

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง .....	(8)
รายการภาพประกอบ.....	(9)
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.5 ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย .....	4
2. การสำรวจแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 อิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์.....	10
2.2 เปลือกอาคาร (Building Envelope) กับการถ่ายเทความร้อน .....	12
2.3 สภาวะสบายที่มีต่อความรู้สึก.....	16
2.4 ตัวแปรที่มีผลต่อสภาวะสบาย.....	21
3. วิธีการวิจัย.....	25
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัย.....	25
3.2 พื้นที่และกลุ่มตัวแปรที่ศึกษา .....	25
3.3 ขั้นตอนในการศึกษาวิจัย .....	37
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล .....	39
4. การวิเคราะห์ผลวิจัย.....	44
4.1 การศึกษาขั้นตอนที่ 1.....	45
4.2 การศึกษาขั้นตอนที่ 2.....	45

4.3 รายละเอียดการศึกษา.....	45
<b>สารบัญ (ต่อ)</b>	
	หน้า
4.4 การวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 .....	46
4.5 การวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2 .....	110
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	175
5.1 การสรุปผลในสภาพอากาศฝนไม่ตก.....	175
5.2 การสรุปผลในสภาพอากาศฝนตก.....	188
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	195
บรรณานุกรม.....	199
ภาคผนวก	201
ก แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล.....	202
ข ข้อมูลที่บันทึกได้จากการทดลอง .....	204
ค ตัวเลขที่ใช้ในการแปลงหน่วย .....	221
ประวัติผู้เขียน.....	223

## รายการตาราง

	หน้า
1.1 รายละเอียดการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับอุณหภูมิอากาศ .....	7
1.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับอุณหภูมิอากาศภายในอาคารกับเปลือกอาคาร	8
1.3 รายละเอียดการศึกษาสภาวะน่าสบาย .....	9
2.1 Metabolism Rate ในระดับกิจกรรมต่าง ๆ .....	20
2.2 ปริมาณการนำความร้อนของวัสดุต่าง ๆ .....	22
3.1 รายละเอียดด้านอาคารมวลสารน้อย ในสภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ .....	28
3.2 รายละเอียดด้านอาคารมวลสารปานกลาง ในสภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้.....	30
3.3 รายละเอียดด้านอาคารมวลสารน้อย ในสภาพแวดล้อมที่โล่งแจ้ง .....	32
3.4 รายละเอียดด้านอาคารมวลสารปานกลาง ในสภาพแวดล้อมที่โล่งแจ้ง .....	34
3.5 รายละเอียดการศึกษาแต่ละขั้นตอน .....	38
4.1 การศึกษาในแต่ละขั้นตอนและรายละเอียด .....	44
5.1 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศในส่วนต่าง ๆ ของอาคารกับอุณหภูมิที่โล่ง .....	177
5.2 ผลของมวลอาคารที่มีต่ออุณหภูมิภายใน และ MRT ภายใน ช่วงเวลาที่ร้อนจัด	182
5.3 การเปรียบเทียบระดับอุณหภูมิอากาศระบียงกับอุณหภูมิอากาศที่โล่งแจ้ง ของอาคารต่าง ๆ ในสภาวะอากาศฝนตก.....	188
5.4 การเปรียบเทียบ MRT ภายในอาคาร ในช่วงเวลาที่เกิดฝนตก.....	189
5.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศภายนอก กับอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร .....	190
5.6 การใช้พลังงานของอาคาร ในการปรับสภาวะน่าสบาย กรณีปิดการระบายอากาศ .....	196

## รายการภาพประกอบ

	หน้า
1.1 การออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน โดยเน้นวิธีทางธรรมชาติก่อนใช้ระบบ เครื่องกล .....	2
1.2 ตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องมือวัดอุณหภูมิด้านสภาพแวดล้อม และอาคาร .....	6
2.1 ลักษณะรังสีดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านโลก .....	10
2.2 แผนภูมิชี้วงภูมิอากาศแสดงสภาวะน่าสบายสำหรับกรุงเทพฯ .....	17
2.3 ขอบเขตสภาวะสบายที่ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ....	20
2.4 การเพิ่มหรือลดอุณหภูมิของอากาศในไซโครเมตริก.....	23
2.5 แผนภูมิไซโครเมตริก (Psychrometric Chart) .....	24
3.1 กรอบแนวคิดหลักในการศึกษา .....	27
3.2 ลักษณะอาคารแบบมวลสารน้อย ในสภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ .....	28
3.3 รายละเอียดพื้นที่อาคารแบบมวลสารน้อย ในสภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ .....	29
3.4 ลักษณะอาคารมวลสารปานกลาง ในสภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ .....	30
3.5 รายละเอียดพื้นที่อาคารมวลสารปานกลาง ในสภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ .....	31
3.6 ลักษณะอาคารมวลสารน้อย ในสภาพแวดล้อมที่โล่งแจ้ง .....	32
3.7 รายละเอียดพื้นที่อาคารมวลสารน้อย ในสภาพแวดล้อมที่โล่งแจ้ง .....	33
3.8 ลักษณะอาคารมวลสารปานกลาง ในสภาพแวดล้อมที่โล่งแจ้ง .....	34
3.9 รายละเอียดพื้นที่อาคารมวลสารปานกลาง ในสภาพแวดล้อมที่โล่งแจ้ง .....	35
3.10 ตำแหน่งที่ตั้งอาคารกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา .....	36
3.11 อุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ .....	40
3.12 เครื่องวัดอุณหภูมิมาตรฐาน ( Fluke รุ่น 51 Π) .....	40
3.13 อุปกรณ์ประยุกต์ สำหรับติดตั้งหัววัดอุณหภูมิอากาศ .....	41
3.14 การติดตั้งหัววัดอุณหภูมิ สำหรับการวัดอุณหภูมิวัสดุ .....	42
3.15 เครื่องมือวัดความชื้นอากาศ โดยประยุกต์จากเครื่องมือวัดอากาศ .....	42
3.16 เครื่องมือวัดความเร็วลม .....	43
3.17 เครื่องมือวัดความเข้มแสงอาทิตย์ .....	43

