



แรงจูงใจและอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย

MOTIVATIONS AND BARRIERS OF GREEN BUILDING CONSTRUCTION IN THAILAND

วสุรัตน์ ไชยนิวัด และปิยนุช เวทย์วิวัฒน์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาถึงแรงจูงใจ และอุปสรรคของการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทย โดยเก็บข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และจากการเก็บแบบสอบถามผู้ที่เคยออกแบบอาคารเขียว ทั้งเจ้าของโครงการ ผู้ควบคุมงาน ที่ปรึกษาอาคารเขียว ตลอดจนผู้ที่ผ่านการอบรมเป็นผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวของสถาบันอาคารเขียวไทย จำนวน 101 ชุด พบว่าแรงจูงใจสำคัญของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยในปัจจุบันคือ การสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร และการช่วยพัฒนาให้ผู้ใช้งานอาคารมีมาตรฐานความเป็นอยู่ภายในอาคารที่ดีมากขึ้น ส่วนอุปสรรคของการพัฒนาอาคารเขียวพบว่าการเกิดจากการที่ผู้พัฒนาโครงการส่วนใหญ่ให้ยังให้ความสำคัญกับต้นทุนค่าก่อสร้างที่ต่ำ โดยยังให้ความสำคัญไม่มากนักกับมาตรฐานปโภคในช่วงการใช้อาคาร โดยผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าหากมีมาตรการสนับสนุนจากรัฐบาลอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การปรับลดภาษี การเพิ่มอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินก็จะสร้างแรงจูงใจให้ผู้พัฒนาโครงการได้ อีกทั้งการสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง สร้างความตระหนักให้เห็นถึงถึงคุณค่าและความจำเป็นของการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยนั้น มีความสำคัญอย่างยิ่ง หากมีงานวิจัยที่สามารถเปรียบเทียบต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของอาคาร แสดงถึงค่ามาตรฐานปโภคที่ลดลง หรือแม้กระทั่งราคาเช่าที่สูงขึ้น ก็จะช่วยสนับสนุนการพัฒนาอาคารเขียวได้อีกด้วย

คำสำคัญ: อาคารเขียว, การพัฒนาโครงการ, แรงจูงใจ, อุปสรรค

ABSTRACT

This research aims to identify motivations and barriers of green building project development in Thailand. Data was collected through expert interviews together with 101 set of questionnaires gathered from developers, designers, and consultants experienced in green building development as well as designers certified by Green Building Institute of Thailand. The results indicated that main motivation in developing green building in Thailand was to create corporate image and also to raise the office working-environment standard for the employees. The most important barrier is the developer's prime focus on low investment costs rather than low lifecycle costs. The respondents pointed out that government support in the form of tax reduction or increase in floor area ratio could urge the developer to develop more green buildings. It is also important to develop the right understandings to create awareness in green building. More researches that can compare building life cycle cost, show reduction of operation costs, or even increase in rental cost of green buildings can help promote green building in Thailand as well.

KEYWORDS: green building, project development, motivation, barrier

1. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทยนั้นกำลังพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นล้วนแล้วแต่ทำให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งแวดล้อม เช่น 1. ผู้คนที่อยู่อาศัย และการใช้งานภายในอาคาร [1-3] 2. การดำรงชีวิต และความเป็นอยู่ของชุมชนโดยรอบ [4] 3. กระบวนการทรัพยากรธรรมชาติ โดยพื้นที่ป่าไม้โลกระหว่างปีพุทธศักราช 2533 ถึงพุทธศักราช 2558 ลดลงร้อยละ 3.13 [5] และ 4. การเปลี่ยนแปลงทางสภาวะอากาศ ซึ่งปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Emission) ของโลกในรอบ 10 ปีย้อนหลังมีอัตราเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 4 [6]

ปัจจุบันได้มีการพัฒนามาตรฐานอาคารเขียวขึ้นมามากหลายในทุก ๆ พื้นที่ เช่น เกณฑ์การประเมินมาตรฐานอาคารเขียวของสหรัฐอเมริกา (LEED) [7] เกณฑ์การประเมินมาตรฐานอาคารเขียวของสหราชอาณาจักร (BREEAM) [8] เกณฑ์ประเมินความยั่งยืนทางพลังงาน และสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) [9] เพื่อเป็นการลดผลกระทบดังกล่าวที่เกิดขึ้น ตลอดจนให้มีการพัฒนายั่งยืนระหว่าง สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจเข้าด้วยกัน จำนวนอาคารเขียวในโลกได้มีการเจริญเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาคารเขียวที่ผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED มากกว่า 42,000 โครงการทั่วโลก [10]

ประเทศไทยได้มีการริเริ่มสร้างอาคารเขียวโครงการแรกเมื่อปีพุทธศักราช 2550 โดยได้รับการรับรองจากเกณฑ์ LEED ปัจจุบันมีโครงการอาคารเขียวที่ผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED 86 โครงการ [10] โดยในปีพุทธศักราช 2552 ได้มีการจัดตั้งสถาบันอาคารเขียวไทยขึ้น และได้พัฒนาเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงาน และสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) ซึ่งปัจจุบันมีอาคารเขียวที่ผ่านการรับรองเกณฑ์ TREES จากสถาบันอาคารเขียวไทยทั้งสิ้น 8 โครงการ [11] โดยถ้าเปรียบเทียบกับจำนวนอาคารเขียวไทยกับทั่วโลกโดยอ้างอิงจากโครงการที่ผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED เป็นหลักพบว่า อาคารเขียวในประเทศไทยมีเพียงแค่อ้อยละ 0.204 [10] โดยถ้าเทียบกับจำนวนประชากรไทยซึ่งมีประมาณร้อยละ 0.93 ของประชากรโลก [12] พบอาคารเขียวในประเทศไทยยังมีสัดส่วนที่น้อยกว่าที่ควร งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแรงจูงใจ และอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย เพื่อให้ทราบ และเข้าใจถึงปัจจัยที่เป็นแรงจูงใจ และอุปสรรคที่เกิดขึ้นของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่เป็นแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวพบว่าจะสรุปแรงจูงใจได้ทั้งสิ้น 5 ด้าน แบ่งออกเป็น

1. ด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น ต้นทุนในการดำเนินงานจัดทำอาคารเขียวที่ต่ำ [13-14] ผลตอบแทนในการลงทุนสูง [14-18] ช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านสาธารณูปโภค [14,15,19] ต้นทุนสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ [13,18,19,20,21] ผลประกอบการ และคุณภาพของการผลิตเพิ่มขึ้น [14,15,17,19,20,22] ค่าเสียความเสียหายที่เกิดจากการดำเนินการฟ้องร้องที่ต่ำ [13] ราคาให้เช่า และมูลค่าขายที่สูง [13,15,17,19,20,22] เพิ่มอายุการใช้งานของอาคาร [15] ใช้เวลาในการก่อสร้างที่น้อย [14] ได้รับการละเว้นภาษี หรือมีการสนับสนุนจากรัฐบาล [15-16]
2. ด้านสังคม เช่น คุณภาพแวดล้อมทางภายในอาคารที่ดีช่วยให้ผู้ใช้งานอาคารมีสุขภาพที่ดี [19,20,22,23] ความมั่นคง และความปลอดภัยของอาคาร [14,19]
3. ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม [21] เป็นตัวช่วยควบคุมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ [20] ช่วยเพิ่มคุณภาพอากาศ และน้ำภายในอาคาร [19] ช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม [13,18]
4. ด้านองค์กร เช่น เป็นตัววัดความรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อมขององค์กร [14,15,18,21,23] เป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ในการบริหารความเสี่ยง [16,18,21,23] ช่วยในการสร้างภาพลักษณ์ให้กับองค์กร [23] ช่วยในการดึงดูด และพัฒนาขีดความสามารถของพนักงาน [15,18,21] บริหารความเสี่ยงง่าย [15,21] พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และการบริการ [21] ประชาสัมพันธ์ผลงานขององค์กร [14]
5. ด้านอุตสาหกรรม เช่น การพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ [14,15,23] ช่วยให้ความสนใจอุตสาหกรรมอาคารเขียว [14,23] ช่วยเพิ่มการศึกษา และวิจัย [15,19] ความต้องการของลูกค้า [13-16] การเปลี่ยนแปลงของกฎหมายข้อบังคับต่างๆ [15,16,19,21,22]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวพบว่าจะสรุปอุปสรรคได้ทั้งสิ้น 4 ด้าน แบ่งออกเป็น

1. ด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น ระยะเวลาในการคืนต้นทุนใช้เวลานาน [17,24,25] ต้นทุนในการก่อสร้างสูง [15,17,23,25,26,27] ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค ค่าบำรุงรักษา และซ่อมแซมสูง [15,17,25] ค่าวัสดุ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการก่อสร้างมีราคาสูง [14,24] ลูกค้านี้ไม่มีความประสงค์ หรืองบประมาณไม่เพียงพอ [14,16,26,28,29] รัฐบาลไม่มีการสนับสนุนอย่างเพียงพอ [15,28]

2. ด้านการตระหนัก และความเข้าใจ เช่น ขาดความรู้ในมาตรฐาน และการออกแบบที่ซับซ้อน [14,15,23,24,27,30,31] ไม่มีผลวิจัยที่แสดงผลกำไรที่ได้จากการก่อสร้างอาคารเขียว [15,17,21,25,26,31] เอกสาร และทรัพยากรยังมีไม่เพียงพอ [14,19,21,27,29] ขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ [26,27,30] การเก็บข้อมูลของสมรรถนะ และการประเมินผลทำได้ยาก [22] มูลค่าตลอดช่วงการใช้งานของอาคารเขียวยังไม่ได้รับการรับรอง [19]

