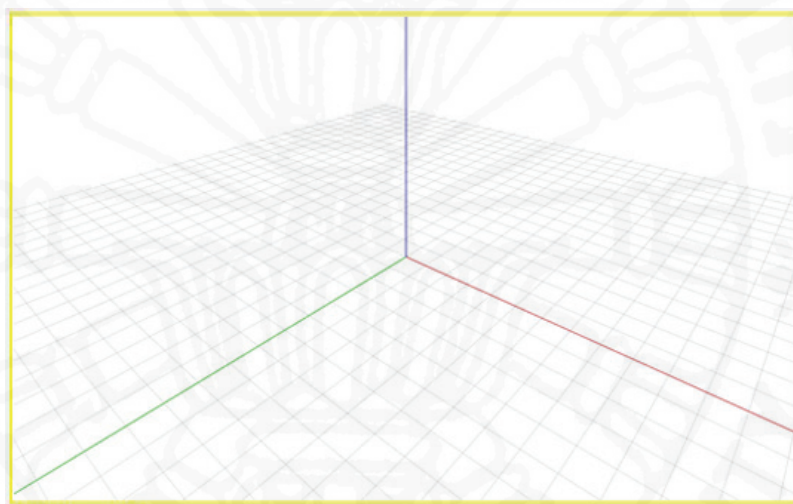


4.4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลภาพ 3 มิติ

เครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลภาพ 3 มิติ เป็นเครื่องมือแสดงผลภาพ 3 มิติของโปรแกรม โดยรองรับการแสดงผลส่วน 2 มิติที่เป็นรูปแปดเหลี่ยม และรูปด้านของอาคารด้วย โดยในส่วนแสดงผลนี้ จะมีการสร้างขอบเขตการทำงานของโปรแกรมในลักษณะที่เป็นตาราง (grid line)

ภาพที่ 4.19

เครื่องมือส่วนแสดงผลภาพ 3 มิติ



4.5 ผลการทดสอบการใช้งานซอฟต์แวร์จำแนกตามคุณสมบัติของโปรแกรม

จากการศึกษาจากตัวอย่างโปรแกรมที่มีขายอยู่ในท้องตลาดข้างต้น พบว่าโปรแกรมที่มีอยู่นั้นขาดความสามารถในการปรับแต่งรายละเอียดของโมเดลจำลอง 3 มิติ รวมทั้งวัสดุต่าง ๆ ของกรอบอาคาร เพื่อใช้ในการช่วยออกแบบและวิเคราะห์ค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร โปรแกรมนี้สามารถทำการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถปรับแต่งคุณสมบัติต่าง ๆ ของโปรแกรมได้ ดังนี้

4.5.1 คุณสมบัติการปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือรูปทรงของอาคาร

โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความร้อนรวมผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร โดยผู้ใช้งานสามารถทำการปรับเปลี่ยนลักษณะรูปแบบหรือรูปทรงอาคาร ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวแปรที่มีผลต่อค่าความร้อนดังกล่าว คือ รูปแบบหรือรูปทรงอาคารจะมีผลต่อพื้นที่ผิวที่ความร้อนสามารถถ่ายเทผ่านเข้าสู่อาคารได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ลักษณะรูปแบบหรือรูปทรงอาคารที่มีในโปรแกรม

รูปแบบที่	ลักษณะรูปแบบหรือรูปทรงอาคาร	อัตราส่วนความกว้างต่อความยาว	จำนวนด้านพื้นที่ผิว
1	สามเหลี่ยมด้านเท่า	1:1	4
2	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	1:1	4
3	สี่เหลี่ยมผืนผ้า แบบที่ 1	1:2	4
4	สี่เหลี่ยมผืนผ้า แบบที่ 2	1:3	4
5	สี่เหลี่ยมผืนผ้า แบบที่ 3	1:4	3
6	ห้าเหลี่ยมด้านเท่า	1:1	5
7	หกเหลี่ยมด้านเท่า	1:1	6
8	แปดเหลี่ยมด้านเท่า	1:1	8

4.5.2 คุณสมบัติการปรับเปลี่ยนวัสดุกรอบอาคาร

นอกเหนือจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือรูปทรงอาคารในขั้นต้นแล้ว โปรแกรมสามารถให้ผู้ใช้งานโปรแกรมทำการปรับแต่งวัสดุกรอบอาคารของโครงการได้ โดยวัสดุกรอบอาคารที่แตกต่างกันจะมีค่าสัมประสิทธิ์ในการถ่ายเทความร้อนที่แตกต่างกัน ค่าการหน่วงความร้อนที่แตกต่างกันไป ซึ่งมีผลต่อค่าความร้อนที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคาร และโปรแกรมสามารถทำการคำนวณค่าความร้อนรวมผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2
วัสดุครอบอาคารที่มีในโปรแกรม

ลำดับที่	วัสดุ	ความหนาแน่น (kg/m ³)	ค่า k (W/m.C)
1	แผ่นซีเมนต์แอสเบสตอส	1,860	0.198
2	แผ่นฉนวนกันความร้อนแอสเบสตอส	720	0.108
3	วัสดุฉนวนหลังคาที่ทำด้วยแอสฟัลท์	2,240	1.226
4	บิทูเมน (bitumen)		1.298
5	อิฐ		
	(a) แห้ง และฉาบปูนหรือปิดด้วยแผ่นโมเสก	1,760	0.807
	(b) ความชื้น 6%	1,872	1.211
	(c) ผึ่ง (ไม่ฉาบปูน)		1.154
6	คอนกรีต	2,400	1.442
7	คอนกรีต ชนิดเบา ขนาดความหนาแน่นต่าง ๆ	960	0.303
		1,120	0.346
		1,280	0.476
8	แผ่นไม้ก๊อก	144	0.042
9	แผ่นไฟเบอร์ (fiber board)	264	0.052
10	ไฟเบอร์กลาส (ดูใยแก้ว)		
	(a) แบบม้วน (blanket)	10 - 24	0.038
	(b) แบบแผ่น (rigid board)	32 - 48	0.033
	(c) แบบท่อสำเร็จ (rigid pipe sections)	56 - 80	0.038
11	แผ่นกระจก	2,512	1.053
12	ใยแก้ว สานเป็นแผ่น หรือสอดไส้อยู่ระหว่างวัสดุอื่น 2 แผ่น (แห้ง)	32	0.035
13	แผ่นยิปซัม	880	0.191
14	แผ่นไม้อัดฮาร์ดบอร์ด		
	(a) มาตรฐาน	1,024	0.216
	(b) ปานกลาง	640	0.123
15	โลหะ		
	(a) โลหะผสมของอะลูมิเนียม แบบธรรมดา	2,672	211
	(b) ทองแดง ที่มีขายเชิงพาณิชย์	8,784	385
	(c) เหล็กกล้า	7,840	47.6

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับที่	วัสดุ	ความหนาแน่น (kg/m ³)	ค่า k (W/m.C)
16	ใยแร่ อัดแน่นเป็นแผ่น	32 - 104	0.035 - 0.032
17	วัสดุใช้งานหรือปิดผิว		
	(a) ยิปซัม	880	0.191
	(b) ปูนฉาบ น้ำหนักเบา	300	0.063
	ปูนฉาบ น้ำหนักขนาดกลาง	1,104	0.274
	(c) เพอร์ไลต์	616	0.115
	(d) ปูนผสมทราย	1,568	0.533
	(e) เวอร์มิคูไลท์	640 - 960	0.202 - 0.303
18	โฟลีสไตลีน เบ่งขยายตัว	16	0.035
19	โฟลียูรีเทน โฟม	24	0.024
20	วัสดุทำพื้น PVC	1,360	0.173
21	ดินอัดหลวม (ร่วนซุย) ความชื้น 14%	1,200	0.375
22	หิน		
	(a) หินทราย	2,000	1.298
	(b) แกรนิต	2,640	2.927
	(c) หินอ่อน	2,640	1.298
23	กระเบื้องหลังคา	1,890	0.836
24	ไม้		
	(a) ไม้เนื้ออ่อน	608	0.125
	(b) ไม้เนื้อแข็ง	720	0.138
	(c) ไม้อัด	528	0.138
25	เวอร์มิคูไลท์ แบบเม็ดหยาบอัดหลวม	80 - 112	0.065
26	ไม้อัดซีพบอร์ด	800	0.144
27	ไม้พื้นแผ่นเรียบ	400	0.086
28	หินล้าง	2,245	0.115
29	กรวดล้าง	2,244	0.115

4.5.3 คุณสมบัติการปรับเปลี่ยนมุมเอียงของกรอบอาคาร

โปรแกรมสามารถทำการปรับเปลี่ยนมุมเอียงของอาคารที่กำหนดวัสดุกรอบอาคารไว้ โดยมุมเอียงของกรอบอาคารนั้น จะมีผลต่อพื้นที่ผิวกรอบอาคารที่ได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ ในโปรแกรมสามารถทำการปรับแก้มุมเอียงของอาคาร แล้วสามารถทำการคำนวณค่าความร้อนรวมผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.3

ค่าปรับแก้สำหรับกรอบอาคารที่มีในโปรแกรม

ทิศ มุมเอียง	เหนือ	ตะวันออก เอียงเหนือ	ตะวันออก	ตะวันออก เอียงใต้	ใต้	ตะวันตก เอียงใต้	ตะวันตก	ตะวันตก เอียงเหนือ
70°	1.06	1.24	1.52	1.63	1.63	1.60	1.48	1.22
75°	0.96	1.14	1.42	1.52	1.50	1.48	1.38	1.12
80°	0.87	1.05	1.32	1.40	1.37	1.37	1.28	1.02
85°	0.78	0.96	1.22	1.29	1.24	1.25	1.17	0.93
90°	0.70	0.87	1.12	1.17	1.11	1.13	1.03	0.84

4.5.4 คุณสมบัติการปรับเปลี่ยนความเข้มสีของกรอบอาคาร

นอกเหนือจากตัวแปรต่าง ๆ ข้างต้นแล้ว ความเข้มสีของกรอบอาคารเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ทำให้กรอบอาคารนั้นมีค่าการดูดความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ไม่เท่ากัน ในการคำนวณความร้อนในส่วนนี้ โปรแกรมจะมีส่วนที่ทำหน้าที่รับข้อมูลความเข้มสีของกรอบอาคารจากผู้ใช้งาน มาทำการคำนวณค่าดังกล่าว ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4

เกณฑ์ในการแบ่งความเข้มสีของกรอบอาคารของโปรแกรม

ความเข้มสี	วัสดุผนัง	สีที่ใช้ทาภายนอก
สีอ่อน	ผิววัสดุที่ฉาบด้วยตึบูก	สีสะท้อนแสง
	แผ่นอะลูมิเนียม	
	แผ่นฟิล์มไมลาร์เคลือบอะลูมิเนียม	
	แผ่นสะท้อนแสงทำด้วยอะลูมิเนียมขัดมัน	
	อิฐเคลือบเป็นมันสีขาว	แล็กเกอร์สีขาว
	เหล็กชุบสังกะสีทาสีขาว	สีเงิน
สีปานกลาง		สีขาวเป็นเงา
	วัสดุที่ทำสีอะลูมิเนียม	สีเขียวอ่อน
	หลังคาประกอบขึ้นรูปสีขาว	สีน้ำเงินปานกลาง
	อิฐสีเหลืองอ่อน	สีเหลืองปานกลาง
	หินอ่อนสีขาว	สีส้มปานกลาง
สีเข้ม	กรวดล้างสีขาว	สีเขียวปานกลาง
	คอนกรีตไม่ทาสี	สีแดง
	ไม้ผิวเรียบ	สีน้ำเงิน
	แผ่นซีเมนต์แอสเบสตอส	สีเทาอ่อน
	หินล้างสีเทา	สีสนิมปานกลาง
	วัสดุที่ลาดด้วยยางมะตอย	สีน้ำเงินแก่หรือสีเขียวแก่
	คอนกรีตสีน้ำตาล	สีเทาแกมน้ำเงินเข้ม
	วัสดุผนังหลังคาสีเขียว	สีน้ำตาลแก่
	หินชนวนสีเทาแกมน้ำเงิน	สีโอลีฟเข้ม
	อิฐสีแดง	สีดำ
	อิฐสเตฟฟอร์ดสีน้ำเงิน	แล็กเกอร์สีน้ำเงินแก่
	คอนกรีตสีดำ	สีเทาแก่
		แล็กเกอร์สีดำ
		สีดำธรรมชาติ
		สีดำเรียบมาก

4.5.5 คุณสมบัติการปรับเปลี่ยนวัสดุหลังคาอาคาร

ในการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านหลังคาของอาคาร โปรแกรมจะมีส่วนที่ทำหน้าที่รับข้อมูลวัสดุหลังคาจากผู้ใช้งานทำการคำนวณค่าดังกล่าว ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5

วัสดุหลังคาของอาคารที่มีในโปรแกรม (ในกรณีไม่ระบุขนาด)

ชนิดหลังคา	ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน	ผนัง สี่ชั้น	ผนัง ปานกลาง	ผนัง สี่ชั้น
หลังคาเอียง 22.5 - 45 องศา				
1. หลังคากระเบื้องลอน 4 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้ฉลัด 4 มิลลิเมตร	2.55	61.20	71.40	81.60
2. หลังคากระเบื้องลอน 4 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	2.47	59.26	69.12	79.01
3. หลังคากระเบื้องลอน 5 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้ฉลัด 4 มิลลิเมตร	2.54	60.96	71.12	81.28
4. หลังคากระเบื้องลอน 5 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	2.46	59.04	68.88	78.72
5. หลังคากระเบื้อง C-PAC 8 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้ฉลัด 4 มิลลิเมตร	2.45	58.80	68.60	78.40
6. หลังคากระเบื้อง C-PAC 8 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	2.37	56.88	66.36	75.84
หลังคาราบ				
7. หลังคาคอนกรีตหนา 100 มิลลิเมตร	3.49	55.84	69.80	83.76
8. หลังคาคอนกรีตหนา 100 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 100 มิลลิเมตร ฝ้าไม้ฉลัด 4 มิลลิเมตร	2.04	32.64	40.80	48.96

ตารางที่ 4.6

วัสดุหลังคาของอาคารที่มีในโปรแกรม (ในกรณีปูฉนวนหนา 1 นิ้ว)

ชนิดหลังคา	ค่าสัมประสิทธิ์ การถ่ายเทความร้อน	ผนัง สีอ่อน	ผนังสี ปานกลาง	ผนัง สีเข้ม
หลังคาเอียง 22.5 - 45 องศา				
1. หลังคากระเบื้องลอน 4 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้ฉัด 4 มิลลิเมตร	0.90	21.60	25.20	28.80
2. หลังคากระเบื้องลอน 4 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	0.89	21.35	24.92	28.48
3. หลังคากระเบื้องลอน 5 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้ฉัด 4 มิลลิเมตร	0.90	21.60	25.20	28.80
4. หลังคากระเบื้องลอน 5 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	0.89	21.60	25.20	28.80
5. หลังคากระเบื้อง C-PAC 8 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้ฉัด 4 มิลลิเมตร	0.90	19.20	22.40	25.60
6. หลังคากระเบื้อง C-PAC 8 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	0.72	17.28	20.16	23.04
หลังคาราบ				
7. หลังคาคอนกรีตหนา 100 มิลลิเมตร	1.00	16.00	20.00	24.00
8. หลังคาคอนกรีตหนา 100 มิลลิเมตร ช่องว่างอากาศ 100 มิลลิเมตร ฝ้าไม้ฉัด 4 มิลลิเมตร	0.83	13.28	16.60	19.92

ตารางที่ 4.7

วัสดุหลังคาของอาคารที่มีในโปรแกรม (ในกรณีปูฉนวนหนา 2 นิ้ว)

ชนิดหลังคา	ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน	ผนังสีอ่อน	ผนังสีปานกลาง	ผนังสีเข้ม
หลังคาเอียง 22.5 - 45 องศา				
1. หลังคากระเบื้องลอน 4 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้อัด 4 มิลลิเมตร	0.55	13.20	15.40	17.60
2. หลังคากระเบื้องลอน 4 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	0.55	13.20	15.40	17.60
3. หลังคากระเบื้องลอน 5 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้อัด 4 มิลลิเมตร	0.55	13.20	15.40	17.60
4. หลังคากระเบื้องลอน 5 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	0.55	13.20	15.40	17.60
5. หลังคากระเบื้อง C-PAC 8 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้าไม้อัด 4 มิลลิเมตร	0.50	1.00	14.00	16.00
6. หลังคากระเบื้อง C-PAC 8 มิลลิเมตร มีช่องว่างอากาศ 500 มิลลิเมตร ฝ้ายิปซัมบอร์ด 8 มิลลิเมตร	0.42	10.08	11.76	13.44
หลังคาราบ				
7. หลังคาคอนกรีตหนา 100 มิลลิเมตร	0.58	9.28	11.60	13.92
8. หลังคาคอนกรีตหนา 100 มิลลิเมตร ช่องว่างอากาศ 100 มิลลิเมตร ฝ้าไม้อัด 4 มิลลิเมตร	0.52	8.32	10.40	12.48

4.5.6 คุณสมบัติการปรับเปลี่ยนความเข้มสีของหลังคาอาคาร

ตัวแปรสุดท้ายที่มีผลต่อค่าความร้อนที่ถ่ายเทผ่านหลังคาอาคาร คือ ความเข้มสีของหลังคาอาคาร ซึ่งเป็นตัวแปรหนึ่งที่ทำให้หลังคาอาคารนั้นมีค่าการดูดความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ไม่เท่ากัน เช่นเดียวกับในกรณีของหลังคาอาคาร ในการคำนวณความร้อนในส่วนนี้ โปรแกรมจะมีส่วนที่ทำหน้าที่รับข้อมูลความเข้มสีของหลังคาอาคารจากผู้ใช้งาน มาทำการคำนวณค่าดังกล่าว โดยเกณฑ์ในการแบ่งความเข้มสีของหลังคาอาคารที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมในงานวิจัยนี้จะเป็นลักษณะเดียวกับเกณฑ์การแบ่งความเข้มสีของกรอบอาคารดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นในตารางที่ 4.4

4.6 ขั้นตอนการทำงานของซอฟต์แวร์ และการดำเนินการของข้อมูล

ในส่วนของการทำงานของโปรแกรมนี้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร การพิจารณาจากค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านกรอบอาคารไม่เกิน 45 วัตต์ต่อตารางเมตร และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคาอาคารไม่เกิน 25 วัตต์ต่อตารางเมตร โดยให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลให้แก่โปรแกรมหรือทำการปรับค่าพารามิเตอร์ในโปรแกรม จนกระทั่งโปรแกรมคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคารไม่เกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด โดยโปรแกรมทำการช้อนการคำนวณไว้ด้านหลังของโปรแกรม ซึ่งขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม เป็นดังนี้

1. ทำการกำหนดข้อมูลเข้า (input) โดยการกำหนดข้อมูลของอาคาร ได้แก่ รูปแบบอาคาร ข้อมูลวัสดุกรอบอาคาร ข้อมูลมุมเอียงของกรอบอาคาร ข้อมูลความเข้มสีของกรอบอาคาร ข้อมูลวัสดุหลังคาของอาคาร และข้อมูลความเข้มสีของหลังคาของอาคาร

2. โปรแกรมทำการตรวจสอบค่าข้อมูลเข้าว่ามีการป้อนข้อมูลทั้งหมดครบถ้วนหรือไม่ โดยแยกการพิจารณาออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

- 1) เมื่อมีการกรอกข้อมูลครบถ้วน ไปยังขั้นตอนที่ 3 เพื่อทำการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคาร และหลังคาของอาคาร

- 2) ถ้าการกรอกข้อมูลไม่สมบูรณ์ โปรแกรมทำการแจ้งเตือนแก่ผู้ใช้งานโปรแกรมให้กลับไปกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน

3. โปรแกรมทำการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคารที่ได้จากการกรอกข้อมูลในขั้นตอนที่แล้ว ออกมาเป็นค่าตัวเลขให้ผู้ใช้งาน โดยในส่วนนี้จะพิจารณาแยกเป็น 2 กรณี ดังนี้

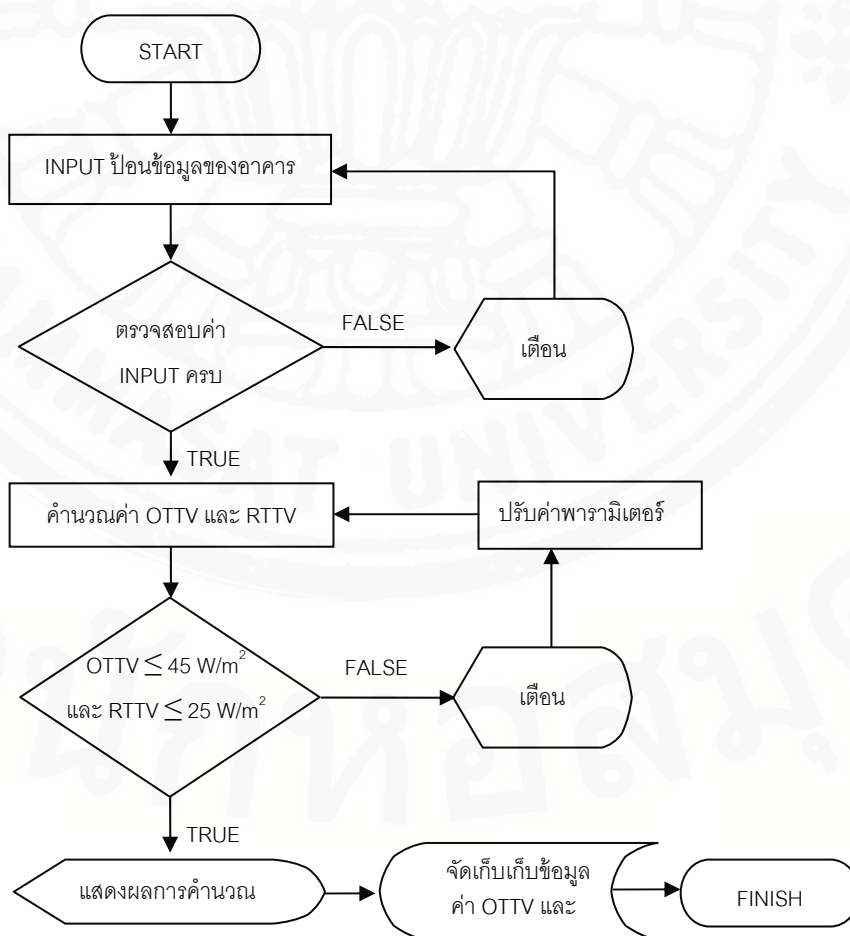
1) ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าเกินกว่าเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด คือ ค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบอาคารเกิน 45 วัตต์ต่อตารางเมตร และค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคาอาคารเกิน 25 วัตต์ต่อตารางเมตร โปรแกรมจะทำการแจ้งเตือนแก่ผู้ใช้ให้ทำการปรับแก้ค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ในตอนแรก

2) ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าไม่เกินกว่าเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด โปรแกรมจะทำการแสดงผลการคำนวณค่าออกมาบนหน้าจอของโปรแกรม

4. ผู้ใช้ทำการจัดเก็บ หรือบันทึกค่าการปรับค่าพารามิเตอร์ และผลการคำนวณค่าความร้อนที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมข้างต้นสามารถเขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการทำงานของโปรแกรมได้ ดังภาพที่ 4.20

ภาพที่ 4.20
การทำงานของโปรแกรม



4.7 ผลการทำงานของซอฟต์แวร์เปรียบเทียบกับอาคารจริง

จากความสามารถต่าง ๆ ที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบและทดลองการทำงานของโปรแกรมกับโครงการที่เกิดขึ้นจริง เพื่อเปรียบเทียบความสามารถและความถูกต้องแม่นยำของโปรแกรม โดยผู้วิจัยได้เลือกโครงการที่มีลักษณะแตกต่างกัน 2 โครงการมาวิเคราะห์ คือ บ้านประหยัดพลังงาน ชีวาติย์ และอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ และทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคา ด้วยโปรแกรมโอทีทีวีอีอี เปรียบเทียบกับโปรแกรมของงานวิจัย เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลา และปัญหาทางด้านเทคนิคของการทดสอบด้วยโปรแกรมเสริมบนโปรแกรมอาร์ชีแคด ผู้วิจัยต้องทำการสร้างโมเดลจำลอง 3 มิติของอาคารทั้ง 2 ขึ้นมาใหม่ทำให้ไม่สามารถทำการทดสอบได้ โดยผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

4.7.1 บ้านประหยัดพลังงาน ชีวาติย์

ภาพที่ 4.21

บ้านประหยัดพลังงาน ชีวาติย์



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 22 พฤษภาคม 2546.

บ้านชีวาติย์เป็นอาคารพักอาศัย 2 ชั้นที่ออกแบบโดยสถาปนิก ศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ ซึ่งทำการออกแบบบ้านหลังนี้เป็นบ้านประหยัดพลังงาน โดยการเลือกใช้วัสดุที่มีค่าการดูดกลืนรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ต่ำกว่าวัสดุที่ใช้กันทั่วไปในการก่อสร้าง จากการศึกษาบ้านหลังตามตัวแปรที่มีผลต่อค่าความร้อนที่ถ่ายเทรวมเข้าสู่อาคาร สามารถจำแนกรายละเอียดของบ้าน ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8

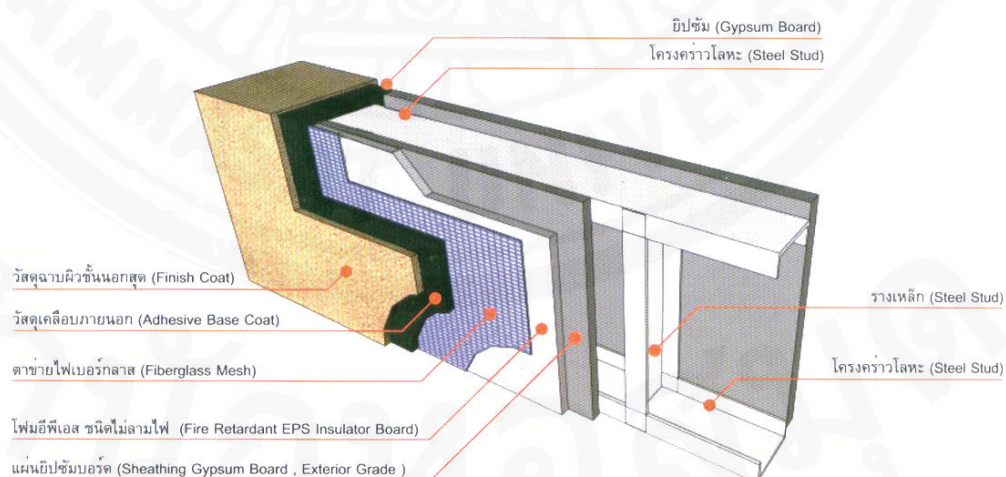
รายละเอียดของบ้านชีวาทิพย์จำแนกตามตัวแปรที่มีผลต่อค่าความร้อนที่ถ่ายเทรวมเข้าสู่อาคาร

รายการ ที่	องค์ประกอบที่ทำการศึกษา	ผลของการศึกษา
1	รูปแบบหรือรูปทรงอาคาร	สี่เหลี่ยมจัตุรัส
2	วัสดุผนังทึบของอาคาร	ผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก
3	วัสดุผนังโปร่งของอาคาร	กระจกอีเอ็มเรอร์ และกระจกอีตส์ท็อป
4	มุมเอียงของกรอบอาคาร	90°
5	ความชื้นสีของกรอบอาคาร	สีอ่อน
6	วัสดุของหลังคา	แผ่นซีเมนต์ใยหิน+โฟม EPS +ช่องว่างอากาศ 2 นิ้ว+ยิปซัม
7	ความชื้นสีของหลังคา	สีปานกลาง

วัสดุผนังทึบของอาคารเป็นผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก ซึ่งเป็นผนังที่กันความร้อนได้ดีกว่าผนังก่ออิฐทั่วไปที่หนา 4 นิ้วถึงประมาณ 10 เท่า (สุนทร บุญญาธิการ, 2545, น. 63) ดังภาพที่ 4.22 ซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์ค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคารได้ ดังตารางที่ 4.10

ภาพที่ 4.22

ระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก



ที่มา: สุนทร บุญญาธิการ, 2545.

4.7.2 อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติมีขนาดพื้นที่ประมาณ 14,000 ตารางเมตร โดยใช้เป็นพื้นที่ทำงานสำหรับศูนย์ฝึกอบรมพลังงาน และศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย และเป็นสถานที่สำหรับการทำกิจกรรมในด้านอนุรักษ์พลังงานต่าง ๆ

ภาพที่ 4.23

อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 22 พฤษภาคม 2546.

สถานที่ตั้งของโครงการนี้ตั้งอยู่บนพื้นที่ประมาณ 22 ไร่ ในบริเวณเทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเป็นเจ้าของโครงการให้ดำเนินการก่อสร้าง จากการศึกษาอาคารนี้ตามตัวแปรที่มีผลต่อค่าความร้อนที่ถ่ายเทรวมเข้าสู่อาคาร สามารถจำแนกรายละเอียดของอาคารได้ ดังตารางที่ 4.9

จากการศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคาร สามารถทำการวิเคราะห์ค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคารโดยใช้โปรแกรมโอทีทีวีอีอี และโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัย เพื่อทำการเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.9

รายละเอียดของอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติจำแนกตาม
ตัวแปรที่มีผลต่อค่าความร้อนที่ถ่ายเทรวมเข้าสู่อาคาร

รายการที่	องค์ประกอบที่ทำการศึกษา	ผลของการศึกษา
1	รูปแบบหรือรูปทรงอาคาร	สีเหลี่ยมจตุรัสจำนวน 3 หลัง
2	วัสดุผนังทึบของอาคาร	ผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก
3	วัสดุผนังโปร่งของอาคาร	กระจกอีตัสดีอป
4	มุมเอียงของกรอบอาคาร	50°
5	ความเข้มสีของกรอบอาคาร	สีอ่อน
6	วัสดุของหลังคา	คอนกรีตเสริมเหล็ก+ฉนวนใยแก้ว+ช่องว่างอากาศ 2 นิ้ว + ใยแก้วหนา 6 นิ้ว +ช่องว่างอากาศ 12 นิ้ว + แผ่นยิปซัม
7	ความเข้มสีของหลังคา	สีอ่อน

ตารางที่ 4.10

วิเคราะห์ค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทเข้าสู่บ้านประหยัดพลังงานชีวาทิพย์
และอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

อาคารที่ ทำการศึกษา	ค่าความร้อน รวมที่ถ่ายเท เข้าสู่อาคาร	ผลจากโปรแกรมที่ พัฒนาจากงานวิจัย	ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับโปรแกรมที่มีในตลาด	
			OTTV	ค่าความแตกต่าง (%)
บ้านชีวาทิพย์	OTTV	24.81	24.22	2.38
	RTTV	15.33	14.63	4.57
อาคารอนุรักษ์ พลังงานเฉลิม พระเกียรติ	OTTV	31.41	29.64	5.64
	RTTV	14.52	12.98	10.61

จากตารางการวิเคราะห์ค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคารข้างต้น พบว่า
โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ได้ค่าจากการคำนวณที่ใกล้เคียงกับค่าที่ทำการวิเคราะห์ผ่าน
โปรแกรมโอทีทีวีอี เนื่องจากโปรแกรมทั้ง 2 ถูกออกแบบขึ้นในจุดประสงค์ที่ใกล้เคียงกัน คือ มีการ

กำหนดข้อมูลวัสดุของอาคารอย่างง่าย และต้องการได้ผลการคำนวณที่ถูกต้อง รวดเร็ว นอกจากนี้
ในส่วนของคุณสมบัติพื้นฐานข้อมูลภายในโปรแกรมนั้นอาจมีความแตกต่างกันในการกำหนดค่าภายใน
โปรแกรม รวมถึงกระบวนการได้มาของค่าต่าง ๆ ของวัสดุ จึงส่งผลให้ผลที่ได้จากการคำนวณของ
โปรแกรมทั้ง 2 มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

