บทที่ 3

การวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในบทที่ 2 นำมาวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ และเตรียมพร้อมสำหรับขั้นตอนของการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยได้แบ่งหัวข้อในการนำเสนอแนวทางการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ไว้ ดังนี้

1. การศึกษาความต้องการของผู้ใช้
2. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ
3. การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางผังโครงการ
4. การวิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงาน
5. การวิเคราะห์ระบบการติดต่อกับผู้ใช้งาน
6. การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์
7. การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างระบบ
8. การพัฒนาและออกแบบระบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน

3.1 การศึกษาความต้องการของผู้ใช้

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยในการวางผังโครงสร้างพื้นฐาน และพื้นที่เปิดโล่งในงานออกแบบโครงการที่อยู่พักอาศัยนั้น ความต้องการของผู้ใช้ถือได้ว่ามีส่วนสำคัญ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สามารถตอบรับการทำงานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สถาปนิก และนักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์

3.1.1 การศึกษาความต้องการของสถาปนิก

การตอบสนองความต้องการของสถาปนิก ซอฟต์แวร์สามารถช่วยวิเคราะห์ในเรื่องข้อจำกัด และความเป็นไปได้ในการออกแบบได้ ดังนี้

1. วิเคราะห์พื้นที่ก่อสร้างได้สูงสุด อันเกิดจากข้อกำหนดของกฎหมาย

2. วิเคราะห์การจัดวางพื้นที่เปิดโล่งเพื่อการจัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้อยู่อาศัย

3. คำนวณงบประมาณของโครงการจากการออกแบบเบื้องต้นเพื่อใช้ในการตัดสินใจและปรับเปลี่ยนแบบให้เกิดความเหมาะสม

3.1.2 <u>การศึกษาความต้องการของนักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์</u>

1. วิเคราะห์พื้นที่ที่ส่งผลต่อการลงทุน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาต้นทุนในการดำเนินโครงการ

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความคุ้มค่าในการลงทุน

3.2 <u>การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ</u>

สถาปนิก และนักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ซึ่งเป็นผู้ใช้งานซอฟต์แวร์นี้ มีความแตกต่างทางด้านมุมมอง ความคิดเห็น ที่มีต่อการออกแบบการคำนึงถึงปัจจัย และความเชี่ยวชาญทางด้านการใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบ และวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน สถาปนิกจะคำนึงถึงความพึงพอใจ ความสวยงาม มีความชำนาญการใช้เครื่องมือในการออกแบบมากกว่า นักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์คำนึงเฉพาะด้านการลงทุนมีความชำนาญทางด้านโปรแกรมการคำนวณมากกว่า การสร้างความสามารถในการร่วมกันทำงาน การสร้างรูปแบบการใช้งานที่มีรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งานทั้งสองฝ่าย ช่วยในการพิจาณาทั้งทางด้านแบบ และการคำนวณทางด้านการเงินทุกด้านไปพร้อมกันจะสามารถช่วยให้ได้ผลงานที่มีความเหมาะสม และลดระยะเวลาในการทำงานลงไปได้

การที่ทราบรูปแบบโครงการเบื้องต้นจะสามารถนำแบบนั้นมาวิเคราะห์ถึงการคำนวณต้นทุนของโครงการเพื่อปรับให้เหมาะสมกับความสามารถในการลงทุน เพื่อประเมินสถานการณ์ความเป็นไปได้ในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม เพราะเมื่อมีแบบโครงการก็สามารถจะนำพื้นที่จากแบบที่มีผังโครงสร้างอยู่แล้ว เพื่อนำมาประมาณราคาก่อสร้าง ระยะเวลา ราคาขาย ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ซึ่งเป็นการประมาณราคาต้นทุน และจากข้อกำหนดพระราชบัญญัติการจัดสรรที่ดินได้มีการกำหนดว่าจะต้องมีพื้นที่ส่วนกลาง เพื่อใช้สำหรับจัดทำสนามกีฬา หรือสวนสาธารณะสำหรับพักผ่อนหย่อนใจจำนวน 1 แห่ง โดยคำนวณจำนวนพื้นที่จากร้อยละ 5 ของพื้นที่จำหน่าย ซึ่งจะต้องมีที่ตั้ง ขนาด และรูปแปลงที่เหมาะสมสะดวกแก่การเข้าใช้ประโยชน์ และมีระยะแต่ละ

ด้านไม่ต่ำกว่า 10.00 เมตร และไม่ให้แบ่งแยกออกเป็นแปลงย่อยหลายแห่ง เว้นแต่เป็นการกันพื้นที่แต่ละแห่งไว้ไม่ต่ำกว่า 1 ไร่

3.3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางผังโครงการ

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการ หนังสือ และงานวิจัย ทำให้สามารถกำหนดปัจจัยต่าง ๆ และออกแบบผังงานของระบบผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. คุณลักษณะของการวางผังถนนที่มีผลต่อการออกแบบ
   1) ระบบถนนซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนย่อยต่าง ๆ คือ ทางเข้าออกโครงการ ถนนสายหลัก และถนนสายย่อย
   2) ระบบและมาตรฐานของถนน และทางเท้า
2. คุณลักษณะอาคารประเภทบ้านแถวที่มีผลต่อการออกแบบ
   1) ความกว้างของบ้านแถว
   2) ความลึกของบ้านแถว
   3) ระยะถอยร่น
   4) จำนวนชั้น
3. พื้นที่ คุณลักษณะโครงข่ายของพื้นที่เปิดโล่งที่มีผลต่อการออกแบบ
   1) ระยะทางและระยะเวลา
   2) สัดส่วนพื้นที่
4. คุณลักษณะต้นทุนมาตรฐานโครงการ
   1) ต้นทุนค่าที่ดินโครงการ
   2) ต้นทุนค่าก่อสร้าง
   3) ต้นทุนค่าพัฒนาอื่น ๆ

