บทที่ 5

การนำไปประยุกต์ใช้กับอาคาร

ในบทนี้จะทำการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารจากค่าตัวประกอบที่คำนวณขึ้นใหม่ กับค่าตัวประกอบตามคู่มือการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลลัพธ์ โดยในที่นี้จะใช้อาคาร 3 อาคารในการคำนวณ

5.1 อาคารกรณีศึกษาที่ 1

ตารางที่ 5.1 แสดงลักษณะโครงสร้างอาคารกรณีศึกษาที่ 1

ลักษณะอาคาร	โครงสร้าง
1. คอนกรีตบุแกรนิต	10 มม.แกรนิต + 600 มม.คอนกรีต + 15 มม.ปูนฉาบ
2. คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	15 มม.ปูนฉาบ + 600 มม.คอนกรีต + 15 มม.ปูนฉาบ
3. หลังคา	150 มม.คอนกรีต + ช่องว่างอากาศ + 12 มม.แผ่นยิปซัม
4. หน้าต่าง	6 มม.กระจกสีชา

ตารางที่ 5.2 แสดงพื้นที่กำแพงอาคารกรณีศึกษาที่ 1

ทิศ	กำแพง			กระจก				พื้นที่รวม
	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	อุปกรณ์บังแดด	(m^2)
ตะวันออกเฉียงเหนือ	คอนกรีตบุแกรนิต	ตะวันออกเฉียงเหนือ-1	332.40	กระจกชั้นที่ 1-2	ตะวันออกเฉียงเหนือ-3	120.00	recession 0.5 m กระจกสูง 5 m กระจกกว้าง 1 m	
	คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	ตะวันออกเฉียงเหนือ-2	1814.40	กระจกชั้นที่ 3-24	ตะวันออกเฉียงเหนือ-4	1320.00	recession 0.5 m กระจกสูง 2.5 m กระจกกว้าง 1 m	
รวม			2146.80			1440.00		3586.80
ตะวันออกเฉียงใต้	คอนกรีตบุแกรนิต	ตะวันออกเฉียงใต้-1	332.40	กระจกชั้นที่ 1-2	ตะวันออกเฉียงใต้-3	120.00	recession 0.5 m กระจกสูง 5 m กระจกกว้าง 1 m	
	คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	ตะวันออกเฉียงใต้-2	1814.40	กระจกชั้นที่ 3-24	ตะวันออกเฉียงใต้-4	1320.00	recession 0.5 m กระจกสูง 2.5 m กระจกกว้าง 1 m	
รวม			2146.80			1440.00		3586.80
ตะวันตกเฉียงใต้	คอนกรีตบุแกรนิต	ตะวันตกเฉียงใต้-1	332.40	กระจกชั้นที่ 1-2	ตะวันตกเฉียงใต้-3	120.00	recession 0.5 m กระจกสูง 5 m กระจกกว้าง 1 m	
	คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	ตะวันตกเฉียงใต้-2	1814.40	กระจกชั้นที่ 3-24	ตะวันตกเฉียงใต้-4	1320.00	recession 0.5 m กระจกสูง 2.5 m กระจกกว้าง 1 m	
รวม			2146.80			1440.00		3586.80

ตารางที่ 5.2(ต่อ) แสดงพื้นที่กำแพงอาคารกรณีศึกษาที่ 1

ทิศ	กำแพง			กระจก				พื้นที่รวม
	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	อุปกรณ์บังแดด	(m^2)
ตะวันตกเฉียงเหนือ	คอนกรีตบุแกรนิต	ตะวันตกเฉียงเหนือ-1	332.40	กระจกชั้นที่ 1-2	ตะวันตกเฉียงเหนือ-3	120.00	recession 0.5 m กระจกสูง 5 m กระจกกว้าง 1 m	
	คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	ตะวันตกเฉียงเหนือ-2	1814.40	กระจกชั้นที่ 3-24	ตะวันตกเฉียงเหนือ-4	1320.00	recession 0.5 m กระจกสูง 2.5 m กระจกกว้าง 1 m	
รวม			2146.80			1440.00		3586.80
หลังคา	หลังคา	หลังคา-1	1339.56					
รวม			1339.56					

จากลักษณะโครงสร้างกำแพงอาคาร สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. คอนกรีตบุแกรนิต

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม $U_w = 1.511$ $W/m^2{}^oC$

มวลของกำแพง $M = 1399.97$ kg/m^2

วัสดุผิว สีเทาขาว $\alpha = 0.5$

2. คอนกรีตฉาบปูนเรียบ

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม $U_w = 1.473$ $W/m^2{}^oC$

มวลของกำแพง $M = 1401.54$ kg/m^2

วัสดุผิว สีขาว $\alpha = 0.3$

3. หลังคา

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม $U_w = 1.836$ $W/m^2{}^oC$

มวลของกำแพง $M = 346.06$ kg/m^2

วัสดุผิว ไม่ทาสี $\alpha = 0.7$

4. กระจกสีชา

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม $U_F = 5.385$ $W/m^2{}^oC$

ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของกระจก $SC_1 = 0.85$

ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดดภายนอก

ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

กระจกชั้นที่ 1-2 $SC_2 = 0.817$

กระจกชั้นที่ 3-24 $SC_2 = 0.799$

ทิศตะวันออกเฉียงใต้

กระจกชั้นที่ 1-2 $SC_2 = 0.812$

กระจกชั้นที่ 3-24 $SC_2 = 0.775$

ทิศตะวันตกเฉียงใต้

กระจกชั้นที่ 1-2 $SC_2 = 0.828$

กระจกชั้นที่ 3-24 $SC_2 = 0.790$

ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

กระจกชั้นที่ 1-2 $SC_2 = 0.832$

กระจกชั้นที่ 3-24 $SC_2 = 0.818$

อัตราส่วนพื้นที่ของกระจกต่อพื้นที่ทั้งหมดของกำแพง

$WWR_{NE} = WWR_{SE} = WWR_{SW} = WWR_{NW} = 0.4$

WWR ของอาคาร = 0.4

<u>ตารางที่ 5.3</u> สรุปผลการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 1 โดยใช้ค่าตัวประกอบแบบต่าง ๆ

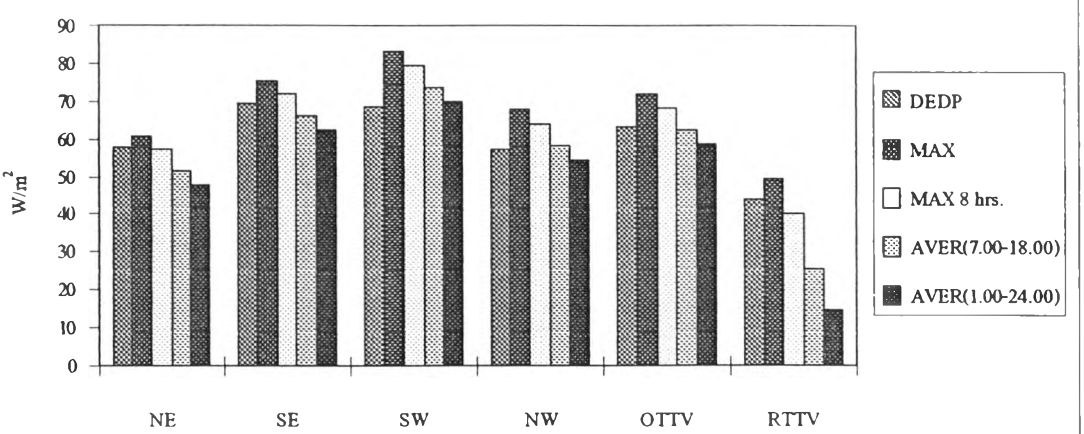
	แบบคู่มือการอนุรักษ์พลังงาน	แบบค่ามากที่สุด	แบบค่าเฉลี่ยค่ามากที่สุด 8 ชั่วโมง	แบบค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น.	แบบค่าเฉลี่ยตลอดวัน
OTTV ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	57.83	60.80	57.15	51.42	47.65
OTTV ทิศตะวันออกเฉียงใต้	69.51	75.50	71.85	66.11	62.34
OTTV ทิศตะวันตกเฉียงใต้	68.74	83.22	79.57	73.84	70.06
OTTV ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	57.37	67.76	64.11	58.38	54.60
OTTV ของอาคาร	63.36	71.82	68.17	62.44	58.66
RTTV ของอาคาร	44.06	49.57	40.39	25.70	14.69

รายละเอียดของผลการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 1 โดยใช้ค่าตัวประกอบในแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ จ.1.1 ถึง จ.1.5 ภาคผนวก จ.

