แบบจำลองการพยากรณ์ต้นทุนของสำนักงานอาคารเขียว ภายใต้การทำงานแบบวิถีชีวิตใหม่ภายหลังสถานการณ์โควิด-19

Cost Forecasting Simulation for Green Office Building under the New Normal of Working post COVID-19 Situation

นงนภัส รัตนไพร[1,*] ฆนิศา รุ่งแจ้ง[2] และ พงษ์ศักดิ์ สุริยวนากุล[2]

[1]สาขาวิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[2]ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
**E-mail address: fengksr@ku.ac.th*

บทคัดย่อ

อาคารเขียวเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (SDGs) การลงทุนพัฒนาอาคารเขียวเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและมีความท้าท้ายเนื่องจากต้นทุนสูง อาคารเขียวตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) ประกอบด้วย 4 ระดับ ได้แก่ ระดับผ่าน (Certified) ระดับดี (Silver) ระดับดีมาก (Gold) และระดับดีเด่น (Platinum) การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของโลก กระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายการปรับตารางเวลาทำงานและการใช้งานอาคาร เมื่อสถานการณ์โควิด-19 คลี่คลายการวางแผนการลงทุนต้องรอบคอบมากขึ้นโดยเฉพาะการพิจารณารูปแบบการทำงานแบบวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) เช่น การทำงานทางไกล (Remote Working) การทำงานแบบผสมผสาน (Hybrid Working) และการทำงานที่สำนักงาน (Work from Office) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ต้นทุนของสำนักงานอาคารเขียวภายใต้การทำงานแบบวิถีชีวิตใหม่ภายหลังสถานการณ์โควิด-19 และวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนด้วยความผันแปรของอุปสงค์และอุปทาน อุปสงค์คือการทำงานแบบวิถีชีวิตใหม่ซึ่งมีผลต่อจำนวนผู้เข้าใช้อาคาร การผันแปรของอุปทาน ได้แก่ ระดับการลงทุนความเป็นอาคารเขียว อาคารที่ไม่เป็นอาคารเขียว และพื้นที่เชิงพาณิชย์ งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบสำนักงานที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนสูงที่สุดคือสำนักงานที่ไม่เป็นอาคารเขียวพร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น เมื่อพิจารณามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยจากการวิเคราะห์การตัดสินใจแผนภูมิต้นไม้มีผลตอบแทนทางการเงินเท่ากับ 206,152,328 บาท ในระยะเวลาโครงการ 25 ปี ที่อัตราคิดลดร้อยละ 10 ซึ่งมีค่าสูงที่สุด ดังนั้นการลงทุนในการพัฒนาสำนักงานอาคารเขียวจะมีความคุ้มค่าเมื่อมีการวางแผนระยะเวลาการลงทุนให้สอดรับกับสถานการณ์การใช้งานอาคาร

คำสำคัญ: สำนักงานอาคารเขียว, ต้นทุน, ความคุ้มค่า

Abstract

Green buildings are energy-saving and environmentally friendly, which conform with the Sustainable Development Goals (SDGs) as established by the United Nations (UN). Investing in the development of green office buildings is tricky and challenging due to high costs. Green buildings could be rated according to Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability (TREES), in four different levels which are Certified, Gold, Silver, and Platinum. The COVID-19 epidemic crisis caused significant global changes. One of them is the change in work schedule arrangements and building usage from the Ministry of Public Health Policy. Therefore, when the COVID-19 crisis was better, investment planning should be done with greater caution, especially considering investment under the new normal in working environment which are remote working, hybrid working and work form office. The objective of this research is to establish cost forecasting simulation for green office building under the new normal in working post COVID-19 situation and analyzing values for money with the variance of demand which depends on the number of occupants, while the variance of supply depends on 4 levels of green building, non-green building, and commercial development. The results of utilizing the decision tree analysis found that the NPV of non-green office with one-story commercial development has the highest which is 206,152,328 baht over the project's 25-year lifespan at a 10% discount rate. Therefore, investing in the development of green office buildings will promote value for money and be beneficial when the investment period is planned according to building usage conditions.

Keywords: Green Office Building, Cost, Value for Money

1. คำนำ

อาคารเขียวเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อาคารเขียวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของตัวอาคารด้านพลังงาน น้ำประปาและวัสดุต่างๆ รวมทั้งลดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร [1] สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (United Nations 2022, UN) ข้อ 17.7 การเป็นพันธมิตรกับภาคเอกชนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน [2]

การลงทุนพัฒนาสำนักงานอาคารเขียวในประเทศไทยเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและมีความท้าทายเนื่องจากใช้ต้นทุนในการพัฒนาสูง ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดถูกนำไปใช้ในการซื้อวัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติในการช่วยลดการใช้พลังงานของอาคาร [3] เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามมาตรฐานเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) ประกอบด้วย 4 ระดับ ได้แก่ ระดับผ่าน (Certified) ระดับดี (Silver) ระดับดีมาก (Gold) และระดับดีเด่น (Platinum) [4]

ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดโควิด-19 ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของโลก กระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายการปรับตารางเวลาทำงานและการใช้งานอาคารส่งผลให้ภาคธุรกิจที่เป็นผู้เช่าอาคารมีการปรับตัว อาทิ การปรับลดขนาดองค์กร การควบคุมค่าใช้จ่ายด้วยการลดจำนวนพนักงานรวมถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานที่สำนักงานมาเป็นการทำงานที่บ้าน (Work from Home) หรือทำงานนอกสถานที่เพื่อรักษาระยะห่างทางสังคม ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีออนไลน์เข้ามาช่วยเหลือการทำงานมากขึ้น ดังนั้นต้นทุนและความคุ้มค่าในการพัฒนาสำนักงานอาคารเขียวมีความไม่แน่นอนจากปริมาณผู้เข้าใช้อาคาร [5]

เมื่อสถานการณ์โควิด-19 คลี่คลายส่งผลให้การวางแผนการลงทุนต้องรอบคอบมากขึ้นโดยเฉพาะการพิจารณาการลงทุนภายใต้การทำงานแบบวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) เช่น การทำงานทางไกล (Remote Working) การทำงานแบบผสมผสาน (Hybrid Working) และการทำงานที่สำนักงาน (Work from Office) [6] ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจำลองพฤติกรรมการลงทุนภายใต้สถานการณ์ความไม่แน่นอนของปริมาณผู้เข้าใช้อาคาร แล้วเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการลงทุนตลอดอายุอาคารด้วยเครื่องมือความน่าจะเป็นทางสถิติ โดยใช้แบบจำลองการวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis Model) ด้วยการสร้างแบบจำลองแผนภูมิต้นไม้ (Decision Tree Model) เริ่มจากนำมูลค่าปัจจุบันสุทธิของสำนักงานที่ได้จากการคำนวณโดยจำลองสถานการณ์ปริมาณผู้ใช้อาคารระดับ ปกติ ลดลง และลดต่ำที่สุดมาทำการทดลอง [7]

การตัดสินใจเลือกลงทุนพัฒนาสำนักงานอาคารเขียวให้เหมาะสมและคุ้มค่าจะพิจารณาว่าผลประโยชน์มากกว่าหรือน้อยกว่าค่าใช้จ่ายด้วยตัวชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (Benefit- cost ratio: BCR) และระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (Payback Period) เพื่อหารูปแบบการลงทุนที่คุ้มค่าที่สุดให้สอดรับกับสถานการณ์การใช้งานอาคาร

2. วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ต้นทุนของสำนักงานอาคารเขียวภายใต้การทำงานแบบวิถีชีวิตใหม่ภายหลังสถานการณ์โควิด-19 และการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน

3. อุปกรณ์และวิธีการ

การพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์ต้นทุนสำนักงานอาคารเขียวและและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนด้วยการสร้างแบบจำลองแผนภูมิต้นไม้ (Decision Tree Model) ของความน่าจะเป็นของการผันแปรปริมาณผู้เข้าใช้อาคารจากการจัดตารางงานภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 กำหนดขอบเขตปัญหาและการลงทุน

ศึกษาการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับการประเมินการก่อสร้างอาคารใหม่และปรับปรุงอาคารเดิม (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability for New Building Construction & Major Renovation, TREES) ประกอบด้วย 8 หมวดหลัก ได้แก่ 1.การบริหารจัดการโครงการ (BM) 2.ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (SL) 3.การประหยัดน้ำ (WC) 4.พลังงานและบรรยากาศ (EA) 5.วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (MR) 6.คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (IE) 7.การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EP) และ 8.นวัตกรรมการออกแบบ (GI) โดยลักษณะการประเมินประกอบด้วย 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือหัวข้อบังคับ 9 ข้อ โดยต้องผ่านการประเมินทุกหัวข้อ หากไม่ผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งในกลุ่มนี้จะถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ กลุ่มที่ 2 คือการประเมินใน 8 หมวดหลัก คะแนนรวม 85 คะแนน [4] สถาบันอาคารเขียวกำหนดคะแนนในแต่ละหัวข้อให้มีค่ามากน้อยต่างกันตามลำดับความสำคัญ การทำคะแนนได้มากน้อยจะได้รับรางวัลที่ต่างกัน 4 ระดับ ดังนี้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับคะแนนของเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย

ระดับรางวัล	ระดับคะแนน
Platinum	61 คะแนนขึ้นไป
Gold	46 - 60 คะแนน
Silver	38 – 45 คะแนน
Certified	30 – 37 คะแนน

ศึกษารูปแบบอาคารสำนักงานในประเทศไทยพบว่าการสร้างหรือเลือกใช้อาคารอ้างอิง (Baseline) ในการอนุรักษ์พลังงานอาจจะไม่สมเหตุสมผลกับอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบันที่เป็นอาคารเพื่อให้เช่าพื้นที่ ดังนั้นการศึกษารูปแบบอาคารจะต้องรวบรวมข้อมูลอาคารที่ให้เช่าในพื้นที่ตลาด

เพื่อสามารถกำหนดเป็นอาคารอ้างอิงได้ เช่น อัตราค่าเช่าเฉลี่ยอ้างอิงจากราคาตลาด โดยใช้อัตราค่าเช่าเฉลี่ยของสำนักงานเกรดเอ ในการกำหนดราคาค่าเช่า

ศึกษาข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานในการออกแบบอาคารเพื่ออนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2552 ข้อ 3 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร ได้แก่ ผนังภายนอกของอาคารและหลังคาในส่วนที่มีการปรับอากาศในแต่ละประเภทของอาคารต้องมีค่าไม่เกินที่กฎหมายกำหนด รวมถึงอาคารที่มีการใช้งานพื้นที่หลายลักษณะ พื้นที่แต่ละส่วนต้องใช้ ข้อ 4 การใช้ไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคาร โดยไม่รวมพื้นที่จอดรถ ได้แก่ การใช้ไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคารและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องให้ได้ระดับความส่องสว่างและกำลังไฟเพียงพอสำหรับงานแต่ละประเภท โดยมีค่า OTTV [8] ข้อ 3 และ ข้อ4 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่า OTTV RTTV LPD ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2552

ประเภทอาคาร	OTTV (Watt/m2)	RTTV (Watt/m2)	LPD (Watt/m2)
1.สถานศึกษา สำนักงาน	50	15	14

ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนด้วยเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ความความคุ้มค่าทางการเงิน ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ระยะเวลาคืนทุนมีผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน และมูลค่าปัจจุบันสุทธิ แสดงดังตารางที่ 3

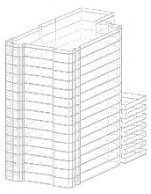
ตารางที่ 3 เกณฑ์การพิจารณาตัวชี้วัดการลงทุน

ตัวชี้วัดการลงทุน	เกณฑ์การพิจารณาตัวชี้วัดการลงทุน
ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)	ค่าน้อยกว่าอายุโครงการ (25 ปี)
ผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (BCR)	ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	ค่ามากกว่า 0 บาท

3.2. กำหนดรูปแบบอาคารสำนักงาน

กำหนดรูปแบบอาคารสำนักงาน 10 รูปแบบ ได้แก่ สำนักงานให้เช่า สำนักงานให้เช่าพร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ โดยการผันแปรระดับการลงทุน ความเป็นอาคารเขียวทั้ง 4 ระดับและอาคารที่ไม่เป็นอาคารเขียว ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 แบบจำลองอาคารสำนักงาน

 a) สำนักงานให้เช่า	 b) สำนักงานให้เช่าพร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์
1.อาคารเขียวระดับผ่าน (Certified)	1.อาคารเขียวระดับผ่าน (Certified)
2.อาคารเขียวระดับดี (Silver)	2.อาคารเขียวระดับดี (Silver)
3.อาคารเขียวระดับดีมาก (Gold)	3.อาคารเขียวระดับดีมาก (Gold)
4.อาคารเขียวระดับดีเด่น (Platinum)	4.อาคารเขียวระดับดีเด่น (Platinum)
5.อาคารที่ไม่เป็นอาคารเขียว	5.อาคารที่ไม่เป็นอาคารเขียว

3.2.1 การพัฒนาสำนักงานอาคารเขียวในแต่ละระดับตามมาตรฐานเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) [4] ได้แก่ สำนักงานอาคารเขียวระดับผ่าน (Certified) แสดงดังตารางที่ 4 สำนักงานอาคารเขียวระดับผ่าน (Silver) แสดงดังตารางที่ 5 สำนักงานอาคารเขียวระดับดีมาก (Gold) แสดงดังตารางที่ 6 และสำนักงานอาคารเขียวระดับดีเด่น (Platinum) แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 4 รายการปรับปรุงสำนักงานอาคารเขียวระดับผ่าน (Certified) เพิ่มเติมจากสำนักงานที่ไม่เป็นอาคารเขียว

Certified 30 คะแนน						
หมวด	หัวข้อรายการ					
BM	BM P1	BM 1	BM 2	BM3		
SL	SL P1	SL P2	SL 2	SL 3.3	SL 4	SL 5.2
WC	WC					
EA	EA P1	EA P2	EA 1	EA 3		
MR	MR 2	MR 4	MR 5			
IE	IE P1	IE P2	IE 1.3	IE 1.4	IE 2.3	IE 3
	IE 4					
EP	EP P1	EP P2	EP1	EP2	EP5	
GI	GI 1					

ตารางที่ 5 รายการปรับปรุงสำนักงานอาคารเขียวระดับดี (Silver) เพิ่มเติมจากสำนักงานระดับผ่าน (Certified)

Silver 38 คะแนน		
หมวด	หัวข้อรายการ	
SL	SL 3.1	SL 4
EA	EA 1	
MR	MR 4	MR 5
IE	IE 1.2	
EP	EP 3	

ตารางที่ 6 รายการปรับปรุงสำนักงานอาคารเขียวระดับดีมาก (Gold) เพิ่มเติมจากสำนักงานระดับดี (Silver)

Gold 46 คะแนน		
หมวด	หัวข้อรายการ	
SL	SL 3.2	SL 4
WC	WC 3	
EA	EA 1	EA 4
MR	MR 2	MR 6.1
IE	IE 2.1	

ตารางที่ 7 รายการปรับปรุงสำนักงานอาคารเขียวระดับดีเด่น (Platinum) เพิ่มเติมจากสำนักงานระดับดีมาก (Gold)

Platinum 61 คะแนน				
หมวด	หัวข้อรายการ			
SL	SL 4			
EA	EA 1	EA 2		
MR	MR 6.1			
IE	IE 1.1	IE 1.5	IE 4	IE 5

3.3 รวบรวมข้อมูล

3.3.1 ต้นทุนการก่อสร้าง

ถอดปริมาณงานก่อสร้าง ค่าลงทุนองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อให้ได้เกณฑ์อาคารเขียวระดับผ่าน (Certified) ระดับดี (Silver) ระดับดีมาก (Gold) และระดับดีเด่น (Platinum) เพื่อหาข้อมูลต้นทุนการก่อสร้าง อ้างอิงราคาก่อสร้างจากบัญชีค่าก่อสร้างและค่าแรง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ดังตารางที่ 8 ข้อมูลการพัฒนาอาคารสำนักงาน

ตารางที่ 8 ข้อมูลการพัฒนาอาคารสำนักงาน

รูปแบบสำนักงาน	รายละเอียด		
	ขนาดที่ดิน (ตร.ม)	พื้นที่อาคารรวมที่ก่อสร้างจริง (ตร.ม)	ต้นทุนการก่อสร้าง (บาท)
อาคารที่ไม่เป็นอาคารเขียว (S1)	67,500	53,500	86,413,681.13
อาคารที่ไม่เป็นอาคารเขียวพร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น (S1A)	67,500	53,500	94,813,681.13
อาคารเขียวระดับผ่าน (Certified) (S2)	67,500	53,500	131,144,101.80
อาคารเขียวระดับผ่าน (Certified) พร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น (S2A)	67,500	53,500	139,544,101.80
อาคารเขียวระดับดี (Silver) (S3)	67,500	53,500	138,946,252.48
อาคารเขียวระดับดี (Silver) พร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น (S3A)	67,500	53,500	147,346,252.48
อาคารเขียวระดับดีเด่น (Gold) (S4)	67,500	53,500	147,903,058.51
อาคารเขียวระดับดีเด่น (Gold) พร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น (S4A)	67,500	53,500	156,303,058.51
อาคารเขียวระดับดีมาก (Platinum) (S5)	67,500	53,500	166,848,823.61
อาคารเขียวระดับดีมาก (Platinum) พร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น (S5A)	67,500	53,500	175,248,823.61

3.3.2 ประมาณการรายรับรวมทั้งหมด

จากการทบทวนเอกสารหนังสือชี้ชวนการเสนอราคาขายหน่วยทรัสต์เพื่อการลงทุนในสิทธิการเช่าอสังหาริมทรัพย์โกลเด้นเวนเจอร์ [9] และพิจารณาร่วมรายงานวิจัยสภาวะตลาดอสังหาริมทรัพย์ในกรุงเทพประเภทอาคารสำนักงานเพื่อใช้เป็นสมมติฐานราคาค่าเช่าและประมาณการรายได้สามารถสรุปได้ดังนี้

1) รายได้จากค่าเช่าและบริการพื้นที่สำนักงาน 25,540.20 และ 22,134.84 ตารางเมตร ค่าเช่าตารางเมตรละ 620 บาท โดยปรับขึ้นราคาค่าเช่าร้อยละ 2.60 ต่อปี

2) รายได้จากค่าเช่าและบริการพื้นที่ร้านค้า 1,263.93 และ 3,791.79 ตารางเมตร ค่าเช่าตารางเมตรละ 1,200 บาท โดยปรับขึ้นราคาค่าเช่าร้อยละ 2.60 ต่อปี

3) รายได้จากค่าไฟฟ้าคิดจากการใช้ไฟฟ้าจริงโดยเรียกเก็บผู้เช่าที่อัตรา 5.53 ต่อหน่วย โดยปรับขึ้นทุก 5 ปี เป็นอัตราร้อยละ 3.00

4) รายได้จากค่าน้ำประปาคิดจากการใช้น้ำจริงโดยเรียกเก็บผู้เช่าที่อัตรา 20 บาทต่อหน่วย โดยปรับขึ้นทุก 5 ปีเป็นอัตราร้อยละ 3.00

5) รายได้จากค่าที่จอดรถยนต์คิดเป็นร้อยละ 3 ของรายได้หลักโดยปรับขึ้นทุก 5 ปีเป็นอัตราร้อยละ 3.00

6) รายได้อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 1.60 ของรายได้หลัก

นอกจากนั้นยังทราบถึงการเพิ่มขึ้นของราคาค่าเช่าของอาคารที่เป็นอาคารเขียวโดยราคาค่าเช่าจะสูงกว่าอาคารที่ไม่ใช่อาคารเขียวอยู่ที่ร้อยละ 3-7 ดังนั้นสามารถสรุปสมมติฐานการเพิ่มขึ้นของราคาค่าเช่าอาคารเขียวระดับผ่าน (Certified) ราคาค่าเช่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 อาคารเขียวระดับดี (Silver) ราคาค่าเช่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 อาคารเขียวระดับดีมาก (Gold) ราคาค่าเช่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และอาคารเขียวระดับดีเด่น (Platinum) ราคาค่าเช่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 7 ตามลำดับ

3.3.4 รายรับรวมที่แท้จริง (Effective Gross Income: EGI)

หลังจากได้ผลจากรายรับรวมทั้งหมดและอัตราการเช่า (Occupancy Rate) จะสามารถทำให้ทราบถึงรายรับรวมที่แท้จริง (EGI) ได้โดยการนำรายรับรวมที่แท้จริงคูณกับอัตราการเช่าก็จะทำให้ทราบถึงรายรับรวมที่แท้จริงตลอดระยะเวลาการลงทุน โดยอัตราการเช่าสำนักงานอาคารเขียวมีอัตราการเช่าร้อยละ 96-99 มากกว่าอาคารสำนักงานที่ไม่เป็นอาคารเขียวที่มีอัตราการเช่าอยู่ที่ 91.60

3.3.5 การประมาณการรายจ่ายและรายรับสุทธิ

นอกจากเงินลงทุนแล้วในการพัฒนาสำนักงาน การดำเนินกิจการมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าสาธารณูปโภค บริหาร และบำรุงรักษาอาคารในแต่ละปี เพื่อที่จะสามารถหาค่ารายได้สุทธิ (Net Operating Income: NOI) ของโครงการได้ซึ่งจะนำไปใช้เพื่อสรุปผลทางการเงินต่อไป สามารถแสดงประมาณการรายจ่ายได้ดังต่อไปนี้

1) การประมาณการรายจ่าย (Operating Expenses) การประมาณการรายจ่ายต่อปีของโครงการได้ทำการศึกษาเอกสารหนังสือชี้ชวนการเสนอขายหน่วยทรัสต์เพื่อการลงทุนในสิทธิการเช่าอสังหาริมทรัพย์โกลเด้นเวนเจอร์เพื่อใช้เป็นสมมติฐานในการประมาณการรายจ่ายสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1) เงินเดือนของบุคลากรและผู้บริหารอาคารร้อยละ 2 ของ EGI ปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี

1.2) ต้นทุนค่าสาธารณูปโภคตามการใช้พลังงานปรับขึ้นร้อยละ 2 ทุก 3 ปี

1.3) ค่าใช้จ่ายทางการตลาดและโฆษณาร้อยละ 3 ของรายรับที่แท้จริง

1.4) ค่าประกันภัยอาคารร้อยละ 0.04 ของมูลค่าก่อสร้าง โดยปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ทุกปี

1.5) ค่าใช้จ่ายการซ่อมและบำรุงรักษาอาคารร้อยละ 1 ของ EGI

1.6) ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงอาคารร้อยละ 5 ของ EGI ปรับปรุงทุก 5 ปี

1.7) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ร้อยละ 0.25 ของรายรับรวมที่แท้จริง (EGI)

1.8) ค่าภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง

1.9) การประมาณการรายได้สุทธิ (Net Operating Income: NOI)

หลังจากได้รายจ่ายแล้วสามารถหารายได้สุทธิ (NOI) ได้ด้วยการนำรายจ่ายลบกับรายรับที่แท้จริง (EGI) ก็จะทราบถึงรายได้สุทธิตลอดระยะเวลาการลงทุน 25 ปี

3.3.6 การกำหนดอัตราคิดลด (Discount Rate)

ศึกษาอัตราคิดลดเป็นอัตราตอบแทนที่จะได้รับจากการเสียโอกาสที่จะนำเงินไปลงทุนในโครงการอื่น โดยการกำหนดอัตราคิดลด (Discount Rate) ด้วยวิธีการ Capital Asset Pricing Model (CAPM) ซึ่งสามารถคำนวณได้ R_f = ผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง (อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล หรือ Risk Free Rate (RF) β_i = ความเสี่ยงของบริษัทเมื่อเทียบกับตลาด (Beta) R_m = ผลตอบแทนเฉลี่ยจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์หรือ Market Return (RM) จากสมการที่ (1)

$$CAPM = R_f + \beta_i (R_m - R_f) \quad (1)$$

3.3.7 การจำลองสถานการณ์ปริมาณผู้เข้าใช้อาคาร

จากการพัฒนาสำนักงานเพื่อรองรับปริมาณผู้เข้าใช้อาคารในปัจจุบันและคาดการณ์ปริมาณผู้เข้าใช้สำนักงานที่มีแนวโน้มที่จะลดลงเนื่องจากการปรับรูปแบบการทำงานของภาคเอกชน จากผลกระทบของสถานการณ์แพร่ระบาดโควิด-19 ทำให้มีความผันแปรตั้งแต่การเข้าใช้อาคาร จึงได้ทำการจำลองสถานการณ์ปริมาณผู้เข้าใช้อาคารดังนี้

สถานการณ์ที่ 1 กรณีปกติทำงานที่สำนักงาน (Work at Office) ตามที่คาดการณ์ (Event 1: E1)

สถานการณ์ที่ 2 กรณีลดลงทำงานแบบผสมผสาน (Hybrid Working) (Event 2: E2)

สถานการณ์ที่ 3 กรณีลดต่ำที่สุดการทำงานทางไกล (Remote Working) (Event 3: E3)

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

ด้วยเครื่องมือความน่าจะเป็นทางสถิติ โดยใช้แบบจำลองการวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis Model) ด้วยการสร้างแบบจำลองแผนภูมิต้นไม้ (Decision Tree Model) เริ่มจากนำมูลค่าปัจจุบันสุทธิของสำนักงานที่ได้จากการคำนวณโดยจำลองสถานการณ์ปริมาณผู้ใช้อาคาร ระดับ ปกติ ลดลง และลดต่ำที่สุด มาทำการทดลองโดยใช้ค่าความน่าจะเป็นแบบสุ่มจากการกระจายตัวปกติ (Normal Distribution) การทดลอง 10 ครั้ง ได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายทั้งหมดของอาคารสำนักงาน

3.5 การพิจารณาความคุ้มทุน

การพิจารณาความคุ้มทุนของการพัฒนาสำนักงานอาคารเขียวของภาคเอกชนที่กำหนดใช้อัตราคิดลดร้อยละ 10 ด้วยตัวชี้วัดคือระยะเวลาคืนทุน ผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนและมูลค่าปัจจุบันสุทธิ

4. ผลและการวิจารณ์ผลการศึกษา

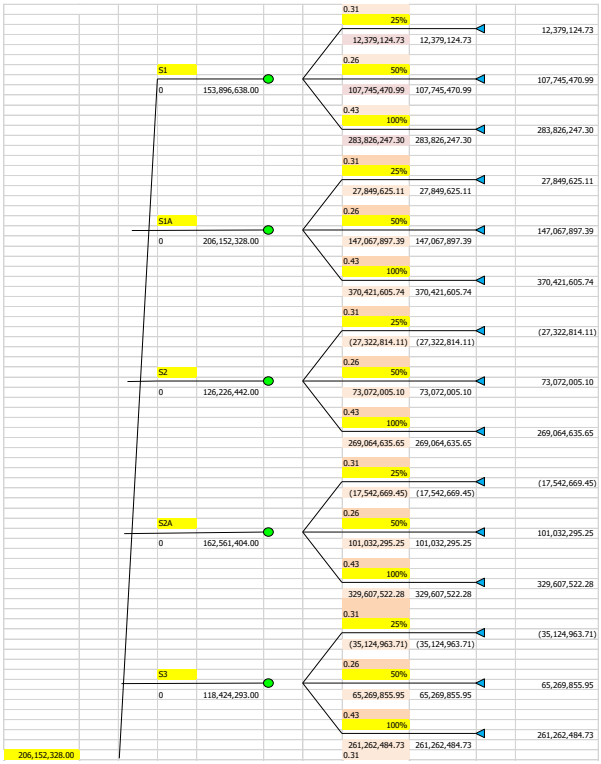
งานวิจัยนี้มีผลสำคัญ 2 ส่วนดังนี้

4.1 ผลวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนที่อายุโครงการ 25 ปีและอัตราคิดลดร้อยละ 10

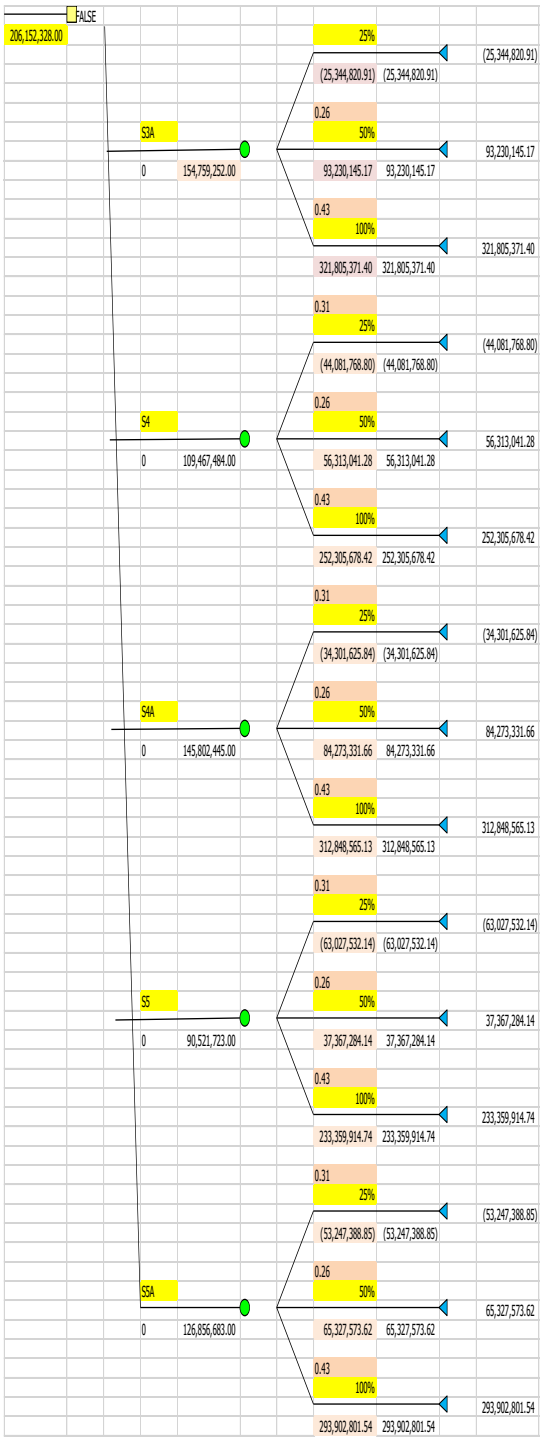
โดยพิจารณาตัวชี้วัดคือ ระยะเวลาคืนทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิและผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนภายใต้สภาวการณ์ความผันแปรของปริมาณผู้ใช้อาคาร 3 สถานการณ์แสดงดังตารางที่ 4 และรูปที่ 1

ตารางที่ 4 ผลประโยชน์ตอบแทนการพัฒนาสำนักงาน 10 รูปแบบภายใต้ปริมาณผู้ใช้งานสำนักงาน 3 สถานการณ์

รูปแบบสำนักงาน	E1			E2			E3		
	PB	NPV	BCR	PB	NPV	BCR	PB	NPV	BCR
S1	2.19	283,826,247.30	1.93	5.57	107,745,470.99	2.54	10.268	12,379,124.73	11.072
S1A	2.48	370,421,605.74	1.73	4.16	147,067,897.39	2.18	9.4552	27,849,625.11	5.7691
S2	4.98	269,064,635.65	2.04	7.11	73,072,005.10	3.75	15.486	-27,322,814.11	-5.016
S2A	3.35	329,607,522.28	1.95	6.88	101,032,295.25	3.18	14.952	-17,542,669.45	-9.159
S3	4.74	261,262,484.73	2.1	8.64	65,269,855.95	4.2	16.563	-35,124,963.71	-3.902
S3A	3.14	321,805,371.40	2	7.48	93,230,145.17	3.45	14.167	-25,344,820.91	-6.339
S4	4.46	252,305,678.42	2.17	7.1	56,313,041.28	4.82	17.503	-44,081,768.80	-3.076
S4A	2.91	312,848,565.13	2.05	7.02	84,273,331.66	3.81	15.265	-34,301,625.84	-4.684
S5	5.88	233,359,914.74	2.35	7.97	37,367,284.14	7.34	19.262	-63,027,532.14	-2.175
S5A	4.41	293,902,801.54	2.19	7.05	65,327,573.62	4.92	17.358	-53,247,388.85	-3.017



รูปที่ 1 ตัวอย่างแบบจำลองการวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยแผนภูมิต้นไม้



รูปที่ 1 ตัวอย่างแบบจำลองการวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยแผนภูมิต้นไม้ (ต่อ)

4.2 ผลวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุน

พบว่ารูปแบบสำนักงานที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนสูงที่สุดคือสำนักงานที่ไม่เป็นอาคารเขียวพร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น เมื่อพิจารณามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยจากการวิเคราะห์การตัดสินใจแผนภูมิต้นไม้โดยผลตอบแทนทางการเงินเท่ากับ 206,152,328 บาท ในระยะเวลาโครงการ 25 ปี ที่อัตราคิดลดร้อยละ 10 ซึ่งมีค่าสูงที่สุด เมื่อเทียบกับแบบจำลองรูปแบบอื่นแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 มูลค่าปัจจุบันสุทธิและค่าเฉลี่ยจากแบบจำลองการวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยแผนภูมิต้นไม้ (Decision Tree Analysis Model)

รูปแบบสำนักงาน	มูลค่าปัจจุบันของการพัฒนาสำนักงาน (บาท)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
S1	122,423,166.00	171,944,273.00	243,841,775.00	167,908,551.00	63,365,424.00	153,896,637.80
S1A	166,386,701.00	228,940,184.00	319,789,950.00	223,733,412.00	91,911,391.00	206,152,327.60
S2	91,711,867.00	145,969,616.00	224,846,369.00	141,189,725.00	27,414,636.00	126,226,442.60
S2A	122,174,878.00	185,676,168.00	277,963,729.00	180,176,154.00	46,816,091.00	162,561,404.00
S3	83,909,716.72	138,167,465.42	217,044,217.99	133,387,574.97	19,612,486.05	118,424,292.23
S3A	114,372,726.61	177,874,016.76	270,161,577.85	172,374,003.76	39,013,939.84	154,759,252.96
S4	74,952,908.39	129,210,657.33	208,087,410.49	124,430,765.98	10,655,678.44	109,467,484.13
S4A	105,415,918.70	168,917,209.02	261,204,770.56	163,417,195.22	30,057,132.63	145,802,445.23
S5	56,007,146.81	110,264,895.37	189,141,647.81	105,485,004.66	-8,290,083.38	90,521,722.25
S5A	86,470,157.01	149,971,446.96	242,259,007.83	144,471,433.69	11,111,370.80	126,856,683.26