3. ด้านอุตสาหกรรม เช่น ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้าง ยังไม่ได้รับการยอมรับในการเปลี่ยนแปลง และนวัตกรรมใหม่ๆ [31] ผู้ลงทุนในอุตสาหกรรมก่อสร้างอาคารเขียวมีน้อย [24] ผู้บริหารยึดติดในรูปแบบการประมวลเดิมซึ่งยังให้ความสำคัญกับต้นทุนก่อสร้างที่ต่ำ และเวลาในการก่อสร้างที่น้อย [23,29,30] กฎหมายยังไม่ได้รับการรับรองสำหรับมาตรฐานที่สูงกว่าของอาคารเขียว [14,16,26,29] ไม่มีเทคโนโลยีรองรับ [16,24] วัสดุที่ได้รับการรับรองยังไม่เพียงพอ [15,19,23] ยังขาดมาตรฐานอาคารเขียว [16,27,29,31] ยังขาดการตระหนักถึงความสำคัญ [15,16,23,24,25,30] ผู้ลงทุนไม่ได้มีส่วนร่วมในโครงการตั้งแต่แรก [14,24,30] บริษัทประกันไม่มีนโยบายในการคุ้มครองความเสี่ยง [24]

4. ด้านองค์กร เช่น นโยบายของบริษัท [14,23,24,25,31] การบริหารจัดการ หรือการประสานงานไม่ดีพอ [14,19,23,25] บริษัทก่อสร้างขาดงบประมาณสนับสนุนโครงการ [23] นโยบายทางการเงินของบริษัทไม่ได้ให้ความสนใจค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน [19] บริษัทก่อสร้างยังมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ [23,27]

3. วิธีดำเนินการวิจัย

จากงานวิจัยที่ผ่านมาในส่วนก่อนหน้า พบว่าสามารถรวบรวมปัจจัยแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยได้ทั้งสิ้น 34 ปัจจัย ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยได้ทั้งสิ้น 34 ปัจจัย

ดำเนินการตรวจสอบปัจจัยว่ามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ของประเทศไทยหรือไม่ โดยการดำเนินการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เคยออกแบบ หรือเป็นที่ปรึกษาอาคารเขียวอย่างน้อย 5 โครงการ และมีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยอย่างน้อย 5 ปี ทั้งสิ้น 5 คน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่ได้ทำคัดเลือกเคยออกแบบ หรือเป็นที่ปรึกษาอาคารเขียว 7 ถึง 50 โครงการ และมีประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย 9 ถึง 25 ปี

จากการตรวจสอบพบว่าปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย โดยได้ทำการตัดปัจจัยเหล่านั้น ซึ่งในส่วนปัจจัยที่เป็นแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยได้ทำการตัดออกจาก 34 ปัจจัย เหลือ 29 ปัจจัย โดยได้นำปัจจัยที่ตัดออกได้แก่ การละเว้นหรือปรับลดภาษี และการสนับสนุนจากรัฐบาล นำไปเป็นส่วนหนึ่งของแบบสอบถามแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในอนาคต ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยได้ทำการตัดออกจาก 34 ปัจจัย เหลือ 27 ปัจจัย เช่น ยังขาดมาตรฐานอาคารเขียวในประเทศ ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภคสูง มีความเสี่ยงทางการเงินสูง

เนื่องจากข้อคำถามมีความเฉพาะผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมอาคารเขียวนั้นจะทำความเข้าใจได้ยาก จึงได้กำหนดให้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเคยมีประสบการณ์ในการออกแบบอาคารเขียว เป็นที่ปรึกษาอาคารเขียว เป็นผู้พัฒนาโครงการอาคารเขียว หรือผ่านการอบรมหลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียว โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2558 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2559 ซึ่งกลุ่มของผู้ที่เคยออกแบบอาคารเขียว และที่ปรึกษาอาคารเขียวได้ใช้การเข้าพบ ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball sampling) โดยมีรายชื่อทั้งหมด 54 คน และได้รับการตอบรับทั้งหมด ส่วนกลุ่มของผู้พัฒนาโครงการได้ทำการส่งแบบสอบถามทางอีเมลทั้งสิ้น 20 ชุด โดยได้การตอบรับกลับมา 11 ชุด (คิดเป็นร้อยละ 55) กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวได้ทำการส่งแบบสอบถามทางอีเมลจากข้อมูลในเว็บไซต์ของสถาบันอาคารเขียวไทยทั้งสิ้น 128 ชุด และได้รับการตอบรับมา 36 ชุด (คิดเป็นร้อยละ 28.125) โดยโครงสร้างแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกคือข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่สองคือ แรงจูงใจในการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย ส่วนที่สามคืออุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย โดยลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่สอง และสามจะเป็นแบบประเมินแบบ 5 เกณฑ์ โดย 5 มีความสำคัญมากที่สุด และ 1 คือมีความสำคัญน้อยมาก และส่วนที่ 4 คือแรงจูงใจในอนาคต ซึ่งจะให้ผู้ตอบแบบสอบถามจัดอันดับปัจจัยจาก 1 ถึง 5

การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) ของแต่ละปัจจัยเพื่อพิสูจน์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งใช้การหมุนแกนโดยวิธี Varimax ในการจัดกลุ่มปัจจัย และทำการหาค่าเฉลี่ยในส่วนของปัจจัยที่เป็นแรงจูงใจ ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย และแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในอนาคต

4. ผลการวิจัย

จากคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 101 คน โดยส่วนใหญ่มีหน้าที่ความรับผิดชอบเป็นที่ปรึกษาอาคารเขียว จำนวนร้อยละ 46.53 ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบวิชาชีพสถาปนิก จำนวนร้อยละ 53.47 โดยที่ประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยพบว่ากระจายตัวตั้งแต่น้อยกว่า 3 ปี จนถึง 20 ปี และมีส่วนที่เกินกว่า 20 ปี อยู่ร้อยละ 7.93 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม

หน้าที่ความรับผิดชอบ	จำนวน	ร้อยละ	ตำแหน่งวิชาชีพ	จำนวน	ร้อยละ	ประสบการณ์ทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ที่ปรึกษา	47	46.53	สถาปนิก	54	53.46	น้อยกว่า 3 ปี	25	24.75
ผู้ออกแบบ	33	32.67	วิศวกรเครื่องกล	14	10.89	3 ถึง 5 ปี	23	22.77
เจ้าของโครงการ	11	10.89	วิศวกรไฟฟ้า	12	13.86	6 ถึง 10 ปี	22	21.78
ผู้ควบคุมงาน	4	3.96	วิศวกรโยธา	11	11.88	11 ถึง 20 ปี	23	22.77
ผู้รับเหมา	4	3.96	วิศวกรสิ่งแวดล้อม	5	4.95	มากกว่า 20 ปี	8	7.93
ผู้ค้าวัสดุ	2	1.98	อื่นๆ	5	4.95			