การเปรียบเทียบผลการคำนวณ

จากตารางที่ 5.3 การเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 1 สามารถแสดงดังรูปที่ 5.1 พบว่าค่าการถ่ายเทความร้อนรวมที่คำนวณโดยใช้ค่าตัวประกอบแบบต่าง ๆ ของกำแพงแต่ละทิศและค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารขึ้นอยู่กับแบบของการเฉลี่ยค่า โดยความแตกต่างของค่าการถ่ายเทความร้อนรวมที่คำนวณได้นั้นสามารถพิจารณาได้จากค่าความร้อนที่ผ่านเข้าสู่กรอบอาคารทั้ง 3 ส่วนคือ ความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงทึบ, ความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจก และความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจก

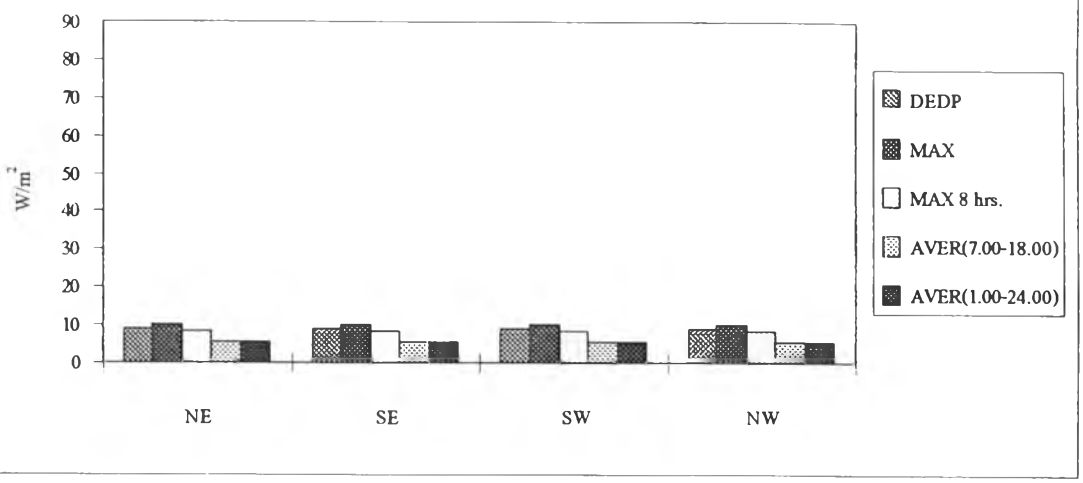
รูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนรวม
ของอาคารกรณีศึกษาที่ 1



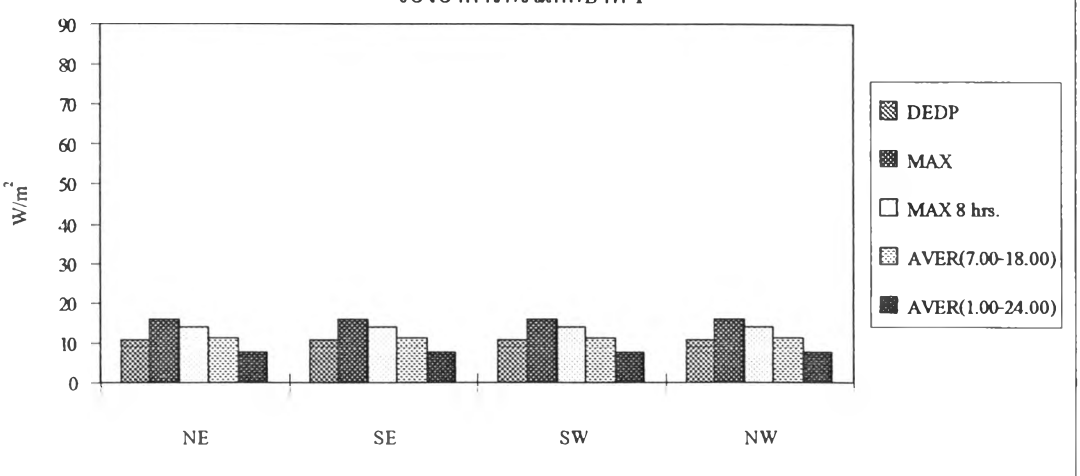
รูปที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงทึบของอาคารกรณีศึกษาที่ 1 พบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกำแพงขึ้นอยู่กับแบบของการเฉลี่ยค่า แต่ไม่ขึ้นอยู่กับทิศของกำแพง เนื่องจากค่าผลต่างอุณหภูมิเทียบเท่า (TD_{eq}) ไม่ขึ้นอยู่กับทิศของกำแพง

รูปที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 1 พบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกระจกขึ้นอยู่กับแบบของการเฉลี่ยค่า แต่ไม่ขึ้นอยู่กับทิศของกระจก เนื่องจากค่าผลต่างอุณหภูมิภายนอกและภายในอาคาร (ΔT) ไม่ขึ้นอยู่กับทิศของกระจก

รูปที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงทึบ
ของอาคารกรณีศึกษาที่ 1

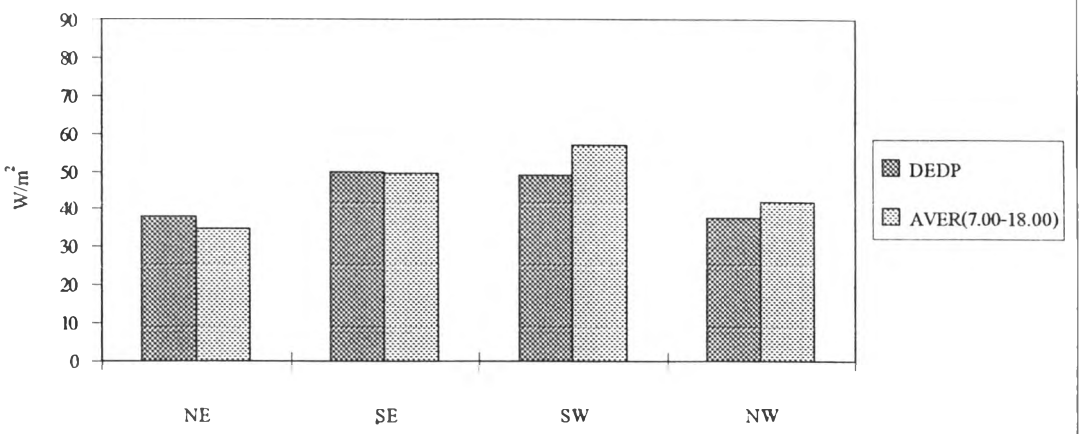


รูปที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจก
ของอาคารกรณีศึกษาที่ 1



รูปที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 1 พบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกระจกขึ้นอยู่กับทิศของกระจก แต่ไม่ขึ้นอยู่กับแบบของการเฉลี่ยค่า เนื่องจากค่าตัวประกอบรังสีอาทิตย์มีการเฉลี่ยค่าแบบตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น. เพียงแบบเดียว

รูปที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจก
ของอาคารกรณีศึกษาที่ 1



5.2 อาคารกรณีศึกษาที่ 2

ตารางที่ 5.4 แสดงลักษณะโครงสร้างอาคารกรณีศึกษาที่ 2

ลักษณะอาคาร	โครงสร้าง
1. เสา	1000 มม.คอนกรีต
2. คอนกรีตบุกระเบื้อง	5 มม.กระเบื้อง + 300 มม.คอนกรีต + 15 มม.ปูนฉาบ
3. คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	15 มม.ปูนฉาบ + 300 มม.คอนกรีต + 15 มม.ปูนฉาบ
4. ก่ออิฐครึ่งแผ่น	15 มม.ปูนฉาบ + 70 มม.อิฐธรรมดา + 15 มม.ปูนฉาบ
5. อิฐเต็มแผ่นบุกระเบื้อง	5 มม.กระเบื้อง + 150 มม.อิฐธรรมดา + 25 มม.ปูนฉาบ
6. หลังคา	200 มม.คอนกรีต + ช่องว่างอากาศ + 12 มม.แผ่นยิปซัม
7. หน้าต่าง	6 มม.กระจกตัดแสงสีชา

ตารางที่ 5.5 แสดงพื้นที่กำแพงอาคารกรณีศึกษาที่ 2

ทิศ	กำแพง			กระจก				พื้นที่รวม
	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	อุปกรณ์บังแดด	(m^2)
เหนือ	เสา	เหนือ-1	672.00	กระจกชั้นที่ 1	เหนือ-5	29.00	overhang 13 m กระจกสูง 5.8 m	
	คอนกรีตบุกระเบื้อง	เหนือ-2	2741.24				กระจกกว้าง 5 m	
	คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	เหนือ-3	337.80	กระจกชั้นที่ 2-3	เหนือ-6	90.00	overhang 2 m กระจกสูง 3 m	
	ก่ออิฐครึ่งแผ่น	เหนือ-4	96.60				กระจกกว้าง 30 m	
				กระจกชั้นที่ 4-17	เหนือ-7	514.50		
				กระจกชั้นที่ 18-19	เหนือ-8	58.50		
รวม			3847.64			692.00		4539.64
ตะวันออก	เสา	ตะวันออก-1	302.40	กระจกชั้นที่ 1	ตะวันออก-6	42.34	overhang 12 m กระจกสูง 5.8 m	
	คอนกรีตบุกระเบื้อง	ตะวันออก-2	1872.82				กระจกกว้าง 7.3 m	
	คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	ตะวันออก-3	243.36	กระจกชั้นที่ 2-3	ตะวันออก-7	56.20		
	ก่ออิฐครึ่งแผ่น	ตะวันออก-4	60.66	กระจกชั้นที่ 4-17	ตะวันออก-8	522.48		
	อิฐเต็มแผ่นบุกระเบื้อง	ตะวันออก-5	16.56	กระจกชั้นที่ 18-19	ตะวันออก-9	101.19		
				กระจกชั้นที่ 20	ตะวันออก-10	75.92	overhang 4 m กระจกสูง 7.2 m	
							กระจกกว้าง 8.7 m	
รวม			2495.80			798.13		3293.93

ตารางที่ 5.5(ต่อ) แสดงพื้นที่กำแพงอาคารกรณีศึกษาที่ 2

ทิศ	กำแพง			กระจก				พื้นที่รวม
	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	อุปกรณ์บังแดด	(m^2)
ใต้	เสา	ใต้-1	688.80	กระจกชั้นที่ 1	ใต้-4	110.20	overhang 3 m กระจกสูง 5.8 m	
	คอนกรีตบุกระเบื้อง	ใต้-2	2647.49				กระจกกว้าง 19 m	
	ก่ออิฐครึ่งแผ่น	ใต้-3	50.46	กระจกชั้นที่ 2-3	ใต้-5	156.00	overhang 2 m กระจกสูง 3 m	
							กระจกกว้าง 42 m	
				กระจกชั้นที่ 4-17	ใต้-6	1123.50		
				กระจกชั้นที่ 18-19	ใต้-7	146.70		
				กระจกชั้นที่ 20	ใต้-8	172.80	overhang 2 m กระจกสูง 7.2 m	
							กระจกกว้าง 24 m	
รวม			3386.75			1709.20		5095.95
ตะวันตก	เสา	ตะวันตก-1	302.40	กระจกชั้นที่ 1	ตะวันตก-6	42.34	overhang 12 m กระจกสูง 5.8 m	
	คอนกรีตบุกระเบื้อง	ตะวันตก-2	1867.02				กระจกกว้าง 7.3 m	
	คอนกรีตฉาบปูนเรียบ	ตะวันตก-3	243.36	กระจกชั้นที่ 2-3	ตะวันตก-7	56.20		
	ก่ออิฐครึ่งแผ่น	ตะวันตก-4	60.66	กระจกชั้นที่ 4-17	ตะวันตก-8	522.48		
	อิฐเต็มแผ่นบุกระเบื้อง	ตะวันตก-5	16.56	กระจกชั้นที่ 18-19	ตะวันตก-9	101.19		
				กระจกชั้นที่ 20	ตะวันตก-10	75.92	overhang 4 m กระจกสูง 7.2 m	
							กระจกกว้าง 8.7 m	
รวม			2490.00			798.13		3288.13
หลังคา	หลังคาชั้นดาดฟ้า	หลังคา-1	1155.92					
	หลังคาชั้นที่ 19	หลังคา-2	158.92					
รวม			1314.84					

จากลักษณะโครงสร้างกำแพงอาคาร สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. เสา

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 1.061$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 2243.00$	kg/m^2
วัสดุผิว สีขาว	$\alpha = 0.3$	

2. คอนกรีตบุกระเบื้อง

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 2.298$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 710.22$	kg/m^2
วัสดุผิว สีขาว	$\alpha = 0.3$	

3. คอนกรีตฉาบปูนเรียบ

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 2.223$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 728.64$	kg/m^2
วัสดุผิว สีขาว	$\alpha = 0.3$	

4. ก่ออิฐครึ่งแผ่น

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 3.105$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 190.28$	kg/m^2
วัสดุผิว สีขาว	$\alpha = 0.3$	

5. อิฐเต็มแผ่นบุกระเบื้อง

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 2.290$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 344.20$	kg/m^2
วัสดุผิว สีขาว	$\alpha = 0.3$	

6. หลังคา

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 1.715$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 458.21$	kg/m^2
วัสดุผิว ไม่ทาสี	$\alpha = 0.7$	

7. กระจกตัดแสงสีชา

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม U_F = 5.385 $W/m^2{}^oC$

ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของกระจก SC_1 = 0.64

ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดดกายนอก

ทิศเหนือ

กระจกชั้นที่ 1	SC_2 = 0.886
กระจกชั้นที่ 2-3	SC_2 = 0.891
กระจกชั้นที่ 4-17	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 18-19	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 20	ไม่มีกระจก

ทิศตะวันออก

กระจกชั้นที่ 1	SC_2 = 0.598
กระจกชั้นที่ 2-3	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 4-17	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 18-19	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 20	SC_2 = 0.759

ทิศใต้

กระจกชั้นที่ 1	SC_2 = 0.683
กระจกชั้นที่ 2-3	SC_2 = 0.636
กระจกชั้นที่ 4-17	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 18-19	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 20	SC_2 = 0.758

ทิศตะวันตก

กระจกชั้นที่ 1	SC_2 = 0.623
กระจกชั้นที่ 2-3	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 4-17	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 18-19	SC_2 = 1.000
กระจกชั้นที่ 20	SC_2 = 0.770

อัตราส่วนพื้นที่ของกระจกต่อพื้นที่ทั้งหมดของกำแพง

$WWR_N = 0.15$, $WWR_E = 0.24$, $WWR_S = 0.34$, $WWR_W = 0.24$

WWR ของอาคาร = 0.24

ตารางที่ 5.6 สรุปผลการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 2 โดยใช้ค่าตัวประกอบแบบต่าง ๆ

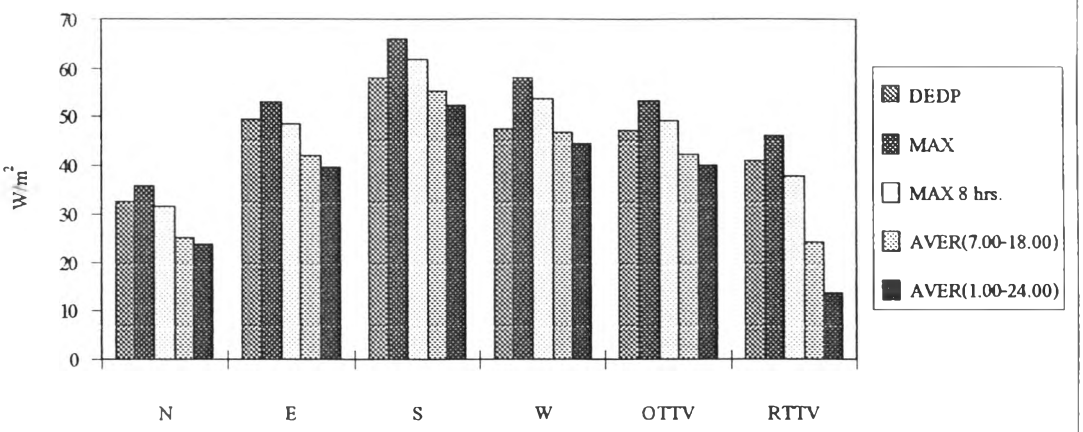
	แบบคู่มือการอนุรักษ์พลังงาน	แบบค่ามากที่สุด	แบบค่าเฉลี่ยค่ามากที่สุด 8 ชั่วโมง	แบบค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น.	แบบค่าเฉลี่ยตลอดวัน
OTTV ทิศเหนือ	32.72	35.90	31.64	25.19	23.75
OTTV ทิศตะวันออก	49.57	53.04	48.63	41.94	39.69
OTTV ทิศใต้	57.92	66.21	61.90	55.34	52.27
OTTV ทิศตะวันตก	47.54	58.06	53.65	46.97	44.71
OTTV ของอาคาร	47.06	53.40	49.06	42.48	40.20
RTTV ของอาคาร	41.16	46.31	37.73	24.01	13.72

รายละเอียดของผลการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 2 โดยใช้ค่าตัวประกอบในแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ จ.2.1 ถึง จ.2.5 ภาคผนวก จ.

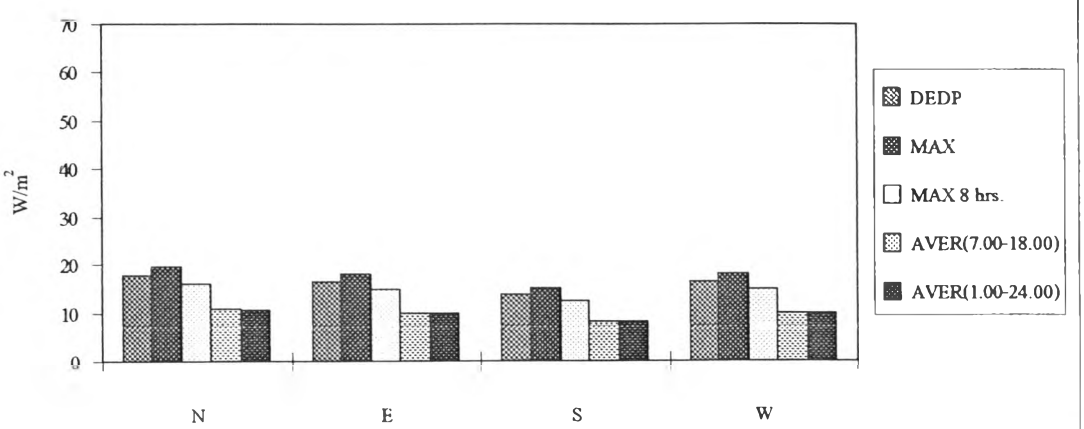
การเปรียบเทียบผลการคำนวณ

จากตารางที่ 5.6 การเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 2 สามารถแสดงดังรูปที่ 5.5 พบว่าค่าการถ่ายเทความร้อนรวมที่คำนวณโดยใช้ค่าตัวประกอบแบบต่าง ๆ ของกำแพงแต่ละทิศและค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารขึ้นอยู่กับแบบของการเฉลี่ยค่า โดยความแตกต่างของค่าการถ่ายเทความร้อนรวมที่คำนวณได้นั้นสามารถพิจารณาได้ดังนี้

รูปที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนรวม
ของอาคารกรณีศึกษาที่ 2

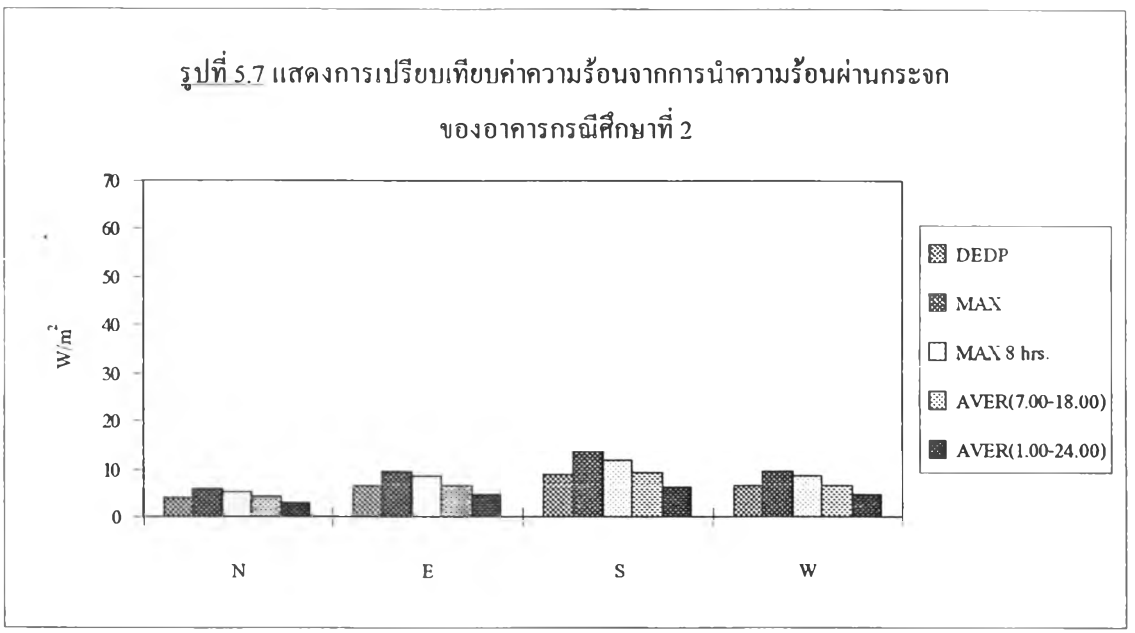


รูปที่ 5.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงทึบ
ของอาคารกรณีศึกษาที่ 2

