลิตร

น้ำร้อนเหลือทิ้ง : **3,891** ลิตร/วัน ต้นทุน **0.002** บาท/ลิตร

ลงทุน **9,041,875** บาท คืนทุน **4.90** ปี FIRR **10.3** %

6.4 การจัดสัมมนาสรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้และการออกแบบเบื้องต้น

6.4.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันมีกิจกรรมหลายประเภทที่จำเป็นต้องใช้น้ำร้อน เช่น โรงพยาบาล โรงแรม ร้านอาหาร ร้านเสริมสวย เป็นต้น สำหรับการผลิตน้ำร้อนได้มีการใช้พลังงานหลายรูปแบบ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้วิธีการต้มโดยใช้พลังงานจากก๊าซและไฟฟ้า หรือหากเป็นกิจกรรมขนาดใหญ่จะใช้หม้อต้ม (Boiler) ที่ใช้น้ำมันเตาหรือน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

การใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตน้ำร้อน ถือว่าเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมกับคุณค่าของพลังงานไฟฟ้า ทางเลือกหนึ่งของการผลิตน้ำร้อน คือ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และความร้อนเหลือทิ้ง (waste-heat) เช่น ความร้อนทิ้งจากชุดระบายอากาศของเครื่องปรับอากาศ

สำหรับกิจการโรงแรมนั้นสามารถใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ หรือ แบบผสมผสานกับระบบผลิตน้ำร้อนจากความร้อนเหลือทิ้ง เพราะกิจการเหล่านี้ล้วนมีการใช้ระบบปรับอากาศ เครื่องทำความเย็น เตาเผา หม้อไอน้ำ ที่มีความร้อนเหลือทิ้งอยู่มาก การใช้พลังงานผสมผสานดังกล่าว สามารถลดความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้า และสิ่งที่สำคัญ คือ เป็นการใช้พลังงานธรรมชาติและพลังงานเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง

6.4.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้มีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตน้ำร้อนในกิจการธุรกิจภาคต่างๆ
2) เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการลงทุนใช้ระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อย่างแพร่หลาย

6.4.3 กำหนดการ

ได้จัดการประชุมสัมมนาสรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้และออกแบบเบื้องต้นในการติดตั้งซึ่งดำเนินการ ในวันพุธที่ 6 พฤษภาคม 2552 ณ ห้องประชุม สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ กรุงเทพฯ เวลา 08.30-15.00 น.โดยมี นายมานะ นิติกุล รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นประธานเปิดการประชุมสัมมนา ดังแสดงใน **รูปที่ 6.4-1** ดังนี้

6.4.4 ผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา

โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสานปีที่ 2 เป็นงานที่มุ่งเน้นไปยังผู้ประกอบการ ในส่วนของโรงแรม โรงพยาบาล โรงงาน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก สามารถแยกเป็นหน่วยงานต่างๆดังนี้

โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนา 110 คน มีรายละเอียด ดังนี้ ได้แก่

(1) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
(2) หน่วยงานราชการ
(3) ผู้ประกอบการบริษัทและโรงงาน
(4) ผู้ประกอบการโรงแรม
(5) ผู้ประกอบการโรงพยาบาล
(6) สถาบันการศึกษา
(7) บริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้า
(8) สื่อมวลชน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

กำหนดการสัมมนา

โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน

8.00 – 8.30	ลงทะเบียน
8.30 – 8.45 น.	ชมวิดิทัศน์ รายละเอียดของเทคโนโลยี และโครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน
8.45 - 09.00 น.	กล่าวรายงานความเป็นมา และวัตถุประสงค์ของโครงการ
09.00 - 09:15 น.	กล่าวเปิดการประชุมสัมมนา โดยประธานรองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (นายมานะ นิติกุล)
09:15 – 10:15 น.	แถลงผลสำเร็จของโครงการ ฯและผลการศึกษาออกแบบเบื้องต้น โดย ผู้แทนที่ปรึกษาโครงการฯ
10:15 – 10.30 น.	รับประทานน้ำชา-กาแฟ
10.30 – 11.00 น.	แนวทางการใช้งานระบบฯ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และมาตรฐานการติดตั้ง โดย ผู้แทนที่ปรึกษาโครงการฯ
11.00 -12.00 น.	ชมสถานที่ติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ อาคารโรงพยาบาลฯ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์
12.00 -13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 15.00 น.	ชมนิทรรศการ และบูธแสดงเทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จากผู้ผลิต จำหน่าย

