

## การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาอาคารคอนโดมิเนียมเพื่อการพัฒนาโครงการที่ยั่งยืนตลอด 30 ปีของเวลา รับประกัน

### An Analysis of Maintenance Costs over 30-Year Warranty for Sustainability Project Development.

วิชัย เขยพงษ์<sup>1</sup>, วรณวิทย์ แต้มทอง<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

\* Corresponding author; E-mail address: s6501082856023@email.kmutnb.ac.th

#### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ประเภทคอนโดมิเนียมมีจำนวนมากขึ้นและการรับประกันผลงานของเจ้าของโครงการมีระยะเวลาแค่ 2 ปี หลังจากนั้นหากมีความเสียหายเกิดขึ้นกับห้องพักที่อาศัย เจ้าของห้องต้องเป็นผู้ซ่อมแซมดูแลรักษาเอง หรือหากมีความเสียหายเกิดขึ้นกับพื้นที่ส่วนกลาง นิติบุคคลอาคารชุดต้องเป็นผู้ซ่อมแซมดูแลรักษา ทำให้มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น ปัจจุบันมีผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์บางรายได้มีนโยบายการรับประกันผลงานใน 4 เรื่องเป็นเวลา 30 ปี ได้แก่ ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน การชำรุดหรือรั่วซึมของท่อน้ำและการช็อตหรือลัดวงจรของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย และการใช้งานของประตู หน้าต่าง ดังนั้นงานวิจัยนี้จะศึกษาการประมาณการต้นทุนเพื่อแก้ไขงานตลอดระยะเวลา 30 ปี นำเสนอแนวทางการแก้ไขและวางแผนป้องกันปัญหาทั้ง 4 เรื่องข้างต้น โดยจะทำการเก็บข้อมูลปัญหาและงบประมาณที่ใช้ในการแก้ไขซ่อมแซม จากโครงการอาคารชุดสำหรับพักอาศัยจำนวน 5 โครงการ ที่ก่อสร้างเสร็จแล้วและมีผู้พักอาศัยแล้วไม่ต่ำกว่า 4 ปี และอยู่ภายใต้บริษัทผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์เดียวกัน ผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่าการใช้งานของประตู หน้าต่าง มีการแจ้งซ่อมแซมเข้ามาเป็นจำนวนมากที่สุด และงานรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝนเป็นงานซ่อมแซมที่ใช้งบประมาณที่มากที่สุด

คำสำคัญ: ค่าเนิ่นการ, ค่าใช้จ่ายภาคสนาม, งานระบบ, ประมาณราคา

#### Abstract

Currently, the number of condominium development companies has increased, and the warranty period provided by project owners is only 2 years. After this period, if there is any damage to the residential units, the unit owners are responsible for their own repairs. In the case of damage to common areas, the condominium juristic person is responsible for the maintenance. This leads to incurred expenses. Some real estate developers now offer a 30-year warranty policy covering four aspects: the structural integrity of the building, water leakage from rain, damage or leakage of water pipes and short circuits in

the electrical wiring within the conduit, and the functionality of doors and windows. This research aims to estimate the costs for addressing issues over the 30-year period, presenting solutions, and planning prevention strategies for the four aspects. Data will be collected from five completed residential projects, each with at least four years of occupancy, under the same real estate development company. Preliminary findings indicate that the highest reported maintenance issues are related to the functionality of doors and windows, and the most expensive repairs are associated with water leakage from rain affecting the building structure.

#### 1. บทนำ

ในปัจจุบันบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์มีจำนวนมากขึ้น บ้านคอนโดมิเนียม ได้มีการพัฒนาการขาย มีเทคโนโลยีใหม่ๆจากหลายๆบริษัทในประเทศไทย และมีการแบ่ง ระดับราคา สูง ต่ำ ตามทำเลที่ตั้ง รวมถึงวัสดุในการก่อสร้าง ส่วนกลางที่รองรับหรือแม้กระทั่งความปลอดภัยภายในโครงการ การออกแบบที่สวยงามเพื่อให้โครงการน่าอยู่อาศัย บ้านหรือคอนโดมิเนียม ต่างก็จำกัดระยะเวลาในการก่อสร้างเพื่อให้สอดคล้องกับรายรับของบริษัท และความต้องการที่มีมากขึ้น อาจจะมีปัญหาในการควบคุมงานที่ไม่ทั่วถึง หรือการออกแบบมาสวยงามแต่เมื่อก่อสร้างจริงก็เป็นข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขในอนาคต จากปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ส่งผลทั้งเรื่องคุณภาพสินค้า ภาพลักษณ์ และต้นทุนของทางบริษัท รวมถึงระยะเวลาการรับประกันผลงาน เนื่องจากการรับประกันผลงานของผู้รับเหมามีระยะเวลาแค่ 2 ปี หลังจากนั้นถ้ามีความเสียหายเกิดขึ้นทางเจ้าของห้องชุด หรือนิติบุคคลอาคารชุด ต้องเป็นผู้ซ่อมแซมดูแลรักษาเอง อาจจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น ดังนั้นขั้นตอนในการออกแบบ การก่อสร้าง การติดตั้งและการตรวจรับมอมงานจึงสำคัญมาก

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะทำการเก็บข้อมูลปัญหาการแจ้งซ่อมแซมและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงที่ใช้ในการแก้ไขซ่อมแซม ปัญหาทั้ง 4 เรื่องได้แก่ 1.ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร 2.การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน 3. การใช้งานของประตู หน้าต่าง 4.การชำรุดหรือรั่วซึมของท่อน้ำ และการช็อตหรือลัดวงจรของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย จากโครงการอาคารชุด

สำหรับพักอาศัยจำนวน 5 โครงการ ที่ก่อสร้างเสร็จแล้วและมีผู้พักอาศัยแล้วไม่ต่ำกว่า 4 ปี และอยู่ภายใต้บริษัทผู้ประกอบการสังหาริมทรัพย์เดียวกัน ซึ่งจะเก็บข้อมูลตั้งแต่ปีที่ 3 ของการเปิดใช้อาคาร (ปีที่ 1-2 อยู่ใน การรับประกันของผู้รับเหมาโครงการ) เพื่อนำข้อมูลต่างๆมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบจำนวนรายการแจ้งซ่อม และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง ที่ได้มาเพื่อ ใช้พยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานไปจนครบ 30 ปี โดยการตั้งสมมติฐาน จากข้อมูลในอดีตอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ และดุลยพินิจของผู้ พยากรณ์

## 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับฐานข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูล

มณีโชติ สมานไทย (2546) ได้กล่าวถึงระบบฐานข้อมูล (Database System) จะประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลักคือ

1. ข้อมูล (Data) เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของระบบฐานข้อมูล ซึ่งเป็น ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บและจัดระเบียบให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น ข้อมูล ลูกค้า, สินค้า, การทำธุรกรรม เป็นต้น

2. โปรแกรม (Programs) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยโปรแกรมที่ใช้สำหรับการสืบค้นข้อมูล (Query), การปรับปรุงข้อมูล (Update), การเพิ่มข้อมูล (Insert), และการลบข้อมูล (Delete) ซึ่งอาจเป็นรหัสโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานกับ ฐานข้อมูล

3. ขั้นตอนกระบวนการ (Processes) เป็นขั้นตอนหรือกิจกรรมที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลในระบบฐานข้อมูล เช่น การรับข้อมูลจาก ผู้ใช้, การประมวลผลข้อมูล, การส่งคืนข้อมูลให้กับผู้ใช้ เป็นต้น

4. ผู้ใช้ (Users) เป็นบุคคลหรือหน่วยงานที่ใช้งานระบบฐานข้อมูล เพื่อดึงข้อมูล, ปรับปรุง, หรือทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ผู้ใช้สามารถ เป็นผู้ใช้ทั่วไปหรือผู้ดูแลระบบ (Database Administrators) ซึ่งมีสิทธิ์ใน การจัดการและควบคุมระบบฐานข้อมูล การบูรณาการสี่ส่วนนี้เข้าด้วยกัน จะช่วยให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพ ในการจัดการข้อมูลตามความต้องการขององค์กรหรือธุรกิจที่ใช้งาน

### 2.2 ทฤษฎีในทางสถิติ

สุวิมล ติรภานันท์ (2551) ได้กล่าวถึงสถิติบรรยาย (Descriptive Statistics) เป็นการวิเคราะห์และอธิบายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวม ข้อมูล โดยไม่มี การวิเคราะห์เชิงลึกหรือทดสอบสมมติฐานใด ๆ เกี่ยวกับ ข้อมูลนั้น สถิติบรรยายช่วยให้เรารู้จักและเข้าใจคุณลักษณะพื้นฐานของ ข้อมูล โดยทั่วไปแล้วมีการใช้งานสถิติบรรยายในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ การ กระจายค่าของข้อมูลที่มีค่าส่วนแปร ค่าต่ำสุด (Minimum) และ ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าที่ต่ำที่สุดและค่าที่สูงที่สุดในชุดข้อมูล ช่วงระหว่าง (Range) ความต่างระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด การกระจายรูปแบบ (Measures of Shape) การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) การแสดงข้อมูลเป็นการจำแนกตามความถี่ของค่าต่าง ๆ การแจกแจงแบบ เป็นลำดับ (Ordered Distribution) การแสดงข้อมูลในลำดับตามลำดับ ของค่า การสรุปข้อมูล (Data Summary) การจำแนกข้อมูล (Categorical

Data) การจัดประเภทข้อมูลตามลักษณะต่าง ๆ การแยกข้อมูล (Data Segmentation) การแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มเพื่อวิเคราะห์

### 2.3 ทฤษฎีการพยากรณ์

ชุมพล ศฤงคารศิริ (2537) กล่าวว่า ทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) เป็นกระบวนการทางสถิติหรือวิศวกรรมที่ใช้ในการประมาณการค่าของตัว แปรในอนาคต โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อช่วยในการทำนายค่าใน ช่วงเวลาที่กำหนด เช่น ยอดขายสินค้าในอนาคต, อัตราการเติบโตของ เศรษฐกิจ, และอื่น ๆ การพยากรณ์สามารถทำได้ด้วยวิธีการหลายรูปแบบ ตามลักษณะของข้อมูลและเป้าหมายของการพยากรณ์

การพยากรณ์แบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

1. การพยากรณ์แบบเชิงคุณลักษณะ (Qualitative Forecasting) ใช้ ประสบการณ์, ความรู้, และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องเพื่อ ทำนาย โดยอาจใช้เครื่องมือเช่น Brainstorming, Delphi Method, หรือ ผลตอบรับจากลูกค้า

2. การพยากรณ์แบบเชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting) ใช้ข้อมูล ปริมาณที่มีอยู่ในอดีตเพื่อทำนายค่าในอนาคต โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์สถิติ เช่น การใช้รูปแบบอนุกรมเวลา (Time Series Models), การใช้โมเดลทาง คณิตศาสตร์ (Mathematical Models) เช่น Linear Regression, Exponential Smoothing, หรือโมเดลทางการคำนวณ (Computational Models)

ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้รูปแบบอนุกรมเวลา (Time-series Models) เป็นการใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อมาพยากรณ์อนาคต โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า ข้อมูลในอดีตจะสามารถใช้พยากรณ์อนาคตได้ ซึ่งมี 3 สมมติฐาน คือ

วิธีการหาค่าแบบตรงตัว Naive approach เป็นวิธีการที่ใช้แนวคิดที่ว่า การพยากรณ์งบประมาณของปีถัดไปจะเท่ากับงบประมาณของปีล่าสุด

วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบอย่างง่าย Simple moving average เป็นเทคนิค ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้หาค่าเฉลี่ย โดยผลรวมทั้งหมดของข้อมูลในอดีตมาหาร ด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก Weighted moving average จะทำ การกำหนดน้ำหนักให้กับข้อมูลที่เป็นปัจจุบันมากกว่าในอนุกรมเวลาชุดนั้น เช่น กำหนดค่าน้ำหนักค่าปัจจุบันมากที่สุด 0.40 0.30 0.20 และ 0.10 ตามลำดับ (ผลรวมของค่าน้ำหนักจะต้องเท่ากับ 1เสมอ)

### 2.4 ทฤษฎีมูลค่าของเงินตามเวลา

ฐาปนา ฉันทไพศาล (2555) กล่าวว่ามูลค่าของเงินตามเวลา (Time value of money) หมายถึง จำนวนเงินที่มีมูลค่าแตกต่างกันระหว่าง ปัจจุบันกับอนาคต โดยมีปัจจัยเกี่ยวกับอัตรา ผลตอบแทนและระยะเวลา เป็นตัวกำหนดมูลค่าของเงินนั้น ค่าของเงินตามเวลา เป็นค่า (มาตรฐาน) ที่ แสดงถึง แนวคิดว่าค่าของเงิน จะถูกกระทบหรือเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นจาก ศักยภาพของเงินที่สามารถ จะได้รับดอกเบี้ย ตามแนวคิดเรื่องค่าของเงินตามเวลา เงินหนึ่งบาทในปัจจุบัน จะมีค่าเท่ากับ เงินจำนวนมากกว่าหนึ่งบาทที่อยู่ในอนาคต แนวคิดเกี่ยวกับค่าของเงิน แบ่ง ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1.มูลค่าของเงินในอนาคต (Future Value) คือ จำนวนเงินในอนาคตที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของมูลค่าเงินในระยะเวลาหนึ่งด้วยดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest Rate)

2.มูลค่าของเงินปัจจุบัน (Present Value) คือ จำนวนเงินในอนาคตที่ถูกปรับลดด้วยอัตราคิดลด (Discount Rate) เพื่อแปลงกลับเป็นมูลค่าปัจจุบัน

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุติธรรม (2561) ได้กล่าวในบทความเรื่อง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการแก้ไขงานเพื่อการส่งมอบห้องชุดคอนโดมิเนียม กรณีศึกษา โครงการริทิม พหล-อารี การแก้ไขงานเพื่อการส่งมอบห้องชุดคอนโดมิเนียมอาจมีค่าใช้จ่ายหลายประเภทที่ต้องพิจารณา โดยอาจรวมถึง ค่าแก้ไขและปรับปรุง: ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขและปรับปรุงภายในห้องชุดเพื่อให้ตรงตามความต้องการหรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น การปรับเปลี่ยนโครงสร้างภายในห้อง, การปรับเปลี่ยนวัสดุหรือเครื่องใช้ต่าง ๆ ค่าแก้ไขและปรับปรุงส่วนกลาง รวมถึง ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการแก้ไขและปรับปรุงส่วนร่วมของโครงการคอนโดมิเนียม เช่น ส่วนกลางของตึก, ทางเดินร่วม, สระว่ายน้ำ, ห้องฟิตเนส และอื่น ๆ ค่าแก้ไขและปรับปรุงโครงสร้าง รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขหรือปรับปรุงโครงสร้างภายนอกของอาคารหรือโครงการ อาจรวมถึง การปรับปรุงภายนอกเพื่อให้ตรงตามมาตรฐานหรือกฎหมายท้องถิ่น ค่าบริการเสริม อาจรวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการเสริมหรือบริการที่พิเศษเพิ่มเติม เช่น การตกแต่งภายในห้องชุดคอนโด, การติดตั้งระบบความปลอดภัยเพิ่มเติม, หรือบริการความสะดวกสบายอื่น ๆ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง รวมถึงค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ ที่ต้องการสำหรับห้องชุดคอนโด เช่น ระบบไฟฟ้า, ระบบน้ำ, ระบบปรับอากาศ, และอื่น ๆ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขงานเพื่อการส่งมอบห้องชุดคอนโดมิเนียมอาจแตกต่างกันไปตามลักษณะของโครงการและข้อกำหนดที่กำหนดไว้ในสัญญา นอกจากนี้ยังมีความหลากหลายในประเภทของค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องกับการส่งมอบห้องชุดคอนโดมิเนียมด้วย การตระหนักถึงทุกค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งสำคัญเพื่อประเมินค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการแก้ไขงานและส่งมอบห้องชุดคอนโดมิเนียมอย่างถูกต้องและครอบคลุม

ณัฐพงศ์ (2563) ได้กล่าวในบทความเรื่อง การศึกษาปัญหาคุณภาพที่อาจส่งผลกระทบต่อความล่าช้า กรณีศึกษาโครงการแซปเตอร์วัน คอนโดมิเนียม กล่าวถึงเพื่อสร้างความเข้าใจในปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาโครงการคอนโดมิเนียม เนื้อหาของบทความนั้นอาจประกอบด้วยข้อสังเกตที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคุณภาพที่อาจเกิดขึ้นในโครงการและวิเคราะห์ผลกระทบต่อความล่าช้าในการดำเนินโครงการต่อไป อธิบายถึงปัญหาคุณภาพที่อาจเกิดขึ้นในโครงการ ซึ่งอาจเป็นเช่น ปัญหาการปรับปรุงหรือการแก้ไขข้อบกพร่องของงานที่เกิดขึ้นภายในโครงการ ปัญหาการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของวัสดุและงานก่อสร้าง ปัญหาในกระบวนการการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินโครงการ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารหรือการทำงานร่วมกันระหว่างทีมงาน ปัญหาการจัดการทรัพยากรบุคคลหรือทรัพยากรอื่น ๆ ที่

อาจมีผลกระทบต่อความล่าช้าในการดำเนินโครงการ การวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพและผลกระทบต่อความล่าช้าในโครงการอาจช่วยให้เข้าใจเหตุผลและหาวิธีการแก้ไขปัญหอย่างเหมาะสมเพื่อส่งมอบโครงการตามเวลาและงบประมาณที่กำหนดไว้ได้สำเร็จ

สุกฤษฎ์ (2563) ได้กล่าวในบทความเรื่อง การศึกษาสาเหตุการเกิดรอยร้าวและการรั่วซึมในงานก่อสร้างบ้านเดี่ยว 2 ชั้น โดยระบบพรีแคส การศึกษาสาเหตุการเกิดรอยร้าวและการรั่วซึมในงานก่อสร้างบ้านเดี่ยว 2 ชั้นโดยใช้ระบบพรีแคส (Precast) เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการใช้ชิ้นส่วนก่อสร้างที่ผลิตไว้ล่วงหน้าในโรงงานและนำมาต่อเรียงกันในสถานที่ก่อสร้าง การศึกษาสาเหตุนี้อาจมีขั้นตอนดังนี้ การตรวจสอบวัสดุ การวิเคราะห์หว่าวัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนพรีแคสมีคุณภาพมาตรฐานหรือไม่ เช่น ความแข็งแรงของคอนกรีต, ความพิเศษของพื้นผิว เป็นต้น การตรวจสอบกระบวนการผลิต การสำรวจกระบวนการผลิตชิ้นส่วนพรีแคสว่ามีการผลิตอย่างถูกต้องตามข้อกำหนดหรือไม่ เช่น การเตรียมพื้นผิว, การปล่อยตัวของคอนกรีต, การติดตั้งเส้นเหล็ก เป็นต้น การตรวจสอบการติดตั้ง การตรวจสอบว่าชิ้นส่วนพรีแคสถูกติดตั้งให้ถูกต้องและมีการประสานงานที่เหมาะสมกับโครงสร้างอื่น ๆ ในบ้าน การศึกษาสภาพแวดล้อม การวิเคราะห์หว่าสภาพแวดล้อมรอบข้างบ้านเดี่ยว 2 ชั้นสามารถมีผลกระทบต่อระบบพรีแคสและโครงสร้างของบ้านได้อย่างไร เช่น ความเปียกชื้น, ความเสียหายจากน้ำท่วม, และการเกิดแรงสั่นสะเทือน การระบุปัจจัยที่เป็นสาเหตุ: การวิเคราะห์ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อรอยร้าวและการรั่วซึม เช่น การวางแผนทางระบายน้ำ, ความตึงเครียดของวัสดุ, และปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อกรัดกร่อนหรือการสึกหรอและเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนพรีแคส การศึกษาสาเหตุนี้สามารถช่วยในการพัฒนากระบวนการผลิตและการติดตั้งที่ดีขึ้น เพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้นและเพิ่มความคงทนของโครงสร้างบ้านเดี่ยว 2 ชั้นที่ใช้ระบบพรีแคส

เจริญทรัพย์(2563) ได้กล่าวถึงสาเหตุของงานบกพร่องในงานก่อสร้าง ต้นทุนในการแก้ไข และแนวทางป้องกันการเกิดซ้ำอาจมีเนื้อหาที่สำคัญต่อการวิเคราะห์และการจัดการปัญหาในงานก่อสร้างได้แก่ สาเหตุของงานบกพร่อง การวิเคราะห์และระบุสาเหตุของงานบกพร่องที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้าง เช่น ข้อผิดพลาดในการวางแผน, การเลือกใช้วัสดุไม่เหมาะสม, ข้อบกพร่องในกระบวนการทำงาน, หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการและความรับผิดชอบ ต้นทุนในการแก้ไข การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการแก้ไขงานบกพร่อง เช่น ค่าแรงงาน, ค่าวัสดุ, ค่าใช้จ่ายในการเช่าเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษ, และค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เป็นต้น แนวทางป้องกันการเกิดซ้ำ การวิเคราะห์และวางแผนวิธีการป้องกันการเกิดซ้ำของงานบกพร่องในอนาคต เช่น การแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการทำงาน, การปรับปรุงกระบวนการควบคุมคุณภาพ, การเสริมสร้างการสื่อสารระหว่างทีมงาน, และการพัฒนาศักยภาพและทักษะของบุคลากร การจัดทำเอกสารเรียนรู้ การเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงานบกพร่องเพื่อใช้เป็นประสบการณ์เรียนรู้สำหรับการดำเนินการในโครงการอื่น ๆ ในอนาคต เช่น การจัดทำรายงานสรุปประสบการณ์, การเรียนรู้จากความสำเร็จและความล้มเหลวของโครงการ

เป็นต้น การวิเคราะห์และระบุปัญหาในงานก่อสร้าง รวมถึงการคิดค้นและปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำของข้อบกพร่องเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้โครงการก่อสร้างมีประสิทธิภาพและคุณภาพงานที่ดีขึ้นในอนาคต

### 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลปัญหาและงบประมาณที่ใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่อง ปัญหาใน 4 เรื่องได้แก่

1. ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร
2. การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน
3. การใช้งานของประตู หน้าต่าง
4. การชำรุดหรือรั่วซึมของท่อน้ำ และการขีดหรือลัดวงจรของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย

จากโครงการอาคารชุดสำหรับพักอาศัยจำนวน 5 โครงการ ที่ก่อสร้างเสร็จแล้วและมีผู้พักอาศัยแล้วไม่ต่ำกว่า 4 ปี และอยู่ภายใต้บริษัทผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์เดียวกัน ซึ่งจะเก็บข้อมูลตั้งแต่ปีที่ 3 ของการเปิดใช้อาคาร (ปีที่ 1-2 อยู่ในารรับประกันของผู้รับเหมาโครงการ) เพื่อนำข้อมูลต่างๆมาวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนรายการแจ้งซ่อม และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง ที่ได้มาเพื่อใช้พยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานไปจนครบ 30 ปี โดยการตั้งสมมุติฐานจากข้อมูลในอดีตอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ และดุลยพินิจของผู้พยากรณ์

ขั้นตอนรายละเอียดและขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. การรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
2. การจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์
3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนรายการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไข
4. การวิเคราะห์ปัญหารายการแจ้งซ่อม
5. การตั้งสมมุติฐานจากข้อมูลในอดีตเพื่อพยากรณ์งบประมาณไปอีก 30 ปี
6. อธิบายและสรุปผล
7. นำเสนอแนวทางป้องกันปัญหา

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูล 5 โครงการ

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ขนาดพื้นที่โครงการ	จำนวนห้องพัก	มูลค่าของโครงการ(บาท)	งบประมาณที่เตรียมไว้(บาท)
1	โครงการ A	3 ไร่	497	2,815,239,445	56,304,789
2	โครงการ B	3 ไร่	690	2,719,710,691	54,394,214
3	โครงการ C	5 ไร่	673	3,299,187,346	65,983,747
4	โครงการ D	6 ไร่	664	4,673,651,116	93,473,022
5	โครงการ E	5 ไร่	554	3,260,802,225	65,216,045

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาใน 4 เรื่อง ของทั้ง 5 โครงการ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไขงานความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารทั้ง 5 โครงการ จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่างานความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารไม่มีจำนวนรายการแจ้งซ่อมรวมทั้งไม่มีค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายงานความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร

ชื่อโครงการ	ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร									
	โครงการ A		โครงการ B		โครงการ C		โครงการ D		โครงการ E	
งบประมาณที่เตรียมไว้(บาท)	56,304,789		54,394,214		65,983,747		93,473,022		65,216,045	
	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost
ปี 2019	0	0								
ปี 2020	0	0	0	0	0	0				
ปี 2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ปี 2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ปี 2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
คิดเป็น % ของงบประมาณ		0%		0%		0%		0%		0%

การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไขงานรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝนทั้ง 5 โครงการ จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าโครงการ B มีการแจ้งซ่อมมากที่สุด 441 รายการ และมีการใช้ค่าใช้จ่ายมากที่สุด 1,999,307 บาท ในปี 2023

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไขงานรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน

ชื่อโครงการ	งานการรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน									
	โครงการ A		โครงการ B		โครงการ C		โครงการ D		โครงการ E	
งบประมาณที่เตรียมไว้(บาท)	56,304,789		54,394,214		65,983,747		93,473,022		65,216,045	
	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost
ปี 2019	38	416,400								
ปี 2020	15	464,100	59	512,401	32	438,500				
ปี 2021	50	507,221	58	740,798	15	673,230	10	315,066	29	397,121
ปี 2022	138	1,264,966	168	1,203,723	43	830,162	59	1,653,227	27	953,227
ปี 2023	119	1,320,824	441	1,767,649	62	1,510,900	130	1,999,307	25	1,510,900
Total	360	3,973,510	726	4,224,570	152	3,452,792	199	3,967,600	81	2,861,248
คิดเป็น % ของงบประมาณ		7.06%		7.77%		5.23%		4.24%		4.39%

การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไขงานการใช้งานประตู หน้าต่างทั้ง 5 โครงการ จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าโครงการ A มีการแจ้งซ่อมมากที่สุด 301 รายการ ในปี 2019 และมีการใช้ค่าใช้จ่ายมากที่สุด 1,056,390 บาท ในปี 2023

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไขงานการ  
ใช้งานประตู หน้าต่าง

ชื่อโครงการ	งานการใช้งานประตู หน้าต่าง									
	โครงการ A		โครงการ B		โครงการ C		โครงการ D		โครงการ E	
	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost
งบประมาณที่เตรียมไว้(บาท)	56,304,789		54,394,214		65,983,747		93,473,022		65,216,045	
ปี 2019	301	331,700								
ปี 2020	73	317,500	198	453,056	140	653,056				
ปี 2021	78	449,455	139	553,056	47	570,000	120	470,000	176	470,000
ปี 2022	85	661,498	61	634,975	37	370,000	47	470,000	105	470,000
ปี 2023	143	1,056,390	204	897,035	86	475,297	272	745,319	43	575,279
Total	680	2,816,542	602	2,538,121	310	2,068,353	439	1,685,319	324	1,515,279
คิดเป็น % ของงบประมาณ	5.00%		4.67%		3.13%		1.80%		2.32%	

การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไขงานการชำรุดหรือรั่วซึมของท่อน้ำ และการชื้อดหรือลัดวงจรของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย ทั้ง 5 โครงการ จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าโครงการ A มีการแจ้งซ่อมมากที่สุด 175 รายการ ในปี 2019 และมีการใช้ค่าใช้จ่ายมากที่สุด 424,442 บาท ในปี 2023

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนการแจ้งซ่อมและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการแก้ไขงานการชำรุดหรือรั่วซึมของท่อน้ำ

ชื่อโครงการ	งานการชำรุดหรือรั่วซึมของท่อน้ำ และการชื้อดหรือลัดวงจรของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย									
	โครงการ A		โครงการ B		โครงการ C		โครงการ D		โครงการ E	
	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost	Defect	Cost
งบประมาณที่เตรียมไว้(บาท)	56,304,789		54,394,214		65,983,747		93,473,022		65,216,045	
ปี 2019	175	75,900								
ปี 2020	17	84,904	8	247,600	61	310,200				
ปี 2021	5	225,746	10	303,101	17	350,000	71	70,000	104	70,000
ปี 2022	8	294,346	2	339,214	20	150,000	44	220,672	54	145,346
ปี 2023	9	316,346	25	424,442	50	148,302	33	208,703	25	208,703
Total	214	997,242	45	1,314,357	148	958,502	148	499,375	183	424,049
คิดเป็น % ของงบประมาณ	1.77%		2.42%		1.45%		0.53%		0.65%	

#### 4.2 การวิเคราะห์ปัญหาการแจ้งซ่อมใน 4 เรื่อง ของทั้ง 5 โครงการ

การวิเคราะห์ปัญหาการรั่วซึมที่ผิวอาคารจากน้ำฝน จะเห็นได้ว่าสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการรั่วซึมที่ผิวอาคารจากน้ำฝน คือ การติดตั้งสูงถึง 52 % และจะเห็นได้ว่าปัญหาจากการติดตั้งเกิดจากความชำนาญของช่างสูงถึง 70%

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาการรั่วซึมที่ผิวอาคารจากน้ำฝน

รายการปัญหา	ปัญหาการรั่วซึมที่ผิวอาคารจากน้ำฝน		แนวทางแก้ไข
	จำนวนรายการแจ้งซ่อม	เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย	
การออกแบบ	304	20%	ศึกษาและสรุปปัญหาการออกแบบจากโครงการที่เกิดปัญหา และนำไปพัฒนาโครงการใหม่ในอนาคต
-การออกแบบรอยต่อ	152	50%	
-การออกแบบการติดตั้ง	152	50%	
การติดตั้ง	789	52%	จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการติดตั้ง จัดให้มีการตรวจสอบระหว่างการติดตั้งอยู่เสมอ
-มาตรฐานการติดตั้ง	237	30%	
-ความชำนาญของช่าง	553	70%	
วัสดุ	380	25%	จัดหาวัสดุที่ทนต่อสภาพอากาศและมีการรับประกันวัสดุเพื่อการครอบคลุมค่าใช้จ่าย
-วัสดุอุดรอยต่อ	304	80%	
-โฟมเส้น	76	20%	
สภาพอากาศ	46	3%	จัดทำแผนตรวจสอบสภาพของอาคารและบำรุงรักษาก่อนฤดูมรสุม เพื่อป้องกัน Defect ที่จะเกิดขึ้น
-รอยแตกร้าว	34	75%	
-ความชื้น/ความชื้น	11	25%	

การวิเคราะห์ปัญหาการใช้งานประตู หน้าต่าง จะเห็นได้ว่าสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการใช้งานประตู หน้าต่าง คือ การติดตั้งสูงถึง 45% และจะเห็นได้ว่าปัญหาจากการติดตั้งเกิดจากความชำนาญของช่างสูงถึง 85%

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาการใช้งานประตู หน้าต่าง

รายการปัญหา	ปัญหาการใช้งานประตู หน้าต่าง		แนวทางแก้ไข
	จำนวนรายการแจ้งซ่อม	เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย	
	2,355	100%	
การออกแบบ	471	20%	ควรออกแบบลักษณะหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานและมีขนาดน้ำหนักที่ได้ดี
-การออกแบบรอยต่อ	188	40%	
-การออกแบบการติดตั้ง	283	60%	
การติดตั้ง	1060	45%	จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการติดตั้ง จัดให้มีการตรวจสอบระหว่างการติดตั้งอยู่เสมอ
-มาตรฐานการติดตั้ง	159	15%	
-ความชำนาญของช่าง	901	85%	
วัสดุ	471	20%	จัดหาวัสดุที่เหมาะสมกับตำแหน่งติดตั้งและมีมีการรับประกันวัสดุเพื่อการครอบคลุมค่าใช้จ่าย
-ชนิดประตู หน้าต่าง	47	10%	
-อุปกรณ์บานพับ ลูกบิด	424	90%	
งานก่อสร้าง-งานปูน	353	15%	มีการตรวจสอบงานก่อนจะทำการฉาบ ตั้งเสาเอ็น ท่ออิฐ ก่อนฉาบ
-ท่ออิฐลัดโค้ง	106	30%	
-งานฉาบที่ไม่ได้ฉาบ	247	70%	

การวิเคราะห์ปัญหาการรั่วซึมของท่อน้ำ จะเห็นได้ว่าสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการรั่วซึมของท่อน้ำ คือ การติดตั้งสูงถึง 68% และจะเห็นได้ว่าปัญหาจากการติดตั้งเกิดจากความชำนาญของช่างสูงถึง 80%

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาการรั่วซึมของท่อน้ำ

รายการปัญหา	ปัญหาการรั่วซึมของท่อน้ำ		แนวทางแก้ไข
	จำนวนรายการแจ้งซ่อม	เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย	
	554	100%	
การออกแบบ	111	20%	ควรออกแบบระบบแรงดันน้ำให้เหมาะสมและออกแบบตำแหน่งติดตั้งที่ไม่ทำให้เกิดปัญหาในการเจาะ ยึดยึดเพอร์นิเจอร์
-การออกแบบตำแหน่งติดตั้ง	105	95%	
-การออกแบบแรงดันน้ำ	6	5%	
การติดตั้ง	377	68%	จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการติดตั้ง จัดให้มีการตรวจสอบระหว่างการติดตั้งอยู่เสมอ
-มาตรฐานการติดตั้ง	75	20%	
-ความชำนาญของช่าง	301	80%	
วัสดุ	66	12%	จัดหาวัสดุที่เหมาะสมกับผู้ผลิตและมีการรับประกันวัสดุเพื่อการครอบคลุมค่าใช้จ่าย
-การประสาน	13	20%	
-อุปกรณ์ประกอบท่อ	40	60%	
-ท่อ PVC	7	10%	
-ท่อ PPR	7	10%	

การวิเคราะห์ปัญหาการชื้อดหรือลัดวงจรของสายไฟ จากรูปภาพที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการชื้อดหรือลัดวงจรของสายไฟ คือ การติดตั้งสูงถึง 55% และจากตารางที่ 4.8 จะเห็นได้ว่าปัญหาจากการติดตั้งเกิดจากความชำนาญของช่างสูงถึง 35%

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาการซื้อหรือลัดวงจรของสายไฟ

รายการปัญหา	ปัญหาการซื้อหรือลัดวงจรของสายไฟ		แนวทางแก้ไข
	จำนวนรายการแจ้งข้อ	เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย	
การออกแบบ	185	100%	การออกแบบสายไฟให้เหมาะสม และออกแบบตำแหน่งติดตั้งที่ไม่ทำให้เกิด
-การออกแบบสายไฟ	37	20%	
-การออกแบบการติดตั้ง	4	10%	ปัญหาในการเจาะ ยึดติดเฟรมเจาะ
การติดตั้ง	33	90%	
-มาตรฐานการติดตั้ง	137	74%	จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการติดตั้ง จัดให้มี
-ความชำนาญของช่าง	14	10%	
วัสดุ	123	90%	การตรวจสอบระหว่างการทำงานอยู่เสมอ
-ชนิดของสายไฟ	11	6%	
-ชนิดของเฟอร์นิเจอร์	2	20%	พิจารณาวัสดุที่มาจากผู้ผลิตเดียวกันและการรับประกันวัสดุเพื่อการครอบคลุมค่าใช้จ่าย
-อุปกรณ์ประกอบต่อ	6	50%	
	3	30%	

4.3 การตั้งสมมติฐานจากข้อมูลในอดีตเพื่อพยากรณ์งบประมาณไปจนครบ 30 ปี โดยใช้ข้อมูลค่าใช้จ่ายของโครงการ A ทดสอบสมมติฐาน

1. วิธีการหาค่าแบบตรงตัว คือ การพยากรณ์งบประมาณของปีถัดไปจะเท่ากับงบประมาณของปีล่าสุด กำหนดให้งบประมาณของปี 2024 จำนวนเงินเท่ากับปี 2023 แล้วคูณด้วยอัตราเงินเฟ้อ 6.5 %

$$\text{จะได้ปี 2024} = 2,693,559 \times 6.5\% = 2,868,640 \text{ บาท}$$

โครงการ A มีการใช้ค่าใช้จ่ายไปแล้ว 5 ปี ต้องพยากรณ์งบประมาณอีก 25 ปี

$$= 2,868,640 \times 25 = 71,716,000 \text{ บาท}$$

2. วิธีการหาค่าเฉลี่ย โดยการหาค่าใช้จ่ายในแต่ละปีให้เป็นมูลค่าเงินปัจจุบัน(ปี2023) แล้วนำผลรวมของทั้งหมดมาหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด จะได้ค่าเฉลี่ยที่เป็นมูลค่าเงินปัจจุบัน แล้วคูณด้วยอัตราเงินเฟ้อ 6.5%

$$1,816,216 \times 6.5\% = 1,934,270 \text{ บาท}$$

$$\text{พยากรณ์งบประมาณอีก 25 ปี} = 1,934,270 \times 25 = 48,356,751 \text{ บาท}$$

ตารางที่ 10 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย โดยการหาค่าใช้จ่ายในแต่ละปีให้เป็นมูลค่าเงินปัจจุบัน

วิธีค่าเฉลี่ยคอนโตมิเนียน A				
ปีที่ (n)	ปี ค.ศ.	ค่าใช้จ่ายจริง (บาท)	อัตราเงินเฟ้อ (6.5%) (1+i) <sup>n</sup>	Present Value (P)
4	2019	824,000.00	(1+0.065) <sup>4</sup>	1,060,048
3	2020	966,504.00	(1+0.065) <sup>3</sup>	1,167,488
2	2021	1,582,421.97	(1+0.065) <sup>2</sup>	1,794,823
1	2022	2,220,809.95	(1+0.065) <sup>1</sup>	2,365,163
0	2023	2,693,558.69		2,693,559
รวม				9,081,080
ค่าเฉลี่ย 5 ปี				1,816,216

3. วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก โดยการหาค่าใช้จ่ายในแต่ละปีให้เป็นมูลค่าเงินปัจจุบัน(ปี2023) แล้วกำหนดน้ำหนักให้กับปี 2023 เท่ากับ 0.40 ปี 2022 เท่ากับ 0.30 ปี 2021 เท่ากับ 0.20 และปี 2020 เท่ากับ 0.10 (ผลรวมของค่าน้ำหนักจะต้องเท่ากับ 1เสมอ) แล้วนำผลรวมของทั้งหมดมาคูณด้วยอัตราเงินเฟ้อ

$$2,262,686 \times 6.5\% = 2,409,761 \text{ บาท}$$

$$\text{พยากรณ์งบประมาณอีก 25 ปี} = 2,409,761 \times 25 = 60,244,015 \text{ บาท}$$

ตารางที่ 11 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก โดยการหาค่าใช้จ่ายในแต่ละปีให้เป็นมูลค่าเงินปัจจุบัน

การพยากรณ์ด้วยวิธีสมมติฐานวิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักคอนโตมิเนียน A						
ปีที่ (n)	ปี ค.ศ.	ค่าใช้จ่าย(บาท)	อัตราเงินเฟ้อ (6.5%) (1+i) <sup>n</sup>	Present Value	ค่าน้ำหนัก	ผลคูณค่าถ่วงน้ำหนัก
3	2020	966,504	(1+0.065) <sup>3</sup>	1,167,488	0.1	116,749
2	2021	1,582,422	(1+0.065) <sup>2</sup>	1,794,823	0.2	358,965
1	2022	2,220,810	(1+0.065) <sup>1</sup>	2,365,163	0.3	709,549
0	2023	2,693,559		2,693,559	0.4	1,077,423
รวม						2,262,686

สรุปแนวทางการเลือกสมมติฐานไปใช้งานจากทดสอบสมมติฐานของโครงการ A จากประสบการณ์ในการทำงานของผู้วิจัยที่ได้ดูแลในส่วนงานซ่อมหลังการขาย และจากข้อมูลค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้นของโครงการ A ตลอดระยะเวลา 5 ปี จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าสมมติฐานในวิธีที่ 1 วิธีการหาค่าแบบตรงตัว เหมาะสมที่สุดเพราะจากข้อมูลค่าใช้จ่ายจะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในแต่ละปีเพิ่มขึ้นทุกปี แต่สมมติฐานในวิธีที่ 2 และ 3 ค่าที่นำไปพยากรณ์กลับมีค่าน้อยกว่าค่าใช้จ่ายปีล่าสุด

## 5. ผลการศึกษา

5.1 การนำสมมติฐานวิธีที่ 1 ที่เลือกไปพยากรณ์งบประมาณกับอีก 4 โครงการ

จากการนำสมมติฐานวิธีที่ 1 ไปพยากรณ์งบประมาณสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงการพยากรณ์งบประมาณโครงการ B,C,D,E

ลำดับ	ชื่อโครงการ	งบประมาณที่พยากรณ์ (บาท)
1	โครงการ B มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 4 ปี	93,614,950
2	โครงการ C มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 4 ปี	65,883,924
3	โครงการ D มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 3 ปี	91,075,269
4	โครงการ E มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 3 ปี	70,789,908

5.2 สรุปงบประมาณที่ต้องเตรียมเพื่อใช้ในการแก้ไขงานตลอดระยะเวลา 30 ปี

จากข้อมูลการทดสอบสมมติฐานของทั้ง 5 โครงการ และจากข้อมูลค่าใช้จ่ายของแต่ละโครงการ จึงสามารถสรุปงบประมาณที่ต้องเตรียมไว้เพื่อใช้ในการแก้ไขงานตลอดระยะเวลา 30 ปี ได้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงงบประมาณที่ต้องเตรียมไว้เพื่อใช้ในการแก้ไขงานตลอดระยะเวลา 30 ปี

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น (บาท)	งบประมาณที่พยากรณ์ (บาท)	รวม (บาท)
1	โครงการ A มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 5 ปี	8,287,295	71,716,000	80,003,295
2	โครงการ B มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 4 ปี	8,077,048	93,614,950	101,691,998
3	โครงการ C มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 4 ปี	6,779,647	65,883,924	72,663,571
4	โครงการ D มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 3 ปี	6,152,294	91,075,269	97,227,563
5	โครงการ E มีค่าใช้จ่ายมาแล้ว 3 ปี	4,800,576	70,789,908	75,590,484

## 6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

### 6.1 ผลสรุปการแจ้งซ่อมและการใช้ค่าใช้จ่ายที่มากที่สุดของแต่ละโครงการ

การซ่อมแซมการใช้งานของประตู หน้าต่าง มีการแจ้งซ่อมแซมเข้ามาจำนวนมากที่สุดจากการเปรียบเทียบทั้งหมดใน 4 รายการ และงานการรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝนเป็นงานแก้ไขที่ใช้ค่าใช้จ่ายที่มากที่สุดจากการเปรียบเทียบทั้งหมดใน 4 รายการ และสรุปเป็นกรณีศึกษาว่าการก่อสร้างในอาคารที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโครงการจะต้องควบคุมคุณภาพในงานก่อสร้างด้านใดบ้างและทำให้ควบคุมงบประมาณที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไปได้ สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงการแจ้งซ่อมและการใช้ค่าใช้จ่ายที่มากที่สุด

โครงการ	การแจ้งซ่อมมากที่สุด		ค่าใช้จ่ายที่เยอะที่สุด	
	หมวดงานรับประกัน	จำนวนครั้ง	หมวดงานรับประกัน	จำนวนเงิน
โครงการ A	การใช้งานประตู-หน้าต่าง	143	การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน	1,320,823
โครงการ B	การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน	441	การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน	1,767,649
โครงการ C	การใช้งานประตู-หน้าต่าง	140	การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน	1,410,900
โครงการ D	การใช้งานประตู-หน้าต่าง	272	การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน	1,999,307
โครงการ E	การใช้งานประตู-หน้าต่าง	176	การรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝน	1,510,900

### 6.2 ผลสรุปการเปรียบเทียบงบประมาณที่เตรียมไว้กับที่พยากรณ์ตลอดระยะเวลา 30 ปี

จากที่ได้มีการจัดเตรียมงบประมาณไว้ 2 % ของมูลค่าโครงการและจากการพยากรณ์งบประมาณสามารถสรุปได้ว่า งบประมาณที่เตรียมไว้ว่าจะไม่เพียงพอกับระยะเวลา 30 ปี ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบงบประมาณที่เตรียมไว้กับที่พยากรณ์ตลอดระยะเวลา 30 ปี

ลำดับ	ชื่อโครงการ	มูลค่าของโครงการ(บาท)	งบประมาณที่เตรียมไว้ 2 % (บาท)	งบประมาณที่พยากรณ์ (บาท)	คิดเป็น % ของมูลค่าโครงการ	ผลต่างของงบประมาณ (บาท)
1	โครงการ A	2,815,239,445	56,304,789	80,003,295	2.84%	-23,698,506
2	โครงการ B	2,719,710,691	54,394,214	93,614,950	3.44%	-39,220,736
3	โครงการ C	3,299,187,346	65,983,747	65,883,924	1.99%	99,823
4	โครงการ D	4,673,651,116	93,473,022	91,075,269	1.95%	2,397,753
5	โครงการ E	3,260,802,225	65,216,045	70,789,908	2.17%	-5,573,863

### 6.3 ผลสรุปการสรุปปัญหาและแนวทางแก้ไข

สามารถสรุปปัญหาของรายการแจ้งซ่อมทั้ง 4 เรื่อง ได้คือ

1. การออกแบบกับการติดตั้งที่ไม่เหมาะสมกับหน้างาน
2. การติดตั้งที่ยังไม่ได้มาตรฐาน อาจเกิดจากช่างที่ไม่มีความชำนาญ
3. วัสดุที่เลือกใช้มีความคงทนน้อยหรือตอนติดตั้งวัสดุไม่ได้มาตรฐาน
4. สภาพอากาศที่เกิดความชื้นและความร้อน

วิธีการแก้ไขปัญหามารถสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาการออกแบบจากโครงการที่เกิดปัญหาโดยสรุปปัญหาจากโครงการเก่า
2. จัดทำตารางขั้นตอนการติดตั้งโดยมีการตรวจสอบตามรายการในขั้นตอนการติดตั้งเพื่อไม่ให้ข้ามขั้นตอนการติดตั้ง
3. จัดหาวัสดุที่อุดรอยต่อที่มีมาตรฐานสูงและมีการรับประกันวัสดุเพื่อการครอบคลุมค่าใช้จ่าย
4. จัดหาวัสดุที่ทนต่อสภาพอากาศและมีการรับประกันวัสดุเพื่อการครอบคลุมค่าใช้จ่าย

### 6.4 ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาขางานวิจัยนี้ จะเห็นได้ว่าการรับประกันการรั่วซึมของอาคารจากน้ำฝนจะมีผลต่องบประมาณมากที่สุด ดังนั้นควรออกแบบให้มีรอยต่อแผ่นพีวีซีกันน้ำที่เลือกใช้วัสดุอุดรอยต่อที่มีคุณภาพสูง จัดให้มีการฝึกอบรมช่างผู้ปฏิบัติงาน และผู้ควบคุมงานต้องหมั่นตรวจสอบขั้นตอนการทำงานในระหว่างปฏิบัติงานอยู่เป็นประจำ

2. การศึกษาขางานวิจัยนี้ จะเห็นได้ว่าการรับประกันการใช้งานประตู หน้าต่างมีการแจ้งซ่อมมากที่สุด ดังนั้นควรเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพสูง มีการรับประกันจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ จัดให้มีการฝึกอบรมช่างผู้ปฏิบัติงาน และผู้ควบคุมงานต้องหมั่นตรวจสอบขั้นตอนการทำงานในระหว่างปฏิบัติงานอยู่เป็นประจำ

2. ควรวางแผนตรวจสอบและแก้ไขเชิงป้องกัน เพื่อลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ผลที่ได้

3. ในการจัดจ้างผู้รับเหมาเพื่อแก้ไขงานควรมีการเปรียบเทียบราคาหลายๆเจ้า เพื่อให้ได้ราคาที่เหมาะสมไม่แพงเกินไป เพื่อควบคุมค่าใช้จ่ายไม่ให้เกินงบประมาณที่วางไว้

4. งานวิจัยนี้จึงยังไม่สะท้อนถึงผลลัพธ์ที่ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการพักอาศัยในห้องพักอาคารชุดทั้งหมด

### เอกสารอ้างอิง

- [1] เจริญทรัพย์ งอยจันทร์ศรี. (2552). สาเหตุของงานบกพร่องในงานก่อสร้าง ต้นทุนในการแก้ไข และแนวทางป้องกันการเกิดซ้ำ กรณีศึกษา งานก่อสร้างโรงแรม 1 แห่ง . วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- [2] ชุมพล ศฤงคารศิริ (2537) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการพิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: บ.สัมพันธ์พานิช, หน้า 63-70
- [3] ฐาปนา ฉิ่งไพศาล. (2555). การจัดการการเงิน. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ยงพลเทรดดิ้ง, หน้า 15-17
- [4] ณัฐพงศ์ มีแสง. (2563). การศึกษาปัญหาคุณภาพที่อาจส่งผลกระทบต่อความล่าช้า กรณีศึกษาโครงการแซปเตอร์วันคอนโดมิเนียม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างมหาวิทยาลัยศรีปทุม
- [5] มณีโชติ สมานไทย. (2546). การออกแบบฐานข้อมูลและภาษา SQL กรุงเทพฯ ด้านสหราชอาณาจักร จำกัด, หน้า 23-27
- [6] ยุติธรรม เอี่ยมลำพันธ์. (2561). ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการแก้ไขงานเพื่อการส่งมอบห้องชุดคอนโดมิเนียมกรณีศึกษา โครงการ ริทิม พหล – อารี วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย
- [7] สุกฤษฏ์ กำภู ณ อยุธยา. (2563). การศึกษาสาเหตุการเกิดรอยร้าวและการรื้อเสริมในงานก่อสร้างบานเดี่ยว 2 ชั้น โดยระบบพรีแคส และแนวทางป้องกันการเกิดรอยร้าวและการรื้อเสริม วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [8] สุวิมล ดิรกานันท์. (2551). การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 18-22