

ผลการพัฒนาและออกแบบซอฟต์แวร์

จากการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งในด้านการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร ทฤษฎีและแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับการถ่ายเทพลังงานความร้อนผ่านวัสดุ ข้อมูลในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และข้อจำกัดต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วจึงนำมาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ของงานวิจัยนี้ ซึ่งสามารถแบ่งศึกษาผลการทำงานของโปรแกรมออกเป็นส่วน ๆ ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของซอฟต์แวร์จากงานวิจัย เปรียบเทียบกับโปรแกรมในปัจจุบัน

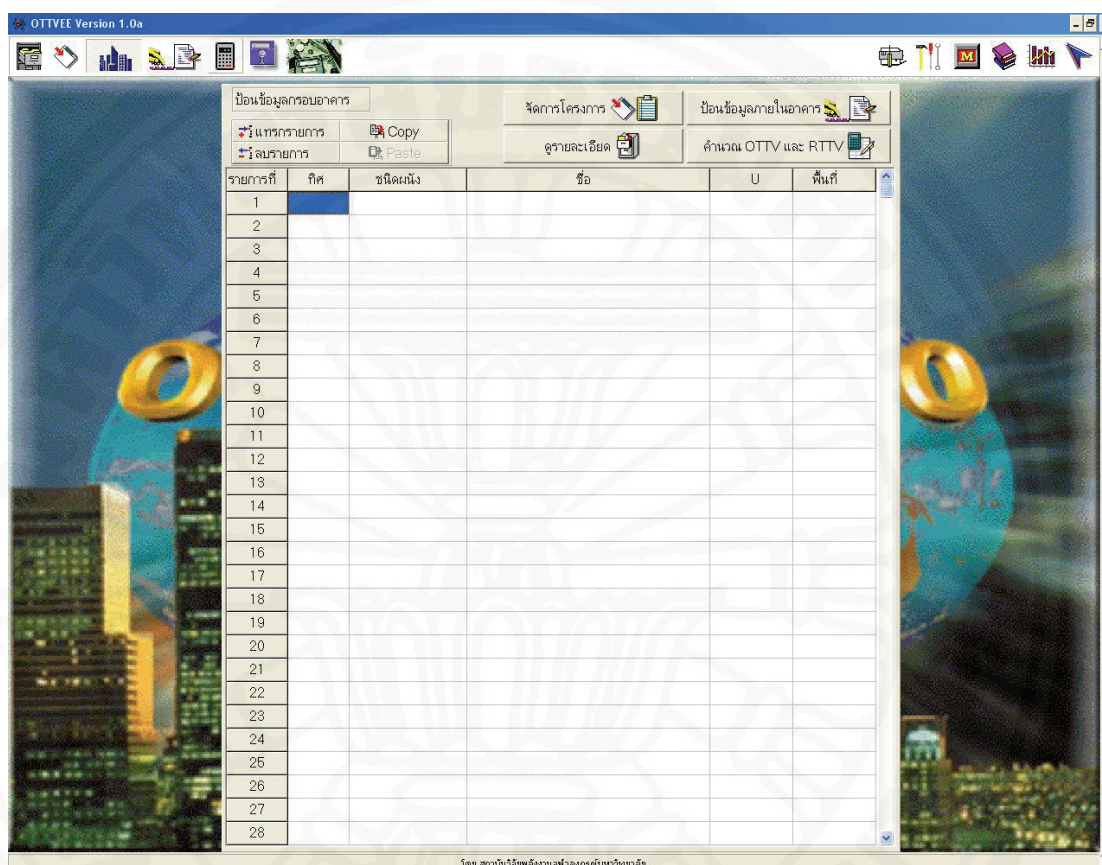
ในงานวิจัยนี้ พบว่า ในอดีตมีผู้เคยทำการวิจัยในลักษณะใกล้เคียงกันแบบนี้อยู่ก่อนหน้านี้ รวมทั้งมีซอฟต์แวร์ที่มีขายอยู่ในตลาด ซึ่งแตกต่างกันที่จุดประสงค์ของการวิจัย และความสามารถของโปรแกรม ในการศึกษานี้จะขอยกตัวอย่างมา 2 โปรแกรม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาข้อดีข้อเสียของแต่ละโปรแกรม เพื่อใช้ในการพัฒนาสำหรับโปรแกรมนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์โปรแกรมโอทีทีวีอี (OTTVEE)

ในการศึกษาโปรแกรมโอทีทีวีอี (OTTVEE) พบว่า เป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดยการใช้โปรแกรมวิซวล เบสิก (Visual Basic) ในการออกแบบระบบติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) รวมทั้งมีการจัดทำฐานข้อมูลวัสดุต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) และตัวโปรแกรมมีการแสดงผลการคำนวณออกมาได้ 2 รูปแบบ คือ เป็นค่าตัวเลขและกราฟแสดงข้อมูล ซึ่งโปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

โปรแกรมนี้ออกแบบมาเพื่อคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร และหลังคาอาคาร รวมทั้งค่าใช้จ่ายด้านค่าไฟฟ้าในลักษณะเป็นรายวัน รายเดือน และรายปี โดยรูปแบบการป้อนข้อมูลให้กับโปรแกรมจะเป็นตาราง เหมือนการป้อนข้อมูลใส่โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel)

ภาพที่ 4.1
โปรแกรมโอทีทีวีอี (OTTVEE)

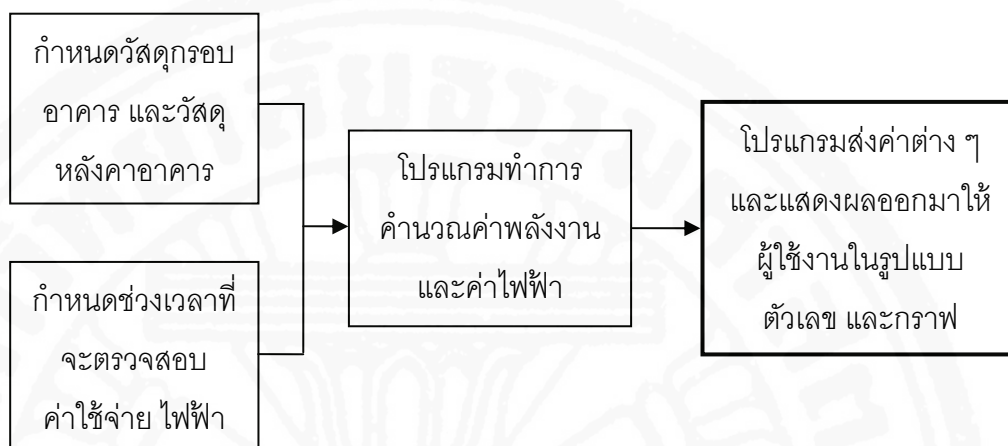


ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเป็น ดังนี้

1. ทำการกำหนดวัสดุกรอบอาคาร และวัสดุหลังคาอาคารในทิศต่าง ๆ โดยการกรอกข้อมูลลงในตารางของโปรแกรมทั้งชื่อเรียกผนัง ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของผนัง รวมทั้งค่าพื้นที่ของผนังแต่ละด้าน เพื่อใช้ในการคำนวณค่าความร้อนที่ถ่ายเทผ่านวัสดุ
2. ทำการกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการศึกษาค่าใช้จ่ายด้านค่าไฟฟ้า โดยทำการกำหนดข้อมูลเพิ่มเติม เช่น จำนวนชั่วโมงในการใช้งาน ชนิดเครื่องปรับอากาศ ค่าอุณหภูมิที่ต้องการในการออกแบบ เป็นต้น เพื่อใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่าย
3. โปรแกรมทำการแสดงผล โดยแสดงออกมาเป็นค่าตัวเลขและกราฟแสดงข้อมูล

ภาพที่ 4.2

ลำดับการทำงานของโปรแกรมโอทีทีวีอี (OTTVEE)



โปรแกรมโอทีทีวีอีนี้ สามารถใช้งานได้ดี แต่ยังมีขาดในส่วนความสามารถในการช่วยวิเคราะห์ออกแบบสร้างทางเลือกให้แก่ผู้ใช้งาน กล่าวคือ โปรแกรมนี้สามารถใช้ได้เพียงการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคา รวมทั้งค่าใช้จ่ายด้านค่าไฟฟ้าเท่านั้น ซึ่งสามารถแสดงผลได้เพียงในส่วนภาพ 2 มิติ ไม่ใช่ภาพ 3 มิติ ทำให้ผู้ใช้งานโปรแกรมไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้เลย เมื่อมีการกรอกข้อมูลผิดพลาด

4.1.2 ผลการวิเคราะห์โปรแกรมเสริม (Plug-in) บนโปรแกรมอาร์ชีแคด (ArchiCAD)

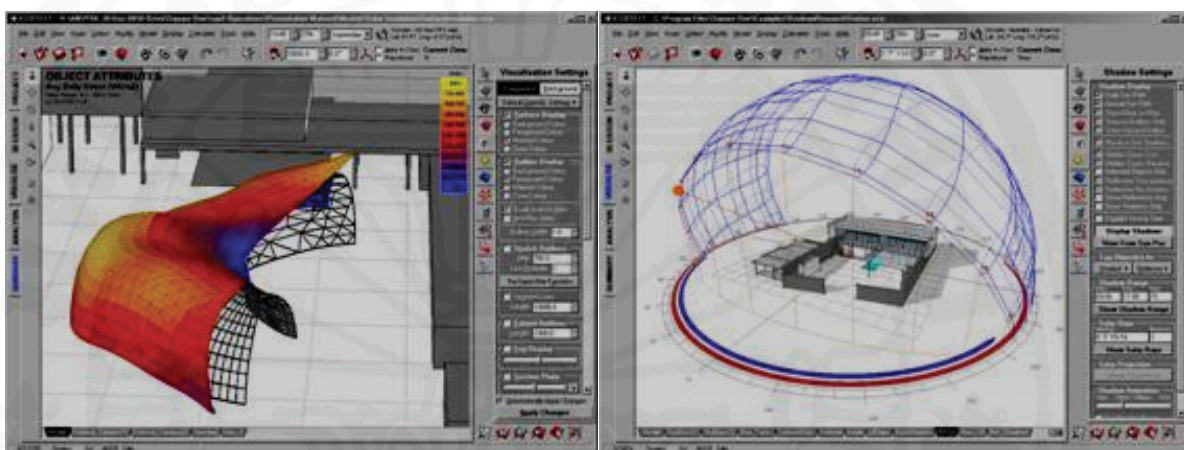
โปรแกรมเสริม (Plug-in) บนโปรแกรมอาร์ชีแคด (ArchiCAD) เขียนขึ้นโดยใช้โครงสร้างภาษาจาวา (Java language) ทั้งในส่วนการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม และการพัฒนาระบบติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) ทำให้มีการแสดงผลได้ทั้งรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ และสามารถแสดงภาพเป็น 3 มิติ

โปรแกรมนี้ออกแบบมาเพื่อคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร โดยเป็นโปรแกรมเสริมบนโปรแกรมอาร์ชีแคด กล่าวคือ เมื่อทำงานหรือทำการออกแบบโครงการด้วยโปรแกรมอาร์ชีแคดเสร็จแล้ว สามารถนำไฟล์งานนั้นเข้าสู่โปรแกรมเสริม จากนั้นต้องทำการกำหนดข้อมูลวัสดุของโครงการลงภายในโปรแกรมอย่างละเอียด เพื่อให้โปรแกรมสามารถนำค่าไปใช้ในการคำนวณ เนื่องจากโปรแกรมออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำการคำนวณขั้นสูงได้

เช่นเดียวกับโปรแกรมข้างต้น ทำให้ในการป้อนข้อมูลให้โปรแกรมต้องมีการกำหนดข้อมูลวัสดุของโครงการจำนวนมาก และยุ่งยากซับซ้อนเล็กน้อย

ภาพที่ 4.3

โปรแกรมเสริม (Plug-in) บนโปรแกรมอาร์ชีแคด (ArchiCAD)



ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเป็น ดังนี้

1. นำไฟล์งานจากโปรแกรมอาร์ชีแคดที่มีอยู่แล้ว มาเปิดด้วยโปรแกรมเสริม
2. ทำการกำหนดวัสดุกรอบอาคารและวัสดุหลังคาอาคารทั้งหมด
3. ทำการกำหนดสภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ เพื่อใช้ในการคำนวณ
4. โปรแกรมทำการจำลองรูปแบบอาคารออกมาทั้งรูปแปลน รูปด้าน และการแสดงผล