4.1	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศของบ้านมวลสารน้อยที่มีต้นไม้ เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2547 .....	47
-----	--	----

**รายการภาพประกอบ (ต่อ)**

	หน้า	
4.2	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2547 .....	49
4.3	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2547 .....	51
4.4	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพแวดล้อมที่โล่งแจ้ง	53
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง.....	53
4.6	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน	54
4.7	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศของบ้านมวลสารน้อย ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2547 .....	55
4.8	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย ปิดการระบายอากาศภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2547 .....	57
4.9	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2547 .....	59
4.10	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพแวดล้อมที่โล่งแจ้ง	61
4.11	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	61
4.12	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	62
4.13	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศของบ้านมวลสารปานกลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2547 .....	63
4.14	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปานกลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนไม่ตก วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2547	65
4.15	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปานกลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2547 .....	67
4.16	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	69
4.17	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง.....	69

4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน.....	70
--	----

**รายการภาพประกอบ (ต่อ)**

	หน้า
4.19 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลสารปานกลางที่มีต้นไม้ ปิดการ ระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2547 .....	71
4.20 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2547 .....	73
4.21 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2547 .....	75
4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	77
4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	77
4.24 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	78
4.25 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลสารน้อยที่โล่งแจ้ง เปิดการระบาย อากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 6 มีนาคม 2547 .....	79
4.26 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย เปิด การระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 6 มีนาคม 2547 .....	81
4.27 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 6 มีนาคม 2547 .....	83
4.28 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	85
4.29 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	85
4.30 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน.....	86
4.31 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบ้านมวลสารน้อยที่โล่งแจ้ง ปิดการระบาย อากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 7 มีนาคม 2547 .....	87
4.32 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย ปิด การระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 7 มีนาคม 2547 .....	89
4.33 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย ปิด การระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 7 มีนาคม 2547 .....	91

4.34 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	93
4.35 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	93

#### รายการภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
4.36 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	94
4.37 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลสารปานกลางที่โล่งแจ้ง เปิดการ ระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 16 มีนาคม 2547 .....	95
4.38 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 16 มีนาคม 2547 .....	97
4.39 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 16 มีนาคม 2547 .....	99
4.40 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	101
4.41 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	101
4.42 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	102
4.43 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลสารปานกลางที่โล่งแจ้ง ปิดการ ระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 17 มีนาคม 2547 .....	103
4.44 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 17 มีนาคม 2547 .....	105
4.45 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศฝนไม่ตก วันที่ 17 มีนาคม 2547 .....	107
4.46 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	109
4.47 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	109
4.48 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	110
4.49 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลสารน้อยที่มีต้นไม้ เปิดการ ระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 26 ตุลาคม 2546 .....	111
4.50 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 26 ตุลาคม 2546 .....	113

4.51	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 26 ตุลาคม 2546 .....	115
4.52	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	117

**รายการภาพประกอบ (ต่อ)**

	หน้า	
4.53	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	117
4.54	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	118
4.55	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลสารน้อยที่มีต้นไม้ ปิดการระบาย อากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 29 ตุลาคม 2546 .....	119
4.56	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 29 ตุลาคม 2546 .....	121
4.57	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารน้อย เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 29 ตุลาคม 2546 .....	123
4.58	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	125
4.59	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	125
4.60	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	126
4.61	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลสารปานกลางที่มีต้นไม้ เปิดการ ระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 13 พฤศจิกายน 2546 .....	127
4.62	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 13 พฤศจิกายน 2546 .....	129
4.63	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 13 พฤศจิกายน 2546 .....	131
4.64	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	133
4.65	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	133
4.66	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	134
4.67	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลสารปานกลางที่มีต้นไม้ ปิดการ ระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 19 พฤศจิกายน 2546 .....	135
4.68	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน	

กลาง	ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 19 พฤศจิกายน 2546	137
4.69	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลดสารปานกลาง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 19 พฤศจิกายน 2546	139

**รายการภาพประกอบ (ต่อ)**

		หน้า
4.70	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	141
4.71	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	141
4.72	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	142
4.73	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลดสารน้อยที่โล่งแจ้ง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 16 ตุลาคม 2546 .....	143
4.74	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลดสารน้อย ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 16 ตุลาคม 2546 .....	145
4.75	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลดสารน้อย ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 16 ตุลาคม 2546 .....	147
4.76	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	149
4.77	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	149
4.78	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	150
4.79	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลดสารน้อยที่โล่งแจ้ง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 20 ตุลาคม 2546 .....	151
4.80	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลดสารน้อย ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 20 ตุลาคม 2546 .....	153
4.81	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลดสารน้อย ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 20 ตุลาคม 2546 .....	155
4.82	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	157
4.83	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	157
4.84	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	158
4.85	การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของบ้านมวลดสารปานกลางที่โล่งแจ้ง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 28 พฤศจิกายน 2546 .....	159

4.86	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 28 พฤศจิกายน 2546	161
------	--	-----

### รายการภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า	
4.87	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง เปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 28 พฤศจิกายน 2546	163
4.88	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	165
4.89	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	165
4.90	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	166
4.91	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศของบ้านมวลสารปานกลางที่โล่งแจ้ง ปิดการ ระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 3 ธันวาคม 2546 .....	167
4.92	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องโถงกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 3 ธันวาคม 2546 .....	169
4.93	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศห้องนอนกับเปลือกอาคาร บ้านมวลสารปาน กลาง ปิดการระบายอากาศ ภูมิอากาศแบบฝนตก วันที่ 3 ธันวาคม 2546 .....	171
4.94	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพที่โล่งแจ้ง .....	173
4.95	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องโถง .....	173
4.96	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์บริเวณห้องนอน .....	174
5.1	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศระเบียงกับอุณหภูมิอากาศที่โล่งแจ้ง กรณีเปิด การระบายอากาศ .....	176
5.2	การเปรียบเทียบคุณภาพอากาศระเบียงกับอุณหภูมิอากาศที่โล่งแจ้ง กรณีปิด การระบายอากาศ .....	176
5.3	การเปรียบเทียบ MRT ห้องโถงกับอุณหภูมิอากาศห้องโถง กรณีเปิดการระบาย อากาศ .....	179
5.4	การเปรียบเทียบ MRT ห้องนอนกับอุณหภูมิอากาศห้องนอน กรณีเปิดการระบาย อากาศ .....	179

5.5	การเปรียบเทียบ MRT ห้องโถงกับอุณหภูมิก๊าซอากาศห้องโถง กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	180
5.6	การเปรียบเทียบ MRT ห้องนอนกับอุณหภูมิก๊าซอากาศห้องนอน กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	180

**รายการภาพประกอบ (ต่อ)**

		หน้า
5.7	ความเร็วลมที่เกิดขึ้นกับส่วนต่าง ๆ ของอาคาร กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	185
5.8	ความเร็วลมที่เกิดขึ้นกับส่วนต่าง ๆ ของอาคาร กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	185
5.9	สภาวะนำสบายห้องโถงของอาคาร 4 กลุ่ม โดยใช้พัดลม กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	186
5.10	สภาวะนำสบายห้องนอนของอาคาร 4 กลุ่ม โดยใช้พัดลม กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	186
5.11	สภาวะนำสบายห้องโถงของอาคาร 4 กลุ่ม โดยใช้พัดลม กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	187
5.12	สภาวะนำสบายห้องนอนของอาคาร 4 กลุ่ม โดยใช้พัดลม กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	187
5.13	ความเร็วลมที่เกิดขึ้นกับส่วนต่าง ๆ ของอาคาร กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	192
5.14	ความเร็วลมที่เกิดขึ้นกับส่วนต่าง ๆ ของอาคาร กรณีเปิดการระบายอากาศ ....	192
5.15	สภาวะนำสบายห้องโถงของอาคาร 4 กลุ่ม โดยใช้พัดลม กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	193
5.16	สภาวะนำสบายห้องนอนของอาคาร 4 กลุ่ม โดยใช้พัดลม กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	193
5.17	สภาวะนำสบายห้องโถงของอาคาร 4 กลุ่ม โดยใช้พัดลม กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	194
5.18	สภาวะนำสบายห้องนอนของอาคาร 4 กลุ่ม โดยใช้พัดลม กรณีเปิดการระบายอากาศ .....	194