

**การศึกษาอิทธิพลของผนัง Trombe ที่มีผลต่อสภาวะอากาศภายในบ้านจำลอง
ภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทย**
**Study of Effect of Trombe Walls on Indoor Conditions of a House Model
under Hot Humid Climate of Thailand**

สำรวย ภูบาล¹ และ ปรีดา จันทวงษ์²

Somruy Puban¹ and Preeda Chantawong²

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และสังคม

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ได้ศึกษาอิทธิพลของผนัง Trombe ที่มีผลต่อสภาวะอากาศภายในบ้านจำลอง ภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทย โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของห้องที่ติดตั้งผนัง Trombe ซึ่งมีสองแบบกับผนังแบบทั่วไป ที่ติดตั้งกับบ้านจำลองที่มีขนาดเท่ากัน ผลการศึกษา ทดลอง พบว่าบ้านที่ติดตั้งผนัง Trombe ทั้งสองแบบ จะมีอุณหภูมิภายในห้องต่ำกว่าอุณหภูมิของบ้านที่ ติดตั้งผนังแบบทั่วไป และการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลเวียนของผนัง Trombe ขึ้นกับพลังงาน แสงอาทิตย์ที่เพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังเข้าสู่บ้านทางด้านทิศใต้ จะลดลง และช่วย ระบายอากาศภายในห้องให้มีการไหลเวียนของอากาศภายในบ้านดีขึ้น จึงเป็นการเปลี่ยนแปลง และ ส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการอนุรักษ์พลังงาน และรักษาสีสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : ผนัง Trombe ระบายอากาศ, ประหยัดพลังงาน, การระบายอากาศแบบธรรมชาติ, สภาวะอากาศแบบร้อนชื้น,

Abstract

This paper reports the study of the effect of Trombe walls on Indoor Conditions of a House Model Under Hot Humid Climate of Thailand. Comparison between the two models of Trombe walls and a simple concrete wall used in another small house model of the same dimensions was also conducted. The experimental results revealed that indoor temperature in both models of Trombe walls was significantly lower than that of the concrete wall room. The Trombe walls induced varying ventilation

following the intensity of solar radiation this ventilation reduced heat gain admitted through the south wall considerably. Due to their various advantages, the Trombe walls are expected to promote energy and environment preservation.

Keywords: Trombe walls, Energy Saving, Natural ventilation, Hot Humid Climate,

1. บทนำ

ผนังของบ้านพักอาศัยหรืออาคารโดยทั่วไป มีหน้าที่สำคัญในการป้องกัน แสงแดด ลมและ ฝนเข้าสู่ภายในอาคารหรือบ้านพักอาศัย แต่ไม่สามารถป้องกันความร้อนที่เกิดจากรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบบนผนัง ทำให้เกิดการสะสมความร้อนที่ผิวภายนอก เกิดการสูญเสียความร้อนบางส่วนของผนัง โดย การพา และการแผ่ความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อม ความร้อนบางส่วนที่สะสมที่ผิวภายนอกจะถ่ายเทความร้อนผ่านความหนาของผนังโดยการนำความร้อนสู่ผิวภายใน ความร้อนจะถ่ายเทไปยังวัสดุภายในบ้านโดยการพา และการแผ่รังสีความร้อน ทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้นและถ่ายเทความร้อน โดย การพาให้กับอากาศภายในบ้าน ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น อีกทั้งภูมิประเทศของไทยตั้งอยู่ในเขตอากาศร้อนชื้น ส่งผลต่อสภาวะความสบายของผู้พักอาศัย ทำให้ผู้อยู่อาศัย นิยมใช้เครื่องปรับอากาศ เพื่อช่วยลดความร้อน ทำให้เกิดภาวะความสบายเชิงความร้อน ส่งผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น จากปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการศึกษาการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในและการสะสมความร้อนภายในอาคารหรือบ้านพักอาศัยกันอย่างแพร่หลายทั้งภายในและต่างประเทศ โดยกานต์ และคณะ [1] และโยชิน และคณะ [2] ได้ทำการศึกษาการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในบ้านจำลองที่ใช้ผนังอิฐมอญกับผนังมวลเบาแบบอบไอน้ำ และผนังมวลเบาแบบไม่อบไอน้ำ การเปรียบเทียบโดยใช้บ้านจำลอง ที่มีผนัง 4 ด้าน แต่ละด้านมีขนาดพื้นที่เท่ากับ 1.0 ม² และ 5.52 ม² ทดสอบโดยไม่ฉาบปูนและไม่ทาสีบนผนังทั้งภายใน และภายนอก ผลการทดลองพบว่าห้องที่ติดตั้งผนังมวลเบาแบบอบไอน้ำ จะมีอุณหภูมิอากาศภายในห้องต่ำกว่า บ้านที่ติดตั้งผนังอิฐมอญ ผนังมวลเบาแบบไม่อบไอน้ำ และ ผนังมวลเบาแบบอบไอน้ำ สามารถลดค่าความร้อนที่ไหลผ่านผนังได้มากกว่า ห้องที่ติดตั้งผนังอิฐมอญและมวลเบาแบบไม่อบไอน้ำ และผนังมวลเบาแบบอบไอน้ำ ยังช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพความร้อนของสีทาภายนอกระหว่างสีเทาอ่อนกับสีครีมอ่อนที่มีผลกระทบต่อบ้านพักอาศัยโดย ปรีดา และคณะ [3] บ้านทดสอบทั้งสองหลังสร้างด้วยผนังคอนกรีตมวลเบาแบบอบไอน้ำฉาบปูนผนังภายนอกทั้ง 4 ด้าน มีขนาดพื้นที่ของผนังแต่ละด้านเท่ากับ 1.5 m x 1.8 m ความหนา 0.10 m ทดสอบภายใต้สภาวะอากาศปกติโดยไม่เปิดเครื่องปรับอากาศ จากการศึกษาทดลอง พบว่าสีเทาอ่อนมีสมบัติเป็นฉนวนป้องกัน ความ

