การป้องกันการเกิดการควบแน่นของฉนวนใยแก้วในระบบผนังอาคาร

เรือโทหญิง จันทร์รุ่ง มนต์วิเศษ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาคาร ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-332-533-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I18660223

THE PREVENTION OF CONDENSATION ON INSULATION IN WALL SYSTEM

LT. JG. Junroung Monwiset

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Architecture in Building Technology

Department of Architecture

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-332-533-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การป้องกันการเกิดการควบแน่นในฉนวนของระบบผนังอาคารในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น
โดย	เรือโทหญิง จันทร์รุ่ง มนต์วิเศษ
ภาควิชา	สถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีอาคาร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร สุนทร บุญญาธิการ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(อาจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)

..... กรรมการ

(นาย ปราโมทย์ เอี่ยมศิริ)

จันทร์รุ่ง มนต์วิเศษ : การป้องกันการเกิดความชื้นของฉนวนใยแก้วในระบบผนังอาคาร (THE PREVENTION OF CONDENSATION ON INSULATION IN WALL SYSTEM) อ.ที่ปรึกษา: รศ.ดร สุนทร บุญญาธิการ, อ.ที่ปรึกษาร่วม: อ. พรรณชลัท สุริโยธิน, 252หน้า. ISBN 974-332-533-6

ความชื้นในผนังเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการควบแน่นในผนังและทำให้เกิดความเสียหายต่อการป้องกันความร้อนของฉนวนผนังอาคาร

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้มุ่งหาวิธีป้องกันความชื้นซึมผ่านเข้าถึงเซลล์ฉนวนโดยมีวิธีการทดลองดังนี้ โดยการติดตั้งฉนวนใยแก้วในผนังทดสอบขนาด 0.60x0.60 ม. ผนังที่ใช้ทดสอบได้แก่ ผนังก่ออิฐ, ผนังคอนกรีตมวลเบา ผนังEIFS, โดยการนำไปติดตั้งบนอาคารทดลองขนาด 3.00x3.00x2.40 ม. ผนังอาคารทำจากวัสดุโฟมหนา 10 ซ.ม.ความหนาแน่นประมาณ 1 ปอนด์ เพื่อป้องกันความร้อนและความชื้นรั่วซึมเข้าภายในอาคาร ภายในติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อควบคุมอุณหภูมิ เพดานอาคารติดตั้งฉนวนใยแก้วเพื่อป้องกันการถ่ายเทความร้อนผ่านทางหลังคาเข้ามาภายในอาคารตามแบบอาคารปรับอากาศทั่วไป การเก็บข้อมูลโดยการติดตั้งหัววัดอุณหภูมิและความชื้นบริเวณผิวฉนวนริมด้านในและผิวฉนวนริมด้านนอกภายในผนังทดสอบ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการควบแน่นคือความชื้นจากอากาศภายนอก ทำให้เกิดการสะสมความชื้นในช่องผนัง ในกรณีอาคารปรับอากาศอุณหภูมิภายในผนังจะลดต่ำถึงจุดน้ำค้าง จะทำให้เกิดการควบแน่น ผนังชนิดใดมีจุดน้ำค้างอยู่สูง แสดงว่าเกิดการควบแน่นได้ง่ายและป้องกันความชื้นน้อย แนวทางการป้องกันความชื้นจากภายนอกและลดความชื้นภายในช่องผนังในการทดลองมีดังนี้

การเปรียบเทียบผนังกันความชื้นที่ขอบฉนวนและผนังไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน พบว่า ชุดผนังกันความชื้นที่ขอบฉนวนมีจุดควบแน่นต่ำกว่าชุดผนังไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน โดยที่เปรียบเทียบระหว่างผนังคอนกรีตมวลด้วยกันเบามีค่าต่างกัน 1 องศาเซลเซียส ,ระหว่างผนังก่ออิฐต่างกัน 1 องศาเซลเซียส, ระหว่างผนังEIFSพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่า เมื่อป้องกันความชื้นที่ขอบฉนวนผนังคอนกรีตมวลเบามีจุดควบแน่นเท่ากับ 16 องศาเซลเซียส สูงกว่าผนังก่ออิฐ 2 องศาเซลเซียส และสูงกว่าผนัง EIFS 2 องศาเซลเซียส,

การเปรียบเทียบผนังติดวอลเปเปอร์และไม่ติดวอลเปเปอร์ พบว่า ชุดผนังติดวอลเปเปอร์จุดควบแน่นสูงกว่าชุดผนังไม่ติดวอลเปเปอร์ โดยเปรียบเทียบระหว่างผนังคอนกรีตมวลเบาด้วยกันต่างกัน 9 องศาเซลเซียส ,ระหว่างผนังก่ออิฐต่างกัน 6 องศาเซลเซียส ระหว่างผนังEIFSต่างกัน 3 องศาเซลเซียส และพบว่า เมื่อติดวอลเปเปอร์ผนังคอนกรีตมวลเบามีจุดควบแน่นเท่ากับ 19 องศาเซลเซียส สูงกว่าผนังก่ออิฐ 4 องศาเซลเซียส และสูงกว่าผนัง EIFS 7 องศาเซลเซียส,

การเปรียบเทียบผนังทาสีและไม่ทาสีพบว่า พบว่า ชุดผนังทาสีเจุดควบแน่นต่ำกว่าชุดผนังไม่ทาสี โดยที่เปรียบเทียบระหว่างผนังคอนกรีตมวลเบาต่างกัน 4 องศาเซลเซียส, ระหว่างผนังก่ออิฐต่างกัน 0 องศาเซลเซียส ระหว่างผนังEIFSต่างกัน 2 องศาเซลเซียส และพบว่า เมื่อทาสีที่ผนังภายนอกผนังคอนกรีตมวลเบามีจุดควบแน่นเท่ากับ 17 องศาเซลเซียส สูงกว่าผนังก่ออิฐ 4 องศาเซลเซียส และสูงกว่าผนัง EIFS 9 องศาเซลเซียส,

การเปรียบเทียบผนังมีช่องระบายอากาศและมีช่องไม่ระบายอากาศพบว่า ชุดผนังมีช่องระบายอากาศเกิดการควบแน่นแล้วทุกผนัง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ส่วนชุดผนังมีช่องไม่ระบายอากาศยังไม่เกิดการควบแน่นแต่พบว่า ผนังคอนกรีตมวลเบามีจุดควบแน่นเท่ากับ 13 องศาเซลเซียส มากกว่าผนังก่ออิฐและผนัง EIFS 1 องศา

สรุปได้ว่า ปริมาณความชื้นสูงที่อยู่ภายนอกอาคารจะมีแรงดันไอน้ำสูง สามารถซึมผ่านผนังเข้ามากระทบกับความเย็นในช่องผนังและทำให้เกิดการควบแน่น ถ้ามีการป้องกันโดยการลดความชื้นจากผิวผนังภายนอก เช่น การทาสี จะเป็นการช่วยลดการควบแน่นได้ แต่สิ่งที่ไม่ควรทำก็คือ ไม่ควรสกัดกั้นความชื้นที่ผิวผนังภายในอาคาร จะทำให้การระบายปริมาณไอน้ำเข้าสู่ภายในเป็นไปได้ยาก และจะทำให้เกิดการสะสมความชื้นในช่องผนังมากขึ้น เช่น การติดวอลเปเปอร์ที่ผนังภายในอาคาร ทำให้เพิ่มโอกาสการเกิดควบแน่นได้ง่ายขึ้น เพราะฉะนั้นผนังภายในอาคารจึงควรระบายความชื้นผ่านเข้าไปผสมกับอากาศแห้งภายในอาคารจะดีกว่า

ภาควิชา สถาปัตยกรรม ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา เทคโนโลยีอาคาร ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

: MAJOR BUILDING TECHNOLOGY
KEY WORD: CONDENSATION, INSULATION, MOISTURE PENETRATION, HUMIDITY, and VAPOR – BARRIER

JUNROUNG MONWISET: THE PREVENTION OF CONDENSATION ON INSULATION IN WALL SYSTEM THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SOONTORN BOONYATIKARN, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR: MISS LECTURER. PANCHARAT SURIYOTHIN, 252 PP. ISBN 974-332-533-6

Humidity in the wall is an important cause for condensation in the wall and cause damage to prevention of heat insulation of building walls.

The objective of this research are to find a preventive method to protect against humidity permeation through the insulated cells with the following testing method as follows: By installing fiberglass in the testing wall of dimensions 0.60x0.60 m. The testing walls include brick wall, light-concrete wall and EIFS wall by installing on the testing building with dimensions 3.00x3.00x2.40 m. The building walls are made of 10-cm. Thick foam with density about 1 lb. To protect against heat and humidity permeation into the building. Inside the building was air-conditioned to control the temperature. The building ceiling was fitted with fiberglass to prevent heat transfer through the roof to the building in accordance with the air-conditioned buildings in general. Data collection was made by installing temperature and humidity thermometers at humidity thermometers at the interior and exterior surfaces of the insulation inside the testing walls

The factor to cause condensation was the humidity from the outside air causing accumulated humidity in the wall gap. In case of the air-conditioned building, the interior temperature was reduced to the dew point causing condensation. A wall type with high dew point means easy condensation and less protection against humidity. Protecting guidelines against outside humidity and reduction of inside humidity in the wall gap are as follows :

Comparison of the insulated wall and the non-insulated wall at the edges found that the insulated walls at the edge had a condensation point lower than the non-insulated wall at the insulation edge. By comparing between the light-mass wall of the concrete had 1 °c different value, between the brick wall had 1 °c and between the EIFs found on difference. It was also found that upon humidity prevention at the edge of the light-mass concrete wall had a condensation point equals to 16 °c, higher than the brick wall and the EIFS 2 °c

Comparison between papered and non-papered walls, it was found that the papered wall had a higher condensation point than the non-papered wall, the difference between the light-mass wall 9 °c, brick wall 6 °c and EIFS 3 °c. but when the walls were papered, the light-mass wall had the condensation point equals to 19 °c, higher than the brick wall 4 °c and higher than the EIFS 7 °c

Comparison of painted and non-painted walls found the painted walls had the condensation point lower than the non-painted walls. By comparing between the light-mass concrete wall 4 °c between the brick wall 0 °c and between the EIFS wall differed 2 °c. Also found the outside of the painted walls of the light-mass concrete had a condensation point equals to 17 °c, higher than the brick wall 4 °c and higher than the EIFS 9 °c

Comparison of the walls with air-vent and non-air vent walls found the air vent walls had condensation at the temperature of 25 °c, while the non-air vent walls found no condensation but the light-mass wall had the condensation point equals to 13 °c more than the brick and EIFs walls 1 °c

IF can be concluded that the high humidity at the outside of the building had higher vapour that can be permeated through the wall to come into contact with the cold in the wall gap that caused condensation. In case of prevention by reducing outside humidity such as painting could help to reduce condensation. But the thing that should not be made was blocking humidity at the interior walls as it could make dispersion of vapor difficult and so caused accumulation of humidity in the wall gap much more. For instance, pasting of wallpaper in the interior wall can increase the chance of condensation easily. Therefore the interior walls should be better vented to outside for the humidity to go to mix with the dry air outside the building

ภาควิชา สถาปัตยกรรม ลายมือชื่อนิสิต Jirunrong Monwiset.

สาขาวิชา เทคโนโลยีอาคาร ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Soont Boonyat

ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Pancharat Suriyo

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยมาด้วยดีตลอดมา นอกจากนี้ยังได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงในการสอบวิทยานิพนธ์จากรองศาสตราจารย์เลอสม สถาปิตานนท์ ประธานกรรมการ อาจารย์พรรณชลัท สุริโยธิน กรรมการ คุณปราโมทย์ เอี่ยมศิริ ผู้อำนวยการสำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน และขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยในการสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้ ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยของใคร่กราบขอบพระคุณ บิดา – มารดา ซึ่งสนับสนุนทางด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา รวมทั้งขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ที่ให้การช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และเอื้อเฟื้อแรงกายแรงใจและอุปกรณ์ในการทำงานตลอดมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ฌ
สารบัญรูป.....ญ
สารบัญแผนภูมิ.....ฏ
บทที่
1. บทนำ
1.1 ที่มาของปัญหา.....1
1.2 ความสำคัญของปัญหา.....1
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....2
1.5 สมมติฐานของการวิจัย..... 2
1.6 ระเบียบวิธีวิจัย..... 2
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....4
2. ความรู้เรื่องฉนวน.....5
2.1 ความหมายของฉนวน.....5
2.2 หน้าที่ของฉนวน.....5
2.3 การถ่ายเทความร้อนภายในฉนวน.....6
2.4 ผลกระทบจากความชื้นในฉนวน.....9
2.5 ระบบฉนวนกับการประยุกต์ใช้งาน.....11
2.6 ระบบฉนวนอาคาร.....12
2.7 ประเภทของวัสดุฉนวนกันความร้อน.....13
2.8 คุณสมบัติของฉนวนผนังอาคาร.....16
2.9 ฉนวนกันความร้อนที่ใช้กับผนังอาคาร.....24
2.10 การเลือกใช้ฉนวนผนังอาคาร.....25
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....30