แบบ 3 มิติ

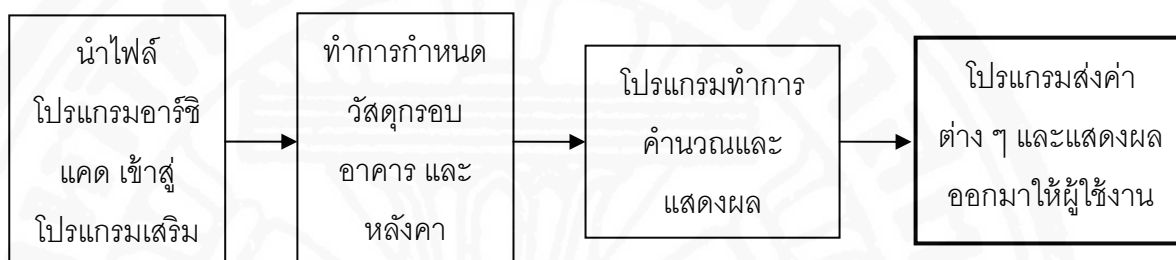
5. โปรแกรมทำการแสดงรายละเอียดการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร

โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ค่อนข้างง่าย เพราะเป็นเพียงการทำงานบนโปรแกรมเสริม คือ สามารถนำไฟล์งานที่มีอยู่แล้วมาเปิด แล้วทำการกำหนดข้อมูลวัสดุต่าง ๆ ของอาคารได้ในทันที จากนั้นจึงให้โปรแกรมทำการประมวลผลการคำนวณ รวมทั้งรูปแบบการทำงานของโปรแกรมเป็นไปอย่างมีระบบและขั้นตอน และมีส่วนช่วยเหลือของโปรแกรมทำให้เข้าใจได้ง่าย แต่โปรแกรมนี้อย่างขาดในเรื่องของการใช้งานในการรองรับไฟล์อื่น ๆ ที่นอกเหนือจาก

ไฟล์ของโปรแกรมอาร์ชีแคด ทำให้โปรแกรมนี้รองรับการทำงานแค่เฉพาะกลุ่ม เนื่องจากโปรแกรมอาร์ชีแคดนั้นยังไม่แพร่หลายในการทำงานของสถาปนิกภายในประเทศไทยเท่าที่ควร

ภาพที่ 4.4

ลำดับการทำงานของโปรแกรมเสริม (Plug-in) บนโปรแกรมอาร์ชีแคด (ArchiCAD)



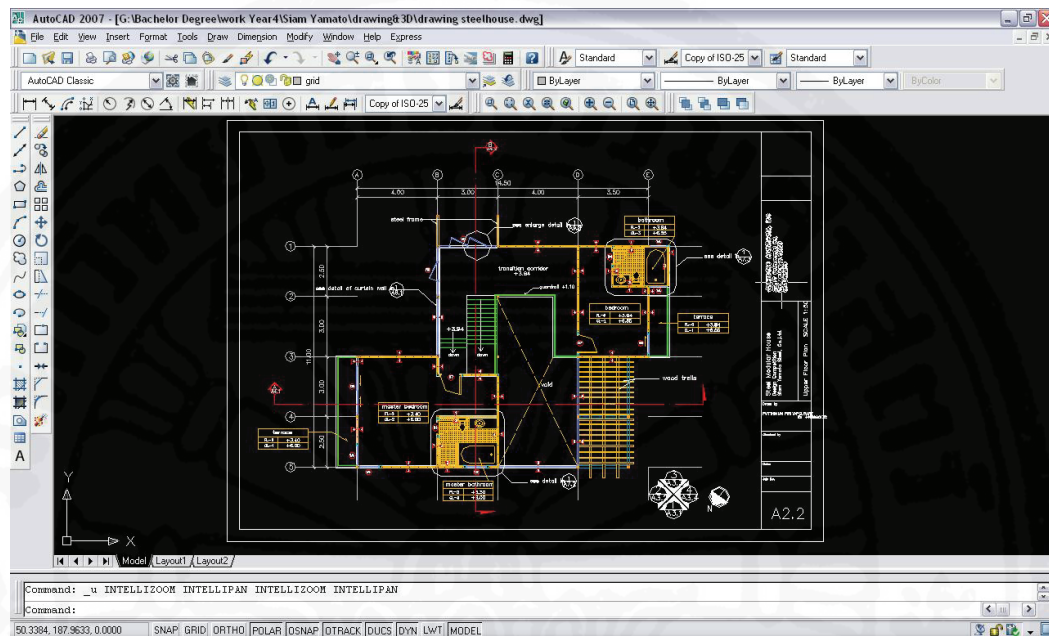
สรุปแล้วรูปแบบขั้นตอนการทำงานของทั้ง 2 โปรแกรมนี้ทำออกมาเพื่อใช้ในการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารของโครงการ และการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านวัสดุกรอบอาคารและหลังคาอาคาร โดยโปรแกรมเหล่านี้จะช่วยแสดงผลในส่วน 2 มิติเท่านั้น ในส่วนของการแสดงผลแบบ 3 มิตินั้นยังขาดองค์ประกอบอื่น ๆ อีก เช่น การปรับแต่งข้อมูลวัสดุได้ การรองรับไฟล์งานที่เป็นที่นิยมในการทำงานของสถาปนิกพวกไฟล์นามสกุล ดอตทรีดีเอส (.3ds) เป็นต้น

4.2 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของซอฟต์แวร์จากงานวิจัย

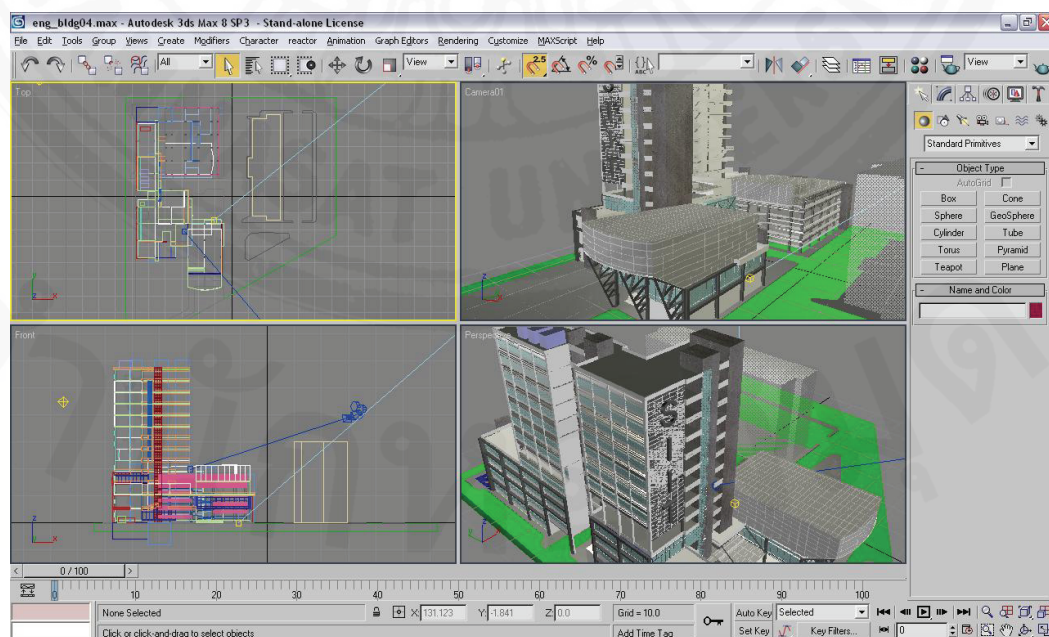
เปรียบเทียบกับโปรแกรมในปัจจุบัน

ในปัจจุบันวงการสถาปัตยกรรมได้นำคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ และเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์งานด้านสถาปัตยกรรมมากมาย แต่โดยทั่วไปแล้วซอฟต์แวร์ที่มีใช้และขายอยู่ในตลาดมักจะสามารถเฉพาะในด้านที่เกี่ยวกับการแสดงผล หรือทำงานเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรมเท่านั้น ไม่สามารถใช้ในการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคารได้ หรืออาจทำได้แต่ขาดคุณสมบัติบางประการ เช่น ในการทำงานของสถาปนิกมักจะใช้โปรแกรมออโต้แคด (AutoCAD) สำหรับการเขียนแบบเพียงอย่างเดียว โปรแกรมนี้ไม่สามารถใช้ช่วยคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคารได้ ดังภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5
โปรแกรมขอได้แคด (AutoCAD)



ภาพที่ 4.6
โปรแกรมทรีดีแมกซ์ (3Ds MAX)



หลังจากการเขียนแบบด้วยโปรแกรมออโต้แคดแล้ว จึงนำแบบอาคารเหล่านั้นไปสร้างเป็นโมเดล 3 มิติด้วยโปรแกรมทรีดีแมกซ์ (3Ds MAX) ดังภาพที่ 4.6 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างภาพ 3 มิติโดยเฉพาะ แต่ยังคงไม่สามารถคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคารได้

ภาพที่ 4.7

โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel)

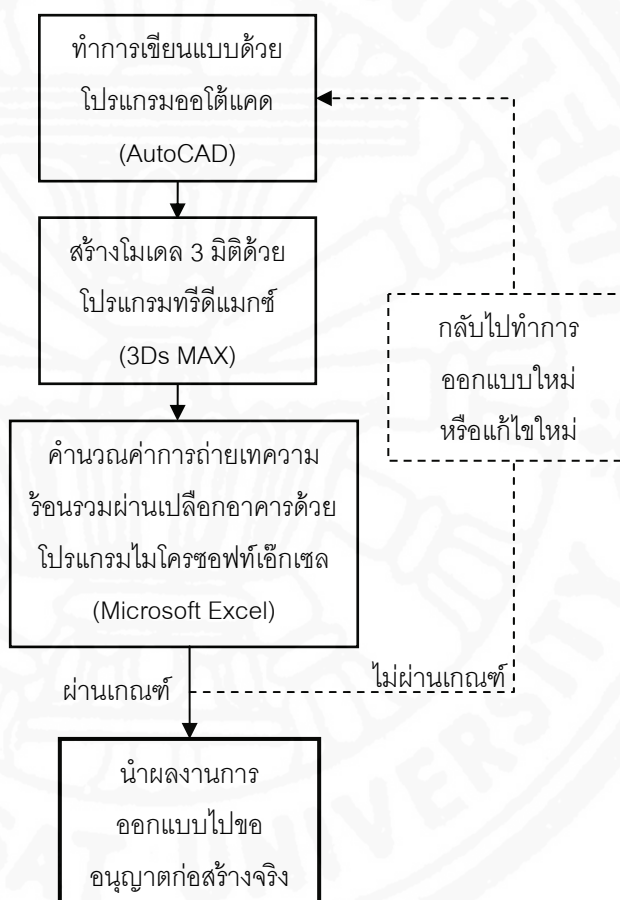
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	แสดงค่าพลังงานความร้อนที่ผ่านกระจกแต่ละชนิดเข้าสู่อาคารในแต่ละทิศ										
2	แสดงค่าพลังงานความร้อนที่ผ่านกระจกและชนิดเข้าสู่อาคารในแต่ละทิศ										
3		ชนิดกระจก	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ตะวันออก	ตะวันออกเฉียงใต้	ใต้	ตะวันตกเฉียงใต้	ตะวันตก	ตะวันตกเฉียงเหนือ	เหนือ
4	1. กระจกใสชนิดเดียว พ่นา 6 มม.										
5		ไม่มี overhang	136.74	162.86	201.26	208.94	199.72	202.79	187.43	158.25	182.25
6		มี overhang ยาว 1.0 เมตร	101.98	108.36	129.47	130.20	144.60	126.75	121.41	105.63	121.05
7		มี overhang ยาว 1.5 เมตร	101.15	102.27	116.12	121.78	143.29	115.61	109.13	99.75	114.01
8		มี overhang ยาว 2.0 เมตร	100.75	98.71	111.28	116.90	142.64	113.91	104.69	96.32	110.65
9	2. กระจกใส 2 ชั้น พ่นา 12 มม.										
10		ไม่มี overhang	68.45	77.43	90.93	93.27	90.10	91.61	85.88	75.85	84.10
11		มี overhang ยาว 1.0 เมตร	56.50	58.70	65.95	66.21	71.15	65.02	63.18	57.76	63.06
12		มี overhang ยาว 1.5 เมตร	56.22	56.60	61.36	63.31	70.70	62.22	58.96	55.74	60.64
13		มี overhang ยาว 2.0 เมตร	40.59	48.89	53.21	55.14	63.99	54.11	50.94	48.06	52.99
14	3. กระจกใสสีชา dark cool gray พ่นา 6 มม.										
15		ไม่มี overhang	96.68	114.09	139.69	144.81	138.66	140.71	130.47	111.02	127.02
16		มี overhang ยาว 1.0 เมตร	73.51	77.76	91.83	92.32	101.92	90.02	86.46	75.94	86.22
17		มี overhang ยาว 1.5 เมตร	72.95	73.70	82.93	86.70	101.04	84.59	78.27	72.02	81.53
18		มี overhang ยาว 2.0 เมตร	72.68	71.33	79.71	83.45	100.61	81.46	75.31	69.73	79.28
19	4. กระจกเคลือบสารสะท้อนแสงชนิดเดียว พ่นา										
20		ไม่มี overhang	52.01	60.20	72.20	74.60	71.72	72.68	67.88	58.76	66.26
21		มี overhang ยาว 1.0 เมตร	41.18	43.17	49.77	50.00	54.50	48.92	47.25	42.32	47.14
22		มี overhang ยาว 1.5 เมตร	40.92	41.27	45.60	47.36	54.09	46.38	43.41	40.48	44.94
23		มี overhang ยาว 2.0 เมตร	40.79	40.16	44.09	45.84	53.88	44.91	42.02	39.41	43.89
24	5. กระจกเคลือบสารสะท้อนแสง พ่นา 6 มม.										
25	2 ชั้น มีช่องว่างอากาศ 11 มม.										
26		ไม่มี overhang	40.77	47.57	57.57	59.57	57.17	57.97	53.97	46.37	52.62
27		มี overhang ยาว 1.0 เมตร	31.72	33.38	36.87	39.06	42.81	38.17	36.77	32.97	36.68
28		มี overhang ยาว 1.5 เมตร	31.50	31.79	35.40	36.87	42.47	36.05	33.58	31.13	34.85
29		มี overhang ยาว 2.0 เมตร	31.39	30.89	34.14	35.60	42.30	34.82	32.42	30.24	33.97

เมื่อทำการสร้างโมเดล 3 มิติเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงทำการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร หรือค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารของโครงการ โดยการใช้สูตรการคำนวณหรือทำการคำนวณผ่านโปรแกรมช่วยคำนวณเบื้องต้นผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) ดังภาพที่ 4.7 หลังจากที่ได้ผลการคำนวณออกมาจึงทำการพิจารณาว่า อาคารที่ออกแบบมานั้นมีค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดไว้หรือไม่ ถ้าพิจารณาแล้วเกินเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องเริ่มแก้ไขงานออกแบบใหม่ทั้งหมด

จากข้อมูลของการทำงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทั้งโปรแกรมออโต้แคด ทรีดีแมกซ์ และไมโครซอฟท์เอ็กเซล ที่สถาปนิกทั่วไปมักใช้ในการทำงาน สามารถเขียนเป็นแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานได้ ดังภาพที่ 4.8

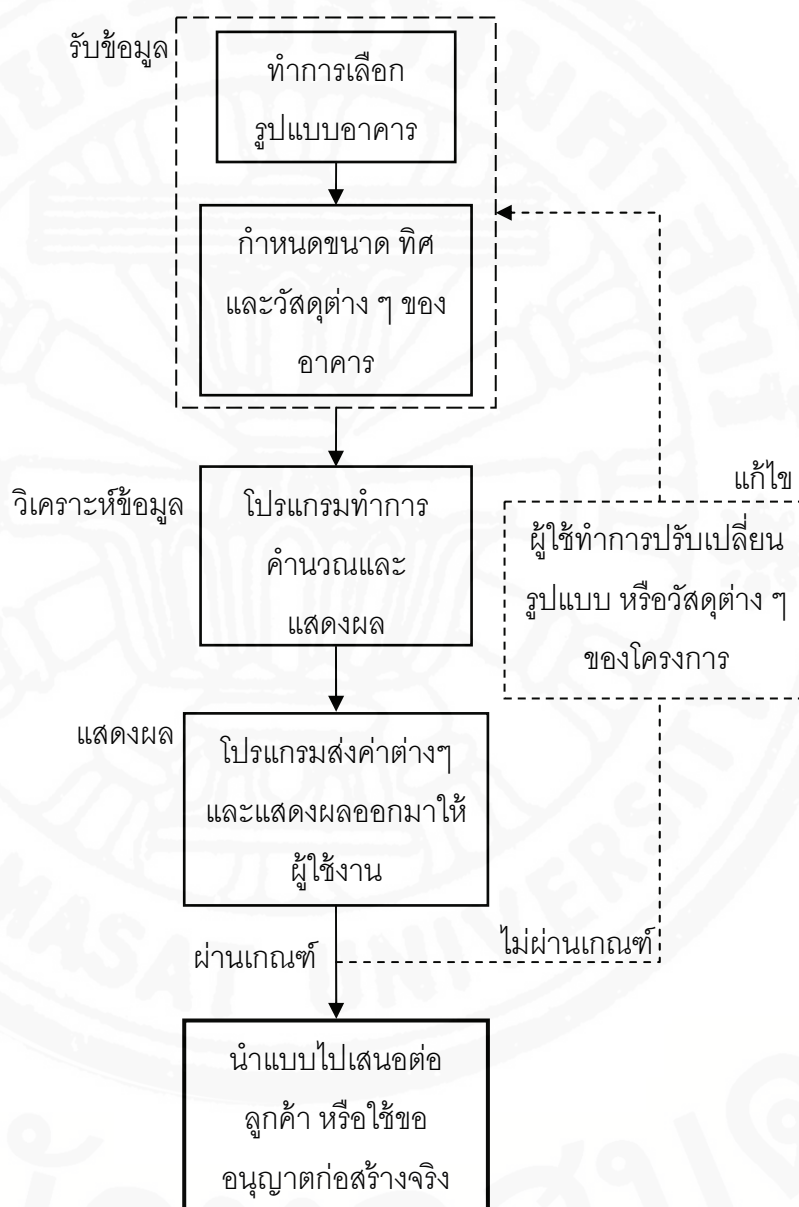
ภาพที่ 4.8
ขั้นตอนการทำงานผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป

4.3 การพัฒนารูปแบบและขั้นตอนการทำงานของซอฟต์แวร์จากการวิจัย



จากการศึกษาความสามารถของโปรแกรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้านสถาปัตยกรรม ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างของโปรแกรมในงานวิจัยนี้ว่า ลำดับขั้นตอนในการทำงานมีการรับและส่งข้อมูลอย่างไร และมีการกำหนดชุดเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานของโปรแกรมอย่างไร เพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถเข้าใจขั้นตอนการคำนวณค่าความร้อนที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร และสามารถทำงานได้โดยง่าย นอกจากนี้จากการศึกษารูปแบบการทำงานของโปรแกรมต่าง ๆ ข้างต้น เห็นได้ว่ามีรูปแบบการทำงานอย่างง่าย คือ เมื่อมีการรับข้อมูลเข้ามาแล้ว จึงทำการส่งรูปแบบที่วิเคราะห์เสร็จแล้วออกมาแสดงผล ดังภาพที่ 4.9

ภาพที่ 4.9
ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมของงานวิจัย เป็นดังนี้

1. ทำการเลือกรูปแบบอาคารจากรูปแบบที่มีอยู่ เช่น อาคารรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรืออาคารรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นต้น เพื่อใช้ในการกำหนดขนาดพื้นที่ในการคำนวณ

2. ทำการกำหนดอัตราส่วนขนาดของอาคาร เช่น ความกว้างต่อความยาว เป็นต้น เลือกวัสดุต่าง ๆ ของกรอบอาคารทั้งส่วนผนังทึบ ผนังโปร่ง และหลังคาอาคาร โดยเลือกใส่ตามทิศของผนังอาคาร
3. โปรแกรมสามารถเลือกผนังอาคารด้านต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไปแล้ว เพื่อทำการปรับเปลี่ยนวัสดุ และอัตราส่วนของผนังทึบและผนังโปร่งได้
4. โปรแกรมทำการวิเคราะห์ค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร โดยใช้ค่าจากตัวแปรที่ได้กำหนดไว้จากขั้นตอนข้างต้น
5. โปรแกรมแสดงผลการคำนวณค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคาร หลังจากนั้นผู้ใช้ทำการตรวจสอบผลที่ออกมาว่าผ่านเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ ถ้าผ่านเกณฑ์ก็สามารถนำผลผลงานหรือโครงการนั้น ไปยื่นขอเสนอให้อนุญาตการก่อสร้าง ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ไปยังขั้นตอนต่อไป
6. ทำการปรับแต่งอัตราส่วนพื้นที่ผนังทึบและผนังโปร่ง รวมทั้งทำการปรับเปลี่ยนวัสดุต่าง ๆ ของกรอบอาคารทั้งส่วนผนังทึบและผนังโปร่ง และหลังคาอาคารของโครงการ เป็นต้น เพื่อตรวจสอบค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารและหลังคาอาคารว่าผ่านเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดหรือไม่

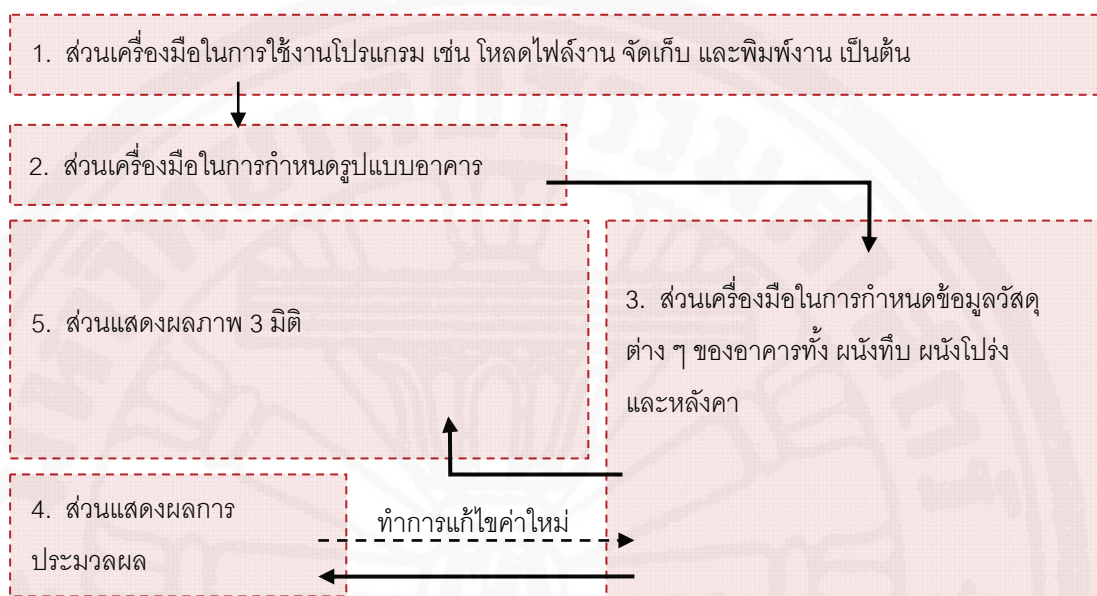
4.4 ผลการพัฒนาซอฟต์แวร์จากงานวิจัย

จากการศึกษาโครงสร้างและขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมข้างต้น รวมทั้งวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในงานวิจัยนี้ ทำให้สามารถออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานออกได้ ดังภาพที่ 4.10

การทำงานของโปรแกรมที่ได้พัฒนานี้ เมื่อสรุปออกมาตามขั้นตอนที่ได้อธิบายมาแล้วรวมถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ และลำดับการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับข้อมูลต่าง ๆ ที่ทำงานอยู่เบื้องหลังของโปรแกรม รวมทั้งลำดับการทำงานส่วนของระบบติดต่อผู้ใช้ของโปรแกรม (user interface) ที่ถูกทำให้สามารถใช้งานง่าย และง่ายต่อความเข้าใจของผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 4.11

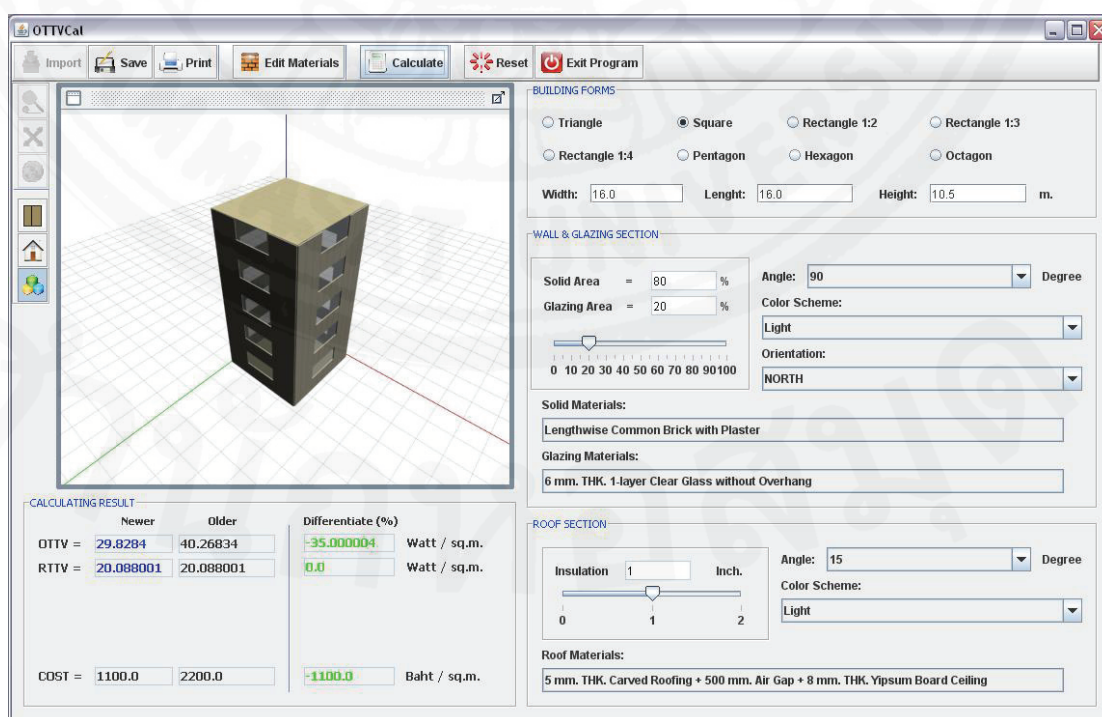
ภาพที่ 4.10

การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของโปรแกรม



ภาพที่ 4.11

หน้าจอหลักของโปรแกรม



โครงสร้างของระบบติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) สามารถแบ่งส่วนการทำงานออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่

4.4.1 เครื่องมือหลักในการใช้งานโปรแกรม

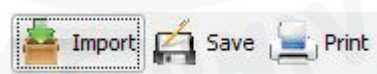
เครื่องมือหลักในการใช้งานโปรแกรมเป็นเครื่องมือที่ช่วยผู้ใช้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม ให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เครื่องมือในส่วนนี้จะประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. ชุดเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูล เป็นเป็นส่วนช่วยให้ผู้ใช้งานให้ใช้งานโปรแกรมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้น โดยจะเกี่ยวกับเครื่องมือต่าง ๆ ในการดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลของโปรแกรม ดังภาพที่ 4.12 ดังนี้

- 1) Import เป็นคำสั่งที่ใช้ในการนำเข้าไฟล์งานโมเดลจำลอง 3 มิติที่ผู้ใช้มีอยู่
- 2) Save เป็นเครื่องมือใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลการทำงานภายในโปรแกรมให้กลายเป็นไฟล์ใหม่
- 3) Print ใช้สำหรับทำการพิมพ์ผลการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมทั้งถ่ายเทเข้าสู่อาคาร และภาพโมเดลจำลอง 3 มิติ

ภาพที่ 4.12

ชุดเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูล

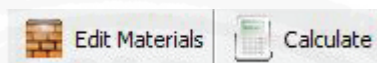


2. ชุดเครื่องมือเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูลวัสดุและการคำนวณค่า เป็นส่วนควบคุมเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูลวัสดุภายในโปรแกรม โดยผู้ใช้งานสามารถทำการแก้ไขข้อมูลวัสดุ รวมทั้งทำการเพิ่มและลดฐานข้อมูลวัสดุของโปรแกรม และเครื่องมือสำหรับเลือกเพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณค่าความร้อนรวมทั้งถ่ายเทเข้าสู่อาคาร ดังภาพที่ 4.13 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

- 1) Edit Materials เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูลของโปรแกรม
- 2) Calculate เป็นเครื่องมือที่สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผล

ภาพที่ 4.13

ชุดเครื่องมือเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูลวัสดุ และการคำนวณค่า



3. ชุดเครื่องมือควบคุมการจัดการโปรแกรม เป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของโปรแกรม ดังภาพที่ 4.14 ประกอบด้วย 2 เครื่องมือ คือ

- 1) Reset เป็นส่วนที่ใช้ในการปรับค่าของโปรแกรมทั้งหมด ให้กลับมาเป็นค่าเริ่มต้น
- 2) Exit Program เป็นส่วนควบคุมการปิดการทำงานของโปรแกรม

ภาพที่ 4.14

ชุดเครื่องมือควบคุมการจัดการโปรแกรม



4.4.2 เครื่องมือในการควบคุมมุมมองของโปรแกรม

เครื่องมือในการควบคุมมุมมองของโปรแกรมเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมมุมมองภายในโปรแกรม โดยผู้ใช้งานสามารถทำการปรับมุมมองในส่วนแสดงภาพ 3 มิติ ดังภาพที่ 4.15 เครื่องมือในส่วนนี้สามารถแบ่งได้เป็น 6 ส่วน ดังนี้

ภาพที่ 4.15

ชุดเครื่องมือในการควบคุมมุมมองของโปรแกรม



1. Zoom เป็นเครื่องมือส่วนที่ควบคุมการปรับมุมมองแบบซูมเข้าและออก โดยในส่วนนี้จะใช้โมเดลจำลอง 3 มิติเป็นศูนย์กลางในการซูม

2. Pan เป็นเครื่องมือส่วนที่ควบคุมการปรับมุมมองแบบเลื่อน ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นการเปลี่ยนมุมมองโดยที่ระยะห่างจากโมเดลจำลอง 3 มิติจะเท่าเดิมตลอดการเลื่อน

3. Orbit เป็นเครื่องมือส่วนที่ควบคุมการปรับมุมมองแบบหมุนรอบโมเดลจำลอง 3 มิติ โดยในส่วนนี้จะเป็นการเปลี่ยนมุมมองโดยที่ระยะห่างจากโมเดลจำลอง 3 มิติจะเท่าเดิมตลอดการหมุนเช่นเดียวกับเครื่องมือ Pan

4. Top View เครื่องมือนี้ใช้ในการปรับมุมมองของโปรแกรมให้เสมือนมองรูปแปลนของอาคาร (เมื่อปรับเป็นมุมมองนี้แล้วจะไม่สามารถใช้งานเครื่องมือที่ 1-3 ได้)

