

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและอุณหภูมิอากาศ.....	1
1.2 ภาพกรอบแนวความคิด.....	7
2.1 รูปแบบการถ่ายเทความร้อนของผนังน้ำหมุนเวียน และอุณหภูมิต่าง ๆ.....	8
2.2 รูปแบบการกระทำกับความร้อนลักษณะต่าง ๆ ของวัสดุ	10
2.3 รูปแบบการพาความร้อนของการไหลแบบราบเรียบ	14
2.4 การถ่ายเทความร้อนของเปลือกอาคารในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวัน.....	19
3.1 ภาพจำลองของกล่องทดลอง.....	25
3.2 รูปแบบของผนังน้ำ	28
3.3 มิเตอร์น้ำที่ติดตั้งเพื่อควบคุมอัตราการไหล.....	29
3.4 ถังเก็บน้ำ	29
3.5 เครื่องบันทึกผล (Data Logger).....	30
3.6 เครื่อง Testo 435 วัดอุณหภูมิอากาศ และความเร็วลม	31
3.7 ตำแหน่งของตัววัดอุณหภูมิที่ติดตั้งในกล่องทดลอง	32
3.8 ไดอะแกรมการทำงานของระบบของผนังน้ำ	35
4.1 ลักษณะของกล่องทดลอง	39
4.2 ลักษณะสภาพแวดล้อมโดยรอบกล่องทดลอง.....	39
4.3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเปรียบเทียบระหว่างกล่องผนังก่ออิฐฉาบปูนกับ กล่องผนังน้ำ อัตราการไหล 6.5 ลิตรต่อชั่วโมง วันที่ 11 มีนาคม 2551	41
4.4 พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ หน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร วันที่ 11 มีนาคม 2551	42
4.5 อุณหภูมิอากาศ หน่วยเป็นองศาเซลเซียส วันที่ 11 มีนาคม 2551	42
4.6 ความเร็วของกระแสลม หน่วยเป็นเมตรต่อวินาที วันที่ 11 มีนาคม 2551.....	43
4.7 การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังภายในกล่องผนังก่ออิฐฉาบปูนและผนังน้ำ อัตราการไหล 6.5 ลิตรต่อชั่วโมง วันที่ 11 มีนาคม 2551	44
4.8 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องผนังก่ออิฐฉาบปูนและผนังน้ำ อัตราการไหล 6.5 ลิตรต่อชั่วโมง วันที่ 11 มีนาคม 2551	45

4.9	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวผนังภายในและอากาศภายใน อ้างอิงกับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ เปรียบเทียบระหว่างกล่องผนังก่ออิฐฉาบปูนกับกล่องผนังน้ำที่อัตราการไหล 6.5 ลิตรต่อวินาที วันที่ 11 มีนาคม 2551.....	48
4.10	พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ หน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตรในวันที่ 11 และ 17 มีนาคม 2551	50
4.11	ความเร็วของกระแสลม หน่วยเป็นเมตรต่อวินาที วันที่ 11 และ 17 มีนาคม 2551.....	50
4.12	อุณหภูมิอากาศ หน่วยเป็นองศาเซลเซียสในวันที่ 11 และ 17 มีนาคม 2551...	51
4.13	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเปรียบเทียบระหว่างกล่องผนังก่ออิฐฉาบปูนและกล่องผนังน้ำ อัตราการไหล 6.5 ลิตรต่อชั่วโมง วันที่ 17 มีนาคม 2551	52
4.14	การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังภายในกล่องผนังก่ออิฐฉาบปูน และกล่องผนังน้ำ อัตราการไหล 6.5 ลิตรต่อชั่วโมง วันที่ 11 และ 17 มีนาคม 2551	53
4.15	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องระหว่างผนังก่ออิฐฉาบปูน และกล่องผนังน้ำ อัตราการไหล 6.5 ลิตรต่อชั่วโมง วันที่ 11 และ 17 มีนาคม 2551	54
4.16	อุณหภูมิเฉลี่ยของผิวผนังภายในและอากาศภายในกล่องผนังน้ำที่แบ่งตามระดับปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ (เวลา 00.00 - 13.00 น).....	56
4.17	อุณหภูมิเฉลี่ยของผิวผนังภายในและอากาศภายในกล่องผนังน้ำแบ่งตามระดับปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ (เวลา 13.00 - 23.00 น).....	57
4.18	พลังงานแสงอาทิตย์ หน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตรวันที่ 18 - 19 มีนาคม 2551	59
4.19	ความเร็วของกระแสลม หน่วยเป็นเมตรต่อวินาที วันที่ 18 - 19 มีนาคม 2551.....	59
4.20	อุณหภูมิอากาศ หน่วยเป็นองศาเซลเซียส วันที่ 18 - 19 มีนาคม 2551	60
4.21	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเปรียบเทียบระหว่างกล่องผนังก่ออิฐฉาบปูนและกล่องผนังน้ำ อัตราการไหล 9 ลิตรต่อชั่วโมง วันที่ 18 - 19 มีนาคม 2551.....	62
4.22	การเปรียบเทียบอัตราการถ่ายเทความร้อนของผนังก่ออิฐฉาบปูนและผนังน้ำ หน่วยเป็นวัตต์ อัตราการไหล 9 ลิตรต่อชั่วโมง วันที่ 18 - 19 มีนาคม 2551 ...	66
4.23	การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนัง อากาศภายใน น้ำออก และน้ำเข้าของผนังน้ำชุดที่ 1 อัตราการไหล 4 6.5 และ 9 ลิตรต่อชั่วโมง	71
4.24	การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนัง อากาศภายใน น้ำออก และน้ำเข้าของผนังน้ำชุดที่ 2 อัตราการไหล 6.5 และ 9 ลิตรต่อชั่วโมง	72

4.25	การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนัง อากาศภายใน น้ำออก และน้ำเข้าของผนัง น้ำชุดที่ 3 อัตราการไหล 4 6.5 และ 9 ลิตรต่อชั่วโมง	73
4.26	การเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนัง อากาศภายใน น้ำออก และน้ำเข้าของผนัง น้ำชุดที่ 4 อัตราการไหล 4 และ 9 ลิตรต่อชั่วโมง	74
4.27	การเปรียบเทียบอัตราการถ่ายเทความร้อนของผนังน้ำของชุดการทดลองทั้ง 4 ชุด อัตราการไหลของน้ำทั้ง 3 ระดับ อ้างอิงตามระดับพลังงานแสงอาทิตย์....	75
4.28	การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การถ่ายเทความร้อนที่เพิ่มขึ้นกับปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น..	76
4.29	การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการทำความเย็นของผนังน้ำเทียบกับผนัง ก่ออิฐฉาบปูนที่อัตราการไหล 3 ระดับ และผนังที่ไม่มีน้ำ หน่วยเป็นวัตต์ต่อ ตารางเมตร	78
4.30	การเปรียบเทียบผลการคำนวณสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของผนังรูปแบบ ต่าง ๆ.....	80
5.1	การติดตั้งผนังน้ำเป็นโมดูลาร์เพื่อนำไปใช้งานจริงกับผนังอาคาร	90