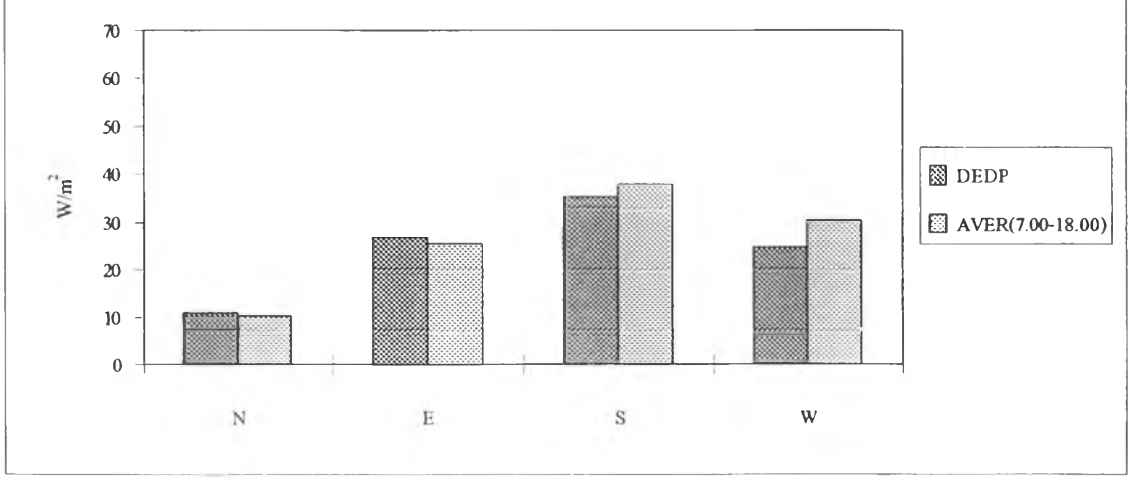


รูปที่ 5.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงทึบของอาคารกรณีศึกษาที่ 2 พบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกำแพงนอกจากเปลี่ยนแปลงไปตามแบบของการเฉลี่ยค่าแล้วยังเปลี่ยนแปลงไปตามทิศของกำแพงด้วย ทั้งที่ค่า TD_{eq} ไม่ขึ้นอยู่กับทิศของกำแพง แต่เนื่องจากอาคารกรณีศึกษาที่ 2 มีพื้นที่ของกำแพงในแต่ละทิศไม่เท่ากัน จึงทำให้ค่าความร้อนเปลี่ยนแปลงไปตามทิศ

รูปที่ 5.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 2 พบว่าพบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกระจกนอกจากเปลี่ยนแปลงไปตามแบบของการเฉลี่ยค่าแล้วยังเปลี่ยนแปลงไปตามทิศของกระจกด้วย ทั้งที่ค่า $\Delta T'$ ไม่ขึ้นอยู่กับทิศของกระจก แต่เนื่องจากอาคารกรณีศึกษาที่ 2 มีพื้นที่ของกระจกในแต่ละทิศไม่เท่ากัน จึงทำให้ค่าความร้อนเปลี่ยนแปลงไปตามทิศ



รูปที่ 5.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 2



รูปที่ 5.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 2 พบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกระจกขึ้นอยู่กับทิศของกระจก แต่ไม่ขึ้นอยู่กับแบบของการเฉลี่ยค่า เนื่องจากค่าตัวประกอบรังสีอาทิตย์มีการเฉลี่ยค่าแบบตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น. เพียงแบบเดียว

5.3 อาคารกรณีศึกษาที่ 3

ตารางที่ 5.7 แสดงลักษณะโครงสร้างอาคารกรณีศึกษาที่ 3

ลักษณะอาคาร	โครงสร้าง
1. อิฐฉาบปูนเรียบ 1.	15 มม.ปูนฉาบ + 70 มม.อิฐธรรมดา + 15 มม.ปูนฉาบ
2. อิฐฉาบปูนเรียบ 2.	25 มม.ปูนฉาบ + 150 มม.อิฐธรรมดา + 25 มม.ปูนฉาบ
3. อิฐบุกระเบื้อง 1.	5 มม.กระเบื้อง + 70 มม.อิฐธรรมดา + 15 มม.ปูนฉาบ
4. อิฐบุกระเบื้อง 2.	5 มม.กระเบื้อง + 150 มม.อิฐธรรมดา + 25 มม.ปูนฉาบ
5. หลังคา 1.	100 มม.คอนกรีต + ช่องว่างอากาศ + 50 มม.ฉนวน + 12 มม.แผ่นยิปซัม
6. หลังคา 2.	150 มม.คอนกรีต + ช่องว่างอากาศ + 50 มม.ฉนวน + 12 มม.แผ่นยิปซัม
7. หลังคา 3.	200 มม.คอนกรีต + ช่องว่างอากาศ + 12 มม.แผ่นยิปซัม
8. หน้าต่าง	6 มม.กระจกตัดแสงสีชา

ตารางที่ 5.8 แสดงพื้นที่กำแพงอาคารกรณีศึกษาที่ 3

ทิศ	กำแพง			กระจก				พื้นที่รวม
	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	อุปกรณ์บังแดด	(m^2)
เหนือ	อิฐฉาบปูนเรียบ 1.	เหนือ-1	918.05	กระจก 1.	เหนือ-4	365.04		
	อิฐบุกระเบื้อง 1.	เหนือ-2	768.02	กระจก 2.	เหนือ-5	176.40	fin และ overhang 1 m	
	อิฐบุกระเบื้อง 2.	เหนือ-3	61.95				กระจกสูง 2.8 m กว้าง 1.5 m	
				กระจก 3.	เหนือ-6	58.80	fin และ overhang 1.5 m	
							กระจกสูง 2.8 m กว้าง 1.5 m	
				กระจก 4.	เหนือ-7	28.80	fin และ overhang 1.8 m	
							กระจกสูง 1.2 m กว้าง 2.4 m	
				กระจก 5.	เหนือ-8	11.52	fin และ overhang 1.8 m	
							กระจกสูง 1.2 m กว้าง 3.2 m	
				กระจก 6.	เหนือ-9	14.00	overhang 11 m	
							กระจกสูง 2.5 m กว้าง 5.6 m	
รวม			1748.02			654.56		2402.58

ตารางที่ 5.8(ต่อ) แสดงพื้นที่กำแพงอาคารกรณีศึกษาที่ 3

ทิศ	กำแพง			กระจก				พื้นที่รวม
	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	อุปกรณ์บังแดด	(m^2)
ตะวันออก	อิฐฉาบปูนเรียบ 1.	ตะวันออก-1	1183.36	กระจก 1.	ตะวันออก-5	208.12		
	อิฐฉาบปูนเรียบ 2.	ตะวันออก-2	45.33	กระจก 2.	ตะวันออก-6	50.82	fin และ overhang 1.3 m	
	อิฐบุกระเบื้อง 1.	ตะวันออก-3	1332.27				กระจกสูง 2.2 m กว้าง 3.3 m	
	อิฐบุกระเบื้อง 2.	ตะวันออก-4	100.15	กระจก 3.	ตะวันออก-7	64.68	fin และ overhang 1.3 m	
							กระจกสูง 2.8 m กว้าง 3.3 m	
				กระจก 4.	ตะวันออก-8	173.25	fin และ overhang 1.3 m	
							กระจกสูง 1.5 m กว้าง 3.3 m	
				กระจก 5.	ตะวันออก-9	34.00	overhang 0.8 m	
							กระจกสูง 2 m กว้าง 3.4 m	
				กระจก 6.	ตะวันออก-10	10.40	overhang 0.8 m	
							กระจกสูง 2 m กว้าง 2.6 m	
				กระจก 7.	ตะวันออก-11	17.85	fin 3.6 m และ overhang 10 m	
							กระจกสูง 2.1 m กว้าง 8.5 m	
				กระจก 8.	ตะวันออก-12	4.25	overhang 3.4 m	
							กระจกสูง 0.5 m กว้าง 8.5 m	
รวม			2661.11			563.37		3224.48

ตารางที่ 5.8(ต่อ) แสดงพื้นที่กำแพงอาคารกรณีศึกษาที่ 3

ทิศ	กำแพง			กระจก				พื้นที่รวม
	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	ลักษณะ	รหัสพื้นที่	พื้นที่ (m^2)	อุปกรณ์บังแดด	(m^2)
ใต้	อิฐฉาบปูนเรียบ 1.	ใต้-1	1527.20	กระจก 1.	ใต้-4	252.00		
	อิฐฉาบปูนเรียบ 2.	ใต้-2	16.20	กระจก 2.	ใต้-5	176.40	fin และ overhang 1 m	
	อิฐบุกระเบื้อง 1.	ใต้-3	765.74				กระจกสูง 2.8 m กว้าง 1.5 m	
				กระจก 3.	ใต้-6	58.80	fin และ overhang 1.5 m	
							กระจกสูง 2.8 m กว้าง 1.5 m	
				กระจก 4.	ใต้-7	51.60	fin และ overhang 0.8 m	
							กระจกสูง 1.2 m กว้าง 1 m	
รวม			2309.14			538.80		2847.94
ตะวันตก	อิฐฉาบปูนเรียบ 1.	ตะวันตก-1	1447.17	กระจก 1.	ตะวันตก-5	474.54		
	อิฐฉาบปูนเรียบ 2.	ตะวันตก-2	28.50	กระจก 2.	ตะวันตก-6	1.80	overhang 0.7 m	
	อิฐบุกระเบื้อง 1.	ตะวันตก-3	1253.45				กระจกสูง 1 m กว้าง 1.8 m	
	อิฐบุกระเบื้อง 2.	ตะวันตก-4	12.60	กระจก 3.	ตะวันตก-7	4.00	overhang 3.8 m	
							กระจกสูง 0.5 m กว้าง 8 m	
รวม			2741.72			480.34		3222.06
หลังคา	อาคาร 2 ชั้นและ 3ชั้น	หลังคา-1	870.16					
	อาคาร 6 ชั้น	หลังคา-2	1277.63					
	อาคาร 16 ชั้น	หลังคา-3	2051.32					
รวม			4199.11					

จากลักษณะโครงสร้างกำแพงอาคาร สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. อิฐฉาบปูนเรียบ 1.

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 3.105$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 190.28$	kg/m^2
วัสดุผิว สีขาว	$\alpha = 0.3$	

2. อิฐฉาบปูนเรียบ 2.

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 2.150$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 381.20$	kg/m^2
วัสดุผิว สีขาว	$\alpha = 0.3$	

3. อิฐบุกระเบื้อง 1.

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 3.255$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 171.86$	kg/m^2
วัสดุผิว สีส้ม	$\alpha = 0.5$	

4. อิฐบุกระเบื้อง 2.

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 2.290$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 344.20$	kg/m^2
วัสดุผิว สีส้ม	$\alpha = 0.5$	

5. หลังคา 1.

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 0.600$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 235.51$	kg/m^2
วัสดุผิว ไม่ทาสี	$\alpha = 0.7$	

6. หลังคา 2.

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 0.586$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 347.66$	kg/m^2
วัสดุผิว ไม่ทาสี	$\alpha = 0.7$	

7. หลังคา 3.

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 1.715$	$W/m^{2\,O}C$
มวลของกำแพง	$M = 458.21$	kg/m^2
วัสดุผิว ไม่ทาสี	$\alpha = 0.7$	

8. กระจกตัดแสงสีชา

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม U_F = 5.385 $W/m^2{}^oC$

ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของกระจก SC_1 = 0.64

ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดดภายนอก

ทิศเหนือ

กระจก 1. SC_2 = 1.000

กระจก 2. SC_2 = 0.886

กระจก 3. SC_2 = 0.886

กระจก 4. SC_2 = 0.886

กระจก 5. SC_2 = 0.886

กระจก 6. SC_2 = 0.886

ทิศตะวันออก

กระจก 1. SC_2 = 1.000

กระจก 2. SC_2 = 0.719

กระจก 3. SC_2 = 0.748

กระจก 4. SC_2 = 0.671

กระจก 5. SC_2 = 0.805

กระจก 6. SC_2 = 0.805

กระจก 7. SC_2 = 0.559

กระจก 8. SC_2 = 0.553

ทิศใต้

กระจก 1. SC_2 = 1.000

กระจก 2. SC_2 = 0.624

กระจก 3. SC_2 = 0.579

กระจก 4. SC_2 = 0.568

ทิศตะวันตก

กระจก 1. SC_2 = 1.000

กระจก 2. SC_2 = 0.740

กระจก 3. SC_2 = 0.598

อัตราส่วนพื้นที่ของกระจกต่อพื้นที่ทั้งหมดของกำแพง

$WWR_N = 0.27$, $WWR_E = 0.17$, $WWR_S = 0.19$, $WWR_W = 0.15$

WWR ของอาคาร = 0.19

ตารางที่ 5.9 สรุปผลการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 3 โดยใช้ค่าตัวประกอบแบบต่าง ๆ

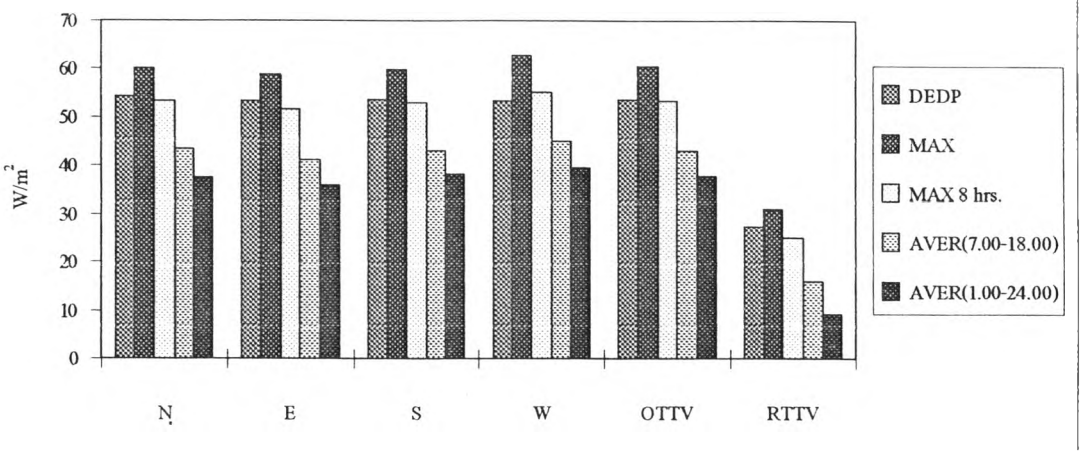
	แบบคู่มือการอนุรักษ์พลังงาน	แบบค่ามากที่สุด	แบบค่าเฉลี่ยค่ามากที่สุด 8 ชั่วโมง	แบบค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น.	แบบค่าเฉลี่ยตลอดวัน
OTTV ทิศเหนือ	54.29	60.26	53.37	43.41	37.62
OTTV ทิศตะวันออก	53.21	58.99	51.65	41.20	35.72
OTTV ทิศใต้	53.55	59.90	53.03	43.11	37.99
OTTV ทิศตะวันตก	53.15	62.63	55.29	44.86	39.57
OTTV ของอาคาร	53.50	60.47	53.34	43.13	37.72
RTTV ของอาคาร	27.37	30.79	25.09	15.97	9.12

รายละเอียดของผลการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 3 โดยใช้ค่าตัวประกอบในแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ จ.3.1 ถึง จ.3.5 ภาคผนวก จ.

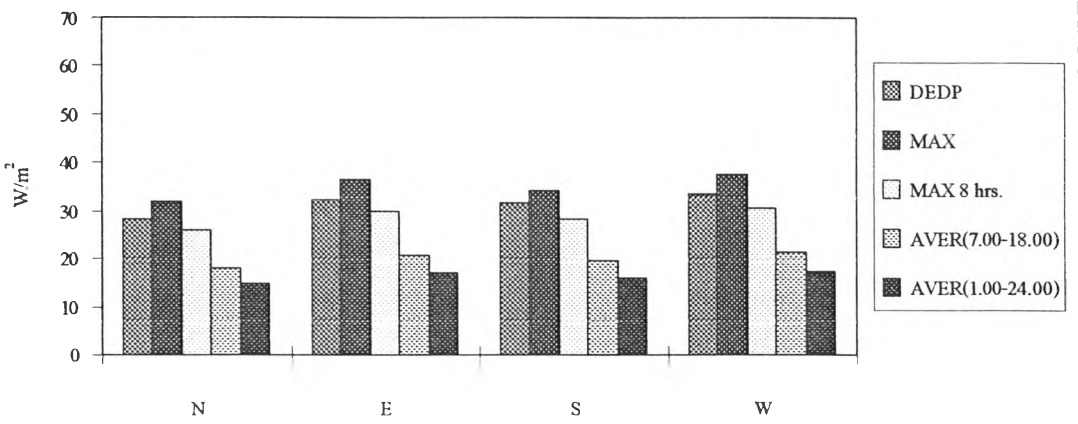
การเปรียบเทียบผลการคำนวณ

จากตารางที่ 5.9 การเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาที่ 3 สามารถแสดงดังรูปที่ 5.9 พบว่าค่าการถ่ายเทความร้อนรวมที่คำนวณโดยใช้ค่าตัวประกอบแบบต่าง ๆ ของกำแพงแต่ละทิศและค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารขึ้นอยู่กับแบบของการเฉลี่ยค่า โดยความแตกต่างของค่าการถ่ายเทความร้อนรวมที่คำนวณได้นั้นสามารถพิจารณาได้ดังนี้

รูปที่ 5.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนรวม
ของอาคารกรณีศึกษาที่ 3

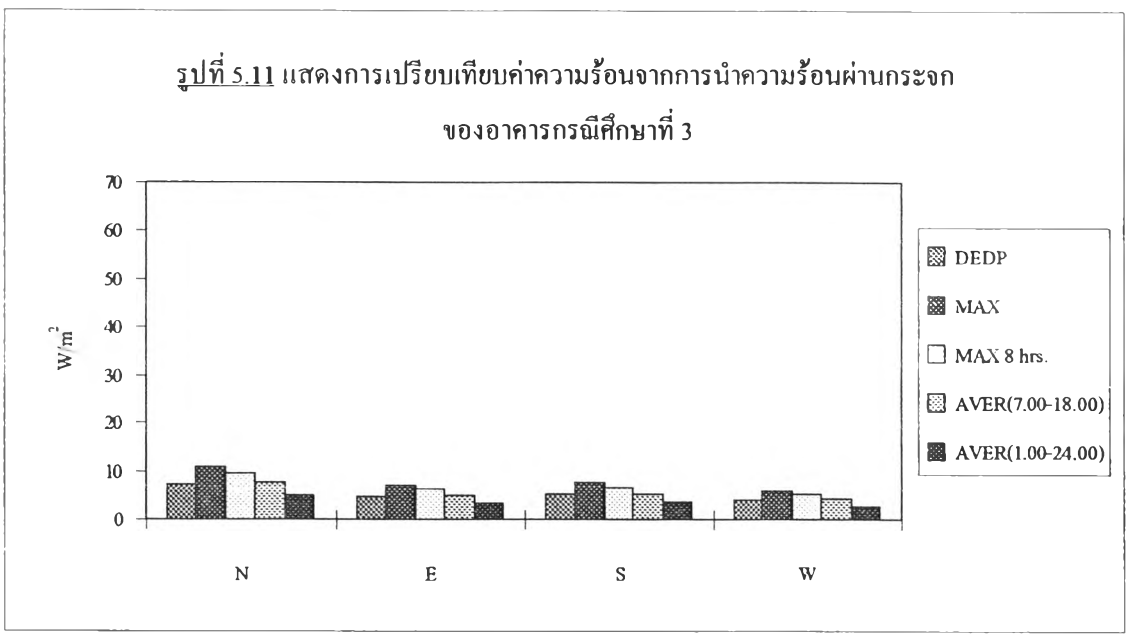


รูปที่ 5.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงทึบ
ของอาคารกรณีศึกษาที่ 3

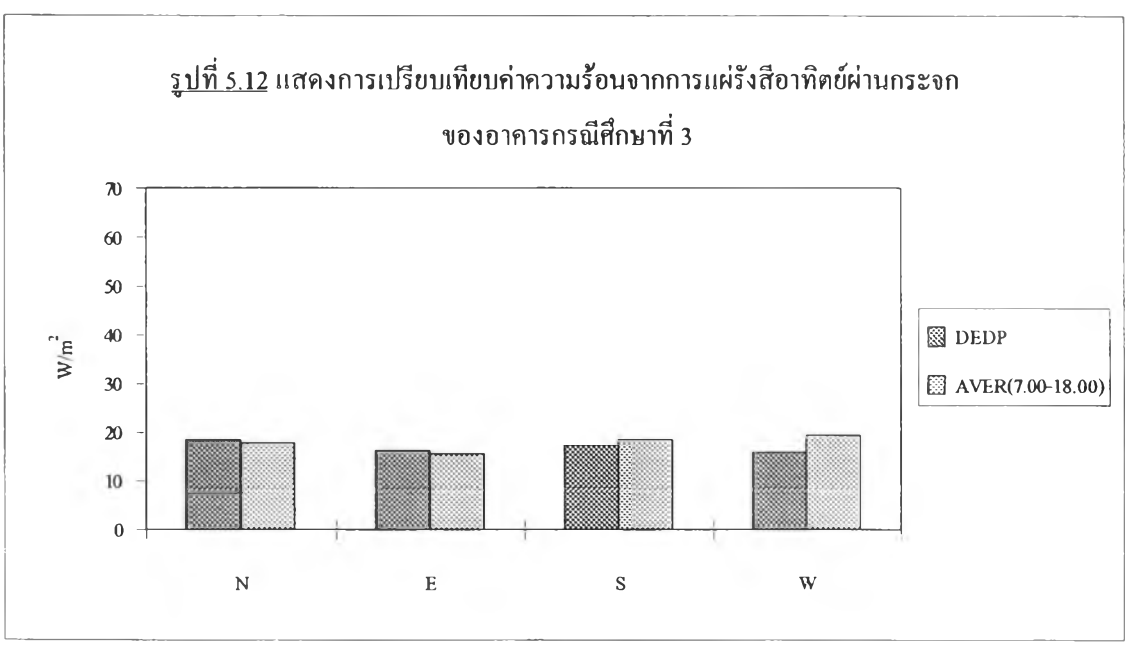


รูปที่ 5.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงทึบของอาคารกรณีศึกษาที่ 3 พบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกำแพงนอกจากเปลี่ยนแปลงไปตามแบบของการเฉลี่ยค่าแล้วยังเปลี่ยนแปลงไปตามทิศของกำแพงด้วย ทั้งที่ค่า TD_{eq} ไม่ขึ้นอยู่กับทิศของกำแพง แต่เนื่องจากอาคารกรณีศึกษาที่ 3 มีพื้นที่ของกำแพงในแต่ละทิศไม่เท่ากัน จึงทำให้ค่าความร้อนเปลี่ยนแปลงไปตามทิศ

รูปที่ 5.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 3 พบว่าพบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกระจกนอกจากเปลี่ยนแปลงไปตามแบบของการเฉลี่ยค่าแล้วยังเปลี่ยนแปลงไปตามทิศของกระจกด้วย ทั้งที่ค่า ΔT ไม่ขึ้นอยู่กับทิศของกระจก แต่เนื่องจากอาคารกรณีศึกษาที่ 3 มีพื้นที่ของกระจกในแต่ละทิศไม่เท่ากัน จึงทำให้ค่าความร้อนเปลี่ยนแปลงไปตามทิศ



รูปที่ 5.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 3



รูปที่ 5.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 3

รูปที่ 5.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจกของอาคารกรณีศึกษาที่ 3 พบว่าค่าความร้อนที่ผ่านกระจกขึ้นอยู่กับทิศของกระจก แต่ไม่ขึ้นอยู่กับแบบของการเฉลี่ยค่า เนื่องจากค่าตัวประกอบรังสีอาทิตย์มีการเฉลี่ยค่าแบบตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น. เพียงแบบเดียว

<u>การเปรียบเทียบผลการคำนวณของอาคารทั้ง 3 หลัง</u>

ตารางที่ 5.10 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนจากการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนเมื่อใช้ค่าตัวประกอบที่เฉลี่ยแต่ละแบบเปรียบเทียบกับค่าตามคู่มือการอนุรักษ์พลังงาน พบว่า

ค่าผลต่างอุณหภูมิเทียบเท่าแบบค่ามากที่สุด ทำให้ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงเพิ่มขึ้นมากที่สุด 12.96 % และเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 11.27 %

ค่าผลต่างอุณหภูมิเทียบเท่าแบบค่ามากที่สุด 8 ชั่วโมง ทำให้ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงลดลงมากที่สุด 10.26 % และลดลงเฉลี่ย 8.49 %

ค่าผลต่างอุณหภูมิเทียบเท่าแบบค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น. ทำให้ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงลดลงมากที่สุด 40.06 % และลดลงเฉลี่ย 38.08 %

ค่าผลต่างอุณหภูมิเทียบเท่าแบบค่าเฉลี่ยตลอดวัน ทำให้ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพงลดลงมากที่สุด 47.97 % และลดลงเฉลี่ย 42.58 %

ค่าผลต่างอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารแบบค่ามากที่สุด ทำให้ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจกเพิ่มขึ้น 47.60 %

ค่าผลต่างอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารแบบค่ามากที่สุด 8 ชั่วโมง ทำให้ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจกเพิ่มขึ้น 30.20 %

ค่าผลต่างอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารแบบค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น. ทำให้ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจกเพิ่มขึ้น 3.00 %

ค่าอุณหภูมิอากาศภายนอกและภายในอาคารแบบค่าเฉลี่ยตลอดวัน ทำให้ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจกลดลง 30.60 %

ค่าตัวประกอบรังสีอาทิตย์ ทำให้ค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจกเพิ่มขึ้นมากที่สุด 6.70 % และเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5.80 %

ตารางที่ 5.10 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนจากการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนเมื่อใช้ค่าตัวประกอบที่เฉลี่ยแต่ละแบบเปรียบเทียบกับค่าตามคู่มือการอนุรักษ์พลังงาน

	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)			
	แบบค่ามากที่สุด	แบบค่าเฉลี่ยค่ามากที่สุด 8 ชั่วโมง	แบบค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 18.00 น.	แบบค่าเฉลี่ยตลอดวัน
อาคารกรณีศึกษาที่ 1				
ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพง	เพิ่มขึ้น 12.96	ลดลง 6.73	ลดลง 37.82	ลดลง 39.38
ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจก	เพิ่มขึ้น 47.60	เพิ่มขึ้น 30.20	เพิ่มขึ้น 3.00	ลดลง 30.60
ค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจก	-	-	เพิ่มขึ้น 4.94	-
OTTV ของอาคาร	เพิ่มขึ้น 13.35	เพิ่มขึ้น 7.59	ลดลง 1.45	ลดลง 7.42
RTTV ของอาคาร	เพิ่มขึ้น 12.51	ลดลง 8.33	ลดลง 41.67	ลดลง 66.66
อาคารกรณีศึกษาที่ 2				
ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพง	เพิ่มขึ้น 9.61	ลดลง 10.26	ลดลง 40.06	ลดลง 40.39
ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจก	เพิ่มขึ้น 47.60	เพิ่มขึ้น 30.20	เพิ่มขึ้น 3.00	ลดลง 30.60
ค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจก	-	-	เพิ่มขึ้น 6.70	-
OTTV ของอาคาร	เพิ่มขึ้น 13.47	เพิ่มขึ้น 4.25	ลดลง 9.73	ลดลง 14.58
RTTV ของอาคาร	เพิ่มขึ้น 12.51	ลดลง 8.33	ลดลง 41.67	ลดลง 66.67
อาคารกรณีศึกษาที่ 3				
ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกำแพง	เพิ่มขึ้น 11.26	ลดลง 8.47	ลดลง 36.35	ลดลง 47.97
ค่าความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจก	เพิ่มขึ้น 47.60	เพิ่มขึ้น 30.20	เพิ่มขึ้น 3.00	ลดลง 30.60
ค่าความร้อนจากการแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจก	-	-	เพิ่มขึ้น 5.75	-
OTTV ของอาคาร	เพิ่มขึ้น 13.03	ลดลง 0.30	ลดลง 19.38	ลดลง 29.50
RTTV ของอาคาร	เพิ่มขึ้น 12.50	ลดลง 8.33	ลดลง 41.65	ลดลง 66.68

นอกจากนี้ ยังพบว่าค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารทั้ง 3 หลัง มีค่ามากกว่า 45 W/m^2 ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่สูงสำหรับค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร ถ้าลองพิจารณาถึงอาคารรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสก่ออิฐฉาบปูนทั้งหลัง ซึ่งไม่มีพื้นที่กระจก ตามคู่มือการอนุรักษ์พลังงานจะได้ว่า

กำแพงอิฐฉาบปูนเรียบ ทาสีขาว

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม	$U_w = 3.105$		$W/m^2\,^oC$
มวลของกำแพง	$M = 190.28$		kg/m^2
วัสดุผิว $\alpha = 0.3$	**จะได้ค่า**	$TD_{eq} = 12$	^oC

ดังนั้น ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร

$$OTTV = 3.105 \times 12 = 37.26 \quad W/m^2$$

ทั้งนี้ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารนี้ยังไม่รวมถึงค่าการถ่ายเทความร้อนจากการนำความร้อนผ่านกระจก และความร้อนจากการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ผ่านกระจก ดังนั้นค่ากำหนด 45 W/m^2 อาจเป็นค่าที่ไม่สามารถคำนวณให้ต่ำกว่าได้สำหรับอาคารทั่วไปที่มีโครงสร้างเป็นกำแพงอิฐฉาบปูนเรียบ และมีพื้นที่กระจกเป็นจำนวนมากหรือ WWR สูง