รูปที่ 6.4-1 กำหนดการสัมมนา

6.4.5 รูปแบบการดำเนินงาน

การประชุมสัมมนา ชี้แจงรายละเอียดโครงการ ในแต่ละพื้นที่มีการกล่าวรายงานโดยที่ปรึกษาโครงการ และกล่าวเปิดประชุมโดยผู้แทนกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน วิทยากรบรรยายชี้แจงข้อมูลรายละเอียดโครงการ โดยใช้สื่อต่างๆประกอบการบรรยาย โดยมีรายละเอียด ประเด็นหลักดังนี้

1) การประชุมสัมมนา

-ชมวีดีทัศน์ตัวอย่างสถานประกอบการที่ติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสง อาทิตย์ระบบผสมผสานด้วยการสนับสนุนการลงทุนจาก พพ.

-การแถลงผลสำเร็จของโครงการในการให้ความสนับสนุนลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนฯ ในโรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล และโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งได้ทำการตรวจสอบการใช้งานระบบฯ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

-การนำเสนอศักยภาพในความต้องการน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อนำมาผลิตและใช้ในสถานประกอบการ รวมทั้งแนวทางความเป็นไปได้ในการลงทุนของสถานประกอบการที่ดำเนินการสำรวจโดยที่ปรึกษาจำนวน 100 แห่ง

-แนะนำแนวทางการเลือกใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

-ชมนิทรรศการ และบูธแสดงเทคโนโลยีต่างๆจากผู้ผลิต

2) สื่อที่ใช้ประกอบการประชุม

ในการจัดการประชุม ได้จัดเตรียมสื่อ เพื่อการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารโครงการ และสร้างความเข้าใจ ผ่านสื่อรูปแบบต่างๆ **(ภาคผนวก ญ)** กับผู้เข้าร่วมประชุมดังนี้

(1) สื่อวีดีทัศน์

(2) เอกสารประกอบการประชุม

(3) POWER POINT ประกอบการนำเสนอข้อมูล

(4) แบบประเมินผลการประชุม

(5) บอร์ดนิทรรศการ

3) วีดีทัศน์นำเสนอรายละเอียดโครงการ

นำเสนอตัวอย่างการใช้งานในสถานประกอบจำนวน 3 แห่ง ที่ได้รับการสนับสนุนประกอบด้วย โรงแรมรอยัลออคิดเชอราตัน โรงแรมราวินทราบีช รีสอร์ท แอนด์ สปา และโรงงานไทยรวมสินพัฒนาอุตสาหกรรม โดยนำเสนอ 2 ส่วน ประกอบด้วย

1. ข้อคิดเห็นและเหตุผลในการเลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนในสถานประกอบการจากผู้บริหารสถานประกอบการ
2. อธิบายแนวทางการติดตั้ง พื้นที่ติดตั้งจริง การใช้งานน้ำร้อนจากระบบผลิตแบบผสมผสานจากผู้ใช้งานของแต่ละสถานประกอบการ

4) การนำเสนอเนื้อหาในการประชุม

4.1) การนำเสนอผลสำเร็จของโครงการฯและผลการศึกษาออกแบบเบื้องต้นซึ่งนำเสนอโดยตัวแทนที่ปรึกษา ดังแสดงใน**รูปที่ 6.4-2** ส่วนเนื้อหาการบรรยายจะแสดงในเอกสารการประชุมในภาคผนวก มีรายละเอียดสำคัญดังต่อไปนี้

1. แสดงรูปการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานในสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 17 แห่ง

2. นำเสนอผลการศึกษาและออกแบบเบื้องต้นจำนวน 100 แห่ง โดยแบ่งตามประเภทของสถานประกอบการเช่น โรงแรม โรงงาน โรงพยาบาล และอาคารขนาดเล็ก และจัดกลุ่มการออกแบบตามประเภทอุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนและแหล่งความร้อนเหลือทิ้ง เช่น ผลิตน้ำร้อนจากหม้อไอน้ำ หม้อต้มไฟฟ้า และแหล่งความร้อนทิ้ง เช่น ก๊าซร้อนทิ้งของหม้อไอน้ำ ความร้อนจากเครื่องปรับอากาศ น้ำร้อนทิ้งจากกระบวนการผลิต เป็นต้น เพื่อแสดงให้เห็นถึงแนวทางการออกแบบการใช้น้ำร้อน และการใช้ความร้อนเหลือทิ้งในแหล่งต่างๆกัน

รูปที่ 6.4-2 การนำเสนอผลสำเร็จของโครงการ ฯและผลการศึกษาออกแบบเบื้องต้น

4.2) การนำเสนอแนวทางการออกแบบระบบฯ การติดตั้งและการใช้งาน ดังแสดงใน**รูปที่ 6.4-3** นำเสนอโดยผู้เชี่ยวชาญ ส่วนเนื้อหาการบรรยายจะแสดงในเอกสารการประชุมในภาคผนวก มีรายละเอียดสำคัญดังต่อไปนี้

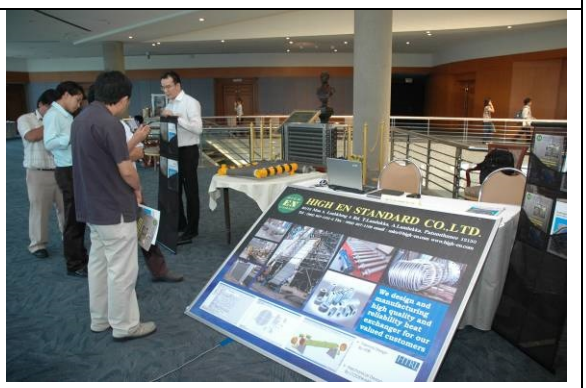
- สรุปผลการประเมินความต้องการการใช้น้ำร้อน
- ขนาดของระบบที่เหมาะสม
- การประเมินผลการประหยัด การลงทุน และค่าใช้จ่ายต่างๆ
- แบบ schematic diagram
- ข้อแนะนำในการติดตั้ง และการทดสอบระบบ

รูปที่ 6.4-3 การนำเสนอแนวทางการออกแบบระบบฯ การติดตั้งและการใช้งาน

5) บรรยากาศการประชุม

ประกอบด้วยการนำเสนอเนื้อหาการบรรยายให้แก่ผู้เข้าร่วมประชุม การตอบข้อซักถาม การจัดแสดงของผู้ผลิต จำหน่ายระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน ดังนี้

นายมานะ นิติกุล รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน กล่าวเปิดการสัมมนา	นายณัฐพันธุ์ เงินบำรุง ผู้แทนที่ปรึกษาโครงการ กล่าวรายงานการสัมมนา และบรรยายแถลงผลสำเร็จของโครงการ

ดร.สมชาย มณีวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานแสงอาทิตย์ บรรยายแนวทางการใช้งานระบบฯ	บรรยากาศการสัมมนา
ชมสถานที่ติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์	บรรยากาศการสัมมนา
	
การจัดแสดงบูธสินค้า	การจัดแสดงบูธสินค้า

บทที่ 7

งานศึกษาการประเมินผลและแนวทางส่งเสริมใช้งานระบบ

บทที่ 7
งานศึกษาการประเมินผลและแนวทางส่งเสริมใช้งานระบบ

นำเสนอดำเนินการตามรายละเอียดขอบเขตการดำเนินงานตามข้อเสนอ TOR ข้อ 5.6 ประกอบด้วย

1) กำหนดแนวทางและวิธีการติดตามประเมินผลการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนใช้งาน

2) จัดทำแนวทางเพื่อให้เกิดการส่งเสริมทั้งทางด้านอุตสาหกรรม การตลาด และการใช้งานน้ำร้อนแสงอาทิตย์ในระยะต่อไป

7.1 แนวทางและวิธีการติดตามประเมินผลการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อน

7.1.1 การประเมินโครงการก่อนดำเนินการ (Preliminary Evaluation)

เป็นการศึกษาประเมินความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ก่อนที่เริ่มโครงการใด ๆ โดยทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของปัจจัย ความเหมาะสมของกระบวนการที่คาดว่าจะนำมาใช้ในการบริหารจัดการโครงการ ปัญหา อุปสรรค ความเสี่ยงของโครงการ ตลอดจนผลลัพธ์ หรือประสิทธิผลที่คาดว่าจะได้รับ การประเมินโครงการในขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว การประเมินโครงการก่อนการดำเนินการนี้มีประโยชน์สำหรับนักลงทุน เพื่อศึกษาดูว่าก่อนลงมือโครงการใด ๆ นั้น จะเกิดความคุ้มค่าแก่การลงทุน (Cost effectiveness) หรือจะเกิดผลกระทบต่อระบบสิ่งแวดล้อมทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ ประชากร เทคโนโลยี และระดับนโยบายหรือไม่ หากได้ทำการศึกษารอบคอบแล้วอาจจะได้ผลการคาดการณ์ล่วงหน้าว่า จะได้เกิดประโยชน์หรือโทษอย่างไร ปัญหา อุปสรรค เป็นอย่างไร เพื่อผู้เป็นเจ้าของโครงการจะได้ตัดสินล่วงหน้าว่าจะเลิกล้มโครงการหรือปรับปรุงองค์ประกอบ และกระบวนการบริหารจัดการโครงการเพียงใด เพื่อให้เกิดผลดี

7.1.2 การประเมินระหว่างดำเนินการโครงการ (Formative evaluation)

เป็นการประเมินผลเพื่อการปรับปรุงเป็นสำคัญซึ่งมักจะใช้ประเมินผลระหว่างแผน หรือระหว่างพัฒนาโครงการ ผลที่ได้จาก Formative evaluation นั้น จะช่วยตั้งวัตถุประสงค์ของโครงการให้เป็นไปตามเป้าหมายที่แท้จริง นอกจากนั้น Formative evaluation ใช้ในระหว่างดำเนินโครงการด้วย จะช่วยตรวจสอบว่า โครงการได้ดำเนินไปตามแผนของโครงการอย่างไร หรือเรียกว่า Implementation evaluation หรือ Formative evaluation อาจตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการว่าดำเนินได้ผลเพียงไร เรียกว่า Progress evaluation โดยในการทำ Formative evaluation อาจใช้วิธีการประเมินดังต่อไปนี้

1. ติดตามทบทวนแผนการลงทุนของโครงการ
2. การจัดทำแผนการลงทุนตามระยะเวลาของโครงการ

3. ส่งแบบสอบถาม (Questionnaire) หรือรายการ (Check list) สำหรับรวบรวมข้อมูลการติดตามความก้าวหน้าในการลงทุน

4. หาวิธีการวัดผลที่เหมาะสม เช่น การตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ เพื่อทราบปัญหาอุปสรรค และหาแนวทางแก้ไข

5. การกำหนดตารางเวลาการประเมินผลให้สอดคล้องกับการดำเนินโครงการ

6. การเตรียมข้อมูลที่จะเป็นข่าวสารสำหรับการรายงานผลความคืบหน้าของสถานประกอบการอื่นๆ ที่เข้าร่วมโครงการ และข้อเสนอแนะสำหรับการตัดสินใจดำเนินโครงการ

7. การแนะนำแนวทางปรับปรุง การแก้ปัญหา และการเปลี่ยนแปลงแนวทางการปฏิบัติของโครงการ

7.1.3 การประเมินเมื่อสิ้นสุดโครงการหรือประเมินผลผลิต (Summative Evaluation)

เป็นการประเมินผลรวมสรุป มักจะใช้ประเมินหลังสิ้นสุดโครงการ สำหรับโครงการที่มีการดำเนินระยะยาวก็อาจใช้ Summative Evaluation ในการสรุปย่อความระยะยาวต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จากระยะต่าง ๆ จะช่วยให้มีการประเมินสรุปรวมนั้น ส่วนใหญ่จะรวบรวมจากผลของ Formative evaluation เป็น Summative Evaluation ซึ่งผลสรุปที่ได้จะนำสู่การรายงานว่า โครงการได้บรรลุเป้าหมาย (Goals) หรือไม่อย่างไร ตลอดจนการรายงานถึงสถานภาพของโครงการว่าประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวเพียงไร มีปัญหาหรืออุปสรรคใดที่ต้องแก้ไขปรับปรุงข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้ผู้บริหารโครงการสามารถนำไปสู่การตัดสินว่าโครงการนั้นควรดำเนินการต่อหรือยุติการทำโครงการ

7.1.4 การประเมินประสิทธิภาพ

ในปัจจุบันหากตระหนักถึงความสำคัญของการประเมินประสิทธิภาพของโครงการ โดยถือว่าเป็นประเภทของการประเมินที่จำเป็นสำหรับโครงการด้านการส่งเสริมหรือให้บริการ เพราะจะช่วยเสริมให้โครงการเหล่านั้น สามารถดำเนินการอย่างสอดคล้องกับสภาวการณ์ของสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการที่เอื้ออำนวยต่อนโยบายด้านพลังงานของประเทศ หรือโครงการที่เป็นตัวกำหนดเกณฑ์สำคัญสำหรับสนับสนุนยุทธศาสตร์ระดับชาติ ที่จะไม่ต้องสูญเสียทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดโดยไม่จำเป็น การดำเนินโครงการนั้น จึงไม่มุ่งแต่เพียงความสำเร็จของโครงการเท่านั้น แต่จะต้องให้คุ้มค่าในเชิงของประสิทธิภาพด้วย

7.2 แนวทางเพื่อให้เกิดการส่งเสริมทั้งทางด้านอุตสาหกรรม การตลาด และการใช้งานน้ำร้อนแสงอาทิตย์

7.2.1 แนวทางการส่งเสริมด้านอุตสาหกรรม

จากผลการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มผู้ผลิตและผู้นำเข้า เครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า มีปัญหาอุปสรรคหลายประการในการพัฒนาระบบการผลิตให้เป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ แม้ในส่วนของผู้นำเข้าเองก็ยังประสบปัญหาด้านเทคนิคที่ต้องการความช่วยเหลือจากภาครัฐ จึงขอเสนอแนะแนวทางในการส่งเสริมด้านอุตสาหกรรมดังนี้

1. ควรมีสถาบันที่จะให้การรับรองมาตรการของผลิตภัณฑ์ ทำการตรวจสอบ หรือสอบเทียบ เพื่อแก้ปัญหาเรื่องของวัสดุที่ใช้ในการผลิตไม่ได้มาตรฐาน
2. ภาครัฐอาจมีการจัดทำฉลากติดรับรองคุณภาพของสินค้าที่ได้มาตรฐานเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ประหยัดพลังงาน เพื่อให้ความมั่นใจกับผู้บริโภค
3. ควรมีการรวมตัวของกลุ่มผู้ผลิต หรือผู้นำเข้า ก่อตั้งเป็นสมาคมหรือองค์กรอื่น เพื่อเป็นสถาบันที่จะเชื่อมโยงข่าวสาร การกำหนดราคา แลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงเทคนิค โดยมีหน่วยงานภาครัฐ หรือองค์กรไม่แสวงหากำไรเป็นแกนกลาง
4. ภาครัฐควรให้ความรู้ด้านเทคนิควิธีการประเมินศักยภาพที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งจะมีผลต่อการประเมินค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่เหมาะสม ให้เกิดประสิทธิภาพการลงทุน ไม่ออกแบบเกินความจำเป็นเพื่อผลทางธุรกิจ
5. ภาครัฐควรให้ความรู้ทางด้านเทคนิคการติดตั้งที่มีมาตรฐาน ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยอาจจัดให้มีการฝึกอบรมระดับช่าง เพื่อยกระดับวิชาชีพให้ได้มาตรฐาน ผู้รับบริการมีความเชื่อมั่น
6. ภาครัฐควรต้องให้การส่งเสริมและสนับสนุนในด้านการวิจัยและพัฒนา ควบคู่ไปกับการส่งเสริมด้านอื่นๆ ด้วย เพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ รวมถึงการพัฒนาให้ระบบฯ มีราคาที่ถูกลง

7.2.2 แนวทางการส่งเสริมด้านการตลาด

ความนิยมใช้เครื่องผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ในประเทศไทยยังไม่แพร่หลายเหมือนผลิตภัณฑ์อื่น ดังนั้น ข้อมูลด้านการตลาดยังมีน้อยมากสำหรับการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ให้กับผู้ผลิตหรือผู้บริโภค เนื่องจากยังไม่มีการทำวิจัยตลาด (Market Research) อย่างเป็นทางการ จึงเห็นว่า ควรที่จะต้องทำการวิจัยด้านตลาด เพื่อวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (Product) โครงสร้างการตั้งราคา (Price) และระบบการจัดจำหน่าย (Place) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ส่วนประสมการส่งเสริมการตลาด (Promotional Mix) ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือข่าวสารและจูงใจตลาดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการติดต่อสื่อสารทางการตลาด เพื่อแจ้งข้อมูลข่าวสารระหว่างผู้ขายและผู้ซื้อ สร้างทัศนคติ พฤติกรรมการซื้อ และหาแนวทางการส่งเสริมการตลาด ประกอบด้วยเครื่องมือ ดังนี้

1. การโฆษณา (Advertising) เป็นรูปแบบการส่งเสริมการขายโดยวิธีการเสนอ ความคิด ภาพลักษณ์ของสินค้า โดยใช้สื่อต่างๆ ในการให้ข้อมูล สำหรับเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องอาศัยการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อผู้ใช้โดยตรง และต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

2. การส่งเสริมการขาย (Sales Promotion) เป็นกิจกรรมระยะสั้นที่ใชส่งเสริมการขายที่นอกเหนือจากการโฆษณา การขายโดยใช้พนักงานขายและการประชามสัมพันธ์ ซึ่งสามารถกระตุ้นความสนใจ การทดลองใช้ หรือการซื้อของลูกค้าขั้นสุดท้ายหรือบุคคลอื่นในช่องทางการจัดจำหน่ายแต่ละระดับ การส่งเสริมการขายอาจใช้ร่วมกับการโฆษณา หรือการขายโ ดยพนักงานขาย

3. การให้ข่าวและการประชาสัมพันธ์ (Plublicity and Public Relation) การให้ข่าวเป็นการส่งเสริมการขายโดยไม่ใช้บุคคล ส่วนการประชาสัมพันธ์ คือ การติดต่อสื่อสารกับกลุ่มที่เป็นลูกค้าและไม่ใช้ลูกค้า ซึ่งประกอบด้วย ประชาชนทั่วไป ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายการประชาสัมพันธ์เป็นความพยายามที่มีการวางแผนโดยองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อสินค้าที่ต้องการส่งเสริมให้เกิดกับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง การให้ข่าวจึงเป็นกิจกรรมหนึ่งของการประชาสัมพันธ์

สำหรับเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องอาศัยการส่งเสริมด้านการตลาดโดยใช้เครื่องมือดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากเป็นสินค้าทางเลือกที่ต้องมีข้อมูลข่าวสารมาสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ซื้อ จากสถานภาพในปัจจุบันของเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ จึงขอเสนอแนะแนวทางด้านการตลาด ดังนี้

1.ควรทำการวิจัยด้านการตลาดของผู้บริโภค เพื่อหาข้อมูลปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดความต้องการใช้เครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ และเป็นข้อมูลให้ภาครัฐหาแนวทางการสนับสนุน หรืออุดหนุนด้านการลงทุนต่อไป

2. ควรมีการศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างราคา หรือต้นทุนการผลิต หรือต้นทุนวงจรชีวิตของเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อเป็นฐานในการกำหนดราคาขายที่เหมาะสมในตลาด

3. ควรมีการให้ข้อมูลทางวิชาการที่ถูกต้องในการเลือกซื้อ ระบุลักษณะสมบัติของเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แต่ละประเภท เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ค่าใช้จ่าย ซึ่งอาจจัดทำเป็นคู่มือการเลือกซื้อประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคได้รับทราบ

แนวทางการส่งเสริมทางด้านการตลาดอีกแนวทางหนึ่ง ได้แก่

1. การสนับสนุนด้านการเงิน

การส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนในระยะแรกนั้นส่วนมากต้องการเงินสนับสนุน ซึ่งมีตัวอย่างให้เห็นในหลายประเทศ สำหรับรูปแบบการสนับสนุนทางการเงินนั้นมีหลากหลาย เช่น การใช้เงินสนับสนุนการติดตั้ง เป็นต้น

1. การสนับสนุนด้านภาษี

การสนับสนุนในด้านภาษีนั้นมีหลายวิธีเช่น การลดหรือยกเว้นภาษีนำเข้าอุปกรณ์ ซึ่งจะช่วยให้ราคาของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ลดลง

2. มาตรการทางกฎหมาย

การกำหนดหรือบังคับให้ต้องติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์สำหรับอาคารใหม่ ซึ่งมีตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ ประเทศจีน อิสราเอล เป็นต้น

7.2.3 แนวทางการส่งเสริมด้านผู้ใช้

เนื่องจากการลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ยังจัดอยู่ในกลุ่มที่มีการลงทุนเริ่มแรก (Initial Cost) ค่อนข้างสูง แต่ขณะนี้ภาครัฐได้มีนโยบายในการจ่ายเงินอุดหนุนส่วนหนึ่ง ทำให้ผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์น่าจูงใจมากขึ้น แต่อย่างไรก็ดี การลงทุนติดตั้งระบบยังต้องใช้เงินจำนวนมากต่อโครงการ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การตัดสินใจของผู้ประกอบการล่าช้า ฉะนั้น ภาครัฐอาจต้องมีแนวทางการส่งเสริมด้านอื่นๆ ควบคู่กันไปด้วย แนวทางการส่งเสริมที่สามารถทำได้ มีดังนี้

1. การปลูกจิตสำนึกเรื่องพลังงาน การดำเนินการในด้านต่างๆ ที่กล่าวมาอาจไม่สามารถช่วยส่งเสริมการใช้งานระบบฯ ได้เลย หากภาครัฐไม่เร่งปลูกจิตสำนึกในด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า การรักษาสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จอย่างชัดเจนคือประเทศเยอรมัน ซึ่งรัฐบาลใช้เวลาอยู่นานมากในการปลูกจิตสำนึกให้กับประชาชน

2. ส่งข้อมูลไปยังสถานประกอบการโดยตรง อาจเป็นแผ่นพับ จดหมายข่าว อีเมลล์ สื่อสิ่งพิมพ์ นิตยสาร วารสาร ที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ ให้ข้อมูลเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่มิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดผลกระทบ เน้นภาพลักษณ์ขององค์กร ให้ข่าวสารตัวอย่างสถานประกอบการที่เป็นแบบอย่างในการติดตั้งใช้งาน เพื่อเป็นแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงาน

3. การสาธิตเทคโนโลยี ในระยะแรกของการส่งเสริมการใช้งานระบบฯ ความน่าเชื่อถือของเทคโนโลยีเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อนมาก ภาครัฐควรให้การส่งเสริมในเรื่องการสาธิตเทคโนโลยี เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และที่สำคัญความเชื่อมั่นในระบบฯ ว่าสามารถผลิตน้ำร้อนได้ไม่ต่างจากเทคโนโลยีเดิมที่ใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิล

4. จัดการอบรม/ประชุม/สัมมนา เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารเป็นระยะ เป็นการสร้างความตื่นตัวให้กับผู้ใช้อย่างต่อเนื่อง

5. จัดให้มีการเยี่ยมชมสถานประกอบการตัวอย่างที่มีการติดตั้งใช้งาน ให้ผู้ประกอบการเป็นผู้ประชาสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

6. ภาครัฐอาจพิจารณามาตรการด้านการลดอัตราศุลกากรให้กับสถานประกอบการที่ประสงค์จะติดตั้งระบบที่เป็นสินค้านำเข้า เนื่องจากอัตราศุลกากรในปัจจุบันยังสูงอยู่