การประเมินค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจประมาณการตั้งงบประมาณจัดซื้อทดแทน

อรชร สอนสะอาด[1*] และ ลัดดาภรณ์ อินตาหามแห[1]

[1]งานคลังและพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
*orashornso@kku.ac.th

บทคัดย่อ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศจำนวนมากที่มีมูลค่าจัดซื้อและซ่อมบำรุงสูง แต่การพิจารณาทดแทนที่ผ่านมายังอิงอายุและสภาพชำรุดเป็นหลัก ขาดการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนตลอดอายุการใช้งานอย่างเป็นระบบ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนการซ่อมบำรุงสะสม และประมาณการงบประมาณจัดซื้อทดแทนเครื่องปรับอากาศของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยประยุกต์แนวคิดการบริหารสินทรัพย์ร่วมกับการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน และอัตราส่วนต้นทุนซ่อมต่อมูลค่าทดแทน (R/R Ratio) เป็นเกณฑ์ตัดสินใจ วิธีดำเนินการวิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิจากฐานข้อมูลครุภัณฑ์ ประวัติการซ่อม และราคาตลาดด้วยสถิติเชิงพรรณนา คำนวณอัตราส่วนต้นทุนการซ่อมต่อมูลค่าทดแทนรายเครื่อง และจัดกลุ่มเป็น 3 ระดับ ได้แก่ น้อยกว่าร้อยละ 30 “ควรใช้งานต่อ” ร้อยละ 30–60 “ควรเฝ้าระวัง” และมากกว่าร้อยละ 60 “ควรเปลี่ยนทดแทน” พร้อมวิเคราะห์สถานการณ์งบประมาณทั้งแบบเปลี่ยนครั้งเดียวและทยอยเปลี่ยน ผลการวิจัยพบว่า ครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศจำนวน 1,075 เครื่อง มีค่าซ่อมบำรุงสะสมรวม 4.19 ล้านบาท คิดเป็น R/R Ratio เฉลี่ยร้อยละ 9.5 สามารถจำแนกได้เป็นกลุ่ม “ใช้งานต่อ” ร้อยละ 90.2 กลุ่ม “เฝ้าระวัง” ร้อยละ 6.6 และกลุ่ม “ควรเปลี่ยนทดแทน” ร้อยละ 3.2 หากเปลี่ยนทดแทนเฉพาะกลุ่มที่จำเป็นทันทีต้องใช้งบประมาณประมาณ 1.06 ล้านบาท และหากรวมกลุ่มเฝ้าระวังด้วยจะใช้งบประมาณรวมประมาณ 4.53 ล้านบาท ผลการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินใจเชิงการเงินสำหรับการตั้งงบประมาณจัดซื้อทดแทน ช่วยลดค่าใช้จ่ายการซ่อมที่ไม่คุ้มค่าและภาระงบประมาณระยะยาว สนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างอย่างโปร่งใสและตรวจสอบได้ เสริมระบบบริหารพัสดุบนฐานข้อมูล และเป็นต้นแบบการบริหารสินทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย

คำสำคัญ: การบริหารพัสดุ การตั้งงบประมาณจัดซื้อทดแทน ต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน อัตราส่วนต้นทุนซ่อมต่อมูลค่าทดแทน ครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ

Evaluation of Air Conditioning Maintenance Costs of the Faculty of Engineering, Khon Kaen University, to Provide as Criteria for Decision-Making in Estimating the Budget for Replacement Procurement

Orachorn Sornsaard[1*] and Laddaporn Intahamhae[1]

[1]Finance and Supplies Section, Faculty of Engineering, Khon Kaen University
*orashornso@kku.ac.th

Abstract

The Faculty of Engineering, Khon Kaen University, has a large number of air conditioning units with high acquisition and maintenance costs, yet past replacement decisions were based mainly on asset age and physical condition, without a systematic analysis of life-cycle cost data. This research therefore aimed to analyze the accumulated maintenance costs of air conditioning units and to estimate the replacement budget for the Faculty of Engineering, Khon Kaen University, by applying public asset management concepts together with Life Cycle Cost (LCC) analysis and the Repair-to-Replacement Ratio (R/R Ratio) as decision-making criteria. The methodology employed secondary data analysis using asset databases, maintenance histories, and market price data. Descriptive statistics were used to calculate the repair-to-replacement ratio for each unit, and assets were classified into three categories: less than 30% “Retain”, 30–60% “Monitor”, and greater than 60% “Replace”. Scenario analysis was also conducted to compare full replacement and phased replacement strategies. The results showed that, among 1,075 air conditioning units, the average R/R Ratio was approximately 9.5%, with units classified as 90.2% “Retain”, 6.6% “Monitor”, and 3.2% “Replace”. Replacing only the units requiring immediate action would require a budget of approximately 1.06 million baht, and including the “Monitor” group would require a total of approximately 4.53 million baht. These findings provide a set of financial decision-making criteria for budgeting and asset replacement that can reduce inefficient maintenance expenditures and long-term budget burdens, support transparent and accountable procurement processes, strengthen data-driven asset management systems, and serve as a replicable model for asset management within higher education institutions.

Keywords: Procurement Management, Replacement Budget Estimation, Life Cycle Cost, Repair-to-Replacement Ratio, Air Conditioning Equipment

1. บทนำ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นสถาบันการศึกษาชั้นนำด้านวิศวกรรมศาสตร์ของประเทศ ที่มีพันธกิจหลักครอบคลุมด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยมีโครงสร้างพื้นฐานทั้งอาคารเรียนและห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ รองรับการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก รวม 48 หลักสูตร ปัจจุบันคณะได้กำหนดวิสัยทัศน์ “World Class Engineering School for All” และขับเคลื่อนองค์กรภายใต้แผนยุทธศาสตร์ 7SOI (พ.ศ. 2567–2570) ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาองค์กรสู่การเป็นองค์กรสมรรถนะสูง (High-Performance Organization) บนพื้นฐานของหลักธรรมาภิบาลและค่านิยม SMART โดยเฉพาะมิติ “M – Management by Fact” ที่ให้ความสำคัญกับการตัดสินใจบนฐานข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-Based Management) [1]

การบริหารสินทรัพย์ภาครัฐ (Public Asset Management) มีเป้าหมายเพื่อให้การใช้ทรัพยากรของรัฐเกิดประสิทธิภาพและความคุ้มค่าสูงสุด โดยครอบคลุมตลอดวงจรชีวิตของสินทรัพย์ ตั้งแต่การวางแผน (Planning) การจัดหา (Acquisition) การใช้งาน (Operation) การบำรุงรักษา (Maintenance) จนถึงการจำหน่ายออก (Disposal) ทั้งนี้ หน่วยงานกำกับดูแล เช่น สำนักมาตรฐานการตรวจเงินแผ่นดิน (สตง.) และกรมบัญชีกลาง ได้กำหนดแนวทางให้หน่วยงานภาครัฐต้องมีระบบการบริหารพัสดุและสินทรัพย์ที่โปร่งใส ตรวจสอบได้ และมีฐานข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วน เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านการจัดซื้อจัดจ้างและการทดแทนทรัพย์สินอย่างมีประสิทธิภาพ [2, 3] ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานสากลด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ และแนวคิดการตัดสินใจซ่อม-เปลี่ยนทดแทนสินทรัพย์อย่างยั่งยืน [4, 5]

แนวคิดต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (Life Cycle Cost: LCC) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสะท้อนต้นทุนรวมของทรัพย์สินในระยะยาว โดยประกอบด้วยต้นทุนเริ่มต้น (Initial Cost) ต้นทุนพลังงาน (Energy Cost) และต้นทุนการบำรุงรักษา (Maintenance Cost) ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจโดยคำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในภาพรวม [6] การพิจารณา LCC ทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจโดยคำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในภาพรวม มากกว่าการพิจารณาเฉพาะต้นทุนเริ่มต้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการบริหารงบประมาณภาครัฐตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ที่เน้น “ความคุ้มค่า” (Value for Money) เป็นสำคัญ [7]

ครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศถือเป็นทรัพย์สินหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อการสนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัย และการให้บริการของคณะ เนื่องจากต้องรักษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมทั้งในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ ข้อมูล ณ ปีงบประมาณ 2568 ระบุว่าคณะมีเครื่องปรับอากาศรวมทั้งสิ้น 1,075 เครื่อง คิดเป็นมูลค่าจัดซื้อสะสม 35.55 ล้านบาท และมีค่าซ่อมบำรุงสะสม 4.19 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม แนวทางการตัดสินใจจัดซื้อทดแทนที่ผ่านมาอาศัยเพียง “อายุการใช้งาน” และ “สภาพชำรุด” เป็นเกณฑ์หลัก โดยยังขาดการบูรณาการข้อมูลต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (Total Cost of Ownership: TCO) ส่งผลให้การจัดสรรงบประมาณอาจไม่สะท้อนความคุ้มค่าที่แท้จริงในเชิงเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ บางกรณีมีการซ่อมบำรุงเครื่องที่มีต้นทุนสะสมใกล้เคียงหรือสูงกว่ามูลค่าทดแทน ขณะที่บางกรณีมีการเปลี่ยนทดแทนเครื่องที่ยังมีศักยภาพในการใช้งานต่อได้

อัตราส่วนต้นทุนซ่อมต่อมูลค่าทดแทน (Repair-to-Replacement Ratio: R/R Ratio) เป็นตัวชี้วัดเชิงปริมาณที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในงานบริหารสินทรัพย์ (Whang et al., 1988) ซึ่งสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานสากลด้านระบบบริหารสินทรัพย์และแนวคิดการตัดสินใจซ่อม-เปลี่ยนทดแทน [4, 5] โดยเฉพาะในกองยานพาหนะและครุภัณฑ์ขนาดใหญ่ นิยามของ R/R Ratio คือ อัตราส่วนระหว่างค่าซ่อมบำรุงสะสมกับมูลค่าทดแทนของทรัพย์สินประเภทเดียวกันในราคาตลาดปัจจุบัน ค่า R/R Ratio ที่สูงสะท้อนถึงความไม่คุ้มค่าของการซ่อมบำรุงต่อไป ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ที่ระดับร้อยละ 30 สำหรับ “เริ่มเฝ้าระวัง” และร้อยละ 60 สำหรับ “ควรพิจารณาเปลี่ยนทดแทน” สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนทั่วไป มีอายุการใช้งานทางบัญชีประมาณ 10 ปี (120 เดือน) [8] ขณะที่อายุการใช้งานเชิงวิศวกรรมอยู่ในช่วง 8–15 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพอุปกรณ์ การบำรุงรักษา และสภาพแวดล้อมการใช้งาน การใช้งานเกินอายุที่เหมาะสมอาจนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของต้นทุนซ่อมบำรุงในอัตราเร่ง รวมถึงประสิทธิภาพพลังงานที่ลดลง [9]

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนการซ่อมบำรุงสะสม และประมาณการงบประมาณจัดซื้อทดแทนเครื่องปรับอากาศของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ คือ (1) เพื่อศึกษาต้นทุนการซ่อมบำรุงสะสมของครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ (2) เพื่อประมาณการงบประมาณจัดซื้อทดแทนโดยใช้อัตราส่วนต้นทุนซ่อมต่อมูลค่าทดแทน (R/R Ratio) ร่วมกับแนวคิดต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (LCC) ทั้งนี้ ผลการวิจัยคาดว่าจะสามารถสนับสนุนการวางแผนงบประมาณ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และการยกระดับระบบบริหารสินทรัพย์ของภาครัฐให้เป็นระบบที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลอย่างแท้จริง (data-driven management) ได้อย่างยั่งยืน

2. วิธีวิจัย/วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ในลักษณะกรณีศึกษา (Case Study) โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data Analysis) เพื่อประเมินต้นทุนการซ่อมบำรุงและพัฒนาเกณฑ์เชิงการเงินสำหรับการตัดสินใจจัดซื้อทดแทนครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ [4] ด้านเนื้อหาครอบคลุมครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่ใช้งานในพื้นที่ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอบเขตด้านเวลาใช้ข้อมูลตั้งแต่ปีที่เริ่มใช้งาน (Date in place) จนถึงปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 โดยมีการปรับปรุงข้อมูลล่าสุด ณ วันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2569

2.1 แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

1. ฐานข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU Asset Management System) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสำคัญ เช่น Asset number, Tag number, Serial number, Asset description, Fixed assets cost, Depreciation reserve, Fixed asset balance cost และ Date in place

2. ทะเบียนประวัติการซ่อมบำรุง ซึ่งรวบรวมข้อมูลค่าซ่อมบำรุงสะสมรายเครื่อง เพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนการบำรุงรักษา

3. ราคาตลาดอ้างอิงของเครื่องปรับอากาศใหม่พร้อมติดตั้ง ประจำปี พ.ศ. 2568 ซึ่งได้จากบัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ของสำนักงบประมาณ ธันวาคม 2568 และสืบราคาจากท้องตลาด เพื่อใช้เป็นตัวแทนของมูลค่าทดแทน (Replacement Value)

2.2 การจำแนกขนาด BTU และมูลค่าทดแทน

การจำแนกขนาดของเครื่องปรับอากาศใช้ข้อมูลค่าความสามารถในการทำความเย็น (BTU) จัดกลุ่มขนาดมาตรฐานออกเป็น 11 กลุ่ม ได้แก่ 9,000 12,000 15,000 18,000 24,000 32,000 36,000 48,000 60,000 120,000 และ 250,000 BTU เพื่อให้สอดคล้องกับบัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ของสำนักงบประมาณ ธันวาคม 2568 และสืบราคาจากท้องตลาด

จากนั้นกำหนดมูลค่าทดแทนใหม่โดยอ้างอิงบัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ของสำนักงบประมาณ ธันวาคม 2568 และสืบราคาจากท้องตลาดราคาต่อกลุ่มขนาด ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งครอบคลุมราคาพร้อมติดตั้งในปีฐาน พ.ศ. 2568 โดยวิธีการนี้ช่วยลดความแปรปรวนของราคาในระดับรายรุ่น และทำให้สามารถเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างเครื่องได้อย่างเป็นมาตรฐานเดียวกัน

ตารางที่ 1 ราคาตลาดอ้างอิงเครื่องปรับอากาศใหม่ พร้อมติดตั้ง พ.ศ. 2568

ขนาด (BTU)	ชื่อขนาดเรียก	ราคา (บาท/เครื่อง)	หมายเหตุ
9,000	¾ตัน	12,900	สืบราคาจากท้องตลาด [10]
12,000	1 ตัน	16,800	บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ของ สำนักงบประมาณ [11]
18,000	1.5 ตัน	28,600	
24,000	2 ตัน	32,200	
30,000	2.5 ตัน	41,500	
36,000	3 ตัน	45,500	
48,000	4 ตัน	53,500	
60,000	5 ตัน	98,900	สืบราคาจากท้องตลาด [12]
120,000	10 ตัน	289,300	สืบราคาจากท้องตลาด [13]
250,000	20.8 ตัน	449,500	สืบราคาจากท้องตลาด [14]

2.3 การคำนวณ R/R Ratio และการจัดกลุ่ม

การประเมินความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ของการซ่อมบำรุงดำเนินการโดยคำนวณอัตราส่วนต้นทุนซ่อมต่อมูลค่าทดแทน (R/R Ratio) ในระดับรายเครื่อง ตามสมการที่ (1) [15]

$$R/R\ Ratio\ (\%) = (ค่าซ่อมสะสม \div มูลค่าทดแทนใหม่) \times 100 \quad (1)$$

ผลลัพธ์ของ R/R Ratio ถูกนำมาจัดกลุ่มเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ (1) น้อยกว่าร้อยละ 30 “ใช้งานต่อ (Retain)” (2) ร้อยละ 30 ถึงน้อยกว่าร้อยละ 60 “เฝ้าระวัง (Monitor)” (3) ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป “เปลี่ยนทดแทน (Replace)”

ทั้งนี้ การจัดกลุ่มดังกล่าวพิจารณาร่วมกับอายุการใช้งานของเครื่อง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกสถานะและลดความคลาดเคลื่อนจากการใช้ตัวชี้วัดเพียงตัวเดียว

2.4 การวิเคราะห์สถานการณ์งบประมาณ

เพื่อสนับสนุนการวางแผนงบประมาณเชิงนโยบาย งานวิจัยได้จำลองสถานการณ์การตัดสินใจจัดซื้อทดแทน 3 รูปแบบ ได้แก่ (A) การเปลี่ยนทดแทนทันทีเฉพาะเครื่องในกลุ่ม “เปลี่ยนทดแทน” ซึ่งมีค่า R/R Ratio สูงกว่าเกณฑ์ (B) การเปลี่ยนทดแทนทันทีร่วมกับการจัดเตรียมงบประมาณสำหรับเครื่องในกลุ่ม “เฝ้าระวัง” เพื่อรองรับความเสี่ยงในระยะสั้น และ (C) การวางแผนทยอยเปลี่ยนทดแทนเครื่องที่มีอายุการใช้งานเกิน 20 ปี ภายในระยะเวลา 5 ปี โดยอิงแนวคิดต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (LCC) [6]

แนวทางดังกล่าวช่วยให้สามารถเปรียบเทียบผลกระทบด้านงบประมาณในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงสนับสนุนการกำหนดนโยบายการบริหารสินทรัพย์ที่มีความยืดหยุ่นและสอดคล้องกับข้อจำกัดด้านงบประมาณของหน่วยงานภาครัฐได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 ภาพรวมครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศถือเป็นทรัพย์สินโครงสร้างพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย โดยเฉพาะในหลักสูตรที่มีห้องปฏิบัติการเฉพาะทาง การประเมินภาพรวมเชิงปริมาณช่วยให้สามารถมองเห็น “ภาระต้นทุนสะสม” และ “ความเสี่ยงด้านงบประมาณ” ในระดับองค์กรได้อย่างเป็นระบบ

ผลการรวบรวมข้อมูลพบว่ามีครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศจำนวน 1,075 เครื่อง ค่าซ่อมบำรุงสะสมรวม 4,186,914 บาท คิดเป็น R/R Ratio เฉลี่ยร้อยละ 9.5 รายละเอียดจำแนกตามสาขาวิชาดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปข้อมูลครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศแยกตามสาขาวิชา

ลำดับ	หน่วยงาน/สาขา	จำนวน (เครื่อง)	ค่าซ่อมสะสมรวม (บาท)	มูลค่าทดแทนรวม (บาท)
1	สำนักงานคณบดี	318	2,319,089	14,968,200
2	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	115	326,689	4,441,500
3	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	150	222,049	6,167,900
4	สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร	54	161,670	1,610,600
5	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	97	334,570	3,991,800
6	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	129	198,478	4,377,400
7	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	68	265,334	2,122,200
8	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	66	166,745	2,165,100
9	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	78	192,290	4,371,200
รวม		**1,075**	**4,186,914**	**44,215,900**

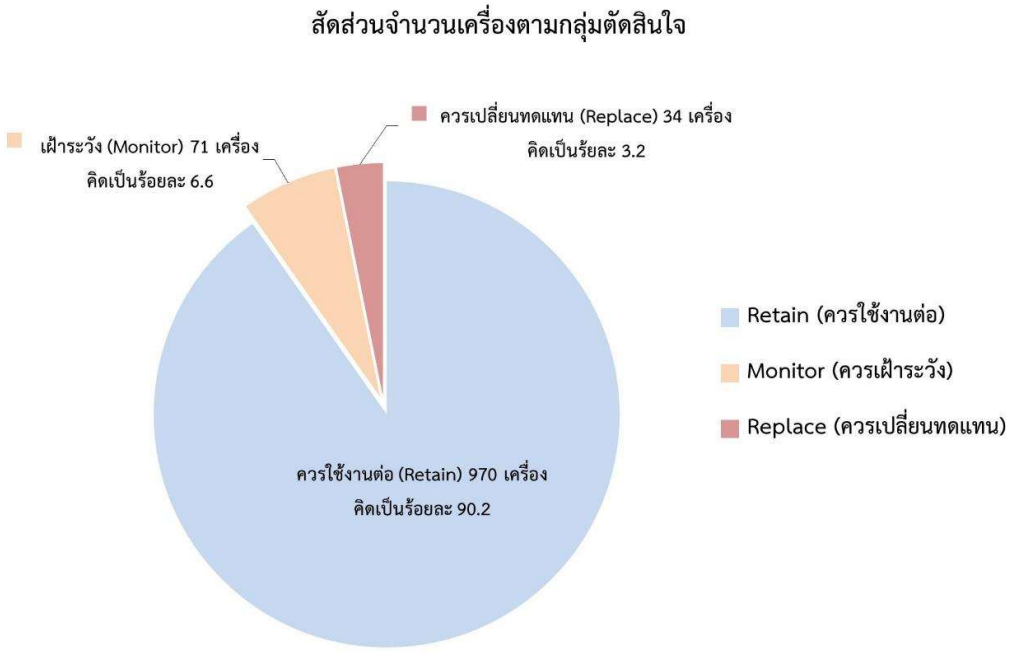
3.2 ผลการจัดกลุ่มตามเกณฑ์ R/R Ratio

การใช้ R/R Ratio เป็นเครื่องมือช่วยให้สามารถแปลงข้อมูลต้นทุนให้เป็น “เกณฑ์การตัดสินใจ” ที่ชัดเจนและตรวจสอบได้ ลดการพึ่งพาดุลยพินิจส่วนบุคคล เมื่อจำแนกครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศทั้ง 1,075 เครื่อง พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม “ใช้งานต่อ” จำนวน 970 เครื่อง (ร้อยละ 90.2) รองลงมาคือกลุ่ม “เฝ้าระวัง” 71 เครื่อง (ร้อยละ 6.6) และกลุ่ม “เปลี่ยนทดแทน” 34 เครื่อง (ร้อยละ 3.2) ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 1

ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนว่า ภาระงบประมาณเร่งด่วนขององค์กรยังอยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม กลุ่ม “เฝ้าระวัง” ถือเป็นกลุ่มเสี่ยงที่อาจเปลี่ยนสถานะเป็น “ต้องทดแทน” ได้ในระยะสั้น หากไม่มีมาตรการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสม

ตารางที่ 3 ผลการจัดกลุ่มครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศตามเกณฑ์ R/R Ratio

กลุ่ม	เกณฑ์ R/R Ratio (ร้อยละ)	จำนวน (เครื่อง)	ร้อยละของทั้งหมด	ค่าซ่อมสะสม (บาท)	มูลค่าทดแทน (บาท)
ควรใช้งานต่อ (Retain)	< 30	970	90.2	1,657,439	39,686,300
ควรเฝ้าระวัง (Monitor)	30 - 60	71	6.6	1,592,348	3,464,000
ควรเปลี่ยนทดแทน (Replace)	> 60	34	3.2	937,127	1,065,600
รวม		**1,075**	**100.0**	**4,186,914**	**44,215,900**



ภาพที่ 1 สัดส่วนจำนวนเครื่องตามกลุ่มตัดสินใจ

3.3 ผลการวิเคราะห์รายสาขาวิชา/หน่วยงาน

การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบรายสาขาวิชา/หน่วยงานมีความสำคัญต่อการจัดสรรงบประมาณแบบเฉพาะพื้นที่ (area-based budgeting) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารทรัพยากร จากผลการวิเคราะห์พบว่าสำนักงานคณบดีมีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนต้นทุนซ่อมต่อมูลค่าทดแทน (R/R Ratio) สูงที่สุด (ร้อยละ 15.5) และมีจำนวนเครื่องที่ควรเปลี่ยนทดแทนมากที่สุด ขณะที่สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (ร้อยละ 3.6) รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการจัดกลุ่มและประมาณการงบประมาณรายสาขาวิชา

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวน (เครื่อง)	ค่าซ่อมสะสม รวม (บาท)	R/R Ratio รวม (ร้อยละ)	Retain	Monitor	Replace
1	สำนักงานคณบดี	318	2,319,089	15.5	266	31	21
2	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	115	326,689	7.4	110	5	0
3	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	150	222,049	3.6	145	4	1
4	สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร	54	161,670	10.0	46	6	2
5	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	97	334,570	8.4	89	5	3
6	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	129	198,478	4.5	123	6	0
7	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	68	265,334	12.5	61	3	4
8	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	66	166,745	7.7	59	7	0
9	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	78	192,290	4.4	71	4	3
รวม		**1,075**	**4,186,914**	**9.5**	**970**	**71**	**34**

3.4 รายการที่ควรเปลี่ยนทดแทนเป็นลำดับแรก

การจัดลำดับความสำคัญโดยการระบุรายการที่มี R/R Ratio สูงสุดช่วยให้สามารถกำหนด “Quick Win” ในการบริหารงบประมาณได้ ครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ 34 รายการที่มีค่า R/R Ratio สูงกว่า 60% ควรได้รับการเปลี่ยนทดแทนทันที ดังแสดงในตารางที่ 5

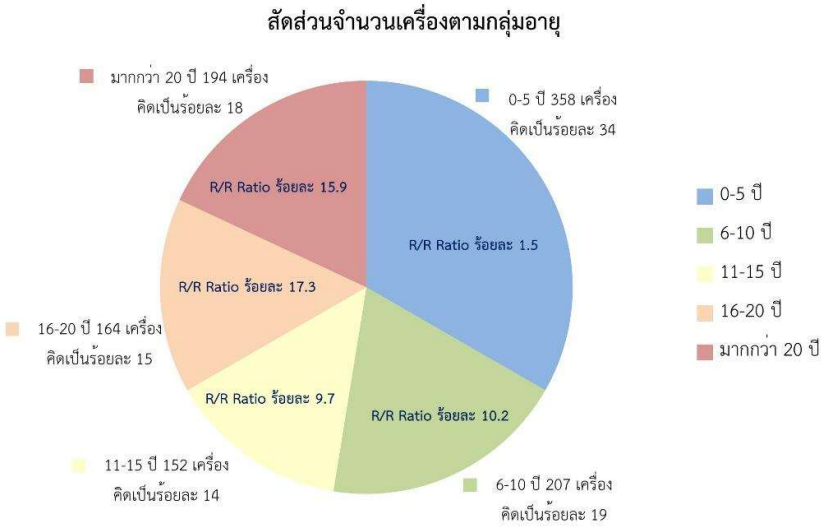
ตารางที่ 5 รายการครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่ควรเปลี่ยนทดแทนเป็นลำดับแรก (R/R Ratio ≥ ร้อยละ 60)

ลำดับ	หน่วยงาน	Asset number	ขนาด (BTU)	อายุ (ปี)	ค่าซ่อมสะสม (บาท)	มูลค่าทดแทน (บาท)	R/R Ratio (ร้อยละ)
1	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	1000059912	12000	19	39,930	16,800	237.7
2	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	1000059239	12000	23	27,150	16,800	161.6
3	สำนักงานคณบดี	1000059511	12000	23	26,200	16,800	156.0
4	สำนักงานคณบดี	1000059867	24000	19	45,650	32,200	141.8
5	สำนักงานคณบดี	1000059829	24000	19	36,100	32,200	112.1
6	สำนักงานคณบดี	1000059823	24000	19	35,100	32,200	109.0
7	สำนักงานคณบดี	1000059828	24000	19	34,550	32,200	107.3
8	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	1000060222	12000	16	17,630	16,800	104.9
9	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	1000059936	18000	19	29,050	28,600	101.6
10	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	1000077642	18000	29	28,500	28,600	99.7
11	สำนักงานคณบดี	1000059512	18000	23	26,331	28,600	92.1
12	สำนักงานคณบดี	1000059870	24000	19	29,000	32,200	90.1
13	สำนักงานคณบดี	1000059949	9000	26	11,200	12,900	86.8
14	สำนักงานคณบดี	1000058128	30000	27	35,620	41,500	85.8
15	สำนักงานคณบดี	1000058120	30000	27	34,950	41,500	84.2
16	สำนักงานคณบดี	1000064209	24000	8	26,700	32,200	82.9
17	สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร	1000060203	30000	16	33,705	41,500	81.2
18	สำนักงานคณบดี	1000059866	36000	19	36,600	45,500	80.4
19	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1000059990	12000	19	13,500	16,800	80.4
20	สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร	1000059989	12000	19	13,480	16,800	80.2
21	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	1000059862	18000	20	22,150	28,600	77.4
22	สำนักงานคณบดี	1000058116	30000	27	31,350	41,500	75.5
23	สำนักงานคณบดี	1000059925	36000	19	34,130	45,500	75.0
24	สำนักงานคณบดี	1000058136	30000	27	31,110	41,500	75.0
25	สำนักงานคณบดี	1000059371	36000	23	33,294	45,500	73.2
26	สำนักงานคณบดี	1000064085	24000	8	23,500	32,200	73.0
27	สำนักงานคณบดี	1000061255	36000	12	32,950	45,500	72.4
28	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1000069214	24000	5	22,500	32,200	69.9
29	สำนักงานคณบดี	1000059992	12000	18	11,500	16,800	68.5
30	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	1000061555	30000	11	28,000	41,500	67.5
31	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1000069216	24000	5	21,500	32,200	66.8
32	สำนักงานคณบดี	1000058118	30000	27	27,166	41,500	65.5
33	สำนักงานคณบดี	1000058356	36000	27	28,894	45,500	63.5
34	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	1000060002	9000	19	8,138	12,900	63.1

จากข้อมูลพบว่าหลายรายการมีค่าซ่อมสะสมสูงกว่ามูลค่าทดแทน (R/R Ratio > ร้อยละ 100) ซึ่งเป็นสัญญาณชัดเจนของการซ่อมที่ไม่คุ้มค่า และสะท้อนถึงข้อจำกัดของระบบเดิมที่ขาดเกณฑ์เชิงปริมาณในการตัดสินใจ

3.5 การวิเคราะห์อายุการใช้งาน

การวิเคราะห์อายุการใช้งานช่วยเสริมมุมมองของ R/R Ratio โดยเฉพาะในกรณีที่ค่าซ่อมยังไม่สูงแต่เครื่องมีความเสี่ยงเชิงวิศวกรรมที่เกิดจากอายุการใช้งาน ผลการวิเคราะห์พบว่ามีครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศอายุเกิน 20 ปี จำนวน 194 เครื่อง (ร้อยละ 18) รายละเอียดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สัดส่วนจำนวนเครื่องตามกลุ่มอายุ

แม้บางเครื่องจะยังมี R/R Ratio ต่ำ แต่ตามแนวคิดการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (LCC) ถือว่าอยู่ในช่วง “ปลายอายุการใช้งาน” ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายซ่อมแบบก้าวกระโดด (cost escalation) และประสิทธิภาพพลังงานที่ลดลง

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การบูรณาการ R/R Ratio ร่วมกับอายุการใช้งานสามารถสร้างกรอบการตัดสินใจเชิงการเงินที่มีความเป็นรูปธรรม โปร่งใส และตรวจสอบได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด “Management by Fact” อย่างชัดเจน แม้ว่าค่าเฉลี่ย R/R Ratio โดยรวมจะอยู่ในระดับต่ำ แต่การมีครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศอายุเกิน 20 ปี ในสัดส่วนสูงสะท้อนถึงความจำเป็นในการวางแผนเชิงรุก

ในเชิงนโยบาย ควรใช้สถานการณ์นี้เป็นแนวทางหลักในระยะสั้น เพื่อควบคุมความเสี่ยงด้านงบประมาณ และใช้เป็นกรอบกลยุทธ์ในระยะกลางถึงระยะยาว ควบคู่กับการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และการปรับปรุงสภาพแวดล้อมการใช้งาน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้ แนวทางดังกล่าวจะช่วยยกระดับการบริหารทรัพย์สินขององค์กรไปสู่ระบบที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (data-driven asset management) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

4. สรุปผล

งานวิจัยนี้ได้พัฒนากรอบการตัดสินใจเชิงการเงินสำหรับการบริหารครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ โดยบูรณาการอัตราส่วนต้นทุนซ่อมต่อมูลค่าทดแทน (R/R Ratio) ร่วมกับข้อมูลอายุการใช้งานและราคาจากบัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ของสำนักงบประมาณ ธันวาคม 2568 และสืบราคาจากท้องตลาด เพื่อสนับสนุนการวางแผนงบประมาณอย่างเป็นระบบและอิงข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการศึกษาจากครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศจำนวน 1,075 เครื่อง พบว่า ค่า R/R Ratio เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 9.5 โดยสามารถจำแนกสถานะการตัดสินใจออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม “ใช้งานต่อ” ร้อยละ 90.2 กลุ่ม “เฝ้าระวัง” ร้อยละ 6.6 และกลุ่ม “ควรเปลี่ยนทดแทน” ร้อยละ 3.2 สะท้อนว่าภาระงบประมาณเร่งด่วนขององค์กรยังอยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม มีครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศบางส่วนที่มีค่า R/R Ratio สูงกว่าร้อยละ 60 และบางกรณีสูงเกินร้อยละ 100 ซึ่งบ่งชี้ถึงความไม่คุ้มค่าในการซ่อมบำรุงต่อไป

ในด้านงบประมาณ การเปลี่ยนทดแทนเฉพาะกลุ่มที่มีความจำเป็นทันทีต้องใช้งบประมาณประมาณ 1.06 ล้านบาท และหากรวมกลุ่มเฝ้าระวังจะมีความต้องการงบประมาณรวมประมาณ 4.53 ล้านบาท ขณะที่การวางแผนทยอยเปลี่ยนภายในระยะเวลา 5 ปี ช่วยกระจายภาระงบประมาณและเพิ่มความยืดหยุ่นในการบริหารได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ การวิเคราะห์อายุการใช้งานพบว่ามีครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศอายุเกิน 20 ปี ถึงร้อยละ 18 ซึ่งแม้บางเครื่องยังมีค่า R/R Ratio ต่ำ แต่จัดอยู่ในช่วงปลายอายุการใช้งานและมีความเสี่ยงต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนซ่อมบำรุงในอนาคต

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า การใช้ R/R Ratio เป็นตัวชี้วัดหลักสามารถแปลงข้อมูลต้นทุนให้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจที่ชัดเจนและตรวจสอบได้ ช่วยลดการพึ่งพาดุลยพินิจส่วนบุคคล และสอดคล้องกับแนวคิดการบริหารสินทรัพย์ภาครัฐแบบอิงข้อมูล (data-driven asset management) อย่างไรก็ตาม การใช้ R/R Ratio เพียงตัวเดียวอาจไม่เพียงพอ เนื่องจากไม่สามารถสะท้อน “ความเสี่ยงเชิงวิศวกรรม” ที่เกิดจากอายุการใช้งานได้อย่างครบถ้วน การที่ค่าเฉลี่ย R/R Ratio อยู่ในระดับต่ำ แต่อัตราส่วนครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศอายุเกิน 20 ปี มีสัดส่วนค่อนข้างสูง แสดงให้เห็นถึงลักษณะ “ต้นทุนแฝงในอนาคต” (latent cost risk) กล่าวคือ แม้ปัจจุบันยังไม่เกิดภาระงบประมาณสูง แต่มีแนวโน้มที่จะเกิดการเพิ่มขึ้นของค่าซ่อมแบบก้าวกระโดด (cost escalation) หากไม่มีการวางแผนเชิงรุก นอกจากนี้ การพบกรณีที่ค่าซ่อมสะสมสูงกว่ามูลค่าทดแทน (R/R Ratio มากกว่าร้อยละ 100) สะท้อนถึงข้อจำกัดของระบบเดิมที่ขาดเกณฑ์เชิงปริมาณในการตัดสินใจ ส่งผลให้เกิดการซ่อมที่ไม่คุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด LCC ที่เน้นการพิจารณาต้นทุนรวมตลอดอายุการใช้งานมากกว่าต้นทุนระยะสั้น

ดังนั้น การบูรณาการ R/R Ratio ร่วมกับอายุการใช้งานและแนวคิด LCC จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการยกระดับประสิทธิภาพการบริหารครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ โดยเฉพาะในบริบทของหน่วยงานภาครัฐที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและต้องการความโปร่งใสในการตัดสินใจ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการบริหาร

1. ควรกำหนดให้ R/R Ratio เป็นตัวชี้วัดมาตรฐานในการพิจารณาซ่อมหรือเปลี่ยนครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ เพื่อสร้างความโปร่งใสและลดความคลาดเคลื่อนจากดุลยพินิจ

2. ควรจัดสรรงบประมาณแบบ “เชิงรุก” โดยให้ความสำคัญกับกลุ่มเฝ้าระวัง เพื่อป้องกันการเลื่อนสถานะไปสู่กลุ่มที่ต้องเปลี่ยนทดแทน

3. ควรนำแนวคิด LCC มาใช้ประกอบการตัดสินใจในระดับนโยบาย เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในระยะยาว

4. ควรพัฒนาระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศให้เชื่อมโยงข้อมูลต้นทุน อายุการใช้งาน และประวัติการซ่อมแบบ real-time เพื่อรองรับการบริหารแบบ data-driven

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

1. ควรพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยเฉพาะในกลุ่มเฝ้าระวังและกลุ่มอายุเกิน 20 ปี และแผนซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศประจำปี เพื่อช่วยลดอัตราการชำรุด ลดค่าใช้จ่ายสะสมในการซ่อมบำรุง และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณของคณะวิศวกรรมศาสตร์

2. ควรจัดลำดับความสำคัญของการเปลี่ยนทดแทน (Priority Ranking) โดยพิจารณาจาก R/R Ratio ร่วมกับความสำคัญของพื้นที่ใช้งาน เช่น ห้องปฏิบัติการ

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

งานวิจัยนี้ให้ประโยชน์ทั้งเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติ กล่าวคือ เป็นต้นแบบเกณฑ์การตัดสินใจเชิงการเงินสำหรับบริหารครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่หน่วยงานอื่นภายในมหาวิทยาลัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ช่วยให้การจัดสรรงบประมาณจัดซื้อทดแทนมีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ และลดการพึ่งพาดุลยพินิจส่วนบุคคล อีกทั้งเป็นแนวทางเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนนโยบายการบริหารสินทรัพย์ภาครัฐแบบขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (data-driven asset management) ของคณะและมหาวิทยาลัยในระยะยาว

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายขอบเขตการศึกษาไปยังครุภัณฑ์ประเภทอื่นที่มีมูลค่าสูง เช่น ลิฟต์ หรือระบบไฟฟ้า เพื่อสร้างกรอบการตัดสินใจเชิงการเงินที่ครอบคลุมสินทรัพย์ของคณะในภาพรวม

2. ควรศึกษาการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงในอนาคตด้วยแบบจำลองเชิงสถิติหรือปัญญาประดิษฐ์ (Predictive Maintenance) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวางแผนงบประมาณระยะยาว

5. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับคำแนะนำ คำปรึกษา จาก รศ. ดร.รัตมณี นันทสาร รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และการสนับสนุนทุนการศึกษาจากทุนวิจัยสถาบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการสนับสนุนอันมีค่านี้ ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

6. References

[1] Faculty of Engineering, Khon Kaen University. (2024). *Strategic Plan of the Faculty of Engineering 7SOI, Fiscal Years 2024–2027*. Khon Kaen: Khon Kaen University. (In Thai)

[2] Office of the Prime Minister. (2017). *Public Procurement and Supplies Administration Act, 2017*. Government Gazette, Volume 134, Part 24 A, Page 13. (In Thai)

[3] Comptroller General's Department. (2017). *Ministry of Finance Regulations on Public Procurement and Supplies Administration, 2017*. Bangkok: Ministry of Finance. (In Thai)

[4] International Organization for Standardization. (2024). *ISO 55001:2024 — Asset management — Asset management system — Requirements* (2nd ed.). https://www.iso.org/standard/83054.html

[5] Zhou, X., Wu, C., Li, Y., & Xi, L. (2020). Sustainable asset management: A repair–replacement decision model considering environmental impacts, maintenance quality, and risk. *Computers & Industrial Engineering, 141*, 106297.

[6] Al-Ghamdi, M. A., & Al-Gahtani, K. S. (2022). Integrated Value Engineering and Life Cycle Cost Modeling for HVAC System Selection. *Sustainability, 14*(4), 2126.

[7] Comptroller General's Department. (2017). *Public Procurement and Supplies Administration Act*, *2017*. Bangkok: Ministry of Finance. (In Thai)

[8] Khon Kaen University. (2021). *Asset Accounting Guidelines* (Announcement No. 1416/2021). Khon Kaen: Khon Kaen University. (In Thai)

[9] Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (2023). *Energy Management Manual for Buildings: Air Conditioners and Their Efficient Use*. Bangkok: Ministry of Energy. (In Thai)

[10] Best Buy Solution Co., Ltd. (n.d.). *Wall-type air conditioners and prices*. https://www.airbestbuy.com/air-wall-type.html (In Thai)

[11] Bureau of the Budget. (2025). *Standard Price List of Durable Articles, December 2025 Edition*. Bangkok: Bureau of the Budget. (In Thai)

[12] TWC Air. (n.d.). *Air conditioners, portable air conditioners, and wall-type air conditioners from leading brands*. https://www.thavechaiair.com (In Thai)

[13] The Weather Air. (n.d.). *Trane floor duct type air conditioner, ODYSSEY series, R410a refrigerant, 120,000–240,000 BTU*. https://www.theweatherair.com/air-trane-floor-duct-type-odyssey-120000btu-240000btu-r410a.html (In Thai)

[14] The Weather Air. (n.d.). *Trane duct type air conditioner, RAUT R410a / RAUP R22 R407c series, 250,000–800,000 BTU*. https://www.theweatherair.com/air-trane-duct-type-raut-r410a-raup-r22r407c-250000btu-800000btu.html (In Thai)

[15] Whang, K.-S., Moore, A., & Perez, G. (1988). *Facility cost simulation models: A basis for replacement policy* (USA-CERL Technical Report P-89/01). U.S. Army Construction Engineering Research Laboratory.