5. Elevation View เครื่องมือนี้ใช้ในการปรับมุมมองของโปรแกรมให้เสมือนมองรูปด้านของอาคาร โดยสามารถปรับเปลี่ยนให้สามารถมองได้ทั้ง 4 ด้านคือ ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย และด้านขวา (เมื่อปรับเป็นมุมมองนี้แล้วจะไม่สามารถใช้งานเครื่องมือที่ 1-3 ได้)

6. 3D Perspective View เครื่องมือนี้ใช้ในการปรับมุมมองของโปรแกรมให้เป็นมุมมองแบบ 3 มิติ (เมื่อปรับเป็นมุมมองนี้แล้วเครื่องมือที่ 1-3 จะสามารถใช้งานได้ตามปกติ)

4.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการกรอกข้อมูลให้โปรแกรม

ในโปรแกรมนี้น้องค์ประกอบและข้อมูลที่ใช้จะต้องทำการกำหนดให้กับโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมนำไปใช้ในการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนที่เข้าสู่อาคาร เช่น ข้อมูลวัสดุกรอบอาคารทั้งส่วนผนังทึบ ผนังโปร่ง และหลังคาอาคาร ค่ามุมเอียงของผนังและหลังคา เป็นต้น เครื่องมือในส่วนนี้จะมี 2 ส่วน ดังนี้

1. ชุดเครื่องมือในการกำหนดข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุผนังทึบและผนังโปร่ง ในส่วนชุดเครื่องมือนี้ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการกำหนดข้อมูลให้แก่วัตถุ ดังภาพที่ 4.16 ดังนี้

1) Solid Area เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ส่วนผนังทึบ

2) Glazing Area เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ส่วนผนังโปร่ง

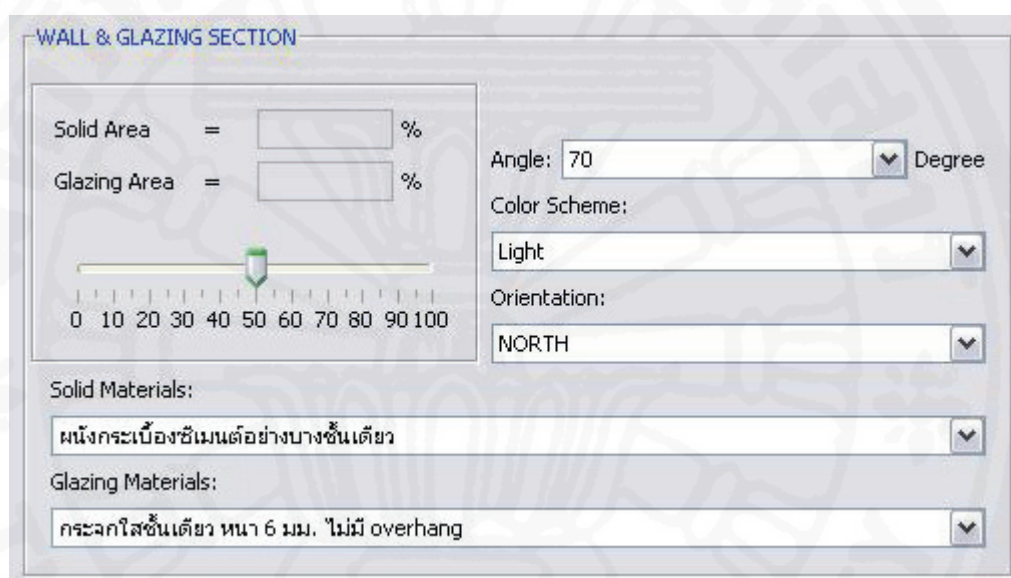
3) Angle เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดมุมเอียงของผนังอาคาร โดยมี 4 ค่า คือ 70 75 80 85 และ 90 องศา

4) Color Scheme เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดความเข้มสีของผนังอาคาร โดยมี 3 ค่า คือ สีอ่อน สีปานกลาง และสีเข้ม

- 5) Orientation เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดทิศให้แก่ผนังอาคาร
- 6) Solid Materials เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดวัสดุผนังทึบของอาคาร
- 7) Glazing Materials เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดวัสดุผนังโปร่งของอาคาร

ภาพที่ 4.16

ชุดเครื่องมือในการกำหนดข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุผนังทึบและผนังโปร่ง



2. ชุดเครื่องมือในการกำหนดข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุหลังคา ในส่วนชุดเครื่องมือนี้ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการกำหนดข้อมูลให้แก่วัสดุ ดังภาพที่ 4.17 ดังนี้

- 1) Insulation เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ส่วนผนังทึบ
- 2) Angle เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดมุมเอียงของหลังคาอาคาร โดยมีค่าตั้งแต่

0-65 องศา

3) Color Scheme เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดความเข้มสีของหลังคาอาคาร โดยมี 3 ค่า คือ สีอ่อน สีปานกลาง และสีเข้ม เช่นเดียวกับผนังอาคาร

- 4) Roof Materials เป็นเครื่องมือส่วนกำหนดวัสดุหลังคาของอาคาร

ภาพที่ 4.17

ชุดเครื่องมือในการกำหนดข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุหลังคา

4.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลการประมวลผล

เครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลการประมวลผลเป็นเครื่องมือส่วนแสดงผลการประมวลผล ค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคารของโปรแกรม โดยมีค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. OTTV เป็นส่วนแสดงผลค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคารผ่านทางผนังของอาคาร ซึ่งประกอบด้วยค่าจากการคำนวณครั้งแรก ครั้งที่สอง และผลต่างของค่าทั้ง 2 ครั้ง
2. RTTV เป็นส่วนแสดงผลค่าความร้อนรวมที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคารผ่านทางหลังคาของอาคาร ซึ่งประกอบด้วยค่าจากการคำนวณครั้งแรก ครั้งที่สอง และผลต่างของค่าทั้ง 2 ครั้ง
3. COST เป็นส่วนแสดงค่าประมาณการก่อสร้างอาคาร ซึ่งประกอบด้วยค่าจากการคำนวณครั้งแรก ครั้งที่สอง และผลต่างของค่าทั้ง 2 ครั้ง

โดยค่าความร้อนทั้งสองส่วนที่โปรแกรมทำการประมวลผลออกมาได้จะแสดงอยู่ในรูปแบบทศนิยม 2 หลัก ดังภาพที่ 4.18

ภาพที่ 4.18

เครื่องมือส่วนแสดงผลการประมวลผล

	Newer	Older	Differentiate (%)	
OTTV =				Watt / sq.m.
RTTV =				Watt / sq.m.
COST =				Baht / sq.m.