

โปรแกรมเสริมสำหรับการจัดวางและถอดปริมาณรั้วบ้านทาวน์เฮาส์

อรรณวุฒิ อร่ามศิริรุจิเวทย์¹

บทคัดย่อ

การวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ภายในโครงการบ้านจัดสรรประเภททาวน์เฮาส์เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลานาน เนื่องจากภายในโครงการมีแบบบ้านทาวน์เฮาส์หลายแบบและมีแปลงบ้านจำนวนมาก เมื่อมีการปรับเปลี่ยนแบบผังโครงการจะต้องดำเนินการจัดวางแบบรั้วบ้านใหม่ทุกครั้ง ในปัจจุบันการถอดปริมาณรั้วบ้านทาวน์เฮาส์แต่ละแบบใช้การนับจำนวนจากแบบผังโครงการด้วยมือ จึงอาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ อีกทั้งในการก่อสร้างรั้วบ้านทาวน์เฮาส์จะต้องหาตำแหน่งเสาเข็มของรั้วบ้านจากแบบรั้วบ้านที่ได้จัดทำขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมใน SketchUp ที่ช่วยในการจัดวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ การถอดปริมาณ และการหาตำแหน่งเสาเข็มของรั้วบ้าน เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการทำงานและลดข้อผิดพลาด

โปรแกรมเสริมใน SketchUp ที่พัฒนาขึ้นสามารถวางรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ได้ทั้งสามกรณี ได้แก่ กรณีแปลงริมติดถนนสาธารณะ กรณีแปลงริมติดซอยกลับรถ และกรณีแปลงริมติดรั้วโครงการ โดยโปรแกรมสามารถวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์มาตรฐานบางส่วนของโครงการได้โดยอัตโนมัติ และมีเครื่องมือในการวางรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ที่มีขนาดแผ่นที่แตกต่างจากขนาดแผ่นมาตรฐาน โดยผู้ใช้โปรแกรมสามารถปรับขนาดของแผ่นให้ได้ตามความยาวของรั้วบ้านจริง นอกจากนี้โปรแกรมสามารถถอดปริมาณจำนวนแผ่นรั้วคอนกรีตสำเร็จรูปแต่ละขนาดที่ใช้สำหรับโครงการ และให้ข้อมูลตำแหน่งเสาเข็มรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ โดยบันทึกข้อมูลดังกล่าวในไฟล์ CSV ที่สามารถเปิดดูข้อมูลได้จากโปรแกรมประเภทสเปรดชีตทั่วไป

โปรแกรมเสริมที่พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะเวลาในการทำงาน โดยระยะเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ไปจนถึงการถอดปริมาณแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮาส์และตำแหน่งเสาเข็มรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ จากเดิมที่ต้องใช้ระยะเวลา 48 ชั่วโมง ลดลงเหลือ 3 ชั่วโมง 10 นาที

คำสำคัญ: รั้วบ้านทาวน์เฮาส์, โปรแกรมเสริมสำหรับ SketchUp, ถอดปริมาณวัสดุ

¹ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม/ ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
อีเมล : aramsiriruji_a@silpakorn.edu โทร : 0899952322

Plugin for Townhouse Fence Layout and Quantity Take-off

Attawut Aramsirujivate ¹

Abstract

Placing a townhouse fence within a townhouse housing project is a time-consuming process. This is because the project consists of various types of townhouse units and a large number of plots. Whenever there are changes in the project layout, it is necessary to proceed with the placement of new house fences each time. Currently, the quantity of fence panels is manually counted based on the project plan, which can lead to inaccuracies. In addition, during the construction of townhouse fences, it is necessary to locate the positions of the fence posts based on the prepared fence design. The objective of this research is to develop a plugin for SketchUp that aids in the placement of townhouse fences, quantity takeoff, and locating fence post positions. To help reduce the time required for work and minimize errors.

The developed SketchUp plugin allows for the placement of townhouse fences in three scenarios: units adjacent to public roads, units adjacent to U-turn alley, and units adjacent to project fences. The program can automatically place certain sections of standard townhouse fences within the project, and it provides tools for placing townhouse fences with panel sizes that differ from standard sizes. By using the program, users can adjust the size of the panels according to the actual length of the townhouse fence. In addition, the program can take-off the quantity of each size of precast concrete fence panels used in the project and provide information on the position of the townhouse fence piles. By recording the aforementioned data in a CSV file, the data can be viewed from a general spreadsheet program.

By using the developed plugin, significant time savings can be achieved in the entire workflow, from fence layout to the extraction of fence panel quantities and the determination of townhouse fence pile positions. The duration, which previously required 48 hours, can be reduced to 3 hours and 10 minutes.

Keywords: townhouse fence, SketchUp plugin, quantity take-off

¹ Major of Computer-aided Architectural Design/ Department of Architectural Technology, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Email address: aramsiruji_a@silpakorn.edu Tel : 0899952322

บทนำ (Introduction)

งานก่อสร้างแบบบ้านทาวน์เฮ้าส์ในโครงการหนึ่งจะประกอบไปด้วยงานผังแสดงสีแบ่งแยก Type บ้านทาวน์เฮ้าส์ (ผังจัดสรรสี) งานวางแบบบ้านทาวน์เฮ้าส์ลงในผังจัดสรรสี (ผังวางบ้าน) และงานวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์ภายในโครงการ ซึ่งในขั้นตอนการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์ภายในโครงการนั้นเป็นการนำไฟล์แบบรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์มาตรฐานมาจัดวางลงในผังโครงการ ในโปรแกรมเขียนแบบ 2 มิติ การจัดวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์ลงในผังโครงการต้องจัดวางลงไปทีละแปลง ซึ่งภายในโครงการจะมีแบบบ้านทาวน์เฮ้าส์มีแบบบ้านหลายแบบและมีแปลงบ้านจำนวนมาก ขั้นตอนการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์มีดังนี้

1. ตรวจสอบผังวางบ้านเพื่อให้ทราบจำนวนแบบรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์ มีการจัดวางแบบบ้านกี่ Unit เช่น 7 Unit, 6 Unit, 5 Unit เป็นต้น
2. นำแบบรั้วบ้านมาตรฐานตาม Type บ้านจากผังจัดสรรสีมาจัดวางแบ่งเป็น 7 Unit, 6 Unit, 5 Unit เป็นต้น ใช้เวลาทำงาน 8 ชั่วโมง
3. วางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์ลงในผังวางบ้านโครงการทั้งโครงการ ใช้เวลาทำงาน 32 ชั่วโมง
4. ฝ้าย Survey ดำเนินการถอดปริมาณแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์จากแบบวางรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์ ใช้เวลาทำงาน 8 ชั่วโมง
5. ฝ้าย Survey หาค่าพิกัดตำแหน่งเสาเข็มจากแบบวางรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์ ใช้เวลาทำงาน 8 ชั่วโมง

ขั้นตอนการทำงานทั้งหมดใช้เวลาในการทำงานรวม 48-56 ชั่วโมง ปัญหาที่พบบ่อยคือ เมื่อมีการปรับผังโครงการจะต้องมาดำเนินการวางแบบรั้วบ้านใหม่ทุกครั้ง รวมไปถึงการถอดปริมาณแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์เพื่อส่งงานต่อไปยังฝ้ายประมาณราคา ปัจจุบันทางฝ้าย Survey ยังคงดำเนินการถอดปริมาณด้วยมือ เนื่องจากจำนวนแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์มีหลายแบบและมีจำนวนมาก จึงอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดในการถอดปริมาณได้

จึงมีแนวความคิดในการพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยในการจัดวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์และการถอดปริมาณแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮ้าส์เพื่อลดระยะเวลาในการทำงานและลดข้อผิดพลาดในการถอดปริมาณ โดยการทำแบบในโปรแกรม SketchUp เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ง่ายต่อการใช้งานสำหรับบุคคลทั่วไป อีกทั้งโปรแกรม SketchUp สามารถให้ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณงานคอนกรีตของแผ่นรั้วบ้านได้ และสามารถเขียนเครื่องมือเสริมโดยใช้ภาษา Ruby

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริมใน SketchUp ที่ใช้สำหรับการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ ถอดปริมาณแผ่นรั้วทาวน์เฮาส์ และหาตำแหน่งเสาเข็มของรั้วบ้านได้อย่างถูกต้อง และช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน

ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษากฎหมายและข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์
2. ศึกษาประเภทแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์แบบต่างๆ ขั้นตอนและวิธีการทำงานการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ลงในผังโครงการจากการทำงานจริงโดยใช้โปรแกรม AutoCAD
3. ศึกษาโปรแกรมที่สามารถนำมาใช้ในการวางบ้านรั้วบ้านทาวน์เฮาส์
4. ศึกษาโปรแกรม SketchUp และภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเสริม
5. พัฒนาโปรแกรมเสริมใน SketchUp ที่ใช้ในการวางแบบรั้วบ้านและถอดปริมาณรั้วบ้าน
6. นำโปรแกรมเสริมใน SketchUp ที่ได้พัฒนาขึ้นมาทดสอบโดยผู้ใช้งานจริงกับกระบวนการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์และการถอดปริมาณรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ภายในโครงการ
7. ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเสริมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์
8. ทดสอบเปรียบเทียบความถูกต้องและระยะเวลาที่ใช้วางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ระหว่างวิธีการเดิมและวิธีการที่ใช้โปรแกรมเสริมที่พัฒนาขึ้น
9. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

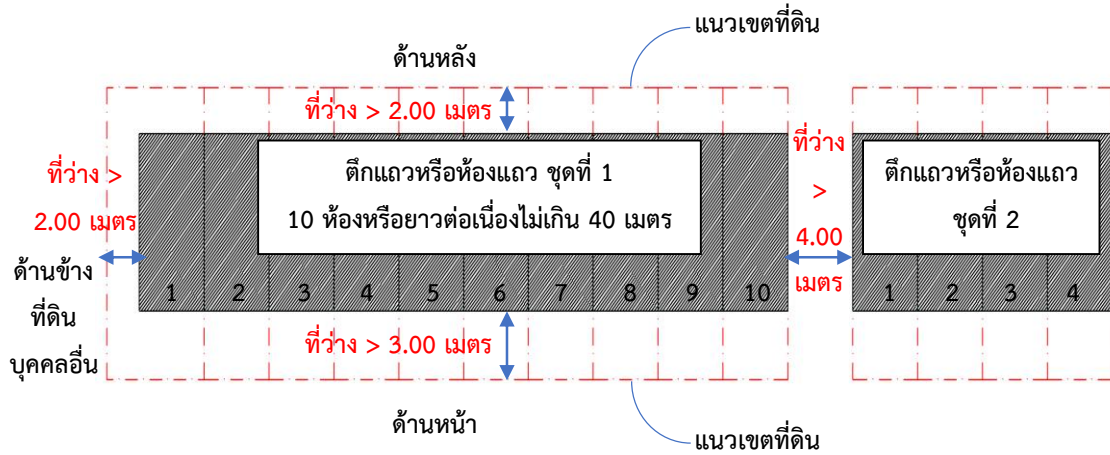
การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. การศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องในการออกแบบวางผังรั้วบ้านทาวน์เฮาส์

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบรั้วบ้านของโครงการบ้านจัดสรรมีดังนี้

- 1.1 กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 (ราชกิจจานุเบกษา, 2543: 26-29) กำหนดระยะร่นการจัดวางอาคารดังนี้
 - ตึกแถวหรือห้องแถวที่สร้างถึง 10 คูหา หรือยาวรวมกันถึง 40 เมตร ผนังด้านข้างจะต้องมี “ที่ว่าง” กว้างไม่น้อยกว่า 4 เมตร แต่ถ้าเป็นอาคารอื่นต้องห่างจากผนังข้างห้องของตึกแถวเดิมนั้นไม่น้อยกว่า 2 เมตร (ภาพที่ 1)
 - ตึกแถวหรือห้องแถวต้องมีที่ว่างระหว่างอาคารกับแนวเขตที่ดินด้านหน้าอาคารไม่น้อยกว่า 3 เมตร ด้านหลังอาคารต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 2 เมตร (ภาพที่ 1)

- อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ที่ผนังมีช่องลม หน้าต่าง ประตู หรือช่องระบายอากาศ ผนัง หรือระเบียงต้องเว้นระยะห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงข้อกำหนดกำหนดจำนวนอาคารและระยะที่ว่างอาคาร

1.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดสรรที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550 (ราชกิจจานุเบกษา, 2565: 59)

- การปิดปากทางของถนนที่มีเขตทางต่ำกว่า 12.00 เมตร จะต้องปิดมุมถนนให้กว้างขึ้นอีกไม่ต่ำกว่าด้านละ 1.00 เมตร
- ปากทางของถนนดังกล่าวเป็นมุมเล็กกว่า 90 องศา จะต้องปิดมุมให้กว้างขึ้นอีกตามความเหมาะสม

2. การแบ่งประเภทของรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ในโครงการ

จากการศึกษาข้อกำหนดดังกล่าวมานำมาใช้เป็นข้อกำหนดในการออกแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ภายในโครงการโดยสามารถแบ่งแยกออกมาเป็นทั้งหมด 3 กรณี ดังนี้ (ภาพที่ 2)

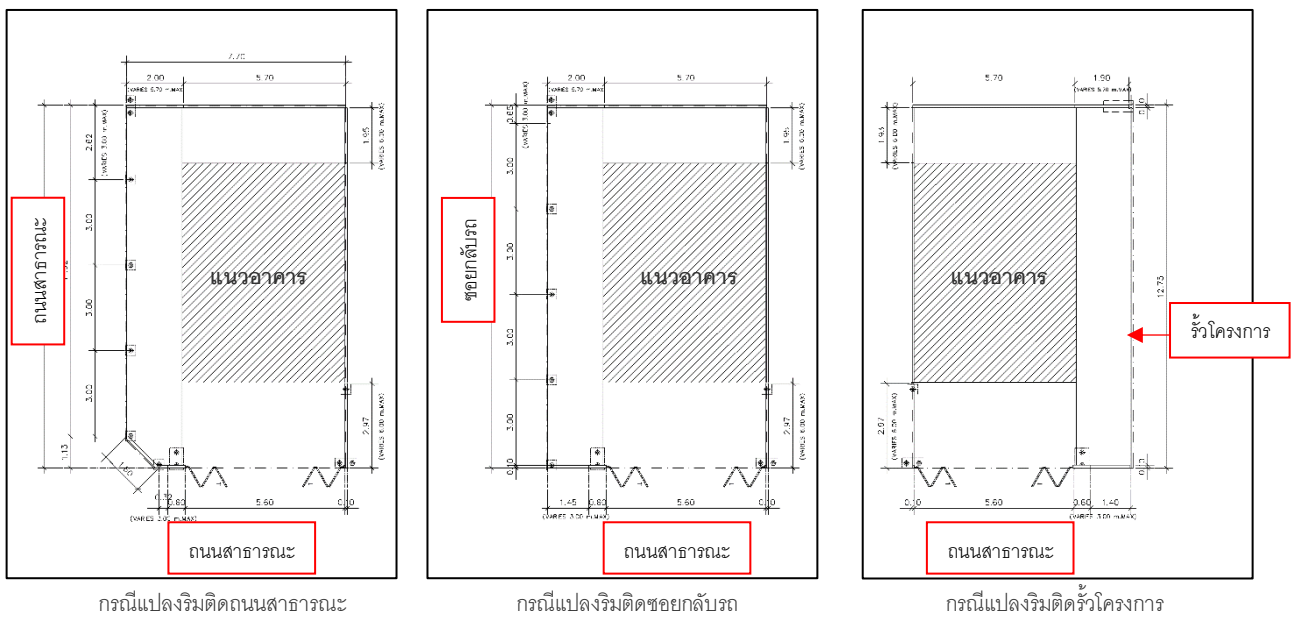
1. กรณีแปลงริมติดถนนสาธารณะ คือกรณีที่หน้าบ้านและด้านข้างบ้านติดถนนสาธารณะ โครงการแปลงริมลักษณะนี้จะมีการปิดมุมระหว่างถนนสาธารณะ ดังนั้นลักษณะการวางรั้วบ้านจะต้องมีการปิดมุม (ภาพที่ 3)

2. กรณีแปลงริมติดซอยกัลปพฤกษ์ คือกรณีที่หน้าบ้านติดถนนสาธารณะส่วนด้านข้างบ้านติดถนนซอยกัลปพฤกษ์ภายในโครงการ แปลงริมลักษณะนี้จะมีการตัดมุม 90 องศา ระหว่างซอยกัลปพฤกษ์ (ภาพที่ 3)

3. กรณีแปลงริมติดรั้วโครงการ คือกรณีที่หน้าบ้านติดถนนสาธารณะส่วนด้านข้างบ้านติดรั้วโครงการ ต้องมีการเว้นระยะห่างจากแนวรั้วโครงการอย่างน้อย 1 เซนติเมตร (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งแบบรื้อบ้านทาวน์เฮ้าส์ทั้ง 3 กรณี



กรณีแปลงริมติดถนนสาธารณะ

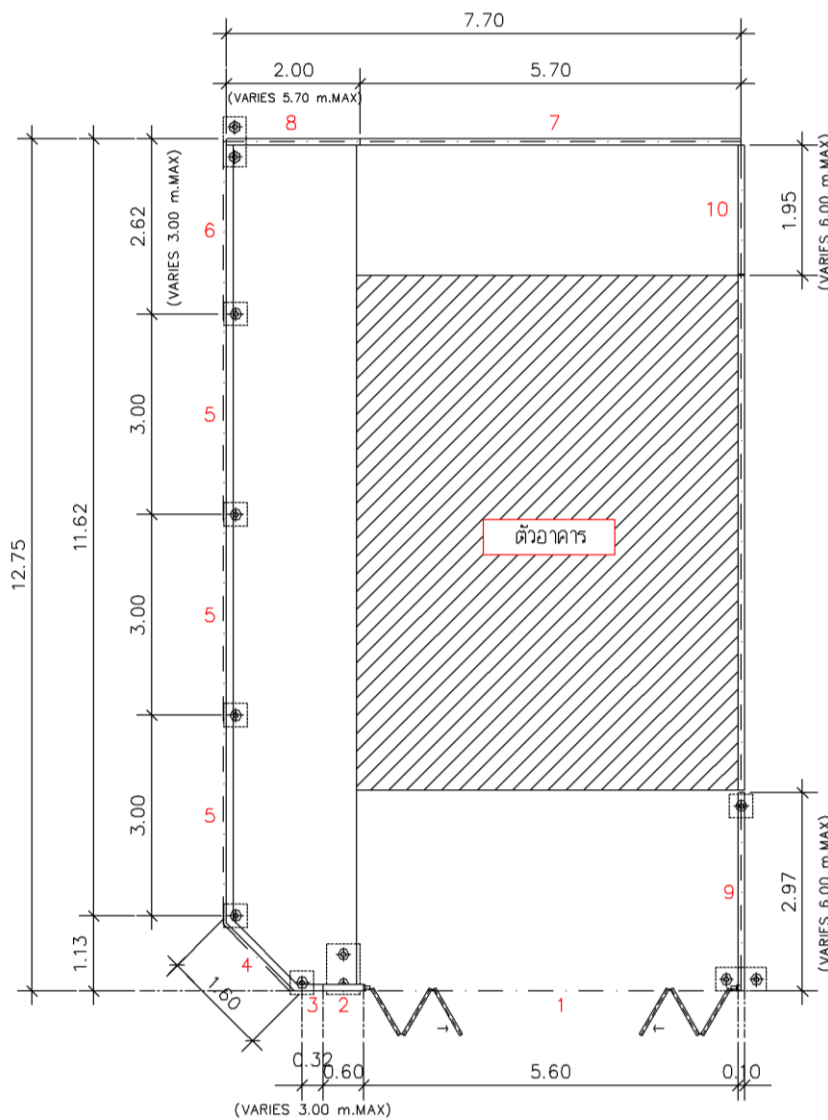
กรณีแปลงริมติดซอยกลับรถ

กรณีแปลงริมติดรั้วโครงการ

ภาพที่ 3 แสดงแบบรื้อกรณีแปลงริมติดถนนสาธารณะ แปลงริมติดซอยกลับรถ และแปลงริมติดรั้วโครงการ

3. รายละเอียดชิ้นส่วนงานแบบรั้วบ้านทาว์นเฮาส์

กรณีแบบรั้วบ้านทาว์นเฮาส์ทั้ง 3 กรณี สามารถสรุปแบ่งชิ้นงานแบบรั้วบ้านทาว์นเฮาส์ที่สามารถใช้ร่วมกันได้และไม่สามารถใช้ร่วมกันได้ทั้งหมดจำนวน 10 แบบ แบ่งเป็นประตูรั้วเหล็กบ้านทาว์นเฮาส์ 1 แบบ และแผ่นรั้วบ้านทาว์นเฮาส์ ที่เป็นคอนกรีตสำเร็จรูป 9 แบบ (ภาพที่ 4) โดยชิ้นงานของแผ่นรั้วบ้านทาว์นเฮาส์หมายเลข 2, 4, 5, 6, 8, และหมายเลข 9 จะมีการระบุตำแหน่งเสาเข็มรั้วบ้านทาว์นเฮาส์ไว้ในชิ้นงาน เพื่อใช้ในการถอดหาดำแหน่งเสาเข็มรั้วบ้านทาว์นเฮาส์ รายละเอียดเกี่ยวกับขนาดแผ่นและตำแหน่งติดตั้งแสดงไว้ใน (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 4 แสดงตำแหน่งที่ติดตั้งแผ่นรั้วบ้านทาว์นเฮาส์จำนวน 10 แบบ

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดชิ้นงานประตูลูกเหล็กและแผ่นรั้วบ้านทาว์นเฮาส์

หมายเลข	ตำแหน่งที่ติดตั้งแผ่นรั้วบ้าน	ขนาดแผ่นรั้ว			STD/ Var.	ตำแหน่งแปลงบ้าน			เสาเข็ม
		หนา (m.)	ยาว (m.)	สูง (m.)		แปลงริม ติดถนน สาธารณะ	แปลงริม ติดซอย กลับรถ	แปลงริม ติดรั้ว โครงการ	
1	ประตูลูกเหล็กหน้าบ้าน	-	5.60	1.30	STD.	√	√	√	ไม่มี
2	แผ่นรั้วหน้าบ้าน	0.10	0.60	1.50	STD.	√	√	√	มี
3	แผ่นรั้วหน้าบ้าน	0.10	0.32	0.35	Var.	√	√	√	ไม่มี
4	แผ่นรั้วหน้าบ้าน	0.10	1.60	0.35	STD.	√	X	X	มี
5	แผ่นรั้วด้านข้างบ้าน	0.10	3.00	0.35	STD.	√	√	X	มี
6	แผ่นรั้วด้านข้างบ้าน	0.10	2.62	0.35	Var.	√	√	X	มี
7	แผ่นรั้วด้านหลังบ้าน	0.10	5.70	1.80	STD.	√	√	√	ไม่มี
8	แผ่นรั้วด้านหลังบ้าน	0.10	2.00	1.80	Var.	√	√	√	มี
9	แผ่นรั้วกั้นระหว่างแปลงด้านหน้า	0.10	2.97	1.50	Var.	√	√	√	มี
10	แผ่นรั้วกั้นระหว่างแปลงด้านหลัง	0.10	1.93	1.80	Var.	√	√	√	ไม่มี

*หมายเหตุ STD (Standard) คือแบบรั้วที่มีขนาดมาตรฐาน Var (Varies) คือแบบรั้วที่มีขนาดมาตรฐานตามแบบแต่สามารถปรับความยาวแผ่นรั้วบ้านเพื่อให้เข้ากับแปลงที่ดินที่มีขนาดพิเศษได้

ขอบเขตในการพัฒนาโปรแกรมเสริม

ขอบเขตการพัฒนาโปรแกรมเสริมในโปรแกรม SketchUp เพื่อลดระยะเวลา และข้อผิดพลาดทำงานมีดังนี้

1. สามารถวางแบบรั้วบ้านทาว์นเฮาส์ลงในผังวางบ้านได้
2. สามารถถอดหาปริมาณแผ่นรั้วบ้านทาว์นเฮาส์
3. สามารถหาค่าพิกัดตำแหน่งเสาเข็มของรั้วบ้านทาว์นเฮาส์

*หมายเหตุ แบบรั้วโครงการที่ไม่อยู่ในขอบเขตในการศึกษานี้ เนื่องจากแบบรั้วโครงการมีการจัดทำจากทีมงานภายนอกบริษัท

รายละเอียดการพัฒนาโปรแกรมเสริม

1. การเตรียมข้อมูลในโปรแกรม AutoCAD

นำผังวางบ้านมาปิด Layer ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากให้เหลือเฉพาะ Layer ที่แสดงเส้นขอบเขตผังโครงการ เส้นแบ่งแปลงที่ดิน แบบตัวบ้าน เส้นถนน เส้นทางเท้า และที่สาธารณะ

2. การเตรียมข้อมูลในโปรแกรม SketchUp

2.1 สร้าง Component ของแผ่นรั้วบ้านทั้ง 10 แบบ

2.2 สร้าง Template เพื่อใช้ในการทำงานโดยมีการสร้าง Material Mainroad (ถนน), Material Footpath (ทางเท้า), Material MP (ชอยกัลบรถ) และ Material Default (แปลงที่ดิน) เพื่อใช้ในการกำหนด Face (พื้นผิว) แบ่งแยกประเภทรั้วบ้านในการวางตำแหน่งรั้วบ้านทาวนเฮาส์


3. การสร้างเครื่องมือในโปรแกรม SketchUp

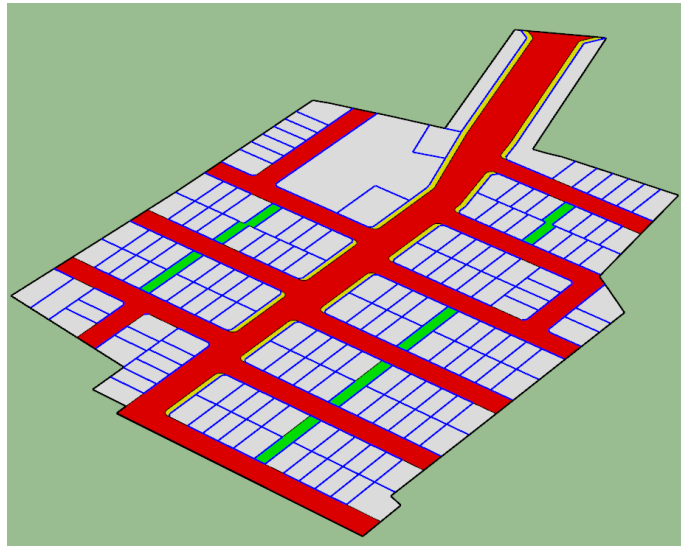
- 3.1 สร้างเครื่องมือเสริมในการทำงานวางแบบรั้วบ้านทาวนเฮาส์โดยแบ่งเป็น 2 ชุดคำสั่งดังนี้
- ชุดคำสั่ง Fenceshouse ใช้ในการแบ่งแยกชนิดรั้วบ้านทาวนเฮาส์และจัดวางแบบแบบรั้วบ้านทาวนเฮาส์ (ภาพที่ 5)
 - ชุดคำสั่ง Export ใช้ในการดึงข้อมูลตำแหน่งเสาเข็มรั้วบ้านทาวนเฮาส์และถอดปริมาณแผ่นรั้วบ้านทาวนเฮาส์ (ภาพที่ 5)




ภาพที่ 5 แสดงแถบเครื่องมือ Fenceshouse และ Export

4. ขั้นตอนในการทำงาน

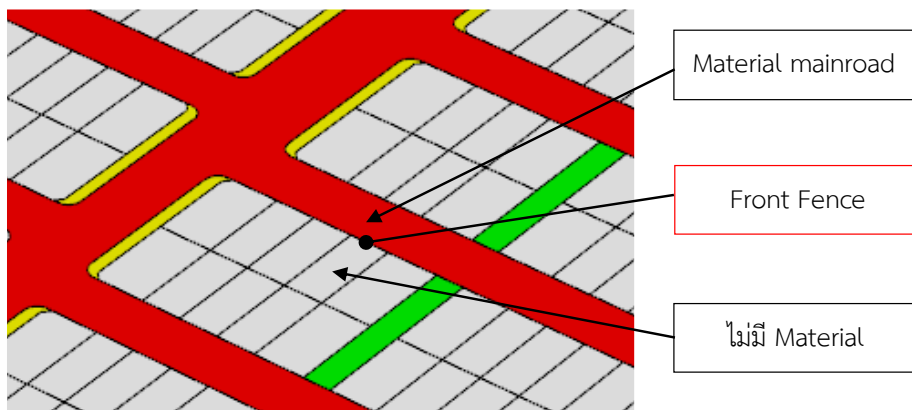
- 4.1 เริ่มต้นการทำงานโดยการ Import ผังวางบ้านเข้ามาในโปรแกรม Sketchup โดยใช้คำสั่ง File -> Import จากนั้นทำการแตกผัง (Explode)
- 4.2 ใช้คำสั่ง  Create Face เพื่อสร้าง Face กำหนด Material โดยการเลือก Face ที่ต้องการแล้วกำหนด Material ดังนี้ สีแดง = Material Mainroad, สีเหลือง = Material Footpath, สีเขียว = Material MP (ชอยกัลบรถ) เพื่อใช้ในการกำหนดแบ่งแยกประเภทรั้วบ้านทาวนเฮาส์ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการนำเข้าไฟล์ผังวางบ้าน

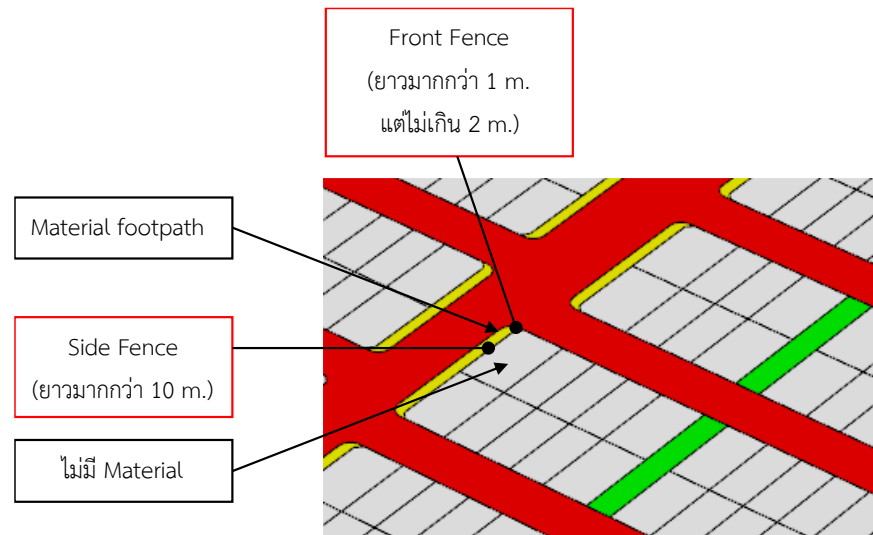
4.3 จากนั้นใช้คำสั่ง  Select all edges เพื่อเลือกเส้นทุกเส้นที่แสดงในผังวางบ้านโดยแต่ละเส้นให้อ่านค่า Material ที่อยู่ติดกับเส้นทั้ง 2 ด้าน โดยคำสั่ง Raytest (Trimble, n.d.) เพื่อแยกประเภทรั้วบ้านดังนี้

- ด้านหนึ่งเจอ Material mainroad อีกด้านเจอ Material Default ถ้าเส้นที่เลือกมีความยาวมากกว่า 5 m. แต่ไม่เกิน 10 m. กำหนดประเภทรั้วออกมาเป็นรั้วหน้าบ้าน (Front Fence) (หมายเลข 2, 3)



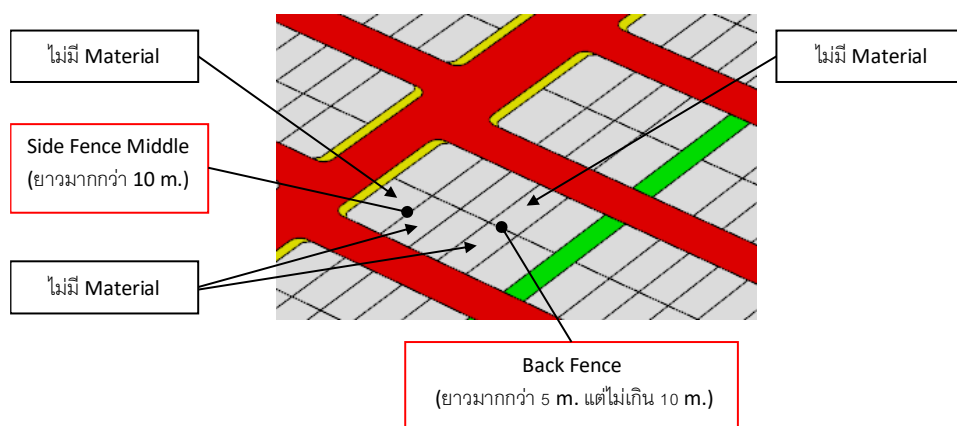
ภาพที่ 7 แสดงการแบ่งแยกประเภทรั้วหน้าบ้าน (Front Fence) (หมายเลข 2, 3) ตามค่า Material

- ด้านหนึ่งเจอ Material footpath อีกด้านเจอ Material Default ถ้าเส้นที่เลือกมีความยาวมากกว่า 10 m. กำหนดประเภทรั้วออกมาเป็นรั้วด้านข้างแปลงริม (Side Fence) (หมายเลข 5, 6) ถ้าเส้นที่เลือกมีความยาวมากกว่า 1 m. แต่ไม่เกิน 2 m. กำหนดประเภทรั้วออกมาเป็นรั้วหน้าบ้าน (Front Fence) (หมายเลข 4)




ภาพที่ 8 แสดงการแบ่งแยกประเภทรั้วด้านข้างแปลงริม (Side Fence) (หมายเลข 5, 6) และรั้วหน้าบ้าน (Front Fence) (หมายเลข 4) บ้านตามค่า Material

- เจอ Material Default ทั้ง 2 ด้าน ถ้าเส้นที่เลือกมีความยาวมากกว่า 10 m. กำหนดประเภทรั้วออกมาเป็นรั้วด้านข้างระหว่างแปลง (Side Fence Middle) (หมายเลข 9, 10) ถ้าเส้นที่เลือกมีความยาวมากกว่า 5 m. แต่ไม่เกิน 10 m. กำหนดประเภทรั้วออกมาเป็นรั้วหลังบ้าน (Back Fence) (หมายเลข 7, 8)

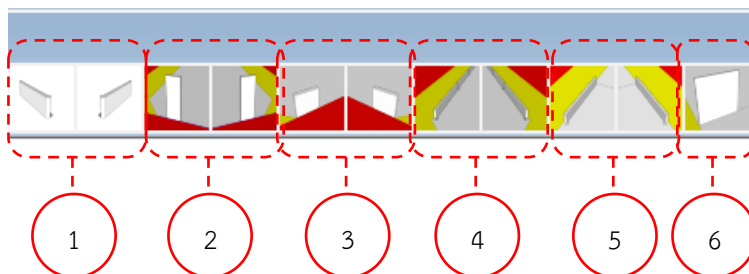


ภาพที่ 9 แสดงการแบ่งแยกประเภทรั้วข้างระหว่างแปลง (Side Fence Middle) (หมายเลข 9, 10) และรั้วหลังบ้าน (Back Fence) (หมายเลข 7, 8) ตามค่า Material

4.4 จากนั้นใช้คำสั่ง  FencesAll เพื่อวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ โดยโปรแกรมสามารถวางรั้วบ้านแบบมาตรฐานได้ 3 หมายเลข (หมายเลข 7, 9, 10) (ภาพที่ 10) ส่วนแผ่นรั้วบ้านมาตรฐานที่ไม่สามารถวางได้โดยอัตโนมัติมี 4 หมายเลข (หมายเลข 2, 3, 4, 5) ต้องทำการเลือกเส้นเพื่อกำหนดตำแหน่งการรั้วแต่ละหมายเลขโดยใช้เครื่องมือที่ได้สร้างขึ้น (ภาพที่ 11) และรั้วแผ่นมาตรฐานที่สามารถปรับแผ่นรั้วได้ (หมายเลข 6, 8) ทั้งผังจนครบทั้งโครงการ (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 10 แสดงแบบรั้วมาตรฐานที่สามารถวางลงในผัง ได้อัตโนมัติจากการใช้คำสั่ง FencesAll




ภาพที่ 11 แสดงชุดเครื่องมือสำหรับวางแบบรั้วเพิ่มเติม

แถบเครื่องมือที่แสดง (ภาพที่ 11) แบ่งเป็นชุดคำสั่ง 6 ชุดดังนี้

- ชุดคำสั่งที่ 1 สำหรับวางแผ่นรั้วด้านหน้าหมายเลข 4 แบ่งออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวา
- ชุดคำสั่งที่ 2 สำหรับวางแผ่นรั้วด้านหน้าหมายเลข 2 แบ่งออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวา
- ชุดคำสั่งที่ 3 สำหรับวางแผ่นรั้วด้านหน้าหมายเลข 3 แบ่งออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวา
- ชุดคำสั่งที่ 4 สำหรับวางแผ่นรั้วด้านข้างหมายเลข 5 แบ่งออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวา
- ชุดคำสั่งที่ 5 สำหรับวางแผ่นรั้วด้านข้างหมายเลข 6 แบ่งออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวา
- ชุดคำสั่งที่ 6 สำหรับวางแผ่นรั้วหลังบ้านหมายเลข 8



ภาพที่ 12 แสดงการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ลงในผังทั้งโครงการ

4.5 เมื่อวางแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ครบทั้งโครงการแล้วใช้คำสั่ง  Piles all ในการบันทึกข้อมูลค่าพิกัด X, Y ของตำแหน่งเสาเข็มรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ทั้งโครงการลงในไฟล์ชื่อ Piles all.csv (ภาพที่ 13)

A	B	C
Point	X	Y
mpile_angle1_10	8414.486	7813.206
mpile_angle1_11	8414.486	7838.407
mpile_angle1_12	8414.136	7804.907
mpile_angle1_13	8414.136	7779.706
mpile_angle1_15	8399.424	7855.583
mpile_angle1_15	8399.425	7882.084
mpile_angle1_16	8417.786	7913.706
mpile_angle1_17	8400.506	7812.703

ภาพที่ 13 แสดงไฟล์ .CSV ที่ได้จากการ Export เป็นค่าพิกัดตำแหน่งเสาเข็ม x, y

4.6 ใช้คำสั่ง  Boq all ในการบันทึกข้อมูลจำนวนแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ทั้งโครงการลงในไฟล์ชื่อ Boq all.csv (ภาพที่ 14)

Fence Location	PC Code	STD/Var.	Length (m.)	Height (m.)	Thickness (m.)	One Volume (mm3.)	Count (pice)	All Volume (mm3.)	Tag
						One Steel Tube Volume(m.)		All Steel Tube Volume(m.)	
Steel Tube Fences Door	size 1"x2"x1.8 mm.						52.5	8	420
Steel Tube Fences Door	size 1/2"x1/2"x1.2 mm.						52.5	8	420
Fences Front	FC101	STD	0.6	1.5	0.1		90	4	360
Fences Front	FVW202	Varies	1.45	0.35	0.1		50	1	50 fences_front2_special1
Fences Front	FVW202	Varies	1.37	0.35	0.1		47	1	47 fences_front2_special2
Fences Front	FVW202	Varies	1.37	0.35	0.1		47	1	47 fences_front2_special3
Fences Front	FVW202	Varies	1.45	0.35	0.1		50	1	50 fences_front2_special4
Fences Angle	FVW204	STD	1.6	0.35	0.15		83	2	166
Fences Side	FVW201	STD	0.1	1.5	2.97		445	6	2670
Fences Conner	FVW205	STD	3	0.35	0.1		105	14	5880
Fences Conner Special	FVW206	Varies	2.52	0.35	0.1		88	1	88 fences_conner_specail1
Fences Conner Special	FVW206	Varies	2.52	0.35	0.1		88	1	88 fences_conner_specail2

ภาพที่ 14 แสดงตัวอย่างปริมาณที่ได้จากการถอดแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์

5. การเปรียบเทียบระยะเวลาและความถูกต้องของโปรแกรมที่ใช้ในการวางผังรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ระหว่างวิธีการเดิมและวิธีการที่ใช้โปรแกรมเสริม

จากการเปรียบเทียบการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ลงในผังโครงการทั้งโครงการพบว่าการทำงาน โดยวิธีการเดิมใช้ระยะเวลา 48 ชั่วโมง ส่วนการทำงานโดยใช้โปรแกรมเสริมใช้เวลา 3 ชั่วโมง 10 นาที การทำงานโดยโปรแกรมเสริมช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลงไปได้ถึง 44 ชั่วโมง 50 นาที (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวางผังรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ระหว่างวิธีการเดิมและวิธีการที่ใช้โปรแกรมเสริม

ลำดับที่	กระบวนการทำงาน	วิธีการเดิม	วิธีการใช้โปรแกรมเสริม	
		(ชั่วโมง)	(ชั่วโมง)	นาที
1	วางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ลงในผังวางบ้านโครงการ	32	3	
2	ถอดปริมาณแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮาส์	8		5
3	หาค่าพิกัดตำแหน่งเสาเข็ม	8		5
รวมเวลาทำงาน		48	3	10

จากการเปรียบเทียบความถูกต้องของโปรแกรมเสริมกับวิธีการทำงานแบบเดิมพบว่าข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องตรงกับข้อมูลจากวิธีการทำงานแบบเดิม

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม

1. โปรแกรมเสริมยังมีส่วนที่ไม่สามารถวางแผ่นรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ลงในแปลงบ้านโดยอัตโนมัติได้ ควรพัฒนาให้สามารถวางแผ่นโดยอัตโนมัติทั้งหมดในต่อไป
2. การคิด BOQ แบ่งแยกหมวดหมู่งานแต่ละประเภท เช่น งานคอนกรีต งานรั้วเหล็ก งานค่าแรง เป็นต้น
3. การพัฒนาให้สามารถแสดงแบบรั้วเหล็กได้เมื่อมีการวางแบบรั้วบ้านทาวน์เฮาส์ลงไป
4. การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้กับงานแบบรั้วบ้านเดี่ยวและบ้านแฝด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์ รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีชญา มหัทธนนวิ และ อาจารย์ประยุทธ์ พันธุลาก ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาโปรแกรมเสริมจนโปรแกรมประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Trimble. (n.d.). **SketchUp Ruby API**. Accessed October 16. Available from <https://ruby.sketchup.com/>

"กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522." (2543). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 117, ตอนที่ 75 ก. (7 สิงหาคม): 26-29.

"ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดสรรที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัยและพาณิชย์กรรมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2565." (2565). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139, ตอนพิเศษ 269 ง. (15 พฤศจิกายน): 59.