

การพัฒนาตัวแบบเพื่อคำนวณปริมาณงานและงบประมาณก่อสร้างโดยใช้เว็บไซต์สำหรับโครงการ
อาคารขนาดเล็ก

Developing a Prototype of Web-based Quantity Takeoff and Construction Budgeting of
Small Building Projects

นายจักรภัทร พวกเจริญ

นายณัฐกร ปรีกษากร

นายณัฐชนน อรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร. นคร กนกแก้ว

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

การประมาณงบประมาณก่อสร้างเป็นสิ่งสำคัญในการตัดสินใจของเจ้าของโครงการ โดยเบื้องต้นอาจใช้การประมาณการจากการกำหนดพื้นที่ใช้สอยรวมและราคาค่าก่อสร้างโดยเฉลี่ยต่อพื้นที่ อย่างไรก็ตามหากเจ้าของโครงการมีข้อกำหนดความต้องการเพิ่มเติม การประมาณต้นทุนงบประมาณก่อสร้างก็สามารถทำได้ให้ใกล้เคียงกับต้นทุนก่อสร้างจริงมากขึ้น และหากมีแบบก่อสร้างเบื้องต้นก็จะทำให้การประมาณต้นทุนงบประมาณมีโอกาสได้ค่าที่ใกล้เคียงกับต้นทุนก่อสร้างจริงมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่จะใช้ผู้ประมาณที่มีประสบการณ์เพื่อให้ได้เพื่อให้ได้ BOQ สำหรับการประกอบยื่นขอเงินกู้เพื่อก่อสร้าง (Financing) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบโปรแกรม Web-based ที่สามารถประมาณราคางบประมาณในการก่อสร้างบ้านเพื่อตอบสนองต่อผู้ที่ต้องการจะสร้างบ้านแต่ไม่ทราบวิธีในการคำนวณงบประมาณ โดยมีผลลัพธ์ คือ ปริมาณวัสดุ และราคา (BOQ) และมีการคิดหาการคาดการณ์ราคาที่ตั้งถึงความผันผวนของราคาก่อสร้าง อีกทั้งยังได้มีการคาดการณ์ราคาล่วงหน้าไปในอดีตไป ผลการทดลองใช้เว็บไซต์ประเมินราคาบ้านชั้นเดียวและ 2 ชั้น พบว่ามีค่าใกล้เคียงในช่วงความแตกต่างที่ยอมรับได้ [8] อีกทั้งผลการประมาณการต้นทุนงบประมาณนี้ยังสามารถนำไปใช้พิจารณาประกอบการยื่นขอเงินธนาคารได้

คำสำคัญ : การประมาณงบประมาณก่อสร้าง, Web-based, ราคางบประมาณคาดการณ์, ความผันผวนของราคาก่อสร้าง

Abstract

Cost estimation is an important factor in the decision-making process for project owners. Initially, estimates can be based on the area and average construction cost per area. However, if the project owner has additional requirements, the cost estimation can be adjusted to be closer to the actual construction cost. If there is a preliminary construction design, the cost estimation can be even more accurate. Experienced estimators are usually hired at this stage to provide a Bill of Quantities (BOQ) for financing purposes, which incurs costs. This project aims to design a web-based program that can estimate the budget for building a house to meet the needs of those who want to build a house but do not know how to calculate the budget. The result is a BOQ with material quantities and prices and an estimate of future construction cost fluctuations. The results of testing the website for single-story and two-story homes showed values that were acceptable. Additionally, the estimated budget can be used to apply for bank loans.

Keywords : Cost estimation, Web-based, estimated budget, cost fluctuations

1. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ในการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างนั้นปัจจัยที่สำคัญคือ เรื่องงบประมาณการก่อสร้าง เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่า โดยขั้นตอนการประมาณราคาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงเกิดแนวคิดที่พัฒนาตัวช่วยในประมาณราคาในการก่อสร้างโดยอาศัยการเขียนโปรแกรมเว็บไซต์เพื่อช่วยในการประมาณราคาเบื้องต้น

นำไปสู่การพัฒนาการสร้างเว็บไซต์ที่ใช้การคาดคะเนราคาการก่อสร้าง และประเมินความคลาดเคลื่อนของราคา โดยใช้ความรู้การประมาณราคา ต้นทุนเบื้องต้น (Preliminary Cost Estimating) ความรู้เรื่องสถิติในเรื่องของการแจกแจงโอกาสความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาแบบการกระจายตัวแบบปกติ โดยมีการอาศัยทฤษฎีของ PERT มาใช้ในการวิเคราะห์เขตข้อมูลราคาวัสดุก่อสร้าง และมีการพยากรณ์ราคาโครงการในอนาคตโดยใช้ดัชนีราคาวัสดุ CMI [3] มาตรฐานราคาวัสดุด้วยวิธี Simple growth

ผลลัพธ์ที่ได้คือเว็บไซต์สามารถประมาณราคาก่อสร้างบ้าน 1 และ 2 ชั้นเบื้องต้นได้ สามารถแสดงใบประมาณราคา (BOQ) สามารถพยากรณ์ราคาการก่อสร้างในอนาคตได้ และแจกแจงโอกาสความถูกต้องของราคา โดยจะมี 3 ฟังก์ชันในเว็บไซต์ การประมาณราคาบ้านชั้นต้น การประมาณราคาบ้านชั้นกลาง และการประมาณราคาบ้านชั้นสูง โดยแต่ละฟังก์ชันก็จะมีข้อมูลให้ผู้ใช้กรอกแตกต่างกันโดย รูปแบบที่ 1 จะเป็นการประมาณราคาที่มีความละเอียดน้อยที่สุด [5] ไล่ระดับไปถึงรูปแบบที่ 3 ที่มีความละเอียดมากที่สุด เพื่อให้เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถ นำไปประกอบการตัดสินใจในการดำเนินโครงการ หรือนำไปยื่นกู้เงินต่อธนาคารได้

2. แนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎี และหลักการประมาณราคาก่อสร้างบ้าน

การประมาณราคา หมายถึง การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าแรง และค่าดำเนินการให้มีราคาใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายจริงมากที่สุด โดยอาศัยการถอดแบบ (quantities take-off) เพื่อหาปริมาณงานก่อสร้างแล้วนำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายทางตรง และค่าใช้จ่ายทางอ้อม ซึ่งค่าใช้จ่ายทางตรงประกอบด้วยค่าวัสดุก่อสร้าง และราคาค่าแรงงาน ส่วนค่าใช้จ่าย ทางอ้อมในการก่อสร้าง ประกอบด้วย ค่าอำนวยการ กำไร ภาษี และอื่นๆ โดยรายละเอียดทั้งหมดจะถูกรวมไว้ในเอกสารบัญชีแสดงวัสดุและราคา (Bill of Quantities)

2.2 ทฤษฎีที่ใช้ในการคำนวณปริมาณวัสดุ

การคำนวณปริมาณวัสดุได้มีการใช้หลักการทางพื้นฐานงานวิศวกรรมเพื่อใช้ในประมาณปริมาณวัสดุ โดยมีหลัก ดังนี้

2.2.1 คอนกรีตโครงสร้าง

คอนกรีตโครงสร้าง จำนวน 1 ลูกบาศก์เมตร จะใช้ปริมาณวัสดุ ดังนี้ ไม้แบบประมาณ 5 ตารางเมตร ถึง 9 ตารางเมตร เหล็กเส้นเสริม

คอนกรีต ประมาณ 80 - 120 กก./ลบ.ม. ลวดผูกเหล็ก ประมาณ 1.44 กก. - 2.16 กก. ตะปู ประมาณ 2.03 กก. - 2.61 กก.

2.2.2 ขนาดเสา

ขนาดเสาที่เหมาะสมของบ้าน 2 ชั้นที่ปลอดภัยควรมีขนาดมากกว่า 20 - 25 เซนติเมตร

2.2.3 ความหนาพื้น

ความหนาพื้นที่เหมาะสมของบ้าน 2 ชั้นที่ปลอดภัยควรมีความหนามากกว่า 10 - 15 เซนติเมตร

2.3 คลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)

คลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) คือ การเข้าใช้บริการระบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้เชิงเทคนิคสำหรับพื้นฐานการทำงานของระบบ ผู้ให้บริการส่วนใหญ่จะให้บริการในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน โดยให้ใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งซอฟต์แวร์และข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการ

2.4 ภาษาในการเขียนโปรแกรม

2.4.1 HTML

HTML เป็นภาษาโปรแกรมชนิดหนึ่งที่ใช้ในการสร้างหน้าเว็บ (Web Page) ด้วยโครงสร้างภาษาของ HTML ที่มีลักษณะของการเก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ทำให้รูปแบบการเขียนภาษาของ HTML เป็นการเขียนอยู่ในรูปแบบเอกสารข้อความและมีตัวกำกับสำหรับการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ และวัตถุอื่นๆผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

2.4.2 CSS

CSS เป็นภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีรูปแบบ ขอบเขต ระยะห่าง หรือสีเส้น ตามที่ต้องการ CSS จะเพิ่มความสามารถในการตกแต่งหน้าเว็บให้กับ HTML โดย CSS จะมีความสามารถในการตกแต่งการแสดงผลที่มากกว่า HTML

2.4.3 JAVASCRIPT

JAVASCRIPT เป็นภาษาโปรแกรมใช้เพื่อเพิ่มสคริปต์ให้กับเว็บไซต์ ทำให้สามารถรองรับข้อมูลของผู้ใช้งานเว็บไซต์ได้ และจะนำข้อมูลมาคำนวณหรือวิเคราะห์ได้ โดย JAVASCRIPT จะทำให้เว็บไซต์เป็นแบบอินเทอร์แอคทีฟ ที่ผู้ใช้งานสามารถตอบโต้กับหน้าเว็บไซต์ได้

2.5 Simple growth rate

Simple growth หมายถึง จำนวนหรือมูลค่าของข้อมูล ที่เปลี่ยนแปลงไป ในช่วงเวลาแรก จนถึงช่วงที่หา ทำให้ทราบว่าข้อมูลนั้นเติบโต หรือ ถดถอยไปร้อยละเท่าไรจากจำนวนเริ่มต้น

$$\text{Simple growth rate} = \frac{(x_n - x_1)}{(n-1)} \quad (1)$$

โดยที่ x_n คือค่าของข้อมูลใหม่ x_1 คือค่าของข้อมูลก่อนหน้า n คือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.6 PERT

Project Evaluation and Review Technique หมายถึง การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการทำโครงการที่มีปัญหาในการจัดการเวลาที่ไม่แน่นอนให้เสร็จทันเวลา จึงพัฒนา PERT เพื่อเป็นวิธีการประเมิน และวิเคราะห์โครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของขั้นตอนการทำงานที่มีความเสี่ยงสูง

ซึ่ง PERT คาดการณ์โครงการจากการนำเวลาเหล่านี้มาใช้วิเคราะห์จากสูตร

$$t_e = \frac{(a + 4m + b)}{6} \quad (2)$$

PERT เป็น Beta Distribution Curve การหาจุด t_e ทำให้ทราบจุดแบ่งพื้นที่ 2 ข้างให้มีความน่าจะเป็น 0.5 เท่ากัน เพื่อหาค่าความแปรปรวนจากสูตร

$$\sigma^2 = \left[\frac{(b-a)}{6} \right]^2 \quad (3)$$

โดยที่ a เป็นเวลาที่คาดการณ์ไว้ว่าจะเสร็จได้เร็วที่สุด (Shortest duration) b เป็นเวลาที่คาดการณ์ไว้ว่าจะเสร็จช้าที่สุด (Fastest duration) m เป็นเวลาที่คาดการณ์ไว้ว่าเป็นไปได้มากที่สุดที่จะเสร็จ

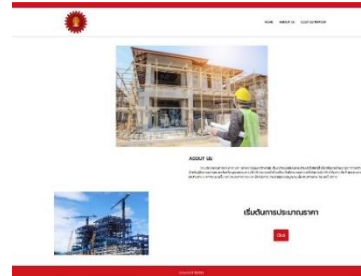
3. วัตถุประสงค์ และขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เลือกใช้แบบบ้านแบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 6 แบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 7 แบบบ้านห่วงใยไทยประชาสุขใจ แบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 8 แบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 9 แบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 10 [7] และได้เสนอใบปริมาณวัสดุ และราคา ผลการแจกแจงโอกาสความถูกต้องของราคา และราคาพยากรณ์ในอนาคตผ่านเว็บไซต์

4. ผลการดำเนินการวิจัย

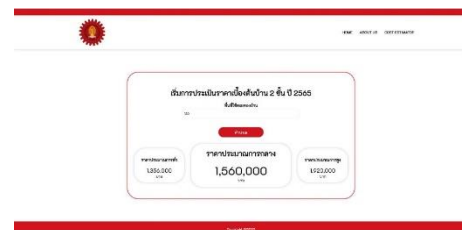
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ใช้งานเพื่อนำมาแสดงผลบนเว็บไซต์มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาเว็บไซต์



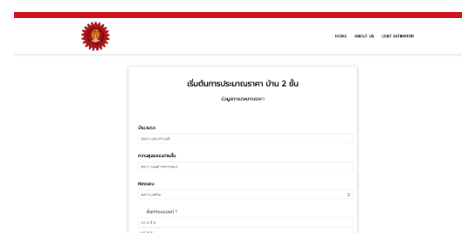
รูปที่ 1 หน้าแรกของเว็บไซต์

รูปที่ 1 เป็นการแสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ โดยหน้านี้จะประกอบไปด้วย ส่วนแถบเมนูบาร์ที่ประกอบด้วย โลโก้ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปุ่มเมนู HOME ที่จะทำการเชื่อมโยงไปยังหน้าแรกของเว็บไซต์ ปุ่มเมนู ABOUT US ที่จะทำการเลื่อนลงมาข้อมูล ABOUT US และเมนู COST ESTIMATOR ที่จะทำการเชื่อมโยงไปยังหน้าตัวเลือกประมาณราคาการ



รูปที่ 2 หน้าการประเมินราคาขั้นต้น

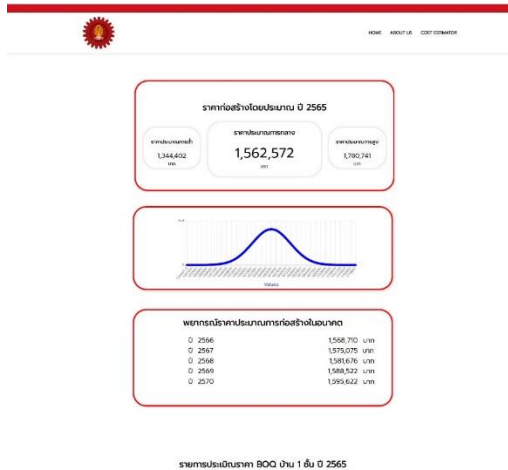
ส่วน รูปที่ 2 เป็นการแสดงราคาหน้าการประมาณราคาขั้นต้นของบ้าน 1 ชั้น และบ้าน 2 ชั้น ปี 2565 หน้านี้จะแสดงราคาหลังจากกดปุ่มคำนวณ โดยจะแสดงราคาและหน่วยของราคาเป็นหน่วย บาท ซึ่งราคาที่แสดงจะมีฟังก์ชันแสดงลูกน้ำในราคาเพื่อเพิ่มความสะดวกในการอ่านข้อมูล



รูปที่ 3 หน้าการประเมินราคาขั้นกลาง

สำหรับรูปที่ 3 เป็นการแสดงหน้าเริ่มการประมาณราคาขั้นกลางของบ้าน 1 ชั้น และบ้าน 2 ชั้น หน้านี้จะประกอบไปด้วย ซึ่งข้อมูลที่ต้องกรอก

ในฟอร์มจะประกอบด้วย ข้อมูลจำนวนรถ ความสูงของแต่ละชั้น จำนวน และพื้นที่ของห้องนอน ห้องรับแขก ห้องครัว ห้องน้ำและห้องเก็บของ ปุ่มเมนูคำนวณและปุ่มแสดงใบแสดงรายการวัสดุและค่าใช้จ่าย (BOQ) เมื่อกดปุ่มเมนู คำนวณ จะคำนวณโดยใช้ข้อมูลที่ผู้ใช้ได้กรอกในฟอร์มข้างต้น มาคำนวณตามข้อ 4.3.2 และเมื่อกดปุ่มเมนูแสดงใบแสดงรายการวัสดุและค่าใช้จ่าย (BOQ) จะเชื่อมโยงไปยังหน้าแสดงผลข้อมูลจากการคำนวณ



รูปที่ 4 หน้าการแสดงผลราคา

รูปที่ 4 เป็นการแสดงราคาประมาณการต่ำ ราคาประมาณการกลาง และราคาประมาณการสูง หลังคำนวณ Factor F ของปี 2565 แสดงกราฟการแจกแจงโอกาสความถูกต้องของราคา การพยากรณ์ราคาประมาณการก่อสร้างในอนาคต 5 ปีต่อไปและแสดงรายละเอียดใบแสดงรายการวัสดุและค่าใช้จ่าย (BOQ) ที่ผ่านการคำนวณของแต่ละงานจากข้อ 4.3.2



รูปที่ 5 หน้าการประเมินราคาขั้นสูง

รูปที่ 5 เป็นการแสดงการประเมินราคาบ้านขั้นสูง 2 ชั้น จะมีแบบฟอร์มให้กรอกเหมือนกับการประเมินราคาบ้านขั้นกลาง แต่จะมีตัวเลือกเพิ่มเติมเพิ่มเติมจากเดิมเพื่อเพิ่มความละเอียดของราคาให้มากขึ้น รายละเอียดตัวเลือกเพิ่มเติมจะอยู่ในข้อ 4.3.3 ในการประเมินราคาบ้านขั้นสูง จะเป็นการขึ้นโครงสร้างแบบเพื่อพัฒนาต่อจึงมีเพียงแค่ตัวเลือกเพิ่มเติม

4.2 การออกแบบการนำเข้าข้อมูล

การนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้งานโปรแกรมประมาณราคาบ้าน จะแบ่งรูปแบบการนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้ 3 รูปแบบ คือ 1 การประมาณราคาบ้านขั้นต้น 2 การประมาณราคาบ้านขั้นกลาง 3 การประมาณราคาบ้านขั้นสูง

4.2.1 การประมาณราคาบ้านขั้นต้น

ผู้ใช้งานเว็บไซต์จะต้องกรอกข้อมูลความต้องการ จำนวนชั้น และพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน

4.2.2 การประมาณราคาบ้านขั้นกลาง

ผู้ใช้งานเว็บไซต์จะต้องกรอกข้อมูลความต้องการ จำนวนชั้น จำนวนห้องนอน จำนวนห้องรับแขก จำนวนห้องครัว จำนวนห้องน้ำ จำนวนห้องเก็บของ โดยแต่ละห้องต้องกรอกความกว้าง และความยาวของห้อง ระดับพื้นที่หลังคาที่ต้องการ จำนวนที่จอดรถที่ต้องการ

4.2.3 การประมาณราคาบ้านขั้นสูง

ผู้ใช้จำเป็นต้องมีแบบสถาปัตยกรรมของบ้านเพื่อใช้ในการกรอกข้อมูล โดยจะเพิ่มส่วนของรายละเอียด ตัวเลือกวัสดุที่มากขึ้นตามแบบสถาปัตยกรรมของแบบบ้านที่ผู้ใช้มี

4.3 การถอดปริมาณวัสดุ

การถอดปริมาณวัสดุที่จะนำไปใส่ใน BOQ มีหลักการถอดปริมาณที่จะใส่ในเว็บไซต์เพื่อการประมาณราคาเบื้องต้น โดยอาศัยข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกมา มีหลักการดังนี้

4.3.1 ข้อมูลที่ได้มาจากผู้ใช้งานในการประมาณราคาบ้านขั้นต้น

จะใช้ข้อมูลการประมาณพื้นที่ใช้สอยภายในรูป บาทต่อตารางเมตร ของมูลนิธิประเมินค่าหน้าแห่งประเทศไทย [5] มาใช้ในการประมาณราคา

4.3.2 ข้อมูลที่ได้มาจากผู้ใช้งานในการประมาณราคาบ้านขั้นกลาง

จะแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลที่สามารถถอดจากปริมาณวัสดุจากข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกมา ดังนี้

1. ปริมาณวัสดุปูพื้นตามห้องต่างๆของอาคาร จะใช้ข้อมูลตามขนาดพื้นที่ของห้องที่ผู้ใช้กรอก โดยมีการเลือกใช้วัสดุปูพื้นในแต่ละชนิดห้องที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม

2. ปริมาณวัสดุบัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง 1 นิ้ว x 5 นิ้ว จะวัดความยาวตามขนาดเส้นรอบรูปของห้องที่ผู้ใช้กรอก โดยกำหนดว่าจะมีการติดในห้องนอน ห้องครัว และห้องรับแขก

3. ปริมาณงานสุขภัณฑ์ จะมีการใช้ข้อมูลจำนวนห้องน้ำที่ผู้ใช้เว็บไซต์กรอก เพื่อกำหนดจำนวนสุขภัณฑ์ให้เหมาะสมตามจำนวนห้องน้ำ

4. ปริมาณงานประตูหน้าต่าง จะมีการใช้ข้อมูลจำนวนห้องแต่ละชนิดห้องที่ผู้ใช้เว็บไซต์กรอก เพื่อกำหนดรูปแบบ และจำนวนประตูหน้าต่างให้เหมาะสมกับห้องแต่ละชนิด

5. ปริมาณงานฝ้า เพดาน จะมีการใช้ข้อมูลพื้นที่ของห้องแต่ละชนิดห้องที่ผู้ใช้เว็บไซต์กรอก เพื่อกำหนดชนิด และพื้นที่งานฝ้า เพดานให้เหมาะสมกับห้องแต่ละชนิด

6. ปริมาณงานผนัง จะวัดความยาวตามขนาดเส้นรอบรูปของห้อง คูณด้วยความสูงระหว่างชั้นที่ผู้ใช้กรอก เพื่อกำหนดชนิด และพื้นที่งานผนังให้เหมาะสมกับห้องแต่ละชนิด

7. งานทาสี จะวัดความยาวตามขนาดเส้นรอบรูปของห้อง คูณด้วยความสูงระหว่างชั้นที่ผู้ใช้กรอก เพื่อกำหนดชนิด และพื้นที่งานทาสีให้เหมาะสมกับห้องแต่ละชนิด

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ไม่สามารถถอดจากปริมาณวัสดุจากข้อมูลที่ใช้กรอกมาได้ จะต้องใช้ข้อมูลอ้างอิงในการคาดการณ์ราคาของวัสดุที่ไม่ทราบ โดยได้มีการเลือกชุดข้อมูลมา 2 แบบ สำหรับบ้านชั้นเดียว ใช้ข้อมูลแบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 6 แบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 7 แบบบ้านห่วงใยไทยประชาชนสุขใจ 2 และสำหรับบ้าน 2 ชั้น จะใช้ข้อมูลแบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 8 แบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 9 แบบบ้านครอบครัวร่วมสมัย 10 [7] โดยจะถอดปริมาณงานจากแบบบ้านต่างๆเทียบกับพื้นที่ใช้สอยของบ้าน แล้วนำมาหาแนวโน้มเพื่อประมาณปริมาณวัสดุที่ไม่ทราบโดยมีชนิดงานที่ประมาณดังนี้

- ปริมาณพื้นที่ใช้งานภายในอาคาร อธิเช่น ทางเดิน
- ปริมาณพื้นที่ใช้งานภายนอกอาคาร อธิเช่น ระเบียงบ้าน ชานพักผ่อน
- ปริมาณงานคอนกรีต ประกอบไปด้วยปริมาณคอนกรีตฐานราก ปริมาณคอนกรีตคาน คอนกรีตเสา
- ปริมาณงานขุดดิน
- ปริมาณทรายหยาบ และคอนกรีตหยาบ
- ไม้แบบหล่อคอนกรีตในที่
- เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
- ปริมาณตะปู
- ปริมาณลวดผูกเหล็ก
- งานวัสดุคุมหลังคา
- งานบันได (สำหรับบ้าน 2 ชั้น)
- งานระบบสุขาภิบาล และไฟฟ้า

4.3.3 ข้อมูลที่ได้มาจากผู้ใช้งานในการประมาณราคาบ้านชั้นสูงนั้น จะเป็นการกรอกรายละเอียดชนิดวัสดุที่ใช้ จำนวนวัสดุที่ใช้เพิ่มเติมจากการประมาณราคาบ้านชั้นกลาง โดยข้อมูลที่นำมาเพิ่มเติมจะมาจากแบบสถาปัตยกรรมที่ผู้ใช้มี โดยมีรายการเพิ่มเติม ดังนี้ ชนิดวัสดุปูพื้นห้อง ปริมาณวัสดุบัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ปริมาณงานสุขภัณฑ์แต่ละชนิด ปริมาณงาน และชนิดของประตูหน้าต่าง ชนิดของผนังแต่ละห้อง วัสดุคุมหลังคา

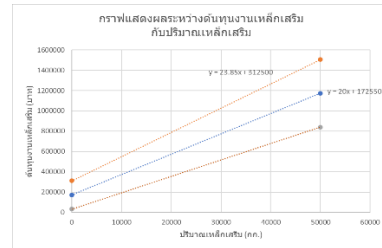
4.4 การแสดงผลการประเมินราคาบ้าน

การแสดงผลการประเมินราคาบ้าน จะมีการแสดง BOQ (Bill of Quantities) จะมีการแจกแจงราคาวัสดุ และค่าแรงโดยสืบค้นจากปี 2565 และจะถือเป็น Direct cost

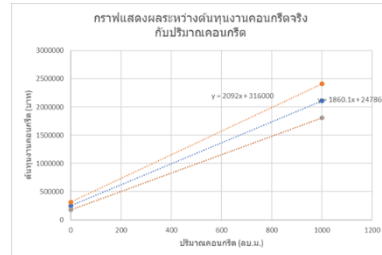
ส่วนของค่าดำเนินการ ภาษี และกำไรนั้นจะคิดในรูปแบบ Factor F ปี 2565 โดยมีเงื่อนไขว่าเงินจ่ายล่วงหน้า 0% ดอกเบี้ยเงินกู้ 6% เงินประกันผลงานหัก 5% และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%

4.5 การแจกแจงโอกาสความถูกต้องของราคา

ราคาคอนกรีต และราคาเหล็กเสริมนั้นมีสัดส่วนราคาในโครงการที่ค่อนข้างสูง ทำให้มีผลต่อราคาโครงการมาก จึงนำมาวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนในการประมาณราคา โดยการนำทฤษฎีของ PERT มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความแปรปรวน ของราคาคอนกรีต และราคาเหล็กเสริม เพื่อนำไปรวมกับราคาโครงการเพื่อแสดงช่วงความถูกต้องของราคาโครงการ



รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนงานเหล็กเสริม กับปริมาณเหล็กเสริม



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนงานคอนกรีตจริง กับปริมาณคอนกรีต

จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนงานคอนกรีต และเหล็กเสริมจริง กับปริมาณคอนกรีต และเหล็กเสริม เพื่อกำหนดช่วงของความคลาดเคลื่อนของต้นทุนงานคอนกรีต และเหล็กเสริม โดยกำหนด ราคาที่คลาดเคลื่อนโดยค่ามากที่สุดคือ a และค่าน้อยคือ b เพื่อนำปริมาณคอนกรีต และเหล็กเสริม ที่ได้จากหัวข้อ 4.3.2 ใน BOQ มาหาค่า a และ b จากกราฟ เพื่อจะนำไปหาค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน จากสมการของ PERT

4.6 การพยากรณ์ราคาในอนาคต

ในการคาดการณ์ราคาในอนาคต ได้มีการนำข้อมูลดัชนีราคา CMI [3] มาคาดการณ์ราคาวัสดุ โดยได้คาดการณ์ราคาวัสดุล่วงหน้า 2 ชนิด คือ ราคาคอนกรีต และราคาเหล็กเสริม เนื่องจากวัสดุทั้ง 2 อย่างนี้เป็นวัสดุหลักในสิ่งก่อสร้าง และราคาก็เปลี่ยนไปทุกปี การคาดการณ์ราคาในอนาคต จะเลือกใช้การคาดการณ์แบบ Simple growth เพื่อมาทำการคาดการณ์ราคาในอนาคต เนื่องจากวิธี Simple growth เป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อน

การวิเคราะห์ที่ได้จากการที่นำค่า CMI ในแต่ละปีที่ได้เก็บข้อมูลมาทำการหา Simple growth เพื่อเทียบกับข้อมูล CMI ในปีปัจจุบันปี 2565 เพื่อให้ได้ค่าดัชนีเพื่อนำไปคาดการณ์ราคาในอนาคต โดยจากการนำ CMI แต่ละปีมาวิเคราะห์ พบว่าในส่วนค่า CMI คอนกรีตจาก Simple growth ปี 2555 ให้ค่า R^2 มากที่สุดเมื่อเทียบกับปีอื่น ซึ่งได้ค่า $R^2 = 0.4263$ มีค่า Simple growth = 0.001 ในส่วนค่า CMI เหล็กจาก Simple growth ปี 2543 ให้ค่า R^2 มากที่สุดเมื่อเทียบกับปีอื่น ซึ่งได้ค่า $R^2 = 0.2117$ มีค่า Simple growth = 0.038 ซึ่งค่านี้จะนำไปใช้คูณค่า CMI เพื่อคาดการณ์ค่า CMI ของคอนกรีต และเหล็กในอนาคต แล้วนำค่า CMI ที่ปรับแล้วไปปรับราคาคอนกรีต และเหล็กเพื่อคาดการณ์ราคาในอนาคต

5. สรุปผลการศึกษา

ปริญญาณิพนธ์นี้นำเสนอการพัฒนาตัวแบบเพื่อคำนวณปริมาณงานและราคาโดยใช้เว็บการทำงานผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งอาศัยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ตสำหรับโครงการบ้านขนาดเล็ก สามารถตอบสนองความต้องการผู้ใช้งานได้โดยรวดเร็ว โดยผู้ใช้งานสามารถใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจก่อสร้าง และเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการขอกู้เงินธนาคาร โดยการทดลองระบบเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ความคาดเคลื่อนระหว่างการประมาณการราคาจากเว็บไซต์ที่ได้พัฒนา กับข้อมูลราคาก่อสร้างจริงของแต่ละบ้าน สำหรับตัวอย่างบ้านชั้นเดียว 3 ตัวอย่าง ได้แก่ แบบบ้านอยู่แบบยั่งยืน แบบบ้านอยู่อย่างกว้างขวาง แบบบ้านอยู่ด้วยรัก และบ้านสองชั้น 3 ตัวอย่าง ได้แก่ แบบบ้านอยู่ในบ้าน แบบบ้านอยู่แล้วดีจริง แบบบ้านอยู่กับนะโม [4] โดยได้ผลสรุปว่าตามหลักการของ AACE International Cost Estimating Classification [8] จัดว่าอยู่ในระดับความละเอียดระดับ 2 สามารถนำไปใช้ประมาณราคาได้ มีความถูกต้องอยู่ใน -15 - +20 เปอร์เซ็นต์

6. ข้อเสนอแนะ และแนวทาง

ปริญญาณิพนธ์ฉบับนี้เป็นระบบสารสนเทศ เพื่อการประเมินราคาของงานวิจัยนี้ ยังรองรับการใช้งานของผู้ใช้งานได้อย่างไม่ครอบคลุม เช่น ขนาดรูปทรงของห้องที่เป็นเพียงรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส และผืนผ้าเท่านั้น การเลือกเกรดวัสดุที่ยังไม่ครอบคลุมทุกกรณี หรือข้อมูลจำนวนห้องที่ผู้ใช้งานสามารถกรอกได้จำกัดเพียง 3 ห้องต่อชนิดห้อง ในด้านการพัฒนาสามารถไปต่อได้ในอีกหลายด้าน เช่น ด้านการพัฒนาเว็บไซต์เพิ่มงาน Backend ที่สามารถบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งาน เพื่อทำให้ง่ายต่อการแก้ไข และเพิ่มประสิทธิภาพความถูกต้องของข้อมูล

7. กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาณิพนธ์ เรื่องนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ดร.นคร กกแก้ว ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาแนะแนวทางและช่วยเหลือ ตลอดจนให้ความรู้จนทำให้ปริญญาณิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง อีกทั้งยังต้องขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำเพื่อมาปรับปรุง และพัฒนาปริญญาณิพนธ์ฉบับนี้

ทั้งนี้ต้องขอขอบคุณข้อมูลจากงานวิจัยของมูลนิธิประเมินค่า-นายหน้าแห่งประเทศไทย (องค์กรสาธารณประโยชน์) งานวิจัยเรื่อง การประมาณราคาต่อหน่วยพื้นที่แบบรวดเร็วโดยใช้ ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ประกอบ โดยสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และโครงการเรื่อง การประมาณต้นทุนก่อสร้างงานอาคารโดยวิธี Risk-based parametric ของภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้มอบข้อมูลอันเป็นประโยชน์เพื่อนำมาศึกษา และสร้างโปรแกรมประมาณราคา Web-based เพื่อจัดทำปริญญาณิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงพาณิชย์. (2565). ราคาวัสดุก่อสร้าง กรุงเทพมหานคร. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2566. http://www.indexpr.moc.go.th/PRICE_PRESENT/tablecsi_region.asp?DDYear=2565&DDProvince=10&B1=%B5%A1%C5%A7
- [2] กระทรวงพาณิชย์. (2565). ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กรุงเทพมหานคร. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2566. <https://data.moc.go.th/OpenData>
- [3] กรมบัญชีกลาง. (2565). ราคาค่าแรง ปี 2565. สืบค้นเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2566. <https://www.cgd.go.th/>
- [4] บริษัท บ้านไทยดีดี. (2566). สัดส่วนคร่าว ๆ ที่นักประมาณราคาคอร์รั. สืบค้นเมื่อ 27 กุมภาพันธ์ 2566. http://www.xn--l3cahhe4c8f2ab8l2b.com/2011/11/blog-post_11.html
- [5] มูลนิธิประเมินค่า-นายหน้าแห่งประเทศไทย (องค์กรสาธารณประโยชน์). (2566). ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร. สืบค้นเมื่อ 27 กุมภาพันธ์ 2566. <https://www.thaiappraisal.org/thai/value/value>
- [6] รายวิชาวิศวกรรมกรรมการก่อสร้าง และการประมาณต้นทุนการก่อสร้าง. (2564). รายงานการประมาณต้นทุนงานโครงสร้างของอาคารโดยวิธีสมการถดถอย และมอนติคาร์โล. Term project. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [7] นายสุชาติ ตรีสัตยพันธ์. (25 ธันวาคม 2565). แบบบ้านครอบครัวไทยร่วมสมัย, <https://office.dpt.go.th/construction/th/home>
- [8] Larry R. Dysert, Cost Estimate Classification System. 4th ed., CCP CEP DRMP FAACE Hon. Life, 2020