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

งานวิจัยนี้สร้างแบบจำลองการพยากรณ์ต้นทุนของสำนักงานอาคารเขียวภายใต้การทำงานแบบวิถีชีวิตใหม่ภายหลังสถานการณ์โควิด-19 และความคุ้มค่าในการลงทุน โดยพิจารณาตัวชี้วัดคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่อายุโครงการ 25 ปีและอัตราคิดลดร้อยละ 10 โดยสร้างแบบจำลองการคาดการณ์ต้นทุนจากการจำลองพัฒนาสำนักงาน 10 รูปแบบ คือ สำนักงานที่ไม่เป็นอาคารเขียว สำนักงานที่ไม่เป็นอาคารเขียวพร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น สำนักงานอาคารเขียวระดับผ่าน (Certified) พร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น สำนักงานอาคารเขียวระดับดี (Silver) สำนักงานอาคารเขียวระดับดี (Silver) พร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น สำนักงานอาคารเขียวระดับดีมาก (Gold) สำนักงานอาคารเขียวระดับดีมาก (Gold) พร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น สำนักงานอาคารเขียวระดับดีเด่น (Platinum) สำนักงานอาคารเขียวระดับดีเด่น (Platinum) พร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้น และการจำลองปริมาณผู้ใช้อาคาร 3 สถานการณ์ คือ ภายใต้การทำงานแบบวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) เช่น การทำงานทางไกล (Remote Working) การทำงานแบบผสมผสาน (Hybrid Working) และการทำงานที่สำนักงาน (Work from Office) ที่ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 และ ร้อยละ 100 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์แบบจำลองดังกล่าวด้วยการวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยแผนภูมิต้นไม้พบว่าสำนักงานที่ไม่เป็นอาคารเขียวพร้อมพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1 ชั้นมีความคุ้มค่าในการลงทุนสูงที่สุด งานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อการลงทุนของภาคเอกชนเพื่อหารูปแบบการลงทุนที่คุ้มค่าที่สุดดังนั้นการลงทุนในการพัฒนาสำนักงานอาคารเขียวจะคุ้มค่าเมื่อมีการวางแผนระยะเวลาการลงทุนให้สอดรับกับสถานการณ์การใช้งานอาคาร

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ความไม่แน่นอนของปริมาณผู้เข้าใช้อาคาร คือปัจจัยที่ส่งผลต่อการวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุน หากมีการคาดการณ์ปริมาณผู้เข้าใช้อาคารมากกว่า 3 สถานการณ์และวิเคราะห์ความน่าจะเป็นส่งผลให้การคาดการณ์ปริมาณผู้เข้าใช้อาคารใกล้เคียงความจริงและสามารถวิเคราะห์การลงทุนสำนักงานอาคารเขียวที่คุ้มค่าที่สุด

2) หน่วยงานสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างอื่นๆ และเทคโนโลยีที่ประหยัดพลังงานซึ่งในปัจจุบันมีเทคโนโลยีหลากหลายที่ราคาถูกและบำรุงรักษาง่ายนำมาลงทุนในองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อให้ได้เกณฑ์อาคารเขียวจะส่งผลให้เกิดความคุ้มค่าได้ในระยะเวลาที่เร็วขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสาขาวิชาวิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ และได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากนางสาวกรรณิการ์ บรรจงรักษาและนายขจรศักดิ์ ปั้นกาญจนโต

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมควบคุมมลพิษ (2554)

[2] สหประชาชาติประเทศไทย (2022). เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในประเทศไทย.

[3] บุญชัย พันธุ์ธีรานุรักษ์และผศ.ดร ชนิกานต์ แย้มประยูร (2014).มูลค่าก่อสร้างของอาคารเขียว. *วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล,* หน้า 13 – 22.

[4] สถาบันอาคารเขียวไทย (2555). คู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่.

[5] CBRE Research (2023). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2566-2568: สำนักงานให้เช่าในกรุงเทพฯ และปริมณฑล

[6] THEKNOWLEDGE (2022). การทำงานแบบไหนตอบโจทย์ตรงใจในยุค Next Normal.

[7] Hartman, C.J. 2007 . Engineering Economic and Decision-Making Process. Pearson Education, Inc., London. Japan Research Institute. 200 0. Guidelines for the Evaluation of Road Investment Project. Study Group on Road Investment Evaluation, Japan.

[8] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2550). คู่มือมาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร