โครงงาน สาขาวิชาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพลังงานทดแทน ประจำปีการศึกษา 2559

เรื่อง การศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

โดย นางสาวจารุวรรณ ไชยลม รหัส 5615123320

นายประทีป มะโนรี รหัส 5615123360

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นัฐพร ไชยญาติ

บทนำ (Introduction)

โดยทั่วไปตามบ้านเรือน อาคาร โรงพยาบาล โรงงานต่าง ๆ มีการผลิตน้ำร้อนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ โดยทั่วไปแล้วมีการผลิตน้ำร้อนด้วยจากไฟฟ้าหรือเชื้อเพลิงแต่ปัจจุบันนั้นมีการนำ Solar collector มาผลิตน้ำร้อนกันมากขึ้น ทางคณะผู้จัดทำสนใจที่จะศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ และนำไปใช้สำหรับที่ห้องพักวิทยาลัยพลังงานทดแทน โดยนำไปใช้กับฝักบัวในห้องอาบน้ำ

จุดประสงค์ (Objective)

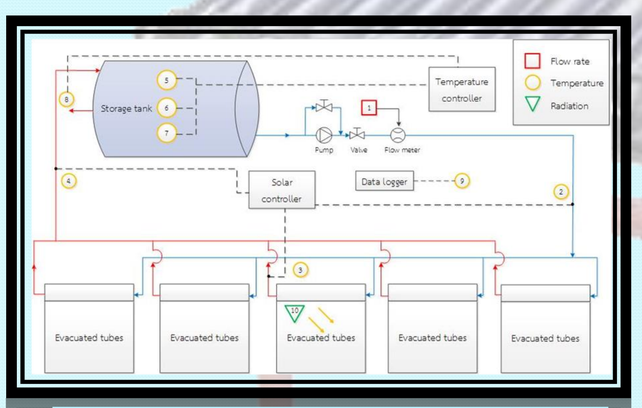
1. เพื่อศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับห้องพักวิทยาลัยพลังงานทดแทน

ขอบเขตการศึกษา (Scope of the research)

1. ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ศึกษา คือ แบบหลอดแก้วสุญญากาศขนาดพื้นที่ 4.8 m^2
2. กรณีศึกษา คือ ห้องพักจำนวน 14 ห้อง ของวิทยาลัยพลังงานทดแทน ที่มีการใช้น้ำร้อนสำหรับห้องพัก
3. บริเวณที่ตั้งวิทยาลัยพลังงานทดแทน คือ ละติจูด 18.93 และลองติจูด 99.02

การดำเนินงาน (Progress)

1. สร้างแบบจำลองระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
2. ทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของแบบจำลอง
3. เปรียบเทียบผลจากการทดสอบกับแบบจำลอง

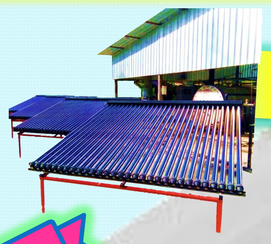


แผนภาพการทดสอบระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

4. วิเคราะห์ผลจากแบบจำลองระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

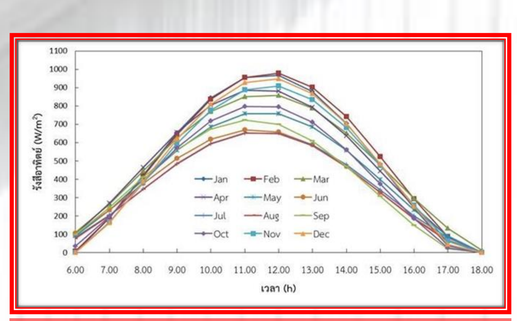
กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

การศึกษาวิชาโครงงานในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ทุนจากวิทยาลัยพลังงานทดแทน รศ.ดร.นัฐพร ไชยญาติ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่คอยให้คำปรึกษา รวมไปถึงบทความทางวิชาการทุกบทความที่นำมาอ้างอิง และนำมาศึกษา

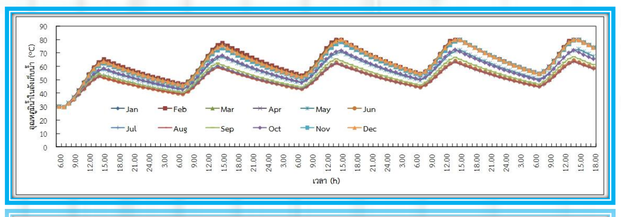


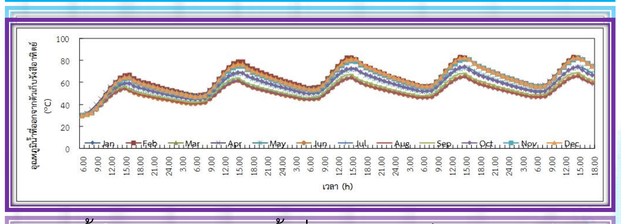
1 ผลการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการศึกษา (Introduction)

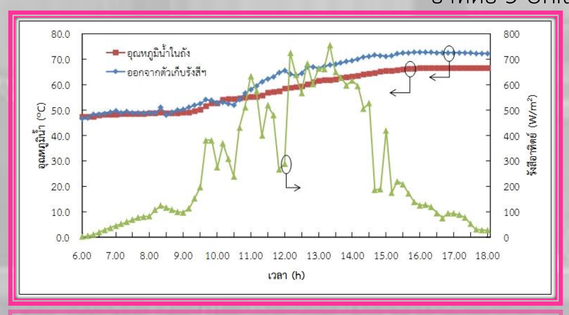


ค่ารังสีรายชั่วโมงที่ตกกระทบกับระนาบเอียง ที่ละติจูด18.93 ลองติจูด 99.02





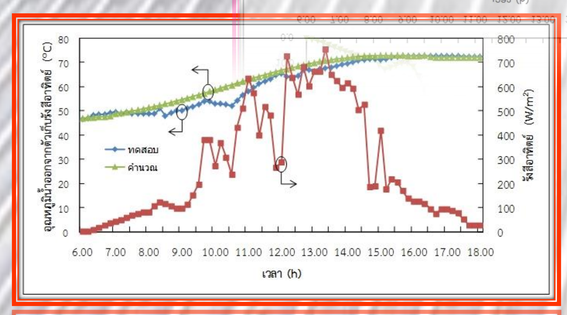
อุณหภูมิน้ำในถังและอุณหภูมิน้ำที่ออกจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ เทียบกับเวลา ช่วงต่อเนื่องหลายวัน ที่ถังน้ำขนาด 1,000 L ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ 5 Unit ในกรณีไม่มีการดึงน้ำไปใช้



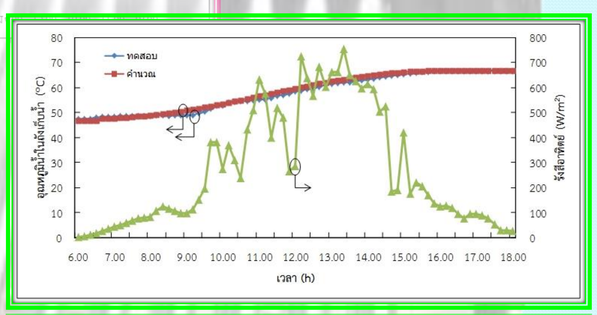
อุณหภูมิน้ำในถังและอุณหภูมิน้ำที่ออกจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์เทียบกับรังสีอาทิตย์ที่ได้จากการทดสอบ โดยใช้ $F_R(\tau\alpha)_e$ 0.618 F_RU_L 1.3767 W/m^2K ในช่วงเวลา 6.00-18.00 น.

2 ผลการทดสอบระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

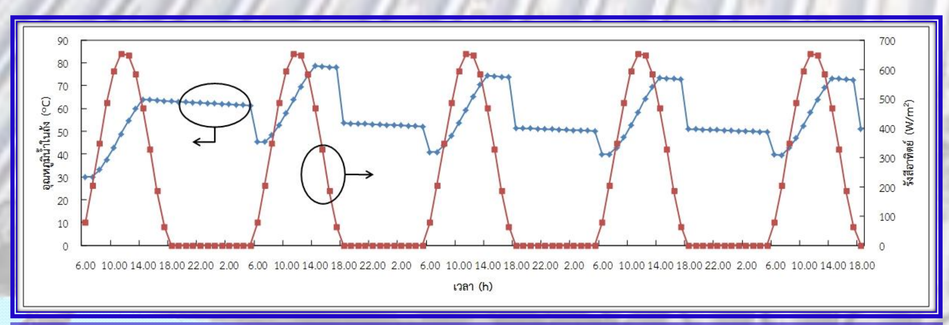
3 เปรียบเทียบผลการคำนวณกับผลที่ได้จากการทดสอบ

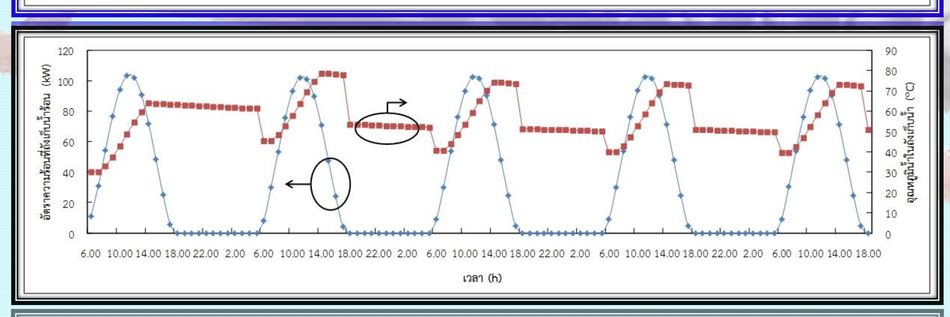


เปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำที่ออกจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ได้จากการคำนวณและการทดสอบ เทียบกับรังสีอาทิตย์ที่บันทึกได้ ในช่วงเวลา 6.00-18.00 น.



เปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำที่ได้จากการคำนวณและการทดสอบ เทียบกับรังสีอาทิตย์ที่บันทึกได้ ในช่วงเวลา 6.00-18.00 น.





แสดงค่าอุณหภูมิน้ำในถังกับรังสีอาทิตย์ และอัตราความร้อนที่ได้จากตัวเก็บรังสีอาทิตย์เทียบกับเวลา ที่ถังน้ำขนาด 15,000 L ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ 55 Unit ในเดือนสิงหาคมขณะที่มีการดึงน้ำไปใช้ในวันละ 2 ช่วงเวลา

4 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้กับห้องพักวิทยาลัยพลังงานทดแทน

สรุป (Conclusion)

1. ขนาดตัวเก็บรังสีอาทิตย์ 4.8 m^2/Unit
2. จำนวนตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่เหมาะสม คือ 55 Unit ต่อแบบขนานเป็นจำนวนตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่เหมาะสม
3. ขนาดถังเก็บน้ำร้อน 15,000 L มีขนาดเหมาะสมในการสร้างและเพียงพอต่อการนำน้ำร้อนไปใช้สำหรับในการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อน
4. อัตราการไหลของน้ำที่ผ่านตัวเก็บรังสีอาทิตย์ คือ 5.28 kg/s อัตราการไหลที่ดึงน้ำไปใช้คือ 2.1 kg/s