

บทที่ 1

บทนำ



1) ความเป็นมา

จากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในระยะไม่กี่ปีที่ผ่านมา ทำให้มีความต้องการการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก จนทำให้ภาครัฐตระหนักถึงการจัดการ การใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพเพื่อรองรับสถานการณ์ดังกล่าว และได้มีการกำหนดแนวทางในการประหยัดพลังงานในอาคารไว้โดยออกเป็นพระราชบัญญัติการอนุรักษ์พลังงานในปี 2535

ตามที่พระราชบัญญัติการอนุรักษ์พลังงานปี 2535 ได้กำหนดให้มีการประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนของผนังอาคาร (OTTV) และการถ่ายเทความร้อนของหลังคา (RTTV) สำหรับอาคารที่มีลักษณะเป็นอาคารควบคุม (อาคารที่ได้รับอนุมัติจากผู้อนุญาตให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้า หรือให้ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียวหรือหลายชุดรวมกัน ขนาดตั้งแต่ 1000 กิโลวัตต์ หรือ 1175 กิโลวัตต์ แอมแปร์ขึ้นไป) นั้น จากการศึกษาพบว่าค่า OTTV/ RTTV มีขั้นตอนในการคำนวณที่ซับซ้อน จำต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยลดความซับซ้อนในการคำนวณลง ในปัจจุบันโปรแกรมสำหรับคำนวณ OTTV/ RTTV ดังกล่าวช่วยลดเวลาในการคำนวณไปมาก แต่ยังคงอยู่ในสภาพที่ไม่สะดวกในการใช้งาน และมีข้อจำกัดอยู่มาก จากการศึกษาเบื้องต้น ทำให้พอที่จะสรุปได้ว่าขบวนการในการคำนวณค่า OTTV/ RTTV ตาม พรบ.อนุรักษ์พลังงาน จะโดยใช้การคำนวณด้วยมือหรือโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็ตาม ยังมีความไม่สะดวกในการใช้งาน อีกทั้งค่า OTTV/ RTTV ก็ไม่สามารถบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานของอาคารได้ ทำให้สถาปนิกและผู้ออกแบบ ไม่สามารถทราบได้ว่าเมื่อเพิ่มหรือลดค่า OTTV/ RTTV แล้ว จะมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานในอาคารและมีความเหมาะสมในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคารอย่างไร อันเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้สถาปนิกและผู้ออกแบบไม่สามารถมองเห็นคุณค่าของการคำนวณ OTTV/ RTTV ดังกล่าว เท่าที่ผ่านมาจึงเป็นเพียงแต่มีการคำนวณเพื่อแสดงตัวเลข เพื่อใช้ในการขออนุญาตก่อสร้างเท่านั้น ซึ่งนับว่ายังเป็นการออกแบบอาคารเพื่อให้มีการประหยัดพลังงานในลักษณะที่ไม่เหมาะสมเท่าที่ควร

เนื่องจากจุดประสงค์หลักของ พรบ.ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานปี 2535 ก็เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานและสร้างจิตสำนึกที่ดีในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานให้กับผู้ออกแบบและผู้เกี่ยวข้อง จึงมีความจำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องเข้าใจถึงอิทธิพลของการออกแบบกรอบอาคาร (OTTV/ RTTV) ที่มีผลต่อการใช้พลังงานในอาคาร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เช่นนั้นแล้วผู้ออกแบบก็จะต้องมีความพยายามเพียงแต่ออกแบบให้ผ่านข้อบังคับของกฎหมายเท่านั้น ซึ่งในบางกรณีอาจจะช่วยประหยัดพลังงานลงได้น้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากค่า OTTV/ RTTV เป็นค่าที่ใช้ประเมินการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยต่อตารางเมตรของกรอบอาคารเท่านั้น มิใช่ค่าความร้อนที่เข้าสู่อาคารต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน ซึ่งจะเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคารได้ดีกว่า

การศึกษานี้เป็นการแสวงหาแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมคำนวณค่า OTTV/ RTTV ที่มีความสะดวกในการใช้งานโดยมีความถูกต้องในการคำนวณค่า OTTV/ RTTV และสามารถประเมินการใช้พลังงานในอาคารได้ในระดับหนึ่ง เพื่อให้สถาปนิกและผู้ออกแบบ ตลอดจนนิสิต นักศึกษาสามารถนำมาใช้งานในการออกแบบอาคารชั้นแบบร่างได้โดยไม่เสียเวลามาก การวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์รูปแบบของโปรแกรมเพื่อช่วยในการออกแบบเพื่อให้ได้อาคารที่มีแนวโน้มสูงในการประหยัดพลังงาน สำหรับการประเมินผลโดยละเอียดในการออกแบบขั้นต่อไป อาจใช้โปรแกรมที่มีความซับซ้อนช่วยในภายหลัง

เหตุผลสำคัญอีกประการหนึ่ง คือจากการศึกษาในเบื้องต้น ทำให้สามารถสรุปได้ว่าเมื่อได้รูปแบบอาคารที่ดีแล้วและนำไปประเมินผลด้วยขบวนการหรือโปรแกรมที่ซับซ้อนแบบใดก็ตาม ผลที่ได้รับก็จะสามารถสรุปได้ว่าเป็นอาคารที่ดี แต่ถ้ารูปแบบอาคารไม่เหมาะสม เมื่อประเมินผลด้วยวิธีการใดๆ ก็ตามก็จะสามารถสรุปได้ว่าเป็นอาคารที่ด้อยคุณภาพในแง่ของการประหยัดพลังงานเสมอ

2) ปัญหาของงานวิจัย

2.1) โปรแกรมคำนวณค่า OTTV/ RTTV ที่มีอยู่ในปัจจุบัน มีการป้อนข้อมูลและการแสดงผลที่ไม่สะดวกในการใช้งาน

2.2) ในปัจจุบัน ไม่มีโปรแกรมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า OTTV/ RTTV กับการใช้พลังงานในอาคาร

2.3) ผู้ออกแบบไม่สามารถใช้โปรแกรมต่างๆที่มีอยู่เพื่อช่วยในการตัดสินใจการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานในช่วงของการออกแบบขั้นต้นได้ (Jones, J.R. & Boonyatikarn, S., 1989)

เนื่องจากรูปแบบของโปรแกรม OTTV/ RTTV ที่มีอยู่ในปัจจุบันต้องการการป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมเป็นจำนวนมาก อีกทั้งในการป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมที่มีอยู่ ยังต้องใช้ความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดีจึงจะสามารถใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง จึงทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้โปรแกรมสำหรับผู้ใช้งที่มีประสบการณ์ด้านพลังงานไม่มากนัก

โปรแกรมคำนวณค่า OTTV/ RTTV ที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นในเวลาไม่นานมานี้ จึงทำให้โปรแกรมที่มีอยู่ขาดความสมบูรณ์ในหลายๆด้าน เช่น การป้อนข้อมูลช่องว่างอากาศภายในกรอบอาคาร ซึ่งโดยปกติแล้ว คุณสมบัติในเชิงอุณหภูมิของช่องว่างอากาศภายในกรอบอาคารได้ถูกกำหนดไว้ใน พรบ.อนุรักษ์พลังงานเป็นค่าความต้านทานความร้อน (R) แต่ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมได้ถูกกำหนดให้ป้อนข้อมูลเป็นค่าการนำความร้อน (k) อีกทั้งโปรแกรม OTTV/ RTTV ที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่สามารถรับข้อมูลในการคำนวณได้มาก ทำให้มีข้อจำกัดในการคำนวณสำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่และมีกรอบอาคารหลายชนิดในหลายทิศทาง

ในส่วนของการแสดงผลของโปรแกรม OTTV/ RTTV ที่มีอยู่เดิมนั้น การแสดงผลการคำนวณเป็นเพียงตัวเลขที่บอกเพียงว่ากรอบอาคารมีค่า OTTV/ RTTV มากน้อยเพียงใด ทำให้มีความไม่สะดวกในการตีความว่าอาคารที่ทำการทดสอบ มีประสิทธิภาพเพียงใดในการประหยัดพลังงาน และมีได้มีการประเมินผลที่จะช่วยผู้ออกแบบในการพิจารณาปรับปรุงกรอบอาคารให้มีค่า OTTV/ RTTV ที่ดีขึ้นได้ จึงทำให้ผู้ออกแบบเกิดความไม่สะดวกในการนำการแสดงผลการคำนวณของโปรแกรมไปใช้ในการปรับปรุงกรอบอาคาร

ค่า OTTV/ RTTV และการใช้พลังงานในอาคาร เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกันที่จะทำความเข้าใจ เพราะต่างก็เป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบของสถาปนิก แต่เนื่องจากค่า OTTV/

RTTV มิได้มีความสัมพันธ์กับการใช้พลังงานในอาคาร กล่าวคืออาคารที่มีค่า OTTV/ RTTV ที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มิได้หมายความว่าอาคารดังกล่าวเป็นอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน ดังนั้นเพื่อให้ผู้ออกแบบเข้าใจถึงหลักการข้างต้นและเข้าใจถึงการประหยัดพลังงานในอาคารได้ดียิ่งขึ้น จึงควรที่จะมีการคำนวณและการแสดงผลค่า OTTV/ RTTV และการใช้พลังงานในอาคารของการออกแบบอาคารแต่ละแบบควบคู่กันไป แต่ในปัจจุบันก็ยังไม่มีโปรแกรมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า OTTV/ RTTV กับการใช้พลังงานในอาคาร ทำให้ผู้ออกแบบไม่สามารถทราบได้ว่า เมื่อออกแบบกรอบอาคารให้มีค่า OTTV/ RTTV ที่ดีขึ้นแล้ว จะมีผลต่อการใช้พลังงานในอาคารอย่างไร

โปรแกรมที่ใช้ในการประเมินการใช้พลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับผู้ใช้โปรแกรมที่มีความรู้ทางด้านพลังงานเป็นอย่างดี อีกทั้งจุดประสงค์ในการพัฒนาโปรแกรมต่างๆเหล่านั้นก็เพื่อให้ได้ผลการคำนวณที่มีความแม่นยำสูง โปรแกรมต่างๆจึงต้องการการป้อนข้อมูลในหลายๆด้านเป็นจำนวนมากเพื่อใช้ในการคำนวณ ส่งผลให้ผู้ออกแบบไม่สามารถใช้โปรแกรมต่างๆเหล่านั้นได้โดยสะดวกในช่วงของการออกแบบอาคารขั้นต้น อีกทั้งยังมีการแสดงผลของโปรแกรมที่ผู้ออกแบบไม่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างชัดเจนเนื่องจากขาดความรู้พื้นฐานในการตีความ จึงทำให้ผู้ออกแบบส่วนใหญ่ไม่นิยมที่จะใช้โปรแกรมประเมินการใช้พลังงานในอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบอาคาร ดังนั้นจึงต้องพัฒนาโปรแกรม OTTV/ RTTV ให้สามารถประเมินการใช้พลังงานเบื้องต้นในอาคารได้ เพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบมีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างอาคารที่ออกแบบและการใช้พลังงานในอาคาร

ในการออกแบบปรับปรุงกรอบอาคารให้มีค่า OTTV/ RTTV ที่ดีขึ้นนั้น อาจมีการออกแบบในหลายๆแนวทางที่สามารถทำให้กรอบอาคารมีค่า OTTV/ RTTV ที่ใกล้เคียงกัน ยกตัวอย่างเช่นการเลือกใช้วัสดุที่แตกต่างกันอาจทำให้กรอบอาคารมีค่า OTTV/ RTTV ที่เท่ากัน แต่จะมีผลให้มีการใช้พลังงานในอาคารที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากมวลของวัสดุ การเรียงตัวของวัสดุในกรอบอาคาร และอื่นๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินและแสดงผลการใช้พลังงานในอาคารของการออกแบบในแต่ละแนวทางเพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน แต่เนื่องจากผู้ออกแบบส่วนใหญ่ไม่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างชัดเจนกับการแสดงผลการประเมินการใช้พลังงานที่มีรูปแบบเป็นพลังงานที่ใช้ไป ดังนั้นจึงต้องศึกษาหารูปแบบการแสดงผลที่ผู้ออกแบบสามารถทำความเข้าใจได้โดยสะดวกมากขึ้น

3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

3.1) แสวงหาแนวทางในการปรับปรุงโปรแกรมคำนวณค่า OTTV/ RTTV ให้มีรูปแบบที่สะดวกในการใช้งานของผู้ออกแบบ

3.2) ศึกษาแนวทางที่สามารถนำข้อมูลที่ใช้ในการประเมินค่า OTTV/ RTTV ไปวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารในการออกแบบขั้นต้น (Preliminary Design)

3.3) แสวงหาแนวทางที่ช่วยให้ผู้ใช้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพน้อยทางด้านพลังงานสามารถตัดสินใจในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานได้โดยสะดวกมากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบการใช้พลังงานในอาคารของการออกแบบอาคารในแนวทางต่างๆ

4) ขั้นตอนการศึกษา

4.1) ขั้นตอนในการแสวงหาแนวทางในการปรับปรุงโปรแกรมคำนวณค่า OTTV/ RTTV ให้มีรูปแบบที่สะดวกในการใช้งานของผู้ออกแบบ

4.1.1) ศึกษาการป้อนข้อมูลและการแสดงผลของโปรแกรมคำนวณค่า OTTV/ RTTV ที่มีอยู่เดิม

4.1.2) วิเคราะห์ศักยภาพของการคำนวณค่า OTTV/ RTTV และโปรแกรมที่มีอยู่ในประเทศไทยในปัจจุบัน

4.1.3) สรุปแนวทางที่เหมาะสมในการลดขั้นตอนการป้อนข้อมูล และแนวทางการแสดงผลที่ช่วยในการวิเคราะห์ปรับปรุงค่า OTTV/ RTTV เพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมในการคำนวณค่า OTTV/ RTTV ที่มีความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น โดย

4.1.3.1) พิจารณาการป้อนข้อมูลกรอบอาคารที่เหมาะสม โดยทำการวิเคราะห์หารูปแบบการป้อนข้อมูลวัสดุกรอบอาคาร พื้นที่กรอบอาคาร และอุปกรณ์บังแดด โดยการเปรียบเทียบแนวทางที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกับแนวทางอื่นๆที่มีอยู่ เพื่อหาข้อดี-ข้อเสียของแต่ละแนวทาง และทำการสรุปผลเพื่อให้ได้รูปแบบในการป้อนข้อมูลที่มีความสะดวกมากขึ้นกว่าการป้อนข้อมูลของโปรแกรม OTTV/ RTTV ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

4.1.3.2) การศึกษารูปแบบการแสดงผลการคำนวณค่า OTTV/ RTTV ที่ช่วยในการวิเคราะห์ปรับปรุงกรอบอาคาร ทำได้โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวทางการแสดงผลที่มีอยู่ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถปรับปรุงค่า OTTV/ RTTV ให้ดีขึ้นได้โดยสะดวก

4.2) ขั้นตอนการศึกษาแนวทางที่สามารถนำข้อมูลที่ใช้ในการประเมินค่า OTTV/ RTTV ไปวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารในการออกแบบขั้นต้น (Preliminary Design)

4.2.1) ศึกษาวิธีการประเมินการใช้พลังงานในอาคาร และโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

4.2.2) วิเคราะห์ศักยภาพของการประเมินการใช้พลังงานในอาคารและโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบันกับการใช้งานในช่วงของการออกแบบขั้นต้น

4.2.3) วิเคราะห์หาแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในอาคารที่สามารถเชื่อมโยงกับการคำนวณค่า OTTV/ RTTV โดย

4.2.3.1) วิเคราะห์แนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในอาคาร โดยเปรียบเทียบแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในแบบต่างๆ เพื่อหาแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในอาคารที่สอดคล้องกับการป้อนข้อมูลกรอบอาคารที่ใช้ในการคำนวณค่า OTTV/ RTTV

4.2.3.2) วิเคราะห์แนวทางในการจัดข้อมูลที่กำหนดไว้ (Default) ในฐานข้อมูลของโปรแกรม โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบหาแนวทางในการจัดฐานข้อมูลที่ใช้ในการประเมินการใช้พลังงานในอาคารที่เหมาะสม เพื่อลดการป้อนข้อมูลในด้านต่างๆลง

4.3) ขั้นตอนในการแสวงหาแนวทางในการแสดงผลของโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถตัดสินใจในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานได้โดยสะดวก

4.3.1) ศึกษารูปแบบการแสดงผลการประเมินการใช้พลังงานของโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

4.3.2) วิเคราะห์ศักยภาพของการแสดงผลการประเมินการใช้พลังงานของโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

4.3.3) วิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสมที่ช่วยให้สถาปนิกสามารถทำการตัดสินใจในการออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานได้โดยสะดวก โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบการแสดงผลในรูปแบบต่างๆ เพื่อหาแนวทางในการแสดงผลที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานของผู้ออกแบบ

5) ขอบเขตการศึกษา

5.1) ศึกษาแนวทางในการพัฒนาการป้อนข้อมูล แนวทางในการคำนวณ และแนวทางในการแสดงผลของโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณค่า OTTV/ RTTV และการประเมินการใช้พลังงานในอาคาร

6) ข้อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นในการดำเนินงานที่ได้ผลคล้ายกัน

ถ้าจะพิจารณาถึงโปรแกรมในการคำนวณค่า OTTV/ RTTV และโปรแกรมคำนวณการใช้พลังงานในอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบันแล้วจะเห็นว่า สถาปนิกส่วนใหญ่มีประสบการณ์น้อยทางด้านพลังงานในอาคาร ซึ่งทำให้สถาปนิกเหล่านั้นไม่สามารถใช้ประโยชน์โปรแกรมเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากการขาดความรู้พื้นฐานที่สำคัญ เมื่อประกอบกับการขาดข้อมูลที่ใช้ในการประเมินการใช้พลังงานในอาคารซึ่งต้องใช้เป็นจำนวนมากแล้ว จึงทำให้ไม่สามารถนำโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบันไปใช้ประโยชน์ในช่วงของการออกแบบอาคารในขั้นต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งโปรแกรมประเมินการใช้พลังงานในอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น DOE-2.1 ก็มีความสลับซับซ้อนในการใช้งานจนไม่เหมาะสมกับการใช้งานในขั้นตอนของการออกแบบเบื้องต้น นอกจากนี้โปรแกรมคำนวณ OTTV/ RTTV ที่มีอยู่ในประเทศไทย และโปรแกรมคำนวณการใช้พลังงานในอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบัน ก็ไม่สามารถเชื่อมโยงการทำงานระหว่างกันได้ ทำให้สถาปนิกไม่สามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า OTTV/ RTTV กับการใช้พลังงานในอาคารได้

เนื่องจากการศึกษาวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้สถาปนิกเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของค่า OTTV/ RTTV และการใช้พลังงานในอาคาร อีกทั้งยังต้องการเน้นให้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการพิจารณาการออกแบบอาคาร จึงมีความคิดที่จะแสวงหาแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า OTTV/ RTTV กับการใช้พลังงานในอาคารของการออกแบบอาคารในแต่ละแนวทาง ความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นพื้นฐานที่สถาปนิกควรทราบ เมื่อสถาปนิกมีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานในอาคารแล้ว จะช่วยให้สถาปนิกสามารถออกแบบอาคารที่มีรูปแบบที่ประหยัดพลังงานได้โดยสะดวก

7) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาโปรแกรม คำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนของอาคาร (OTTV/ RTTV) เพื่อการออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน นั้นสามารถสรุปได้ดังนี้

7.1) เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณค่า OTTV/ RTTV ที่สะดวกต่อการใช้งาน ทั้งในการป้อนข้อมูลและการแสดงผล

7.2) เป็นแนวทางที่สามารถนำข้อมูลที่ใช้ในการประเมินค่า OTTV/ RTTV ไปวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารในการออกแบบขั้นต้น (Preliminary Design)

7.3) เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการแสดงผลการใช้พลังงานในอาคารที่ทำให้ผู้ออกแบบสามารถทำความเข้าใจได้โดยสะดวก