

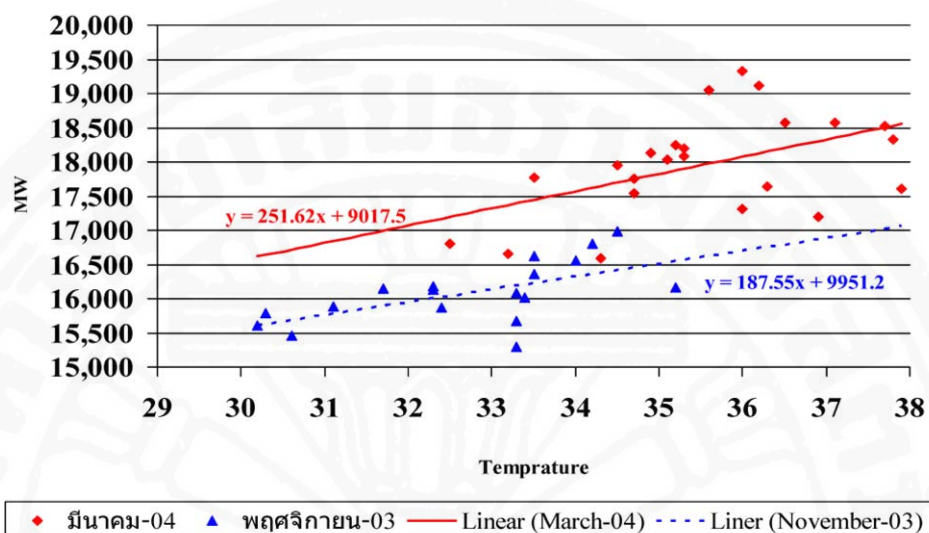
1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

จากรายงานการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในประเทศไทยของการไฟฟ้าแห่งประเทศไทย พบว่า กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้ารวมภายในประเทศอยู่ที่ 13, 057 เมกะวัตต์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.7 และมีปริมาณการใช้ทั้งสิ้น 62,510 ล้านกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 11.1 จากสถิติดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าต่อปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในประเทศ ที่มีส่วนต่างอัตราการเติบโตอยู่ที่ร้อยละ 8.4 เป็นตัวบ่งชี้ถึงแนวโน้มปัญหาการขาดแคลนพลังงานที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และยังมีแนวโน้มอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นโดยการประมาณการณ์ในปี 2007 จะสูงถึง 14,000 จิกะวัตต์ต่อชั่วโมง แสดงให้เห็นแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูงขึ้นทุกปี เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับส่วนข้อมูลที่แสดงถึงแหล่งที่มาในการผลิตกระแสไฟฟ้า พบว่า มีการใช้งานเกินขีดจำกัดจนต้องมีการนำเข้ามาตั้งแต่ปี 2537 ทั้งในรูปแบบของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งผลิตอื่น โดยมีแนวโน้มปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้น (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2548)

ค่าเฉลี่ยในการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงฤดูหนาวจะมีปริมาณการใช้พลังงานต่ำกว่าในฤดูร้อน โดยมีระดับการใช้พลังงานโดยรวมตลอดทั้งวันในฤดูร้อนสูงกว่าในฤดูหนาว พบว่า ค่าสูงสุดของการใช้กระแสไฟฟ้าอยู่ในช่วงเวลา 13: 00 -14: 00 น. ที่ 19,000 เมกะวัตต์ ซึ่งมีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าฤดูหนาว 4,000 เมกะวัตต์ต่อชั่วโมง และในวันทำงานปกติจะมีการใช้พลังงานในระดับที่สูงกว่าในช่วงเวลาเดียวกันของวันหยุด ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการใช้พลังงานในการปรับอากาศทำความเย็นภายในอาคารอยู่ในระดับสูง เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการใช้พลังงานสูงสุด และอุณหภูมิที่เกิดขึ้น ดังภาพที่ 1.1 ซึ่งแสดงถึงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูงขึ้นตามลักษณะอุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้น ในเดือนมีนาคมและพฤศจิกายน

ภาพที่ 1.1

ความสัมพันธ์การใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดกับอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนมีนาคมและพฤศจิกายน



ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2548.

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นชี้ให้เห็นถึงสภาวะการใช้พลังงานภายในประเทศในการปรับอากาศ และทำความเข้าใจที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการผลิตและจัดหาพลังงานในอนาคต ดังนั้น การศึกษาพัฒนาวิธีการจัดการควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้เหมาะสม จะช่วยลดการใช้พลังงานในส่วนนี้ลงได้ ในการควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารสามารถทำได้ในหลายแนวทาง การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนให้แก่กรอบอาคารเป็นแนวทางหนึ่งที่นิยมกันมาก เช่น การติดตั้งฉนวน เป็นต้น แต่การมุ่งเพิ่มความต้านทานความร้อนให้กับกรอบอาคารมีผลในการลดการถ่ายเทความร้อน ทำให้เกิดการสะสมความร้อนภายในอาคาร ดังเช่นผนังอาคารที่มีมวลสารสูง เช่น ก่ออิฐฉาบปูน เป็นต้น แม้จะมีข้อดีในการหน่วงความร้อนให้เข้าสู่อาคารได้ช้า แต่มีการระบายความร้อนช้าเช่นกัน ทำให้เกิดความร้อนสะสมภายในอาคาร ซึ่งแตกต่างจากวัสดุที่มีมวลเบา เช่น ไม้จะมีความสามารถถ่ายเทความร้อนกับสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่า แต่มีความสามารถในการหน่วงความร้อนต่ำ กล่าวคือ หากอุณหภูมิภายนอกมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในอาคารจะเปลี่ยนแปลงตามอย่างรวดเร็ว จึงเกิดแนวความคิดที่จะพัฒนากรอบอาคารที่สามารถดึงเอาข้อดีของมวลสารสูงและมวลเบามาใช้ โดยปรับเพิ่มลดมวลสารภายในให้มีความเหมาะสม เพื่อควบคุมการถ่ายเทความร้อนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิระหว่างวัน

1.2 วัตถุประสงค์ทางการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้การปรับเพิ่มลดมวลสารของผนังอาคาร เพื่อควบคุมการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพและความสามารถของกรอบอาคารให้สามารถควบคุมปริมาณการถ่ายเทความร้อนในระหว่างวันให้เหมาะสมกับสภาวะที่เปลี่ยนแปลง และนำไปสู่การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำความเย็นแก่อาคารลง ตลอดจนส่งเสริมแนวทางการอนุรักษ์พลังงานได้ทางหนึ่ง โดยสามารถลำดับวัตถุประสงค์ที่เป็นสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังนี้

1. ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหน่วง และการถ่ายเทความร้อนของผนังมวลน้ำในลักษณะต่าง ๆ เพื่อทราบถึงผลจากการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบบางส่วนของผนังมวลน้ำ เช่น มวลสาร การลดการแผ่รังสีที่ผิวภายนอก เป็นต้น ที่มีผลต่อการหน่วงและการถ่ายเทความร้อน
2. ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหน่วง และการถ่ายเทความร้อนของผนังมวลน้ำในกรณีที่มีปริมาณมวลสารแตกต่างกัน เพื่อทราบถึงผลจากการเพิ่มมวลสารของผนังมวลน้ำที่มีผลต่อการหน่วงและการถ่ายเทความร้อน
3. ศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพผนังมวลน้ำในการควบคุมการถ่ายเทความร้อนจากคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อนของผนัง เพื่อทราบถึงคุณสมบัติเบื้องต้น และคุณลักษณะของผนังมวลน้ำที่เป็นข้อมูลในการออกแบบและประยุกต์ใช้ต่อไป

1.3 สมมติฐานการวิจัย

การพัฒนาประสิทธิภาพของผนังมีตัวแปรที่สำคัญอยู่ที่ปริมาณการถ่ายเทความร้อน โดยการนำความร้อนลักษณะของการถ่ายเทความร้อนผ่านมวลสาร โดยทั่วไปจะมีการสะสมความร้อนที่มวลสารนั้น ๆ ก่อนที่จะคายความร้อน และถ่ายเทความร้อนสู่วัตถุอื่น การถ่ายเทความร้อนได้เร็วหรือช้าขึ้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ถ้ามวลสารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อระยะเวลา และปริมาณการถ่ายเทความร้อนผ่านวัตถุ การปรับมวลสารเพิ่มและลดจะทำให้ความสามารถในการควบคุมการถ่ายเทความร้อนผนังเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย โดยมวลสารสูงจะมีความจุความร้อนสูงซึ่งมีผลในชะลอการถ่ายเทความร้อน และรักษาระดับอุณหภูมิ เป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานในการรักษาระดับอุณหภูมิภายในขณะที่สภาวะที่อุณหภูมิภายนอกสูง และมวลเบาที่มีความจุความร้อนต่ำมีความสามารถในการถ่ายเทความร้อนได้ดี ไม่มีการสะสมความร้อนที่ตัววัสดุ ทำให้

ไม่เกิดความร้อนสะสมภายใน และระบายความร้อนออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ดี ในขณะที่สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่า ถ้าผนังอาคารสามารถปรับมวลสารภายในได้ จะสามารถควบคุมอัตราการถ่ายเทความร้อนของผนังให้เหมาะสมกับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปในระหว่างวันได้ เป็นการลดการสะสม และการแผ่รังสีความร้อนของผนังในเวลากลางคืน ส่งผลให้สามารถลดภาระการทำความเย็น และปรับสภาพภายในอาคารให้เข้าใกล้สภาวะน่าสบายได้ดีกว่าผนังอาคารก่ออิฐฉาบปูนที่ใช้เป็นมาตรฐานการก่อสร้างในปัจจุบัน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผนังอาคาร และการประหยัดพลังงานในการทำความเย็นให้แก่อาคารในอนาคต

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยและเก็บข้อมูลจะทำการทดลองในสภาวะจำลอง เนื่องจากการทดลองในสภาวะจำลองสามารถควบคุมตัวแปรให้มีค่าคงที่ หรือเปลี่ยนแปลงไปตามที่ต้องการได้ เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น และลักษณะของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลขั้นต้น เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบระบบที่ประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมจริง โดยมีขอบเขตในการวิจัยดังนี้

1. การทดลองในสภาวะจำลอง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหน่วง และการถ่ายเทความร้อนของผนังมวลน้ำในลักษณะต่าง ๆ จากการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบบางส่วนของผนังมวลน้ำ เช่น มวลสาร การลดการแผ่รังสีโดยตรงสู่วัสดุผิวภายนอก เป็นต้น โดยนำผลไปเปรียบเทียบกับผนังก่ออิฐฉาบปูนมาตรฐาน

2. การทดลองในสภาวะจำลอง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหน่วง และการถ่ายเทความร้อนของผนังมวลน้ำที่มีปริมาณมวลสารต่างกัน ทั้งในรูปแบบที่มีมวลน้ำอยู่ภายใน และไม่มีมวลน้ำภายใน โดยใช้ระดับความหนาผนังที่แตกต่างกัน

3. การทดลองในสภาวะจำลองที่ระดับพลังงานที่ใช้ในการทดลองต่างกัน เพื่อประเมินค่าการนำความร้อน และความต้านทานความร้อนของผนังมวลน้ำ

โดยค่าที่ต้องการศึกษาจากการทดลองทั้ง 3 กรณี จะเป็นค่าอุณหภูมิต่อเวลาที่เปลี่ยนไป เพื่อนำไปคำนวณและวิเคราะห์ผลต่อไป

1.5 ระเบียบวิธีการวิจัย

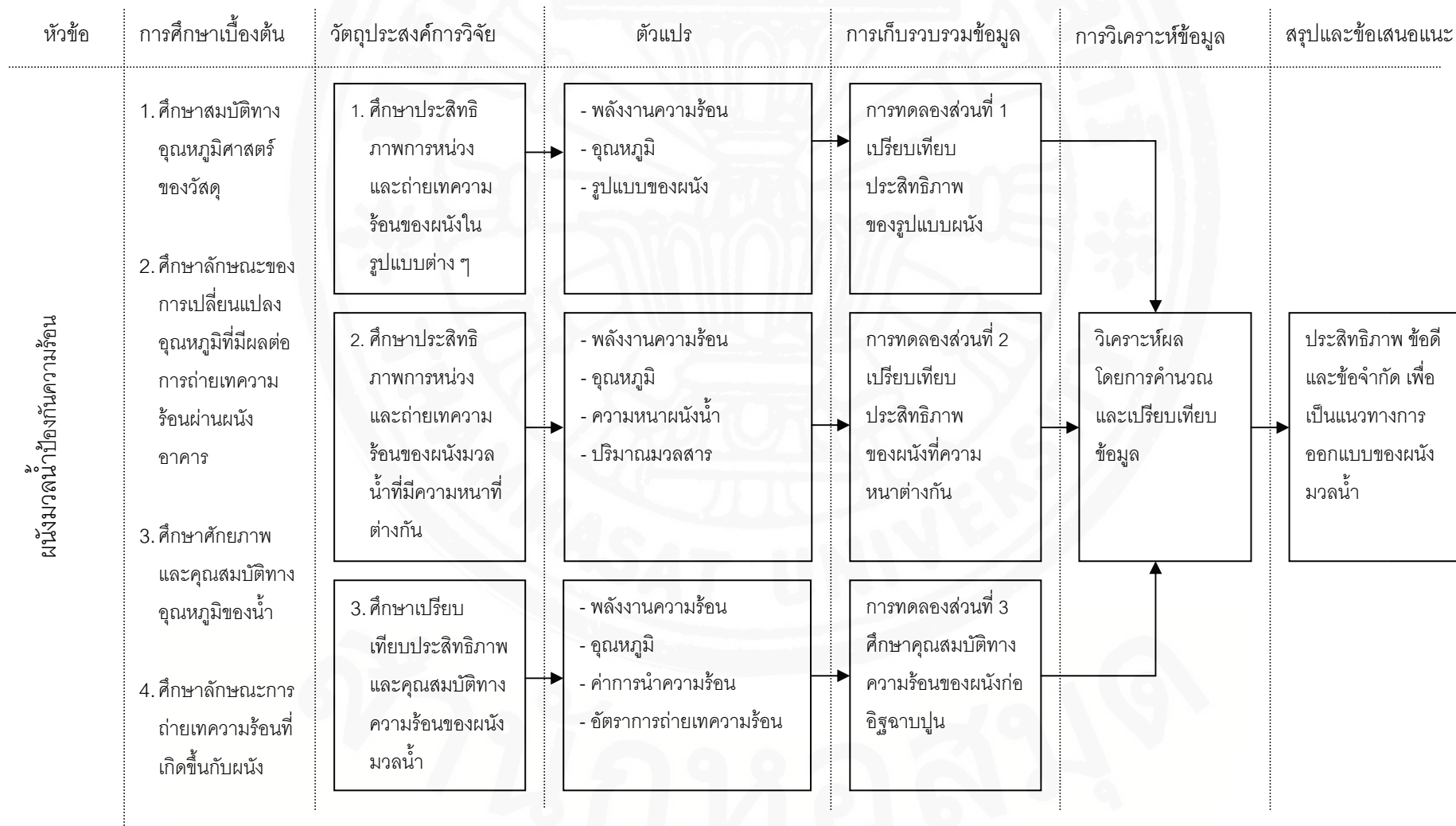
ลักษณะของงานวิจัยชิ้นนี้เป็นการออกแบบพัฒนาระบบกรอบอาคาร เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการควบคุมปริมาณการถ่ายเทความร้อนของผนังอาคาร โดยใช้การปรับมวลสารภายในด้วยมวลของน้ำ ด้วยเป็นลักษณะการวิจัยเพื่อการออกแบบ จึงทำการทดลองหาข้อมูลอ้างอิงที่ใช้ในการออกแบบ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบในการก่อสร้างจริง โดยทดลองเก็บข้อมูลกับแบบจำลองในสภาวะควบคุมเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นเมื่อนำไปประยุกต์ใช้ สามารถแบ่งลำดับขั้นตอนการศึกษาวิจัยได้ ดังนี้

1. การทดลองเปรียบเทียบความสามารถในการหน่วงความร้อน และการถ่ายเทความร้อนของผนังมวลน้ำในลักษณะต่าง ๆ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับผนังก่ออิฐฉาบปูนที่เป็นผนังมาตรฐาน ผนังปรับมวลสารภายในด้วยน้ำเป็นการรวมเอาคุณสมบัติที่ดีของทั้งวัสดุมวลสารสูง และวัสดุมวลเบาเข้าไว้ด้วยกัน โดยการทำการปรับมวลสารของผนัง ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของผนังบางส่วนได้เป็นผนังมวลน้ำในรูปแบบที่ต่างกัน จึงต้องทำการทดลองเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพทั้งด้านการหน่วงความร้อน และการถ่ายเทความร้อนของผนังในรูปแบบที่สามารถเกิดขึ้นจากปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของผนังมวลน้ำ โดยเทียบกับผลที่ได้จากผนังก่ออิฐฉาบปูนที่ใช้เป็นผนังมาตรฐาน

2. การทดลองเปรียบเทียบความสามารถในการหน่วงความร้อน และการถ่ายเทความร้อน ของผนังมวลน้ำที่ขนาดความหนาที่แตกต่างกัน ส่งผลให้มีปริมาณมวลสารของผนังที่แตกต่างกันด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการหน่วงความร้อนและการถ่ายเทความร้อน โดยทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่ได้จากการเพิ่มความหนาของผนัง

3. การทดลองเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางความร้อนของผนังมวลน้ำ โดยการทดลองในระดับพลังงานที่แตกต่างร่วมกับการคำนวณ ที่ระดับของพลังงานต่าง ๆ วัสดุจะมีค่าการนำความร้อน และการถ่ายเทความร้อนที่เปลี่ยนแปลงไป หากทดลองในระดับพลังงานที่ต่างกันจะทำให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าการนำความร้อนและการถ่ายเทความร้อน ซึ่งสามารถใช้อ้างอิงในการคำนวณ และเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบนำไปใช้กับสภาวะการณ์จริง

ภาพที่ 1.2
กรอบแนวความคิด



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงความสัมพันธ์ของมวลสาร ความจุความร้อน และปริมาณการถ่ายเทความร้อน ซึ่งมีส่วนช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้วัสดุผนังที่บเหมาะสมกับการควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในสภาวะน่าสบายหรือใกล้เคียงสภาวะน่าสบายมากที่สุด
2. เพื่อเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงผนังอาคารให้มีความสามารถในการควบคุมปริมาณการถ่ายเทความร้อนด้วยการปรับมวลสารของผนังอาคาร และช่วยลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังอาคาร
3. เป็นค่ามาตรฐานในการคำนวณ หรือการจำลองด้วยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ ในการทดลองที่เกี่ยวข้องกับผนังมวลน้ำ