ร้อนได้ดีกว่าสีกุ๊มร้อน นอกจากนี้ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในบ้านที่ทำด้วยสีเทาอ่อน จะมีค่าต่ำกว่าบ้านที่ทำสีกุ๊มร้อน ส่งผลให้สีเทาอ่อนช่วยประหยัดพลังงานได้มากกว่าสีกุ๊มร้อน และต่อมาได้มีการศึกษาและทดสอบติดตั้งผนัง Trombe หรือผนังสองชั้น เพื่อการระบายอากาศแบบธรรมชาติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ [4-7] ผนัง Trombe มีโครงสร้างเป็นผนังสองชั้น โดยผนังชั้นนอกเป็น กระจุกใส หรือ ผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีดำด้านนอก มีช่องว่างอากาศระหว่างผนัง ผนังชั้นในเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีดำด้านนอก หรือเป็นผนังยิบซัม มีช่องเปิดด้านล่างอยู่ภายในบ้าน และช่องเปิดด้านบนอยู่ภายนอก จากผลการศึกษาและทดสอบ โดยติดตั้งผนัง Trombe ด้านทิศใต้กับบ้านจำลอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและอัตราการไหลเวียนของอากาศภายในบ้านระหว่างบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังสองชั้นกับบ้านปกติทั่วไป พบว่า บ้านจำลองที่ติดตั้งผนังสองชั้นมีอุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่า และมีอัตราการไหลเวียนของอากาศภายในบ้านสูงกว่าบ้านปกติทั่วไป



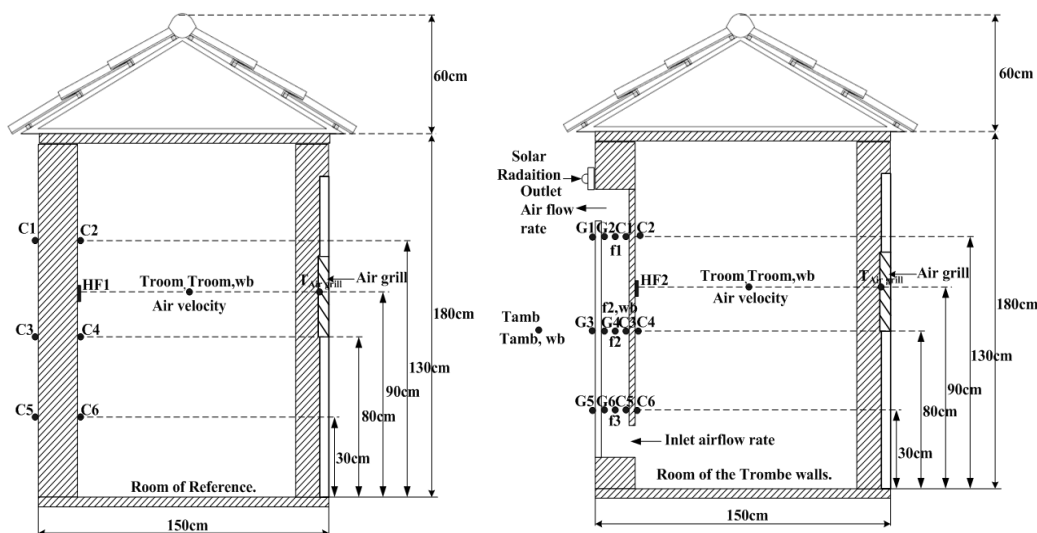
รูปที่ 1. บ้านทดสอบทั้งสองหลัง [7]

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะการป้องกันความร้อนเข้าสู่ภายในบ้านพักอาศัยระหว่างบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe ทั้งสองแบบ (Home 2) เป็นผนังสองชั้น กับบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังแบบทั่วไป (Simple Concrete Wall: SW) เป็นผนังชั้นเดียว (Home 1) ที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังด้านทิศใต้และลดการสะสมความร้อนภายในบ้านพักอาศัย และได้ทำการศึกษาวิจัยพัฒนาต่อเนื่องจากงานวิจัยของ Khedari และคณะ [6] และงานวิจัยของ ปรีดา และคณะ [7] จะทำการทดสอบที่บ้านจำลองทั้งสองหลัง มีขนาดเท่ากัน และมีปริมาตรเท่ากับ 4.05 m^3 (รูปที่ 1) โดยทำการศึกษาทดสอบภายใต้สภาวะอากาศปกติสองกรณี คือ กรณีแรกทดสอบโดยปิดเครื่องปรับอากาศ จากผลทดลองวันที่ 3 สิงหาคม และวันที่ 21 กรกฎาคม 2553 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่าง ๆ ของบ้านจำลองติดตั้งผนัง Trombe สองแบบ และผนังแบบทั่วไป (SW) เฉพาะผนังด้านทิศใต้ เช่น อุณหภูมิบนผนัง Trombe อุณหภูมิอากาศภายในผนัง Trombe อุณหภูมิบนผนังทั่วไป อุณหภูมิอากาศภายในห้องของบ้านจำลอง อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ความร้อนไหลผ่านผนังด้านทิศใต้ ความเร็วลมภายในและภายนอกของ

บ้านทดสอบทั้งสองหลัง และความเข้มแสงของรังสีอาทิตย์ กรณีที่สองทดสอบโดยเปิดเครื่องปรับอากาศจากผลทดลองวันที่ 5 สิงหาคม และวันที่ 30 กรกฎาคม 2553 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจากบ้านทดสอบทั้งสองหลัง

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

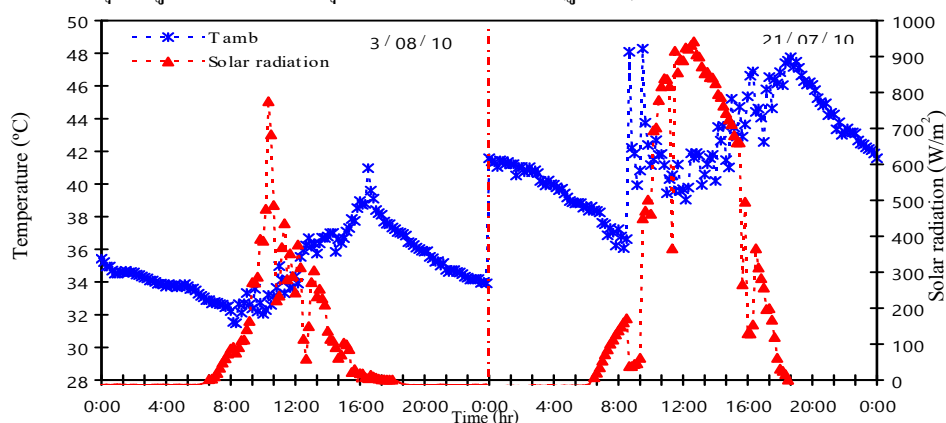
บ้านจำลองสร้าง ณ บริเวณชั้นดาดฟ้าอาคาร 63 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร ทำการทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลังภายใต้สภาวะอากาศปกติสองกรณี คือ กรณีแรกทดสอบโดยปิดเครื่องปรับอากาศ และกรณีที่สองทดสอบโดยเปิดเครื่องปรับอากาศ (เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 12,638 บีทียูต่อชั่วโมง) สำหรับโครงสร้างของผนัง Trombe ประกอบด้วย ผนังสองชั้นขนาดความสูง 1.40 m กว้าง 0.70 m ผนังแผ่นนอกเป็นกระจกใส มีความหนาประมาณ 6 mm ผนังชั้นในเป็นผนังคอนกรีตมวลเบาที่มีความหนาประมาณ 30 mm จะทำการทดสอบผนัง Trombe ทั้งสองแบบ แบบแรกผนังชั้นในทาสีครีมด้านนอก (วันที่ 3 สิงหาคม และ 5 สิงหาคม 2553) และ แบบที่สองผนังชั้นในทาสีแดงด้านนอก (วันที่ 21 กรกฎาคมและ 30 กรกฎาคม 2553) ผนัง Trombe มีช่องว่างอากาศขนาดเท่ากับ 0.052 m ช่องเปิดด้านล่างอยู่ภายในบ้านมีขนาด $0.10 \times 0.33 \text{ m}^2$ และมีช่องเปิดขนาด $0.70 \times 0.33 \text{ m}^2$ ที่ด้านบนอยู่ภายนอก และผนังแบบทั่วไป เป็นผนังมวลเบาทาสีขาวด้านนอก มีความหนา 0.10 m ติดตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของบ้านจำลอง โดยจะทำการทดลองในลักษณะเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Khedari และคณะ [6] และงานวิจัยของปรีดา จันทวงษ์ และคณะ [7] (ดังแสดงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2)



