บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลองที่ได้ศึกษาเก็บข้อมูลจากอาคารทดลองในสภาพการใช้งานจริง เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณความร้อนและความชื้นที่ถ่ายเทผ่านผนังอาคารในสภาวะปรับอากาศ และนำมาประเมินประสิทธิภาพผนังมวลสารปานกลาง โดยทำการศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

4.1 ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีต่อพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนและความชื้น

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการถ่ายเทความร้อนและความชื้นผ่านผนังอาคารมวลสารปานกลางในอาคารปรับอากาศนั้น จะประเมินออกมาในรูปแบบของภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (Cooling Load) ซึ่งจะเป็นผลรวมของความร้อนสัมผัส (Sensible Heat) กับความร้อนแฝง (Latent Heat) โดยข้อมูลที่เก็บมาทั้งหมดจะนำมาแยกวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดมีอิทธิพลอย่างไรกับการถ่ายเทความร้อนและความชื้นของผนัง

ความร้อนสัมผัส (Sensible Heat) จากการศึกษาพบว่าความร้อนเกือบทั้งหมดที่ถ่ายเทเข้ามาภายในอาคารนั้นจะมาในรูปแบบของ Sol-Air Temperature

$$\textbf{Sol – Air Temperature } (\Delta T) = \textbf{Tout} + I * \alpha / h_o - \varepsilon \Delta R / h_o$$

โดยที่

Te	=	Sol – Air Temperature
Tout	=	อุณหภูมิอากาศภายนอก
I	=	รังสีความร้อนที่ตกกระทบทั้งหมด (Total Solar Radiation Incident on the Surface) Btu / h. ft^2
α	=	สัมประสิทธิ์การดูดความร้อนของผิววัสดุ (ไม่มีหน่วย)
h_o	=	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของผิว ซึ่งรวมทั้ง Long Wave Radiation และ Convection (Btu / h. ft^2)
ε	=	สัมประสิทธิ์การกระจายความร้อนออกจากผิว (Hermispherical Emittance of the Surface)
ΔR	=	อัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนของผิววัสดุกับสภาพ แวดล้อมและท้องฟ้า (Btu / h. ft^2)

จากสมการทำให้ทราบถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่างๆในการศึกษาและวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนผ่านผนังอาคาร ตัวแปรสภาพแวดล้อมที่จะนำมาศึกษานี้เป็นข้อมูลที่ทำการเก็บจริงจากบริเวณอาคารทดลองซึ่งได้แก่

- อุณหภูมิอากาศภายนอก(Drybulb temperature, Wetbulb temperature)
- รังสีความร้อนที่ตกกระทบทั้งหมด (Total Solar Radiation Incident on the Surface) Btu / h. ft^2, W / m^2
- ความเร็วและทิศทางลม

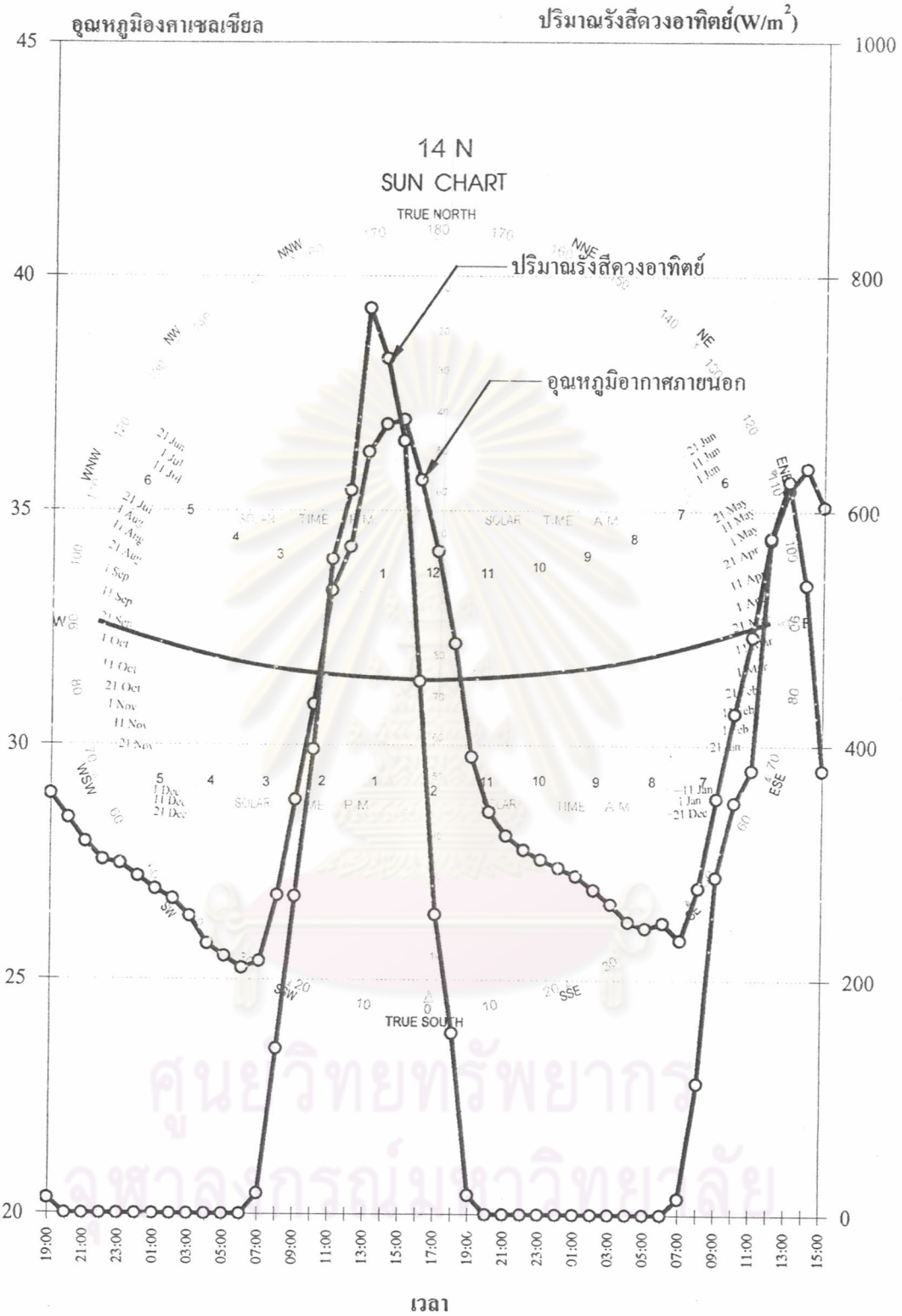
จากการศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมดังกล่าวตลอดทั้งปี พบว่าตำแหน่งการโคจรของดวงอาทิตย์นั้นเปลี่ยนแปลงไปทุกๆเดือนตามฤดูกาล ซึ่งจะแบบเป็น 3 ลักษณะดังนี้

ช่วงดวงอาทิตย์เริ่มอ้อมเหนือ	11 พฤษภาคม ถึง 1 สิงหาคม
ช่วงดวงอาทิตย์อยู่ในแนวกึ่งกลาง	1 พฤษภาคม และ 11 สิงหาคม
ช่วงดวงอาทิตย์เริ่มอ้อมใต้	21 สิงหาคม ถึง 21 เมษายน

การโคจรของดวงอาทิตย์ดังกล่าวก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังในแต่ละทิศที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในการที่จะศึกษาพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังนั้น ได้เลือกที่จะศึกษาพฤติกรรมของผนังช่วงที่ดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้เนื่องจากว่าเป็นช่วงที่มีระยะเวลานานที่สุดคือประมาณ 8 เดือน เพื่อที่จะใช้เป็นตัวแทนที่จะทำนายปริมาณการถ่ายเทความร้อนของผนังได้ตลอดทั้งปี

4.1.1 พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของวัสดุผนังทั้ง 4 ชนิดในแต่ละทิศ เพื่อเปรียบเทียบดูอิทธิพลจากปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกของผนังแต่ละชนิดและแต่ละทิศในช่วงเวลาเดียวกัน

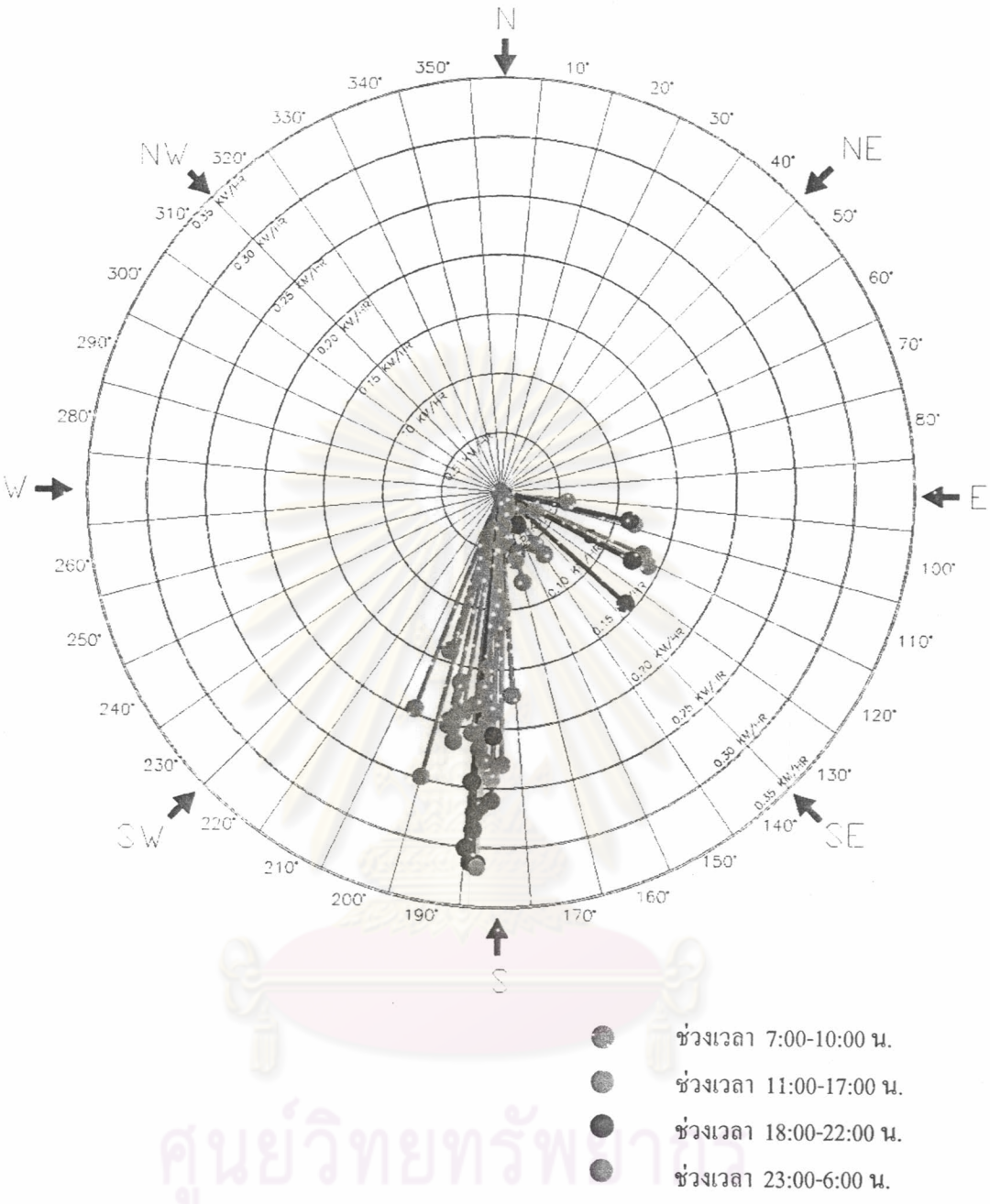
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-1 แสดงปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ซึ่งวัดโดย Pyranometer ในลักษณะขนานกับพื้นดินและอุณหภูมิอากาศภายนอก ในช่วงที่ดวงอาทิตย์อ้อมใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

Solar chart ที่มา: สุนทร บุญญาธิการ. เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.หน้า 303



แผนภูมิที่ 4-2 แสดงความเร็วลมและทิศทางลมในบริเวณอาคารทดลอง

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ที่มาตารางทิศทางลมและความเร็วลม : สุนทร บุญญาธิการ. เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.หน้า 61

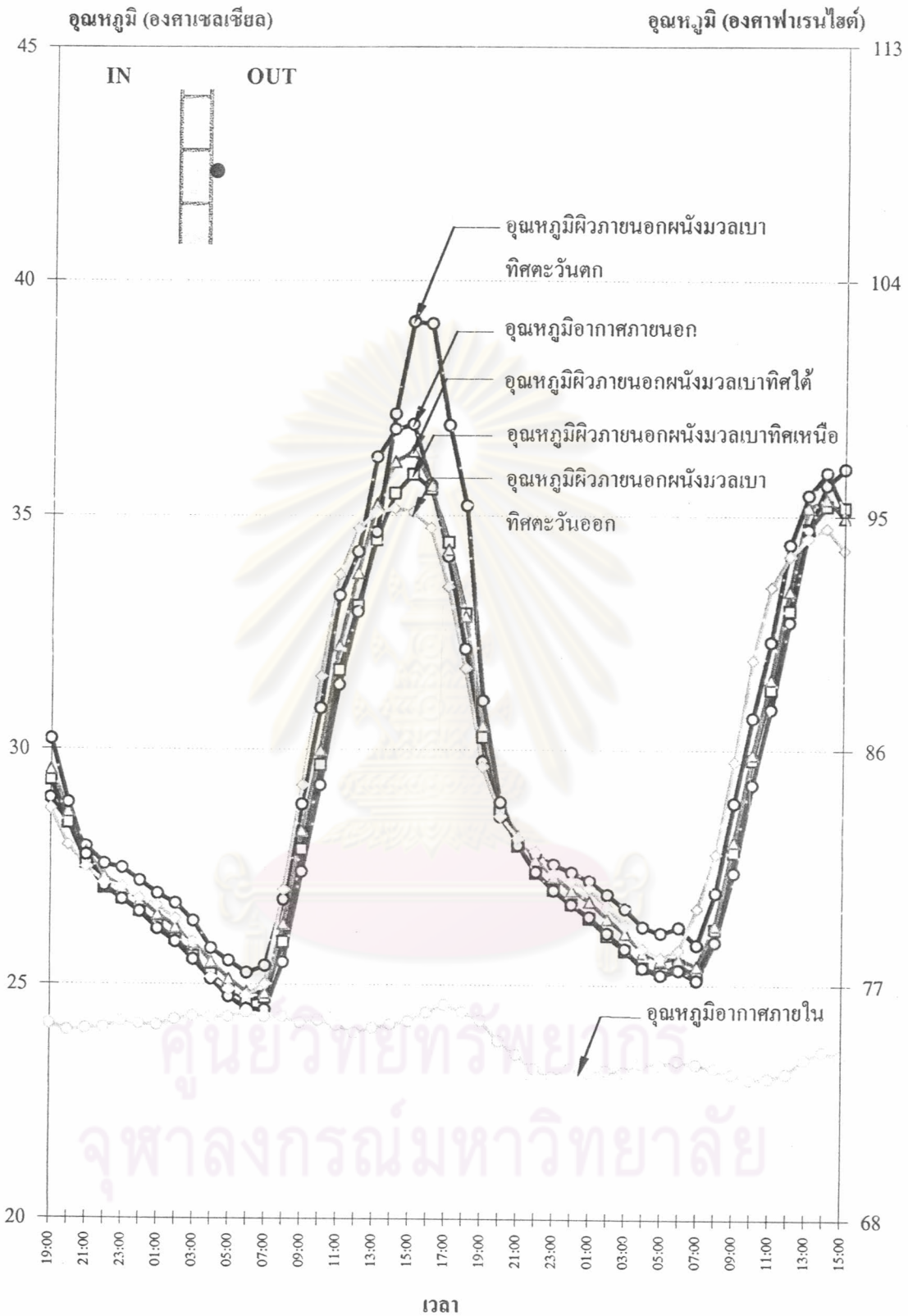
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแผนภูมิที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีดวงอาทิตย์กับอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารทดลอง พบว่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น. และอุณหภูมิอากาศต่ำสุดเท่ากับ 25.24 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น. โดยที่ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดเท่ากับ 772.4 W / m^2 ในช่วงเวลา 13:00 น. ซึ่งเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 19:00 น.วันที่ 22 มีนาคม ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

และจากแผนภูมิที่ 4-2 แสดงความเร็วลมและทิศทางลมที่ผ่านบริเวณอาคารทดลองในช่วงเวลา 19:00 น.วันที่ 22 มีนาคม ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548 จะเห็นได้ว่ามีลมพัดผ่านอยู่ตลอดเวลาโดยทิศทางลมส่วนใหญ่มากจากทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และค่อนไปทางทิศตะวันออก ซึ่งแบ่งช่วงข้อมูลที่เก็บได้เป็นดังนี้

- ช่วงเช้า 7:00-10:00 น.
- ช่วงกลางวัน 11:00-17:00 น.
- ช่วงเย็นถึงก่อนช่วงดึก 18:00-22:00 น.
- ช่วงดึกถึงก่อนเช้า 23:00-6:00 น.

จากข้อมูลในช่วงเวลา 7:00-10:00 น.
ความเร็วลมสูงสุดเท่ากับ 1.714 km/hr. ความเร็วลมเฉลี่ยเท่ากับ 0.711 km/hr. และทิศทางเฉลี่ยเท่ากับ 131.32 องศาจากทิศเหนืออามเข็มนาฬิกา(ทิศตะวันออกเฉียงใต้)
ช่วงเวลา 11:00-17:00 น.
ความเร็วลมสูงสุดเท่ากับ 2.125 km/hr. ความเร็วลมเฉลี่ยเท่ากับ 1.585 km/hr. และทิศทางเฉลี่ยเท่ากับ 172.82 องศาจากทิศเหนืออามเข็มนาฬิกา(ทิศใต้)
ช่วงเวลา 18:00-22:00 น.
ความเร็วลมสูงสุดเท่ากับ 3.125 km/hr. ความเร็วลมเฉลี่ยเท่ากับ 2.066 km/hr. และทิศทางเฉลี่ยเท่ากับ 165.30 องศาจากทิศเหนืออามเข็มนาฬิกา(ทิศใต้)
ช่วงเวลา 23:00-6:00 น.
ความเร็วลมสูงสุดเท่ากับ 3.154 km/hr. ความเร็วลมเฉลี่ยเท่ากับ 0.978 km/hr. และทิศทางเฉลี่ยเท่ากับ 164.59 องศาจากทิศเหนืออามเข็มนาฬิกา(ทิศใต้)



แผนภูมิที่ 4-3 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายนอกผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแผนภูมิที่ 4-3 ถึง 4-6 แสดงอุณหภูมิผิวภายนอกของผนังทดสอบทั้ง 4 ชนิด ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกในสภาวะการจำลองการใช้งานในอาคารปรับอากาศตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 19:00 น.วันที่ 22 มีนาคม ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548 พบว่า

ผนังคอนกรีตมวลเบา

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.

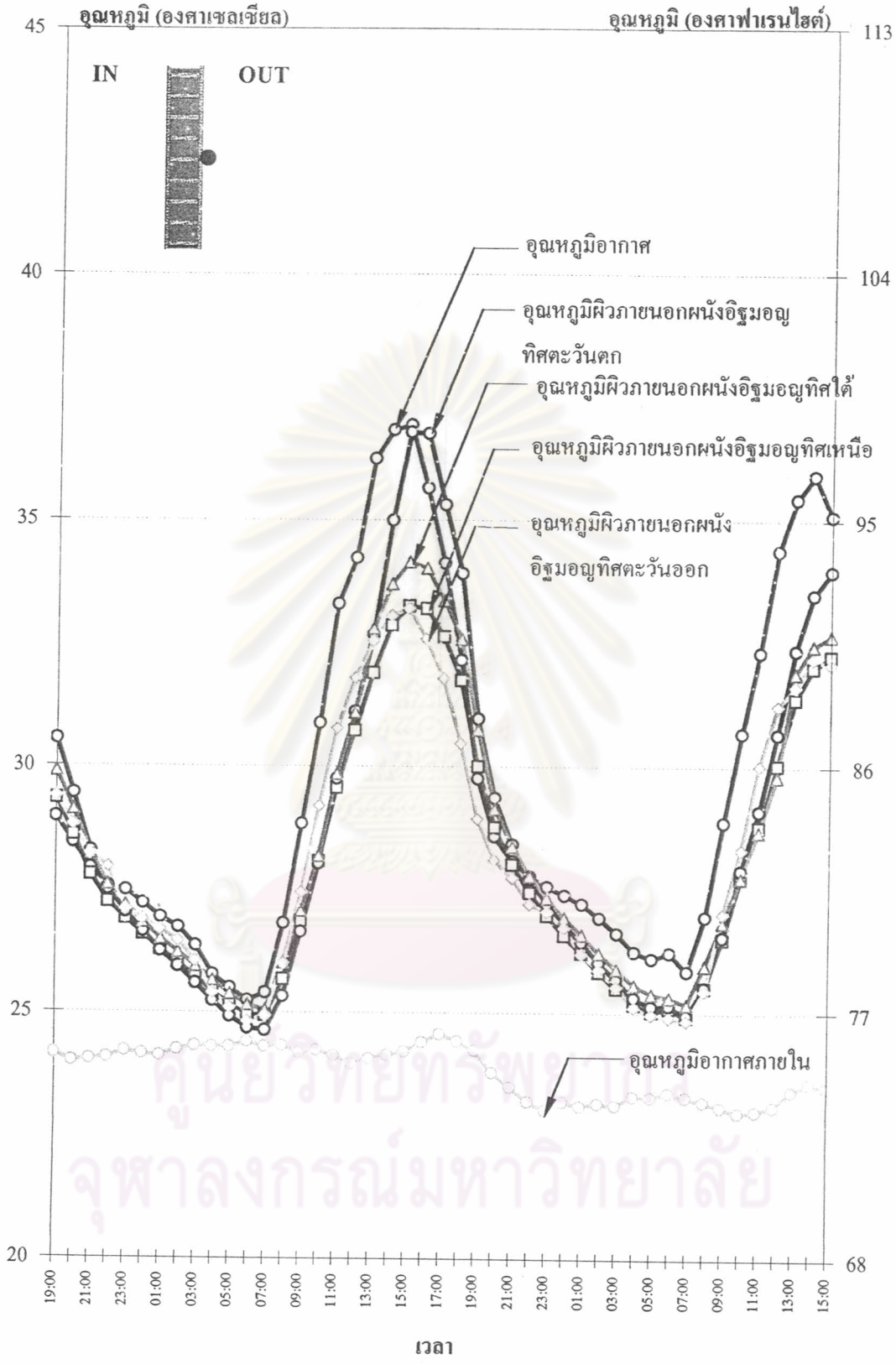
ทิศเหนือ อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 35.86 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.66 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 28.90 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 11.2 องศาเซลเซียล

ทิศใต้ อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 36.37 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.82 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 7:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 29.18 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 11.55 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันออก อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 35.15 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 14:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.76 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 29.36 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 10.39 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันตก อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 39.11 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.45 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 7:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 29.17 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 14.66 องศาเซลเซียล

อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังคอนกรีตมวลเบามีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายนอกเนื่องจากมีมวลสารค่อนข้างน้อย ยกเว้นแต่ด้านทิศตะวันตกที่ช่วงบ่ายได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์ จึงมีอุณหภูมิผิวสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอก และทิศตะวันตกเป็นทิศที่มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุด โดยช่วงที่อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำที่สุดนั้นต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศต่ำสุดอยู่เท่ากับ 0.79 องศาเซลเซียล



แผนภูมิที่ 4-4 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายนอกผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.

ทิศเหนือ อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 33.24 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 28.02 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 8.31 องศาเซลเซียล

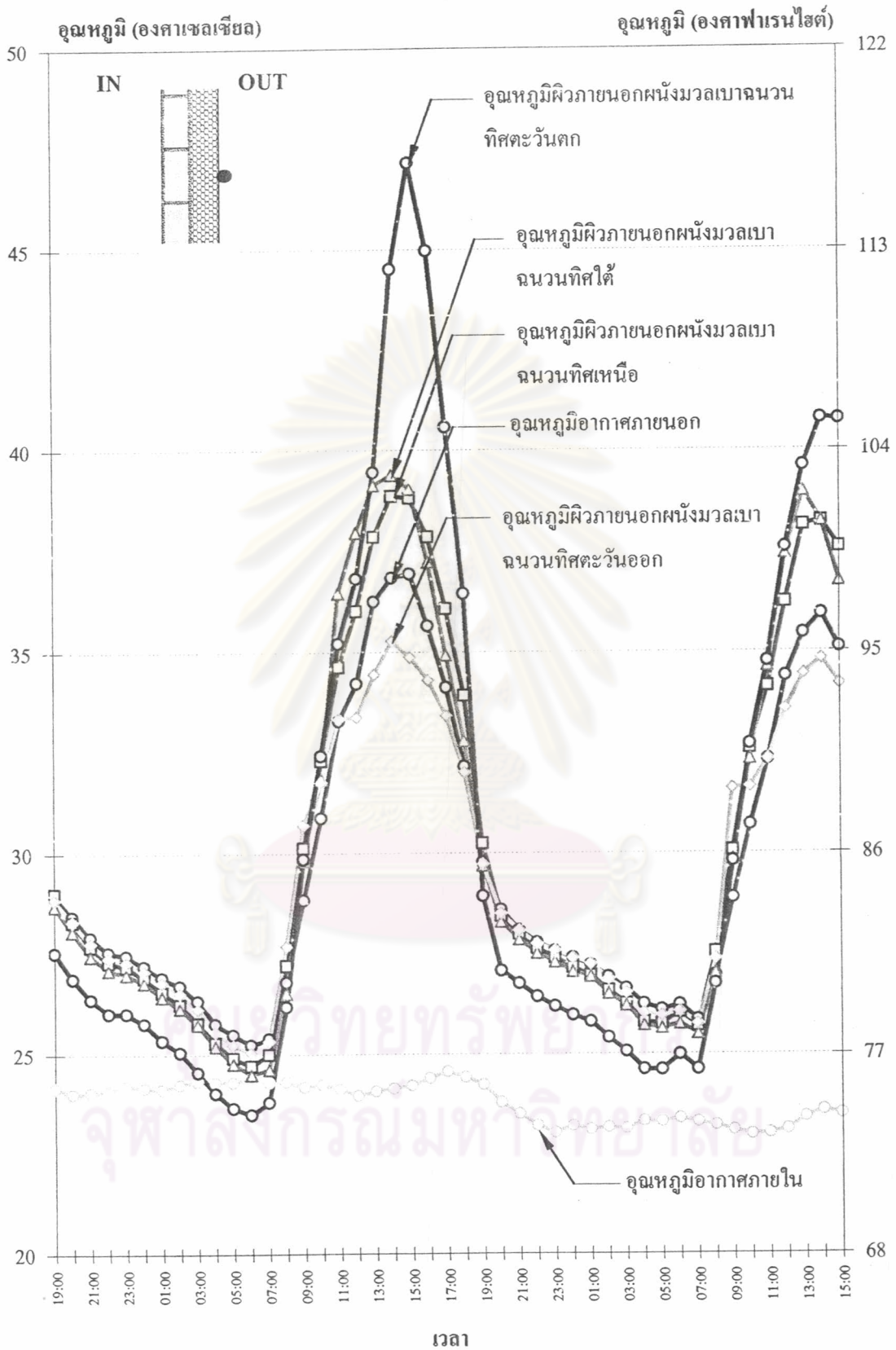
ทิศใต้ อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 34.14 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 25.04 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 7:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 28.40 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 9.1 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันออก อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 33.19 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.81 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 28.17 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 8.38 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันตก อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 36.78 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.63 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 7:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 28.59 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 12.15 องศาเซลเซียล

อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังอิฐมอญมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกเนื่องจากมีอิทธิพลของมวลสารแม้แต่ด้านทิศตะวันตกที่ช่วงบ่ายได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์ยังมีอุณหภูมิผิวใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายนอก และทิศตะวันตกเป็นทิศที่มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุด โดยช่วงที่อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำที่สุดนั้นต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศต่ำสุดอยู่เท่ากับ 0.61 องศาเซลเซียล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-5 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายนอกผนังก่อคอนกรีตมวลเบาหนาติดฉนวนโฟม 3"-EIFS ทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.

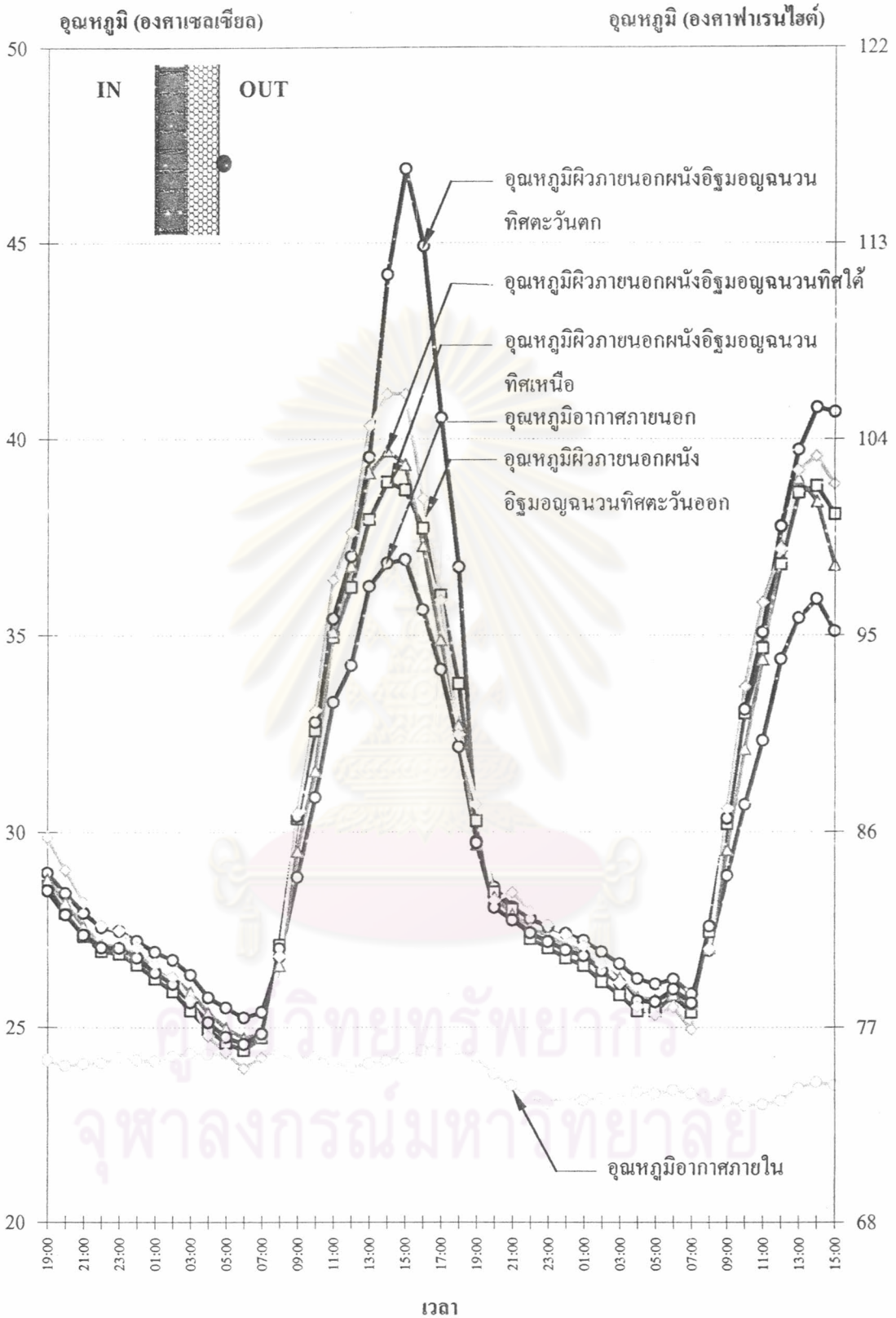
ทิศเหนือ อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 38.85 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 14:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.71 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 30.11 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 14.14 องศาเซลเซียล

ทิศใต้ อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 39.37 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 14:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.49 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 30.06 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 14.88 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันออก อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 40.77 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 14:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 23.32 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 29.82 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 17.45 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันตก อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 47.15 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 23.49 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 30.25 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 23.66 องศาเซลเซียล

อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกในช่วงกลางวันโดยตลอดเนื่องจากมีค่าความเป็นฉนวนสูงความร้อนจากสภาพแวดล้อมจึงถ่ายเทผ่านผนังได้น้อยทำให้ความร้อนสะสมอยู่มากที่ผิวผนังด้านนอก ส่วนในด้านทิศตะวันตกที่ช่วงบ่ายได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์มากที่สุดทำให้อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกสูงสุดถึง 10.22 องศาเซลเซียล และทิศตะวันออกเป็นทิศที่มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดโดยช่วงที่อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำที่สุดนั้นต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศต่ำสุดอยู่เท่ากับ 1.92 องศาเซลเซียล เนื่องมาจากผิวภายนอก EIFS finished นั้นมีค่าความเป็นฉนวนสูงและมีมวลสารน้อยจึงไม่มีการหน่วงเหนี่ยวความร้อนมากนัก ทำให้ช่วงกลางคืนเมื่ออุณหภูมิอากาศลดต่ำลง อุณหภูมิผิวภายนอกจะลดลงอย่างรวดเร็วจากการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับท้องฟ้า



แผนภูมิที่ 4-6 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายนอกผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ติดฉนวน 3"-EIFS ทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ติดฉนวน 3"-EIFS

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.