3.1 การเตรียมการทดลอง.....30
3.2 การเตรียมการวัดและบันทึกข้อมูล.....53
3.3 การวัดและการเก็บผลข้อมูล.....58
3.4 การกำหนดกรณีในการทดลอง.....58
3.5 การกำหนดแนวทางวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลอง.....63
4. วิเคราะห์ข้อมูล.....67
4.1 การเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดมีการกันความชื้นที่ขอบฉนวนและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....68
4.2 การเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดติดวอลเปเปอร์และไม่ติดวอลเปเปอร์.....111
4.3 การเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดทาสีและไม่ทาสี.....146
4.4 การเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดมีช่องระบายอากาศและไม่มีช่องระบายอากาศ.....183
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....220
รายการอ้างอิง.....226
ภาคผนวก.....228
ประวัติผู้วิจัย.....252

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่2.1เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการนำความร้อนของวัสดุชนิดต่างๆ.....6

ตารางที่2.2 แสดงวัสดุฉนวนที่ใช้กับผนังอาคาร.....25

ตารางที่2.3 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของฉนวน.....26

ตารางที่2.4 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของฉนวน.....28

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า
รูปที่ 2.1 รูปแสดงรังสีความร้อนที่ตกกระทบ ถูกดูดกลืน และทะลุผ่าน 7
รูปที่ 2.2 รูปแสดงการถ่ายเทความร้อนภายในฉนวน.....8
รูปที่ 2.3 รูปแสดงการถ่ายเทความร้อนผ่านวัสดุฉนวนผิวสะท้อนรังสี.....9
รูปที่2.4รูปแสดงภาพขยายการซึมผ่านของน้ำในแนวนเซลลูลาร์กลาสที่บริเวณรอยต่อของฉนวน.....16
รูปที่2.5รูปแสดงภาพขยายของแนวนเซลลูลาร์กลาสโดยการบรรจุยางไม้บริเวณรอยต่อ.....11
รูปที่ 2.6 รูปแสดงฉนวนใยแก้วแบบต่างๆ.....18
รูปที่ 2.7 รูปแสดงการติดตั้งฉนวนใยแก้วในหลังคาและผนังอาคาร.....20
รูปที่ 2.8 รูปแสดงรายละเอียดอลูมินั่มฟอล์ย.....23
รูปที่ 2.9 รูปแสดงฉนวนผ้าแก้ว.....24
รูปที่ 2.10 รูปแสดงการเปรียบเทียบค่าความต้านทานความร้อนของวัสดุหนา 1 นิ้ว.....29
รูปที่ 3.1 แสดงแบบผังบริเวณอาคารทดลอง 37
รูปที่ 3.2 แสดงรูปตัดอาคารทดลอง 38
รูปที่ 3.3 แสดงรูปด้านหน้าและด้านหลังของอาคารทดลอง 39
รูปที่ 3.4 แสดงรูปด้านซ้ายและด้านขวาของอาคารทดลอง 40
รูปที่ 3.5 แสดงโครงสร้างผนังบ้านอาคารทดลอง.....31
รูปที่ 3.6 แสดงโครงสร้างช่องที่เตรียมไว้ติดตั้งผนังทดสอบ.....31
รูปที่ 3.7 แสดงโครงสร้างหลังคาบ้านทดลอง.....32
รูปที่ 3.8 แสดงการมุงหลังคาบนโครงสร้างอาคารทดอง 32
รูปที่ 3.10 แสดงโครงสร้างตัวอาคารบ้านทดลองด้านหลัง 33
รูปที่ 3.11แสดงโครงสร้างอาคารบ้านทดลองด้านหน้า 33
รูปที่ 3.12 แสดงการเตรียม Plate ปรับระดับสำหรับบ้านอาคารทดลอง 34
รูปที่ 3.13 แสดงการวางตำแหน่งโครงสร้างอาคารบ้านทดลอง 34
รูปที่ 3.14 แสดงการเตรียมการติดตั้งผนังบ้านอาคารทดลอง 35
รูปที่ 3.15 แสดงการมุงหลังคาบ้านทดลอง.....35
รูปที่ 3.16 แสดงภาพอาคารทดลองเมื่อสร้างเสร็จ 36
รูปที่ 3.17 แสดงการติดตั้งผนังเพื่อเตรียมการทดสอบบนอาคารทดลอง.....36

รูปที่ 3.18 แสดงภาพ DATA LOGGER เครื่องมือที่ใช้ในการวัด.....51
รูปที่ 3.19 แสดงภาพ Thermister 52
รูปที่ 3.20 แสดงภาพ Duesensor 53
รูปที่ 3.21 แสดงการติดตั้ง Sensor.....54
รูปที่ 3.22 แสดงการทดลองที่1.....59
รูปที่ 3.23 แสดงภาพการทดลองที่ 2..... ...60
รูปที่ 3.24 แสดงภาพการทดลองที่ 3 61
รูปที่ 3.25 แสดงภาพการทดลองที่ 5.....62

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ หน้า
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบการอ่านอุณหภูมิภายในบ้านของ Thermister.....56
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า Standard divination ของ Thermister.....56
แผนภูมิที่ 3.3 แสดงการเปรียบเทียบการอ่านค่าความชื้นภายในบ้านของDue sensor.....57
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงการเปรียบเทียบค่า Standard deviation ของ Due sensor ทุกตัว.....56
แผนภูมิที่ 4.1 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....73
แผนภูมิที่ 4.2 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดกันความชื้นที่ขอบฉนวน.....74
แผนภูมิที่ 4.3 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....75
แผนภูมิที่ 4.4 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวริมล่างของเพดานกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....76
แผนภูมิที่ 4.5 เปรียบเทียบความชื้นอากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....77
แผนภูมิที่ 4.6 เปรียบเทียบความชื้นที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดกันความชื้นที่ขอบฉนวน.....78
แผนภูมิที่ 4.7 เปรียบเทียบความชื้นที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....79
แผนภูมิที่ 4.8 เปรียบเทียบความชื้นที่ผิวริมล่างของเพดานกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....80
แผนภูมิที่ 4.9 เปรียบเทียบ vapor pressure อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบฉนวนใน ผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....81
แผนภูมิที่ 4.10 เปรียบเทียบ vapor pressure ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดกันความชื้นที่ขอบฉนวน.....82
แผนภูมิที่ 4.11 เปรียบเทียบ vapor pressure ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน83
แผนภูมิที่ 4.12 เปรียบเทียบ vapor pressure ที่ผิวริมล่างของเพดานกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....84

แผนภูมิที่ 4.13 เปรียบเทียบ Humidity Ratio อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบฉนวนใน ผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....85
แผนภูมิที่ 4.14 เปรียบเทียบ Humidity Ratio ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดกันความชื้นที่ขอบฉนวน.....86
แผนภูมิที่ 4.15 เปรียบเทียบ Humidity Ratio ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....87
แผนภูมิที่ 4.16 เปรียบเทียบ Humidity Ratio ที่ผิวริมล่างของเพดานกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....88
แผนภูมิที่ 4.17 เปรียบเทียบ Dewpoint อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบฉนวนใน ผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....89
แผนภูมิที่ 4.18 เปรียบเทียบ Dewpoint ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดกันความชื้นที่ขอบฉนวน.....90
แผนภูมิที่ 4.19 เปรียบเทียบ Dewpoint ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....91
แผนภูมิที่ 4.20 เปรียบเทียบ Dewpoint ที่ผิวริมล่างของเพดานกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....92
แผนภูมิที่ 4.21 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังก่ออิฐฉาบปูน ชนิดไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....93
แผนภูมิที่ 4.22 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังก่ออิฐฉาบปูน ชนิดกันความชื้นที่ขอบฉนวน.....94
แผนภูมิที่ 4.23 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังคอนกรีตมวลเบาชนิดไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....95
แผนภูมิที่ 4.24 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังคอนกรีตมวลเบาชนิดกันความชื้นที่ขอบฉนวน.....96
แผนภูมิที่ 4.25 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนัง EIFSชนิดไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวน.....97
แผนภูมิที่ 4.26 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนัง EIFS ชนิดกันความชื้นที่ขอบฉนวน.....98
แผนภูมิที่ 4.27 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวฉนวนเพดานอาคารทดลองกรณีชุดผนังกันและไม่กันความชื้น.....99

แผนภูมิที่ 4.28 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นของอากาศภายนอกอาคารกรณีชุดผนังกันและไม่กันความชื้น.....100
แผนภูมิที่ 4.29 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นของอากาศภายในอาคารกรณีชุดผนังกันและไม่กันความชื้น.....101
แผนภูมิที่ 4.30 เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวฉนวนชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวนของผนังก่ออิฐฉาบปูน.....102
แผนภูมิที่ 4.31 เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวฉนวนชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวนของผนังคอนกรีตมวลเบา.....103
แผนภูมิที่ 4.32 เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวฉนวนชนิดกันและไม่กันความชื้นที่ขอบฉนวนของผนังEIFS.....104
แผนภูมิที่ 4.33 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดติดและไม่ติดวอลเปเปอร์.....114
แผนภูมิที่ 4.34 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดไม่ติดวอลเปเปอร์.....115
แผนภูมิที่ 4.35 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังทดสอบชนิดไม่ติดวอลเปเปอร์.....116
แผนภูมิที่4.36. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิที่ผิวริมล่างเพดานกรณีเปียบเทียบฉนวนในผนังชนิดไม่ติดวอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....117
แผนภูมิที่4.37. เปรียบเทียบความชื้นอากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนังชนิดไม่ติด วอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....118
แผนภูมิที่4.38. เปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดติด วอลเปเปอร์ภายในอาคาร.....119
แผนภูมิที่4.39. เปรียบเที่ยบค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวริมนระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ติด วอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....120
แผนภูมิที่4.40. แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวริมล่างเพดานกรณีเปรียบเทียบฉนวนในผนัง ชนิดติดและไม่ติด วอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....121
แผนภูมิที่4.41. เปรียบเทียบค่า vapor pressure อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังติดวอลเปเปอร์และไม่ติดวอลเปเปอร์.....122
แผนภูมิที่4.42. เปรียบเทียบค่า vapor pressure ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดติดวอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....123

แผนภูมิที่4.43. เปรียบเทียบค่า vapor pressure ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ติดวอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....124
แผนภูมิที่4.44. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังติดวอลเปเปอร์และไม่ติดวอลเปเปอร์.....125
แผนภูมิที่4.45. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดติดวอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....126
แผนภูมิที่4.46. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ติดวอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....127
แผนภูมิที่4.47. เปรียบเทียบค่า dewpoint อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังติดวอลเปเปอร์และไม่ติดวอลเปเปอร์.....128
แผนภูมิที่4.48. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดติดวอลเปเปอร์ ภายในอาคาร.....129
แผนภูมิที่4.49. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ติดวอลเปเปอร์ภายในอาคาร.....130
แผนภูมิที่4.50. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังก่ออิฐฉาบปูนชนิดไม่ติดwallpaper.....131
แผนภูมิที่4.51. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังก่ออิฐฉาบปูนชนิดติดwallpaper.....132
แผนภูมิที่4.52. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังคอนกรีตมวลเบาชนิดไม่ติดwallpaper.....133
แผนภูมิที่4.53. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังคอนกรีตมวลเบาชนิดติดwallpaper.....134
แผนภูมิที่4.54. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนัง EIFSชนิดไม่ติดwallpaper.....135
แผนภูมิที่4.55. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนัง EIFSชนิดไม่ติดwallpaper.....136
แผนภูมิที่4.56. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวล่างฉนวนเพดานอาคารทดลอง.....137
แผนภูมิที่4.57. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งอากาศภายนอกอาคาร.....138
แผนภูมิที่4.58. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งอากาศภายในอาคาร.....139

แผนภูมิที่4.60. เปรียบเทียบค่าdewpointที่ผิวริมในฉนวนชนิดติด wallpaper และไม่ติด wallpaper ที่ผนังภายในของผนังก่ออิฐฉาบปูน.....140
แผนภูมิที่4.61. เปรียบเทียบค่าdewpointที่ผิวริมในฉนวนชนิดติด wallpaper และไม่ติด wallpaper ที่ผนังภายในของผนังคอนกรีตมวลเบา.....141
แผนภูมิที่4.62. เปรียบเทียบค่าdewpointที่ผิวริมในฉนวนชนิดติด wallpaper และไม่ติด wallpaper ที่ผนังภายในของผนังEIFS.....142
แผนภูมิที่4.63. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในกรณีเปรียบเทียบผนังชนิดทาสีและไม่ทาสี.....151
แผนภูมิที่4.65. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....152
แผนภูมิที่4.64. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....153
แผนภูมิที่4.65. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิที่ผิวแนวนริมล่างเพดานกรณีเปรียบเทียบผนังชนิดทาสีและไม่ทาสี.....154
แผนภูมิที่4.66. เปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดทาสีและไม่ทาสี.....155
แผนภูมิที่4.67. เปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....156
แผนภูมิที่4.68. เปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....157
แผนภูมิที่4.69. เปรียบเทียบค่า vapor pressure อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังชนิดทาสีและไม่ทาสี.....158
แผนภูมิที่4.70. เปรียบเทียบค่า vapor pressure ที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทอสบชนิดทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....159
แผนภูมิที่4.71. เปรียบเทียบค่า vapor pressure ที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....160
แผนภูมิที่4.72. เปรียบเทียบค่า vapor pressure ที่ผิวเพดานอาคารทดลองกรณีเปรียบเทียบผนังชนิดทาสีและไม่ทาสี.....161
แผนภูมิที่4.73. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังชนิดทาสีและไม่ทาสี.....162

แผนภูมิที่4.74. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio ที่ผิวฉนนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....163
แผนภูมิที่4.75. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio ที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....164
แผนภูมิที่4.76. เปรียบเทียบค่า dewpoint อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดทาสีและไม่ทาสี.....165
แผนภูมิที่4.77. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....166
แผนภูมิที่4.78. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวฉนวนริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่ทาสีที่ผิวผนังภายนอก.....167
แผนภูมิที่4.79. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังก่ออิฐฉาบปูนชนิดทาสีที่ผนังภายนอก.....168
แผนภูมิที่4.80. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังก่ออิฐฉาบปูนชนิดไม่ทาสีที่ผนังภายนอก.....169
แผนภูมิที่4.81. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังคอนกรีตมวลเบาชนิดไม่ทาสีที่ผนังภายนอก.....170
แผนภูมิที่4.82. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังคอนกรีตมวลเบาชนิดทาสีที่ผนังภายนอก.....171
แผนภูมิที่4.83. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนนที่ติดตั้งในผนัง EIFS ชนิดทาสีที่ผนังภายนอก.....172
แผนภูมิที่4.84. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนัง EIFS ชนิดไม่ทาสีที่ผนังภายนอก.....173
แผนภูมิที่4.85. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวล่างฉนวนเพดานอาคารทดลอง.....174
แผนภูมิที่4.86. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งอากาศภายนอกอาคาร...175
แผนภูมิที่4.87. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งอากาศภายในอาคาร.....176
แผนภูมิที่4.88. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในฉนวนชนิดทสีและไม่ทาสีที่ผิวผนังภายนอกของผนังก่ออิฐฉาบปูน.....177
แผนภูมิที่4.89. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในฉนวนชนิดทาสีและไม่ทาสีที่ผิวผนังภายนอกของผนังคอนกรีตมวลเบา.....178

แผนภูมิที่4.90. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในฉนวนชนิดทาสีและไม่ทาสีที่ผิวผนังภายนอกของผนัง EIFS.....179
แผนภูมิที่4.91. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารทดสอบในกณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดมีช่องไมระบายอากาศและมีช่องระบายอากาศ.....188
แผนภูมิที่4.92. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องระบายอากาศ.....189
แผนภูมิที่4.93. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ.....190
แผนภูมิที่4.94. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดมีช่องระบายอากาศและมีช่องไม่ระบายอากาศ.....191
แผนภูมิที่4.95. เปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศและมีช่องระบายอากาศ.....192
แผนภูมิที่4.96. เปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัมธ์ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องระบายอากาศ.....193
แผนภูมิที่4.97. เปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ.....194
แผนภูมิที่4.98. เปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดไม่มีช่องระบายอากาศ.....195
แผนภูมิที่4.99. เปรียบเทียบค่า vapor pressure อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศและมีช่องระบายอากาศ.....196
แผนภูมิที่4.100. เปรียบเทียบค่า vapor pressure ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องระบายอากาศ.....197
แผนภูมิที่4.101. เปรียบเทียบค่า vapor pressure ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ.....198
แผนภูมิที่4.102. เปรียบเทียบค่า vapor pressure ที่ผิวริมล่างฉนวนเพดานกรณีเปรียบเทียบผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศและมีช่องระบายอากาศ.....199
แผนภูมิที่4.103. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบาอากาศและมีช่องระบายอากาศ.....200
แผนภูมิที่4.104. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องระบายอากาศ.....201

แผนภูมิที่4.105. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ 202
แผนภูมิที่4.106. เปรียบเทียบค่า Humidity Ratio ที่ผิวริมในระหว่างผนังทดสอบชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศและมีช่องระบายอากาศ.....203
แผนภูมิที่4.107. เปรียบเทียบค่า dewpoint อากาศภายนอกและภายในอาคารกรณีเปรียบเทียบผนังชนิดมีช่องระบายอากาศและมีช่องไม่ระบายอากาศ.....204
แผนภูมิที่4.108. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในระหว่างชุดผนังชนิดมีช่องระบายอากาศ.....205
แผนภูมิที่4.109. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในฉนวนระหว่างผนังชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ.....206
แผนภูมิที่4.110. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในฉนวนระหว่างชุดผนังมีช่องอากาศชนิดมีช่องระบายอากาศและไม่มีช่องระบายอากาศ.....207
แผนภูมิที่4.111. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังก่ออิฐฉาบปูนชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ.....208
แผนภูมิที่4.112. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังก่ออิฐฉาบปูนชนิดมีช่องระบายอากาศ.....209
แผนภูมิที่4.113. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังคอนกรีตมวลเบาชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ.....210
แผนภูมิที่4.114. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนังคอนกรีตมวลเบาชนิดมีช่องระบายอากาศ.....211
แผนภูมิที่4.115. เปรียบเทียบอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนวนที่ติดตั้งในผนัง EIFS ชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ.....212
แผนภูมิที่4.116. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวริมในฉนนที่ติดตั้งในผนัง EIFS ชนิดมีช่องไม่ระบายอากาศ.....213
แผนภูมิที่4.117. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งผิวล่างฉนวนเพดานอาคารทดลอง.....214
แผนภูมิที่4.118. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งอากาศภายในอาคาร.....215
แผนภูมิที่4.119. เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจุดควบแน่นที่ตำแหน่งอากาศภายนอกอาคาร...216
แผนภูมิที่4.120. เปรียบเทียบค่าที่ผิวริมในฉนวนชนิดกรณีเปรียบเทียบผนังมีช่องระบายอากาศและมีช่องไม่ระบายอากาศที่ผนังภายในของผนังก่ออิฐฉาบปูน.....217

แผนภูมิที่4.121. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในฉนวนชนิดกรณีเปรียบเทียบผนังมีช่องระบายอากาศและไม่มีช่องระบายอากาศของผนังคอนกรีตมวลเบา.....218
แผนภูมิที่4.122. เปรียบเทียบค่า dewpoint ที่ผิวริมในฉนวนชนิดกรณีเปรียบเทียบผนังมีช่องระบายอากาศและมีช่องไม่ระบายอากาศของ EIFS.....219