กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนด้วย พลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน

คำนำ

บัจจุบันมีกิจกรรมหลายประเภทที่จำเป็นต้องใช้น้ำร้อน เช่น โรงพยาบาล โรงแรม ร้านอาหาร ร้านเสริมสวย เป็นต้น โดยการผลิตน้ำร้อนได้มีการใช้พลังงานหลายรูปแบบ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้วิธีการต้มโดยใช้พลังงานจากก๊าซและไฟฟ้า หรือหากเป็นกิจกรรมขนาดใหญ่ จะใช้หม้อต้ม (Boiler) ที่ใช้น้ำมันเตา หรือน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ทางเลือกหนึ่งของการผลิตน้ำร้อน คือ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และความร้อนเหลือทิ้ง (waste-heat)

สำหรับกิจการโรงแรม โรงพยาบาล อาคารธุรกิจหรือโรงงานบางแห่งนั้น สามารถใช้ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกับระบบผลิตน้ำร้อนจากความร้อนเหลือทิ้ง เพราะกิจการเหล่านี้ล้วนมีการใช้ระบบปรับอากาศ เครื่องทำความเย็น เตาเผา หรือหม้อไอน้ำ ที่มีความร้อนเหลือทิ้งอยู่มาก การใช้พลังงานผสมผสานดังกล่าว สามารถลดความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้า และสิ่งที่สำคัญ คือ เป็นการใช้พลังงานธรรมชาติและพลังงานเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)กระทรวงพลังงาน ได้จัดทำโครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน โดยตั้งแต่ปี 2551-2553 ได้เริ่มให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายบางส่วนในการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานแก่ผู้ประกอบที่มีความสนใจ

ลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบผสมผสาน จำนวน 73 แห่ง พื้นที่ติดตั้งแผงรับรังสีอาทิตย์ จำนวน 15,600 ตารางเมตร และตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี พพ. ได้ตั้งเป้าส่งเสริมผู้ประกอบการที่มีความสนใจ ให้สามารถติดตั้งได้ 300,000 ตารางเมตร คิดเป็นเงินลงทุนรวมทั้งสิ้น 4,500 ล้านบาท เทียบเท่าการทดแทนน้ำมัน 38 ktoe/ปี คิดเป็นเงิน 1,300 ล้านบาท/ปี ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 95,000 ตัน/ปี

สารบัญ

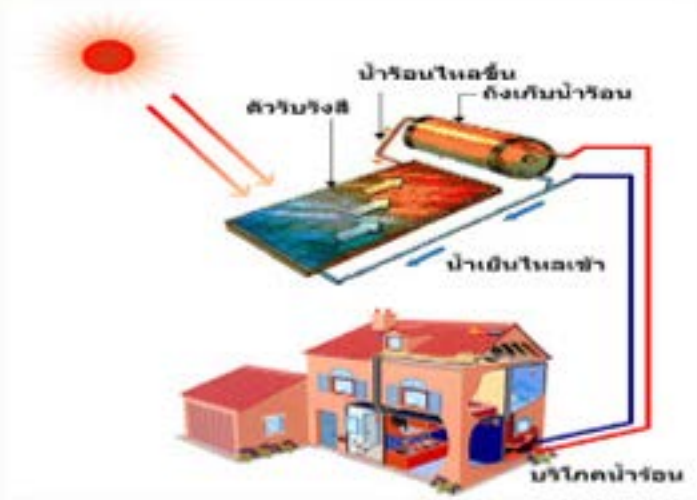
เทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์	1
การเลือกใช้เทคโนโลยีจากพลังงานแสงอาทิตย์ในโรงแรม	8
การเลือกใช้เทคโนโลยีจากพลังงานแสงอาทิตย์ในโรงงาน	12
การเลือกใช้เทคโนโลยีจากพลังงานแสงอาทิตย์ในฟาร์มปศุสัตว์	15
พพ. กับการส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	18
แผนงานในอนาคต	21

เทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อน
จากพลังงานแสงอาทิตย์

ปัจจุบันการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์และเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายคือ การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ หรือ Solar Cell ซึ่งความเข้มแสงเฉลี่ยของประเทศไทย มีค่าพลังงานที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้วันละ 5 หน่วยไฟฟ้า/ตร.ม. หรือคิดเป็นค่าไฟฟ้า ได้วันละ 15 บาท/ตร.ม.

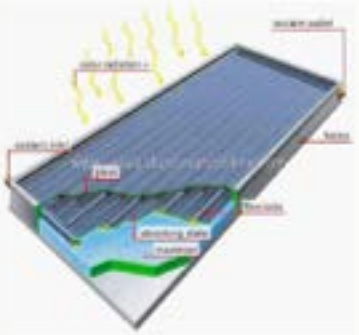
แต่ระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์นั้น เป็นการนำความร้อนจากรังสีอาทิตย์ มาผลิตน้ำร้อนโดยตรง ด้วยวิธีการดูดซับความร้อนจากวัสดุที่ใช้ทำแผงรับรังสีอาทิตย์ ค่าเฉลี่ย รังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบบนประเทศไทยเท่ากับ 18.2 MJ/ตร.ม. และด้วยเทคโนโลยีการเก็บ พลังงานจากแสงอาทิตย์ที่มีอยู่สามารถผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 60-70 ℃

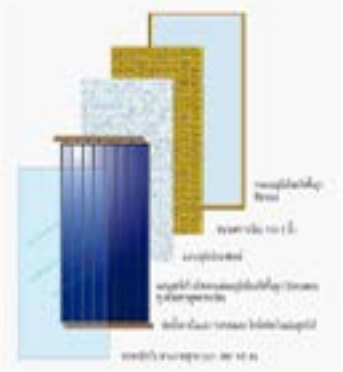
เทคโนโลยีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตเป็นน้ำร้อน เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยี การผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ จะเห็นว่าเทคโนโลยีการผลิตความร้อนนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่า สามารถนำความร้อนจากแสงอาทิตย์มาเป็นน้ำร้อนได้มากกว่าร้อยละ 70 ขณะที่การผลิตไฟฟ้า จากแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพนั้นมีเพียงร้อยละ 10 อีกทั้งยังมีปัจจัยเรื่องราคาที่มีความจูงใจ ในการลงทุนมากกว่าอีกด้วย

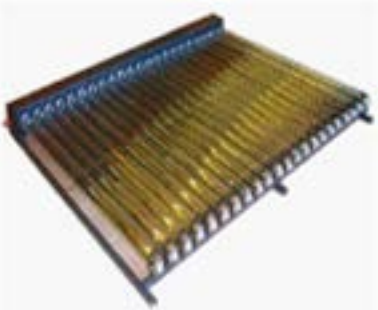


อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตน้ำร้อนประกอบด้วยอุปกรณ์หลักๆ 2 ส่วนคือ ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ และถังเก็บน้ำร้อน ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ทำหน้าที่ถ่ายเทความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้แก่น้ำ ปัจจุบันมี 2 แบบ คือแบบแผ่นเรียบ และแบบหลอดสุญญากาศ ส่วนถังเก็บน้ำร้อนนั้น น้ำภายในถังจะทำการแยกชั้นตามอุณหภูมิ โดยน้ำที่มีอุณหภูมิสูงจะลอยอยู่เหนือน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำ ด้วยความต่างศักย์ภายในถังน้ำร้อนจะทำให้เกิดการไหลเวียนน้ำเองโดยธรรมชาติจากน้ำเย็น จะไหลเข้าไปแทนที่น้ำร้อนที่มีความหนาแน่นอนน้อยกว่าเสมอ คือไหลจากจากก้นถังน้ำเข้าแผงรับรังสีอาทิตย์ และเมื่อน้ำร้อนขึ้นจะไหลขึ้นที่สูงและเก็บเข้าถังน้ำร้อนในที่สุด

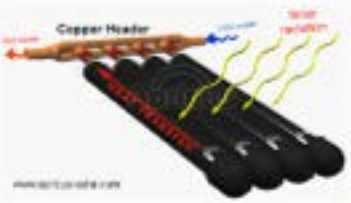
แต่ในกรณีที่ถังเก็บน้ำร้อนมีความจำเป็นที่ต้องวางไว้ต่ำกว่าระดับหรือระดับเดียวกับแผงรับรังสีอาทิตย์ จะมีอุปกรณ์เพิ่มเติมคือเครื่องสูบน้ำร้อน ทำหน้าที่ควบคุมแรงดันน้ำร้อนภายในท่อน้ำและแผงรับรังสีอาทิตย์ เพื่อสามารถดันน้ำเย็นเข้าแผงรับรังสีอาทิตย์ได้

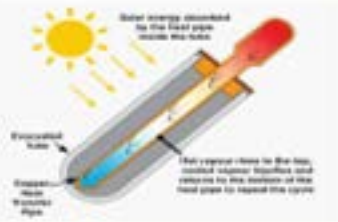






แผงรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ ภายในประกอบด้วยท่อทองแดงเล็กๆหลายๆท่อวางตามแนวยาวของแผงรับรังสีอาทิตย์ ทิศทางการไหลของน้ำจะไหลจากด้านขึ้นบนตามอุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น น้ำภายในท่อจะอุณหภูมิเพิ่มขึ้นโดยการรับความร้อนจากแผ่นรองรับความร้อนถ่ายเทโดยตรงเข้าสู่ท่อทองแดง มีฉนวนเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อน และแผ่นกระจกปิดเพื่อป้องกันการสะท้อนกลับจากรังสีอาทิตย์ เมื่อแผงรับรังสีอาทิตย์มีองค์ประกอบต่างๆเหล่านี้ จะสามารถทำให้น้ำเพิ่มอุณหภูมิได้ถึง 60-70 °C





แผงรับรังสีแบบหลอดสุญญากาศ ประกอบด้วยหลอดแก้ว 2 ชั้น หลอดแก้วชั้นนอกทำหน้าที่รับรังสีอาทิตย์ หลอดแก้วชั้นในทำหน้าที่ดำเนียงน้ำร้อนที่รับความร้อนจากหลอดแก้วชั้นนอก ภายในหลอดแก้วมีการแยกชั้นระหว่างน้ำเย็นและน้ำร้อน คือน้ำที่สะสมในหลอดแก้วเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการแยกชั้นโดยน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่าจะลอยตัวขึ้นเหนือน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่า เมื่อมีการเติมน้ำเข้าระบบอย่างต่อเนื่องก็จะเป็นการดันให้น้ำที่ลอยตัวและมีอุณหภูมิสูงไหลเวียนกลับเข้าถังน้ำร้อน และ ระหว่างหลอดแก้วทั้ง 2 จะเป็นสุญญากาศทำหน้าที่ฉนวนเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อน

ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน

ด้วยข้อจำกัดของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถผลิตน้ำร้อนได้เฉพาะกลางวันหรือเวลาที่มีแสงแดดเท่านั้น ซึ่งถ้าสถานประกอบการมีความต้องการน้ำร้อนมากจะต้องลงทุนติดตั้งแผงรับรังสีอาทิตย์และถังน้ำร้อนเพิ่มเติม เป็นผลให้ค่าลงทุนติดตั้งระบบเพิ่มขึ้น

การนำความร้อนทิ้งที่มีอยู่ในสถานประกอบการมาใช้ให้เกิดประโยชน์จะเป็นการช่วยลดการปล่อยความร้อนทิ้งและนำมาผลิตน้ำร้อนเพื่อเพิ่มเสถียรภาพให้กับระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงเวลาที่ไม่สามารถผลิตน้ำร้อนได้ อีกทั้งการนำน้ำมาระบายความร้อนทิ้งในอุปกรณ์บางชนิด เช่น เครื่องปรับอากาศ หรือเครื่องอัดอากาศ ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับอุปกรณ์นั้นๆด้วย อีกทั้งยังได้รับผลประโยชน์คือน้ำร้อนมาใช้ในจุดอื่นๆที่มีความต้องการและเป็นการลดการสิ้นเปลืองพลังงานในการผลิตน้ำร้อนไปในอีกทางหนึ่ง

การใช้ระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสานจะช่วยให้ต้นทุนการติดตั้งระบบแสงอาทิตย์ลดลง โดยกำลังการผลิตน้ำร้อนที่ลดลงนั้นจะถูกแทนที่โดยการผลิตน้ำร้อนจากความร้อนทิ้งที่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า เป็นผลให้เกิดผลประหยัดเพิ่มขึ้น ต้นทุนการติดตั้งลดลง และระยะเวลาคืนทุนเร็วกว่าระบบที่ผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์อย่างเดียว

การเลือกใช้เทคโนโลยี
จากพลังงานแสงอาทิตย์ในโรงแรม

โรงแรม คุสิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท จ.เชียงราย

รายละเอียดระบบ :	ติดตั้งแผ่นเก็บรังสีแบบแผ่นเรียบ (Flat plate) ร่วมกับแหล่งความร้อนเหลือทิ้งจาก Heat pump เพื่อใช้อาบในห้องพักของโรงแรม
ติดตั้งแผงรับรังสีอาทิตย์ :	172.35 ตร.ม.
ระบบความร้อนทิ้ง :	Heat Pump จำนวน 1 ตัว
สามารถผลิตน้ำร้อนได้ :	4,915,734ลิตร/ปี
ระบบผลิตน้ำร้อนเดิมคือ :	ระบบไฟฟ้า ร่วมกับ Solar Collector (ได้รับเงินสนับสนุนจาก พพ. ปี 2550)
ต้นทุนการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน :	2,944,720 บาท
พพ สนับสนุน :	775,575 บาท
ผลประหยัดโครงการ :	598,115 บาท/ปี

โรงแรม แชงกรี-ล่า กรุงเทพฯ

รายละเอียดระบบ : ติดตั้งแผ่นเก็บรังสีแบบแผ่นเรียบ (Flat plate) ร่วมกับแหล่งความร้อนเหลือทิ้งจาก Heat pump เพื่อใช้บ่อนน้ำร้อนเข้าระบบผลิตน้ำร้อนแบบรวมศูนย์ (Hot Generator) ของโรงแรม

ติดตั้งแผงรับรังสีอาทิตย์ :	938 ตร.ม.
ระบบความร้อนทิ้ง :	Heat pump จำนวน 1 ตัว
สามารถผลิตน้ำร้อนได้ :	24,833,150 ลิตร/ปี
ระบบผลิตน้ำร้อนเสริมคือ :	Hot generator ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิง
ต้นทุนการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน :	13,172,420 บาท
พพ. สนับสนุน :	4,221,000 บาท
ผลประหยัดโครงการ :	2,640,571 บาท/ปี

การเลือกใช้เทคโนโลยี
จากพลังงานแสงอาทิตย์ในโรงงาน

โรงงาน ซี พี เอฟ กรุงเทพฯ

รายละเอียดระบบ : ติดตั้งแผ่นเก็บรังสีแบบแผ่นเรียบ (Plat plate) ร่วมกับแหล่งความร้อนเหลือทิ้งจาก ปล่องไอเสียหม้อต้มไอน้ำขนาด 5 ตัน และ Economizer เพื่อผลิตน้ำร้อนป้อนเข้า Boiler สามารถลดค่าใช้จ่ายในการอุ่นน้ำป้อนได้

ติดตั้งแผงรับรังสีอาทิตย์ :	499.2 ตร.ม.
ระบบความร้อนทิ้ง :	ปล่องไอเสียหม้อต้มไอน้ำขนาด 5 ตัน จำนวน 1 ตัว
สามารถผลิตน้ำร้อนได้ :	62,814,869 ลิตร/ปี
ระบบผลิตน้ำร้อนเดิมคือ :	Boiler ใช้เชื้อเพลิงน้ำมันเตา
ต้นทุนการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน :	7,823,072 บาท
พพ. สนับสนุน :	2,246,400 บาท
ผลประหยัดโครงการ :	2,706,233 บาท/ปี

การเลือกใช้เทคโนโลยี
จากพลังงานแสงอาทิตย์ในฟาร์มปศุสัตว์

ฟาร์ม เอส พี เอ็ม

รายละเอียดระบบ : ติดตั้งแผ่นเก็บรังสีแบบแผ่นหลอดสุญญากาศ (Vacuum tube) ร่วมกับแหล่งความร้อนเหลือทิ้งจากน้ำร้อนระบายทิ้งและความร้อนทิ้งจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตน้ำร้อนในถาดความร้อน สำหรับให้ลูกสุกรนอนในที่อบอุ่น (สามารถลดอัตราเฉี่ยงต่อการโดนแม่สุกรทับ)

ติดตั้งแผงรับรังสีอาทิตย์ : 995.98 ตร.ม.

ระบบความร้อนทิ้ง : เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (น้ำร้อนทิ้งจากการระบายความร้อนในเครื่องยนต์ และไอเสียจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า)

สามารถผลิตน้ำร้อนได้ : 62,780,000 ลิตร/ปี

ระบบความร้อนเดิมคือ : หลอดไฟฟ้าสำหรับให้ความอบอุ่นลูกสุกร

ต้นทุนการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนแบบผสมผสาน : 12,136,687.60 บาท

พพ. สนับสนุน : 4,481,910 บาท

ผลประหยัดโครงการ : 2,432,594.08 บาท/ปี

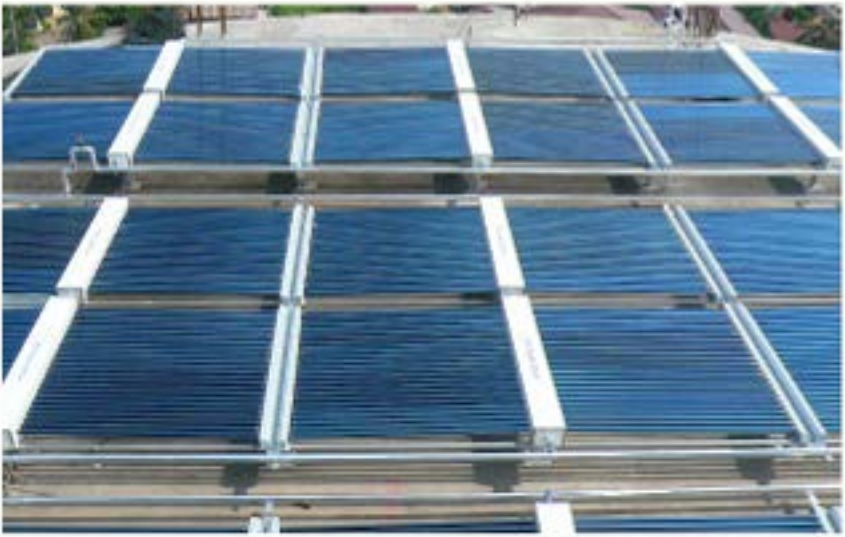
พพ. กับการส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

เพื่อความก้าวหน้าด้านการประหยัดพลังงานและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จึงได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ได้เทคโนโลยีและรูปแบบการใช้งานแบบผสมผสานในการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานความร้อนเหลือทิ้งที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในโรงพยาบาล โรงแรม และโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตต่างๆ เพื่อเป็นพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

จากการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์รูปแบบผสมผสาน พพ. ได้ดำเนินการติดตั้งระบบสาธิต 2 แห่งได้แก่ โรงแรมคุลิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท จ.เชียงราย และ โรงพยาบาลแกลง จ.ระยอง

ต่อมา พพ. ได้จัดทำโครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบผสมผสาน โดยมีการสนับสนุนการศึกษาและออกแบบเบื้องต้นฟรี ให้กับโรงพยาบาล โรงงาน และโรงงานอุตสาหกรรม มีสถานประกอบการที่ได้รับการออกแบบระบบผลิตน้ำร้อนระหว่างปี 2551-2553 รวมจำนวนทั้งสิ้น 175 แห่ง

และอีกการสนับสนุน คือ การให้เงินลงทุนแก่สถานประกอบการที่มีความประสงค์ลงทุนติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนเป็นมูลค่า 4,500 บาท/ตร.ม. โดยระหว่างปี 2551 - 2553 มีผู้ลงทุนติดตั้งไปจำนวนกว่า 73 ราย พื้นที่ติดตั้งรวมกว่า 15,000 ตร.ม. คิดเป็นเงินที่ช่วยเหลือกว่า 70 ล้านบาท และสามารถก่อให้เกิดผลประหยัดจากการลดการใช้พลังงานกว่า 73 ล้านบาท/ปี



แผนงานในอนาคต

เพื่อส่งเสริมให้เกิดศักยภาพและประสิทธิภาพในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็นพลังงานทดแทนให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น พพ. ได้กำหนดแนวทางการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ในอนาคตรูปแบบของโครงการต่างๆ ที่น่าสนใจ อาทิ เช่น โครงการส่งเสริมการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน โครงการนี้ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตามเงินงบประมาณปี 2551-2554 เพื่อกระตุ้นให้ผู้ประกอบการหันมาให้ความสำคัญต่อเทคโนโลยีดังกล่าวอย่างจริงจัง

นอกจากนี้ยังมีการจัดทำโครงการจัดตั้งศูนย์ทดสอบและพัฒนามาตรฐานระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ เพื่อทดสอบระบบผลิตน้ำร้อนให้ได้มาตรฐาน ช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้งานทั่วไปได้เป็นอย่างดี

ตลอดจนการจัดทำโครงการศึกษาศักยภาพการผลิต การใช้ และพัฒนาระบบทำความเย็นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบทำความเย็น ด้วยพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และโครงการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อให้เงินสนับสนุนลงทุนติดตั้งโรงอบแห้ง เพื่อลดการใช้พลังงานฟอสซิล

ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นแนวทางสำคัญในการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาศักยภาพด้านพลังงานทดแทน ที่ พพ. มุ่งมั่นให้เกิดความก้าวหน้า เพิ่มทางเลือกด้านการใช้พลังงานให้มากขึ้น เพื่อผู้วิกฤติด้านพลังงานของชาติให้ประสบผลสำเร็จได้อย่างแท้จริง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

www.dede.go.th

ติดต่อได้ที่
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
ที่อยู่ : เลขที่ 17 ถนนพระราม 1 เขตปทุมวัน กทม. 10330
โทรศัพท์ : 0-2223-0021 ถึง 9 ต่อ 1481, 1246
โทรสาร : 0-2221-7841
Website : http://www2.dede.go.th/solarcell/home.html