ตารางที่ 3.1
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของซอฟต์แวร์

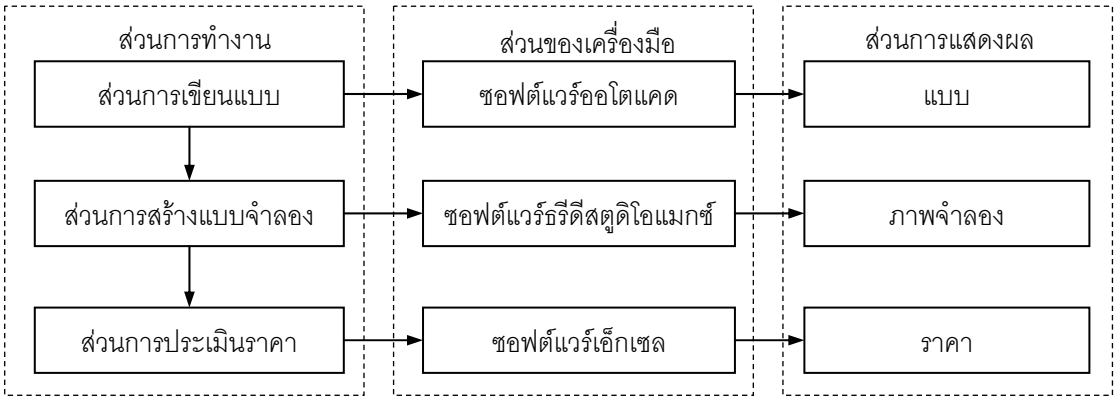
ข้อมูลรับเข้า	กระบวนการ	ข้อมูลส่งออก
• คุณลักษณะของการวางผังถนนที่มีผลต่อการออกแบบ • คุณลักษณะอาคารประเภทบ้านแถวที่มีผลต่อการออกแบบ • พื้นที่ คุณลักษณะโครงข่ายของพื้นที่เปิดโล่งที่มีผลต่อการออกแบบ	การจัดวางผังโครงการในส่วนของพื้นที่การออกแบบ	• รูปแบบผังโครงการที่เป็นไปได้ • คุณลักษณะต้นทุนมาตรฐานโครงการ (ต้นทุนค่าที่ดินโครงการ, ต้นทุนค่าก่อสร้าง, ต้นทุนค่าพัฒนาอื่น ๆ)

3.4 การวิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงาน

จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบสารสนเทศ และการทำงานบริษัทสถาปนิกในบทที่ 2 สามารถที่จะวิเคราะห์รูปแบบในการทำงานโดยการใช้งานซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยทำงานแยกกันแต่ละส่วน การเขียนแบบร่าง เขียนโดยใช้ซอฟต์แวร์ออโตแคด (AutoCAD) การสร้างแบบจำลองด้วยซอฟต์แวร์โฟโต้ชอป (Photoshop) หรือสร้างจำลอง 3 มิติด้วยซอฟต์แวร์ธรีดีสตูดิโอแมกซ์ (3Ds max) หรือซอฟต์แวร์สเก็ตช์อัพ (SketchUp) และการใช้การประเมินราคาคำนวณโดยอาศัยสูตรคำนวณและตารางของซอฟต์แวร์เอ็กเซลเข้ามาช่วยการทำงานในลักษณะนี้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งในการออกแบบจะส่งผลต่อโดยรวมทั้งหมด การทำงานในแต่ละส่วนจะมีการซ้อนทับกัน ทำให้ใช้เวลามากในการออกแบบและแก้ไขปรับปรุง ดังภาพที่ 3.1

ภาพที่ 3.1

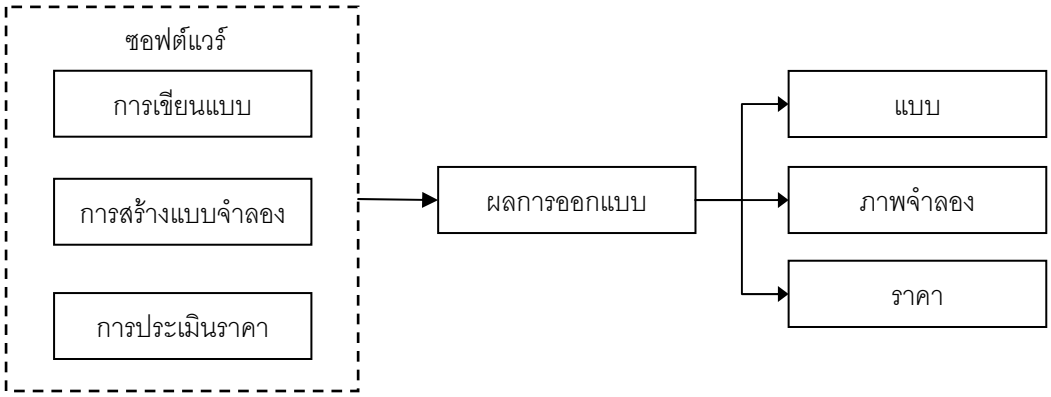
การทำงานแบบแยกส่วน รูปแบบการทำงานในปัจจุบัน



รูปแบบการทำงานที่จะพัฒนาขึ้นจึงต้องรวมการทำงานในแต่ละด้านเข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน สามารถที่จะทำงานร่วมกัน และปรับเปลี่ยนแก้ไขในแต่ละขั้นตอนที่ต้องการได้โดยไม่ต้องไปเริ่มใหม่ทั้งหมด และรวดเร็วต่อการวิเคราะห์ผล ซึ่งผลการออกแบบจะเป็นการทดสอบหาทางเลือกที่เหมาะสม ดังภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2

การทำงานร่วมกัน รูปแบบการทำงานที่พัฒนาขึ้น



3.4.1 ขั้นตอนการทำงานของการออกแบบการวางผังโครงการ

ในการออกแบบวางผังโครงสร้างพื้นฐาน และพื้นที่เปิดโล่งในงานออกแบบโครงการที่อยู่อาศัยประเภทบ้านแถวนั้น ได้มีการแบ่งขั้นตอนในการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์จากซอฟต์แวร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น ดังนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบถนน

เป็นการกำหนดและคำนวณจากพื้นที่โครงการทั้งหมด เพื่อการออกแบบขนาดพื้นที่ถนนของโครงการโดยคำนวณจากพื้นที่โครงการทั้งหมด โดยมีเกณฑ์พิจารณาตามจากพระราชบัญญัติการจัดสรร ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

ขนาดของถนนภายในโครงการ

จำนวนที่ดินแปลงย่อย/ขนาดที่ดินโครงการ	ความกว้างของเขตทาง (เมตร)	ผิวจราจร (เมตร)	ทางเท้ายกระดับ (เมตร)	
			ด้านปักเสาไฟฟ้า	ด้านตรงกันข้าม
1) ไม่เกิน 100 แปลง หรือ ไม่เกิน 20 ไร่	8.00	6.00	1.15	0.85
2) ไม่เกิน 300 แปลง หรือ ไม่เกิน 50 ไร่	12.00	6.00	1.50	1.50
3) ไม่เกิน 300 แปลง หรือ มากกว่า 50 ไร่ขึ้นไป	16.00	12.00	2.00	2.00
4) โครงการจัดสรรเพื่อการอุตสาหกรรมทุกขนาด	16.00	12.00	2.00	2.00

2. ขั้นตอนการวางผังพื้นที่อาคาร

เป็นการคำนวณพื้นที่อาคารในแต่ละยูนิตที่สามารถสร้างได้ตามมาตรฐานของที่อยู่อาศัยประเภทบ้านแถว โดยพิจารณาที่

1) ความกว้าง วัดจากจุดกึ่งกลางเสาด้านหนึ่งไปยังกึ่งกลางเสาอีกด้านหนึ่ง โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 4 เมตร

2) ความลึก วัดจากผนังชั้นล่างด้านหน้าบ้านจรดผนังหลังบ้านต้องไม่น้อยกว่า 4 เมตร และไม่เกิน 24 เมตร

3) ระยะถอยร่น

(1) จากแนวเขตที่ดินหน้าบ้านอาคารต้องไม่ต่ำกว่า 3 เมตร

(2) บริเวณหลังบ้านจากแนวเขตที่ดินถึงอาคารต้องไม่ต่ำกว่า 2 เมตร

(3) สร้างบ้านแถวติดกันความยาวไม่เกิน 40 เมตร

3. ขั้นตอนการวางผังพื้นที่เปิดโล่ง

เป็นการคำนวณพื้นที่ในการจัดสรรพื้นที่ไว้เพื่อเป็นพื้นที่เปิดโล่งสำหรับโครงการโดยที่เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดสรร โดย

1) คำนวณจำนวนพื้นที่จากร้อยละ 5 ของพื้นที่จำหน่าย

2) ระยะแต่ละด้านไม่ต่ำกว่า 10.00 เมตร

3) กรณีแบ่งเป็นแปลงย่อยหลายแห่ง กันพื้นที่แต่ละแห่งไว้ไม่ต่ำกว่า 1 ไร่

4. ขั้นตอนการคำนวณราคาต้นทุนก่อสร้าง

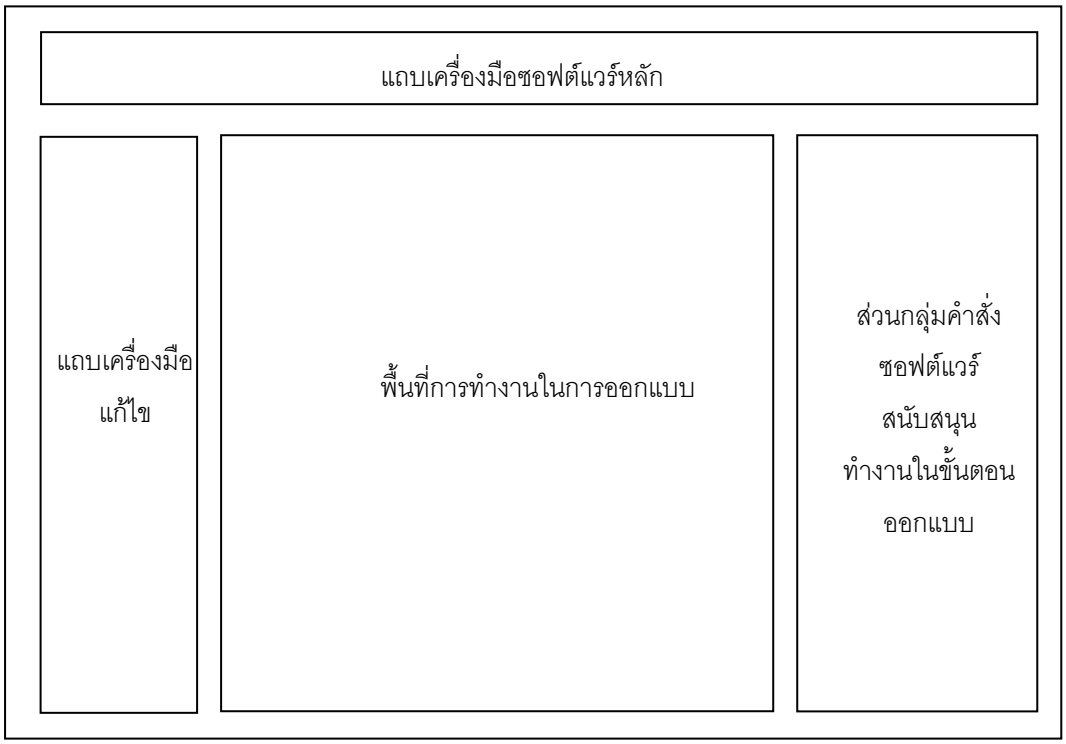
เป็นการคำนวณเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้ในการก่อสร้างโครงการเบื้องต้นเพื่อใช้วิเคราะห์ในการตัดสินเพื่อการลงทุน

3.5 การวิเคราะห์ระบบการติดต่อกับผู้ใช้งาน

ระบบการติดต่อกับผู้ใช้งานโดยทั่วไปของซอฟต์แวร์หลักโดยทั่วไปนั้น แถบเครื่องมือจะมีทั้งอยู่ด้านข้าง และด้านบน หรือผู้ใช้สามารถกำหนดตำแหน่งด้วยตัวเองเช่นกัน ดังนั้น ในส่วนที่เป็นส่วนซอฟต์แวร์เสริมสนับสนุนการออกแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นโดยปกติแล้วการทำงานของการเพิ่มส่วนซอฟต์แวร์เสริมจะปรากฏที่ตำแหน่งต่าง ๆ แล้วแต่ผู้ใช้งานจะกำหนด แต่เนื่องจากส่วนที่พัฒนาขึ้นจะมีการทำงานที่สัมพันธ์ในการกำหนดกับพื้นที่การทำงานจึงได้กำหนดตำแหน่งที่ควรจะใช้ ดังภาพที่ 3.3 เพื่อความสะดวกในการใช้งานในการกำหนดปัจจัยการออกแบบ

ภาพที่ 3.3

การออกแบบตำแหน่งการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)



3.6 การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์

การเลือกใช้โปรแกรมในการพัฒนาเป็นส่วนสำคัญที่จะชี้แนวทาง และลักษณะเด่นของโปรแกรม โดยผู้เขียนเลือกใช้โปรแกรม SketchUp Ruby API ในส่วนของการทำระบบติดต่อกับผู้ใช้และในส่วนของการทำโปรแกรมคำนวณเบื้องหลัง เนื่องจากการทำงานของตัวซอฟต์แวร์ที่ผู้เขียนต้องการพัฒนานั้น ต้องการการทำงานร่วมกันของผู้ใช้ที่มีความหลากหลายของการใช้งานและการเข้าถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนานี้สามารถที่จะเข้าถึง และนำมาใช้ได้โดยง่ายในปัจจุบัน ซึ่งเครื่องมือที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยการพัฒนาร่วมกันสามารถแบ่งได้เป็น ภาษาคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ภาษารูบี้ (Ruby) นำมาใช้ในการพัฒนาส่วนการทำงานเสริม (plug in) สำหรับ Google SketchUp 6 ซึ่งเป็นระบบการแสดงผล ระบบติดต่อผู้ใช้ ได้แก่ ซอฟต์แวร์ดรีมวีฟเวอร์ 8 (Dreamweaver 8) ระบบพัฒนาซอฟต์แวร์ ได้แก่ ซอฟต์แวร์อะแร็กโน รูบี้ ไอดีอี (Arachno Ruby IDE) และระบบปฏิบัติการ ได้แก่ ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ (Microsoft Windows)

3.6.1 ความสามารถในการสร้างงานกราฟิก

ซอฟต์แวร์ Google SketchUp เป็นซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองอาคารเป็น 3 มิติในคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันบริษัทที่รับออกแบบ และสร้างบ้าน ได้นำมาใช้เพื่อการออกแบบบ้าน อาคาร และโครงการต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย เนื่องจากซอฟต์แวร์ Google SketchUp เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้งานง่าย และราคาประหยัด และสามารถช่วยให้การนำเสนองานโครงการเป็น 3 มิติ ทำได้ง่ายมากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มผู้ทำงานด้านออกแบบเป็นอย่างมาก (CADThai. 2007) และยังมีส่วนเก็บค่าของรูปแบบที่สร้างขึ้นเพื่อการคำนวณ

3.6.2 ความสามารถในการใช้ภาษา Script

Google SketchUp เป็นซอฟต์แวร์ที่เหมือนกับซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมทั่ว ๆ ไป คือ การอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งเพิ่มเติม ที่จะช่วยให้การทำงานมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น เช่น Microsoft Office มี VBA, AutoCAD มีภาษา AutoLISP เช่นเดียวกัน Google SketchUp มีภาษา Ruby Script ให้ผู้ใช้สามารถพัฒนา คำสั่งเพิ่มเติมเองได้ (CADThai. 2007) ซึ่งภาษา Ruby นั้นเป็น object-oriented โดยแท้จริง ๆ ซึ่งองค์ประกอบทุกส่วนของข้อมูลนั้นล้วนแล้วแต่เป็น object ที่จะสามารถมี properties และ action ดังเช่นหลักของโปรแกรมมิ่งแบบ object-oriented โดยส่วนของ properties จะเรียกได้ว่า instance variable และส่วนของ action นั้นจะเรียกได้ว่า methods ซึ่งตัวภาษา Ruby นั้นจะรองรับความเป็น object-oriented แบบสมบูรณ์ ซึ่งภาษาเชิงวัตถุเป็นการใช้แนวคิดจากการมองสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่จริงในโลกให้เป็นวัตถุทั้งหมด และมองกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นว่าเกิดจากความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ (สุธี พงศาสกุลชัย และ ประเวศน์ วงษ์คำชัย, 2550, น. 4) ทำให้ง่ายต่อการใช้งานในการเขียนโปรแกรมเพื่อส่งผลการคำนวณให้กับโปรแกรมหลัก ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ซอฟต์แวร์ Arachno Ruby IDE เป็นเครื่องมือในการเขียนภาษารูบี้ ซึ่งเป็นรูบี้ไอดีอี (Integrated Development Environment) ที่ได้รับความนิยมตัวหนึ่งในการเขียนโปรแกรม

3.7 การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างระบบ

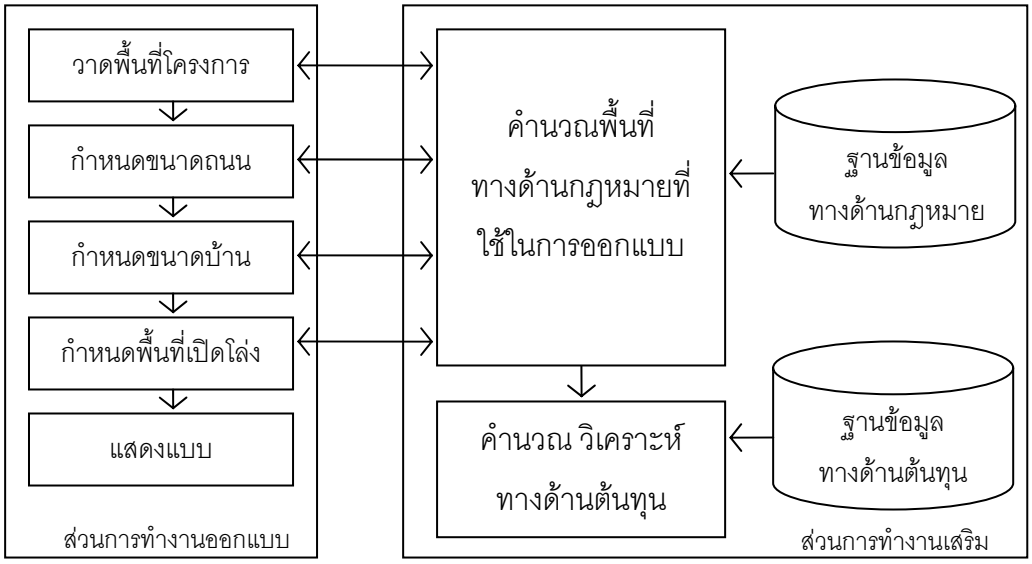
จากการวิเคราะห์ที่นำมาซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นนำไปสู่ผลการวิเคราะห์โครงสร้างของระบบ ได้แก่ โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ การออกแบบขั้นตอนวิธี (algorithm) ของซอฟต์แวร์ และการออกแบบส่วนฐานข้อมูล

3.7.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ

การออกแบบการทำงานของซอฟต์แวร์ โครงสร้างการทำงานของระบบจะอยู่บนพื้นฐานของโปรแกรม Google SketchUp ได้มีการแบ่งโครงสร้างการทำงานของซอฟต์แวร์ทั้งหมดออกเป็น 2 ส่วนในการทำงานร่วมกัน ได้แก่ ส่วนการทำงานออกแบบ และส่วนการทำงานเสริม (plug in) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นคำสั่งเพิ่มเติมจากซอฟต์แวร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยในส่วนการทำงานออกแบบนั้นเป็นการรับค่าข้อมูลที่ใช้พิจารณาในการออกแบบเพื่อการวางผังจากส่วนการทำงานเสริม ซึ่งในส่วนการทำงานเสริมได้มีแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก คือ ส่วนการวิเคราะห์ของกฎหมายข้อบังคับต่าง ๆ (regulation analysis) โดยมีการวิเคราะห์ถึงพื้นที่สาธารณูปโภค พื้นที่อาคารที่อยู่อาศัย และพื้นที่เปิดโล่งสาธารณะ ซึ่งเป็นส่วนช่วยคำนวณพื้นที่ที่ใช้ในการวางผัง และเก็บค่าพื้นที่ที่ได้จากในส่วนการทำงานออกแบบเพื่อส่งผลไปยังส่วนที่สอง ซึ่งส่วนที่สอง คือ ส่วนการคำนวณ และวิเคราะห์ทางด้านต้นทุน (cost analysis) เป็นการนำผลจากการคำนวณพื้นที่ที่ออกแบบวางผังมาพิจารณาถึงต้นทุนโครงการ และการคำนวณราคาขายโดยมีฐานข้อมูลทางด้านราคามาตรฐานเป็นส่วนของข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ดังภาพที่ 3.4 โดยการทำงานของระบบเริ่มด้วยระบบจะส่งข้อมูลจากผู้ใช้งานซอฟต์แวร์เสริมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปยังตัวซอฟต์แวร์หลัก เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลในการสร้างวัตถุเพื่อการจำลองตามข้อกฎหมาย

ภาพที่ 3.4

โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ



3.7.2 <u>การออกแบบขั้นตอนวิธี (algorithm) ของซอฟต์แวร์</u>

การออกแบบขั้นตอนวิธีเป็นขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบระบบ โดยในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น จำเป็นต้องใส่ลำดับการส่งข้อมูลและตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง การส่งต่อตัวแปรที่ถูกต้อง และการจัดเก็บตัวแปรให้เป็นระบบจึงเป็นสิ่งสำคัญมากในการพัฒนาซอฟต์แวร์ จากกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ได้กำหนดโครงสร้างการทำงาน ดังนี้ (ภาพที่ 3.5)

1. กำหนดขอบเขตพื้นที่โครงการ โดยการวาดพื้นที่ในส่วนแสดงผล หรือรับไฟล์ขอบเขตพื้นที่จากซอฟต์แวร์อื่น

2. รับค่าพื้นที่ของโครงการทั้งหมดที่ใช้เป็นตัวกำหนดขนาดของถนนอย่างต่ำตามข้อบังคับในการวางผังถนน

3. คำนวณขนาดความกว้างต่ำสุดของถนนภายในโครงการ

4. วางผังถนนเพื่อส่งค่าพื้นที่ไปใช้คำนวณทางด้านต้นทุนโครงการ

5. รับค่าขนาดพื้นที่ของอาคารที่อยู่อาศัยทั้งความกว้าง ความยาว และจำนวนชั้นของอาคารบ้านแถว

6. คำนวณจำนวนยูนิตที่สามารถสร้างติดกันได้ เพื่อการวางผังอาคารบ้านแถว

7. วางผังอาคารบ้านแถวเพื่อส่งค่าพื้นที่ไปใช้คำนวณทางด้านต้นทุนโครงการ

8. คำนวณจำนวนยูนิตทั้งโครงการและพื้นที่ขายเพื่อการกำหนดสัดส่วนร้อยละพื้นที่เปิดโล่งที่ต้องการ

9. รับค่าสัดส่วนพื้นที่เปิดโล่ง

10. คำนวณขนาดพื้นที่เปิดโล่ง

11. วางผังพื้นที่เปิดโล่งภายในโครงการเพื่อส่งค่าพื้นที่ไปใช้คำนวณทางด้านต้นทุนโครงการ

12. ซอฟต์แวร์ทำการส่งผลขนาดพื้นที่ที่ได้จากการออกแบบวางผังไปยังฐานข้อมูลเพื่อคำนวณต้นทุนโครงการ และคำนวณราคาขายให้ผู้ใช้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ตามที่ต้องการ

13. ผู้ใช้ตรวจสอบ วิเคราะห์ผลการออกแบบกับการคำนวณทางด้านการเงินถึงความเป็นไปได้ของโครงการ

14. พิมพ์รายงานผลการวางผัง และการวิเคราะห์ทางการเงินประกอบแบบที่ได้

3.7.3 <u>การออกแบบส่วนฐานข้อมูล</u>

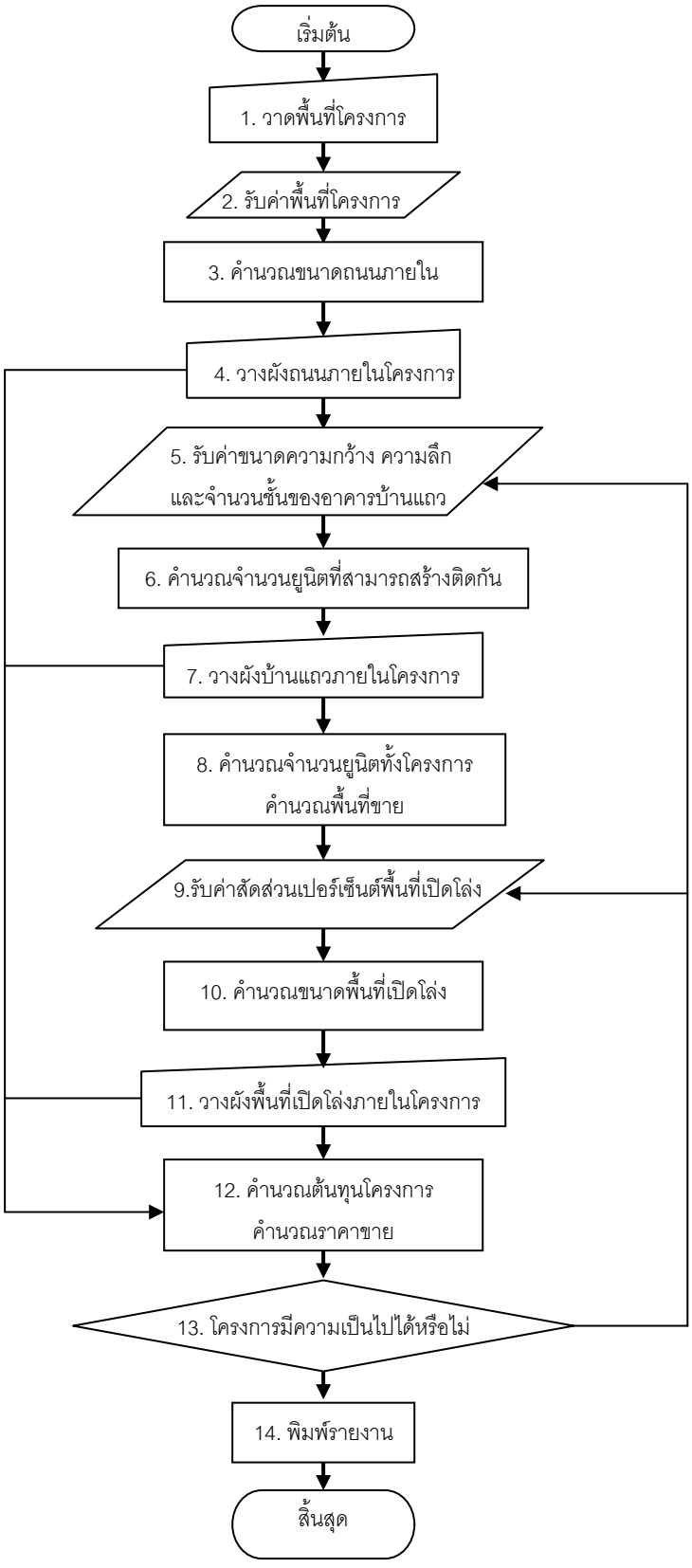
จากการวิเคราะห์ปัจจัยความต้องการในการคำนวณต้นทุนในการก่อสร้างเพื่อการวิเคราะห์ในการลงทุนทำให้มีการจัดการฐานข้อมูลราคาต่อหน่วยพื้นที่ของการออกแบบ ซึ่งมีความสัมพันธ์ของตัวแปรในฐานข้อมูล ดังภาพที่ 3.6

3.8 <u>การพัฒนาและออกแบบระบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน</u>

การพัฒนาการทำงานของซอฟต์แวร์นั้นมีแนวทางในการออกแบบระบบให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานที่เป็นผู้ออกแบบ และนักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ประกอบกับนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมาวิเคราะห์ศึกษาในการดำเนินการ มาใช้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ง่ายต่อกระบวนการทำงานการออกแบบ ควรทำให้ซอฟต์แวร์สามารถสื่อถึงขั้นตอนในการทำงานได้อย่างชัดเจน และสร้างความเข้าใจในการออกแบบให้แก่ผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

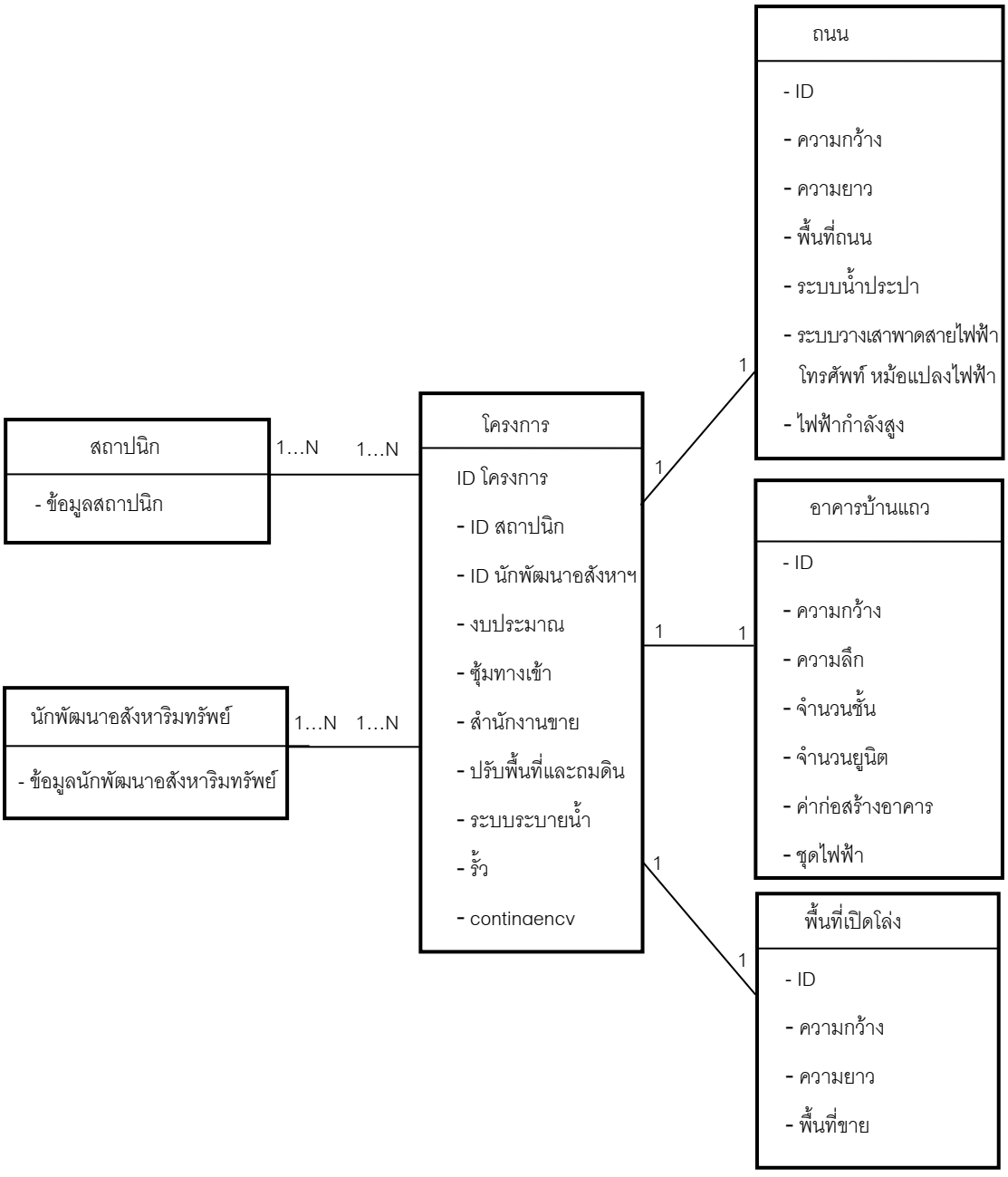
ภาพที่ 3.5

โครงสร้างการทำงานของซอฟต์แวร์



ภาพที่ 3.6

ความสัมพันธ์ของตัวแปรในฐานข้อมูล



3.8.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์หลังจากการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผังโครงการ และกฎหมายที่เกี่ยวกับการออกแบบผู้วิจัยได้วางแผนขั้นตอนในการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างระบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน เพื่อการรับค่าปัจจัยที่ใช้ในการออกแบบโดยการพัฒนาจากซอฟต์แวร์ดรีมวีฟเวอร์ (Dreamweaver) เพื่อการจัดการกับข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนดเข้าไปแล้วส่งค่าวัตถุไปยังส่วนการทำงานหลัก

2. การประสานข้อมูลของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานกับส่วนทำงานหลักในส่วนของ Google SketchUp เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลด้วยการใช้ภาษารูบี้สคริปต์ เพื่อส่งค่าของการสร้างวัตถุตามความต้องการของผู้ใช้งานแล้วนำไปประมวลผลเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ตามพระราชบัญญัติการจัดสรรที่ดิน

3. การประสานข้อมูลจากส่วนทำงานหลักในส่วนของ Google SketchUp เพื่อการส่งค่าไปยังฐานข้อมูลที่เป็นการวิเคราะห์เรื่องการคำนวณต้นทุนการก่อสร้าง ซึ่งสร้างจากซอฟต์แวร์เอ็กเซล ด้วยการเก็บค่าของพื้นที่ที่ได้จากการออกแบบ และประสานข้อมูลด้วยรูบี้สคริปต์

3.8.2 การออกแบบระบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

จากวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการนำหลักการทฤษฎีทางคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้พัฒนาประสิทธิภาพการออกแบบโครงการบ้านพักอาศัยประเภทบ้านแถวสำหรับผู้ประกอบการขนาดกลาง - เล็ก เพื่อพัฒนารูปแบบ และขั้นตอนของซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจึงได้ผลการพัฒนา และออกแบบระบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ดังภาพที่ 3.7 และ 3.8

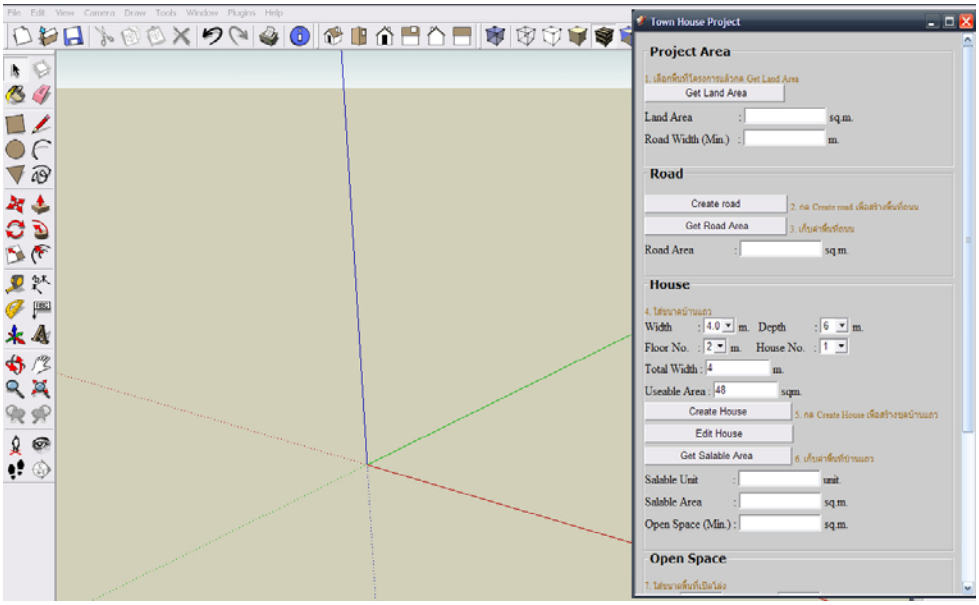
เพื่อให้การใช้งานซอฟต์แวร์ช่วยในการวางผังโครงสร้างพื้นฐาน และพื้นที่เปิดโล่งอย่างมีประสิทธิภาพมีการแบ่งหมวดหมู่การทำงานของซอฟต์แวร์ ซึ่งจะประกอบไปด้วยกลุ่มคำสั่งต่าง ๆ ในการทำงาน ดังนี้

ภาพที่ 3.7

โครงสร้างระบบติดต่อผู้ใช้งานของซอฟต์แวร์

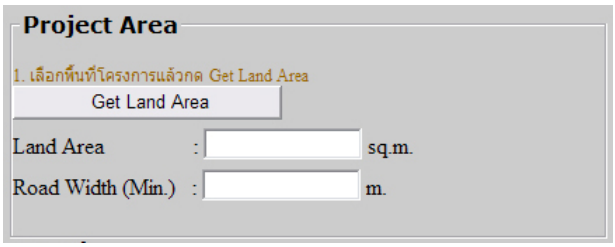
ภาพที่ 3.8

หน้าจอหลักการทำงานของซอฟต์แวร์



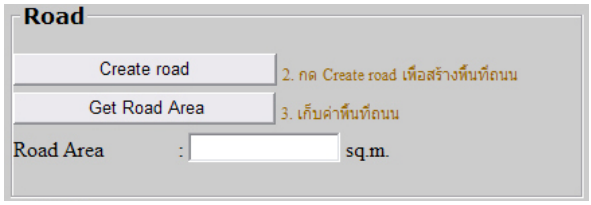
1. กลุ่มคำสั่งสำหรับการคำนวณพื้นที่โครงการ เป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับเป็นเครื่องมือในการคำนวณพื้นที่โครงการที่ได้จากการวาด หรือนำไฟล์จากโปรแกรมอื่นเข้ามา โดยเมื่อได้ค่าพื้นที่โครงการจะทำให้รู้ขนาดความกว้างของถนนอย่างน้อยที่ใช้ในโครงการ และมีการเก็บผลการคำนวณที่ได้ไว้ใช้ในการส่งค่าเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ดังภาพที่ 3.9

ภาพที่ 3.9
กลุ่มคำสั่งสำหรับการคำนวณพื้นที่โครงการ



2. กลุ่มคำสั่งสำหรับการจัดวางถนน เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเป็นเครื่องมือในการออกแบบขนาดของพื้นที่ถนน โดยอาศัยข้อมูลของพื้นที่โครงการเพื่อนำมาวิเคราะห์ในการออกแบบและมีปุ่มการเก็บค่าพื้นที่ถนนที่ได้จากการออกแบบ ดังภาพที่ 3.10

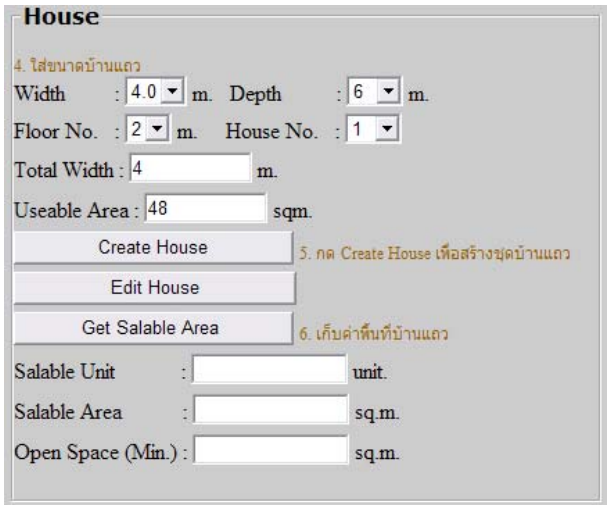
ภาพที่ 3.10
กลุ่มคำสั่งสำหรับการจัดวางถนน



3. กลุ่มคำสั่งสำหรับการจัดวางอาคารบ้านแถว เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดขนาดของพื้นที่อาคารบ้านแถวทั้งความยาว ความลึก และจำนวนชั้น โดยสามารถที่จะมีการปรับแก้ได้ภายหลังจากที่มีการออกแบบวางผังไปแล้ว ซึ่งจะมีปุ่มสำหรับเก็บค่าพื้นที่เพื่อส่งค่าไปคำนวณหาต้นทุนในการก่อสร้างด้วย และคำนวณขนาดพื้นที่เปิดโล่งที่ควรจะได้จากการวางผัง ดังภาพที่ 3.11

ภาพที่ 3.11

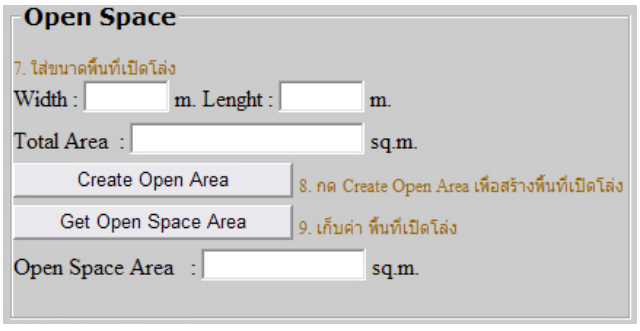
กลุ่มคำสั่งสำหรับการจัดวางอาคารบ้านแถว



4. กลุ่มคำสั่งสำหรับการจัดวางพื้นที่เปิดโล่ง เป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดขนาดและจำนวนของพื้นที่เปิดโล่งสาธารณะ ที่จะรับค่าคำนวณจากพื้นที่สำหรับการขาย สำหรับการคำนวณร้อยละที่ควรจะเป็นไปตามข้อกำหนดกฎหมาย ดังภาพที่ 3.12

ภาพที่ 3.12

กลุ่มคำสั่งสำหรับการจัดวางพื้นที่เปิดโล่ง



5. กลุ่มคำสั่งรายงานผล เป็นคำสั่งที่ใช้ในการส่งค่าข้อมูลจากผังที่ได้จากการออกแบบของผู้ใช้ซอฟต์แวร์ โดยส่งค่าไปยังไฟล์ Excel เพื่อใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์โครงการต่อไป ดังภาพที่ 3.13

ภาพที่ 3.13
กลุ่มคำสั่งรายงานผล