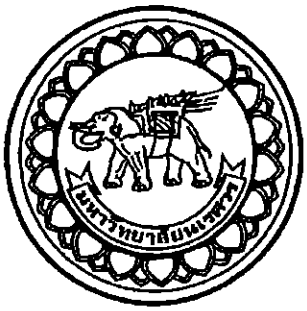


# การประยุกต์ใช้แบบจำลองสามมิติ BIM ในงานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจและอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนก

# Building Information Model (BIM) for the Engineering Compound at the Naresuan University's Ratchanok Swamp Campus


นายวรุฒิ ใสสม รหัส 54361367

นายนิยม โคตรสาอุประ รหัส 54364702



30 ก.ย. 2558

16972902

ปร.

2334 ก 2557


ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2557

# ใบรับรองปริญญานิพนธ์

**ชื่อหัวข้อโครงงาน** การประยุกต์ใช้แบบจำลองสามมิติในงานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจและอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนก

**ผู้ดำเนินโครงงาน** นายวรุฒิ ใสสม รหัส 54361367

นายนิยม โคตรสาอุประ รหัส 54364702

**ที่ปรึกษาโครงงาน** ดร.กำพล ทรัพย์สมบูรณ์

**สาขาวิชา** วิศวกรรมโยธา

**ภาควิชา** วิศวกรรมโยธา

**ปีการศึกษา** 2557

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
( ดร.กำพล ทรัพย์สมบูรณ์ )

.....กรรมการ
( ผศ.ดร.สสิกรณ์ เหลืองวิชชเจริญ )

.....กรรมการ
( อ.ภัคพงศ์ หอมเนียม )

.....กรรมการ
( ดร.ภาณุ บูรณจารุกร )

| | |
|---|---|
| **ชื่อหัวข้อโครงงาน** | การประยุกต์ใช้แบบจำลองสามมิติ BIM ในงานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจและอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนก |
| **ผู้ดำเนินโครงงาน** | นายวรุฒิ ใสสม รหัส 54361367 |
| | นายนิยม โคตรสาอุประ รหัส 54364702 |
| **ที่ปรึกษาโครงงาน** | ดร.กำพล ทรัพย์สมบูรณ์ |
| **สาขาวิชา** | วิศวกรรมโยธา |
| **ภาควิชา** | วิศวกรรมโยธา |
| **ปีการศึกษา** | 2557 |

## บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาและเขียนแบบด้วยโปรแกรม Autodesk Revit Architecture โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเขียนแบบอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ และอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนก ประยุกต์ใช้แบบ 3 มิติ ในงานก่อสร้าง โดยใช้ฟังก์ชั่นของโปรแกรมในการวิเคราะห์หาพื้นที่ของอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ และอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลในการก่อสร้างหรือจัดการอาคาร และนับจำนวนประตูหน้าต่าง เสา และการประมาณราคาเบื้องต้นของอาคารก่อสร้าง

จากการใช้โปรแกรม Autodesk Revit Architecture นั้นเราสามารถเขียนแบบ 2 มิติ แล้วโปรแกรมสามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ได้ในเวลาเดียวกัน ซึ่งโปรแกรมอยู่ในรูปแบบของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Model:BIM) อีกทั้งยังมีฟังก์ชั่นในการคำนวณหาพื้นที่อาคารและอื่นๆ เช่น นับจำนวนประตู หน้าต่าง เสา ซึ่งสามารถนำไปเป็นข้อมูลที่ใช้ต่อได้ในการหาปริมาณงานและประมาณราคาต่อไป

| | | |
|---|---|---|
| **Project title** | Building Information Model (BIM) for the Engineering Compound at the Naresuan University's Ratchanok Swamp Campus | |
| **Name** | Mr.Warut Saisom | ID.54361367 |
| | Mr.Niyom Kotsaupara | ID.54364702 |
| **Project advisor** | Kumpon Subsomboon, Ph.D. | |
| **Major** | Civil Engineering | |
| **Department** | Civil Engineering | |
| **Academic year** | 2014 | |


## Abstract

This project used the Building Information Model (BIM) software called the Autodesk Revit Architecture to design two buildings of the engineering faculty at the NU's Ratchanok swamp campus. The three-dimensional BIM-based models were automatically developed from the two dimensional models by the Autodesk Revit Architecture. The software has tools used for calculating the building area, and counting the numbers of doors, windows, and column resulting in generating the bill of quantity (BOQ) and estimating the cost of the buildings. The BIM-based model are expected to use for managing these construction projects in the future.

# กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำ คำปรึกษาและความช่วยเหลือจาก อาจารย์ ดร.กำพล ทรัพย์สมบูรณ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นายพงศธร พิลึก และนางสาวสุชัญญา สาระใต้ ทั้งสองท่าน ซึ่งได้ให้ความอนุเคราะห์และคำแนะนำ คำปรึกษา วิธีการแก้ปัญหา รวมถึงข้อคิดเห็นต่างๆ ความดูแลเอาใจใส่ รวมถึงติดตามการดำเนินงานมาโดยตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณคณะอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน ที่ได้ให้วิชาความรู้ เพื่อนำ มาประยุกต์ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

นอกจากนี้ยังต้องขอขอบคุณบุคลากรในคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวรที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือต่างๆ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้ให้กำเนิดให้การดูแล อบรมสั่งสอนและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมาตลอดการดำเนินโครงงานจนสำเร็จการศึกษา และสุดท้ายขอขอบคุณเพื่อนที่คอยช่วยเหลือให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี

คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม
นายวรุฒิ ใสสม
นายนิยม โคตรสาอุประ

ธันวาคม 2557

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| ใบรับรองปริญญานิพนธ์ | ก |
| บทคัดย่อ | ข |
| กิตติกรรมประกาศ | ง |
| สารบัญ | จ |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญรูป | ฌ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน | 2 |
| 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| 1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน | 3 |
| 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 3 |
| 1.6 แผนการดำเนินงาน | 4 |
| 1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงการ | 4 |
| บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เบื้องต้น | 5 |
| 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง | 5 |
| 2.2 เริ่มต้นกับโปรแกรม Autodesk Revit Architecture | 6 |
| 2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม Autodesk Revit Architecture | 21 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการ | 24 |
| 3.1 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม | 24 |

# สารบัญ (ต่อ)


| | หน้า |
|---|---|
| 3.2 การใช้งานโปรแกรม | 25 |
| 3.3 การตั้งค่าเริ่มต้นออกแบบอาคาร | 26 |
| 3.4 การตั้งค่าระดับอาคาร | 27 |
| 3.5 การเพิ่มระดับชั้น | 29 |
| 3.6 การใส่กริดไลน์ | 31 |
| 3.7 การใส่สัญลักษณ์แสดงระยะ | 35 |
| 3.8 การใส่เสา | 36 |
| 3.9 การใส่ผนัง | 40 |
| 3.10 การสร้างผนังชนิดใหม่เพื่อใช้งาน | 42 |
| 3.11 การใส่ประตู-หน้าต่าง | 48 |
| 3.12 การใส่หน้าต่าง | 52 |
| 3.13 การใส่พื้น | 55 |
| 3.14 การสร้างบันได | 59 |
| ชั้น 2 | 62 |
| 3.15 การสร้างเสา | 62 |
| 3.16 การสร้างผนัง | 63 |
| 3.17 การสร้างพื้นชั้น 2 | 64 |
| 3.18 การสร้างราวกันตก | 66 |
| 3.19 การสร้างประตู-หน้าต่างชั้นบน | 68 |
| 3.20 การสร้างเสาโครงสร้าง | 69 |

# สารบัญ (ต่อ)


| | หน้า |
|---|---|
| 3.21 การโมเดลคานคอนกรีต | 73 |
| 3.22 การสร้าง Trusses | 80 |
| 3.23 การใส่ Trusses หลังคา | 83 |
| 3.24 การใส่หลังคา | 87 |
| 3.25 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ | 90 |
| **บทที่** 4 วิเคราะห์ผลการดำเนินโครงงาน | 96 |
| 4.1 ภาพอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ | 96 |
| 4.2 ภาพอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง | 99 |
| **บทที่** 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ | 104 |
| 5.1 การสรุปผลการจัดสร้างโครงงาน | 104 |
| 5.2 ปัญหาในการทำโครงงาน | 105 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 105 |
| **เอกสาร**อ้างอิง | 106 |
| **ภาคผนวก** ก อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ | 107 |
| **ภาคผนวก ข อาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง** | 111 |

# สารบัญรูป

หน้า


รูปที่ 2.1 หน้าจอของโปรแกรม 6

รูปที่ 2.2 การสร้างโปรเจกต์ใหม่ 7

รูปที่ 2.3 หน้าจอที่พร้อมทำงาน 8

รูปที่ 2.4 การใช้ไอคอน R ในการตั้งค่าต่างๆ 8

รูปที่ 2.5 การตั้งค่าGeneral ของหน้าต่าง Options 9

รูปที่ 2.6 การตั้งค่า User Interface ของหน้าต่าง Options 10

รูปที่ 2.7 การตั้งค่า Graphic ของหน้าต่าง Options 11

รูปที่ 2.8 การตั้งค่า File Locations ของหน้าต่าง Options 13

รูปที่ 2.9 การตั้งค่า Rendering ของหน้าต่าง Options 14

รูปที่ 2.10 การตั้งค่า Check Spelling ของหน้าต่าง Options 15

รูปที่ 2.11 การตั้งค่า SteeringWheels ของหน้าต่าง Options 17

รูปที่ 2.12 หน้าต่าง Options คลิกแถบ ViewCube 19

รูปที่ 2.13 องค์ประกอบของอินเตอเฟส 21

รูปที่ 2.14 คำสั่งเปลี่ยนหน่วย 22

รูปที่ 2.15 หน้าต่าง Project Units and Format 23

รูปที่ 3.1 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม 24

รูปที่ 3.2 การใช้งานโปรแกรม และหน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม 25

รูปที่ 3.3 การตั้งค่าเริ่มต้นออกแบบอาคาร 26

รูปที่ 3.4 การตั้งค่าระดับอาคาร 27

ที่ 3.5 การตั้งค่าระดับอาคาร Level 1 27

# สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า


รูปที่ 3.6 การตั้งค่าระดับอาคาร Level 2 28

รูปที่ 3.7 การเพิ่มระดับชั้น 29

รูปที่ 3.8 การเพิ่มระดับชั้น Level 3 29

รูปที่ 3.9 การเพิ่มระดับชั้น Level 3 30

รูปที่ 3.10 การเปลี่ยนชื่อระดับชั้น 30

รูปที่ 3.11 ระดับชั้นที่สมบูรณ์ 31

รูปที่ 3.12 การใส่กริดไลน์ 31

รูปที่ 3.13 การใส่กริดไลน์ 32

รูปที่ 3.14 สัญลักษณ์กริด 32

รูปที่ 3.15 การใส่กริดไลน์ 33

รูปที่ 3.16 เส้นกริดไลน์ในแนวตั้ง 33

รูปที่ 3.17 การใส่กริดไลน์แนวนอน 34

รูปที่ 3.18 การใส่กริดไลน์แนวนอน 34

รูปที่ 3.19 การใส่กริดไลน์แนวนอน 35

รูปที่ 3.20 การใส่เสา 36

รูปที่ 3.21 การตั้งขนาดเสา 36

รูปที่ 3.22 การตั้งขนาดเสา 37

รูปที่ 3.23 กำหนดความสูงเสา 38

รูปที่ 3.24 การใส่เสา 38

รูปที่ 3.25 ภาพ 3 มิติของเสา 39

# สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า


รูปที่ 3.26 การใส่ผนัง 40

รูปที่ 3.27 การใส่ผนัง 41

รูปที่ 3.28 การใส่ผนังเสร็จสมบูรณ์ 41

รูปที่ 3.29 การสร้างผนังใหม่ 42

รูปที่ 3.30 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่ 43

รูปที่ 3.31 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่ 44

รูปที่ 3.32 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่ 44

รูปที่ 3.33 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่ 45

รูปที่ 3.34 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่ 45

รูปที่ 3.35 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่ 46

รูปที่ 3.36 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่ 46

รูปที่ 3.37 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่ 47

รูปที่ 3.38 ผนังชั้นล่าง 47

รูปที่ 3.39 การใส่ประตู 48

รูปที่ 3.40 การใส่ประตู 49

รูปที่ 3.41 การเปลี่ยนขนาดประตู 49

รูปที่ 3.42 การใส่ประตู 50

รูปที่ 3.43 การใส่ประตู 50

รูปที่ 3.44 ภาพ 3 มิติของประตู 51

# สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า


รูปที่ 3.45 การใส่หน้าต่าง 52

รูปที่ 3.46 การเปลี่ยนขนาดหน้าต่าง 53

รูปที่ 3.47 การใส่หน้าต่าง 53

รูปที่ 3.48 รูปประตู-หน้าต่าง 3D 54

รูปที่ 3.49 การใส่พื้น 55

รูปที่ 3.50 การใส่พื้น 56

รูปที่ 3.51 พื้นพร้อมใช้งาน 57

รูปที่ 3.52 การใส่พื้น 57

รูปที่ 3.53 พื้นชั้นล่าง 58

รูปที่ 3.54 การสร้างบันได 59

รูปที่ 3.55 การสร้างบันได 60

รูปที่ 3.56 การสร้างบันได 61

รูปที่ 3.57 การสร้างเสาชั้นบน 62

รูปที่ 3.58 การสร้างผนัง 63

รูปที่ 3.59 การสร้างพื้นชั้นบน 64

รูปที่ 3.60 การสร้างราวกันตก 66

รูปที่ 3.61 ราวกันตก 67

รูปที่ 3.62 การสร้างประตู-หน้าต่าง 68

รูปที่ 3.63 การสร้างเสาโครงสร้าง 69

รูปที่ 3.64 การสร้างเสาโครงสร้าง 70

# สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า


รูปที่ 3.65 การสร้างเสาโครงสร้าง 72

รูปที่ 3.67 การสร้างคานคอนกรีต 73

รูปที่ 3.68 การสร้างคานโครงสร้าง 73

รูปที่ 3.69 การสร้างคานโครงสร้าง 74

รูปที่ 3.70 การสร้างคานโครงสร้าง 74

รูปที่ 3.71 การสร้างคานโครงสร้าง 75

รูปที่ 3.72 การสร้างคานโครงสร้าง 76

รูปที่ 3.73 การสร้างคานโครงสร้าง 77

รูปที่ 3.74 การสร้างคานโครงสร้าง 77

รูปที่ 3.75 การสร้างคานโครงสร้าง 78

รูปที่ 3.76 การสร้างคานโครงสร้าง 78

รูปที่ 3.77 การสร้างคานโครงสร้าง 79

รูปที่ 3.78 คานโครงสร้างชั้นล่าง 79

รูปที่ 3.79 การสร้าง Trusses 80

รูปที่ 3.80 การสร้าง Trusses 80

รูปที่ 3.81 เส้นกริดไลน์ Trusses 81

รูปที่ 3.82 ลากเส้น Trusses 81

รูปที่ 3.83 ลากเส้น Trusses 82

รูปที่ 3.84 ลากเส้น Trusses 82

รูปที่ 3.85 Trusses 83

# สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า


รูปที่ 3.86 การใส่ Trusses 83

รูปที่ 3.87 การใส่ Trusses 84

รูปที่ 3.88 การใส่ Trusses 2 และ Trusses 3 84

รูปที่ 3.89 เหล็กแป 85

รูปที่ 3.90 หมุนเหล็กแป 85

รูปที่ 3.91 เหล็กแป 86

รูปที่ 3.92 โครงสร้างหลังคา 86

รูปที่ 3.93 การใส่หลังคา 87

รูปที่ 3.94 การตั้งค่าหลังคา 87

รูปที่ 3.95 การตั้งค่าหลังคา 88

รูปที่ 3.96 แปลนหลังคา 88

รูปที่ 3.97 หลังคา 3 มิติ 89

รูปที่ 3.98 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ 90

รูปที่ 3.99 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ 90

รูปที่ 3.100 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ชั้น 1 90

รูปที่ 3.101 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ชั้น 2 91

รูปที่ 3.102 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ 91

รูปที่ 3.103 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ 92

รูปที่ 3.104 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ 93

รูปที่ 3.105 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ 93

# บทที่ 1
# บทนำ

โปรแกรม Autodesk Revit Architecture (Student Version) ได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้งานที่มากกว่า 2 มิติ และ 3 มิติ ซึ่งเรียกว่า BIM (Building Information Modeling) คือ การออกแบบโดยใช้โปรแกรมนี้จะมุ่งเน้นในการทำงานอาคารมากขึ้น ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะข้อมูลแบบเหมือนการทำงานในรูปแบบ 2 มิติ เดิมๆ ข้อมูลที่บรรจุลงในโมเดลจำลองอาคารจะสามารถนำไปต่อยอดได้มากมาย เช่น นำไปวิเคราะห์ คำนวณ หรือเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจด้านการลงทุนได้ เพื่อนำไปประยุกต์ในการทำงานด้านออกแบบสถาปัตยกรรมและการก่อสร้าง และยกระดับอุตสาหกรรมการออกแบบก่อสร้างให้ก้าวหน้าเป็นที่ยอมรับในระดับสากล รวมทั้งเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในอนาคตที่ต้องมีการเปิดเสรีในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในเวลาอันใกล้นี้ ด้วยคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้ทำให้ Autodesk Revit Architecture เป็นโปรแกรม อเนกประสงค์ที่ใช้ได้กับงานทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ ด้วยการใช้งานที่ง่ายสะดวก และสามารถเชื่อมโยงใช้งานกับโปรแกรมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี จึงทำให้ Autodesk Revit Architecture เป็นโปรแกรมที่คุ้มค่ากับการเรียนรู้ไม่น้อย ทั้งสามารถนำไปใช้ได้ทันทีหรือเป็นพื้นฐานในการเรียนโปรแกรม Autodesk

เนื่องจากมหาวิทยาลัยนเรศวรมีความต้องการที่จะพัฒนาพื้นที่โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนกทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จึงได้ออกแบบอาคารอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจและอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำแบบจำลอง 3 มิติของอาคารดังกล่าว ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาและประยุกต์ใช้โปรแกรม Autodesk Revit Architecture สำหรับงานก่อนสร้าง เพื่อให้เห็นมุมมองอาคารได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถหาปริมาณวัสดุ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่นๆต่อไป

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

โปรแกรม Autodesk Revit Architecture เป็นโปรแกรมออกแบบสถาปัตยกรรม ด้วยเทคโนโลยีการโมเดลรายละเอียดอาคาร BIM (Building Information Modeling) ทำให้สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมาก่อสร้างหรือผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ สามารถนำข้อมูลรายละเอียดอาคารไปใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน ลดการทำงานขัดแย้งกัน ลดต้นทุนในการทำงานทั้งระบบ และขณะเดียวกันได้คุณภาพงานออกแบบที่ดีขึ้น

การโมเดลรายละเอียดอาคาร (BIM) นั้น โดยงานสถาปัตยกรรมนั้นเปรียบเสมือนงานต้นน้ำ ที่สถาปนิกเป็นผู้สร้างข้อมูลให้เลื่อนไหลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ และก่อสร้างได้ใช้งานได้อย่างราบรื่น ไม่ต้องเสียเวลาในการก่อสร้างข้อมูลใหม่ซ้ำๆ กัน ทำให้เสียเวลา เปลืองต้นทุนการทำงาน และมีโอกาสผิดพลาดได้มาก ซึ่ง Autodesk Revit Architecture เป็นหนึ่งในตระกูล Autodesk ที่ทำงาน BIM ได้ครบวงจร

การใช้งานโปรแกรม Autodesk Revit Architecture สามารถใช้คำสั่งออกแบบสถาปัตยกรรมงานจริงได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ตั้งแต่การสร้างแปลนพื้นอาคาร การสร้างรูปด้านรูปตัด 3 มิติ แบบขยายสถาปัตยกรรม บัดได หลังคา เป็นต้น เป็นโปรแกรมที่เหมาะสำหรับ สถาปนิก พนักงานเขียนแบบ พนักงานประมาณราคา นักสร้างภาพทัศนียภาพ 3 มิติหรือภาพเคลื่อนไหว วิศวกรที่ต้องการประมาณราคาก่อสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ วิศวกรโครงสร้าง เป็นต้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1) เพื่อศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม Autodesk Revit Architecture สร้างแบบจำลอง 2 มิติ และ 3 มิติ สำหรับงานก่อสร้าง

2) ประยุกต์ใช้โปรแกรม Autodesk Revit Architecture ในงานก่อสร้าง

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้รับความรู้จากการใช้โปรแกรม Autodesk Revit Architecture ในการสร้างแบบจำลอง 2 มิติ และ 3มิติ เพิ่มมากขึ้น

2) สามารถเห็นลักษณะโครงสร้างและงานตกแต่งอาคารทั้งภายนอกและภายในจากโปรแกรมก่อนก่อสร้างงานจริงได้

3) ปริมาณงานอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจและอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนก มหาวิทยาลัยนเรศวร

## 1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน

งานนี้เป็นการศึกษาและประยุกต์ใช้โปรแกรม Autodesk Revit Architecture เขียนแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ของอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ และอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนก มหาวิทยาลัยนเรศวร และสามารถปริมาณงานอาคารได้

## 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับแบบของอาคาร
3. จัดทำโมเดลแบบจำลองสองมิติและสามมิติ
4. แก้ไขและปรับปรุงข้อมูล
5. สรุปผลการดำเนินงาน

## 1.6 แผนการดำเนินงาน

**ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนแผนการดำเนินงาน**

| เดือน / กิจกรรม | มกราคม | | | | กุมภาพันธ์ | | | | มีนาคม | | | | เมษายน | | | | พฤษภาคม | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.ศึกษาและรวบรวมข้อมูล | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.ทำความเข้าใจเกี่ยวกับแบบของอาคาร | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.จัดทำโมเดลแบบจำลองสองมิติและสามมิติ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.แก้ไขและปรับปรุงข้อมูล | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. สรุปผลการดำเนินงาน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงการ

| | | |
|---|---|---|
| 1) วัสดุในการทำรายงาน | | 1,000 บาท |
| 2) ค่าเอกสารประกอบการพัฒนาโปรแกรม | | 1,000 บาท |
| | **รวม** | **2,000 บาท** |

**<u>หมายเหตุ</u>** ถัวเฉลี่ยทุกรายการ

# บทที่ 2

# หลักการและทฤษฎีที่เบื้องต้น

## 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การเขียนแบบก่อสร้างในปัจจุบันนิยมใช้โปรแกรมเขียนแบบแทนการเขียนด้วยมือ ซึ่งโปรแกรมAutodesk Revit Architecture เป็นอีกโปรแกรมที่น่าสนใจ เพราะการทำงานของโปรแกรมสามารถเขียนแบบและจำลองโมเดลได้พร้อมกัน และปรับปรุงแก้ไขได้รวดเร็ว แบบแปลนมีความสะอาด สวยงาม พร้อมทั้งกำหนดมาตราส่วนและระยะต่างๆ ในแบบ ทำได้เที่ยงตรง เนื่องจาก Autodesk Revit Architecture จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบภายในแบบทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูล จึงเป็นโอกาสที่เราสามารถเรียกข้อมูลเหล่านี้ออกมาประยุกต์ใช้ร่วมกับงานก่อสร้างได้

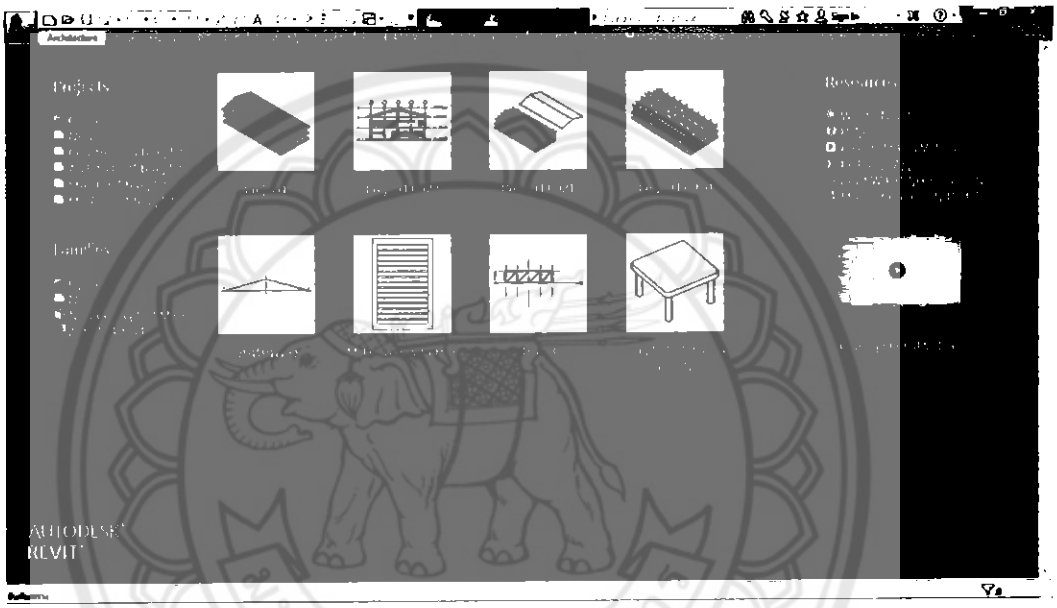
การประยุกต์ใช้ BIM (Building Information Modeling) ในการประมาณราคาค่าก่อสร้าง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำงานของเทคโนโลยี BIM โดยการใช้โปรแกรม Autodesk Revit Architecture ซึ่งหลักการคือการสร้างแบบจำลอง โดยสร้างในลักษณะรูปแปลนพื้นแต่รูปด้านและรูป 3 มิติ ซึ่งการทำงานทั้งหมดนั้นทำให้การเขียนแบบมีความสะดวกมากขึ้น ความผิดพลาดที่เกิดระหว่างการแก้ไขแบบลดลง และหมดปัญหาการทำงานซ้ำซ้อนไป หากเทียบกับการเขียนแบบโดย CAD แบบเดิม นั่นคือจะประหยัดเวลามากขึ้น

จากการศึกษาโปรแกรม Autodesk Revit Architecture จะทำการประมาณปริมาณวัสดุ ได้แก่ จำนวนประตูหน้าต่าง พื้นที่ของแต่ละห้อง พื้นที่ผนังและพื้นที่หลังคา ด้วยโปรแกรม Autodesk Revit Architecture เทียบกับการคำนวณมือ พบปริมาณของวัสดุนั้นมีทั้งที่เท่ากันและไม่เท่ากัน และระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานนั้นก็ไม่เท่ากันด้วย โดยปริมาณที่ได้เท่ากันคือปริมาณจากการนับประตูและหน้าต่าง ส่วนปริมาณที่ไม่เท่ากันคือ ส่วนของการคำนวณพื้นที่ทั้งหมด ในส่วนของพื้นนั้นได้ปริมาณที่ต่างกัน เพราะในโปรแกรมคำนวณที่ขอบของผนัง แต่การคำนวณมือนั้นคำนวณจากระยะกลางเสา ส่วนของผนังและหลังคาที่ได้ปริมาณต่างกันยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าเกิดจากการสร้างแบบจำลองผิดหรือไม่เพราะไม่สามารถตรวจสอบได้ หรือการคำนวณมือผิดเพราะต้องมีข้อมูลคำนวณมือมากกว่า 1 คน เพื่อนำข้อมูลมาเทียบกัน แต่ทั้งนี้ตัวแปรสำคัญในการคำนวณโดยใช้โปรแกรมคือการสร้างแบบจำลองให้ถูกต้อง ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญ อีกทั้งในเรื่องของเวลา การประมาณหาปริมาณวัสดุด้วยโปรแกรม Autodesk Revit Architecture นั้น ใช้เวลาน้อยกว่าการคำนวณมือ แต่

จะใช้เวลามากกว่าเมื่อรวมในขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง ในการเรียนรู้โปรแกรมนี้ในช่วงแรกอาจเสียเวลามาก แต่หากใช้งานจนเกิดความชำนาญ จะสามารถใช้เวลาได้คุ้มค่ากว่าการคำนวณด้วยมือ

## 2.2 เริ่มต้นกับโปรแกรม Autodesk Revit Architecture

เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา จะพบกับหน้าจอของโปรแกรมแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนบนและส่วนล่าง



รูปที่ 2.1 หน้าจอของโปรแกรม

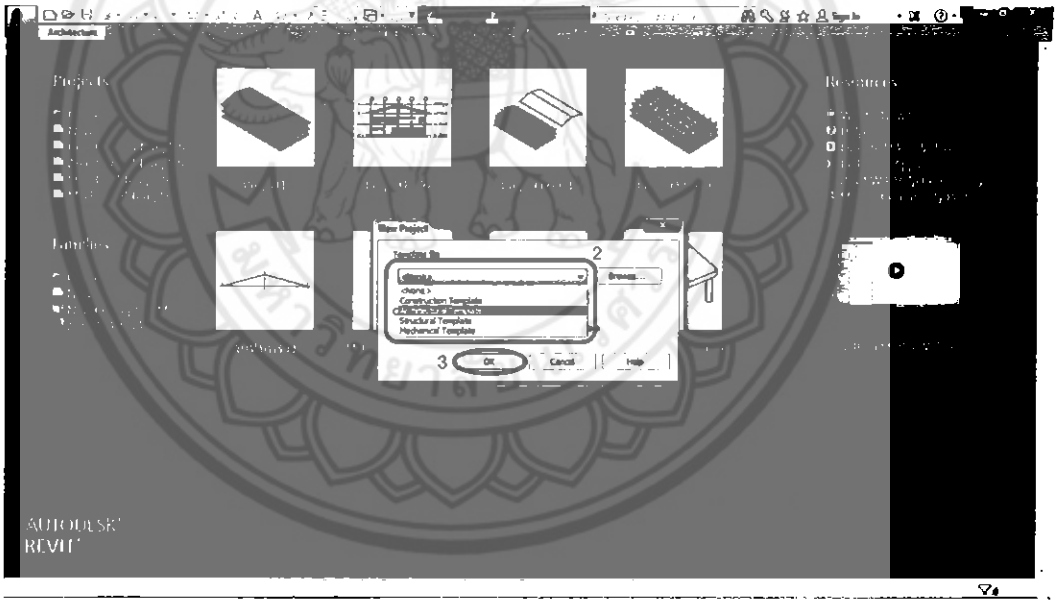
- ส่วนบนจะแสดงในส่วนของโปรเจกต์ ดังรูปที่ 2.1
  - Open.. เพื่อเปิดโปรเจกต์ที่ทำไว้แล้ว
  - New.. เพื่อเริ่มโปรเจกต์ใหม่หมดตั้งแต่ต้น
  - Architectural Template เพื่อสร้างไฟล์เทมเพลตงานสถาปัตยกรรม
  - Structural Template เพื่อสร้างไฟล์เทมเพลตงานโครงสร้าง
  - Construction Template เพื่อสร้างไฟล์เทมเพลตงานก่อสร้าง
  - Mechanical Template เพื่อสร้างไฟล์เทมเพลตงานเครื่องจักรกล

โดยหน้าจอจะแสดงโปรเจกต์ที่ทำงานล่าสุด 4 โปรเจกต์เป็นไอคอนขนาดใหญ่ เพื่อความสะดวกในการเลือกงานที่ทำค้างไว้อยู่

- ส่วนล่างจะแสดงในส่วนของ Family ดังรูปที่ 2.1
  - Open... เพื่อเปิด Family ที่มีอยู่แล้ว
  - New... เพื่อเริ่มสร้าง Family ใหม่
  - New Conceptual Mass เพื่อสร้างคอนเซปต์แมสใหม่
  - Autodesk Seek ระบบการค้นหาของ Autodesk

ด้านขวาจะแสดง Family ล่าสุดที่ทำงานและเก็บเอาไว้ 4 Family โดยจะแสดงเป็นรูปขนาดใหญ่เพื่อความสะดวกในการเลือกทำงาน ดังรูปที่ 2.1

- การสร้างโปรเจกต์ใหม่

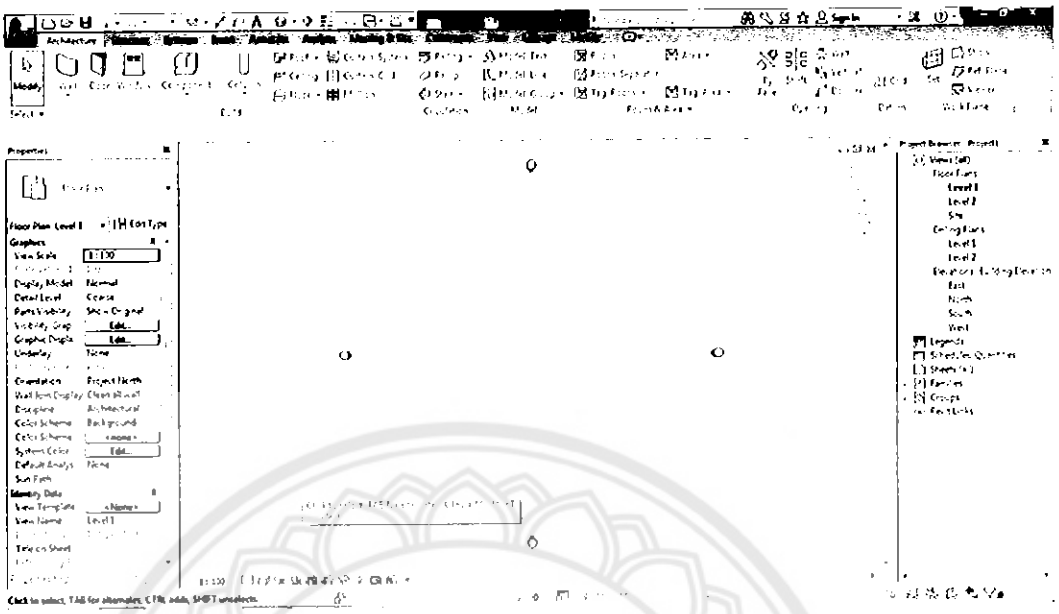



**รูปที่ 2.2** การสร้างโปรเจกต์ใหม่

1. คลิกที่ New.. เพื่อสร้างโปรเจกต์ใหม่

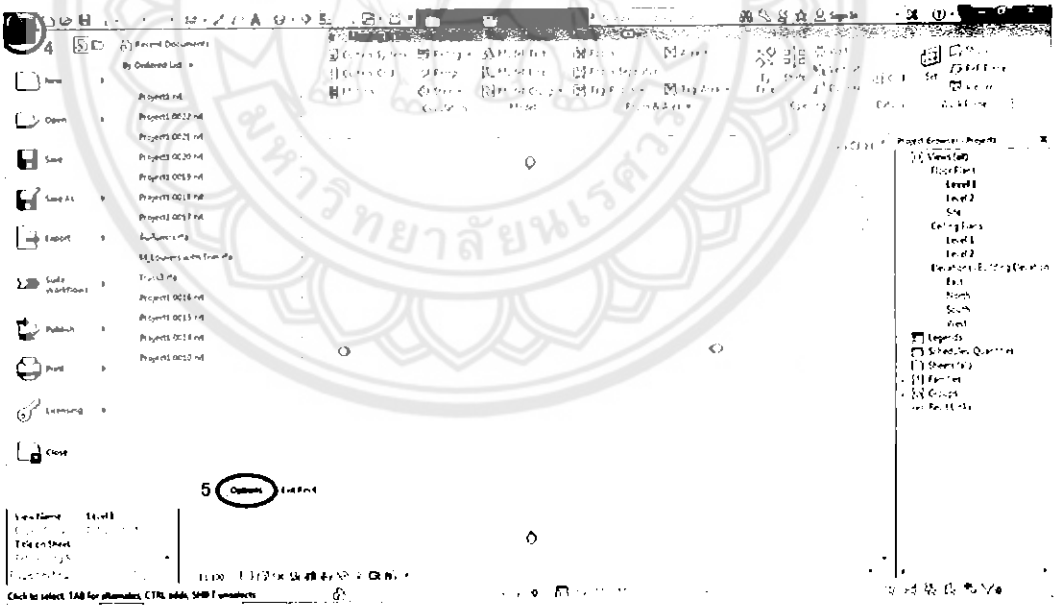
2. เลือก Template file เป็นแบบ Architectural Template เพื่อสร้างโปรเจกต์งานสถาปัตยกรรม

3. คลิก OK ดังรูปที่ 2.2 และจะพบหน้าจอที่พร้อมทำงาน ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 หน้าจอที่พร้อมทำงาน

- การตั้งค่าระยะเวลาในการเตือนให้เซฟงาน

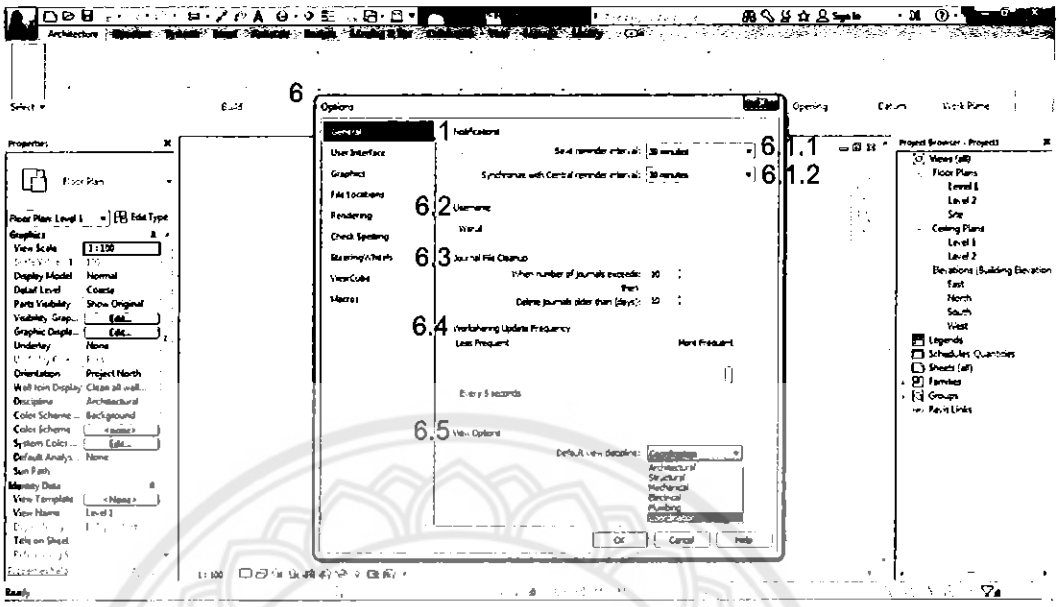



**รูปที่ 2.4 การใช้ไอคอน R ในการตั้งค่าต่างๆ**

4. คลิกที่ไอคอน R มุมซ้ายบน ดังรูปที่ 2.4

5. คลิกที่ Option เพื่อตั้งค่าต่างๆ ดังรูปที่ 2.4

6. จะพบหน้าต่าง Options และอยู่ที่แถบ General ที่เป็นแถบแรกทางด้ายซ้าย ดังรูปที่ 2.5




**รูปที่ 2.5** การตั้งค่าGeneral ของหน้าต่าง Options

6.1) Notification

6.1.1) Save reminder interval ตั้งค่าระยะเวลาในการเตือนให้เซฟงาน

6.1.2) Synchronize with Central reminder interval ตั้งระยะเวลาในการเตือนให้รับส่งข้อมูลกับไฟล์กลางในกรณีทำงานผ่านระบบออนไลน์

6.2) Username ใส่ชื่อผู้ใช้โปรแกรม

6.3) Journal File Cleanup ตั้งจำนวนไฟล์ที่ต้องการลบเมื่อระยะเวลาเกินตามจำนวนวันที่ต้องการ

6.4) Worksharing update frequency ตั้งค่าความถี่ในการอัพเดทข้อมูลเมื่อทำงานร่วมกัน เลื่อนแถบไปด้านซ้ายหากต้องการอัพเดทไม่บ่อย เลื่อนแถบไปด้านขวาหากต้องการอัพเดทข้อมูลบ่อยมาก

6.5) View option สามารถตั้งค่าการทำงานในรูปแบบต่างๆ ได้ 6 รูปแบบ

6.5.1) Architectural รูปแบบการทำงานออกแบบสถาปัตย์

6.5.2) Structural รูปแบบการทำงานออกแบบโครงสร้าง

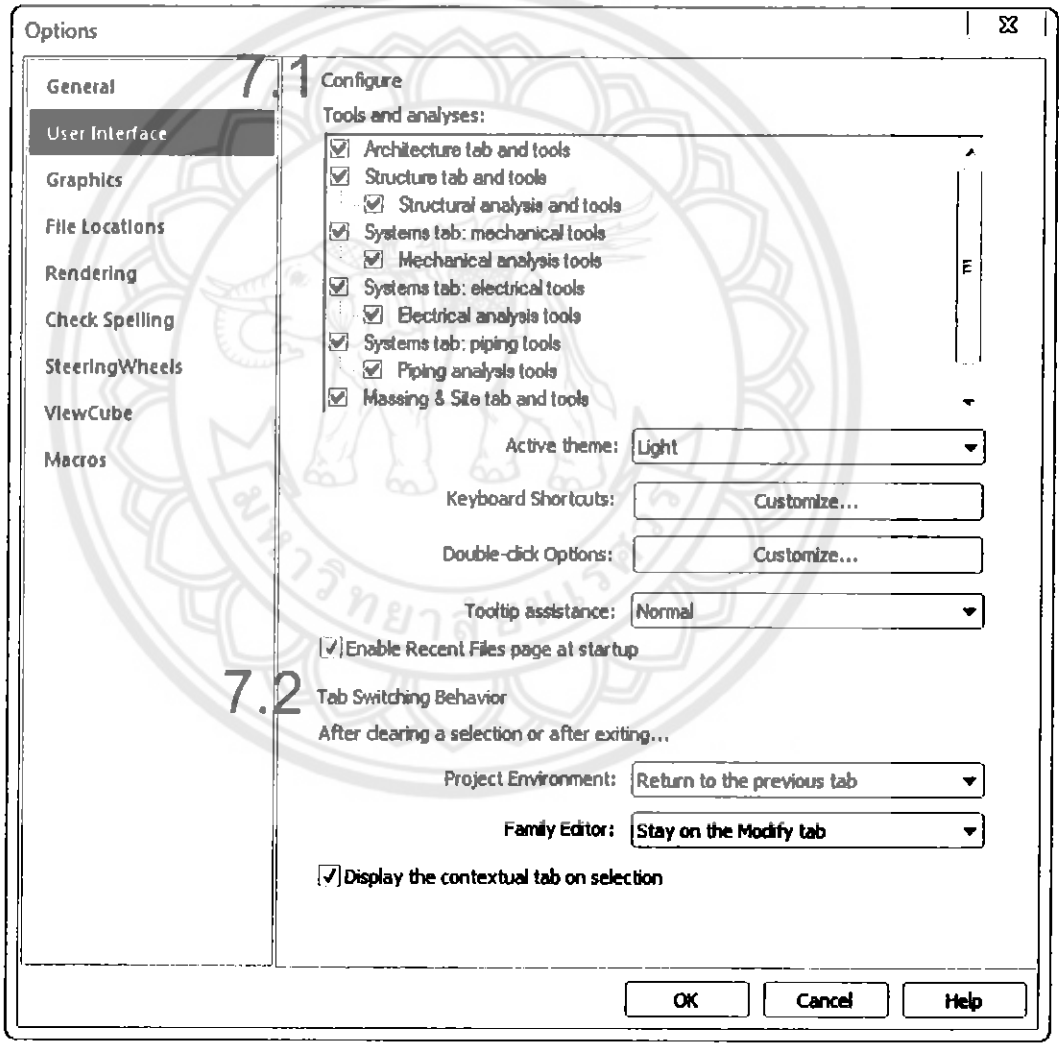
6.5.3) Mechanical รูปแบบการทำงานออกแบบงานเครื่องจักรกลในอาคาร

6.5.4) Electrical รูปแบบการทำงานออกแบบไฟฟ้าอาคาร

6.5.5) Plumbing รูปแบบการทำงานออกแบบสุขาภิบาลในอาคาร

6.5.6) Coordination รูปแบบการทำงานประสานกันของอาคาร

7. การตั้งค่า User Interface ของหน้าต่าง Options ดังรูปที่ 2.6




**รูปที่ 2.6** การตั้งค่า User Interface ของหน้าต่าง Options

7.1) Configure

7.1.1) Active theme สามารถเลือกแบบ สว่างหรือมืด

7.1.2) Keyboard shortcut หากต้องการตั้งคีย์ลัด สามารถตั้งค่าที่นี่ได้

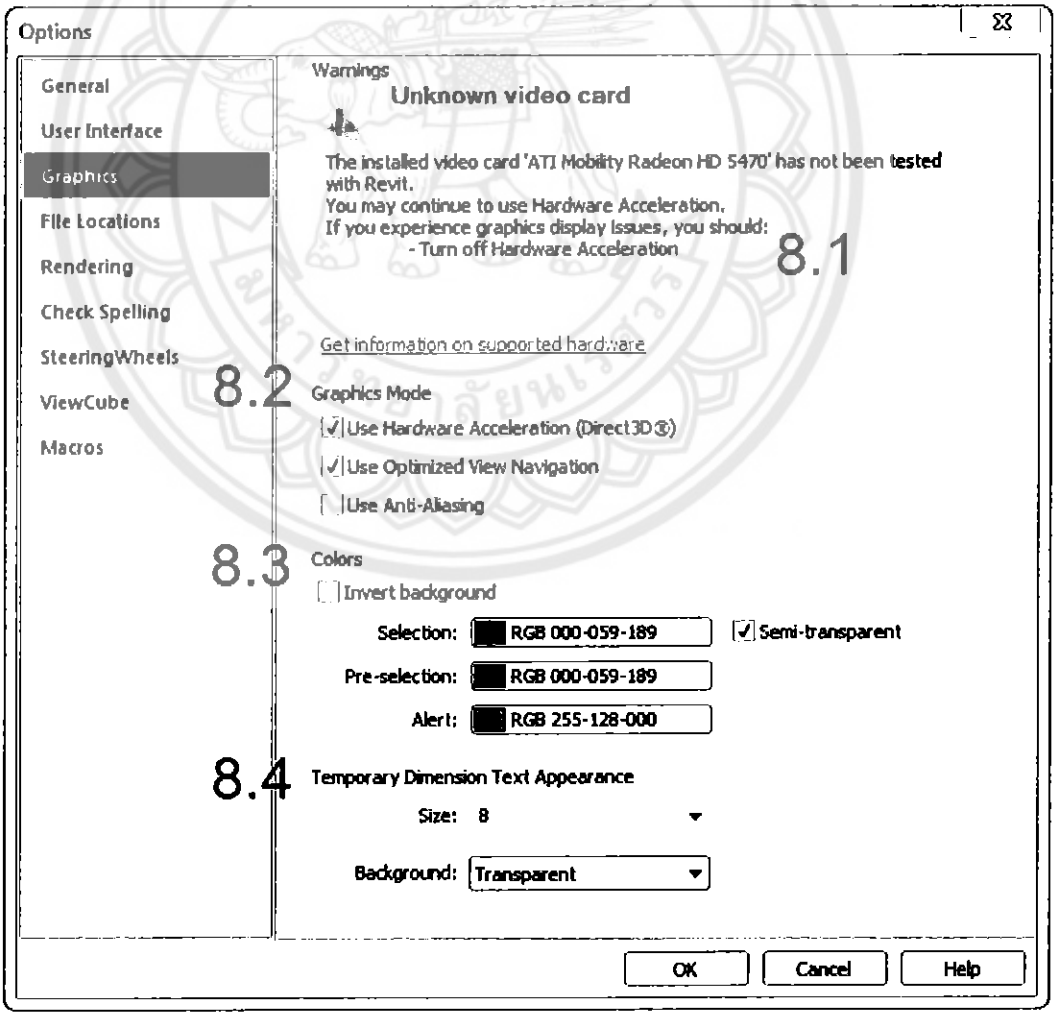
7.1.3) Tooltips assistance ตั้งค่าการแสดงหน้าต่างทิปในการใช้คำสั่ง

7.2) Tab Switching Behavior

7.2.1) หากทำงานในโหมดสร้างโปรเจค์ หลังจากที่ใช้คำสั่งแล้ว เราสามารถเลือกให้โปรแกรมแสดงแถบที่ใช้ครั้งล่าสุด หรืออยู่ที่แถบ Modify ได้

7.2.2) หากทำงานในโหมดโครงสร้าง Family หลังจากที่ใช้คำสั่งแล้ว เราสามารถเลือกให้โปรแกรมแสดงแถบที่ใช้ครั้งล่าสุด หรืออยู่ที่แถบ Modify ได้

8. การตั้งค่า Graphic ของหน้าต่าง Options ดังรูปที่ 2.7




**รูปที่ 2.7** การตั้งค่า Graphic ของหน้าต่าง Options

8.1) หากการ์ดจอไม่ได้รับการทดสอบจาก Autodesk จะมีคำเตือนว่าการ์ดจอรุ่นที่ใช้ยังไม่ได้รับการทดสอบ แต่สามารถใช้โปรแกรมได้ ในกรณีที่เครื่องไม่มีการ์ดจอสามารถปิดการใช้ฮาร์ดแวร์แสดงผลได้ (turn off hardware acceleration)

8.2) Graphic Mode

8.2.1) หากใช้การ์ดจอในการแสดงผลให้ทำเครื่องหมายถูกที่ Use Hardware Acceleration (Direct3D)

8.2.2) หากต้องการใช้ Anti-Aliasing (ลดรอยหยักของเส้น) ให้ทำเครื่องหมายถูก

8.3) Color

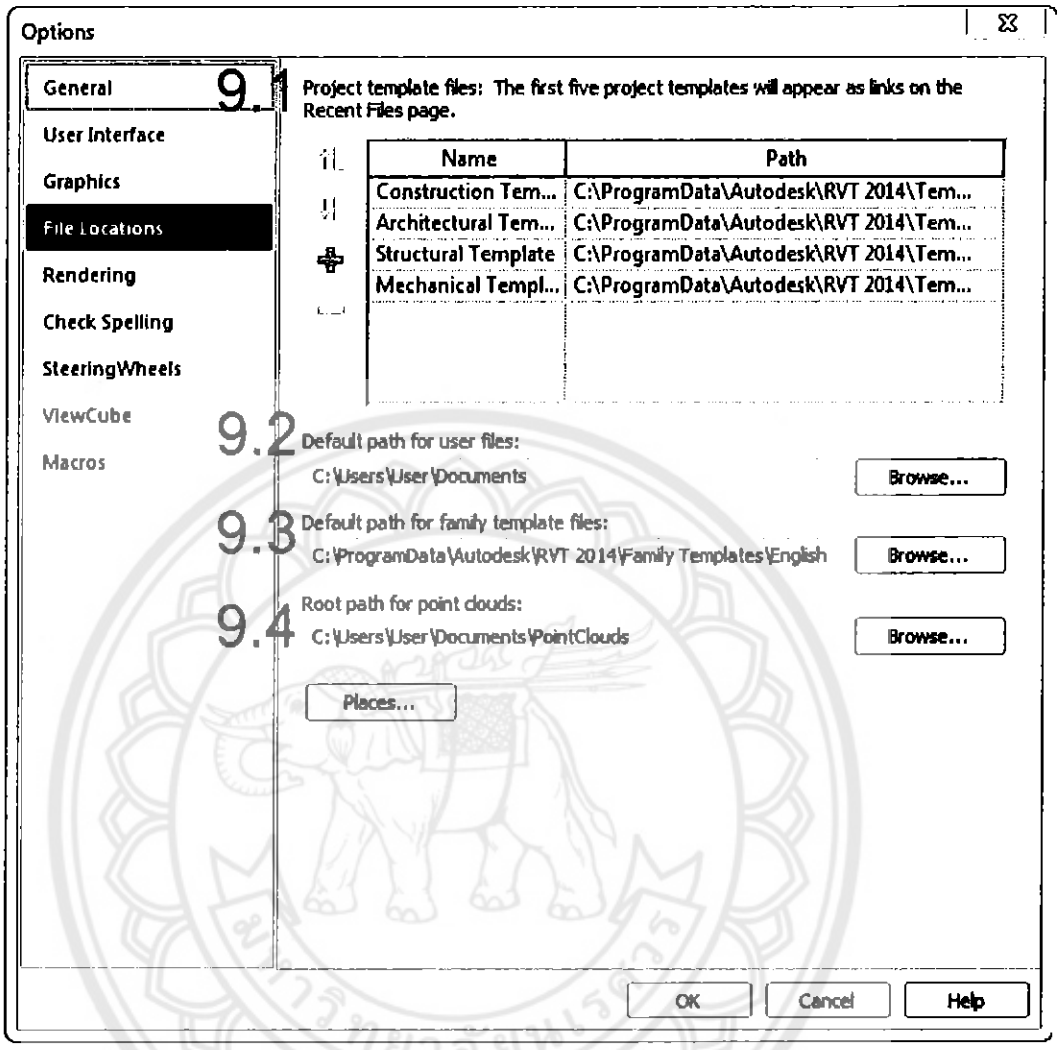
8.3.1) ผู้ใช้สามารถกำหนดสีในการทำงานได้

8.4) Temporary Dimension Text appearance

8.4.1) Size ตั้งค่าขนาดของตัวเลขระยะห่างชั่วคราว

8.4.2) Background การแสดงผลของฉากหนัง

9. การตั้งค่า File Locations ของหน้าต่าง Options ดังรูปที่ 2.8




รูปที่ 2.8 การตั้งค่า File Locations ของหน้าต่าง Options

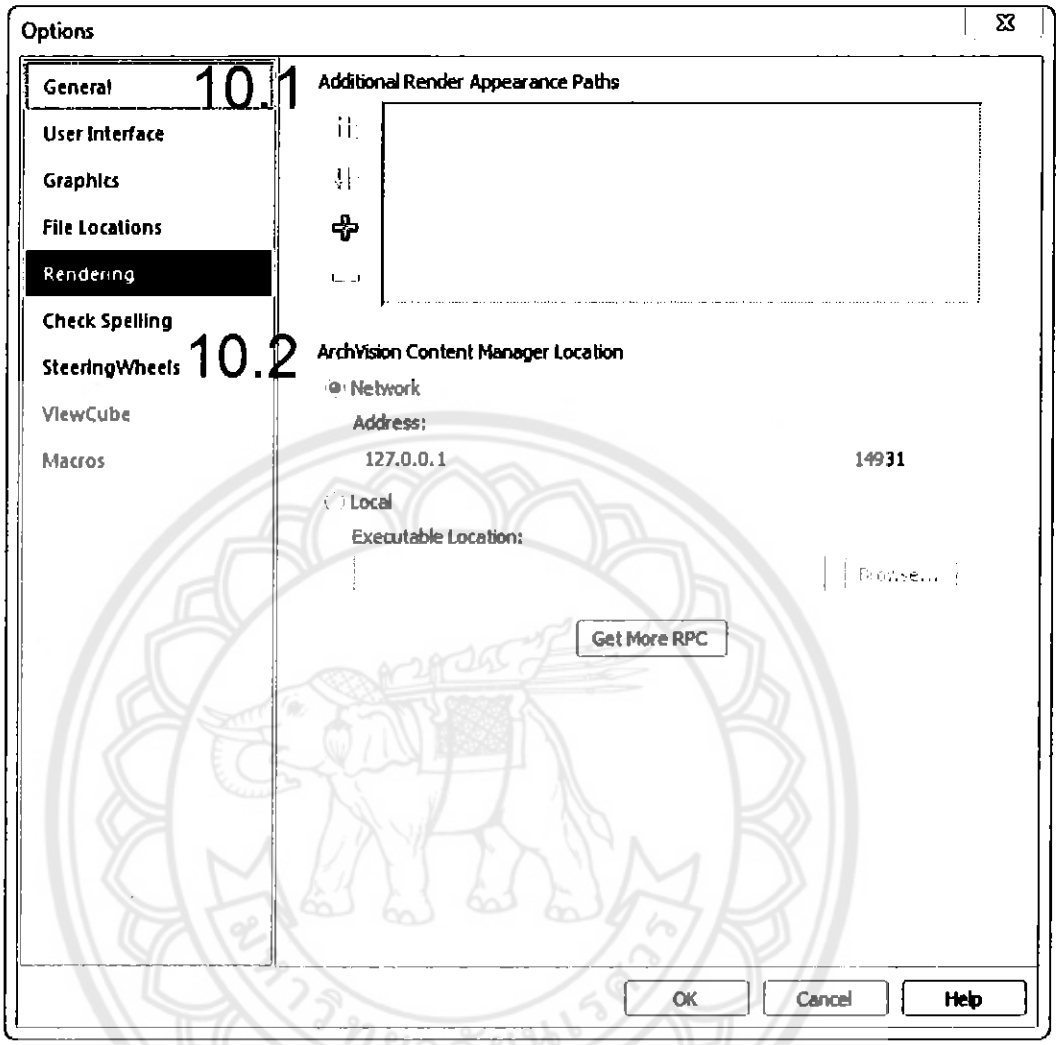
9.1) Project template file:... แสดงถึงตำแหน่ง template แต่ละไฟล์ที่วางไว้ในแฟ้มที่ต้องการ

9.2) Default path for user file ตั้งค่าตำแหน่งโฟล์เดอร์ที่ต้องการบันทึกไฟล์ที่ใช้ทำงาน

9.3) Default path for family template file ตำแหน่ง template ของ family ที่ต้องการสร้างขึ้นมาใหม่

9.4) Root path for point clouds ตำแหน่งโฟล์เดอร์ที่ต้องการนำเข้าไฟล์ point cloud

10. การตั้งค่า Rendering ของหน้าต่าง Options ดังรูปที่ 2.9




รูปที่ 2.9 การตั้งค่า Rendering ของหน้าต่าง Options

10.1) Additional Render Appearance Paths เพิ่มตำแหน่งบันทึกไฟล์ที่เรนเดอร์แล้ว

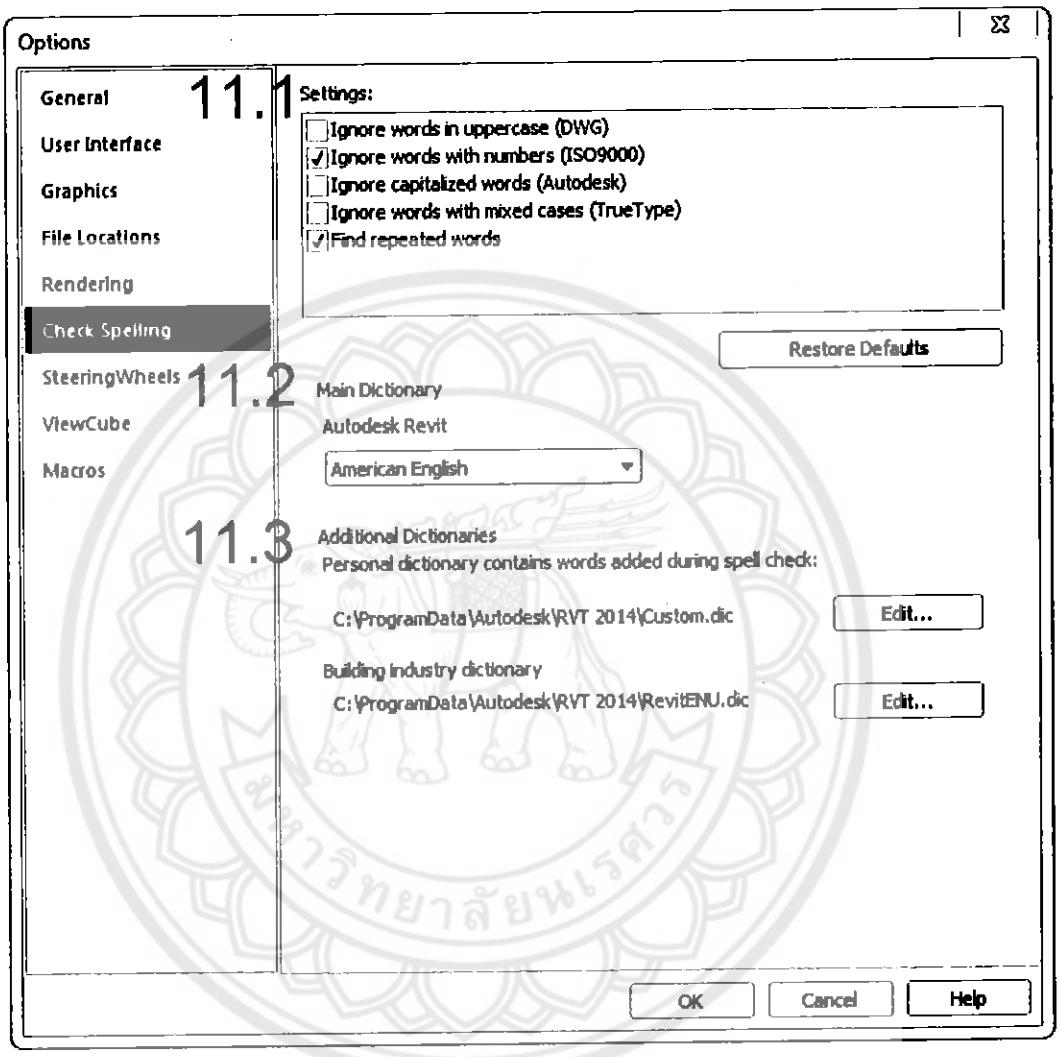
10.2) ArchVision Content Manager Location

10.2.1) Network กรอก IP Adress ของ ArchVision ที่มีข้อมูล RPC ผ่านทางอินเตอร์เน็ต

10.2.2) Local กรอกตำแหน่งโฟล์เดอร์ที่เก็บคอนเทนต์

10.2.3) Get more RPC เมื่อคลิกแล้วโปรแกรมจะเปิดหน้าเว็บไซต์ ArchVision เพื่อใช้บริการ RPC ของ ArchVision

11. การตั้งค่า Check Spelling ของหน้าต่าง Options ดังรูปที่ 2.10




รูปที่ 2.10 การตั้งค่า Check Spelling ของหน้าต่าง Options

11.1) Setting

11.1.1) Ignore words in uppercase (DWG) ปล่อยผ่านคำที่เป็นตัวอักษรพิมพ์ใหญ่

11.1.2) Ignore words with numbers (ISO900) ปล่อยผ่านคำที่มีตัวเลขประกอบ

11.1.3) Ignore capitalized words (Autodesk) ปล่อยผ่านคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่

11.1.4) Ignore words with mixed cases (TrueType) ปล่อยผ่านคำที่มีหลายๆ กรณีผสมกัน

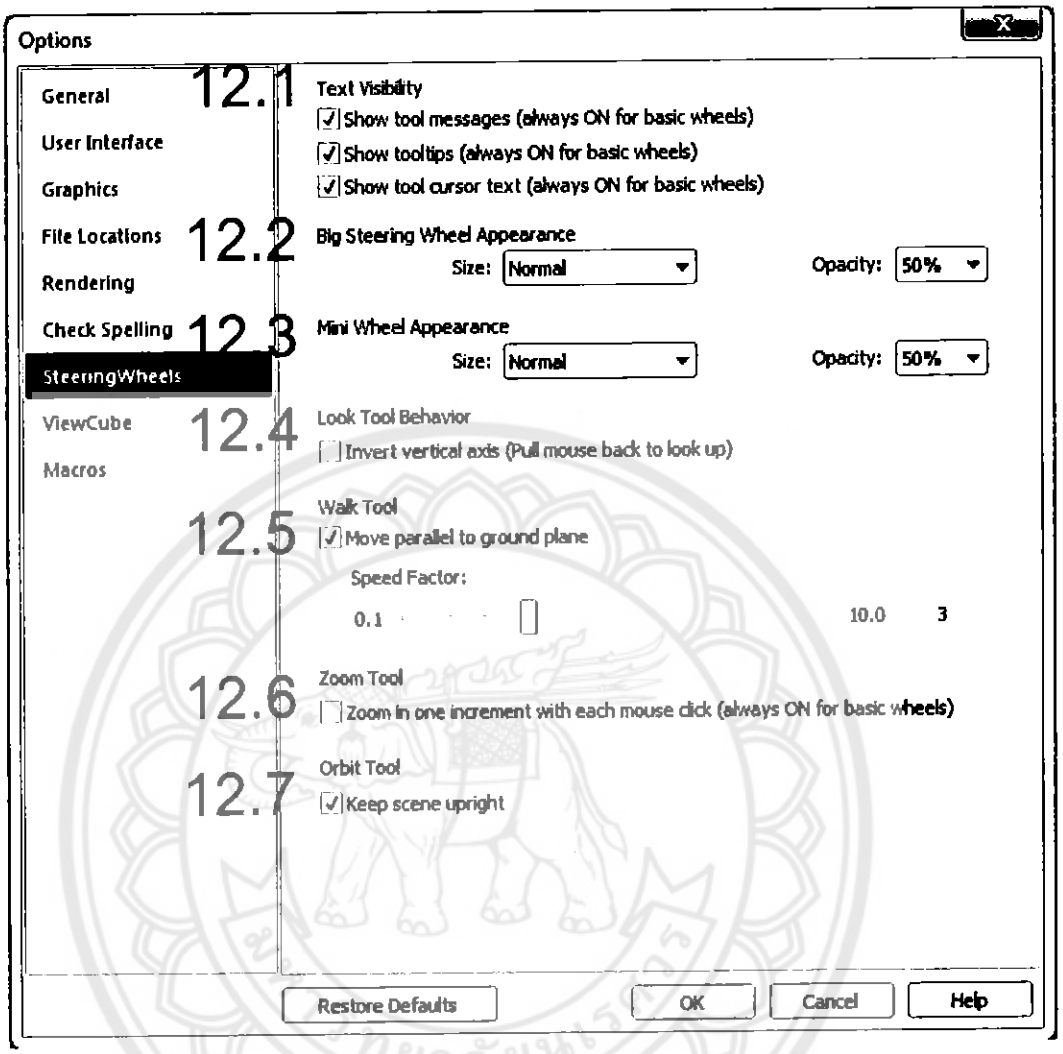
11.1.5) Fine repeated words หาคำที่ซ้ำกัน

11.2 Main Dictionary

สามารถเลือกใช้ดิกชันนารีได้ 8 แบบ 5 ภาษา ประกอบด้วย อังกฤษ อังกฤษ(อเมริกัน) ฝรั่งเศส อิตาลี เยอรมัน และสเปน

11.3 Additional Dictionaries สามารถเพิ่มดิกชันนารีแล้วกำหนดตำแหน่งโฟล์เดอร์ที่บรรลุไฟล์ .DIC ได้

12. การตั้งค่า SteeringWheels ของหน้าต่าง Options ดังรูปที่ 2.11




รูปที่ 2.11 การตั้งค่า SteeringWheels ของหน้าต่าง Options

12.1) Text Visbillities

12.1.1) Show Tool messages แสดงข้อความของเครื่องมือ

12.1.2) Show Toolitps แสดงทิปในการใช้เครื่องมือ

12.1.3) Show Tool cursor text แสดงตัวหนังสือเครื่องมือ

12.2) Big Wheels Appearance ตั้งค่า Steering Wheel มีให้เลือก 3 ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่ และตั้งค่าการแสดงผลให้ชัดเจนตามความต้องการได้ 4 ระดับ 25% 50% 75% และ 90%

12.3) Mini Wheels Appearance ตั้งค่า Steering Wheel มีให้เลือก 4 ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่ ใหญ่พิเศษ และตั้งค่าการแสดงผลให้ชัดเจนตามความต้องการได้ 4 ระดับ 25% 50% 75% และ 90%

12.4) Look Tool Behavior ตั้งค่าการควบคุมการมองในแบบสามมิติโดยใช้เมาส์

12.5) Walk tool

12.5.1) Move parallel to ground plane เดินให้ขนานกับพื้นดิน

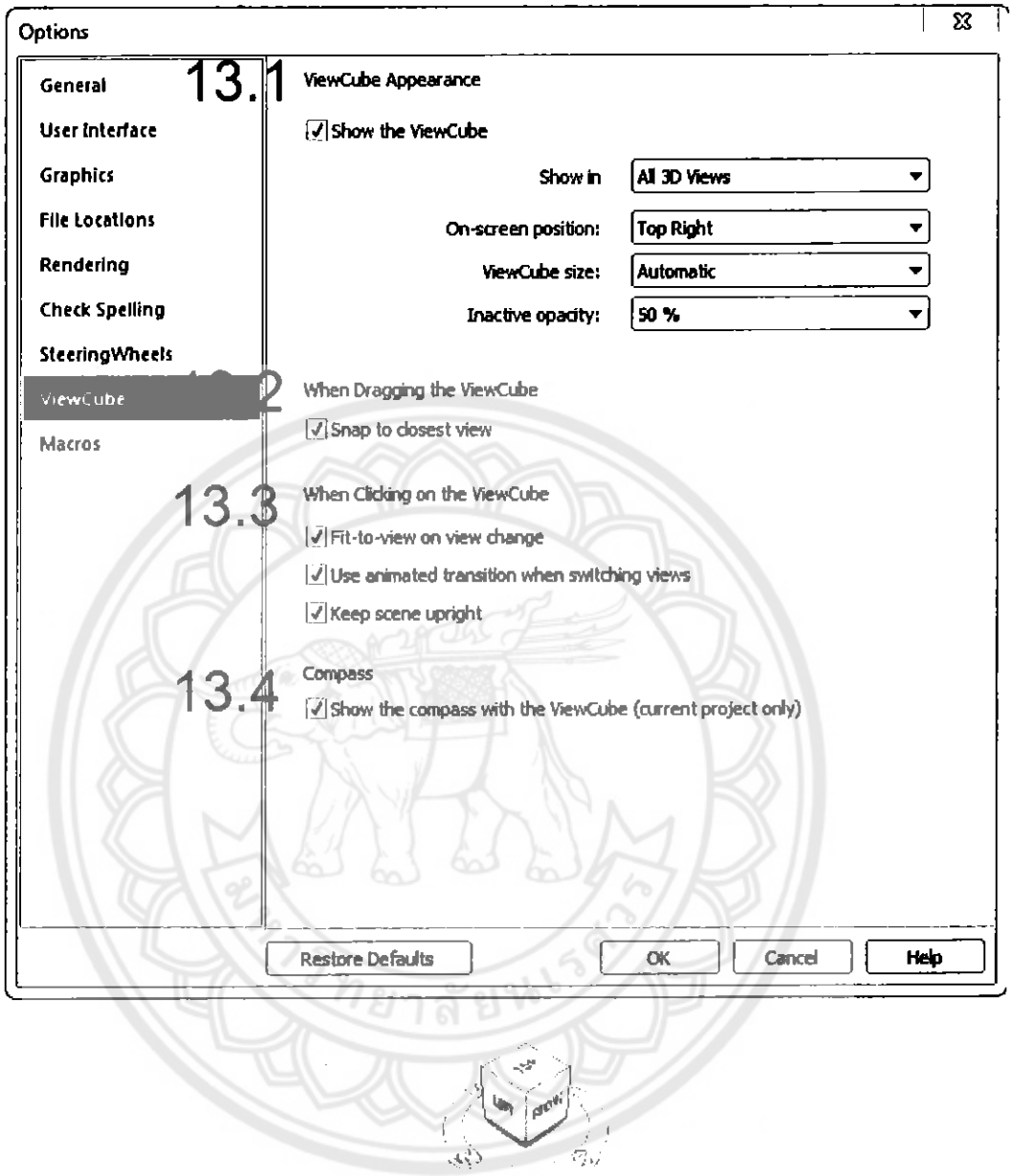
12.5.2) Speed Factor ปรับแต่งความเร็วในการควบคุมการเดิน เลื่อนแถบด้ายซ้ายมือคือช้า ด้านขวาคือเร็ว

12.6) Zoom tool

12.6.1) Zoom in one increment with each mouse click ทำเครื่องหมายถูกหากต้องการใช้วิธีคลิกเพื่อทำการซูม คลิก 1 ครั้งเท่ากับการซูมเพิ่มอีก 1 ระดับ

12.6.2) Orbit tool : Keep Scene upright ทำเครื่องหมายถูกเมื่อต้องการให้หมุนอาคารให้ตั้งตรงเสมอ

13. ViewCube ดังรูปที่ 2.12




**รูปที่ 2.12** หน้าต่าง Options คลิกแถบ ViewCube

13.1) ViewCube Appearance

13.1.1) Show the ViewCube ทำเครื่องหมายถูกเพื่อให้แสดง ViewCube

13.1.1.1) แสดงในมุมมองที่เป็นสามมิติทั้งหมด หรือเฉพาะมุมมองที่กำลังใช้เท่านั้น

13.1.1.2) ตำแหน่งที่แสดง ViewCube มีให้เลือก 4 ตำแหน่ง ซ้ายบน ซ้ายล่าง ขวาบน ขวาล่าง

13.1.1.3) ขนาดของ ViewCube มีให้เลือก 5 แบบ อัตโนมัติ จิ๋ว เล็ก กลาง ใหญ่

13.1.1.4) Inactive opacity กำหนดการแสดงผล ViewCube ให้เข้มหรือโปร่งเมื่อไม่ได้ใช้ สามารถปรับความเข้มได้ 5 ระดับ 0% 25% 50% 75% และ 100%

13.2) When Dragging the ViewCube เมื่อลากวิวคิวบ์

13.2.1) Snap to closet view ทำเครื่องหมายถูกเพื่อให้สแนปกับมุมมองที่ใกล้ที่สุด

13.3) When clicking the ViewCube เมื่อคลิกบนวิวคิวบ์

13.3.1) Fit-to-view on view change ให้แสดงผลแบบเต็มจอเมื่อเปลี่ยนมุมมอง

13.3.2) Use animated transition when switching view ให้แสดงผลอนิเมชั่นเมื่อเปลี่ยนมุมมอง

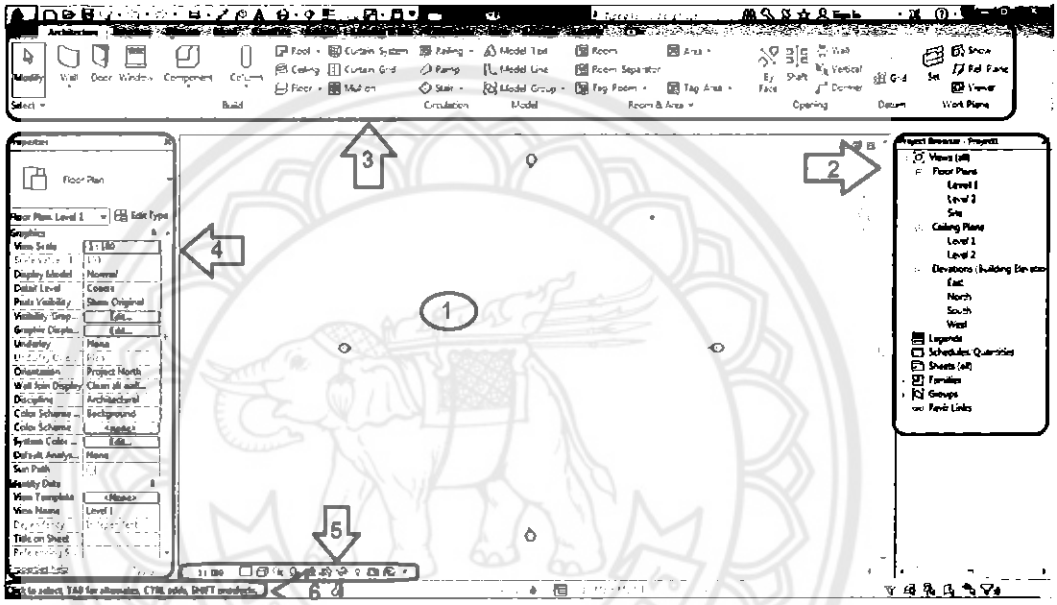
13.3.3) Keep scene upright ให้แสดงมุมมองในแนวตั้งเสมอ

13.4) Compass ทิศ

13.4.1) Show the compass with the ViewCube ให้แสดงทิศควบคู่กับ ViewCube ด้วย

## 2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม Autodesk Revit Architecture

### 2.4.1 องค์ประกอบของ Interface




รูปที่ 2.13 องค์ประกอบของอินเตอเฟส

1.) Drawing Area : ส่วนของพื้นที่การทำงานและแสดงผลงานออกแบบ

2.) Project Browser : ส่วนที่ในการเลือกหน้ากระดาษหรือมุมมองที่ต้องการเปิดเพื่อทำงาน

3.) Object Family : ส่วนที่ในการเลือกวัตถุหรือสิ่งที่ต้องการจะออกแบบหรือเขียนแบบ โดยในโปรแกรม Autodesk Revit Architecture จะกำหนดหมวดหมู่ของวัตถุต่างๆ ในรูปแบบของ Family แบ่งตามประเภทของวัสดุทางสถาปัตยกรรมอย่างชัดเจน

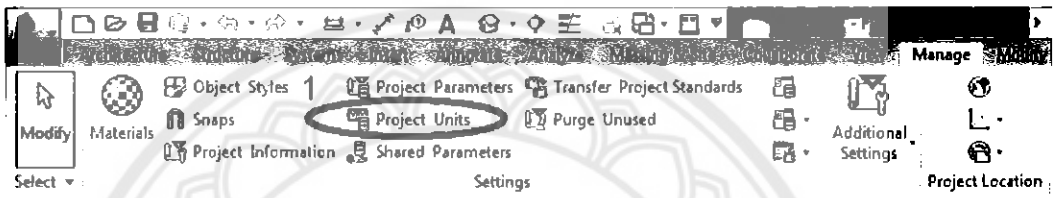
4.) Option Bar : ส่วนที่ในการเลือกวัสดุ ปรับขนาด หรือคุณสมบัติต่างๆ ของวัตถุใน Family ที่เลือกมา

5.) Display Option : ส่วนที่สามารถเลือกคุณสมบัติต่างๆ ของการแสดงผล กำหนดการเปิด-ปิดการมองเห็นวัตถุต่างๆ หรือกำหนดสเกลของชิ้นงานได้

6.) Help Bar : ส่วนที่ช่วยเหลือในการแนะนำกระบวนการหรือการทำงานของคำสั่งต่างๆ

2.4.2 การตั้งค่าหน่วยและความละเอียดในการทำงาน

1.) คลิกที่ Project Units ในแถบของ Manage ดังรูปที่ 2.14

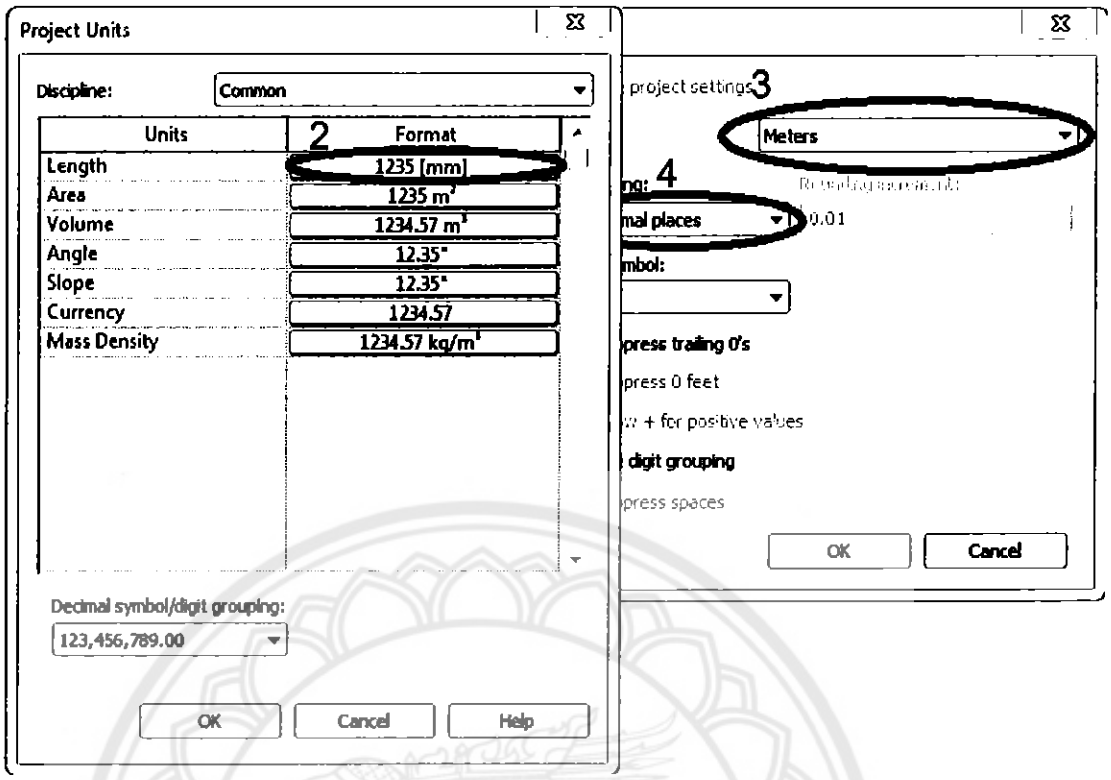



รูปที่ 2.14 คำสั่งเปลี่ยนหน่วย

2.) คลิกที่ปุ่มฝั่ง Format เพื่อตั้งค่าหน่วยที่ต้องการ ดังรูปที่ 2.15

3.) เปลี่ยน Units ให้เป็น Meters ดังรูปที่ 2.15

4.) เปลี่ยน Rounding ให้เป็น 2 decimal places หรือทศนิยมสองตำแหน่ง ดังรูปที่ 2.15



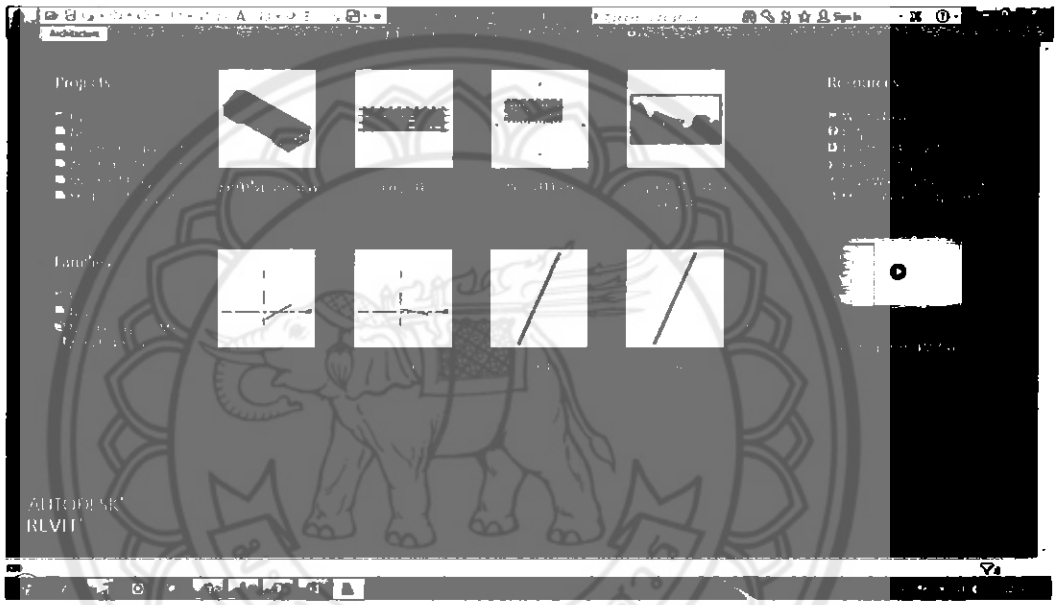

**รูปที่ 2.15** หน้าต่าง Project Units and Format

# บทที่ 3

# วิธีดำเนินการ

การตั้งค่าโปรแกรมในการใช้งานนับได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ นอกจากจะทำงานได้สะดวกแล้วยังช่วยประหยัดเวลาในการใช้โปรแกรม และลดข้อผิดพลาดบางประการได้ด้วย

## 3.1 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม



รูปที่ 3.1 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม

เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา จะพบกับหน้าจอของโปรแกรมแบ่งเป็นสองส่วน

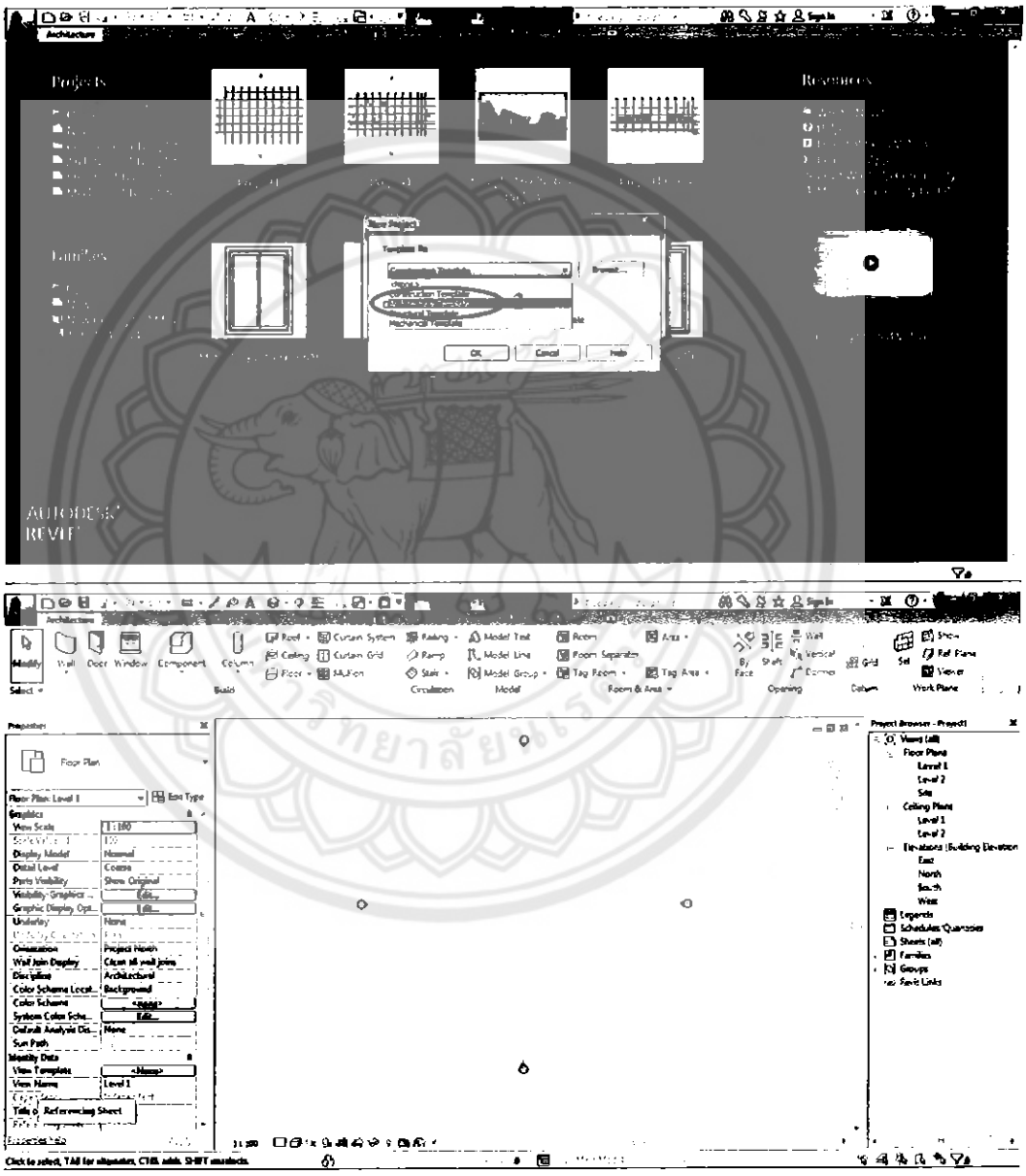
- ส่วนบนจะแสดงในส่วนของโปรเจกต์ โดยหน้าจอจะแสดงโปรเจกต์ที่ทำงานล่าสุด 4 โปรเจกต์เป็นไอคอนขนาดใหญ่ เพื่อความสะดวกในการเลือกงานที่ทำค้างไว้อยู่
- ส่วนล่างจะแสดงในส่วนของ Family โดยด้านขวาจะแสดง Family ล่าสุดที่ทำงานและเก็บไว้ 4 Family เพื่อความสะดวกในการเลือกงาน

## 3.2 การใช้งานโปรแกรม

1. คลิกที่ NEW เพื่อสร้างโปรเจกต์ใหม่

2. เปลี่ยน Template file เป็น Architectural template เพื่อให้เป็นการออกแบบสถาปัตย์

3. คลิกที่ปุ่ม OK



**รูปที่ 3.2 การใช้งานโปรแกรม และหน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม**

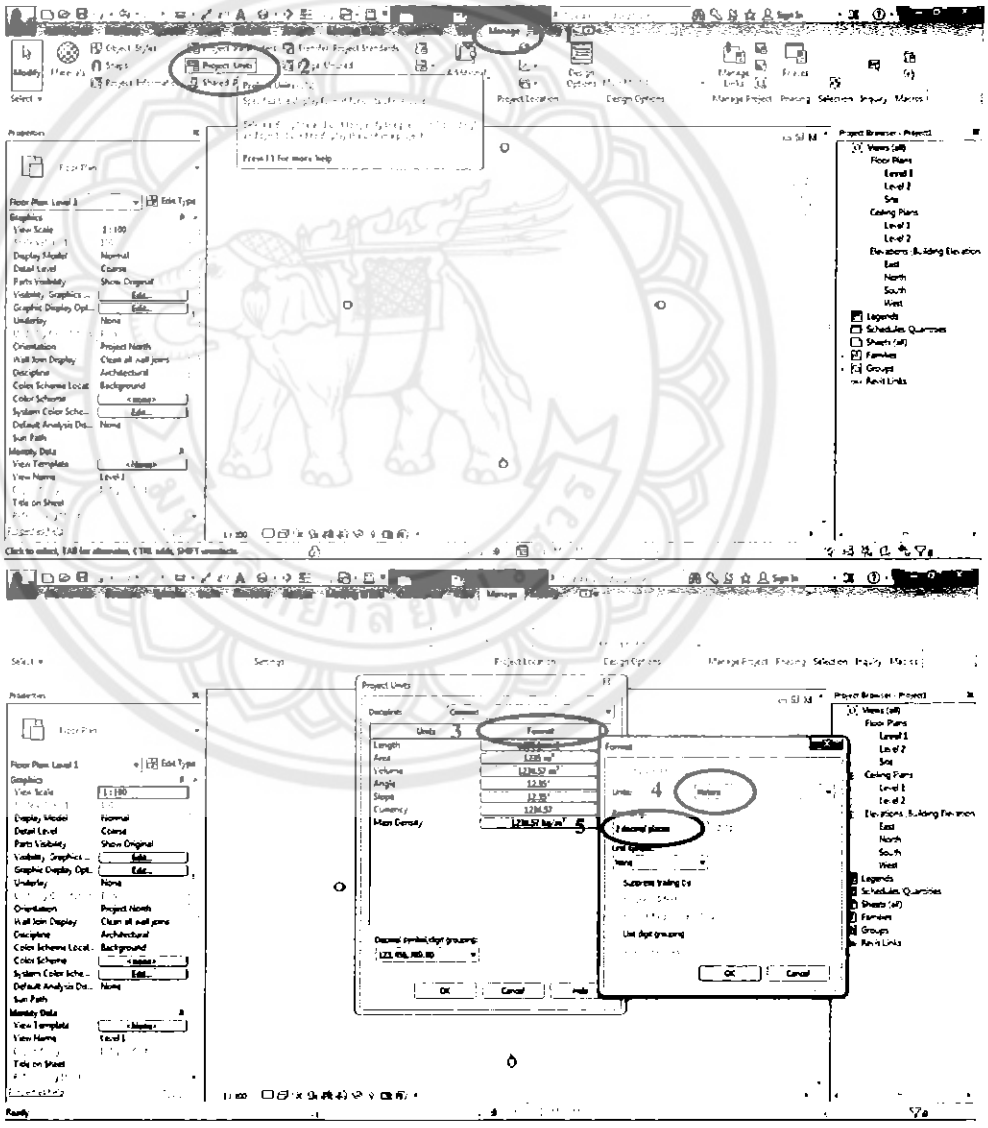
## 3.3 การตั้งค่าเริ่มต้นออกแบบอาคาร

1. คลิกที่แทบ Manage

2. คลิก Project Units เพื่อตั้งค่าหน่วยในการทำงาน

3. คลิกที่ปุ่มฝั่ง Format เพื่อตั้งหน่วยตามที่ต้องการ

4. เปลี่ยนหน่วยความยาวเป็น Meters เลือก 2 decimal places เพื่อให้เป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง แล้วคลิกที่ปุ่ม OK

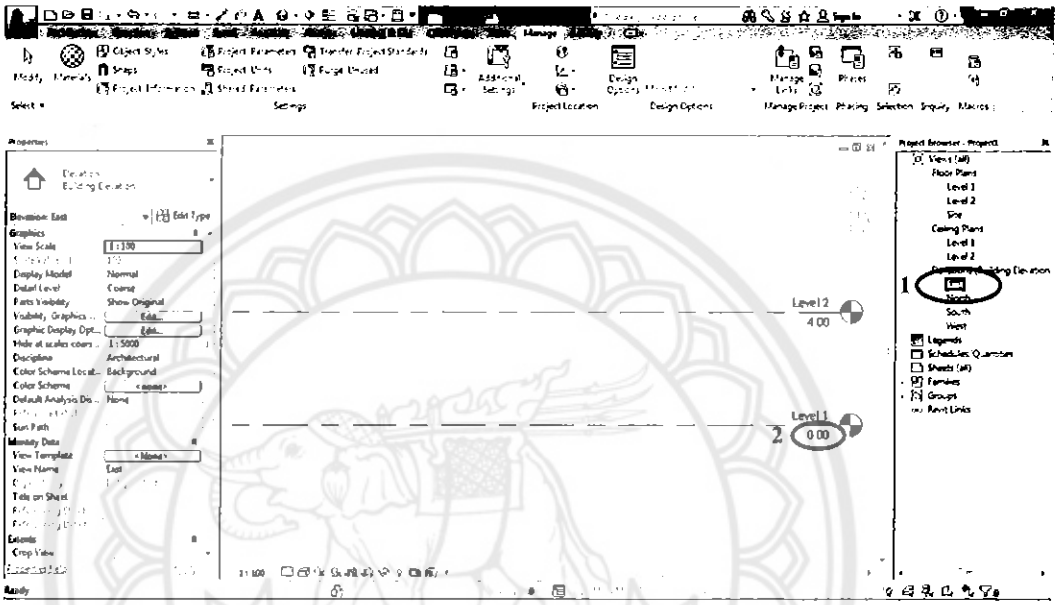


**รูปที่ 3.3 การตั้งค่าเริ่มต้นออกแบบอาคาร**

## 3.4 การตั้งค่าระดับอาคาร

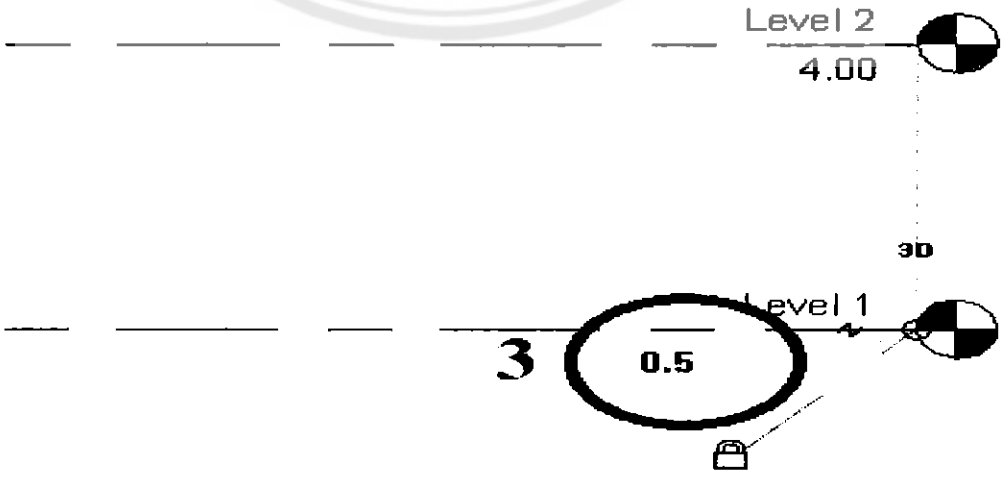
1. ดับเบิ้ลคลิกที่รูปด้านใดก็ได้ใน Project Browser ในรูปคลิกที่ East จะพบกับหน้าจอแบบในรูป

2. ดับเบิ้ลคลิกที่ตัวเลขระดับใต้ Level 1 เพื่อตั้งค่าความสูง




รูปที่ 3.4 การตั้งค่าระดับอาคาร

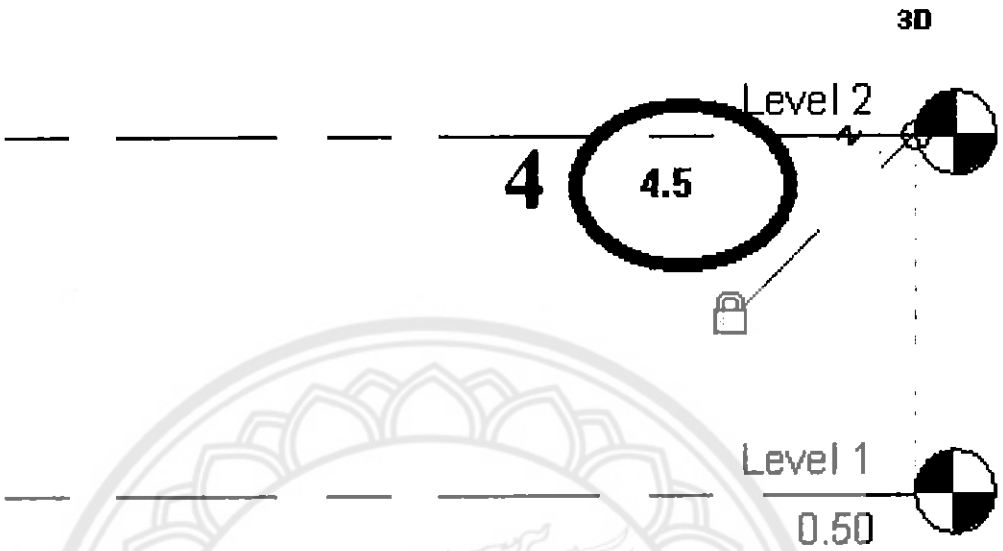
3. กรอกตัวเลขลงไปในช่องว่างแล้วกด Enter




รูป

ที่ 3.5 การตั้งค่าระดับอาคาร Level 1

4. โปรแกรมจะแสดงผลให้ระดับชั้นเลื่อนขึ้นไปตามที่กำหนด และทำซ้ำกับ Level 2

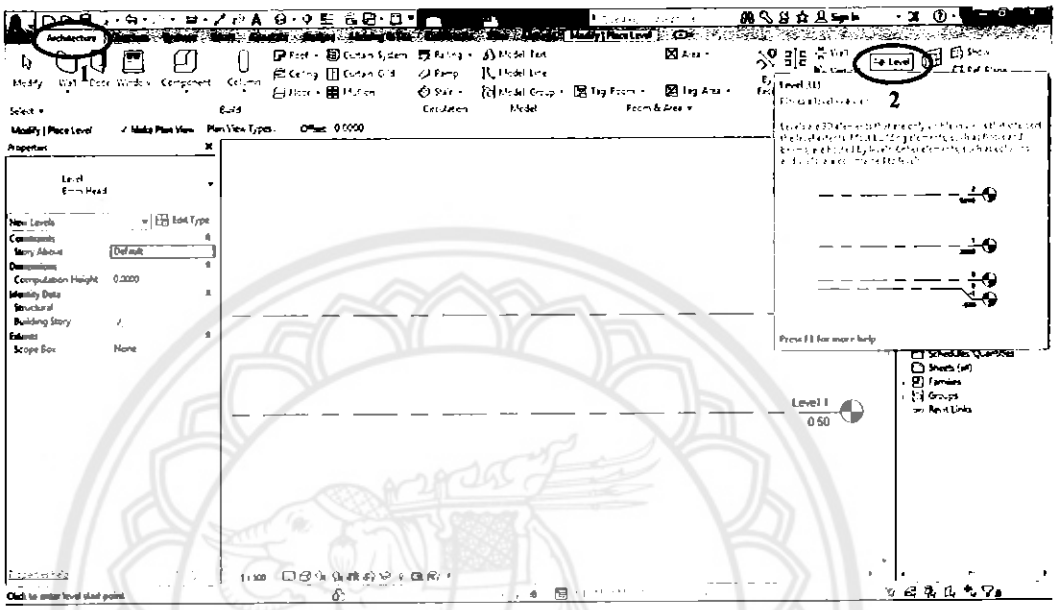



รูปที่ 3.6 การตั้งค่าระดับอาคาร Level 2

## 3.5 การเพิ่มระดับชั้น

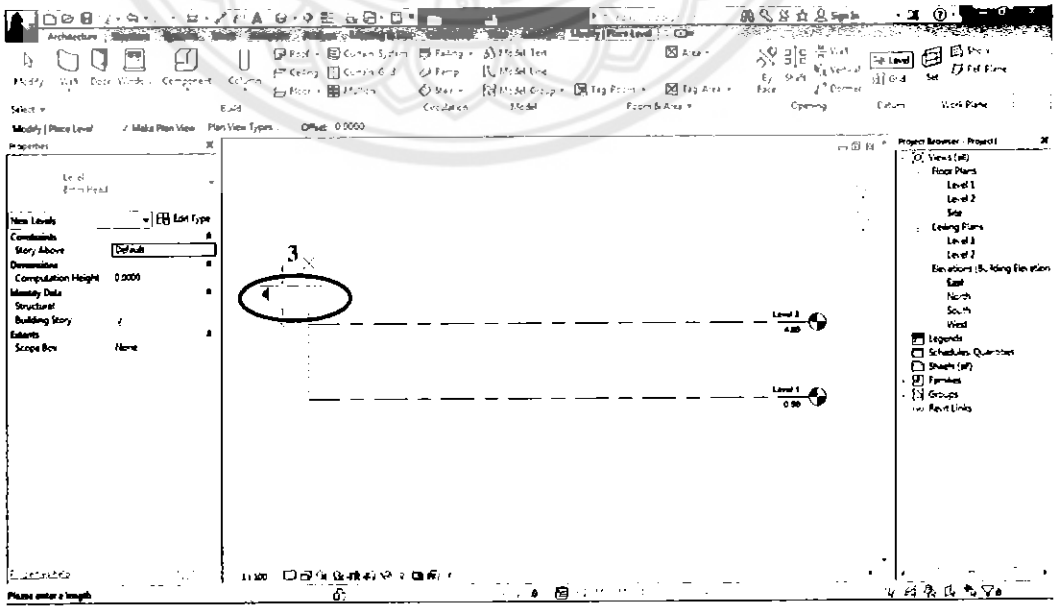
1. คลิกที่แทบ Architecture

2. คลิกที่คำสั่ง Level



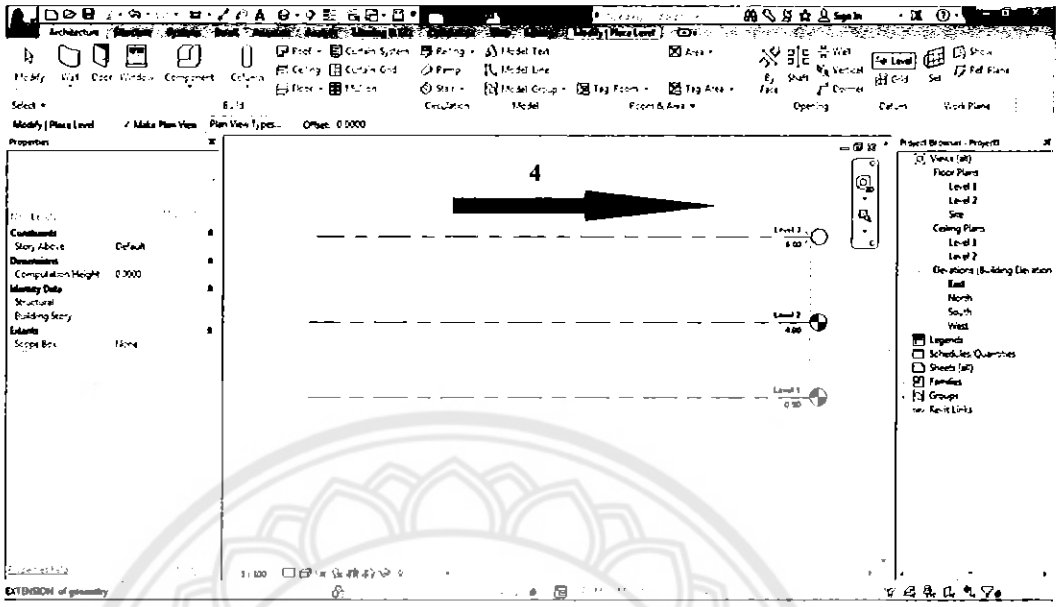

รูปที่ 3.7 การเพิ่มระดับชั้น

3. นำเมาส์ไปว่างไว้ในระนาบเดียวกันกับปลายสัญลักษณ์ระดับจะปรากฏระยะห่างชั่วคราว ขึ้นแล้วพิมพ์ระยะที่ต้องการ จากนั้นกด Enter

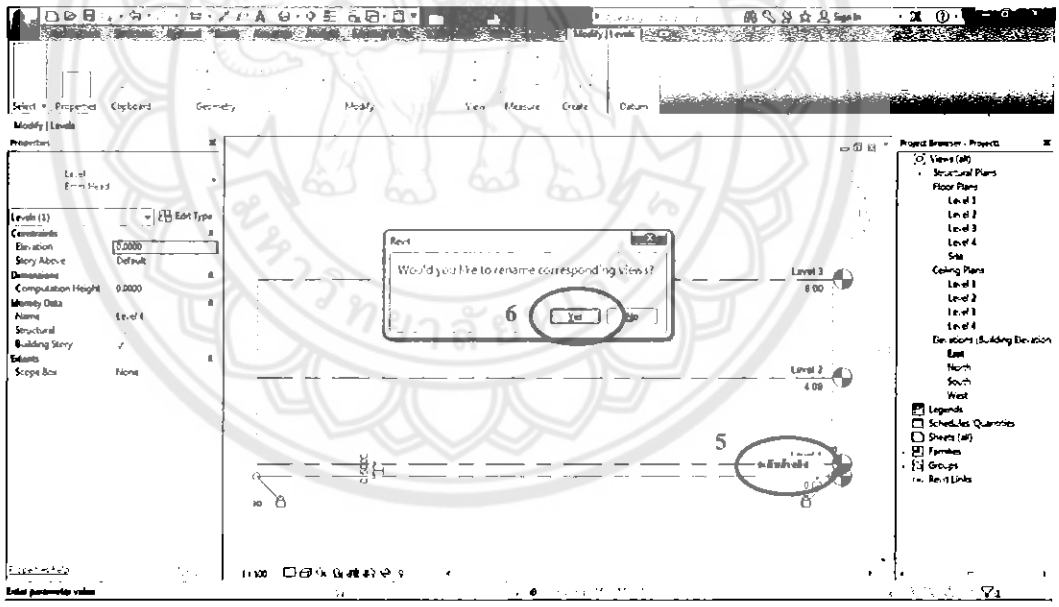



**รูปที่ 3.8** การเพิ่มระดับชั้น Level 3

4. เลื่อนเมาส์จากซ้ายไปขวา เมื่อระยะตรงกันแล้วให้คลิก 1 ครั้ง จะเห็นผลดังรูป 3.9




รูปที่ 3.9 การเพิ่มระดับชั้น Level 3

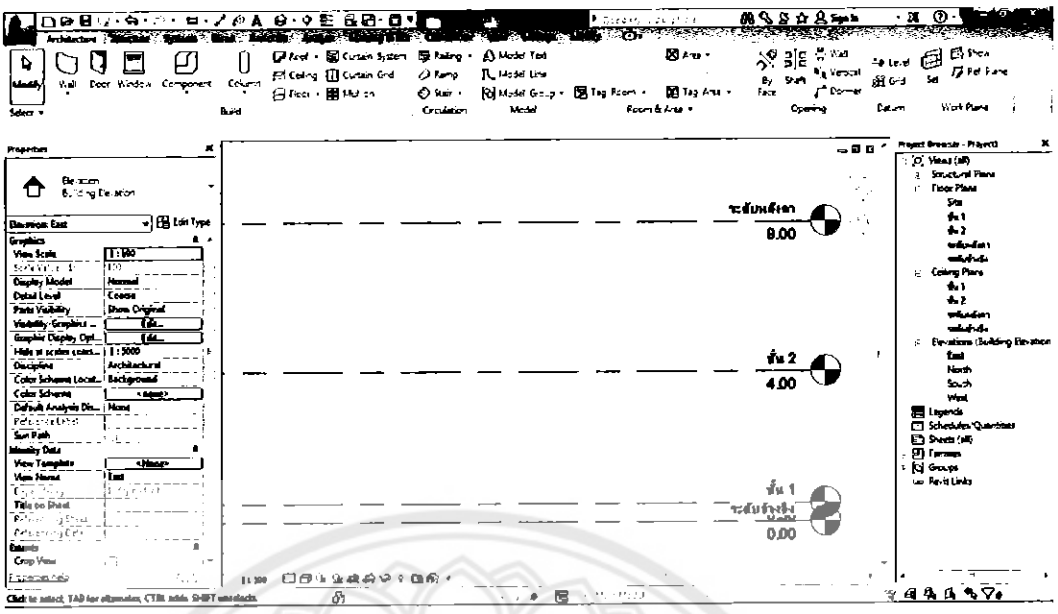



**รูปที่ 3.10 การเปลี่ยนชื่อระดับชั้น**

5. ดับเบิ้ลคลิกที่ระดับชื่อชั้นล่างสุด กรอกชื่อระดับชั้น “ระดับอ้างอิง” แล้วกด Enter

6. กดปุ่ม Yes

7. เปลี่ยนชื่อในแต่ละชั้นดังรูป 3.11 จะเห็นว่าชื่อใน Project Browser จะเปลี่ยนตามด้วย

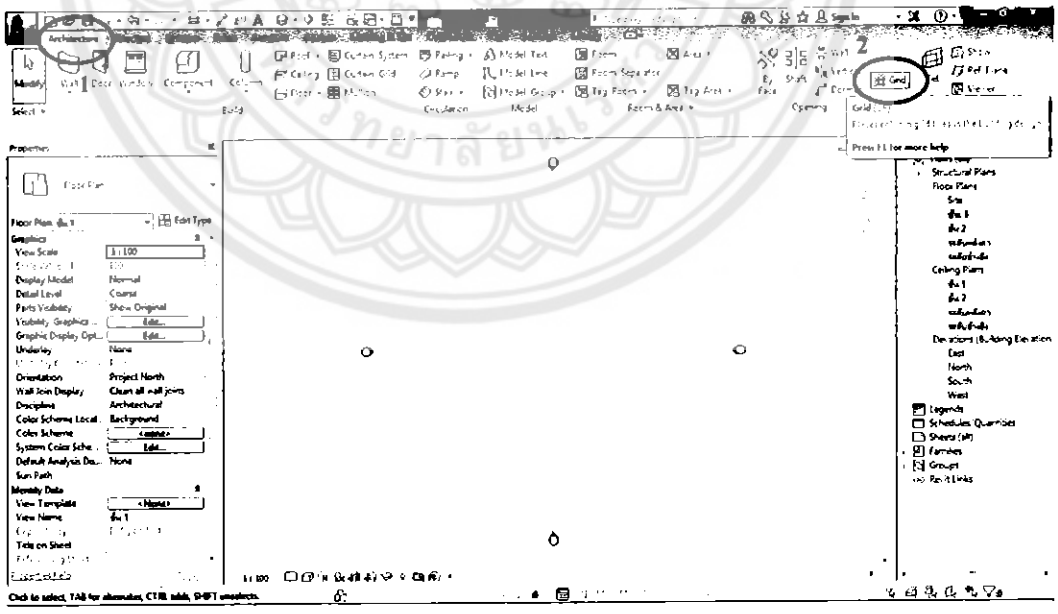



รูปที่ 3.11 ระดับชั้นที่สมบูรณ์

## 3.6 การใส่กริดไลน์

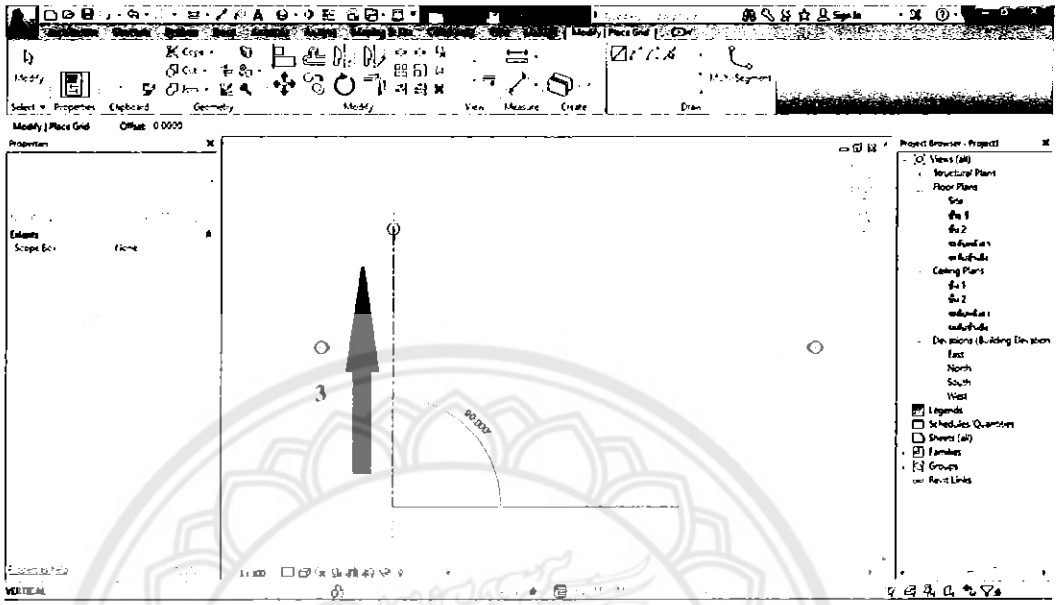
1. คลิกที่แทบ Architecture

2. เลือกคำสั่ง Grid



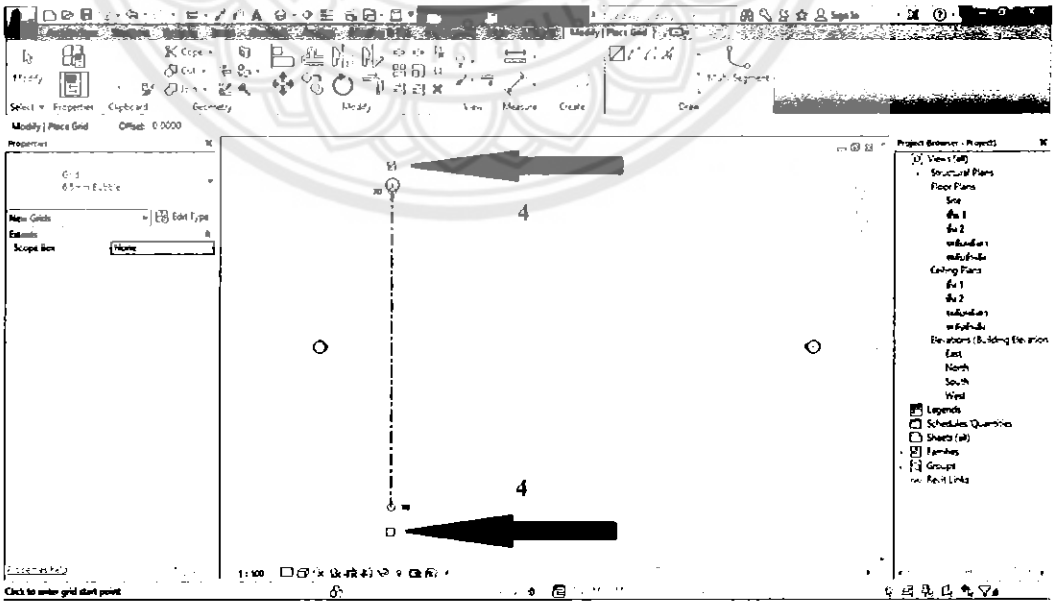
รูปที่ 3.12 การใส่กริดไลน์

3. คลิกเพื่อกำหนดตำแหน่งปลายกริดและเลื่อนเมาส์ขึ้นแล้วคลิกตำแหน่งที่ต้องการโปรแกรมจะสร้างกริดไลน์ให้อัตโนมัติ



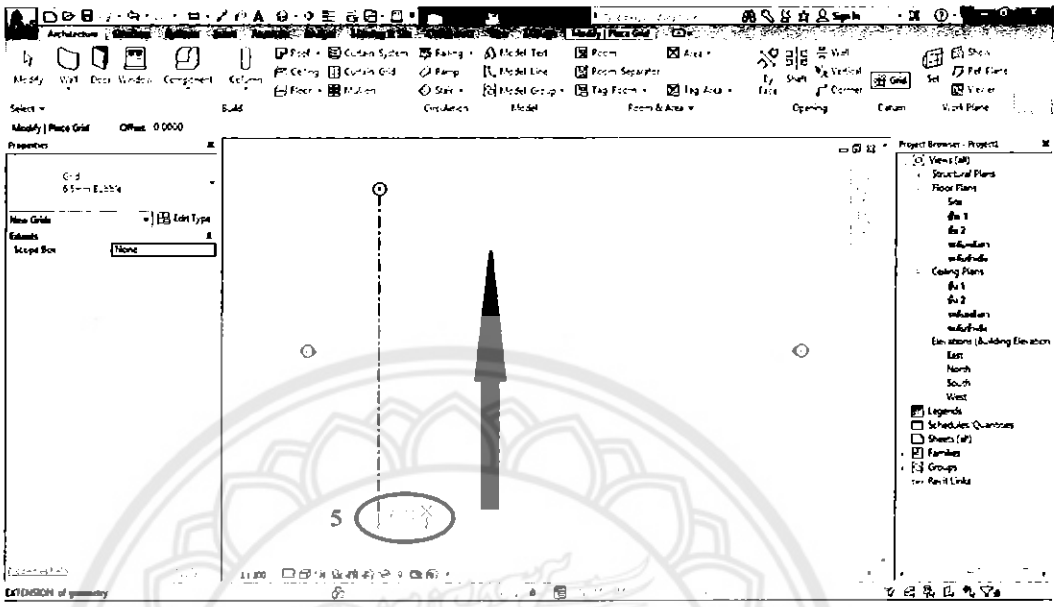

รูปที่ 3.13 การใส่กริดไลน์

4. เมื่อสร้างเส้นกริดไลน์เสร็จแล้วจะมีลักษณะดังรูป 3.13 โปรแกรมจะใส่เลขกริดไลน์ให้โดยอัตโนมัติ เราสามารถกำหนดสัญลักษณ์กริดไลน์ให้อยู่ต้นหรือปลายกริดลายได้โดยทำเครื่องหมายถูกในช่องสี่เหลี่ยมที่อยู่เหนือละใต้เส้นกริดไลน์



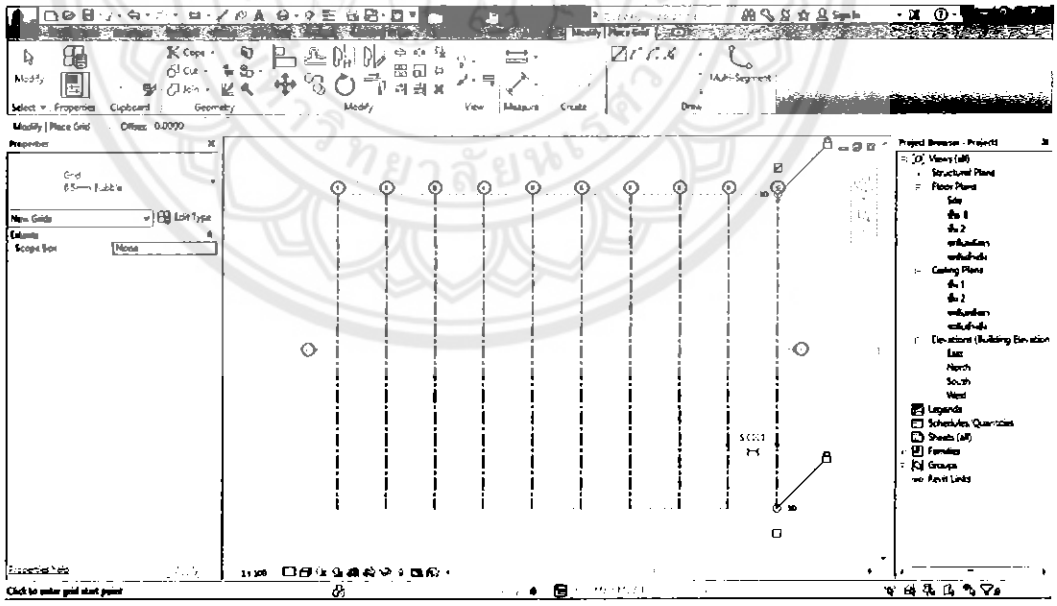

รูปที่ 3.14 สัญลักษณ์กริด

5. คลิกคำสั่ง Grid แล้ววางเคอร์เซอร์ให้อยู่ในระดับเดียวกับปลายกริดแรกหากวางได้ระดับจะเห็นเป็นเส้นประและระยะห่าง สามารถพิมพ์กำหนดระยะห่างลงไปได้เลยแล้วกด Enter



รูปที่ 3.15 การใส่กริดไลน์

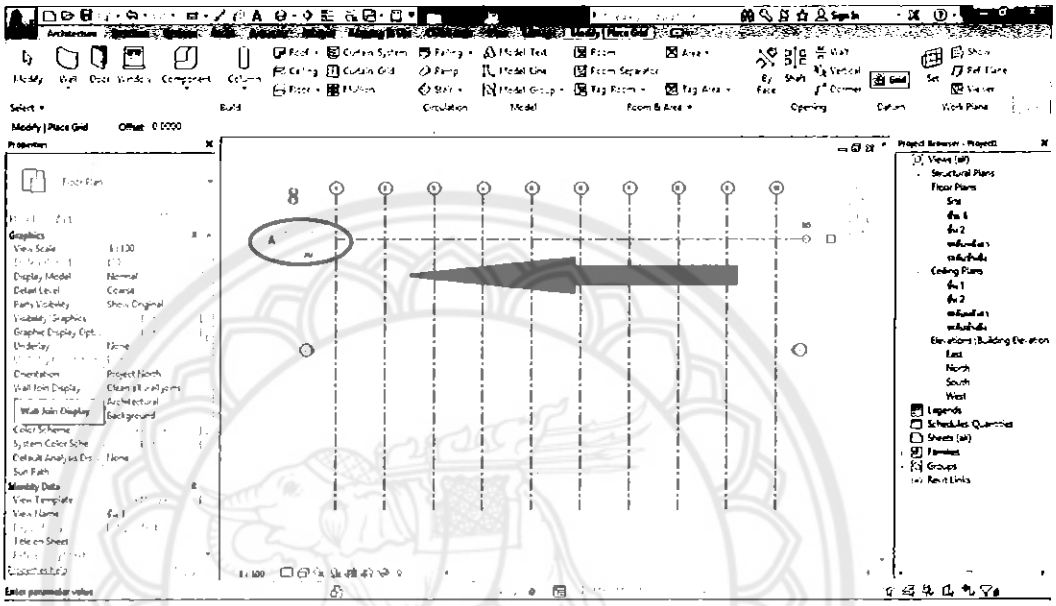
6. เลื่อนเมาส์ขึ้นไปให้ขนานกับแนวกริดไลน์แรกจนได้ระยะเสมอกันแล้วคลิกเมาส์ 1 ครั้ง



รูปที่ 3.16 เส้นกริดไลน์ในแนวตั้ง

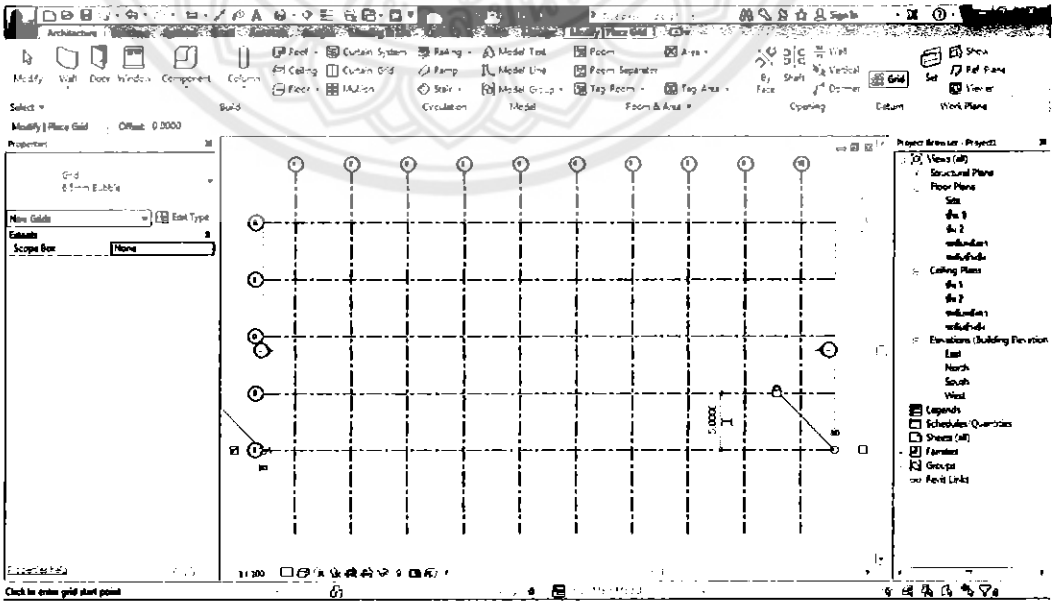
7. เมื่อใส่กริดไลน์ในแนวตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะเป็นดังรูป 3.17

8. เมื่อใส่กริดไลน์ในแนวตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้สร้างกริดไลน์ในแนวนอนตามรูป 3.17 จากนั้นทำการเปลี่ยนชื่อกริดไลน์เป็นตัวหนังสือโดยการคลิกไปที่เลขกริดไลน์ที่ต้องการเปลี่ยนแล้วกรอกตัวหนังสือที่ต้องการลงไปในรูปใช้ตัวอักษร A



รูปที่ 3.17 การใส่กริดไลน์แนวนอน

8. เมื่อใส่กริดไลน์ในแนวนอนเสร็จเรียบร้อยแล้วจะเป็นดังรูป 3.18



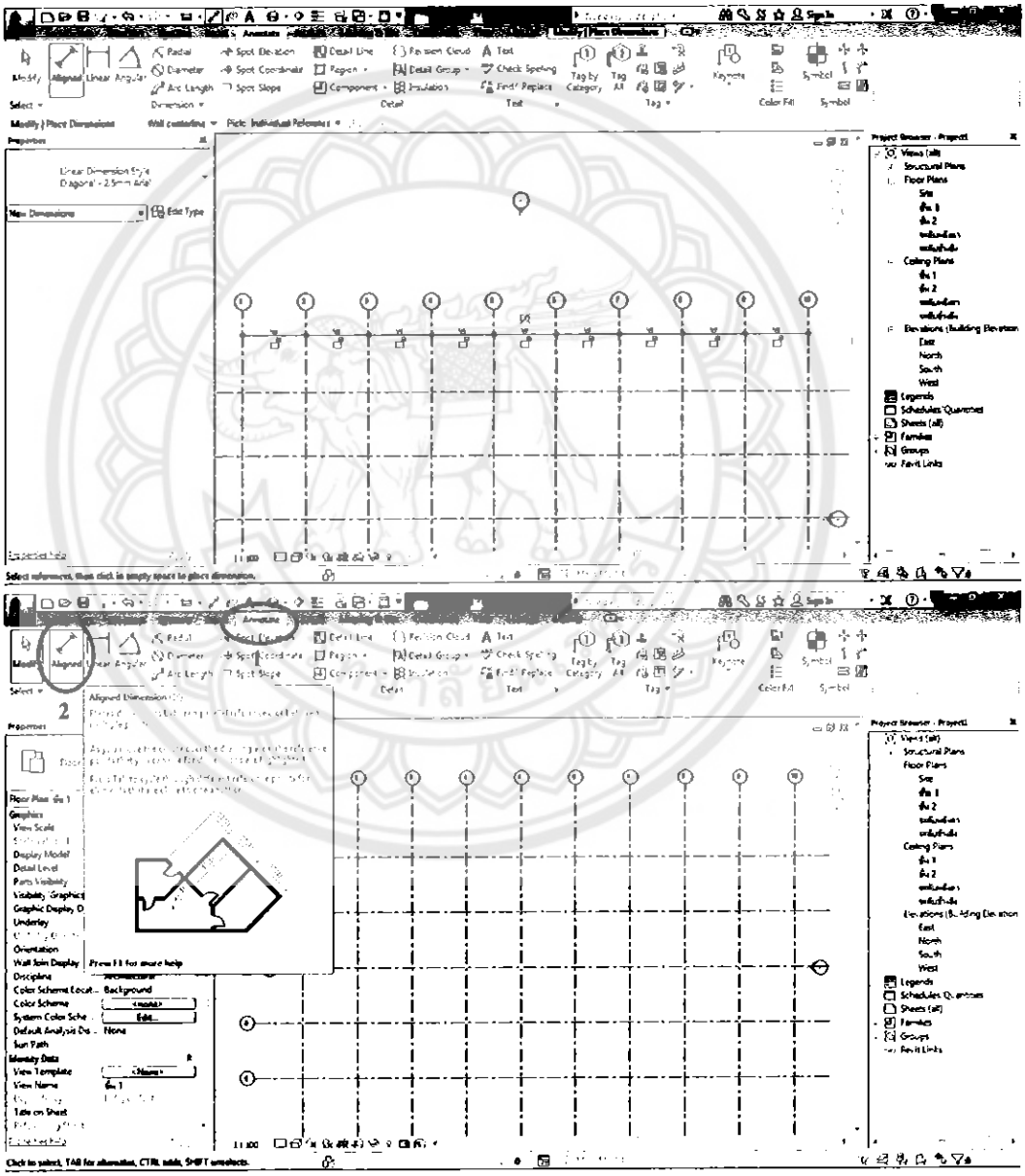
รูปที่ 3.18 การใส่กริดไลน์แนวนอน

## 3.7 การใส่สัญลักษณ์แสดงระยะ

1. คลิกที่แทบ Annotate

2. คลิกที่คำสั่ง Aligned

3. คลิกที่เส้นกริดไลน์ที่ต้องการวัดระยะจากรูปที่ 3.19 คือวัดจากกริดไลน์ที่หนึ่งไปสอง กริดไลน์สองไปสามทำไปเรื่อยๆจนถึงกริดไลน์ที่สิบ



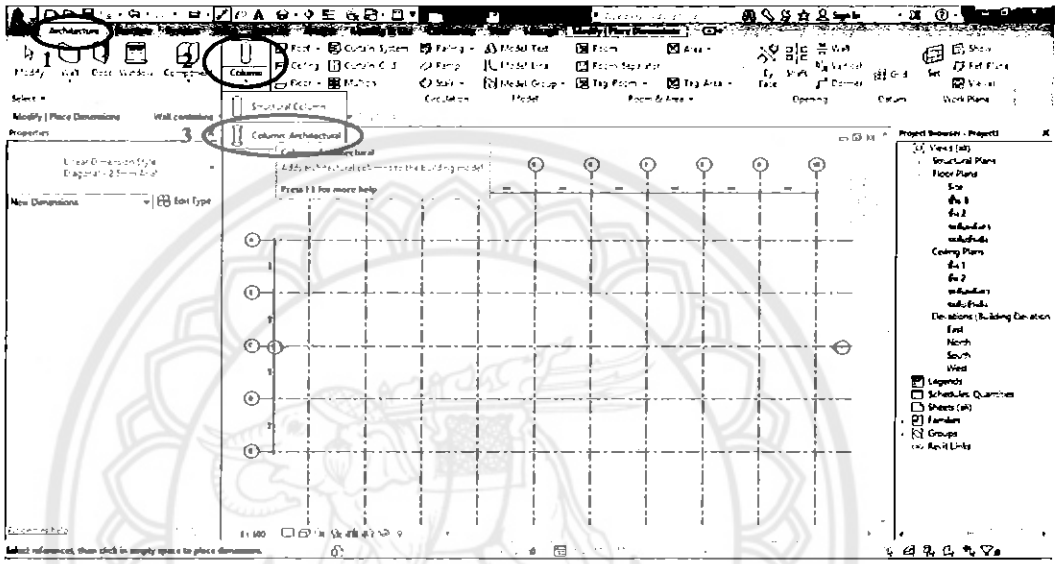
**รูปที่ 3.19 การใส่กริดไลน์แนวนอน**

## 3.8 การใส่เสา

1. คลิกที่แทบ Architecture

2. คลิกคำสั่ง Column

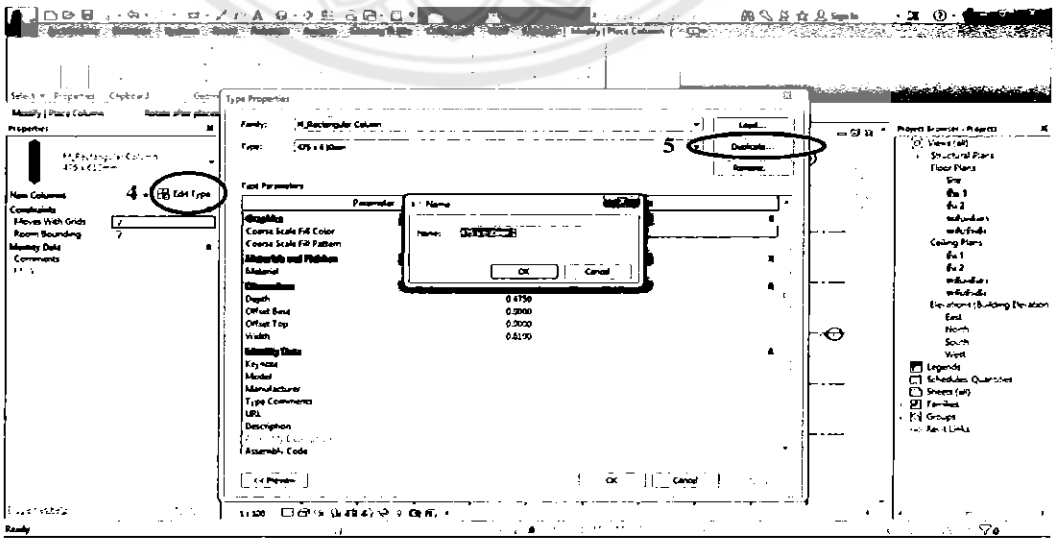
3. คลิกคำสั่ง Column: Architecture



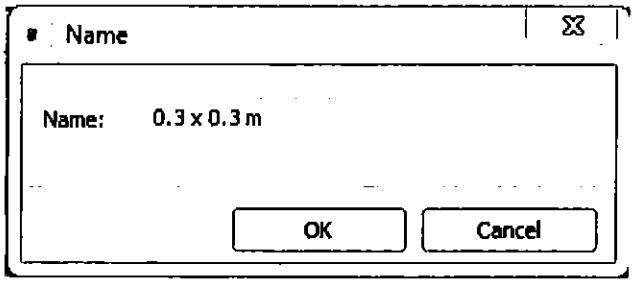
รูปที่ 3.20 การใส่เสา

4. คลิกที่ Edit Type

5. คลิกที่ Duplicate จะเจอหน้าจอเปลี่ยนชื่อ

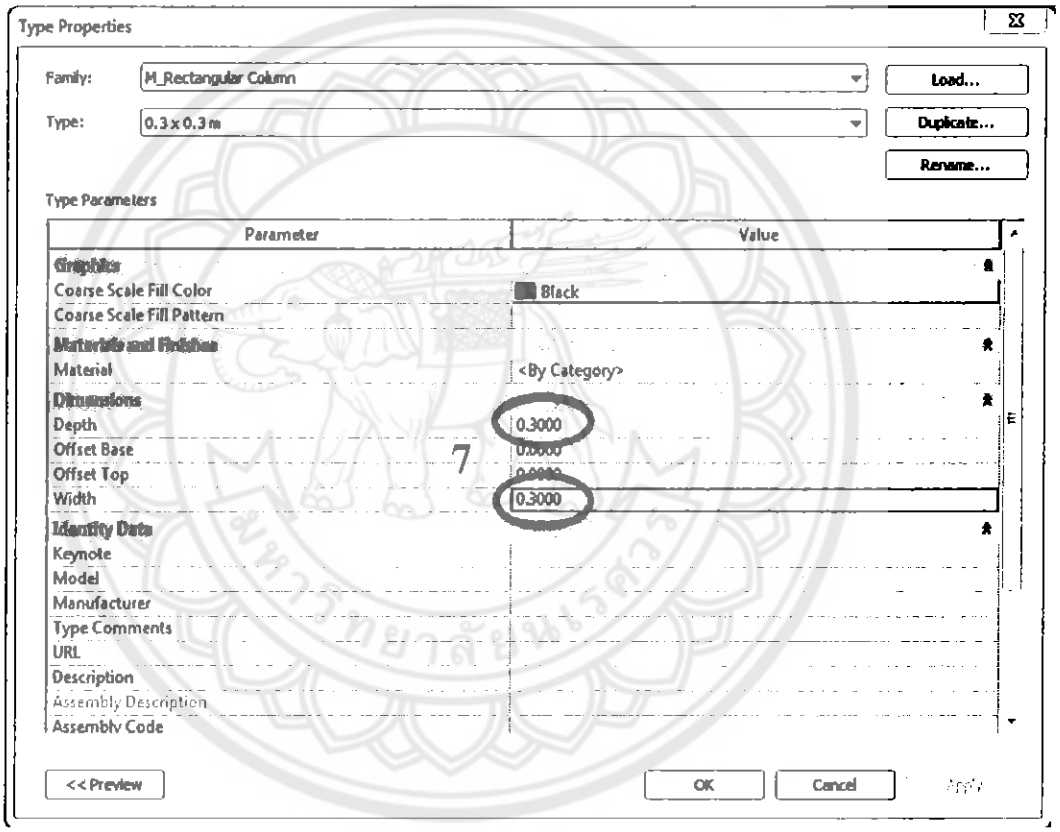


รูปที่ 3.21 การตั้งขนาดเสา



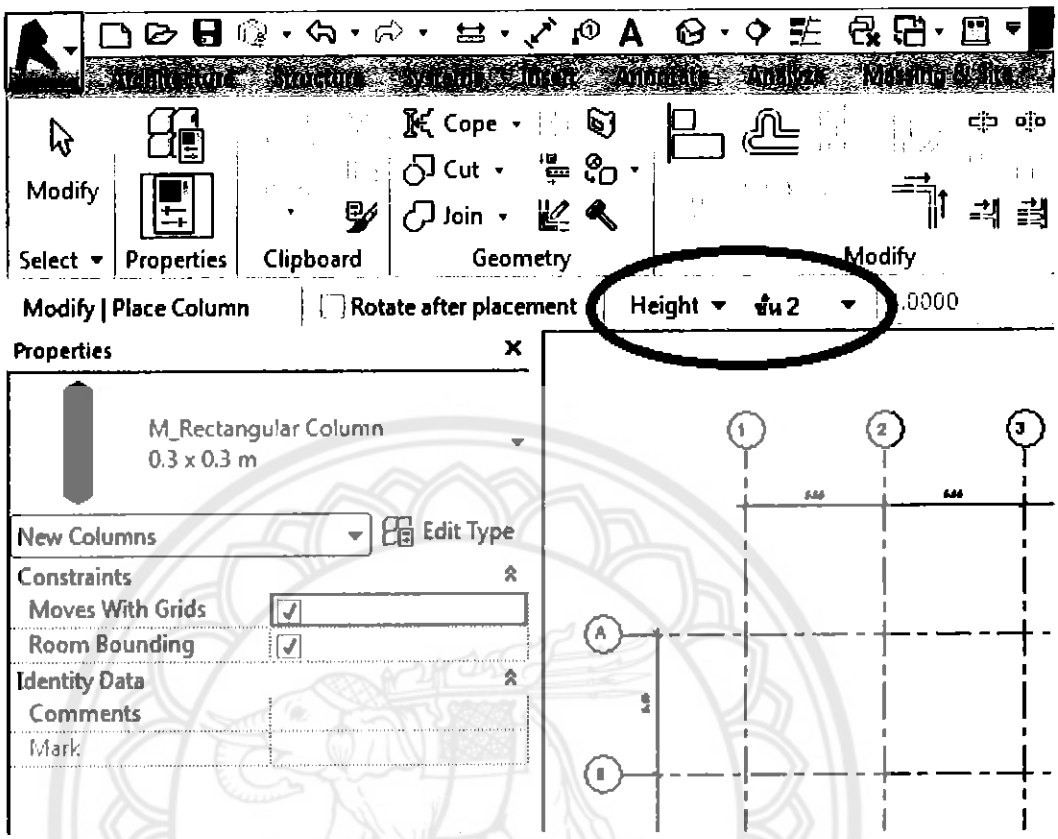

6. ให้กรอกชื่อขนาดเสาตามที่ต้องการ ในรูปกรอกขนาด 0.3 x 0.3 m แล้วกด OK

7. เปลี่ยนขนาดของเสาตามขนาดที่กำหนดทั้ง Depth และ Width แล้วคลิก OK



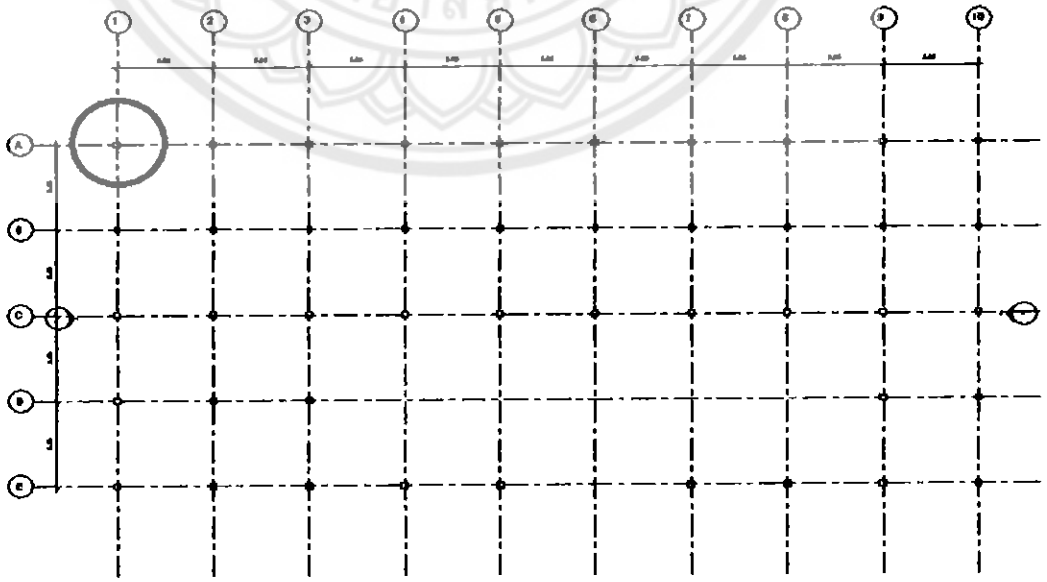

**รูปที่ 3.22 การตั้งขนาดเสา**

8. ตั้งค่าความสูงของเสาให้ถึงชั้น 2 ตามรูปที่ 3.23




รูปที่ 3.23 กำหนดความสูงเสา

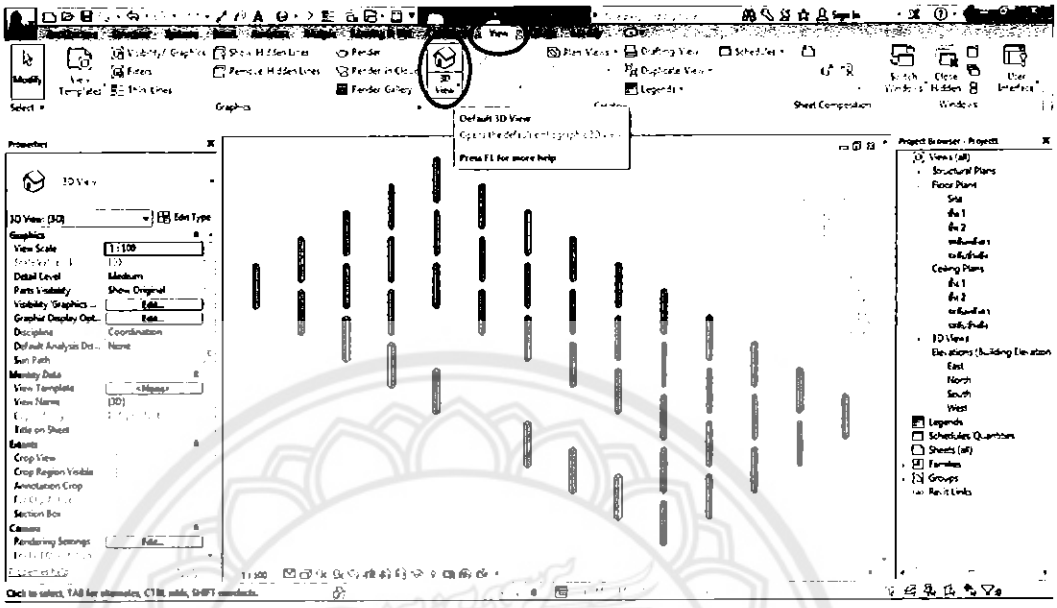
9. ใส่เสาโดยการคลิกที่จุดตัดของกริดตำแหน่งตามรูปที่ 3.24



**รูปที่ 3.24** การใส่เสา

10. คลิกที่แทบ View

11. คลิกที่คำสั่ง 3D View จะเห็นภาพตั้งรูป 3.25



รูปที่ 3.25 ภาพ 3 มิติของเสา

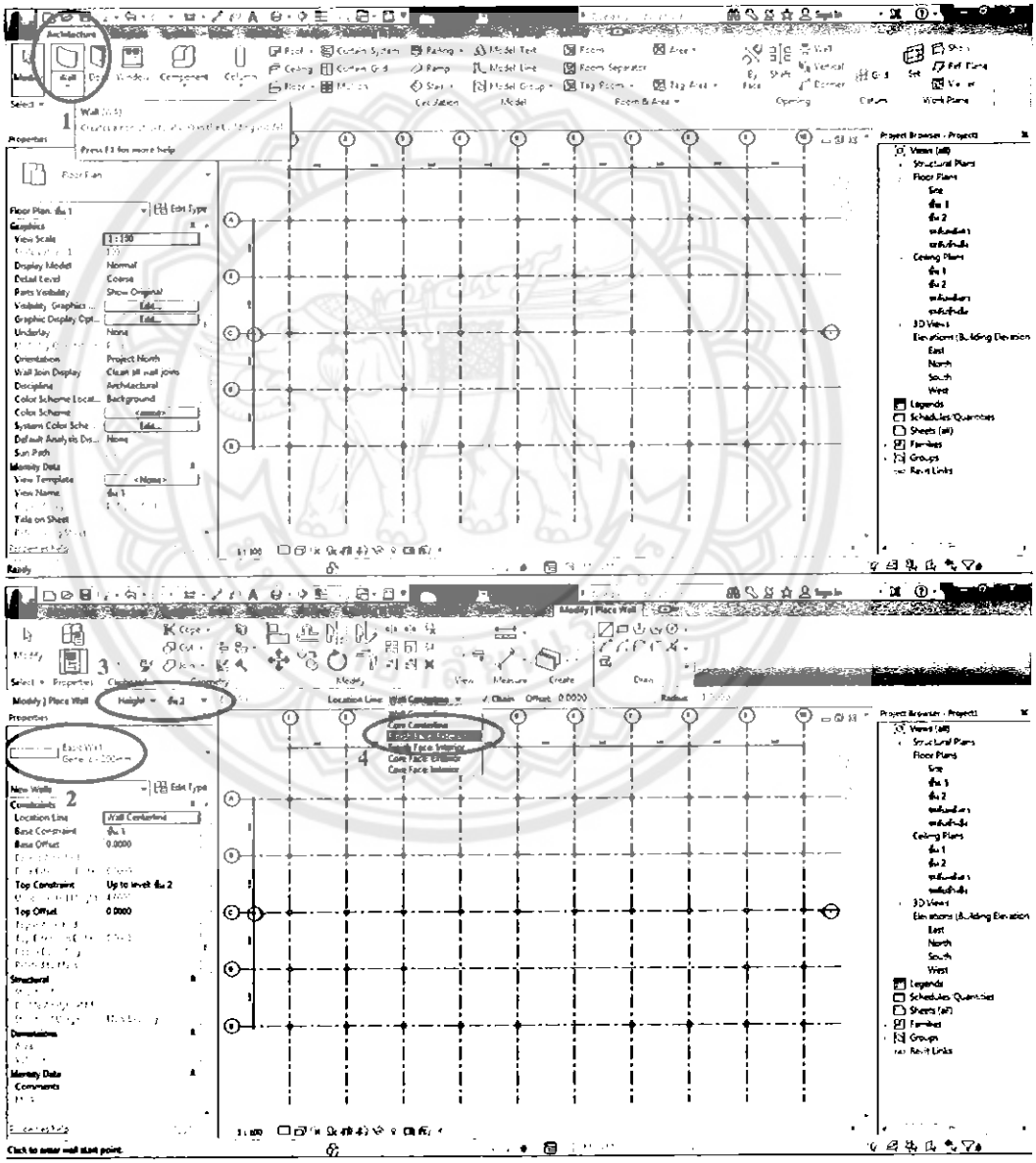
## 3.9 การใส่ผนัง

1. คลิกที่แทบ Architecture แล้วคลิกที่คำสั่ง Wall

2. เลือกชนิดผนัง Basic Wall:Generic-200mm

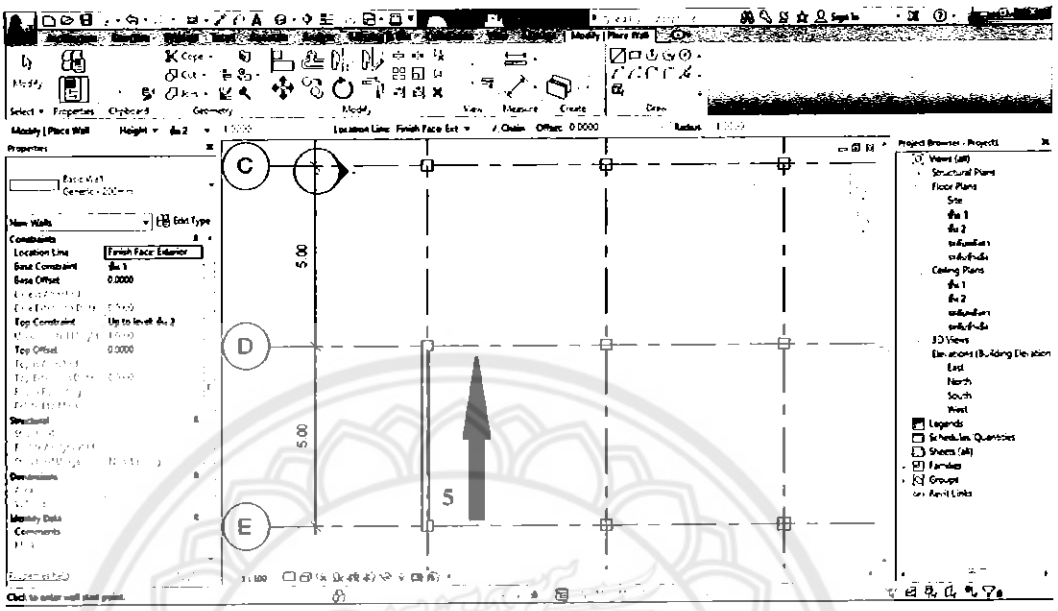
3. กำหนดความสูงผนังให้ถึงชั้น 2

4. กำหนดการเขียนผนังให้เลือกเขียนจากขอบผนังด้านนอก Finish Face : Exterior

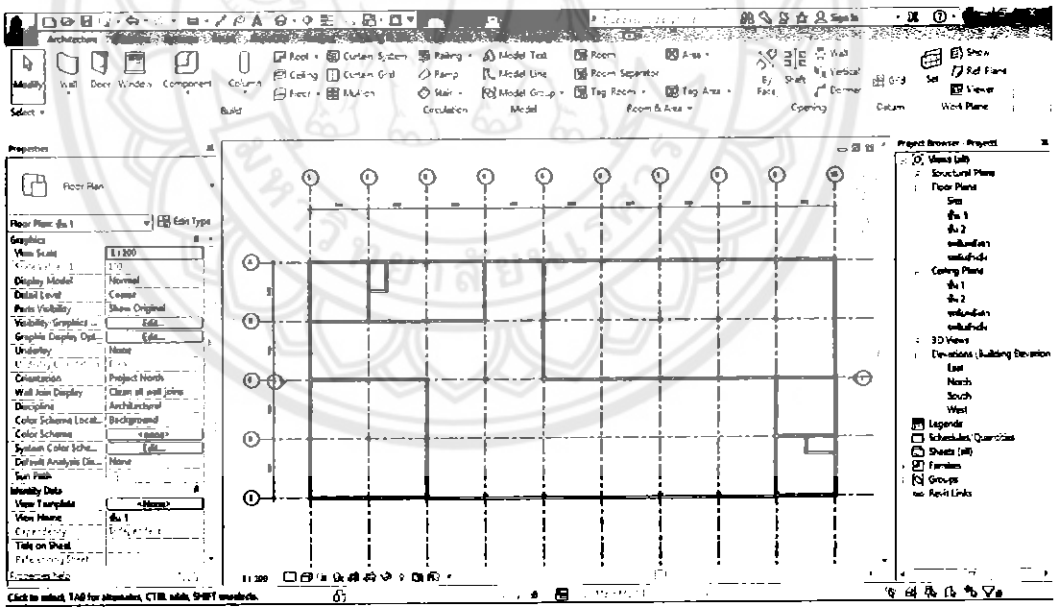


**รูปที่ 3.26** การใส่ผนัง

5. คลิกที่มุมเสาด้านซ้ายบนของกริด E1 แล้วเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ด้านซ้ายล่างของกริดเสา D1 ก็จะได้ผนังดังรูปที่ 3.27 จากนั้นทำการใส่ผนังทั้งหมด ดังรูปที่ 3.28



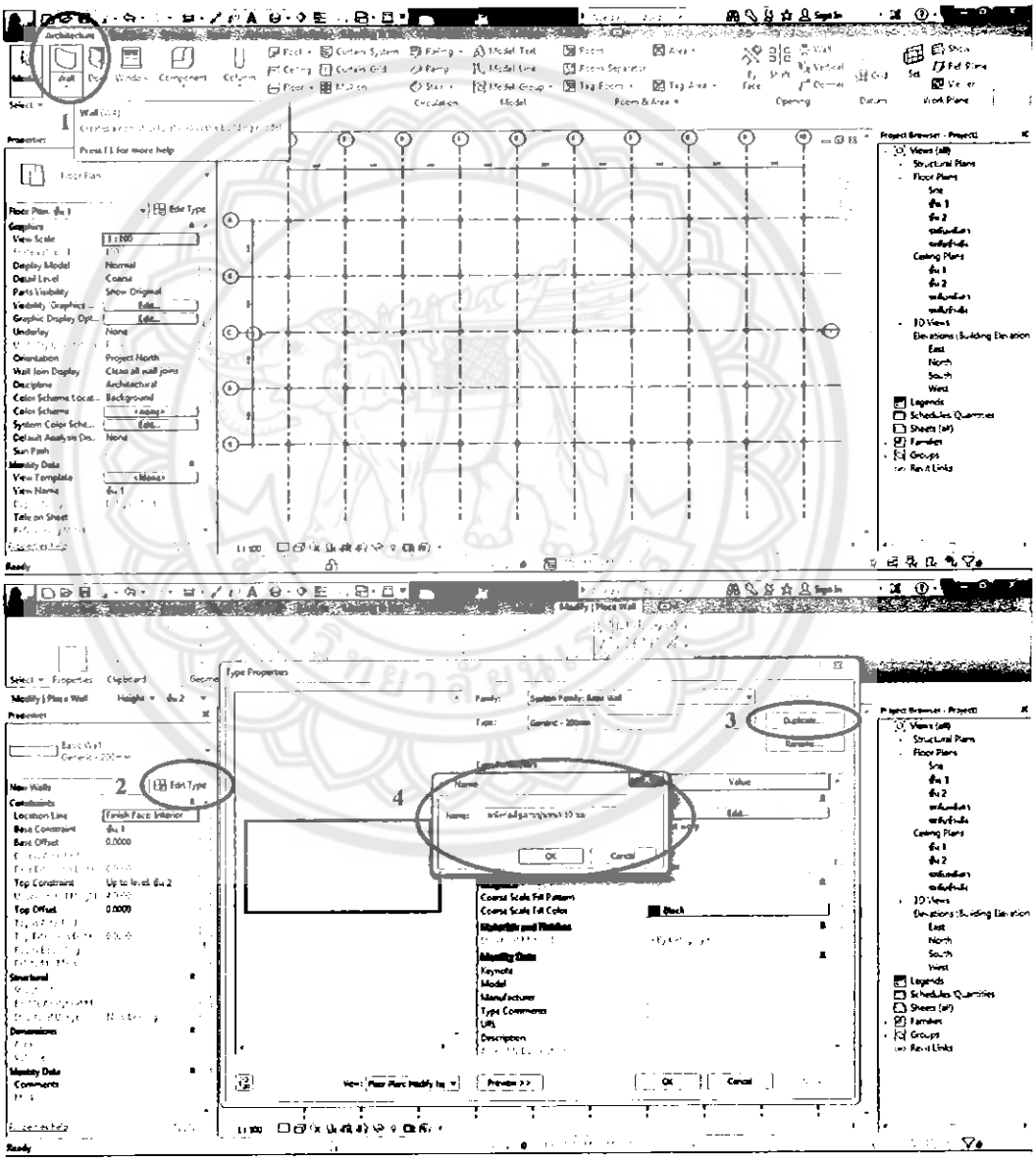

รูปที่ 3.27 การใส่ผนัง



**รูปที่ 3.28 การใส่ผนังเสร็จสมบูรณ์**

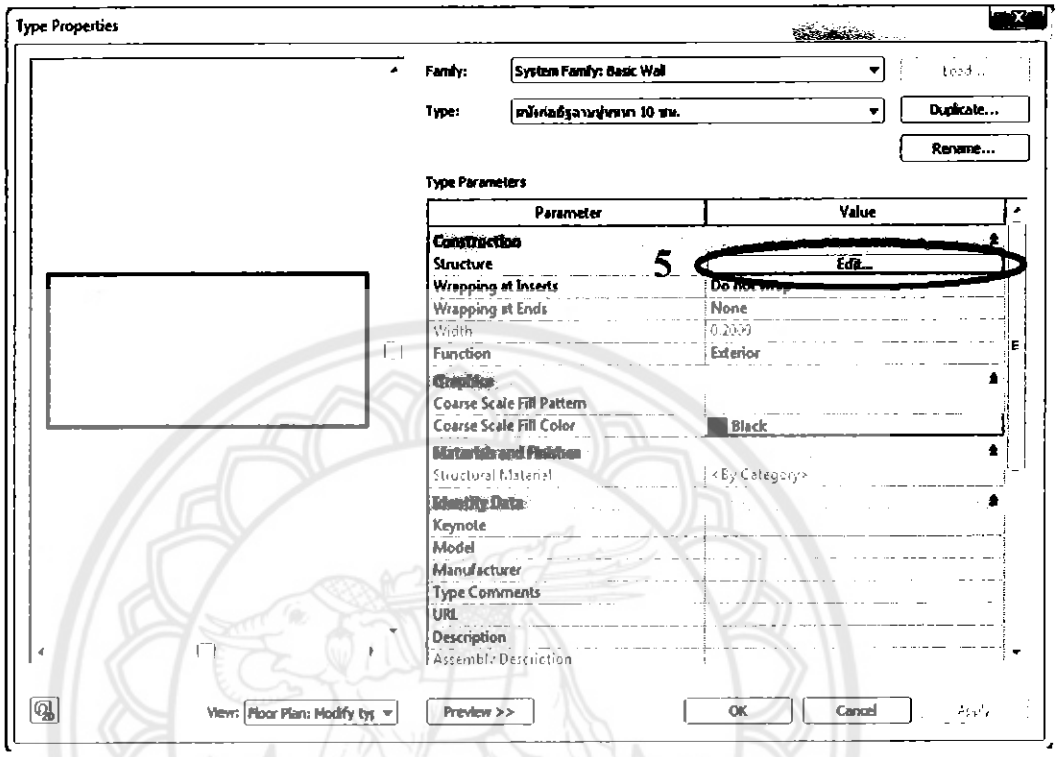
## 3.10 การสร้างผนังชนิดใหม่เพื่อใช้งาน

1. คลิกที่แทบ Architecture แล้วคลิกที่คำสั่ง Wall
2. คลิกที่ Edit Type
3. จะพบหน้าต่าง Type Properties ให้คลิกที่ Duplicate
4. จะพบหน้าต่างให้ตั้งชื่อใหม่ให้เปลี่ยนชื่อตามที่ต้องการในรูปที่ 3.30 พิมพ์ว่า ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 ซม. แล้วคลิกOK



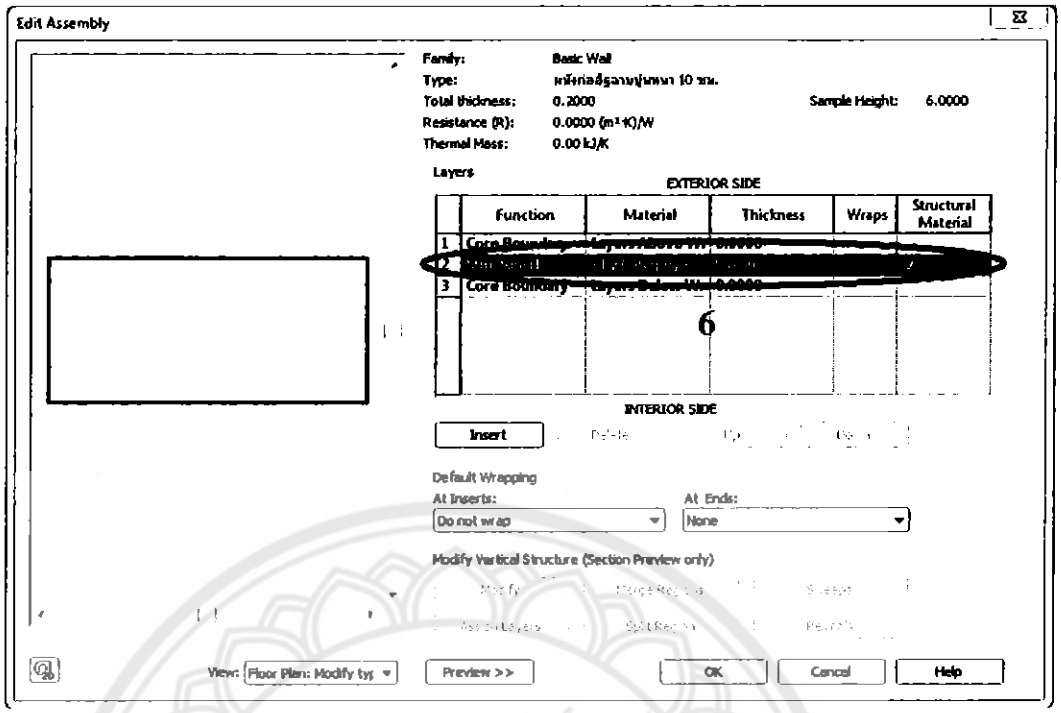
**รูปที่ 3.29** การสร้างผนังใหม่

5. ตอนนี้เราจะได้ชื่อผนังใหม่ขึ้นมา แต่ต้องแก้ไขโครงสร้างของผนังก่อนโดยการคลิกที่ Edit




รูปที่ 3.30 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่

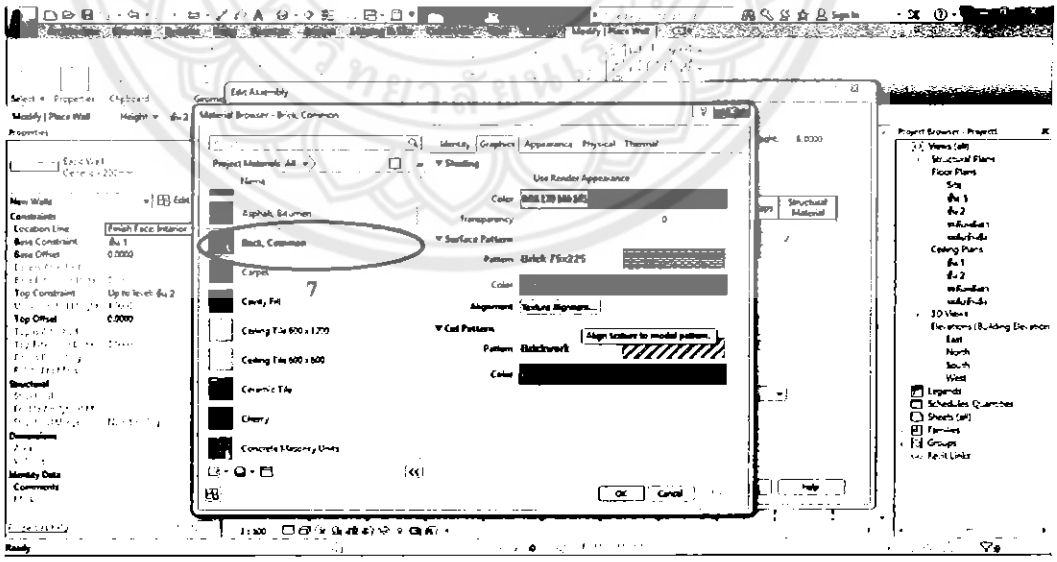
6. จะพบหน้าต่าง Edit Assembly แสดงโครงสร้างของผนังคลิกที่ <By Category> เพื่อทำการกำหนดโครงสร้างของผนัง




**รูปที่ 3.31** การตั้งค่าสร้างผนังใหม่

7. จะพบหน้าต่าง Material Browser ให้ดับเบิ้ลคลิกที่ Brick,Common จากนั้นคลิกปุ่ม OK.

8. จะพบหน้าต่าง Edit Assembly อีกครั้ง

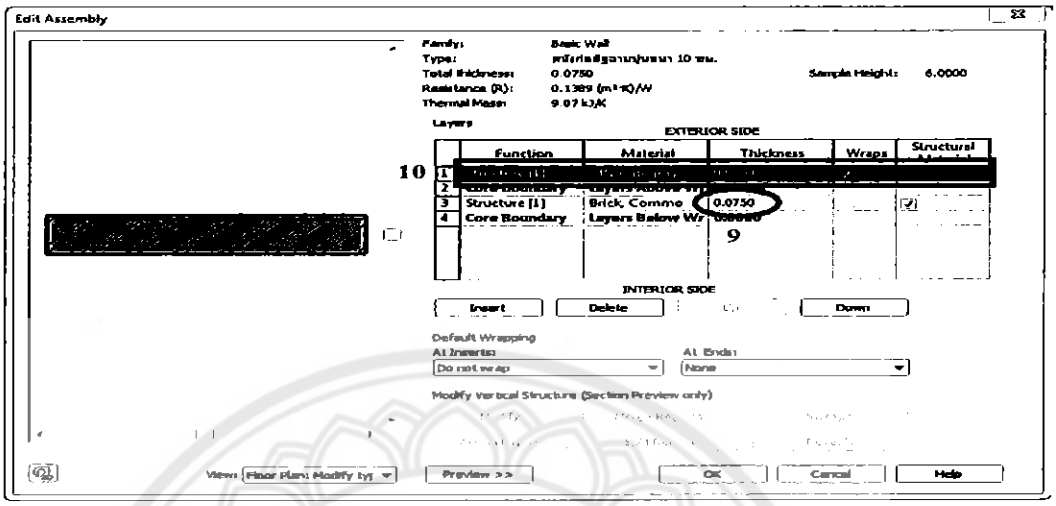



**รูปที่ 3.32** การตั้งค่าสร้างผนังใหม่

9. เปลี่ยนความหนาของชั้น structure เป็น 0.075

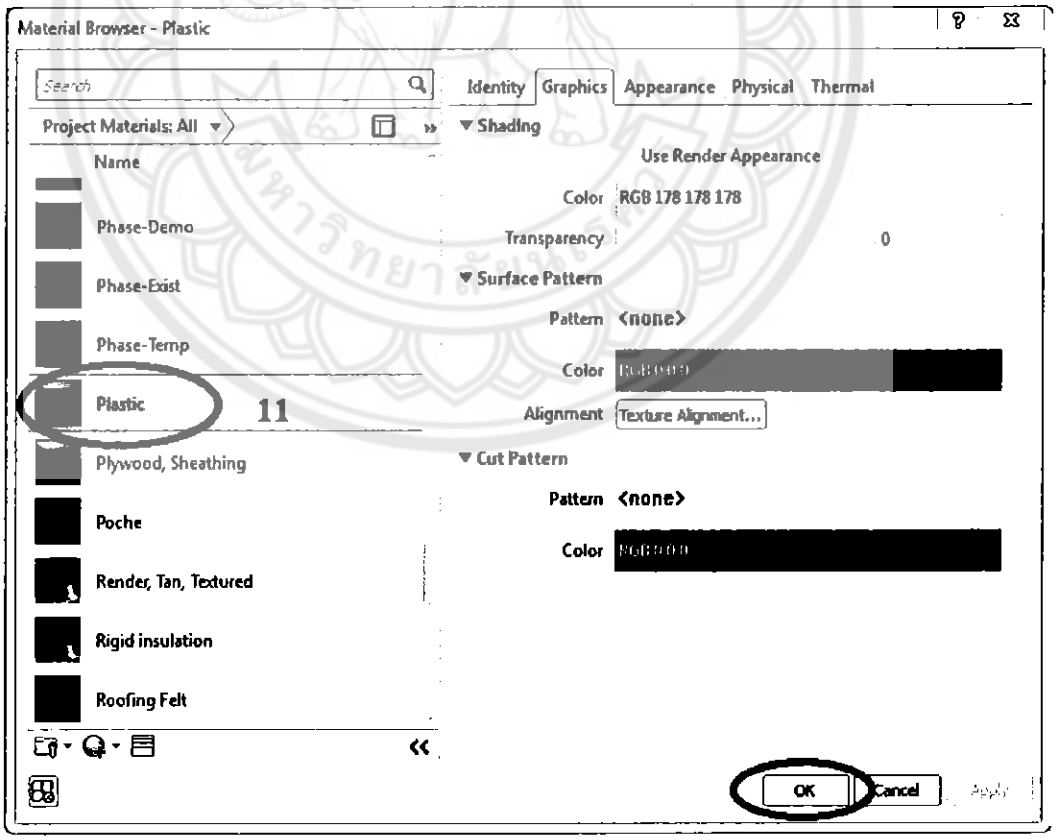
10. เพิ่มชั้นผนังมาอีกหนึ่งชั้น โดยการคลิก Insert จะได้ structure [1] มาอีกชั้นหนึ่ง และ

เลื่อน structure [1] ที่สร้างใหม่ไปอยู่ด้านบน Core Boundary แล้วคลิกที่ <By category> เพื่อเลือกวัสดุผิวหนังด้านนอก




รูปที่ 3.33 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่

11. เลือก Plastis แล้วคลิกที่ปุ่ม OK (ควรเลือก Plaster แต่ในตัวอย่างไม่มีเลยเลือก Plastis)

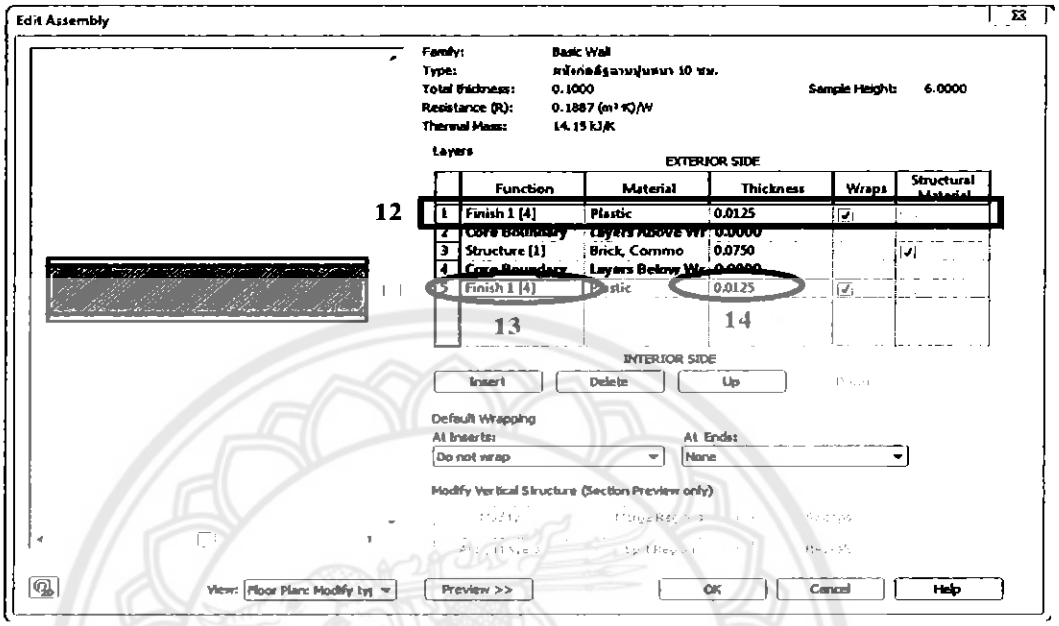



รูปที่ 3.34 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่

12. เปลี่ยน structure [1] เป็น Finish [4] และเปลี่ยน Thickness เป็น 0.0125

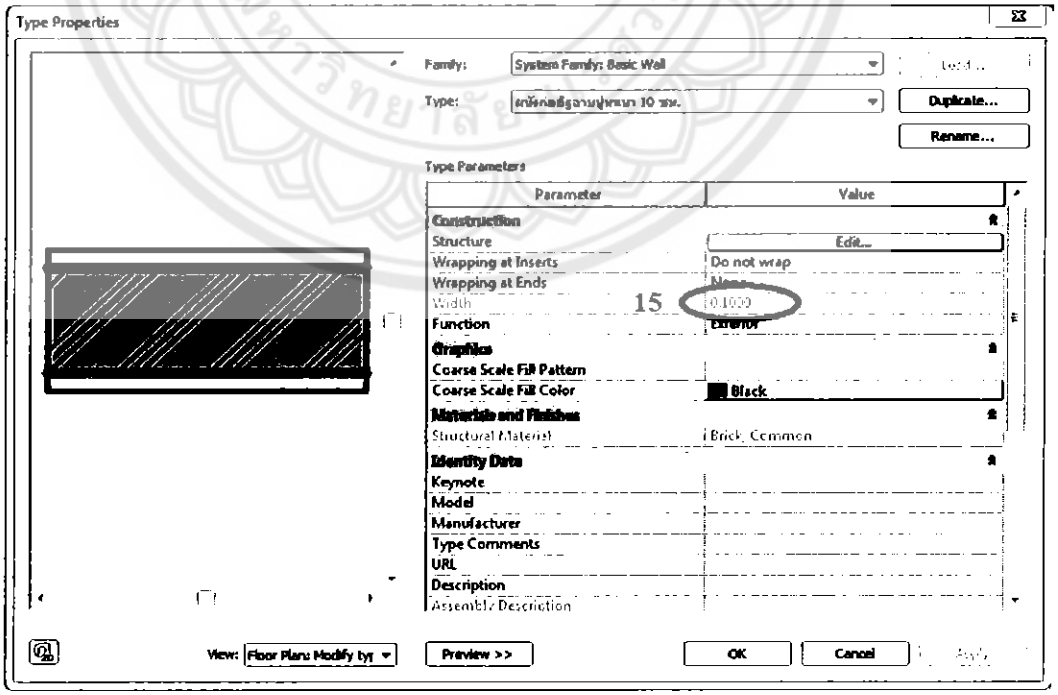
13. เพิ่ม Finish [4] อีกชั้นด้านล่าง

14. เปลี่ยน Thickness เป็น 0.0125 แล้วคลิกปุ่ม OK



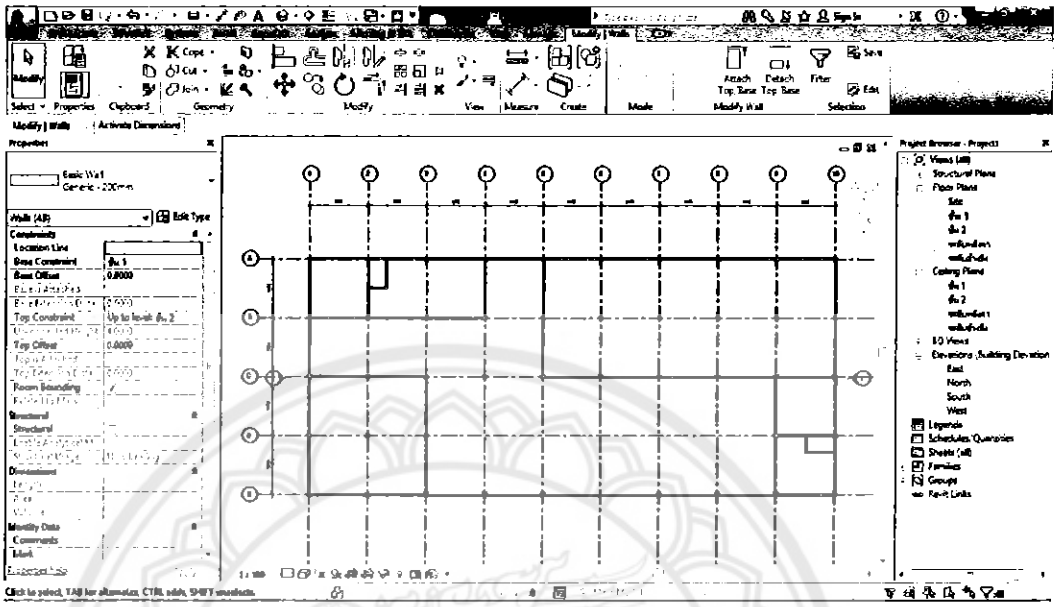

รูปที่ 3.35 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่

15. จะได้ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 ซม. แล้วคลิกปุ่ม OK

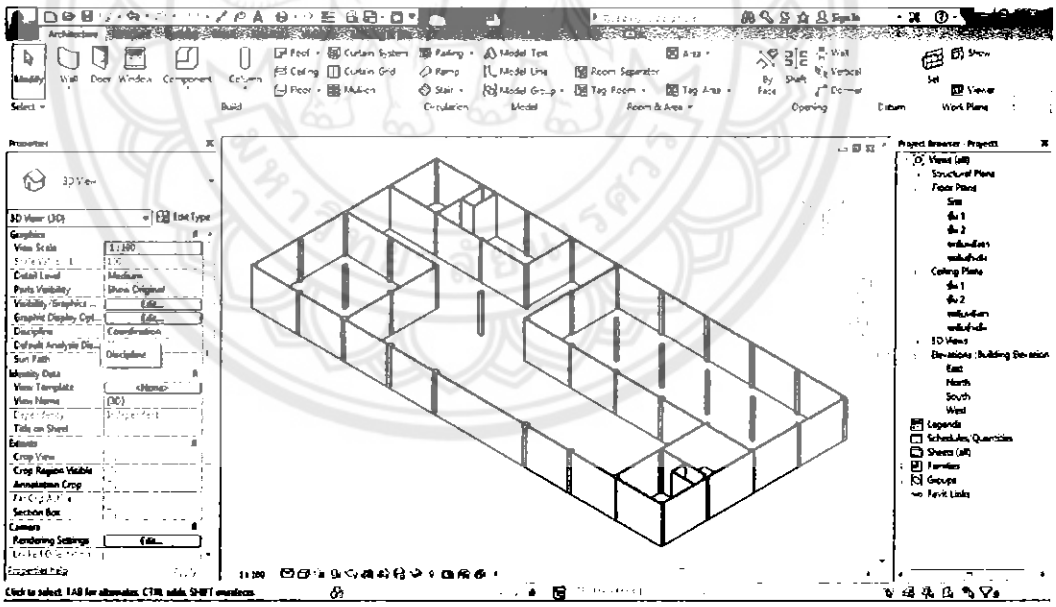



**รูปที่ 3.36 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่**

16. เลือกผนังทั้งหมดแล้วคลิกเลือกชนิดผนังที่ Properties Palette เลือก ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 ซม. ผนังที่เลือกไว้ทั้งหมดจะเปลี่ยนเป็น ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 ซม. ทั้งหมด



รูปที่ 3.37 การตั้งค่าสร้างผนังใหม่

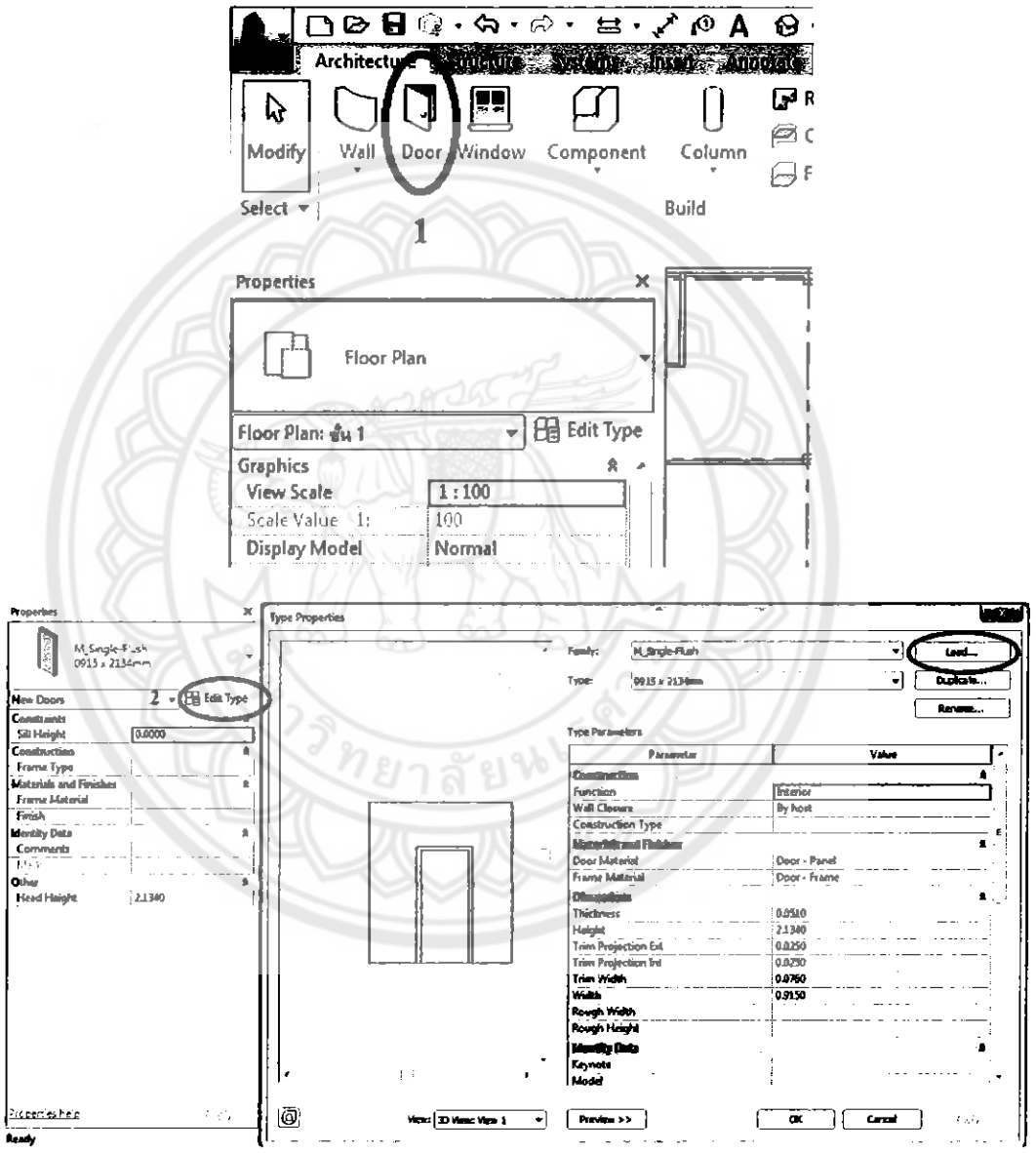


รูปที่ 3.38 ผนังชั้นล่าง

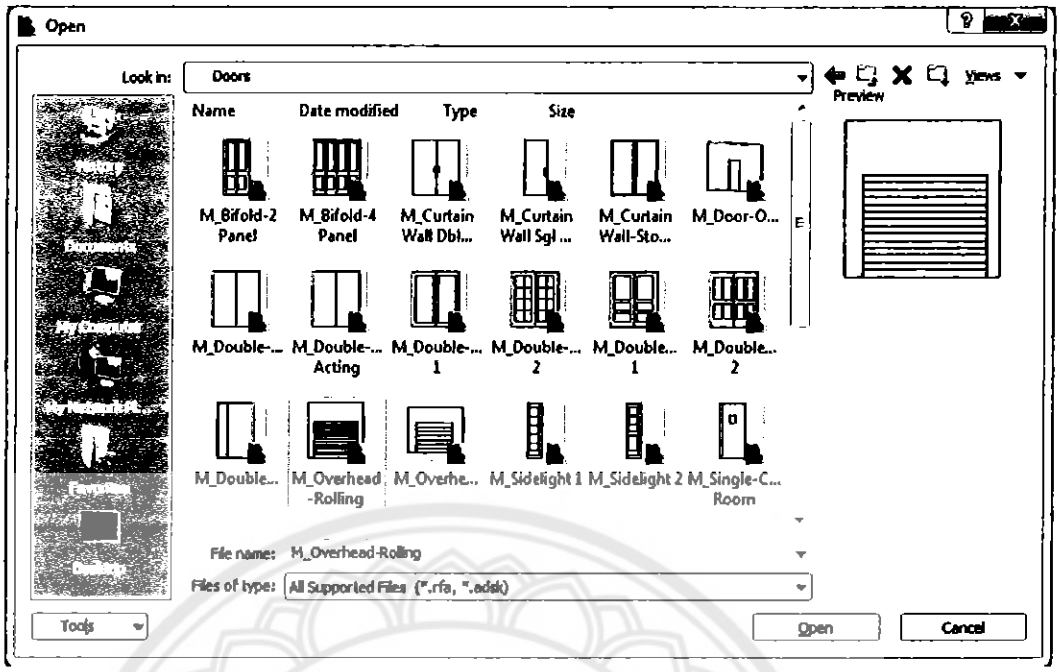
## 3.11 การใส่ประตู

1. คลิกที่คำสั่ง Door

2. ให้คลิกที่ Edit Type จะมีหน้าต่าง Type Properties ขึ้นมาคลิกที่ Load จะมีหน้าต่างดังรูปที่ 3.40 จะมีรูปประตูแสดงขึ้นมาให้เลือกรูปแบบประตูที่ต้องการแล้วคลิกที่ปุ่ม Open

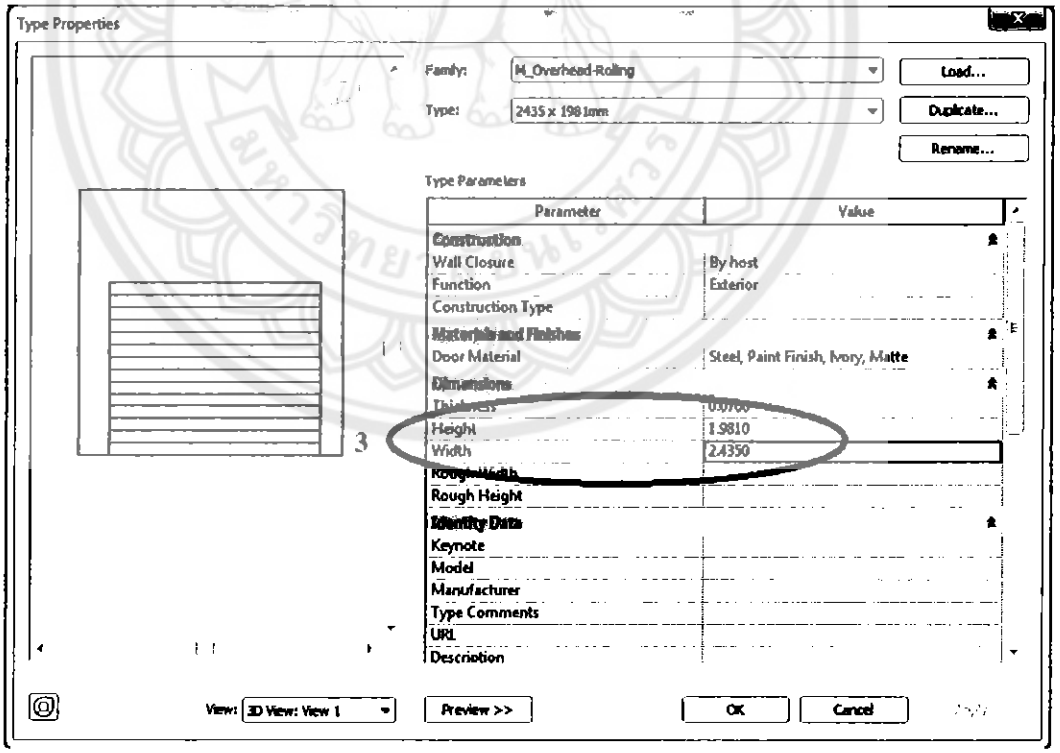



**รูปที่ 3.39** การใส่ประตู



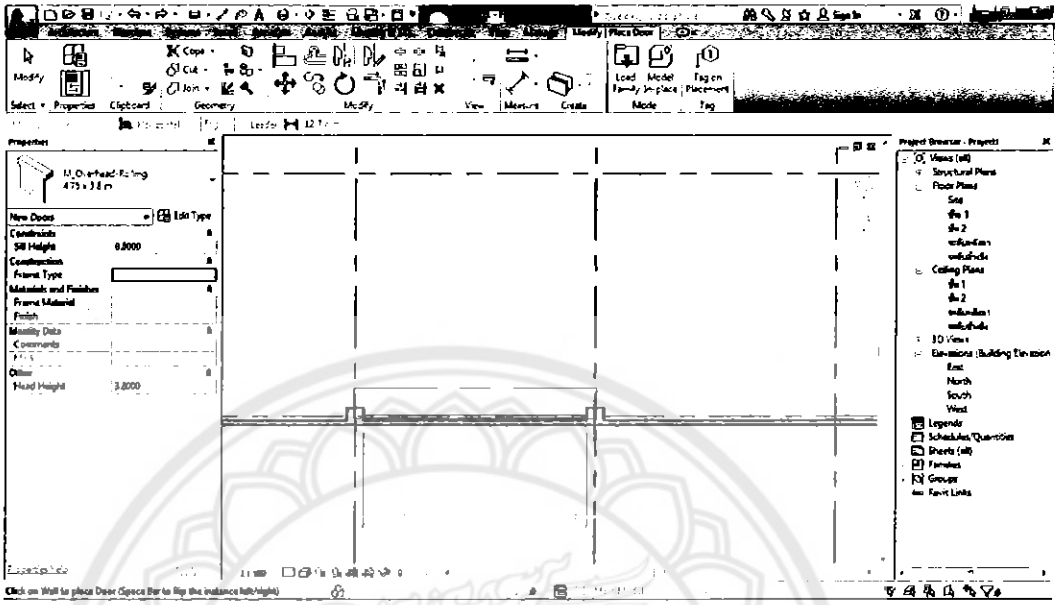

รูปที่ 3.40 การใส่ประตู

3. เปลี่ยนขนาดประตูตามที่ต้องการแล้วคลิกปุ่ม OK



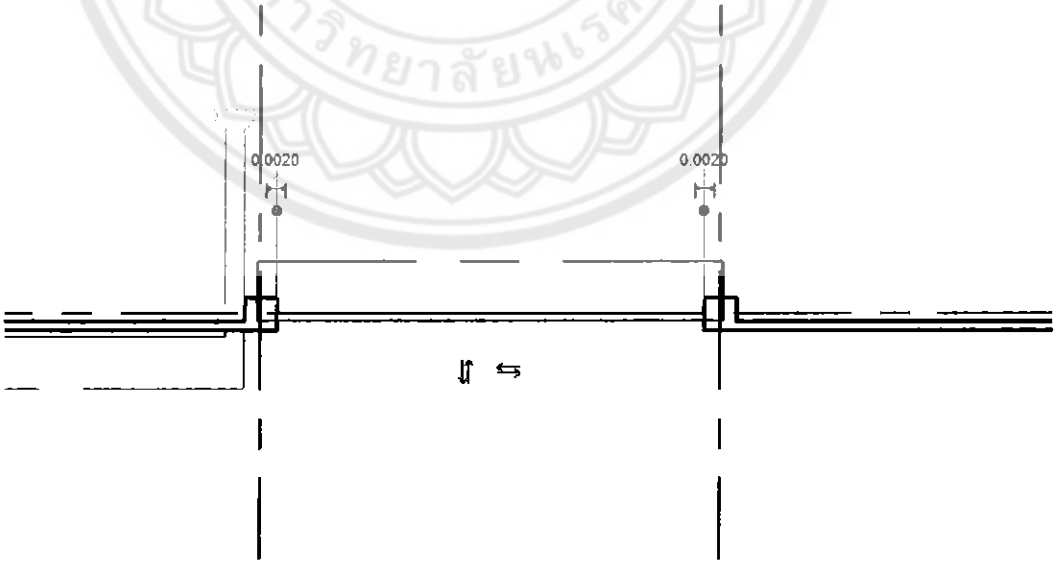

**รูปที่ 3.41 การเปลี่ยนขนาดประตู**

4. เลื่อนเมาส์ไปวางไว้บนเส้นผนังโปรแกรมจะแสดงรูปตำแหน่งของประตูชั่วคราว เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้วให้คลิก 1 ครั้ง

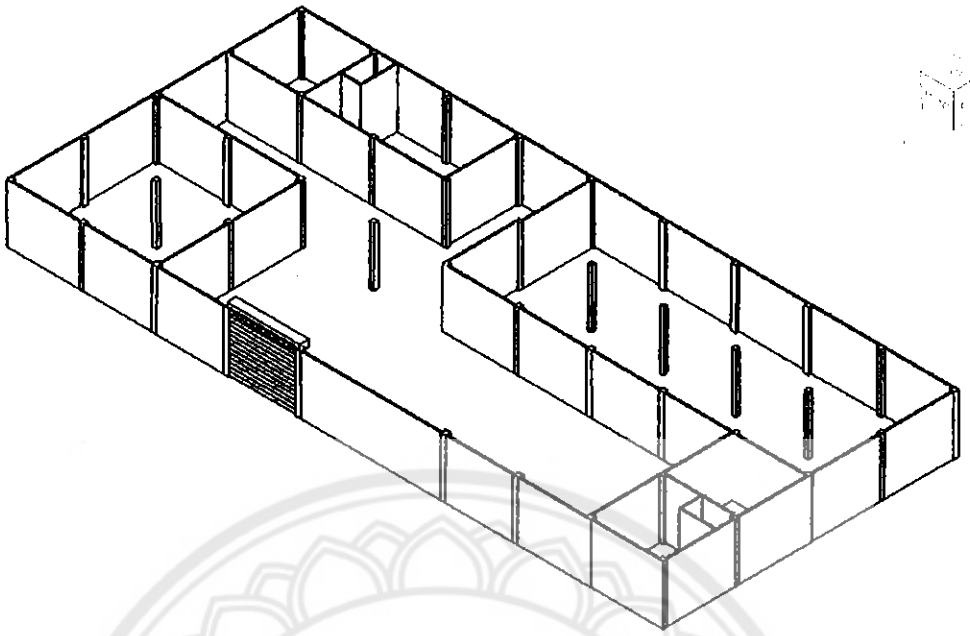


รูปที่ 3.42 การใส่ประตู

5. ผนังจะถูกเจาะพร้อมใส่ประตูลงไป



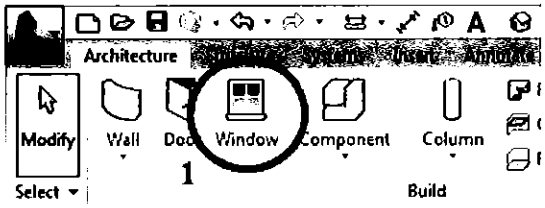

รูปที่ 3.43 การใส่ประตู

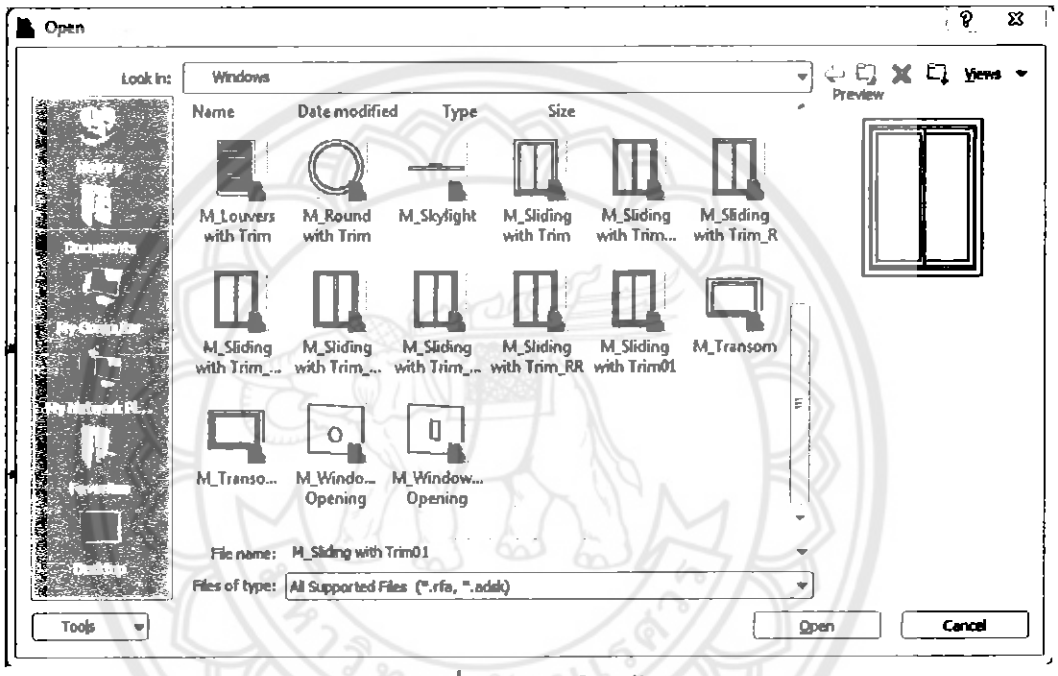


รูปที่ 3.44 ภาพ 3 มิติของประตู

## 3.12 การใส่หน้าต่าง

1. คลิกที่คำสั่ง Window ขั้นตอนการใส่หน้าต่างจะเหมือนกันการใส่ประตู เมื่อเลือกรูปแบบหน้าต่างใส่แล้วคลิกปุ่ม Open

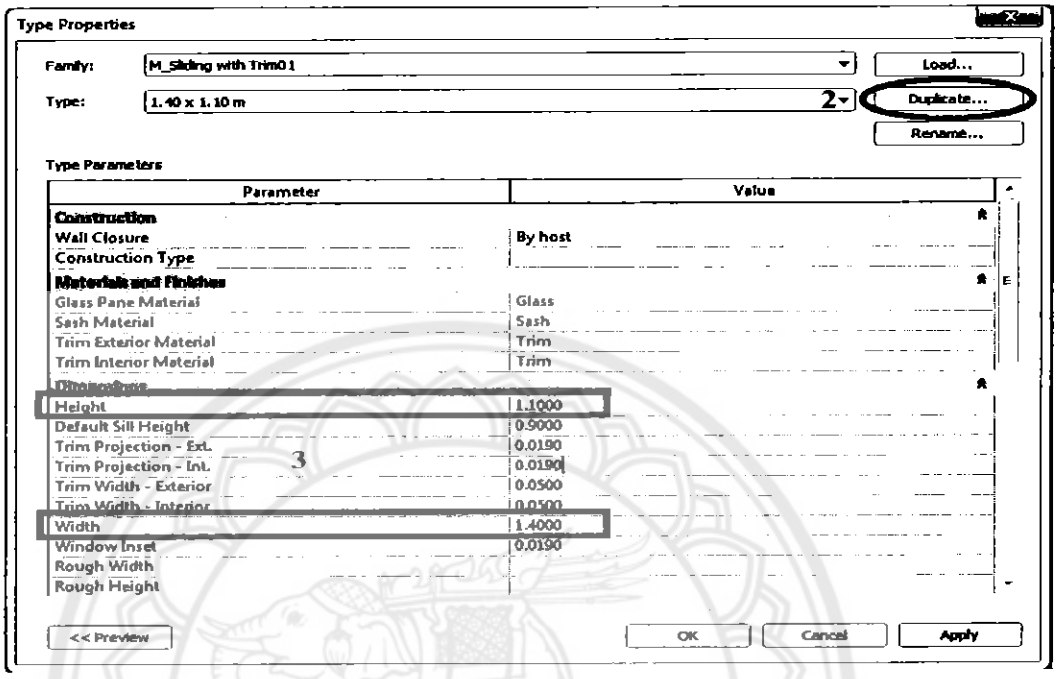



รูปที่ 3.45 การใส่หน้าต่าง

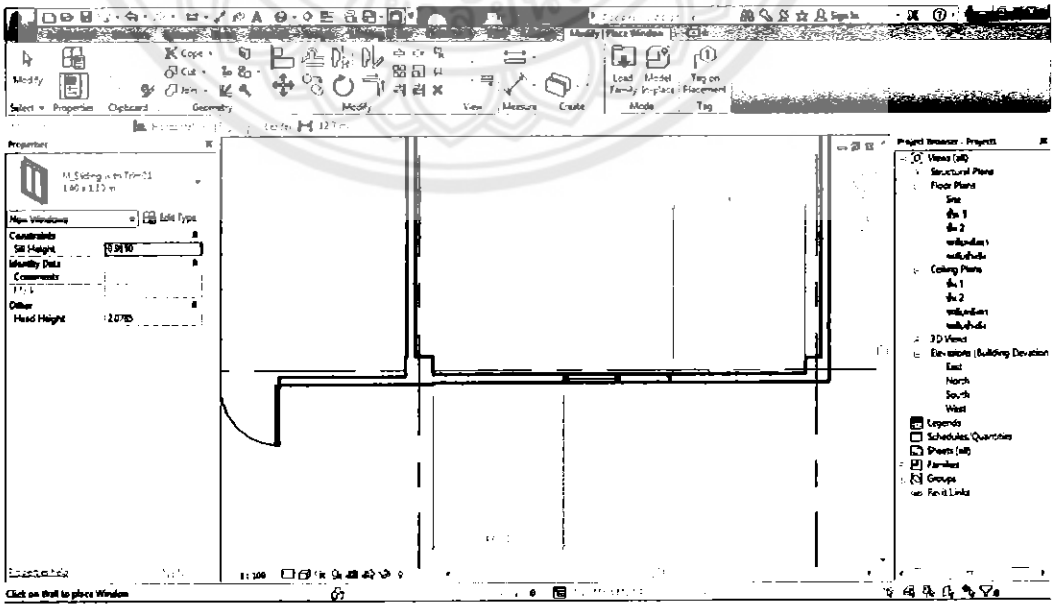
2. คลิกที่ Duplicate แล้วตั้งชื่อขนาดหน้าต่าง เป็น 1.40 x 1.10 m. แล้วคลิก OK

3. เปลี่ยนขนาดหน้าต่างตามที่ตั้งชื่อไว้แล้วคลิกปุ่ม OK

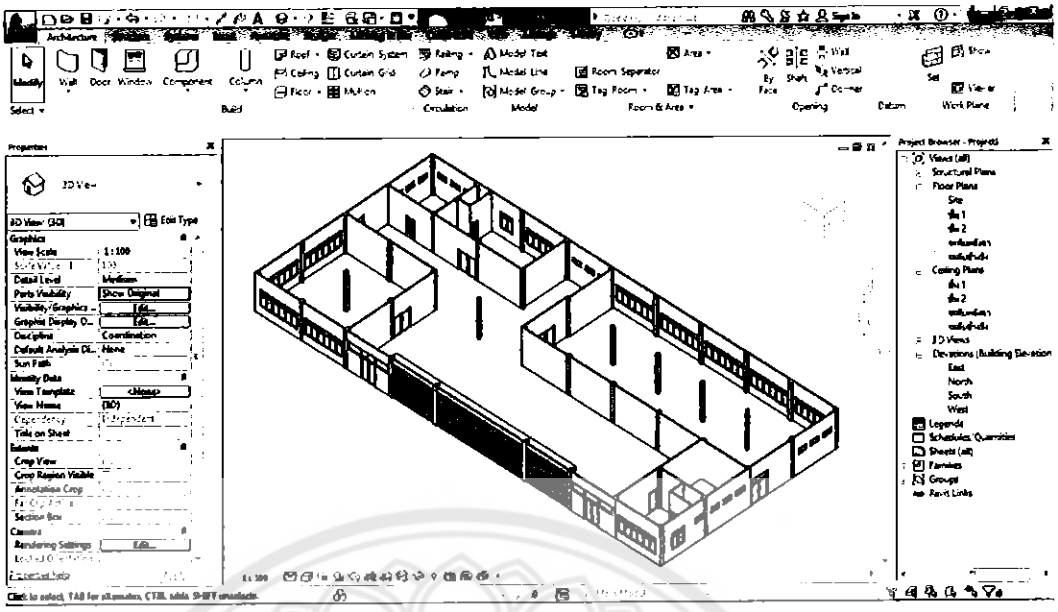



รูปที่ 3.46 การเปลี่ยนขนาดหน้าต่าง

4. เลื่อนเมาส์ไปวางไว้บนเส้นผนังโปรแกรมจะแสดงรูปตำแหน่งของประตูชั่วคราว เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้วให้คลิก 1 ครั้ง



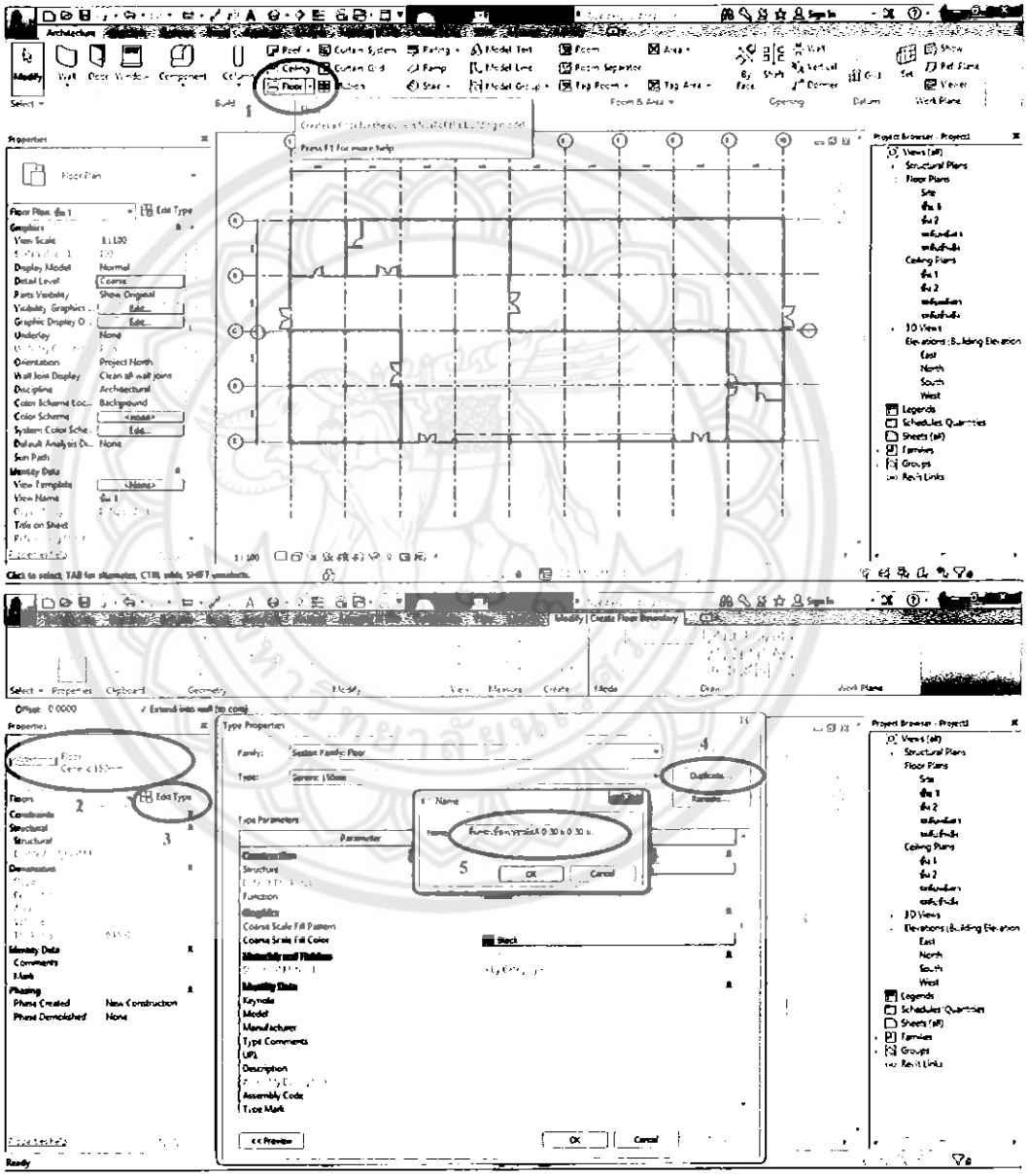
**รูปที่ 3.47** การใส่หน้าต่าง



รูปที่ 3.48 รูปประตู-หน้าต่าง 3D

## 3.13 การใส่พื้น

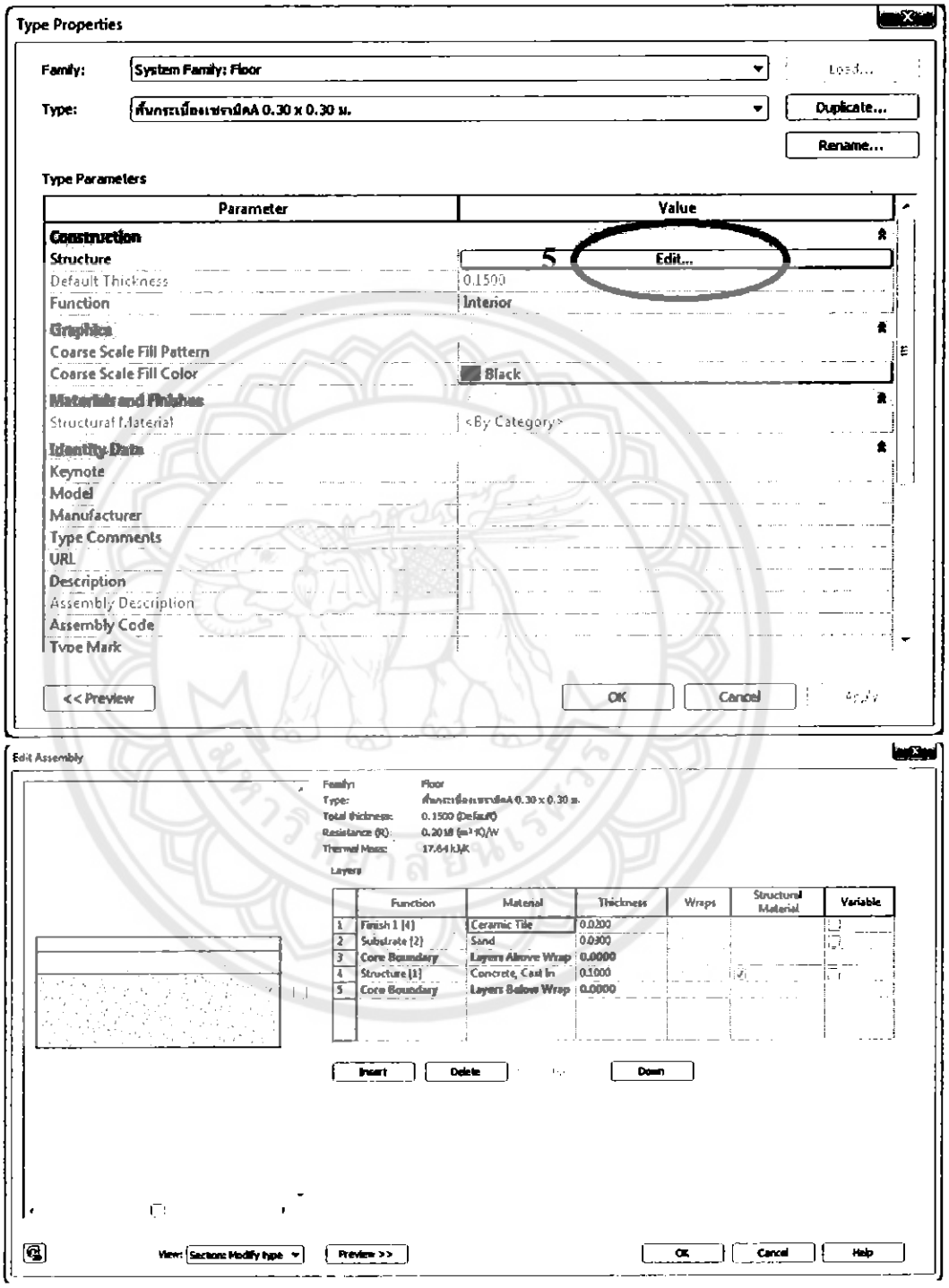
1. คลิกที่คำสั่ง Floor ในแทบ Architecture
2. เลือกชนิดของพื้น Floor : Generic 150mm เป็นต้นแบบ
3. คลิกที่ Edit Type
4. คลิก Duplicate เพื่อตั้งชื่อพื้น แล้วคลิกปุ่ม OK



รูปที่ 3.49 การใส่พื้น

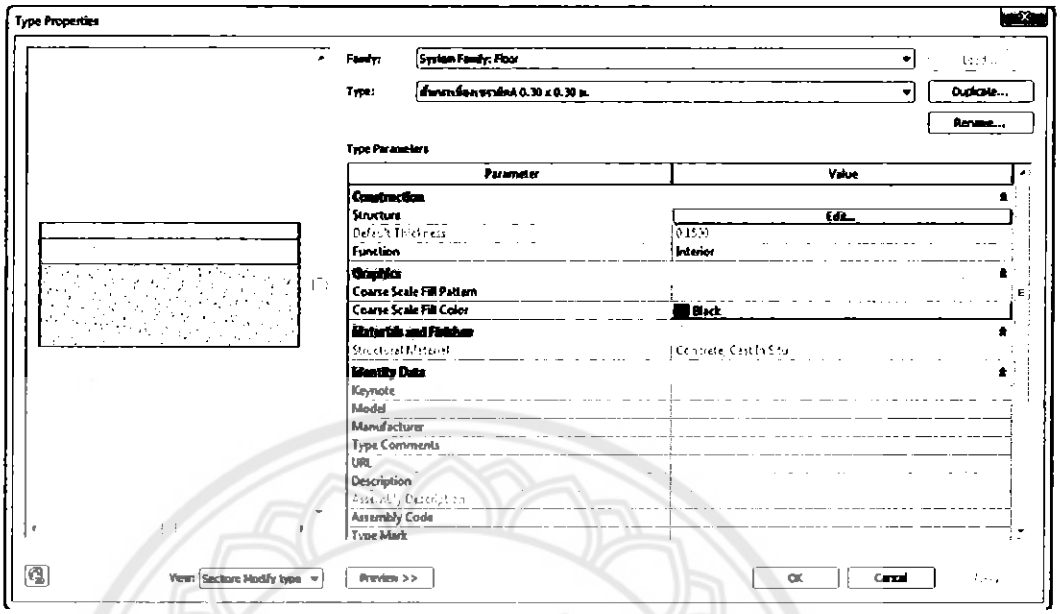
5. คลิกที่ปุ่ม Edit ในแถบ Structure เพื่อตั้งค่าส่วนประกอบของพื้น

6. ตั้งค่าโครงสร้างของพื้น ตามรูปที่ 3.50 จากนั้นคลิกปุ่ม OK



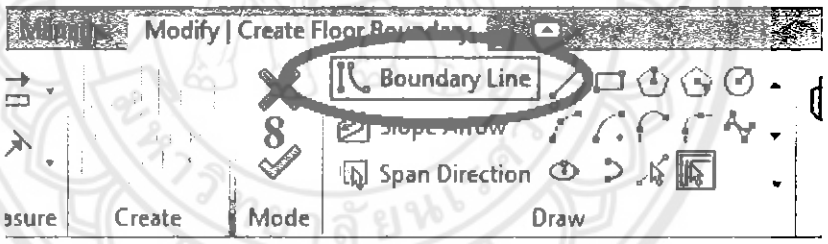

**รูปที่ 3.50 การใส่พื้น**

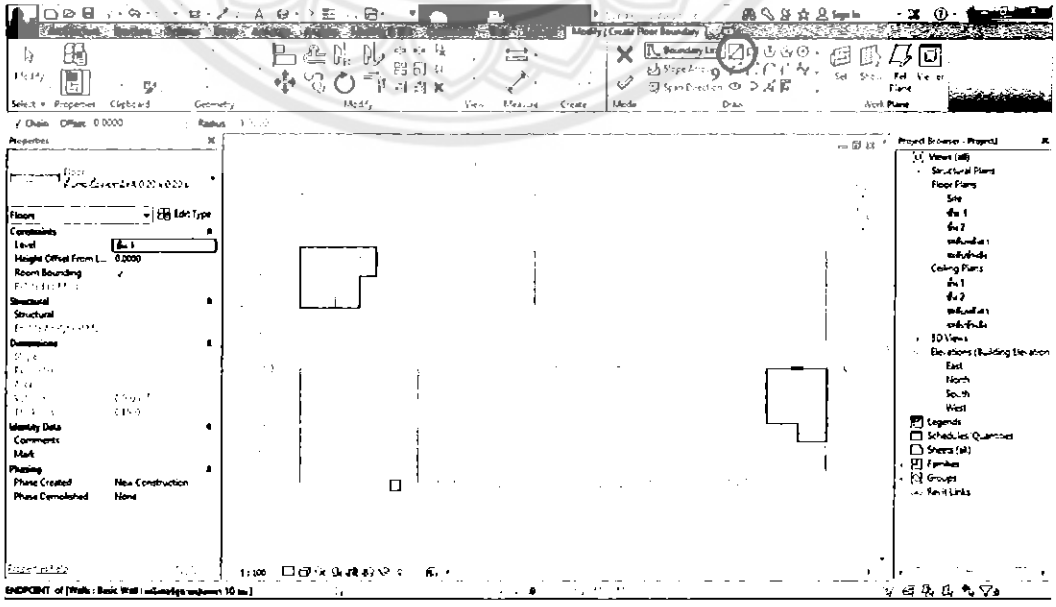
7. เมื่อเสร็จแล้วจะได้พื้นสำหรับใช้งาน




รูปที่ 3.51 พื้นพร้อมใช้งาน

8. คลิกที่ Boundary Line



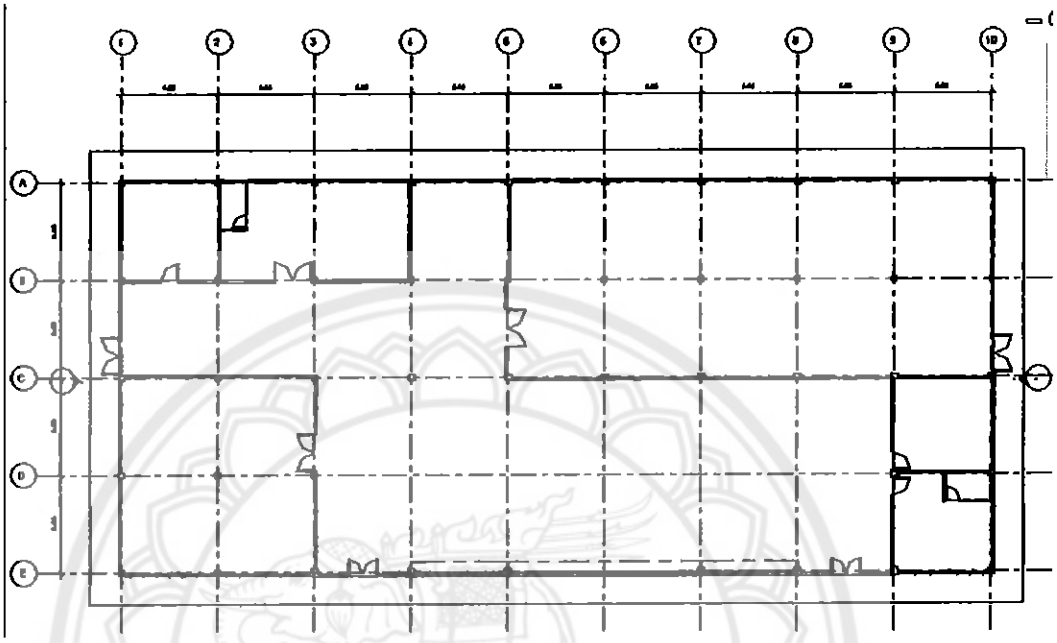



รูปที่ 3.52 การใส่พื้น

9. ใช้คำสั่ง Line แล้วลากเส้นรอบผนัง โดยเว้นห้องน้ำไว้

10. คลิกเครื่องหมายถูกเพื่อเสร็จสิ้นการสร้างพื้น

11. ทำซ้ำแบบเดิมเพื่อสร้างพื้นห้องน้ำ



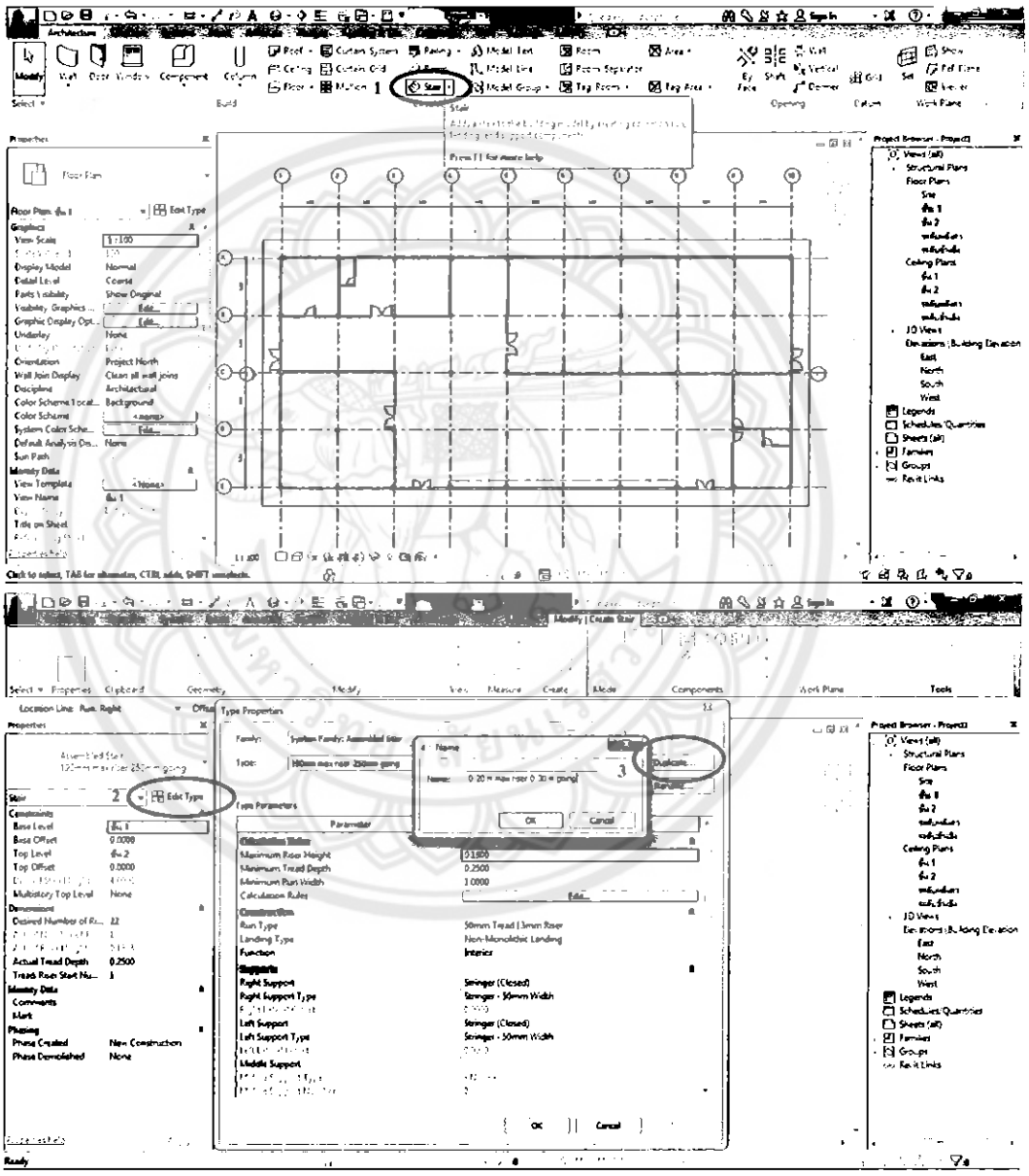
รูปที่ 3.53 พื้นชั้นล่าง

## 3.14 การสร้างบันได

1. คลิกที่คำสั่ง Stair ในแทบ Architecture แล้วเลือกเป็น Run

2. คลิกที่ Edit Type

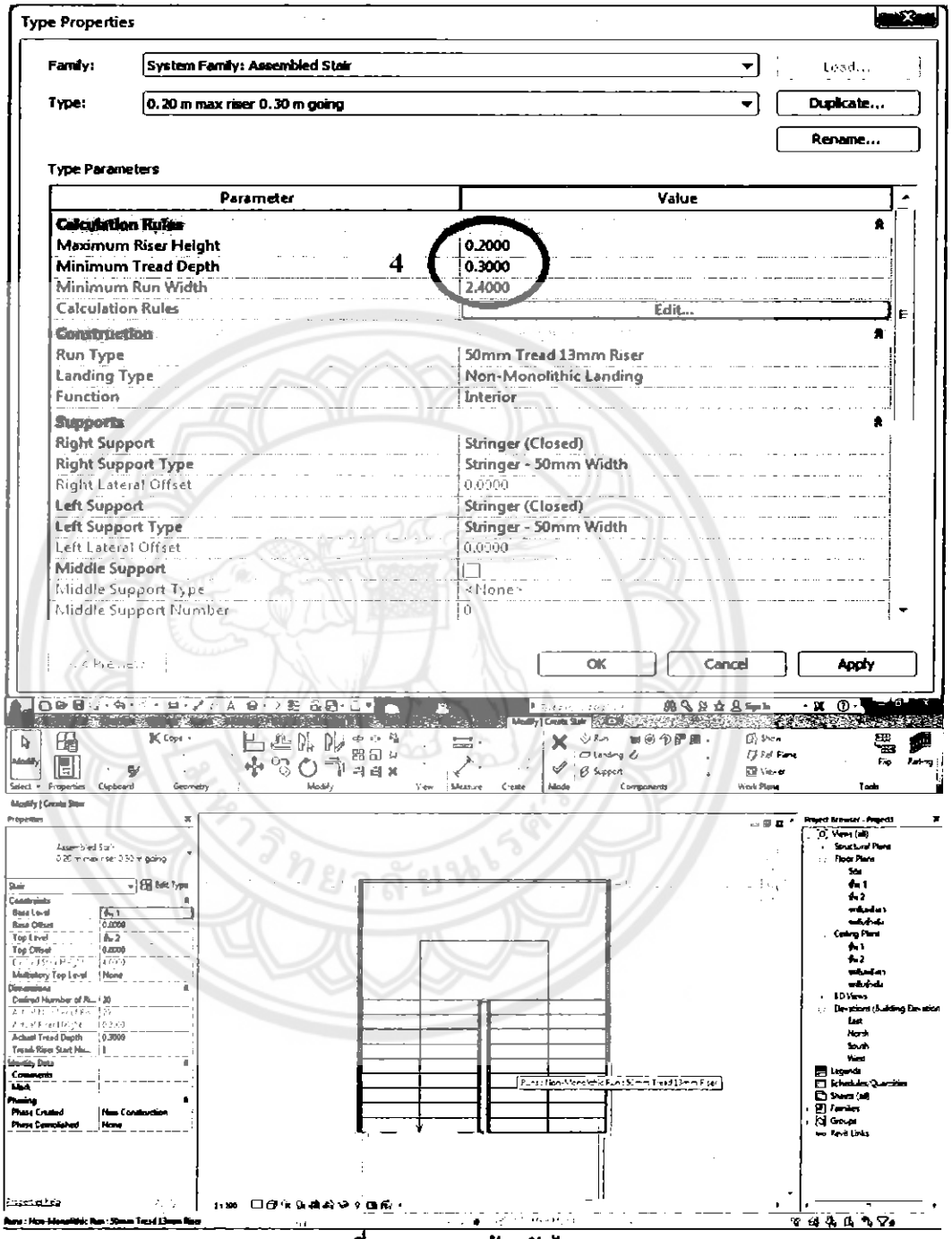
3. คลิกที่ Duplicate เพื่อทำการตั้งชื่อ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม OK



**รูปที่ 3.54** การสร้างบันได

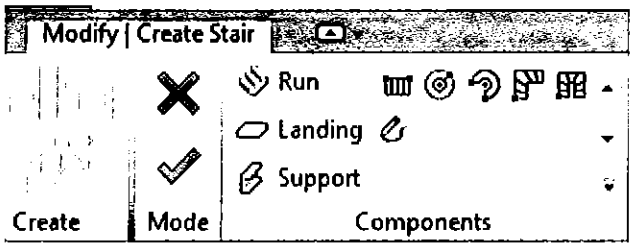
4. ตั้งค่าลูกตั้ง ลูกนอน และความสูงบันได ตามที่ต้องการจากนั้นคลิกที่ปุ่ม Ok

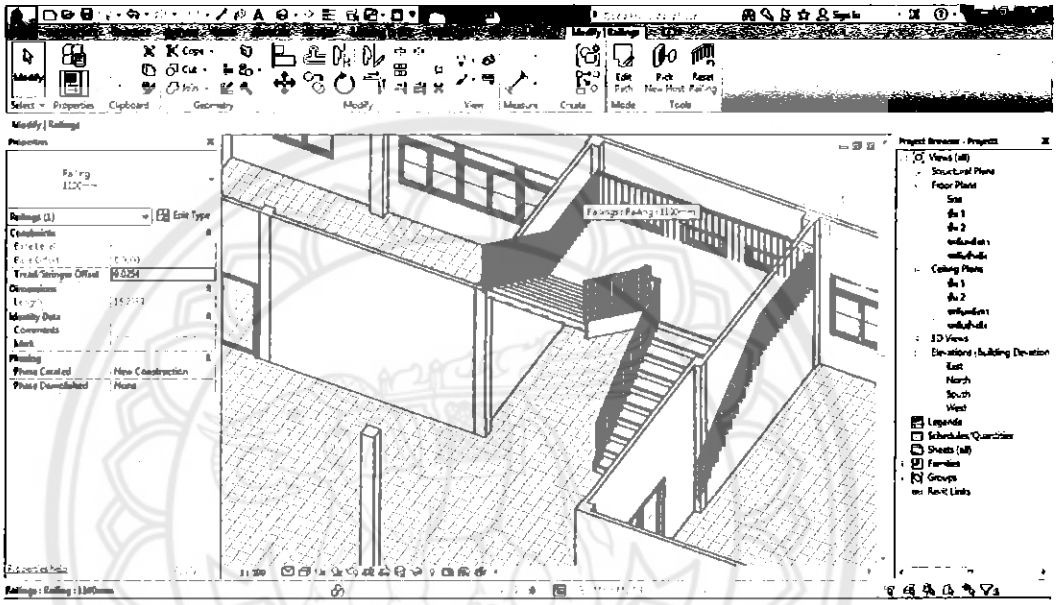
5. คลิกที่มุมของผนังของห้องแล้วเลื่อนเมาส์ขึ้นไปให้ได้ระยะแล้วลากไปตามรูปที่ 3.55




**รูปที่ 3.55** การสร้างบันได

6. เมื่อเสร็จแล้วให้คลิกที่เครื่องหมายถูก



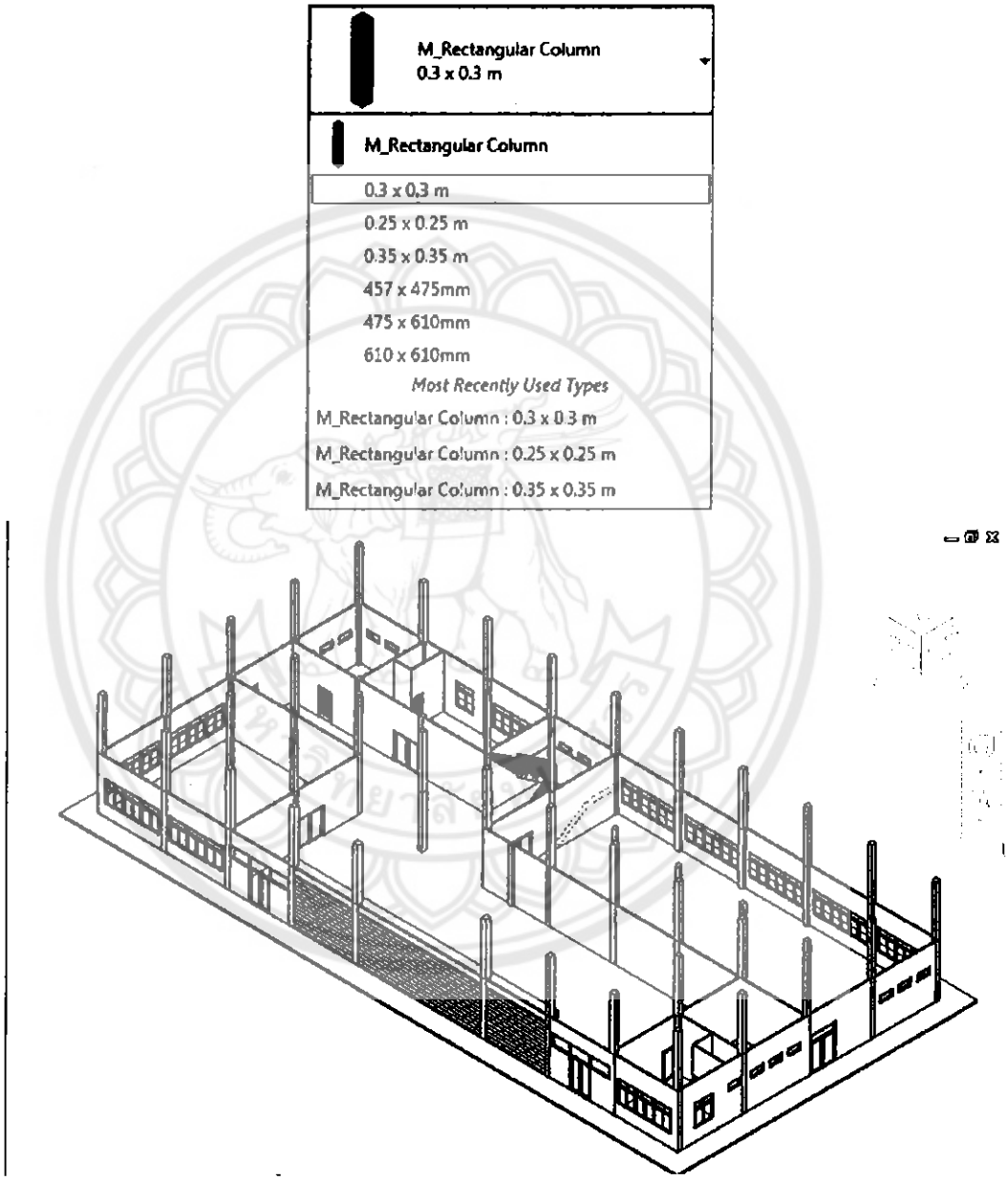
รูปที่ 3.56 การสร้างบันได

7. โปรแกรมจะสร้างราวบันไดให้อัตโนมัติ ถ้าเราไม่ต้องการให้คลิกที่ราวบันไดแล้วกดปุ่ม Delete เพื่อลบราวบันไดออก

# ชั้น 2

## 3.15 การสร้างเสา

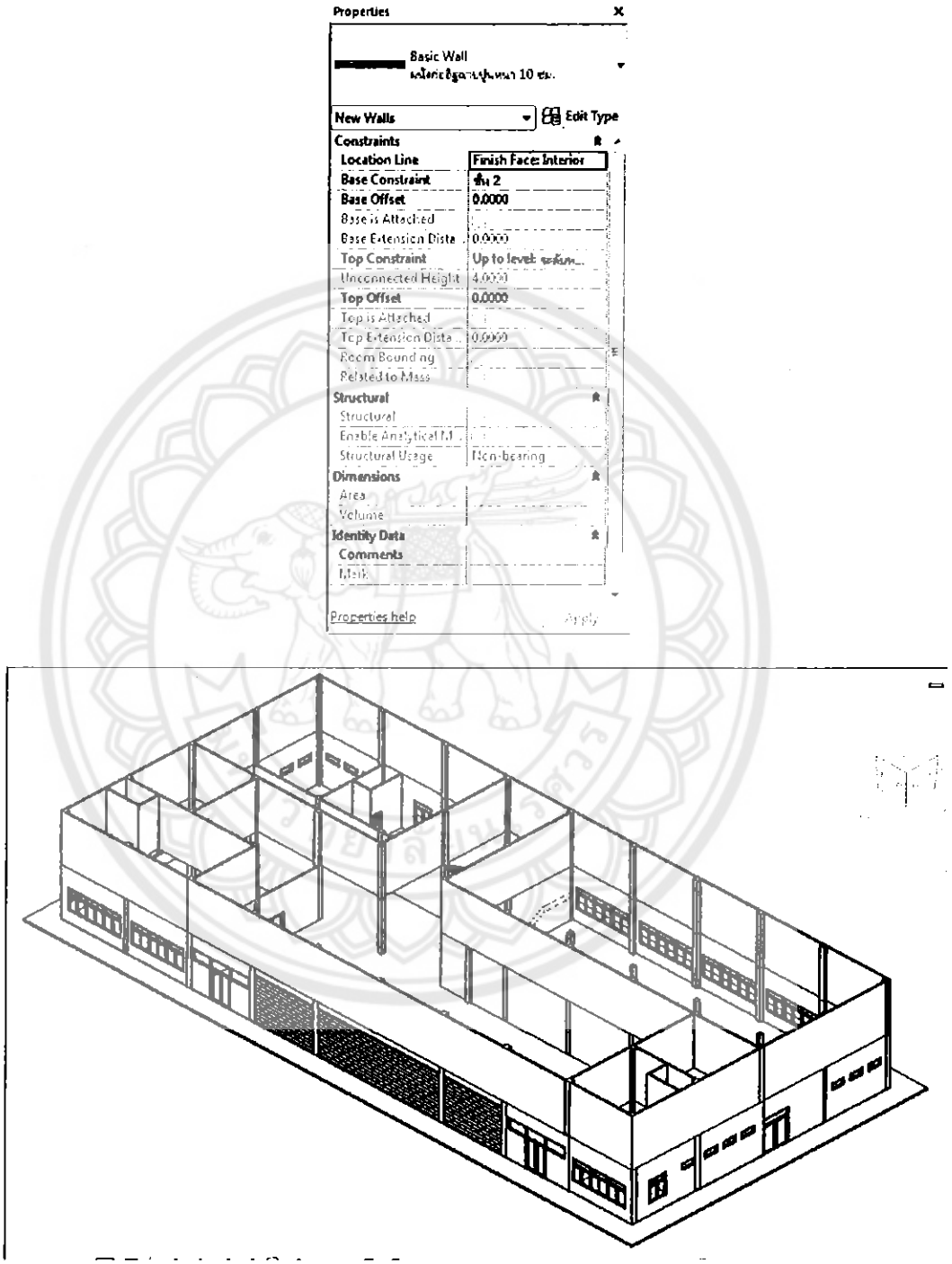
1. เลือกขนาดเสาที่ได้กำหนดไว้แล้วทำการใส่เสาตามแบบ




**รูปที่ 3.57** การสร้างเสาชั้นบน

## 3.16 การสร้างผนัง

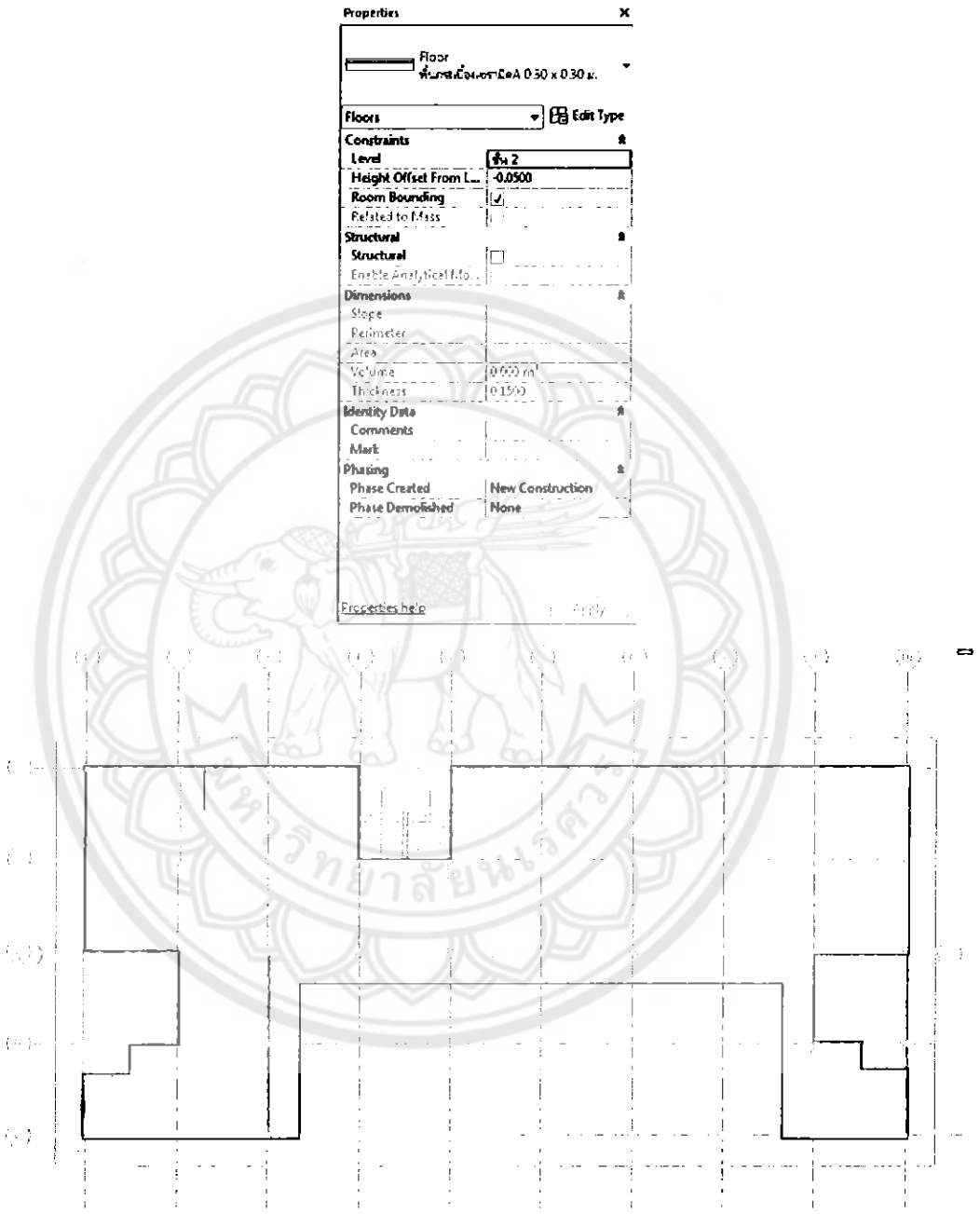
1. ทำการเลือกผนังที่กำหนดไว้ แล้วทำการใส่ผนัง




รูปที่ 3.58 การสร้างผนัง

## 3.17 การสร้างพื้นชั้น 2

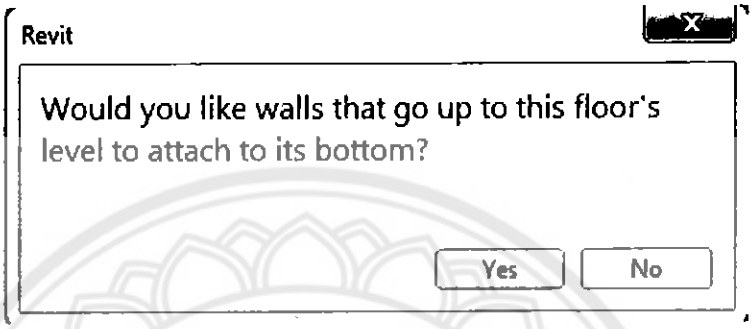
1. เขียนพื้นชั้นบน เลือกกระเบื้องเซรามิคA 0.30x0.30 ม.โดยเว้นห้องน้ำ




รูปที่ 3.59 การสร้างพื้นชั้นบน

2. บางครั้งเมื่อคลิกเครื่องหมายถูกเสร็จแล้วโปรแกรมมักจะถามว่าจะให้ชนระดับท้องพื้นหรือไม่ ให้คลิกที่ Yes

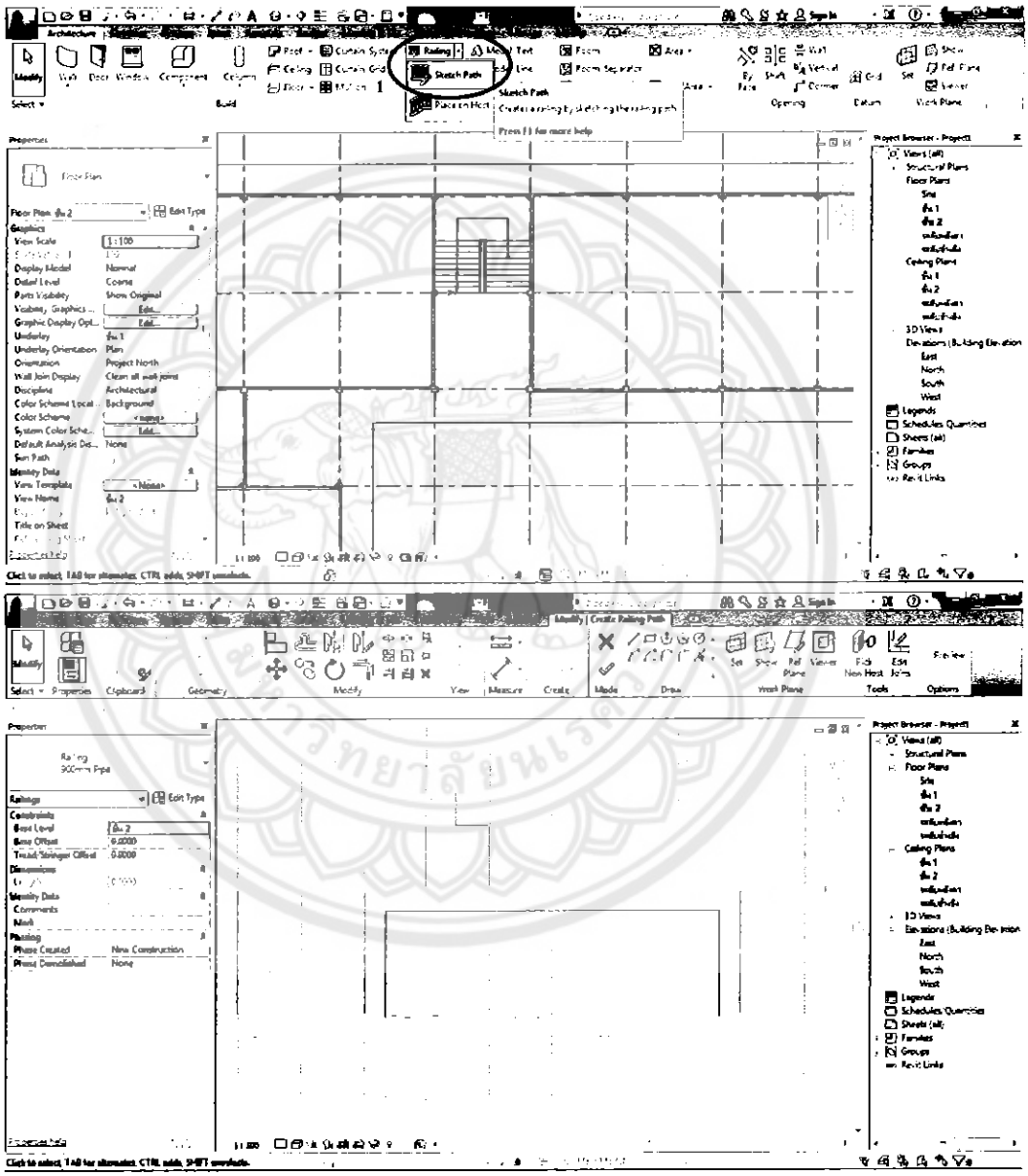
3. จากนั้นทำการใส่พื้นห้องน้ำ



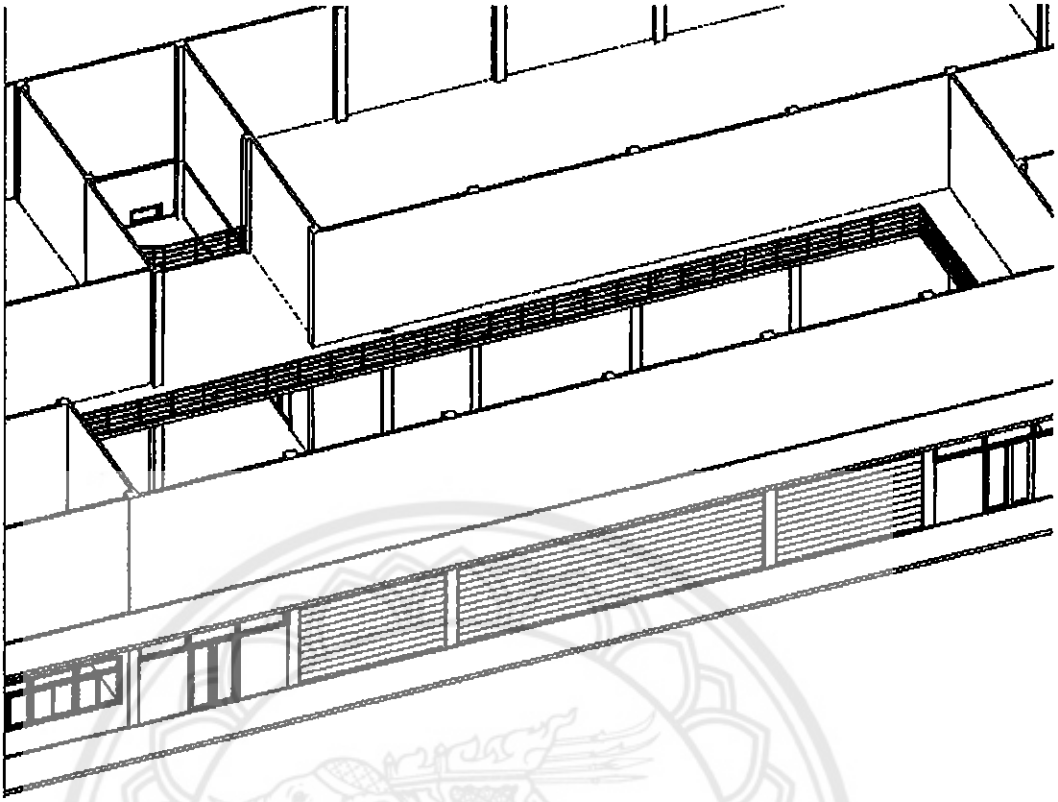
## 3.18 การสร้างราวกันตก

1. คลิกที่คำสั่ง Railing ในแทบ Architecture แล้วเลือกคำสั่ง Sketch Path

2. เลือก Railing:900 mm Pipe แล้วลากราวกันตกเป็นเส้นตรงโดยใช้การลากแบบ Line เมื่อเสร็จคลิกที่เครื่องหมายถูก



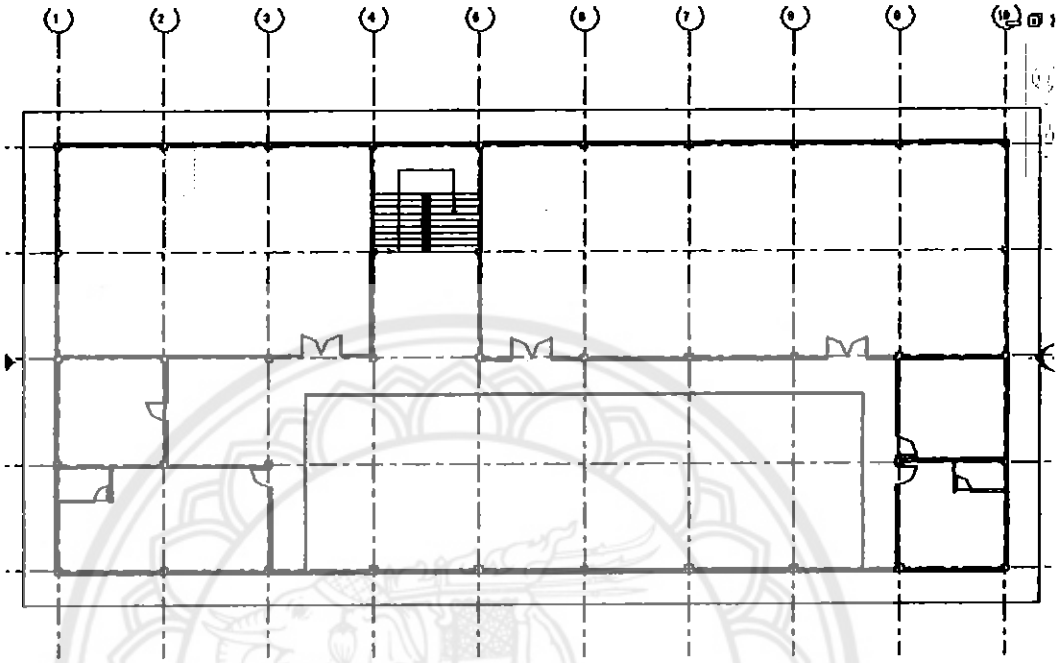
รูปที่ 3.60 การสร้างราวกันตก



รูปที่ 3.61 ราวกันตก

## 3.19 การสร้างประตู-หน้าต่างชั้นบน

1. ทำการใส่ประตู-หน้าต่าง



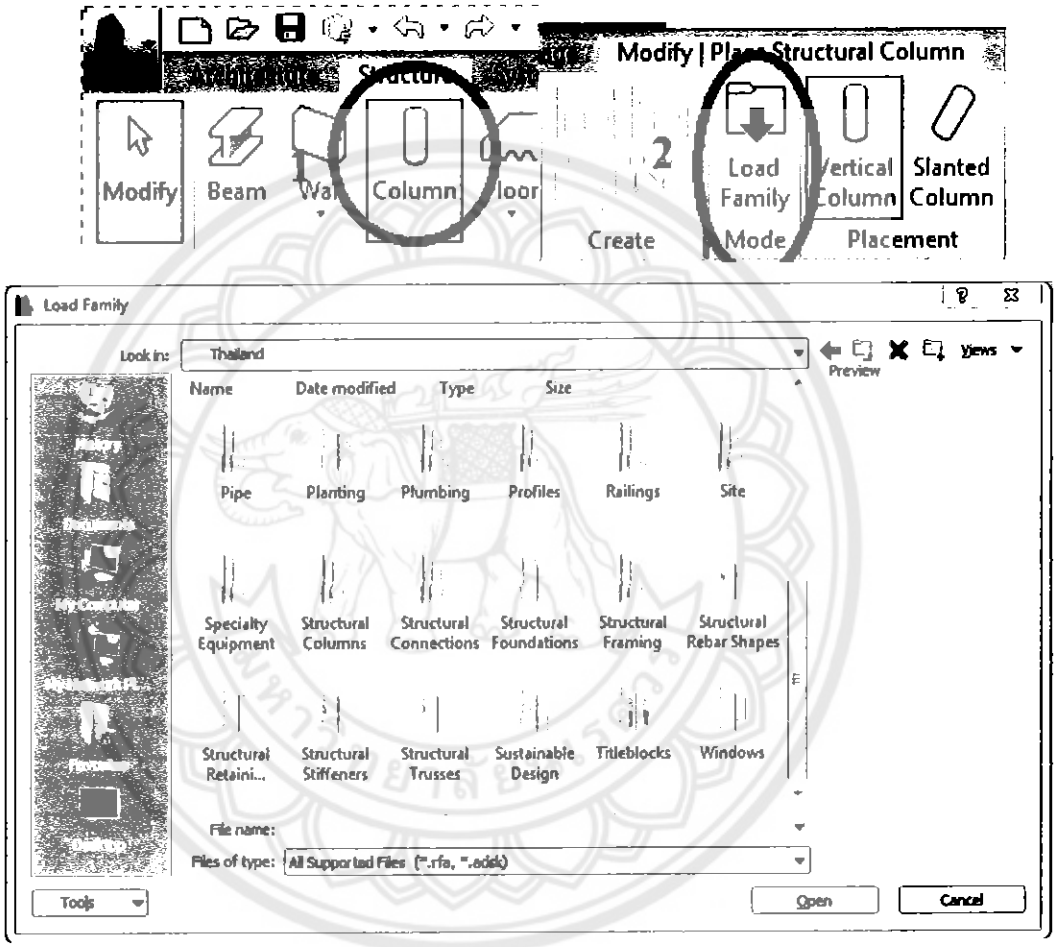
รูปที่ 3.62 การสร้างประตู-หน้าต่าง

## 3.20 การสร้างเสาโครงสร้าง

1. คลิกคำสั่ง Column ในแทบ Structure

2. แล้วคลิกที่คำสั่ง Load Family

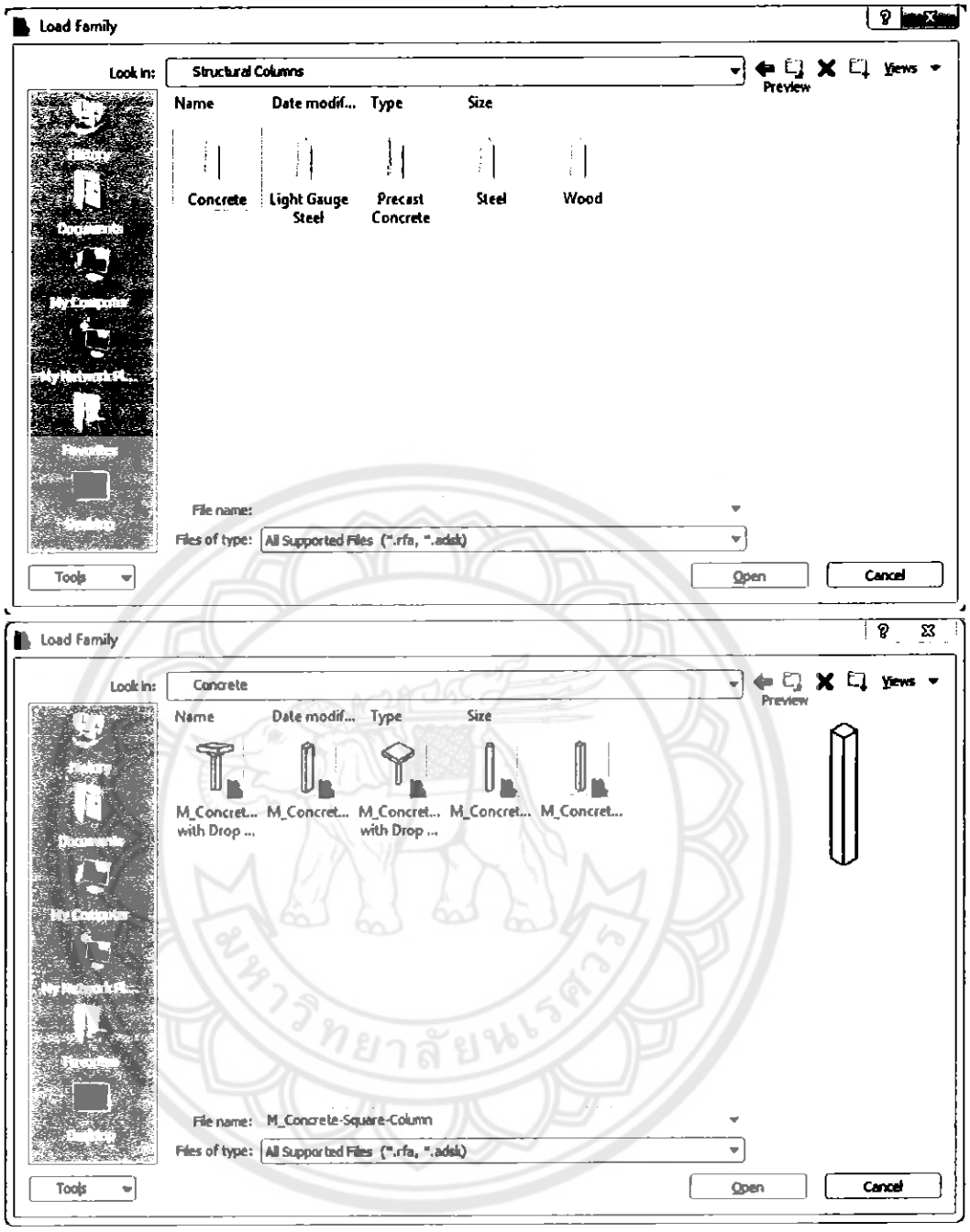
3. เลือกโฟลเดอร์ Structural Columns แล้วคลิก Open



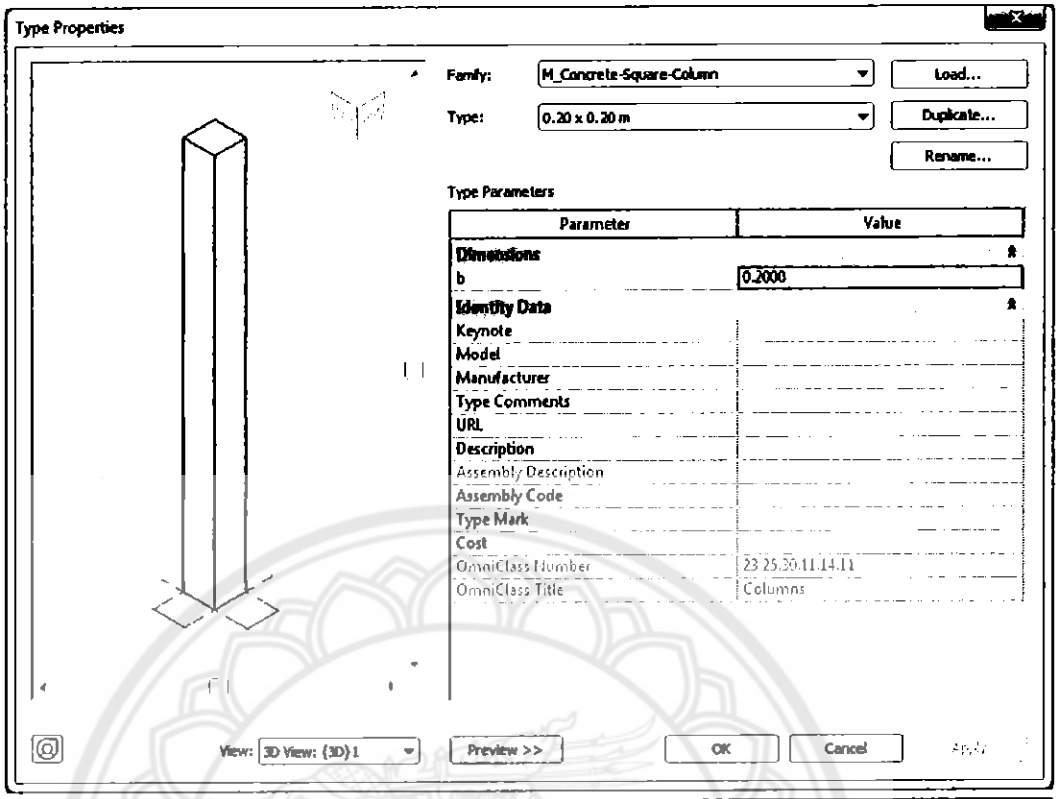

รูปที่ 3.63 การสร้างเสาโครงสร้าง

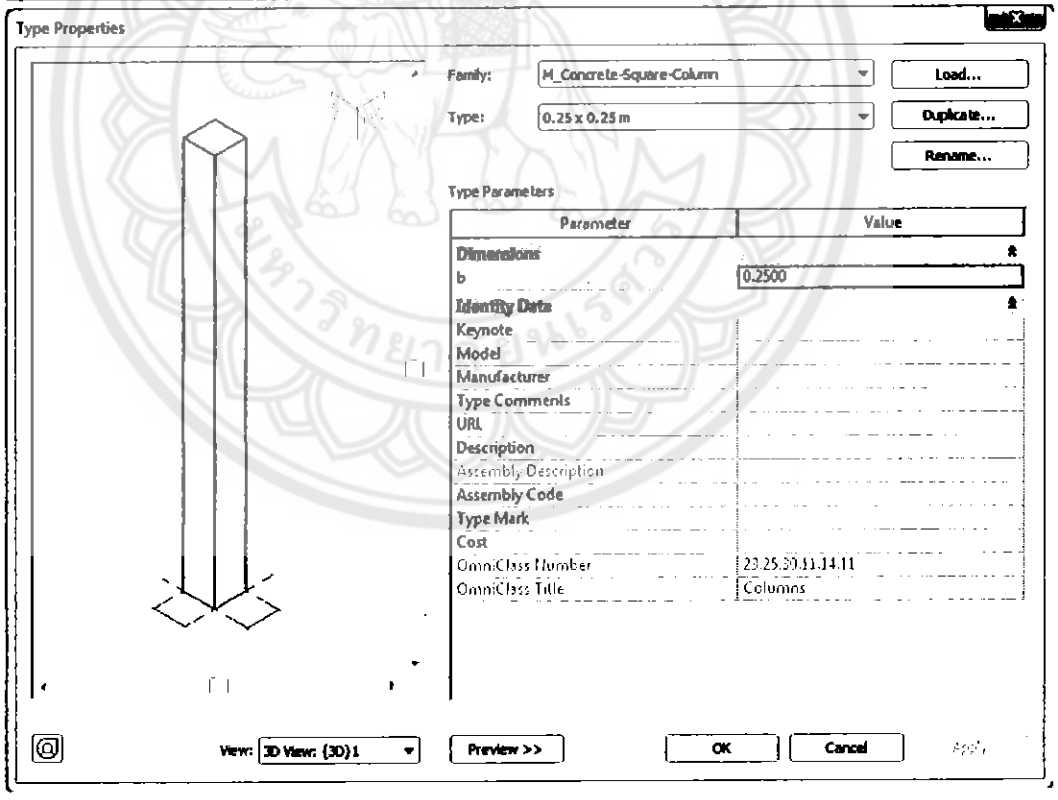
4. เลือกโฟลเดอร์ Concrete แล้วคลิก Open

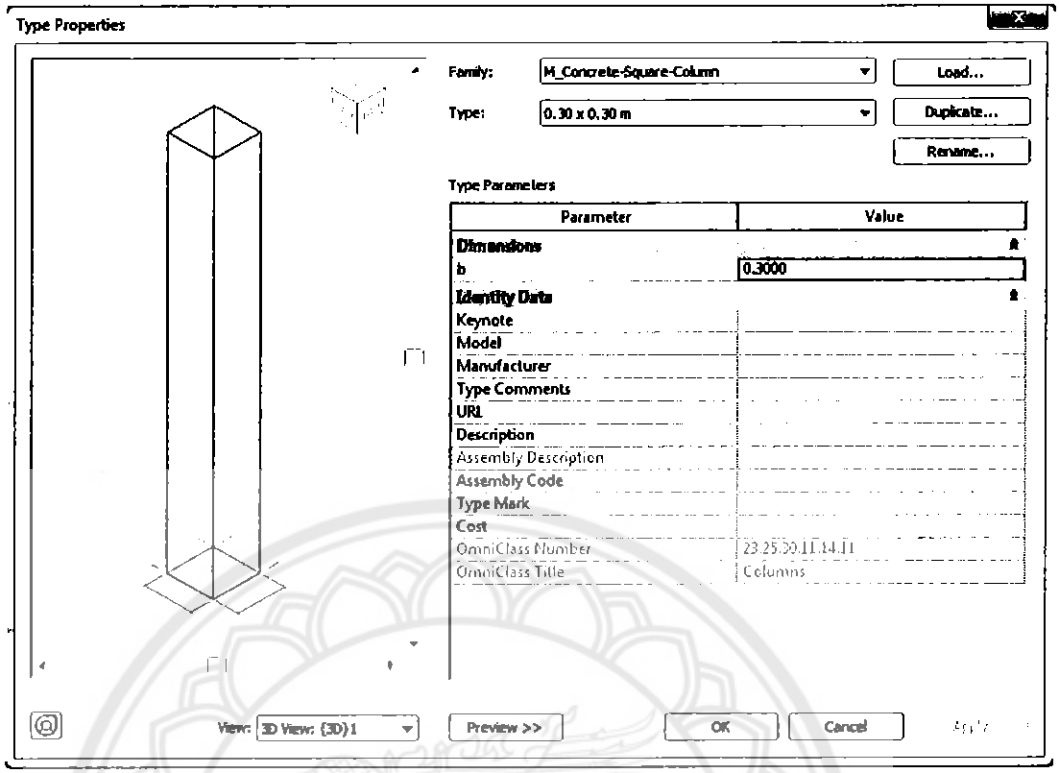
5. เลือกรูปแบบเสาคอนกรีตที่ต้องการแล้วคลิก Open




**รูปที่ 3.64 การสร้างเสาโครงสร้าง**


Type Properties
Family: M_Concrete-Square-Column
Load...
Type: 0.20 x 0.20 m
Duplicate...
Rename...
Type Parameters
Parameter
Value
Dimensions
b
0.2000
Identity Data
Keynote
Model
Manufacturer
Type Comments
URL
Description
Assembly Description
Assembly Code
Type Mark
Cost
OmniClass Number
23.25.30.11.14.11
OmniClass Title
Columns
View: 3D View: {3D}1
Preview >>
OK
Cancel
Apply

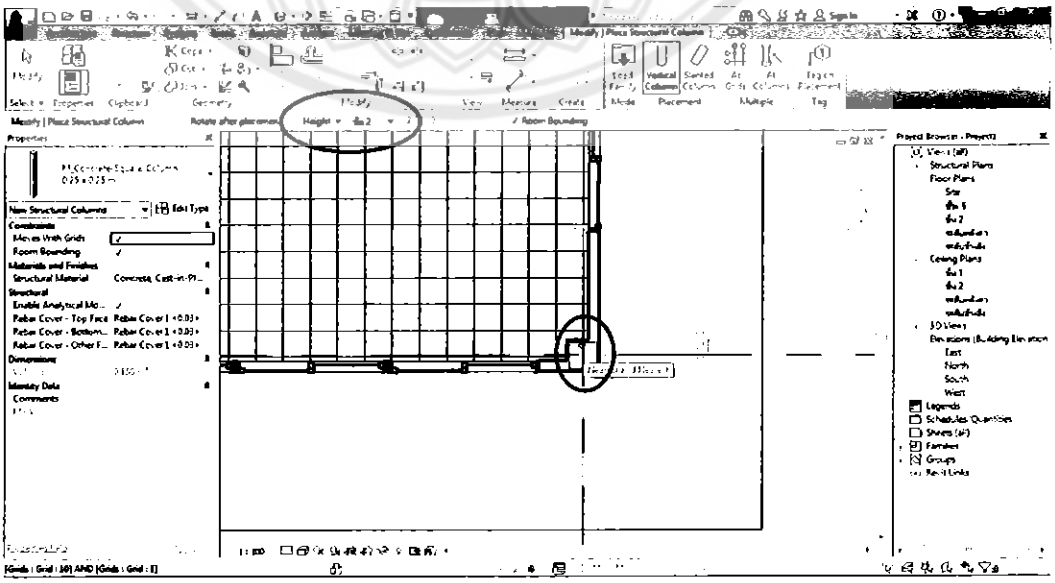

Type Properties
Family: M_Concrete-Square-Column
Load...
Type: 0.25 x 0.25 m
Duplicate...
Rename...
Type Parameters
Parameter
Value
Dimensions
b
0.2500
Identity Data
Keynote
Model
Manufacturer
Type Comments
URL
Description
Assembly Description
Assembly Code
Type Mark
Cost
OmniClass Number
23.25.30.11.14.11
OmniClass Title
Columns
View: 3D View: {3D}1
Preview >>
OK
Cancel
Apply




**รูปที่ 3.65** การสร้างเสาโครงสร้าง

6. สร้างเสาขนาดที่เราต้องตามแบบในรูปสร้างสามขนาด คือ 0.20x0.20m 0.25x0.25m 0.30x0.30m

7. ตั้งค่าความสูงให้ถึงพื้นชั้นบนแล้วคลิกจุดตัดของกริดเสา ใส่เสาโครงสร้างลงในในสถาปัตย์ทุกเสาทั้งชั้นล่างและชั้นบน

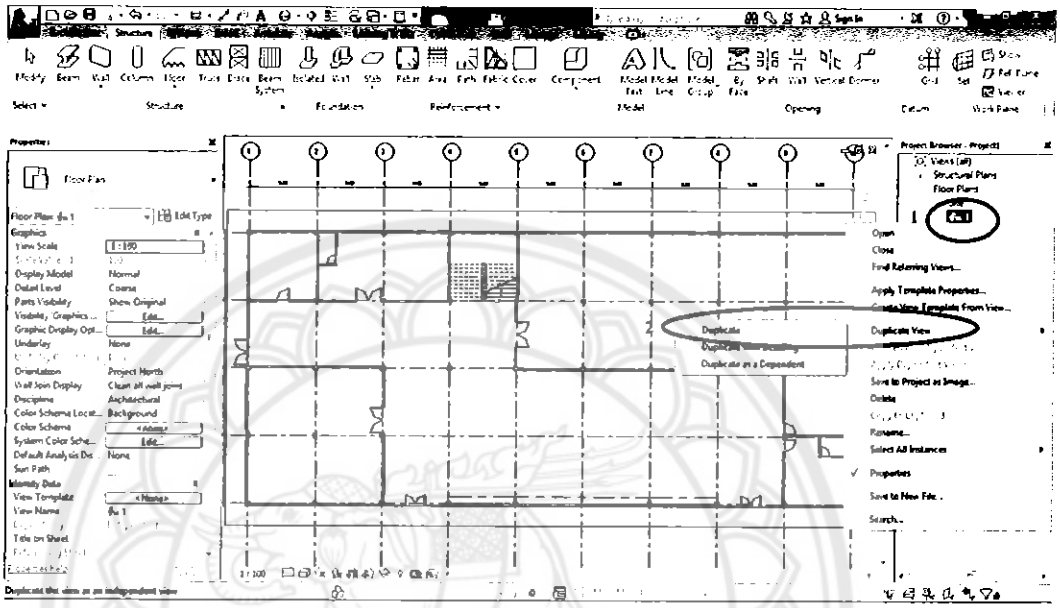


**รูปที่ 3.66** การสร้างเสาโครงสร้าง

## 3.21 การโมเดลคานคอนกรีต

1. คลิกขวาที่ชั้น 1

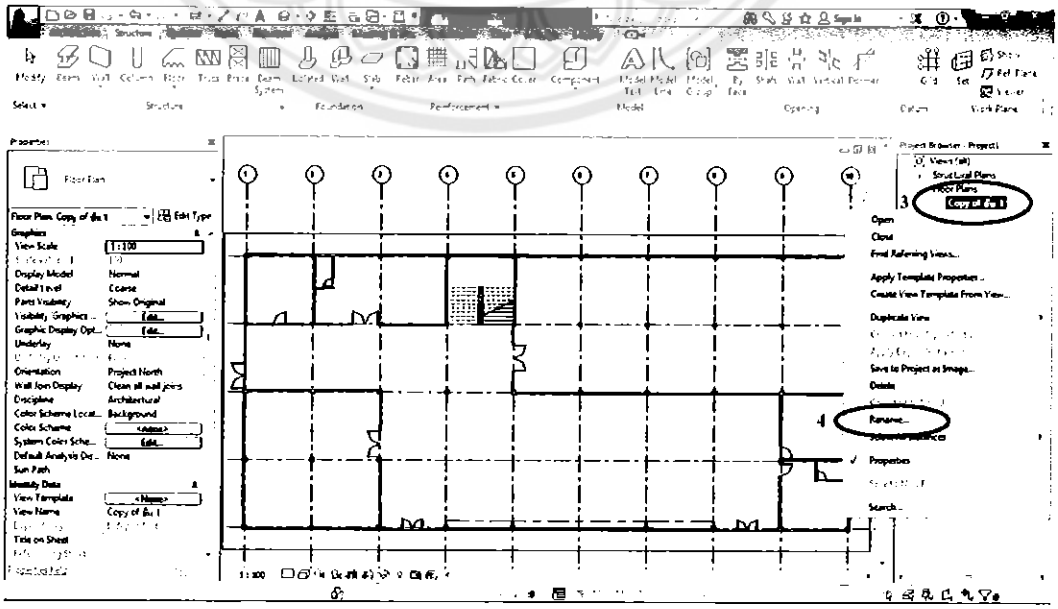
2. คลิก Duplicate View > Duplicate



รูปที่ 3.67 การสร้างคานคอนกรีต

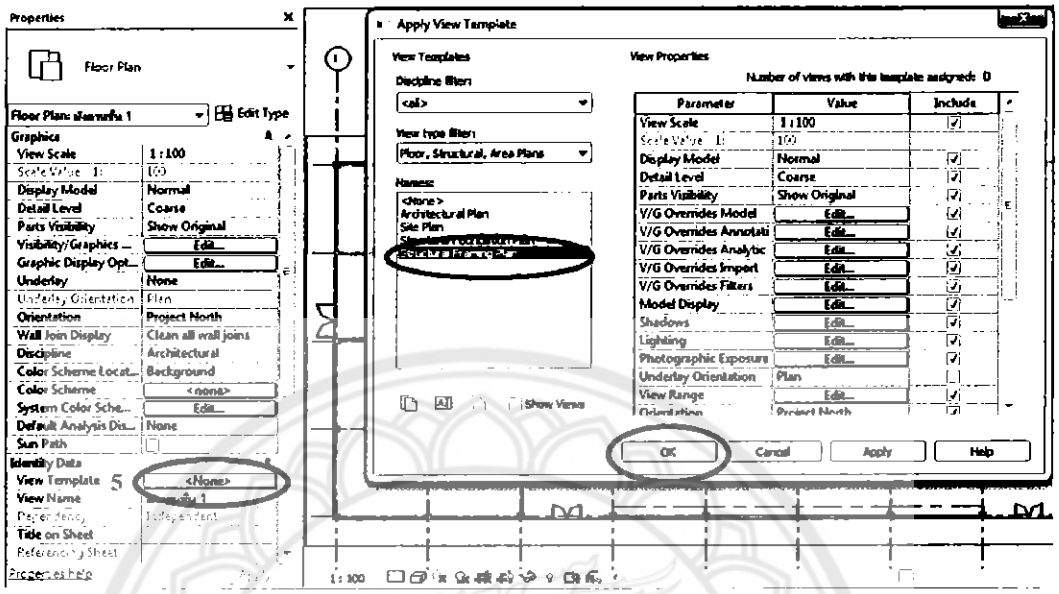
3. โปรแกรมจะสร้าง Copy of ชั้น 1 จากนั้นให้คลิกขวา

4. คลิก Rename เพื่อเปลี่ยนชื่อเป็น ผังคานชั้น 1



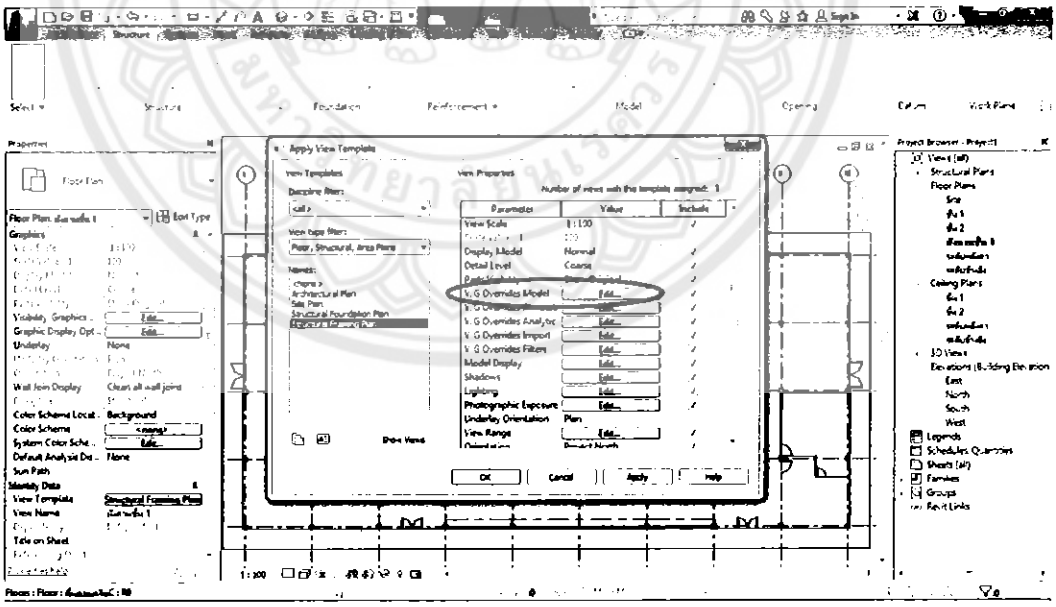
**รูปที่ 3.68 การสร้างคานโครงสร้าง**

5. คลิกที่ปุ่ม None ใน Properties palette ในบรรทัด View Template เลือก Structural Framing Plan แล้วคลิกปุ่ม OK



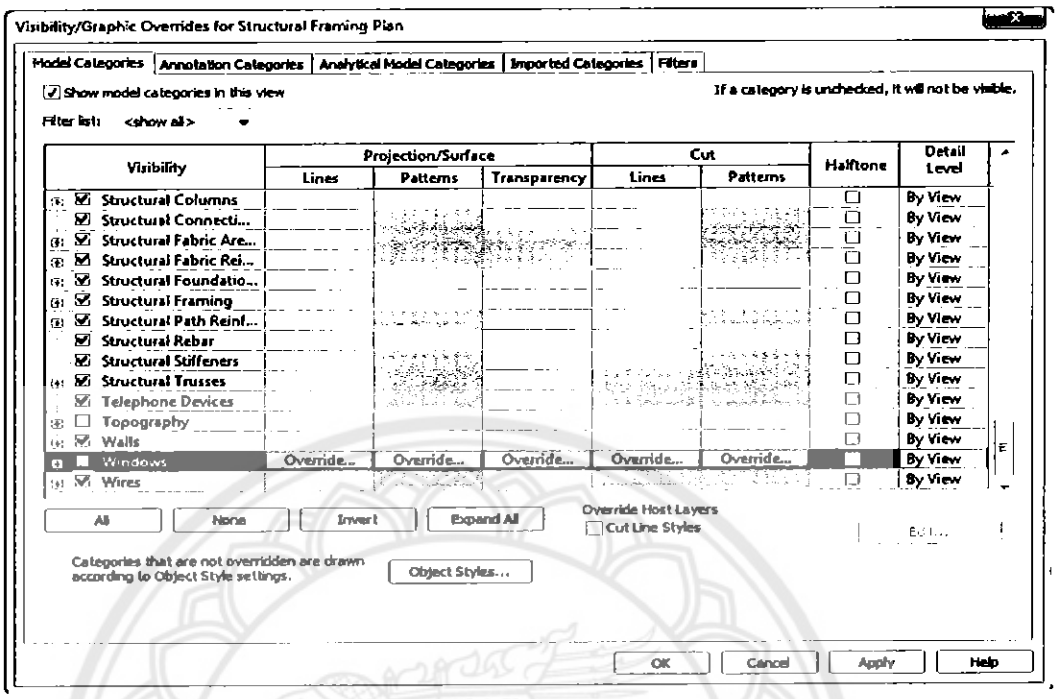

รูปที่ 3.69 การสร้างคานโครงสร้าง

6. คลิก Edit ในบรรทัด V/G Overides Model



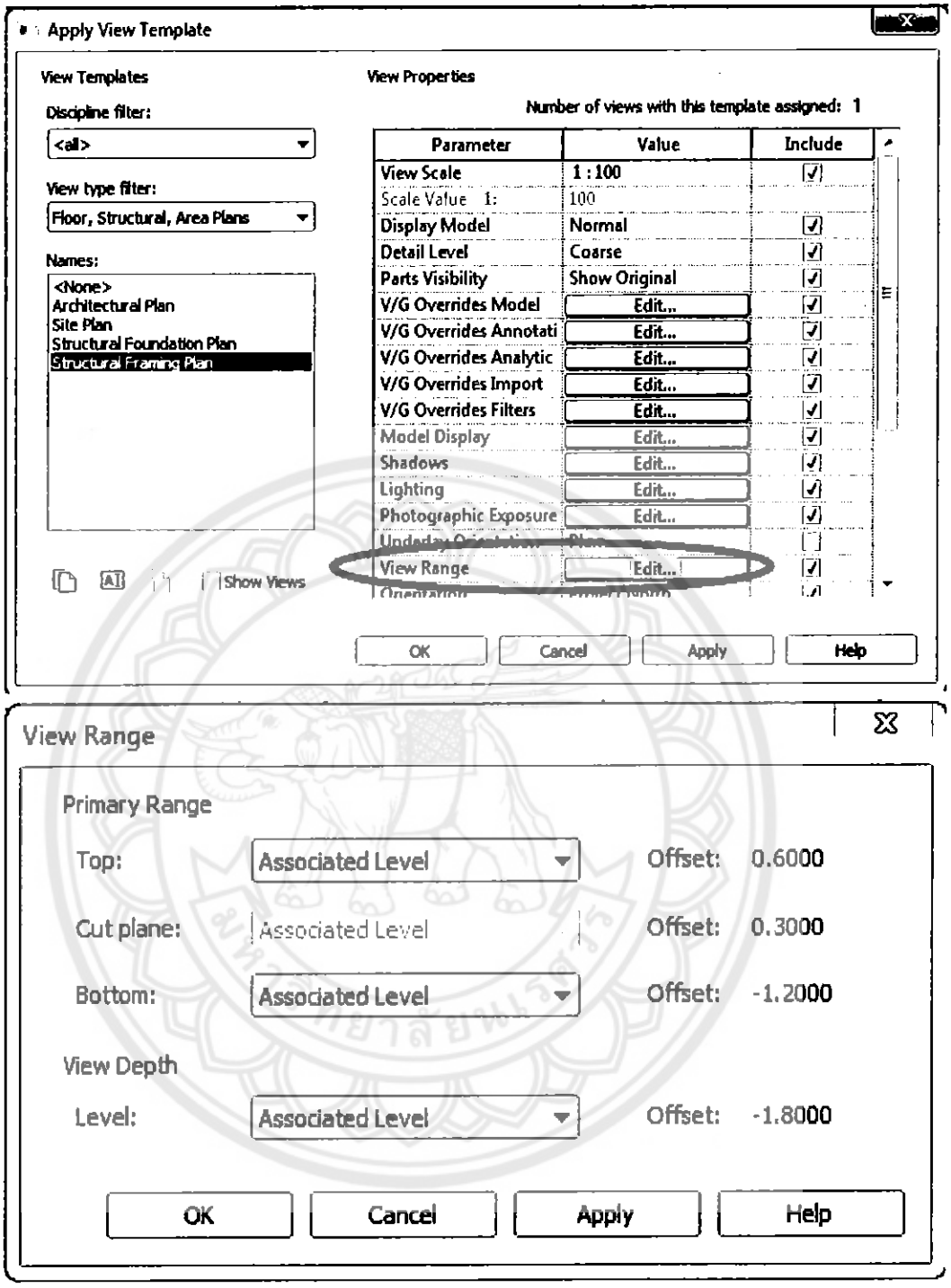
รูปที่ 3.70 การสร้างคานโครงสร้าง

7. เอาเครื่องหมายถูกในบรรทัด Doors และ Windows ออกแล้วคลิก OK




รูปที่ 3.71 การสร้างคานโครงสร้าง

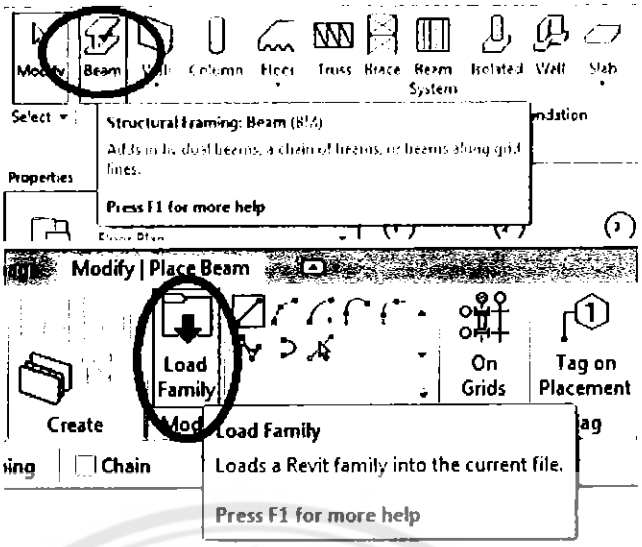
8. ตั้งค่าระดับในการแสดงผล คลิก Edit ในบรรทัด View Range แล้วตั้งค่าตามรูปที่ 3.72 เสร็จแล้วคลิก OK



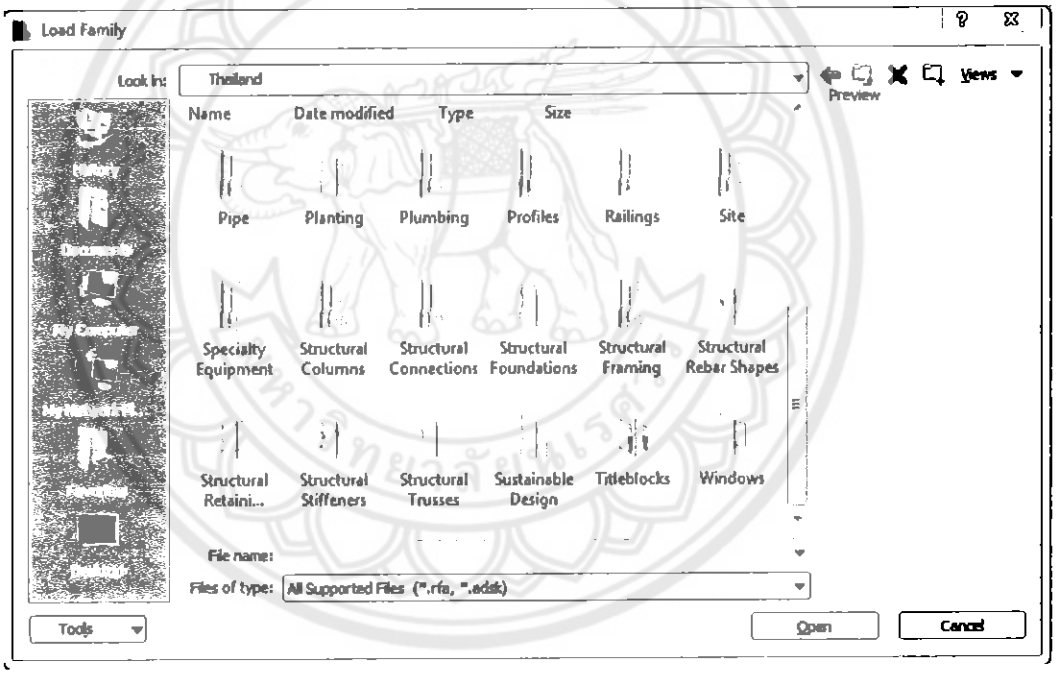

**รูปที่ 3.72** การสร้างคานโครงสร้าง

9. ไปที่คำสั่ง Beam > Load Family

10. เลือกโฟลเดอร์ Structural Framing แล้วคลิก Open

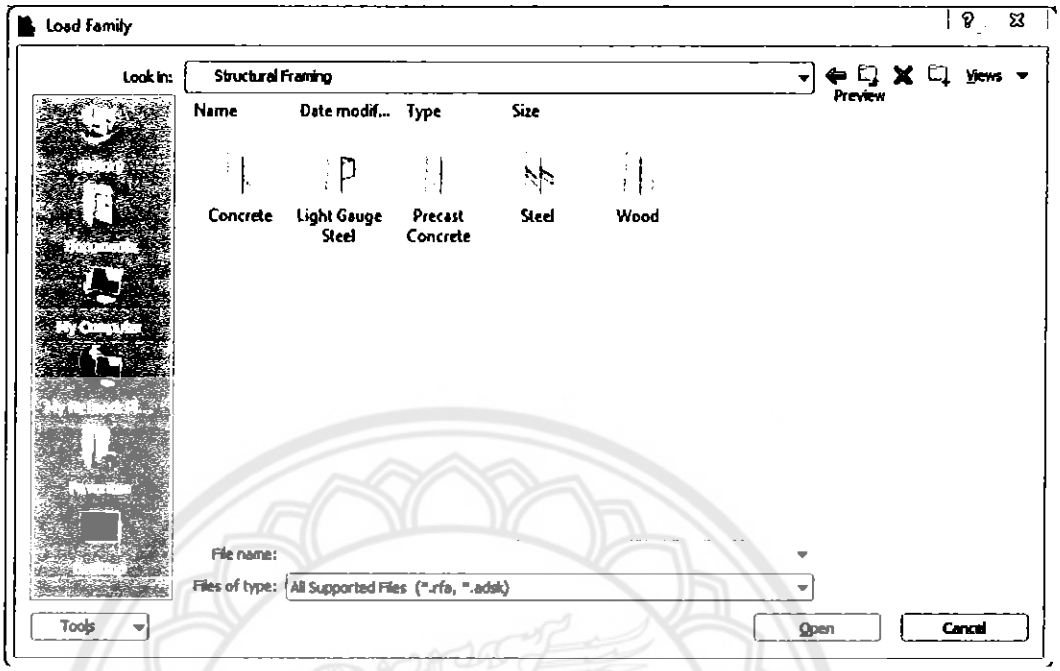



รูปที่ 3.73 การสร้างคานโครงสร้าง



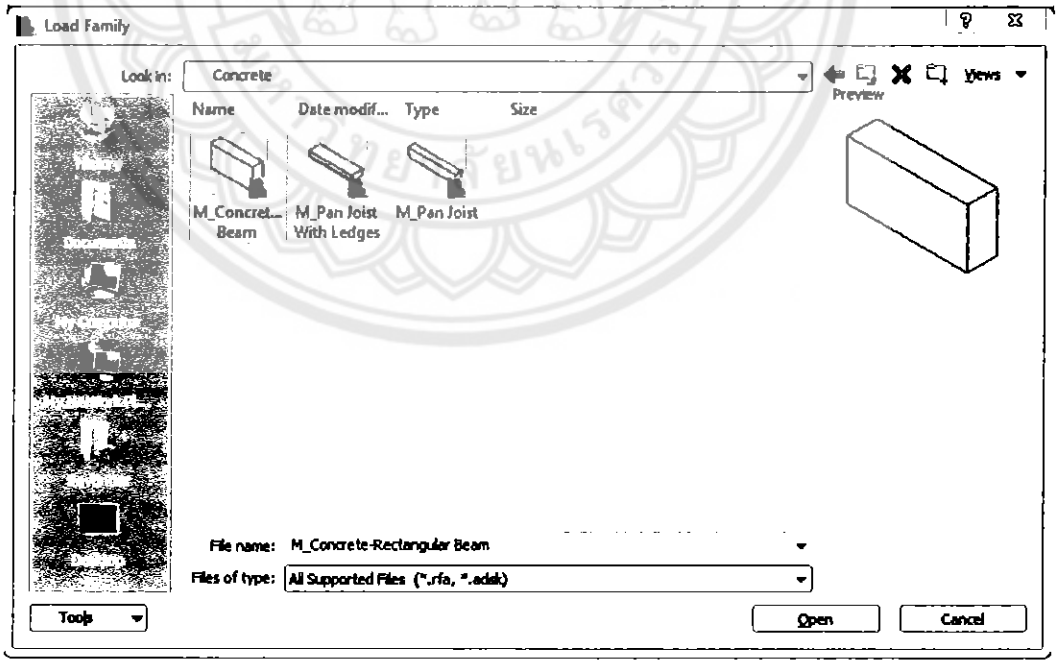

**รูปที่ 3.74 การสร้างคานโครงสร้าง**

11. เลือกโฟลเดอร์ Concrete แล้วคลิก Open



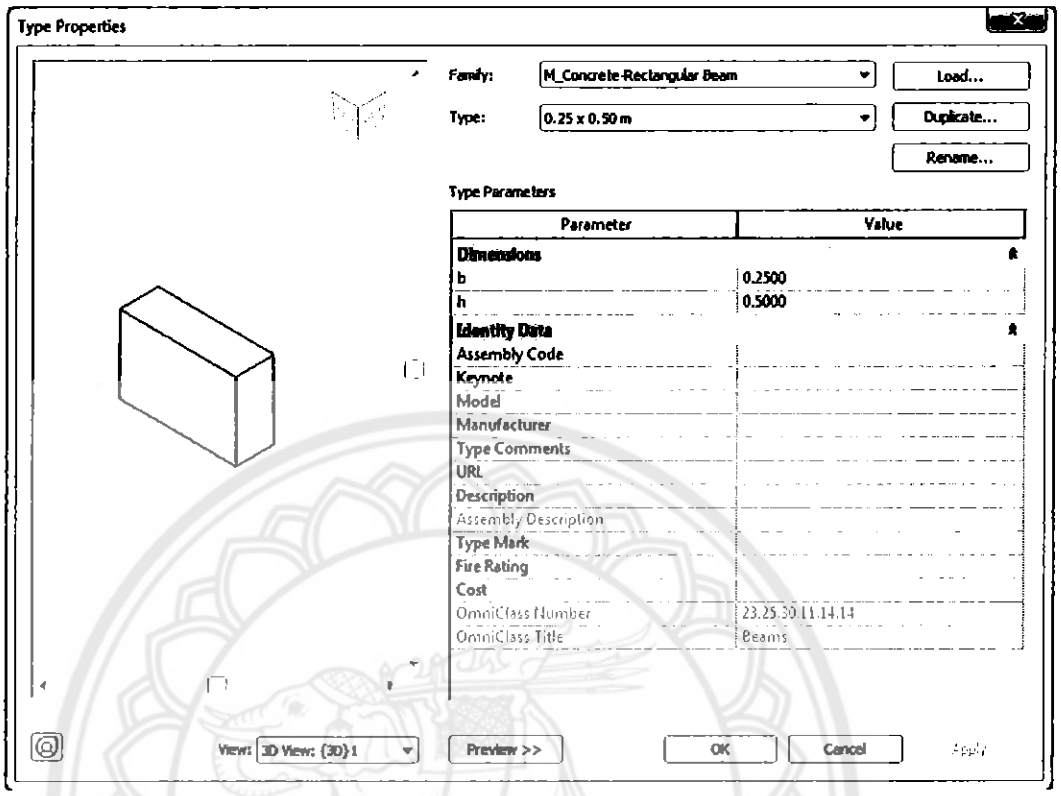

รูปที่ 3.75 การสร้างคานโครงสร้าง

12. เลือกแบบคานที่ต้องการแล้วคลิก Open

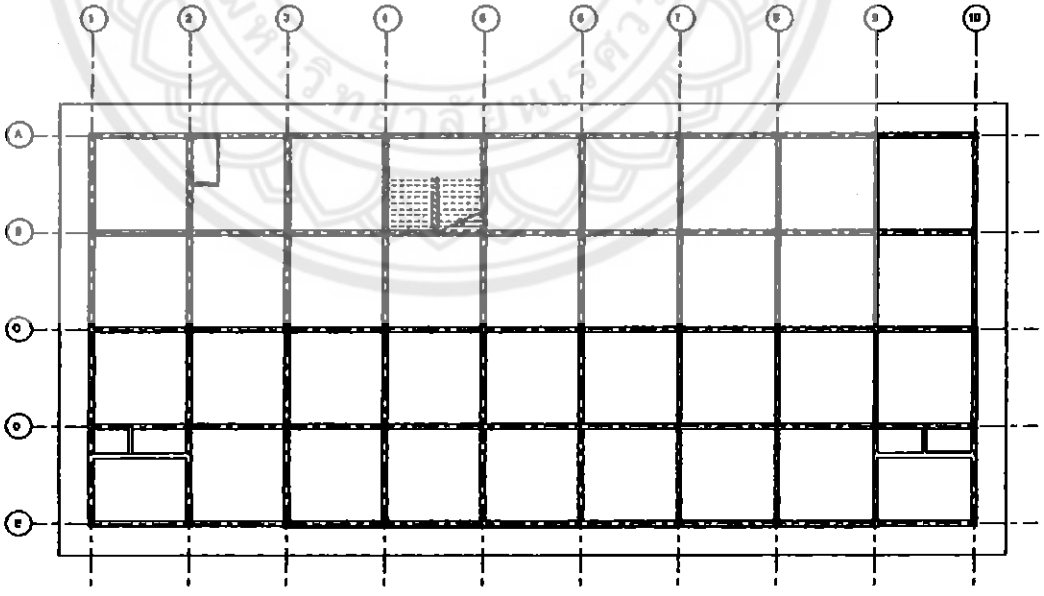



**รูปที่ 3.76 การสร้างคานโครงสร้าง**

13. ตั้งค่าขนาดคานตามแบบจากนั้นทำการใส่คานชั้น 1 และชั้น 2




รูปที่ 3.77 การสร้างคานโครงสร้าง



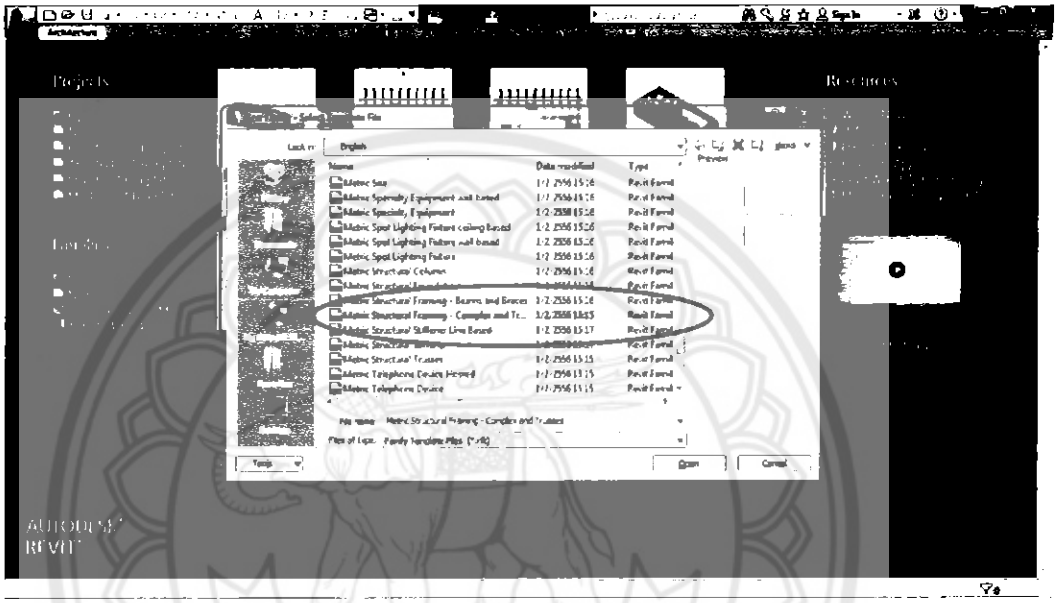
**รูปที่ 3.78** คานโครงสร้างชั้นล่าง

## 3.22 การสร้าง Trusses

1. เปิดโปรแกรม Autodesk Revil

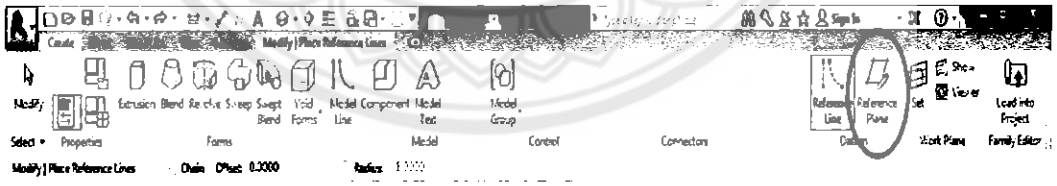
2. คลิกที่ New Family

3. เลือก Metric Structural Framing - Complex and Trusses จากนั้นคลิก Open



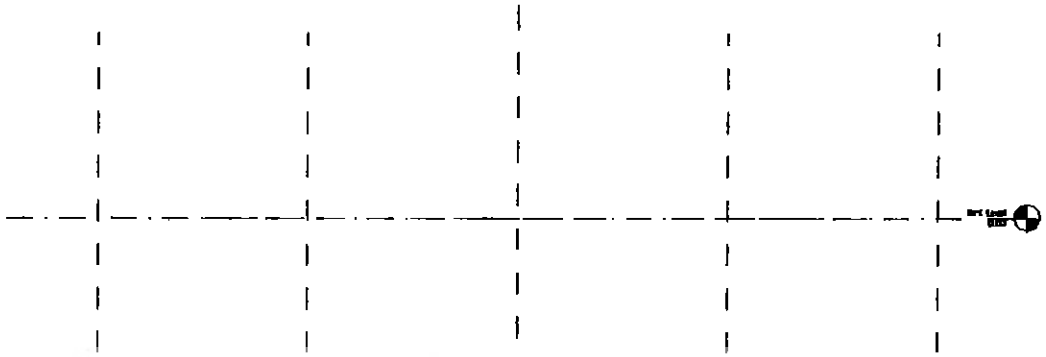
รูปที่ 3.79 การสร้าง Trusses

4. เลือก Reference Plane เพื่อเขียนกริดไลน์



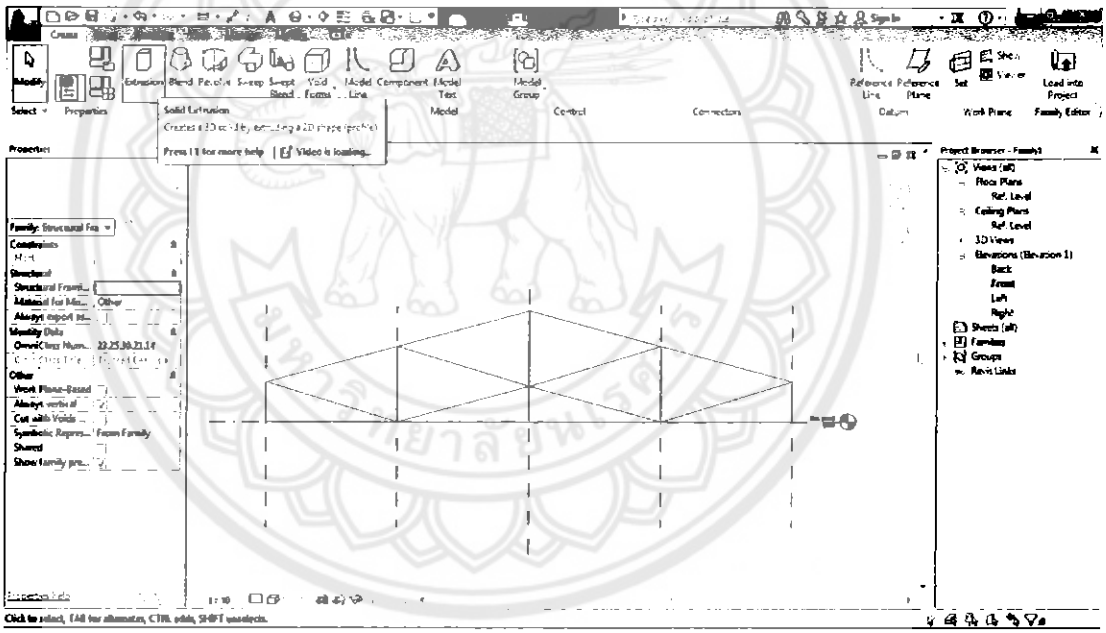
รูปที่ 3.80 การสร้าง Trusses

5. ลากเส้นกริดไลน์ตามแบบ Trusses ที่ต้องการ



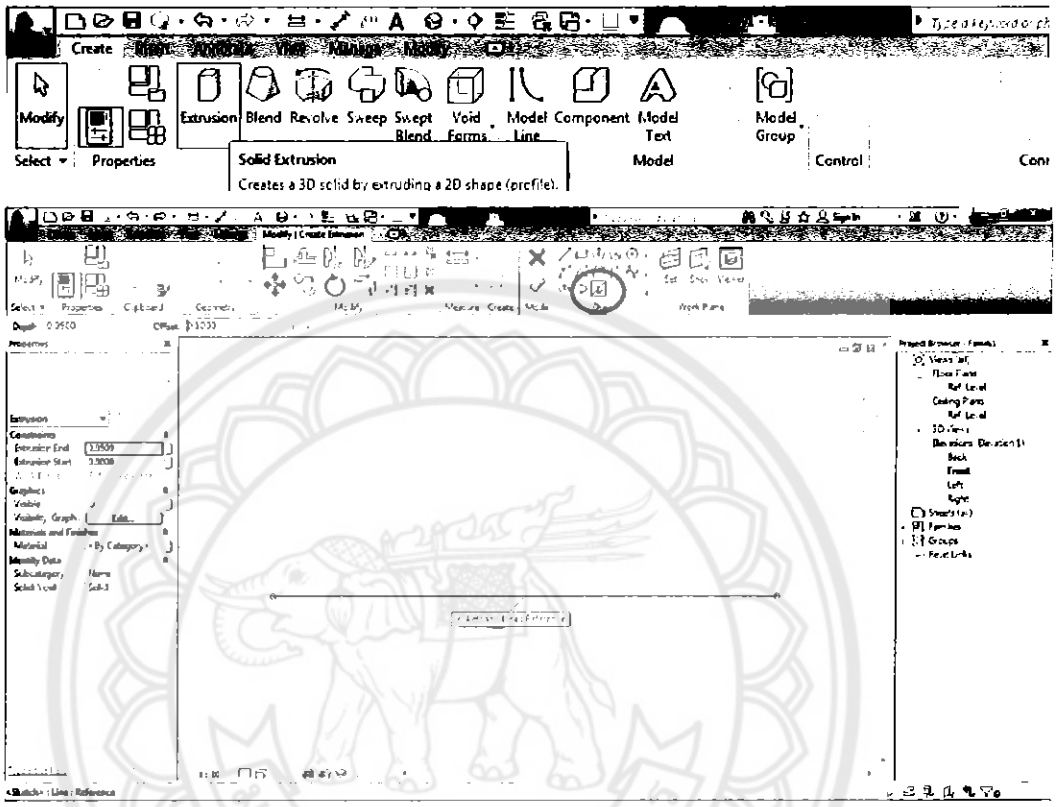
รูปที่ 3.81 เส้นกริดไลน์ Trusses

6. ลากเส้นตามแบบ Trusses



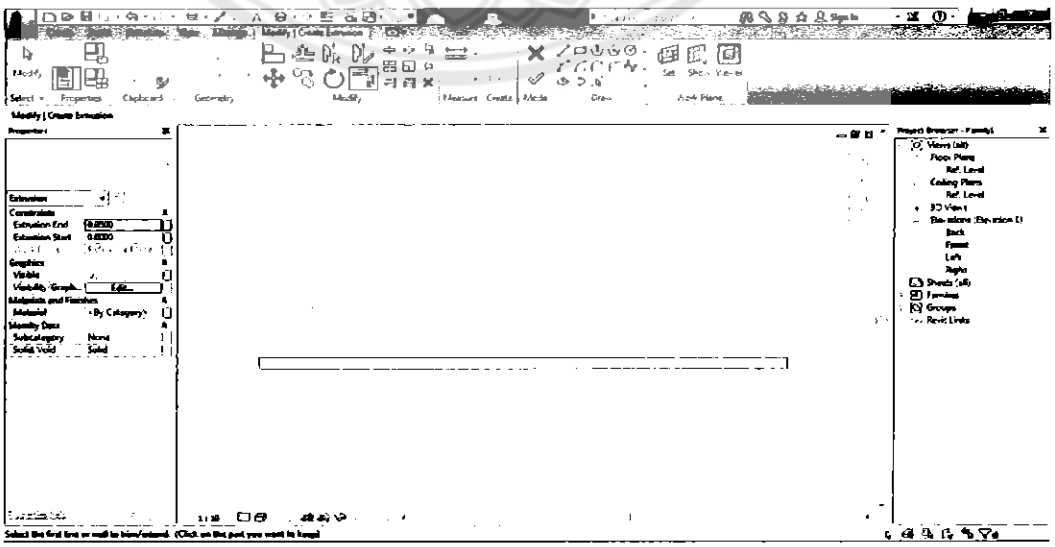
รูปที่ 3.82 ลากเส้น Trusses

7. เลือกคำสั่ง Extrusion แล้วใช้คำสั่ง Pick Lines คลิกที่เส้น Trusses ทุกเส้น และ Offset ขนาดกล่องออกไป



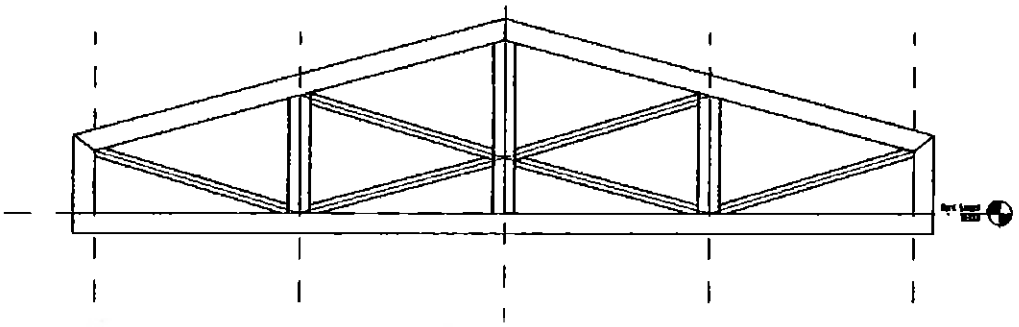

รูปที่ 3.83 ลากเส้น Trusses

8. จากนั้นใช้คำสั่ง Trim/Extend to Corner เพื่อตัดและ ต่อเส้นให้เป็นรูปกล่อง



รูปที่ 3.84 ลากเส้น Trusses

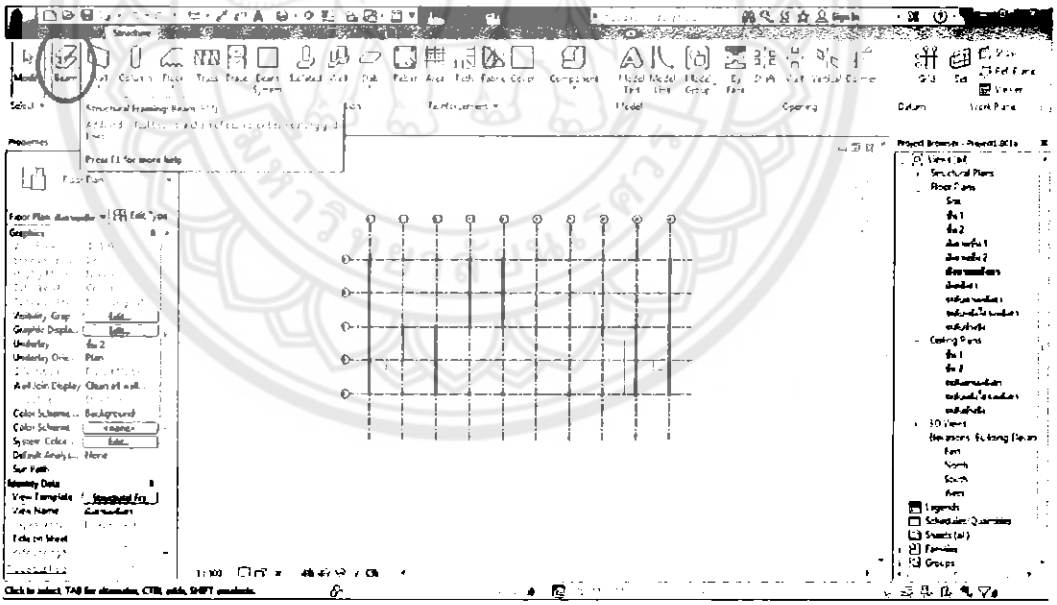
9. เมื่อทำเสร็จทุกเส้นแล้วจะได้ Trusses ที่พร้อมใช้งาน



รูปที่ 3.85 Trusses

## 3.23 การใส่ Trusses หลังคา

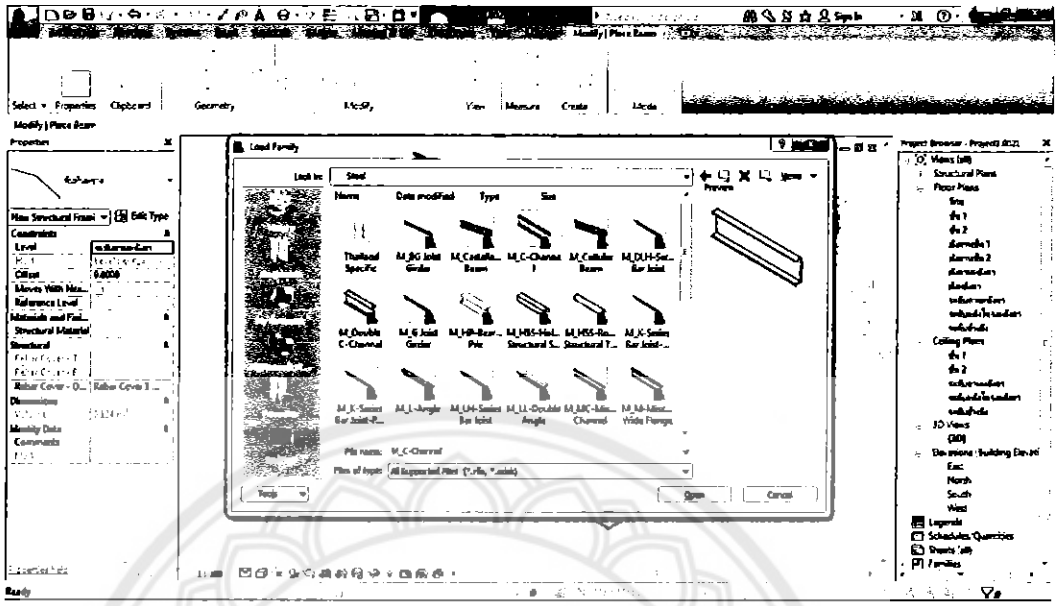
1. เลือกคำสั่ง Beam ใน แทบ Structure



รูปที่ 3.86 การใส่ Trusses

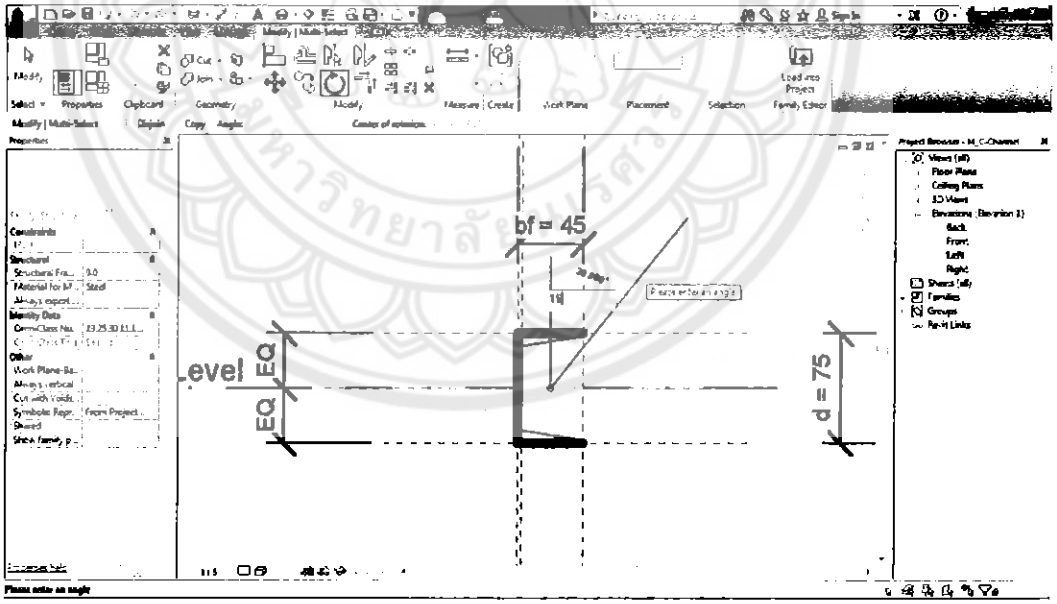
2. คลิกที่คำสั่ง Load Family จากนั้นเลือกแบบ Trusses ที่เราวาดไว้ตามแบบ และใส่ตามตำแหน่งที่ต้องการ

4. ทำการใส่เหล็กแป โดยไปที่ Beam > Load Family แล้วเลือกแบบแปตามที่ต้องการ



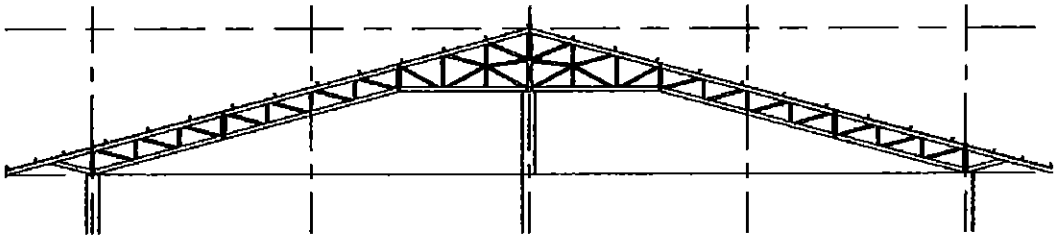
รูปที่ 3.89 เหล็กแป

5. จากนั้นดับเบิ้ลคลิกที่เหล็กแปทำการหมุนเหล็กแป 15 องศา

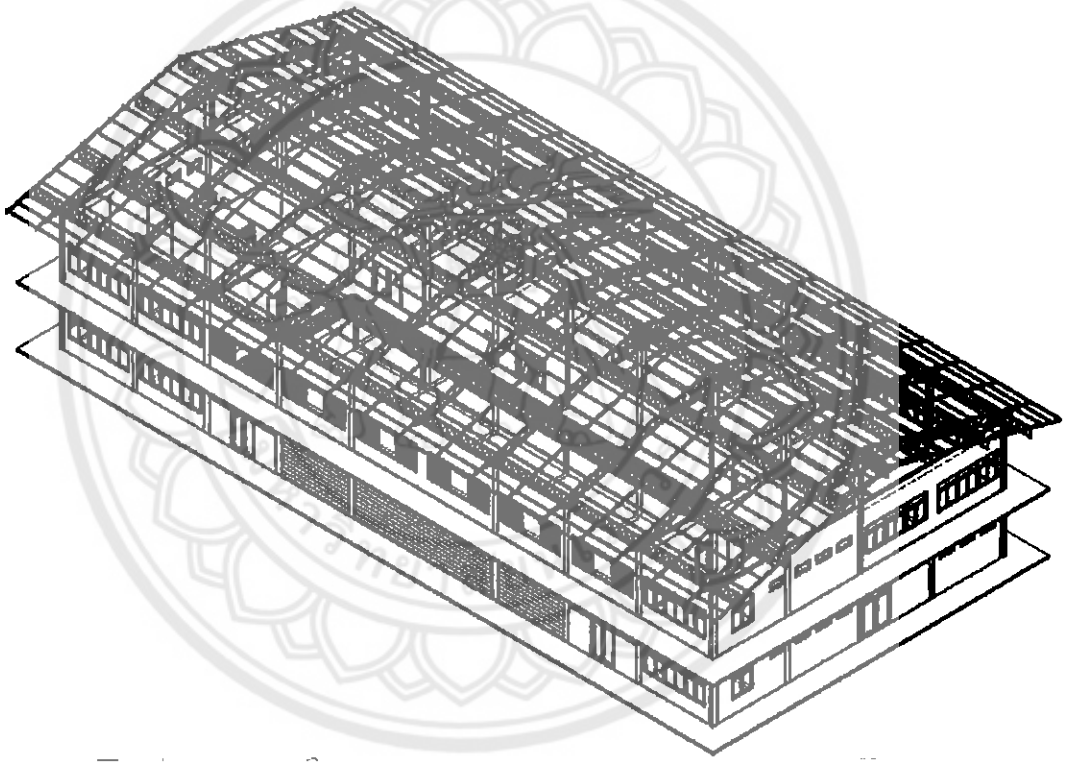



รูปที่ 3.90 หมุนเหล็กแป

6. ทำการใส่เหล็กแปตามแบบ



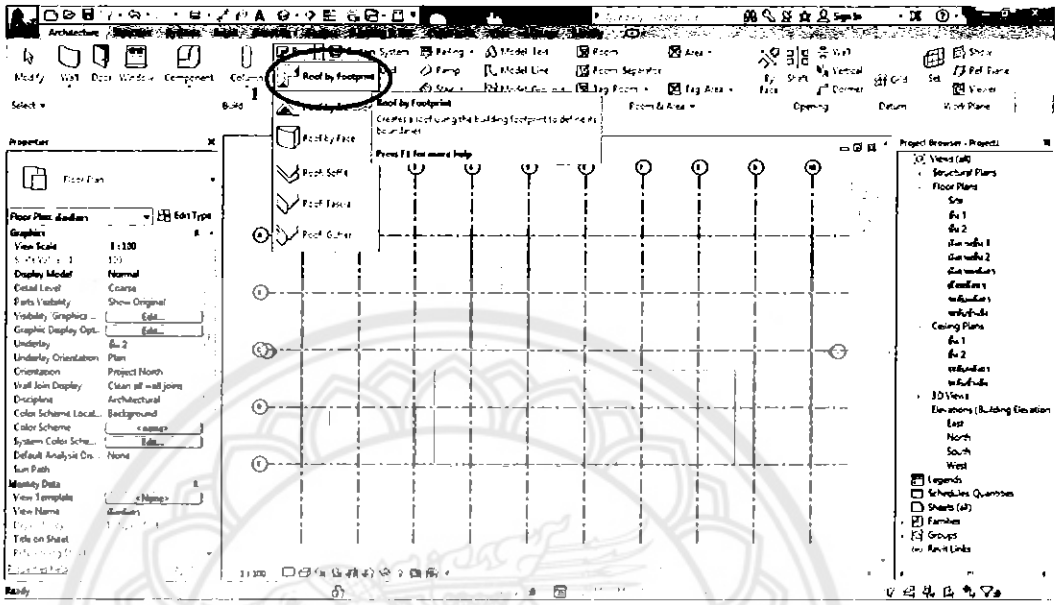
รูปที่ 3.91 เหล็กแป



รูปที่ 3.92 โครงสร้างหลังคา

## 3.24 การใส่หลังคา

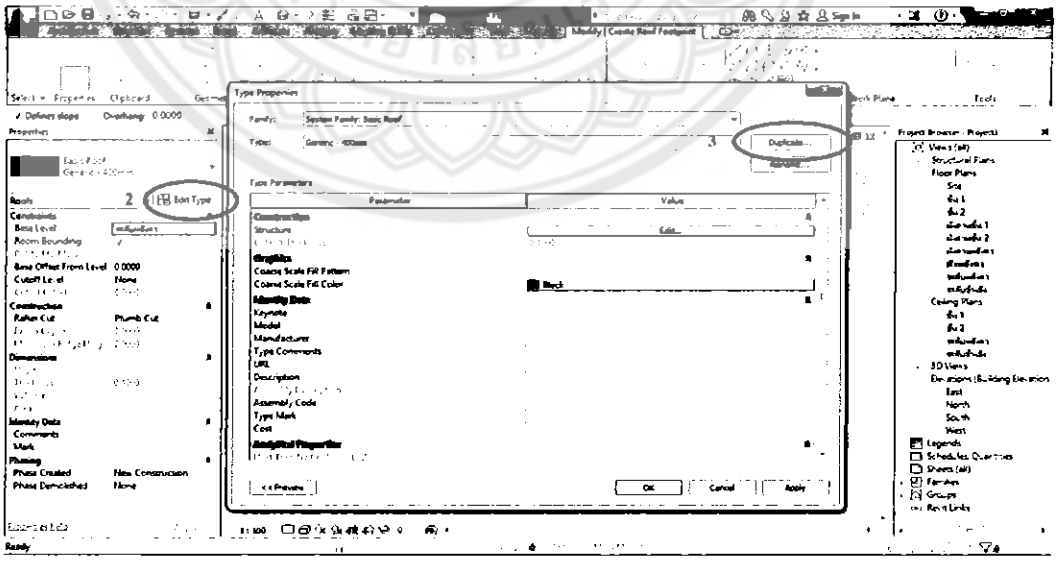
1. ไปที่คำสั่ง Roof of Footprint



รูปที่ 3.93 การใส่หลังคา

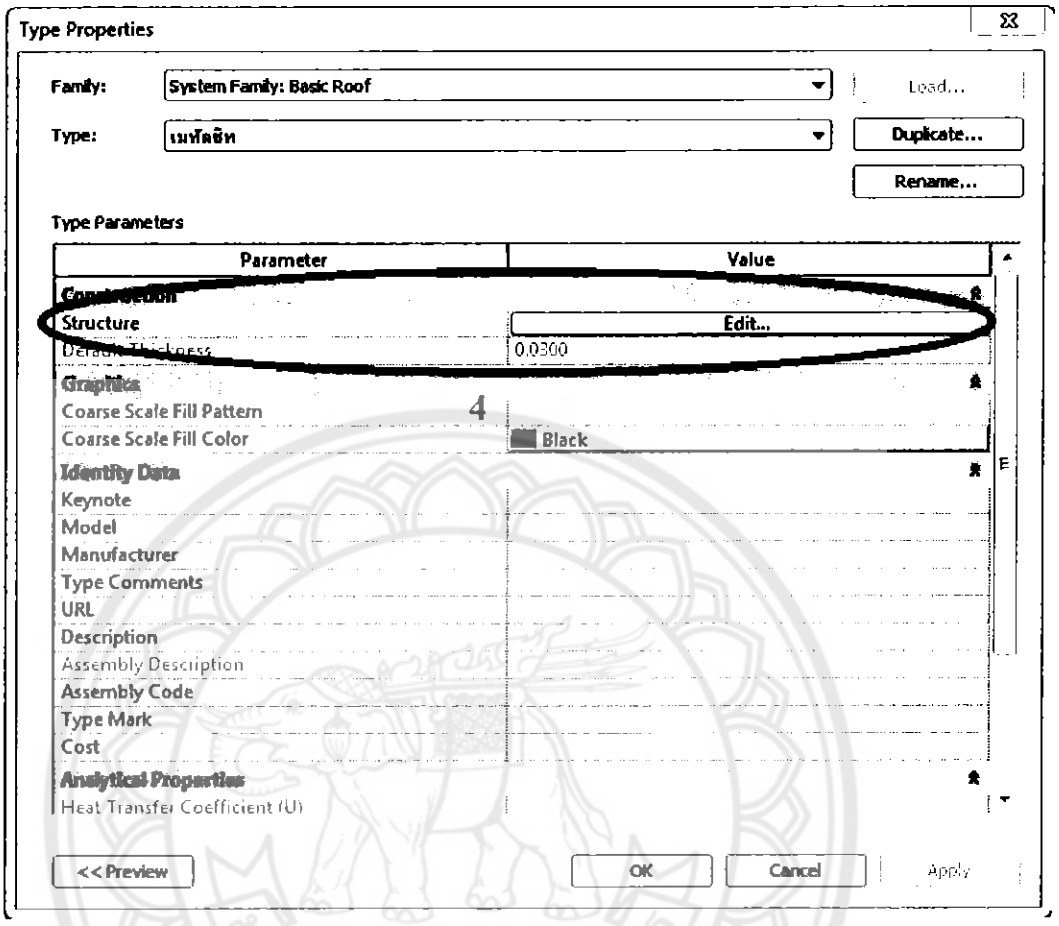
2. คลิกที่ Edit Type

3. คลิกที่ Duplicate เพื่อทำการเปลี่ยนชื่อเป็น เมทัลชีท



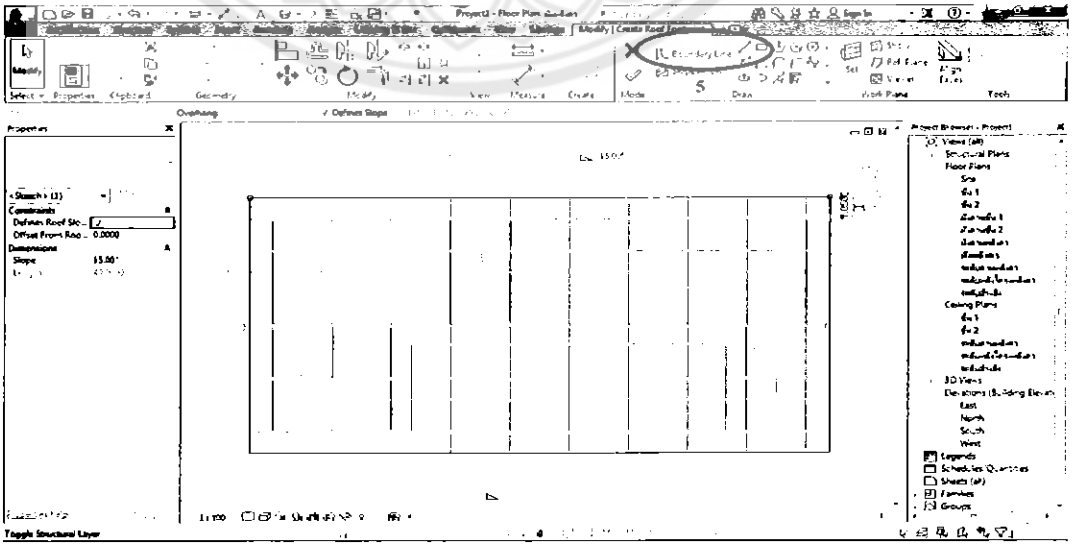
รูปที่ 3.94 การตั้งค่าหลังคา

4. คลิกที่ Edit ในบรรทัด Structure และเปลี่ยนความหนาเป็น 0.03

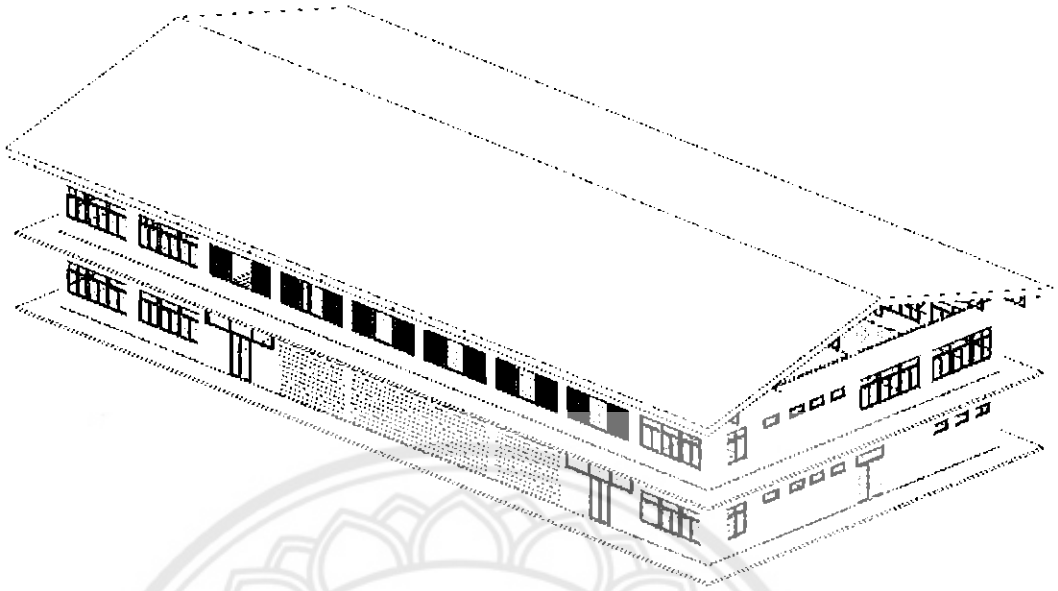



รูปที่ 3.95 การตั้งค่าหลังคา

5. คลิกที่ Boundary Line > Line เพื่อใช้ลากเส้น เมื่อเสร็จแล้วคลิกที่เครื่องหมายถูก



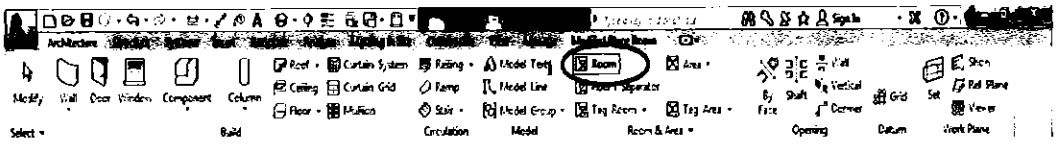

**รูปที่ 3.96 แปลนหลังคา**



รูปที่ 3.97 หลังคา 3 มิติ

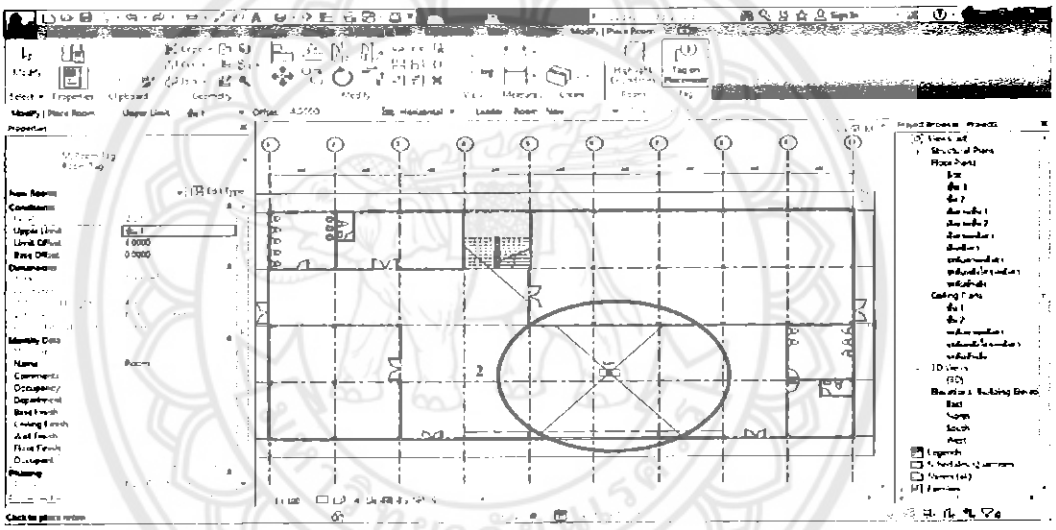
## 3.25 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่

1. คลิกที่คำสั่ง Room ในแทบ Architecture

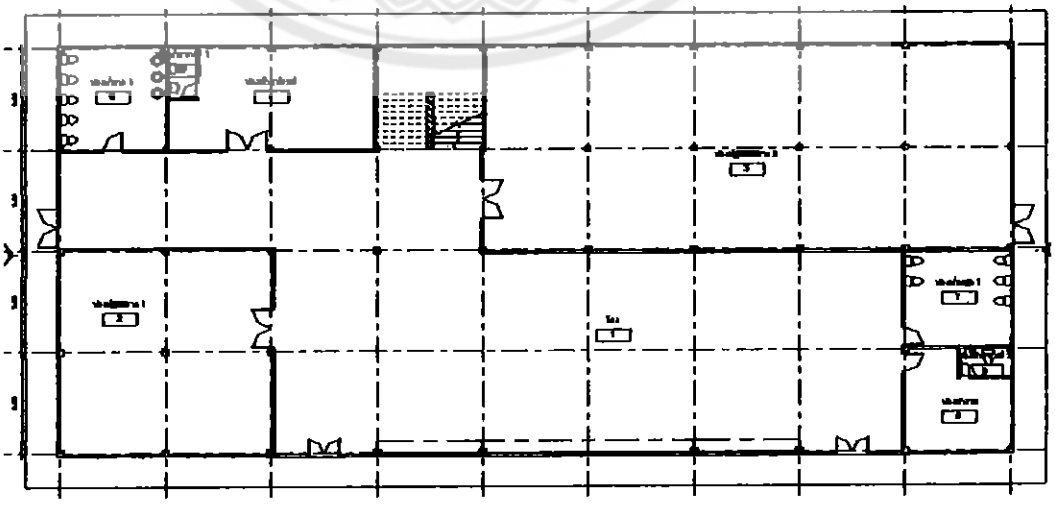


**รูปที่ 3.98 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่**

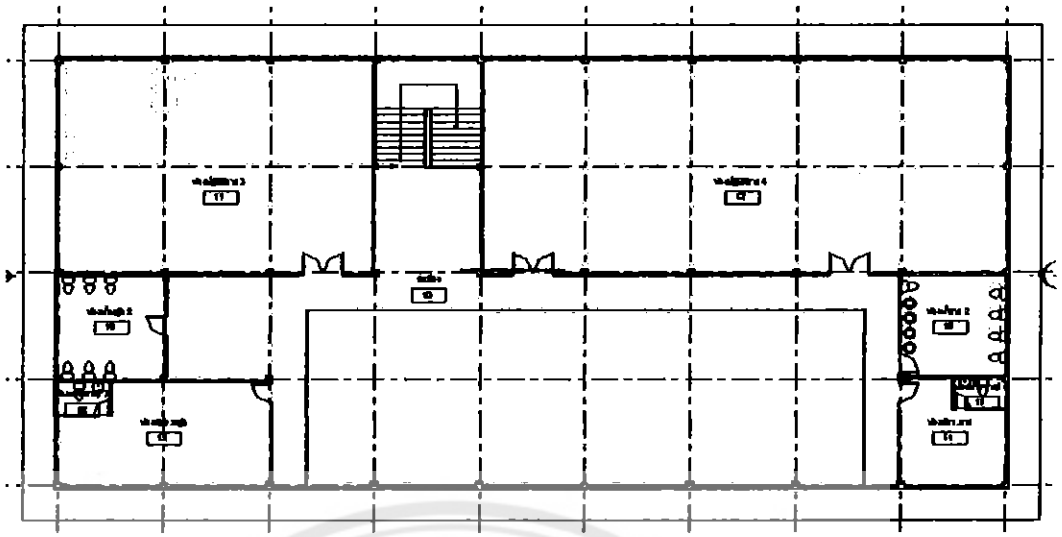
2. เมื่อนำเมาส์ไปวางในบริเวณที่เป็นห้องจะขึ้นสัญลักษณ์ดังรูปที่ 3.99 และทำการเปลี่ยนชื่อ จะได้ตามรูปที่ 3.100 และรูป 3.101



**รูปที่ 3.99 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่**

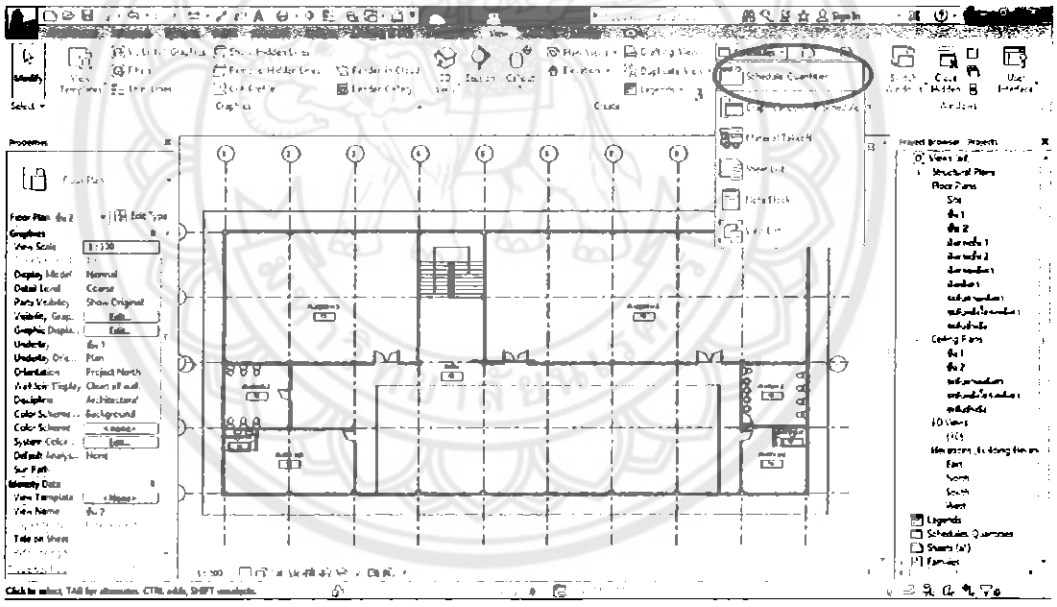


**รูปที่ 3.100 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ชั้น 1**



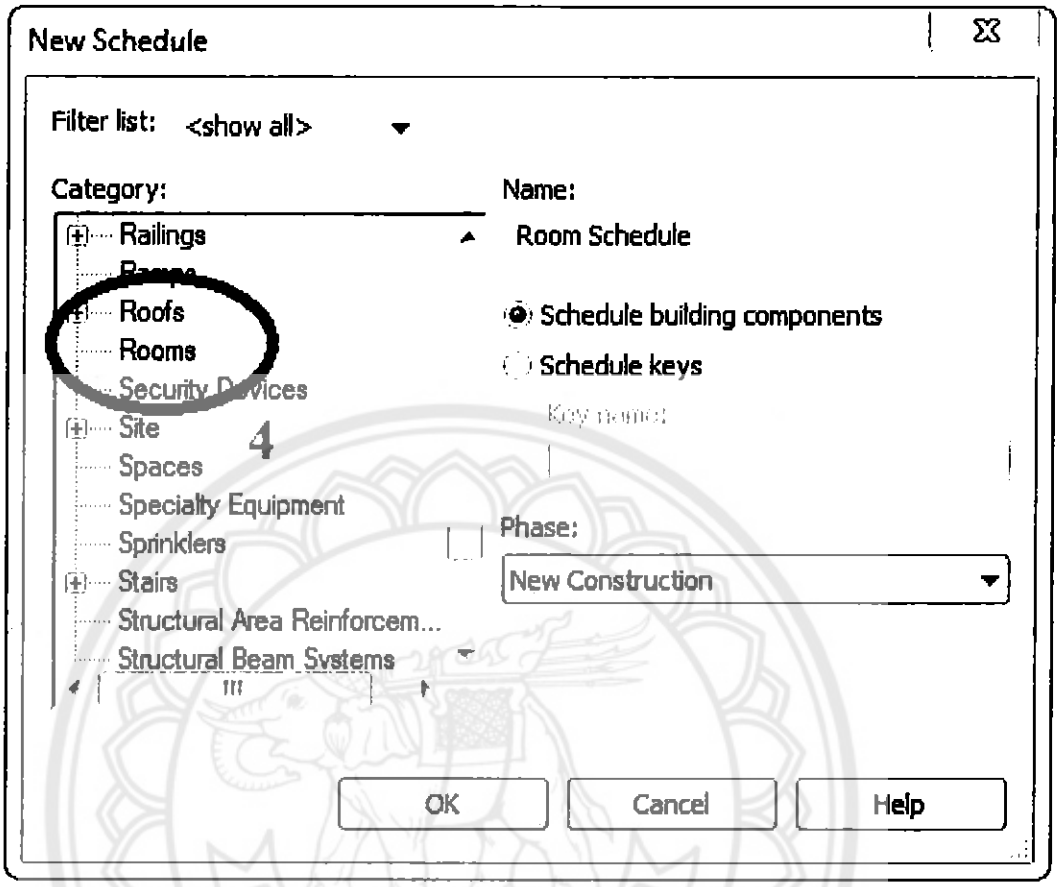
รูปที่ 3.101 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่ชั้น 2

3. คลิกที่คำสั่ง Schedule/Quantities ในแทบ View



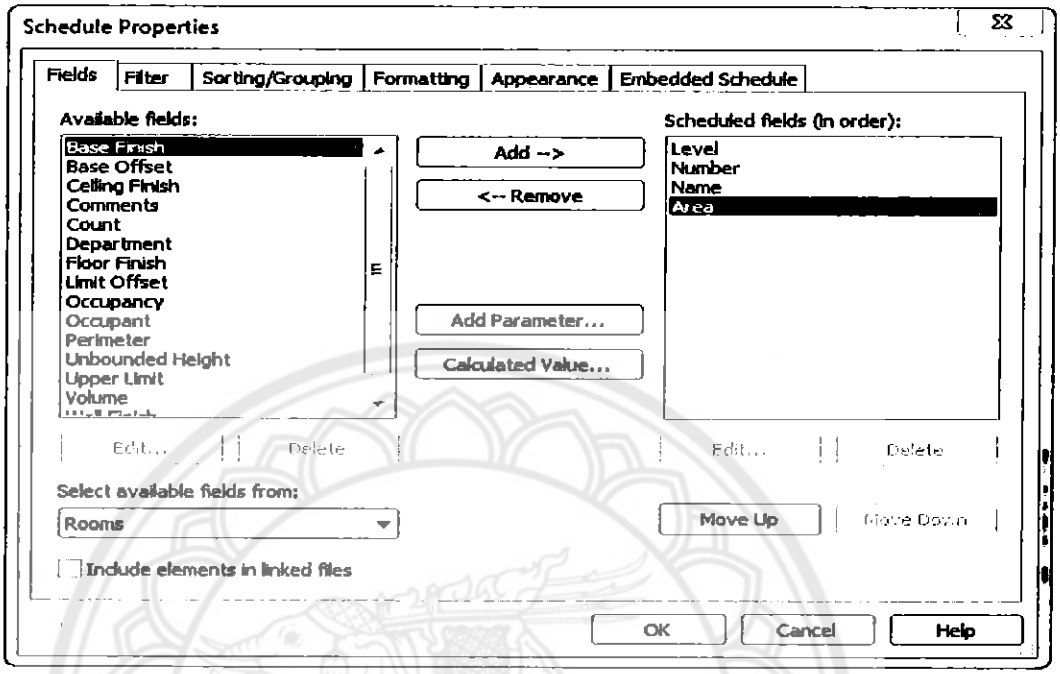
**รูปที่ 3.102 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่**

4. คลิกที่ Roofs>Rooms จากนั้นคลิก OK



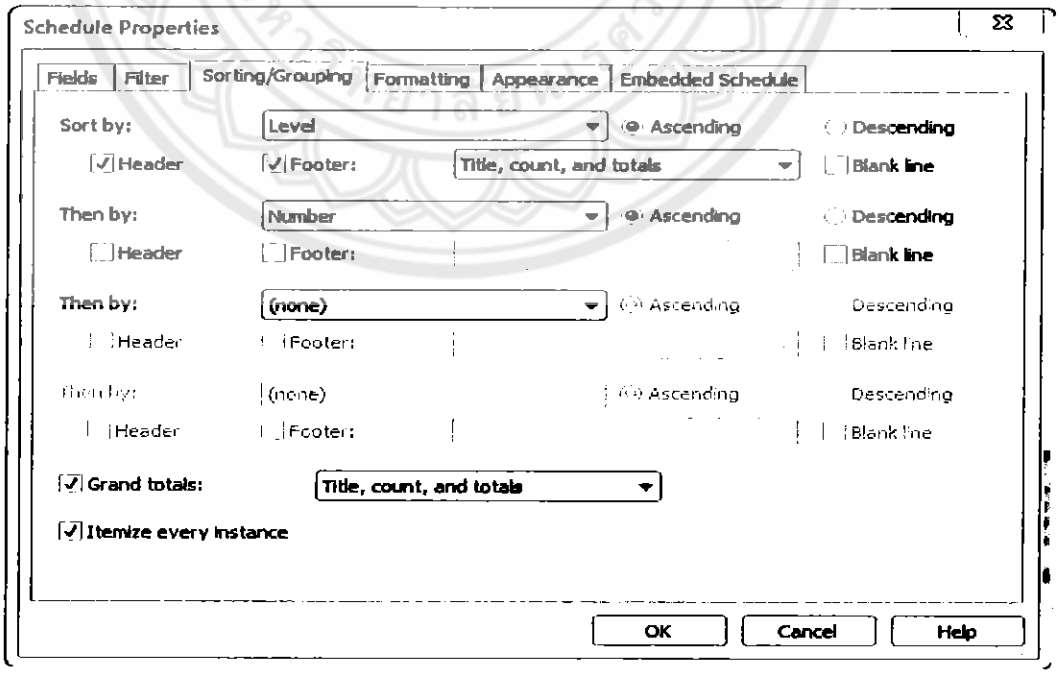

รูปที่ 3.103 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่

5. ให้เลือก Level , Number , Name , Area ใช้ปุ่ม Add จากช่องซ้ายไปขวา เรียงลำดับตามรูปที่ 3.104



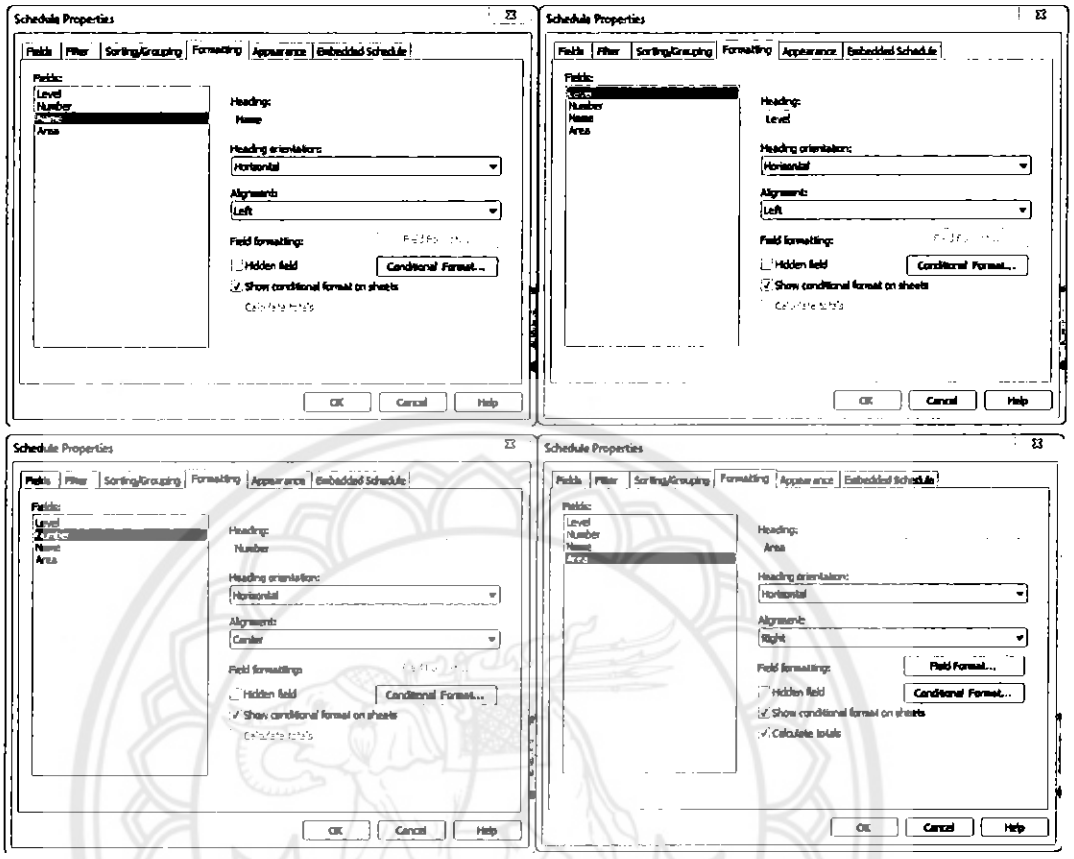

รูปที่ 3.104 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่

6. ในแทบ Sorting/Grouping ให้ตั้งค่าตามรูปที่ 3.105




รูปที่ 3.105 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่

7. ในแทบ Formatting ให้ตั้งค่าตามรูปที่ 3.106




รูปที่ 3.106 การสร้างตารางรายชื่อห้องและหาพื้นที่

8. จากนั้นคลิก OK จะได้ตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1** ปริมาณงาน

| <Room Schedule> | | | |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
| Level | Number | Name | Area |
| ชั้น 1 | | | |
| ชั้น 1 | 1 | โถง | 417 m² |
| ชั้น 1 | 2 | ห้องปฏิบัติการ 1 | 102 m² |
| ชั้น 1 | 3 | ห้องปฏิบัติการ | 251 m² |
| ชั้น 1 | 4 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 46 m² |
| ชั้น 1 | 5 | ห้องทำงาน | 22 m² |
| ชั้น 1 | 6 | ห้องน้ำชาย 1 | 26 m² |
| ชั้น 1 | 7 | ห้องน้ำหญิง 1 | 24 m² |
| ชั้น 1 | 8 | ห้องน้ำอาจารย์ 1 | 3 m² |
| ชั้น 1 | 9 | ห้องน้ำอาจารย์ 2 | 3 m² |
| ชั้น 1: 9 | | | 894 m² |
| ชั้น 2 | | | |
| ชั้น 2 | 10 | ระเบียง | 125 m² |
| ชั้น 2 | 11 | ห้องปฏิบัติการ 3 | 150 m² |
| ชั้น 2 | 12 | ห้องปฏิบัติการ 4 | 251 m² |
| ชั้น 2 | 13 | ห้องพักอ.หญิง | 45 m² |
| ชั้น 2 | 14 | ห้องพักอ.ชาย | 22 m² |
| ชั้น 2 | 15 | ห้องน้ำชาย 2 | 24 m² |
| ชั้น 2 | 16 | ห้องน้ำหญิง 2 | 25 m² |
| ชั้น 2 | 17 | ห้องน้ำอาจารย์ 4 | 3 m² |
| ชั้น 2 | 18 | ห้องน้ำอาจารย์ 3 | 4 m² |
| ชั้น 2: 9 | | | 649 m² |
| Grand total: 18 | | | 1543 m² |

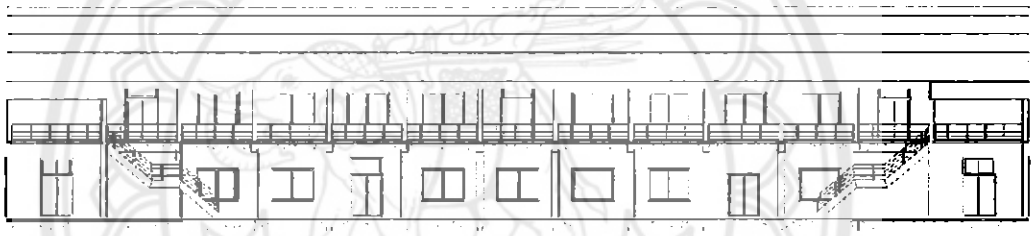
# บทที่ 4

# วิเคราะห์ผลการดำเนินโครงงาน

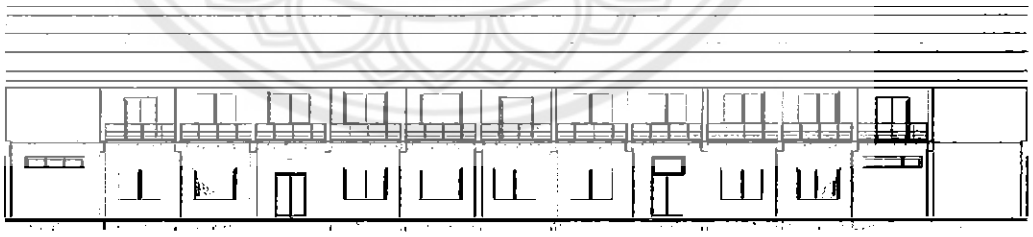
## ผลการเขียนแบบ 3 มิติ

จากการเขียนแบบอาคารอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ และอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนก โดยใช้โปรแกรม Autodesk Revit ทำให้เห็นภาพอาคารได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้นรวมทั้งหาปริมาณงานบางส่วนภายในอาคารได้อีกด้วย

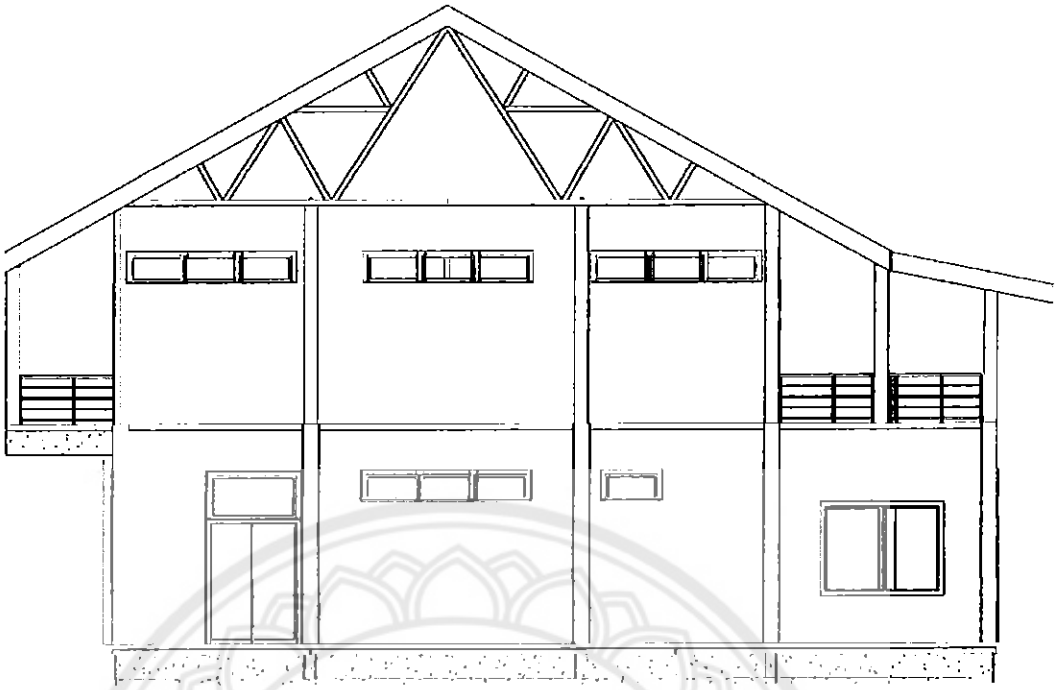
### 4.1 ภาพอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ



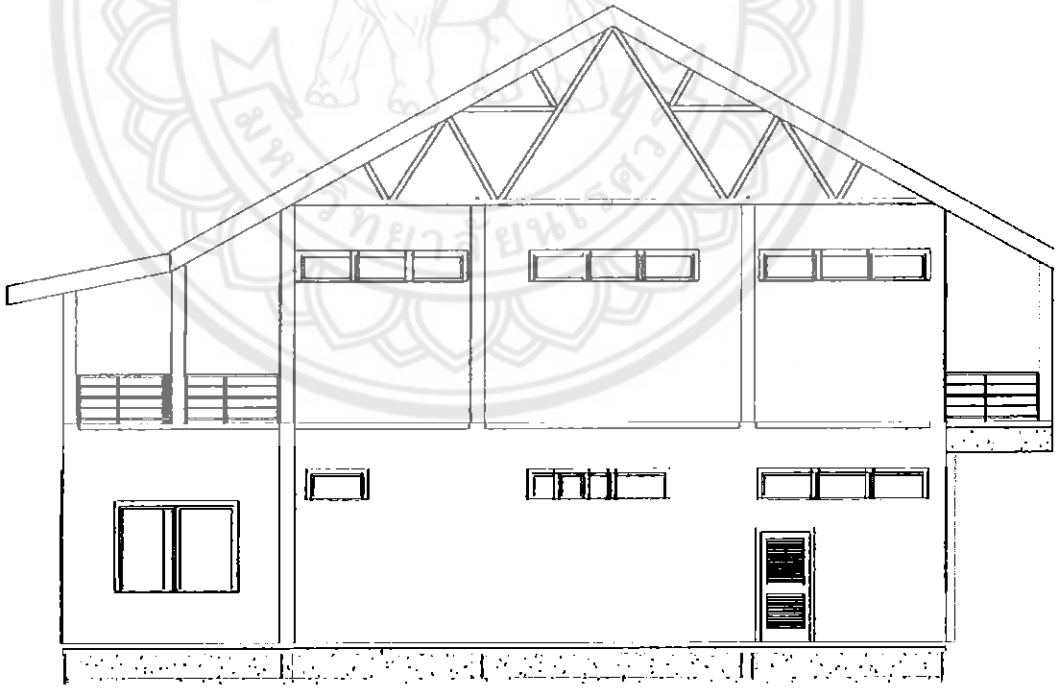
รูปที่ 4.1 อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจด้านหน้า



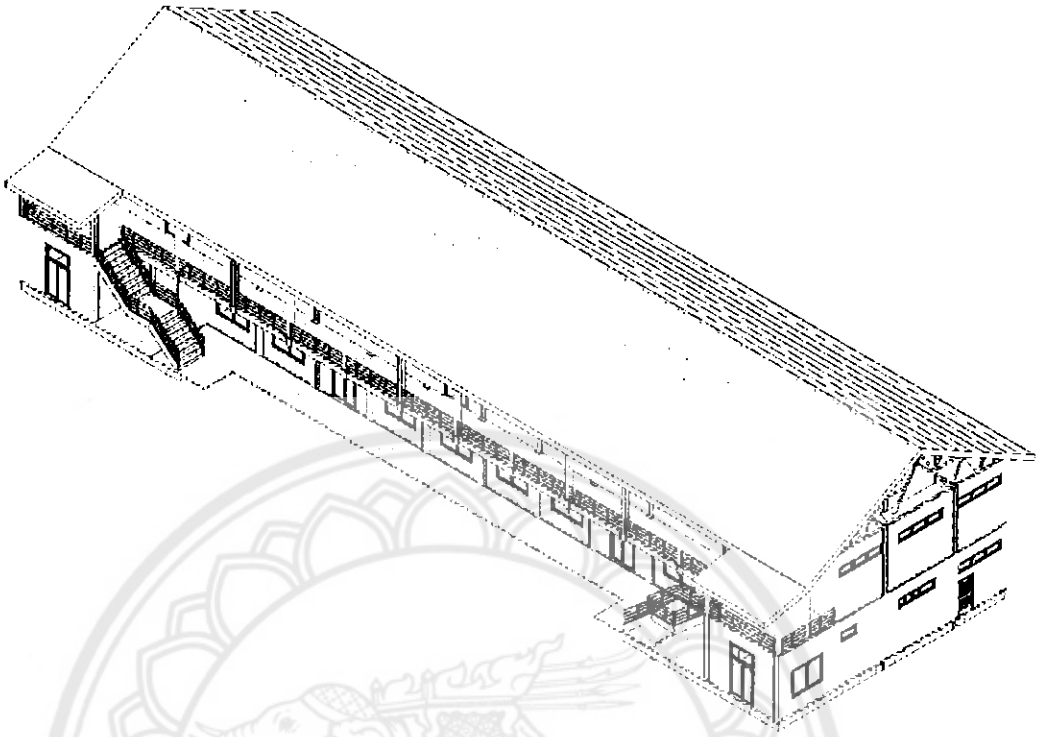
รูปที่ 4.2 อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจด้านหลัง



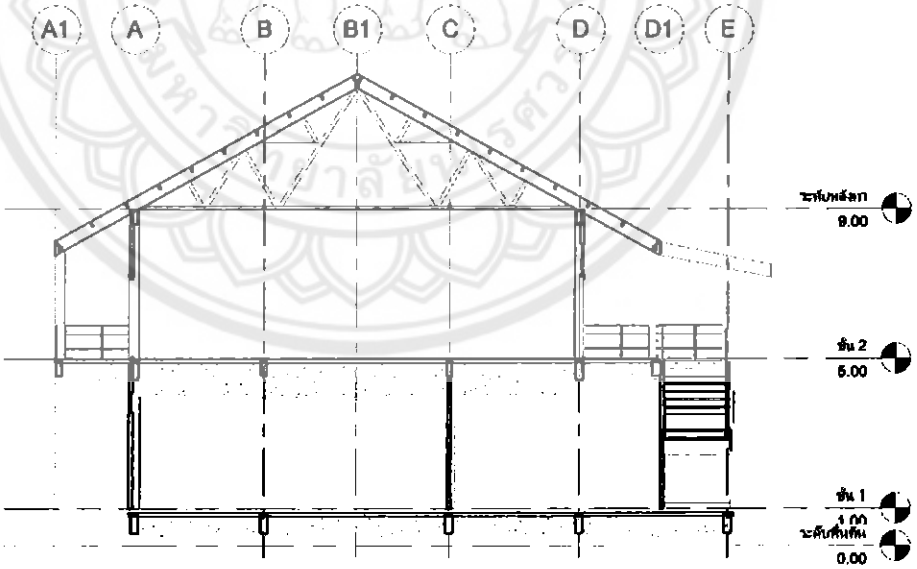
รูปที่ 4.3 อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจด้านซ้าย



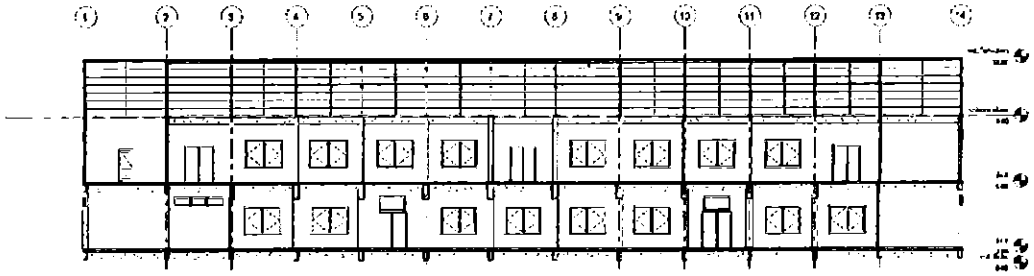
รูปที่ 4.4 อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจด้านขวา



รูปที่ 4.5 อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ 3 มิติ




**รูปที่ 4.6 รูปตัด section**



**รูปที่ 4.7** รูปตัด section

**ตาราง 4.1** ปริมาณพื้นที่อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ

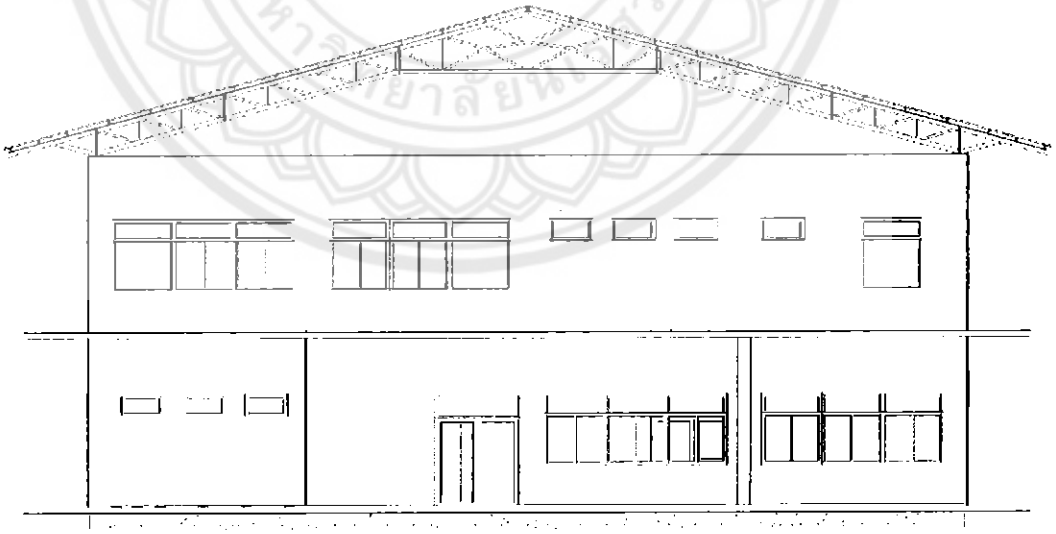
<Room Schedule>

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| Level | Number | Name | Area |
| ชั้น 1 | | | |
| ชั้น 1 | 1 | ห้องว่างเครื่องมุ | 17 m² |
| ชั้น 1 | 2 | พื้นที่ปฏิบัติการส | 497 m² |
| ชั้น 1 | 3 | ห้องพักอาจารย์/ | 33 m² |
| ชั้น 1 | 4 | ห้องพักอาจารย์/ | 55 m² |
| ชั้น 1 | 5 | ห้องน้ำ 1 | 62 m² |
| ชั้น 1 | 6 | ห้องน้ำ 2 | 29 m² |
| ชั้น 1: 6 | | | 693 m² |
| ชั้น 2 | | | |
| ชั้น 2 | 7 | พื้นที่ปฏิบัติการส | 337 m² |
| ชั้น 2 | 8 | พื้นที่ปฏิบัติการส | 191 m² |
| ชั้น 2 | 9 | ห้องน้ำ 1 | 59 m² |
| ชั้น 2 | 10 | ห้องน้ำ 2 | 60 m² |
| ชั้น 2: 4 | | | 646 m² |
| Grand total: 10 | | | 1340 m² |

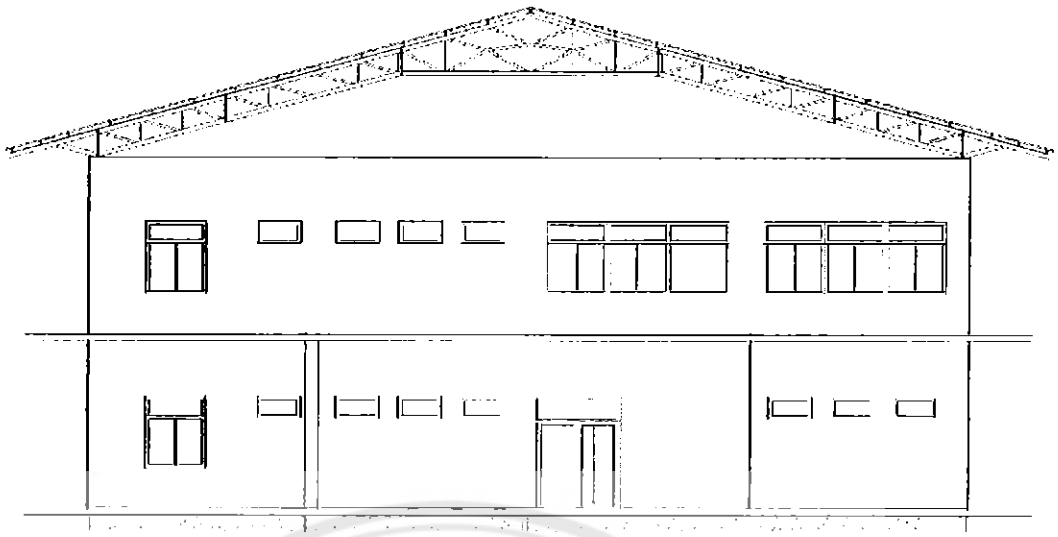
## 4.2 ภาพอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง

**รูปที่ 4.8** อาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบรางด้านหน้า

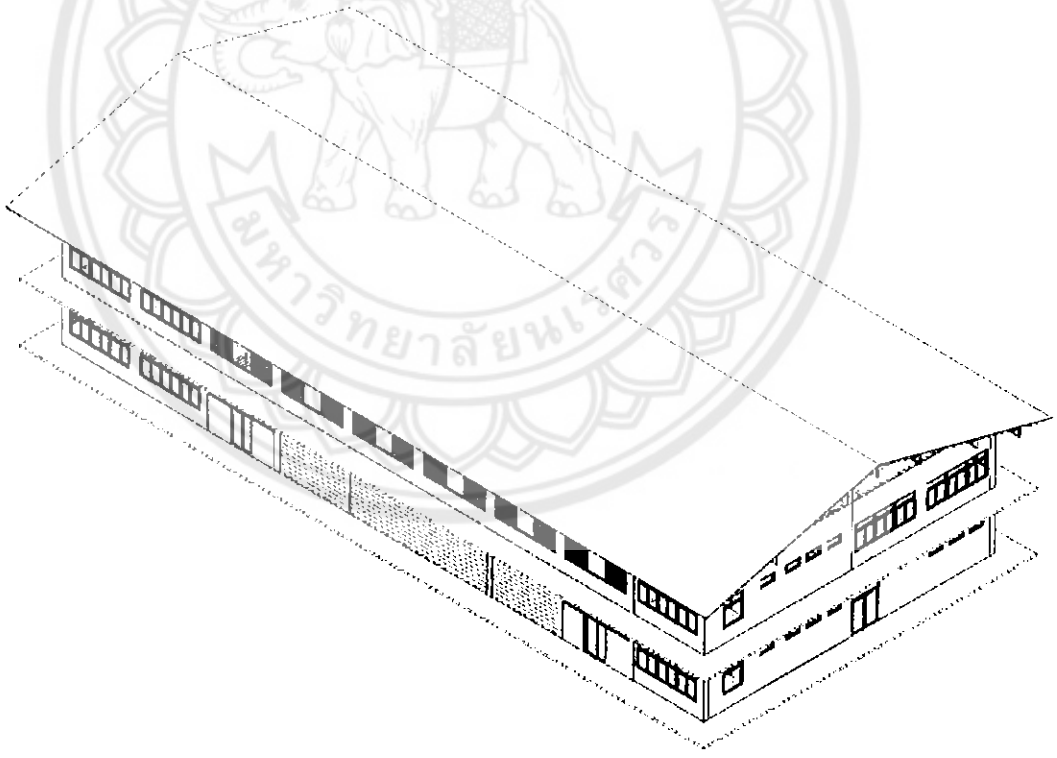
**รูปที่ 4.9** อาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบรางด้านหลัง



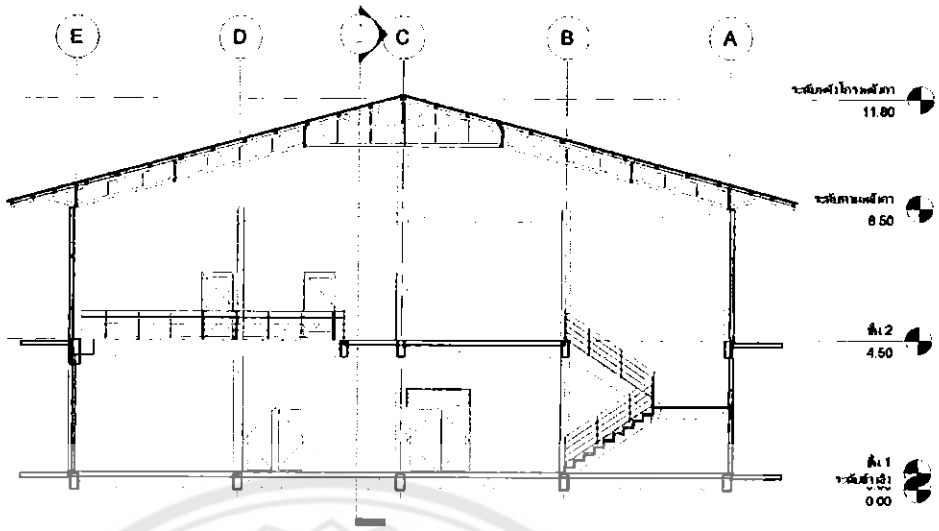
**รูปที่ 4.10** อาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบรางด้านซ้าย



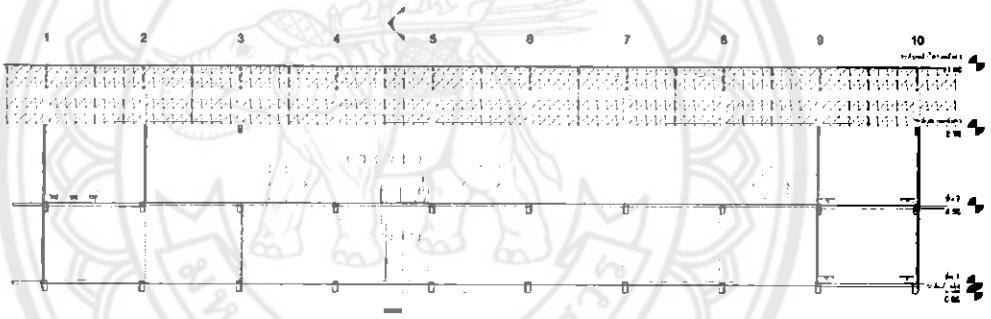
รูปที่ 4.11 อาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง**ด้านขวา**



**รูปที่ 4.12 อาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง 3 มิติ**




รูปที่ 4.13 รูปตัด section




รูปที่ 4.14 รูปตัด section

**ตาราง 4.2 ปริมาณพื้นที่อาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง**

| <Room Schedule> | | | |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
| Level | Number | Name | Area |
| ชั้น 1 | | | |
| ชั้น 1 | 1 | โถง | 417 m² |
| ชั้น 1 | 2 | ห้องปฏิบัติการ 1 | 102 m² |
| ชั้น 1 | 3 | ห้องปฏิบัติบัติกา | 251 m² |
| ชั้น 1 | 4 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 46 m² |
| ชั้น 1 | 5 | ห้องทำงาน | 22 m² |
| ชั้น 1 | 6 | ห้องน้ำชาย 1 | 26 m² |
| ชั้น 1 | 7 | ห้องน้ำหญิง 1 | 24 m² |
| ชั้น 1 | 8 | ห้องน้ำอาจารย์ 1 | 3 m² |
| ชั้น 1 | 9 | ห้องน้ำอาจารย์ 2 | 3 m² |
| ชั้น 1: 9 | | | 894 m² |
| ชั้น 2 | | | |
| ชั้น 2 | 10 | ระเบียง | 125 m² |
| ชั้น 2 | 11 | ห้องปฏิบัติการ 3 | 150 m² |
| ชั้น 2 | 12 | ห้องปฏิบัติการ 4 | 251 m² |
| ชั้น 2 | 13 | ห้องพักอ.หญิง | 45 m² |
| ชั้น 2 | 14 | ห้องพักอ.ชาย | 22 m² |
| ชั้น 2 | 15 | ห้องน้ำชาย 2 | 24 m² |
| ชั้น 2 | 16 | ห้องน้ำหญิง 2 | 25 m² |
| ชั้น 2 | 17 | ห้องน้ำอาจารย์ 4 | 3 m² |
| ชั้น 2 | 18 | ห้องน้ำอาจารย์ 3 | 4 m² |
| ชั้น 2: 9 | | | 649 m² |
| Grand total: 18 | | | 1543 m² |

# บทที่ 5

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

## 5.1 การสรุปผลการจัดสร้างโครงงาน

จากการดำเนินโครงการ ทำให้คณะผู้จัดทำมีความรู้ด้านการใช้ โปรแกรม Autodesk Revit Architecture มากขึ้นและรู้จักการประยุกต์ใช้โปรแกรม ทำให้เห็นภาพลักษณ์ของอาคารในเบื้องต้นได้ และยังมีข้อมูลปริมาณงาน อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจมีพื้นที่ทั้งหมด 1,340 ตร.ม. พื้นที่ชั้น 1693 ตร.ม. แบ่งเป็นพื้นที่ปฏิบัติการสำรวจ1 497 ตร.ม. ห้องวางเครื่องสูบน้ำ 17 ตร.ม. ห้องพักอาจารย์1 33 ตร.ม. ห้องพักอาจารย์ 255 ตร.ม. ห้องน้ำ 162 ตร.ม. ห้องน้ำ 229 ตร.ม. พื้นที่ชั้น2 646 ตร.ม. แบ่งเป็นพื้นที่ปฏิบัติการสำรวจ2 337 ตร.ม. พื้นที่ปฏิบัติการสำรวจ3 191 ตร.ม. ห้องน้ำ1 59 ตร.ม. ห้องน้ำ2 60 ตร.ม. และอาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลการเกษตรและวิศวกรรมระบบรางมีพื้นที่ทั้งหมด 1,543 ตร.ม. พื้นที่ชั้น1 894 ตร.ม. แบ่งเป็นพื้นที่โถง 471 ตร.ม. ห้องปฏิบัติการ1 102 ตร.ม. ห้องปฏิบัติการ2 251 ตร.ม. ห้องเก็บอุปกรณ์ 46 ตร.ม. ห้องทำงาน 22 ตร.ม. ห้องน้ำชาย1 26 ตร.ม. ห้องน้ำหญิง1 24 ตร.ม. ห้องน้ำอาจารย์1 3 ตร.ม. ห้องน้ำอาจารย์2 3 ตร.ม. พื้นที่ชั้น2 649 ตร.ม. แบ่งเป็นพื้นที่ระเบียง 125 ตร.ม. ห้องปฏิบัติการ3 150 ตร.ม. ห้องปฏิบัติการ4 251 ตร.ม. ห้องพักอาจารย์ชาย 22 ตร.ม. ห้องพักอาจารย์หญิง 45 ตร.ม. ห้องน้ำชาย 224 ตร.ม. ห้องน้ำหญิง2 25 ตร.ม. ห้องน้ำอาจารย์ 34 ตร.ม. ห้องน้ำอาจารย์ 43 ตร.ม. อีกทั้งยังมีโปรแกรมคำนวณราคาพื้นเบื้องต้น ข้อมูลเหล่านี้จะสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการที่ทางคณะจะมีการดำเนินการปรับปรุงตรวจสอบหาปริมาณงาน และทำการประมาณราคาเบื้องต้น ทำการจัดสรรงบประมาณของอาคารได้ ข้อมูลนี้ก็จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่จะศึกษาเพิ่มเติมและผู้ที่จะใช้งานในการเขียนแบบอาคารในคณะวิศวกรรมศาสตร์ต่อไป การจัดทำโครงการนี้ทางคณะผู้จัดทำหวังว่าจะเป็นส่วนหนึ่งในการปรังปรุงและพัฒนาพื้นที่โครงการสถานีวิจัยและฝึกอบรมบึงราชนกคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิยาลัยนเรศวรต่อไป

## 5.2 ปัญหาในการทำโครงงาน

1. ขั้นตอนการหาปริมาณงานมีขั้นตอนที่ซับซ้อนเกินไปและมีข้อจำกัดสำหรับการหาปริมาณงานของแต่ละชนิด

2. การเลือกใช้วัสดุต่างๆมีจำนวนจำกัด

3. เครื่องมือบางอย่างมีขั้นตอนในการใช้งานซับซ้อนและยากต่อการใช้งาน

4. หาคู่มือในการศึกษาค้นคว้าโปรแกรม Autodesk Revit Architecture มีน้อยเกินไป

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการเขียนแบบด้วยโปรแกรม Autodesk Revit Architecture สามารถนำแบบไปเขียนงานระบบเพิ่มเติมได้ และนำแบบไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นได้

# เอกสารอ้างอิง

ศุภกิจ กิตติพงศ์ธร. (2557). คู่มือการใช้โปรแกรม Autodesk Revit Architecture.พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : ซินเนอร์จี้ซอฟต์โซลูชั่น 2557.

Web site : http://synergysoft.biz/webboard/index.php?board=5.0

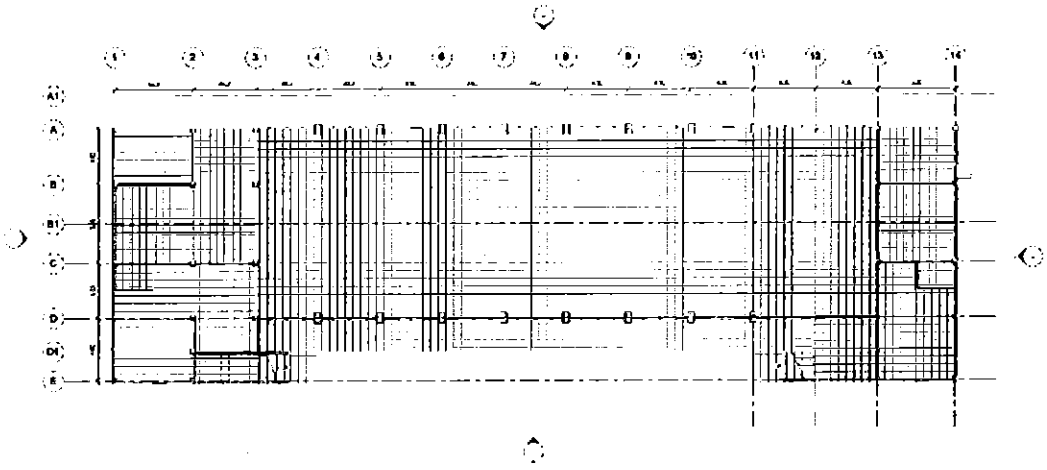
Web site : http://www.slideshare.net/piyaboon/revit-13447711

Web site :

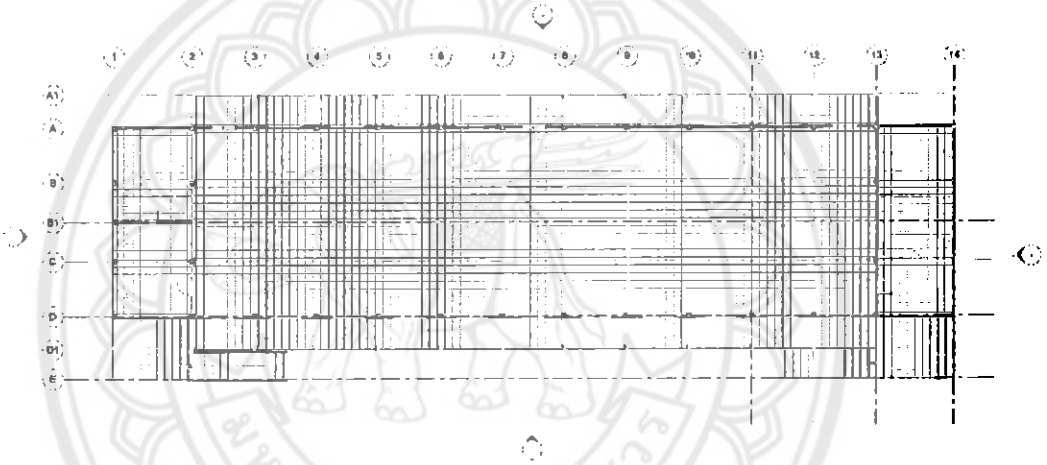
https://www.youtube.com/watch?v=A3UdtKW3WwA&list=PLCRIxfzds13KAUnChig7DzRNc_Oofgj9K&index=1

# ภาคผนวก ก

# อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ

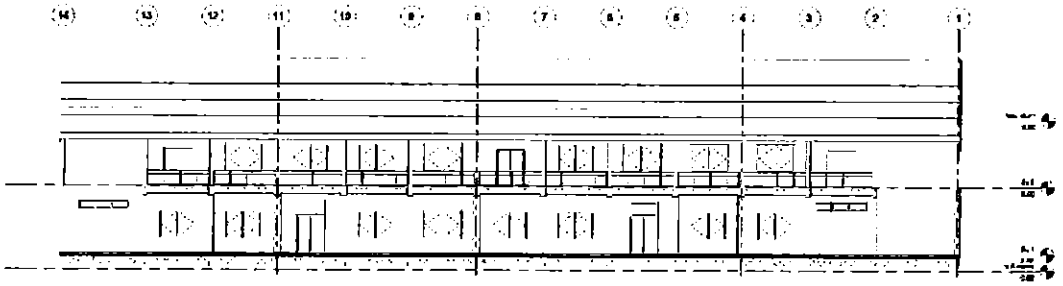


แปลนชั้น 1

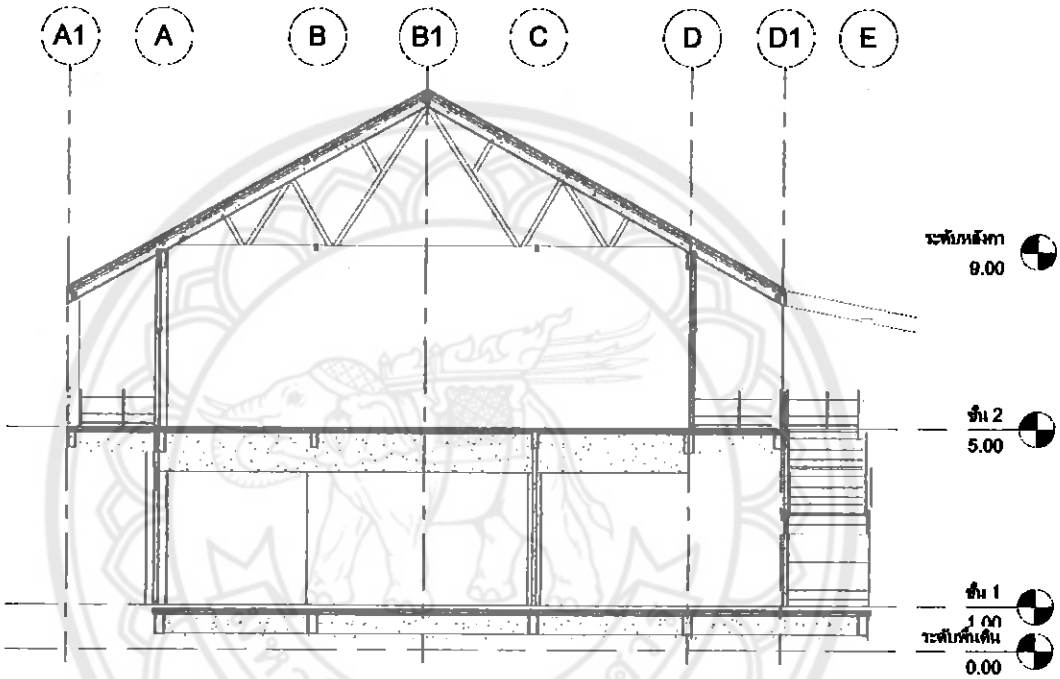


แปลนชั้น 2

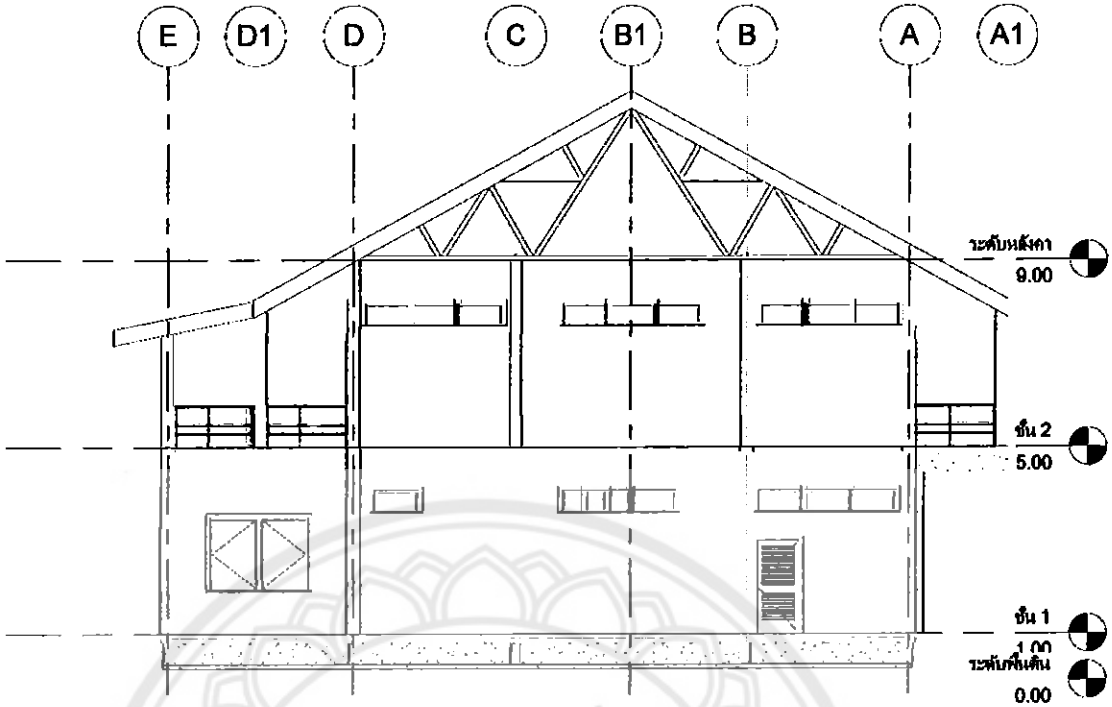
**รูปด้านหน้า**



รูปด้านหลัง



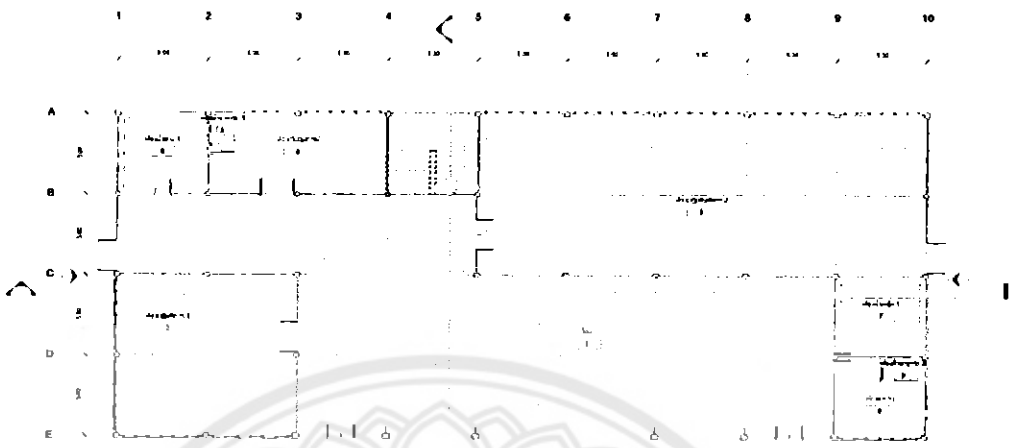

รูปด้านข้าย



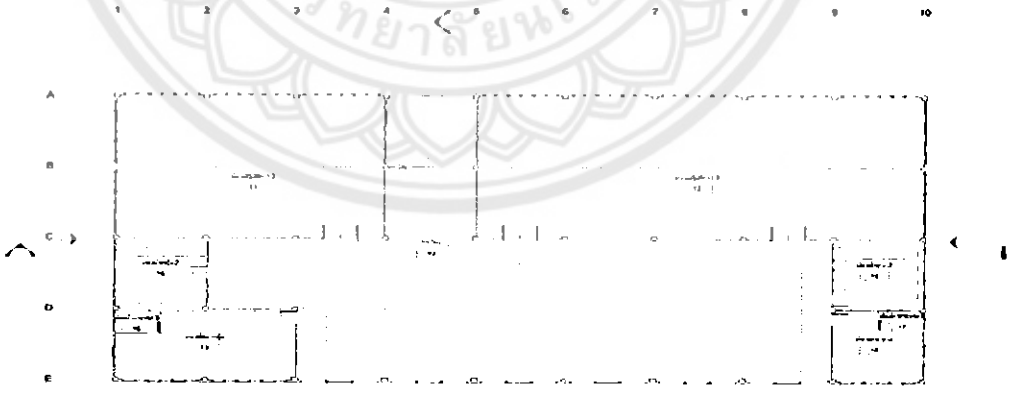

รูปด้านขวา

# ภาคผนวก ข

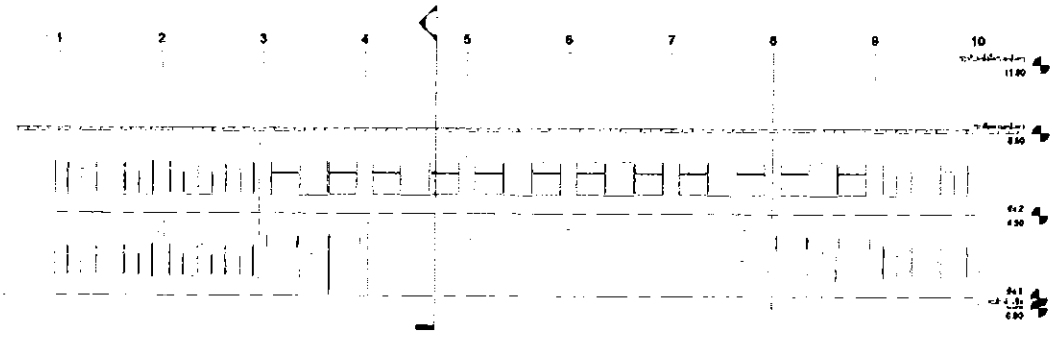
## อาคารปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางการเกษตรและวิศวกรรมระบบราง



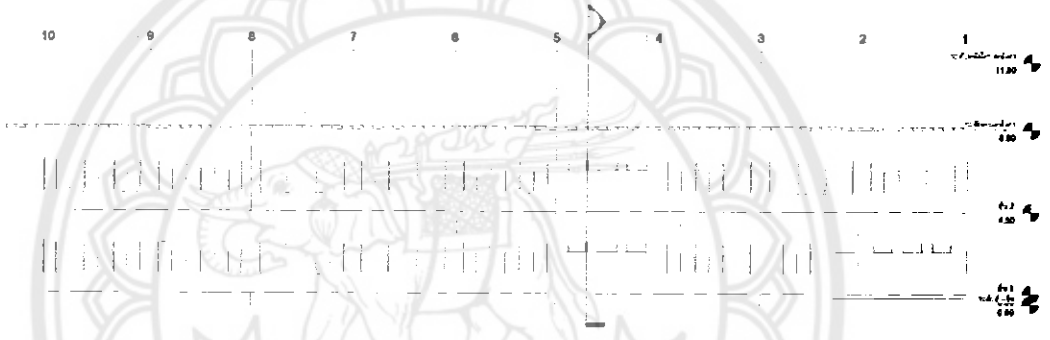
แปลนชั้น 1



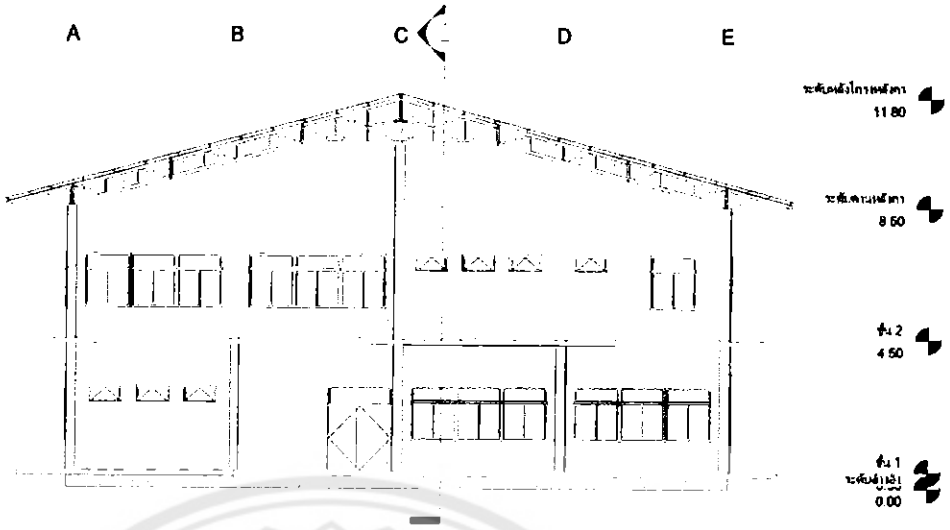
แปลนชั้น 2



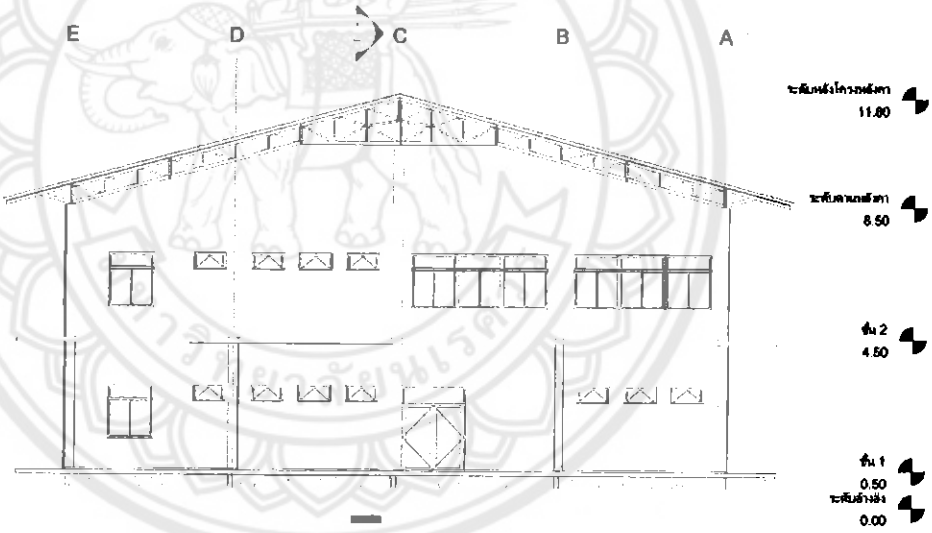
รูปด้านหน้า



รูปด้านหลัง




รูปด้านซ้าย




รูปด้านขวา

# ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน

ชื่อ นายวรุฒิ ใสสม

ภูมิลำเนา 46 หมู่ 16 ต.ห้วยลาน อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนงำเมืองวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: rut-1992@hotmail.co.th

---

ชื่อ นายนิยม โคตรสาอุประ

ภูมิลำเนา 24 หมู่ 4 ต.โพธิ์ชัย อ.เมือง จ.หนองคาย

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนปทุมเทพฯ
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: niyom.kotsaupara@gmail.com