

แนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามมาตรฐานเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงาน และสิ่งแวดล้อมไทยเพื่อพัฒนาอาคารเขียว

Preliminary Selection Guideline towards TREES-NC Indicators for Green Buildings Development

ปวเรศ ถาวรประเสริฐ^{1*} และ ดำรงศักดิ์ รินชุมภู²

Pawares Tarwornprasert^{1*} and Damrongsak Rinchumphu²

¹ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12121

² อาจารย์ประจำ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12121

^{1*} Graduate student in Master of Science (Innovative Real Estate Development) of Architecture and planning Faculty, Thammasat University, Rangsit Campus, Pathumthani 12121

² Lecturer in Master of Science (Innovative Real Estate Development) of Architecture and planning Faculty, Thammasat University, Rangsit Campus, Pathumthani 12121

* Corresponding author, E mail: alpornee@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์วิเคราะห์เพื่อสรุปและจัดทำแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) ตามลำดับขั้นในเกณฑ์การประเมินเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเบื้องต้น โดยมีรูปแบบการศึกษาด้วยวิธีการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) โดยเน้นการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลการศึกษาพบว่าเกณฑ์ TREES-NC มีความเหมาะสมกับอาคารประเภทสาธารณะมากกว่าประเภทพักอาศัย โดยแต่ละรายการมีแนวโน้มการลงทุนและความเป็นไปได้ในการดำเนินการไม่เท่ากันเนื่องจากปัจจัยหลายส่วน เช่น วัสดุในปัจจุบันยังมีทางเลือกไม่มาก เทคโนโลยีที่ใช้ยังคงมีราคาสูง รวมถึงศักยภาพของที่ตั้ง และได้สรุปแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการตามเกณฑ์ TREES-NC ตามลำดับขั้นไว้ในการศึกษา แต่ควรควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องมูลค่าการลงทุน มูลค่าเพิ่มของโครงการอาคารเขียว วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาคารเขียวเพื่อที่จะสามารถสรุปแนวทางในการพัฒนาอาคารเขียว และสามารถตอบประเด็นในเรื่องการลงทุน ผลประโยชน์จากการพัฒนาอาคารเขียวให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การออกแบบเพื่อความยั่งยืน อาคารเขียว เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย

Abstract

This study aims to analyze, summarize and provide basic guidelines to select the design criteria to assess the Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability (TREES) hierarchy in the evaluation criteria to be used as a guideline. Preliminary design the education model with Documentary Research focusing on content analysis The results showed that the TREES-NC is appropriate for public buildings rather than residential sector. Each program is likely to invest and the possibility of performing was unequal because of factors such as the limitation of materials present and the technology is still expensive. The potential of the location has also made the feasibility of the project challenging. Additionally, information on investment should be studied more in detail the added value of green building projects, environmentally friendly materials, and technology related to the development of green building in order to conclude the development of green buildings. To answer the issues of investment, the benefits of green building development should be more clarified.

Keywords: Sustainable Design, Green Building, TREES-NC

1. บทนำ

ท่ามกลางกระแสอาคารเขียวทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กำลังทวีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น องค์กรชั้นนำต่างๆ ในประเทศไทยเองก็ปรับตัวรับกับกระแสเหล่านี้ โดยได้มีการนำอาคารที่กำลังสร้างใหม่และอาคารเดิมของตนเข้าร่วมโครงการประเมินอาคารเขียวในระดับสากลอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเกณฑ์ (Leadership in Energy and Environmental Design: LEED) ซึ่งองค์กรต่างๆ ตลอดจนองค์กรภาครัฐได้มีนโยบายการประกวดแบบและจัดจ้าง ให้อาคารต้องผ่านเกณฑ์ประเมินอาคารเขียว ไม่ว่าจะเป็นระดับรางวัลใดรางวัลหนึ่งเป็นอย่างน้อย (จตุวัฒน์ วัชรอมพันธ์, 2557) ในประเทศไทยเองก็ได้มีการจัดตั้งองค์กรสถาบันอาคารเขียวไทย (Thai Green Building Institute: TGBI) เพื่อรับรองและสนับสนุนสถาปัตยกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชื่อว่าเกณฑ์ประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability: TREES) โดยมีเจตนารมณ์เพื่อใช้สำหรับ

ประเมินอาคารประเภทสาธารณะ (สถาบันอาคารเขียว, 2558) ซึ่งได้รับความสนใจจากผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์และองค์กรต่างๆ ในประเทศไทย “TREES-NC ของสถาบันอาคารเขียวไทยได้รับการยอมรับและถูกนำไปใช้ในวงกว้างทั้งในภาครัฐและเอกชน ในที่สุดรัฐบาลได้เข้ามาสนับสนุนการออกแบบก่อสร้างอาคารเขียวด้วยเกณฑ์ การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) ของสถาบันอาคารเขียว โดยออกเป็นกฎกระทรวงผังเมืองกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2556 ที่กำหนดให้อาคารที่ออกแบบตามเกณฑ์ TREES-NC “ได้รับสิทธิประโยชน์ในการเพิ่มพื้นที่ก่อสร้างอาคารได้” (อรรัตน์ เศรษฐบุตร, 2558) แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มในการพัฒนาอาคารเขียวจะมีเพิ่มมากขึ้นส่งผลทำให้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องนำเกณฑ์ TREES-NC มาเป็นอีกปัจจัยในการออกแบบ แต่ในกระบวนการวิชาชีพเกณฑ์ TREES-NC ยังถือเป็นเรื่องที่ใหม่และผู้ที่เข้าใจในเกณฑ์ TREES-NC ยังมีไม่มาก ส่งผลทำให้เกิดการลองผิดลองถูกในขั้นตอนดำเนินการออกแบบ เนื่องจาก

พบปัญหาการปรับเปลี่ยนแบบของโครงการที่ทับซ้อน อันเนื่องมาจากขาดการตัดสินใจในการพิจารณาเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์ TREES-NC ในขั้นตอนการออกแบบจากทั้งผู้ออกแบบ และผู้พัฒนาโครงการ ทำให้ระยะเวลาในการดำเนินการ โครงการล่าช้าขึ้น และในบางกรณีส่งผลให้มูลค่าการลงทุนของโครงการ ปรับสูงขึ้นจากที่ประมาณการไว้ อันเนื่องมาจากขาดการพิจารณาเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์ TREES-NC ไว้ตั้งแต่ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ จากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้การพัฒนาอาคารเขียวมีข้อจำกัดเพิ่มมากขึ้นและเป็นการส่งผลร้ายต่อการพัฒนาอาคารเขียวที่ การศึกษาแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามมาตรฐานเกณฑ์ TREES-NC จึงศึกษาโดยสรุปและจัดทำแนวทางที่สามารถให้ผู้ออกแบบ ผู้ที่เริ่มศึกษาเกณฑ์ TREES-NC ผู้พัฒนาโครงการสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกรายการออกแบบในเบื้องต้นและเป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์

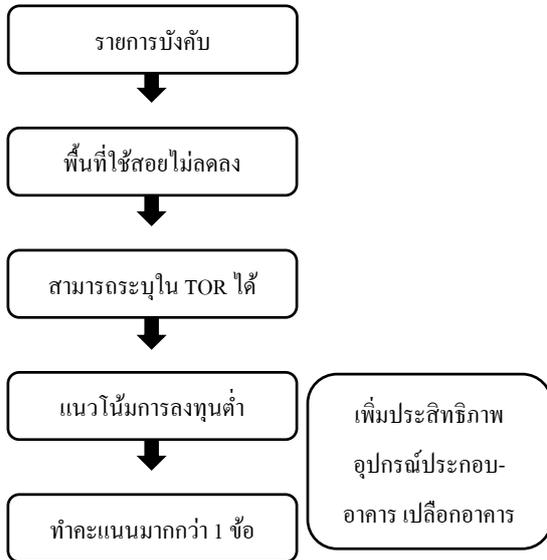
การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์วิเคราะห์เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) เพื่อสรุปและจัดทำแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) ตามลำดับชั้นในเกณฑ์การประเมิน โดยแบ่งออกเป็น Certified, Silver, Gold, Platinum ตามลำดับให้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกรายการออกแบบเบื้องต้นสำหรับพัฒนาโครงการที่เข้าร่วมในเกณฑ์ TREES-NC

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2558) มีรูปแบบการศึกษาด้วยวิธีการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) โดยเน้นการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) (สุภางค์ จันทวานิช, 2548) มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) ทั้ง 8 หมวดแบ่งเป็น BM การบริหารจัดการอาคาร SL พลังงานบริเวณและภูมิทัศน์ WC การประหยัดน้ำ EA พลังงานและบรรยากาศ MR วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง IE คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร EP การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม GI นวัตกรรม (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2558) โดยศึกษาถึงแนวความคิด ข้อกำหนด แนวทางการดำเนินการ ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติและดำเนินการตามแต่ละรายการ และข้อจำกัดในแต่ละรายการ

3.2 กำหนดเงื่อนไขในการพิจารณารายการ โดยมีหัวข้อตามลำดับตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงเงื่อนไขในการพิจารณารายการตามเกณฑ์ประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC)

พิจารณาควณดูไปกับการเป็นไปได้อันการดำเนินการของแต่ละรายการโดยวัดที่ความสามารถในการปฏิบัติตามเงื่อนไขได้มากน้อยเพียงใด และแนวโน้มในการลงทุนส่วนเพิ่มเติมจากรายการโดยอาศัยการประมาณการราคาที่สูงขึ้น

3.3 วิเคราะห์ จำแนก และจัดหมวดหมู่ ของรายการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) ตามเงื่อนไขในการพิจารณาและความเป็นไปได้อันการดำเนินการและปฏิบัติตามรายการ โดยกระบวนการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวที่ได้ผ่านการสอบผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวจากสถาบันอาคารเขียว (TREES ASSOCIATE)

3.4 สรุปและนำเสนอแนวทางการเลือกรายการตามลำดับขั้นของเกณฑ์รายการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC)

4. ผลการวิจัย

1. จากการศึกษารายการออกแบบ ขั้นตอนการดำเนินงาน คุณสมบัติอาคารที่เข้าร่วมประเมินข้อกำหนด ข้อบังคับ และประเด็นทางสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจของเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) (สถาบันอาคารเขียว, 2558) พบว่าแนวคิดในการพัฒนาเกณฑ์ TREES-NC มีแนวคิดมาจากเกณฑ์การประเมิน LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) นำมาปรับปรุงและประยุกต์ให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทยมากขึ้นมีรายการประเมินที่ครอบคลุมถึง 8 หมวด โดยคะแนนจะเน้นไปที่ 3 หมวดคือ หมวด EA พลังงานและบรรยากาศ เน้นการลดการใช้พลังงานของอาคารซึ่งส่งผลต่อการประหยัดต้นทุนค่าพลังงาน หมวด IE คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เน้นการควบคุมภาวะน่าสบาย ลมตกภาวะ สารพิษซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพของผู้ใช้งานอาคาร และหมวด SL พังบริเวณและภูมิทัศน์ เน้นการลดปัญหาการจราจรปรากฏการณ์เกาะความร้อน (Urban Heat Islands) น้ำท่วม และเสียงที่ตั้งอาคารที่ไม่เหมาะสมซึ่งจะส่งผลต่อสภาพแวดล้อมภายในเมืองทำให้ประชากรในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยเกณฑ์ TREES-NC มุ่งเน้นการประเมินอาคารสาธารณะที่จะสร้างใหม่หรือทำการปรับปรุงครั้งใหญ่ รายการในเกณฑ์ประเมินจึงเหมาะสมกับอาคารสาธารณะมากกว่าอาคารประเภทอยู่อาศัย และจากการศึกษาถึงข้อกำหนด รายละเอียดการดำเนินการในแต่ละรายการจะพบรายการที่ขัดแย้งกันเอง หรือจำเป็นต้องเลือกรายการใดรายการหนึ่งเพื่อจะทำคะแนนเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ทับซ้อนกัน และมีรายการที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการค่อนข้างน้อยเนื่องจากวัสดุและศักยภาพโครงการ รวมถึงรายการที่ไม่ชัดเจนในการวัดหรือประเมินผลได้ตามที่แสดงในตารางที่ 1 (ความเป็นไปได้)

2. การวิเคราะห์และจำแนกตามเงื่อนไขการพิจารณาได้มีการกำหนดให้เป็นอาคารใหญ่ถึงใหญ่พิเศษที่ก่อสร้างใหม่ประเภทสาธารณะโดยที่จัดโครงการอยู่จังหวัดใดก็ได้ มีการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวและผู้ตรวจสอบประเมินอาคารในการพิจารณา รวมถึงไม่ได้ดำเนินการทำคะแนนพิเศษในหมวด GI มาพิจารณากว้างส่วนที่ได้คะแนนจากการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียว การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการดำเนินการและปฏิบัติตามเงื่อนไข ข้อกำหนดของเกณฑ์ TREES-NC ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (กมล ตันพิพัฒน์, 2557) และวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวจำนวน 3 ท่านเพื่อหาค่าการประมาณการแนวโน้มการลงทุนได้ทำการเปรียบเทียบราคาวัสดุจากมาตรฐานราคากลางกับวัสดุที่มีผ่านตามเงื่อนไขในรายการจากผู้ผลิตผลปรากฏตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์และจำแนกรายการตามเงื่อนไขในการพิจารณารายการตามเกณฑ์ประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC)

รายการ และคะแนน	เงื่อนไขพิจารณา					ความ เป็นไปได้	แนวโน้ม การลงทุน
	A	B	C	D	E		
BM P1	-	x				-	-
BM 1	1		x	x		5	5
BM 2	1		x	x	x	5	5
BM 3	1		x	x	x	5	5
SL P1	-	x				-	-
SL P2	-	x				-	-
SL 1	1		x		x	4*	-
SL 2(1)	1		x			2*	2*
SL 2(2)	1		x			3*	2*
SL 2(3)	1				x	4	4
SL 2(4)	1		x		x	5	5
SL 3.1	1		x		x	4	4
SL 3.2	1		x		x	3	3
SL 3.3	1		x		x	5	4

รายการ และคะแนน		เงื่อนไขพิจารณา					ความ เป็นไปได้	แนวโน้ม การลงทุน
		A	B	C	D	E		
SL 4(1)	1		x	x	x		5	5
SL 4(2)	1		x		x		4	4
SL 4(3)	1		x				3	3
SL 4(4)	1		x				3	2
SL 5.1(1)	1		x			x	3	2
SL 5.1(2)	1		x			x	2	1
SL 5.2	1		x		x		5	5
SL 5.3	1		x				1	4
WC (1).2	2		x		x		5	5
WC (2).2	2		x		x		5	4
WC (3).2	2		x		x		3	3
EA P1	-	x					-	-
EA P2	-	x					-	-
EA 1(1)	4	x					-	-
EA 1(2)	2		x		x	x	5	4
EA 1(3)	2		x		x	x	4	4
EA 1(4)	2		x			x	3	3
EA 1(5)	2		x			x	2	2
EA 1(6)	2		x			x	2	1
EA 1(7)	2		x			x	1	1
EA 2(1)	1		x			x	4	2
EA 2(2)	1		x			x	3	2
EA 3	1		x	x	x		4	4
EA 4	1		x				5	3
MR 1	2						0	-
MR 2(1)	1		x	x			5	5
MR 2(2)	1		x	x			3	5
MR 3(1)	1		x		x		1	3
MR 3(2)	1		x		x		1	2
MR 4(1)	1		x		x		5	4
MR 4(2)	1		x		x		4	4
MR 5(1)	1		x		x		5	4
MR 5(2)	1		x		x		4	4
MR6.1(1)	1		x		x		3	4
MR6.1(2)	1		x		x		2	3
MR 6.2	1		x		x		1	3

รายการ และคะแนน	เงื่อนไขพิจารณา					ความ เป็นไปได้	แนวโน้มน การลงทุน
	A	B	C	D	E		
IE P1	-	x				-	-
IE P2	-	x				-	-
IE 1.1	1		x		x	2	4
IE 1.2	1		x		x	4	5
IE 1.3	1		x		x	5	5
IE 1.4	1		x		x	5	5
IE 1.5	1		x			4	2
IE 2.1	1		x		x	3	4
IE 2.2	1		x		x	4	4
IE 2.3	1		x		x	5	4
IE 2.4	1		x			2	2
IE 3	1		x		x	5	5
IE 4(1)	1		x		x x	5	5**
IE 4(2)	1		x		x x	4	4**
IE 4(3)	1		x		x x	3	2**
IE 4(4)	1		x		x x	2	1**
IE 5(1)	1		x			3	2
IE 5(2)	1		x			2	2
IE 5(3)	1		x			1	1
EP P1	-	x				-	-
EP P2	-	x				-	-
EP 1	1		x		x	5	5
EP 2	1		x		x	5	5
EP 3	1		x		x x	4	4
EP 4	1		x		x	1	-
EP 5	1		x		x	5	4
GI 1	1		x	x	x	5	5

หมายเหตุ.

1. “*” หลังตัวเลข หมายถึง ขึ้นอยู่กับศักยภาพที่ตั้งและโครงการ
2. “**” หลังตัวเลข หมายถึง ขึ้นอยู่กับการออกแบบขั้นต้น
3. “(x)” หลังรายการ หมายถึง หัวข้อคะแนนที่ X ของรายการ
4. “.x” หลังรายการ หมายถึง ทางเลือกที่ X ของรายการ
5. ตัวอักษรย่อตามเอกสารของเกณฑ์ TREES-NC

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงการจำแนกตามเงื่อนไข การพิจารณาในแต่ละรายการโดยเรียงลำดับตามหมวด A คือรายการที่บังคับ B คือรายการที่ไม่ลดพื้นที่ใช้สอย ภายในอาคารจากเดิม C คือรายการที่สามารถระบุอยู่ใน TOR (Terms of Reference) D คือรายการที่มีแนวโน้มน การลงทุนต่ำ E คือรายการที่สามารถทำคะแนนได้ร่วม มากกว่า 1 ข้อ ส่วนช่องความเป็นไปได้มีการระบุเป็น ตัวเลข 1-5 เพื่อแทนค่าจากความเป็นไปได้ขึ้นถึงความ เป็นไปได้สูงตามลำดับตัวเลข ในส่วนช่องแนวโน้มนการ ลงทุนได้มีการระบุเป็นตัวเลข 1-5 เพื่อแทนค่าจาก แนวโน้มนการลงทุนสูงถึงแนวโน้มนการลงทุนต่ำ ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยการทำคะแนนตามหมวดอ้างอิง จาก (กมล ตันพิพัฒน์, 2557) พบว่าหมวด BM มีความ เป็นไปได้สูง (5) และแนวโน้มนการลงทุนต่ำ (5) เนื่องจากรายการส่วนใหญ่สามารถระบุลงใน TOR ได้ โดยเฉลี่ยการทำคะแนนจะอยู่ที่ร้อยละ 100 หมวด SL มี ความเป็นไปได้ปานกลาง (3.5) และแนวโน้มนการลงทุน ปานกลาง (3.3) เนื่องจากรายการบางส่วนจำเป็นต้อง อาศัยศักยภาพที่ตั้งโดยเฉลี่ยการทำคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 50 หมวด WC มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูง (4.3) และ แนวโน้มนการลงทุนค่อนข้างต่ำ (4) เนื่องจากปัจจุบัน อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีเทคโนโลยีที่ช่วยในการประหยัด น้ำและมีราคาถูกลงโดยเฉลี่ยการทำคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 89 หมวด EA มีความเป็นไปได้ปานกลาง (3.3) และ แนวโน้มนการลงทุนค่อนข้างสูง (2.7) เนื่องมาจากราคา วัสดุและเทคโนโลยีมีราคาสูงจึงส่งผลต่อการทำ คะแนนในหมวดนี้โดยเฉลี่ยการทำคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 78 หมวด MR มีความเป็นไปได้ค่อนข้างน้อย (2.8) และแนวโน้มนการลงทุนปานกลาง (3.7) เนื่องมาจาก วัสดุในปัจจุบันยังมีให้เลือกใช้ไม่ครอบคลุมถึงแม้ราคา วัสดุจะไม่ได้สูงกว่ามากโดยเฉลี่ยการทำคะแนนอยู่ที่ ร้อยละ 41 หมวด IE มีความเป็นไปได้ปานกลาง (3.4) และแนวโน้มนการลงทุนปานกลาง (3.3) เนื่องมาจาก

บางรายการจำเป็นต้องอาศัยการออกแบบช่วยและอาศัยเทคโนโลยีที่อาจเป็นไปได้ในอนาคตในปัจจุบันโดยเฉลี่ยการทำคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 49 หมวด EP มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูง (4) และมีแนวโน้มการลงทุนค่อนข้างต่ำ (4.5) เนื่องจากในรายการส่วนใหญ่มีวัสดุและเทคโนโลยีรองรับแล้วในปัจจุบันโดยเฉลี่ยการทำคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 60 หมวด GI ในการศึกษาไม่ได้นำรายการในหมวดนี้เข้ามาพิจารณาขบวนที่สามารถทำคะแนนได้จากการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวแต่โดยเฉลี่ยการทำคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 80

3. หลังจากที่ได้ผลจากตารางที่ 1 แล้วจะทำการจัดหมวดหมู่ตามระดับขั้นของเกณฑ์ TREES-NC แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ตามลำดับคือ Certified 30-37 คะแนน Silver 38-45 คะแนน Gold 46-60 คะแนน Platinum 61 คะแนนขึ้นไปด้วยวิธีการเลือกทำคะแนนขั้นต่ำสุดของแต่ละระดับโดยมีกระบวนการคัดแยกกลุ่มดังรูปที่ 2

1. จัดกลุ่มตามเงื่อนไขพิจารณา ABCDE
2. แยกกลุ่ม A ออกมาตามรายการบังคับ
3. เหลือกลุ่ม BCDE แยกรายการที่ไม่ผ่านเงื่อนไข B ออก
4. เหลือกลุ่ม CDE แยกกลุ่ม C มาพิจารณาความเป็นไปได้และแนวโน้มการลงทุนมากกว่า 3 รายการที่ไม่ผ่านนำไปขั้นต่อไป
5. เหลือกลุ่ม DE นำมารวมกันแล้วจึงแยกรายการที่ขึ้นอยู่กับการศึกษาโครงการออกมาเป็นกลุ่ม OP
6. เลือกความเป็นไปได้ 5 แนวโน้มการลงทุน 5 จัดกลุ่ม D1
7. เลือกความเป็นไปได้ 4 แนวโน้มการลงทุน 5 จัดกลุ่ม D2
8. เลือกความเป็นไปได้ 5 แนวโน้มการลงทุน 4 จัดกลุ่ม D3
9. เลือกความเป็นไปได้ 4 แนวโน้มการลงทุน 4 จัดกลุ่ม D4
10. เลือกความเป็นไปได้ 3 แนวโน้มการลงทุน 5 จัดกลุ่ม D5
11. เลือกความเป็นไปได้ 3 แนวโน้มการลงทุน 4 จัดกลุ่ม D6
12. เลือกความเป็นไปได้ 5 แนวโน้มการลงทุน 3 จัดกลุ่ม D7
13. เลือกความเป็นไปได้ 4 แนวโน้มการลงทุน 3 จัดกลุ่ม D8
14. เลือกความเป็นไปได้ 3 แนวโน้มการลงทุน 3 จัดกลุ่ม D9

15. เลือกความเป็นไปได้ 4 แนวโน้มการลงทุน 2 จัดกลุ่ม D10

รูปที่ 2 แสดงกระบวนการจัดหมวดหมู่ตามลำดับขั้นของเกณฑ์ประเมิน TREES-NC

จากรูปที่ 2 ในข้อ 1-5 จะคัดแยกการจัดกลุ่มตามเงื่อนไขการพิจารณาออกเป็นกลุ่มตามรูปที่ 1 และข้อที่ไม่ผ่านเงื่อนไขออกเพื่อที่จะเหลือเพียงกลุ่ม DE ที่มีแนวโน้มการลงทุนต่ำในข้อที่ 6-11 จะคัดแยกการจัดกลุ่มโดยเน้นแนวโน้มการลงทุนที่ไม่มากเป็นหลักควบคู่กับความเป็นไปได้ตามเงื่อนไขในการพิจารณาในข้อที่ 12-15 จะคัดแยกการจัดกลุ่มโดยเน้นความเป็นไปได้ที่มีแนวโน้มมากกว่าเป็นหลักเนื่องจากการลงทุนเริ่มที่จะมีแนวโน้มสูงในรายการเหล่านี้ส่วนในการรายที่เหลือจะทำการคัดแยกจัดกลุ่มด้วยวิธีการพิจารณาควบคู่กับอัตราส่วนการทำคะแนนตามรายการของเกณฑ์ TREES-NC (กมล ตันพิพัฒน์, 2557) แนวคิดและจุดมุ่งหมายของเกณฑ์ TREES-NC (สถาบันอาคารเขียวไทย, 2557) ความคุ้มค่าการลงทุน (พิริยะ ผลพิรุฬห์, 2557) ประโยชน์เชิงธุรกิจ (พรรณวดี มงคลเจริญ, 2557) และพิจารณาควบคู่กับผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวจำนวน 3 ท่านเพื่อหามติเป็นกลุ่ม EX ปรากฏผลดังรูปที่ 3

ผลการคัดแยกรายการตามการจัดกลุ่ม				
กลุ่ม	รายการ			
A	BM P1	SL P1	EA P1	EA P2
	EA 1(1)	IE P1	IE P2	EP P1
	EP P2			
C	BM 2	BM 3	SL 4(1)	EA 3
	MR 2(1)	GI 1		
OP	SL 1	SL 2(1)	SL2(2)	
D1	BM 1	SL 2(4)	SL 5.2	WC (1),2
	IE 1.3	IE 1.4	IE 3	IE 4(1)
	EP 1	EP 2		
D2	IE 1.2			
D3	SL 3.3	WC (2),2	EA 1(2)	MR 4(1)

	MR 5(1)	IE 2.3	EP 5	
D4	MR 2(2)			
D5	SL 3.1	SL 4(2)	EA 1(3)	MR 4(2)
	MR 5(2)	EP 3		
D6	MR6.1(1)	IE 2.1		
D7	EA 4			
D8	-			
D9	SL 3.2	SL 4(3)	WC (3).2	EA 1(4)
D10	IE 1.5			
EX	SL 4(4)	EA 2(1)	EA 2(2)	MR6.1(2)
	IE 4(3)	IE 1.1	IE 5(1)	IE 5(2)
	EA 1(5)	EA 1(6)		

รูปที่ 3 แสดงผลการจัดแยกรายการในเกณฑ์ประเมิน TREES-NC ตามการจัดกลุ่มจัดกลุ่ม

หลังจากได้ผลการจัดกลุ่มแล้วจะนำมาพิจารณาจัดหมวดหมู่โดยเรียงลำดับตามกลุ่มที่แสดงในรูปที่ 3 ถ้าภายในกลุ่มใดมีรายการใดที่สามารถทำได้มากกว่า 1 คะแนนให้พิจารณารายการนั้นๆ ในการทำคะแนนก่อน และหากที่ตั้งโครงการมีศักยภาพตามรายการในกลุ่ม OP ให้เลือกพิจารณาทำคะแนนก่อน ซึ่งขอสรุปที่ได้ของแนวทางเบื้องต้นการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์ TREES-NC จะนำเสนอในส่วนถัดไป

5. การอภิปรายผล

จากการศึกษาแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) พบว่าการจัดหมวดหมู่โดยการจัดกลุ่มและพิจารณาตามขั้นตอนร่วมกับผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวสามารถสรุปแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์ประเมิน TREES-NC ที่สามารถนำไปใช้ได้ตามรูปที่ 4

Certified 30 คะแนน				
หมวด	หัวข้อที่แนะนำ			
BM	BM P1	BM 1	BM 2	BM 3

SL	SL P1	SL P2	SL 2(4)	SL 3.3
	SL 4(1)	SL 5.2		
WC	WC (1).2 WC (2).2			
EA	EA P1	EA P2	EA 1(1)	EA 1(2)
	EA 3			
MR	MR 2(1)	MR 4(1)	MR 5(1)	
IE	IE P1	IE P2	IE 1.3	IE 1.4
	IE 2.3	IE 3	IE 4(1)	
EP	EP P1	EP P2	EP 1	EP 2
	EP 5			
GI	GI 1			

Silver 38 คะแนน

หมวด	หัวข้อที่แนะนำ			
SL	SL 3.1	SL 4(2)		
EA	EA 1.3			
MR	MR 4(2)	MR 5(2)		
IE	IE 1.2			
EP	EP 3			

Gold 46 คะแนน

หมวด	หัวข้อที่แนะนำ			
SL	SL 3.2	SL 4(3)		
WC	WC (3).2			
EA	EA 4			
MR	MR 2(2)	MR6.1(1)		
IE	IE 2.1			

Platinum 61 คะแนน

หมวด	หัวข้อที่แนะนำ			
SL	SL 4(4)			
EA	EA 1(4)	EA 1(5)	EA 1(6)	EA 2(1)
	EA 2(2)			
MR	MR6.1(2)			
IE	IE 1.1	IE 1.5	IE 4(3)	IE 5(1)

IE 5(2)

หมายเหตุ. หากโครงการมีศักยภาพตามรายการ SL 1, SL 2(1), SL 2(2) ให้เลือกรายการตามนี้ก่อน

รูปที่ 4 แสดงแนวทางเบื้องต้นการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย จากรูปที่ 4 จะสังเกตได้ว่าช่วงห่างคะแนนที่เท่ากันได้แก่ Certified, Silver, Gold ห่างกัน 8 คะแนน ส่วน Platinum นั้นมีช่วงคะแนนที่ห่างจาก Gold ถึง 15 คะแนนแสดงให้เห็นถึงความยากของการทำคะแนนในส่วนของ Platinum ซึ่งหากจะเลือกลำดับขั้นในการทำคะแนนนั้นควรจะเลือกเริ่มต้นที่ Certified และกำหนดเป้าหมายลำดับต่อไปที่ Gold แทนที่จะเป็น Silver เพราะพิจารณาจากรายการแล้วนั้นความเป็นไปได้และแนวโน้มการลงทุนมีความต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ถัดไปที่ Platinum มีแนวโน้มการลงทุนที่สูง เพราะหากพิจารณาจากรายการแล้วจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมรวมถึงวัสดุที่ช่วยลดการใช้พลังงานทำให้เหล่านี้เป็นต้นทุนเพิ่มขึ้นสูง แต่หากพิจารณาเพิ่มในด้านการประหยัดพลังงาน คุณภาพชีวิตของผู้ใช้งานและมูลค่าที่เพิ่มขึ้นก็มีความน่าสนใจในการลงทุน

6. บทสรุป

การพัฒนาอาคารเขียวที่พบว่าความยากอยู่ในช่วงการเริ่มต้นผู้เข้าร่วมในเกณฑ์ประเมิน TREES-NC ผู้ออกแบบจะต้องมีความเข้าใจการออกแบบอาคารเขียว หรือเทคโนโลยีอาคารในระดับนี้จึงจะสามารถมองเห็นแนวทางในการออกแบบได้ เช่น การใช้แสงธรรมชาติ และการลดพลังงานรวมของอาคาร รวมถึงการเลือกวัสดุ ผลของการศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงแนวทางในการเลือกรายการอาจนำไปปรับใช้ประยุกต์เข้ากับโครงการที่ออกแบบแต่ต้องคำนึงเพิ่มเติมในส่วนของ การเพิ่มขึ้นของต้นทุนค่าวัสดุและเทคโนโลยี การ

ดำเนินการระหว่างทีมงานผู้เกี่ยวข้อง และจุดประสงค์ของโครงการที่ออกแบบว่ามีความสอดคล้องกับแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการมากน้อยเพียงใด จึงจะมีประสิทธิภาพมากที่สุดดังนั้นแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) จึงเหมาะสมกับผู้ออกแบบหรือผู้ที่เริ่มศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการออกแบบหรือการศึกษาเพื่อพัฒนาความรู้และความเข้าใจ เพราะการพัฒนาอาคารเขียวจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องเพื่อโน้มน้าวหรือกระตุ้นให้เจ้าของโครงการเลือกที่จะพัฒนาอาคารเขียว จากการศึกษาพบปัญหาเรื่องวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ยังคงมีทางเลือกน้อยในการนำมาใช้ ราคาของเทคโนโลยีที่ใช้ในอาคารเขียวยังคงมีราคาที่สูง และงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนในอาคารเขียวยังมีไม่มาก ดังนั้นจึงควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องมูลค่าการลงทุน มูลค่าเพิ่มของโครงการที่เป็นอาคารเขียว วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาคารเขียวต่อไปในอนาคตเพื่อที่จะสามารถสรุปแนวทางในการพัฒนาอาคารเขียวและสามารถตอบประเด็นในเรื่องการลงทุน ผลประโยชน์จากการพัฒนาอาคารเขียวให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวทั้ง 3 ท่าน สำหรับข้อมูลและความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

จตุวัฒน์ วโรดมพันธ์. (2557). เป้าหมายสู่ LEED Platinum บทความศูนย์การเรียนรู้ธนาคารกสิกรไทย. ค้นเมื่อ 17 มกราคม 2559. เว็บไซต์ <http://www.tgbi.or.th/news>

- อรรถน์ เศรษฐบุตร. (2558). ความสนใจในเกณฑ์
ประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและ
สิ่งแวดล้อมไทยของผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์.
ค้นเมื่อ 17 มกราคม 2559. เว็บไซต์
<http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9580000081865>
- สุภางค์ จันทรวานิช. (2548). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ,
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันอาคารเขียวไทย. (2558). TREES Rating
System. ค้นเมื่อ 10 กันยายน 2558. เว็บไซต์
<http://www.tgbi.or.th/trees.php>
- กมล ตันพิพัฒน์. (2557). กรณีศึกษาอาคารเขียวใน
ประเทศไทย. ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2559.
เว็บไซต์ <http://www.coe.or.th>
- สถาบันอาคารเขียวไทย. (2557). โครงการอบรม
หลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวรุ่นที่ 8.
- ปิริยะ ผลพิรุฬห์. (2558). บทความเศรษฐศาสตร์อาคาร
เขียว. ค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2558. เว็บไซต์
[www.econ.nida.ac.th/piriya.pholphirul.b
logspot.com](http://www.econ.nida.ac.th/piriya.pholphirul.blogspot.com)
- พรรณวดี มงคลเจริญ. (2557). *ประโยชน์เชิงธุรกิจใน
การพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว.
วิทยานิพนธ์เคหพัฒนศาสตร์มหาบัณฑิต,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร*