

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการงานบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร

มะลิวัน ลี^{1,*} และ สันต์ รัฐวิบูลย์¹

¹ สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

*ผู้ประสานงานบทความฉบับ: 6614940007@ru.ac.th โทรศัพท์: 092-3471254

(รับบทความ: 25 มีนาคม 2568; แก้ไขบทความ: 28 เมษายน 2568; ตอรับบทความ: 29 เมษายน 2568)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานและวางแผนการจัดการงานบำรุงรักษา รวมถึงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการงานบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร จากการศึกษาพบว่าหน่วยงานกรณีศึกษาขาดเครื่องมือในการบริหารจัดการงานบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การกระจายภาระงานไม่สมดุล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนภาพแสดงเหตุและผล ร่วมกับการประยุกต์ใช้หลักการบริหารจัดการทรัพยากรอาคารและทฤษฎีการบำรุงรักษา เพื่อพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรมแอปซีต โดยมีการใช้ผังการดำเนินงาน และแผนภาพกระแสข้อมูล เพื่อลำดับกระบวนการปฏิบัติงานและแสดงภาพรวมของระบบ ผลการวิจัยพบว่าหลังจากนำระบบไปใช้งาน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณงานลดลงจาก 143.13 เหลือ 28.66 แสดงถึงการกระจายภาระงานที่สมดุลมากขึ้น นอกจากนี้ ระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานแต่ละประเภท เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบดับเพลิง ลดลงอย่างชัดเจน อีกทั้งชั่วโมงการทำงานเฉลี่ยในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ลดลงจาก 139.46 ชั่วโมง เหลือ 86.26 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 38.15 แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานบำรุงรักษาได้อย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: การบำรุงรักษา เว็บแอปพลิเคชัน แอปซีต ปริมาณงาน

การอ้างอิงบทความ: มะลิวัน ลี และ สันต์ รัฐวิบูลย์, "การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการงานบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร," วารสารวิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, ปีที่ 3, ฉบับที่ 3, หน้า 17-35, 2568.

บทความวิจัย (Research Article)

Development of Web Application for Building Services Engineering Management

Maliwan Lee^{1,*}, and San Rathviboon¹

¹ Engineering Management and Technology Program, Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University

* Corresponding Author: 6614940007@ru.ac.th, Tel: 092-347-1254

(Received: March 25, 2025; Revised: April 28, 2025; Accepted: April 29, 2025)

Abstract

This research aims to improve the maintenance management process and planning, including the development of a web application for building service engineering management. The study found that the case study agencies lacked effective maintenance management tools, leading to an imbalance in workload distribution. The researcher analyzed the problem using a cause-and-effect diagram, along with the application of facilities management and maintenance theory, to develop a web application system using AppSheet. The operation flowchart and data flow diagram were used to sequence the work processes and provide an overview of the system. The results of the research showed that after the system was implemented, the standard deviation of the workload decreased from 143.13 to 28.66, indicating a more balanced workload distribution. Furthermore, the average time spent on each type of operation — including electrical systems, air conditioning systems, and fire extinguishing systems — was significantly reduced. The average working hours during January–February also decreased from 139.46 hours to 86.26 hours, a reduction of 38.15%, indicating that the developed application can significantly improve the efficiency of maintenance management.

Keywords: Maintenance, Web Application, AppSheet, Workload

Please cite this article as: M. Lee and S. Rathviboon, “Development of Web Application for Building Services Engineering Management,” *The Journal of Engineering and Industrial Technology*, Kalasin University, vol. 3, no. 3, pp. 17-35, 2025.

บทความวิจัย (Research Article)

1. บทนำ

งานบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมอาคารถือได้ว่าเป็นความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน หากมีการบำรุงรักษาได้ไม่ดีเท่าที่ควร จะส่งผลกระทบต่อการใช้งานและระบบต่างๆ ภายในอาคาร จึงต้องมีการวางแผนงานบำรุงรักษาให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับมาตรฐานทางวิศวกรรม เพื่อให้การบำรุงรักษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลลัพธ์ที่ดีที่สุดสำหรับผู้ใช้งานอาคาร [1] โดยในการวางแผนงานบำรุงรักษา จะต้องคำนึงถึงหลักการบริหารจัดการระบบสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร (Facility Management) รวมถึงหลักการดำเนินงานวิศวกรรมซ่อมบำรุง (Operation and maintenance management) เพื่อให้ระบบภายในอาคาร สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และไม่เกิดปัญหาตามมาภายหลัง จำเป็นต้องมีการตรวจสอบ และดูแลบำรุงรักษางานระบบอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงต้องมีการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาภายในอาคารอย่างเหมาะสม [2]

การวางแผนงานบำรุงรักษาอาคาร มีส่วนช่วยในการยืดอายุการใช้งานของอาคาร และลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง รวมถึงเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานอาคาร เพื่อให้ระบบภายในอาคารสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีการประเมินสภาพของอาคาร โดยการตรวจสอบโครงสร้างและงานระบบต่าง ๆ รวมถึงประเมินความเสียหายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ให้สามารถเลือกวิธีการบำรุงรักษาได้เหมาะสมกับแต่ละปัญหา [3] แล้วจัดทำแผนงานบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับลำดับความสำคัญของงาน และมีการติดตามความคืบหน้าของแผนงาน รวมถึงตรวจสอบผลลัพธ์การบำรุงรักษา

เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น อาจจะมีการนำเครื่องมือต่างๆ เข้ามาช่วย ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์สำหรับจัดการงาน คู่มือการบำรุงรักษางานระบบภายในอาคาร เพื่อให้การดำเนินงานบำรุงรักษาเกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการใช้งานอาคาร

ปัจจุบันอาคารกรณีศึกษานี้เป็นหนึ่งในอาคารสาธารณะ โดยเป็นอาคารลานจอดรถ ที่จะต้องรองรับผู้คนที่เข้ามาใช้บริการ และมีหน่วยงานซ่อมบำรุงคอยตรวจสอบและบำรุงรักษางานระบบของอาคารให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานตลอดเวลา โดยจะต้องมีการบำรุงรักษาตามแผนงานบำรุงเชิงป้องกัน และจากการศึกษาข้อมูลการดำเนินการบำรุงรักษาของอาคารพบว่า แผนงานบำรุงรักษาของอาคารแห่งนี้ยังไม่ครอบคลุมกับงานระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร ทั้งยังขาดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยเฉพาะการบริหารจัดการข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการข้อมูลอุปกรณ์ การวางแผนงานบำรุงรักษา การมอบหมายงาน ทำให้การดำเนินงานบำรุงรักษาไม่มีความต่อเนื่อง และจากเดิมที่ไม่ได้มีการวางแผนงานบำรุงรักษา ทำให้ปริมาณงานบำรุงรักษา ไม่สอดคล้องกับกำลังคนของหน่วยงาน บางเดือนมีงานบำรุงรักษาที่มากเกินไป ทำให้ไม่สามารถดูแลรักษาอุปกรณ์ได้อย่างทั่วถึง และมีการกระจายโหล่งงานอย่างไม่สมดุล

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น งานวิจัยนี้ต้องการพัฒนาและปรับปรุงแผนงานซ่อมบำรุงให้ครอบคลุมกับกิจกรรมบำรุงรักษาภายในอาคาร ด้วยการนำแนวคิดการบำรุงรักษางานระบบวิศวกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศ มาช่วยสนับสนุนการดำเนินงานบำรุงรักษา ด้วยการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอาคาร โดยใช้

บทความวิจัย (Research Article)

AppSheet เนื่องจากปัจจุบันภายในหน่วยงานยังไม่ได้มีการนำแอปพลิเคชันเข้ามาช่วยในการดำเนินงานบริหารจัดการงานระบบวิศวกรรมในอาคารสถานจอตลอด ซึ่งทางผู้ศึกษาได้นำแอปพลิเคชันดังกล่าว มาช่วยในการบริหารจัดการงานบำรุงรักษา และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน รวมถึงมีการจัดแจงและกระจายงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยให้การดำเนินงานมีความสะดวกรวดเร็วเพิ่มขึ้น และเกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด อีกทั้งยังสามารถช่วยลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตได้อีกด้วย

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การบริหารทรัพยากรทางกายภาพอาคาร

การบริหารทรัพยากรทางกายภาพอาคาร (Facility management) เป็นกระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร เพื่อตอบสนองความต้องการและวัตถุประสงค์ อีกทั้งเป็นการทำงานที่มีความต่อเนื่อง ซึ่งต้องมีการวางแผนการดำเนินการ และการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องกับอาคารทั้งหมด โดยหลักการพื้นฐานของการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร ประกอบไปด้วย มนุษย์ สถานที่ และกระบวนการทำงาน โดยทั้ง 3 ปัจจัยจะต้องทำงานสอดคล้องกัน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายขององค์กร [4]

2.2 การบำรุงรักษาเครื่องจักร

การบำรุงรักษา (Maintenance) คือการพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ให้มีสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา [5]

การบำรุงรักษาสามารถแบ่งตามรูปแบบของการบำรุงรักษาได้ 2 ประเภทคือการบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance) และการบำรุงรักษานอกแผน (Unplanned Maintenance) [6]

1) การบำรุงรักษาตามแผน เป็นการบำรุงรักษาที่มีการเตรียมการและวางแผนไว้ล่วงหน้า โดยมีการกำหนดวัน เวลา สถานที่และจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่จะเข้าทำการบำรุงรักษาไว้อย่างชัดเจน

2) การบำรุงรักษานอกแผน เป็นการซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่เกิดขัดข้องกะทันหัน นอกเหนือจากแผนงานที่กำหนดไว้ ซึ่งต้องดำเนินการแก้ไขทันที เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นเพิ่มเติม เนื่องจากไม่สามารถคาดการณ์เวลาเกิดล่วงหน้าได้

2.3 เครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

แผนภาพแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่างๆ โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด [7]

ผังการดำเนินงาน (Flowchart) เป็นเครื่องมือที่ใช้แสดงขั้นตอนการดำเนินงานโดยใช้สัญลักษณ์และเส้นเชื่อมโยง ซึ่งช่วยให้เข้าใจภาพรวมของการดำเนินงาน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอน ทั้งก่อนและหลัง เพื่อให้สามารถวางแผนและปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น [8]

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) หรือแผนภาพการไหลของข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้แสดงการไหลของข้อมูลและประมวลผลต่างๆ ใน

บทความวิจัย (Research Article)

ระบบ ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้ง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์กับผู้ใช้ระบบ [9]

2.4 แอปพลิเคชัน AppSheet

AppSheet เป็นเครื่องมือสร้างแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องเขียนโค้ด ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของพนักงาน รวมถึงลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน และลดการใช้กระดาษ โดยการสร้าง AppSheet เริ่มจากออกแบบตารางเก็บข้อมูลใน Google Sheet ต่อมาสร้างแอปพลิเคชันผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และนำเข้าข้อมูลจาก Google Sheet มายัง AppSheet ทำการแก้ไขคุณสมบัติคอลัมน์ ปรับแต่งฟังก์ชันให้เหมาะสมกับการใช้งาน จากนั้นจึงทำการทดสอบและเผยแพร่ [10]

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จตุรงค์ ธนนานทศรี ศึกษาการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงงานระบบวิศวกรรมประกอบอาคารของอาคารสำนักงาน กรณีศึกษาอาคารสำนักงานใหญ่ บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัย จำกัด โดยจัดทำระบบบำรุงรักษาและรูปแบบการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงขึ้นใหม่ จากเดิมที่ไม่มีแผนงานซ่อมบำรุง โดยปรับปรุงแผนงานจากคู่มือซ่อมบำรุงด้วย CBM ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคคลภายนอกได้ถึง 114,750 บาท และลดปริมาณงานซ่อมประจำ 3 เดือนได้ถึง 210 งาน [11]

ธรรมรัตน์ สมพีช ศึกษาการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ กรณีศึกษาอาคารศูนย์ข้อมูลแห่งหนึ่งใน

กรุงเทพมหานคร เพื่อพัฒนางานซ่อมบำรุง และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา โดยใช้หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การจัดทำแผนงาน และเพิ่มการตรวจสอบระบบให้ครอบคลุมตามมาตรฐาน ซึ่งช่วยให้ตรวจพบเจอปัญหา และลดอัตราการเสียของระบบลง ทำให้ค่าดำเนินการซ่อมบำรุงในปี 2562 ลดลงจากปี 2561 ดังนี้ ระบบระบายความร้อนลดลงร้อยละ 37.15 ระบบปั้มน้ำระบายความร้อนลดลงร้อยละ 42.92 และระบบเครื่องทำน้ำเย็นลดลงร้อยละ 37.77 [12]

มณฑิรา สุวรรณศิลป์ ศึกษาโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในอาคารสำนักงาน เพื่อให้ทีมช่างสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และติดตามสถานะของการบำรุงรักษา โดยโปรแกรมช่วยให้การแสดงผลของข้อมูลการดำเนินงานมีความชัดเจน และสามารถประเมินประสิทธิภาพในการจัดการงานซ่อมบำรุงได้ และโปรแกรมช่วยจัดแผนงานซ่อมบำรุงรักษาล่วงหน้าได้อย่างครอบคลุมต่างจากกระบวนการเดิมที่ใช้คนในการแสดกงาน [13]

วรรณวิสา ถาวร ศึกษาการวางแผนบำรุงรักษาอาคาร ด้วยระบบ CMMS กรณีศึกษา สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. เพื่อจัดทำแผนบำรุงรักษาอาคาร ด้วยโปรแกรม Idyl โดยศึกษาเฉพาะระบบน้ำทิ้ง ระบบสุขภัณฑ์ ระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้า จากเดิมที่ขาดการวางแผนงาน ทำให้ต้องใช้เวลาร่วมแชม และมีค่าใช้จ่ายที่สูง เมื่อนำโปรแกรม Idyl เข้ามาช่วยพบว่างานระบบไฟฟ้าลดลงร้อยละ 55.62 ระบบสุขภัณฑ์ลดลงร้อยละ 36.47 ระบบปรับอากาศลดลงร้อยละ 65.49 และระบบระบายน้ำทิ้งลดลงร้อยละ 39.28 ทำให้ประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น ปริมาณงานซ่อม และค่าใช้จ่ายในการซ่อมลดลง [14]

บทความวิจัย (Research Article)

ชวลิต บัวพรม ศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับร้านรับซื้อขยะรีไซเคิล โดยนำหลักการ ECRS มาปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงาน ด้วยโปรแกรม AppSheet พบว่า ขั้นตอนการปฏิบัติงานของฝ่ายรับซื้อลดลงจาก 7 ขั้นตอนเหลือ 4 ขั้นตอน เวลาลดลงจากเดิม 9.12 นาที คิดเป็นร้อยละ 43.32 และขั้นตอนการปฏิบัติงานของฝ่ายบัญชีลดลงจาก 8 ขั้นตอนเหลือ 6 ขั้นตอน เวลาลดลงจากเดิม 13.69 นาที คิดเป็นร้อยละ 57.09 [15]

จะเห็นได้ว่าในการบริหารจัดการงานบำรุงรักษาระบบวิศวกรรม โดยการจัดทำระบบบำรุงรักษาและรูปแบบการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงขึ้นใหม่ มีการนำเครื่องมือทางเทคโนโลยีและทฤษฎีในการบำรุงรักษาเข้ามาช่วยอย่างหลากหลาย เช่น ทฤษฎีการบำรุงรักษาแบบ CBM และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งเป็นไปตามงานวิจัยของ จตุรงค์ ธนानนทศรี [11] และธรรมรัตน์ สมพิช [12] อีกทั้งการนำระบบบริหารจัดการงานบำรุงรักษาเข้ามาช่วยในการดำเนินงาน เช่น ระบบ CMMS และ Idyl ซึ่งเป็นระบบที่พัฒนามาโดยเฉพาะสำหรับงานซ่อมบำรุง ช่วยในการวางแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และบันทึกประวัติการซ่อมอย่างละเอียด แต่มีราคาที่สูงเกินไป ต้องใช้เวลาในการติดตั้งและปรับแต่งให้ตรงกับการทำงานขององค์กร ซึ่งตรงตามงานวิจัยของมณฑิรา สุวรรณศิลป์ศักดิ์ [13] และวรรณวิสา ถาวร [14] ที่มีการนำระบบ CMMS เข้ามาจัดการงานบำรุงรักษาด้วยโปรแกรม Idyl นอกจากนี้ยังสามารถนำแอปพลิเคชัน AppSheet ที่เป็นแพลตฟอร์มแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องเขียนโค้ด ซึ่งมีความยืดหยุ่น และสามารถสร้างแอปสำหรับการจัดการงานตามความต้องการเฉพาะขององค์กรได้

สามารถพัฒนาและปรับเปลี่ยนรูปแบบได้รวดเร็ว โดยไม่ต้องมีทักษะการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นไปตามงานวิจัยของชวลิต บัวพรม [15]

งานวิจัยครั้งนี้ได้นำแอปพลิเคชัน AppSheet มาช่วยในการบริหารจัดการงานระบบวิศวกรรมและดำเนินงานบำรุงรักษา เนื่องจากบริบทของงานบำรุงรักษาในกรณีศึกษานั้น จะต้องมีการจัดรอบของการบำรุงรักษา ให้สามารถตรวจสอบรายเดือนได้ แต่ยังมีทรัพยากรจำกัด ในด้านงบประมาณและบุคลากร ไอที อีกทั้งยังต้องการระบบที่สามารถ พัฒนาได้รวดเร็ว และสามารถปรับเปลี่ยนตามความต้องการได้ตลอดเวลา และสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลของระบบเดิมที่มีอยู่ และเหตุผลที่งานวิจัยนี้เลือกใช้ AppSheet เนื่องจากแอปพลิเคชันดังกล่าว รองรับการพัฒนาแอปสำหรับการบันทึกข้อมูลหน้างาน ตรวจสอบสถานะของงานบำรุงรักษาได้โดยไม่ต้องลงทุนสูงเหมือน CMMS หรือ Idyl อีกทั้งมีความยืดหยุ่นในการออกแบบฟอร์ม และ Workflow ของการทำงานบำรุงรักษา ให้ตรงกับรูปแบบงานเฉพาะของหน่วยงานกรณีศึกษาได้อีกด้วย

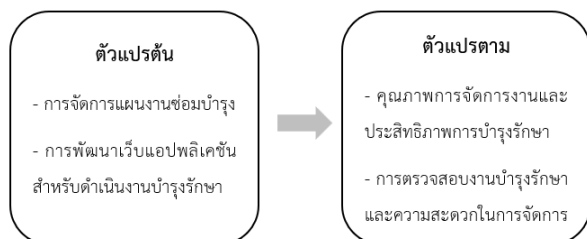
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

แนวคิดที่ใช้ในการปรับปรุงการบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมอาคาร ด้วยการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินงาน และจัดทำแอปพลิเคชันสำหรับการบำรุงรักษาระบบต่างๆ ภายในอาคาร ตามหลักทฤษฎีบำรุงรักษา และนำแผนงานบำรุงรักษาที่ได้มาจัดลำดับความสำคัญของการดำเนินงาน เพื่อลดความ

บทความวิจัย (Research Article)

สูญเสียที่ไม่จำเป็น และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์กร โดยกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ในการจัดการงานบำรุงรักษา และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน มีเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

- 1) Google sheet เป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูล รวมถึงบันทึกข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง
- 2) เว็บแอปพลิเคชัน AppSheet เป็นเว็บที่ถูกออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงานบำรุงรักษา ใช้ในการปฏิบัติงาน ตรวจสอบ และเก็บข้อมูลของงานซ่อมบำรุง
- 3) คู่มือมาตรฐานการดูแลบำรุงรักษางานระบบภายในอาคาร เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร และงานระบบต่างๆ เพื่อให้สามารถจัดการงานบำรุงรักษาได้ถูกต้องตามขั้นตอน

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับงานซ่อมบำรุง มีวิธีการดังนี้

1) สอบถามข้อมูลการทำงานบำรุงรักษาอาคารจากบุคลากรภายในหน่วยงานบำรุงรักษา ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ได้แก่ ช่างเทคนิค จำนวน 8 คน เพศชาย เป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 1 ปี และจะต้องเป็นบุคลากรภายในหน่วยงานบำรุงรักษาอาคารลานจอดรถของหน่วยงานกรณีศึกษา

2) สังเกตและเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาภายในหน่วยงาน ในส่วนของการปฏิบัติงาน รวมถึงการจัดทำรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษา

3) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจากการปฏิบัติงานกับข้อมูลเอกสารต่างๆ ได้แก่ แบบฟอร์มการบำรุงรักษา คู่มือการบำรุงรักษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการจัดทำแผนงานซ่อมบำรุง และพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับงานบำรุงรักษา

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

หน่วยงานกรณีศึกษา จะให้ความสำคัญในการตรวจเช็คบำรุงรักษาประจำวัน งานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข และงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ปัจจุบันภายในหน่วยงาน จะบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาผ่านเน็ตไลน์ และบันทึกลงในเอกสารที่เป็นกระดาษ อีกทั้งยังไม่มีแผนงานบำรุงรักษาที่ครอบคลุม เป็นการวางแผนแบบเดือนต่อเดือน ไม่ได้กำหนดรอบการบำรุงรักษาของอุปกรณ์ ทำให้ปริมาณงานแต่ละรอบไม่สมดุลกัน บางเดือนมีปริมาณงานมากเกินไป ทำให้มีการกระจายงานที่ไม่ใกล้เคียงกัน และไม่มีคู่มือประกอบการทำงาน โดยผู้ปฏิบัติงาน อาศัยเพียงความคุ้นชินเดิม ทำให้การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไม่เกิดประสิทธิภาพ และไม่สามารถวัดผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาได้

บทความวิจัย (Research Article)

จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการงานบำรุงรักษาภายในหน่วยงานนั้น ยังขาดเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุง โดยทางผู้วิจัยได้นำแผนภาพแสดงเหตุและผลมาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ร่วมกับหลักการพื้นฐานของการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงเหตุและผลของปัญหา

3.4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

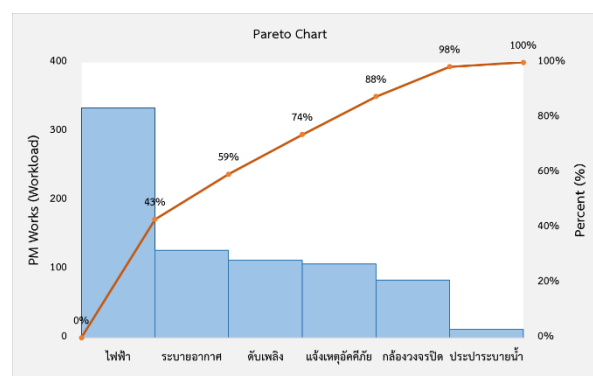
จากการใช้แผนภาพแสดงเหตุและผล พบว่าวิธีการที่ใช้นั้นเป็นสาเหตุหลักของปัญหา เนื่องจากภายในหน่วยงานไม่ได้มีการวางแผนงานบำรุงรักษา ไม่มีนัดหมายแผนการเข้างาน ไม่มีการตกลงปริมาณงานที่จะทำของแต่ละคน ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ไม่ทราบเวลาในการบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างชัดเจน และยังขาดเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการ ทำให้ไม่สามารถติดตามงานบำรุงรักษาภายในหน่วยงานได้

ในการปรับปรุงและพัฒนาการบำรุงรักษา ต้องเริ่มตั้งแต่การจัดทำระบบข้อมูลบำรุงรักษา เพื่อที่รวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ มาใช้ในการวางแผนและจ่ายงานให้ตรงกับรอบการบำรุงรักษา เพื่อแก้ปัญหาปริมาณงานที่ไม่สมดุลกัน และกำหนดขั้นตอนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ของแต่ละระบบงาน พร้อมกับ

พัฒนาระบบบริหารจัดการงานบำรุงรักษาด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดำเนินการบำรุงรักษาได้อย่างเหมาะสม

3.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

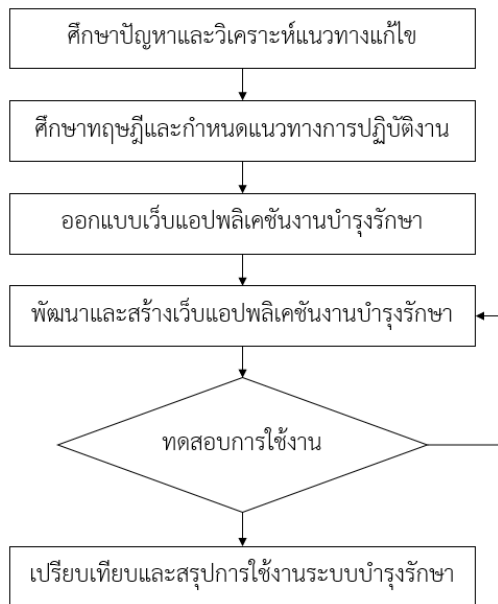
งานวิจัยนี้ศึกษาการจัดการจัดการบำรุงรักษาระบบภายในอาคาร เพื่อปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาภายในหน่วยงาน โดยจะเน้นงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบดับเพลิง เนื่องจากมีปริมาณงานที่ต้องบำรุงรักษาสูงสุด เป็น 3 อันดับแรก ซึ่งอ้างอิงจากปริมาณงานเฉลี่ยที่ต้องบำรุงรักษา ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2566 ถึงมีนาคม 2567 โดยใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) มาช่วยในการวิเคราะห์และประกอบการตัดสินใจ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภาพพาเรโตปริมาณงานบำรุงรักษาเฉลี่ย

โดยงานวิจัยนี้ มีการใช้โปรแกรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และทฤษฎีบำรุงรักษา มาช่วยในการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน แสดงดังรูปที่ 4

บทความวิจัย (Research Article)



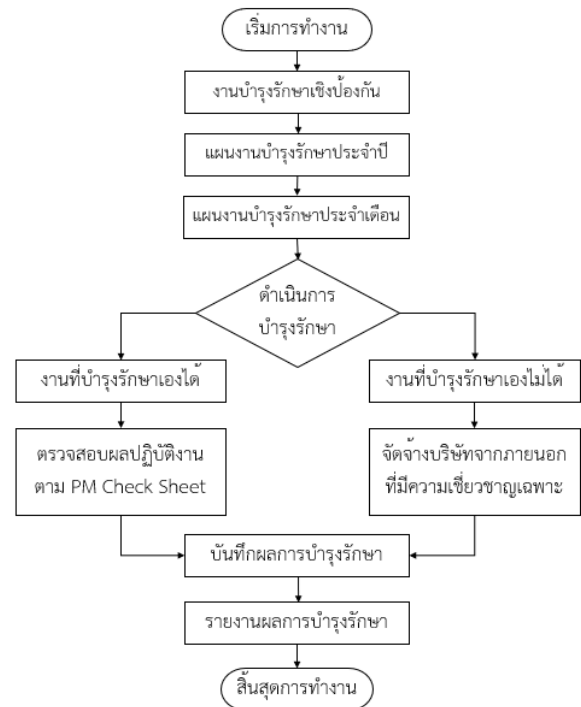
รูปที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.5.1 การศึกษาระบบบริหารงานบำรุงรักษา

ในการสร้างระบบบริหารงานบำรุงรักษา จะต้องประกอบด้วยระบบงานย่อยอย่างน้อย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบข้อมูลบำรุงรักษา ระบบบำรุงรักษาตามแผน และระบบควบคุมงานบำรุงรักษา เพื่อให้สามารถจัดการงานบำรุงรักษาได้อย่างเป็นระบบ

3.5.2 กำหนดแนวทางปฏิบัติงานบำรุงรักษา

การลำดับขั้นตอนบำรุงรักษา ต้องเริ่มจากจัดทำข้อมูลอุปกรณ์ คู่มือบำรุงรักษา การวางแผน และการนำไปปฏิบัติ โดยแนวทางบำรุงรักษา แสดงดังรูปที่ 5

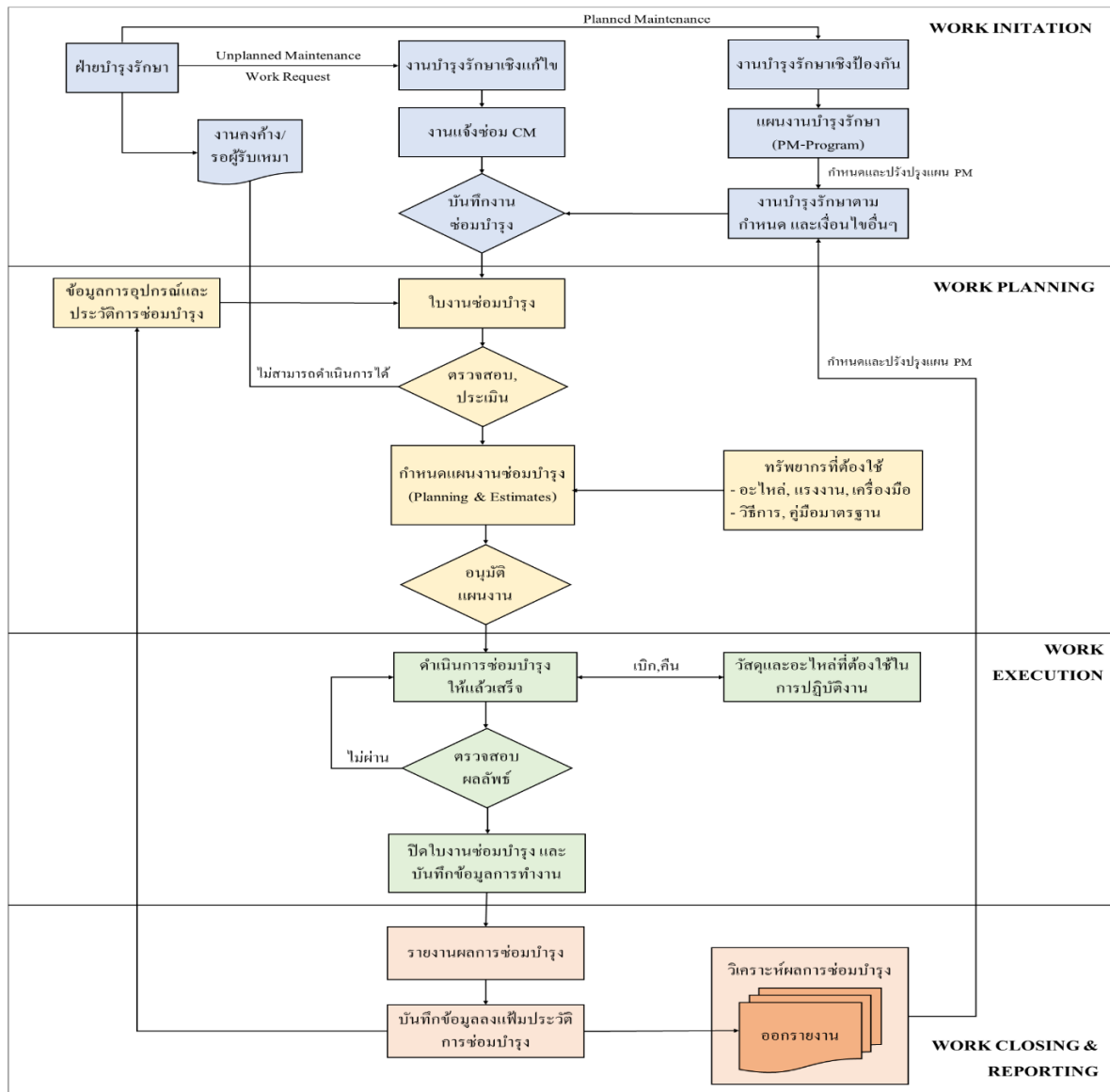


รูปที่ 5 แนวทางการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

3.5.3 การออกแบบระบบพัฒนางานบำรุงรักษา

ระบบงานใหม่จะต้องกำหนดแผนงานบำรุงรักษาติดตาม และตรวจสอบการทำงานได้ ในงานวิจัยนี้ใช้แผนภาพ Swim lane กำหนดกระบวนการบำรุงรักษาเพื่อให้เห็นถึงภาพรวมและขั้นตอนในการทำงาน รวมถึงการเชื่อมโยงของข้อมูลต่างๆ แสดงดังรูปที่ 6

บทความวิจัย (Research Article)



รูปที่ 6 กระบวนการทำงานของระบบงานซ่อมบำรุง

ขั้นตอนการทำงานของระบบบำรุงรักษาเป็นดังนี้

1) การเริ่มต้นของงานบำรุงรักษา (Work Initiation) แบ่งได้เป็น 2 กรณี ได้แก่ งานนอกแผน และงานตามแผนที่ได้มีการกำหนดแผนงานไว้แล้วล่วงหน้า โดยมีการระบุนายการงานที่ต้องดำเนินการ

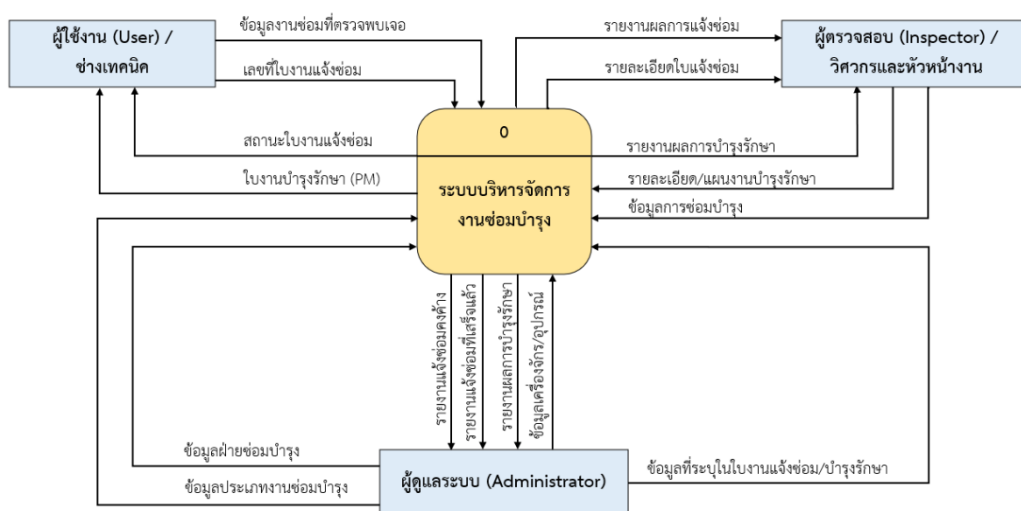
2) การกำหนดแผนงานบำรุงรักษา (Work Planning) จะพิจารณาจากใบงาน ในระบบ และข้อมูลอุปกรณ์ เพื่อประเมินว่าสามารถดำเนินการบำรุงรักษาได้หรือไม่

บทความวิจัย (Research Article)

3) การปฏิบัติงาน (Work Execution) จะเป็นการดำเนินงานบำรุงรักษาตามรายการที่ได้กำหนดไว้

4) การปิดงานและสรุปรายงานบำรุงรักษา (Work Closing and Reporting) จะดำเนินการเมื่อปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจะเปลี่ยนสถานะใบงานให้เสร็จสมบูรณ์ ประกอบกับรายงานการบำรุงรักษา

ในการออกแบบระบบ ทางผู้วิจัยได้ใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับสูงสุด (Context Level Data Flow Diagram) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการตอบโต้ระหว่างระบบกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในส่วนต่างๆ แสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับสูงสุดของระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุง

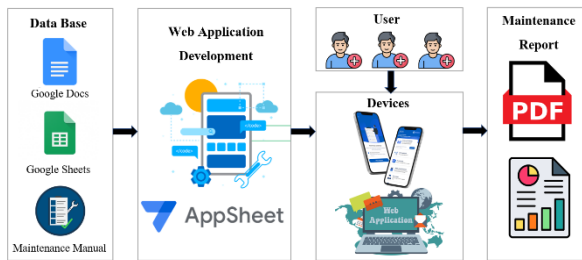
จากภาพรวมการทำงานของระบบแสดงถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ดังนี้

- 1) ผู้ใช้งาน (User) เป็นผู้ที่ส่งข้อมูลและเปิดใบงานบำรุงรักษาตามที่ได้รับมอบหมาย
- 2) ผู้ตรวจสอบ (Inspector) เป็นผู้ตรวจสอบงานที่มีการแจ้งเข้ามา และมอบหมายงานบำรุงรักษาให้กับช่างเทคนิคตามแผนงาน
- 3) ผู้ดูแลระบบ (Administrator) เป็นผู้ที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ต้องนำเข้าในเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้ฟังก์ชันในส่วนต่างๆ สามารถดำเนินต่อไปได้

3.5.4 การสร้างเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการงานบำรุงรักษา

ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน จะต้องมีการสร้างของการจัดการข้อมูลทั้ง 5 ส่วน ได้แก่ ฐานข้อมูล เว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้งาน อุปกรณ์ที่ใช้งาน และการแสดงผลข้อมูล ดังรูปที่ 8 รวมถึงต้องมีการนำเข้าและจัดการข้อมูล เพื่อให้แอปพลิเคชันตรงกับความต้องการใช้งาน ได้แก่ ข้อมูลบุคลากร ข้อมูลอุปกรณ์ ข้อมูลแจ้งซ่อม และข้อมูลงานบำรุงรักษาระบบต่างๆ ที่มอบหมายให้กับช่างเทคนิคเพื่อปฏิบัติตามแผนงาน

บทความวิจัย (Research Article)



รูปที่ 8 ภาพรวมของเว็บแอปพลิเคชัน App Sheet

โดยขั้นตอนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน
สำหรับการจัดการงานบำรุงรักษา เป็นดังนี้



รูปที่ 9 การใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

3.5.5 การทดสอบใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

โดยทดสอบฟังก์ชันการทำงาน การบันทึกข้อมูล
การเปิดใบงาน การเข้าถึงข้อมูล การมอบหมายงาน
รวมถึงทดสอบการใช้งานระบบจริงกับกลุ่มเป้าหมาย

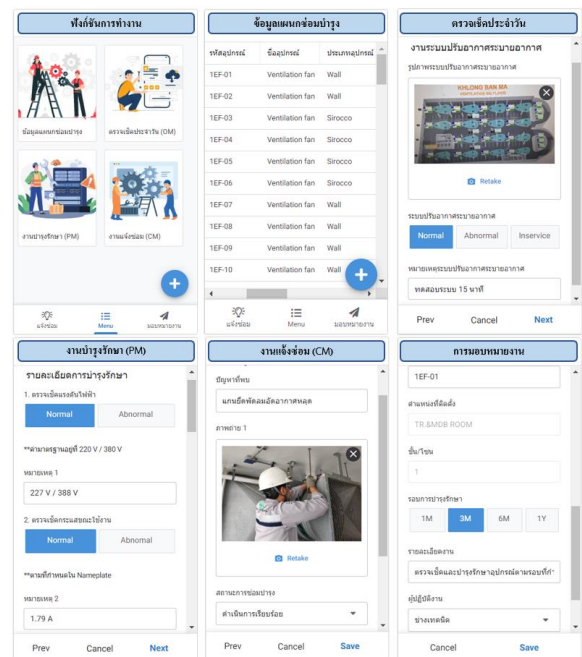
3.5.6 สรุปผลการนำเว็บแอปพลิเคชันไปใช้งาน

ทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังใช้งานระบบใหม่
และวัดประสิทธิภาพการดำเนินงาน ได้แก่ เวลาที่ใช้
ปฏิบัติงาน การวางแผนงาน การกำหนดปริมาณงาน
การมอบหมายงาน การวัดประสิทธิภาพการทำงาน
ของบุคลากรในหน่วยงาน รวมถึงสอบถามความพึง
พอใจของผู้ใช้งานร่วมด้วย

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 ผลการสร้างเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการงานบำรุงรักษาในระบบวิศวกรรมอาคาร

ภาพรวมเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับจัดการงาน
บำรุงรักษา เพื่อให้การบำรุงรักษาภายในหน่วยงาน
ดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงดังรูปที่ 10

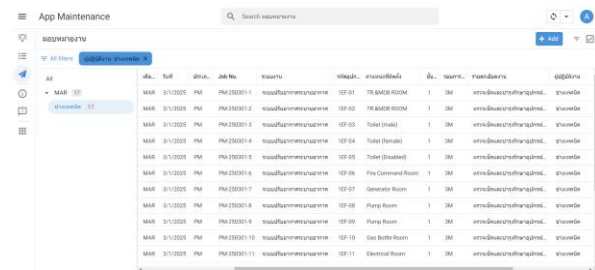


รูปที่ 10 ระบบบริหารจัดการงานบำรุงรักษา

บทความวิจัย (Research Article)

การใช้งานระบบบริหารจัดการงานบำรุงรักษา สำหรับวางแผนงานบำรุงรักษา มอบหมายงาน ติดตามการทำงาน และการบันทึกผลการปฏิบัติงาน จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1) หัวหน้างาน จะมอบหมายงานให้กับช่างเทคนิคตามแผนงานที่กำหนดไว้ และตัวอย่างการมอบหมายงาน แสดงดังรูปที่ 11 และ 12 ตามลำดับ



วันที่	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ
3/1/2025	PM	PM-250301-1	งานบำรุงรักษา	107-01	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-2	งานบำรุงรักษา	107-02	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-3	งานบำรุงรักษา	107-03	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-4	งานบำรุงรักษา	107-04	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-5	งานบำรุงรักษา	107-05	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-6	งานบำรุงรักษา	107-06	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-7	งานบำรุงรักษา	107-07	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-8	งานบำรุงรักษา	107-08	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-9	งานบำรุงรักษา	107-09	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-10	งานบำรุงรักษา	107-10	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค
3/1/2025	PM	PM-250301-11	งานบำรุงรักษา	107-11	TR & MDB ROOM	1	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค

รูปที่ 11 แผนงานบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ



งานบำรุงรักษาพัดลมระบายอากาศ 1EF-01 (Job No. PM-250301-1)

วันที่: 03/01/2025

ประเภท: PM

ลำดับ: 1

Job No.: PM-250301-1

ระบบงาน: ระบบปรับอากาศระบายอากาศ

ตำแหน่งที่ติดตั้ง: TR & MDB ROOM

ชั้น/โซน: 1

รอบการบำรุงรักษา: 1M, 3M, 6M, 1Y

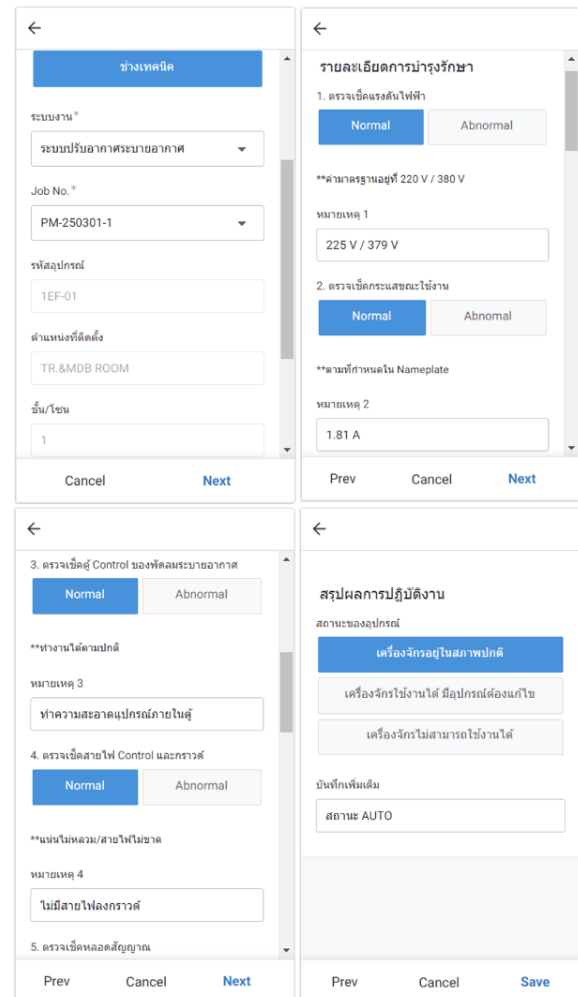
รายละเอียดงาน: ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามรอบที่ก-

ผู้ปฏิบัติงาน: ช่างเทคนิค

Buttons: Cancel, Save

รูปที่ 12 การมอบหมายงานให้กับช่างเทคนิค

2) ช่างเทคนิค จะตรวจเลขที่ใบงานในระบบแล้ว ดำเนินการบำรุงรักษาตามที่ได้รับมอบหมาย แสดงดังรูปที่ 13



ช่างเทคนิค

ระบบงาน: ระบบปรับอากาศระบายอากาศ

Job No.: PM-250301-1

รหัสอุปกรณ์: 1EF-01

ตำแหน่งที่ติดตั้ง: TR & MDB ROOM

ชั้น/โซน: 1

รายละเอียดการบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า

Normal Abnormal

**ค่ามาตรฐานอยู่ที่ 220 V / 380 V

หมายเหตุ 1: 225 V / 379 V

2. ตรวจสอบกระแสและอุณหภูมิ

Normal Abnormal

**ตามที่กำหนดใน Nameplate

หมายเหตุ 2: 1.81 A

3. ตรวจสอบชุด Control ของพัดลมระบายอากาศ

Normal Abnormal

**ช่างงานได้ตามปกติ

หมายเหตุ 3: ทำความสะอาดอุปกรณ์ภายในตู้

4. ตรวจสอบสายไฟ Control และกราวด์

Normal Abnormal

**พบไหม้ไหม/สายไฟไหม้ขาด

หมายเหตุ 4: ไม่มีสายไฟลงกราวด์

5. ตรวจสอบหลอดสัญญาณ

Prev Cancel Next

สรุปผลการปฏิบัติงาน

สถานะของอุปกรณ์: เครื่องจักรอยู่ในสภาพปกติ

เครื่องจักรใช้งานได้ มีอุปกรณ์ต้องแก้ไข

เครื่องจักรไม่สามารถใช้งานได้

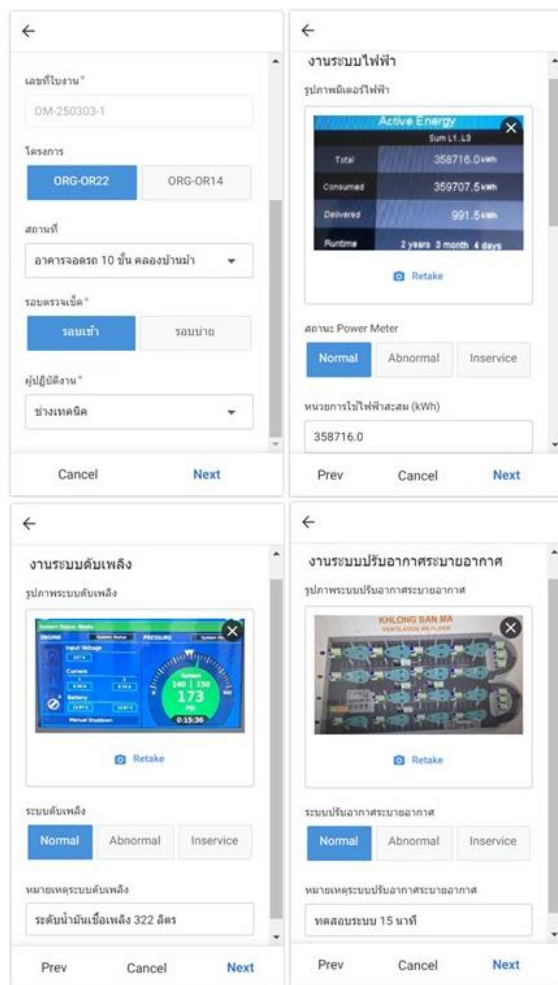
บันทึกเพิ่มเติม: สถานะ AUTO

Prev Cancel Save

รูปที่ 13 การปฏิบัติงานบำรุงรักษาตามที่ได้รับ

นอกจากนี้ยังสามารถใช้แอปพลิเคชันในการ ตรวจสอบเช็คอุปกรณ์ประจำวัน แทนการบันทึกผลลงในกระดาษ แสดงดังรูปที่ 14

บทความวิจัย (Research Article)



รูปที่ 14 การตรวจเช็คประจำวัน

4.2 ผลการเปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบการทำงานแบบใหม่ที่มีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการจัดการงานบำรุงรักษาแบบเดิมและแบบใหม่ที่มีการปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษาแล้ว โดยเน้นระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบดับเพลิง (ตามที่วิเคราะห์ไว้ในข้อที่ 3.5) ผลลัพธ์ที่ได้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบระบบเดิมกับระบบใหม่

ลำดับ	การวัดผล	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1	แผนงานบำรุงรักษา	ไม่ได้จัดแผนงานตามรอบ	จัดแผนงานตามจำนวนอุปกรณ์
2	การทำงานบำรุงรักษา	ใช้เวลาในการบันทึกลงกระดาษ	ใช้แอปถ่ายรูป/บันทึกผ่านแอป
3	ชั่วโมงการทำงาน	บางเดือนมีโหลตงานที่มากเกินไป	มีการกระจายงานเพิ่มขึ้น

4.2.1 ผลการปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษา

เปรียบเทียบปริมาณงานบำรุงรักษาก่อนปรับปรุงในช่วงเดือนตุลาคม 2566 ถึงมีนาคม 2567 กับแผนงานบำรุงรักษาที่ได้ปรับปรุงแล้ว และนำมาใช้ในเดือนตุลาคม 2567 ถึงมีนาคม 2568 แสดงดังตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณงานก่อนและหลังปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษา

เดือน	ปริมาณงานบำรุงรักษา	
	ก่อนปรับปรุง ปีงบประมาณ 67	หลังปรับปรุง ปีงบประมาณ 68
ต.ค.	694	646
พ.ย.	366	702
ธ.ค.	484	647
ม.ค.	654	646
ก.พ.	732	702
มี.ค.	501	647

หมายเหตุ พิจารณาเฉพาะปริมาณงานของระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบดับเพลิงเท่านั้น

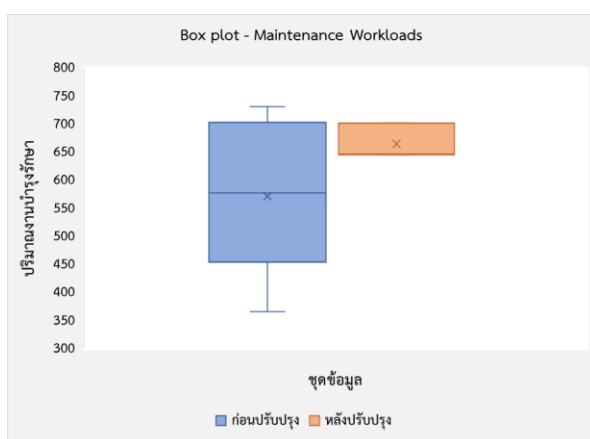
- ปีงบประมาณ 67 คือช่วงตุลาคม 66 ถึงมีนาคม 67
- ปีงบประมาณ 68 คือช่วงตุลาคม 67 ถึงมีนาคม 68

บทความวิจัย (Research Article)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบชุดข้อมูลทางสถิติจากการปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษา

ข้อมูลสถิติ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ค่าต่ำสุด (Min)	366	646
ค่าสูงสุด (Max)	732	702
ค่าเฉลี่ย (Mean)	572	665
ค่าพิสัย (R)	366	56
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	143.13	28.66
ค่าความแปรปรวน (σ^2)	20485.767	821.6

เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง พบว่าปริมาณการกระจายตัวของงานบำรุงรักษาลดลงพิจารณาได้จากกราฟ Box plot ดังรูปที่ 15 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ลดลงจากเดิม 143.13 เหลือเพียง 28.66 อีกทั้งค่าพิสัย และค่าความแปรปรวนของข้อมูลหลังปรับปรุง ยังลดลงอย่างมีนัยสำคัญแสดงให้เห็นว่า การปรับปริมาณงานบำรุงรักษาใหม่ช่วยลดการกระจายของข้อมูล ทำให้ปริมาณงานที่ต้องบำรุงรักษาต่อเดือนมีความใกล้เคียงกันมากขึ้น



รูปที่ 15 การกระจายของข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุง

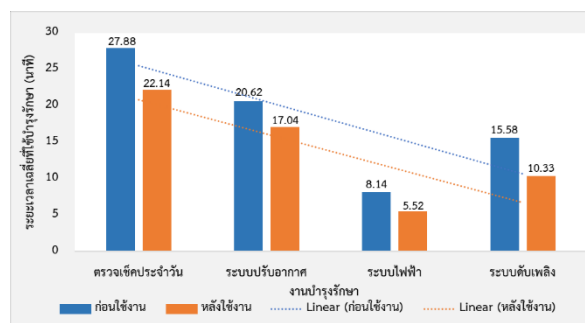
4.2.2 ผลการทดลองใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

จากการนำเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น มาใช้ในหน่วยงานกรณีศึกษา โดยให้ช่างเทคนิค จำนวน 8 คน เป็นผู้ทดลองใช้งาน แล้วทำการเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำกิจกรรมบำรุงรักษาทั้งก่อนและหลังใช้งาน ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยก่อนและหลังใช้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับดำเนินงานบำรุงรักษา

รายละเอียดงานบำรุงรักษา	ก่อนใช้งาน (นาที)	หลังใช้งาน (นาที)	ลดลงร้อยละ
ตรวจเช็คประจำวัน	27.88	22.14	20.59
ระบบปรับอากาศ	20.62	17.04	17.36
ระบบไฟฟ้า	8.14	5.52	32.19
ระบบดับเพลิง	15.58	10.33	33.70

การใช้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับงานบำรุงรักษาช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานบำรุงรักษาตั้งแต่เริ่มต้นปฏิบัติงาน ไปจนถึงการบันทึกข้อมูลหลังจบงาน โดยผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังใช้งานแสดงดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยก่อนและหลังใช้เว็บแอปพลิเคชันในการดำเนินงานบำรุงรักษา

บทความวิจัย (Research Article)

4.2.3 ผลการเปรียบเทียบชั่วโมงการทำงาน

จากการเปรียบเทียบปริมาณงานที่ต้องทำการบำรุงรักษากับเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานก่อนและหลังปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษา และการจัดการระบบบำรุงรักษาใหม่ของหน่วยงาน โดยทำการเปรียบเทียบในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีงบประมาณ 2567 กับ 2568 รวมเป็นระยะเวลา 2 เดือน เนื่องจากระบบใหม่ถูกนำมาใช้งานในช่วงเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ 2568 โดยผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังตาราง 5 และ 6

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบชั่วโมงการทำงานของเดือนมกราคม ระหว่างปี 2567 กับ 2568

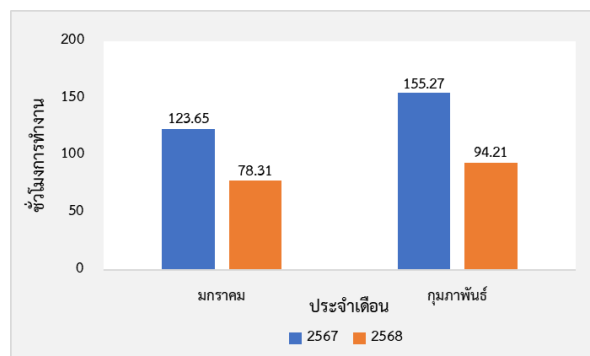
ลำดับ	งานบำรุงรักษาเดือนมกราคม	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน (ชม.)	
		2567	2568
1	ระบบไฟฟ้า	61.19	43.74
2	ระบบปรับอากาศ	39.87	15.62
3	ระบบดับเพลิง	22.59	18.95
ชั่วโมงการทำงานรวม		123.65	78.31

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบชั่วโมงการทำงานของเดือนกุมภาพันธ์ ระหว่างปี 2567 กับ 2568

ลำดับ	งานบำรุงรักษาเดือนกุมภาพันธ์	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน (ชม.)	
		2567	2568
1	ระบบไฟฟ้า	64.17	43.74
2	ระบบปรับอากาศ	51.89	31.52
3	ระบบดับเพลิง	39.21	18.95
ชั่วโมงการทำงานรวม		155.27	94.21

หมายเหตุ ในการคำนวณหาเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน มาจาก ปริมาณงาน x เวลาที่ใช้บำรุงรักษาต่อ 1 งาน จะได้เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของแต่ละระบบในเดือนดังกล่าว

จากผลการเปรียบเทียบชั่วโมงการทำงานก่อนและหลังปรับปรุงพบว่า การปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษาใหม่ ทำให้ชั่วโมงการทำงานต่อเดือนลดลง โดยชั่วโมงการทำงานของเดือนมกราคมจากเดิม 123.65 ชม. เหลือ 78.31 ชม. ซึ่งลดลงไป 45.34 ชม. และเดือนกุมภาพันธ์จากเดิม 155.27 ชม. เหลือ 94.21 ชม. ซึ่งลดลง 61.06 ชม. เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า โดยผลการเปรียบเทียบแสดงดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 ผลการเปรียบเทียบชั่วโมงการทำงานของเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ ปี 2567 กับ 2568

เมื่อทำการเปรียบเทียบชั่วโมงการทำงานเฉลี่ยของเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ ปี 2567 กับ 2568 ในระยะเวลา 2 เดือนที่มีการนำระบบใหม่ใช้งานพบว่า ค่าเฉลี่ยชั่วโมงการทำงานบำรุงรักษา จากเดิม 139.46 ชม. ลดลงเหลือ 86.26 ชม. ทำให้เห็นว่าการปรับปรุงระบบจัดการงานบำรุงรักษา และการปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษาใหม่ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานเฉลี่ยของบุคลากรได้ถึง 53.2 ชม. ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 38.15 โดยประมาณ

บทความวิจัย (Research Article)

5. อภิปรายและสรุปผล

จากการศึกษาระบบการจัดการงานบำรุงรักษาภายในหน่วยงาน เพื่อที่จะทำการปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษาให้ครอบคลุมกับกิจกรรมบำรุงรักษา โดยนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย ซึ่งทางผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอาคาร โดยใช้โปรแกรม AppSheet มาช่วยในการบริหารจัดการงานบำรุงรักษาภายในหน่วยงาน

ผลการเปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบการทำงานแบบใหม่ที่มีการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ในส่วนของการปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษา และจัดปริมาณงานใหม่ให้มีความเหมาะสม สามารถช่วยลดการกระจายงานบำรุงรักษา โดยพิจารณาได้จากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล ซึ่งลดลงจาก 143.13 ลดเหลือเพียง 28.66 ซึ่งทำให้ภาระงานต่อเดือนมีความผันผวนลดลง อีกทั้งการนำแอปพลิเคชันเข้ามาใช้ในงานบำรุงรักษายังช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานบำรุงรักษาประจำวัน การบำรุงรักษา งานระบบปรับอากาศ การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า และการบำรุงรักษาระบบดับเพลิง โดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ยลดลงเหลือ 22.14, 17.04, 5.52 และ 10.33 นาทีต่องาน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 20.59, 17.36, 32.19 และ 33.70 ตามลำดับ อีกทั้งชั่วโมงการทำงานโดยเฉลี่ยของเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ ยังมีค่าเฉลี่ยลดลงจากเดิม 139.46 ชม. เหลือ 86.26 ชม. ซึ่งสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ถึง 53.2 ชม. ทำให้เห็นว่าการปรับปรุงระบบใหม่ มีส่วนช่วยในการกระจายงานไปยังแต่ละบุคคลเพิ่มมากขึ้น

จากการปรับปรุงและพัฒนาระบบการจัดการบำรุงรักษาด้วยเว็บแอปพลิเคชัน ทำให้ประสิทธิภาพ

ในการดำเนินงานบำรุงรักษาเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน มีการจัดการแผนงานบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม รวมถึงมีการมอบหมายงาน และมีกระจายงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งส่งผลให้การบำรุงรักษาภายในหน่วยงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจตุรงค์ ธนานทศรี [11] และธรรมรัตน์ สมพิช [12] ที่มีการนำทฤษฎีการบำรุงรักษามาช่วยในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุง และงานวิจัยของมนทิรา สุวรรณศิลป์ศักดิ์ [14] และวรรณวิสาถาวร [13] ที่มีการนำโปรแกรมการบริหารงานซ่อมบำรุงด้วยระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการงานและวางแผนการดำเนินงานบำรุงรักษาภายในหน่วยงาน รวมทั้งงานวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของชวลิต บัวพรม [15] ที่มีการประยุกต์ใช้งานโปรแกรม AppSheet ในการออกแบบและพัฒนาระบบ เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในหน่วยงาน รวมถึงลดระยะเวลาในการทำงานให้ลดลงให้บุคลากรภายในหน่วยงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

จากงานวิจัยในครั้งนี้สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการงานบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมประกอบอาคารให้สามารถใช้งานร่วมกับเทคโนโลยี IoT และ QR Code เพื่อใช้ในการตรวจสอบข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ผ่านการบำรุงรักษา และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการประกอบการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษา รวมถึงให้สามารถรายงานผลได้ทันที และเพิ่มการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานด้วยแบบสอบถาม IOC ให้ผู้ใช้งานสามารถเสนอแนะแนวทางและปัญหาที่พบ

บทความวิจัย (Research Article)

จากการใช้งานแอปพลิเคชัน เพื่อใช้เป็นแนวทางการวิจัยในอนาคต รวมถึงอาจมีการพัฒนาระบบบริหารจัดการงานบำรุงรักษาร่วมกับเซพบอท เพื่อให้ระบบมีความสะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] I. B. Rennine, A. S. Hasnida, and K. Shahrul, "Preventive Maintenance (PM) planning: a review," *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, vol. 23, no. 2, pp. 114–143, Jan. 2017, doi: 10.1108/JQME-04-2016-0014.
- [2] A. Garg et al., "Maintenance management: literature review and directions," *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, vol. 12, no. 3, pp. 205–238, Jul. 2006.
- [3] สุพัฒน์ เติยศิริวัฒนา และคณะ, Efficacy of Maintenance สัมฤทธิ์ผลของงานบำรุงรักษา, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2549.
- [4] เสริชย์ โชติพานิช, การบริหารทรัพยากร ภาวะ: หลักการและทฤษฎี, กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- [5] อภิชาติ นาควิมล, "การพัฒนาระบบการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อลดการสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในสายการผลิต," วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการพัฒนางานอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2560.
- [6] เกษม รุ่งเรือง, "การวางแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในอุตสาหกรรมรีเลย์," วิทยานิพนธ์วิศวกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2552.
- [7] C. R. Do Rosario et al., "Modeling of tacit knowledge in industry: Simulations on the variables of industrial processes," *Expert Systems with Applications*, vol. 42, no. 3, pp. 1613–1625, Feb. 2015.
- [8] I. Nassi and B. Shneiderman, "Flowchart techniques for structured programming," *ACM SIGPLAN Notices*, vol. 8, no. 8, pp. 12–26, Aug. 1973.
- [9] M. von Rosing, A.-W. Scheer, and H. von Scheel, *The Complete Business Process Handbook*, Burlington: Morgan Kaufmann, 2015.
- [10] วัชรวิชัย ดาวสว่าง และ ยุทธศักดิ์ ทอดทอง, "การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน AppSheet ร่วมกับ Google Spreadsheet สำหรับงานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง," *วารสารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, ปีที่ 3, ฉบับที่ 1, หน้า 47–56, ม.ค.–มิ.ย. 2567.
- [11] จตุรงค์ ธนนานทศรี, "การบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงงานระบบวิศวกรรมประกอบอาคารของอาคารสำนักงาน: กรณีศึกษาอาคารสำนักงานใหญ่บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัย จำกัด," วิทยานิพนธ์วิศวกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการ

บทความวิจัย (Research Article)

- จัดการทางวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์,
2563.
- [12] ธรรมรัตน์ สมพีช, "การบริหารจัดการงานซ่อม
บำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบปรับอากาศขนาดใหญ่:
กรณีศึกษาอาคารศูนย์ข้อมูลแห่งหนึ่งใน
กรุงเทพมหานคร," วิทยานิพนธ์วิศวกรรม
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม,
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 2564.
- [13] มณฑิรา สุวรรณศิลป์, "โปรแกรมการ
บำรุงรักษาเชิงป้องกันในอาคารสำนักงาน,"
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชา
เทคนิคสถาปัตยกรรม, มหาวิทยาลัยศิลปากร,
2560.
- [14] วรณวิสา ถาวร, "การวางแผนบำรุงรักษาอาคาร
ด้วยระบบ CMMS: กรณีศึกษาสถาบันวิจัยและ
เทคโนโลยี ปตท.," วิทยานิพนธ์วิศวกรรม
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการเชิงธุรกิจ,
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2560.
- [15] ขวลิต บัวพรม และ ธารชุตตา พันธนิกุล, "การ
ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับร้านรับ
ซื้อขยะรีไซเคิล," *วารสารวิศวกรรมศาสตร์และ
นวัตกรรม*, ปีที่ 16, ฉบับที่ 1, หน้า 64–78,
ม.ค.-มี.ค. 2566.