

การศึกษาการประยุกต์ใช้ BIM ในบริษัทรับสร้างบ้าน

A Study of BIM Application in Home Building Company

ณภัทร ศรีเพชร¹ ชีพชน มิ่งวรมธกุล² ฐิรวัดน์ วิสุทธินันท์³ และ ธนิต ธงทอง⁴

^{1,2,3} ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

ในธุรกิจก่อสร้างบ้านเดี่ยวโดยบริษัทรับสร้างบ้านนั้น มีอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน โครงการนี้จึงได้เล็งเห็นถึงวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและประยุกต์ใช้กับบริษัทรับสร้างบ้าน โดยปรับใช้กระบวนการ BIM เข้ากับวิธีการทำงานเดิม โดยขั้นตอนการทำงานในส่วนแรกคือ การสัมภาษณ์บริษัทรับสร้างบ้านที่จะทำการศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการทำงาน ขั้นตอนถัดมาโครงการจะทำการสรุปปัญหาที่จะแก้ไข จากการสรุปประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว จึงทำการตั้งวัตถุประสงค์และขอบเขตการดำเนินงานขึ้น โดยโครงการจะทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบการทำงาน BIM เพื่อแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัทรับสร้างบ้าน ซึ่งมีการใช้งานโปรแกรมเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ Autodesk Revit ที่ใช้งานในการทำแบบจำลอง 3 มิติของแบบบ้านเดี่ยว 2 ชั้นและประยุกต์ใช้ในการจำลองแบบจำลองให้เป็น Virtual Reality (VR) และ Augmented Reality (AR) เพื่อการนำเสนอลูกค้าของบริษัทที่ได้ทำการศึกษา, โปรแกรม Microsoft Project ในการวางแผนจัดการโครงการ, โปรแกรม Autodesk Navisworks ในการทำจำลองขั้นตอนการก่อสร้างควบคู่กับแผนงานโครงการ และในขั้นตอนสุดท้ายจะวิเคราะห์ว่ามีปัจจัยใดที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน BIM เช่น ด้านเวลาในการทำงานว่าในการทำแบบจำลองหนึ่งต้องใช้เวลานานเท่าใด ด้านบุคคลากรว่าในโครงการหนึ่ง ๆ หรือองค์กรหนึ่ง ๆ จำเป็นต้องมีพนักงานที่เข้ามาเกี่ยวข้องบ้าง ด้านเงินทุนที่ต้องใช้ในการใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ หรือจ้างพนักงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโครงการทั้งหมดนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่เป็นประโยชน์สำหรับบริษัทรับสร้างบ้านที่ต้องการเปลี่ยนวิธีการทำงานเดิม อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัด คือ การลงรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรแรงงานที่ข้อมูลที่ได้รับจากบริษัทที่ทำการศึกษานั้นไม่เพียงพอ และการใช้งานมีต้นทุนที่สูงและต้องปรับเปลี่ยนระบบการทำงานของบริษัท

คำสำคัญ: การศึกษาปัญหาและอุปสรรค, การประยุกต์ใช้ BIM, ด้านเงินทุน ด้านบุคคลากร และ ด้านเวลา

Abstract

Regarding the building construction company, the construction of a detached house business involves high obstacles during the working process. As a result, this project has shed light on the methods to increase the efficiency in the building construction company by adapting the BIM process with the conventional method to minimize mistakes during working hours. This senior project has decided to utilize BIM with the construction company in our studies. The first step begins with interviewing the construction company about problems and difficulties during the working process. The second step is summarizing problems in detail. The third step is establishing objectives and research scope. Besides BIM, our team also applies other programs such as Autodesk Revit used in 3D simulation in 2-story detached house and simulation in virtual reality for presentation with clients, Microsoft Project used for planning, Autodesk Navisworks used for both simulation and planning. The final step is analyzing all factors involved in the use of BIM such as timing spent in each simulation, personnel involvement engaged in each organization and project, capital investment cost by programs or employments. Furthermore, this project can be used as basic information for construction companies that require changes in their processes but still have limitations which are inadequate

detailing in the allocation of labor resources, high capital investment, and needed for changes in methods.

Keyword: Studying problems and obstacle, Application of BIM, Cost Staff and Time

1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

บริษัทรับสร้างบ้านมีรูปแบบการดำเนินการของบริษัทคือ ในขั้นตอนแรกบริษัทจะทำการสอบถามรูปแบบและขนาดของที่ดินของลูกค้า เพื่อออกแบบบ้านและนำเสนอลูกค้า ในขั้นตอนถัดมาจะเข้าสู่กระบวนการออกแบบเชิงสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมในด้านต่างๆ โดยผู้รับผิดชอบการออกแบบจะทำการยื่นขออนุมัติก่อสร้างเมื่อขออนุมัติก่อสร้างสำเร็จแล้วจึงตกลงทำสัญญาร่วมกับลูกค้า หลังจากนั้นจะทำการจัดหาสินเชื่อเพื่อเป็นต้นทุนในการก่อสร้าง และบริหารควบคุมงานก่อสร้างในการบริหารควบคุมงานก่อสร้างจะมีขั้นตอนดังนี้ 1. ขั้นตอนการวางแผนงาน วิศวกรที่รับผิดชอบจะทำการวางแผนการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มโครงการจนจบโครงการ 2. ขั้นตอนการเตรียมการ ผู้ควบคุมงานจะทำการเตรียม วัสดุ แรงงาน เครื่องมือและวิธีการก่อสร้างที่จะใช้ให้เป็นไปตามแผนงาน 3. ขั้นตอนในการก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานจะดำเนินการก่อสร้างให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดโดยมีการควบคุมคุณภาพของงานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในสัญญา และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน เมื่อการก่อสร้างสิ้นสุดลงจึงทำการส่งมอบงานให้กับลูกค้า

จากการเข้าร่วมการฝึกงานภาคฤดูร้อน โดยบริษัทที่ได้เข้าทำการฝึกงานนั้นเป็นบริษัทรับเหมาขนาดใหญ่ที่มีการใช้ BIM ในการดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งคณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่า BIM จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัทรับเหมาดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะนำ BIM ไปประยุกต์ใช้ในบริษัทรับสร้างบ้านและทำการศึกษาประเมินผลว่า BIM จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้มากขึ้นอย่างไร

ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงมีความต้องการที่จะศึกษาการนำเทคโนโลยี BIM (Building Information Modeling) มาประยุกต์ใช้ งานกับระบบการทำงานของบริษัทรับสร้างบ้าน โดยการสร้างโมเดล 3 มิติ เพื่อช่วยในการนำเสนองานต่อลูกค้า และตรวจสอบการซ้อนทับกันของงานต่างๆ (Clash detection) รวมไปถึงการถอดปริมาณวัสดุ และวางแผนการทำงาน โดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit,

Autodesk Navisworks และ Microsoft Project โดยระหว่างการทำงานจะทำการ ศึกษาความเหมาะสมโดยการวัดปัจจัยต่างๆ ในการทำงาน เช่น ระยะเวลาที่ใช้กับการทำงาน, ต้นทุนของระบบ BIM ในด้านซอฟต์แวร์และบุคลากร เพื่อเปรียบเทียบกับระบบการทำงานเดิมของบริษัทรับสร้างบ้านว่าระบบการทำงานเดิมมีความแตกต่างกับระบบ BIM อย่างไร รวมไปถึงความแม่นยำของการถอดปริมาณโดยเทียบกับปริมาณที่ใช้จริงและการใช้งาน Autodesk Navisworks เพื่อทำ Tracking Progress ให้สอดคล้องกับงานก่อสร้างที่ดำเนินการอยู่

2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับ BIM

2.1.1 นิยามของ BIM

Building Information Modeling เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาสำหรับการออกแบบอาคารด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะควบคุมกระบวนการต่างๆ ให้สอดคล้องและถูกต้องมากยิ่งขึ้นทั้งในเรื่องของแนวคิดของการออกแบบ, เวลาในการทำงาน, การควบคุมคุณภาพของงาน รวมถึงการประสานงานกับส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดและใส่ข้อมูลต่างๆ ตลอดจนรายละเอียดลงไปในทุกๆ ส่วนขององค์ประกอบอาคาร เช่น ขนาดความกว้างความยาว, วัสดุ, รูปแบบในการเขียนแบบ, ราคา และอื่นๆ ทำให้ทุกส่วนของการออกแบบมีความครบถ้วนทั้งในรูปแบบ 2 มิติและ 3 มิติโดยมีใช้เป็นเพียงแค่การเขียนเส้น หรือแค่การขึ้นรูปเป็น 3 มิติเท่านั้น แต่เป็นการทำงานควบคู่กันไปทั้งกระบวนการ ทำให้สถาปนิกได้ใช้ทักษะในการออกแบบได้อย่างเต็มที่อย่างแท้จริงมากกว่าแค่การเขียนแบบธรรมดาทั่วไปโดยใช้แบบจำลอง 3 มิติแบบ Parametric Model ในการบริหารโครงการแบบครบวงจร ทั้งการออกแบบ การประมาณราคา การวิเคราะห์ การจำลองสถานการณ์การติดตามความก้าวหน้า การควบคุมการใช้งาน และการบำรุงรักษา

2.1.2 การใช้งาน BIM

BIM เป็นการแสดงถึงข้อมูลการก่อสร้างที่ประกอบด้วยแบบก่อสร้างทั้งสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง งานระบบ รวมถึงช่วยในการวางแผนทั้งการเงินและเวลา ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถเรียกได้ว่า BIM เป็นกระบวนการที่แสดงออกมาให้เห็นด้วยกัน 5D ดังต่อไปนี้

3D Modeling คือการเขียนแบบทั้งสถาปัตยกรรม โครงสร้าง และงานระบบ ให้ออกมาในรูปแบบของ 3 มิติ คือ ขนาด กว้างยาวลึก เพื่อช่วยในการเห็นภาพที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น การเขียนแบบ 3 มิติ จะเป็นตัวช่วยในการทำให้ทราบได้ว่าแบบที่มีอยู่มีปัญหาในส่วนใดบ้างเพื่อลดเวลาและลดปัญหาขณะก่อสร้างจริง นอกจากนี้

การออกแบบเป็นโมเดล 3 มิติจะเป็นเครื่องมือช่วยในการนำเสนอโครงการเพื่อให้ได้เห็นถึงรูปแบบโครงสร้างจริง และทัศนียภาพรอบโครงการซึ่งเป็นข้อแตกต่างกับการออกแบบ 2 มิติที่ไม่สามารถมองมิติได้ลึกเท่า 3 มิติ มองเห็นได้เพียงแต่แนวระนาบและยากต่อการตรวจสอบข้อบกพร่องหรือดูมุมมองอื่นๆ ทำให้สิ่งปลูกสร้างที่ออกแบบ 3 มิติจะออกมาตรงตามความต้องการของผู้ออกแบบและเจ้าของบ้าน โปรแกรมที่นิยมใช้คือ Autodesk Revit, Sketchup, ArchiCAD

4D Project Scheduling คือการวางแผนการก่อสร้างให้ออกมาในรูปแบบของตารางเวลา ให้ตรงกับระยะเวลาการก่อสร้างจริง และตรงตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยในการวางแผนจะต้องวางแผนตามหลักการและขั้นตอนการก่อสร้างจริงเพื่อให้แบบที่ได้ออกแบบไว้สามารถใช้งานได้จริง การใช้การวางแผนการก่อสร้างร่วมกับ BIM นั้นทำให้สถาปนิก เจ้าของโครงการ สามารถเข้าใจถึงสถานการณ์ก่อสร้างได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น ในการวางแผนจะเห็นถึงระยะเวลาการทำงานของก่อสร้างต่างๆ นั้นทำให้สามารถบริหารแรงงานหรือเครื่องจักร ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมถึงสามารถประหยัดต้นทุนได้อีกด้วย ส่วนมากจะใช้โปรแกรม Autodesk Revit ร่วมกับโปรแกรม Microsoft Project

5D Estimating ซอฟต์แวร์ คือการประเมินจำนวน, ชนิด, ราคาของต้นทุน ทั้งวัสดุ แรงงานเครื่องจักร และค้ดำเนินการ รวมถึงในส่วนของวัสดุยังระบุถึง Specification ของวัสดุด้วยโปรแกรมที่นิยมใช้คือ Microsoft Project, Plan swift

3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 แนวทางการดำเนินงาน

การดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาข้อมูลเรื่อง BIM เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงาน

และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ โดยศึกษาจาก

- ข้อมูลจากผู้จัดจำหน่ายโปรแกรม
- สื่อและข้อมูลทางวิชาการบนอินเทอร์เน็ต
- วิทยานิพนธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับ BIM
- รายงานทางวิชาการเกี่ยวกับ BIM
- โครงการ/กรณีตัวอย่างที่ได้เริ่มใช้ BIM

3.1.2 ศึกษาวิธีการวางแผนก่อสร้าง เพื่อทำความเข้าใจ

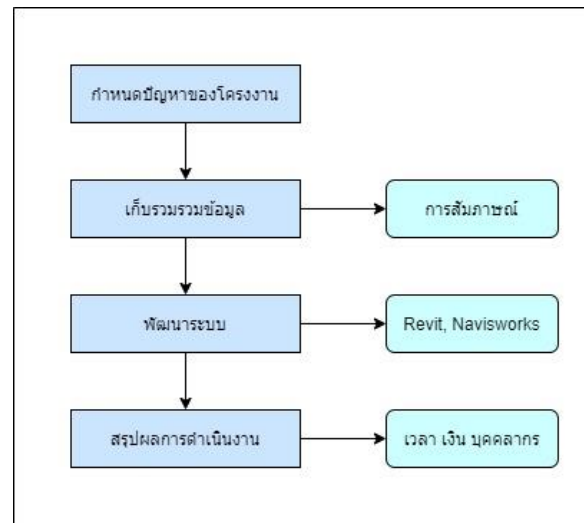
หลักการบริหารงานก่อสร้างในปัจจุบัน และศึกษา โดยศึกษาจาก

- งานวิจัย และหนังสือที่เกี่ยวข้อง
- บทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการ
- แนวทางการดำเนินงานของบริษัทที่สัมภาษณ์

3.1.3 การเตรียมการเพื่อสอบถามกระบวนการทำงานของ

บริษัทที่ได้ทำการศึกษา

ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับธุรกิจรับสร้างบ้าน เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานของบริษัทรับสร้างบ้าน และการบริหารจัดการโครงการ โดยมีข้อมูลที่ได้รับจากการฝึกงานภาคฤดูร้อน ทำให้รับรู้ถึงสถานการณ์ปัจจุบันของกระบวนการรับก่อสร้างบ้าน และทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้



แผนภูมิที่ 1 สรุปแนวทางการทำงานเบื้องต้น

4

ผลการศึกษา

4.1 สํารวจข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการงานก่อสร้างของบริษัทรับสร้างบ้าน

ในการเก็บข้อมูลจากบริษัทรับสร้างบ้าน คณะผู้จัดทำทำการเตรียมคำถามเพื่อเก็บข้อมูลในด้านต่างๆ ของบริษัท โดยส่วนประกอบสำคัญคือ แบบแผนและแนวทางการดำเนินงานของบริษัท หลังจากนั้นจึงทำการสอบถามถึงกระบวนการวางแผนการจัดการโครงการ

4.2 การพัฒนาระบบที่ต้องการแก้ไข

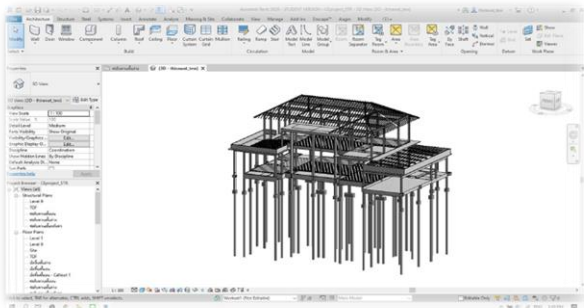
จากการศึกษาการทำงานของ BIM พบว่า BIM นั้นเป็นกระบวนการจัดการงานก่อสร้างที่สามารถใช้โปรแกรมหลายๆ โปรแกรมทำงานร่วมกัน เพื่อให้สามารถจัดการงานก่อสร้างได้ดีขึ้น ซึ่งในการสัมภาษณ์บริษัทผู้รับเหมารับสร้างบ้านมา จะพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นสามารถใช้ BIM ในการแก้ไขปัญหาได้ โครงการนี้จึงมี

จุดประสงค์ที่จะพัฒนาระบบที่จะช่วยในการจัดการงานก่อสร้าง ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันของโปรแกรมและทำการแก้ไขปัญหาดังนี้

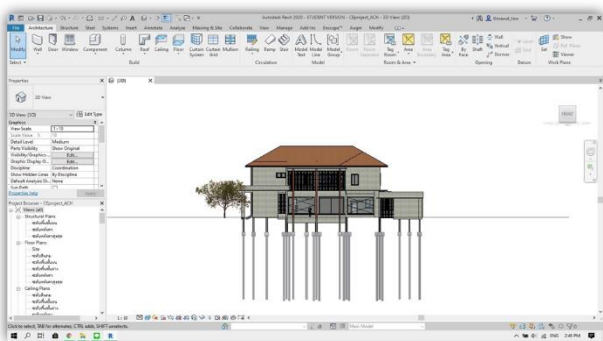
4.2.1 การแก้ไขปัญหาการทำงานซ้ำซ้อน

ในกระบวนการทำงานของบริษัทนั้นจะเกิดปัญหาการทำงานซ้ำซ้อนขึ้นในช่วงเริ่มทำการออกแบบ โดยสถาปนิกจะทำการออกแบบบ้านในโปรแกรม SketchUp ซึ่งเป็นแบบ 3 มิติเพื่อนำเสนอแก่ลูกค้า แต่วิศวกรที่ได้รับมอบหมายให้ออกแบบโครงสร้างทำงานด้วยโปรแกรม AutoCAD ซึ่งเป็นแบบ 2 มิติ จากการทำงานดังกล่าวจะเห็นว่าแบบ 3 มิติ ที่สถาปนิกได้ทำขึ้นนั้นไม่นำไปใช้งานในการออกแบบต่อ จึงเกิดปัญหาการทำงานซ้ำซ้อนกันของการทำงานเกิดขึ้น และในกรณีที่ลูกค้าต้องการแก้ไขแบบก่อสร้างจำเป็นต้องแก้ไขทั้ง แบบสถาปัตยกรรมและแบบโครงสร้าง

โดยการแก้ไขปัญหาดังกล่าวของโครงการนี้คือ การนำโปรแกรม Autodesk Revit มาใช้งานเพื่อลดการทำงานซ้ำซ้อนกันของการทำงาน เนื่องจาก Autodesk Revit สามารถออกแบบ 2 มิติ และ 3 มิติได้ในเวลาเดียวกันและสามารถแก้ไขแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติได้พร้อมกัน

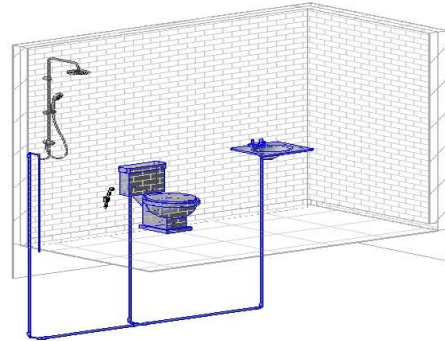


รูปที่ 1 โมเดลงานโครงสร้าง



รูปที่ 2 โมเดลงานสถาปัตยกรรม

รูปที่ 3 โมเดลงานระบบประปา



จากการศึกษาโปรแกรม Autodesk Revit นั้น พบว่าตัวโปรแกรมรองรับเทคโนโลยี VR ซึ่งสามารถใช้ในการนำเสนองานต่อลูกค้าได้เป็นอย่างดี ทางผู้จัดทำจึงเริ่มทำการทดลองใช้งานระบบ VR ด้วยโปรแกรม Autodesk Revit ซึ่งการใช้งานนั้นมี Add-in ของโปรแกรมชื่อว่า Enscape



รูปที่ 4 แบบจำลอง 3 มิติ ในมุมมอง VR

4.2.2 การแก้ไขปัญหาในเรื่องการถอดปริมาณวัสดุ

ในระบบการทำงานของบริษัท ยังคงใช้การถอดปริมาณโดยอาศัยการคำนวณจากแบบ 2D ซึ่งยังมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจาก Human Error เป็นปกติซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการจัดซื้อวัสดุและทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการทำงาน จากการศึกษาโปรแกรม Autodesk Revit พบว่า ตัวโปรแกรมสามารถถอดปริมาณงานออกมาได้ทันที โดยอ้างอิงจากแบบ 3D ที่ได้ทำขึ้นมาและปริมาณวัสดุที่ได้ทำการถอดปริมาณจากตัวโปรแกรมนั้นมีความแม่นยำที่สูง และทำได้รวดเร็ว

<Wall Schedule>	
A	B
Family and Type	Area
Basic Wall: 1.ฉาบนอก 10 mm	617.53 m ²
Basic Wall: 2.ฉาบใน 10 cm	944.34 m ²
Basic Wall: 3 กระจกห้องน้ำ	176.78 m ²
Basic Wall: 4 ไม้ระแนง	24.68 m ²
Basic Wall: 6 ผนังกรุหินBezen (Black)	18.58 m ²
Basic Wall: 7 ฉาบเรียบทาสี	14.63 m ²
Basic Wall: 8 กระจกห้อง	2.83 m ²
Basic Wall: 9 ไม้ตกแต่งผนัง	19.92 m ²
Basic Wall: 10 กันซึม	39.37 m ²
Basic Wall: ผนังก่ออิฐมวลเบา 10 cm	1298.08 m ²

ตารางที่ 1 ปริมาณงานก่ออิฐและงานฉาบจากการถอดปริมาณ

Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B40 200x700 mm	0.19 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B40 200x700 mm	1.14 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B41 200x700 mm	0.49 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B41 200x700 mm	0.54 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B41 200x700 mm	0.56 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B41 200x700 mm	0.60 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B41 200x700 mm	0.61 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B42 200x700 mm	0.41 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B42 200x700 mm	0.64 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B43 200x700 mm	0.59 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B43 200x700 mm	0.60 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B43 200x700 mm	0.67 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: B44 250x600 mm	0.76 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: Bst1 200x600 mm	0.18 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: Bst2 200x250 mm	0.00 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: Bst2 200x250 mm	0.14 m ³	2
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: Bst3 1/3 J= 1.325 m	0.13 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: Bst3 2/3 J= 0.6 m	0.06 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: Bst3 3/3 J= 1.575 m	0.34 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: Bst5 1/2 J= 0.3 m	0.02 m ³	1
Structural Framing	Concrete-Rectangular Beam: Bst5 2/2 J= 1.875 m	0.14 m ³	1
Structural Framing	ผนังกระจก 150x50x6.3 mm	0.19 m ³	16
Walls	Basic Wall: ผนังฉาบ	0.11 m ³	1
Walls	Basic Wall: ผนังฉาบ	0.22 m ³	1
Walls	Basic Wall: ผนังฉาบ	0.49 m ³	1
Walls	Basic Wall: ผนังฉาบ	0.56 m ³	1
Walls	Basic Wall: ผนังฉาบ	1.14 m ³	2
Walls	Basic Wall: ผนังฉาบ	0.73 m ³	1
Walls	Basic Wall: ผนังฉาบ	1.30 m ³	1
Grand total:	1027	134.76 m ³	1027

รูปที่ 3 ตัวอย่างตารางการถอดปริมาณคอนกรีตของโครงสร้าง

จากการสรุปผลทำให้ได้ค่าปริมาณคอนกรีตของบ้านทั้งหลังมีค่า 134.76 ลูกบาศก์เมตร และหลังจากหักค่าปริมาณคอนกรีตของ Pre-stress Slab ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.46 ลูกบาศก์เมตร จะมีค่าเท่ากับ 119.54 ลูกบาศก์เมตร โดยเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณคอนกรีตของทั้งโครงการที่ได้ก่อสร้างจริงนั้น มีค่า 119 ลูกบาศก์เมตร จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างเพียง 0.00004% จึงสรุปได้ว่าการแก้ไขปัญหาในการถอดปริมาณนี้สามารถแก้ไขได้เป็นอย่างดี และการถอดปริมาณนี้ขึ้นอยู่กับแบบจำลองที่ทำการสร้างขึ้นหากแบบจำลองมีเปิดเผย BOQ ของบริษัทที่ทำการศึกษาก็จะแสดงปริมาณงานในส่วนนี้เท่านั้น

4.2.3 การแก้ไขปัญหาการพบอุปสรรคและปัญหาหน้างาน

ในช่วงก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างจำเป็นต้องมีความรู้ในการทำความเข้าใจแบบก่อสร้างอย่างชำนาญซึ่งหากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะทำการ

ควบคุมงานในบางครั้งเกิดความผิดพลาดจากการทำความเข้าใจแบบก่อสร้างระหว่าง งานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้างและงานระบบได้ทำให้เกิดปัญหาในหลายๆ ด้านขึ้น ทำให้ต้องมีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้เป็นเหตุให้งบประมาณก่อสร้างไม่เท่ากับงบประมาณที่ทำการประเมินไว้

ในการแก้ไขปัญหานี้จะทำให้ปัญหาการขัดแย้งกันของโครงสร้างนั้นไม่เกิดขึ้นโดยการ Generate Model ด้วย Autodesk Navisworks ซึ่งจะทำให้ทราบได้ทันทีว่ามีจุดขัดแย้งกันบริเวณใดบ้าง ซึ่งจะทำให้วางแผนการควบคุมงานได้โดยไม่เกิดปัญหา และไม่เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างสำคัญโดยสามารถทำรายงานสรุปผลการขัดแย้งที่เกิดขึ้นให้ผู้ออกแบบเพื่อทำการแก้ไขได้โดยจะมีขั้นตอนในการทำ Clash Detection ด้วยโปรแกรม Autodesk Navisworks

5

สรุปผลการศึกษา

โครงการนี้เป็นการพัฒนากระบวนการเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบริษัทรับสร้างบ้าน โดยการใช้ระบบ BIM เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จากการสัมภาษณ์ประสบการณ์ทำงานและอุปสรรคจากบริษัทตัวอย่างและเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการที่ทำการตั้งกำหนดไว้ โดยเปรียบเทียบกับกระบวนการทำงานเดิมของบริษัท โดยประเด็นที่จะสรุปผลการดำเนินงาน ได้แก่ ด้านเวลา เงินทุน บุคลากร

5.1 สรุปผลการดำเนินการในด้านต่างๆ

5.1.1 ด้านเวลา

ในโครงการนี้มีการใช้งานโปรแกรมคือ Autodesk Revit, Microsoft Project, Autodesk Navisworks ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีความซับซ้อนในการใช้งานมากทำให้ช่วงต้นของการดำเนินโครงการนั้นเกิดปัญหาและอุปสรรคทางด้านเทคนิคค่อนข้างสูงและต้องใช้เวลาเรียนรู้ชุดคำสั่งของโปรแกรม และค้นคว้าฐานข้อมูลที่ใช้อ้างอิงของโปรแกรม จึงทำให้เวลาในการดำเนินโครงการในส่วนการใช้โปรแกรมนี้เสียไปกับการค้นคว้าและเรียนรู้มาก ในการสรุปผลทางด้านเวลานี้ทางคณะผู้จัดทำจะทำการสรุปโดยตัดเวลาที่เสียไปกับการค้นคว้าและเรียนรู้ข้อมูล ไปทางคณะผู้จัดทำได้ทำการจัดเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำงานและทำการสรุปเวลาในการใช้งานโปรแกรม เพื่อทำงานได้ดังนี้

Autodesk Revit ใช้เพื่อออกแบบและสร้างโมเดล 3 มิติ โดยโครงการนี้ใช้โปรแกรมเพื่อสร้างทั้ง แบบจำลองโครงสร้าง แบบจำลองสถาปัตยกรรม และแลลจำลองงานระบบ โดยระยะเวลารวมทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานโดยไม่รวมระยะเวลาศึกษาและเวลาในการทำฐานข้อมูลนั้นมีระยะเวลา 50 ชั่วโมง

Microsoft Project ใช้เพื่อวางแผนการทำงานหลังจากได้ทำ Work Breakdown Structure เป็นที่เรียบร้อยแล้วจะทำการสร้างแผนการดำเนินงานในโปรแกรมและทำการกำหนดระยะเวลาโครงการ ระยะเวลาในการก่อสร้างขั้นตอนโดยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานส่วนนี้มี ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

Autodesk Navisworks ใช้เพื่อเชื่อมโมเดล 3 มิติที่ได้ทำการออกแบบไว้ในโปรแกรม Autodesk Revit มาเชื่อมกับแผนงานของโครงการที่ทำการสร้างไว้ในโปรแกรม Microsoft Project และแสดงผลการดำเนินงานโครงการเป็นรูปแบบ 3 มิติ ทำการเช็คความคืบหน้าของโครงการ และใช้ในการทำ Check Clash Detection เพื่อหาจุดขัดแย้งของโครงสร้าง โดยระยะเวลาในการทำงานนี้มีระยะเวลา 5 ชั่วโมง

สรุปการทำงาน ใช้ระยะเวลาในการทำงานทั้งหมดประมาณ 55 ชั่วโมงเพื่อทำการขึ้นโมเดล 3 มิติ และวางแผนงานก่อสร้างจนสมบูรณ์ ซึ่งระยะเวลาในการทำงานทั้งหมดนี้ยังไม่ได้รวมระยะเวลาที่ต้องทำการศึกษาการใช้โปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้อิทธิการใช้เครื่องมือในโปรแกรม การหาข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ การสร้าง Family สำหรับแต่ละ Element ที่มีลักษณะเฉพาะ เช่น งานเสาเข็มในงานโครงสร้าง ระบายไม้กันแดดในงานสถาปัตยกรรม เป็นต้น รวมไปถึงการทำ Family ที่สามารถนำมาใช้ในโปรเจกของเรา เช่น งานประตู หน้าต่าง

5.1.2 ด้านเงินทุน

ในการสรุปผลส่วนนี้นั้นจะทำการสรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทำงานด้วยโปรแกรมที่ใช้ในงานนี้ไม่รวมถึงโปรแกรมที่บริษัทรับสร้างบ้านนั้นมีอยู่แล้ว อาทิเช่น AutoCAD, SketchUp โดยจะยึดเพียงโปรแกรมที่ใช้ในงานในโครงการเท่านั้น โดยจะยึดเป็นราคาต่อ license

5.1.3 ด้านบุคลากร

โครงการนี้ได้ทำแบบฟอร์มเพื่อทำการสอบถามเกี่ยวกับตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกับ BIM โดยมีหลายปัจจัยคือ วุฒิการศึกษา , ประสบการณ์ทำงาน ,Certificate ที่ได้รับจากการเข้าสัมมนา/สอบอบรม, ค่าตอบแทน โดยกลุ่มที่เราได้มีโอกาสเข้าไปสอบถามเป็น Community ที่มีผู้มีประสบการณ์การทำงาน BIM 574 ท่าน ซึ่งได้ข้อมูลดังนี้

5.1.4 ด้านการประยุกต์ใช้งานโปรแกรม

ในโครงการนี้นอกจากจะใช้ระบบ BIM ในการทำงานแล้วยังได้ทดลองใช้ระบบ Virtual Reality มาประยุกต์ใช้กับการทำงานด้วยโดยเป็นการให้ผู้ใช้งานได้สัมผัสถึงประสบการณ์จำลองสถานะการใช้งานจริง ให้รับรู้ถึงมิติของโมเดล 3 มิติที่ได้สร้างขึ้นมา โดยโครงการนี้มีผู้

ทดลองใช้งานระบบ VR คือ คณะผู้จัดทำ อาจารย์ที่ปรึกษา และตัวแทนบริษัทรับสร้างบ้าน ได้ทำการสัมภาษณ์ถึงประสบการณ์ใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ โดย สถาบันสถาปนิกสยาม.(2558). Thailand BIM Guild. พิมพ์ครั้งที่1 กรุงเทพฯ: บริษัทพลัสเพลส จำกัด

Omer Syed. The integration of BIM in Construction Organization & it's impact on Productivity. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563 จากเว็บไซต์

<https://www.slideshare.net/OmerSyed2/bim-presentation-60914031>

Sarah Lloek. What is BIM (Building Information Modeling). สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563

จากเว็บไซต์

<https://constructibSarahLorekle.trimble.com/construction-industry/what-is-bim-building-information-modeling>

รศ.วิวัฒน์ อุดมพิศทรัพย์. Level of development. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563 จากเว็บไซต์

<https://www.vrdigital.co.th/2017th/archives/4405>

Ralph g. Kreider and John i. Messner. The Uses of BIM Classifying and Selecting BIM Uses Version 0.9 September 2013. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563 จากเว็บไซต์

https://www.bim.psu.edu/download/the_uses_of_bim.pdf

Joe Bardi.What is Virtual Reality?. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563 จากเว็บไซต์

https://www.bim.psu.edu/download/the_uses_of_bim.pdf

ศิริวิชช์ พานิชชัย, ศุภกร สาครเสถียร. (2561). การใช้BIM สำหรับการวางแผนก่อสร้างและการบริหารจัดการ Supply Chain สำหรับบริษัทรับสร้างบ้านเดี่ยว (วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Monchanok Choosringam ทำความรู้จักกับ AR และ VR และการนำไปใช้ในโลกรถูกิจ สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2563 จากเว็บไซต์

<https://www.aware.co.th/ar-vr%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%81%E0%B8%98%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%81%E0%B8%B4%E0%B8%88/>