รูปที่ 2. การติดตั้งเครื่องมือวัดของบ้านทดสอบทั้งสองหลัง [7]

3. ผลการทดลอง

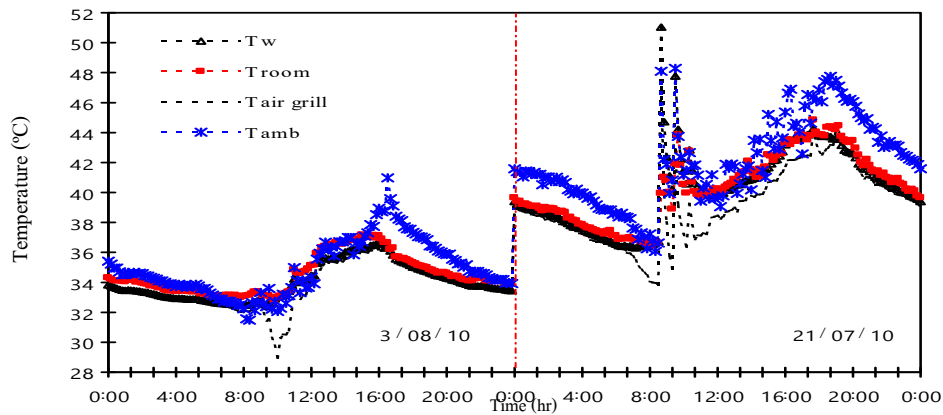
ผลการเปลี่ยนแปลงของค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์ (Solar radiation) และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม (T_{amb}) ของวันที่ 3 สิงหาคม และวันที่ 21 กรกฎาคม 2553 จากช่วงเวลา 6:00 - 18:30 น. พบว่า ค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะมีค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์สูงสุดประมาณ $780 - 950 \text{ W/m}^2$ อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงสุดประมาณ $41 - 49^\circ\text{C}$ และช่วงเวลา 10:00 - 16:30 น. มีฝนตกภายในบริเวณที่ทำการทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลัง ส่งผลให้ค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์ลดลง และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น เนื่องจากการคายความร้อนจากวัตถุในบริเวณดังกล่าว ทำให้อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น จนถึงช่วงเวลากลางคืน อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมจะลดลงอย่างช้า ๆ โดยจะมีค่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่ำสุดประมาณ $31 - 36^\circ\text{C}$ (รูปที่ 3)



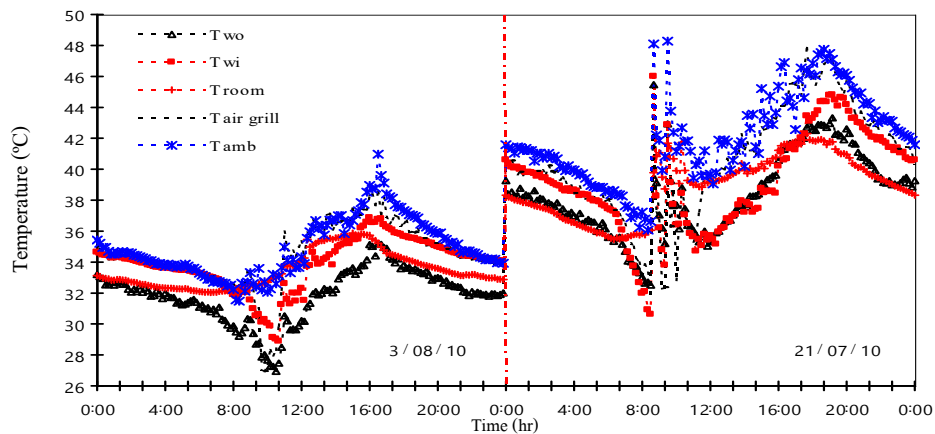
รูปที่ 3. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์

จากรูปที่ 4 – 7 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงรายชั่วโมงของอุณหภูมิเฉลี่ยของภายในบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว (Home 1) อุณหภูมิบนผนังชั้นเดียว ($T_w = (C1+C2+C3+C4+C5+C6)/6$) อุณหภูมิอากาศภายในบ้านจำลอง (T_{room}) อุณหภูมิอากาศที่บานเกล็ดของประตูบ้าน (T_{air_grill}) และ อุณหภูมิเฉลี่ยของภายในห้องทดสอบที่ติดตั้งผนัง Trombe ทั้งสองแบบ (Home 2) อุณหภูมิบนผนังชั้นนอก ($T_{wo} = (G1+G2+G3+G4+G5+G6)/6$) และ อุณหภูมิบนผนังชั้นใน ($T_{wi} = (C1+C2+C3+C4+C5+C6)/6$) อุณหภูมิอากาศภายในห้อง (T_{room}) อุณหภูมิอากาศภายในช่องว่างผนัง Trombe ประกอบด้วยอุณหภูมิทางเข้า ตรงกลางระหว่างช่องว่าง และ ออกทางของผนัง ($T_{in}, T_{middle}, T_{out}$) และอุณหภูมิอากาศที่บานเกล็ดของประตูบ้าน (T_{air_grill}) และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม (T_{amb}) ผลการทดลองตลอดเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า อุณหภูมิอากาศภายในของบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังแบบทั่วไป (Home 1) จะมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยบน

ผนังประมาณ 2°C และใกล้เคียงกับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ภายในวันที่ 3 สิงหาคม 2553 เนื่องจากมีฝนตลอดในช่วงเวลากลางวันและภายในวันที่ 21 กรกฎาคม 2553 มีอุณหภูมิอากาศภายในบ้านจะมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิผนังและมีอุณหภูมิต่ำกว่าสิ่งแวดล้อมประมาณ $1-3^{\circ}\text{C}$ จากช่วงเวลากลางวัน ส่งผลทำให้เกิดการสะสมความร้อนภายในบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว (รูปที่ 4)



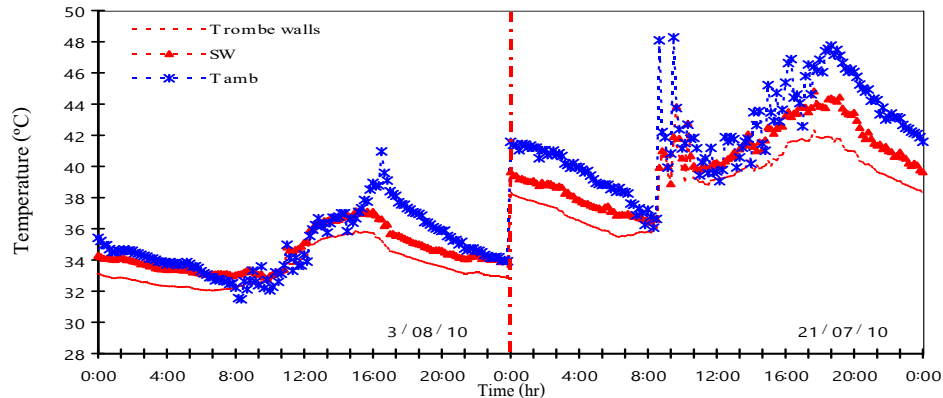
รูปที่ 4. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังของบ้านที่ติดตั้งผนังแบบทั่วไป (Home 1: SW)



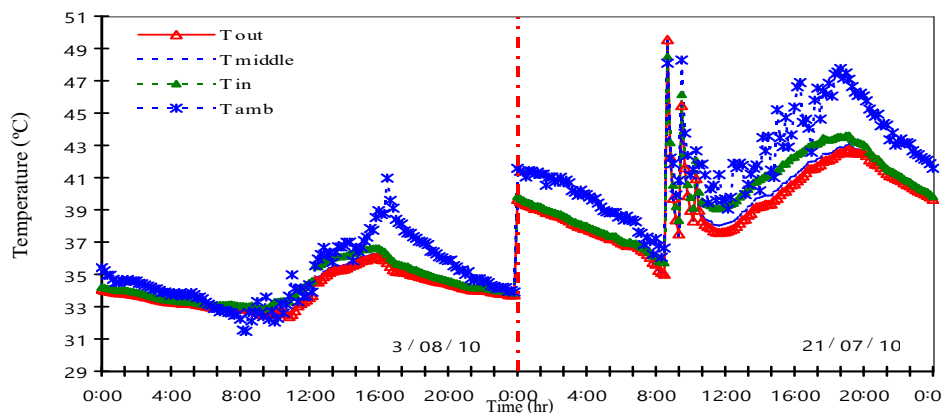
รูปที่ 5. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังของบ้านที่ติดตั้งผนัง Trombe (Home 2)

ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังของบ้านที่ติดตั้งผนัง Trombe (Home 2) ตลอดช่วงเวลากลางวัน พบว่าอุณหภูมิอากาศภายในบ้านและอุณหภูมิบนผนังชั้นนอก มีค่าอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิบนผนังชั้นในและอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมีฝนตก จากศึกษาเปรียบเทียบระหว่างบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe ทั้งสองแบบ จะพบว่าบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe แบบที่สองจะมีการเปลี่ยนแปลงของ

อุณหภูมิของผนังสูงกว่า บ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe แบบแรก เนื่องจากแบบที่สองมีผนังชั้นในทาสีแดง จะมีค่าการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ได้มากกว่า แบบแรกที่มีผนังชั้นในทาสีครีม ส่งผลทำให้ผนัง Trombe แบบที่สองมีการเก็บกักความร้อนได้มากกว่าแบบแรก (รูปที่ 5)



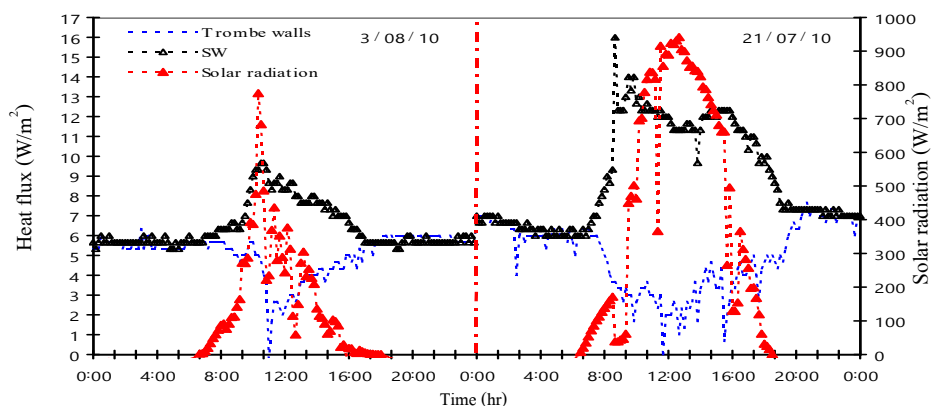
รูปที่ 6. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในของบ้านจำลองที่ติดตั้ง SW กับบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe



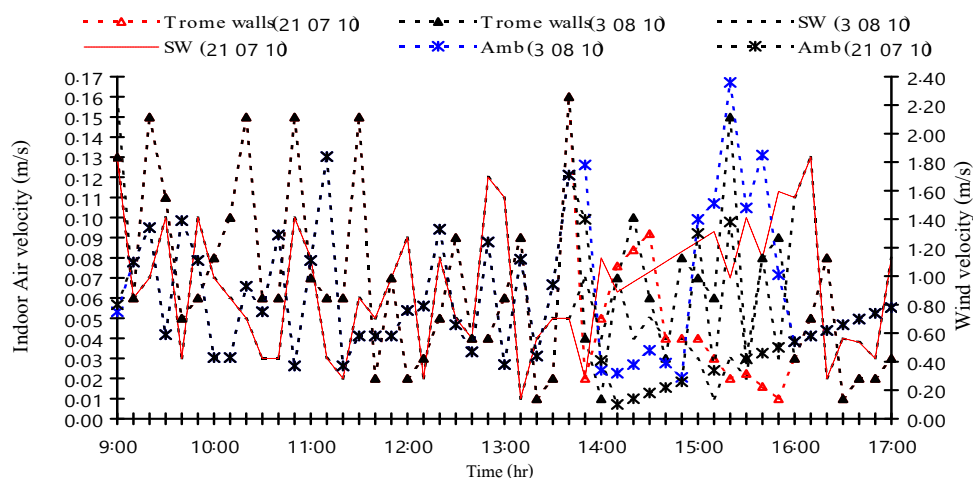
รูปที่ 7. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศภายในผนัง Trombe (Home 2)

ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในของบ้านจำลองที่ติดตั้ง SW กับบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe ทั้งสองแบบ พบว่า บ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียวจะมีค่าอุณหภูมิภายในบ้านสูงกว่าบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe ประมาณ 2-4 °C ตลอด 24 ชั่วโมง (รูปที่ 6) เนื่องจากบ้านที่ติดตั้งผนังแบบทั่วไปมีการสะสมความร้อนไว้ภายในห้อง ซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ภายนอกได้ และจากรูปที่ 7 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศภายในช่องว่างผนัง Trombe มีค่าใกล้เคียงกันอุณหภูมิภายในห้อง และอุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อม ตลอดช่วงเวลากลางวัน ซึ่งจะแสดงให้เห็นสมรรถนะการระบายอากาศแบบ

ธรรมชาติของระบบผนัง Trombe ทั้งสองแบบ ทำให้เกิดการไหลเวียนของอากาศภายในห้องได้ดีกว่า บ้านที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว เนื่องจากบ้านที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว อุณหภูมิอากาศภายในบ้านไม่สามารถระบาย ออกสู่ภายนอกบ้านก่อให้เกิดการสะสมความร้อน ทำให้มีอุณหภูมิอากาศภายในสูงกว่า ส่งผลต่อสภาวะ ความสบายเชิงความร้อนของผู้พักอาศัย ทำให้ต้องใช้ระบบปรับอากาศเชิงกล เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายจากการ ใช้พลังงานไฟฟ้า



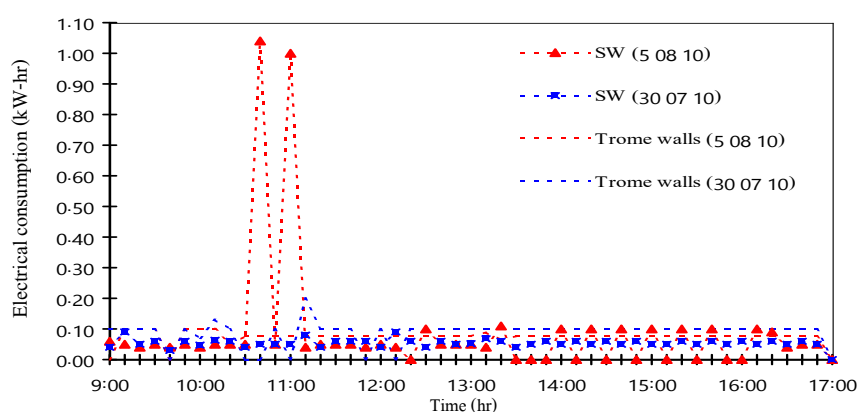
รูปที่ 8. ผลเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังของบ้านจำลองที่ติดตั้ง SW กับบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe



รูปที่ 9. การเปลี่ยนแปลงของความเร็วลมภายในบ้านของบ้านจำลองที่ติดตั้ง SW กับบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe

จากรูปที่ 8 ค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังของบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe ทั้งสองแบบ และ บ้านจำลองที่ติดตั้ง SW จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า บ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe มีค่าการนำความร้อนผ่านผนังต่ำกว่า บ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว จะแสดงให้เห็นว่า ผนัง Trombe มีประสิทธิภาพสูง

และลดความร้อนเข้าสู่ตัวบ้านได้ดีกว่าประมาณร้อยละ 50 - 62.5 และจากรูปที่ 9 ผลการเปรียบเทียบอัตราการไหลเวียนของอากาศภายในบ้านจำลองทั้งสองหลังระหว่างบ้านที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว (Home 1) และบ้านที่ติดตั้งผนัง Trombe ทั้งสองแบบ (Home 2) จะพบว่า ห้องที่ติดตั้งผนัง Trombe มีความเร็วลมในห้องประมาณ 0.1 - 0.17 m/s จะสูงกว่าผนังชั้นเดียว (Home 1) ซึ่งจะมีความเร็วลมในห้องประมาณ 0.02 - 0.1 m/s ความเร็วลมภายนอกประมาณ 0.2 - 2.4 m/s ซึ่งจะแสดงให้เห็นได้ว่าระบบผนัง Trombe สามารถระบายอากาศได้ดี ทำให้เกิดการไหลเวียนของอากาศภายในห้อง ทำให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกถึงความสบาย



รูปที่ 10. การเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศระหว่างบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังแบบทั่วไป กับผนัง Trombe (วันที่ 5 สิงหาคม และ วันที่ 30 กรกฎาคม 2553)

ผลการเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการใช้เครื่องปรับอากาศระหว่างบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe ทั้งสองแบบ และบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังแบบทั่วไป (SW) ที่ทำการทดสอบภายใต้สภาวะอากาศปกติ กรณีเปิดเครื่องปรับอากาศโดยตั้งอุณหภูมิภายในที่ 26°C พบว่า ผนัง Trombe จะสามารถประหยัดพลังงานได้มากกว่าร้อยละ 80.95 (รูปที่ 10) จากบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังแบบทั่วไป เนื่องจากบ้านที่ติดตั้งผนังแบบทั่วไป จะมีการสะสมความร้อนภายในบ้าน ส่งผลทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักมาก และไม่มีการระบายความร้อนจากภายในออกสู่ภายนอก แต่สำหรับบ้านที่ติดตั้งผนัง Trombe เป็นระบบที่มี การระบายอากาศแบบธรรมชาติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ส่งผลให้อุณหภูมิภายในบ้านลดลง จะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการใช้เครื่องปรับอากาศ จากทดลองนี้ แสดงให้เห็นได้ว่าผนัง Trombe สามารถใช้งานได้จริง และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้งาน

4. สรุป

การศึกษาทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลังที่ติดตั้งผนัง Trombe กับผนังทั่วไปของบ้านที่ด้านทิศใต้พบว่า อุณหภูมิอากาศภายในบ้านและค่าความร้อนไหลผ่านผนังของบ้านจำลองที่สร้างด้วยผนังแบบทั่วไปจะมีค่าสูงกว่าบ้านที่ติดตั้งผนัง Trombe และผนัง Trombe จะช่วยลดการระความร้อนที่ถ่ายเทผ่านผนังเข้าสู่ภายในบ้านจำลอง และประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการใช้เครื่องปรับอากาศได้อีกทางหนึ่ง ส่งผลให้เกิดสภาวะความสบายต่อผู้พักอาศัย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนเพื่อการส่งเสริมงานวิจัยในลักษณะกลุ่มวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2552 จากวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และขอขอบคุณ คณะนักศึกษาศาखाเทคโนโลยีเครื่องต้นกำลัง (เครื่องต้นกำลังอุตสาหกรรม) ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลังที่ช่วยเก็บข้อมูลงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กานต์ สุขสงญาดี และคณะ, 2550. การศึกษาเปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ระหว่างบ้านที่ใช้ผนังอิฐมอญกับผนังมวลเบาด้านการถ่ายเทความร้อนและคุณสมบัติทางความร้อน, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 17 (2), 34-42.
- [2] โยธิน อึ้งกุล และคณะ, 2552. การศึกษาสมรรถนะทางความร้อนและวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของผนังคอนกรีตมวลเบา. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์, 8(2), 22-28.
- [3] ปรีดา จันทวงษ์ และคณะ, 2550. การศึกษาทดสอบเปรียบเทียบของสภาวะอากาศภายในบ้านจำลองระหว่างสีเทาอ่อนกับสีครีมที่ใช้ทาผนังภายนอกภายใต้ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของกรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 17(3), 11-20.
- [4] Zrikem, Z., et al., 1987, Theoretical Study of Composite Trombe-Michel Wall Solar Collector System. *Journal of Solar Energy*, 39, 409-419.
- [5] Zalewski, L., et al., 1997. Experimental Thermal Study of a Solar Wall of Composite Type. *Journal of Energy and Building*, 25, 7-18.
- [6] Khedari, J., et al., 1999. Natural Ventilation of Houses by Trombe Wall under the Climatic Conditions in Thailand. *The International Journal of Ambient Energy*, 20(2), 85-94.
- [7] ปรีดา จันทวงษ์ และคณะ, 2552. การศึกษาปล่องผนังคอนกรีตมวลเบาระบายอากาศแบบธรรมชาติ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ภายใต้สภาวะอากาศของประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์, 8(2), 43-52.

