

การศึกษาวิธีการลดความชื้นของอากาศภายในบ้านแถว เขตกรุงเทพมหานคร:
กรณีศึกษา บ้านแถว ทาวน์เฮ้าส์ 3 ชั้น หมู่บ้านสุภาลัยวิลล์ ถนนรัชดาภิเษก
A Study of Desiccant Air of a Row House in Bangkok: Case Study of
A 3-Storey Row House, Supalai Ville on Ratchadapisak Road, Bangkok.

นายอรรถพงษ์ สัจจพงษ์
นักศึกษานิเทศศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการลดและการเพิ่มความชื้นของอากาศภายในบ้านแถว โดยบ้านแถวที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษา ได้มีการแบ่งพื้นที่ภายในออกเป็น 3 ส่วน คือส่วนต้อนรับ, ส่วนทำอาหารและส่วนพักผ่อน โดยมุ่งเน้นศึกษาวิธีการลดความชื้นที่เกิดจากกิจกรรมภายในบ้านแถว ซึ่งแต่ละรูปแบบของการทดลองอ้างอิงหลักในการลดความชื้น ดังนี้ การทดลองที่ 1 ที่สภาวะปกติ ไม่มีการควบคุมความชื้น เพื่อเป็นแบบอ้างอิงเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับการทดลองอื่นๆ การทดลองที่ 2 การระบายอากาศ (Ventilation) พาคความชื้นไปยังส่วนอื่น โดยการทดสอบกำหนดความเร็วลม 2 ระดับ คือ ที่ความเร็วลม 0.6 m/s และ 2.4 m/s (วัดที่ระยะ 10 cm. จากพัดลม) เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลอง การทดลองที่ 3 สารดูดความชื้น (Desiccant) เพื่อดูดซับความชื้นในอากาศ โดยการทดสอบเลือกใช้สารดูดความชื้น; Eco Dry ขนาด 1 Kg และ 2 Kg เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลอง จากการวิจัยสรุปคุณสมบัติและข้อจำกัดของการทดลองในแต่ละกรณี (1) การระบายอากาศ เป็นวิธีที่สามารถลดความชื้นได้ทุกช่วงเวลาแต่เนื่องจากการทดลองนี้การระบายอากาศเป็นเพียงการย้ายอากาศชื้นจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เท่านั้น การที่จะทำให้ความชื้นลดลงได้จริงจึงต้องมีการถ่ายเทอากาศชื้นออกนอกห้อง (2) สารดูดความชื้น Eco Dry สามารถลดความชื้นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของความอึดอัด และราคาค่อนข้างแพงในการนำมาใช้ภายในอาคาร จึงควรลองใช้วัสดุท้องถิ่น เช่น ถ่านจากกะลามะพร้าว ไม้โกงกาง ฯลฯ ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดความชื้นมาทดแทน

คำสำคัญ : ความชื้น, บ้านแถว, การระบายอากาศ, สารดูดความชื้น Eco Dry

Abstract

This project proposes to study a process of dehumidification of moist air of a row house, In specific: a 3 storey row house, Supalai ville on Ratchadapisak road. The internal area can be divided into 3 main functions; Living area, Pantry area and Privacy area. The objective is stressed to study of desiccant the behavior of moist air that occurs from activities in building. Simulation 1 Normal: not control humidity, it refer to compare efficiency with others. Simulation 2 Ventilation: To move moist air to another place. By test with wind speed 2 levels at 0.6 m/s and 2.4 m/s (measure at 10 cm. from fan) to compare efficiency humid control in different wind speed. Simulation 3 Desiccant: by test with Eco Dry 1 Kg and 2 Kg to compare efficiency of different desiccant. Conclusion of Benefit and Limited of each factors (1) Ventilation is a method that can reduce humid in the air all of time but in this experiments ventilation is moved moist air from a place to another place. It dose not obliterate moist air. Procedure that reduces moist air should be created outlet for removing moist air to outside (2) Eco Dry Desiccant is a method that reduces moist air quickly in a period of time. It has limit of point of saturation and cost of desiccant. It can use local material such as coal from wood, coconut, etc instead.

Keywords: Humidity, A row house, Ventilation, Eco dry desiccant

1. บทนำ

สภาพแวดล้อมในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงจากอดีตไปมากหากต้องการที่จะหาหรือสร้างที่พักอาศัยที่มีบริเวณและอยู่ในย่านธุรกิจค่อนข้างเป็นไปได้ยากและมีราคาสูง แต่ก็มียุทธกิจสองสามทริคที่หาทางตอบสนองความต้องการของลูกค้านบนพื้นที่ที่มีอย่างจำกัดและราคาสูง การสร้างที่พักส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่ไม่มีบริเวณรอบบ้าน ผนังของตัวบ้านจะติดกันและมีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไปนั่นก็คือ ทาวน์เฮ้าส์ หรือบ้านแถว การมีที่อยู่อาศัยลักษณะนี้มีผลเสียที่จะทำให้ภายในบ้านของเรามีปัญหาเรื่องการถ่ายเทของอากาศ แสงสว่าง เสียง บรรยากาศ บริเวณที่วางใช้สอยและความชื้นภายในบ้าน

ความชื้นในบ้านแถวเป็นสิ่งที่นักออกแบบทั้งหลายต้องประสบและเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบ เนื่องจากบ้านแถวนั้นใช้ระบบโครงสร้างและผนังร่วมกันจึงทำให้มีช่องเปิดและแสงสว่างธรรมชาติน้อยไม่เพียงพอเป็นสาเหตุ ทำให้มีปัญหาเรื่องความชื้นสะสมภายในบ้านและเกิดความอึดอัดไม่อยู่ในภาวะความสบายถึงแม้อุณหภูมิภายในบ้านจะอยู่ในระดับอุณหภูมิสบาย (THERMAL COMFORT)

ความสัมพันธ์ของความชื้นกับการเจริญเติบโต ของสิ่งมีชีวิตทางชีวภาพ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำพวก เห็ด, รา) ได้เป็นสิ่งสำคัญสิ่งใหม่ในปัจจุบันนี้ เพราะการเจริญเติบโตดังกล่าว มีผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัย, ผู้ใช้อาคารในด้านสุขภาพ, โครงสร้างของตัวอาคาร และลักษณะภายนอกของอาคารที่ปรากฏให้เห็น

ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาวิธีการลดความชื้นของอากาศภายในบ้านแถว โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับปัญหา ดังนี้

1.1 ปัญหาความชื้นในอาคาร

ปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบต่ออาคาร คือ ความชื้น (Dampness) ความชื้นทำให้วัสดุส่วนต่างๆ ของอาคารชำรุดและเสียหาย เพราะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิในเนื้อวัสดุ ซึ่งมีสารที่เป็นกรด เกลือ หรือต่างเจือปน จึงทำให้เกิดการสึกกร่อนของวัสดุ และแตกร้าวในที่สุด

ความชื้นเป็นปัญหาสำคัญที่นักออกแบบทั้งหลายได้ประสบมาเป็นเวลานานแล้ว โดยเป็นสาเหตุหนึ่งของการเสื่อมของโครงสร้างตัวอาคาร ความชื้นจากแหล่งที่มาต่างๆ ทำให้เกิดปัญหาดังต่อไปนี้

- การผุกร่อนแบบเคมีไฟฟ้าของส่วนประกอบต่างๆ ของอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ, ท่อ, โครงสร้างต่างๆ ที่เป็นโลหะ, เสาและคานคอนกรีตเสริมเหล็ก, ฐานรากของตัวอาคาร
- การเสื่อมทางเคมีและการละลายของโลหะ เช่น แผ่นยิปซัม, กระเบื้องหลังคา, ผลิตภัณฑ์จากไม้ และกระบวนการถูก
- ทำลายทางเคมี เช่น การรวมตัวกันระหว่างคาร์บอนेटและอัลคาไลน์
- การเสื่อมของคอนกรีต, หิน และโครงสร้างของอาคาร
- การขีดจางของสีภายในและภายนอกอาคาร
- การเปลี่ยนแปลงของปริมาตร (การบวม, โกง, งอ, การหดตัว) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ลักษณะภายนอกเสียรูปไป, โครงสร้างเสียหายแตกหัก เป็นต้น

- การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตทางชีวภาพ รวมไปถึงรา, พืชเล็กๆ, ไรฝุ่น เป็นต้น

ปัญหาเกี่ยวเนื่องกับความชื้นซึ่งเกิดขึ้นเป็นสิ่ง จำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขอย่างน้อย 4 สภาวะด้วยกัน คือ

- แหล่งความชื้น
- เส้นทางเคลื่อนที่ของความชื้น
- แรงขับในการเคลื่อนที่ของความชื้น
- อุปกรณ์ต่างๆ ที่ไวต่อความเสียหายจากความชื้น

การที่เราจะหลีกเลี่ยงปัญหาความชื้นนั้น จะต้องทำการกำจัดสภาวะทั้ง 4 ดังกล่าวเสียก่อน ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว การกำจัดแหล่งความชื้นให้หมดไป, การที่จะสร้างอาคารแห่งหนึ่งที่มีความสมบูรณ์ หรือการที่จะกำจัดแรงขับเคลื่อนที่ของความชื้น แทบจะไม่มีความเป็นไปได้เลย อีกทั้งยังไม่เป็นการประหยัดด้วยที่จะใช้วัสดุที่ป้องกันการเสียหายจากความชื้น ดังนั้นทางที่จะเป็นไปได้มากที่สุดคือ การระบุสาเหตุของปัญหาเพื่อที่จะเป็นการลดความเป็นไปได้ของปัญหาที่จะเกิดขึ้น ด้วยเหตุนี้การควบคุมหรือการจัดการกับความชื้น และลดความเสี่ยงของปัญหาที่เกิดจากความชื้น จะต้องมีการออกแบบที่เหมาะสม การเลือกชิ้นส่วนของวัสดุต่างๆ ก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่สำคัญ สำหรับการออกแบบ และการออกแบบโครงสร้างของอาคารด้วย

1.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นและสาเหตุในการเลือกบ้านแถวมาทำการศึกษา

(1) ปัญหาของบ้านแถวคือ ระบบโครงสร้างและงานระบบส่วนใหญ่มีการออกแบบให้ใช้ร่วมกันทำให้เกิดความร้อนและความชื้นสะสมที่ถ่ายเทจากห้องหนึ่งสู่ห้องหนึ่ง โครงการบ้านพักอาศัยในย่านรัชดามีการวางแผนผังของหมู่บ้านเพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยให้มากที่สุดเนื่องจากที่ดินมีราคาแพง โดยจะมีการออกแบบให้หลังบ้านชนกันและมีที่ว่างของหลังบ้านในแต่ละหลังน้อยจึงทำให้ไม่เกิดการระบายอากาศที่ดีพอ เป็นสาเหตุของการสีกกร่อนของตัวโครงสร้างและวัสดุประกอบอาคาร อาจนำมาซึ่งเชื้อราต่างๆ ที่มีอันตรายต่อร่างกาย ดังแสดงในภาพผังบริเวณ



รูปที่ 1 แสดงผังบริเวณ

(2) ระบบการออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สื่อได้ถึงแนวโน้มนำในการระบายอากาศที่ไม่ได้ผล เนื่องจากไม่ได้วางผังโดยคำนึงถึงทิศทางของลม และรูปแบบของการวางอาคารเป็นไปตามทิศเหนือและทิศใต้ ทำให้ไม่สามารถนำลมมาใช้ประโยชน์ได้ดีเท่าที่ควร ดังแสดงในภาพผังบริเวณ

(3) จากการสำรวจบ้านแถวโดยเบื้องต้นพบว่าการพยายามที่จะเปิดช่องเปิดเพื่อที่จะระบายอากาศแต่เป็นการกระทำที่ไม่มีทิศทางและสาเหตุแน่ชัด เพราะหลังจากที่มีผู้เข้าอยู่อาศัยพบว่าไม่ค่อยมีลมพัดผ่านและเกิดการถ่ายเทของอากาศได้ดีเท่าที่ควร จึงทำให้ภายในบ้านมีความรู้สึกไม่สบายและรู้สึกอึดอัด

4) หมู่บ้านสุภาลัยเป็นชื่อบริษัทที่ได้รับความนิยมและรู้จักกันอย่างแพร่หลาย ทำให้มีโครงการบ้านแถวเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการปรับปรุงในเรื่องของการระบายเพื่อลดความชื้นภายในบ้านแถวจึงมีประโยชน์อย่างมากที่จะช่วยให้ผู้อยู่อาศัยมีความรู้สึกสบายมากยิ่งขึ้น และยังช่วยประหยัดพลังงานในการใช้เครื่องปรับอากาศได้อีกด้วย

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดและการเพิ่มความชื้นของอากาศภายในบ้านแถว
- (2) เพื่อศึกษาความชื้นในบ้านแถวที่เกิดขึ้น ในสภาวะที่อุณหภูมิภายนอกและภายในบ้านแถวต่างกัน ที่มีผลต่อความสบาย
- (3) เพื่อศึกษาระบบในการควบคุมความชื้นของอากาศภายในบ้านแถวในรูปแบบของระบบ PASSIVE และระบบ ACTIVE

2. การดำเนินงานวิจัย

2.1 ทิศทางที่ตั้งอาคารและสภาพแวดล้อม

ที่ตั้งอาคาร อาคารบ้านแถวหมู่บ้านศุภาลย์วิลล์ ตั้งอยู่ที่บริเวณถนนรัชดาภิเษก รูปแบบอาคารเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาว 15.45×4.50 m. แนวอาคารวางอยู่ในแนว ทิศเหนือ – ทิศใต้ บริเวณโดยรอบอาคารเป็นบ้านแถวติดกันทั้งหมด โดยจะเว้นช่วงอาคารที่ 8 หลัง ต่อ 1 ชุดอาคาร โดยทางทิศเหนือจะหันหน้าเข้าหาบ้านแถว 2 ชั้น ทางทิศใต้ติดกับด้านหลัง บ้านแถว 3 ชั้น ทางทิศตะวันออกและตะวันตกจะติดกับบ้านแถวชุดอาคารเดียวกัน จากทิศทางการวางอาคารในรูปแบบนี้ จะทำให้ด้านแคบของอาคารรับลมได้พอสมควร และรับแสงได้แต่ไม่ค่อยได้รับความร้อนมากนักซึ่งเป็นทางทิศเหนือโดยใช้เป็น ทางเข้าหลัก ส่วนทางทิศใต้จะได้รับความร้อนสะสมภายในอาคารมากเนื่องจากมีระยะห่างระหว่างบ้านแถวไม่เพียงพอที่จะ ระบายอากาศได้ดี แต่ก็พอจะได้ร่มเงาจากบ้านแถวหลังที่ติดกันทางทิศใต้

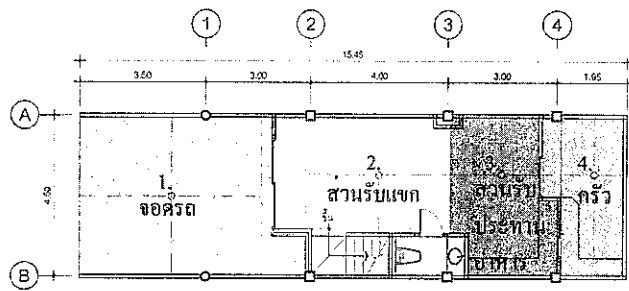
2.2 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจึงได้ทำการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดความชื้น ในอากาศ โดยการทดสอบตัวแปรต่างๆ ที่มีผลในการควบคุมความชื้น โดยมีหลักการในการหาผลการทดลอง คือ

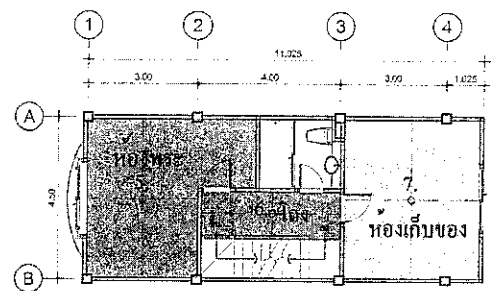
(1) ทดสอบพฤติกรรมการถ่ายเทความชื้นภายนอกและภายในห้อง ณ ตำแหน่งทั้ง 10 จุดที่กำหนดไว้ ทั้งก่อนการทดลองและขณะทำการทดลอง เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบค่าของความชื้นที่ลดลง

(2) ทดสอบประสิทธิภาพในการลดความชื้นโดยพิจารณาจากผลการทดลองที่ได้จากการวัดในแต่ละช่วงเวลา โดยนำผลการทดสอบ (ค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้ง ค่าความชื้นสัมพัทธ์) มาใส่ในตารางไซโครเมตริก เพื่อนำค่าจาก ตารางไซโครเมตริกมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของความชื้นที่ลดลง

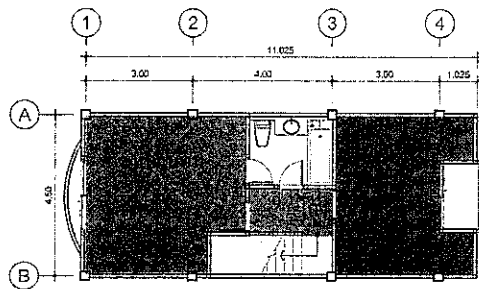
(3) เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดความชื้นของในแต่ละกรณีเพื่อดูช่วงของขอบเขตสลายในแต่ละกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางและนำไปประยุกต์ใช้



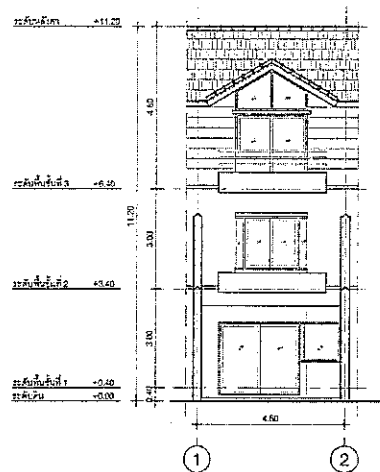
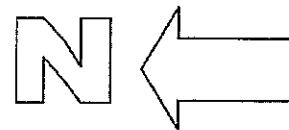
แปลนพื้นที่ 1 และตำแหน่งในการวัด



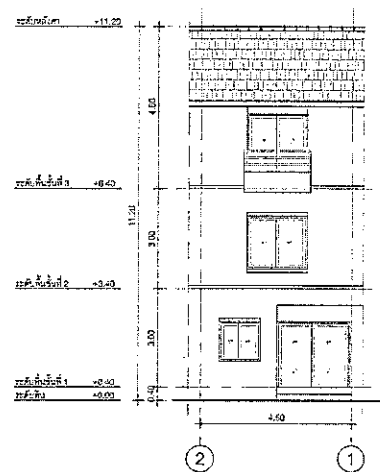
แปลนพื้นที่ 2 และตำแหน่งในการวัด



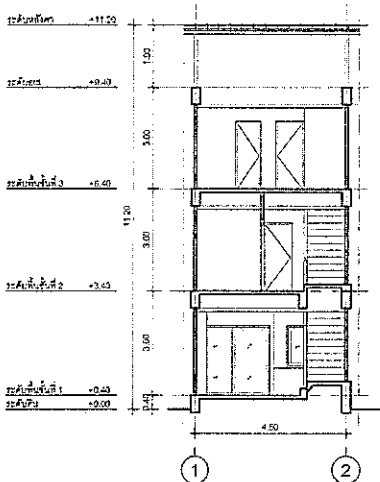
แปลนพื้นที่ 3 และตำแหน่งในการวัด



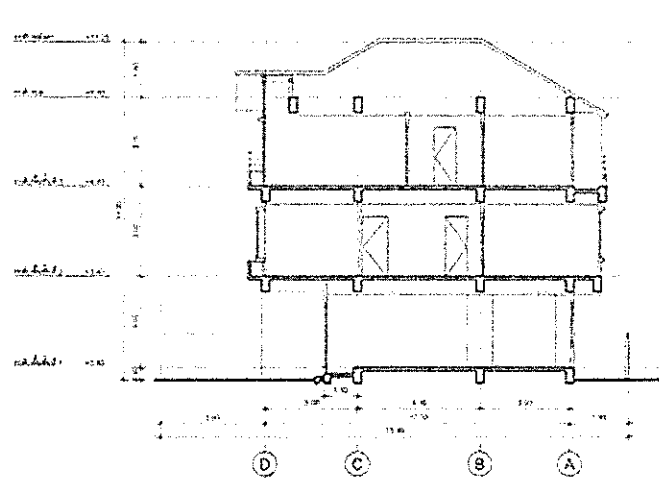
รูปด้านที่ 1 ด้านทิศเหนือ



รูปด้านที่ 2 ด้านทิศใต้



รูปตัดที่ 1 รูปตัดทางด้านสั้น



รูปตัดที่ 2 รูปตัดทางด้านยาว

2.3 วัสดุอุปกรณ์

- (1) เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น (opus 200)
- (2) เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้น ที่ใช้ติดตั้งกับเครื่องบันทึก (universal use)
- (3) เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้น ใช้ในการวัดตามจุดต่างๆ (humidity meter)
- (4) เครื่องวัดความเร็วลม (anemometer)
- (5) พัดลมดูดอากาศ (carlray exhaust fan) รุ่น HB-VW20M3(N) ขนาดใบพัด 8 นิ้ว
- (6) สารดูดความชื้น eco dry (eco dry desiccant)

2.4 วิธีการทดสอบ

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน จึงได้กำหนดให้มีการทดสอบ 5 รูปแบบ โดยรูปแบบแรกไม่มีการใส่ระบบในการควบคุมความชื้น ส่วนที่เหลือใช้วิธีการต่างๆ ในการควบคุมความชื้น ดังนี้ การระบายอากาศที่ความเร็วลม 0.6 m/s, 2.4 m/s และ สารดูดความชื้น Eco Dry ขนาด 1 Kg, 2 Kg เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในแต่ละการทดลองกับความชื้นภายนอกบ้านแถว

(1) ทำการตรวจวัดขนาดของบ้านแถวเพื่อให้ทราบถึงขนาดและปริมาตรของห้องต่างๆ ในส่วนที่จะทำการทดลองแล้วนำมาเขียนแบบเพื่อที่จะได้กำหนดตำแหน่งที่จะใช้ในการวัดและบันทึกผลการทดลอง โดยกำหนดระบบการทดสอบออกเป็น 3 ระบบดังนี้

การทดลองที่ 1 ที่สภาวะปกติ ไม่มีการควบคุมความชื้น เพื่อเป็นแบบอ้างอิงเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดความชื้นกับการทดลองระบบอื่น

การทดลองที่ 2 การระบายอากาศ (Ventilation) พาความชื้นไปยังส่วนอื่น โดยการทดสอบกำหนดความเร็วลม 2 ระดับ คือ ที่ความเร็วลม 0.6 m/s และ 2.4 m/s (วัดที่ระยะ 10 cm.จากพัดลม) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการถ่ายเทความชื้น โดยเทียบจากการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 3 สารดูดความชื้น (Desiccant) เพื่อดูดซับความชื้นในอากาศ โดยการทดสอบเลือกใช้สารดูดความชื้น; Eco Dry ขนาด 1 Kg และ 2 Kg เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการถ่ายเทความชื้น โดยเทียบจากการทดลองที่ 1 จากนั้นนำผลที่ได้จากการทดลองทุกชิ้นมาเรียงลำดับเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดความชื้น

(2) ติดตั้งอุปกรณ์เพื่อวัดอุณหภูมิ ความชื้น และวัดความเร็วลมภายใน ทั้ง 9 จุดที่กำหนดไว้พัดลมดูดอากาศ (carlray exhaust fan) คือ ระบบการทำงานด้วยสวิตช์อัตโนมัติ (AUTOMATIC SHUTTER) ด้วยมอเตอร์ระบบ FULL PROTECTION ให้ความเร็วรอบมากกว่าพัดลมธรรมดา แรงดันไฟฟ้า 220/50 (โวลท์/เฮิร์ตซ์) กำลังไฟฟ้า 33 วัตต์ กระแสไฟฟ้า 0.16 แอมป์ ความเร็วรอบ 1340 รอบ/นาที อัตราการระบายลม 6.00 ลบ.ม./นาที

(3) วัดอุณหภูมิและความชื้นก่อนทำการทดลองระบบอื่นตามตำแหน่งที่กำหนดไว้และสูงห่างจากพื้นที่ระดับ 1.2 เมตร โดยทำการบันทึกผลการทดลองทุกๆ 1 ชั่วโมง โดยเริ่มการบันทึกตั้งแต่วันที่ 0.00 – 23.00 น. ทั้งภายนอกและภายในทั้ง 9 จุดที่ กำหนดไว้ของบ้านแถว

(4) ทำการติดตั้งอุปกรณ์ของการทดลองในระบบต่างๆ แล้วทำการวัดอุณหภูมิและความชื้นทั้งภายนอกและภายในทั้ง 9 จุดที่กำหนดไว้ของบ้านแถว แล้วทำการบันทึกผลการทดลองทุกๆ 1 ชั่วโมง โดยเริ่มการบันทึกตั้งแต่วันที่ 0.00 – 23.00 น. เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์พฤติกรรม การส่งผ่านความชื้นประสิทธิภาพในการลดความชื้นของในแต่ละระบบและในแต่ละช่วงเวลา

(5) ในการทดลองระบบระบายอากาศจะเริ่มที่การทดลองที่ความเร็วลม 0.6 m/s แล้วทำการบันทึกผลการทดลองทุกๆ 1 ชั่วโมงจนครบ 24 ชั่วโมงแล้วจึงเพิ่มความเร็วลมเป็น 2.4 m/s จึงทำการบันทึกผลเหมือนการทดลองที่ความเร็วลม 0.6 m/s และในการทดลองสารดูดความชื้น; Eco Dry ขนาด 1 Kg ก็ทำการบันทึกผลการทดลองทุกๆ 1 ชั่วโมงจนครบ 24 ชั่วโมงแล้วจึงเพิ่มสารดูดความชื้น; Eco Dry เป็นขนาด 2 Kg จึงทำการบันทึกผลเหมือนการทดลองที่ขนาด 1 Kg

(6) นำผลการวิเคราะห์ของแต่ละระบบมาพิจารณาและเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อย โดยทำการเสนอแนะแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้สำหรับอาคารที่ต้องมีการควบคุมความชื้น และพิจารณาประสิทธิภาพในการใช้งาน

จากการศึกษาสารดูดความชื้น สามารถคำนวณปริมาณการใช้สารดูดความชื้นให้เหมาะสมกับขนาดของห้องที่จะใช้งาน
ได้ดังนี้

$$W = R \times A \times M$$

16

W = น้ำหนักสารดูดความชื้นที่ต้องใช้

R = ความชื้นในอากาศ ณ ตำแหน่งที่วางสารดูดความชื้น > 80% Rh ต้องคูณ 2

ความชื้นในอากาศ ณ ตำแหน่งที่วางสารดูดความชื้น < 80% Rh ต้องคูณ 1

A = พื้นผิวภายในรวมของห้อง

M = ระยะเวลาที่ต้องควบคุมความชื้น

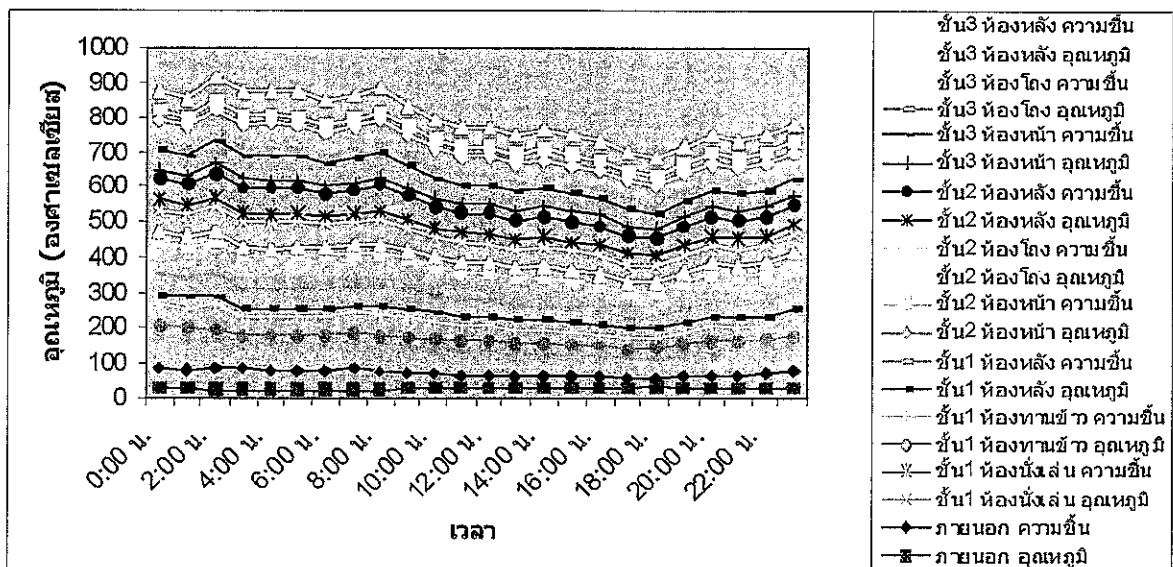
3. ผลการวิจัยและการวิเคราะห์

3.1 การแสดงผลของอุณหภูมิและความชื้นก่อนทำการทดลอง

จากการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นก่อนทำการทดลอง เพื่อที่จะนำมาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการหาประสิทธิภาพของการศึกษาทฤษฎีที่ใช้ในการตั้งสมมุติฐานว่าได้ผลจริงหรือไม่ eco dry คือ สารดูดความชื้นชนิดเม็ด ที่ผลิตจากดิน แอปต้าพูโดท์ สามารถดูดความชื้นได้มากกว่าดินทุกชนิด และซิลิกาเจล อีโค่ดรายเม็ดเป็นสารที่ผลิตจากธรรมชาติ 100% ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม อ้างอิงจากเว็บไซต์ <http://www.powerdry.co.th>

กราฟผลการทดลองชุดที่ 1 สภาวะปกติ

ลักษณะของกราฟของการทดลองชุดที่ 1 สภาวะปกติ พบว่า กราฟมีความชันน้อย มีการเปลี่ยนแปลงของความชื้นในอากาศไม่มากนักในช่วงเวลา 02.00 – 07.00 น. มักพบว่าหลังจาก 2 ชั่วโมงถัดไป ความชื้นเริ่มลดลงเรื่อยๆจนถึงเวลา 20.00 น. ความชื้นก็จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นอีกครั้ง ผลของการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสามารถนำเสนอในรูปของกราฟเส้น ได้ดังนี้



รูปที่ 1 กราฟอุณหภูมิและความชื้นก่อนทำการทดลอง วันที่ 14 ก.พ. 52

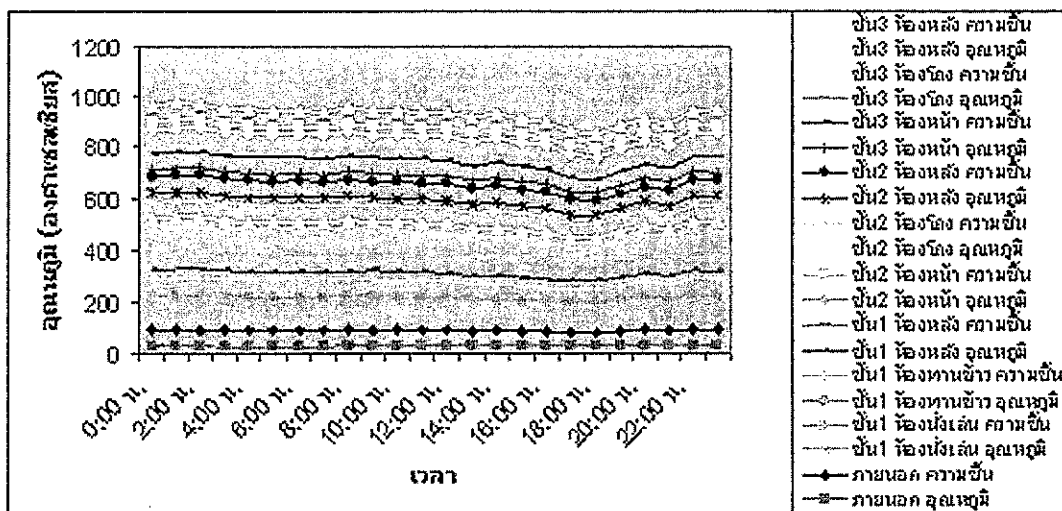
จากกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับความชื้นในอากาศ โดยความชื้นจะมีค่าสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลงหรือเย็นขึ้นนั่นเอง หรืออาจกล่าวได้อีกหนึ่งว่าความชื้นมีการแปรผกผันกับอุณหภูมิ คือถ้าอุณหภูมิสูงความชื้นจะต่ำ และถ้าอุณหภูมิต่ำความชื้นจะสูง จากค่าที่วัดได้นี้จะนำไปสู่การวิเคราะห์ความชื้นที่มีผลต่อการทดลอง

3.2 การแสดงผลของอุณหภูมิและความชื้นของการทดลองการระบายอากาศที่ความเร็วลม 0.6 m/s

จากทฤษฎีการระบายอากาศโดยใช้พัดลมในการพาอากาศให้ลอยตัวขึ้นสู่ด้านบนเพื่อให้พาความชื้นออกจากอาคาร ทำให้มีผลการทดลองเพื่อที่จะนำมาเปรียบเทียบกับอุณหภูมิปกติ

กราฟผลการทดลองชุดที่ 2 การระบายอากาศที่ความเร็วลม 0.6 m/s

ลักษณะของกราฟของการทดลองชุดที่ 2 พบว่า กราฟความชื้นและอุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่อง ลักษณะของกราฟมีความใกล้เคียงกันไม่ค่อยเกิดความแตกต่างมากนักทั้งความชื้นภายในและภายนอก ผลการทดลองแสดงในรูปแบบของกราฟเส้น ได้ดังนี้



รูปที่ 2 กราฟอุณหภูมิและความชื้นของการทดลองการระบายอากาศที่ความเร็วลม 0.6 m/s วันที่ 15 ก.พ. 52

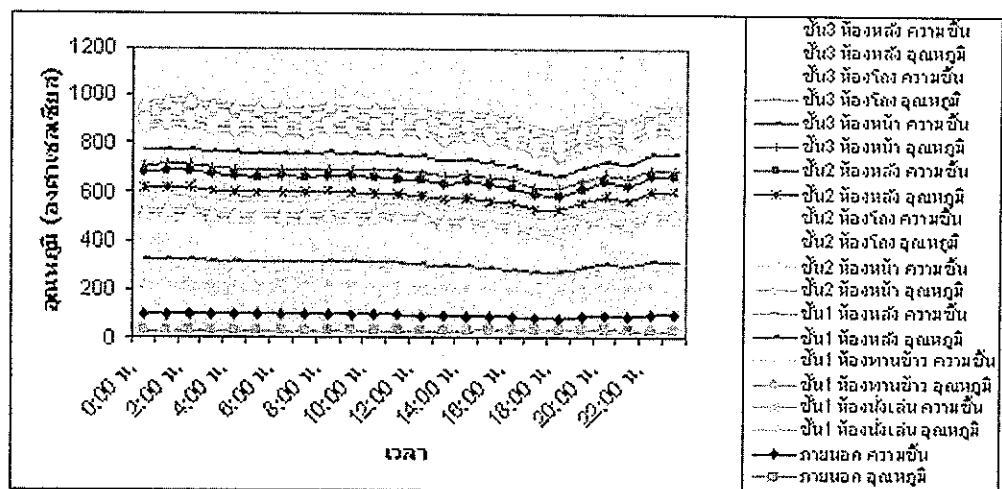
จากกราฟแสดงผลอุณหภูมิและความชื้นภายในบ้านแถว ณ ตำแหน่งที่กำหนดไว้เทียบกับอุณหภูมิและความชื้นภายนอกบ้านแถว จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิต่ำกว่าความชื้นที่ภายในบ้านแถวจะมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอก แสดงว่าการระบายอากาศที่ความเร็วลมที่ 0.6 m/s เปรียบเสมือนการเปลี่ยนอากาศ หรือการนำอากาศภายนอกเข้าสู่ภายในไปเรื่อยๆ จึงทำให้ความชื้นไม่ค่อยลดลง แต่เป็นเหมือนการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เท่ากับสภาพอากาศภายนอกบ้านแถวมากกว่า

3.3 การแสดงผลของอุณหภูมิและความชื้นของการทดลองการระบายอากาศที่ความเร็วลม 2.4 m/s

เมื่อเราทราบค่าผลของการทดลองการระบายอากาศที่ความเร็วลม 0.6 m/s เราจะทำการเพิ่มประสิทธิภาพของการระบายอากาศ โดยการเพิ่มความเร็วลมเป็น 2.4 m/s เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความสิ้นเปลืองในการใช้พลังงานกับการระบายอากาศที่ความเร็วลม 0.6 m/s

กราฟผลการทดลองชุดที่ 3 การระบายอากาศที่ความเร็วลม 2.4 m/s

ลักษณะของกราฟของการทดลองชุดที่ 3 พบว่ากราฟมีความชันน้อยมาก ความชื้นค่อยๆ ลดลงอย่างต่อเนื่อง และเริ่มคงที่หลังจากเวลา 22.00 – 12.00 โดยประมาณ แต่ความชื้นภายในก็ยังคงไม่ค่อยลดลงจากความชื้นภายนอกมากนัก



รูปที่ 3 กราฟอุณหภูมิและความชื้นของการทดลองการระบายอากาศที่ความเร็วลม 2.4 m/s วันที่ 16 ก.พ. 52

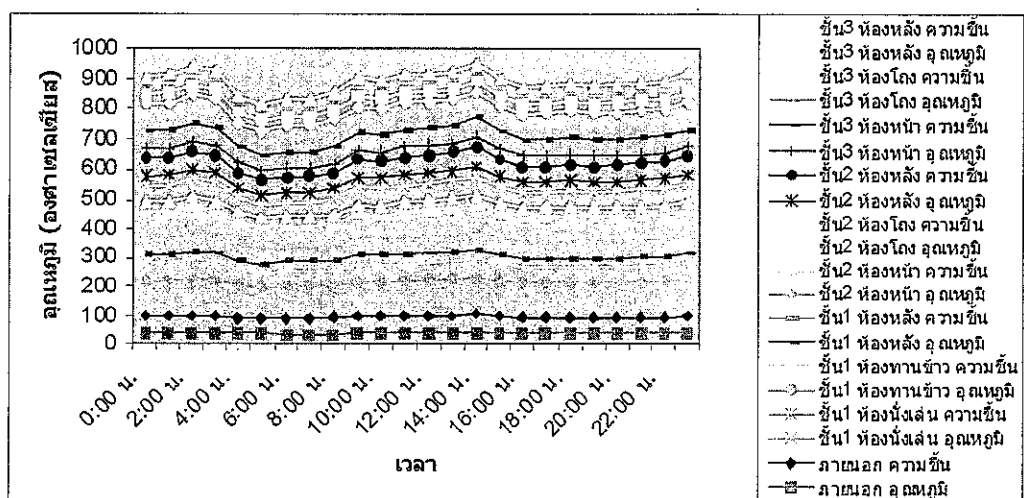
ผลต่างของอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายนอก กับอุณหภูมิและความชื้นภายในไม่ได้มีความแตกต่างกันมาก จากการทดลองพบว่าผลต่างของการทดลองการระบายอากาศที่ความเร็วลม 0.6 m/s และการระบายอากาศที่ความเร็วลม 2.4 m/s ไม่ได้มีผลต่างในการลดความชื้นได้ถึง 1 เท่าของความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นแต่เป็นการเปลี่ยนอากาศที่ให้ความสัมพันธ์กับสภาพอากาศภายนอกบ้านแถวให้ได้เร็วขึ้นกว่าการระบายอากาศที่ความเร็วลม 0.6 m/s เพียงเท่านั้น ซึ่งสามารถดูได้จากค่าผลต่างของ 2 การทดลองได้ดังกล่าว

3.4 การแสดงผลของอุณหภูมิและความชื้นของการทดลองการใช้สารดูดความชื้น Eco Dry 1 Kg.

การหาประสิทธิภาพของสารดูดความชื้น Eco Dry 1 Kg. เพื่อที่จะนำมาเป็นตัวแปรในการเปรียบเทียบกับผลการลดความชื้นด้วยการระบายอากาศและความชื้นเปลี่ยนแปลงในการใช้พลังงาน

กราฟผลการทดลองชุดที่ 4 การใช้สารดูดความชื้น ECO BEAD 1 kg

ลักษณะของกราฟของการทดลองชุดที่ 4 พบว่ากราฟส่วนใหญ่มีความชื้นแสดงถึง ความชื้นที่ลดลงเรื่อยๆ สามารถที่จะลดความชื้นภายในให้น้อยกว่าภายนอกได้ แต่กราฟยังมีการแกว่งตัวในช่วงเวลา 4.00 – 10.00 อาจจะเนื่องมาจากสารดูดความชื้นเกิดการอิ่มตัว จึงทำให้ได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร แต่หลังจากเวลา 15.00 – 24.00 ความชื้นลดลงไปได้เยอะพอสมควร หลังจากได้รับความร้อนจึงทำให้มีประสิทธิภาพอีกครั้ง



รูปที่ 4 กราฟอุณหภูมิและความชื้นของการทดลองการใช้สารดูดความชื้น Eco Dry 1 Kg. วันที่ 17 ก.พ. 52

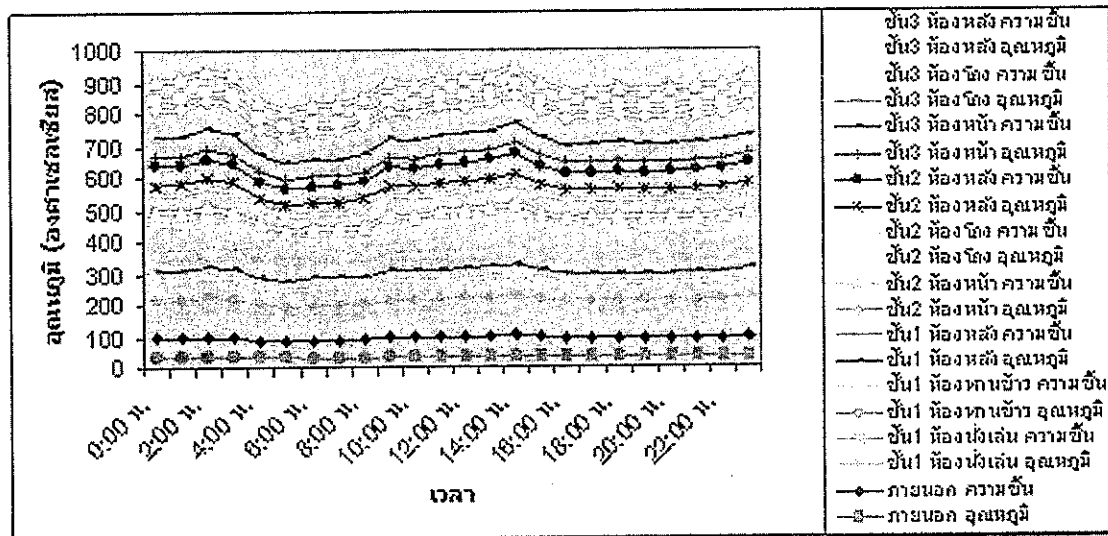
จากผลการทดลองประสิทธิภาพในการลดความชื้นด้วยสารดูดความชื้น Eco Dry 1 Kg. จะพบประสิทธิภาพที่สามารถลดความชื้นได้ ถ้าดูจากกราฟจะพบว่าความชื้นภายในบ้านแถวจะมีค่าต่ำกว่าความชื้นภายนอกบ้านแถวในทุกตำแหน่งที่ทำการตรวจวัด แต่ประสิทธิภาพของการดูดความชื้นของ Eco Dry ก็จะมีจุดอิ่มตัวและจะเกิดการคายความชื้นออกจากตัวเอง และทำการดูดซับความชื้นเข้าไปใหม่อีกครั้ง แต่การคายความชื้นของสารดูดความชื้นก็ยังไม่ได้มีค่ามากกว่าความชื้นภายนอกบ้านแถว

3.5 การแสดงผลของอุณหภูมิและความชื้นของการทดลองการใช้สารดูดความชื้น Eco Dry 2 Kg.

เพิ่มปริมาณของสารดูดความชื้น Eco Dry จาก 1 Kg. เป็น 2 Kg. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดความชื้นต่อปริมาณของสารดูดความชื้นที่เพิ่มปริมาณขึ้นอีกเท่าตัว ต่อการสูญเสียพลังงานและความคุ้มค่า

กราฟผลการทดลองชุดที่ 5 การใช้สารดูดความชื้น ECO BEAD 2 kg

ลักษณะของกราฟของการทดลองชุดที่ 5 พบว่ากราฟมีความชันมากในช่วงเริ่มต้น คือ 2.00 – 5.00 น. โดยประมาณ หลังจากนั้นความชื้นในอากาศจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นและเริ่มที่จะคงที่ แต่ถ้าเทียบกับความชื้นภายนอกแล้วถือว่าลดลงได้เยอะพอสมควร



รูปที่ 5 กราฟอุณหภูมิและความชื้นของการทดลองการใช้สารดูดความชื้น Eco Dry 2 Kg. วันที่ 18 ก.พ. 52

จากการทดลองพบว่าผลต่างของอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายนอก กับอุณหภูมิและความชื้นภายในมีความแตกต่างกันมาก การทดลองการใช้สารดูดความชื้น Eco Dry 2 Kg. จะสามารถลดความชื้นได้ดีกว่าสารดูดความชื้น Eco Dry 1 Kg. แต่ก็ไม่ได้มีผลที่ต่างกันถึง 1 เท่าของน้ำหนักของสารดูดความชื้นแม้จะเป็นในช่วงการคายความชื้นของสารดูดความชื้นก็ตาม

4. สรุป

ผลการทดลองนี้พบว่าการระบายอากาศเป็นการย้ายอากาศขึ้นจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งเท่านั้น ไม่ว่าจะที่ระดับความเร็วลม 0.6 m/s หรือ 2.4 m/s ก็ตามจึงเปรียบเสมือนการควบคุมความชื้นภายในอาคารให้เท่ากับความชื้นภายนอกอาคาร ส่วนการทดลองด้วยสารดูดความชื้น Eco Dry สามารถลดความชื้นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของความอิ่มตัวในการดูดความชื้นที่เหมาะสมประสิทธิภาพ จะเร็วหรือช้าขึ้นขึ้นอยู่กับความชื้นในอากาศว่ามีมากน้อยเพียงใดด้วยเช่นกัน

5. ข้อเสนอแนะ

ในด้านการออกแบบบ้านแถวที่ต้องมีพื้นที่ใช้งานเหมือนกัน ควรคำนึงถึงระยะเวลาการใช้งานของผู้ใช้งานเป็นสำคัญ ซึ่งในการศึกษางานวิจัยนี้ พื้นที่ใช้สอยอาคาร ใช้เวลาส่วนใหญ่คือส่วนพักผ่อนที่บริเวณชั้น 3 แต่เมื่อถึงเวลาใช้งานจริง ก็ยังคงพบว่าทั้งสภาพอุณหภูมิและความชื้นยังคงมีอยู่ภายในพื้นที่ใช้งาน ดังนั้นควรที่จะวัสดุที่มีค่า time lag ไม่มากนัก เนื่องจากวัสดุที่มีค่า time lag มากจะยังสะสมความร้อนในเวลากลางวันไว้จนถึงเวลาที่จะใช้งานยังคงไม่สามารถระบายอากาศที่สะสมไว้ทั้งวันได้หมด และระยะห่างทางทิศใต้ของอาคารควรมีความห่างมากกว่าปัจจุบัน เพื่อให้เกิดการไหลของลมระหว่างอาคารเข้าออกได้เพื่อให้เกิดการระบายอากาศที่ดียิ่งขึ้น

6. อุปสรรคและแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไป

- (1) ควรเก็บข้อมูลในสภาพท้องฟ้าจริงทุกลักษณะในแต่ละเดือน ซึ่งมีตำแหน่งของดวงอาทิตย์ สภาพอากาศและความชื้นที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่ได้จะมีความครบถ้วนและชัดเจนใกล้เคียงความจริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้
- (2) ควรศึกษาปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ ที่มีผลต่อความชื้นที่นอกเหนือจากการทดลอง เนื่องจากมีระยะเวลาจำกัด ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถทดสอบวิธีการลดความชื้นตามทฤษฎีได้ทั้งหมด
- (3) ควรมีการศึกษาการวิธีการลดความชื้นด้วยวิธีอื่นๆ ที่นอกเหนือจากผู้วิจัยได้ทดลองไปแล้วเช่น วิธีการควบแน่น วิธีการใช้ความร้อน หรือวิธีการอื่นๆ อีกมากมายที่ยังไม่ได้ทำการทดสอบ
- (4) ความคลาดเคลื่อนจากการเก็บข้อมูล เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าคือ humidity meter ซึ่งทำให้ต้องวัดค่าที่ละจุดซึ่งต้องใช้เวลาพอสมควรในการเก็บค่า ซึ่งทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดทั้งอุณหภูมิและความชื้นบ้าง ควรใช้เครื่องมือที่สามารถวัดพร้อมๆ กันทุกจุดได้
- (5) อิทธิพลของฝนที่มีผลต่อค่าความชื้นภายในเป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ โดยขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูกาล เนื่องจากผู้วิจัยทำการทดลองในช่วงฤดูร้อนจึงทำให้ไม่ทราบค่าความชื้นที่ได้รับอิทธิพลจากฝนว่าจะเป็นไปในทางลักษณะใด

กิตติกรรมประกาศ

บทความทางวิชาการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับหลักการควบคุมความชื้นจาก รศ.สุภาวดี รัตนมาศ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ศุทธา ศรีเผด็จ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่ช่วยเหลือแก้ไขและให้คำแนะนำในบางจุดที่ผู้วิจัยติดปัญหาบางอย่าง ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้วิจัยเข้าใจในปัญหานั้น

ขอขอบพระคุณ รศ.ชนินทร์ ทิพย์โสภาส ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ กรรมการคุมสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาคุมสอบและให้คำแนะนำในส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยในความอนุเคราะห์ ให้ยืมอุปกรณ์วัดความชื้น ตลอดจนให้คำปรึกษาเรื่องวิธีการใช้อุปกรณ์ดังกล่าว

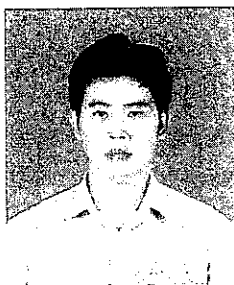
ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ นักศึกษาทุกคนที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่างๆ พร้อมทั้งช่วยตรวจเทียบและแก้ไขทฤษฎีและอื่นๆ ที่ผิดพลาด จนเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและยังให้กำลังใจต่อผู้วิจัยอย่างใกล้ชิดตลอดมา

สุดท้ายขอขอบคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้ทุนและเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ตรึงใจ บุรณสมภพ, "การออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองร้อนในประเทศไทย", คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระนคร 2514
- [2] วิฑิตกา แก้วสมวงศ์ "หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาในการลดความชื้นของอากาศภายในอาคาร" วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมเขตร้อน สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2550
- [3] รัชนิวรรณ เจริญวัฒน์ "หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความเป็นไปได้ในการลดความชื้นในอากาศ ระบบปรับอากาศเขตร้อนสำหรับประเทศไทย" วิทยานิพนธ์เทคโนโลยีพลังงาน วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- [4] ปรีชญา รังสิรักษ์, "พลังงานแสงอาทิตย์กับอาคาร", คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2535
- [5] ปรีชญา รังสิรักษ์, "เอกสารคำสอนวิชาภูมิอากาศชั้นสูง (Advanced Climatology)", คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2535
- [6] มาลินี ศรีสุวรรณ, "การศึกษาความสัมพันธ์ของทิศทางกระแสลมกับการเจาะช่องเปิดที่ผนังอาคาร สำหรับภูมิอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย", คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 2543
- [7] อรรถนัย เศรษฐบุตร์, "สร้างสรรค์อาคารสบาย", สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
- [8] Heinz R. Trechsel, "Moisture Control in Buildings ", ASTM Manual Series: MNL18, Philadelphia, 1994, ASTM Publication Code Number (CPN) 28-018094-10

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-นามสกุล
การศึกษาระดับปริญญาตรี
การศึกษาระดับปริญญาโท
หมายเลขโทรศัพท์
E-mail address

นายอรรถนพ สัจจงพงษ์
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2547
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
081-873-5422
annop_sp@yahoo.co.th