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัย พบว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย โดยได้จัดกลุ่มของปัจจัยเป็น 8 องค์ประกอบ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย ได้จัดกลุ่มของปัจจัยเป็น 8 องค์ประกอบ ผลของค่าเฉลี่ย คำนวณการวางตัวของปัจจัยในองค์ประกอบ และและค่าร้อยละความแปรปรวน (% of Variance) ของแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย ปรากฏดังตารางที่ 2 ผลของค่าเฉลี่ย คำนวณการวางตัวของปัจจัยปัจจัยในองค์ประกอบ และค่าร้อยละความแปรปรวน (% of Variance) ของอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียว ปรากฏดังตารางที่ 3 และผลของอันดับแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในอนาคต ปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 2 แรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	Loadings	อันดับ	% of Variance
กลุ่มปัจจัยที่ 1. ภาพลักษณ์ขององค์กร และสังคม	4.29			6.850
สร้างภาพลักษณ์ที่ดีภายในองค์กร	4.52	0.771	1	
เป็นตัวชี้วัดความรับผิดชอบต่อสังคม	4.06	0.835	10	
กลุ่มปัจจัยที่ 2. คุณภาพแวดล้อมที่ดี และการเพิ่มมูลค่า	4.11			9.944
ช่วยให้ผู้ใช้งานอาคารมีความเป็นอยู่ที่ดี และเกิดสภาวะน่าสบาย	4.28	0.730	3	
ช่วยให้ผู้ใช้งานอาคารมีสุขภาวะที่ดี และปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในอาคาร	4.18	0.682	5	
ช่วยให้ผู้ใช้งานอาคารมีคุณภาพชีวิตที่ดี	4.04	0.674	11	
ราคาที่ให้เช่า และมูลค่าขายที่สูง	3.97	0.535	14	
กลุ่มปัจจัยที่ 3. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.99			11.334
ลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม	4.20	0.770	4	
ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.98	0.711	13	
ช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม และอากาศให้ดีขึ้น	3.97	0.754	16	
เป็นตัวช่วยลดเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศ	3.80	0.808	21	
กลุ่มปัจจัยที่ 4. การเติบโตของอุตสาหกรรมอาคารเขียว	3.95			12.088
มีผลกระทบในแนวบวกต่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง (การพัฒนาวัสดุและเทคโนโลยีใหม่)	4.11	0.659	6	
มาตรฐานอาคารเขียวมีแนวโน้มเป็นที่นิยม	4.08	0.538	8	
เป็นตัวแปรสำคัญที่เพิ่มการศึกษาและวิจัย	4.07	0.737	9	
ช่วยในการให้ความสนใจในอุตสาหกรรมอาคารเขียว	4.01	0.722	12	
เพิ่มความต้องการของลูกค้าในอุตสาหกรรมอาคารเขียว	3.80	0.704	20	
การเปลี่ยนแปลงกฎหมาย ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการก่อสร้างอาคารเขียว	3.64	0.658	25	
กลุ่มปัจจัยที่ 5. การพัฒนาศักยภาพภายในองค์กร	3.87			7.398
ประชาสัมพันธ์ผลงานของบริษัท	4.31	0.616	2	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	Loadings	อันดับ	% of Variance
เพิ่มการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ และขยายการบริการ	3.89	0.786	17	
ช่วยให้บริษัทก่อสร้างพัฒนาโครงการใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.77	0.598	22	
ช่วยในการดึงดูด และพัฒนาขีดความสามารถของพนักงาน	3.52	0.518	26	
กลุ่มปัจจัยที่ 6. ลดค่าสาธารณูปโภค และมีผลตอบแทนที่ดี	3.85			6.850
ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภคระยะยาว (10 ปีขึ้นไป) ต่ำ	4.09	0.718	7	
ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภครายปี ต่ำ	3.97	0.806	15	
มีผลตอบแทนที่ดีในด้านการลงทุน และมีผลกำไรที่สูงกว่าอาคารปกติ	3.50	0.578	27	
กลุ่มปัจจัยที่ 7. มีการประสานความร่วมมือ และมีคุณภาพที่ดี	3.63			7.975
กลยุทธ์ในการจัดทำเป็นการประสานความร่วมมือกันในการวางแผน การประเมินความเสี่ยง	3.84	0.675	19	
เป็นการแบ่งปันความรู้ ความร่วมมือระหว่างประเทศ	3.68	0.571	23	
การควบคุมคุณภาพช่วยให้ผู้ใช้งานอาคารมีความปลอดภัยมากขึ้น	3.67	0.501	24	
อาคารเขียวมีอายุการใช้งาน และมีความมั่นคงแข็งแรงมากกว่าอาคารปกติ	3.32	0.617	29	
กลุ่มปัจจัยที่ 8. ลดต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม และผลประโยชน์การเพิ่มขึ้น	3.59			5.024
ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม และมลพิษต่ำ	3.87	0.808	18	
บริษัทมีผลประโยชน์การเพิ่มขึ้น เพราะมีคุณภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ดี (มีผลการลาหยุดงานที่ต่ำ และอัตราการผลิตเพิ่มขึ้น)	3.47	0.485	28	

จากตารางที่ 2 พบว่าผลเฉลี่ยกลุ่มตัวปัจจัยของแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยพบว่าค่าเฉลี่ยอันดับสูงสุดคือ กลุ่มของภาพลักษณ์ขององค์กร และสังคม รองลงมาคือ กลุ่มของคุณภาพแวดล้อมที่ดี และการเพิ่มมูลค่า และอันดับสามคือ กลุ่มของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ส่วนค่าเฉลี่ยรายปัจจัยของแรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยสูงสุดคือ สร้างภาพลักษณ์ที่ดีภายในองค์กร รองลงมาคือ การประชาสัมพันธ์ผลงานของบริษัท อันดับที่สามคือ ช่วยให้ผู้ใช้งานอาคารมีความเป็นอยู่ที่ดี และเกิดสภาวะน่าสบาย อันดับที่ดีคือ อาคารเขียวช่วยลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และอันดับที่ห้าคือ อาคารเขียวช่วยให้ผู้ใช้งานอาคารมีสุขภาวะที่ดี โดยถ้าหากมองในภาพรวมของแรงจูงใจการก่อสร้างอาคารเขียวส่วนใหญ่จะมาจากการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรของผู้พัฒนาโครงการว่ามีความใส่ใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งผลพลอยได้ที่ดีตามมาก็จะเป็นประสิทธิภาพที่ดีของอาคาร เช่น ทำให้ผู้ที่ใช้งานอาคารเกิดสภาวะน่าสบาย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงาน และสุขภาพที่ดี รวมไปถึงช่วยในการลดค่าสาธารณูปโภคภายในอาคาร

ตารางที่ 3 อุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	Loadings	อันดับ	% of Variance
กลุ่มปัจจัยที่ 1. ขาดความตระหนักถึงความสำคัญของอาคารเขียว	4.07			4.731
ยังขาดความตระหนักถึงความสำคัญในมาตรฐานอาคารเขียว	4.07	0.842	5	
กลุ่มปัจจัยที่ 2. ต้นทุนของการพัฒนาอาคารเขียวสูง	4.06			9.174
ต้นทุนในการก่อสร้างค่อนข้างสูง	4.22	0.792	2	
ลูกค้าไม่มีความประสงค์ในการจ่ายเงินหรืองบประมาณไม่เพียงพอ	4.11	0.817	4	
เทคโนโลยี และวัสดุของอาคารเขียวมีราคาสูง	3.87	0.737	8	
กลุ่มปัจจัยที่ 3. ผู้บริหารไม่ให้ความสำคัญ	3.83			10.443
ผู้บริหารยึดติดในรูปแบบการประมวลเดิมซึ่งยังให้ความสำคัญกับต้นทุนก่อสร้างที่ต่ำ และเวลาในการก่อสร้างที่น้อย	4.26	0.574	1	
นโยบายด้านเงินของบริษัทไม่ได้ให้ความสนใจค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของอาคารเขียว	3.82	0.743	9	
ไม่มีระบบการบริหารสำหรับกระบวนการจัดทำอาคารเขียว	3.68	0.679	14	
ผู้บริหารระดับสูงไม่เล็งเห็นความสำคัญ	3.55	0.744	21	
กลุ่มปัจจัยที่ 4. ขาดการสนับสนุนจากทุกภาคส่วน	3.82			6.824
ขาดการสนับสนุนจากรัฐบาล	4.17	0.379	3	
บริษัทในภาคอุตสาหกรรมการก่อสร้างยังไม่ได้ให้การสนับสนุนเพียงพอ	3.81	0.744	11	
ผู้ลงทุนไม่ได้มีส่วนร่วมในโครงการตั้งแต่แรก	3.65	0.660	15	
บริษัทก่อสร้างส่วนใหญ่ไม่มีงบประมาณในการสนับสนุนโครงการอาคารเขียว	3.66	0.426	16	
กลุ่มปัจจัยที่ 5. ขาดบุคลากรที่มีศักยภาพทางด้านอาคารเขียว	3.72			8.271
ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดทำอาคารเขียว	3.97	0.786	6	
ขาดที่ปรึกษา บุคลากรที่มีความสามารถ	3.63	0.716	17	
บริษัทก่อสร้างยังมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ	3.56	0.644	19	
กลุ่มปัจจัยที่ 6. ขาดการศึกษาวิจัย และผู้เชี่ยวชาญ	3.62			11.123
ไม่มีผลวิจัยที่พิสูจน์ผลกำไรที่ได้จากการสร้างอาคารเขียวที่จะช่วยในการตัดสินใจลงทุน	3.81	0.748	10	
การศึกษาในผลกำไรของอาคารเขียวยังไม่มากพอ	3.75	0.831	13	
การประเมินมูลค่าตลอดช่วงการใช้งานยังไม่ได้รับการรับรอง	3.55	0.853	20	
ไม่มีผู้เชี่ยวชาญ และแรงงาน ที่มีประสบการณ์ในการจัดทำ	3.37	0.633	24	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	Loadings	อันดับ	% of Variance
กลุ่มปัจจัยที่ 7. ขาดความพร้อมของภาคอุตสาหกรรม	3.50			6.619
ผู้ลงทุนในการก่อสร้างอาคารเขียวมีน้อย	3.91	0.588	7	
บริษัทประกันภัยไม่มีนโยบายในการให้ความคุ้มครองความเสี่ยงอาคารเขียว	3.31	0.578	25	
ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างยังไม่ให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลง และนวัตกรรมใหม่ๆ	3.27	0.637	26	
กลุ่มปัจจัยที่ 8. อุปสรรคทางด้านเทคโนโลยี วัสดุ และมาตรฐาน	3.47			10.018
กฎหมายยังไม่ได้มีการรับรองสำหรับมาตรฐานที่สูงกว่าในการออกแบบ และก่อสร้าง	3.80	0.584	12	
มีอุปสรรคในเรื่องการประเมิน ผลិតภัณฑ์ กฎระเบียบ และมาตรฐานเดิม	3.60	0.620	18	
วัสดุในอุตสาหกรรมอาคารเขียวที่ได้รับการรับรองยังไม่เพียงพอ	3.46	0.647	22	
ทรัพยากร และข้อมูลเอกสารมีไม่เพียงพอ	3.44	0.469	23	
ขาดเทคโนโลยีที่รับรองอุตสาหกรรมอาคารเขียว	3.59	0.797	27	

จากตารางที่ 3 พบว่าผลเฉลี่ยกลุ่มปัจจัยของอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยสูงสุดคือกลุ่มของการขาดความตระหนักถึงความสำคัญของอาคารเขียว รองลงมาคือกลุ่มของต้นทุนของการพัฒนาอาคารเขียวสูง ส่วนค่าเฉลี่ยรายปัจจัยของอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยสูงสุดคือ การทำสัญญาก่อสร้าง และการประมูลงานยังคงยึดติดในต้นทุนที่ต่ำและเวลาในการก่อสร้างที่น้อย รองลงมาคือ ต้นทุนในการก่อสร้างอาคารเขียวค่อนข้างสูง อันดับที่สามคือ ขาดการสนับสนุนจากรัฐบาล โดยต้นทุนในการก่อสร้างอาคารเขียวในปัจจุบันนั้นค่อนข้างสูง เพราะมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ รวมไปถึงบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศไทยยังมีน้อยส่งผลให้ราคาของผลิตภัณฑ์ค่อนข้างสูง และการขาดการสนับสนุนจากทุกภาคส่วนเป็นสิ่งที่อุปสรรคที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขาดการสนับสนุนจากรัฐบาล เช่นการปรับลดภาษี เป็นต้น

ตารางที่ 4 แรงจูงใจของการก่อสร้างอาคารเขียวในอนาคต

ปัจจัย	อันดับ	ค่าเฉลี่ยอันดับ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
การละเว้น หรือปรับลดภาษีสำหรับการก่อสร้างอาคารเขียว	1	2.16	1.2171
การออกกฎหมายบังคับให้จัดทำอาคารเขียว	2	2.92	1.5012
การเพิ่มอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (FAR bonus)	3	2.98	1.3189
ผู้บริหารระดับสูงเล็งเห็นความสำคัญของอาคารเขียว	4	3.02	1.2804
มีผู้ลงทุนในอุตสาหกรรมอาคารเขียวมาก	5	3.91	1.2008

สำหรับการก่อสร้างอาคารเขียว อันดับที่สองคือ การออกกฎหมายบังคับให้จัดทำอาคารเขียว และอันดับที่สามคือ การเพิ่มอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (FAR bonus) ซึ่งผลของสามอันดับแรงจูงใจในอนาคตจะเกิดขึ้นได้จากนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมให้มีการจัดทำอาคารเขียวในประเทศ

6. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยนั้นยังมีจำนวนไม่มากเท่าที่ควร ซึ่งเป็นเพราะมีต้นทุนในการก่อสร้างที่สูง โดยต้นทุนในด้านวัสดุ และผลิตภัณฑ์ก็ถือว่าเป็นตัวแปรสำคัญ เพราะจะต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ และบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศเองยังมีน้อย จึงทำให้มีราคาค่อนข้างสูง ทั้งนี้การสนับสนุนจากรัฐบาลก็เป็นสิ่งสำคัญเพราะการกำหนดนโยบายต่างๆ เช่น การปรับลดภาษี การเพิ่มอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (FAR bonus) หรือการมีกฎหมายบังคับให้ก่อสร้างอาคารเขียว ก็จะเป็นตัวช่วยให้มีการก่อสร้างอาคารเขียวมากขึ้น โดยผลพลอยได้ที่ได้รับก็คือการลดต้นทุนในการก่อสร้างอาคารเขียว เพราะถ้ามีการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศมาก ก็จะทำให้มีบริษัทที่ผลิตวัสดุ และผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นมาก และราคาของวัสดุก็จะลดลง รวมไปถึงเป็นการช่วยส่งเสริมผลักดันนวัตกรรม อุตสาหกรรมการผลิตและวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมภายในประเทศด้วย โดยปัจจุบันองค์กรที่ก่อสร้างอาคารเขียวภายในประเทศไทย ส่วนใหญ่จัดทำเพราะเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กรว่าอาคารเขียวมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการเพิ่มประสิทธิภาพที่ดีของอาคาร เพื่อเป็นการสร้างโอกาสทางธุรกิจขององค์กร โดยในต่างประเทศพบว่ามีความแตกต่างกับประเทศไทย เช่น ในประเทศสิงคโปร์ และฮ่องกงซึ่งส่วนใหญ่ผู้พัฒนาโครงการจัดทำอาคารเขียวเพราะเป็นตัวช่วยลดค่าสาธารณูปโภคของอาคารเมื่อเทียบกับอาคารปกติ และเป็นตัวช่วยเพิ่มมูลค่าของสิ่งปลูกสร้างนั้นๆ [15] ส่วนสหราชอาณาจักรพบว่าการจัดทำอาคารเขียวนั้นมาจากการปัจจัยที่มีแรงจูงใจในด้านการเงิน และกฎหมายควบคุมอาคาร [16] ดังนั้นถ้ามีงานวิจัยที่สามารถเปรียบเทียบต้นทุนตลอดอายุไขของอาคาร แสดงถึงค่าสาธารณูปโภคที่ลดลง ราคาค่าเช่าที่สูงขึ้น และรวมถึงมาตรการสนับสนุนจากรัฐบาล ก็จะเป็นตัวช่วยให้เกิดการตระหนักถึงความสำคัญ และเป็นการช่วยส่งเสริมการก่อสร้างอาคารเขียวให้เพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Hedge, A. & Ericson, W. A. (1997). A study of indoor environment and sick building syndrome complaints in air-conditioned offices: benchmarks of facility performance. *International Journal of Facilities Management* 1, No. 4, 185–192.
- [2] Rostron, J. (2008). Sick building syndrome: a review of causes, consequences and remedies. *Journal of Retail and Leisure Property* 7, No. 4, 291–303.
- [3] Thorn, A. (2000). Case study of a sick building could an integrated biopsychosocial perspective prevent chronicity?. *European Journal of Public Health* 10, No. 2, 133–137.
- [4] Spillane A. P., Flood M., Oyedele L. O., Von Meding J. K., and Konanahalli A. Urban high-density construction site and Surrounding community: issues encountered and strategies adopted by contractors. . *Proceedings of the 29th Annual ARCOM Conference* (Smith S. D. and Ahiaga-Dagbui D. D. (eds)). Reading, England, 2013, pp. 871–880.
- [5] Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Global Forest Resources Assessment 2015*, Rome, Italy, 2015.
- [6] PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. *Trends in global CO₂ emissions: 2015 Report*, The Hague, Netherlands, 2015.
- [7] United States Green Building Council. *LEED v4*, Washington DC, 2013.
- [8] Building Research Establishment. *BREEAM New Construction*, Watford, England, 2011.
- [9] Thai Green Building Institute. *TREES NC version 1.1*, Thailand, 2012.
- [10] See <http://www.usgbc.org/projects>. (accessed: January 3, 2016).
- [11] See <http://www.tgbi.or.th/project.php>. (accessed: January 3, 2016).
- [12] See <http://www.worldometers.info/world-population/thailand-population>. (accessed: January 17, 2016).
- [13] Cole, R. J. (2010). Editorial: cost and value in building green. *Building Research and Information* 28, No. 5, 304–309.
- [14] Zhang, X., Shen, L. & Wu, Y. (2010). Green strategy for gaining competitive advantage in housing development: a China study. *Journal of Cleaner Production* 19, No. 2, 157–167.
- [15] Chan, E.H.W., Qian, Q.K. & Lam, P.T.I. (2009). The market for green building in developed Asian cities—the perspectives of building designers. *Energy Policy* 37, 3061–3070.
- [16] Pitt, M., Tucker, M., Riley, M. & Longden, J. (2007). Towards sustainable construction: promotion and best practices. *Construction Innovation* 9, No. 2, 201–224.

-
- [17] Turner Construction Company. Green Building Market Barometer. New York City, NY, 2014.
- [18] Myers, D. (2005). A review of construction companies' attitudes to sustainability. *Construction Management and Economics* 23, No. 8, 781-785.
- [19] Kats, G., Alevantis, L., Berman, A., Mills, E. and Perlman, P. The Costs and Financial Benefits of Green Buildings. A Report to California's Sustainable Building Task Force, Sacramento, CA, 2003.
- [20] Fisk, W. J. and Seppanen, O. Providing better indoor environmental quality brings economic benefits. Proceeding of a Conference on CLIMA: Well Being Indoors. Helsinki, Finland, 2007, pp. 1-17.
- [21] Ambec, S. & Lanoie, P. (2008). Does it pay to be green? a systematic overview. *Academy of Management Perspectives* 22, No. 4, 45-62.
- [22] Paumgatten, P. (2003). The business case for high-performance green building: sustainability and its financial impact. *Journal of Facility Management* 2, No. 1, 26-34.
- [23] Artnoi, K. & Wethayavorn, P. (2014). Barriers in developing green building: case studies in Thailand. *Kasetsart Engineering Journal* 27, No. 90, 33-46.
- [24] Landman M. Breaking through the barriers to sustainable building: insights from building professionals on government initiatives to promote environmentally sound practices. M.A. thesis, Tufts University, MA, 1999.
- [25] Richardson, G. R. A. & Lynes, J. K. (2007). Institutional motivations and barriers to the construction of green buildings on campus. *International journal of sustainability in higher education* 8, No. 3, 339-354.
- [26] Williams, K. & Dair, C. 2006. What is stopping sustainable building in England? Barriers experienced by stakeholders. *Sustainable Development* 15, No. 3, 135-147.
- [27] Ahn, Y. H. & Pearce, A. R. (2007). Green construction: contractor experiences, expectations and perceptions. *Journal of Green Building* 2, No. 3, 106-122.
- [28] Moore J. L. What's stopping sustainability? Examining the barriers to implementing Clouds of Change M.A. thesis, The University of British Columbia, Canada, 1994.
- [29] Hakkinen, T. & Belloni, K. (2011). Barriers and drivers for sustainable building. *Building Research and Information* 39, No. 3, 239-255.
- [30] Winston, N. (2010). Regeneration for sustainable communities? Barriers to implementing sustainable housing in urban areas. *Sustainable Development* 18, No. 6, 319-330.
- [31] Wood J. The green house: barriers and breakthroughs in residential green building. M.A. thesis, Tufts University, MA, 2007.