

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อจัดทำเครื่องมือในการตรวจแบบ ขออนุญาตก่อสร้าง: กรณีศึกษา ระยะร่นและพื้นที่ใช้สอยบ้านพักอาศัย

Application of Building Information Modeling Technology to Create a Tool for Assessing Building Permits: Case Study of Setbacks and Usable Areas of Residential Houses

รับบทความ	13/02/2568
แก้ไขบทความ	03/04/2568
ยอมรับบทความ	11/04/2568

ปฏิมากร ฉายพิมาย* อธิวัฒน์ สิ้นศิริ อภัย ชาภิรมย์ ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Patimakorn Chaiphimai, Theerawat Sinsiri, Aphai Chapurom, Thitipat Pratansup
School of Systems Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology
School of Civil Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology
School of Systems Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology
Department of Architectural Technique, Faculty of Architecture, Silpakorn University
m6600938@g.sut.ac.th, sinsiri@g.sut.ac.th, aphai_ch@g.sut.ac.th, pratharnsap_t@silpakorn.edu
*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

บทคัดย่อ

การตรวจแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคารโดยหน่วยงานรัฐจำเป็นต้องมีความแม่นยำและรวดเร็ว เพราะมีผลกับการอนุมัติ
ใบอนุญาตก่อสร้างอาคาร (อ.1) ซึ่งในปัจจุบันการตรวจแบบขออนุญาตก่อสร้าง ในกรณีไม่ผ่านการอนุมัติ จะถูกส่งแบบกลับไปแก้ไขและ
นำมาตรวจสอบใหม่ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมาก เครื่องมือในการออกแบบอาคารที่กำลังได้รับความนิยม
ในปัจจุบัน คือแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) เป็นการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ พร้อมทั้งแทรกข้อมูลรายละเอียดของแต่ละ
ชิ้นส่วนเข้าไปในแบบจำลองด้วย งานวิจัยนี้มีเป้าหมายในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาประยุกต์ใช้ จัดทำเครื่องมือในการ
ตรวจแบบขออนุญาตก่อสร้างสำหรับเจ้าหน้าที่ของรัฐ โดยใช้เรื่องระยะร่นและพื้นที่ใช้สอยบ้านพักอาศัยเกิน 150 ตร.ม. เป็นกรณีศึกษา
ผลการทดลองจัดทำเครื่องมือในการตรวจแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคารด้วยแบบจำลองสารสนเทศ ปรากฏว่าสามารถลด
ระยะเวลาในการตรวจสอบและมีความถูกต้อง

คำสำคัญ: แบบขออนุญาตก่อสร้างอาคาร ใบอนุญาตก่อสร้าง แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

Abstract

The building permit design review process by government agencies needs to be accurate and quick because it affects the approval of the building construction permit (A.1). Currently, if the building permit design is not approved, the design is sent back for revisions and rechecked. These processes require significant resources. A tool that is gaining popularity for building design is Building Information Modeling (BIM), which involves creating a 3D model and embedding detailed information of each component into the model. This research aims to apply BIM to develop a tool for reviewing building permit designs for government officials. The case study focuses on setbacks and floor area of residential buildings over 150 square meters for local government officials performing the inspection.

The development of a tool for building permit application review using Building Information Modeling (BIM) has resulted in a reduction in processing time and improved accuracy of information for building permit assessments.

Keywords: *building permit application drawings, building permit, Building Information Modeling (BIM)*

บทนำ

ใบอนุญาตก่อสร้าง คือเอกสารที่เจ้าของบ้านต้องขออนุญาตก่อนเริ่มก่อสร้างเพื่อยืนยันว่า แบบอาคารได้ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานต่าง ๆ เช่น ภาระรับของอาคาร เจ้าของบ้านต้องยื่นแบบอาคารให้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นตรวจสอบด้านกฎหมาย เช่น ภาระรับและพื้นที่ใช้สอย แต่ปัจจุบันยังไม่มีการใช้เทคโนโลยี 3 มิติในการพิจารณาแบบ ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดและสูญเสียทรัพยากร การตรวจสอบที่แม่นยำจึงสำคัญในการลดเวลาและเพิ่มความถูกต้องในการออกใบอนุญาต

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling: BIM) คือกระบวนการสร้างและจัดการข้อมูลของอาคารในรูปแบบดิจิทัล 3 มิติ ที่รวมข้อมูลด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้าง และระบบงานวิศวกรรมไว้ในโมเดลเดียว เพื่อใช้ในการออกแบบก่อสร้าง และบริหารจัดการอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดทำแบบขออนุญาตก่อสร้างถึงแม้ว่า ถูกพัฒนามาใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวช่วยในการออกแบบทั้งหมดแล้ว แต่ในกระบวนการเขียนแบบส่วนใหญ่ ได้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือช่วยเขียนแบบแทนปากกาเท่านั้น ซึ่งต่างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ที่เป็นการสร้างงานออกแบบในลักษณะของ 3 มิติ พร้อมทั้งแทรกข้อมูลรายละเอียดของแต่ละชิ้นส่วนเข้าไปในแบบจำลองด้วย ทำให้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีความสามารถมากกว่าแบบ 2 หรือ 3 มิติทั่วไป เพราะนอกจากระบบถูกออกแบบมาให้เก็บข้อมูลแล้ว ถ้าหากมีความชำนาญในการใช้งานจะสามารถช่วยลดระยะเวลาส่วนของการเขียนแบบไปได้มาก พร้อมทั้งสามารถทำงานได้จากหลาย ๆ ฝ่ายพร้อมกัน อีกทั้งการประชุมภาคีขับเคลื่อนโครงการก็โยตินกฎระเบียบ การอนุญาตก่อสร้างของกรุงเทพมหานคร จัดโดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย เมื่อวันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2566 ที่ผ่านมา ส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาการยื่นขออนุญาตแบบ คือให้เร่งระบบ BIM เข้ามาใช้กับหน่วยงานของรัฐโดยเร็ว

จากที่กล่าวมาในเรื่องของการพิจารณาแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคารและแบบจำลองสารสนเทศ (BIM) งานวิจัยนี้มีเป้าหมายที่จะจัดทำเครื่องมือในการตรวจแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคาร ด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) โดยขอบเขตของงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ โปรแกรม Autodesk Revit และโปรแกรมเสริม Dynamo มาใช้ในกระบวนการทำงาน ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลกฎหมายควบคุมอาคารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์แบบและแก้ปัญหาในเรื่องของความไม่แม่นยำของการพิจารณาแบบ อีกทั้งยังลดเวลาในขั้นตอนนี้ ส่งผลให้การออกใบอนุญาตก่อสร้าง มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปฏิบัติงานและการพัฒนาเครื่องมือ ในการตรวจแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคารด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)
2. เพื่อช่วยลดเวลา และความถูกต้องของการคำนวณภาระรับ และพื้นที่ใช้สอยของการตรวจแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคาร
3. เพื่อเป็นแนวทางของภาครัฐในการพัฒนาการตรวจแบบก่อสร้าง ด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

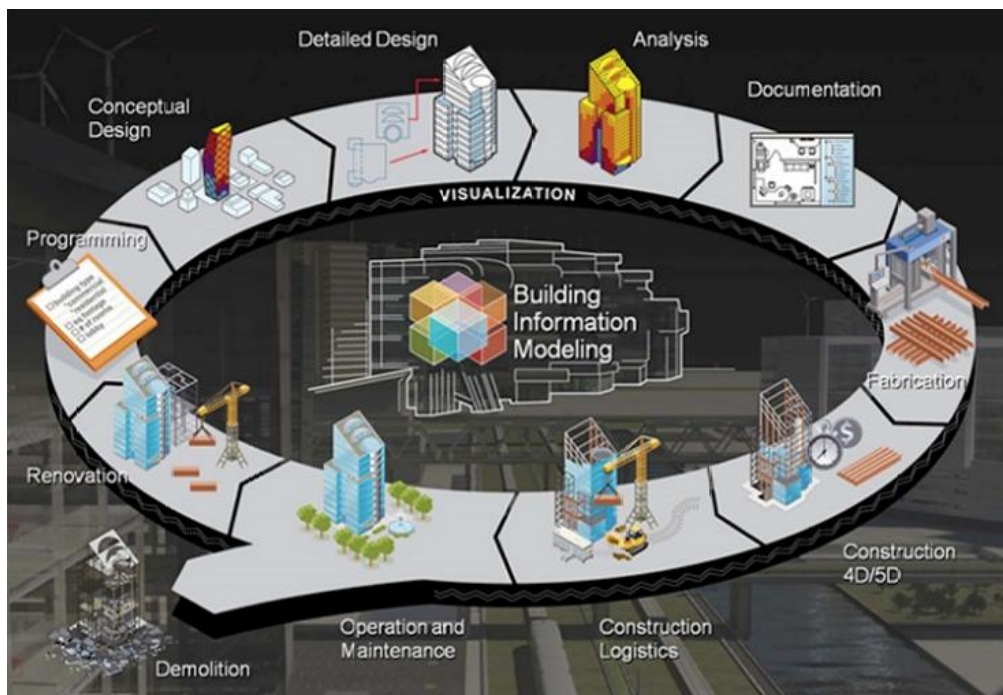
ขอบเขตของการศึกษา

- ศึกษาเฉพาะอาคารพักอาศัยที่มีพื้นที่เกิน 150 ตารางเมตรและอาคารสูงไม่เกิน 9 เมตร
- เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจสอบต้องมีพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)
- โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบแบบขออนุญาต จาก Dynamo (Version 2.19.3) ซึ่งเป็นส่วนเสริมของโปรแกรมสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) (Autodesk Revit Version 2024.2)
- ข้อบังคับที่นำมาศึกษาคือกฎหมายเกี่ยวกับภาระรับจากกฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) และกฎหมายเกี่ยวกับพื้นที่อาคารจากกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) เท่านั้น
- เจ้าหน้าที่ผู้ทดลองใช้เครื่องมือเป็นเจ้าหน้าที่จากกองช่างเทศบาลเมืองชัยภูมิจำนวน 5 ท่าน

การทบทวนวรรณกรรม

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling, BIM)

แนวคิดของ BIM ได้ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย ชาร์ลส์ เอ็ม. อีสต์แมน (Charles M. Eastman) ตีพิมพ์ในวารสาร (AIA Journal) เมื่อปี ค.ศ. 1975 จนเมื่อปี ค.ศ. 1986 จึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า “Building Information Modeling” ที่นำเสนอโดย โรเบิร์ต ไอซ์ (Robert Aish) ปัจจุบัน BIM ถูกนำมาใช้กับงานออกแบบสถาปัตยกรรมมากขึ้น เนื่องจากความสามารถในการผนวกการทำงานออกแบบสถาปัตยกรรมทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ เข้าด้วยกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถนำแบบจำลองสารสนเทศและข้อมูลต่าง ๆ ในแบบจำลองอาคารไปใช้ในขั้นตอนต่อ ๆ ไป รวมถึงงานในสาขาวิชาชีพด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น งานด้านวิศวกรรม งานก่อสร้างและบริหารงานโครงการก่อสร้าง เป็นต้น (สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)



ภาพ 1 ภาพรวมของกระบวนการทั้งหมดของแบบจำลองสารสนเทศ

ที่มา: จาก BIM – A Collaborative Approach to Working โดย Aliya Jennifer, 2555.

(<https://www10.aeccafe.com/blogs/aecsanjay/2012/07/18/bim-a-collaborative-approach-to-working/>).

การยื่นแบบขออนุญาตก่อสร้างในประเทศสิงคโปร์ อ้างอิงจากการศึกษามาตรฐาน BIM ของต่างประเทศ (ชวนนท์ โฆษกกิจจาเลิศ และวีรภัทร ไตรทิพเทวินทร์, 2558) ประเทศสิงคโปร์ได้ดำเนินการนำระบบการยื่นขออนุญาตก่อสร้างในรูปแบบออนไลน์มาใช้ เพื่อการลดระยะเวลาการดำเนินการ และเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลในการตรวจสอบแบบก่อสร้าง โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา โครงการก่อสร้างที่มีพื้นที่มากกว่า 5,000 ตารางเมตร จะต้องยื่นแบบก่อสร้างในรูปแบบของโมเดล BIM โดยใช้ไฟล์ในรูปแบบ Industry Foundation Classes (IFC) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน Singapore BIM Guide ภายหลังจากจัดเตรียมโมเดลแล้ว ผู้ยื่นคำขอจะต้องอัปโหลดไฟล์สารสนเทศอาคาร (BIM) ดังกล่าวเข้าสู่ระบบออนไลน์ของภาครัฐ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบข้อมูลได้อย่างครบถ้วนและเป็นระบบ ก่อนที่จะมีการพิจารณาออกใบอนุญาตให้ดำเนินการก่อสร้างต่อไป

การวิเคราะห์โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เน้นการใช้ BIM ในการตรวจสอบแบบขออนุญาตอาคาร โดยอ้างอิงงานวิจัยการพัฒนาเครื่องมือหาค่าแสงที่เหมาะสมกับนาฬิกาชีวภาพสำหรับอาคารสำนักงานชั้นต้น (เจนจิรา เรืองทรัพย์, 2566) และงานวิจัยที่พัฒนาโปรแกรมตรวจสอบกฎหมายอาคาร สำหรับอาคารที่อยู่อาศัยขนาดใหญ่ในเขตกรุงเทพมหานคร (วรพงศ์ โรจน์อนุสรณ์, 2559) ซึ่งใช้ Dynamo ใน Autodesk Revit เช่นกันโปรแกรมที่นิยมในงาน BIM คือ Autodesk Revit และ ArchiCAD โดย Revit เหมาะสำหรับการพัฒนาเครื่องมือเสริม

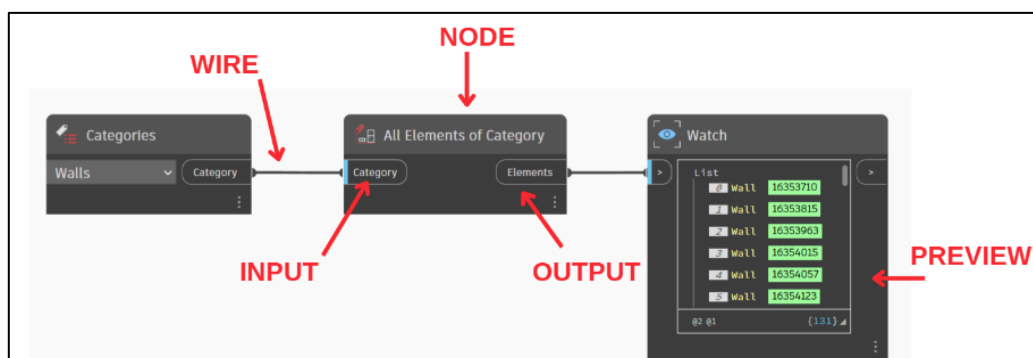
เนื่องจากรองรับการพัฒนาโปรแกรมเสริมและการวิเคราะห์ได้ดี และมี Dynamo ซึ่งเป็นเครื่องมือโอเพนซอร์สที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างพีเจอรี่ใหม่ ๆ ได้ง่าย ด้วยการเชื่อมโยงคำสั่งต่าง ๆ ใน Autodesk Revit (ภาพ 2) งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ Dynamo เวอร์ชัน 2.19.3 เพื่อพัฒนาเครื่องมือเสริมใน Revit เวอร์ชัน 2024.2.

BIM Tools	Manufacturer	Integrated Development Environment (IDE)	Visual Programming Language (VPL)	Scripting
 REVIT	Autodesk	  VISUAL BASIC C# PYTHON C++ (DYNAMO)	 DYNAMO	.NET
 ArchiCAD	Graphisoft	 VISUAL BASIC C#	—	GDL

ภาพ 2 แสดงการเปรียบเทียบช่องทางการพัฒนาโปรแกรมเสริมในแบบจำลองสารสนเทศ

ที่มา: การพัฒนาโปรแกรมเสริมเพื่อการตรวจสอบกฎหมายอาคารด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) กรณีศึกษา อาคารที่อยู่อาศัยขนาดใหญ่ ในเขตกรุงเทพมหานคร โดย วรพงศ์ ไรจน์อนุสรณ์. 2559. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

การใช้ Dynamo ควบคู่กับ Autodesk Revit เพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบแบบขออนุญาตก่อสร้าง โดยเฉพาะการตรวจสอบระยะร่นและพื้นที่อาคาร แม้ว่า Revit จะดีในการออกแบบและจัดการโมเดลอาคารแต่ไม่สามารถตรวจสอบอัตโนมัติได้อย่างละเอียดและรวดเร็ว โดยเฉพาะการตรวจสอบระยะร่นและการคำนวณพื้นที่ตามมาตรฐานกฎหมาย Dynamo ช่วยให้การตรวจสอบเป็นไปโดยอัตโนมัติและแม่นยำสามารถตั้งเงื่อนไขการคำนวณระยะร่นและตรวจสอบพื้นที่ได้ตามต้องการ (ภาพ 3) ทำให้การตรวจสอบแบบก่อสร้างรวดเร็วขึ้น และลดข้อผิดพลาดจากการทำด้วยมือ ทำให้ Dynamo เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเสริมความสามารถให้กับ Autodesk Revit ในการตรวจสอบระยะร่นและพื้นที่อาคารอย่างแม่นยำและรวดเร็ว

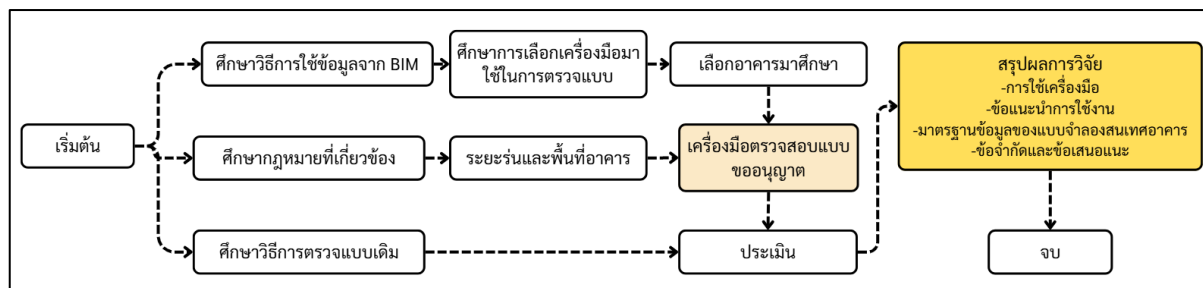


ภาพ 3 แสดงหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Dynamo

ที่มา: ผู้วิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้จัดอยู่ในประเภท การวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคาร โดยมุ่งเน้นในประเด็นด้าน ระยะร่นของอาคาร และพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ให้เป็นไปตามข้อกำหนดทางกฎหมาย เพื่อสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ภาครัฐให้มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และตรวจสอบได้ ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

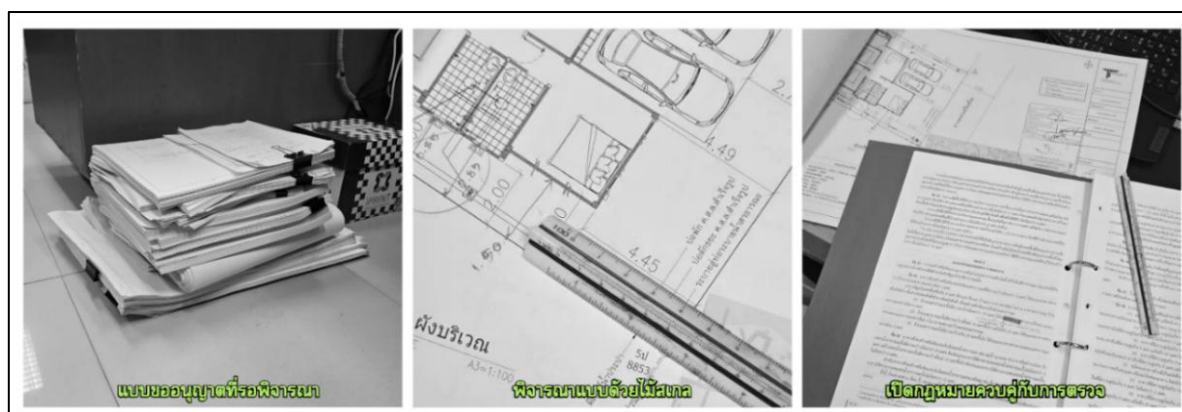


ภาพ 4 แสดงกรอบความคิดของผู้วิจัย

ศึกษาการตรวจแบบขออนุญาตแบบเดิม

จากการศึกษากระบวนการตรวจสอบแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคารเพื่อการอนุมัติใบอนุญาต (อ. 1) พบว่า มีปัญหาและข้อจำกัดในการดำเนินงาน ทั้งจากประสบการณ์ของผู้วิจัยและจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ตรวจสอบแบบ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังต่อไปนี้

- การตรวจสอบแบบก่อสร้างมีความล่าช้าในการเข้าถึงข้อกำหนดและกฎหมายควบคุมอาคาร ส่งผลให้กระบวนการตรวจสอบแบบเพื่อขออนุญาตก่อสร้างใช้เวลานานขึ้น
- การคำนวณพื้นที่อาคารโดยเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจสอบแต่ละรายอาจมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้ข้อมูลที่ระบุในใบอนุญาตก่อสร้างไม่สอดคล้องกัน
- การตรวจสอบระยะต่าง ๆ ในแบบขออนุญาตก่อสร้างยังคงอาศัยการวัดด้วยไม้สเกล ซึ่งอาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลด้านตัวเลข
- กระบวนการยื่นแบบขออนุญาตก่อสร้างยังคงเป็นการดำเนินงานในรูปแบบเอกสารกระดาษโดยไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ ส่งผลให้การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลย้อนหลังเป็นไปได้ยาก



ภาพ 5 แสดงการตรวจแบบขออนุญาตก่อสร้างแบบเดิมจากการลงพื้นที่ กองช่างเทศบาลเมืองชัยภูมิ โดย ผู้วิจัย

ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตรวจสอบอาคารที่ยื่นขออนุญาต จากนั้นทำการคัดกรองกฎหมายที่มีความสำคัญเพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ต่อไป

ทั้งนี้ งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นการศึกษาอาคารพักอาศัยที่มีพื้นที่ใช้สอยเกิน 150 ตารางเมตร เนื่องจากอาคารประเภทดังกล่าวต้องได้รับการรับรองโดยผู้ประกอบการวิชาชีพสถาปนิก ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ. 2543 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดกรองกฎหมายที่เกี่ยวข้องและจัดทำสรุปไว้ในตาราง 1 และตาราง 2

ตาราง 1 ตัวอย่างกฎหมายเกี่ยวกับระยะร่น จาก กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

ข้อกำหนด	ค่ามาตรฐาน	หน่วย
อาคารสูงไม่เกิน 2 ชั้น / 8 เมตร ความกว้างถนนน้อยกว่า 6 เมตร	จากกึ่งกลางถนน 3.00	เมตร
อาคารสูงเกิน 2 ชั้น / 8 เมตร ความกว้างถนนน้อยกว่า 10 เมตร	จากกึ่งกลางถนน 6.00	เมตร
อาคารสูงเกิน 2 ชั้น / 8 เมตร ความกว้างถนนเกิน 20 เมตร	จากเขตน้อยอย่างน้อย 2	เมตร
ผนังอาคารที่มีประตูหน้าต่าง ช่องระบายอากาศหรือระเบียงของอาคารสำหรับอาคารสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนัง หรือระเบียงต้องห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า	2	เมตร
ผนังที่ห่างเขตที่ดินได้ไม่น้อยกว่า	50	เซนติเมตร

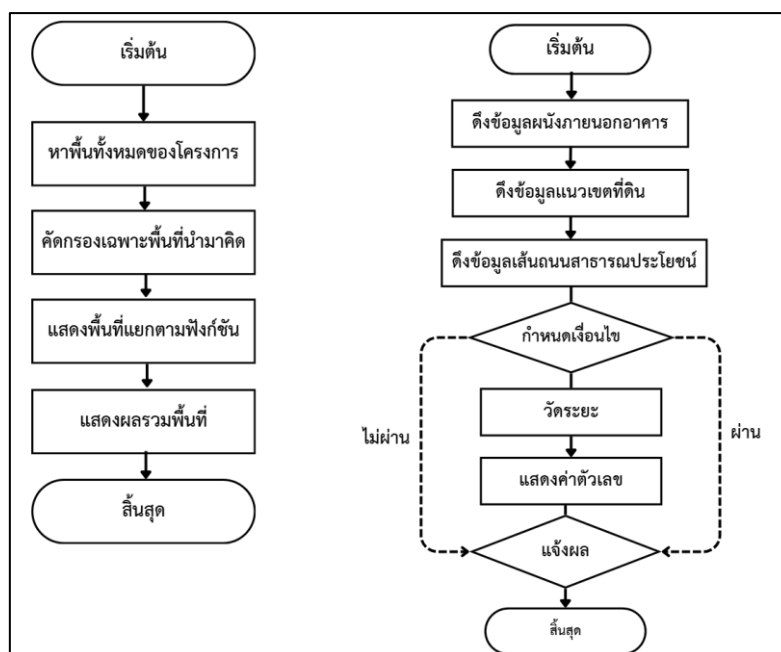
ตาราง 2 กฎหมายเกี่ยวกับพื้นที่อาคาร จาก กฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)

ข้อกำหนด	ค่ามาตรฐาน	หน่วย
“พื้นที่อาคาร” หมายความว่า พื้นที่ของพื้นของอาคารแต่ละชั้นที่บุคคลเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้ ภายในขอบเขตด้านนอกของคาน หรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตด้านนอกของผนังของอาคาร และหมายความรวมถึงเฉลียง หรือระเบียงด้วย แต่ไม่รวมพื้นลาดฟ้าและบันไดนอกหลังคา	-	-
พื้นที่ว่างภายนอกอาคารไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ชั้นที่กว้างที่สุด	30	%

ศึกษาวิธีการใช้ข้อมูลจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

ศึกษาแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) เพื่อนำมาวิเคราะห์หาเครื่องมือที่เหมาะสมในการตรวจสอบแบบขออนุญาตก่อสร้างอาคาร และการนำข้อมูลมาใช้ โดยขอบเขตงานวิจัยนี้ เลือกศึกษา จาก Dynamo Version 2.19.3) ซึ่งเป็นส่วนเสริมของโปรแกรมสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) (Autodesk Revit Version 2024.2)

การพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



ภาพ 6 แสดงหลักการทำงานของเครื่องมือ

ที่มา: ผู้วิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เลือกใช้ โปรแกรม Autodesk Revit ควบคู่กับเครื่องมือเสริม Dynamo ในกระบวนการตรวจสอบแบบขออนุญาตก่อสร้าง โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยให้มุ่งเน้นการศึกษากรณีของระยะร่นอาคารและพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ทั้งนี้ อาคารที่นำมาศึกษาจะต้องมีพื้นที่ใช้สอยมากกว่า 150 ตารางเมตรสูงไม่เกิน 9 เมตรและเป็นอาคารพักอาศัย เนื่องจากมีจำนวนยื่นแบบมากกว่าอาคารประเภทอื่น ๆ โดยอาคารที่นำมาศึกษา 2 โครงการ โดยเป็นโครงการที่ประชาชนนำแบบมายื่นและได้ทำการเลือกนำมาศึกษา จากการขออนุญาตจากเจ้าของอาคาร โดยเป็นโครงการที่ประชาชนนำแบบมายื่นและได้ทำการเลือกนำมาศึกษา ได้แก่ โครงการ A บ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 1 ชั้น และโครงการ B บ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 2 ชั้น (ภาพ 7)

หลังจากคัดเลือกโครงการแบบขออนุญาตก่อสร้างแล้ว เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นที่ทำหน้าที่ตรวจสอบจะนำข้อมูลเข้าสู่กระบวนการสารสนเทศอาคารโดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit ทั้งนี้ ระดับความละเอียดของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ที่ใช้เป็นมาตรฐานเบื้องต้น คือ LOD 300 (Level of Development 300) ซึ่งเป็นระดับที่แสดงรายละเอียดของระยะต่าง ๆ ของอาคาร รวมถึงวัสดุโครงสร้างในเบื้องต้น

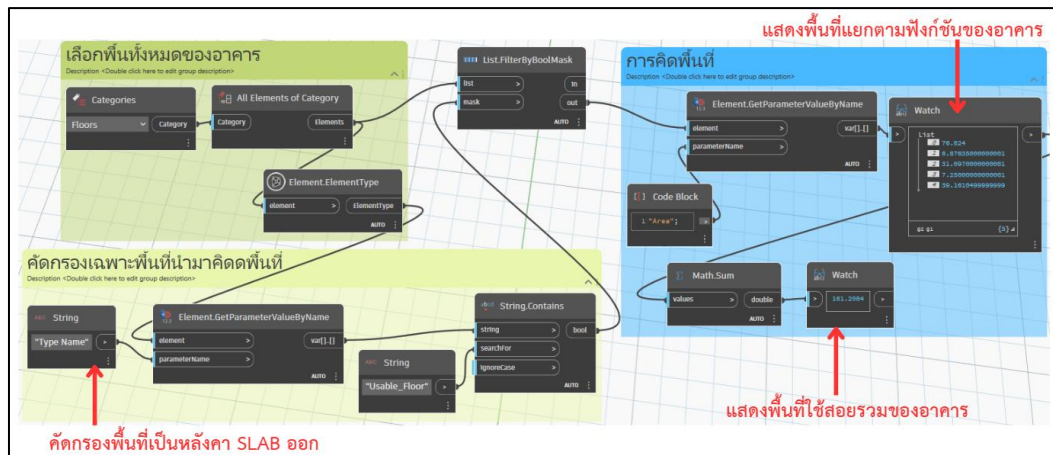
จากนั้น ระบบจะดำเนินการผ่านเครื่องมือเสริม Dynamo ซึ่งเป็นส่วนขยายของ Autodesk Revit โดยทำการดึงข้อมูลจากแบบจำลอง 3 มิติ ของไฟล์ Autodesk Revit เพื่อนำไปวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยอาศัย Node ของ Dynamo ในการประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น การตรวจสอบพื้นที่ใช้สอยของอาคาร โดยการดึงข้อมูลของพื้นอาคารทั้งหมด เช่น พื้นระเบียง พื้นที่จอดรถ และพื้นที่ภายในอาคาร การคำนวณพื้นที่ใช้สอยโดยอ้างอิงตามกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง กับการคำนวณพื้นที่ใช้สอยของอาคารผ่านการเขียนสคริปต์ใน Dynamo เพื่อจัดเรียงข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ที่เป็นพื้นที่ใช้สอยรวมของอาคารทั้งหมด กระบวนการดังกล่าวเรียกว่า 1 แพ็กเกจของ Dynamo ซึ่งเป็นการใช้เครื่องมือ Dynamo ในการตรวจสอบและคำนวณข้อมูลของอาคารโดยอัตโนมัติ ช่วยเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในการพิจารณาแบบขออนุญาตก่อสร้าง



ภาพ 7 แสดงการขึ้นแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

ที่มา: ผู้วิจัย

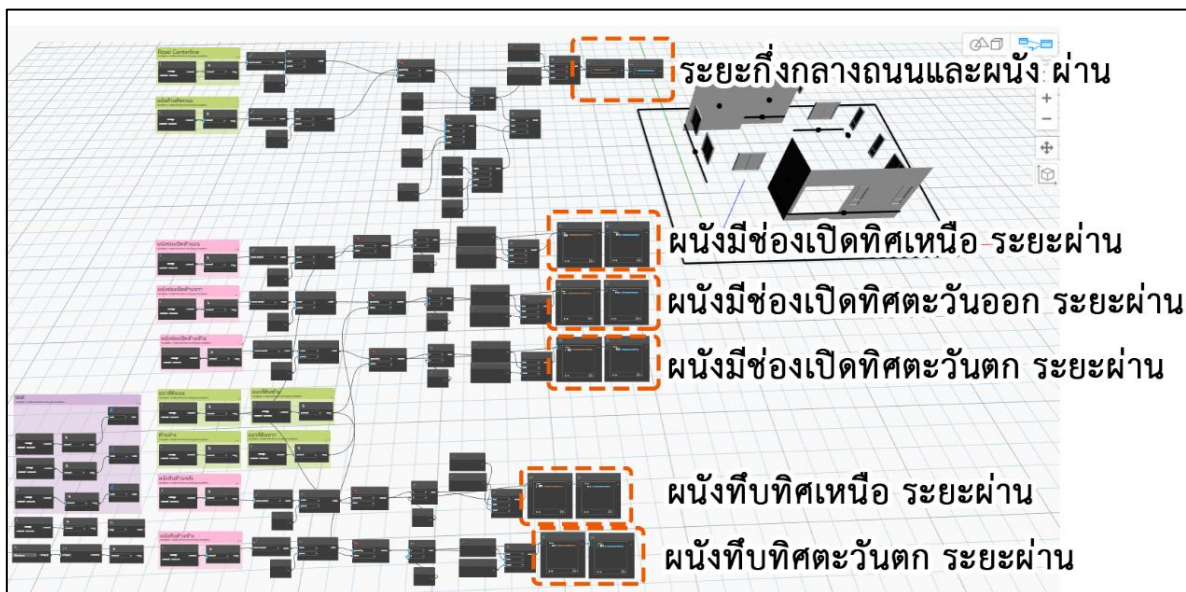
การหาพื้นที่ใช้สอยอาคารตามกฎหมายควบคุมอาคารในโปรแกรม Autodesk Revit โดยใช้ Dynamo มีการใช้ Node ในสคริปต์เพื่อแบ่งกระบวนการออกเป็นหมวดหมู่ต่าง ๆ โดยเริ่มจากการเลือกวัตถุในโปรแกรม Autodesk Revit ซึ่งจะช่วยให้การคัดกรองพื้นที่ที่นำมาคำนวณเป็นพื้นที่ใช้สอย โดยจะพิจารณาจากวัตถุพื้นของอาคารเป็นหลัก จากนั้นสคริปต์จะรวมผลของพื้นที่ทั้งหมด และแสดงผลลัพธ์ออกมาเป็นข้อมูล ที่สามารถใช้งานได้ตามข้อกำหนดทางกฎหมายควบคุมอาคาร (ภาพ 8)



ภาพ 8 แพ้คเกจแสดงสคริปต์ที่ใช้ในการหาพื้นที่ใช้สอยอาคาร

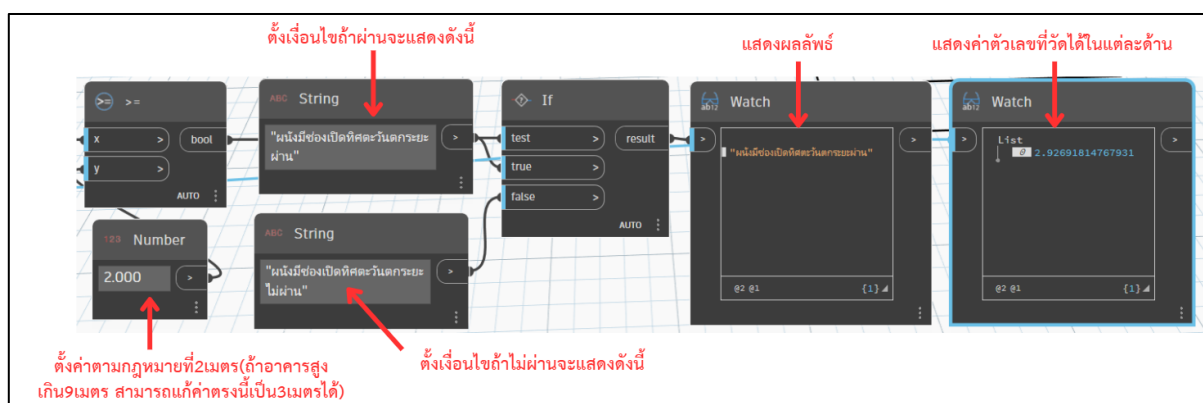
ที่มา: ผู้วิจัย

ในหมวดของการหาระยะรันต่าง ๆ ของอาคารที่ต้องคำนึงถึงการห่างจากที่ดินข้างเคียง หรือถนนสาธารณะประโยชน์ สคริปต์ใน Dynamo จะเริ่มต้นจากการเลือกวัตถุที่เป็นผนังอาคาร และทำการคัดกรองให้เหลือเฉพาะผนังที่ภายนอกและหน้าต่าง โดยผนังที่มีช่องเปิดจะวัดระยะจากหน้าต่างไปเขตที่ดิน และผนังที่บจะวัดจากผนังไปเขตที่ดินรวมถึงระยะผนังด้านติดถนนสาธารณะประโยชน์ จากนั้นเครื่องมือจะทำการคำนวณระยะห่างของผนังในแต่ละด้าน โดยสคริปต์จะสรุปผลออกมาเป็นภาพรวมที่แสดงข้อมูลระยะรันของอาคารทั้งหมดในแต่ละด้าน พร้อมแสดงผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้งานตามข้อกำหนดทางกฎหมายควบคุมอาคาร (ภาพ 9) (ภาพ 10)



ภาพ 9 แพ้คเกจแสดงสคริปต์ที่ใช้ในการหาระยะรันต่าง ๆ ของอาคาร

ที่มา: ผู้วิจัย



ภาพ 10 ตัวอย่างการแสดงผลที่ได้จาก Dynamo

ที่มา: ผู้วิจัย

การเปรียบเทียบการใช้เครื่องมือและการตรวจแบบดั้งเดิม

เมื่อดำเนินการจัดทำเครื่องมือสำหรับตรวจแบบขออนุญาตแล้ว ขั้นตอนการเปรียบเทียบการใช้เครื่องมือและการตรวจแบบดั้งเดิม จะทำการเปรียบเทียบในด้านของผลลัพธ์ของข้อมูล และระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจแบบขออนุญาตทั้งสองโครงการที่นำมาศึกษาดังตาราง 3

ตาราง 3 สรุปเปรียบเทียบระหว่างการตรวจแบบดั้งเดิมและการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มาใช้ ที่มา: ผู้วิจัย

		หัวข้อการตรวจ		หมายเหตุ
		พื้นที่ใช้สอยอาคาร	ระยะร่นอาคารในด้านต่าง ๆ เทียบกับตัวเลขในแบบขออนุญาต	
โครงการ A	ตรวจแบบเดิม	155 ตร.ม.	มีความคลาดเคลื่อนของตัวเลข	ใช้ไม้สเกล
	ตรวจแบบ BIM	161.20 ตร.ม.	ตัวเลขตรงกันของระยะร่น	-
โครงการ B	ตรวจแบบเดิม	730 ตร.ม.	มีความคลาดเคลื่อนของตัวเลข	ใช้ไม้สเกล
	ตรวจแบบ BIM	737.82 ตร.ม.	ตัวเลขตรงกันของระยะร่น	-

จากตารางเปรียบเทียบพบว่า การคำนวณพื้นที่ใช้สอยด้วยเครื่องมือแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีความละเอียดและแม่นยำกว่าวิธีดั้งเดิม ส่งผลให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้ ในการตรวจสอบระยะร่นอาคาร โปรแกรมสามารถระบุระยะห่างระหว่างผนังอาคารกับเขตที่ดินได้อย่างแม่นยำ ตรงกับค่าที่กำหนดในชุดแบบขออนุญาต ต่างจากการวัดด้วยไม้สเกลที่อาจมีความคลาดเคลื่อน โดยเฉพาะในอาคารที่มีรายละเอียดซับซ้อน

อย่างไรก็ตาม การใช้เครื่องมือตรวจสอบแบบขออนุญาตก่อสร้างจำเป็นต้องเพิ่มขั้นตอน เช่น การสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ซึ่งแตกต่างจากวิธีเดิมที่อาศัยการตรวจจากเอกสารกระดาษเพียงอย่างเดียว แม้จะเพิ่มขั้นตอนในกระบวนการ แต่หากประชาชนยื่นแบบขออนุญาตในรูปแบบไฟล์แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ตามมาตรฐานที่กำหนดจะช่วยลดระยะเวลาการตรวจสอบ และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำในรูปแบบบันทึกการรายงานการตรวจแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) หากในอนาคตมีการยื่นแบบก่อสร้างด้วยระบบ BIM ดังตัวอย่าง (ภาพ 11)

ตาราง 4 รายงานผลตอบรับจากผู้ทดลองใช้เครื่องมือตรวจสอบแบบขออนุญาตก่อสร้าง

ลำดับ	สถานะผู้ทดลอง	ความคิดเห็น	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา
1	เจ้าหน้าที่ฝ่ายแบบอาคาร	ระบบช่วยลดเวลาในการตรวจสอบแบบได้อย่างมาก และสามารถดูพื้นที่ใช้สอยรวมได้ชัดเจน	ควรเพิ่มฟังก์ชันแสดงสรุปผลแบบกราฟ หรือรายงาน PDF อัตโนมัติ
2	สถาปนิกปฏิบัติการ	เครื่องมือช่วยให้ทราบจุดที่ผิดระยะรั่นได้อย่างชัดเจน	ควรเพิ่มคำอธิบาย หรือคำแนะนำในกรณีที่ระบบตรวจพบข้อผิดพลาด
3	วิศวกรปฏิบัติการ	การเชื่อมต่อกับ Autodesk Revit ทำให้ใช้งานง่าย และไม่ต้องกรอกข้อมูลซ้ำ	ควรเพิ่มการรองรับการใช้งานกับไฟล์ที่มีหลายอาคาร หรือหลายเฟส
4	นักผังเมืองปฏิบัติการ	โมเดล BIM ช่วยให้เข้าใจภาพรวมได้ดีกว่าแบบ 2 มิติ	ควรมีระบบเปรียบเทียบระหว่างแบบที่ส่งรอบแรกกับแบบที่แก้ไขแล้ว
5	นายช่างเขียนแบบ	Dynamo Script ทำงานได้รวดเร็วและเสถียร	ควรจัดทำคู่มือใช้งานแบบย่อพร้อมภาพประกอบเพื่อให้บุคลากรภาครัฐใช้งานง่ายขึ้น

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตาราง 4 สรุปผลการประเมินเครื่องมือตรวจสอบแบบขออนุญาตอาคาร พบว่า ผู้ใช้งาน 5 คน ส่วนใหญ่ให้ความเห็นเชิงบวก เครื่องมือนี้ช่วยลดเวลาในการตรวจสอบแบบเพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบพื้นที่ใช้สอยและระยะรั่นด้วยการดึงข้อมูลจากแบบจำลอง BIM และแสดงผลในรูปแบบเข้าใจง่าย ผู้ใช้งานยังเห็นว่าเครื่องมือใช้งานสะดวก โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับ Autodesk Revit เนื่องจากไม่ต้องป้อนข้อมูลซ้ำ ช่วยให้ตรวจสอบแบบได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แม้มีหลายฝ่ายร่วมใช้งาน

ทั้งนี้ ผู้ทดลองเสนอแนะให้ปรับปรุงเครื่องมือ เช่น เพิ่มคำอธิบายเมื่อเกิดข้อผิดพลาด รองรับโมเดลที่มีหลายกลุ่มอาคาร หรือหลายช่วงเวลาก่อสร้าง และจัดทำคู่มือแบบย่อพร้อมภาพประกอบ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่ไม่ชำนาญด้าน BIM ใช้งานได้ง่ายขึ้น

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาเครื่องมือเพื่อตรวจสอบระยะรั่นอาคารและพื้นที่ใช้สอยอาคารด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) สามารถสรุปผลแยกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

สรุปผลการพัฒนาเครื่องมือในการตรวจ งานวิจัยนี้ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) สำหรับอาคารพักอาศัยเกิน 150 ตารางเมตร เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจแบบขออนุญาต ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือตรวจสอบด้วยโปรแกรม Dynamo โดยใช้คำสั่งแบบ Visual Programming ช่วยถอดข้อมูลจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) และแสดงผลการตรวจสอบได้ทันที เพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับวิธีดั้งเดิม ทั้งยังสามารถประเมินผลการใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ข้อแนะนำการใช้งาน เพื่อให้เครื่องมือนี้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้งานร่วมกับแบบจำลองที่มีการจัดโครงสร้างข้อมูลตามมาตรฐาน เช่น การกำหนดหมวดหมู่ (category) และชนิดวัตถุ (type) อย่างถูกต้อง ควรมีการฝึกอบรมเบื้องต้นให้แก่เจ้าหน้าที่ และจัดทำคู่มือการใช้งานพร้อมภาพประกอบ เพื่ออธิบายกระบวนการตรวจสอบและแนวทางการแก้ไขเมื่อระบบพบข้อผิดพลาด

มาตรฐานของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) แบบจำลอง BIM ที่นำมาใช้ตรวจสอบควรมีมาตรฐานดังนี้

- แยกหมวดหมู่องค์ประกอบอาคารอย่างชัดเจน เช่น ผนัง พื้น ช่องเปิด และควรแยกประเภทของผนังและพื้น เช่น ผนังภายนอก ผนังภายใน หรือ พื้นห้องโถง พื้นหลังคา ค.ส.ล. เป็นต้น
- มีการตั้งค่าข้อมูลพื้นฐาน เช่น ระดับชั้น พื้นที่ใช้สอย และรหัสอ้างอิง
- ควรเป็นไฟล์ที่บันทึกในรูปแบบ Revit (.rvt) ตามเวอร์ชันที่รองรับการตรวจสอบ
- ความละเอียดของไฟล์แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) อยู่ในระดับ LOD300–350 ก็เพียงพอ

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ เครื่องมือตรวจสอบระยะรันและพื้นที่อาคารด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ที่พัฒนาขึ้น มีข้อจำกัดด้านการเข้าใช้งาน และการพัฒนาเพิ่มเติม เนื่องจากโปรแกรม Autodesk Revit และ Dynamo มีการอัปเดตอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ Node บางส่วนอาจเปลี่ยนแปลง หรือไม่รองรับในเวอร์ชันใหม่ ซึ่งอาจทำให้ฟังก์ชันบางอย่างทำงานผิดพลาด หรือไม่สามารถใช้งานได้ นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่ที่ไม่ชำนาญด้าน BIM ใช้เวลาในการเรียนรู้ ข้อเสนอแนะ ได้แก่

- พัฒนาเครื่องมือให้รองรับโมเดลที่มีหลายกลุ่มอาคาร หรือเฟสก่อสร้าง
- เพิ่มระบบช่วยแนะนำเมื่อพบข้อผิดพลาดในโมเดล
- ส่งเสริมการยื่นแบบขออนุญาตในรูปแบบ BIM เพื่อให้การตรวจสอบมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และสามารถบันทึกผลในรูปแบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ

บรรณานุกรม

- กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522. (2535, 17 กุมภาพันธ์). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 109 ตอนที่ 11 หน้า 6-23. สยามการพิมพ์. ในพระราชูปถัมภ์.
<https://asa.or.th/laws-and-regulations/cba/>
- กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522. (2543, 7 สิงหาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 117 ตอนที่ 75ก หน้า 16-30. สยามการพิมพ์. ในพระราชูปถัมภ์.
<https://asa.or.th/laws-and-regulations/cba/>
- กระทรวงมหาดไทย. กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2565). คู่มือการปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารสำหรับเจ้าพนักงานท้องถิ่น. <https://www.dpt.go.th/th/manual-for-compliance-with-building-control-laws/>
- เจนจิรา เรืองทรัพย์. (2566). การพัฒนาเครื่องมือเสริมบนแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อหาตำแหน่งที่ส่งผลต่ออากาศชีวภาพสำหรับการออกแบบอาคารสำนักงานขั้นต้น. สารศาสตร์, 6(1), 122-135.
- ชวนนท์ โฆษกิจจาเลิศ และวีรภัทร ไตรทิพเทวินทร์. (2558). การศึกษาเปรียบเทียบมาตรฐาน BIM ของต่างประเทศ (Thailand BIM guideline). สยามการพิมพ์. ในพระราชูปถัมภ์.
<https://asa.or.th/handbook/handbook20150427/>
- ชัยณรงค์ ถาวรเพียร. (2561). การศึกษาปัญหาการให้บริการด้านการขออนุญาตก่อสร้างดัดแปลงหรือถอนอาคารของกองช่างเทศบาลตำบลในอำเภอเมือง จังหวัดระยอง [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา]. BUUIR.
https://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/54921332.pdf
- ธนเพิ่ม นวะบุตร. (2565). โปรแกรมตรวจสอบการปรับเปลี่ยนแบบสถาปัตยกรรมในขั้นตอนการพัฒนาแบบ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. SURE.
<http://ithesisir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/4630/1/60059301.pdf>
- วรงค์ วัฒนอนุสรณ์. (2559). การพัฒนาโปรแกรมเสริมเพื่อตรวจสอบกฎหมายอาคารด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร กรณีศึกษา อาคารที่อยู่อาศัยขนาดใหญ่ ในเขตกรุงเทพมหานคร [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. TU Digital Collections.
https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2016/TU_2016_5816030331_5363_4989.pdf
- สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระราชูปถัมภ์. (2558). แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับประเทศไทย (Thailand BIM Guideline). <https://asa.or.th/handbook/handbook20150427/>
- สิทธิพงษ์ ใจปัญญา, เอกพิสิษฐ์ บรรจงเกลี้ยง, พรพจน์ นุเสน, และมานพ แก้วโมราเจริญ. (2563). การวิเคราะห์การวางแผนดำเนินการ แบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธา

แห่งชาติ ครั้งที่ 25 : วิศวกรรมโยธากับโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (น. 283–293). (การประชุมออนไลน์ จัดการประชุมโดย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา และ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี).

Jennifer, A. (2012, July). *BIM – A collaborative approach to working*.

<https://www10.aecafe.com/blogs/aecsanjay/2012/07/18/bim-a-collaborative-approach-to-working/>