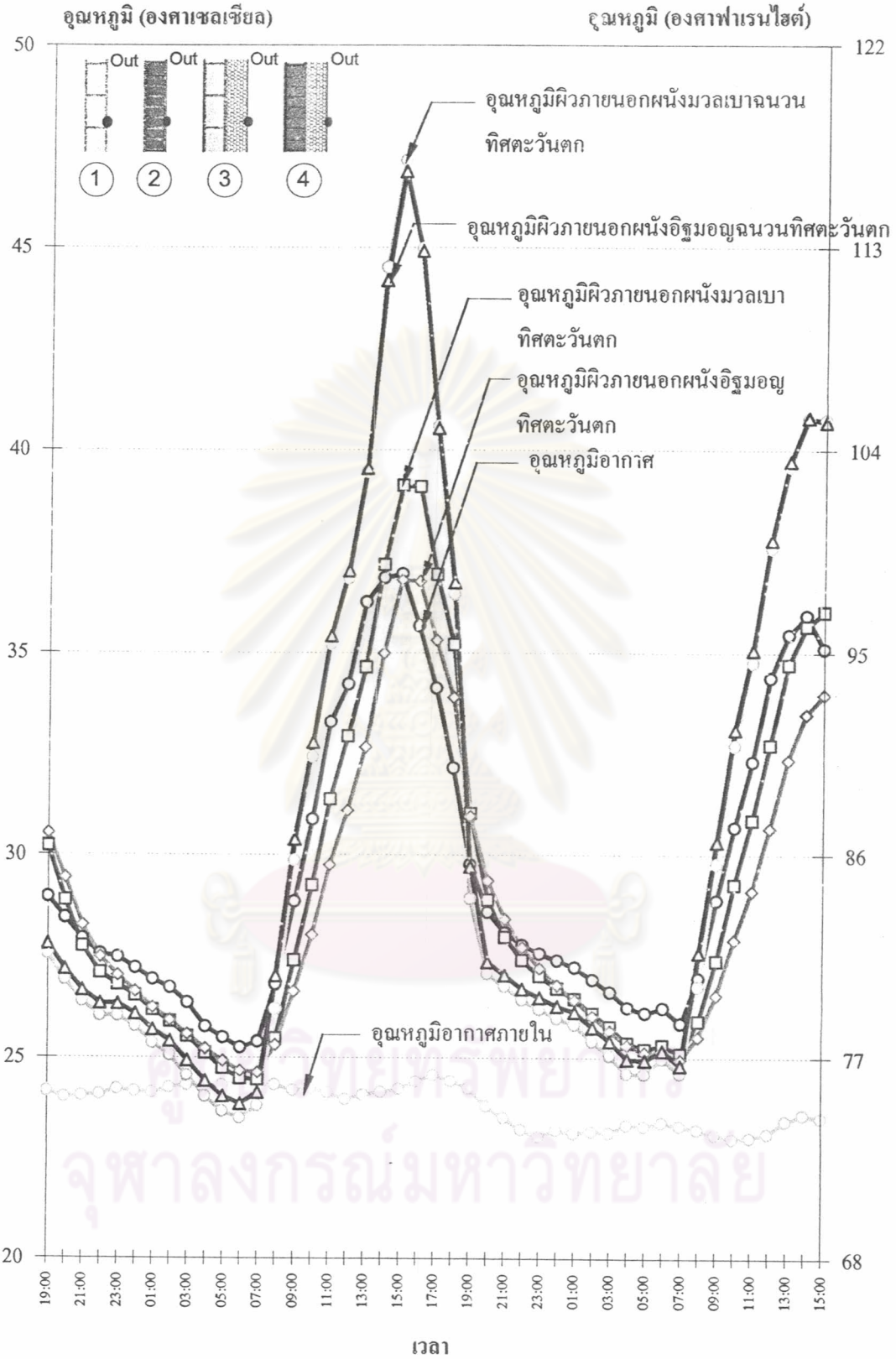
ทิศเหนือ อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 38.90 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 14:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.39 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 30.01 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 14.51 องศาเซลเซียล

ทิศใต้ อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 39.69 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 14:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.71 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 30.04 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 14.98 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันออก อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 41.14 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 14:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 23.94 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 30.50 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 17.2 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันตก อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 46.88 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ 24.55 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 6:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 30.92 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 22.33 องศาเซลเซียล

อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกในช่วงกลางวันโดยตลอดเนื่องจากมีค่าความเป็นฉนวนสูงความร้อนจากสภาพแวดล้อมจึงถ่ายเทผ่านผนังได้น้อยทำให้ความร้อนสะสมอยู่มากที่ผิวผนังด้านนอก ส่วนในด้านทิศตะวันตกที่ช่วงบ่ายได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์มากที่สุดทำให้อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกสูงสุดถึง 9.95 องศาเซลเซียล และทิศตะวันออกเป็นทิศที่มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดโดยช่วงที่อุณหภูมิผิวภายนอกต่ำที่สุดนั้นต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศต่ำสุดอยู่เท่ากับ 1.3 องศาเซลเซียล เนื่องมาจากผิวภายนอก EIFS finished นั้นมีค่าความเป็นฉนวนสูงและมีมวลสารน้อยจึงไม่มีการหน่วงเหนี่ยวความร้อนมากนัก ทำให้ช่วงกลางคืนเมื่ออุณหภูมิอากาศลดต่ำลง อุณหภูมิผิวภายนอกจะลดลงอย่างรวดเร็วจากการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับสภาพแวดล้อม



แผนภูมิที่ 4-7 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายนอกผนังมวลสารปานกลาง 4 ชนิดทิศตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

แผนภูมิที่ 4-7 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายนอกของวัสดุมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด ทางทิศตะวันตกซึ่งเป็นทิศที่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์สูงสุด

ในช่วงกลางวัน

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล

ผนังคอนกรีตมวลเบา	มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ	39.11 องศาเซลเซียล
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว	มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ	36.78 องศาเซลเซียล
ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน	มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ	47.15 องศาเซลเซียล
ผนังอิฐมอญติดฉนวน	มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ	46.88 องศาเซลเซียล

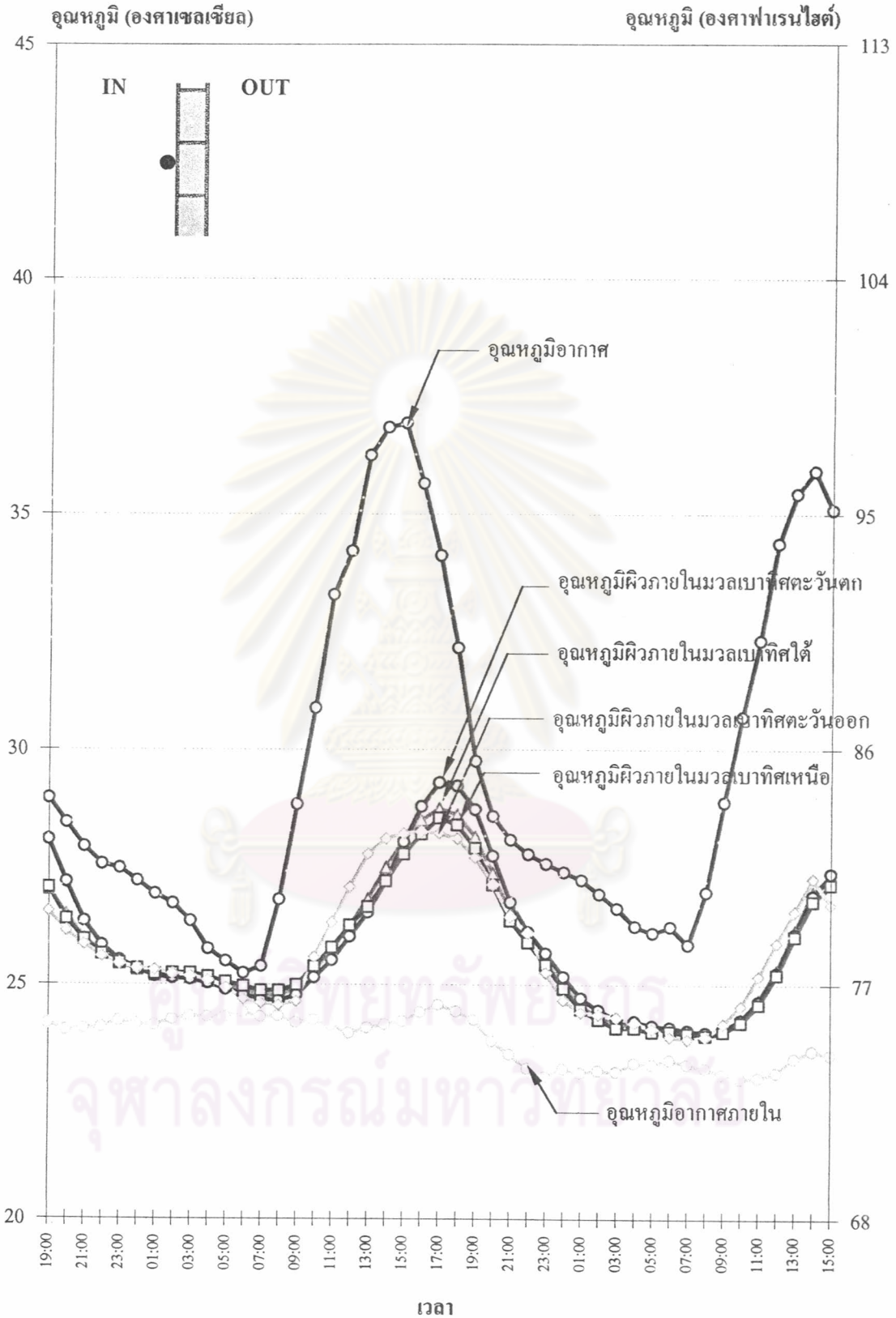
ลำดับอุณหภูมิผิวภายนอกจากร้อนสุดมาหาเย็นสุดของวัสดุมวลสารกลางคือ ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS ผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS ผนังคอนกรีตมวลเบาและผนังอิฐมอญตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าในผนังที่ใช้วัสดุก่อ เมื่อค่าความเป็นฉนวนกันความร้อนของผนังยิ่งสูงขึ้นอุณหภูมิผิวภายนอกของวัสดุจะยิ่งสูงขึ้นตาม ดังเช่นเมื่อติดตั้งฉนวน 3"-EIFS เข้ากับผนังอิฐมอญซึ่งมวลสารเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยแต่ความเป็นฉนวนเพิ่มขึ้น 7 เท่า อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดของผนังอิฐมอญและเมื่อติดตั้งฉนวนโฟมเข้ากับผนังอิฐมอญแตกต่างเท่ากับ 10.10 องศาเซลเซียล ในขณะที่ผนังคอนกรีตมวลเบาเมื่อติดตั้งฉนวน3"-EIFS มีค่าความเป็นฉนวนสูงขึ้น 3 เท่า อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดของผนังคอนกรีตมวลเบาและเมื่อติดตั้งฉนวน 3"-EIFS เข้ากับผนังคอนกรีตแตกต่างเท่ากับ 8.04 องศาเซลเซียล ซึ่งถ้าเปรียบเทียบค่าความเป็นฉนวนของผนังอิฐมอญติดฉนวนกับผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนมีค่าแตกต่างกันประมาณ 1.3 เท่า ซึ่งถ้าไม่ติดฉนวนค่าความเป็นฉนวนของผนังคอนกรีตมวลเบาจะเป็น 2 เท่าของผนังอิฐมอญ

ในช่วงกลางคืน

อุณหภูมิอากาศต่ำสุดเท่ากับ 25.24 องศาเซลเซียล

ผนังคอนกรีตมวลเบา	มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	24.45 องศาเซลเซียล
ผนังอิฐมอญ	มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	24.63 องศาเซลเซียล
ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน	มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	23.49 องศาเซลเซียล
ผนังอิฐมอญติดฉนวน	มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	23.85 องศาเซลเซียล

ลำดับอุณหภูมิผิวภายนอกจากร้อนสุดมาหาเย็นสุดของวัสดุมวลสารกลางคือ ผนังอิฐมอญ ผนังคอนกรีตมวลเบา ผนังอิฐมอญติดฉนวนและผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนตามลำดับ ซึ่งผนังที่ติดฉนวน EIFS อุณหภูมิผิวภายนอกจะลดลงเร็วกว่าผนังที่ไม่ได้ติดตั้งฉนวน แสดงว่าฉนวน EIFS ลดอิทธิพลของมวลสารทำให้สะสมความร้อนได้น้อยลง การแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับสภาพแวดล้อมจึงเร็วขึ้น



แผนภูมิที่ 4-8 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในผนังคอนกรีตมวลเบา ทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแผนภูมิที่ 4-8 ถึง 4-11 แสดงอุณหภูมิผิวภายในของผนังทดสอบทั้ง 4 ชนิด ทิศเหนือ, ทิศใต้, ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกในสภาวะการจำลองการใช้งานในอาคารปรับอากาศตลอด 24 ชั่วโมง . ซึ่งเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 19:00 น.วันที่ 22 มีนาคม ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548 พบว่า

ผนังคอนกรีตมวลเบา

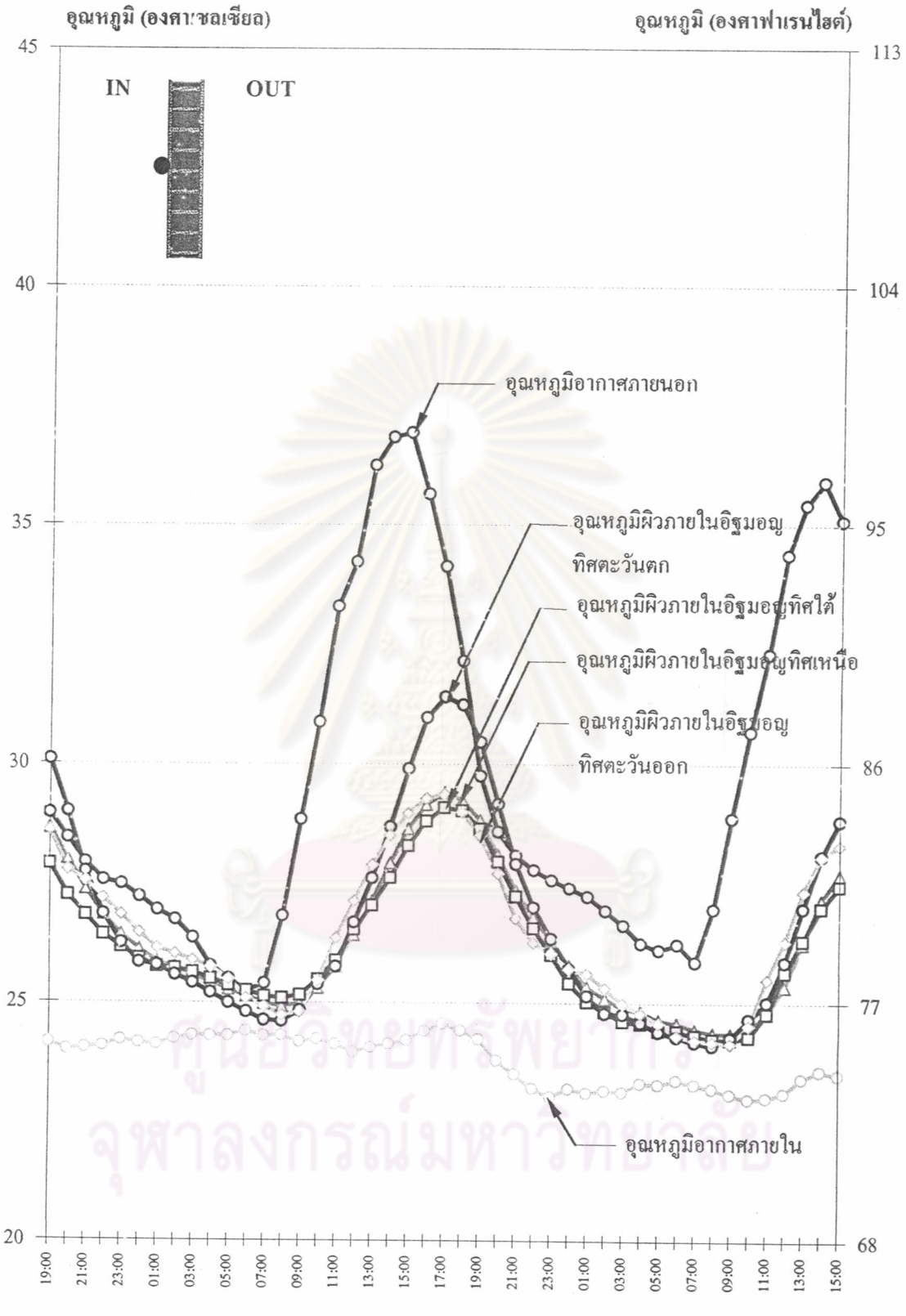
ทิศเหนือ อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 28.54 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 24.86 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 8:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 25.64 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 3.68 องศาเซลเซียล

ทิศใต้ อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 28.74 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 24.77 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 8:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 25.72 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 3.97 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันออก อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 29.24 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 16:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 24.55 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 8:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 25.72 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 3.69 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันตก อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 29.24 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 24.65 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 7:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 25.18 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 4.59 องศาเซลเซียล

อุณหภูมิผิวภายในของผนังคอนกรีตมวลเบามีอุณหภูมิสูงสุดหลังอุณหภูมิอากาศภายนอกสูงสุด 2 ชั่วโมง พร้อมกับอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุด เนื่องจากมีมวลสารค่อนข้างน้อยทำให้ด้านทิศตะวันออกที่ช่วงเช้าได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์ จึงมีอุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเร็วกว่าด้านอื่น 1 ชั่วโมง



แผนภูมิที่ 4-9 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนังอิฐมอญ

ทิศเหนือ อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 29.09 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 25.09 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 8:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 26.10องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 4 องศาเซลเซียล

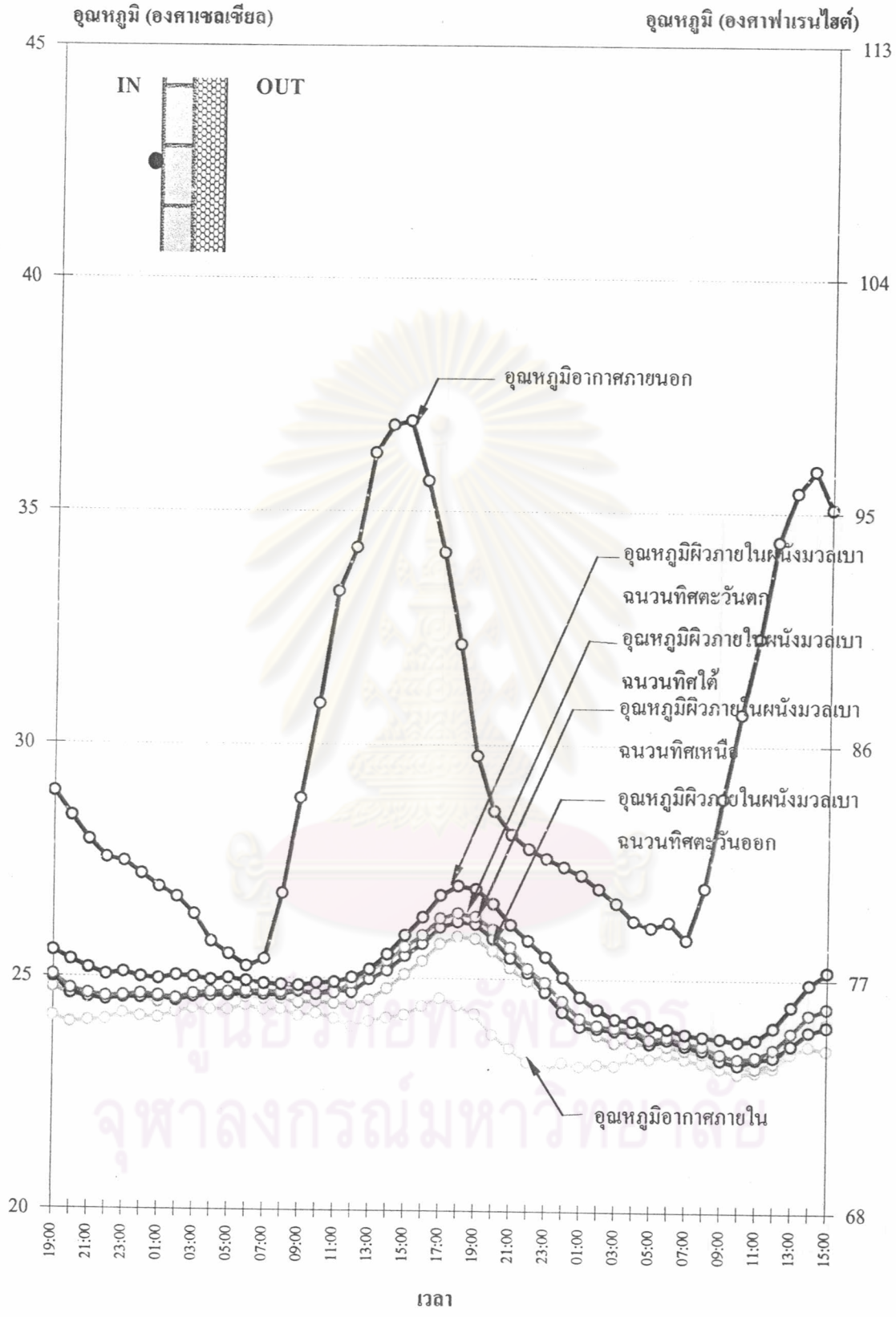
ทิศใต้ อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 29.39 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 24.92 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 8:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 26.25 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 4.47 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันออก อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 29.37 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 24.74 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 8:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 26.40 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 4.63 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันตก อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 31.39 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 24.60 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 8:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 26.45 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 6.79 องศาเซลเซียล

อุณหภูมิผิวภายในของผนังอิฐมอญมีอุณหภูมิสูงสุดหลังอุณหภูมิอากาศภายนอกสูงสุด 2 ชั่วโมง พร้อมกับอุณหภูมิอากาศภายในเนื่องจากมีมวลสารค่อนข้างมากทำให้ด้านทิศตะวันออกที่ช่วงเช้าได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์มีอุณหภูมิผิวภายในสูงเร็วกว่าทิศอื่นๆแต่จะสูงสุดพร้อมกับทิศอื่นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-10 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในผนังคอนกรีตมวลเบาหนาติดฉนวน 3"-EIFS ทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS

ทิศเหนือ อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 26.21 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 18:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 23.17 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 11:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 24.51 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 3.04 องศาเซลเซียล

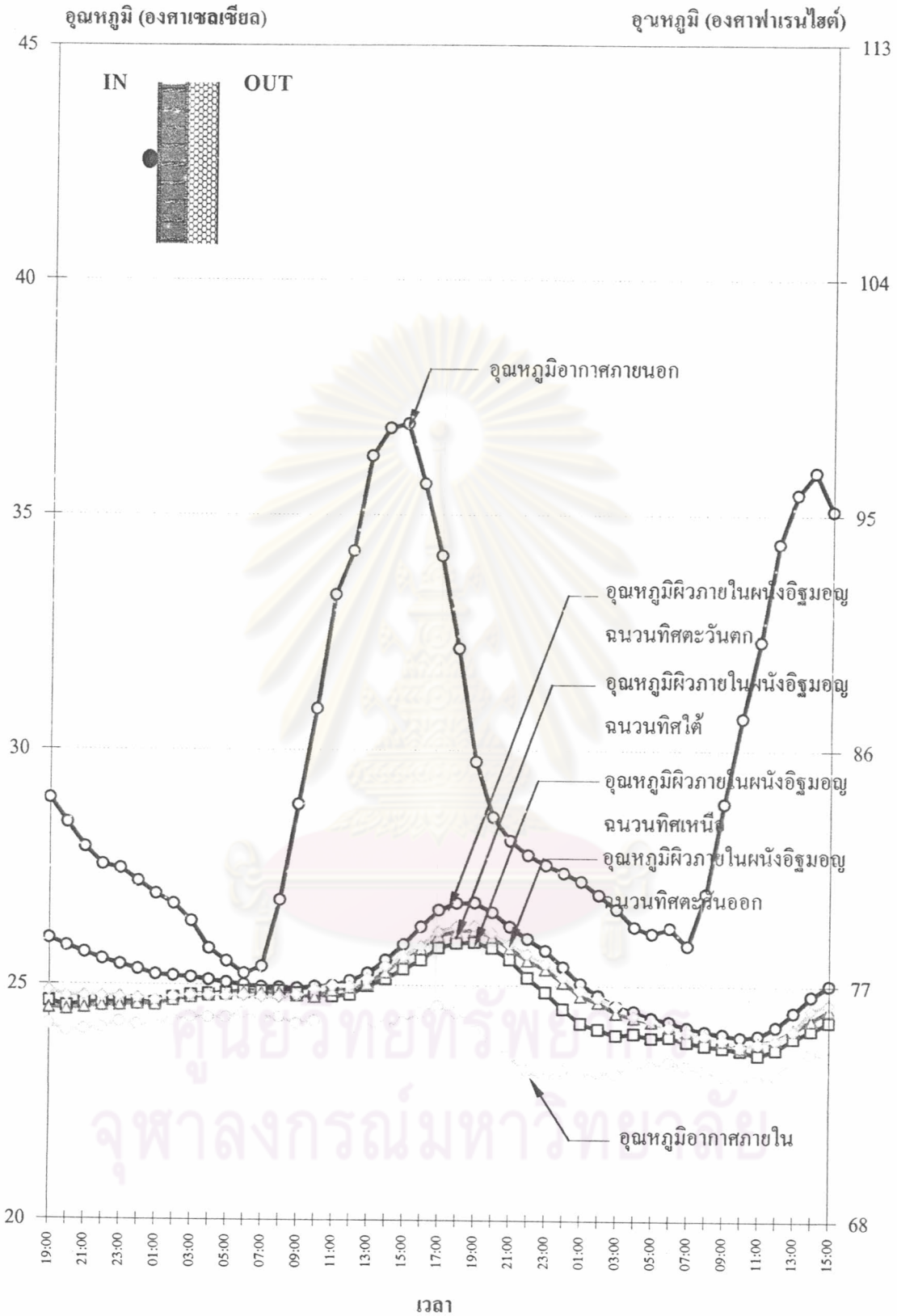
ทิศใต้ อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 26.39 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 18:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 23.29 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 11:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 24.64 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 3.1 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันออก อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 25.89 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 18:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 23.1 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 11:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 24.38 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 2.79 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันตก อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 26.97 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 18:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 23.67 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 11:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 25.07 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 3.3 องศาเซลเซียล

อุณหภูมิผิวภายในของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในเนื่องจากค่าความเป็นฉนวนความร้อนค่อนข้างสูงจึงได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมน้อย และมีช่วงอุณหภูมิสูงสุดหลังจากที่อุณหภูมิอากาศภายในสูงสุด 1 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-11 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ติดฉนวน 3"-EIFS ทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนังอิฐมอญติดฉนวนโฟม 3" ภายนอก

ทิศเหนือ อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 25.92 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 19:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 23.81 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 11:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 24.62 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 2.39 องศาเซลเซียล

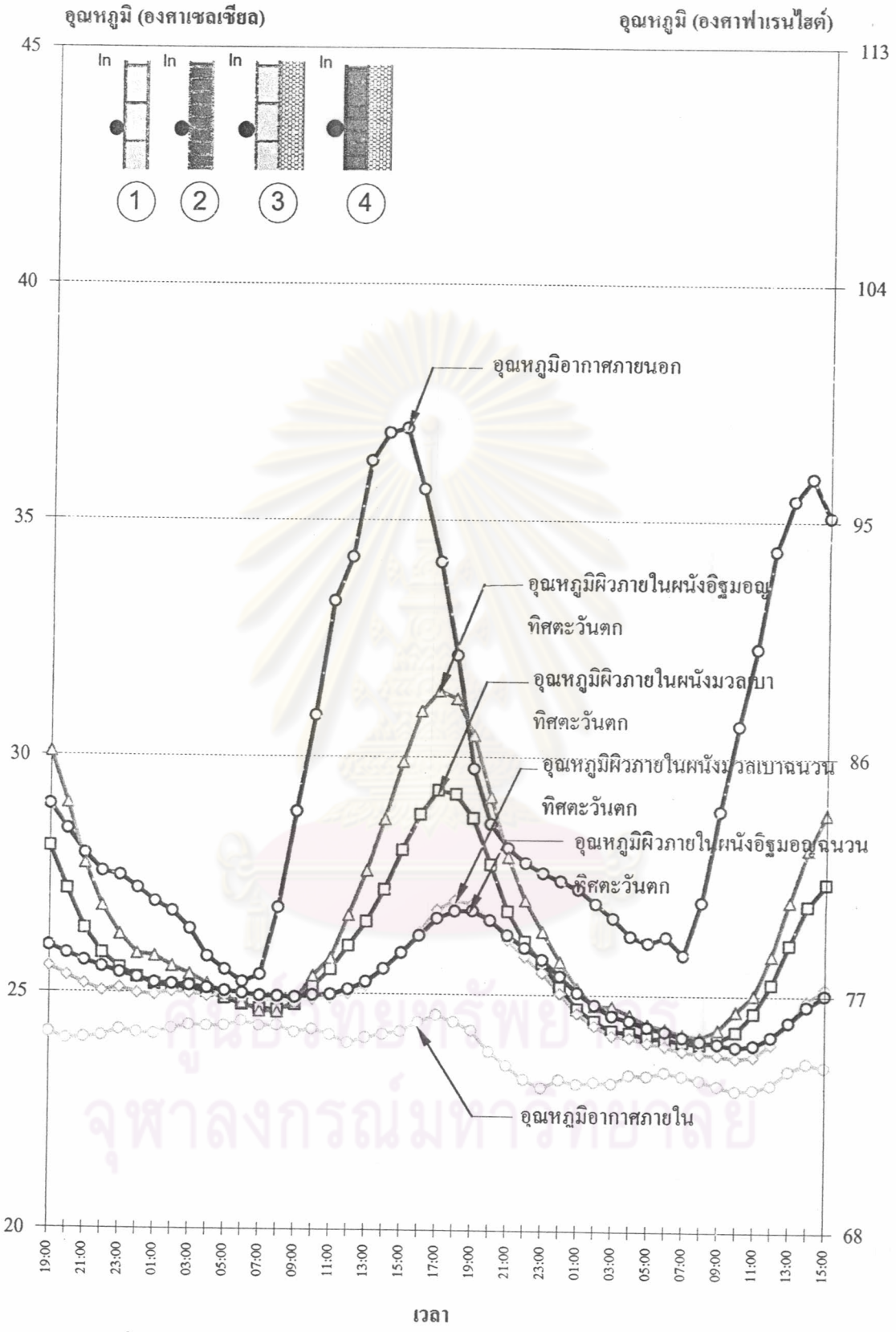
ทิศใต้ อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 26.17 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 19:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 23.81 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 11:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 24.76 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 2.36 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันออก อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 26.28 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 19:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 23.78 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 11:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 24.86 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 2.5 องศาเซลเซียล

ทิศตะวันตก อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 26.76 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 19:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในต่ำสุดเท่ากับ 23.95 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 11:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในเฉลี่ยเท่ากับ 25.18 องศาเซลเซียล
ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย)เท่ากับ 2.81 องศาเซลเซียล

อุณหภูมิผิวภายในของผนังอิฐมอญติดฉนวนมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายใน เนื่องจากค่าความเป็นฉนวนความร้อนค่อนข้างสูงจึงได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมน้อยและมีช่วงอุณหภูมิสูงสุดหลังจากที่อุณหภูมิอากาศภายในสูงสุด 2 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-12 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในผนังมวลสารปานกลาง 4 ชนิด ทิศตะวันตก ช่วงดวงอาทิตย์อ้อมทางทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 4-12 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในของวัสดุมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด ทางทิศตะวันตกซึ่งเป็นทิศที่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์สูงสุด

ในช่วงกลางวัน

ผนังคอนกรีตมวลเบา	มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ	29.24 องศาเซลเซียล
ผนังอิฐมอญ	มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ	31.39 องศาเซลเซียล
ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน	มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ	26.97 องศาเซลเซียล
ผนังอิฐมอญติดฉนวน	มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ	26.76 องศาเซลเซียล

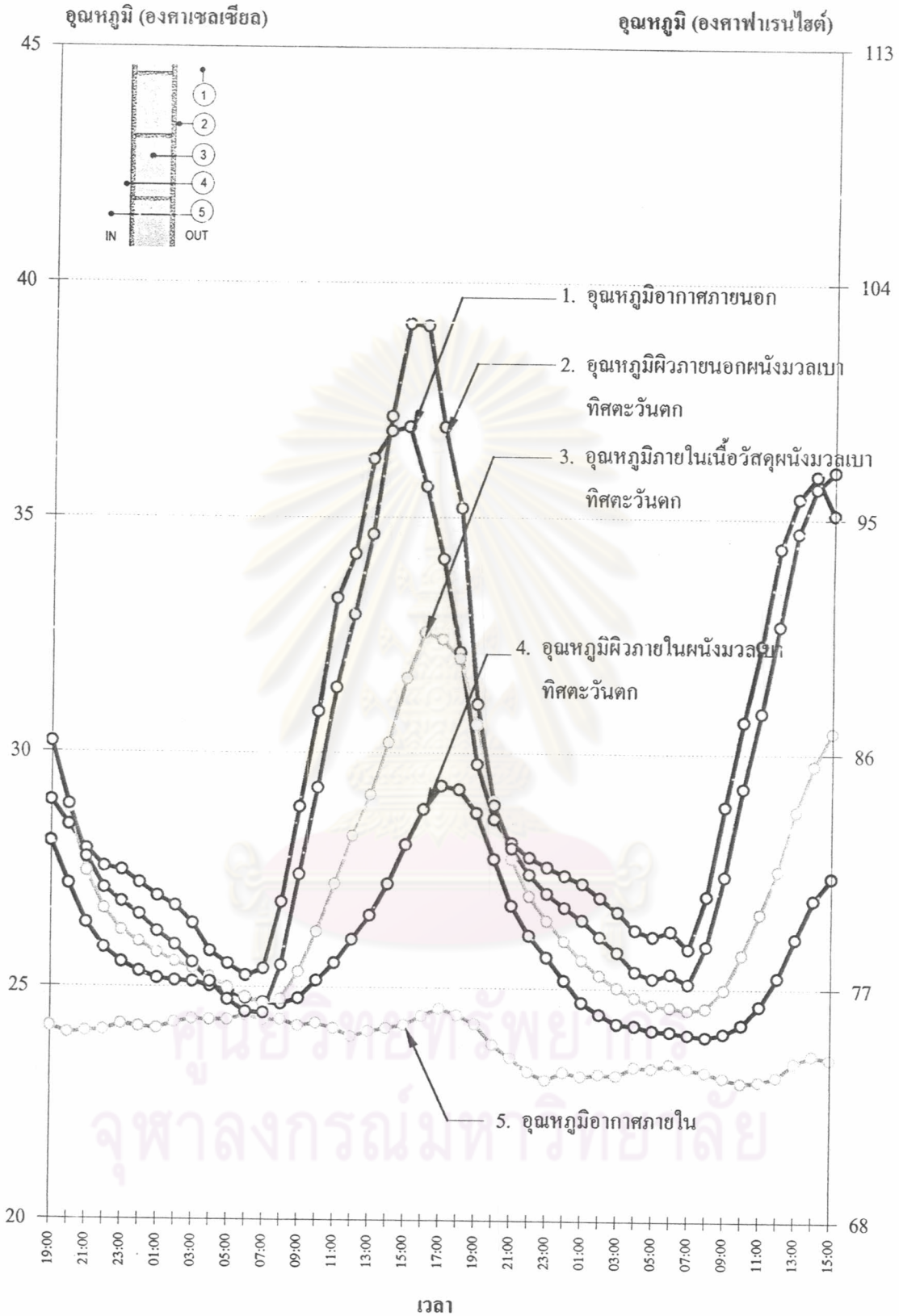
ลำดับอุณหภูมิผิวภายในจากร้อนสุดมาหาเย็นสุดของวัสดุมวลสารกลางคือ ผนังอิฐมอญ, ผนังคอนกรีตมวลเบา, ผนังอิฐมอญติดฉนวนและผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเมื่อติดตั้งฉนวนโฟมแล้วผนังทั้ง 2 ชนิด มีอุณหภูมิผิวภายในเกือบจะใกล้เคียงกัน โดยที่ผนังอิฐมอญติดฉนวนจะมีอุณหภูมิผิวช่วงที่สูงสุดนั้นจะต่ำกว่าผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน เนื่องมาจากอิทธิพลของมวลสารในการหน่วงเหนี่ยวความเย็นเอาไว้ในเนื้อวัสดุ แต่โดยทั่วไป อุณหภูมิผิวภายในของผนังคอนกรีตมวลเบาจะต่ำกว่าเกือบตลอดทั้งวัน เพราะมวลสารที่น้อยกว่าจะทำให้ผิวผนังมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอากาศได้มากกว่า

ในช่วงกลางคืน

ผนังคอนกรีตมวลเบา	มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	23.97 องศาเซลเซียล
ผนังอิฐมอญ	มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	24.11 องศาเซลเซียล
ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน	มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	23.77 องศาเซลเซียล
ผนังอิฐมอญติดฉนวน	มีอุณหภูมิผิวภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	24.03 องศาเซลเซียล

ลำดับอุณหภูมิผิวภายนอกจากร้อนสุดมาหาเย็นสุดของวัสดุมวลสารกลางคือ ผนังอิฐมอญ, ผนังอิฐมอญติดฉนวน, ผนังคอนกรีตมวลเบาและผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนตามลำดับ ซึ่งเมื่อเวลากลางคืนอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมมีน้อยจะทำให้วัสดุที่ติดฉนวนกับวัสดุที่ไม่ติดฉนวนมีค่าอุณหภูมิผิวใกล้เคียงกัน

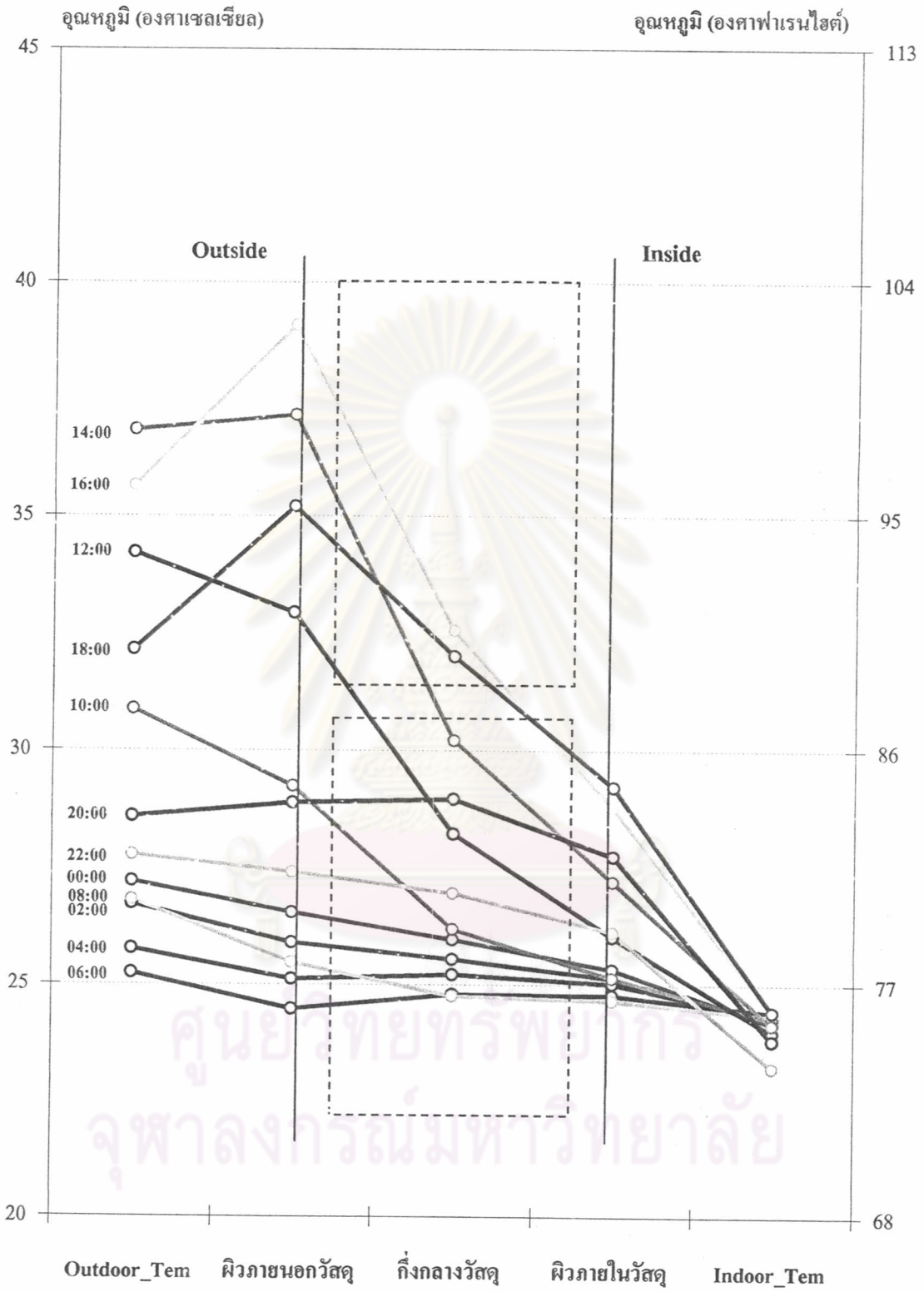
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-13 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผนังคอนกรีตมวลเบา (Thermal gradient)ทางด้านทิศตะวันตก

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-14 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผนังคอนกรีตมวลเบาหนา 4 นิ้ว (Thermal gradient)ทางด้านทิศตะวันตก

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

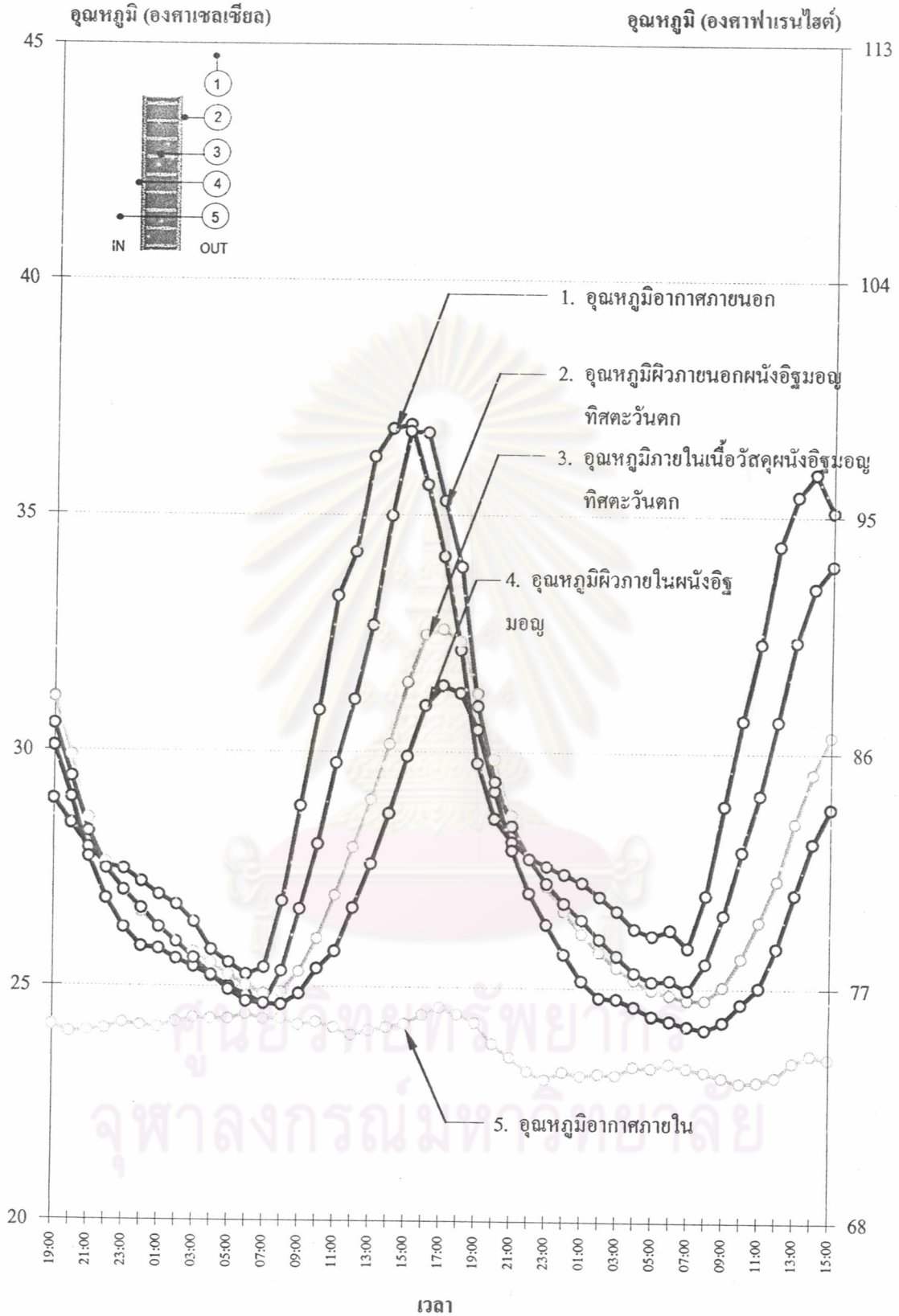
จากแผนภูมิเป็นการแสดงพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่าน (Thermal gradient) วัสดุมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด ทิศตะวันตกซึ่งมีอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมสูงสุด โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ผนังคอนกรีตมวลเบา

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 39.11 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิกึ่งกลางวัสดุสูงสุดเท่ากับ 32.41 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 16:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 29.29 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดเท่ากับ 24.56 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าผนังคอนกรีตมวลเบามีระยะเวลาที่ปริมาณความร้อนสูงสุดถ่ายเทผ่านจากผิวภายนอกเข้าสู่ผิวภายในได้ประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งความแตกต่างกันของอุณหภูมิที่ผิวนอกสูงสุดและอุณหภูมิภายในสูงสุดเท่ากับ 9.21 องศาเซลเซียล โดยที่อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดแตกต่างจากอุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 7.64 องศาเซลเซียล และจากแผนภูมิที่ 4-14 จะแสดงทิศทางการถ่ายเทความร้อนภายในผนังคอนกรีตมวลเบา ซึ่งจะสังเกตได้ว่าช่วงเวลา 20:00 น.และช่วงเวลา 4:00-6:00 น. อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังคอนกรีตมวลเบามีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่กึ่งกลางวัสดุเนื่องจากการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับสภาพแวดล้อม ทำให้มีการถ่ายเทความร้อนเป็น 2 ทิศทางคือความร้อนจากกึ่งกลางจะถ่ายเทสู่ผิวภายนอกและผิวภายใน

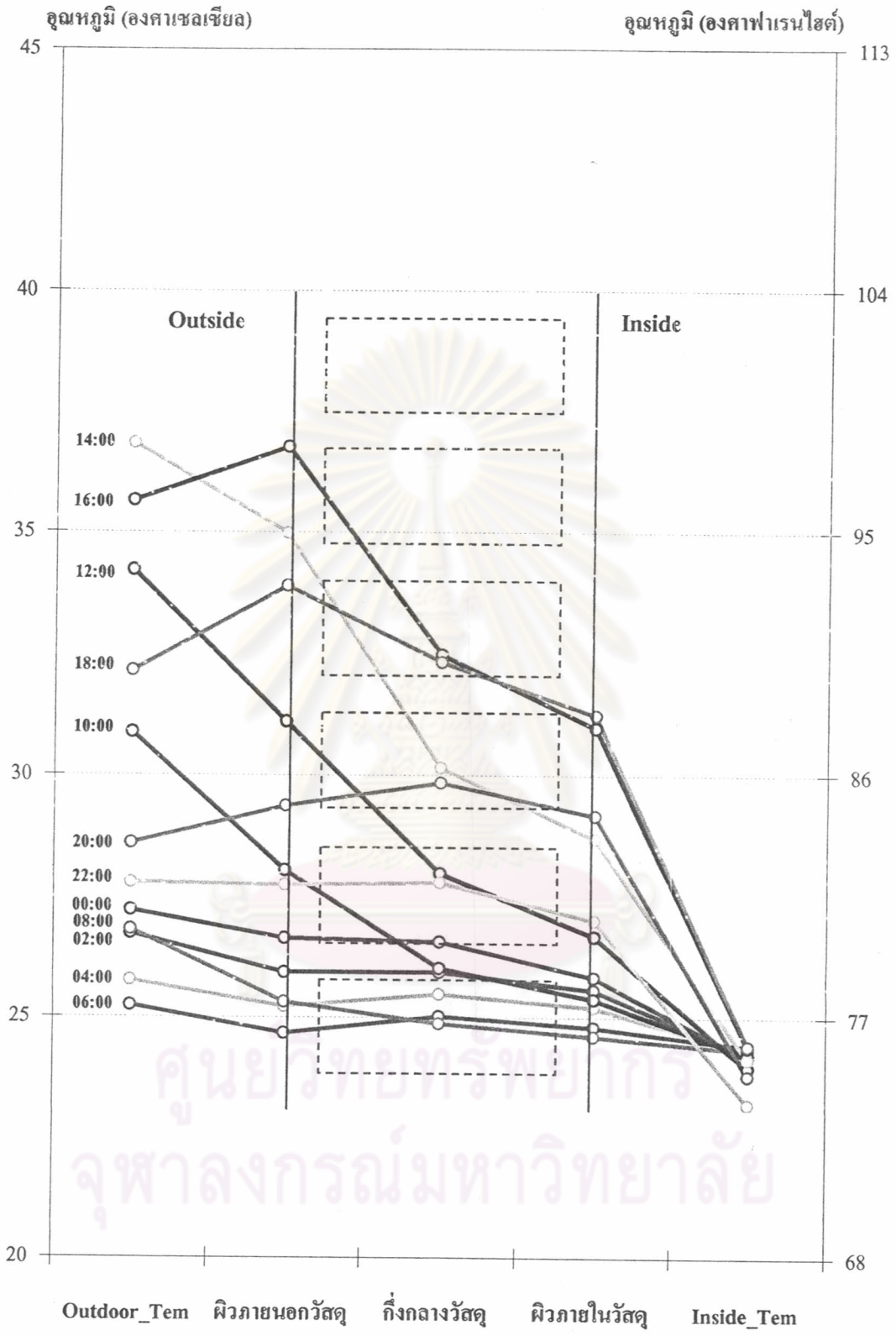
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-15 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว (Thermal gradient)ทางด้านทิศตะวันตก

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-16 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว (Thermal gradient)ทางด้านทิศตะวันตก

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

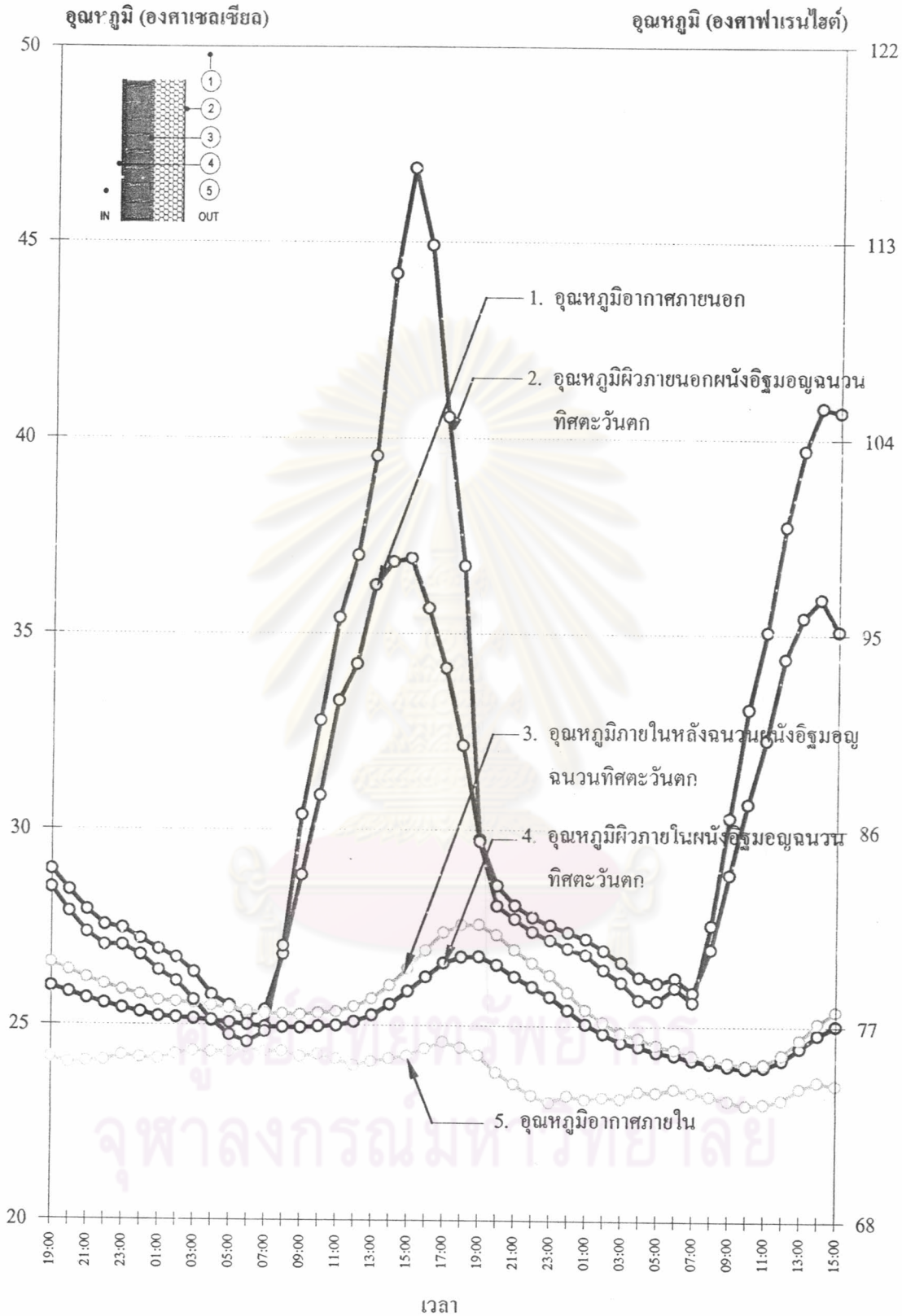
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 36.78 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิกึ่งกลางวัสดุสูงสุดเท่ากับ 32.58 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 31.39 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 17:00 น.

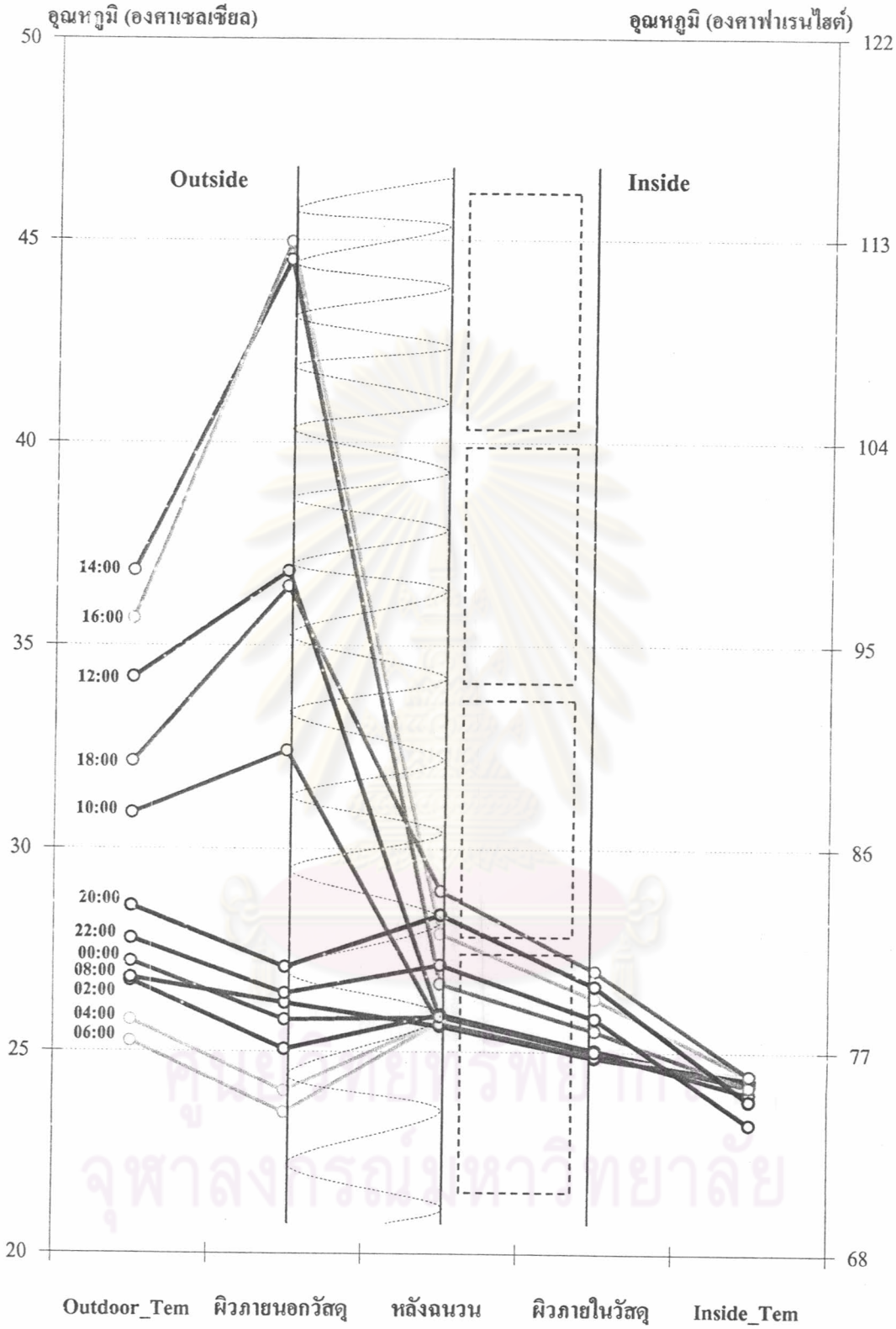
จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าผนังอิฐมอญหนา 4" มีระยะเวลาที่ปริมาณความร้อนสูงสุดถ่ายเทผ่านจากผิวภายนอกเข้าสู่ผิวภายในได้ประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งความแตกต่างกันของอุณหภูมิที่ผิวนอกสูงสุดและอุณหภูมิภายในสูงสุดเท่ากับ 5.39 องศาเซลเซียล โดยที่อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดแตกต่างจากอุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 5.54 องศาเซลเซียล และจากแผนภูมิที่ 4-16 จะแสดงทิศทางการถ่ายเทความร้อนภายในผนังอิฐมอญหนา 4" ซึ่งจะสังเกตได้ว่าช่วงเวลา 20:00 น.และช่วงเวลา 4:00-6:00 น. อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังอิฐมอญหนา 4" มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่กึ่งกลางวัสดุเนื่องจากการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับสภาพแวดล้อม ทำให้มีการถ่ายเทความร้อนเป็น 2 ทิศทางคือความร้อนจากกึ่งกลางจะถ่ายเทสู่ผิวภายนอกและผิวภายใน โดยที่ช่วงเวลา 22:00-2:00 น. อุณหภูมิผิวภายนอกจะสูงกว่าอุณหภูมิที่กึ่งกลางวัสดุเพียงเล็กน้อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-17 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ติดฉนวน 3"-EIFS (Thermal gradient) ทางด้านทิศตะวันตก

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548



แผนภูมิที่ 4-18 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผนังคอนกรีตมวลเบา ติดฉนวน 3"-EIFS (Thermal gradient) ทางด้านทิศตะวันตก

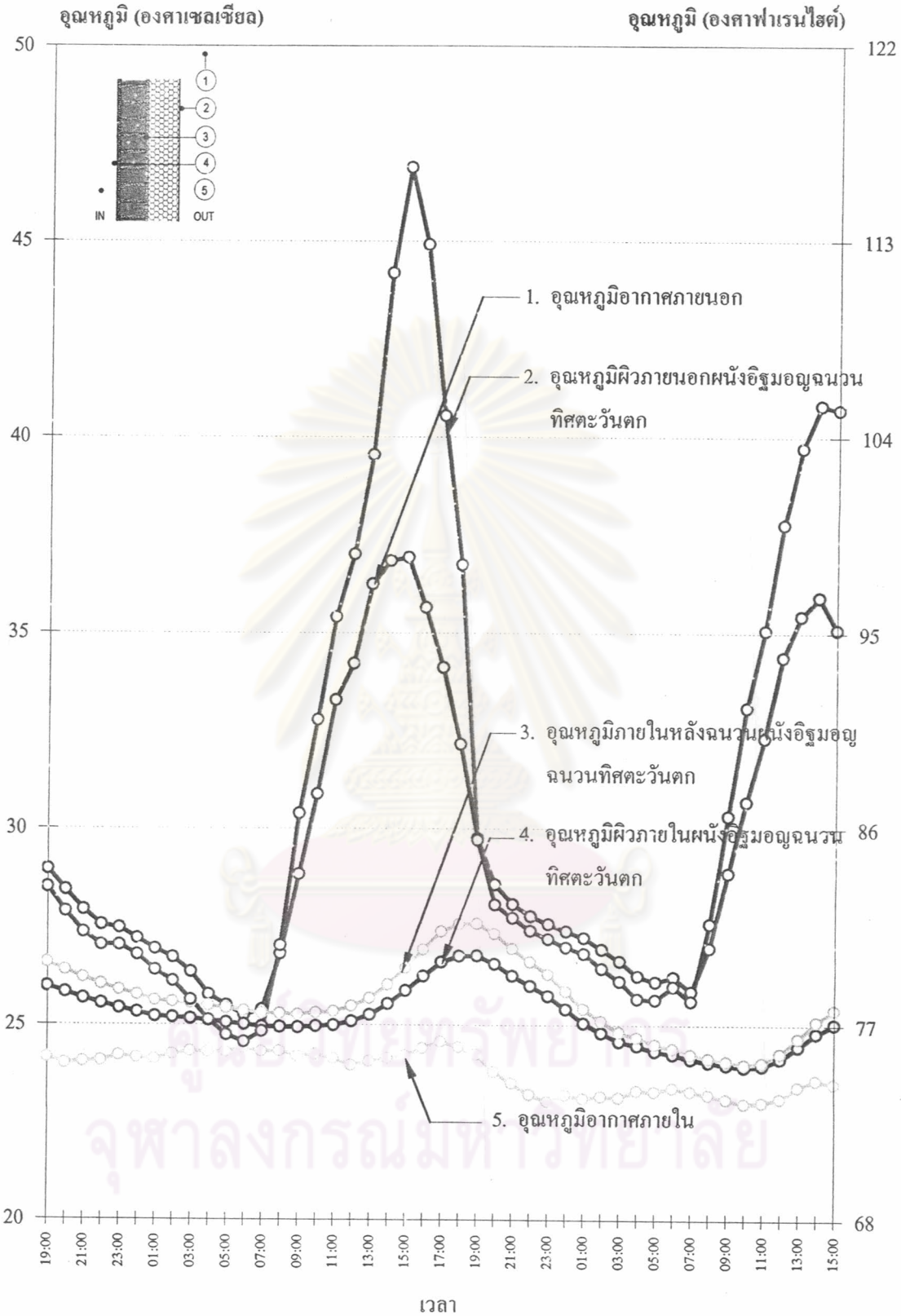
โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 47.15 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิกึ่งกลางวัสดุสูงสุดเท่ากับ 28.95 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 18:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 26.97 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 18:00 น.

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3" มีระยะเวลาที่ปริมาณความร้อนสูงสุดถ่ายเทผ่านจากผิวภายนอกเข้าสู่ผิวภายในได้ประมาณ 3 ชั่วโมง ซึ่งความแตกต่างกันของอุณหภูมิที่ผิวนอกสูงสุดและอุณหภูมิภายในสูงสุดเท่ากับ 20.18 องศาเซลเซียล โดยที่อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดแตกต่างจากอุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 9.96 องศาเซลเซียล และจากแผนภูมิที่ 4-18 จะแสดงทิศทางการถ่ายเทความร้อนภายในผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3" ซึ่งจะสังเกตได้ว่าช่วงเวลา 20:00-6:00 น. อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3" มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่หลังฉนวนเนื่องจากการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับสภาพแวดล้อม ทำให้มีการถ่ายเทความร้อนเป็น 2 ทิศทางคือความร้อนจากหลังฉนวนจะถ่ายเทสู่ผิวภายนอกและผิวภายใน แต่ด้วยอิทธิพลของฉนวนกันความร้อนทำให้ในช่วงเวลา 0:00-6:00 น. เมื่ออุณหภูมิหลังฉนวนและอุณหภูมิอากาศภายในใกล้เคียงกัน ในขณะที่อุณหภูมิผิวภายนอกลดต่ำลงกว่ามากอุณหภูมิที่หลังฉนวนค่อนข้างคงที่ แสดงว่าความร้อนจากที่หลังฉนวนสามารถถ่ายเทกลับสู่สภาพแวดล้อมภายนอกได้เพียงเล็กน้อย

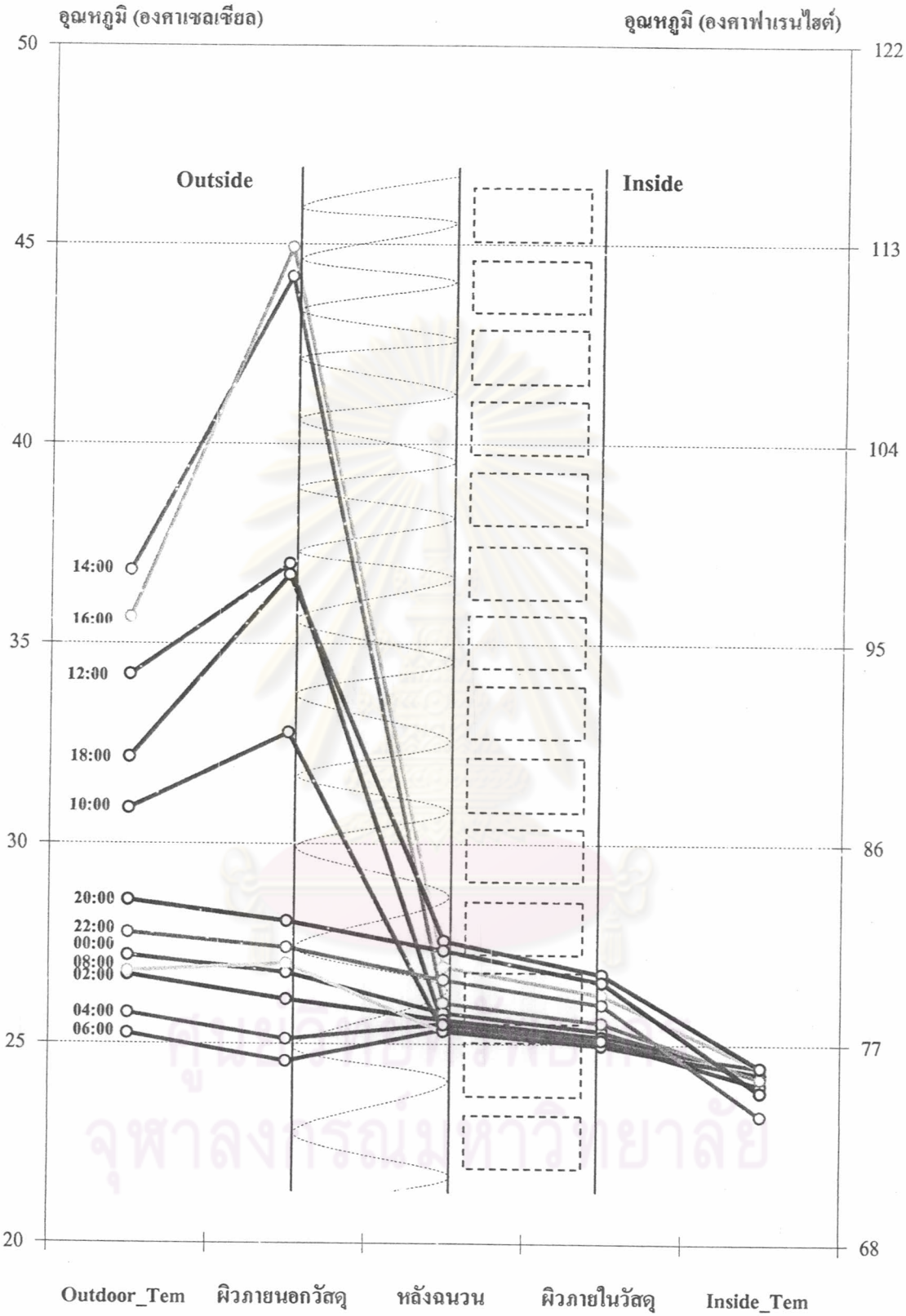
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-17 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ติดฉนวน 3"-EIFS (Thermal gradient) ทางด้านทิศตะวันตก

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-20 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ติดฉนวน 3"-EIFS (Thermal gradient) ทางด้านทิศตะวันตก

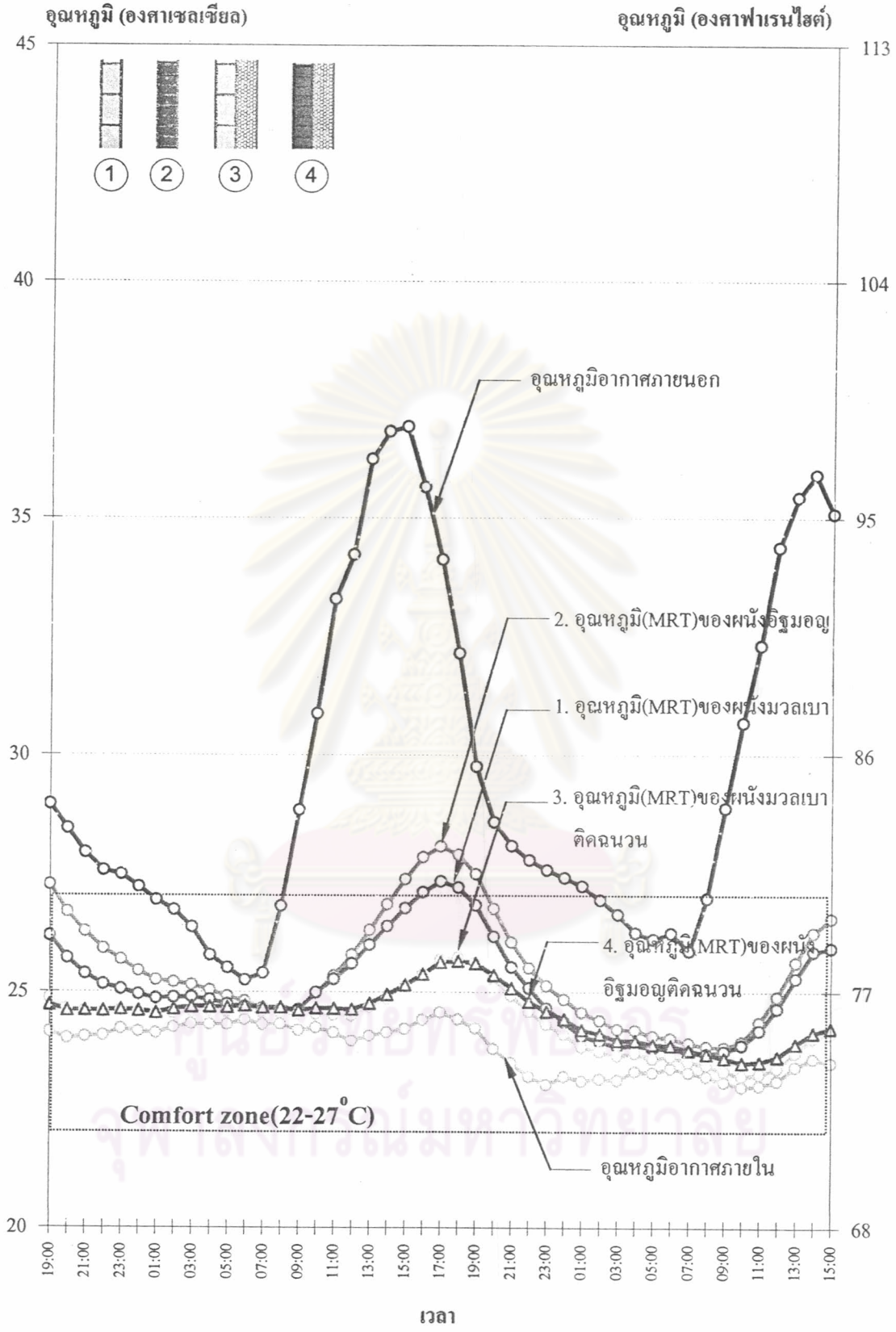
โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS

อุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 36.93 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุดเท่ากับ 46.88 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 15:00 น.
อุณหภูมิกึ่งกลางวัสดุสูงสุดเท่ากับ 27.58 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 19:00 น.
อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดเท่ากับ 26.76 องศาเซลเซียล ในช่วงเวลา 19:00 น.

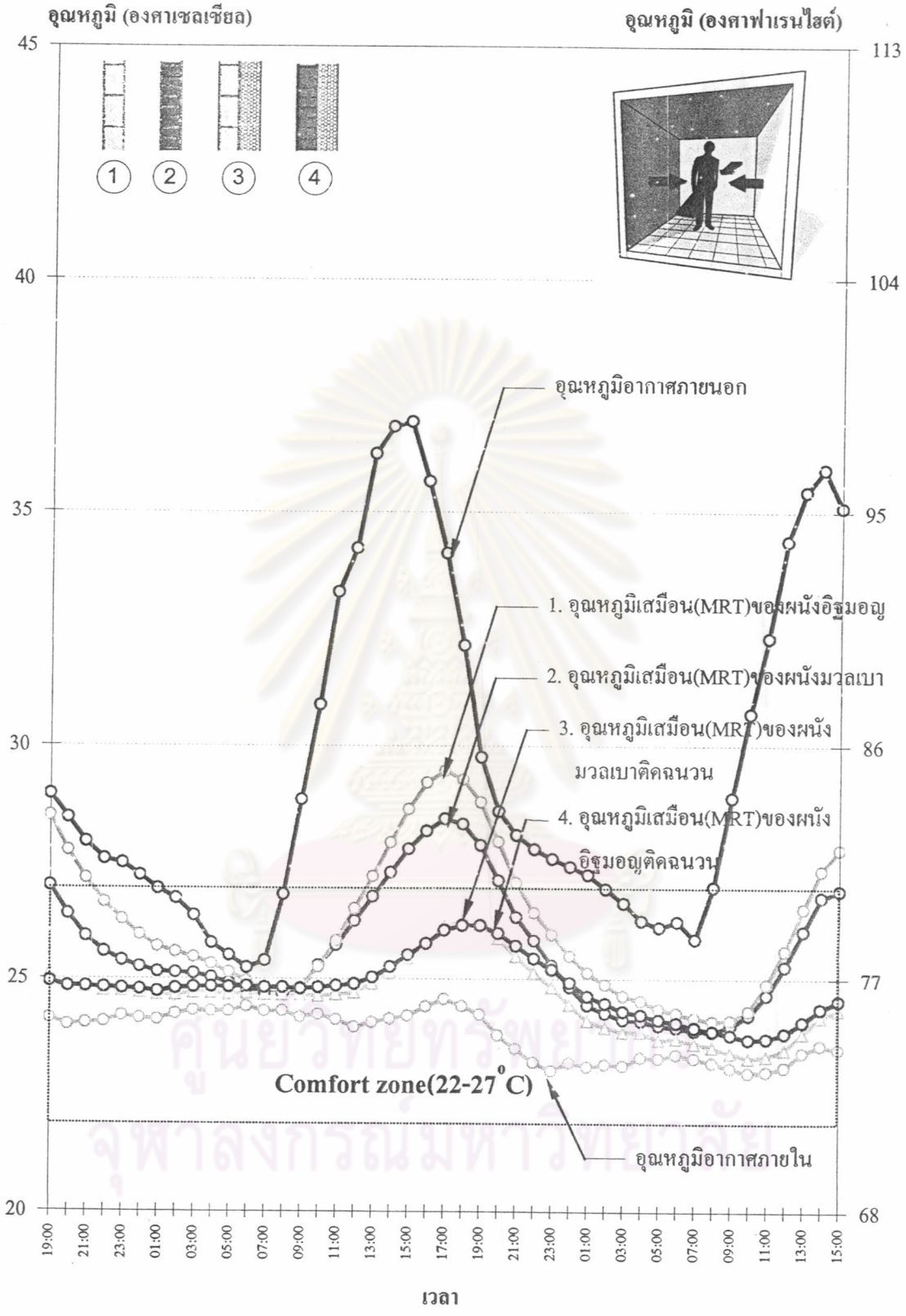
จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าผนังอิฐมอญติดฉนวน 3" มีระยะเวลาที่ปริมาณความร้อนสูงสุดถ่ายเทผ่านจากผิวภายนอกเข้าสู่ผิวภายในได้ประมาณ 4 ชั่วโมง ซึ่งความแตกต่างกันของอุณหภูมิที่ผิวนอกสูงสุดและอุณหภูมิภายในสูงสุดเท่ากับ 20.12 องศาเซลเซียล โดยที่อุณหภูมิผิวภายในสูงสุดแตกต่างจากอุณหภูมิอากาศสูงสุดเท่ากับ 10.17 องศาเซลเซียล และจากแผนภูมิที่ 4-20 จะแสดงทิศทางการถ่ายเทความร้อนภายในผนังอิฐมอญติดฉนวน 3" ซึ่งจะสังเกตได้ว่าช่วงเวลา 4:00-6:00 น. อุณหภูมิผิวภายนอกของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3" มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่หลังฉนวนเนื่องจากการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับสภาพแวดล้อม ทำให้มีการถ่ายเทความร้อนเป็น 2 ทิศทางคือความร้อนจากหลังฉนวนจะถ่ายเทสู่ผิวภายนอกและผิวภายใน แต่ด้วยอิทธิพลของฉนวนกันความร้อนทำให้ในช่วงเวลา 4:00-6:00 น. เมื่ออุณหภูมิหลังฉนวนและอุณหภูมิอากาศภายในใกล้เคียงกัน ในขณะที่อุณหภูมิผิวภายนอกลดต่ำลงกว่ามากอุณหภูมิที่หลังฉนวนค่อนข้างคงที่ แสดงว่าความร้อนจากที่หลังฉนวนสามารถถ่ายเทกลับสู่สภาพแวดล้อมภายนอกได้เพียงเล็กน้อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-21 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิ MRT ของผนังมวลสารกลาง 4 ชนิด ซึ่งได้จากการคำนวณอุณหภูมิผิวภายในผนังวัสดุทั้ง 4 ด้าน

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548



แผนภูมิที่ 4-22 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิเสมือนที่เกิดจาก MRT ของผนังมวลสารกลาง 4 ชนิด ที่มีผลต่อความรู้สึกมากกว่าอุณหภูมิอากาศ 40%

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

จากแผนภูมิแสดงอุณหภูมิเสมือนจาก MRT ของผนังแต่ละชนิดจากการคำนวณโดยไม่คิดอิทธิพลจากพื้นและเพดาน จากการศึกษาไบโอไคลเมตริกของ Victor Olgyay,1973 พบว่าอุณหภูมิเสมือนนี้มีอิทธิพลต่อความรู้สึกทางด้านอุณหภูมิของมนุษย์ โดยที่การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยโดยรอบ(MRT) สูงขึ้น 1 องศาเซลเซียล มนุษย์จะมีความรู้สึกร้อนขึ้น 1.4 องศาเซลเซียล ซึ่งจากแผนภูมิพบว่าผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิดมีอุณหภูมิเสมือนจากMRT ดังนี้

ผนังมวลเบา	มีอุณหภูมิเสมือนสูงกว่า Comfort zone เป็นระยะเวลา 7 ชั่วโมง ตั้งแต่ช่วงเวลา 14:00-20:00 น. อุณหภูมิเสมือนสูงสุดเท่ากับ 28.42 องศาเซลเซียล ช่วงเวลา 17:00น.
ผนังอิฐมอญ	มีอุณหภูมิเสมือนสูงกว่า Comfort zone เป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมง ตั้งแต่ช่วงเวลา 13:00-20:00 น. อุณหภูมิเสมือนสูงสุดเท่ากับ 29.46 องศาเซลเซียล ช่วงเวลา 17:00น.
ผนังมวลเบาติดฉนวน	มีอุณหภูมิเสมือนต่ำกว่า Comfort zone ตลอดเวลา อุณหภูมิเสมือนสูงสุดเท่ากับ 26.23 องศาเซลเซียล ช่วงเวลา 18:00น.
ผนังอิฐมอญติดฉนวน	มีอุณหภูมิเสมือนต่ำกว่า Comfort zone ตลอดเวลา อุณหภูมิเสมือนสูงสุดเท่ากับ 26.14 องศาเซลเซียล ช่วงเวลา 19:00น.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิดในสภาวะที่มีการปรับอากาศภายในตลอด 24 ชั่วโมง พบว่าผนังคอนกรีตมวลเบามีป้องกันความร้อนและแลกเปลี่ยนความร้อนกับสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าผนังอิฐมอญหนา 4" และเมื่อติดตั้งฉนวน 3"-EIFS เข้ากับผนังทั้ง 2 ชนิด ทำให้อิทธิพลจากสภาพแวดล้อมภายนอกมีผลน้อยลงมาก และความร้อนที่ถ่ายเทผ่านผนังมีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนจะมีอุณหภูมิผิวภายในต่ำกว่าเล็กน้อยเกือบตลอดทั้งวัน ยกเว้นช่วงอุณหภูมิผิวภายในสูงสุดผนังอิฐมอญหนา 4"ติดฉนวนจะมีอุณหภูมิผิวสูงสุดต่ำกว่าเนื่องอิทธิพลของมวลสาร ซึ่งการคำนวณปริมาณความร้อนที่ผ่านผนังเข้ามาภายในหาได้จากสมการ

$$\mathbf{Q = h_o(inside)*(T_{inside\ surface}-T_{inside\ temperature})*A}$$

เมื่อ

Q = ปริมาณความร้อน(Sensible heat) ที่ผ่านเข้ามา; W / m^2

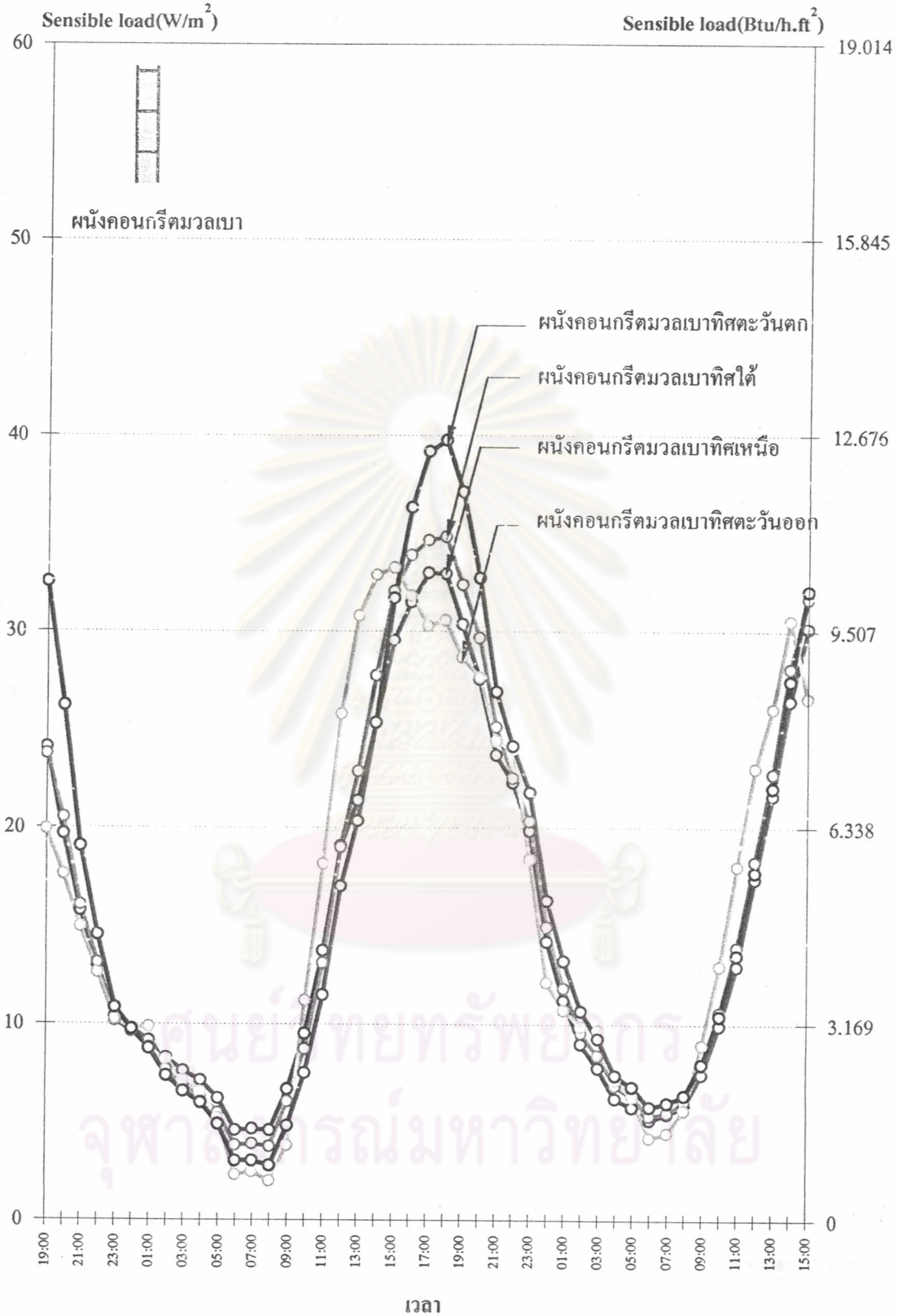
h_o = สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของ Airfilm ภายใน ; $8.29\ W / m^2 \cdot K$ [1]

A = พื้นที่หน้าตัดวัสดุ ; m^2

$T_{inside\ surface}-T_{inside\ temperature}$ = ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิผิวผนังภายในวัสดุกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องปรับอากาศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[1] American Society of Heating, Refrigirating and Air Conditioning Engineerings, 2001 ASHRAE Handbook Fundamental S-I Edition, (Atlanta, Georgia, 2001), Chapter 25 Page 2



แผนภูมิที่ 4-23 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัส (Sensible heat) ที่ถ่ายเทผ่านผนังคอนกรีตมวลเบา ในทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก

โดยใช้ข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 - 15:00น.ของวันที่ 25 มีนาคม 2548

จากแผนภูมิที่ 4-23 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัส (Sensible heat) ที่ถ่ายเทผ่านผนังคอนกรีตมวลเบาทั้ง 4 ทิศ โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ทิศเหนือ

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	32.97	W / m^2	ในช่วงเวลา	17:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	4.56	W / m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	15.27	W / m^2		

ทิศใต้

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	34.81	W / m^2	ในช่วงเวลา	18:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	3.75	W / m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	15.78	W / m^2		

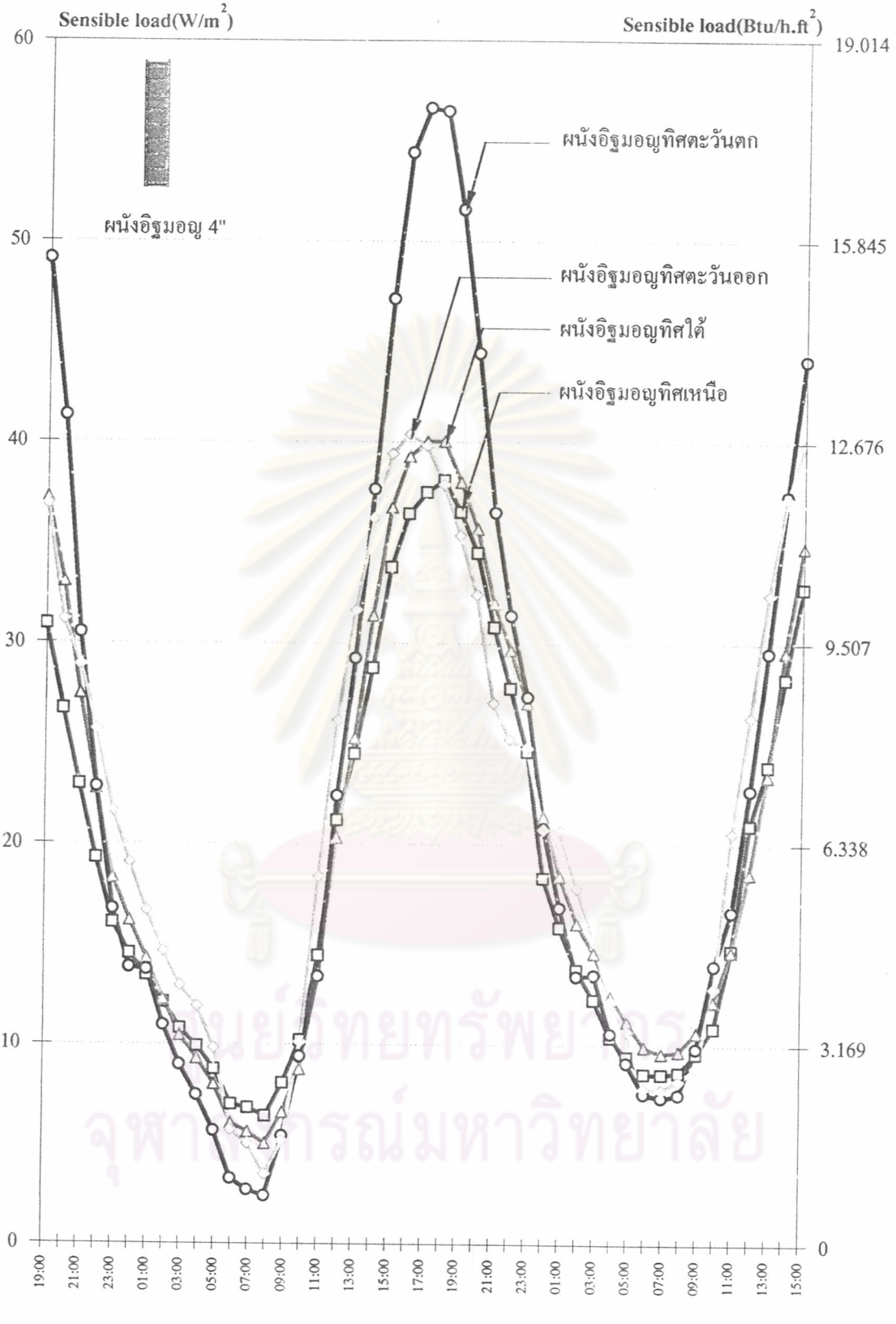
ทิศตะวันออก

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	33.25	W / m^2	ในช่วงเวลา	15:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	1.98	W / m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	15.92	W / m^2		

ทิศตะวันตก

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	39.78	W / m^2	ในช่วงเวลา	18:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	2.77	W / m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	16.53	W / m^2		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-24 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัส (Sensible heat) ที่ถ่ายเทผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วในทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก

โดยใช้ข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 - 15:00น.ของวันที่ 25 มีนาคม 2548

จากแผนภูมิที่ 4-24 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัส (Sensible heat) ที่ถ่ายเทผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วทั้ง 4 ทิศ โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ทิศเหนือ

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	38.91	W / m^2	ในช่วงเวลา	18:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	6.41	W / m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	19.1	W / m^2		

ทิศใต้

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	40.04	W / m^2	ในช่วงเวลา	18:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	5.03	W / m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	20.39	W / m^2		

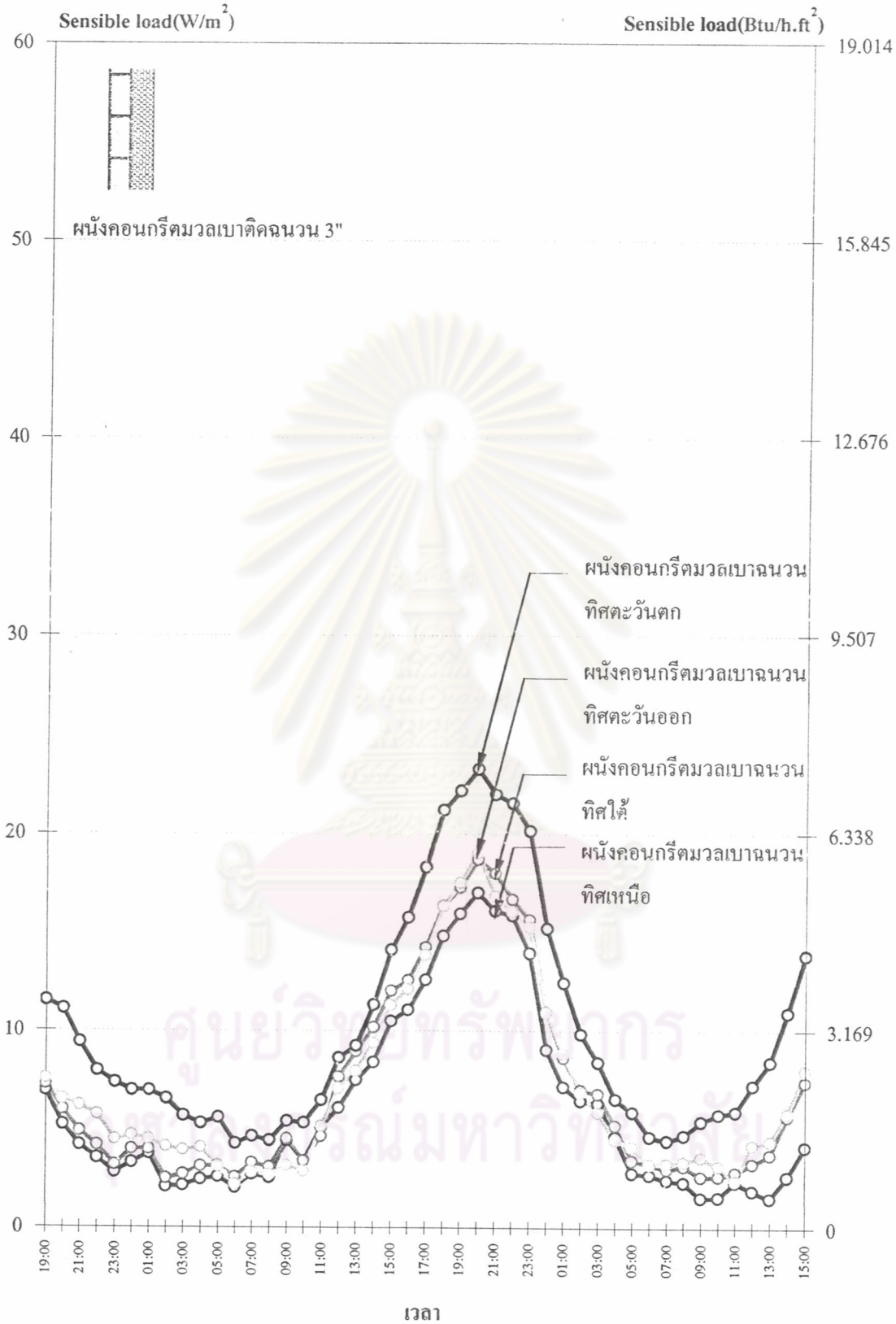
ทิศตะวันออก

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	40.39	W / m^2	ในช่วงเวลา	16:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	3.51	W / m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	21.62	W / m^2		

ทิศตะวันตก

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	56.63	W / m^2	ในช่วงเวลา	17:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	2.4	W / m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	22.96	W / m^2		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-25 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัสที่ถ่ายเทผ่านผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS ในทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก

โดยใช้ข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 - 15:00น.ของวันที่ 25 มีนาคม 2548

จากแผนภูมิที่ 4-25 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัส (Sensible heat) ที่ถ่ายเทผ่านผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS ทั้ง 4 ทิศ โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ทิศเหนือ

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	17.02 W/m^2	ในช่วงเวลา	20:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	2.18 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	5.95 W/m^2		

ทิศใต้

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	18.7 W/m^2	ในช่วงเวลา	20:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	2.55 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	6.97 W/m^2		

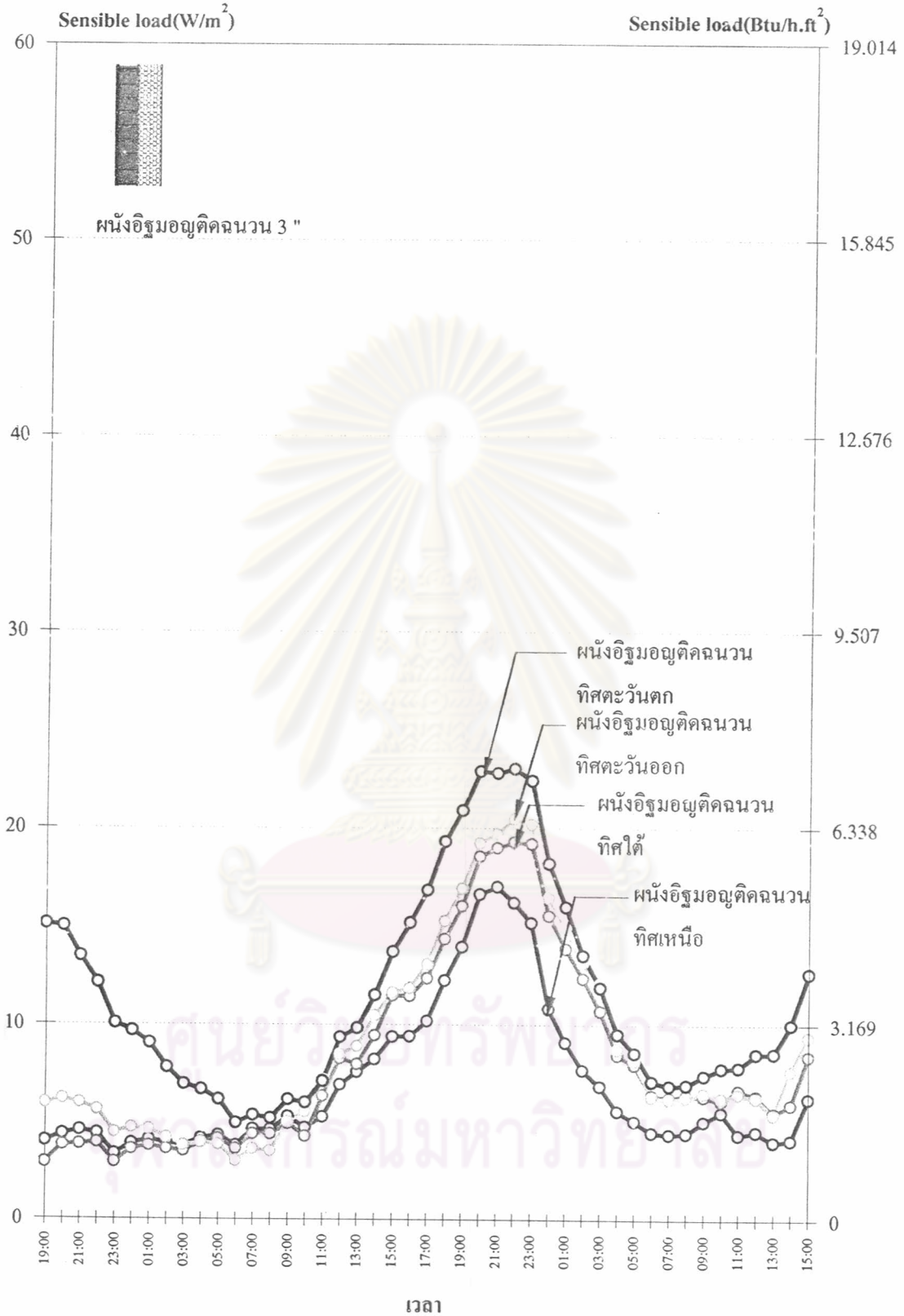
ทิศตะวันออก

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	19.02 W/m^2	ในช่วงเวลา	20:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	2.18 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	7.08 W/m^2		

ทิศตะวันตก

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	23.26 W/m^2	ในช่วงเวลา	20:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	4.25 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	10.03 W/m^2		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-26 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัสที่ถ่ายเทผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 "ติดฉนวน 3"-EIFS ภายนอกในทิศเหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก

โดยใช้ข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 - 15:00น.ของวันที่ 25 มีนาคม 2548

จากแผนภูมิที่ 4-26 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัส (Sensible heat) ที่ถ่ายเทผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วติดฉนวน 3"-EIFS ทั้ง 4 ทิศ โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ทิศเหนือ

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	17.01 W/m^2	ในช่วงเวลา	21:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	3.79 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	6.83 W/m^2		

ทิศใต้

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	19.29 W/m^2	ในช่วงเวลา	22:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	3.61 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	8.17 W/m^2		

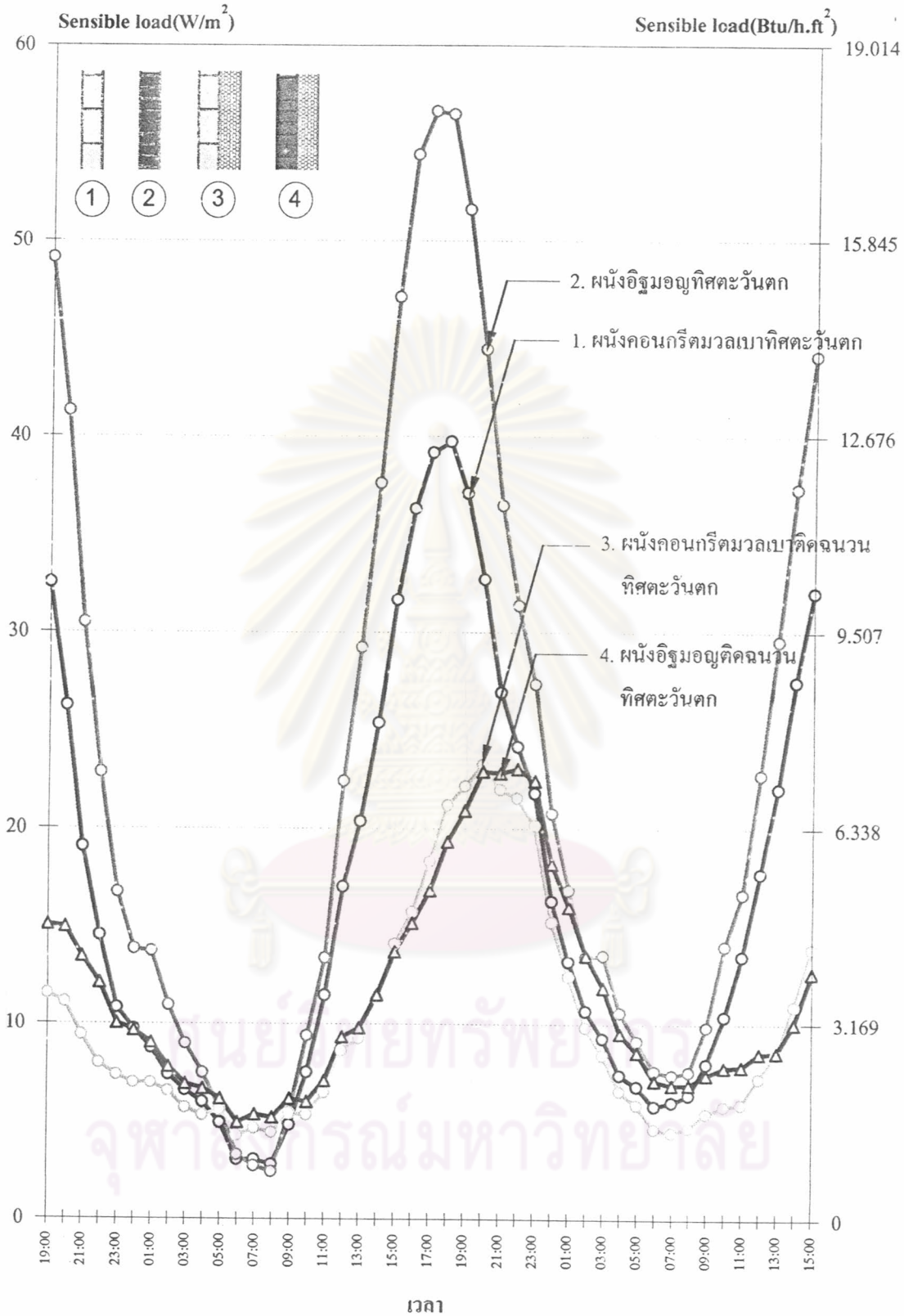
ทิศตะวันออก

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	20.47 W/m^2	ในช่วงเวลา	22:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	2.98 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	8.82 W/m^2		

ทิศตะวันตก

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	23.03 W/m^2	ในช่วงเวลา	22:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	4.93 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	11.44 W/m^2		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-27 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัส(Sensible heat)ที่ถ่ายเท ผ่านผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิดด้านทิศตะวันตก

โดยใช้ข้อมูลในช่วงเวลาตั้งแต่ 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 - 15:00น.ของวันที่ 25 มีนาคม 2548

จากแผนภูมิที่ 4-27 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัส (Sensible heat) ที่ถ่ายเทผ่านผนังมวลสารกลางทั้ง4 ชนิด ทางทิศตะวันตกซึ่งเป็นทิศที่มีอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมภายนอกสูงสุด โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วง 19:00 น.ของวันที่ 22 มีนาคม 2548 ถึงเวลา 15:00 น.ของวันที่ 24 มีนาคม 2548

ผนังคอนกรีตมวลเบา

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	39.73 W/m^2	ในช่วงเวลา	18:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	2.77 W/m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	16.53 W/m^2		

ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	56.63 W/m^2	ในช่วงเวลา	17:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	2.4 W/m^2	ในช่วงเวลา	8:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	22.96 W/m^2		

ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	23.26 W/m^2	ในช่วงเวลา	20:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	4.25 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	10.03 W/m^2		

ผนังอิฐมอญ 4" ติดฉนวน 3"-EIFS

ปริมาณความร้อนสัมผัสสูงสุดเท่ากับ	23.03 W/m^2	ในช่วงเวลา	22:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำสุดเท่ากับ	4.93 W/m^2	ในช่วงเวลา	6:00 น.
ปริมาณความร้อนสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ	11.44 W/m^2		

จากข้อมูลที่เปรียบเทียบปริมาณความร้อนสัมผัสที่ผ่านผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด พบว่าในวัสดุที่ไม่ติดฉนวนนั้นในเวลาเช้ามืดจะมีการถ่ายเทความร้อนจากภายในสู่ภายนอก (Negative flow) ได้มากกว่าทำให้มีปริมาณความร้อนสัมผัสต่ำกว่าผนังที่มีฉนวนในช่วงเช้ามืด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกที่มีอิทธิพลต่อภาระการทำความเย็น(Sensible load) ของเครื่องปรับอากาศที่ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและตัวแปรที่มีความแตกต่างและมีจำนวนมาก เพื่อจำแนกว่าตัวแปรใดส่งผลอย่างไร จึงจำเป็นต้องใช้สถิติประยุกต์เข้ามาใช้เพื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลในกรณีศึกษาต่างๆ ซึ่งในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยสภาพแวดล้อมจึงเลือกใช้วิธีการหา Correlation โดยที่ตัวแปรสภาพแวดล้อมที่จะนำมาศึกษานี้เป็นข้อมูลที่ทำการเก็บจริงจากบริเวณอาคารทดลองซึ่งได้แก่ อุณหภูมิอากาศภายนอก ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์และความเร็วลม

	Drybulb_temperature	Solar	Wind	Sensible(มวลเบา_W)
Drybulb_temperature	1			
Solar	0.850730546	1		
Wind(km/hr)	0.358744887	0.129913	1	
Sensible(มวลเบา_W)	0.765522099	0.480174	0.4746	1

ตารางที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังคอนกรีตมวลเบาด้านทิศตะวันตก

จากตารางตัวเลขจะเป็นตัวชี้วัดค่าแสดงความสัมพันธ์กันของปัจจัยว่ามากหรือน้อยเพียงใด ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ทำการเก็บข้อมูลรายชั่วโมงในช่วงเวลาเดียวกัน ผลสรุปคือปัจจัยสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาทางทิศตะวันตกเป็นลำดับดังนี้คือ อุณหภูมิอากาศภายนอก ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์และความเร็วลม

	Drybulb_temperature	Solar	Wind(km/hr)	Sensible(มวลเบา_W)
Drybulb_temperature	1			
Solar	0.816947899	1		
Wind(km/hr)	0.367206784	0.089655	1	
Sensible(มวลเบา_W)	**0.971607786**	**0.832929**	**0.322981579**	1

ตารางที่ 4-2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังคอนกรีตมวลเบาด้านทิศตะวันตกที่มีการร่นอิทธิพลของ Time lag 2 ชั่วโมง

จากการทดลองพบว่าผนังคอนกรีตมวลเบามีการหน่วงเหนี่ยวความร้อนประมาณ 2 ชั่วโมง ถ้าทำการร่นลำดับรายชั่วโมงของภาระการทำความเย็น (Sensible load) โดยนำข้อมูลรายชั่วโมงของผนังช่วงเวลา 17:00 น.มาหาความสัมพันธ์กับข้อมูลสภาพแวดล้อมช่วงเวลา 14:00 น. ผลของความสัมพันธ์จะมีมากขึ้น จากตารางที่ 4-1 ซึ่งแสดงจากค่า Correlationเท่ากับ 0.765 และแนวโน้มของข้อมูลเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือเมื่ออุณหภูมิภายนอกเพิ่มภาระการทำความเย็นก็เพิ่มขึ้นแต่การกระจายข้อมูลยังไม่มีความสัมพันธ์ที่แน่นอน ในขณะที่ตารางที่ 4-2 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิภายนอกกับภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาทางทิศตะวันตกที่ทำการร่นรายชั่วโมงของภาระการทำความเย็นให้เร็วขึ้นตามอิทธิพลของ Time lag เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมงค่า Correlation เท่ากับ 0.971 จะสังเกตการกระจายของข้อมูลว่ามีความสัมพันธ์ที่แน่นอนมากขึ้น

	Drybulb_temperature	Solar	Wind	Sensible(อิฐมอญ-W)
Drybulb_temperature	1			
Solar	0.850730546	1		
Wind(km/hr)	0.358744887	0.12991	1	
Sensible(อิฐมอญ-W)	0.605522359	0.25691	0.578374	1

ตารางที่ 4-3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังอิฐมอญด้านทิศตะวันตก

	Drybulb_temperature	Solar	Wind	Sensible(อิฐมอญ-W)
Drybulb_temperature	1			
Solar	0.843571195	1		
Wind(km/hr)	0.367451294	0.15088	1	
Sensible(อิฐมอญ-W)	0.962790641	0.82771	0.346978	1

ตารางที่ 4-4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังอิฐมอญด้านทิศตะวันตกที่มีการร่นอิทธิพลของ Time lag 2 ชั่วโมง

	Drybulb_temperature	Solar	Wind	Sensible(มวลเบาฉนวน-W)
Drybulb_temperature	1			
Solar	0.850730546	1		
Wind(km/hr)	0.358744887	0.1299	1	
Sensible(มวลเบาฉนวน-W)	-0.283320881	-0.3091	0.2546	1

ตารางที่ 4-5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS ด้านทิศตะวันตก

	Drybulb_temperature	Solar	Wind	Sensible(มวลเบาฉนวน-N)
Drybulb_temperature	1			
Solar	0.848860616	1		
Wind(km/hr)	0.354054762	0.0993	1	
Sensible(มวลเบาฉนวน-W)	0.300289336	-0.1702	0.75902	1

ตารางที่ 4-6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS ด้านทิศตะวันตกที่มีการร่นอิทธิพลของ Time lag 3 ชั่วโมง

	Drybulb_temperature	Solar	Wind	Sensible(อิฐมอญฉนวน_W)
Drybulb_temperature	1			
Solar	0.863982805	1		
Wind(km/hr)	0.396485427	0.16216	1	
Sensible(อิฐมอญฉนวน_W)	0.220236512	0.10046	-0.0571	1

ตารางที่ 4-7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS ด้านทิศตะวันตก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	Drybulb_temperature	Solar	Wind	Sensible(อิฐมอญฉนวน_W)
Drybulb_temperature	1			
Solar	0.821758037	1		
Wind(km/hr)	0.395548755	0.195229	1	
Sensible(อิฐมอญฉนวน_W)	0.488797596	0.01722	-0.0434	1

ตารางที่ 4-8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS ด้านทิศตะวันตกที่มีการร่นอิทธิพลของ Time lag 3 ชั่วโมง

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็นจากผนังที่มีการติดตั้งฉนวน 3"-EIFS แม้จะมีร่นช่วงเวลาตามลักษณะช่วงข้อมูลสูงสุดซึ่งเป็นไปตาม Time lag ของวัสดุแล้วก็ตาม ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นก็ยังแสดงให้เห็นว่าอิทธิพลที่เกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมภายนอกนั้นมีอิทธิพลค่อนข้างต่ำ ดังนั้นเมื่อวัสดุมีค่าความเป็นฉนวนมีค่าสูงพออิทธิพลจากปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกจะส่งผลไม่แตกต่างกันในทุกทิศทาง

	Drybulb tempreature	Solar	Wind Speed	U-value	Sensible(มวลกลาง)
Drybulb tempreature	1				
Solar	0.916348492	1			
Wind Speed	0.243661617	-0.01478	1		
U-value	-1.77908E-18	-1.5E-18	-5.62866E-18	1	
Sensible-(มวลกลาง)	0.403463902	0.172888	0.468977392	0.50907	1

- U-value : สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของวัสดุ ($W / m^2.K$, $Btu / h.ft^2.F$)

ตารางที่ 4-9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกกับภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิดในทุกทิศทาง

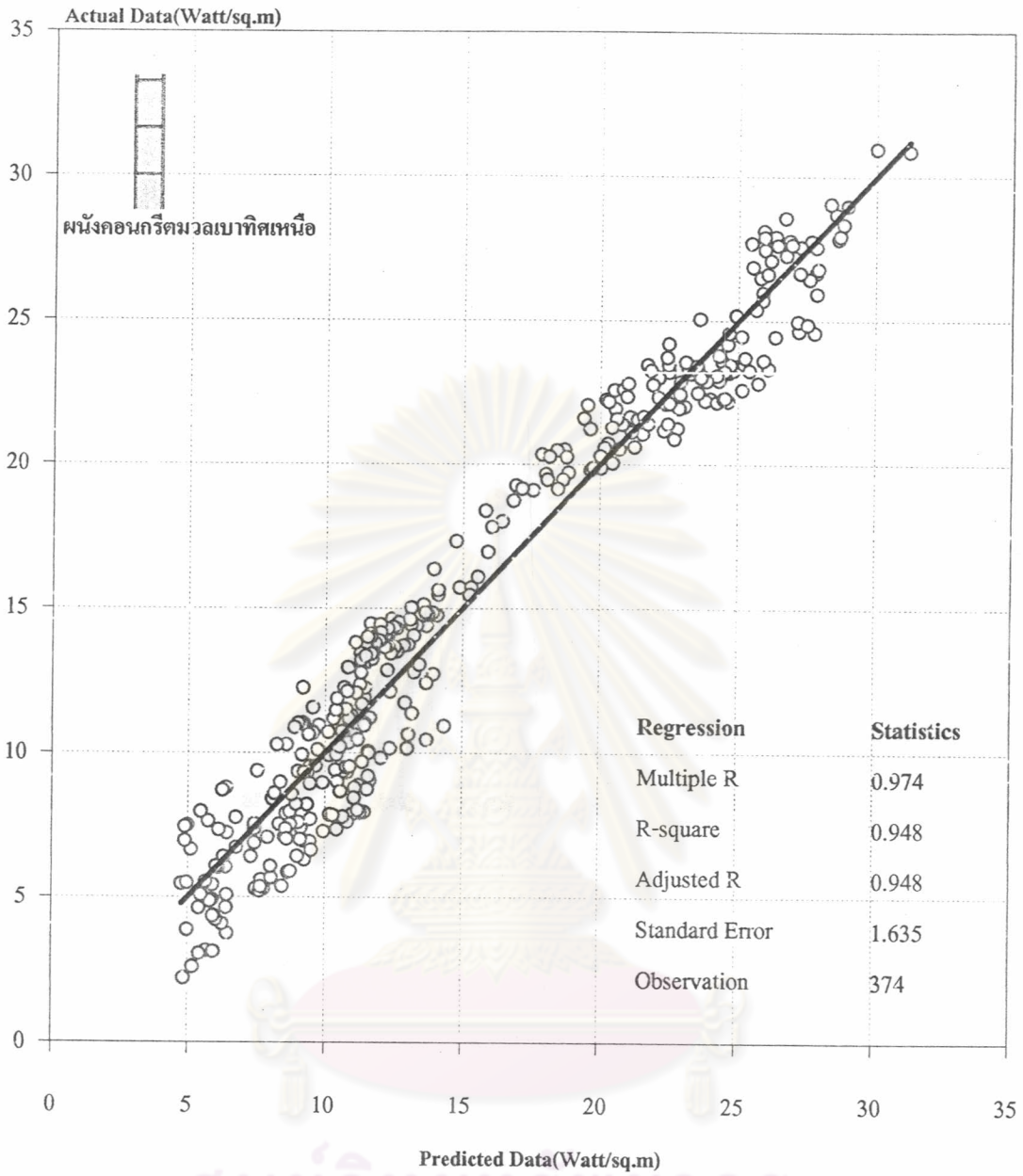
จากตารางที่ 4-9 จะแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อภาระการทำความเย็น (Sensible load) ของวัสดุมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด นั้นคือค่า U-vlaue โดยที่ค่าจะแปรตามกัน ถ้าค่า U-value มากจะได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมภายนอกมาก

4.1.3 การวิเคราะห์แนวโน้มต่างๆที่เกิดขึ้นจากปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกของวัสดุผนังมวลสารกลางแต่ละชนิด

โดยการนำผลการทดลองมาคำนวณทางสถิติโดยใช้สมการถดถอย (Regression Analysis) โดยผลจากการสร้างสมการเพื่อใช้อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยกับพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อน (Sensible load) ของผนังมวลสรกลางเพื่อทำนายปริมาณการถ่ายเทความร้อนของผนังมวลสารปานกลางในสภาพการใช้งานในอาคารปรับอากาศได้ ซึ่งจากการหาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสภาพแวดล้อมกับภาระการทำความเย็น (Correlation) ของผนังที่ตัดอิทธิพลจากการหน่วงเหนี่ยวความร้อน (Time lag) โดยการร่นรายชั่วโมงของภาระการทำความเย็นที่เกิดขึ้นตามระยะการหน่วงเหนี่ยวความร้อนของวัสดุผนังแต่ละชนิด เพื่อให้การทำนายค่าภาระการทำความเย็นของผนังใกล้เคียงกับค่าที่เกิดขึ้นจริงจากการทดลอง

- สมการทำนายภาระการปรับอากาศของผนังคอนกรีตมวลเบาในแต่ละทิศ
- สมการทำนายภาระการปรับอากาศของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ในแต่ละทิศ
- สมการทำนายภาระการปรับอากาศของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3”-EIFS ในแต่ละทิศ
- สมการทำนายภาระการปรับอากาศของผนังอิฐมอญหนา 4” ติดฉนวน 3”-EIFS ในแต่ละทิศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



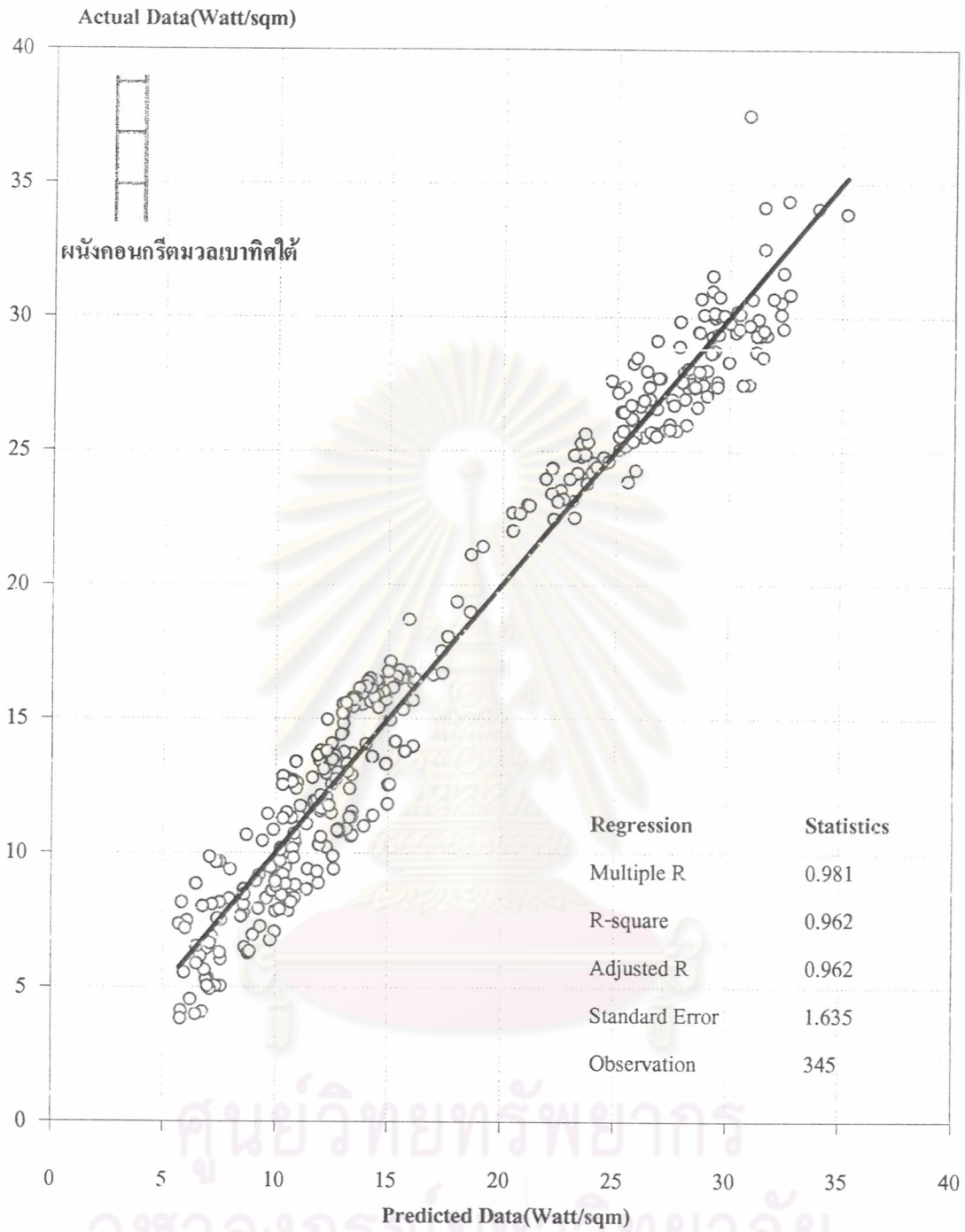
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาทิศเหนือ

Sensible Load(watt/sq.m) = 1.802*DBT(°C)+0.003*SOLAR(Watt/sq.m)+0.082*WIND(km/hr)-37.919

แผนภูมิที่ 4-28 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริง ของผนังคอนกรีตมวลเบาทางทิศเหนือโดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



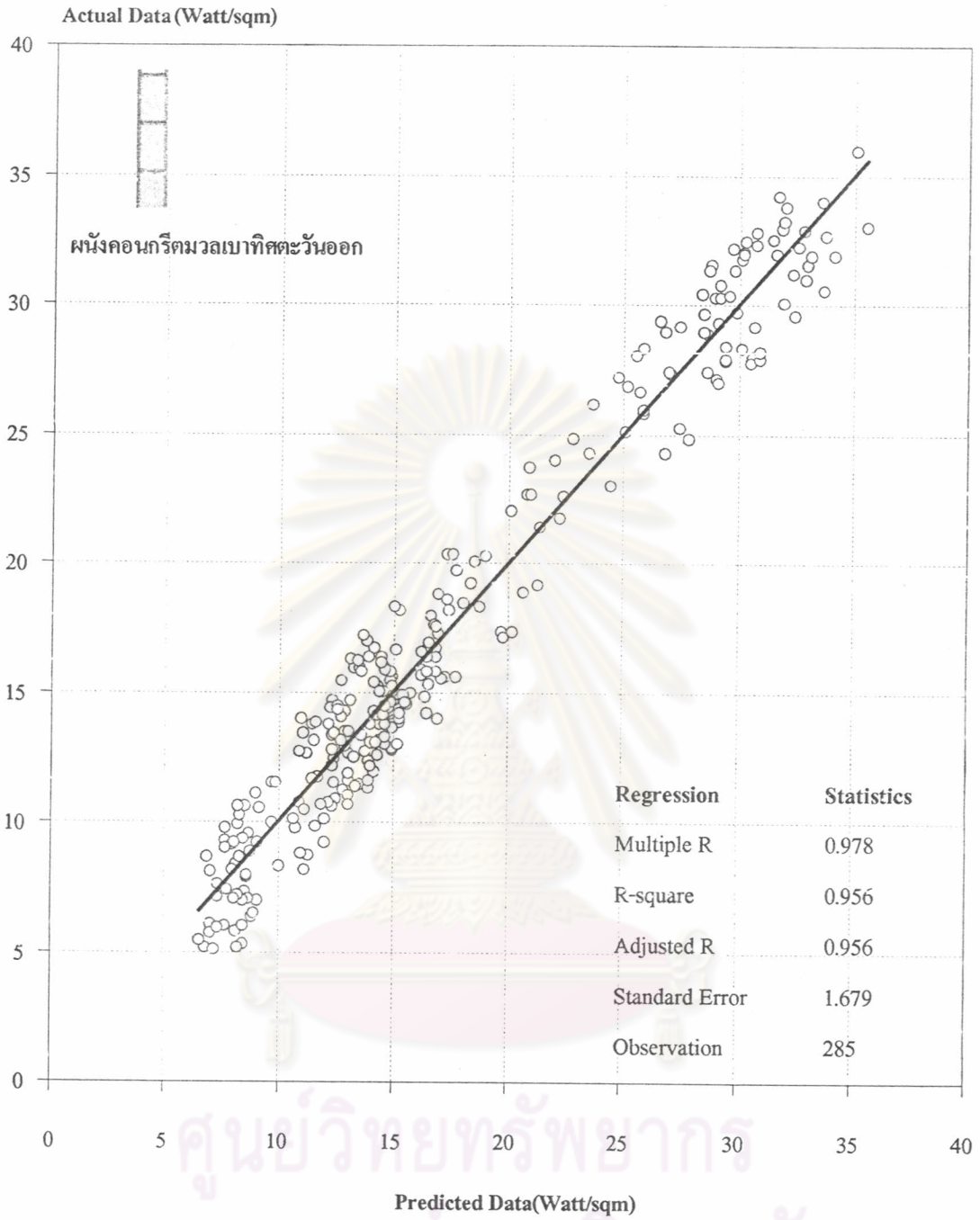
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาทิศใต้

Sensible Load(watt/sqm) = 1.954*DBT(ºC)+0.004*SOLAR(Watt/sqm)+0.02*WIND(km/hr)-40.577

แผนภูมิที่ 4-29 แสดง **Sensible Load** ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังคอนกรีตมวลเบาทางทิศใต้โดยทำการตัดอิทธิพลจาก **Time Lag**

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



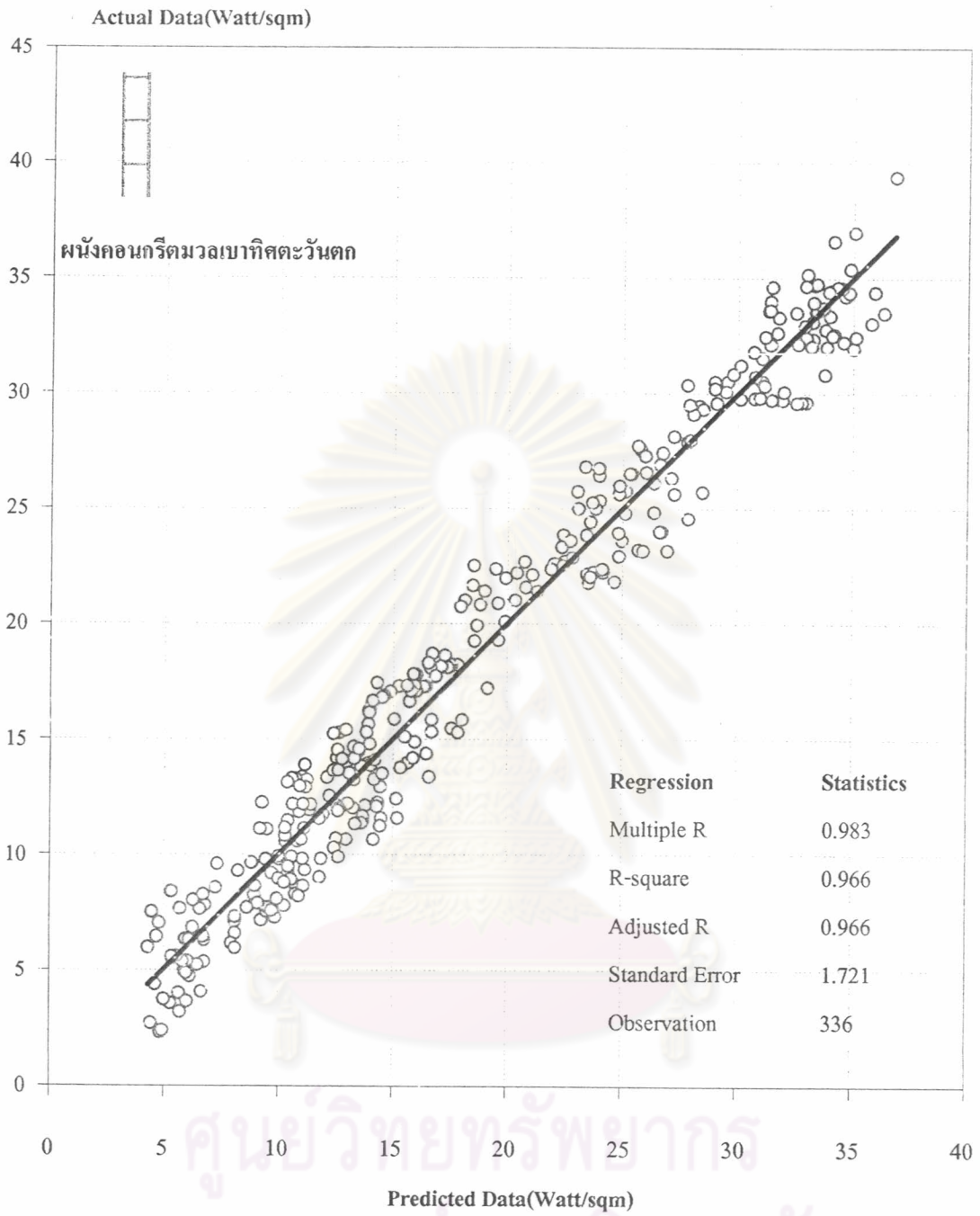
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาทิศตะวันออก

Sensible Load (watt/sqm) = 2.336*DBT(°C)+0.004*SOLAR(Watt/sqm)-0.629*WIND(km/hr)-48.495

แผนภูมิที่ 4-30 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังคอนกรีตมวลเบาทางทิศตะวันออกโดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



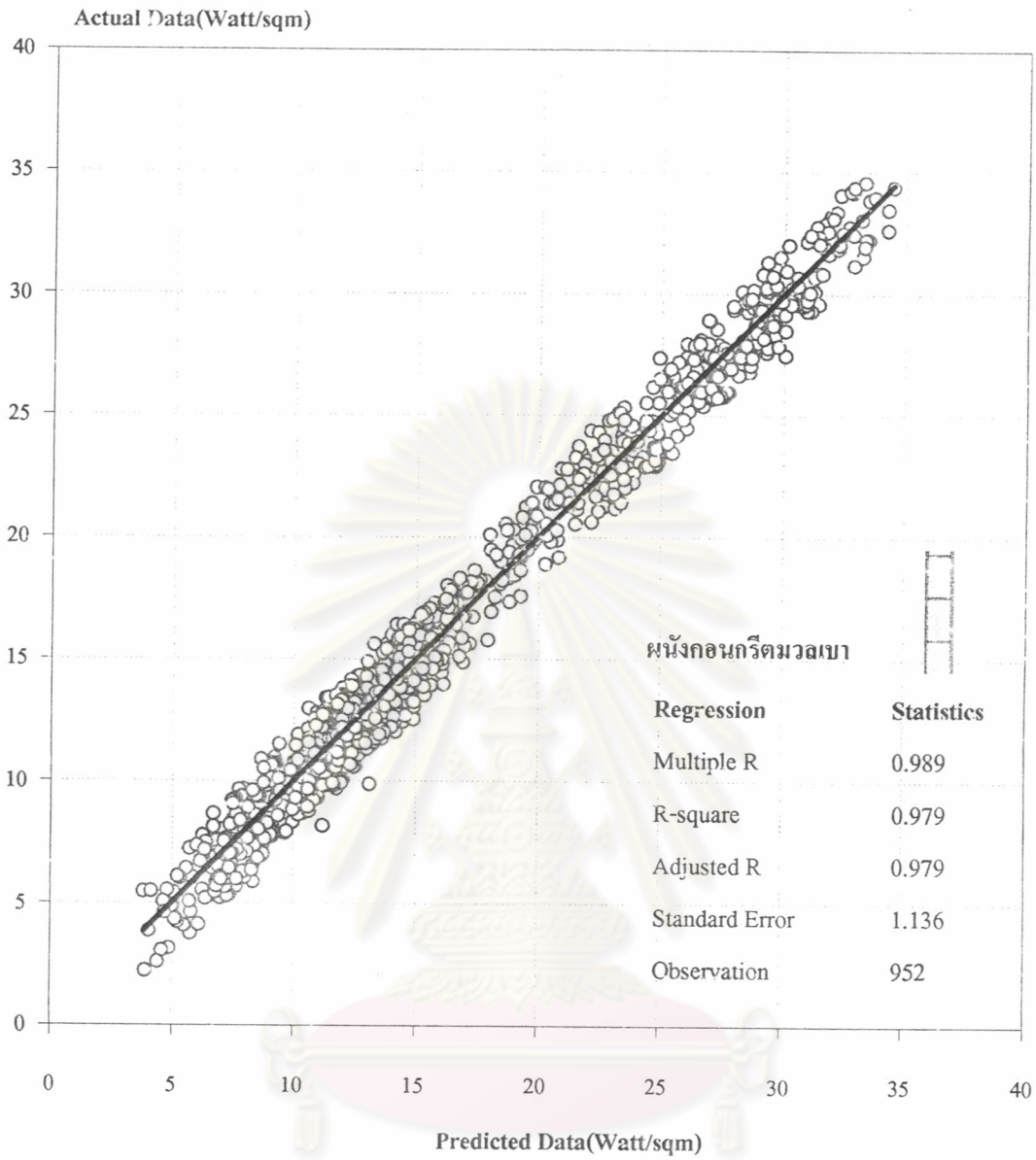
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาทิศตะวันตก

Sensible Load(W/sqm) = 2.571*DBT(°C)+0.002*SOLAR(W/sqm)+0.041*WIND(km/hr)-56.588

แผนภูมิที่ 4-31 แสดง **Sensible Load** ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังคอนกรีตมวลเบาทางทิศตะวันตกโดยทำการตัดอิทธิพลจาก **Time Lag**

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สมการทำนายภระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบา

Sensible Load(W/sqm) = 2.01*DBT(ฐC)+0.0008SOLAR(W/sqm)+0.109*WIND(km/h)-41.45+Dummy

เมื่อ North = -2.577

South = -0.378

East = 0

West = 0.619

แผนภูมิที่ 4-32 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริง ของผนังคอนกรีตมวลเบารวมทิศ โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

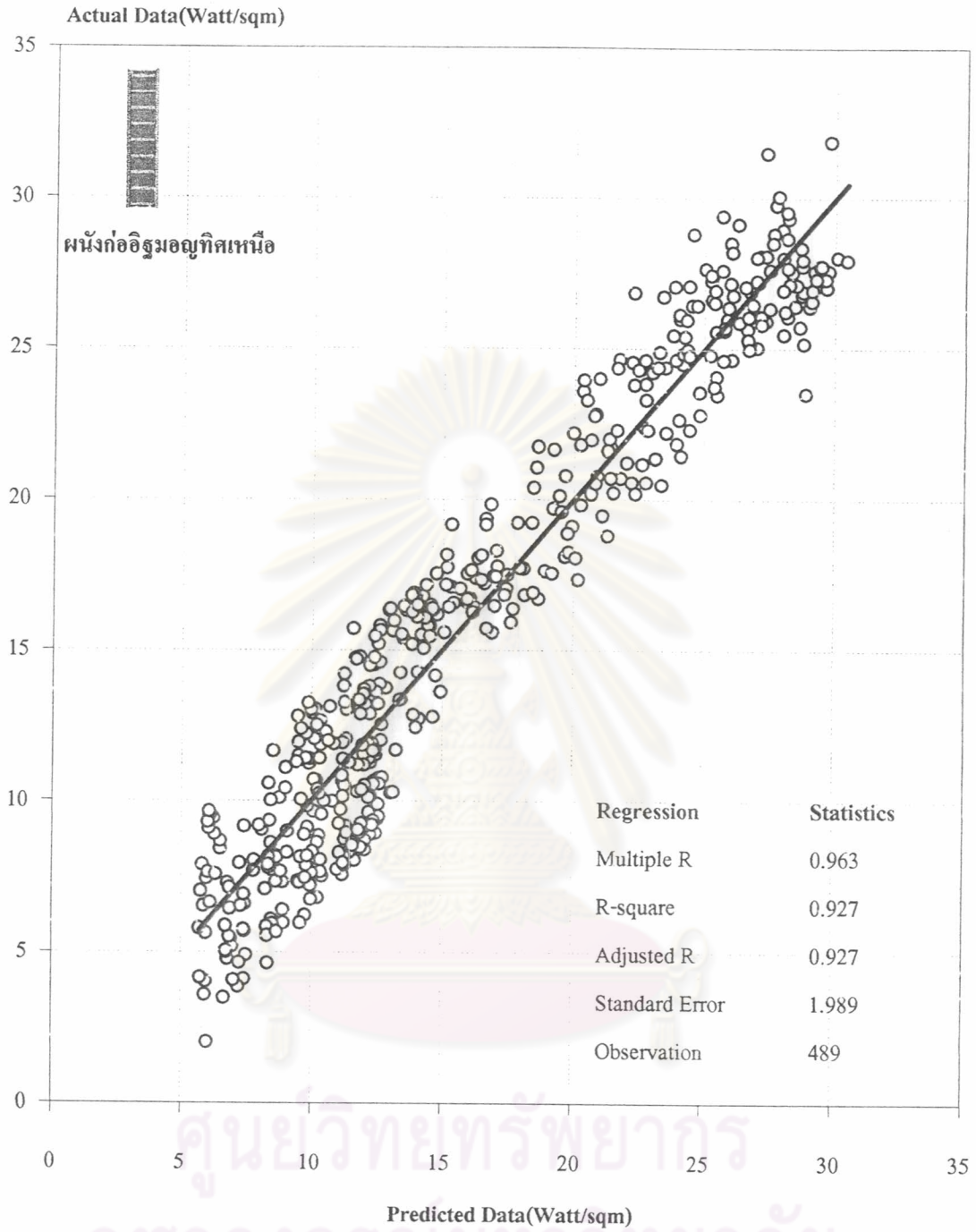
เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ผนัง	สมการทำนายภาระการทำความเย็น
ผนังคอนกรีตมวลเบาทิศเหนือ	1.802*DBT(°C)+0.003*SOLAR(Watt/sq.m)-0.082*WIND(km/hr)-37.919
ผนังคอนกรีตมวลเบาทิศใต้	1.954*DBT(°C)+0.004*SOLAR(Watt/sqm)+0.02*WIND(km/hr)-40.577
ผนังคอนกรีตมวลเบาทิศตะวันออก	2.336*DBT(°C)+0.004*SOLAR(Watt/sqm)-0.629*WIND(km/hr)-48.495
ผนังคอนกรีตมวลเบาทิศตะวันตก	2.571*DBT(°C)+0.002*SOLAR(W/sqm)+0.041*WIND(km/hr)-56.588
ผนังคอนกรีตมวลเบารวมทิศ เมื่อ Dummy ทิศทางคือ	2.01*DBT(°C) + 0.0008SOLAR(W/sqm) + 0.109*WIND(km/hr)-41.45+Dummy North = -2.577 South = -0.378 East = 0 West = 0.619

ตารางที่ 4-10 ตารางสรุปสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบา

จากสมการทำนายภาระการทำความเย็นดังกล่าว สัมประสิทธิ์นำหน้าปัจจัยเป็นตัวบ่งชี้ว่ามีอิทธิพลต่อภาระการทำความเย็นของผนังมากน้อยเพียงใด ถ้าสัมประสิทธิ์นำหน้ามีค่าเป็นบวกแสดงว่ามีอิทธิพลในการช่วยเพิ่มภาระการทำความเย็น และในทางกลับกันถ้าสัมประสิทธิ์นำหน้ามีค่าเป็นลบแสดงว่ามีอิทธิพลในการช่วยลดภาระการทำความเย็น ซึ่งจากสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบา จะแสดงให้ว่าอิทธิพลของอุณหภูมิอากาศภายนอกในเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุด โดยสามารถนำสัมประสิทธิ์มาเปรียบเทียบเพื่อแสดงให้เห็นว่าทิศใดมีอิทธิพลจากปัจจัยใดมากน้อยกว่ากัน ถ้าหากเรียงลำดับภาระการทำความเย็นจากมากไปหาน้อยคือ ทิศตะวันตก ทิศตะวันออก ทิศใต้และทิศเหนือตามลำดับ ซึ่งจะดูสัดส่วนได้จากตัวเลขของ Dummy ทิศทาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



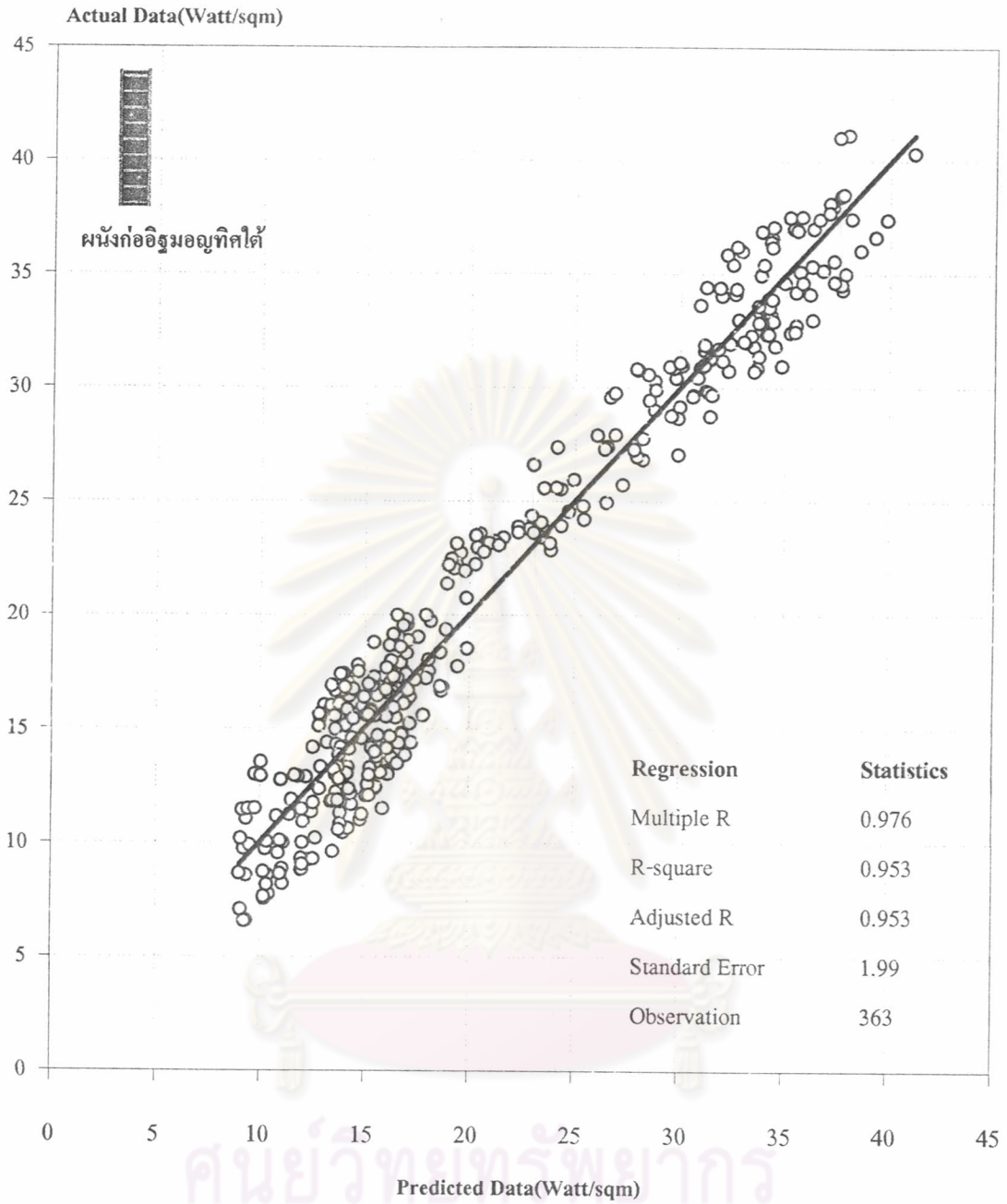
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วทิศเหนือ

Sensible Load(W/sqm) = 1.718*DBT(ฐC)+0.0015*SOLAR(W/sqm)+0.016*WIND(km/hr)-34.889

แผนภูมิที่ 4-33 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ทิศเหนือโดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



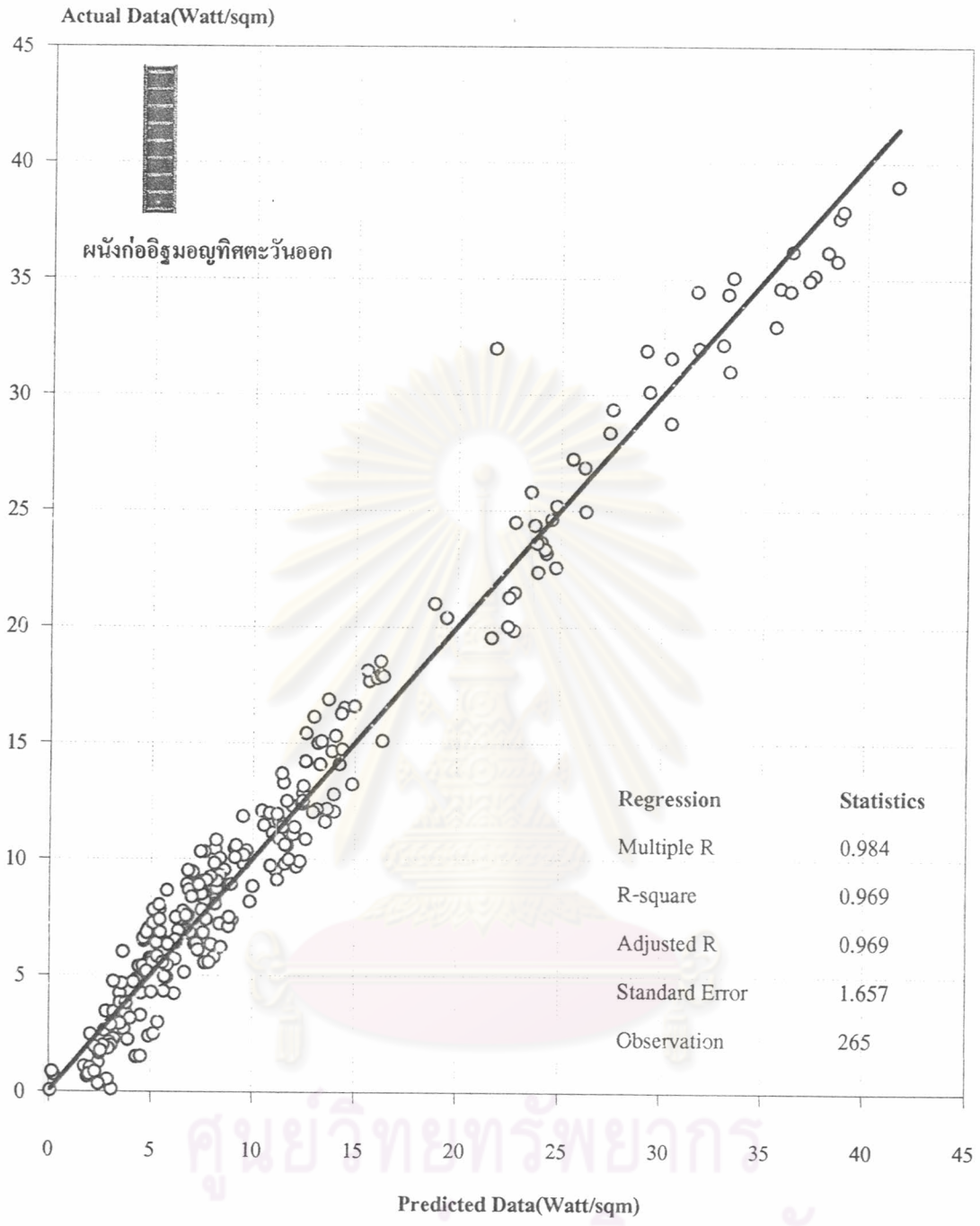
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วทิศใต้

Sensible Load(W/sqm) = 1.924*DBT(ฐC)+0.0075*SOLAR(W/sqm)+0.142*WIND(km/hr)-36.437

แผนภูมิที่ 4-34 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริง ของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ทิศใต้โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



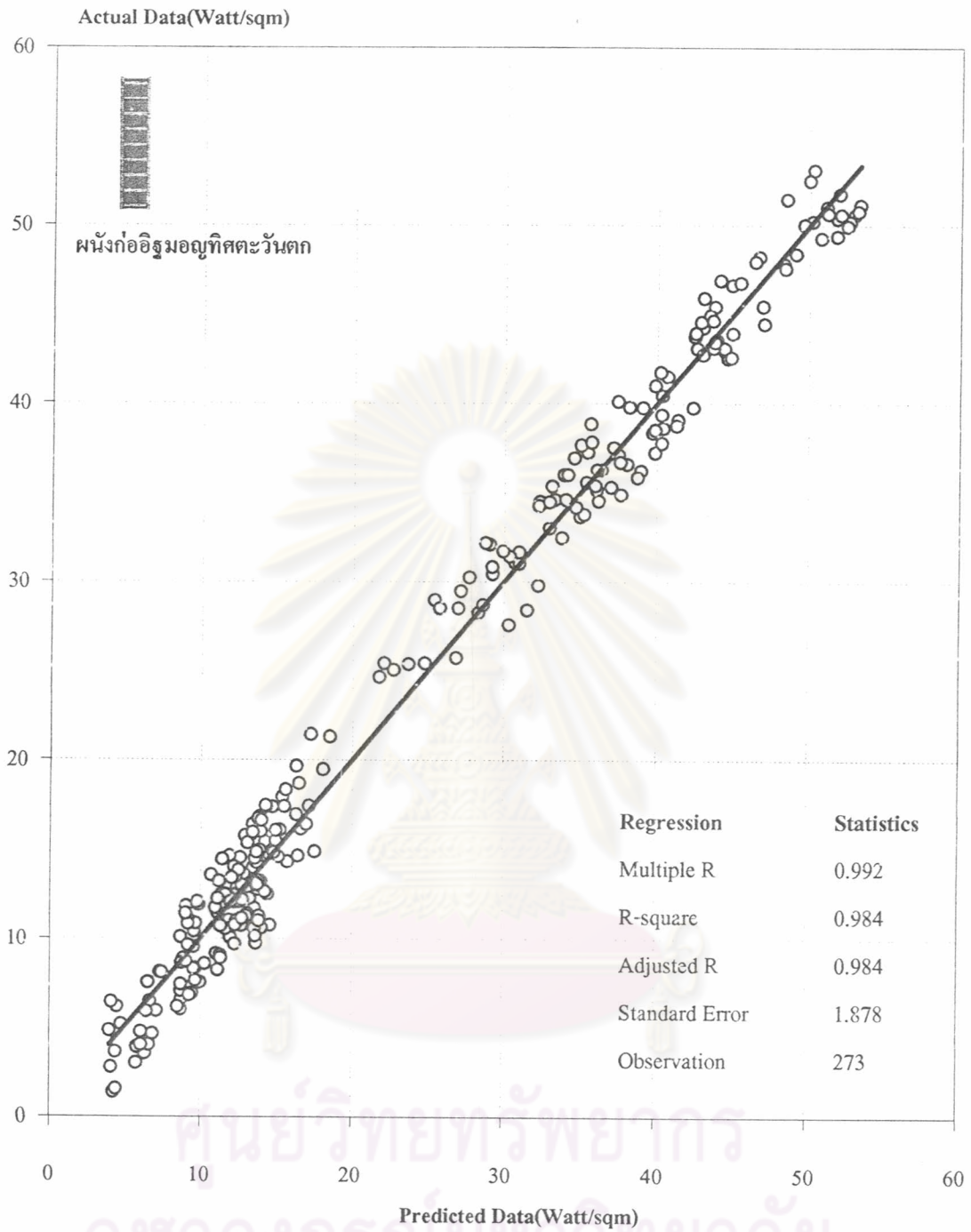
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วทิศตะวันออก

Sensible Load(W/sqm) = 2.917*DBT(ฐC)+0.001*SOLAR(W/sqm)+1.178*WIND(km/hr)-71.475

แผนภูมิที่ 4-35 แสดง **Sensible Load** ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ทิศตะวันออกโดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



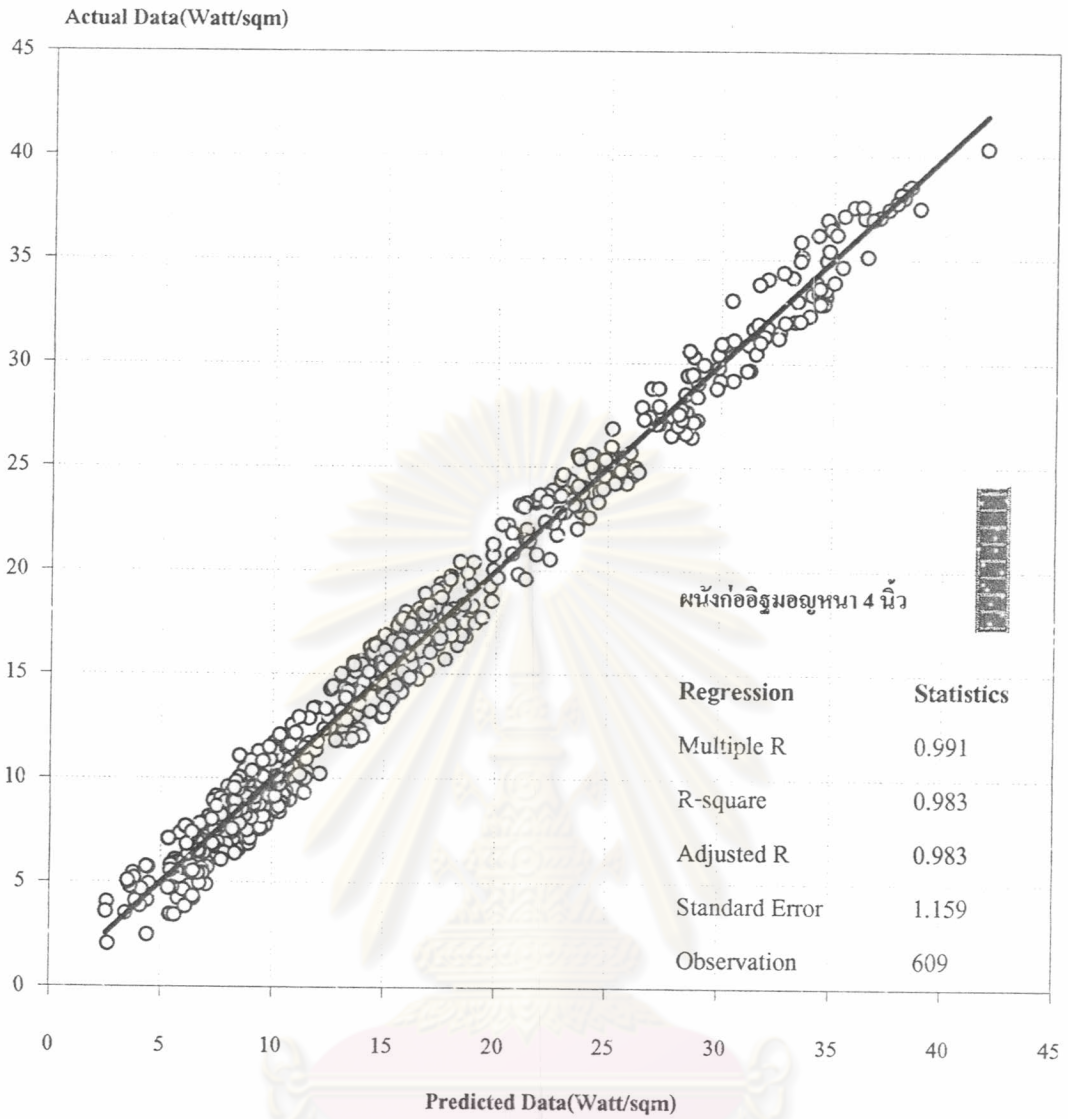
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วทิศตะวันตก

Sensible Load(W/sqm) = 3.038*DBT(ฐC)+0.016*SOLAR(W/sqm)-0.976*WIND(km/hr)-67.764

แผนภูมิที่ 4-36 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ทิศตะวันตกโดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วรวมทิศ

Sensible Load(W/sqm) = 2.1DBT(ฐC)+0.006SOLAR(W/sqm)+0.104WIND(km/h)-48.056+Dummy

เมื่อ North = -2.52

South = -1.23

East = 0

West = 1.34

แผนภูมิที่ 4-37 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว รวมทิศโดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

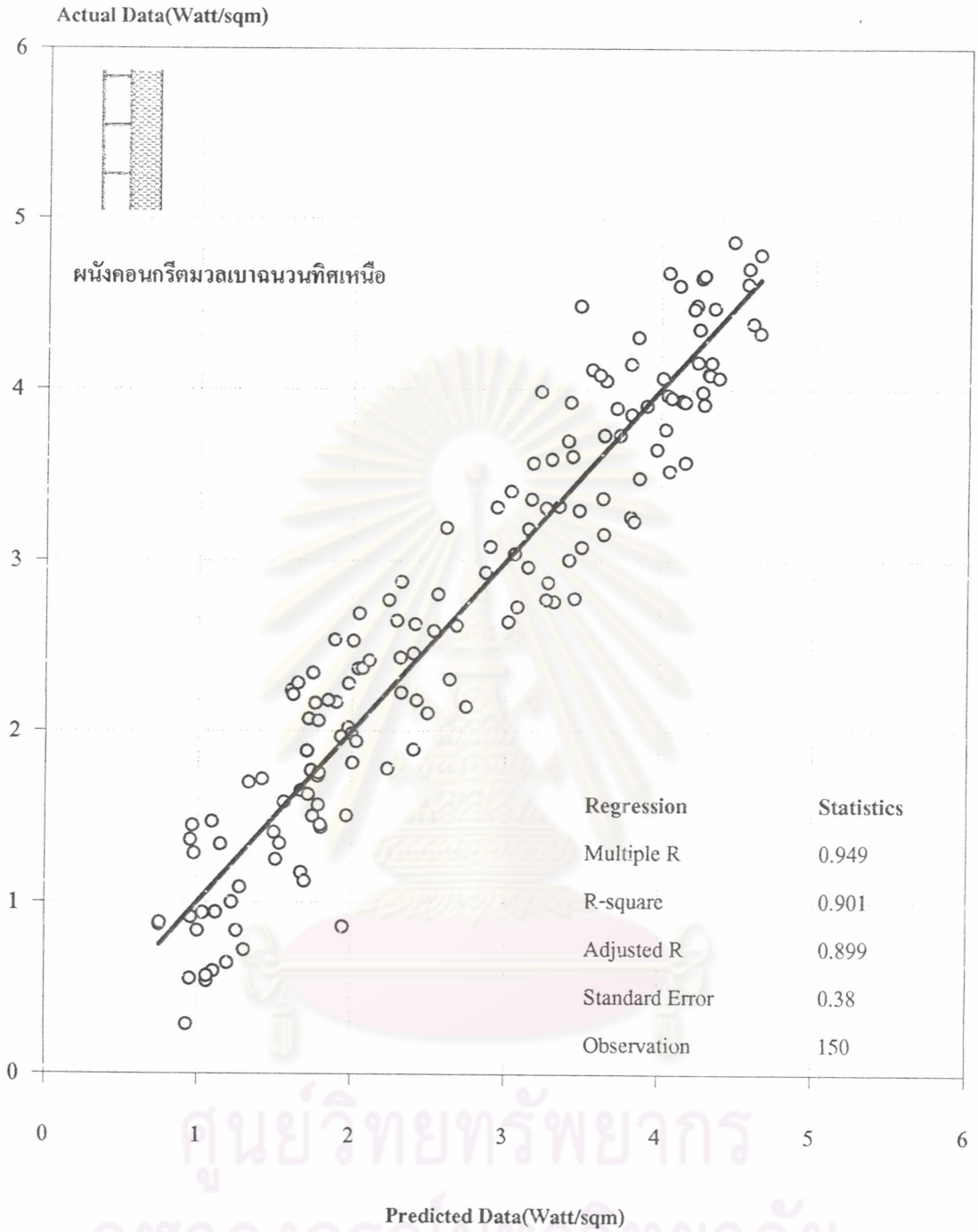
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนัง	สมการทำนายภาระการทำความเย็น
ผนังอิฐมอญทิศเหนือ	1.718*DBT(°C)+0.0015*SOLAR(W/sqm)+0.016*WIND(km/hr)-34.889
ผนังอิฐมอญทิศใต้	1.924*DBT(°C)+0.0075*SOLAR(W/sqm)+0.142*WIND(km/hr)-36.437
ผนังอิฐมอญทิศตะวันออก	2.917*DBT(°C)+0.001*SOLAR(W/sqm)+1.178*WIND(km/hr)-71.475
ผนังอิฐมอญทิศตะวันตก	3.038*DBT(°C)+0.016*SOLAR(W/sqm)-0.976*WIND(km/hr)-67.764
ผนังอิฐมอญรวมทิศ เมื่อ Dummy ทิศทางคือ	2.1DBT(°C)+0.006SOLAR(W/sqm)+0.104WIND(km/h)-48.056+Dummy North = -2.52 South = -1.23 East = 0 West = 1.34

ตารางที่ 4-11 ตารางสรุปสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว

ซึ่งจากสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญ จะแสดงให้ว่าอิทธิพลของอุณหภูมิอากาศภายนอกในเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุด โดยสามารถนำสัมประสิทธิ์มาเปรียบเทียบเพื่อแสดงให้เห็นว่าทิศใดมีอิทธิพลจากปัจจัยใดมากน้อยกว่ากัน ถ้าหากเรียงลำดับภาระการทำความเย็นจากมากไปหาน้อยคือ ทิศตะวันตก ทิศตะวันออก ทิศใต้และทิศเหนือตามลำดับ ซึ่งจะดูสัดส่วนได้จากตัวเลขของ Dummy ทิศทาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



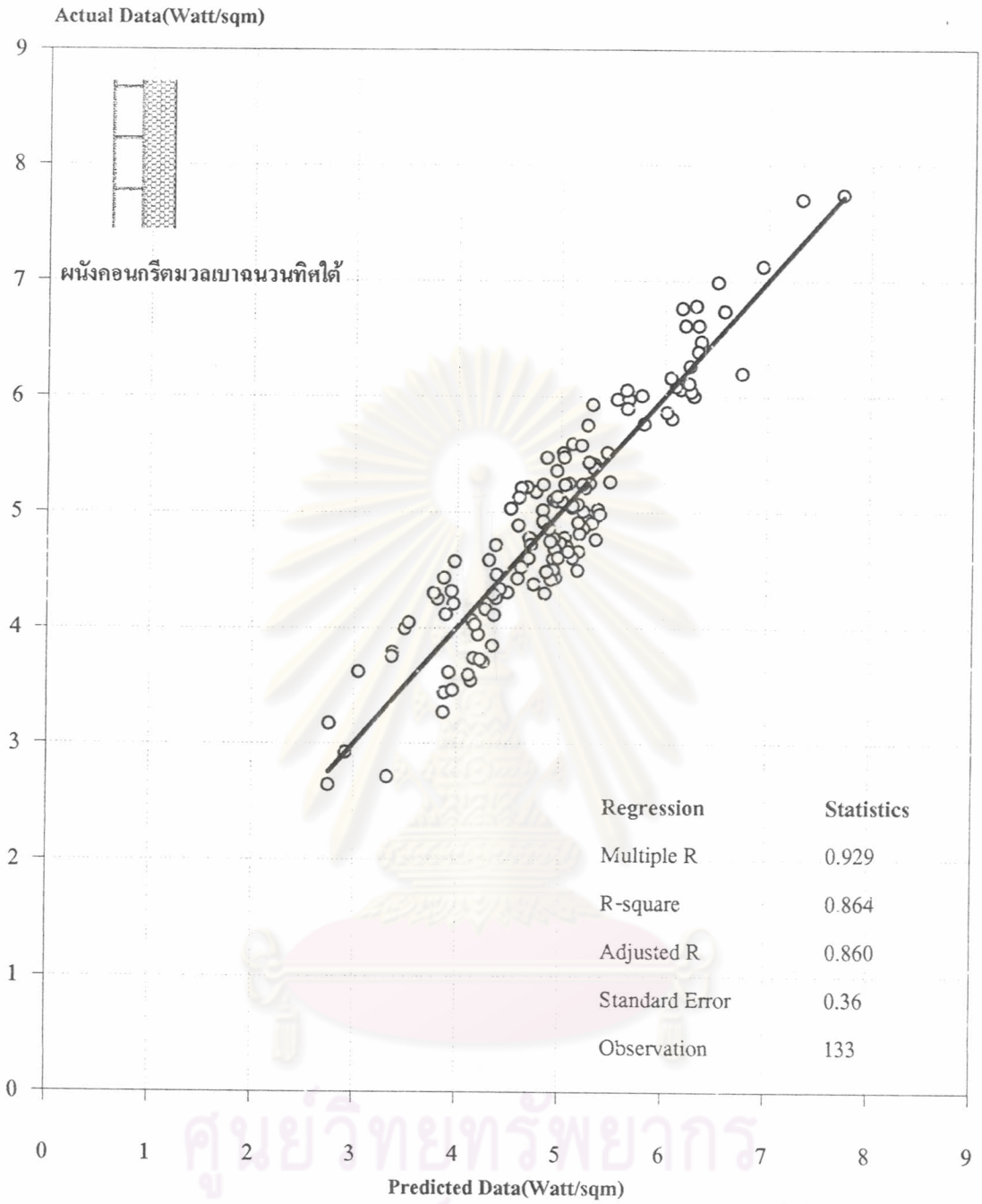
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนโฟม 3"ทิศเหนือ

Sensible Load(W/sqm) = 0.4*DBT(ฐC)+0.006*SOLAR(W/sqm)+0.549*WIND(km/hr)-9.029

แผนภูมิที่ 4-38 แสดง **Sensible Load** ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนทิศเหนือ โดยทำการตัดอิทธิพลจาก **Time Lag**

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

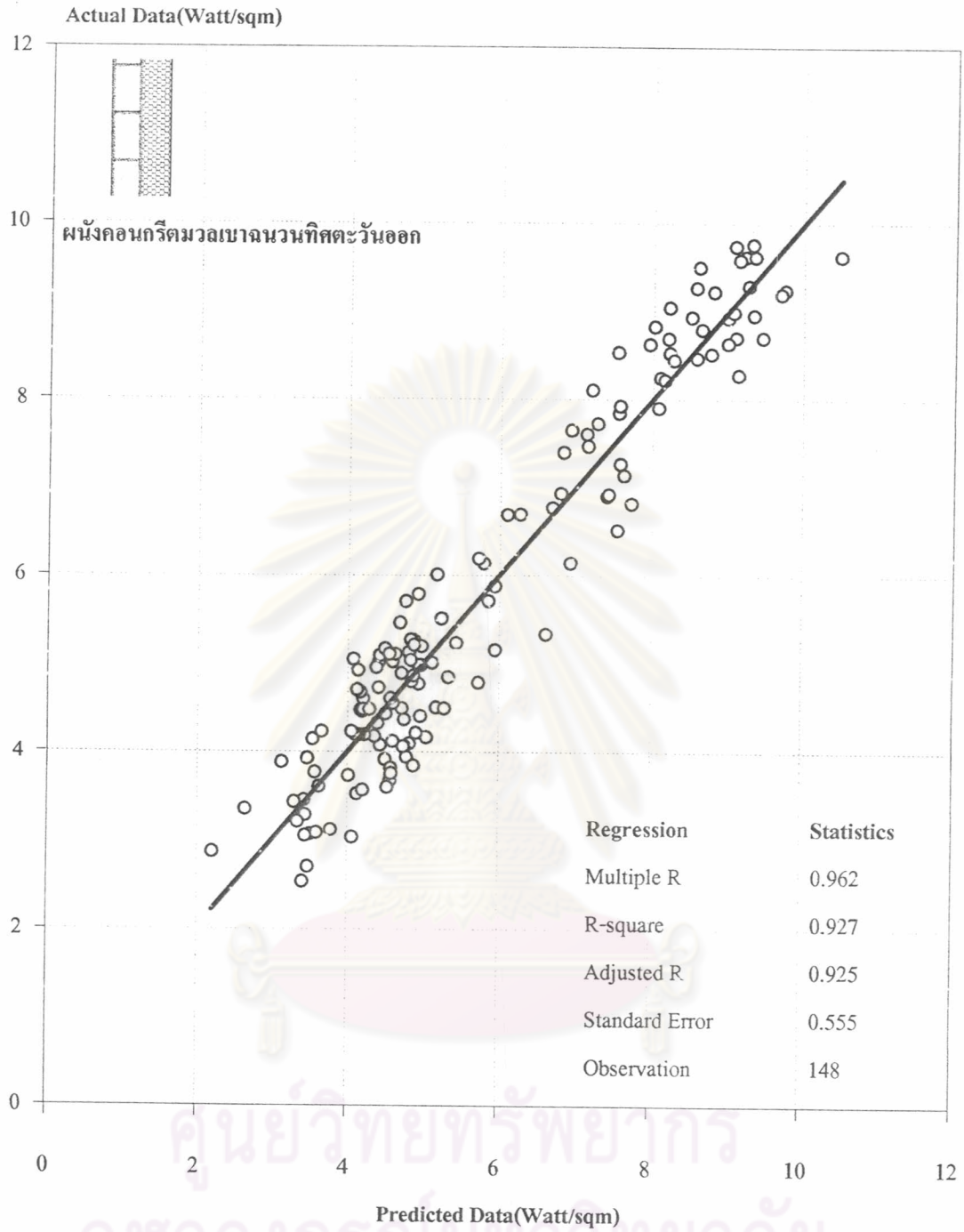


สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนโฟม 3"ทิศใต้

Sensible Load(W/sqm) = 0.4*DBT(ºC)+0.006*SOLAR(W/sqm)-0.044*WIND(km/hr)-5.773

แผนภูมิที่ 4-39 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริง ของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนทิศใต้ โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548



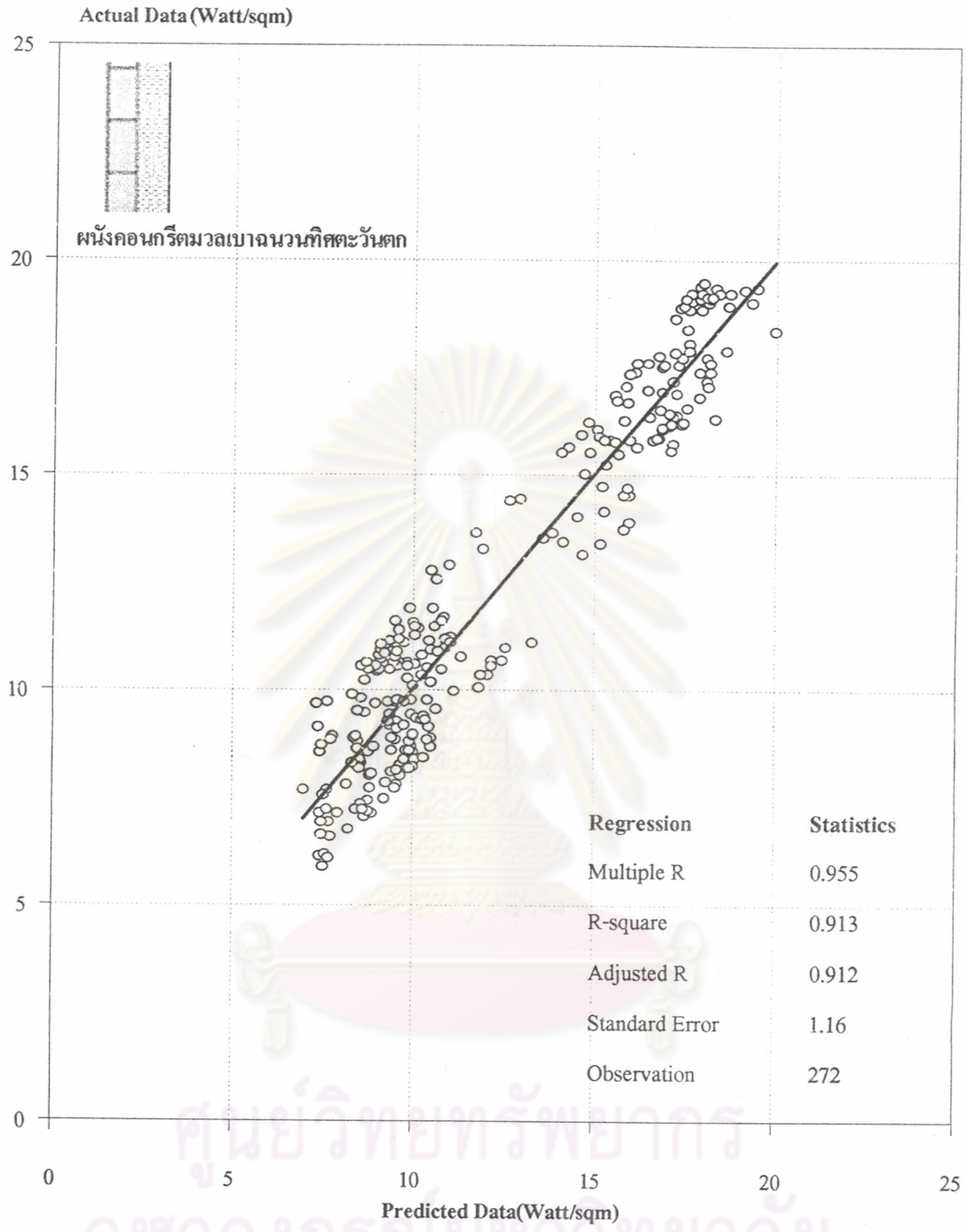
สมการภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนโฟม 3"ทิศตะวันออก

Sensible Load(W/sqm) = 0.786*DBT(ºC)-0.006*SOLAR(W/sqm)-0.451*WIND(km/hr)-15.631

แผนภูมิที่ 4-40 แสดง **Sensible Load** ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริง ของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนทิศตะวันออก โดยทำการตัดอิทธิพลจาก **Time Lag**

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



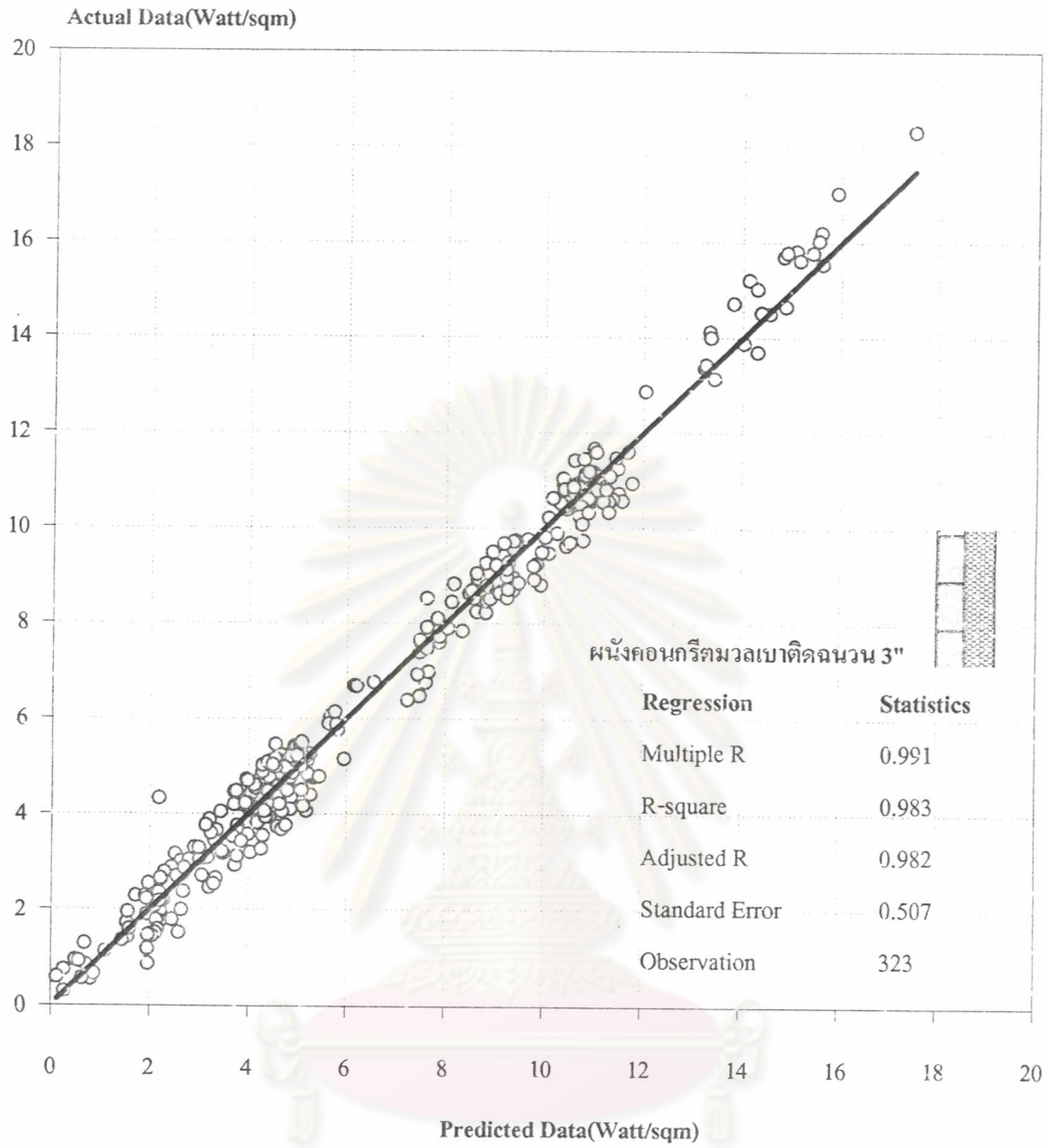
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนโฟม 3"ทิศตะวันออก

Sensible Load(W/sqm) = 1.086*DBT(℃)-0.002*SOLAR(W/sqm)-0.647*WIND(km/hr)-18.881

แผนภูมิที่ 4-41 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนทิศตะวันตก โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนโฟม 3" รวมทิศ

Sensible Load(W/sqm) = 0.777DBT(ºC)-0.005SOLAR(W/sqm)-0.213WIND(km/h)-15.841+Dummy

เมื่อ North = - 2.419

South = - 0.125

East = 0

West = 6.243

แผนภูมิที่ 4-42 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนรวมทิศโดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

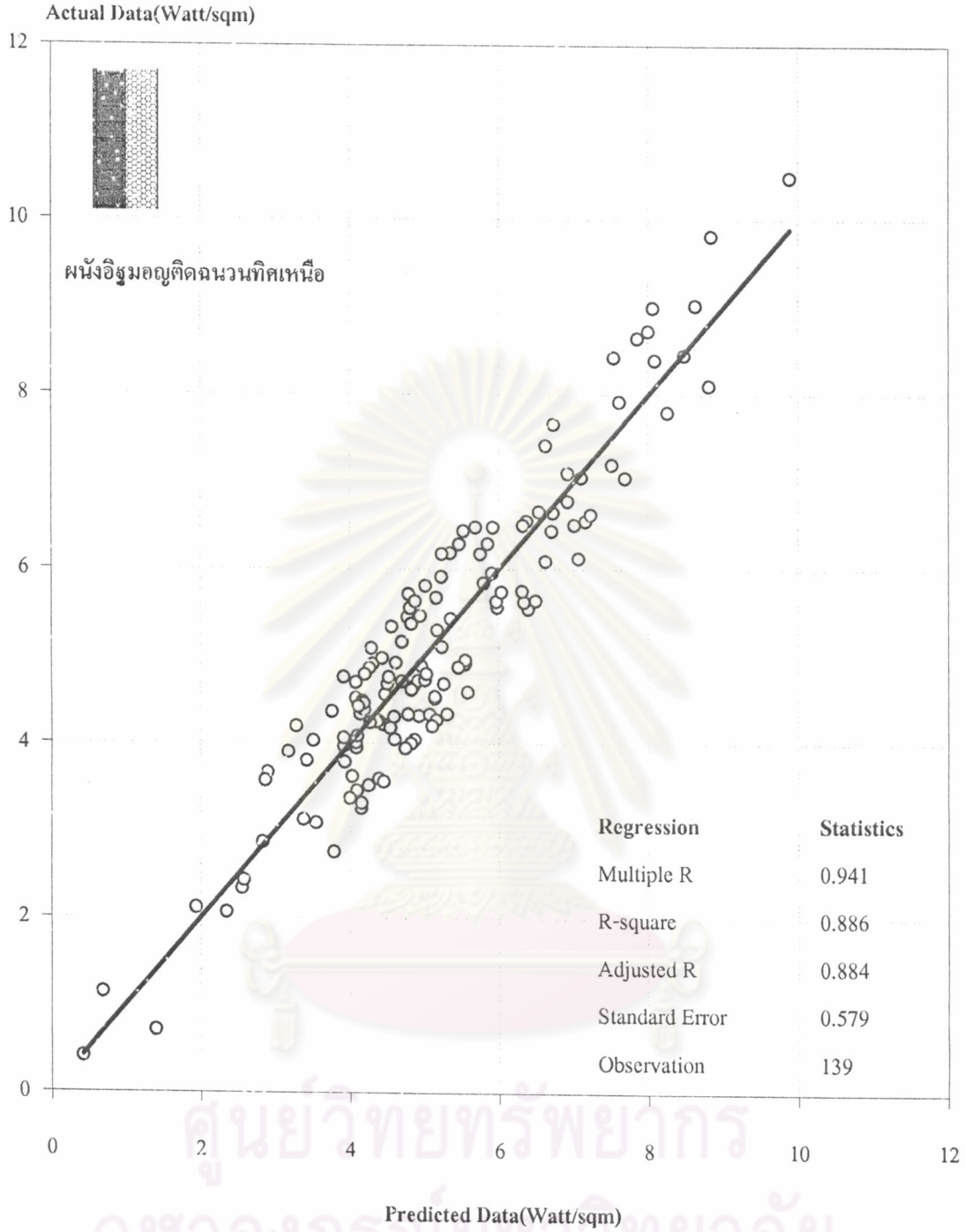
เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ผนัง	สมการทำนายภาระการทำความเย็น
ผนังมวลเบาติดฉนวนทิศเหนือ	0.4*DBT(°C)+0.006*SOLAR(W/sqm)+0.549*WIND(km/hr)-9.029
ผนังมวลเบาติดฉนวนทิศใต้	0.4*DBT(°C)+0.006*SOLAR(W/sqm)-0.044*WIND(km/hr)-5.773
ผนังมวลเบาติดฉนวนทิศตะวันออก	0.786*DBT(°C)-0.006*SOLAR(W/sqm)-0.451*WIND(km/hr)-15.631
ผนังมวลเบาติดฉนวนทิศตะวันตก	1.086*DBT(°C)-0.002*SOLAR(W/sqm)-0.647*WIND(km/hr)-18.881
ผนังมวลเบาติดฉนวนรวมทิศ เมื่อ Dummy ทิศทางคือ	0.777DBT(°C)-0.005SOLAR(W/sqm)-0.213WIND(km/h)-15.841+Dummy North = - 2.419 South = - 0.125 East = 0 West = 6.243

ตารางที่ 4-12 ตารางสรุปสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS

ซึ่งจากสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS จะแสดงให้ว่าอิทธิพลของอุณหภูมิอากาศภายนอกในเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุด โดยสามารถนำสัมประสิทธิ์มาเปรียบเทียบเพื่อแสดงให้เห็นว่าทิศใดมีอิทธิพลจากปัจจัยใดมากน้อยกว่ากัน ถ้าหากเรียงลำดับภาระการทำความเย็นจากมากไปหาน้อยคือ ทิศตะวันตก ทิศตะวันออก ทิศใต้และทิศเหนือตามลำดับ ซึ่งจะดูสัดส่วนได้จากตัวเลขของ Dummy ทิศทาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

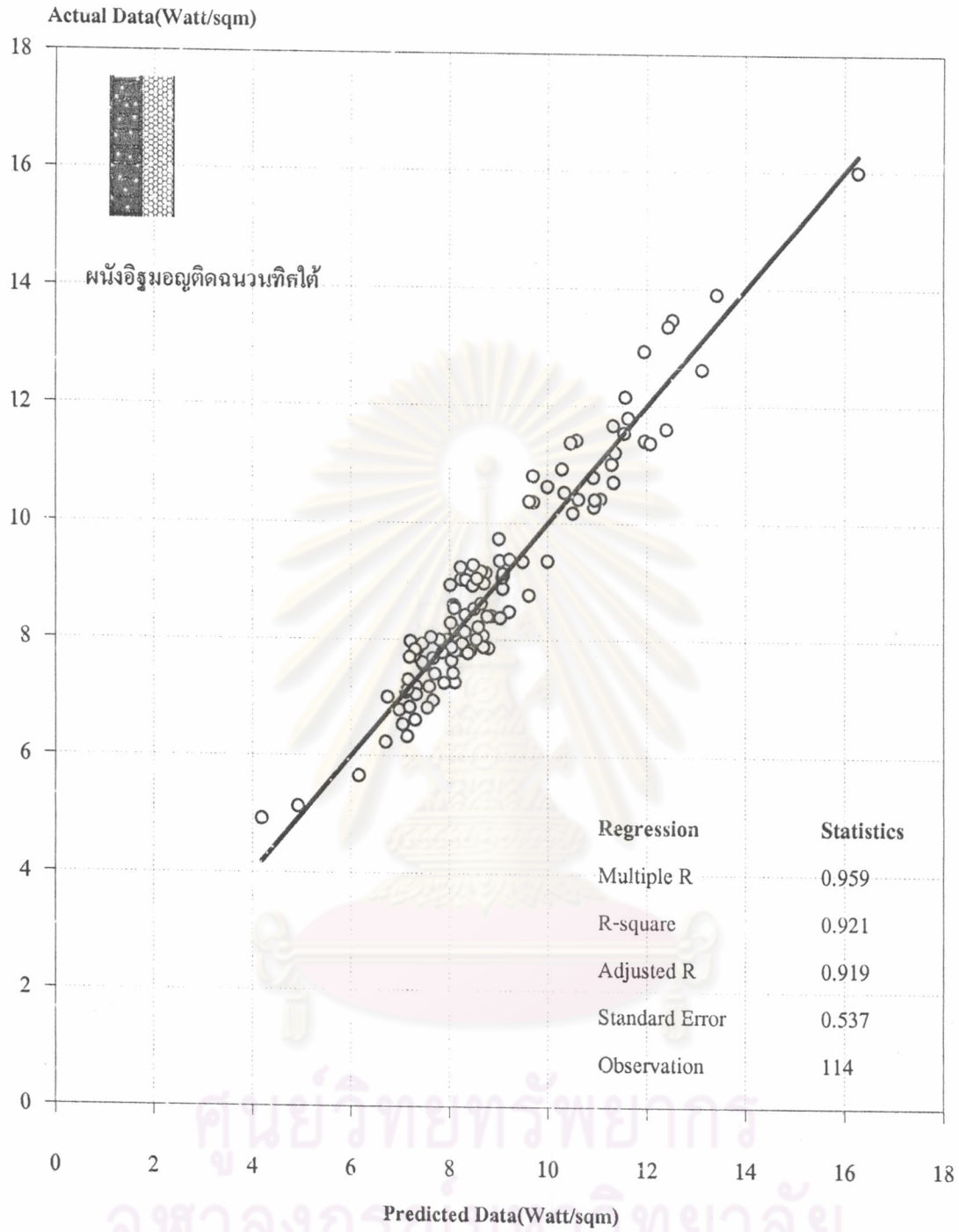


สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญติดฉนวนโฟม 3"ทิศเหนือ

Sensible Load(W/sqm) = 0.78*DBT(ºC)+0.009*SOLAR(W/sqm)-0.931*WIND(km/hr)-14.852

แผนภูมิที่ 4-43 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS ทิศเหนือ โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548



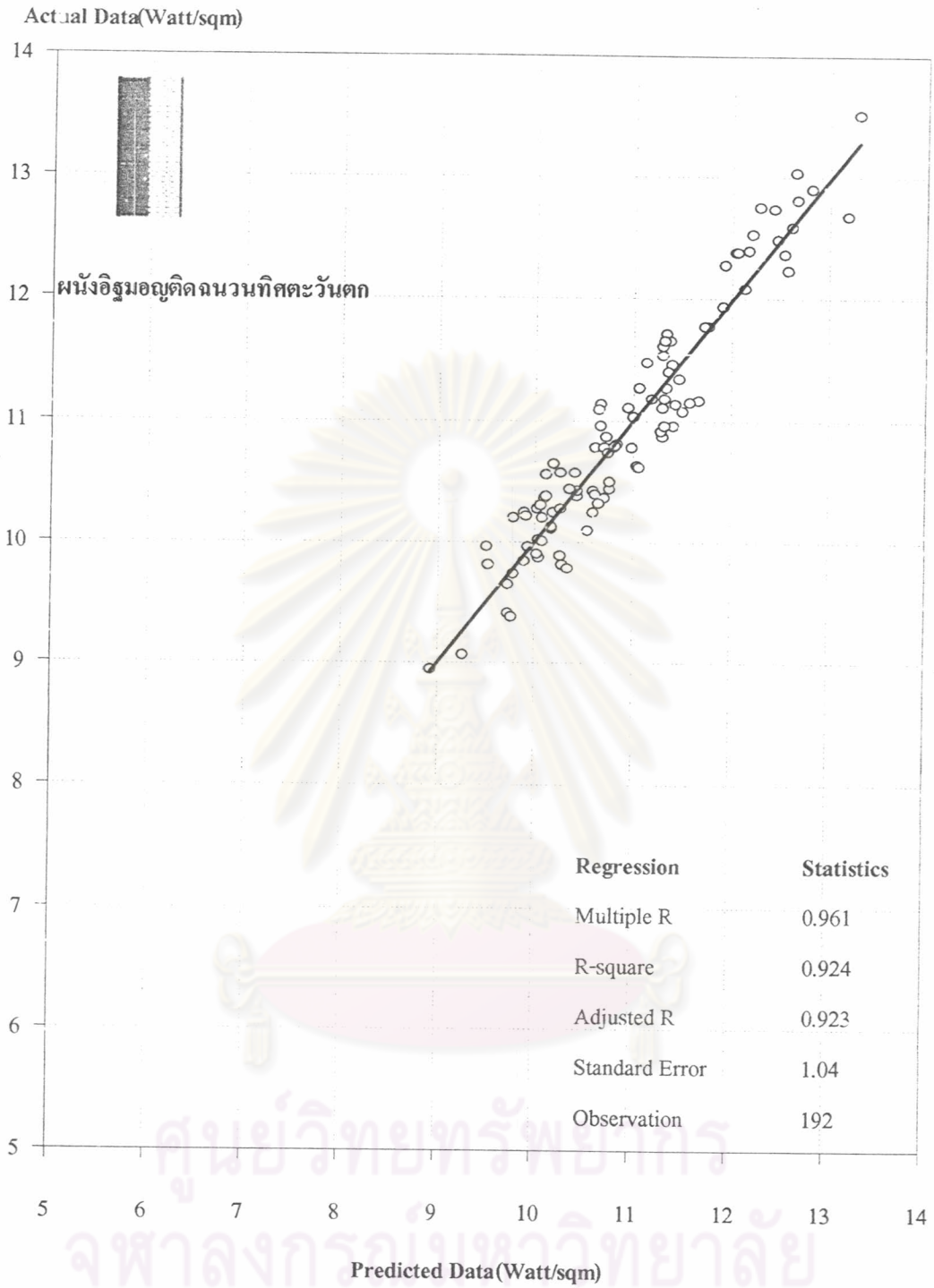
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญติดฉนวนโฟม 3"ทิศใต้

Sensible Load(W/sqm) = 0.98*DBT(ฐC)+0.011*SOLAR(W/sqm)-0.858WIND(km/hr)-16.651

แผนภูมิที่ 4-44 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริง ของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS ทิศใต้ โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



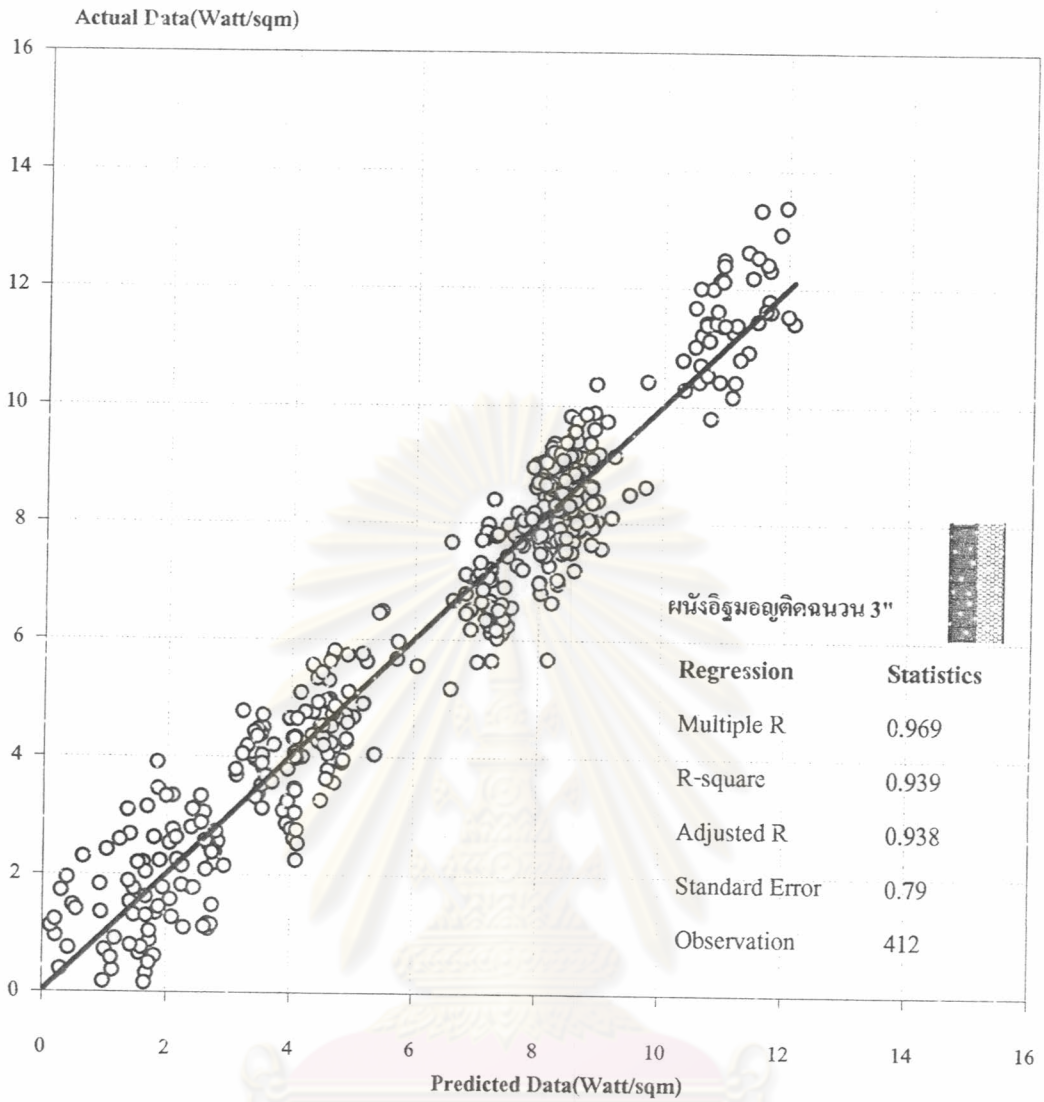
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญติดฉนวนโฟม 3"ทิศตะวันตก

Sensible Load(W/sqm) = 1.35*DBT(องC)+0.01*SOLAR(W/sqm)-0.534*WIND(km/hr)-24.22

แผนภูมิที่ 4-46 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริง ของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS ทิศตะวันตก โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญติดฉนวนโฟม 3"รวมทิศ

Sensible Load(W/sqm) = 0.601DBT(ฐC)-0.004SOLAR(W/sqm)-0.216WIND(km/hr)-7.255+Dummy

เมื่อ North = - 3.945

South = - 0.271

East = 0

West = 1.97

แผนภูมิที่ 4-47 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริง ของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS รวมทิศ โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนัง	สมการทำนายภาระการทำความเย็น
ผนังอิฐมอญติดฉนวนทิศเหนือ	0.78*DBT(°C)+0.009*SOLAR(W/sqm)-0.931*WIND(km/hr)-14.852
ผนังอิฐมอญติดฉนวนทิศใต้	0.98*DBT(°C)+0.011*SOLAR(W/sqm)-0.858WIND(km/hr)-16.651
ผนังอิฐมอญติดฉนวนทิศตะวันออก	1.27*DBT(°C)+0.013*SOLAR(W/sqm)-1.242*WIND(km/hr)-23.996
ผนังอิฐมอญติดฉนวนทิศตะวันตก	1.35*DBT(°C)+0.01*SOLAR(W/sqm)-0.534*WIND(km/hr)-24.22
ผนังอิฐมอญติดฉนวนรวมทิศ เมื่อ Dummy ทิศทางคือ	0.601DBT(°C)-0.004SOLAR(W/sqm)-0.216WIND(km/hr)-7.255+Dummy North = - 3.945 South = - 0.271 East = 0 West = 1.97

ตารางที่ 4-13 ตารางสรุปสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS

ซึ่งจากสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญติดฉนวน 3"-EIFS จะแสดงให้ว่า อิทธิพลของอุณหภูมิอากาศภายนอกในเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุด โดยสามารถนำสัมประสิทธิ์มาเปรียบเทียบเพื่อแสดงให้เห็นว่าทิศใดมีอิทธิพลจากปัจจัยใดมากน้อยกว่ากัน ถ้าหากเรียงลำดับภาระการทำความเย็นจากมากไปหาน้อยคือ ทิศตะวันตก ทิศตะวันออก ทิศใต้และทิศเหนือตามลำดับ ซึ่งจะดูสัดส่วนได้จากตัวเลขของ Dummy ทิศทาง

ผนัง	สมการทำนายภาระการทำความเย็น
ผนังมวลเบาทิศตะวันตก	2.571*DBT(°C)+0.002*SOLAR(W/sqm)+0.041*WIND(km/hr)-56.588
ผนังอิฐมอญทิศตะวันตก	3.038*DBT(°C)+0.016*SOLAR(W/sqm)-0.976*WIND(km/hr)-67.764
ผนังมวลเบาติดฉนวนทิศตะวันตก	1.086*DBT(°C+-0.002*SOLAR(W/sqm)-0.647*WIND(km/hr)-18.881
ผนังอิฐมอญติดฉนวนทิศตะวันตก	1.35*DBT(°C)+0.01*SOLAR(W/sqm)-0.534*WIND(km/hr)-24.22

ตารางที่ 4-14 ตารางสรุปสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังทั้ง 4 ชนิดทิศตะวันตก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

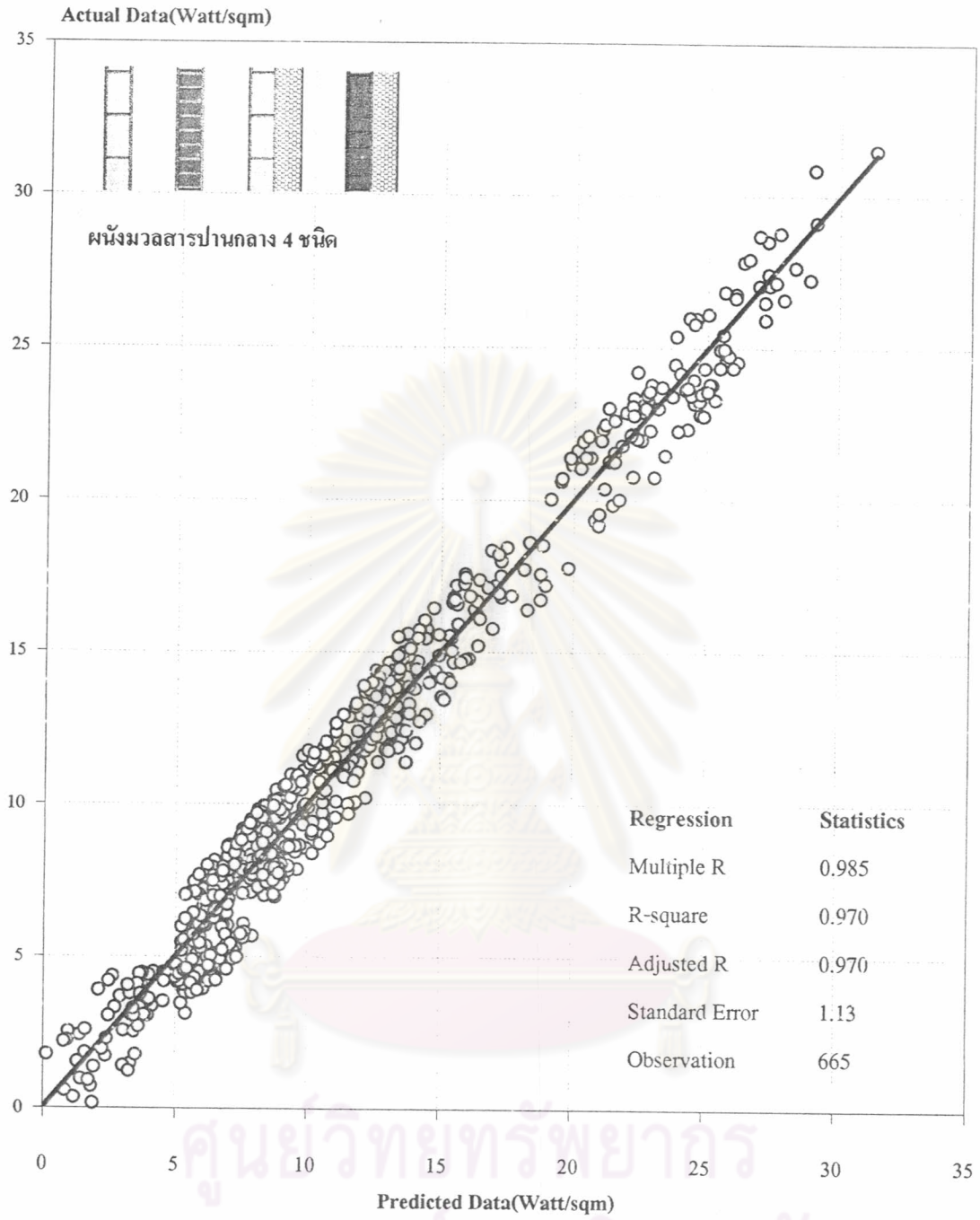
และเมื่อนำวิเคราะห์จากสมการปัจจัยมีอิทธิพลน้อยลงเมื่อค่าความเป็นฉนวนเพิ่มขึ้นจึงเพิ่มปัจจัยเข้าไปในสมการนั้นคือค่า U-value ซึ่งหมายถึงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของแต่ละวัสดุผนังเพื่อพัฒนาเป็นฐานข้อมูล โดยเทียบค่าภาระการทำความเย็นจากน้ำหนักและค่า U-value ของวัสดุผนังเหล่านั้น โดยแยกสมการเป็นทิศดังนี้

ผนัง	สมการทำนายภาระการทำความเย็น
ผนังมวลสารกลางทิศเหนือ	4.4*U+3.15*DBT(°C)+0.035*SOLAR(W/sqm)+1.24*WIND(km/hr)-81.78
ผนังมวลสารกลางทิศใต้	4.61*U+3.59*DBT(°C)+0.041*SOLAR(W/sqm+1.17*WIND(km/hr)-93.46
ผนังมวลสารกลางทิศตะวันออก	4.92*U+3.19*DBT(°C)+0.032*SOLAR(W/sqm)+1.67*WIND(km/hr)-84.19
ผนังมวลสารกลางทิศตะวันตก	5.15*U+4.77*DBT(°C)+0.041*SOLAR(W/sqm)+1.52*WiND(km/hr)-128.8
ผนังมวลสารกลางรวมทิศ	2.51*U+1.264*DBT(°C)+0.007SOLAR(Watt/sqm)+0.59*WIND(km/hr)-28.17

ตารางที่ 4-15 ตารางสรุปสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ทิศ ซึ่งเพิ่มปัจจัยค่า U-viaue ของวัสดุผนัง

จากสมการที่ทำนายภาระการทำความเย็นของมวลสารกลางซึ่งแบ่งแยกตามทิศ จะเห็นว่าอิทธิพลของค่า U-value เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดในทุกทิศทาง โดยจะแสดงแนวโน้มของภาระการทำความเย็นของผนังมวลสารกลางที่มีค่า U-value ต่างๆกันตามทิศทางเป็นแผนภูมิดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



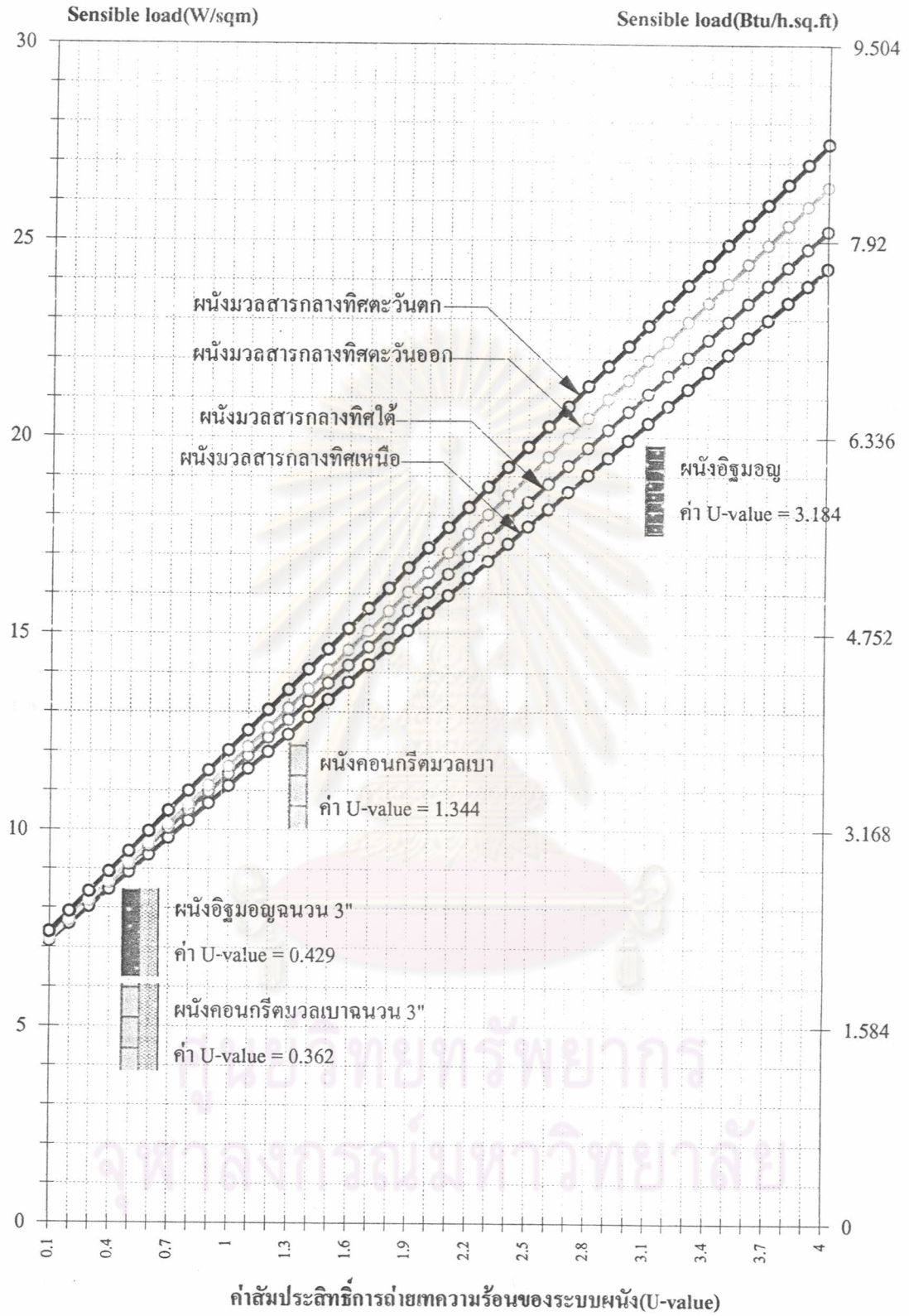
สมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังมวลสารกลาง

Sensible Load(W/sqm) = 2.51*U+1.26*DBT(ฐC)+0.007SOLAR(W/sqm)+0.59*WIND(km/h)-28.17

แผนภูมิที่ 4-48 แสดง Sensible Load ที่ได้จากสมการทำนายเปรียบเทียบกับข้อมูลที่วัดได้จริงของผนังมวลสารกลาง โดยทำการตัดอิทธิพลจาก Time Lag

เก็บข้อมูลช่วงวันที่ 22 มีนาคม - 25 มีนาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

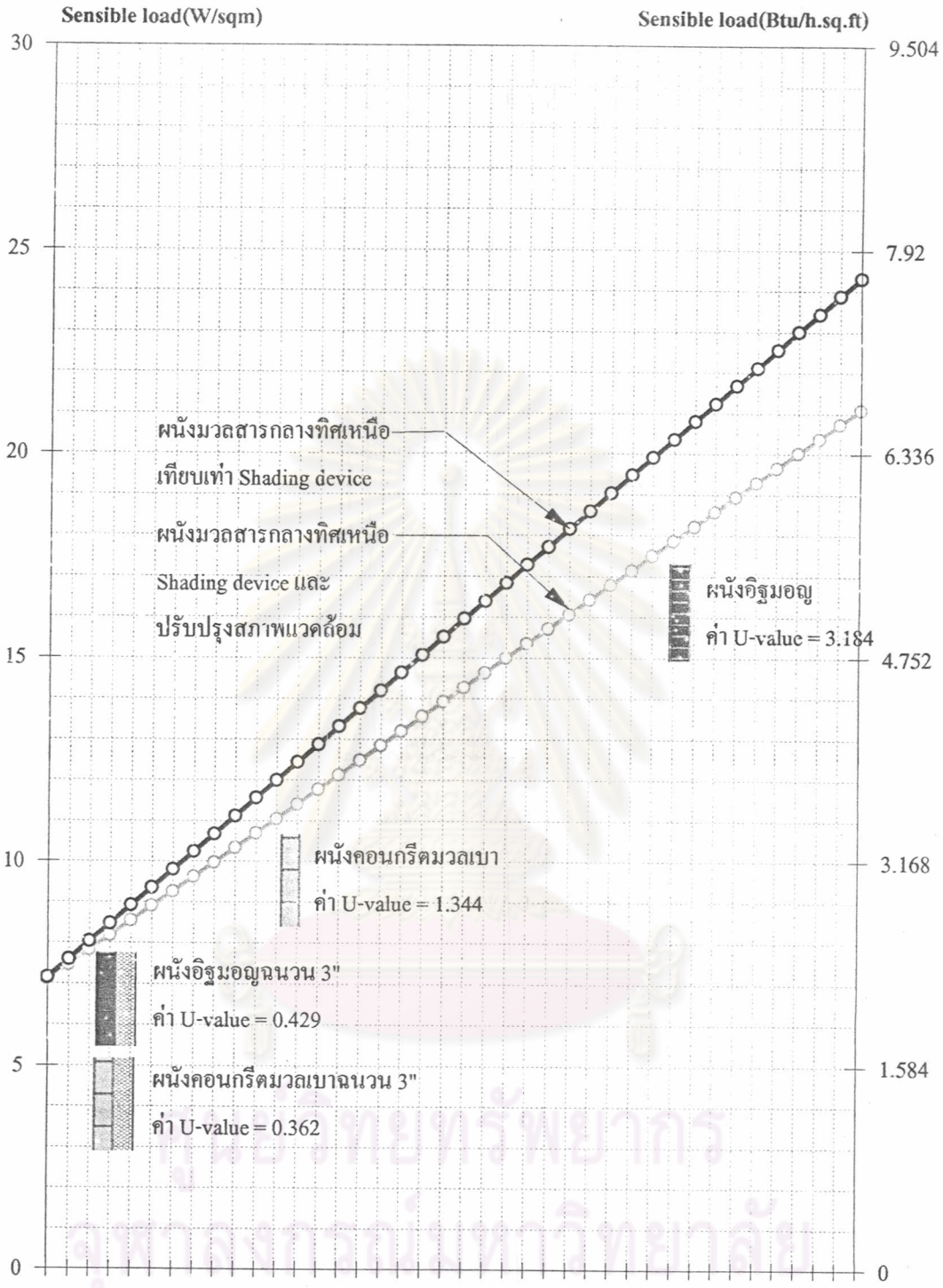


แผนภูมิที่ 4-49 แสดง Sensible Load โดยเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงที่ได้จากสมการทำนายของผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ทิศ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของวัสดุผนังในแต่ละทิศ

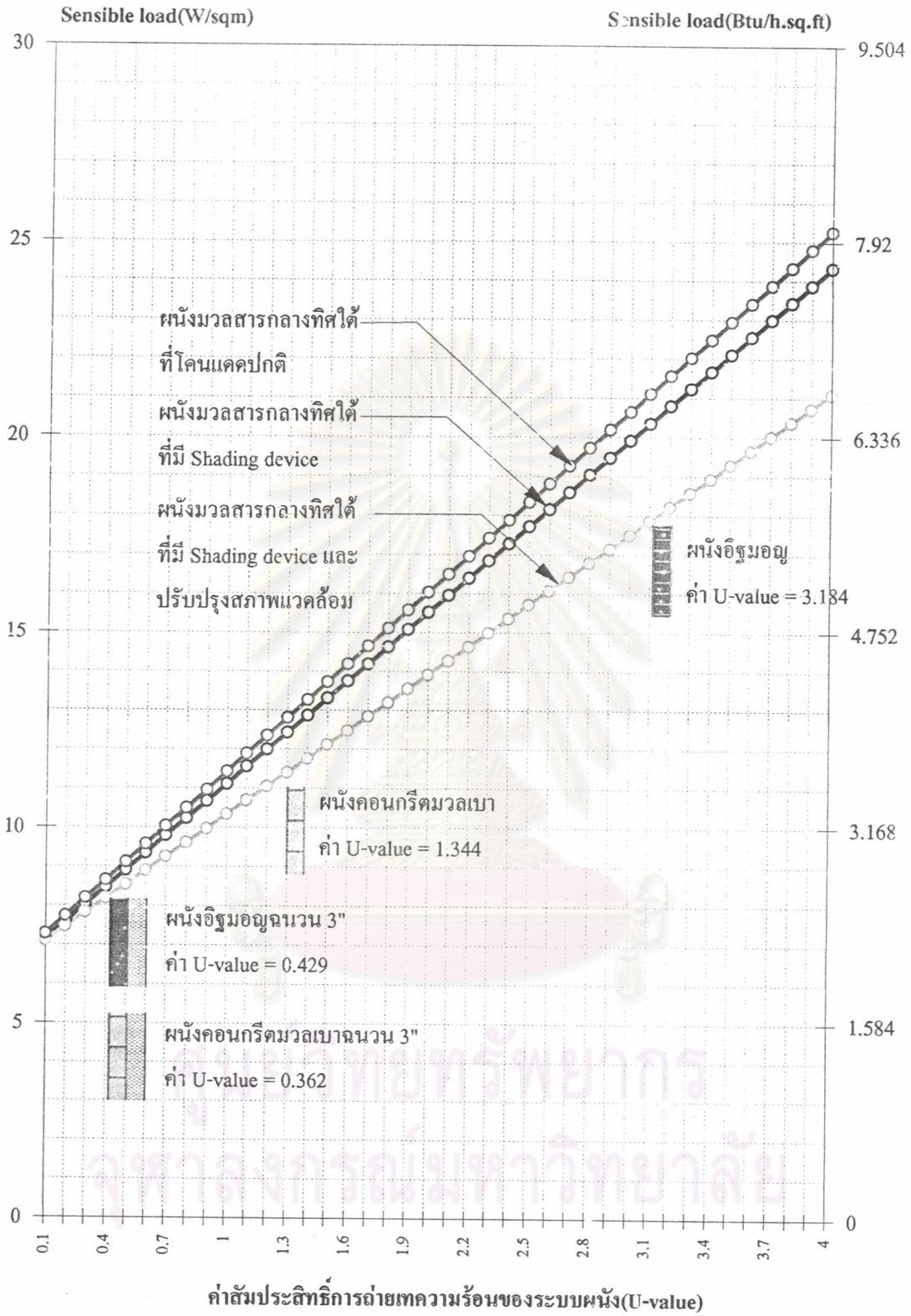
เมื่อพิจารณาจากแผนภูมิซึ่งแสดงภาระการทำความเย็นจากปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกตามปกติโดยที่ในช่วงที่ดวงอาทิตย์อ้อมใต้ทิศเหนือจึงเป็นทิศที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์ตลอดทั้งวันค่าภาระการทำความเย็นจากเทียบเท่ากับผนังที่มีการบังแดด (Shading device) จะเห็นว่าการบังแดดให้กับผนังสามารถลดภาระการทำเย็นได้มากและความจำเป็นมากสำหรับทิศตะวันตก

ดังนั้นถ้าหากลดความรุนแรงของอิทธิพลปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกได้มากเท่าไรก็ยิ่งช่วยลดภาระการทำความเย็นของผนังได้มากเท่านั้น จากผลงานวิจัยของ สุนทร บุญญาธิการและธนิต จินดาวณิค, 2536 พบว่าสภาพ Microclimate โดยรอบที่ตั้งอาคารเช่น ต้นไม้ใหญ่ พืชคลุมดินและตัวน้ำ ได้สร้างอากาศเย็น (Cool Air Pocket) ให้อุณหภูมิอากาศภายนอกต่ำลงโดยเฉลี่ยในช่วงกลางวันเท่ากับ 1.46 องศาเซลเซียล และในช่วงกลางคืนเท่ากับ 0.81 องศาเซลเซียล เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณกับสมการทำนายภาระการทำความเย็นของผนังมวลสารกลางที่ปรับปรุงสภาพ Microclimate แล้วในแต่ละทิศเป็นดังนี้

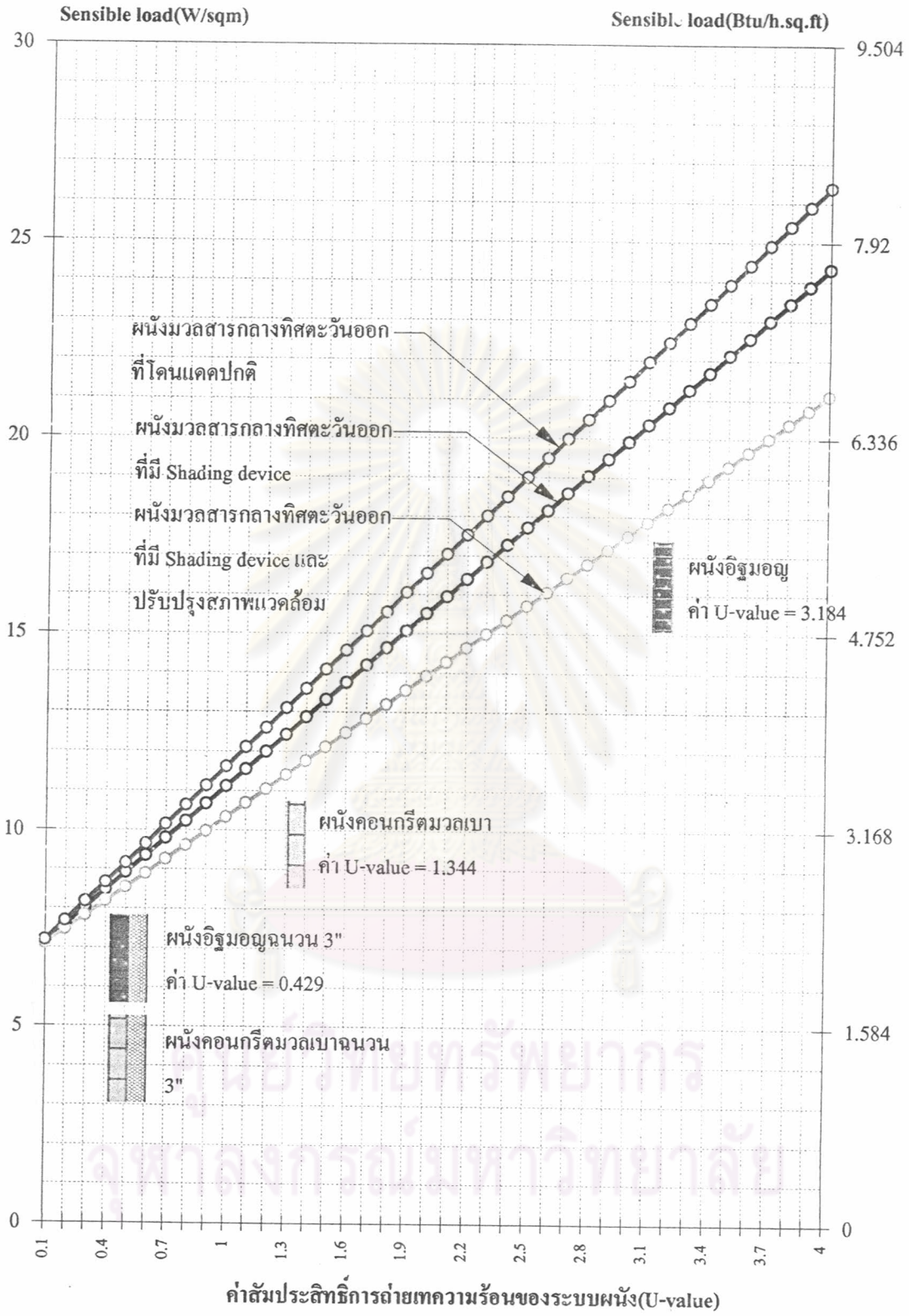
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



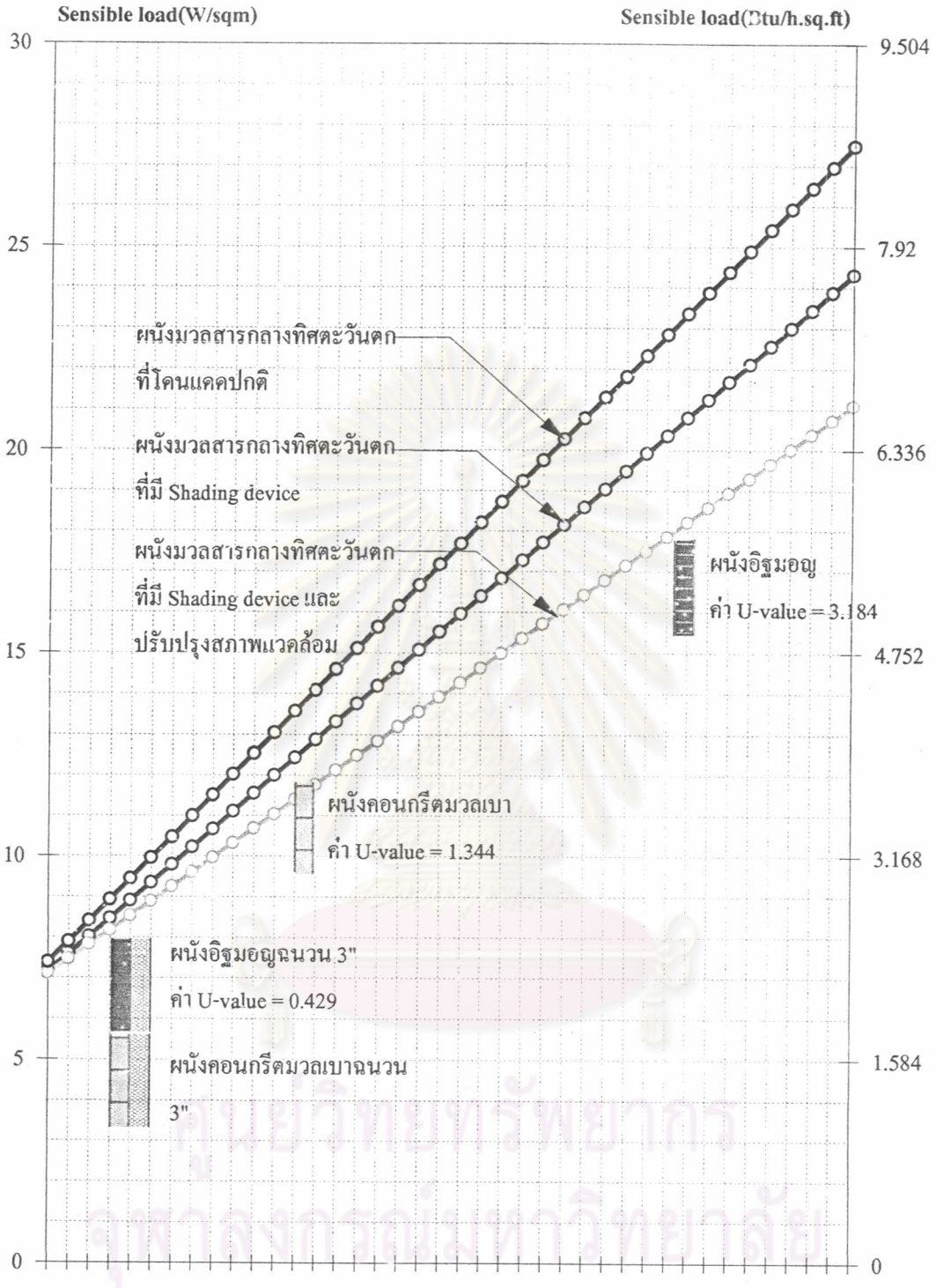
แผนภูมิที่ 4-50 แสดง Sensible Load โดยเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงที่ได้จากสมการทำนายของผนังมวลสารกลางทิศเหนือ เมื่อมีการปรับปรุงสภาพ Microclimate เทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน



แผนภูมิที่ 4-51 แสดง **Sensible Load** โดยเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงที่ได้จากสมการทำนายของผนังมวลสารกลางทิศใต้ เมื่อมีการบัง **Shading** และปรับปรุงสภาพ **Microclimate** เทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน



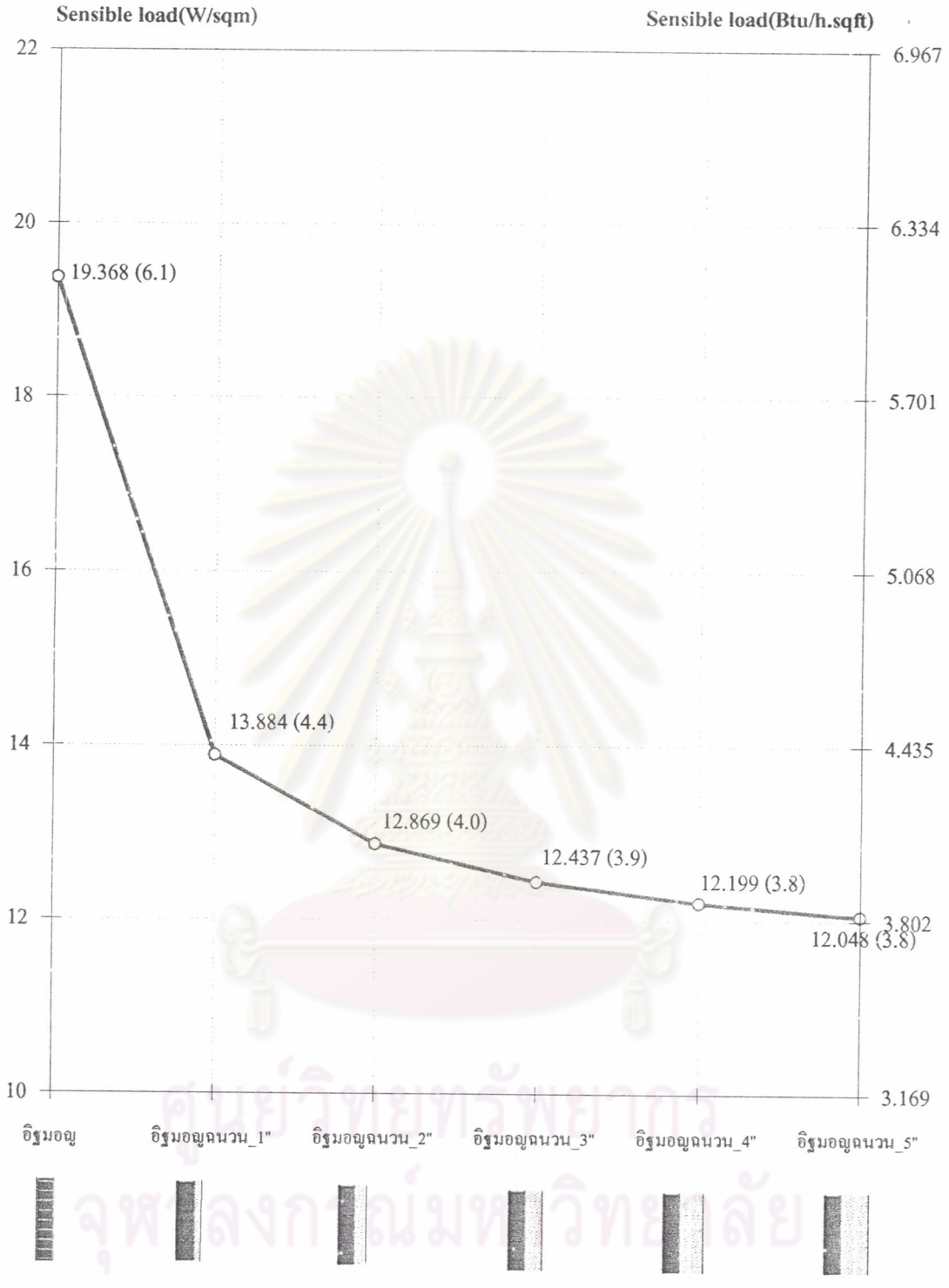
แผนภูมิที่ 4-52 แสดง Sensible Load โดยเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงที่ได้จากสมการทำนายของผนังมวลสารกลางทิศตะวันออก เมื่อมีการบัง Shading และปรับปรุงสภาพ Microclimate เทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน



แผนภูมิที่ 4-53 แสดง **Sensible Load** โดยเฉลี่ยใน **24** ชั่วโมง ที่ได้จากสมการทำนายของผนังมวลสารกลางทิศตะวันตก เมื่อมีการบัง **Shading** และปรับปรุงสภาพ **Microclimate** เทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน

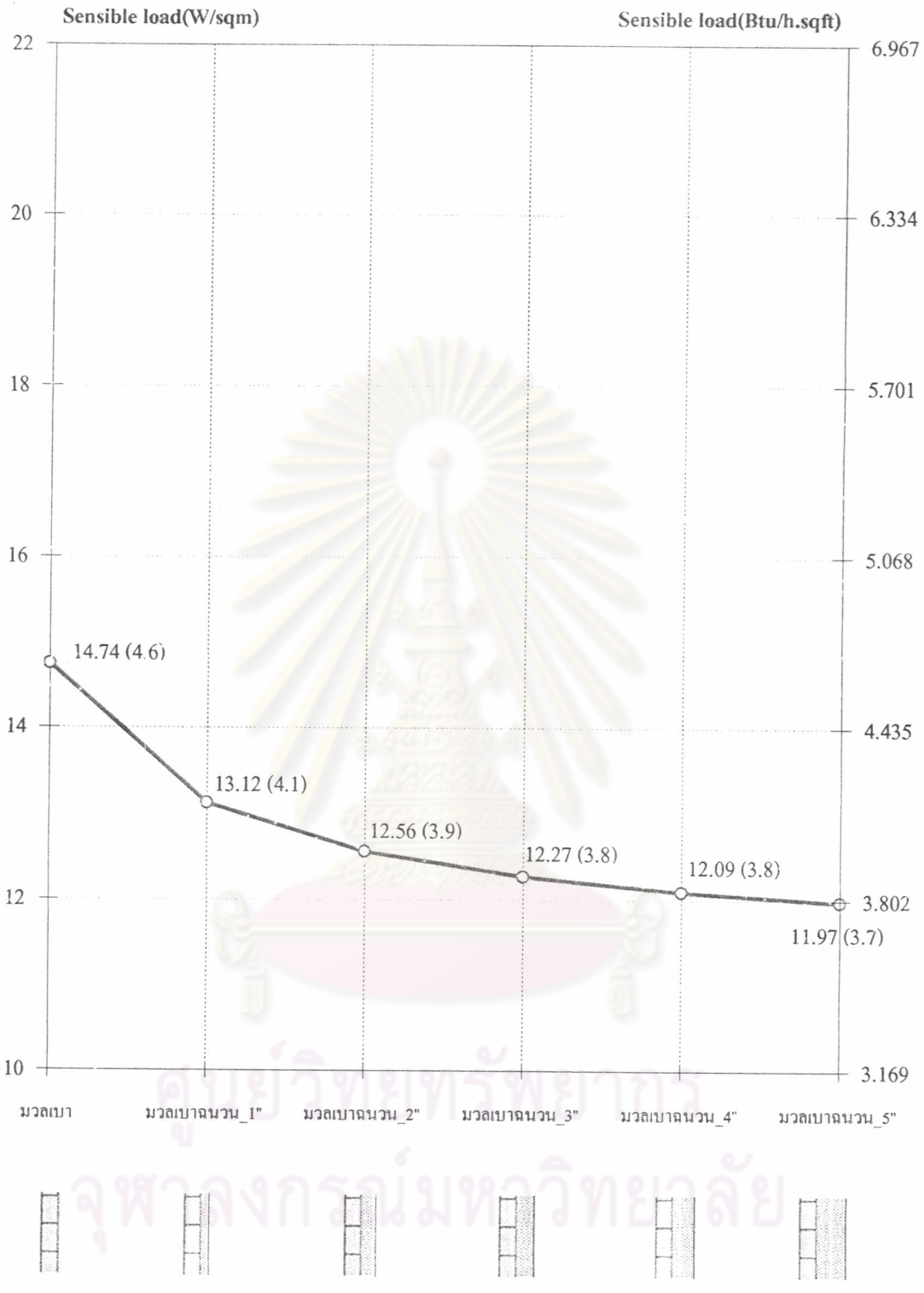
จากแผนภูมิแสดงภาระการทำความเย็นของผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ทิศเมื่อมีการบัง Shading และการปรับปรุงสภาพ Microclimate แล้วพบว่าผนังที่ติดตั้งฉนวนโฟม 3"ภายนอกนั้นมีค่าภาระการทำความเย็นไม่แตกต่างกันมากเนื่องจากอิทธิพลของค่าความเป็นฉนวนสูงจนทำให้อิทธิพลภายนอกอย่างอื่นลดอิทธิพลลง เมื่อนำค่าความเป็นฉนวนของวัสดุที่มีการติดตั้งความหนาต่างๆมาเทียบกับภาระการทำความเย็นที่ผ่านเข้าสู่อาคารจะทราบได้ว่าค่าความเป็นฉนวนมากเท่าใดจึงจะเพียงพอต่อการป้องกันอิทธิพลของปัจจัยภายนอก จากแผนภูมิที่ 4-53 และ 4-54 ซึ่งจะแสดงปริมาณภาระการทำความเย็นของผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วและผนังคอนกรีตมวลเบาหนา 4 นิ้วที่ติดตั้งฉนวนโฟมตั้งแต่ 1-5 นิ้ว ซึ่งผลการทำนายได้จากสมการทำนายมวลสารกลาง จะเห็นได้ว่าวัสดุผนังที่ติดตั้งฉนวนโฟมความหนาตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไปภาระการทำความเย็นจะเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ดังนั้นความหนาฉนวนกันความร้อนโฟมที่เหมาะสมคือความหนา 3 นิ้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-54 แผนภูมิแสดงการทำนายอัตราความร้อน (Sensible load) เฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงที่ผ่านเข้าสู่อาคารในผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว เมื่อมีการผสมผสานฉนวนที่มีความหนาตั้งแต่ 1-5 นิ้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



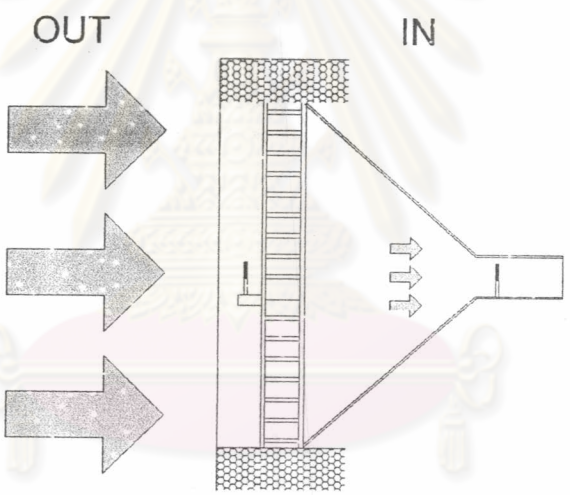
แผนภูมิที่ 4-55 แผนภูมิแสดงการทำนายอัตราความร้อน (Sensible load) เฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงที่ผ่านเข้าสู่อาคารในผนังคอนกรีตมวลเบา เมื่อมีการผสมผสานฉนวนที่มีความหนาตั้งแต่ 1-5 นิ้ว

4.1.4 พฤติกรรมการถ่ายเทความชื้นผ่านวัสดุผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด

การถ่ายเทความชื้นเข้าสู่อาคารนั้น จะเกิดขึ้นจาก 2 กรณีหลักคือ

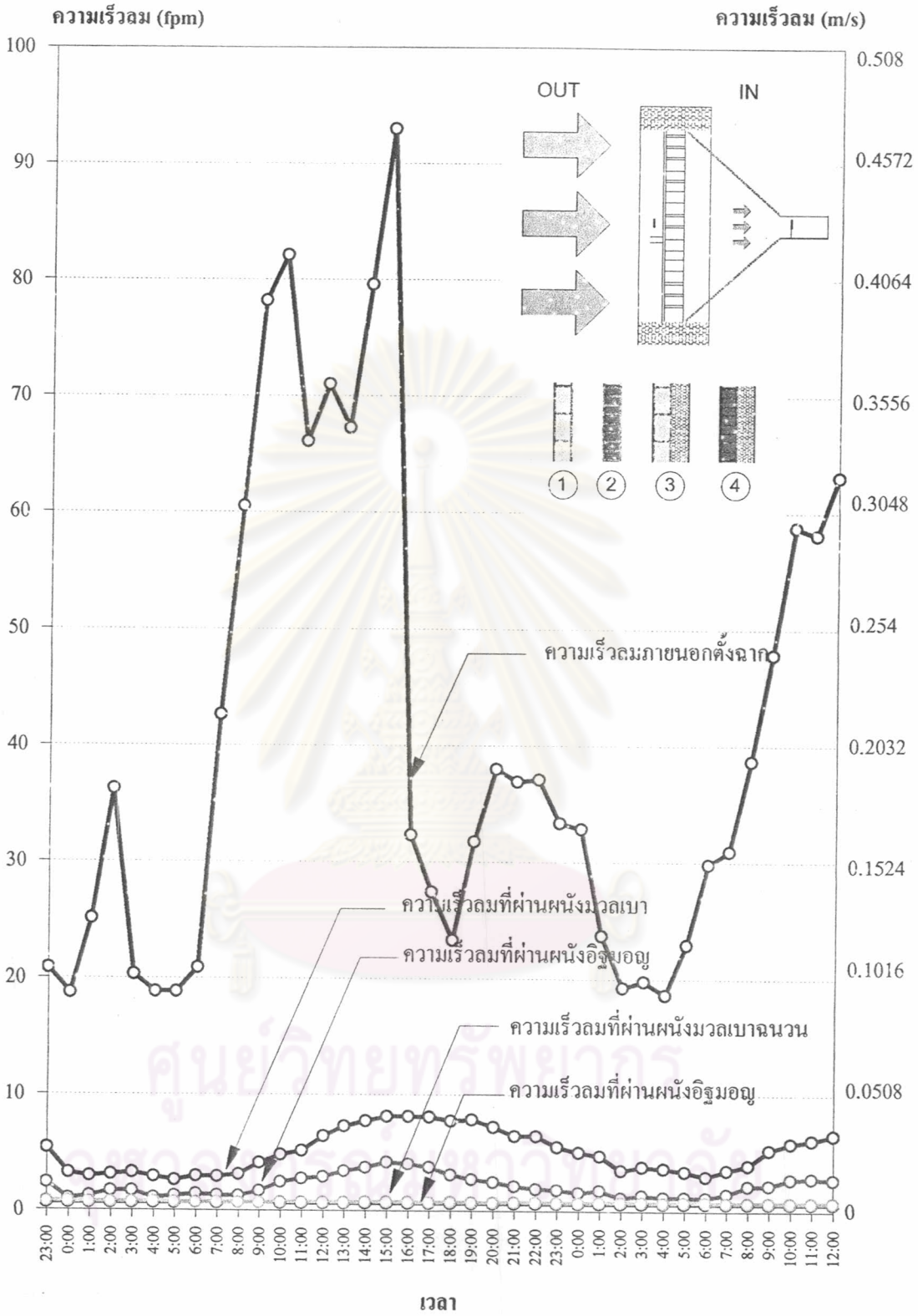
- การแพร่กระจายผ่านผนังอาคาร (Diffusion)
- การรั่วซึมผ่านผนังอาคาร (Infiltration)

จากการศึกษาพบว่าปริมาณการถ่ายเทความชื้นผ่านผนังโดยการแพร่กระจายผ่านผนังอาคารมีปริมาณน้อย ดังนั้นการถ่ายเทความชื้นเข้าสู่อาคารที่สำคัญคือการรั่วซึมผ่านผนังอาคาร เพื่อที่จะทราบอัตราการรั่วซึมของอากาศ (cfm) ที่ผ่านผนัง การทดลองจึงออกแบบให้วัดความเร็วลมผ่านผนัง โดยวัดความเร็วลมภายนอกตั้งและวัดความเร็วภายในที่ผ่านผนังซึ่งกำหนดปริมาณช่องเปิดเพื่อคำนวณปริมาณอากาศที่ผ่านต่อนาทีดังนี้



รูปภาพที่ 4-1 จำลองภาพการทดสอบการรั่วซึมผ่านผนังอาคาร

จากภาพดังกล่าวการทดสอบการรั่วซึมผ่านผนังอาคารมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด โดยที่จะมีลักษณะเฉพาะของวัสดุที่แตกต่างกันคือ ผนังคอนกรีตมวลเบา ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ติดฉนวน 3 "- EIFS ซึ่งจะทำการทดสอบพร้อมกันทางทิศใต้เนื่องจากมีอิทธิพลจากลมภายนอกสูงสุดโดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 23:00 น.ของวันที่ 25 พฤษภาคม 2548 - 12:00น.ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2548 ผลการทดสอบเป็นดังนี้



แผนภูมิที่ 4-56 แสดงความเร็วลมที่ผ่านปาก Chamber ขนาด 5x5 cm.ของผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด เปรียบเทียบกับความเร็วลมภายนอกที่ตั้งฉากกับผนังทางด้านทิศใต้

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 23:00น.ของวันที่ 25 พฤษภาคม 2548 - 12:00น.ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2548

จากแผนภูมิที่ 4-55 แสดงความเร็วลมที่ผ่านปาก Chamber ขนาด 5x5 cm. ซึ่งเป็นความเร็วลมที่ผ่านผนังขนาด 0.80*0.80 m.แล้วบังคับลมให้ผ่านออกที่ปาก Chamber ซึ่งติดตั้งเครื่องวัดความเร็วลมไว้ โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 23:00น.ของวันที่ 25 พฤษภาคม 2548 - 12:00น.ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2548

ความเร็วลมภายนอกสูงสุดเท่ากับ	92.9 fpm	ช่วงเวลา 15:00 น.
ความเร็วลมภายนอกต่ำสุดเท่ากับ	18.7 fpm	ช่วงเวลา 5:00 น.
ความเร็วลมภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ	40.6 fpm	

ความเร็วลมผ่านผนังมวลเบาสูงสุดเท่ากับ	8.1 fpm	ช่วงเวลา 15:00 น.
ความเร็วลมผ่านผนังมวลเบาต่ำสุดเท่ากับ	2.6 fpm	ช่วงเวลา 5:00 น.
ความเร็วลมผ่านผนังมวลเบาเฉลี่ยเท่ากับ	5.0 fpm	

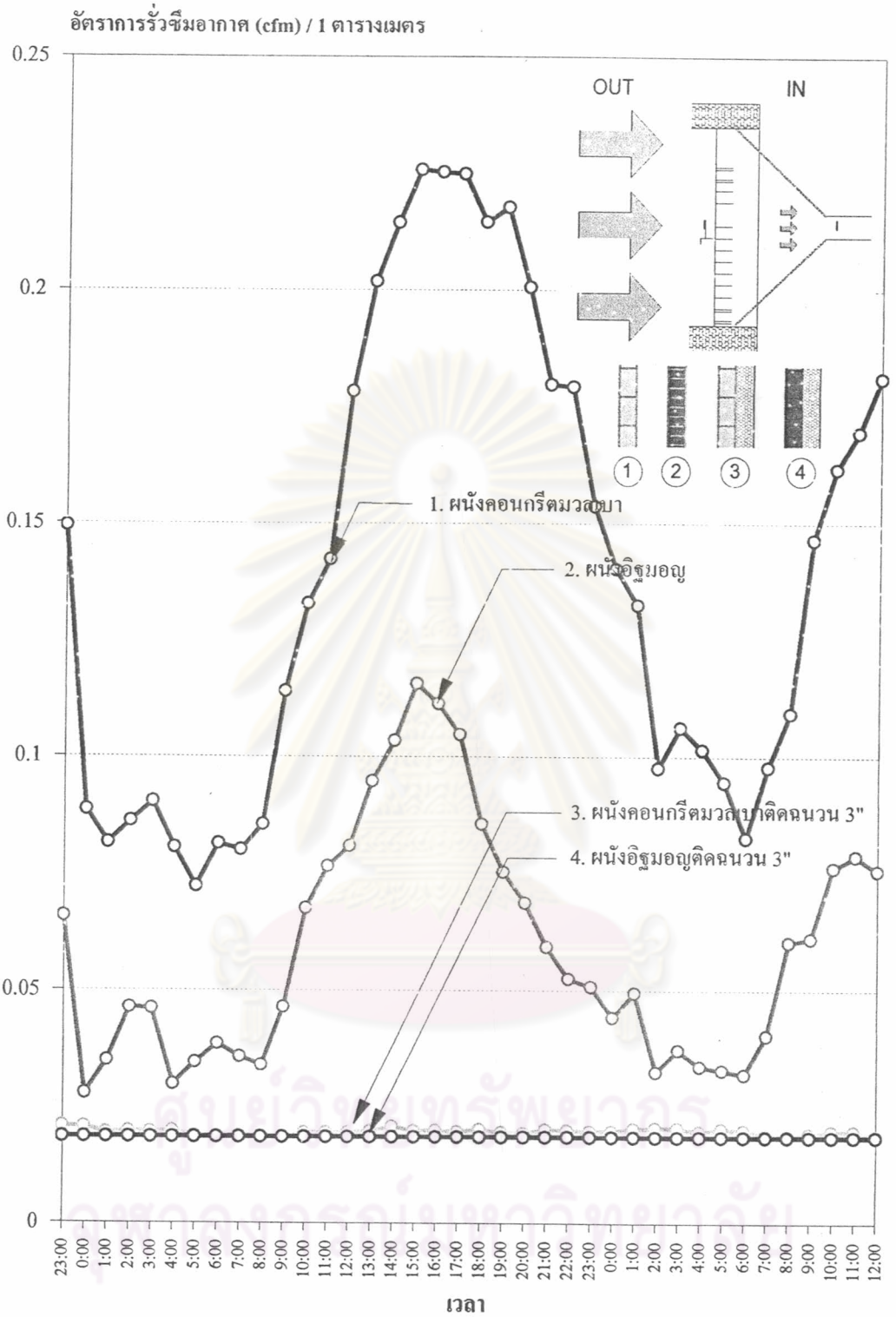
ความเร็วลมผ่านผนังอิฐมอญสูงสุดเท่ากับ	4.1 fpm	ช่วงเวลา 15:00 น.
ความเร็วลมผ่านผนังอิฐมอญต่ำสุดเท่ากับ	0.7 fpm	ช่วงเวลา 5:00 น.
ความเร็วลมผ่านผนังอิฐมอญเฉลี่ยเท่ากับ	2.1 fpm	

ความเร็วลมผ่านผนังมวลเบาติดฉนวนสูงสุดเท่ากับ	0.7 fpm	ช่วงเวลา 15:00 น.
ความเร็วลมผ่านผนังมวลเบาติดฉนวนต่ำสุดเท่ากับ	0.6 fpm	ช่วงเวลา 5:00 น.
ความเร็วลมผ่านผนังมวลเบาติดฉนวนเฉลี่ยเท่ากับ	0.7 fpm	

ความเร็วลมผ่านผนังอิฐมอญติดฉนวนเท่ากับ	0.6 fpm	ทุกช่วงเวลา
ความเร็วลมผ่านผนังอิฐมอญติดฉนวนเฉลี่ยเท่ากับ	0.6 fpm	

เมื่อนำผลความเร็วลมที่ผ่านผนังแต่ละชนิดมาคูณกับพื้นที่หน้าตัดที่ลมผ่านต่อนาทีจะได้อัตราการรั่วซึมของอากาศเป็นลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (cfm) ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



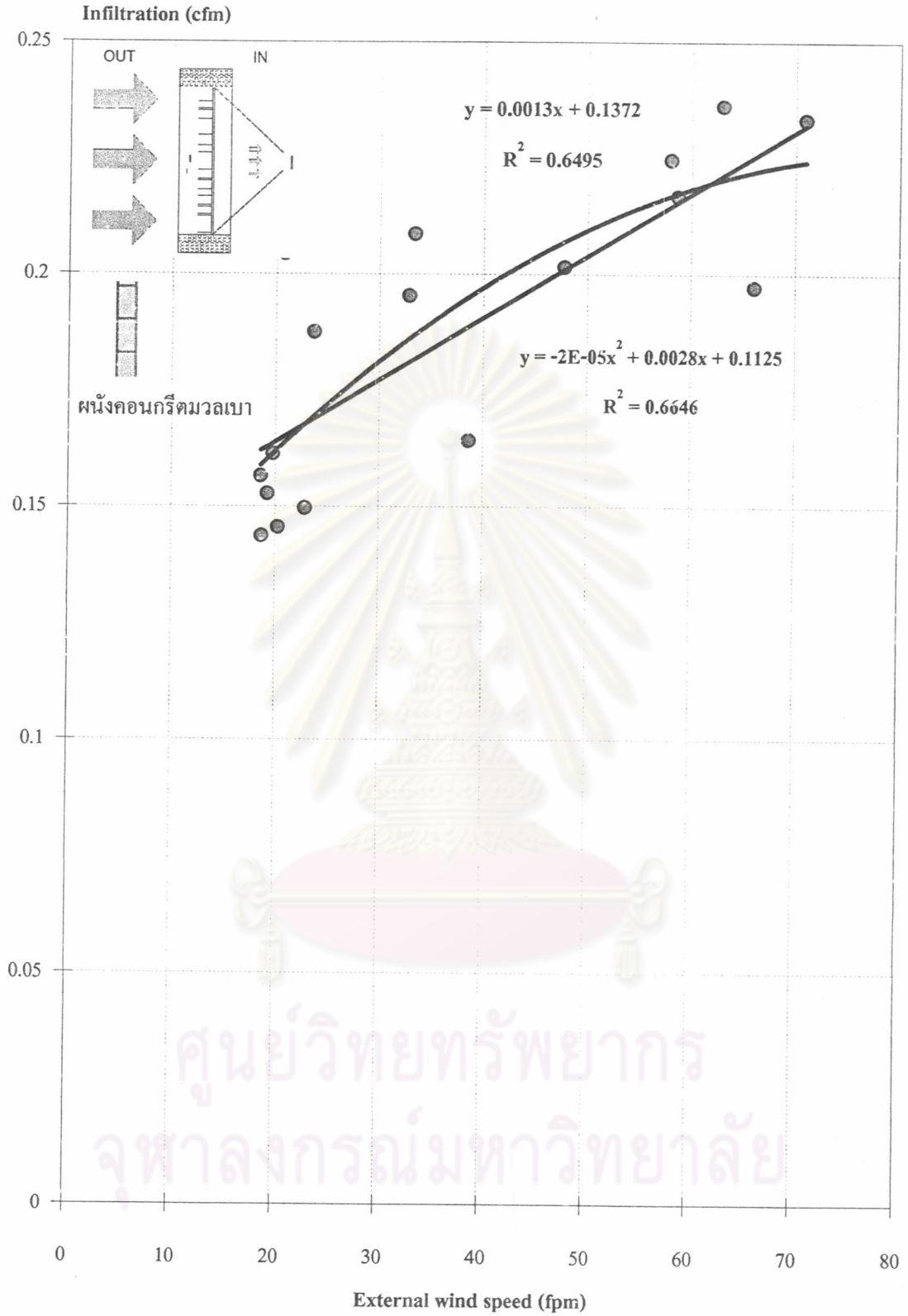
แผนภูมิที่ 4-57 แสดงอัตราการรั่วซึมของอากาศที่ผ่านผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิดทางด้านทิศใต้
โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 23:00น.ของวันที่ 25 พฤษภาคม 2548 - 12:00น.ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2548

อัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิดเป็นดังนี้

ผนังคอนกรีตมวลเบาสูงสุดเท่ากับ	0.22 cfm / ตารางเมตร
ผนังคอนกรีตมวลเบาต่ำสุดเท่ากับ	0.07 cfm / ตารางเมตร
ผนังคอนกรีตมวลเบาเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงเท่ากับ	0.07 cfm / ตารางเมตร
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วสูงสุดเท่ากับ	0.11 cfm / ตารางเมตร
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วต่ำสุดเท่ากับ	0.02 cfm / ตารางเมตร
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงเท่ากับ	0.05 cfm / ตารางเมตร
ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนสูงสุดเท่ากับ	0.020 cfm / ตารางเมตร
ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนสูงสุดเท่ากับ	0.018 cfm / ตารางเมตร
ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงเท่ากับ	0.019 cfm / ตารางเมตร
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วติดฉนวนสูงสุดเท่ากับ	0.018 cfm / ตารางเมตร
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วติดฉนวนสูงสุดเท่ากับ	0.018 cfm / ตารางเมตร
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วติดฉนวนเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงเท่ากับ	0.018 cfm / ตารางเมตร

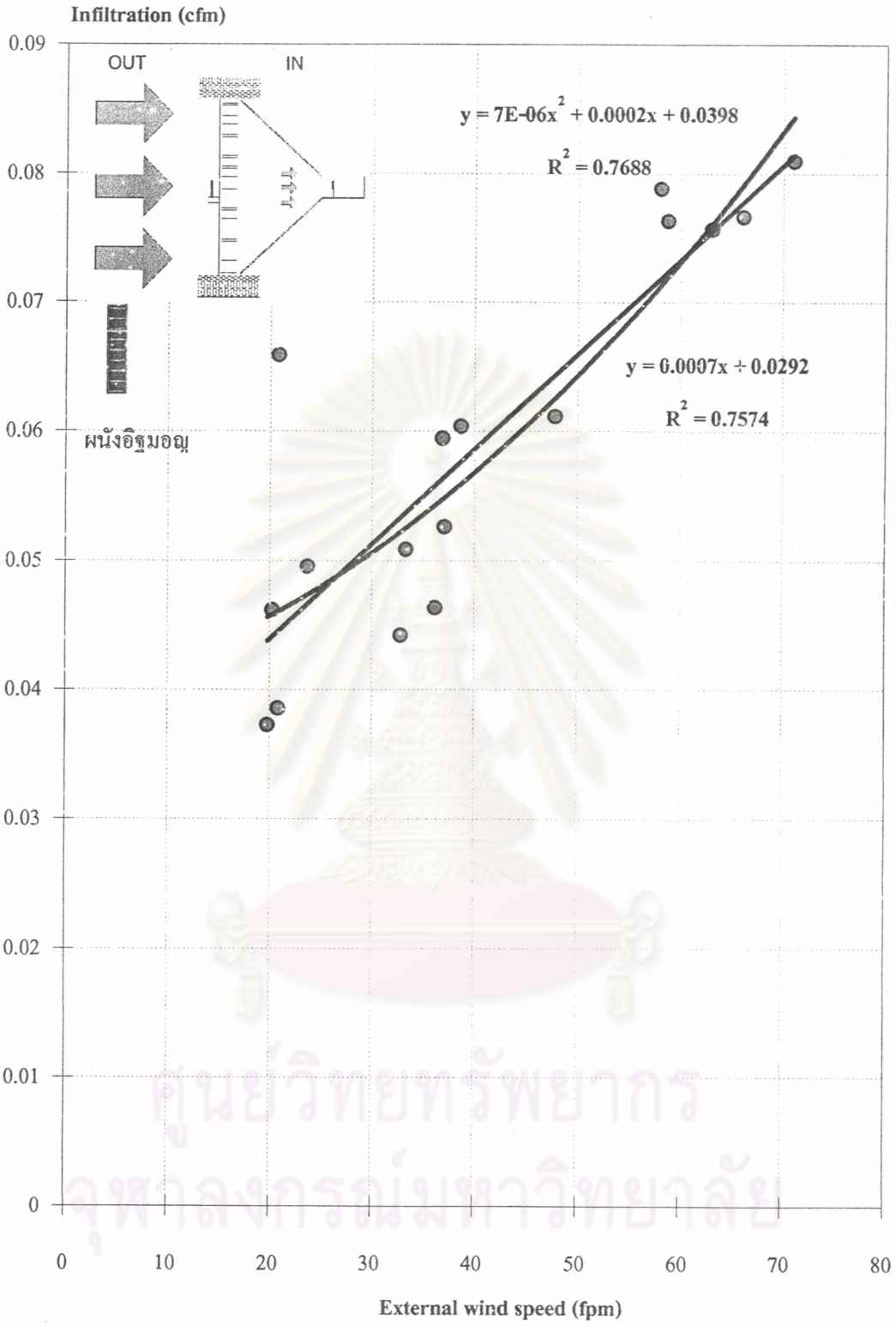
ในการคำนวณภาระการทำความเย็นจากการรั่วซึมของผนังจำเป็นที่จะต้องรู้อัตราการรั่วซึมของอากาศของผนังแต่ละชนิด ซึ่งหาสมการทำนายอัตราการรั่วซึมของอากาศของผนัง โดยหาจากความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมภายนอกกับอัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังแต่ละชนิดดังนี้

- สมการทำนายอัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังคอนกรีตมวลเบา
- สมการทำนายอัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว
- สมการทำนายอัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน
- สมการทำนายอัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วติดฉนวน



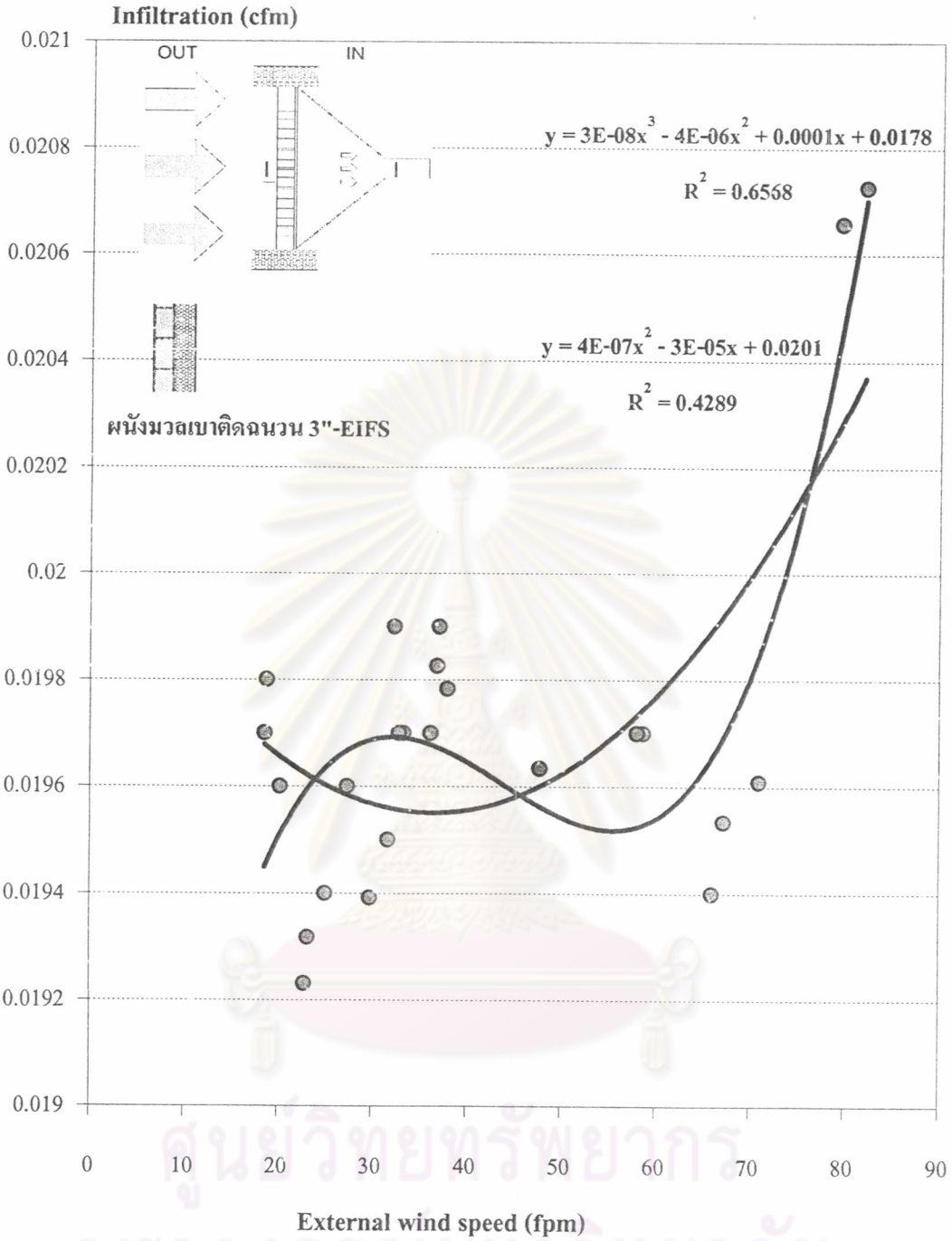
แผนภูมิที่ 4-58 แผนภูมิแสดงสมการทำนายผลการรั่วซึมอากาศผ่านผนังคอนกรีตมวลเบา
โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 23:00น.ของวันที่ 25 พฤษภาคม 2548 - 12:00น.ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-59 แผนภูมิแสดงสมการทำนายผลการรั่วซึมอากาศผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว
โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 23:00น.ของวันที่ 25 พฤษภาคม 2548 - 12:00น.ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2548

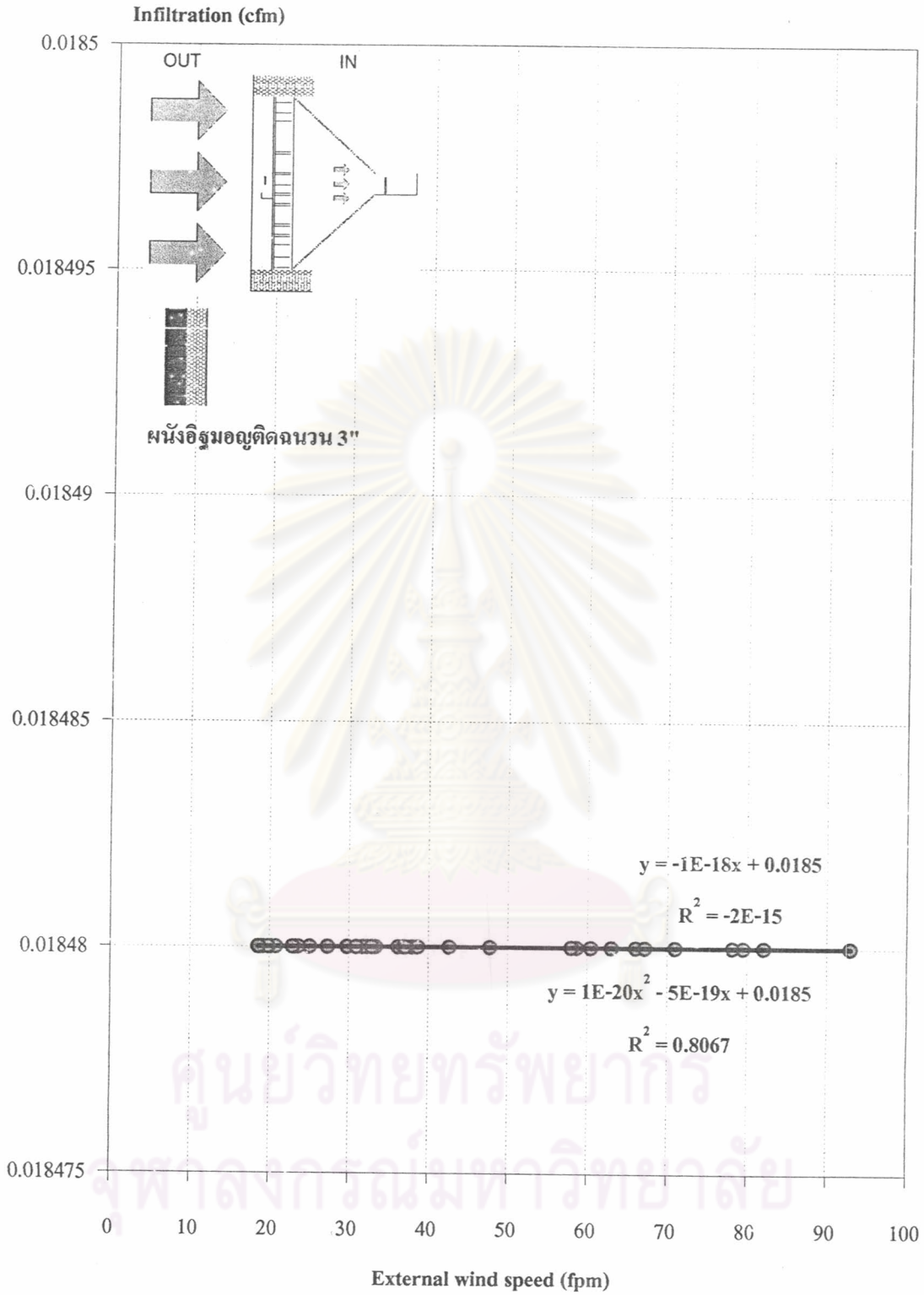
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-60 แผนภูมิแสดงสมการทำนายผลการรั่วซึมอากาศผ่านผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3”-EIFS

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 23:00น.ของวันที่ 25 พฤษภาคม 2548 - 12:00น.ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-61 แผนภูมิแสดงสมการทำนายผลการรั่วซึมอากาศผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว ติดฉนวน 3"-EIFS

โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 23:00น.ของวันที่ 25 พฤษภาคม 2548 - 12:00น.ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนัง	สมการทำนายอัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนัง
ผนังคอนกรีตมวลเบา	$-2E-05x^2 + 0.0028x + 0.1125$
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว	$7E-06x^2 + 0.0002x + 0.039$
ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน	$3E-08x^3 - 4E-06x^2 + 0.0001x + 0.0178$
ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วติดฉนวน	$1E-20x^2 - 5E-19x + 0.0185$

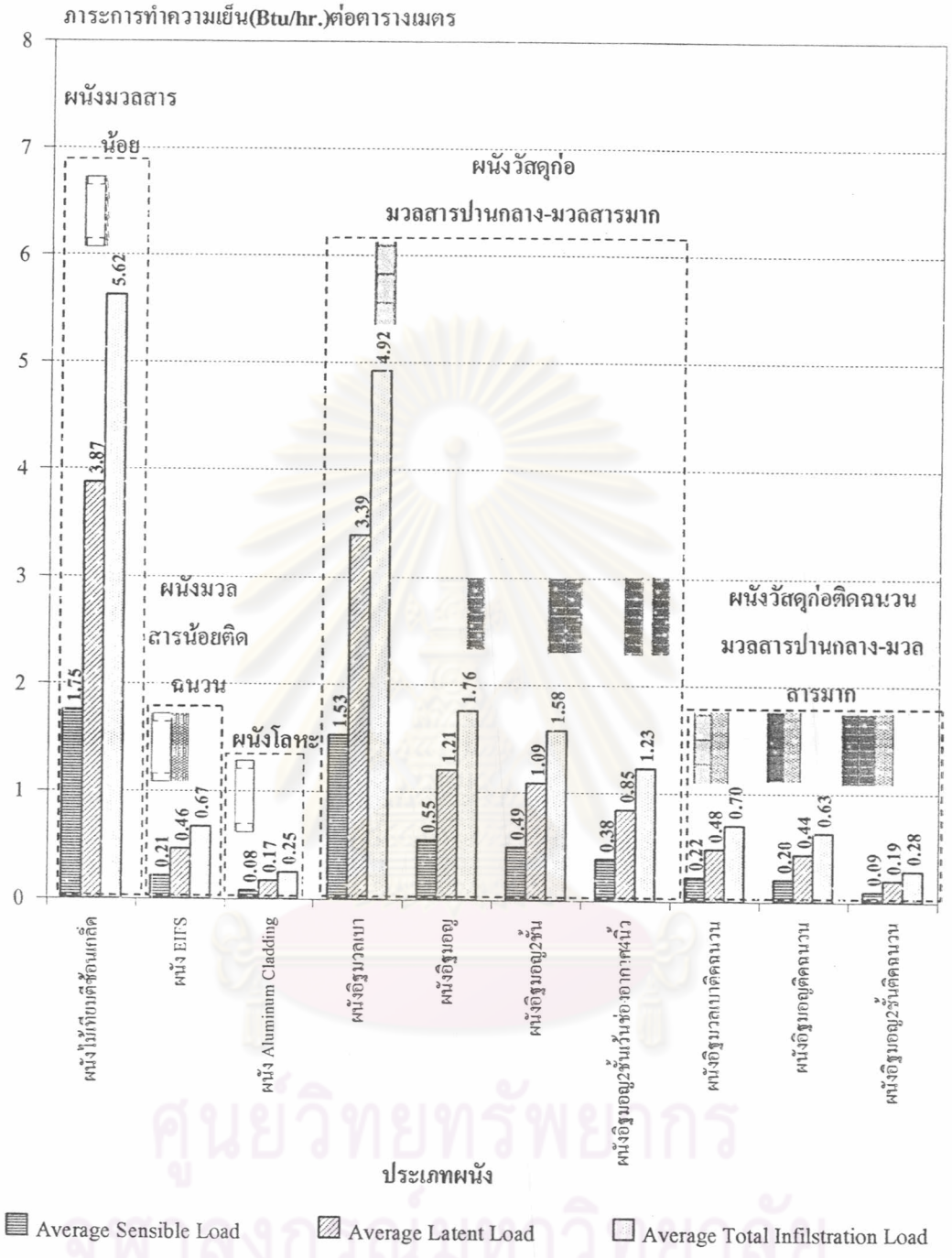
- เมื่อ X คือความเร็วลมภายนอกที่ตั้งฉากกับผนัง

ตารางที่ 4-16 ตารางสรุปสมการทำนายภาระการทำความเย็นจากการรั่วซึมของผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด

จากสมการทำนายอัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิด เมื่อนำความเร็วลมภายนอกมาแทนค่าก็จะได้ค่าใกล้เคียงกับค่า Intercept ของสมการ ซึ่งอาจจะสรุปได้ว่าอัตราการรั่วซึมของผนังแต่ละชนิดคือค่า Intercept ของสมการทำนายนั้นๆคือ

- อัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังคอนกรีตมวลเบาเท่ากับ 0.11 cfm / m^2
- อัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วเท่ากับ 0.04 cfm / m^2
- อัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวนเท่ากับ 0.018 cfm / m^2
- อัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้วติดฉนวนเท่ากับ 0.018 cfm / m^2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4-62 แสดงปริมาณการถ่ายเทความร้อนและความชื้นเนื่องจากการรั่วซึมของอากาศของวัสดุผนังประเภทต่างๆเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงเทียบต่อพื้นที่ผนัง 1 ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความเร็วลมภายนอกกับปริมาณอากาศรั่วซึมของอากาศผ่านผนังทั้ง 10 ประเภท

เนื่องจากทดลองเป็นงานวิจัยรวมทั้ง มวลสารน้อย มวลสารกลางและมวลสารมาก ซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลในด้านการประเมินประสิทธิภาพผนังในด้านการถ่ายเทความร้อนและความชื้นที่เกิดจากการรั่วซึมของอากาศ ซึ่งแบ่งประเภทดังแผนภูมิ โดยในผนังมวลสารกลางทั้ง 4 ชนิดจะมีลักษณะดังนี้

ผนังอิฐมอญหนา 4 นิ้ว

เป็นผนังที่มีการรั่วซึมของอากาศค่อนข้างสูง เนื่องจากบริเวณผิวภายนอกวัสดุมีรอยแตกร้าวเล็กๆกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งเป็นเพราะผิวภายนอกมีการขยายตัวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ร่วมกับตัวผนังมีความหนาไม่มาก ในการวัดอัตราการรั่วซึมของอากาศพบว่า มีอัตราการรั่วซึมของอากาศเท่ากับ 0.05 cfm / ตารางเมตร มีปริมาณการถ่ายเทความชื้น (Latent Load) ซึ่งเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงประมาณ 1.21 Btu/hr.ft^2 และมีปริมาณการถ่ายเทความร้อน (Sensible Load) เนื่องจากการรั่วซึมของอากาศประมาณ 0.55 Btu/hr.ft^2

ผนังคอนกรีตมวลเบา

เป็นผนังที่มีการรั่วซึมของอากาศสูงมาก เนื่องจากบริเวณผิวภายนอกวัสดุมีรอยแตกร้าวเล็กๆกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งเป็นเพราะผิวภายนอกมีการขยายตัวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่วมกับตัวผนังมีความหนาไม่มากและตัววัสดุมีความพรุนสูง ในการวัดอัตราการรั่วซึมของอากาศพบว่า มีอัตราการรั่วซึมของอากาศเท่ากับ 0.15 cfm / ตารางเมตร มีปริมาณการถ่ายเทความชื้น (Latent Load) ซึ่งเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงประมาณ 3.39 Btu/hr.ft^2 และมีปริมาณการถ่ายเทความร้อน (Sensible Load) เนื่องจากการรั่วซึมของอากาศประมาณ 1.53 Btu/hr.ft^2

ผนังอิฐมอญหนา 4" ติดฉนวน 3"-EIFS

เมื่อผิวภายนอกของผนังได้รับการติดตั้งระบบฉนวนโฟมที่มีลักษณะกึ่งเซลปิดและผิวภายนอกเป็น EIFS Finished ซึ่งเป็นผิวที่มีความยืดหยุ่นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ทำให้ลดปัญหารอยแตกร้าวของผิวภายนอกได้ดี ในการวัดอัตราการรั่วซึมของอากาศพบว่า มีอัตราการรั่วซึมของอากาศเท่ากับ 0.018 cfm / ตารางเมตร มีปริมาณการถ่ายเทความชื้น (Latent Load) ซึ่งเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงประมาณ 0.44 Btu/hr.ft^2 และมีปริมาณการถ่ายเทความร้อน (Sensible Load) เนื่องจากการรั่วซึมของอากาศประมาณ 0.20 Btu/hr.ft^2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนังคอนกรีตมวลเบาติดฉนวน 3"-EIFS

เมื่อผิวภายนอกของผนังได้รับการติดตั้งระบบฉนวนโฟมที่มีลักษณะกึ่งเซลปิดและผิวภายนอกเป็น EIFS Finished ซึ่งเป็นผิวที่มีความยืดหยุ่นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ทำให้ลดปัญหารอยแตกร้าวของผิวภายนอกได้ดี ในการวัดอัตราการรั่วซึมของอากาศพบว่า มีอัตราการรั่วซึมของอากาศเท่ากับ 0.018 cfm / ตารางเมตร มีปริมาณการถ่ายเทความชื้น (Latent Load) ซึ่งเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมงประมาณ 0.48 Btu/hr.ft^2 และมีปริมาณการถ่ายเทความร้อน (Sensible Load) เนื่องจากการรั่วซึมของอากาศประมาณ 0.22 Btu/hr.ft^2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย