

การพัฒนาโปรแกรมช่วยในการตัดสินใจและออกแบบขนาดอาคารอยู่อาศัยรวม
ชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยว และชนิดเรียงแถวคู่

นายตุลยเทพ วรรณสิทธิกุล

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2556

การพัฒนาโปรแกรมช่วยในการตัดสินใจและออกแบบขนาดอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยว และชนิดเรียงแถวคู่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบโครงการ

(รศ. ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์)

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)

(ผศ. ดร.นัทรชัย โชติษฐยางกูร)

กรรมการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ศุลยเทพ วรรณสิทธิกุล : การพัฒนาโปรแกรมช่วยในการตัดสินใจและออกแบบขนาด
อาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยว และชนิดเรียงแถวคู่ (PROGRAM
DEVELOPMENT FOR DESIGNING A SINGLE ROW AND DOUBLE ROW OF
DORMITORY) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาโปรแกรมออกแบบเชิงแนวคิดในการ
ออกแบบขนาดเบื้องต้นทางด้านสถาปัตยกรรมของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยว
และชนิดเรียงแถวคู่ โดยสัมพันธ์กับความต้องการเบื้องต้นด้านต่างๆของผู้ใช้งานโปรแกรม (ขนาด
ความกว้างห้องพักชั้นต่ำ จำนวนห้องพักชั้นต่ำต่อชั้น จำนวนชั้นความสูงของอาคาร ฯลฯ) กับ
กฎกระทรวงควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543) ออกตามความใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ.2522 และกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง แล้วนำผลที่ได้จากการศึกษาใช้งานโปรแกรมที่ออกแบบไว้
ไปช่วยอำนวยความสะดวก ความรวดเร็ว ประกอบการตัดสินใจในการออกแบบหรือลงทุน
เนื่องจากโปรแกรมจะทำให้ผู้ใช้งานทราบถึง ขนาดอาคารที่เหมาะสมกับขนาดที่ดินที่มีอยู่ (ระยะ
ถอยร่นอาคารจากแนวเขตที่ดิน ขนาดอาคาร ขนาดห้องพัก จำนวนห้องพักที่สามารถก่อสร้างได้)
ทราบถึงงบประมาณเบื้องต้นที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร ตามที่ได้ออกแบบไว้ (จากการนำพื้นที่ใช้
สอยทั้งหมดของตัวอาคารคูณกับราคารับเหมาต่อ 1 หน่วยพื้นที่ ที่ตกลงกับผู้รับเหมา) กับรวมถึง
มูลค่าการลงทุนอื่นๆ ได้แก่ มูลค่าการซื้อขายที่ดิน และการถมดิน ทราบถึงความเหมาะสมในการ
ลงทุนทั้งระยะเวลาการคืนทุนจากอัตราค่าเช่ารายเดือนที่ต้องการเรียกเก็บ(ตามขนาดพื้นที่ใช้สอย
ของแต่ละห้องพัก และอัตราค่าเช่าห้องพักในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง) หรืออัตราค่าเช่ารายเดือนที่ต้อง
เรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนที่ต้องการ

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

TULYATAP WUNNASITTIKUL : PROGRAM DEVELOPMENT FOR
DESIGNING A SINGLE ROW AND DOUBLE ROW OF DORMITORY
PROVINCE. ADVISOR : ASSOC. PROF VACHARAPOOM BENJAORAN,
Ph.D.

The purpose of this research was to develop the preliminary architectural design programme of the single and double row dormitories by relating to the various preliminary requirements of the programme user (minimum size and room length), minimum room per storey and the height of the building etc) according to the building ministerial regulations, Issue No. 55 (B.E. 2543) within the meaning on the building control act of B.E. 2522 and other concerned laws. The result of the study led to the use of the programme to facilitate the design process and the investment decision making. The programme will cause the user to recognise to an appropriate building size and the available land size (the space retraction) of the land metes and bound, building size, room size, room quantity that able to be built. The initial budget for the building construction as designed (total applicable space of the building multiply the contracting price per unit area as agreed with the contractor) including other investments value such as the value of land and land fill is determined. The program also help users recognise an appropriate investment, the payback period time from the monthly rental rate (by the availability space of each room and the room rate in nearby area) or the monthly room rate needed to meet the payback period time.

School of Civil Engineering
Academic Year 2013

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการศึกษา นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งแนวทางการศึกษาวิจัย พัฒนาเพิ่มเติม ให้แนวความคิด แนวทางการแก้ไขปัญหาของงานวิจัย ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่จำเป็น อีกทั้งยังให้ความเอ็นดู เมตตา อดทนเป็นอย่างสูงต่อลูกศิษย์

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ที่ก่อตั้งหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภคนี้ขึ้นมา ทำให้ได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพิ่มคุณวุฒิและเพิ่มเครือข่ายทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง หน้าที่การงานและแวดวงข้าราชการ ขอบพระคุณบิดามารดา บุพการี ที่ยอมเหนื่อยยาก ลำบาก อดอยาก พุ่มพัก เลี้ยงดูให้เติบโตมาจนถึงทุกวันนี้ ให้ลูกได้มีชีวิตที่ดี โดยที่ไม่หวังผลตอบแทนใดๆ ขอบคุณเทศบาลนครนครราชสีมาที่ทำให้ประสบการณ์ในการทำงาน สะสมความรู้ในวิชาชีพ ขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือ ประสานงาน แบ่งปันความรู้ ข้อมูล และให้กำลังใจที่จะก้าวเดินไปพร้อมๆ กัน ไม่ทอดทิ้งกันจนถึงทุกวันนี้ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ และขอขมาโทษหากมีสิ่งที่ได้กระทำการใดๆ ผิดไปทั้งต่อหน้า และลับหลัง ต่อทุกท่านที่ได้กล่าวมา ณ โอกาสนี้

ศุภยเทพ วรรณสิทธิกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แนวทางการพัฒนาโปรแกรม.....	5
2.2 กฎหมายควบคุมอาคาร.....	10
2.3 การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์.....	13
2.4 งานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง.....	17
3 วิธีการดำเนินโครงการ.....	20
3.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Program Analysis).....	20
3.2 การออกแบบโปรแกรม (Program Design).....	21
3.3 การเขียนโปรแกรม (Program Coding).....	23
3.4 การทดสอบโปรแกรม (Program Testing).....	23
3.5 การบำรุงรักษาโปรแกรม.....	23
4 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล.....	24
4.1 Flow Chart และคำอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่ได้พัฒนา	
การออกแบบไว้.....	24
กลุ่มโมดูลที่ 1 การออกแบบอาคาร.....	25

กลุ่มโมดูลที่ 2 การคำนวณต้นทุน.....	33
กลุ่มโมดูลที่ 3 การคำนวณจุดคุ้มทุน.....	35
4.2 ทดสอบการใช้งานโปรแกรม.....	36
4.3 วิเคราะห์ผลการใช้งานโปรแกรม.....	38
4.3.1 ด้านขนาดอาคาร.....	38
4.3.2 ด้านการลงทุน.....	39
4.3.3 ด้านระยะเวลาคืนลงทุน.....	39
4.4 ทดสอบการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์.....	40
4.4.1 หาจุดคุ้มทุนที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากราคาค่าก่อสร้างต่อ ตารางเมตร.....	40
4.4.2 หาจุดคุ้มทุนที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากค่าเช่าชั้นต่ำต่อห้องพักที่ ต้องการเรียกเก็บ.....	40
4.5 วิเคราะห์ผลทดสอบการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์.....	41
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	42
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	42
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	42
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	42
เอกสารอ้างอิง.....	43
ภาคผนวก ก. ลักษณะโปรแกรม.....	44
ภาคผนวก ข. ตารางกรณีตัวอย่างทดสอบการใช้งานโปรแกรม (จำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง).....	52
ประวัติผู้เขียน.....	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตัวอย่างทดสอบการใช้งานโปรแกรม	37

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 อาคารในย่านชุมชนที่มีการอยู่อาศัยของประชากรหนาแน่น	1
1.2 ตัวอย่างอาคารอยู่อาศัยรวม	2
1.3 ตัวอย่างแปลนพื้นที่อาคารอยู่อาศัยรวมชนิดห้องพักเรียงแถวคู่	3
1.4 ตัวอย่างแปลนพื้นที่อาคารอยู่อาศัยรวมชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยว	4
2.1 วงจรการพัฒนาโปรแกรม	6
2.2 ขั้นตอนวงจรพัฒนาโปรแกรม	6
2.3 ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงาน	7
2.4 ตัวอย่างผังงานการคำนวณภาษี	8
2.5 ความสัมพันธ์ของมูลค่าเงิน ณ. ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน	14
2.6 ตารางสมการแปลงค่าเงิน P, F, A	14
2.7 กราฟแสดงการหาจุดคุ้มทุน	16
3.1 Flow Chart ลักษณะการทำงานของโปรแกรม	22
4.1 Flow Chart การทำงานโดยรวมของโปรแกรม	24
4.2 ตำแหน่งและระยะต่างๆของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดแถวเรียงเดี่ยวแนวนอน	25
4.3 ตำแหน่งและระยะต่างๆของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดแถวเรียงเดี่ยวแนวตั้ง	26
4.4 ตำแหน่งและระยะต่างๆของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดแถวเรียงคู่แนวตั้ง	27
4.5 ตำแหน่งและระยะต่างๆของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดแถวเรียงคู่แนวนอน	28
4.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาคืนทุน กับราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร	40
4.7 ความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาคืนทุน กับค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพัก ที่ต้องการเรียกเก็บ	41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน ที่ดินในย่านชุมชน มีมูลค่าการซื้อขายที่สูงขึ้นมาก เจ้าของที่ดินหรือนายทุนที่สนใจก่อสร้างอาคารอยู่อาศัยรวม เนื่องจากประเภทอาคารสามารถใช้ที่ดินได้คุ้มค่า เกิดรายได้จากค่าเช่ารายเดือนเป็นระยะยาว หลายครั้งที่ช่างผู้ออกแบบอาคาร ออกแบบตามความต้องการที่นายทุนกำหนด แต่กลับต้องเสียเวลาปรับเปลี่ยนขนาดอาคารที่ออกแบบไว้ เนื่องจากนายทุนไม่ทราบถึงขนาดอาคารและจำนวนห้องพักสูงสุดที่สามารถก่อสร้างได้บนแปลงที่ดินที่มีอยู่หรืองบประมาณที่ต้องใช้ในการก่อสร้างรวมทั้งรายได้จากอัตราค่าเช่ารายเดือนของห้องพักที่เหมาะสมเมื่อเทียบกับรายจ่ายเป็นเงินงวดผ่อนส่งธนาคาร เพื่อประเมินระยะเวลาคืนทุน ความเป็นไปได้ และความคุ้มค่าของโครงการ



รูปที่ 1.1 อาคารในย่านชุมชนที่มีการอยู่อาศัยของประชากรหนาแน่น

งานวิจัยนี้จึงต้องการพัฒนาโปรแกรม Excel เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก ความรวดเร็ว ในการตัดสินใจและออกแบบขนาดเบื้องต้นทางด้านสถาปัตยกรรมของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยวและชนิดเรียงแถวคู่ ภายใต้กฎกระทรวงควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543)

ออกตามความใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 เพื่อให้ทราบถึงระยะถอยร่นแนวของอาคารจากแนวเขตที่ดิน ขนาดของอาคาร จำนวนชั้น จำนวนห้องพักต่อชั้นที่สามารถก่อสร้างได้ ให้เหมาะสมกับงบประมาณที่มีหรืองบประมาณที่ต้องใช้ จากนั้นจึงนำค่าพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของตัวอาคาร คูณเข้ากับราคารับเหมาต่อ 1 หน่วยพื้นที่ (มีอัตราค่ารับเหมาให้เลือกใช้งาน) เพื่อให้ทราบถึงงบประมาณที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง รายได้จากการกำหนดค่าเช่ารายเดือนของห้องพัก คูณเข้ากับจำนวนห้องพักที่จะทำการก่อสร้าง ตลอดจนอัตราค่าเช่าห้องพักที่เหมาะสมในการเรียกเก็บรายเดือนเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ



รูปที่ 1.2 ตัวอย่างอาคารอยู่อาศัยรวม

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมออกแบบเชิงแนวคิด (conceptual design) สำหรับอาคารอยู่อาศัยรวม (ความกว้าง ยาวของตัวอาคารและห้องพัก จำนวนชั้น ระยะถอยร่นของแนวอาคารถึงแนวเขตที่ดิน) ของอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยวและชนิดเรียงแถวคู่ ให้เหมาะสมกับขนาดที่ดินแปลงที่จะทำการก่อสร้าง
- 1.2.2 พิจารณางบประมาณเบื้องต้น ที่ต้องใช้ในการก่อสร้างอาคารอยู่อาศัยรวมตามที่ออกแบบไว้

1.2.3 พิจารณาความเหมาะสมในการลงทุน โดยเปรียบเทียบกับภาระผ่อนชำระธนาคารรายเดือน (หากมีการกู้ยืมเงินมาใช้ในการก่อสร้าง) และค่าเช่ารายเดือนที่ควรจะต้องเรียกเก็บเพื่อให้คืนทุนตามระยะเวลาที่ต้องการ

1.2.4 ทดสอบโปรแกรม

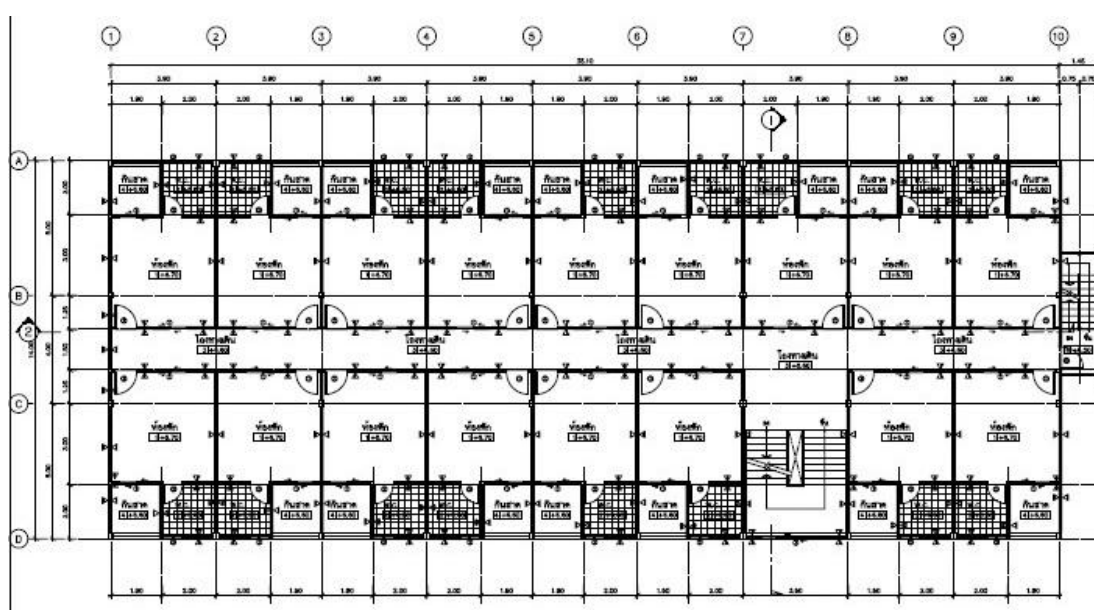
1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 โปรแกรมนี้ให้ออกแบบเบื้องต้นขนาดด้านสถาปัตยกรรม ของอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยวและชนิดเรียงแถวคู่เท่านั้น

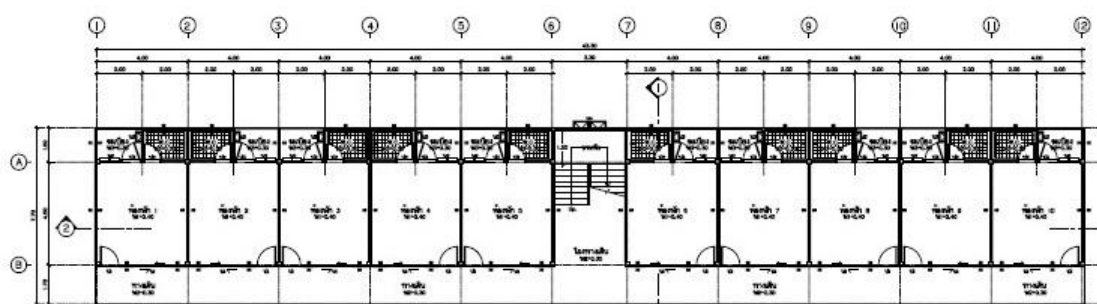
1.3.2 โปรแกรมนี้ใช้ได้กับแปลงที่ดินที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเท่านั้น หากแปลงที่ดินมีรูปร่างอื่น ผู้ใช้โปรแกรม จะต้องกำหนดขนาดที่ดินให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยกำหนดขนาดจากความกว้างจุดที่แคบที่สุดของแปลงที่ดิน

1.3.3 องค์ประกอบของอาคาร เป็นไปตามกฎกระทรวงควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543) ออกตามความใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคารควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ส่วนกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลต่อระยะถอยร่นของแนวอาคารถึงแนวเขตที่ดิน ผู้ใช้โปรแกรมต้องศึกษาและกำหนดค่าระยะถอยร่นเพิ่มเติม

1.3.4 ใช้โปรแกรม Excel ในการกรอกข้อมูล และคำนวณขนาด พื้นที่อาคารอยู่อาศัยรวม และแสดงผลของการคำนวณขนาดอาคาร (เฉพาะผังบริเวณ และแปลนพื้น) และระยะถอยร่นของแนวอาคารถึงแนวเขตที่ดิน



รูปที่ 1.3 ตัวอย่างแปลนพื้นอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดห้องพักเรียงแถวคู่



รูปที่ 1.4 ตัวอย่างแปลนพื้นที่อาคารอยู่อาศัยรวมชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทราบถึงขนาดของอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยวหรือแถวคู่ จำนวนห้องพักเบื้องต้นที่สามารถก่อสร้างได้บนแปลงที่ดิน
- 1.4.2 ทราบถึงงบประมาณเบื้องต้นที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง
- 1.4.3 ทราบถึงความเหมาะสมเบื้องต้น ของขนาดอาคาร จำนวนห้องพัก ในด้านศักยภาพทางการเงิน และค่าเช่ารายเดือนทั้งหมดที่สามารถเรียกเก็บได้

บทที่ 2

ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึง

- 2.1 แนวทางการพัฒนาโปรแกรม
- 2.2 กฎหมายควบคุมอาคาร
- 2.3 การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์
- 2.4 งานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวทางการพัฒนาโปรแกรม

- อธิบายวงจรการพัฒนาโปรแกรมได้
- มีทักษะในการสร้างผังงานอย่างง่ายได้
- มีเจตคติที่ดีต่อการพัฒนาโปรแกรม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือชุดคำสั่งที่ใช้สั่งงานและควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การที่จะเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาจะต้องพิจารณาจากระบบงานอย่างละเอียด ของข้อมูลนำเข้า ที่มาของข้อมูลนำเข้า ข้อมูลที่ต้องการแสดงผล และรูปแบบการแสดงผล วงจรการพัฒนาโปรแกรม (Program Development Life Cycle: PDLC) วงจรการพัฒนาโปรแกรม (PDLC) คือ ขั้นตอนการทำงานที่โปรแกรมเมอร์ใช้สำหรับสร้างโปรแกรม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 2.1.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Program Analysis)
- 2.1.2 การออกแบบโปรแกรม (Program Design)
- 2.1.3 การเขียนโปรแกรม (Program Coding)
- 2.1.4 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Program Testing)
- 2.1.5 การทำเอกสารประกอบโปรแกรม
- 2.1.6 การบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)



รูปที่ 2.1 วงจรการพัฒนาโปรแกรม

2.1.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

เป็นขั้นตอนแรกของวงจรการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งเป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและ ค้นหาสิ่งที่ต้องการ เพื่อพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

1. ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่คอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง
2. วิธีการประมวลผลข้อมูลที่น่าเข้าและผลลัพธ์ที่ต้องการ
3. การแสดงผลที่ได้ ต้องการแสดงผลลัพธ์อะไรและมีหน้าตาเป็นอย่างไร



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนวงจรการพัฒนาโปรแกรม

ตัวอย่าง ถ้าต้องการสร้างโปรแกรมที่มีการนำตัวเลขเข้ามา 5 ตัว และให้แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย บนจอภาพ

ข้อมูลนำเข้า คือ ตัวเลข 5 ตัว เช่น 2 3 4 5 6

การประมวลผล คือ คำนวณหาค่าเฉลี่ย เช่น $(2+3+4+5+6)/5$

การแสดงผล คือ แสดงค่าเฉลี่ยผ่านทางจอภาพ เช่น 15.2

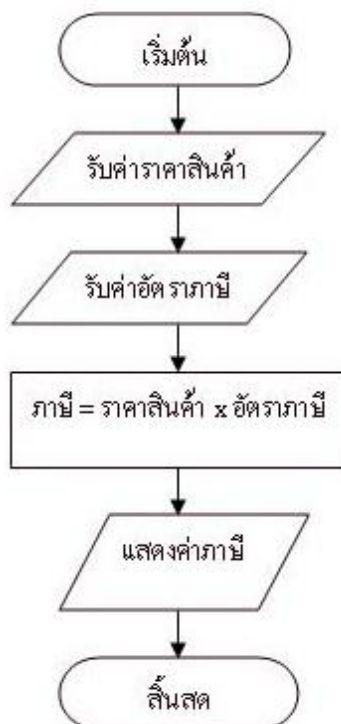
2.1.2 การออกแบบโปรแกรม (Program Design)

เป็นขั้นตอนที่ 2 ของวงจรการพัฒนาโปรแกรมซึ่งการออกแบบโปรแกรมเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบ เช่น ผังงาน (Flowchart) รหัสจำลอง (Pseudo code) เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้ดียิ่งขึ้น

ผังงาน (Flowchart) เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้รูปภาพแสดงถึงขั้นตอนการเขียนโปรแกรมและมีลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงาน



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างผังงานการคำนวณภาษี

รหัสจำลอง (Pseudo-code) ใช้แสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ๆ นิยมเขียนด้วยภาษาอังกฤษเพราะจะคล้าย คลึงกับภาษาโปรแกรมมาก มีการใช้โครงสร้างคำสั่งเฉพาะ เช่น IF-THEN-ELSE, DO-WHILE, DO-UNTIL และจบด้วย ENDIF หรือ ENDDO สามารถแปลงเป็นโปรแกรมได้โดยง่าย

เช่น

START

Read SIDE1, SIDE2, HEIGHT

Compute AREA = ((SIDE1 + SIDE2)*HEIGHT)/2

Print AREA

STOP

2.1.3 การเขียนโปรแกรม (Program Coding)

ซึ่งเป็นขั้นตอนหลังจากที่ได้มีการออกแบบโปรแกรมแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา C , ภาษา Pascal เป็นต้น ทั้งนี้แต่ละภาษาจะมีความเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกันออกไป

2.1.4 การทดสอบโปรแกรม (Program Testing)

เป็นการนำโปรแกรมที่ลงรหัสแล้วเข้าคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบรูปแบบกฎเกณฑ์ของภาษา และผลการทำงานของโปรแกรมนั้น ถ้าพบว่ายังไม่ถูกต้องก็แก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งการเกิด Error ของโปรแกรมนักมีมาจาก 2 สาเหตุเท่านั้น คือ

1. Syntax Error คือ ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนโค้ดคำสั่ง (Source Code) ที่ไม่ตรงกับไวยากรณ์ (Syntax) ของภาษาโปรแกรมมิ่งนั้นๆ
2. Logic Error เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการออกแบบอัลกอริทึมให้ทำงานผิดวัตถุประสงค์

ข้อผิดพลาดของโปรแกรม เรียกว่า “Bug”

ส่วนการแก้ไขข้อผิดพลาด เรียกว่า “Debug”

โปรแกรมที่ทำงานไม่ได้ตามวัตถุประสงค์ เรียกว่ามี “Error”

2.1.5 การทำเอกสารประกอบโปรแกรม

การทำเอกสารประกอบโปรแกรมเป็นงานที่สำคัญของการพัฒนา โปรแกรม เอกสารประกอบโปรแกรมช่วยให้ผู้ใช้โปรแกรมเข้าใจวัตถุประสงค์ ข้อมูลที่จะต้องใช้กับโปรแกรม ตลอดจนผลลัพธ์ที่จะได้จากโปรแกรม การทำโปรแกรมทุกโปรแกรมจึงควรต้องทำเอกสารกำกับเพื่อใช้สำหรับการอ้างอิงเมื่อจะใช้งานโปรแกรมและเมื่อต้องการแก้ไขปรับปรุง โปรแกรม เอกสารประกอบโปรแกรมที่จัดทำ ควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์
2. ประเภทและชนิดของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในโปรแกรม
3. วิธีการใช้โปรแกรม
4. แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบโปรแกรม
5. รายละเอียดโปรแกรม
6. ข้อมูลตัวแทนที่ใช้ทดสอบ
7. ผลลัพธ์ของการทดสอบ

2.1.6 การบำรุงรักษาโปรแกรม

เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน ในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยก็อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาบ้าง ดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยควบคุมดูแล และคอยตรวจสอบการทำงาน การบำรุงรักษาโปรแกรมจึงเป็นขั้นตอนที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องคอยเฝ้าดูและหา ข้อผิดพลาดของโปรแกรมในระหว่างที่ผู้ใช้ใช้งานโปรแกรม และปรับปรุงโปรแกรม เมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น หรือในการใช้งานโปรแกรมไปนานๆ ผู้ใช้อาจต้องการเปลี่ยนแปลงการ

ทำงานของระบบงานเดิมเพื่อให้เหมาะกับ เหตุการณ์ นักเขียนโปรแกรมก็ต้องคอยปรับปรุงแก้ไข โปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้ที่ เปลี่ยนแปลงไปนั่นเอง

2.2 กฎหมายควบคุมอาคาร (กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติ ควบคุมอาคารพ.ศ. 2522)

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

อาคารอยู่อาศัยรวม" หมายความว่า อาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยสำหรับหลายครอบครัว โดยแบ่งออกเป็นหน่วยแยกจากกันสำหรับแต่ละครอบครัว "อาคารขนาดใหญ่" หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน เกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไปและมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความ สูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้าสำหรับอาคารทรงจั่ว หรือปั้นหยาให้วัด จากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด"ความกว้างสุทธิ" หมายความว่า ความกว้างที่ วัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยปราศจากสิ่งใด ๆ กีดขวาง"ที่ว่าง" หมายความว่า พื้นที่อัน ปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอาจจะจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำ บ่อพัก น้ำเสีย ที่พักรมูลฝอย ที่พักรวมมูลฝอย หรือที่จอดรถ ที่อยู่ภายนอกอาคารก็ได้ และให้หมายความ รวมถึงพื้นที่ของสิ่งก่อสร้าง หรืออาคารที่สูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคา หรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น"ถนนสาธารณะ" หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่

ข้อ 19 อาคารอยู่อาศัยรวมต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละหน่วยที่ใช้เพื่อการอยู่อาศัยไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร

ข้อ 20 ห้องนอนในอาคารให้มีความกว้างด้านแคบที่สุดไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร และมีพื้นที่ ไม่น้อยกว่า 8 ตารางเมตร

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคารอยู่อาศัยรวม ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 23 บันไดของอาคารอยู่อาศัยถ้ามีต้องมียกขึ้นอย่างน้อยหนึ่งบันไดที่มีความกว้างสุทธิไม่น้อย กว่า 80 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 3 เมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และต้องมีพื้นหน้าบันไดมี ความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได

บันไดที่สูงเกิน 3 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 3 เมตร หรือน้อยกว่านั้นและชานพักบันไดต้องมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได ระยะตั้งจากชั้นบันได หรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้นและระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกั้นตบบันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้างบริเวณจุกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 26 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมียะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ใกล้สุดบนพื้นชั้นนั้น

ข้อ 26 บันไดตามข้อ 23 และข้อ 24 ที่เป็นแนวโค้งเกิน 90 องศา จะไม่มีชานพักบันไดก็ได้ แต่ต้องมีความกว้างเฉลี่ยของลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 23 และไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 24

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

- (1) อาคารอยู่อาศัย และอาคารอยู่อาศัยรวม ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกิน 2 ชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายหรือคลังสินค้าที่ก่อสร้างหรือ คัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

- (1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลาง ถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร
- (2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนว อาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนน สาธารณะ
- (3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขต ถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

ข้อ 42 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คูคลอง ลำรางหรือ ลำกระโดง ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจาก เขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร

ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ ป้าย อุโมงค์ คานเรือ หรือที่ว่างที่ใช้เป็นที่ จอดรถไม่ต้องร่นแนวอาคาร

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจาก จุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุดความสูงของ อาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 45 อาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันขนานอยู่เมื่อระยะ ระหว่างถนนสาธารณะสองสายนั้นไม่เกิน 60 เมตร และส่วนกว้างของอาคารตามแนวถนน สาธารณะที่กว้างกว่าไม่เกิน 60 เมตร ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ ที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า

ข้อ 46 อาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันความสูงของ อาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุด จากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนน สาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า และความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบ

กว่าต้องไม่เกิน 60 เมตรสำหรับอาคารซึ่งเป็นห้องแถวหรือตึกแถว ความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 15 เมตร

ข้อ 47 รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อหรือห่างจากถนนสาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้วให้ก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 3 เมตร เหนือระดับทางเท้าหรือถนนสาธารณะ

ข้อ 48 การก่อสร้างอาคารใกล้เคียงอาคารอื่นในที่ดินเจ้าของเดียวกัน พื้นหรือผนังของอาคารสูงไม่เกิน 9 เมตร ต้องห่างอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 4 เมตร และสำหรับอาคารที่สูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ต้องห่างอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 6 เมตรความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับแก่ที่ว่างที่ใช้เป็นที่จอดรถ

ข้อ 50 ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

- (1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- (2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร

ผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าวจะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารที่อยู่ชิดเขตที่ดินหรือห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่าที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ดังก่อสร้างเป็นผนังทึบ และคาบฟ้าของอาคารด้านนั้นให้ทำผนังทึบสูงจากคาบฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ในกรณีก่อสร้างชิดเขตที่ดินต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินข้างเคียงด้านนั้นด้วย

2.3 การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-even Analysis) เมื่อกำหนดให้

P = มูลค่าเงินรวมในปัจจุบัน (Present Worth)

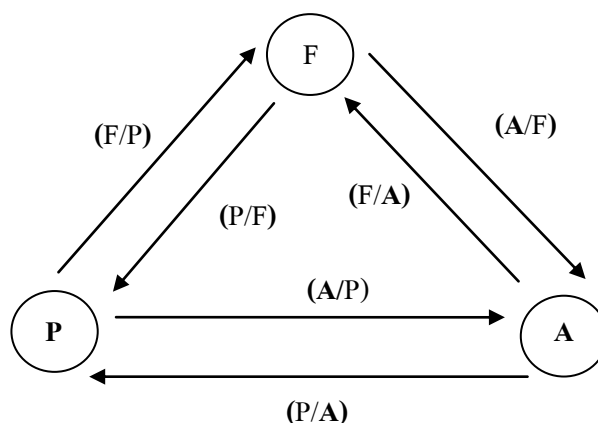
F = มูลค่าเงินรวมในอนาคต (Future Worth)

A = มูลค่าเงินรวมเฉพาะงวด (Annual Worth)

n = จำนวนช่วงเวลาของการคิดดอกเบี้ย (Number of interest period)

i = อัตราดอกเบี้ย (Interest rate per interest period)

$$(P/F) = \frac{1}{(F/P)} ; (F/A) = \frac{1}{(A/F)} ; (P/A) = \frac{1}{(A/P)}$$



รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ของมูลค่าเงิน ณ.ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

หมายเหตุ : ที่ n และ i เดียวกัน

$$(P/A) = (F/A)(P/F)$$

$$(A/F) = (P/F)(A/P)$$

$$(A/P) = (F/P)(A/F)$$

To find	Give	Factor	Equation	Formula
P	F	$(P/F, i\%, n)$	$P=F(P/F, i\%, n)$	$P=F[1/(1+i)^n]$
F	P	$(F/P, i\%, n)$	$F=P(F/P, i\%, n)$	$F=P(1+i)^n$
P	A	$(P/A, i\%, n)$	$P=A(P/A, i\%, n)$	$P=A[(1+i)^n - 1] / [i(1+i)^n]$
A	P	$(A/P, i\%, n)$	$A=P(A/P, i\%, n)$	$A=P[i(1+i)^n] / [(1+i)^n - 1]$
A	F	$(A/F, i\%, n)$	$A=F(A/F, i\%, n)$	$A=F[i / [(1+i)^n - 1]]$
F	A	$(F/A, i\%, n)$	$F=A(F/A, i\%, n)$	$F=A[(1+i)^n - 1] / [i]$

รูปที่ 2.6 ตารางสมการแปลงค่าเงิน P, F, A

เป้าหมายของการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-even Analysis) คือ ช่วยในหาปริมาณการผลิตที่เกิดการคุ้มทุน เพื่อช่วยให้ผู้บริหารมีเป้าหมายในวางแผนในการผลิต เมื่อเราทราบว่าปริมาณการผลิตเท่าใดที่ทำให้เกิดการคุ้มทุน ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น

- การหาระยะเวลาคุ้มทุน
- การกำหนดราคาขาย

- การกำหนดอัตราการผลิต
- การบริหารต้นทุน

2.1 ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost; FC) คือ ต้นทุนที่ใช้ในการลงทุนเพื่อการผลิต ที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต เป็นต้นทุนที่ใช้ในการประกอบกิจการที่คงที่ภายในระดับปริมาณการลงทุนหนึ่ง เช่น ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือ เครื่องจักร โรงงานประจำ ที่ดิน ค่าเช่า ค่าประกันภัย ภาษีโรงเรือน เงินเดือนพนักงานประจำ ค่าโฆษณา ค่าฝึกอบรม เป็นต้น แม้จะไม่มีการผลิตต้นทุนส่วนนี้ก็ยังคงมีอยู่

2.2 ต้นทุนแปรผัน (Variable Cost; VC) คือ ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงโดยตรงกับปริมาณการผลิต หรือการบริการ โดยมีอัตราส่วนความสัมพันธ์ของการเพิ่มและลดเท่าๆ กัน ซึ่งเป็นต้นทุนที่ใช้ไปกับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตโดยตรง เช่น วัตถุดิบ ค่าจ้างแรงงานทางตรงที่ใช้ในการผลิตหรือบริการ ค่าเชื้อเพลิงการผลิต ค่าซ่อมบำรุงที่สัมพันธ์กับการผลิต เป็นต้น ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะไม่เกิดขึ้นถ้าไม่มีผลผลิตในการลงทุนออกมา

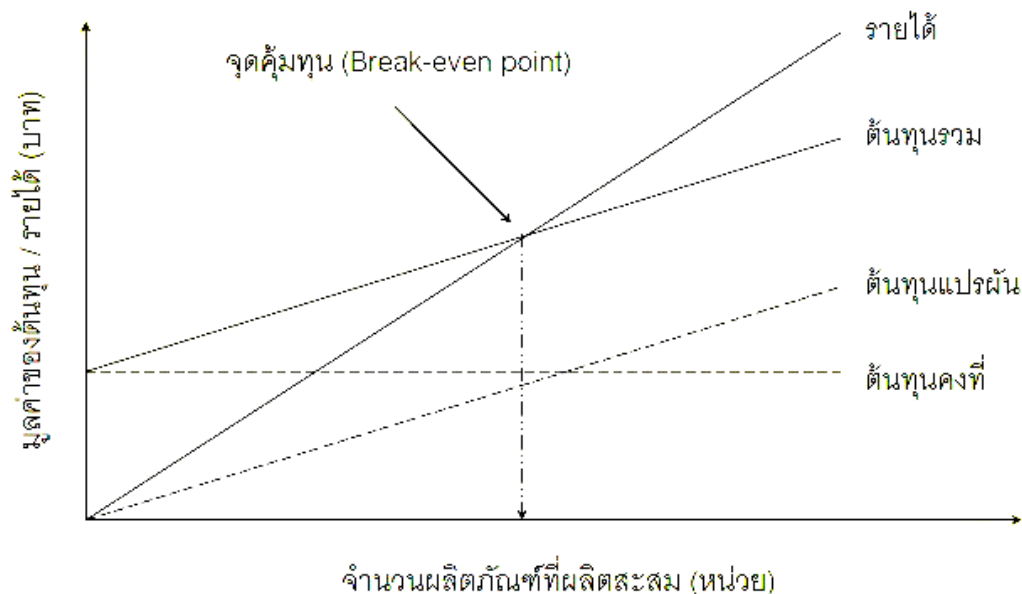
2.3 ต้นทุนรวม (Total Cost; TC) คือ ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนแปรผันรายรับรวม หรือ รายได้รวม (Total Revenue / Income /Revenue; TR) คือ เงินจากการขายผลผลิตจากการลงทุนหรือบริการ การลงทุนทั่วไปมักจะหวังว่ารายรับจะมีมากกว่ารายจ่าย ซึ่งส่วนที่มากกว่านี้เรียกว่า ผลกำไร (Profit) แต่ถ้าการลงทุนนั้นมีรายจ่ายมากกว่ารายรับ รายจ่ายส่วนที่มากกว่านี้ขาดทุน (Loss) ผลจากกำไรหรือขาดทุนนี้เป็นจุดที่จะดึงดูดความสนใจในการลงทุน โดยจะดึงดูดความสนใจในการลงทุนมากถ้าผลกำไรจากการวิเคราะห์การลงทุนมีมาก

กำไร (Profit) คือ รายได้ - ต้นทุนรวม

แผนภูมิจุดคุ้มทุน (Break-even chart) : เป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยต่างๆ ของการลงทุน ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของรายรับ ต้นทุน และกำไร ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรต่อการลงทุนผลิตที่แตกต่างกัน แนวแกนตั้งของรูปแสดงมูลค่าเงินของทั้งรายรับและ

รายจ่าย แนวแกนนอนแสดงถึงปริมาณการผลิต ซึ่งอาจจะมีหน่วยเป็นหน่วยของการผลิต หรือหน่วยของการบริการ

Break-even point (จุดคุ้มทุน) : คือ จุดที่รายรับรวม (TR) มีค่าเท่ากับต้นทุนรวม (TC) หรือจุดที่กำไรมีค่าเท่ากับศูนย์



รูปที่ 2.7 กราฟแสดงการหาจุดคุ้มทุน

ตามรูปจะแสดงถึงลักษณะของต้นทุนคงที่(Fixed cost) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายคงที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต ซึ่งลักษณะของต้นทุนคงที่ที่จะเป็นเส้นนอนระนาบไปถึงปริมาณสูงสุดปริมาณหนึ่ง เรียกปริมาณนี้ได้ว่าปริมาณเต็มประสิทธิภาพของต้นทุนคงที่ที่จะลงทุนได้(100%capacity) ซึ่งถ้าปริมาณการผลิตมากกว่าปริมาณดังกล่าวแล้วค่าของต้นทุนคงที่จะเพิ่มขึ้นอีกระดับหนึ่ง ตัวอย่างที่เห็นได้ง่ายๆ ก็คือเครื่องจักรมีความสามารถในการปั๊มขึ้นรูปโลหะได้วันละ 500 ชิ้นเป็นอย่างมาก ถ้าต้องการผลิตในแต่ละวันให้ได้มากกว่า 500 ชิ้นก็จำเป็นต้องเพิ่มเครื่องจักรอีกหนึ่งเครื่อง นั่นคือต้นทุนคงที่จะเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัวทันทีแม้ว่าจะต้องการผลิตให้ได้เพียง 501 ชิ้นต่อวันก็ตาม

จากรูป ต้นทุนแปรผัน (Variable cost) จะมีลักษณะที่เป็นระนาบชันขึ้นเป็นไปตามปริมาณการผลิต โดยที่เมื่อปริมาณการผลิตมากขึ้นต้นทุนแปรผันจะมากขึ้น ซึ่งปกติแล้วต้นทุนแปรผันจะคงที่ต่อหน่วยปริมาณการผลิตอันจะทำให้อัตราการเพิ่มคงที่เส้นของต้นทุนแปรผันก็จะเป็นเส้นตรง แต่ถ้าอัตราการเพิ่มไม่คงที่เส้นต้นทุนแปรผันก็จะไม่เป็นเส้นตรงตามอัตราการเพิ่มหรือลด ซึ่งอาจแสดงได้ในรูปสมการเชิงเส้นต่าง ๆ

จากรูป ต้นทุนรวม (Total cost) คือผลรวมของต้นทุนแปรผันกับต้นทุนคงที่ที่มีความลาดชันเดียวกับต้นทุนแปรผันโดยเริ่มต้นที่ระดับต้นทุนคงที่ขนานกันไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถึงแม้จะไม่มีการผลิตใดๆ เลยก็ตามแต่จะมีค่าของการลงทุนซึ่งเป็นต้นทุนคงที่

จากรูป รายรับรวม (Total Revenue; TR) จะมีค่าตามปริมาณการผลิตโดยเริ่มต้นจากจุดศูนย์ของกราฟ โดยปกติถ้ารายรับต่อหน่วยคงที่เส้นรายรับก็จะเป็นเส้นตรงลาดเพิ่มขึ้นตามปริมาณการผลิต

จุดที่เส้นรายรับตัดกับเส้นต้นทุนรวมจะให้ค่าของรายรับเท่ากับรายจ่าย ซึ่งก็คือ ‘จุดคุ้มทุน’ ซึ่งจุดคุ้มทุนนี้จะบอกถึงปริมาณการผลิตหรือบริการที่ทำให้รายรับเท่ากับรายจ่าย เป็นจุดที่บอกถึงปริมาณการผลิตต่ำสุดที่จะต้องผลิตถ้าหากต้องการลงทุนโดยไม่ขาดทุน ถ้าปริมาณการผลิตต่ำกว่าจุดคุ้มทุนนี้ จะพบว่าเส้นต้นทุนรวมจะสูงกว่ารายรับซึ่งหมายถึงช่วงของการขาดทุน แต่ถ้าปริมาณการผลิตอยู่ในช่วงสูงกว่าจุดคุ้มทุนแล้วเส้นต้นทุนรวมจะต่ำกว่าเส้นรายรับ ซึ่งหมายถึงช่วงของการมีกำไร โดยจะเริ่มมีกำไรเมื่อปริมาณการผลิตมีค่ามากกว่าปริมาณ ณ จุดคุ้มทุนนี้เป็นต้นไป

จากแผนภูมิจุดคุ้มทุนสามารถพิจารณาได้ว่า การเปลี่ยนแปลงต้นทุนหรือราคาขายจะมีผลให้จุดคุ้มทุนเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยทั่วไปการลดจุดคุ้มทุนให้ต่ำลงย่อมหมายถึงการมีกำไรเพิ่มขึ้น ดังนั้นกิจการธุรกิจใดๆ ก็ดีจะพยายามหาหนทางในการลดจุดคุ้มทุนลงมาให้อยู่ในระดับต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ นอกจากใช้ในการหากำไรเพิ่มขึ้นแล้วยังช่วยในการแก้ปัญหาในกรณีที่เกิดขาดทุนจากการขายไม่ได้ตามปริมาณที่จะมีกำไรซึ่งจะต้องขายให้อยู่ระดับเหนือจุดคุ้มทุนนี้

วิธีการลดจุดคุ้มทุนให้ต่ำลงสามารถทำได้ด้วยกัน 3 วิธี คือ

- 1) ลดต้นทุนคงที่
- 2) ลดต้นทุนแปรผัน
- 3) เพิ่มราคาขาย

2.4 งานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 การวางแผนและติดตามควบคุมต้นทุนโครงการก่อสร้าง (นายสมชาย วรธงไชย; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2555)

งานวิจัยนี้ทำการพัฒนาโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อช่วยตัดสินใจควบคุมต้นทุนโครงการก่อสร้างของบริษัทรับเหมาขนาดเล็ก ทาการศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนและติดตามควบคุมต้นทุนโครงการ จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัยรวมสูง 4 ชั้น โดยใช้เครื่องมือการควบคุมต้นทุนด้วยวิธี Earned Value Analysis วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบแผนงานผลงานที่ทำได้ และค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้น นามาสร้างดัชนีชี้วัดสถานะต้นทุนโครงการ

การพัฒนาโปรแกรม Microsoft Excel ให้สามารถเก็บบันทึก เชื่อมโยงและประมวลผลข้อมูลการใช้ต้นทุนงบประมาณของทรัพยากรและค่าใช้จ่ายจริง แสดงข้อมูลและผลลัพธ์ในใบรายงานที่กำหนด ได้ถูกต้องรวดเร็ว ทำให้สามารถรับรู้สถานะต้นทุนโครงการที่เกิดขึ้นระหว่างดา

เนนการก่อสร้างและเฝ้าติดตามผลงาน ช่วยให้ผู้รับเหมาหรือผู้จัดการโครงการใช้ตัดสินใจในการแก้ปัญหางานได้อย่างทันเหตุการณ์

2.4.2 การประยุกต์โปรแกรมเอ็กซ์เซล เพื่อคำนวณหาค่าการสูญเสียกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมในระบบส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง 115 kV โชนอีสานตะวันออกเฉียง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (หาญโชค บุตรเวียงพันธ์; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; 2544)

งานวิจัยนี้ทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคำนวณ ค่า กำลังไฟฟ้าสูญเสีย ของระบบส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง 115 kV โชนอีสานตะวันออกเฉียง การไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยดำเนินการดังนี้ ตอนที่ 1 ศึกษาสภาพระบบส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง 115 kV โชนอีสานตะวันออกเฉียง ประกอบด้วยสถานีไฟฟ้าแรงสูง 9 สถานี โดยการรวบรวมค่ากำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ ทุกช่วงเวลา ตลอด 24 ชั่วโมง ในระยะเวลา 2 ปี นำค่ากำลังไฟฟ้าที่ได้นำมาเขียนกราฟ สังเกตรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้า ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันและฤดูกาลที่ แตกต่างกัน ผลการศึกษาทำให้ทราบถึง ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการนำค่ากำลังไฟฟ้าจริงและกำลัง ไฟฟ้ารีแอกทีฟ ของทุกสถานีไฟฟ้าแรงสูงมาเป็น ตัวแทนในการเก็บข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย ครั้งนี้ตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak Load) คือช่วงเวลา 18.30 น. และ 20.00 น. ช่วงความต้องการไฟฟ้าสม่ำเสมอ (Day Load) คือช่วง 11.00 น.และ 14.00 น. ช่วงความต้องการไฟฟ้าต่ำที่สุด (Light Load) คือ ช่วงเวลา 04.00 น. 07.00 น. และ 22.00 น. และหลังจากสังเกตการเปลี่ยนแปลงของกราฟ กำลังไฟฟ้าพบว่า ฤดูกาลไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกำลังไฟฟ้าในระบบ ตอนที่ 2 การประยุกต์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของการ ป้อนข้อมูล ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณ โดยศึกษาข้อมูลจริงในระบบ ทำให้สามารถกำหนด รูปแบบการป้อนข้อมูลได้ 2 ลักษณะ คือ การป้อนข้อมูลแบบอัตโนมัติและการป้อนข้อมูลด้วยมือ ส่วนที่ 2 คือ ส่วนของการคำนวณของโปรแกรม ได้ประยุกต์ฟังก์ชัน Solver ที่เป็นฟังก์ชันเสริมในโปรแกรมเอ็กซ์เซล มาใช้ในการคำนวณโดยฟังก์ชัน Solver นี้จะคำนวณ โดยอาศัยหลักการทำให้เหมาะสมที่สุด Zoptimization) โดยการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรภายใต้ เงื่อนไขที่กำหนดไว้ ส่วนที่ 3 คือ การแสดงผลของโปรแกรม สามารถแสดงผลการคำนวณได้ 2 ลักษณะ คือ การแสดงผลแบบเป็นภาพรวมของระบบทั้งหมด (Summary) และการแสดงผลแบบเฉพาะ ส่วนที่ต้องการ (Power Flow List) ตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้า สูญเสียก่อนและหลังการใช้โปรแกรม ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ 4 เงื่อนไข และการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าสูญเสียระหว่างโปรแกรมมาตรฐาน กับโปรแกรมที่ประยุกต์ขึ้น ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงเวลาเดียวกัน โปรแกรมที่ประยุกต์ขึ้นสามารถคำนวณ ค่า กำลังไฟฟ้าสูญเสียได้น้อยกว่า

กำลังไฟฟ้าสูญเสียก่อนการใช้โปรแกรม ไม่ว่าจะอยู่ภายใต้เงื่อนไขใดก็ตาม และผลการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าสูญเสียระหว่างโปรแกรมที่ประยุกต์ขึ้น กับโปรแกรมมาตรฐาน พบว่ามีกำลังไฟฟ้าสูญเสียเท่ากัน แสดงว่าโปรแกรม ที่ประยุกต์ขึ้นมีประสิทธิภาพเทียบเท่าโปรแกรมมาตรฐาน และยอมรับได้

2.4.3 การศึกษาและพัฒนาโปรแกรมออกแบบทางเรขาคณิตสำหรับทางแยกต่างระดับ (อัศวิน จริยานพิวาทย์; มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2546)

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบทางเรขาคณิตสำหรับทางแยก ต่างระดับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรวดเร็วและความถูกต้องในการทำงาน อีกทั้ง เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของทางแยกต่างระดับในขั้นต้นด้วย งานวิจัยนี้ได้นำมาตรฐานของ AASHTO มาประยุกต์ใช้โดยกลับทิศทางเดินรถจากชิดขวาเป็นชิดซ้าย เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงในประเทศและส่วนของการพัฒนาโปรแกรม คอมพิวเตอร์ได้แบ่งตัวโปรแกรมเป็น 4 ส่วนหลักคือการตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของทางแยกต่างระดับขั้นต้น การออกแบบทางเรขาคณิตของโค้งทางราบ โค้งทางตั้ง และการยกโค้ง การเขียนโปรแกรมการตัดสินใจเลือกใช้ทางแยกต่างระดับขั้นต้น ได้อ้างอิงข้อมูลมาจาก AASHTO โดยใช้ประเภทของถนนที่มาตัดหรือเชื่อมต่อกับทางหลวงและลักษณะภูมิประเทศของ สถานที่ก่อสร้างเป็นตัวกำหนด เมื่อได้ทางแยกต่างระดับแนะนำเบื้องต้นแล้ว โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานสัมประสิทธิ์คะแนนระหว่าง 0-1 โดยแบ่งหัวข้อการให้คะแนนเป็น ด้านวิศวกรรม ด้านการก่อสร้างและบำรุงรักษา และด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อคำนวณหาคะแนนของทางแยกต่างระดับแต่ละชนิด โปรแกรมออกแบบโค้งทางราบสามารถออกแบบได้ทั้งโค้งวงกลมและโค้งก้นหอย ผลลัพธ์ของโปรแกรมที่ได้คือพิกัดอาซิมุท สถานีต่างๆ ส่วนประกอบของโค้ง และความเร็ว แนะนำตามชนิดของ Ramp โปรแกรมออกแบบโค้งทางตั้งสามารถออกแบบได้ทั้งโค้งสมมาตรและไม่สมมาตร ผลลัพธ์ของโปรแกรมที่ได้คือเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน ค่าระดับของ Profile Grade ค่าระดับของโค้งตั้งที่สถานีต่างๆ และคำแนะนำสำหรับระยะทางได้ลาดวิกฤต ส่วนโปรแกรมการยกโค้งออกแบบได้ทั้งการหมุนรอบขอบใน และหมุนรอบขอบนอก ผลจากการคำนวณของโปรแกรมได้ค่าแตกต่างจากแบบน้อยมากถือว่าไม่มีนัยสำคัญ การคำนวณเพื่อออกแบบทางแยกต่างระดับมีรูปแบบที่ซับซ้อนและมีลักษณะคำนวณซ้ำ จึงเหมาะสมอย่างยิ่งกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งสามารถลดโอกาสผิดพลาดและเพิ่มความรวดเร็วในการทำงานได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

โครงการนี้เป็นการศึกษาวิจัยเป็นการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกจากการทำงานตามวิธีปกติ ซึ่งวงจรการพัฒนาโปรแกรม (Program Development Life Cycle: PDLC) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Program Analysis)
- 3.2 การออกแบบโปรแกรม (Program Design)
- 3.3 การเขียนโปรแกรม (Program Coding)
- 3.4 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Program Testing)
- 3.5 การบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

3.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Program Analysis)

ร่างขั้นตอนการออกแบบอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยวหรือเรียงแถวคู่ตามวิธีปกติ เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางการพัฒนาโปรแกรม ดังต่อไปนี้

- 3.1.1 รับมอบสำเนาโฉนดที่ดิน ตรวจสอบขนาดความกว้าง x ยาวของแปลงที่ดิน
- 3.1.2 ตรวจสอบตำแหน่งทางสาธารณะ ว่าติดกับที่ดินด้านไหน ความกว้างทางสาธารณะเท่าไร
- 3.1.3 กำหนดความสูง จำนวนชั้นของอาคาร ได้ระยะถอยร่นของแนวอาคารถึงเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ
 - อาคารสูงไม่เกิน 2 ชั้นระยะถอยร่นจากกึ่งกลางทางสาธารณะ 3.00 เมตร
 - อาคารสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไประยะถอยร่นจากกึ่งกลางทางสาธารณะ 6.00 เมตร
- 3.1.4 พิจารณาขนาดที่ดินที่เหลือจากระยะถอยร่นจากเขตที่ดิน เพื่อประเมินรูปร่างทิศทางของตัวอาคาร(หันหน้าไปทางไหน ห้องพักชนิดแถวเรียงเดี่ยวหรือแถวเรียงคู่)
 - กำหนดระยะถอยร่นด้านตรงข้ามของทางสาธารณะ 0.50 เมตร
 - ได้ระยะถอยร่นอาคารถึงแนวเขตที่ดินที่เหลืออีก 2 ด้าน ฝั่งด้านหน้าและหลังของตัวอาคาร
- 3.1.5 กรณีความสูงอาคารไม่เกิน 3 ชั้น
 - ความกว้างสุทธิหักลบความกว้างทางเดินรวมหน้าห้อง 1.50 เมตร ได้ความลึกสุทธิของแต่ละห้องพัก

- ความยาวสุทธิหักลบความกว้างบันได 3.00 เมตร ได้ความยาวสุทธิของห้องพัก รวมกันทุกห้อง
- 1 ห้องพักมีพื้นที่ใช้สอยไม่ต่ำกว่า 20 ตารางเมตร กำหนดความกว้างขั้นต่ำของแต่ละห้องพักที่ต้องการ ได้จำนวนห้องพัก หรือกำหนดจำนวนห้องพักที่ต้องการ ได้ความกว้างของแต่ละห้องพัก

3.1.6 กรณีความสูงอาคารตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป (ต้องมีบันไดหนีไฟ)

- ความกว้างสุทธิหักลบความกว้างทางเดินรวมหน้าห้อง 1.50 เมตร ได้ความลึกสุทธิของแต่ละห้องพัก
- ความยาวสุทธิหักลบความกว้างบันได 3.00 เมตร และความกว้างบันไดหนีไฟ 1.60 เมตร ได้ความยาวสุทธิของห้องพักรวมกันทุกห้อง
- 1 ห้องพักมีพื้นที่ใช้สอยไม่ต่ำกว่า 20 ตารางเมตร กำหนดความกว้างขั้นต่ำของแต่ละห้องพักที่ต้องการ ได้จำนวนห้องพัก หรือกำหนดจำนวนห้องพักที่ต้องการ ได้ความกว้างของแต่ละห้องพัก

3.2 การออกแบบโปรแกรม (Program Design)

ร่าง Flow Chart และแบ่งกลุ่มข้อมูลและกลุ่มของการพัฒนาโปรแกรม Excel ออกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาพัฒนาโปรแกรม Excel ซึ่งกลุ่มของข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบไปด้วย

3.2.1 รวบรวมข้อมูลความต้องการเบื้องต้นของเจ้าของอาคาร

- จำนวนห้องพักทั้งหมด หรือจำนวนห้องพักต่อชั้น
- จำนวนชั้นความสูงของอาคาร
- งบประมาณในการก่อสร้างที่ตั้งไว้ หรือขีดจำกัดของวงเงินกู้จากธนาคาร
- ระยะเวลาคืนทุน

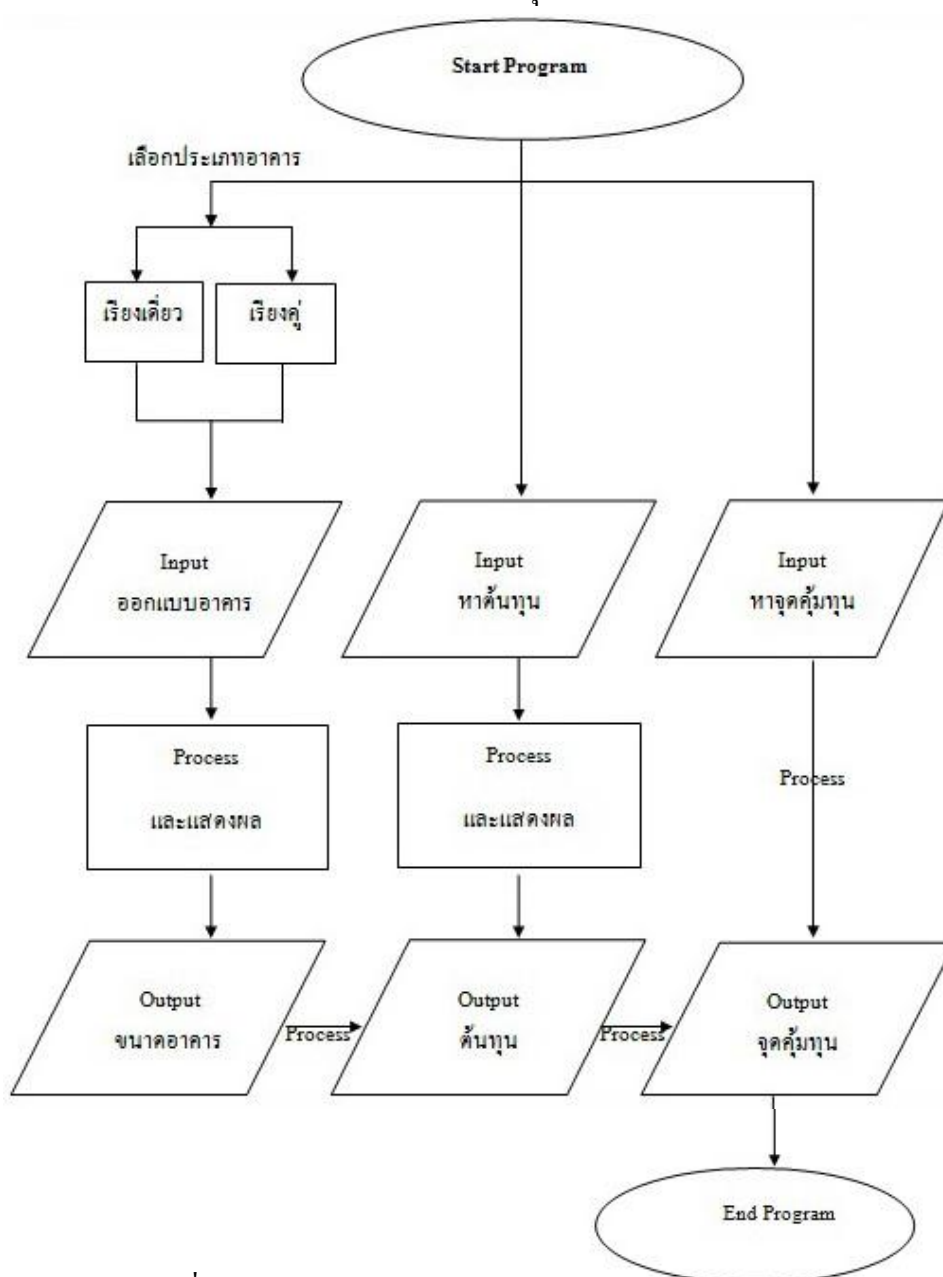
3.2.2 ขนาดต่างๆด้านสถาปัตยกรรมของอาคาร จำนวนชั้น และจำนวนห้องพัก ประเภทของอาคาร

- ชนิดเรียงแถวเดี่ยว
- ชนิดเรียงแถวคู่

3.2.3 งบประมาณที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด โดยการคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของอาคารที่โปรแกรมออกแบบไว้ นำไปคูณเข้ากับอัตราค่ารับเหมาก่อสร้างต่อพื้นที่ก่อสร้าง 1 ตารางเมตร ซึ่งอัตราค่าก่อสร้างนี้ จะมีให้เลือกหลายค่า แปรผันไปตาม

คุณภาพวัสดุหรือเฟอร์นิเจอร์ที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างอาคาร ซึ่งผู้รับเหมาต้องตกลง และชี้แจงให้เจ้าของอาคารทราบประกอบการทำสัญญาจ้าง

3.2.4 ระยะเวลาต้นทุน เมื่อกำหนดระยะเวลาต้นทุนที่ต้องการ กับงบประมาณในการก่อสร้างที่ต้องใช้ และทราบอัตราดอกเบี้ยของธนาคารแล้ว จึงใช้หลัก Economic Engineering ในการคิดมูลค่าของรวมเงินที่ต้องชำระหนี้ในอนาคต หรือการชำระหนี้ในแต่ละเดือนหารด้วยจำนวนห้องพักที่ออกแบบไว้ เพื่อกำหนดอัตราค่าเช่าห้องพักรายเดือนที่ต้องเรียกเก็บ หรือในทางกลับกัน เมื่อพิจารณาความเหมาะสมในการกำหนดค่าเช่ารายเดือน คูณกับจำนวนห้องพักที่ออกแบบไว้ ทำให้ทราบรายรับในแต่ละเดือน ทำให้เราทราบระยะเวลาต้นทุนที่เกิดขึ้นได้



รูปที่ 3.1 Flow Chart ลักษณะการทำงานของโปรแกรม

3.3 การเขียนโปรแกรม (Program Coding)

ซึ่งเป็นขั้นตอนหลังจากที่ได้มีการออกแบบโปรแกรมแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นการเขียนโปรแกรมExcel ตามลำดับขั้นตอนของ Flow Chart ที่ร่างไว้ กำหนดสูตรการคำนวณให้เหมาะสม สอดคล้อง และครอบคลุมกับกรณีต่างๆตามแผนงาน

3.4 การทดสอบโปรแกรม (Program Testing)

เป็นการนำโปรแกรมที่ลงรหัสแล้วเข้าคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบรูปแบบกฎเกณฑ์ของภาษา และผลการทำงานของโปรแกรมนั้น ถ้าพบว่ายังไม่ถูกต้องก็แก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งการเกิด Error ของโปรแกรมมักมีมาจาก 2 สาเหตุเท่านั้น คือ

3.4.1 Syntax Error คือ ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนโค้ดคำสั่ง (Source Code) ที่ไม่ตรงกับ...ไวยากรณ์ (Syntax) ของภาษาโปรแกรมนั้นๆ

3.4.2 Logic Error เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการออกแบบอัลกอริทึมให้ทำงานผิดพลาดประสงค์

3.5 การบำรุงรักษาโปรแกรม

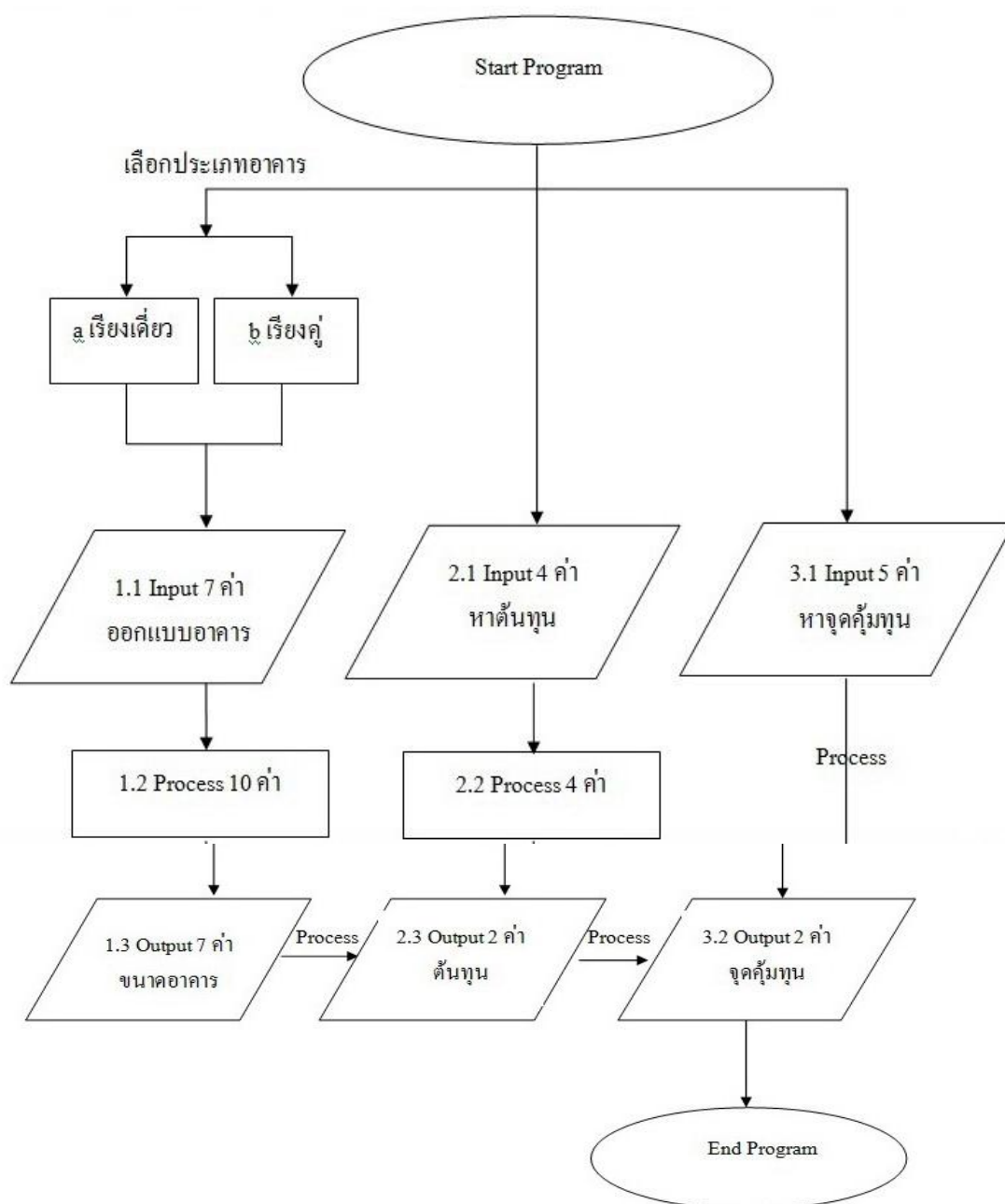
เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน ในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยก็อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาบ้าง ดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยควบคุมดูแล และคอยตรวจสอบการทำงาน การบำรุงรักษาโปรแกรมจึงเป็นขั้นตอนที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องคอยเฝ้าดูและหา ข้อผิดพลาดของโปรแกรมในระหว่างที่ผู้ใช้ใช้งาน โปรแกรม และปรับปรุงโปรแกรม เมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น หรือในการใช้งานโปรแกรมไปนานๆ ผู้ใช้อาจต้องการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบงานเดิมเพื่อให้เหมาะกับ เหตุการณ์ นักเขียนโปรแกรม

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล

จากหลักการและเหตุผลในบทที่ 1-3 นำไปออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ผลดังต่อไปนี้

4.1 Flow Chart และคำอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่ได้พัฒนาการออกแบบไว้



รูปที่ 4.1 Flow Chart การทำงานโดยรวมของโปรแกรม

กลุ่มโมดูลที่ 1 ด้านการออกแบบอาคาร

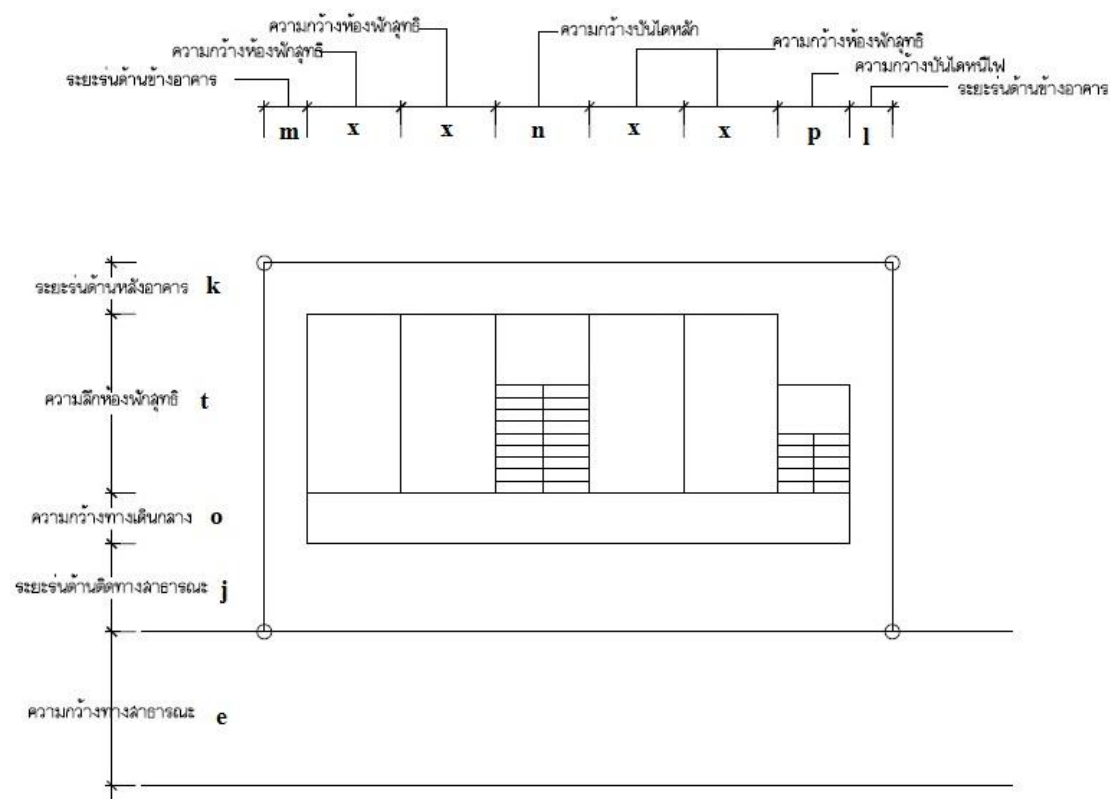
ในขั้นตอนแรก ผู้ใช้งานโปรแกรมจะต้องทำการเลือกใช้งานกลุ่มของโปรแกรมตามประเภทหรือลักษณะอาคารเสียก่อน ซึ่งมีให้เลือกใช้งานด้วยกัน 2 ประเภท ได้แก่

- สัญลักษณ์ a แทนค่าอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยว

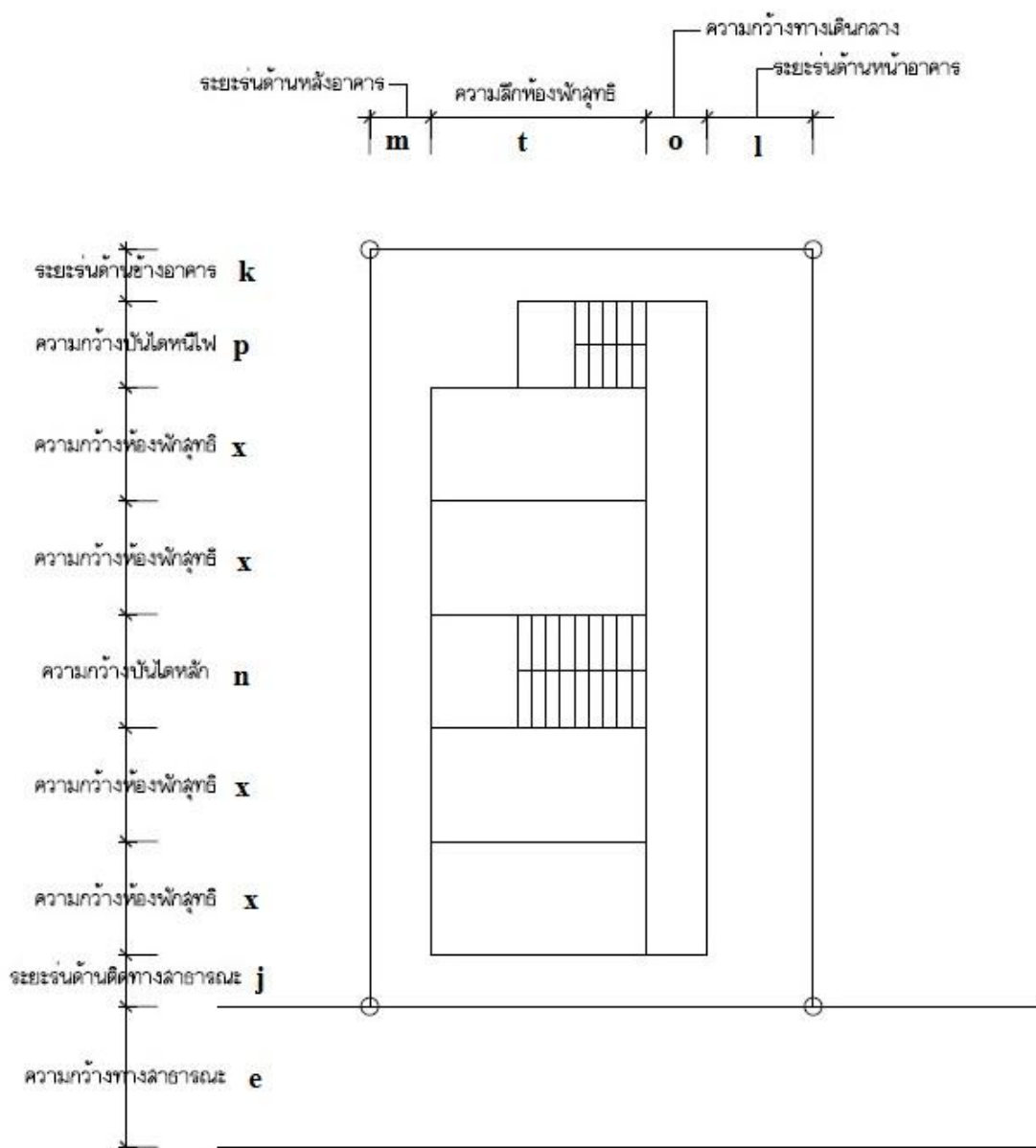
หมายถึง อาคารที่มีลักษณะห้องพักเรียงกันตามยาวแถวเดียวตลอดแนวโดยมีทางเดินกลางที่ต้องใช้งานร่วมกันของทุกห้องพัก อยู่ด้านหน้าห้องพัก

- สัญลักษณ์ b แทนค่าอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวคู่

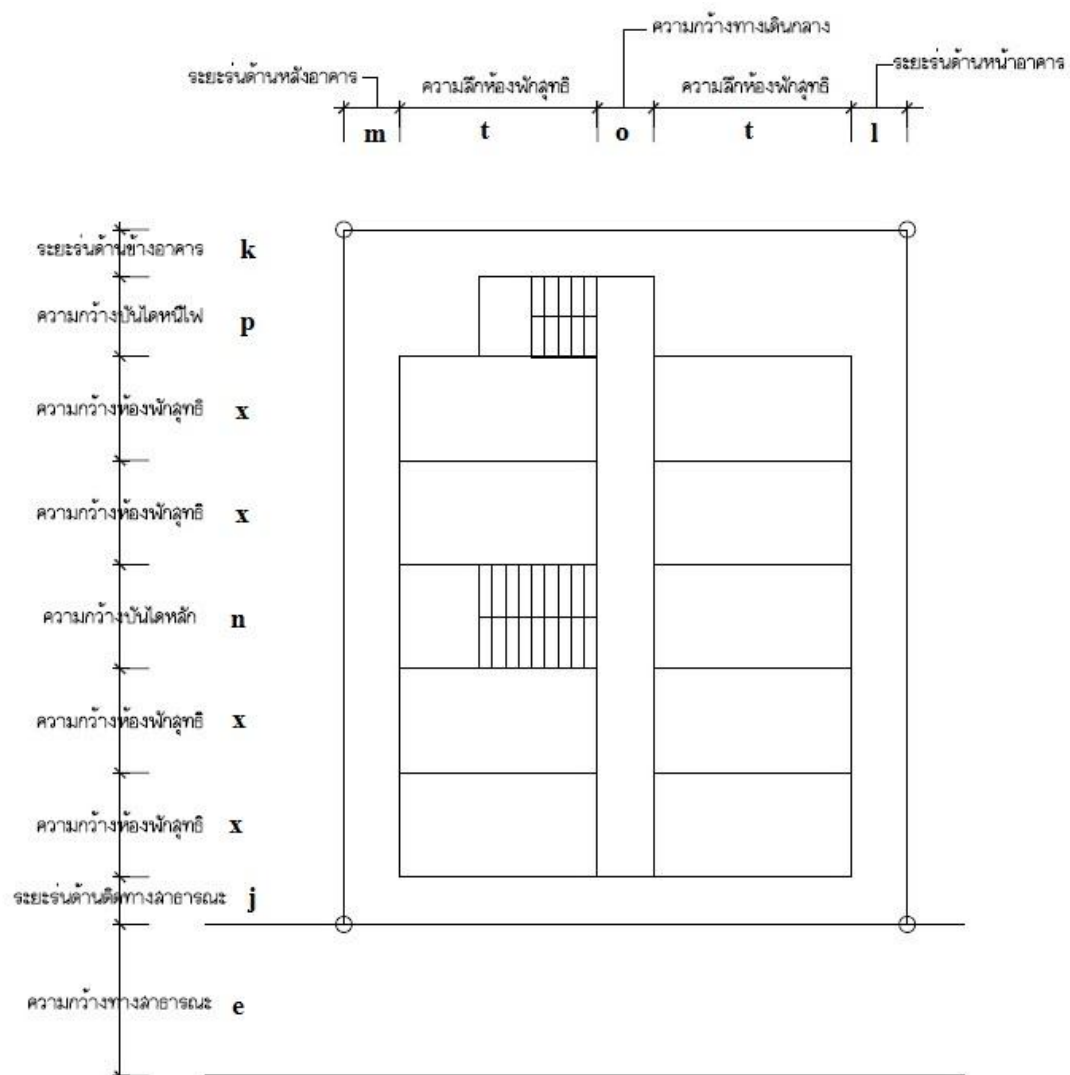
หมายถึง อาคารที่มีลักษณะห้องพักเรียงกันตามยาว 2 แถวตลอดแนวโดยมีทางเดินกลางที่ต้องใช้งานร่วมกันของทุกห้องพัก อยู่ตรงกลางด้านหน้าห้องพัก ของแต่ละฝั่ง



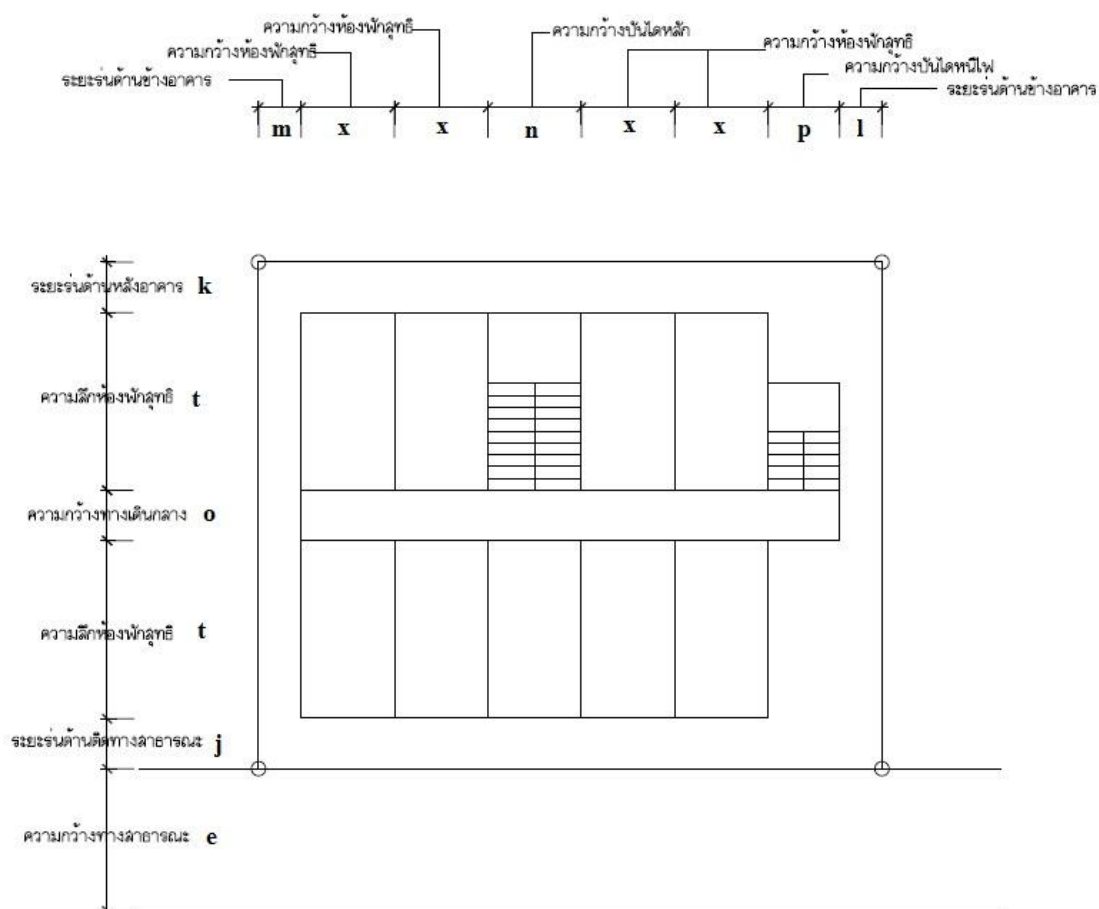
รูปที่ 4.2 ตำแหน่งและระยะต่างๆของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดแถวเรียงเดี่ยวแนวนอน



รูปที่ 4.3 ตำแหน่งและระยะต่างๆของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดแถวเรียงเดี่ยวแนวตั้ง



รูปที่ 4.4 ตำแหน่งและระยะต่างๆของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดแถวเรียงคู่แนวตั้ง



รูปที่ 4.5 ตำแหน่งและระยะต่างๆของอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดแถวเรียงคู่แนวนอน

1.1 Input มีทั้งหมด 7 ค่า ผู้ใช้งานโปรแกรมต้องทำการป้อนข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณการ
ออกแบบด้านขนาดองค์ประกอบต่างๆของตัวอาคาร ดังต่อไปนี้

1.1.1 สัญลักษณ์ c (เมตร) แทนค่า ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ

เป็นค่าความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ ที่ระบุในโฉนดที่ดิน สามารถหาค่าได้
จาก 2 แหล่งที่มา ได้แก่

- วัดขนาดจากโฉนดที่ดินหรือระวางที่ดินได้ โดยใช้ไม้บรรทัดที่มีค่า
มาตราส่วน (scale) ตรงกับมาตราส่วนที่ระบุในโฉนดที่ดินหรือระวาง
ที่ดินได้เลย
- วัดระยะจากสถานที่จริง

1.1.2 สัญลักษณ์ d (เมตร) แทนค่า ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ

เป็นค่าความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งจากทางสาธารณะ ที่ระบุในโฉนดที่ดิน สามารถหาค่าได้จาก 2 แหล่งที่มา ได้แก่

- วัดขนาดจากโฉนดที่ดินหรือระวางที่ดินได้ โดยใช้ไม้บรรทัดที่มีค่ามาตราส่วน (scale) ตรงกับมาตราส่วนที่ระบุในโฉนดที่ดินหรือระวางที่ดินได้เลย
- วัดระยะจากสถานที่จริง

1.1.3 สัญลักษณ์ e (เมตร) แทนค่า ความกว้างทางสาธารณะ

เป็นค่าความกว้างเขตทางสาธารณะ ที่อยู่ด้านหน้าแปลงที่ดิน โดยจะต้องทำการวัดขนาดจากสถานที่จริงเท่านั้น และวัดระยะในจุดที่มีค่าน้อยที่สุดในการนำมาใช้งาน หากสภาพสถานที่จริงไม่มีสภาพเป็นถนนหรือทางที่ชัดเจน อาจวัดระยะได้จากแนวเขตที่ดินของตนเองยังแนวเขตที่ดินฝั่งตรงกันข้ามของถนน โดยแนวเขตที่ดินนั้นมาจากการเล็งแนวหลักหมุด 2 หลัก ในแต่ละฝั่งของเขตที่ดิน หรือหากมีแนวรั้วกั้นอาณาบริเวณ อาจวัดระยะจากขอบนอกรั้ว ไปยังขอบนอกรั้วของที่ดินฝั่งตรงกันข้ามก็ได้

1.1.4 สัญลักษณ์ f (ชั้น) แทนค่า จำนวนชั้นที่ต้องการ

เป็นค่าจำนวนชั้นความสูงของตัวอาคาร ที่ผู้ใช้งานโปรแกรมต้องการก่อสร้าง

1.1.5 สัญลักษณ์ g (เมตร) แทนค่า ขนาดความกว้างชั้นดาดฟ้าที่ต้องการ

เป็นค่าความกว้างชั้นดาดฟ้าของแต่ละห้องพักที่ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถตั้งค่าหรือกำหนดได้ให้เหมาะสมกับขนาดห้องที่ต้องการออกแบบ เนื่องจาก หากขนาดห้องพักแคบเกินไป ผู้เช่า อาจรู้สึกอึดอัด และมีผลต่อการตัดสินใจเข้ามาเช่าห้องพักได้

1.1.6 สัญลักษณ์ h (ห้อง) แทนค่า จำนวนห้องพักที่ต้องการ

เป็นค่าจำนวนห้องพักชั้นดาดฟ้าต่อชั้นของความสูงอาคาร สามารถกำหนดได้ เพื่อให้ตรงกับความต้องการ ซึ่งจะมีผลต่อค่าเช่ารายเดือนที่จะเรียกเก็บได้

1.1.7 สัญลักษณ์ i (เมตร) แทนค่า ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นดาดฟ้าที่ต้องการหรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด

เป็นค่าระยะที่สามารถกำหนด กรณีต้องการพื้นที่ว่างด้านติดถนน เพื่อใช้เป็นพื้นที่จอดรถหรือทำกิจกรรมใดๆ หรืออาจเป็นค่าระยะที่กฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารได้กำหนดไว้ เช่น เทศบัญญัติท้องถิ่น กฎหมายผังเมือง กฎหมายทางหลวง กรมเจ้าท่า ค่าความปลอดภัยของสนามบิน ทางรถไฟ ฯลฯ ซึ่งกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องนี้ ผู้ใช้งานโปรแกรมจะต้องทำการศึกษาดด้วยตัวเอง หรือสอบถามข้อมูลจากองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานราชการต่างๆที่เกี่ยวข้อง แล้วนำค่าที่ได้มาใช้งาน

1.2 Process มีทั้งหมด 10 ค่า เป็นสูตรการคำนวณด้านการออกแบบอาคาร โดยโปรแกรมจะทำการคำนวณจากค่า input (1.1) ที่ป้อนเข้าไป ค่าที่ได้บางส่วน จะถูกนำไปใช้เพื่อแสดงผลขนาดขององค์ประกอบอาคารบางส่วน รายละเอียดของแต่ละสูตรการคำนวณ ดังต่อไปนี้

1.2.1 สัญลักษณ์ j (เมตร) แทนค่า ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ

เป็นค่าระยะถอยร่นของแนวอาคารฝั่งติดทางสาธารณะ โดยวัดระยะจากแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ จนถึงแนวผนังของอาคาร

การคำนวณจะแบ่งเป็น 2 กรณี จากการพิจารณาค่า f

กรณีที่ 1 ถ้า $f \leq 2$ แล้ว $j = 3 - (e/2)$ ทั้งนี้ $j \geq i$

กรณีที่ 2 ถ้า $f > 2$ แล้ว $j = 6 - (e/2)$ ทั้งนี้ $j \geq i$

1.2.2 สัญลักษณ์ k (เมตร) แทนค่า ระยะร่นด้านในสุด

เป็นค่าระยะร่นของแนวอาคารถึงแนวเขตที่ดิน ฝั่งตรงกันข้ามกับค่า j

การคำนวณจะแบ่งเป็น 2 กรณี จากการพิจารณาค่า c และ d

กรณีที่ 1 ถ้า $c < d$ แล้ว $k = 0.5$

กรณีที่ 2 ถ้า $c > d$ แล้ว การคำนวณแบ่งออกอีกได้ 2 กรณีย่อย จากการพิจารณาค่า f

กรณีที่ 2.1 ถ้า $f \leq 3$ แล้ว $k = 2$

กรณีที่ 2.2 ถ้า $f > 3$ แล้ว $k = 3$

1.2.3 สัญลักษณ์ l (เมตร) แทนค่า ระยะร่นด้านหน้าอาคาร

เป็นระยะร่นของฝั่งด้านหน้าของตัวอาคารถึงแนวเขตที่ดิน (กรณี $c < d$) หรือเป็นระยะร่นด้านข้างของตัวอาคารถึงแนวเขตที่ดิน (กรณี $c > d$) การคำนวณแบ่งได้ 2 กรณีจากการพิจารณาค่า c และ d

กรณีที่ 1 ถ้า $c < d$ แล้ว การคำนวณแบ่งออกอีกได้ 2 กรณีย่อย จากการพิจารณาค่า f

กรณีที่ 1.1 ถ้า $f \leq 3$ แล้ว $l = 2$

กรณีที่ 1.2 ถ้า $f > 3$ แล้ว $l = 3$

กรณีที่ 2 ถ้า $c > d$ แล้ว $l = 0.5$

1.2.4 สัญลักษณ์ m (เมตร) แทนค่า ระยะร่นด้านหลังอาคาร

เป็นระยะร่นของฝั่งด้านหลังของตัวอาคารถึงแนวเขตที่ดิน ฝั่งตรงกันข้ามกับค่า l

การคำนวณ $m = 1$

1.2.5 สัญลักษณ์ n (เมตร) แทนค่า ความกว้างบันได

เป็นความกว้างบันไดหลักของตัวอาคาร ที่ใช้เดินขึ้น ลงไปยังชั้นอื่นๆ โดยบันไดของตัวอาคารนี้ จะมีลักษณะเป็นบันไดทาบหรือพับผ้า คือช่วงความยาวบันไดของแต่ละชั้นจะถูกแบ่งครึ่ง

เท่าๆกัน และราวจับบันไดอยู่แนวเดียวกันตรงกลาง มีชานพักบันไดอยู่กึ่งกลางช่วงความสูงของแต่ละชั้น

การคำนวณแบ่งได้ 2 กรณี จากการพิจารณาค่า f

กรณีที่ 1 ถ้า $f = 1$ แล้ว $n = 0$

กรณีที่ 2 ถ้า $f > 1$ แล้ว การคำนวณแบ่งออกอีกได้ 2 กรณีย่อย จากการพิจารณาค่า aa

กรณีที่ 2.1 ถ้า $aa < 300$ แล้ว $n = 2.4$

กรณีที่ 2.2 ถ้า $aa \geq 300$ แล้ว $n = 3$

1.2.6 สัญลักษณ์ o (เมตร) แทนค่า ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น

เป็นค่าคงที่ของความกว้างทางเดินส่วนรวมของอาคารอยู่อาศัยรวม ที่ผู้เช่าแต่ละห้องพัก ใช้ในการเดินเชื่อมต่อระหว่างบันไดหลักของตัวอาคาร กับห้องพักของตนเอง ซึ่งระยะความกว้างนี้เป็นไปตามกฎหมายควบคุมอาคารที่เกี่ยวข้อง

$o = 1.5$

1.2.7 สัญลักษณ์ p (เมตร) แทนค่า ความกว้างบันไดหนีไฟ

เป็นความกว้างของบันไดที่ใช้ในการหนีไฟตามกฎหมายควบคุมอาคาร สำหรับอาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป นอกจากมีบันไดหลักของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง(บันไดหนีไฟที่ติดตั้งอยู่ภายนอกตัวอาคาร)

การคำนวณแบ่งได้ 2 กรณี จากการพิจารณาค่า f

กรณีที่ 1 ถ้า $f < 4$ แล้ว $p = 0$

กรณีที่ 2 ถ้า $f \geq 4$ แล้ว $p = 1.2$

1.2.8 สัญลักษณ์ q (เมตร) แทนค่า ความกว้างอาคารสุทธิ

เป็นความกว้างสุทธิของอาคาร หาได้จากความกว้างแนวเขตที่ดิน(รวมความกว้างทางเดินกลางในแต่ละชั้น) หักลบระยะถอยร่นของแนวอาคารถึงแนวเขตที่ดินด้านข้างทั้ง 2 ออก

การคำนวณแบ่งออกได้ 2 กรณี จากการพิจารณาค่า c และ d

กรณีที่ 1 ถ้า $c < d$ แล้ว $q = c - l - m$

กรณีที่ 2 ถ้า $c > d$ แล้ว $q = d - j - k$

1.2.9 สัญลักษณ์ r (เมตร) แทนค่า ความยาวอาคารสุทธิ

เป็นความยาวสุทธิของตัวอาคาร(รวมความกว้างบันไดหลักของตัวอาคาร แต่ไม่รวมความกว้างบันไดหนีไฟ) หาได้จากความยาวแนวเขตที่ดินหักลบระยะถอยร่นด้านข้างทั้ง 2 ออก

การคำนวณแบ่งออกได้ 2 กรณี จากการพิจารณาค่า c และ d

กรณีที่ 1 ถ้า $c < d$ แล้ว $r = d - j - k - p$

กรณีที่ 2 ถ้า $c > d$ แล้ว $r = c - l - m - p$

1.2.10 สัญลักษณ์ s (เมตร) แทนค่า ความยาวอาคารสุทธิ (ไม่รวมความกว้างบันได)

เป็นความยาวสุทธิของตัวอาคาร ที่หักลบความกว้างบันไดหลักของตัวอาคารออก ค่าที่ได้จะถูกนำไปหาขนาดและจำนวนห้องพักต่อไป

การคำนวณหาได้จาก $s = r - n$

1.3 output มีทั้งหมด 7 ค่า เป็นกลุ่มข้อมูลด้านการออกแบบอาคาร ที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม โดยค่า output กลุ่มนี้จะแสดงให้ผู้ใช้งาน โปรแกรมทราบถึงขนาดองค์ประกอบต่างๆด้านสถาปัตยกรรมของอาคารที่โปรแกรมได้คำนวณไว้ และกลุ่มข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้ในการคิดมูลค่าก่อสร้างอาคารต่อไป รายละเอียดของข้อมูล ดังต่อไปนี้

1.3.1 สัญลักษณ์ t (เมตร) แทนค่า ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)

เป็นค่าความลึกสุทธิของห้องพักแต่ละห้องพัก

การคำนวณแบ่งออกได้ 2กรณี ตามประเภทอาคาร a และ b

กรณีที่ 1 สำหรับอาคารประเภท a แล้ว $t = q - o$

กรณีที่ 2 สำหรับอาคารประเภท b แล้ว $t = (q - o) / 2$

1.3.2 สัญลักษณ์ w (ห้อง) แทนค่า จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น

เป็นจำนวนห้องพักที่สามารถมีได้สูงสุด ที่ก่อสร้างได้ อันเนื่องมาจากข้อมูลต่างๆที่ผู้ใช้งานโปรแกรมได้ป้อนข้อมูลเข้าไปก่อนหน้านี้ ค่าที่ได้จะเป็นจำนวนเต็มเสมอ

การคำนวณแบ่งออกได้ 2กรณี ตามประเภทอาคาร a และ b

กรณีที่ 1 สำหรับอาคารประเภท a แล้ว $w = s / g$ ปัดเศษทศนิยมทิ้ง

กรณีที่ 2 สำหรับอาคารประเภท b แล้ว $w = [(s / g) \text{ ปัดเศษทศนิยมทิ้ง}] * 2 - 1$

1.3.3 สัญลักษณ์ x (เมตร) แทนค่า ความกว้างแต่ละห้องพักจริง

เป็นค่าความกว้างของแต่ละห้องพักที่เกิดขึ้นจริง เนื่องจากการนำค่าจำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น ย้อนกลับไปหารกับความยาวอาคารสุทธิ (ไม่รวมความกว้างบันได) เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยของความกว้างห้องสูงสุดเท่าที่สามารถก่อสร้างได้

การคำนวณ $x = r / w$

1.3.4 สัญลักษณ์ y (ตารางเมตร) แทนค่า รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก

เป็นค่าพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของแต่ละห้องพัก 1 ห้อง ซึ่งทุกห้องพักจะมีค่าเท่ากันทั้งหมด ใน 1 ห้องนี้ พื้นที่ใช้สอยอาจถูกแบ่งใช้งานหลายลักษณะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์เจ้าของอาคาร อาทิเช่น ห้องนอน ห้องน้ำ ระเบียง พื้นที่ซักล้าง เป็นต้น

การคำนวณ $y = x / t$

1.3.5 สัญลักษณ์ z (ห้อง) แทนค่า รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด

เป็นยอดรวมจำนวนห้องพักทั้งหมดที่มีทุกชั้นในอาคารที่ออกแบบไว้

การคำนวณ $z = w * f$

1.3.6 สัญลักษณ์ aa (ตารางเมตร) แทนค่า รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น

เป็นยอดรวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของอาคารในแต่ละชั้น ประกอบไปด้วย พื้นที่ห้องพัก

บันได ทางเดินกลาง เป็นต้น

การคำนวณ $aa = q * r$

1.3.7 สัญลักษณ์ bb (ตารางเมตร) แทนค่า รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น

เป็นยอดรวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของอาคารทั้งหลัง

การคำนวณ $bb = aa * f$

กลุ่มโมดูลที่ 2 ด้านการคำนวณต้นทุน

ในขั้นตอนที่ 2 นี้ โปรแกรมจะทำการคำนวณข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรมได้ทราบถึงมูลค่าการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับอาคารที่ออกแบบ

2.1 input มีทั้งหมด 4 ค่า ผู้ใช้งานโปรแกรมต้องทำการป้อนข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณการหาต้นทุนที่ต้องใช้ในการก่อสร้างอาคารและต้นทุนในการลงทุนส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคาร ได้แก่ การซื้อขายที่ดิน และการถมดินแปลงที่จะทำการก่อสร้าง

2.1.1 สัญลักษณ์ cc (บาท) แทนค่า ระบุราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร

เป็นอัตราค่าก่อสร้างอาคารต่อ 1 หน่วยพื้นที่ตารางเมตร (ค่าวัสดุรวมค่าแรง) ที่ผู้ใช้งานโปรแกรมหรือเจ้าของอาคาร จะต้องทำการสอบถามจากผู้รับเหมาที่คาดว่าจะจ้างมาให้ทำการก่อสร้าง โดยอัตราค่าก่อสร้างนี้จะมากหรือน้อย แตกต่างกันไปตามข้อตกลงของเจ้าของอาคารกับผู้รับเหมาอันเนื่องมาจากคุณภาพวัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้างไม่ว่าจะเป็นงานโครงสร้างหรืองานสถาปัตยกรรม

2.1.2 สัญลักษณ์ dd (บาท) แทนค่า ราคาซื้อขายที่ดินต่อตารางวา

เป็นอัตราราคาซื้อขายที่ดินต่อ 1 หน่วยพื้นที่ตารางวาที่ผู้ใช้งานโปรแกรมจะต้องหาข้อมูลจากเจ้าของหรือผู้ขายที่ดิน เพื่อนำมาใช้ในการป้อนข้อมูล หรือหากเจ้าของอาคารมีที่ดินอยู่แล้ว ไม่ต้องลงทุนเพิ่มเติมในเรื่องนี้ ให้กำหนดค่าเป็นศูนย์

2.1.3 สัญลักษณ์ ee (เมตร) แทนค่า ความสูงดินถม

เป็นค่าระดับความสูงดินถมที่ต้องทำการถมดินเพิ่มเติมจากระดับดินปัจจุบันก่อนการก่อสร้าง โดยผู้ใช้งานโปรแกรมควรวัดระยะความสูงจากสถานที่ก่อสร้างจริงเพื่อให้ค่าที่ได้ มีความ

ใกล้เคียงกับค่าที่ต้องใช้งานจริงมากที่สุด หรือหากระดับที่ดินเพียงพอตามความต้องการอยู่แล้ว ไม่ต้องการมีการถมดินปรับระดับเพิ่ม ให้ผู้ใช้งานโปรแกรมกำหนดค่าเป็นศูนย์

2.1.4 สัญลักษณ์ ff (บาท) แทนค่า ราคาดินถมต่อลูกบาศก์เมตร

เป็นอัตราค่าถมดินที่ผู้ใช้งาน โปรแกรมจะต้องทำการสอบถามราคาจากผู้รับเหมาถมดิน โดยราคาที่ได้ มักจะเป็นราคาต่อดิน 1 คณรทบรทุกขนาด 6 ล้อ หรือ 10 ล้อ ค่าที่ได้จะต้องทำการหาร ปริมาตรของดินตามขนาดคณรทบรทุก เพื่อให้ได้ราคาดินถมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตรมาใช้งานในโปรแกรม

2.2 Process มีด้วยกัน 4 ค่า เป็นสูตรการคำนวณด้านการลงทุน โดยโปรแกรมจะทำการคำนวณ จากค่า input (2.1) ที่ป้อนเข้าไป รายละเอียดของแต่ละสูตรการคำนวณ ดังต่อไปนี้

2.2.1 สัญลักษณ์ gg (ตารางวา) แทนค่า ปริมาณที่ดิน

เป็นค่าพื้นที่ของที่ดินที่จะใช้ในการก่อสร้างอาคาร คิดได้จากความกว้างแนวเขตที่ดินฝั่งติด ทางสาธารณะคูณ ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะแล้วหารด้วย 4 เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้ มีหน่วยเป็นตารางวา

$$\text{การคำนวณ } gg = (b * c) / 4$$

2.2.2 สัญลักษณ์ hh (บาท) แทนค่า มูลค่าที่ดิน

เป็นราคาซื้อขายที่ดินแปลงที่นำมาใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารนี้

$$\text{การคำนวณ } hh = gg * dd$$

2.2.3 สัญลักษณ์ ii (ลูกบาศก์เมตร) แทนค่า ปริมาณดินถม

เป็นค่าปริมาณดินที่ต้องใช้ในการถมปรับระดับที่ดินที่จะทำการก่อสร้างอาคาร คิดได้จาก ความกว้างแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะคูณ ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะคูณ ความสูงดินถม แล้วเพื่อเปอร์เซ็นต์การบดอัดของดินหรือหากมีการยุบตัวของดินเพิ่มอีก 30% เพื่อให้ได้ระดับความสูงของดินถมตามที่กำหนด

$$\text{การคำนวณ } ii = (b * c) * ff * 1.3$$

2.2.4 สัญลักษณ์ jj (บาท) แทนค่า มูลค่าดินถม

เป็นค่าถมดินทั้งหมดที่ต้องใช้ในการถมดินเพื่อปรับระดับความสูงดินก่อนทำการก่อสร้าง อาคาร

$$\text{การคำนวณ } jj = ii * ff$$

2.3 output มีทั้งหมด 2 ค่า เป็นกลุ่มข้อมูลด้านมูลค่าการลงทุนที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม โดยค่า output กลุ่มนี้จะแสดงให้ผู้ใช้งาน โปรแกรมทราบถึงมูลค่าการก่อสร้างของอาคาร มูลค่าการลงทุนในส่วนที่เกี่ยวข้องได้แก่ มูลค่าการซื้อขายที่ดิน และมูลค่าการถมดินที่

โปรแกรมได้คำนวณไว้ และกลุ่มข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณหาจุดคุ้มทุนต่อไป
รายละเอียดของข้อมูล ดังต่อไปนี้

2.3.1 สัญลักษณ์ kk (บาท) แทนค่า มูลค่าการก่อสร้างอาคาร
เป็นค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารตามที่ได้ออกแบบไว้

การคำนวณ $dd = bb * cc$

2.3.2 สัญลักษณ์ kk (บาท) แทนค่า มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม

เป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่จะต้องทำการลงทุนก่อสร้างอาคาร โดยรวมถึงมูลค่าการซื้อขายที่ดิน
และมูลค่าการถมดิน(ถ้ามี)

การคำนวณ $ll = kk + hh + jj$

กลุ่มโมดูลที่ 3 ด้านการคำนวณหาจุดคุ้มทุน

ในขั้นตอนที่ 3 นี้ โปรแกรมคำนวณข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรมทราบถึงจุดคุ้มทุนของ
การลงทุนก่อสร้างอาคารที่ได้ออกแบบไว้

3.1 input มีทั้งหมด 5 ค่า ผู้ใช้งานโปรแกรมต้องทำการป้อนข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณตาม
รายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 สัญลักษณ์ mm (บาท) แทนค่า ค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ

เป็นอัตราค่าเช่ารายเดือนของแต่ละห้องพัก ทำเจ้าของอาคารต้องการเรียกเก็บ โดยอัตราค่า
เช่านี้อาจพิจารณาโดยการเปรียบเทียบระหว่างขนาดพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพักกับอัตราค่าเช่า
รายเดือนของอาคารอยู่อาศัยรวมในพื้นที่ใกล้เคียง

3.1.2 สัญลักษณ์ nn (บาท) แทนค่า อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เพื่อกรณีเช่าไม่เต็ม, ค่า
ซ่อมบำรุง ฯลฯ)

เป็นอัตราส่วนที่แสดงถึงจำนวนลูกค้าที่จะเข้ามาเช่าห้องพักเทียบกับจำนวนห้องพักทั้งหมด
ของอาคารที่มีตามที่โปรแกรมได้ทำการออกแบบไว้ เนื่องจากในบางช่วงระยะเวลา จำนวนผู้เช่า
อาจไม่ได้มีเต็มทุกห้องพักตลอดเวลา ซึ่งจะส่งผลให้ค่าเช่ารายเดือนที่เรียกเก็บได้ลดลง และ
ระยะเวลาคืนทุนเพิ่มขึ้นไปอีก

3.1.3 สัญลักษณ์ oo (บาท) แทนค่า อัตราดอกเบี้ยร้อยละ

เป็นอัตราดอกเบี้ยที่นำมาคิด กรณีที่เจ้าของอาคารต้องกู้ยืมเงินทุนจากแหล่งเงินทุนต่างๆ
เพื่อนำมาใช้ในการลงทุนก่อสร้างอาคารที่ได้ออกแบบไว้ หากไม่มีการกู้ยืมเงิน ให้ระบุค่าเป็นศูนย์

3.1.4 สัญลักษณ์ pp (บาท) แทนค่า สุ่มระยะเวลาคืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ

เป็นค่าระยะเวลาคืนทุนของโครงการลงทุนก่อสร้างอาคาร ตามอัตราค่าเช่าห้องพักราย
เดือนที่ผู้ใช้งานโปรแกรมกำหนด

3.1.5 สัญลักษณ์ qq (บาท) แทนค่า ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน

เป็นค่าระยะเวลาที่ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถทดลองกำหนดขึ้นมาได้ เพื่อหาคำตอบว่า หากผู้ใช้งานโปรแกรมต้องการทราบว่า จะต้องทำการตั้งอัตราค่าเช่าห้องพักรายเดือนเท่าไรเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนที่กำหนดไว้นั้น

3.2 output มีทั้งหมด 2 ค่า เป็นการแสดงผลฟังก์ชันข้อมูลด้านจุดคุ้มทุนรายละเอียดของข้อมูลดังต่อไปนี้

3.2.1 สัญลักษณ์ rr (ปี) แทนค่า ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ

เป็นค่าระยะเวลาการคืนทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากอัตราค่าเช่ารายเดือนที่ผู้ใช้งานโปรแกรมกำหนดไว้ รู้ P A i% หา N โดยการสุ่มค่า N (ระยะเวลาคืนทุน) ไปคำนวณในสมการ หากผลลัพธ์ได้มูลค่าโครงการต่ำกว่ามูลค่าโครงการที่เกิดขึ้นจริง (ค่าก่อสร้างอาคาร ค่าซื้อขายที่ดิน ค่าถมดิน) ให้ปฏิเสธค่า N (ระยะเวลาคืนทุนที่เราสุ่ม) นั้น หากสุ่มค่า N ไปคำนวณในสมการแล้วผลลัพธ์ได้มูลค่าโครงการสูงกว่ามูลค่าโครงการที่เกิดขึ้นจริง ให้ถือว่าค่า N ที่สุ่มได้ค่าน้อยที่สุด เป็นระยะเวลาคืนทุน

การคำนวณ $rr = \text{รู้ } P \text{ A } i\% \text{ หา } N \text{ โดย } N = pp$

ถ้า $P < 11$ แล้วปฏิเสธ pp

ถ้า $P \geq 11$ แล้ว $pp = rr$

3.2.2 สัญลักษณ์ ss (บาท) แทนค่า ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ

เป็นค่าอัตราค่าเช่าห้องพักรายเดือนที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ระยะเวลาคืนทุนของโครงการได้ตามที่ผู้ใช้งานโปรแกรมกำหนดไว้ หาได้จากการที่เรารู้มูลค่าการลงทุนปัจจุบันสุทธิหาอัตราค่าเช่ารายเดือน โดย $A/P, i\%, n$ แล้วคูณด้วย (2-อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เมื่อกรณีเช่าไม่เต็ม, ค่าซ่อมบำรุง, ฯลฯ)) เมื่อได้ค่า A ที่ได้ นำไปหาร 12 เดือน แล้วหารต่อด้วยจำนวนห้องพักรวมทั้งหมดที่มี

การคำนวณ $ss = \text{รู้ } P \text{ หา } A \text{ โดย } A/P, i\%, n * (2 - nn) / (12 * z)$

4.2 ทดสอบการใช้งานโปรแกรม ด้วยกรณีตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง

(ตารางโปรแกรมแสดงการคำนวณอยู่ในภาคผนวก ข.)

4.2.1 ตัวอย่างที่ 1 (ห้องพักร้างแถวเดี่ยว สูง 2 ชั้น)

4.2.2 ตัวอย่างที่ 2 (ห้องพักร้างแถวเดี่ยว สูง 3 ชั้น)

4.2.3 ตัวอย่างที่ 3 (ห้องพักร้างแถวคู่ สูง 1 ชั้น ไม่มีบันได)

4.2.4 ตัวอย่างที่ 4 (ห้องพักร้างแถวคู่ สูง 4 ชั้น มีบันไดหนีไฟ)

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างทดสอบการใช้งานโปรแกรม

กลุ่มโมดูล ที่	ขั้นตอน การทำงาน	หน่วย	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4
1 ด้านการ ออกแบบ อาคาร	1.1 <u>Input</u>		a	a	b	b
	c	เมตร	20	12	16	20
	d	เมตร	10	30	40	40
	e	เมตร	4	5	6	8
	f	เมตร	2	3	1	4
	g	เมตร	3	3.5	3.5	3.3
	h	เมตร	6	8	12	12
	i	เมตร	1	1	0.5	0.5
	1.2 <u>Process</u>					
	j	เมตร	1	3.5	0.5	2
	k	เมตร	2	0.5	0.5	0.5
	l	เมตร	0.5	2	2	3
	m	เมตร	0.5	2	2	3
	n	เมตร	2.4	3	0	3
	o	เมตร	1.5	1.5	1.5	1.5
	p	เมตร	0	0	0	1.2
	q	เมตร	7	8	12	14
	r	เมตร	19	26	39	36.3
	1.3 <u>Output</u>					
	t	เมตร	5.5	6.5	5.25	6.25
	w	ห้อง	4	6	19	21
	x	เมตร	4.15	3.83	3.9	3.3
	y	ตารางเมตร	22.83	24.92	20.48	20.63
	z	ห้อง	8	18	19	84
	aa	ตารางเมตร	133	208	468	508.2
	bb	ตารางเมตร	266	624	468	2,032.80

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

กลุ่มโมดูล ที่	ขั้นตอน การทำงาน	หน่วย	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4
2 ด้านการ คำนวณ ต้นทุน	2.1 Input					
	cc	บาท	6,500	7,500	6,500	8,000
	dd	บาท	7,000	0	8,000	5,500
	ee	เมตร	1	1	0.5	0.5
	ff	บาท	80	100	85	100
	2.2 Process					
	gg	ตารางวา	50	90	160	200
	hh	บาท	350,000	0	1,280,000	1,100,000
	ii	ลบ.เมตร	260	468	70,720	104,000
	jj	บาท	20,800	46,800	35,360	52,000
	2.3 Output					
	kk	บาท	1,729,000	4,680,000	3,042,000	16,262,400
	ll	บาท	2,099,800	4,726,800	4,357,360	17,414,400
3 ด้านการ หา จุดคุ้มทุน	3.1 Input					
	mm	บาท	3,500	3,000	2,800	3,000
	nn	%	100	90	70	80
	oo	%	7	7	7	7
	pp	ปี	9	13	14	11
	qq	ปี	7	10	10	9
	3.2 Output					
	rr	ปี	9	13	14	11
	ss	บาท	4,059	3,427	3,537	3,182

4.3 วิเคราะห์ผลการใช้งานโปรแกรม ตามกรณีตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง

จากตัวอย่างข้างต้นทั้ง 4 ตัวอย่างจะเห็นได้ว่า

4.3.1 ด้านขนาดอาคาร

- ไม่ว่าจะแนวเขตที่ดินด้านใดจะติดทางสาธารณะหรือไม่ก็ตาม แนวอาคารจะวางตามยาว เรียงขนานแนวเขตที่ดินฝั่งที่มีความยาวมากกว่าแนวเขตที่ดินอีกด้าน
- ระยะถอยร่นแต่ละด้าน จะแปรผันตามจำนวนชั้นความสูงของอาคาร ทิศทางการเรียงตัวของห้องพัก ความกว้างทางสาธารณะ และระยะร่นด้านติดทางสาธารณะที่เจ้าของอาคารกำหนดเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการจอดรถหรือทำกิจกรรมใดๆ หรือระยะร่นตามกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด
- ขนาดความลึกของห้องพักจะแปรผันไปตามความกว้างของที่ดินที่ถูกหักลบออกด้วยระยะร่นอาคารเนื่องจากความสูงของอาคาร และความกว้างทางสาธารณะ
- ขนาดความกว้างของแต่ละห้องพัก จะแปรผันไปตามความยาวอาคารที่ไม่รวมความกว้างบันไดหลัก และบันไดหนีไฟ(ถ้ามี) หารด้วยจำนวนห้องพักแต่ละชั้นที่ต้องการ พิจารณารวมกับความกว้างห้องพักขั้นต่ำที่สามารถกำหนดได้ในการใช้งาน โปรแกรม ก่อนจะนำมาหาค่าเฉลี่ยจากจำนวนห้องพักที่สามารถมีได้จริงในแต่ละชั้น
- พื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของอาคารเป็นผลรวมของพื้นที่ทางเดินกลาง บันไดหลัก บันไดหนีไฟ(ถ้ามี) และพื้นที่ห้องพัก ซึ่งเป็นค่าสูงสุดของพื้นที่ ที่สามารถก่อสร้างได้ในแปลงที่ดินนั้นๆ โดยที่พื้นที่ห้องพักแต่ละห้อง จะมีค่าไม่น้อยกว่าพื้นที่ขั้นต่ำของห้องพักที่จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายอาคารที่เกี่ยวข้อง

4.3.2 ด้านการลงทุน

มูลค่าการก่อสร้าง มีผลจากราคาก่อสร้างต่อ1หน่วยตารางเมตรของพื้นที่ใช้สอย ที่ตกลงกับผู้รับเหมา หากพื้นที่ใช้สอยแต่ละห้องพักมีค่ามากกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กฎหมายอาคารกำหนด จะส่งผลให้มูลค่าการก่อสร้างก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้หากผู้ใช้งาน โปรแกรมพิจารณาว่าพื้นที่ใช้สอยแต่ละห้องพักมีค่ามากเกินไปเกินความต้องการ ก็สามารถปรับลดความขนาดของห้องพักได้ตามความเหมาะสมด้วยตัวเอง โดยการพิจารณาเปรียบเทียบกับขนาดห้องพักที่โปรแกรมคำนวณไว้

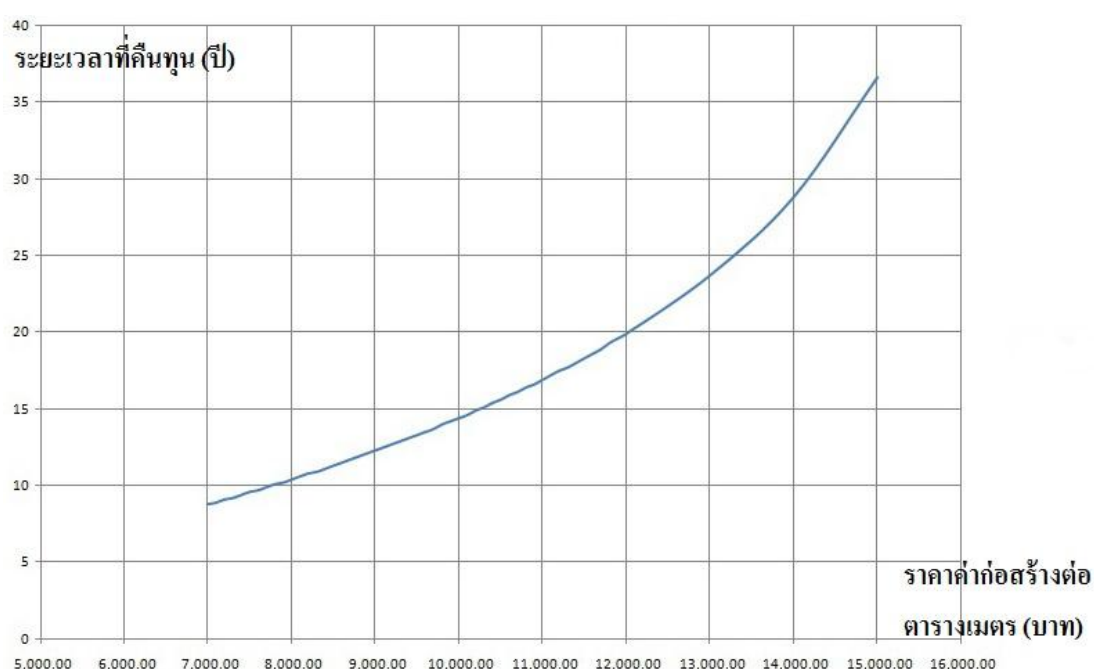
4.3.3 ด้านระยะเวลากินทุน

ระยะเวลาการกินทุน จะแปรผันไปตามอัตราค่าเช่าห้องพักที่ผู้ใช้งาน โปรแกรมกำหนดขึ้นตามความเหมาะสมระหว่างพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก อัตราค่าเช่าห้องพักในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง และอัตราส่วนร้อยละของผู้เช่าห้องพักจากจำนวนห้องพักทั้งหมดที่ผู้ใช้งาน โปรแกรมคาดการณ์ไว้ หรือหากผู้ใช้งาน โปรแกรมกำหนดระยะเวลากินทุนที่ต้องการ โปรแกรมก็จะคำนวณหาอัตราค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลากินทุนตามต้องการ พร้อมทั้งชดเชย

เพิ่มเติมจากอัตราส่วนร้อยละของผู้เช่าห้องพักจากจำนวนห้องพักทั้งหมดที่ผู้ใช้งาน โปรแกรม
คาดการณ์ไว้

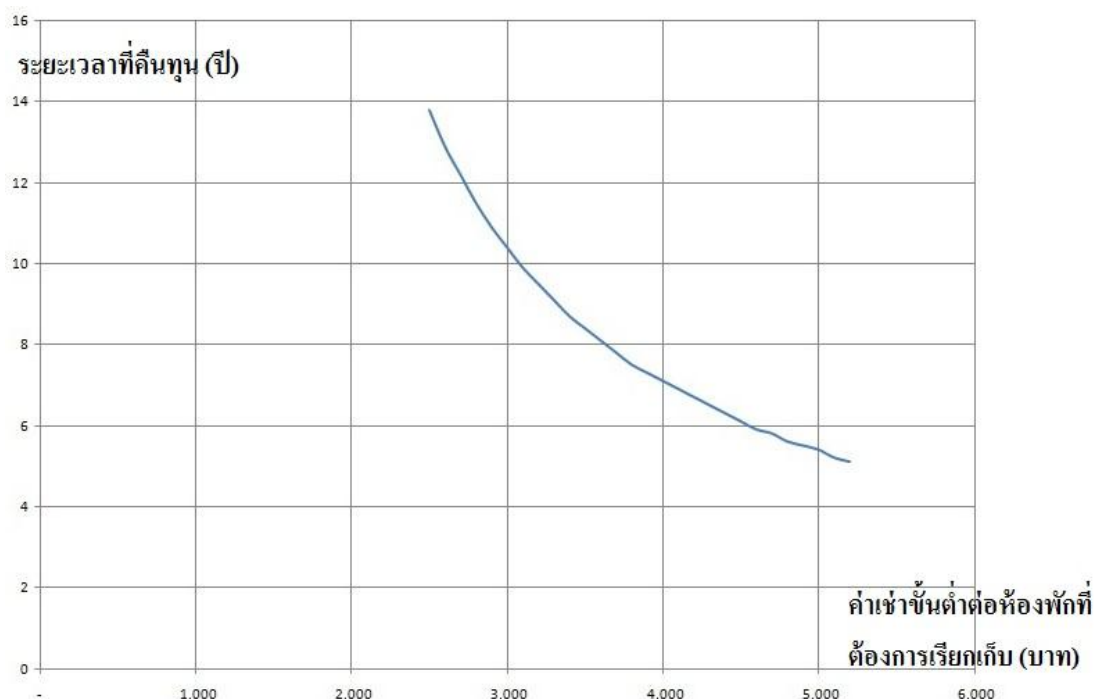
4.4 ทดสอบการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ (จากตัวอย่างของโครงการที่ 4)

4.4.1 หาจุดคุ้มทุนที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร โดยทดลอง
กำหนดให้ค่าอื่นๆเป็นค่าคงที่ทั้งหมด แล้วกำหนดให้ราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรเป็นตัวแปรต้น
ส่วนระยะเวลาที่คืนทุนเป็นตัวแปรตาม (ตารางข้อมูลอยู่ในภาคผนวก ข.)



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาคืนทุน กับราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร

4.4.2 หาจุดคุ้มทุนที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ
โดย ทดลองกำหนดให้ค่าอื่นๆเป็นค่าคงที่ทั้งหมด แล้วกำหนดให้ค่าเช่าขั้นต่ำต่อ
ห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บเป็นตัวแปรต้น ส่วนระยะเวลาที่คืนทุนเป็นตัวแปรตาม
(ตารางข้อมูลอยู่ในภาคผนวก ข.)



รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาลงทุน กับค่าเข้าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ

4.5 วิเคราะห์ผลทดสอบของการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์

จากกราฟที่ 4.1 เส้นแนวโน้มของกราฟแสดงให้เห็นว่าราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรมีผลต่อระยะเวลาลงทุน โดยราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรแปรผันตรงกับระยะเวลาลงทุน กล่าวคือ หากผู้ใช้งานโปรแกรมกำหนดราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรต่ำ ระยะเวลาลงทุนก็จะใช้ระยะเวลาน้อย เส้นกราฟช่วงนี้จะมีค่าความลาดชันที่ต่ำ หากกำหนดราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรสูงขึ้น ระยะเวลาลงทุนก็จะใช้ระยะเวลาเพิ่มมากขึ้น ค่าความลาดชันของเส้นกราฟจะเริ่มสูงขึ้น หากราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรสูงมากขึ้นไปอีก ลักษณะกราฟจะยิ่งเพิ่มความลาดชันมากขึ้นจนอาจตั้งฉากกับแกนตั้งของกราฟในที่สุด

จากกราฟที่ 4.2 เส้นแนวโน้มของกราฟแสดงให้เห็นว่าค่าเข้าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บมีผลต่อระยะเวลาลงทุน โดยค่าเข้าขั้นต่ำต่อห้องพักแปรผกผันกับระยะเวลาลงทุน กล่าวคือหากผู้ใช้งานโปรแกรมกำหนดอัตราค่าเข้าขั้นต่ำต่อห้องพักต่ำ ระยะเวลาลงทุนก็จะใช้ระยะเวลายาวนาน เส้นกราฟช่วงนี้จะมีค่าความลาดชันสูง และหากกำหนดอัตราค่าเข้าขั้นต่ำต่อห้องพักสูงขึ้น ระยะเวลาลงทุนก็จะใช้ระยะเวลาลดลง ค่าความลาดชันของเส้นกราฟจะลดลงจนระยะเวลาลงทุนมีค่าเข้าใกล้ 0 ลักษณะกราฟจะมีความลาดชันน้อยลงมากจนขนานกับแกนนอนของกราฟในที่สุด

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการพัฒนาโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ กล่าวคือ

สามารถพัฒนาโปรแกรมออกแบบเชิงแนวคิด สำหรับการออกแบบอาคารอยู่อาศัยรวมให้เหมาะสมกับขนาดที่ดินที่มีอยู่ (ระยะถอยร่นอาคารจากแนวเขตที่ดิน ขนาดอาคาร ขนาดห้องพัก จำนวนห้องพักที่สามารถก่อสร้างได้)

ทราบงบประมาณเบื้องต้นที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร ตามที่ได้ออกแบบไว้ รวมถึงมูลค่าการลงทุนอื่นๆ ได้แก่ มูลค่าการซื้อขายที่ดิน และการถมดิน เป็นต้น จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาคืนทุนกับราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร จะเห็นว่าราคาค่าก่อสร้างที่สูงขึ้น จะส่งผลให้ระยะเวลาคืนทุนนานมากขึ้น ดังนั้นจึงควรลดค่าใช้จ่ายส่วนนี้ลงไปบ้างตามความเหมาะสมโดยอยู่ในดุลพินิจของเจ้าของโครงการและการตกลงราคากับผู้รับเหมา

ทราบถึงความเหมาะสมในการลงทุนทั้งระยะเวลาคืนทุนจากอัตราค่าเช่ารายเดือนที่ต้องการเรียกเก็บ หรืออัตราค่าเช่ารายเดือนที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนที่ต้องการ ซึ่งอาจพิจารณาจากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาคืนทุนกับค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ ทั้งนี้อัตราค่าเช่ารายเดือนที่เรียกเก็บควรพิจารณาประกอบกับปริมาณพื้นที่ใช้สอยของห้องพัก และอัตราค่าเช่ารายเดือนของอาคารในบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ข้อจำกัดของโปรแกรม ยังอยู่ภายใต้ขอบเขตการศึกษาที่กำหนดไว้ คือใช้ในการออกแบบเบื้องต้นของขนาดด้านสถาปัตยกรรมอาคารอยู่อาศัยรวมชนิดห้องพักแถวเรียงเดี่ยว แถวเรียงคู่ และใช้ได้กับแปลงที่ดินที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเท่านั้น หากแปลงที่ดินมีรูปร่างอื่น ผู้ใช้โปรแกรม จะต้องกำหนดขนาดที่ดินให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เลือกใช้ขนาดจากความกว้างจุดที่แคบที่สุดของแปลงที่ดินแต่ละด้าน

5.3 ข้อเสนอแนะ

หากผู้ใดสนใจ อาจมีการพัฒนาโปรแกรมนี้โดยการกำหนดขีดจำกัดของโปรแกรม จากกำหนดค่าความกว้าง ความลึก และพื้นที่แต่ละห้องพักสูงสุด เพื่อมิให้มูลค่าการก่อสร้างอาคารสูงเกินควร ซึ่งส่งผลไปยังอัตราค่าเช่าที่สมควรจะเรียกเก็บตามขนาดพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก และอัตราค่าเช่าห้องพักในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง

เอกสารอ้างอิง

- กฎหมายควบคุมอาคาร กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543). ออกตามความใน พระราชบัญญัติ
ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
- ดวงจันทร์ ปู่เพี้ยน. (2554). แนวทางการพัฒนาโปรแกรม และ ขั้นตอนวงจรการพัฒนาโปรแกรม
(Program Development Life Cycle: PDLC). เทคโนโลยี 5 โรงเรียนสามพรานวิทยา
จังหวัดนครปฐม. http://ns2.spw.ac.th/poo/computer54/m354/lesson/lesson_1.html
- เนาวรัตน์ ใจการุณ. (2550). การบำรุงรักษาโปรแกรม. โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัด
ลพบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1
http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/lopburi/naowarta_s/programming/sec03p07.html
- สลักกฤษ โทธิไทร. (2553). คู่มือการใช้งานโปรแกรม Microsoft Office 2007. โครงการจัดหา
คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4
<http://www.sahavicha.com/?name=media&file=readmedia&id=1721>
- วรพจน์ จำพิศ. (2555). การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Decision
Analysis). สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
สุรนารี
- สมชาย วรธงไชย. (2555). การวางแผนและติดตามควบคุมต้นทุนโครงการก่อสร้าง. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต (สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
สุรนารี
- หาญโชค บุตรเวียงพันธ์. (2544). การประยุกต์โปรแกรมเอ็กเซล เพื่อคำนวณหาค่าการสูญเสีย
กำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมในระบบ ส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง 115 kV โชนอีสานตะวันออกเฉียงใต้ การ
ไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าธนบุรี
- อัศวิน จริยานพิวาทย์. (2546). การศึกษาและพัฒนาโปรแกรมออกแบบทางเรขาคณิตสำหรับทาง
แยกต่างระดับ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก.
ลักษณะโปรแกรม

1 ตารางแสดงที่มา หรือวิธีคิดสูตรการคำนวณ

No.	สัญลักษณ์	เลือกใช้งานโปรแกรมตามประเภทอาคาร	ที่มา หรือ วิธีคิด
a		เรียงเดี่ยว	
b		เรียงคู่	

กรอกข้อมูลความต้องการ / ความกว้างถนน

1.1.1	c	ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ	-
1.1.2	d	ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ	-
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	-
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	-
1.1.5	g	ขนาดความกว้างขั้นต่ำห้องพักที่ต้องการ	-
1.1.6	h	จำนวนห้องพักที่ต้องการ	-
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะขั้นต่ำที่ต้องการหรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	กรณีต้องการพื้นที่ว่างด้านติดถนน เพื่อใช้จอดรถหรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด

ผลการคำนวณ

1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	อาคารสูงไม่เกิน 2 ชั้น แนวอาคารร่นจากกึ่งกลางถนน 3 เมตร / สูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป แนวอาคารร่นจากกึ่งกลางถนน 6 เมตร ทั้งนี้ค่าที่ได้ต้องมากกว่าระยะร่นด้านติดทางสาธารณะขั้นต่ำที่ต้องการ หรือระยะร่นตามกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด
-------	---	--------------------------	--

1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	หากความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ <ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ ถอย 0.50 เมตร หากความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ> ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ / อาคารสูง>3ชั้น ถอย 3 เมตร / ถ้าไม่ ถอย 2 เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	หากความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ <ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ / อาคารสูง>3ชั้น ถอย 3 เมตร / ถ้าไม่ ถอย 2 เมตร หากความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ> ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ ถอย 0.50 เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	เท่ากับ ระยะร่นด้านหน้าอาคาร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	1ชั้น=0 / 2ชั้นขึ้นไปมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหลังไม่เกิน 300ตารางเมตร=2.4เมตร / 2ชั้นขึ้นไปมีพื้นที่ เกิน300ตารางเมตร=3เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	ขึ้นต่ำตามกฎหมายกระทรวงควบคุมอาคารฉบับที่ 55
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	อาคารสูง4ชั้นขึ้นไปต้องมีบันไดหนีไฟ ต่ำกว่า นั้น=0
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	หากแนวเขตที่ดินฝั่งสาธารณะน้อยกว่าฝั่งตั้งฉาก แล้วความกว้าง = ความยาวที่ดินฝั่งสาธารณะ - ระยะร่นด้านหน้า - ระยะร่นด้านหลัง หากแนวเขตที่ดินฝั่งสาธารณะมากกว่าฝั่งตั้งฉาก แล้วความกว้าง = ความยาวที่ดินฝั่งตั้งฉาก - ระยะ ร่นริมถนน - ระยะร่นด้านใน
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	หากแนวเขตที่ดินฝั่งสาธารณะน้อยกว่าฝั่งตั้งฉาก แล้วความยาว = ความยาวที่ดินฝั่งตั้งฉาก - ระยะ ร่นฝั่งถนน - ระยะร่นด้านใน - ความกว้างบันได หนีไฟ

			หากแนวเขตที่ดินฝั่งสาธารณะมากกว่าฝั่งตั้งฉาก แล้วความยาว = ความยาวที่ดินฝั่งสาธารณะ - ระยะร่นด้านข้างทั้ง 2 - ความกว้างบันไดหนีไฟ
1.2.1 0	s	ความยาวอาคารสุทธิ (ไม่ รวมความกว้างบันได)	ความยาวอาคารสุทธิ - ความกว้างบันได

แสดงผลการคำนวณ

1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่ รวมความกว้างทางเดิน กลาง)	ความกว้างอาคารสุทธิ - ความกว้างทางเดินกลาง หากเป็นห้องพักเรียงคู่ ให้ (ความกว้างอาคารสุทธิ - ความกว้างทางเดินกลาง) ÷ 2
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริง ในแต่ละชั้น	ความยาวอาคารสุทธิ (ไม่รวมความกว้างบันได) ÷ ความกว้างขั้นต่ำแต่ละห้องพักที่มีได้ แล้วปัดเศษ ทศนิยมทิ้ง หากเป็นห้องพักเรียงคู่ ให้ (ความยาวอาคารสุทธิ ÷ ความกว้างขั้นต่ำแต่ละห้องพักที่มีได้ แล้วปัดเศษ ทศนิยมทิ้ง) x 2 แล้ว - 1
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพัก จริง	ความยาวอาคารสุทธิ ÷ จำนวนห้องพักที่มีได้จริง ในแต่ละฝั่งของแต่ละชั้น
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละ ห้องพัก	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง x ความลึกห้องพัก สุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น x จำนวนชั้น ที่ต้องการ
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละ ชั้น	ความกว้างอาคารสุทธิ x ความยาวอาคารสุทธิ
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น x จำนวนชั้น

กรอกข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย

2.1.1	cc	ระบุราคาก่อสร้างต่อตาราง เมตร	ราคาที่ตกลงกับผู้รับเหมา
-------	----	----------------------------------	--------------------------

2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดินต่อตารางวา	-
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	-
2.1.4	ff	ราคาดินถมต่อลูกบาศก์เมตร	-

ผลการคำนวณ			
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	ความกว้างแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ x ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ ÷ 4 ผลลัพธ์ที่ได้มีหน่วยเป็นตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	พื้นที่ที่ดิน x ราคาซื้อขายที่ดินต่อตารางวา
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	ความกว้างแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ x ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ x ความสูงดินถม แล้วเพื่อ % การบดอัดของดินเพิ่มอีก 30%
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	ปริมาณดินถม x ราคาดินถมต่อลูกบาศก์เมตร

แสดงผลการคำนวณ			
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น x ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร + มูลค่าที่ดิน + มูลค่าดินถม

กรอกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การเงิน			
3.1.1	mm	ค่าเข้าขั้นค่าต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	-

3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เพื่อกรณีเช่าไม่เต็ม, ค่าซ่อมบำรุง, ฯลฯ)	-
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	-
3.1.4	pp	ช่วงเวลาเงินลงทุนจริง อัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	-
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการลงทุน	-

แสดงผลการคำนวณ

3.2.1	rr	ระยะเวลาที่ลงทุนจริง เนื่องจากอัตราค่าเช่าที่ เรียกเก็บ	รู้ P หา A โดย $A/P, i\%, n$ แล้ว x ด้วย (2-อัตราส่วน สมการ หากผลลัพธ์ได้ค่า $P < \text{ค่า } P$ ที่เกิดขึ้นจริง ให้ ปฏิเสธค่า N นั้น)
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ ได้ระยะเวลาคืนทุนตาม ต้องการ	รู้ P หา A โดย $A/P, i\%, n$ แล้ว x ด้วย (2-อัตราส่วน รายได้จริงร้อยละ (เพื่อกรณีเช่าไม่เต็ม, ค่าซ่อม บำรุง, ฯลฯ)) เมื่อได้ค่า A นำไป $\div 12$ เดือน แล้ว $\div$ ด้วยจำนวน ห้องพักทั้งหมดที่มี

2 ตารางแสดงโปรแกรมอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวเดี่ยว

		เรียงเดี่ยว		
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a		เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดจากทางสาธารณะ b		เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ		เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ		ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นด้าห้องพักที่ต้องการ		เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ		ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นด้าที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด		เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	3.00	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	2.00	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	0.50	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	0.50	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	0.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	-5.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	-1.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	-6.50	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	#DIV/0!	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง	#DIV/0!	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	#DIV/0!	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	#DIV/0!	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	5.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	-	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร		บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน		บาท / ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม		เมตร
2.1.4	ff	ราคาคืนถม		บาท / ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	-	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	-	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	-	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	-	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	-	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	-	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าชั้นด้าต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ		บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เพื่อกรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง ฯลฯ)		บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ		บาท
3.1.4	pp	(ส่วนจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าด้าที่สุด)		ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน		ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	#NAME?	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	#DIV/0!	บาท / เดือน / ห้อง

3 ตารางแสดงโปรแกรมอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวคู่

		เรียงคู่		
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a		เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดจากทางสาธารณะ b		เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ		เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ		ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นด้าห้องพักที่ต้องการ		เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ		ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นด้าที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด		เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	3.00	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	2.00	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	0.50	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	0.50	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	0.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	-5.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	-1.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	-3.25	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	#DIV/0!	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง และบันไดจริง	#DIV/0!	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	#DIV/0!	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	#DIV/0!	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	5.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	-	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร		บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน		บาท / ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม		เมตร
2.1.4	ff	ราคาคืนถม		บาท / ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	-	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	-	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	-	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	-	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	-	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	-	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าชั้นด้าต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ		บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (แต่กรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง ฯลฯ)		บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ		บาท
3.1.4	pp	(ส่วนจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าด้าที่สุด)		ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน		ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	#NAME?	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	#DIV/0!	บาท / เดือน / ห้อง

ภาคผนวก ข.

ตารางกรณีตัวอย่างทดสอบการใช้งานโปรแกรม (จำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง)

ตัวอย่างที่1(ห้องพักเรียงแถวเดี่ยวสูง2ชั้น)เรียงเดี่ยว				
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a	20.00	เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดจากทางสาธารณะ b	10.00	เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	4.00	เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	2	ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นต่ำห้องพักที่ต้องการ	3.00	เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ	6	ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นต่ำที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	1.00	เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	1.00	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	2.00	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	0.50	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	0.50	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	2.40	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	7.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	19.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	5.50	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	4	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง	4.15	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	22.83	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	8	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	133.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	266.00	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	6,500	บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน	7,000	บาท/ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	1.00	เมตร
2.1.4	ff	ราคาดินถม	80	บาท/ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	50.00	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	350,000	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	260	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	20,800	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	1,729,000	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	2,099,800	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าชั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	3,500	บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เผื่อกรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง,ฯลฯ)	100	บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	7	บาท
3.1.4	pp	(ส่วนจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าต่ำที่สุด)	9	ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	7	ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	9	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	4,059	บาท/เดือน / ห้อง

ตัวอย่างที่2(ห้องพักเรียงแถวเดี่ยวสูง3ชั้น)เรียงเดี่ยว				
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a	12.00	เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดจากทางสาธารณะ b	30.00	เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	5.00	เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	3	ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นด้าห้องพักที่ต้องการ	3.50	เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ	8	ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นด้าที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	1.00	เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	3.50	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	0.50	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	2.00	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	2.00	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	3.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	8.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	26.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	6.50	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	6	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง	3.83	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	24.92	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	18	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	208.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	624.00	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	7,500	บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน	-	บาท/ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	1.00	เมตร
2.1.4	ff	ราคาดินถม	100	บาท/ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	90.00	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	-	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	468	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	46,800	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	4,680,000	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	4,726,800	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าชั้นด้าต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	3,000	บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เผื่อกรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง,ฯลฯ)	90	บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	7	บาท
3.1.4	pp	(ส่วนจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าต่ำที่สุด)	13	ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	10	ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	13	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	3,427	บาท/เดือน / ห้อง

ตัวอย่างที่ 3 (ห้องพักเรียงแถวคู่ สูง 1 ชั้น ไม่มีบันได)

		เรียงคู่		
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a	16.00	เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดจากทางสาธารณะ b	40.00	เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	6.00	เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	1	ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นต่ำห้องพักที่ต้องการ	3.50	เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ	12	ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นต่ำที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	0.50	เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	0.50	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	0.50	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	2.00	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	2.00	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	0.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	12.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	39.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	5.25	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	19	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง และบันไดจริง	3.90	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	20.48	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	19	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	468.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	468.00	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	6,500	บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน	8,000	บาท / ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	0.50	เมตร
2.1.4	ff	ราคาคืนถม	85	บาท / ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	160.00	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	1,280,000	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	70,720	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	35,360	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	3,042,000	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	4,357,360	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าชั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	2,800	บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เมื่อกรณีเช่าไม่เต็ม, ค่าซ่อมบำรุง ฯลฯ)	70	บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	7	บาท
3.1.4	pp	(ส่วนจำนวนปีเกินกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าต่ำที่สุด)	14	ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	10	ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	14	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	3,537	บาท / เดือน / ห้อง

ตัวอย่างที่ 4 (ห้องพักเรียงแถวคู่ สูง 4 ชั้น มีบันไดหนีไฟ)

		เรียงคู่		
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a	20.00	เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดจากทางสาธารณะ b	40.00	เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	8.00	เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	4	ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างขั้นต่ำห้องพักที่ต้องการ	3.30	เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ	12	ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นต่ำที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	0.50	เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	2.00	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	0.50	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	3.00	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	3.00	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	3.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	1.20	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	14.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	36.30	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	6.25	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	21	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง และบันไดจริง	3.30	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	20.63	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	84	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	508.20	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	2,032.80	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	8,000	บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน	5,500	บาท / ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	0.50	เมตร
2.1.4	ff	ราคาดินถม	100	บาท / ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	200.00	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	1,100,000	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	104,000	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	52,000	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	16,262,400	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	17,414,400	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	3,000	บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เพื่อการประเมินเช่าไม่เต็ม, ค่าซ่อมบำรุง ฯลฯ)	80	บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	7	บาท
3.1.4	pp	(สุ่มจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าต่ำที่สุด)	11	ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	9	ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	11	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	3,182	บาท / เดือน / ห้อง

ตารางแสดงข้อมูล การเปรียบเทียบค่าระยะเวลาคืนทุน กับราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม		ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)		ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)
7,000.00	8.8		9,700.00	13.7
7,100.00	8.9		9,800.00	14
7,200.00	9.1		9,900.00	14.2
7,300.00	9.2		10,000.00	14.4
7,400.00	9.4		10,100.00	14.6
7,500.00	9.6		10,200.00	14.9
7,600.00	9.7		10,300.00	15.1
7,700.00	9.9		10,400.00	15.4
7,800.00	10.1		10,500.00	15.6
7,900.00	10.2		10,700.00	16.1
8,000.00	10.4		10,800.00	16.4
8,100.00	10.6		10,900.00	16.6
8,200.00	10.8		11,000.00	16.9
8,300.00	10.9		11,100.00	17.2
8,400.00	11.1		11,200.00	17.5
8,500.00	11.3		11,300.00	17.7
8,600.00	11.5		11,400.00	18
8,700.00	11.7		11,500.00	18.3
8,800.00	11.9		11,600.00	18.6
8,900.00	12.1		11,700.00	18.9
9,000.00	12.3		11,800.00	19.3
9,100.00	12.5		11,900.00	19.6
9,200.00	12.7		12,000.00	19.9
9,300.00	12.9		13,000.00	23.7
9,400.00	13.1		14,000.00	28.8
9,500.00	13.3		15,000.00	36.6
9,600.00	13.5			

**ตารางแสดงข้อมูล การเปรียบเทียบค่าระยะเวลาคืนทุน กับอัตราค่าเช่ารายเดือนขั้นต่ำต่อห้องพักที่
ต้องการเรียกเก็บ**

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม		ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
อัตราค่าเช่าห้องพักรายเดือน (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)		อัตราค่าเช่าห้องพักรายเดือน (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)
2,500	13.8		3,900	7.3
2,600	12.9		4,000	7.1
2,700	12.2		4,100	6.8
2,800	11.5		4,200	6.6
2,900	10.9		4,300	6.5
3,000	10.4		4,400	6.3
3,100	9.9		4,500	6.1
3,200	9.5		4,600	5.9
3,300	9.1		4,700	5.8
3,400	8.7		4,800	5.6
3,500	8.4		4,900	5.5
3,600	8.1		5,000	5.4
3,700	7.8		5,100	5.2
3,800	7.5		5,200	5.1

ประวัติผู้เขียน

นายตุลเทพ วรรณสิทธิกุล เกิดเมื่อวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2524 ที่ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา สถานที่อยู่ปัจจุบัน 131/1 ถนนเดชอุดม ซอย 14/7 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน วิศวกรโยธา 5 ส่วนควบคุมการก่อสร้าง สำนักการช่าง เทศบาลนครนครราชสีมา ด้านการศึกษา จบชั้นประถมศึกษาที่โรงเรียนมารีย์วิทยา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จบชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จบชั้นปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

เอกสารอ้างอิง

กฎหมายควบคุมอาคาร กฎกระทรวงฉบับที่55 (พ.ศ.2543). ออกตามความใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ดวงจันทร์ ปู่เพี้ยน. (2554). แนวทางการพัฒนาโปรแกรม และ ขั้นตอนวงจรการพัฒนาโปรแกรม (Program Development Life Cycle: PDLC). เทคโนโลยี 5 โรงเรียนสามพรานวิทยา จังหวัด นครปฐม. http://ns2.spw.ac.th/poo/computer54/m354/lesson/lesson_1.html

เนาวรัตน์ ใจการุณ. (2550). การบำรุงรักษาโปรแกรม. โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1
http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/lopuri/naowarta_s/programming/sec03p07.html

สลักกฤษ โพธิ์ไพร. (2553). คู่มือการใช้งานโปรแกรม Microsoft Office 2007. โครงการจัดหา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4
<http://www.sahavicha.com/?name=media&file=readmedia&id=1721>

วรพจน์ จำพิศ. (2555). การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Decision Analysis). สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สมชาย วรธงไชย. (2555). การวางแผนและติดตามควบคุมต้นทุนโครงการก่อสร้าง. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หาญโชค บุตรเวียงพันธ์. (2544). การประยุกต์โปรแกรมเอ็กเซล เพื่อคำนวณหาค่าการสูญเสียกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมในระบบ ส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง 115 kV โชนอีสานตะวันออกเฉียง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

อัศวิน จรรย์านพิวาทย์. (2546). การศึกษาและพัฒนาโปรแกรมออกแบบทางเรขาคณิตสำหรับทางแยกต่างระดับ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก.

ลักษณะโปรแกรม

1 ตารางแสดงที่มา หรือวิธีคิดสูตรการคำนวณ

No.	สัญลักษณ์	เลือกใช้งานโปรแกรมตามประเภทอาคาร	ที่มา หรือ วิธีคิด
a		เรียงเดี่ยว	
b		เรียงคู่	

กรอกข้อมูลความต้องการ / ความกว้างถนน

1.1.1	c	ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ	-
1.1.2	d	ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ	-
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	-
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	-
1.1.5	g	ขนาดความกว้างขั้นต่ำห้องพักที่ต้องการ	-
1.1.6	h	จำนวนห้องพักที่ต้องการ	-
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะขั้นต่ำที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	กรณีต้องการพื้นที่ว่างด้านติดถนน เพื่อใช้จอดรถ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด

ผลการคำนวณ

1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	อาคารสูงไม่เกิน2ชั้นแนวอาคารร่นจากกึ่งกลางถนน3 เมตร / สูงตั้งแต่3ชั้นขึ้นไป แนวอาคารร่นจากกึ่งกลางถนน6เมตร ทั้งนี้ค่าที่ได้ต้องมากกว่าระยะร่นด้านติดทางสาธารณะขั้นต่ำที่ต้องการ หรือระยะร่นตามกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด
-------	---	--------------------------	---

1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	หากความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ<ความยาว แนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ ถอย 0.50เมตร หากความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ>ความยาว แนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ / อาคารสูง>3ชั้น ถอย 3 เมตร / ถ้าไม่ ถอย2เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	หากความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ<ความยาว แนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ / อาคารสูง>3ชั้น ถอย 3 เมตร / ถ้าไม่ ถอย2เมตร หากความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ>ความยาว แนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ ถอย 0.50เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	เท่ากับ ระยะร่นด้านหน้าอาคาร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	1ชั้น=0 / 2ชั้นขึ้นไปมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหลังไม่เกิน300 ตารางเมตร=2.4เมตร / 2ชั้นขึ้นไปมีพื้นที่เกิน300ตาราง เมตร=3เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	ขึ้นต่ำตามกฎหมายกระทรวงควบคุมอาคารฉบับที่ 55
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	อาคารสูง4ชั้นขึ้นไปต้องมีบันไดหนีไฟ ต่ำกว่านั้น=0
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	หากแนวเขตที่ดินฝั่งสาธารณะน้อยกว่าฝั่งตั้งฉาก แล้วความ กว้าง = ความยาวที่ดินฝั่งสาธารณะ - ระยะร่นด้านหน้า - ระยะร่นด้านหลัง หากแนวเขตที่ดินฝั่งสาธารณะมากกว่าฝั่งตั้งฉาก แล้วความ กว้าง = ความยาวที่ดินฝั่งตั้งฉาก - ระยะร่นริมถนน - ระยะ ร่นด้านใน
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	หากแนวเขตที่ดินฝั่งสาธารณะน้อยกว่าฝั่งตั้งฉาก แล้วความ ยาว = ความยาวที่ดินฝั่งตั้งฉาก - ระยะร่นฝั่งถนน - ระยะร่น ด้านใน - ความกว้างบันไดหนีไฟ หากแนวเขตที่ดินฝั่งสาธารณะมากกว่าฝั่งตั้งฉาก แล้วความ ยาว = ความยาวที่ดินฝั่งสาธารณะ - ระยะร่นด้านข้างทั้ง2 - ความกว้างบันไดหนีไฟ

1.2.1 0	s	ความยาวอาคารสุทธิ (ไม่รวมความกว้างบันได)	ความยาวอาคารสุทธิ - ความกว้างบันได
------------	---	--	------------------------------------

แสดงผลการคำนวณ

1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	ความกว้างอาคารสุทธิ - ความกว้างทางเดินกลาง หากเป็นห้องพักเรียงคู่ ให้ (ความกว้างอาคารสุทธิ - ความกว้างทางเดินกลาง) $\div 2$
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	ความยาวอาคารสุทธิ (ไม่รวมความกว้างบันได) $\div$ ความกว้างขั้นต่ำแต่ละห้องพักที่มีได้ แล้วปัดเศษทศนิยมทิ้ง หากเป็นห้องพักเรียงคู่ ให้ (ความยาวอาคารสุทธิ $\div$ ความกว้างขั้นต่ำแต่ละห้องพักที่มีได้ แล้วปัดเศษทศนิยมทิ้ง) $\times 2$ แล้ว -1
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง	ความยาวอาคารสุทธิ $\div$ จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละฝั่งของแต่ละชั้น
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง $\times$ ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น $\times$ จำนวนชั้นที่ต้องการ
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	ความกว้างอาคารสุทธิ $\times$ ความยาวอาคารสุทธิ
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น $\times$ จำนวนชั้น

กรอกข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย

2.1.1	cc	ระบุราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	ราคาที่ตกลงกับผู้รับเหมา
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดินต่อตารางวา	-
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	-
2.1.4	ff	ราคาดินถมต่อลูกบาศก์เมตร	-

		ผลการคำนวณ	
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	ความกว้างแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ x ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ ÷ 4 ผลลัพธ์ที่ได้มีหน่วยเป็นตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	พื้นที่ที่ดิน x ราคาซื้อขายที่ดินต่อตารางวา
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	ความกว้างแนวเขตที่ดินฝั่งติดทางสาธารณะ x ความยาวแนวเขตที่ดินฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ x ความสูงดินถมแล้วเพื่อ % การบดอัดของดินเพิ่มอีก 30%
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	ปริมาณดินถม x ราคาดินถมต่อลูกบาศก์เมตร

		แสดงผลการคำนวณ	
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น x ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร + มูลค่าที่ดิน + มูลค่าดินถม

		กรอกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การเงิน	
3.1.1	mm	ค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	-
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เพื่อกรณีเช่าไม่เต็ม, ค่าซ่อมบำรุง, ฯลฯ)	-
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	-
3.1.4	pp	ช่วงเวลาเงินลงทุนจริงอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	-
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	-

แสดงผลการคำนวณ			
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่กินทุนจริง เนื่องจากอัตราค่าเช่าที่ เรียกเก็บ	รู้ P A $i\%$ หา N โดยการสุ่มค่า N ไปคำนวณในสมการ หาก ผลลัพธ์ได้ค่า $P < \text{ค่า } P \text{ ที่เกิดขึ้นจริง}$ ให้ปฏิเสธค่า N นั้น
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ ได้ระยะเวลากินทุนตาม ต้องการ	รู้ P หา A โดย $A/P, i\%, n$ แล้ว x ด้วย (2-อัตราส่วนรายได้ จริงร้อยละ (เพื่อกรณีเช่าไม่เต็ม, ค่าซ่อมบำรุง, ฯลฯ)) เมื่อได้ค่า A นำไป $\div 12$ เดือน แล้ว $\div$ ด้วยจำนวนห้องพัก ทั้งหมดที่มี

2 ตารางแสดงโปรแกรมอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวเดียว

		เรียงเดี่ยว		
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a		เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดทางสาธารณะ b		เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ		เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ		ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นด้าห้องพักที่ต้องการ		เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ		ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นด้าที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด		เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	3.00	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	2.00	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	0.50	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	0.50	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	0.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	-5.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	-1.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	-6.50	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	#DIV/0!	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง	#DIV/0!	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	#DIV/0!	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	#DIV/0!	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	5.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	-	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร		บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน		บาท / ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม		เมตร
2.1.4	ff	ราคาดินถม		บาท / ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	-	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	-	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	-	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	-	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	-	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	-	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าชั้นด้าต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ		บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เพื่อกรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง,ฯลฯ)		บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ		บาท
3.1.4	pp	(สุ่มจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าด้าที่สุด)		ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน		ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	#NAME?	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	#DIV/0!	บาท / เดือน / ห้อง

3 ตารางแสดงโปรแกรมอาคารอยู่อาศัยรวม ชนิดห้องพักเรียงแถวคู่

		เรียงคู่		
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งทิศทางสาธารณะ a		เมตร
1.1.2	d	ฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ b		เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ		เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ		ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นด้าห้องพักที่ต้องการ		เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ		ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านทิศทางสาธารณะชั้นด้าที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด		เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านทิศทางสาธารณะ	3.00	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	2.00	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	0.50	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	0.50	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	0.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	-5.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	-1.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (รวมความกว้างทางเดินกลาง)	-3.25	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	#DIV/0!	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง และบันไดจริง	#DIV/0!	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	#DIV/0!	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	#DIV/0!	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	5.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	-	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร		บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน		บาท / ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม		เมตร
2.1.4	ff	ราคาคืนถม		บาท / ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	-	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	-	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	-	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	-	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	-	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	-	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าชั้นด้าต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ		บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เพื่อกรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง ฯลฯ)		บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ		บาท
3.1.4	pp	(สุ่มจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าต่ำที่สุด)		ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน		ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	#NAME?	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	#DIV/0!	บาท / เดือน / ห้อง

ภาคผนวก ข.

ตารางกรณีตัวอย่างทดสอบการใช้งานโปรแกรม (จำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง)

ตัวอย่างที่1(ห้องพักเรียงแถวเดี่ยวสูง2ชั้น)เรียงเดี่ยว				
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a	20.00	เมตร
1.1.2	d	ฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ b	10.00	เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	4.00	เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	2	ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นค้ำห้องพักที่ต้องการ	3.00	เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ	6	ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นค้ำที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	1.00	เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	1.00	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	2.00	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	0.50	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	0.50	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	2.40	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	7.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	19.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	5.50	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	4	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง	4.15	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	22.83	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	8	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	133.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	266.00	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	6,500	บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน	7,000	บาท/ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	1.00	เมตร
2.1.4	ff	ราคาดินถม	80	บาท/ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	50.00	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	350,000	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	260	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	20,800	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	1,729,000	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	2,099,800	บาท
3.1.1	mmm	ค่าเช่าชั้นค้ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	3,500	บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เผื่อกรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง,ฯลฯ)	100	บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	7	บาท
3.1.4	pp	(ส่วนจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าที่สุด)	9	ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	7	ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	9	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	4,059	บาท/เดือน / ห้อง

ตัวอย่างที่2(ห้องพักเรียงแถวเดี่ยวสูง3ชั้น)เรียงเดี่ยว				
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a	12.00	เมตร
1.1.2	d	ฝั่งตั้งฉากทางสาธารณะ b	30.00	เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	5.00	เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	3	ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างชั้นค้ำห้องพักที่ต้องการ	3.50	เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ	8	ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะชั้นค้ำที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	1.00	เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	3.50	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	0.50	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	2.00	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	2.00	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	3.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	8.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	26.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	6.50	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	6	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง	3.83	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	24.92	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	18	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	208.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	624.00	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	7,500	บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน	-	บาท/ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	1.00	เมตร
2.1.4	ff	ราคาดินถม	100	บาท/ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	90.00	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	-	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	468	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	46,800	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	4,680,000	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	4,726,800	บาท
3.1.1	mmm	ค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	3,000	บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เผื่อกรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง,ฯลฯ)	90	บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	7	บาท
3.1.4	pp	(ส่วนจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าที่สุด)	13	ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	10	ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	13	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	3,427	บาท/เดือน / ห้อง

ตัวอย่างที่ 3 (ห้องพักเรียงแถวคู่ สูง 1 ชั้น ไม่มีบันได)

		เรียงคู่		
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a	16.00	เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดจากทางสาธารณะ b	40.00	เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	6.00	เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	1	ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างขั้นต่ำห้องพักที่ต้องการ	3.50	เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ	12	ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะขั้นต่ำที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	0.50	เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	0.50	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	0.50	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	2.00	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	2.00	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	0.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	0.00	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	12.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	39.00	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	5.25	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	19	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง และบันไดจริง	3.90	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	20.48	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	19	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	468.00	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	468.00	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	6,500	บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน	8,000	บาท / ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	0.50	เมตร
2.1.4	ff	ราคาคืนถม	85	บาท / ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	160.00	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	1,280,000	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	70,720	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	35,360	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	3,042,000	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	4,357,360	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	2,800	บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เมื่อกรณีเช่าไม่เต็ม, ค่าซ่อมบำรุง, ฯลฯ)	70	บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	7	บาท
3.1.4	pp	(ส่วนจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าต่ำที่สุด)	14	ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	10	ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	14	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	3,537	บาท / เดือน / ห้อง

ตัวอย่างที่ 4 (ห้องพักเรียงแถวคู่ สูง4ชั้น มีบันไดหนีไฟ)

		เรียงคู่		
No.	สัญลักษณ์	ความยาวแนวเขตที่ดิน		หน่วย
1.1.1	c	ฝั่งติดทางสาธารณะ a	20.00	เมตร
1.1.2	d	ฝั่งติดจากทางสาธารณะ b	40.00	เมตร
1.1.3	e	ความกว้างทางสาธารณะ	8.00	เมตร
1.1.4	f	จำนวนชั้นที่ต้องการ	4	ชั้น
1.1.5	g	ขนาดความกว้างขั้นต่ำห้องพักที่ต้องการ	3.30	เมตร
1.1.6	h	จำนวนห้องพักต่อชั้นที่ต้องการ	12	ห้อง
1.1.7	i	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะขั้นต่ำที่ต้องการ หรือกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกำหนด	0.50	เมตร
1.2.1	j	ระยะร่นด้านติดทางสาธารณะ	2.00	เมตร
1.2.2	k	ระยะร่นด้านในสุด	0.50	เมตร
1.2.3	l	ระยะร่นด้านหน้าอาคาร	3.00	เมตร
1.2.4	m	ระยะร่นด้านหลังอาคาร	3.00	เมตร
1.2.5	n	ความกว้างบันได	3.00	เมตร
1.2.6	o	ความกว้างทางเดินกลางแต่ละชั้น	1.50	เมตร
1.2.7	p	ความกว้างบันไดหนีไฟ	1.20	เมตร
1.2.8	q	ความกว้างอาคารสุทธิ	14.00	เมตร
1.2.9	r	ความยาวอาคารสุทธิ	36.30	เมตร
1.3.1	t	ความลึกห้องพักสุทธิ (ไม่รวมความกว้างทางเดินกลาง)	6.25	เมตร
1.3.2	w	จำนวนห้องพักที่มีได้จริงในแต่ละชั้น	21	ห้อง
1.3.3	x	ความกว้างแต่ละห้องพักจริง และบันไดจริง	3.30	เมตร
1.3.4	y	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละห้องพัก	20.63	ตารางเมตร
1.3.5	z	รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด	84	ห้อง
1.3.6	aa	รวมพื้นที่ใช้สอยของแต่ละชั้น	508.20	ตารางเมตร
1.3.7	bb	รวมพื้นที่ใช้สอยทุกชั้น	2,032.80	ตารางเมตร
2.1.1	cc	ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร	8,000	บาท
2.1.2	dd	ราคาซื้อขายที่ดิน	5,500	บาท / ตารางวา
2.1.3	ee	ความสูงดินถม	0.50	เมตร
2.1.4	ff	ราคาดินถม	100	บาท / ลูกบาศก์เมตร
2.2.1	gg	ปริมาณที่ดิน	200.00	ตารางวา
2.2.2	hh	มูลค่าที่ดิน	1,100,000	บาท
2.2.3	ii	ปริมาณดินถม	104,000	ลูกบาศก์เมตร
2.2.4	jj	มูลค่าดินถม	52,000	บาท
2.3.1	kk	มูลค่าการก่อสร้างอาคาร	16,262,400	บาท
2.3.2	ll	มูลค่าการก่อสร้างอาคารรวมค่าที่ดินและค่าดินถม	17,414,400	บาท
3.1.1	mm	ค่าเช่าขั้นต่ำต่อห้องพักที่ต้องการเรียกเก็บ	3,000	บาท
3.1.2	nn	อัตราส่วนรายได้จริงร้อยละ (เผื่อกรณีเช่าไม่เต็ม,ค่าซ่อมบำรุง,ฯลฯ)	80	บาท
3.1.3	oo	อัตราดอกเบี้ยร้อยละ	7	บาท
3.1.4	pp	(สุ่มจำนวนปีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขที่มีค่าต่ำที่สุด)	11	ปี
3.1.5	qq	ระยะเวลาที่ต้องการคืนทุน	9	ปี
3.2.1	rr	ระยะเวลาที่คืนทุนจริงเนื่องจากอัตราค่าเช่าที่เรียกเก็บ	11	ปี
3.2.2	ss	ค่าเช่าที่ต้องเรียกเก็บเพื่อให้ได้ระยะเวลาคืนทุนตามต้องการ	3,182	บาท / เดือน / ห้อง

ตารางแสดงข้อมูล การเปรียบเทียบค่าระยะเวลาคืนทุน กับราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม		ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)		ราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)
7,000.00	8.8		9,700.00	13.7
7,100.00	8.9		9,800.00	14
7,200.00	9.1		9,900.00	14.2
7,300.00	9.2		10,000.00	14.4
7,400.00	9.4		10,100.00	14.6
7,500.00	9.6		10,200.00	14.9
7,600.00	9.7		10,300.00	15.1
7,700.00	9.9		10,400.00	15.4
7,800.00	10.1		10,500.00	15.6
7,900.00	10.2		10,700.00	16.1
8,000.00	10.4		10,800.00	16.4
8,100.00	10.6		10,900.00	16.6
8,200.00	10.8		11,000.00	16.9
8,300.00	10.9		11,100.00	17.2
8,400.00	11.1		11,200.00	17.5
8,500.00	11.3		11,300.00	17.7
8,600.00	11.5		11,400.00	18
8,700.00	11.7		11,500.00	18.3
8,800.00	11.9		11,600.00	18.6
8,900.00	12.1		11,700.00	18.9
9,000.00	12.3		11,800.00	19.3
9,100.00	12.5		11,900.00	19.6
9,200.00	12.7		12,000.00	19.9
9,300.00	12.9		13,000.00	23.7
9,400.00	13.1		14,000.00	28.8
9,500.00	13.3		15,000.00	36.6
9,600.00	13.5			

ตารางแสดงข้อมูล การเปรียบเทียบค่าระยะเวลาคืนทุน กับอัตราค่าเช่ารายเดือนขั้นต่ำต่อห้องพักที่
ต้องการเรียกเก็บ

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม		ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
อัตราค่าเช่าห้องพักรายเดือน (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)		อัตราค่าเช่าห้องพักรายเดือน (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน(ปี)
2,500	13.8		3,900	7.3
2,600	12.9		4,000	7.1
2,700	12.2		4,100	6.8
2,800	11.5		4,200	6.6
2,900	10.9		4,300	6.5
3,000	10.4		4,400	6.3
3,100	9.9		4,500	6.1
3,200	9.5		4,600	5.9
3,300	9.1		4,700	5.8
3,400	8.7		4,800	5.6
3,500	8.4		4,900	5.5
3,600	8.1		5,000	5.4
3,700	7.8		5,100	5.2
3,800	7.5		5,200	5.1

ประวัติผู้เขียน

นายศุภเทพ วรรณสิทธิกุล เกิดเมื่อวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2524 ที่ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา สถานที่อยู่ปัจจุบัน 131/1 ถนนเดชอุดม ซอย 14/7 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน วิศวกรโยธา 5 ส่วนควบคุมการก่อสร้าง สำนักการช่างเทศบาลนครนครราชสีมา ด้านการศึกษา จบชั้นประถมศึกษาที่โรงเรียนมารีย์วิทยา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จบชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จบชั้นปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา