



สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การกำหนดงบประมาณราคาก่อสร้างคอนโดมิเนียม

Elemental cost planning analysis for condominium



T121908



ชปพ.  
T121908  
2554

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 121908  
วัน,เดือน,ปี 26 ก.ค. 2555

b.12419069  
i.....

ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ELEMENTAL COST PLANNING ANALYSIS FOR CONDOMINIUM

MR.CHAWARAT KITTICHOKWATTANA  
MR.NUPUN CHAOM  
MR.NAPAPHACH CHATRUPRACHEEWIN



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING KING MONGKUT S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG 2011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ การกำหนดงบประมาณราคาก่อสร้างคอนโดมิเนียม

( Elemental cost planning analysis for condominium )

นักศึกษา นายชวรัชต์ กิตติโชควัฒนา 51010252

นายณัฐพันธ์ ชะอุ่ม 51010456

นายณปภัช ชาตรุประชีวิน 51010651

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช

คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง	
รศ.แหล่งทอง เหล่าคงถาวร	
ผศ.ดร.วุฒิชัย ขาดิพัฒนานันท์	
ผศ.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช	

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(  )

ผศ.สุพจน์ ศรีนิล

ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 18 เดือน เมษายน พ.ศ. 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การกำหนดงบประมาณราคาก่อสร้างคอนโดมิเนียม (Elemental cost planning analysis for condominium)
นักศึกษา	นายชวรัชต์ กิตติโชควัฒนา นายณพันธ์ ชะอุ่ม นายณปภัช ชาตรุประชีวิน
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช

### บทคัดย่อ

การกำหนดงบประมาณราคาก่อสร้างคอนโดมิเนียมเป็นเรื่องสำคัญเพราะว่าเป็นธุรกิจที่มีมูลค่าสูง ดังนั้นผู้ลงทุนควรมีวิธีการประมาณราคาที่เหมาะสม การประมาณราคาการก่อสร้างคอนโดมิเนียม นั้นมีหลายวิธีซึ่งแต่ละวิธีมีความเหมาะสมแตกต่างกัน ในงานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ที่จะให้ผู้ลงทุนที่ขาดความรู้ ความเข้าใจสามารถรู้จักประกอบของคอนโดมิเนียมได้และสามารถประมาณราคาคอนโดมิเนียมได้อย่างง่าย โดยคณะวิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลดังนี้ (1)แบบแปลนคอนโดมิเนียม 4 หลัง (2) แบบบัญชีวัสดุ ก่อสร้างคอนโดมิเนียม 4 หลัง งานวิจัยดำเนินการโดยใช้แบบแปลนคอนโดมิเนียมมาถอดแบบเป็นสัดส่วนตามองค์ประกอบ 11 ส่วนและดูราคาค่าแรงและวัสดุจากบัญชีวัสดุก่อสร้างจนได้เป็นราคาต่อตารางเมตรของคอนโดมิเนียมทั้ง 4 หลังแล้วจึงนำมาเฉลี่ยกันเพื่อนำเอาไปใช้งาน ซึ่งหลังจากการวิจัยแล้วข้อมูลที่ได้นั้น ได้ทำการทดสอบแล้วว่าไม่คลาดเคลื่อนเกิน 5% จึงสามารถนำไปใช้ประมาณราคาอย่างคร่าวๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TITLE : ELEMENTAL COST PLANNING ANALYSIS FOR CONDOMINIUM  
 NAME : MR. CHAWARAT KITTICHOKWATTANA  
 MR. NUPUN CHAOM  
 MR. NAPAPHACH CHATRUPRACHEEWIN  
 FILED : CONSTRUCTION ENGINEERING  
 DEPARTMENT : CIVIL ENGINEERING  
 FACULTY : ENGINEERING  
 ADVISOR : MR. NANTAWAT JARADRODTANADATE

### ABSTRACT

Elemental cost planning analysis for condominium is very important because construction of condominium have a high value. Therefore investor should know about the right estimation. There are many methods for cost estimation that each method is appropriate for the Differences. This project has an objective to provide investor can know the elements of the condominium and can be estimate easily. The research team had collect data. (1) 4 Condominium plan (2) 4 Bill of Quantities. Research conducted by use the condominium plan to reproduce by the 11 element and find cost of material, wage from bill of quantities. Until have the price per meter of 4 condominium. Then bring price per meter to average for usable. The research data were tested that have error less than 5%. For that reason it can be usable.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานโครงการพิเศษนี้จะสำเร็จลงได้ เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน หน่วยงานหลายฝ่าย ผู้จัดทำใคร่ขอนามของท่านเหล่านั้น มาปรากฏไว้ ณ ที่นี้ เพื่อเป็นการขอบคุณและระลึกถึง

1. ผศ. นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช

: อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและให้รายละเอียดและคำชี้แนะในการค้นคว้า

2. นางสาวพันธ์ มั่นเข้มทอง

: กรุณาอนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ซึ่งมีประโยชน์ต่องานวิจัยอย่างมาก

อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และเพื่อนๆ ภาควิชากรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน และที่ขาดเสียมิได้คือ ผู้ให้กำเนิดและญาติพี่น้องที่รักยิ่งที่ให้ความอนุเคราะห์ทางการเงินและกำลังใจด้วยดีเสมอมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
คำนิยามคำศัพท์ที่ใช้	VII
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการพิเศษ	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 รูปแสดงข้อมูลและเอกสารในการดำเนินโครงการ	3
2. กรอบแนวคิดและทฤษฎี	5
2.1 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
2.2 แนวความคิดที่ใช้ในโครงการ	7
2.3 หลักการและทฤษฎีที่ใช้	8
3. การแบ่งแยกส่วนของคอนโดมิเนียมออกเป็นหมวดหมู่	12
3.1 วิธีการแบ่งงานเป็นหมวดหมู่	12
3.2 รายละเอียดของงานในแต่ละหมวดหมู่	17
3.2.1 งานฐานราก	17
3.2.2 งานโครงสร้าง	23
3.2.3 งานตกแต่งพื้น	27
3.2.4 งานผนังและวัสดุตกแต่ง	35
3.2.5 งานฝ้าเพดานและวัสดุตกแต่ง	50
3.2.6 งานบันได	54
3.2.7 งานประตู	57
3.2.8 งานหน้าต่าง	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

3.2.9 งานราวกันตก	68
3.2.10 งานสุขภัณฑ์	73
3.2.11 งานเบ็ดเตล็ด	81
3.3 ตัวอย่างวิธีการประมาณเป็นหมวดหมู่	83
3.3.1 การคำนวณงานฐานราก	83
3.3.2 การคำนวณงานโครงสร้าง	85
3.3.3 การคำนวณงานพื้นและวัสดุตกแต่งพื้น	86
3.3.4 การคำนวณงานฝ้าเพดานและตกแต่ง	86
3.3.5 การคำนวณงานผนัง	86
3.3.6 การคำนวณงานบันไดและตกแต่ง	87
3.3.7 การคำนวณประตู	87
3.3.8 การคำนวณงานหน้าต่าง	87
3.3.9 การคำนวณงานราวกันตก และ อลูมิเนียม	88
3.3.10 การคำนวณงานสุขภัณฑ์	88
3.3.11 การคำนวณงานเบ็ดเตล็ด	88
4. วิเคราะห์ข้อมูล	89
4.1 ตารางแสดงผล	89
4.1.1 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (C1)	89
4.1.2 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (C2)	90
4.1.3 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (C3)	91
4.1.4 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (C4)	92
4.1.5 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (AVRCOST)	93
4.1.6 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (CPEA)	94
4.1.7 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (AVERCPEA)	95
4.1.8 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วน	96
4.1.9 ตรวจสอบผลที่ได้	96
4.2 การนำข้อมูลไปใช้งาน	97
4.3 สรุปผลการวิจัย	98
5. บรรณานุกรม	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ (1) แสดง คนงานกำลังตัดเสาเข็มส่วนที่เกินออก	19
รูปที่ (2) แสดง หลังจากนั้น จึงใช้ไฟเบอร์ ตัดในตำแหน่งที่ต้องการ	19
รูปที่ (3) แสดง สภาพหัวเข็มหลังการตัดแล้ว	20
รูปที่ (4) แสดง หลังจากนั้นจึงทำการเทคอนกรีตหยาบรองพื้น	20
รูปที่ (5) แสดง คอนกรีตลื่น	21
รูปที่ (6) แสดง ทราเยมปรับพื้นก่อนเทคอนกรีต	22
รูปที่ (7) แสดง ฐานรากแผ่คอนกรีต	22
รูปที่ (8) แสดง โครงสร้างของเสาและคาน	23
รูปที่ (9) แสดง พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก	24
รูปที่ (10) แสดง การวางเหล็กก่อนเทคอนกรีต	24
รูปที่ (11) แสดง พื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ	25
รูปที่ (12) แสดง พื้นสำเร็จรูปแบบกลาง	26
รูปที่ (13) แสดง พื้นผิวขัดมัน	27
รูปที่ (14) แสดง กระเบื้องแกรนิตภายในห้องน้ำ	28
รูปที่ (15) แสดง กระเบื้องเซรามิค	29
รูปที่ (16) แสดง กระเบื้องโมเสก	30
รูปที่ (17) แสดง ชนิดของกระเบื้องลายไม้	30
รูปที่ (18) แสดง Compress marble ชนิดต่างๆ	32
รูปที่ (19) แสดง ภาพห้องนอนที่ปูด้วย Compress marble	32
รูปที่ (20) แสดง พื้นไม้สำเร็จรูปที่ปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว	32
รูปที่ (21) แสดง พื้นไม้สำเร็จรูป แบบต่างๆ	32
รูปที่ (22) แสดง การเคลือบผิวพื้นที่ ก่อนเคลือบผิว หลังเคลือบผิว และสภาพผิวแบบนาโนของพื้น	34
รูปที่ (23) แสดง ผนังฉาบปูนเรียบ	35
รูปที่ (24) แสดง การกรุผนังด้วยกระเบื้องแกรนิตโต้	36
รูปที่ (25) แสดง การฉาบของกระจกลามิเนตใส	37
รูปที่ (26) แสดง กระจกลามิเนตสีต่างๆ	37
รูปที่ (27) แสดง ผนังที่ใช้ก่อขึ้นมาด้วยอิฐมอญ	38
รูปที่ (28) แสดง โครงสร้างบ้านที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตมวลเบา	39
รูปที่ (29) แสดง การก่อผนังคอนกรีตมวลเบา	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ (30) แสดง ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ	43
รูปที่ (31) แสดง บรรยากาศภายในห้องที่ก่อด้วยอิฐฉาบปูนเรียบ	43
รูปที่ (32) แสดง ภาพโครงผนังยิปซั่มฉาบเรียบ	44
รูปที่ (33) แสดง การก่อผนังยิปซั่มฉาบเรียบ	44
รูปที่ (34) แสดง ตัวอาคารที่ก่อด้วยบอร์ตยิปซั่ม	44
รูปที่ (35) แสดง ชั้นส่วนของไม้บัวพื้น	45
รูปที่ (36) แสดง การคว้เข้ามุมของไม้บัวพื้น	46
รูปที่ (37) แสดง การคว้ปิดขอบของไม้บัวพื้น	46
รูปที่ (38) แสดง การคว้ลบบขอบของไม้บัวพื้น	47
รูปที่ (39) แสดง ขั้นตอนการติดตั้งพื้นไม้สำเร็จรูป	47
รูปที่ (40) แสดง งานผนังตกแต่ง Compress marble	48
รูปที่ (41) แสดง Glass mosaic ที่ยังไม่ปู และที่ปูเรียบร้อยแล้ว	49
รูปที่ (42) แสดง การยัดผ้าเพดานฉาบเรียบ	50
รูปที่ (43) แสดง เพดานยิปซั่มที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว	51
รูปที่ (44) แสดง การติดตั้งฝ้าระแนงไม้เทียม	52
รูปที่ (45) แสดง ฝ้าเพดานโครงเคล้าโลหะชุบสังกะสี	53
รูปที่ (46) แสดง โครงเคร่าที่ทำด้วยไม้	53
รูปที่ (47) แสดง บันไดที่ยังไม่ขัดผิและลงเคลือบไม้	54
รูปที่ (48) แสดง บันไดห้องเรียบ	54
รูปที่ (49) แสดง ส่วนของราวบันไดไม้	55
รูปที่ (50) แสดง ราวบันไดเวียน	55
รูปที่ (51) แสดงราวบันไดสแตนเลส	56
รูปที่ (52) แสดง ประตูบานเดียว	57
รูปที่ (53) แสดง ประตูสองบาน	57
รูปที่ (54) แสดง ลูกพักของบานประตู	59
รูปที่ (55) แสดง วงกบไม้แดง	59
รูปที่ (56) แสดง วงกบไม้เต็ง	60
รูปที่ (57) แสดง คิ้วปิดขอบประตูภายในบ้าน	60
รูปที่ (58) แสดง ช่องลมในตัวอาคาร	61
รูปที่ (59) แสดง ลูกบิดประตู	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ (60) แสดง หน้าต่างนอกตัวอาคาร	64
รูปที่ (61) แสดง กระจก LAMINATE ประกอบกระจก HEAT STRENGTHEND	65
รูปที่ (62) แสดง เกล็ดบังแดด	66
รูปที่ (63) แสดง เกล็ดระบายอากาศ	67
รูปที่ (64) แสดง ราวกันตกนอกชาน	68
รูปที่ (65) แสดง ราวไม้บนโครง	68
รูปที่ (66) แสดง ราวกันตกล่องหน	69
รูปที่ (67) แสดง ราวบันไดเหล็กดัด	69
รูปที่ (68) แสดง ราวกลมเดี่ยว	70
รูปที่ (69) แสดง ราวเส้นเดี่ยว	70
รูปที่ (70) แสดง ราวกันตกเส้นบาง ๆ	71
รูปที่ (71) แสดง ราวโซ่	71
รูปที่ (72) แสดง ราวทึบ	72
รูปที่ (73) แสดง ราวกันตกเหล็ก	72
รูปที่ (74) แสดง อ่างล้างมือ	73
รูปที่ (75) แสดง ฝักบัวก้านแข็ง	73
รูปที่ (76) แสดง โถปัสสาวะชาย	74
รูปที่ (77) แสดง โถปัสสาวะนั่งราบ	74
รูปที่ (78) แสดง สายอ่อนชำระ	75
รูปที่ (79) แสดง ที่ใส่กระดาษชำระ	75
รูปที่ (80) แสดง ข้อแขวนผ้า	76
รูปที่ (81) แสดง ที่ใส่แชมพู, ครีมนวด, สบู่	76
รูปที่ (82) แสดง ที่แขวนผ้าขนหนู	77
รูปที่ (83) แสดง อ่างล้างมือ	77
รูปที่ (84) แสดง ก๊อกล้างมือ	78
รูปที่ (85) แสดง ที่ใส่สบู่	78
รูปที่ (86) แสดง อ่างอเนกประสงค์	79
รูปที่ (87) แสดง กระจกพื้นที่ลาย	79
รูปที่ (88) แสดง กระจกเงา	80
รูปที่ (89) แสดง ระบบกันซึมดาดฟ้า	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ (90) แสดง ใช้ Lanko 451พร้อมกับ ปูแผ่นไฟเบอร์เสริมแรง	80
รูปที่ (91) แสดง ลงน้ำยากันซึม และ แผ่นใยเสริมแรง	81
รูปที่ (92) แสดง สภาพหลังจากติดตั้งระบบกันซึมเรียบร้อยแล้ว	81
รูปที่ (93) แสดง ยางห้ามลื้อ	81
รูปที่ (94) แสดง ที่ป้องกันเสา	82
รูปที่ (95) แสดง ฝาตะแกรง	82



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ (1) แสดง COST/ENCLOSED AREA ของ Condominium ที่ 1	89
ตารางที่ (2) แสดง COST/ENCLOSED AREA ของ Condominium ที่ 2	90
ตารางที่ (3) แสดง COST/ENCLOSED AREA ของ Condominium ที่ 3	91
ตารางที่ (4) แสดง COST/ENCLOSED AREA ของ Condominium ที่ 4	92
ตารางที่ (5) แสดง AVERAGE COST OF ELEMENT	93
ตารางที่ (6) แสดง COST / ENCLOSED AREA	94
ตารางที่ (7) แสดง AVERAGE[COST / ENCLOSED AREA	95



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยามคำศัพท์ที่ใช้

- COST PLAN** คือ แผนการกำหนดงบประมาณค่าก่อสร้าง โดยวิธีการนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ที่ได้จากการประมาณราคา ไปใช้งาน
- BUDGET** คือ งบประมาณที่ใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งรวมค่าวัสดุ ค่าแรง ค่าดำเนินการ กำไร ภาษีที่จะต้องจ่าย
- ESTIMATION** คือ การประมาณราคาในที่นี้หมายถึง การประมาณราคาค่าสร้างหอพักอาศัย ซึ่งข้อมูลจากการประมาณราคาจะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อเก็บข้อมูลไว้ทำ COST PLAN ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Problem Identification)

เนื่องจากการสร้างคอนโดมิเนียมในปัจจุบันนี้ ผู้ที่ต้องการสร้างคอนโดมิเนียมมักไม่ค่อยมีความรู้ในด้านราคาการก่อสร้าง ที่เหมาะสมและใกล้เคียงความเป็นจริงตามมาตรฐาน อีกทั้งราคาการก่อสร้างคอนโดมิเนียมที่มีมูลค่าสูงมากทำให้เจ้าของจำเป็นต้องใช้ส่วนประกอบในการตัดสินใจเพราะยังไม่มีรวบรวมข้อมูลทางด้านการกำหนดงบประมาณค่าก่อสร้างอย่างชัดเจน ซึ่งข้อมูลนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการตัดสินใจเลือกได้ภายใต้งบประมาณที่มีอยู่และการกำหนดตั้งงบประมาณการก่อสร้างคอนโดมิเนียมโดยนำข้อมูลจากรายการจำนวนวัสดุก่อสร้าง (BILL OF QUANTITIES) และราคาค่าก่อสร้างคอนโดมิเนียมที่ได้มีการก่อสร้างไปแล้วนำมาทำการวิจัย (COST ANALYSIS) และเก็บข้อมูลที่วิเคราะห์วิจัยได้แล้ว เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดงบประมาณค่าก่อสร้างให้กับโครงการอื่นๆ และเป็นคอนโดมิเนียมประเภทเดียวกันที่มีจำนวนตารางเมตรใกล้เคียงกัน ซึ่งทำได้โดยการกำหนดมูลค่าให้กับส่วนประกอบของคอนโดมิเนียม (ELEMENT COST PLANNING) และรวมมูลค่าของส่วนประกอบของของคอนโดมิเนียมเป็นงบประมาณค่าก่อสร้างรวมทั้งหมดของหอพักอาศัยโดยนำข้อมูลที่เคยรวบรวมไว้นำมาเพิ่มลดมูลค่าตามลักษณะโครงการ สภาวะเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมของโครงการในท้องถิ่นที่ทำการก่อสร้างตลอดจนคาดการณ์เปลี่ยนแปลงของตลาดวัสดุก่อสร้างและแรงงานในระยะที่จะก่อสร้างว่าอาจมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะใดบ้าง เพื่อเพิ่มลดมูลค่างานก่อสร้างให้เหมาะสม เมื่อเราสามารถกำหนดงบประมาณในการก่อสร้างคอนโดมิเนียมได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงในขณะที่จะก่อสร้างแล้ว ก็จะทำให้เจ้าของสามารถจัดเตรียมงบประมาณได้เหมาะสม การหาราคาค่าก่อสร้างหอพักอาศัยสามารถกระทำได้หลายวิธีและระดับความละเอียด โดยทั่วไปการหาราคาค่าก่อสร้างโดยละเอียดทำได้ โดยการนำแบบก่อสร้างมาแยกหาปริมาณวัสดุที่จะต้องใช้งบประมาณค่าก่อสร้างคอนโดมิเนียมก็สามารถหาได้จากการรวมวัสดุที่ใช้ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ กำไร ภาษีและอื่นๆที่ควรจะเป็นซึ่งการหาราคาโดยละเอียดในลักษณะนี้ถูกจัดทำขึ้นโดยผู้รับเหมาก่อสร้างคอนโดมิเนียมหรือเจ้าของคอนโดมิเนียมในระหว่างที่มีการตกลงดำเนินการก่อสร้างการหาราคาโดยละเอียดด้วย วิธีดังกล่าวจะเป็นวิธีที่ให้ผลถูกต้องที่สุด แม้ว่าวิธีการดังกล่าวจะเสียค่าใช้จ่ายสูง อย่างไรก็ตามการหาราคาค่าก่อสร้างโดย การประมาณแทนการหาราคาโดยละเอียดนั้น อาจมีความจำเป็นในกรณีนี้คือ ข้อมูลแบบก่อสร้างไม่ครบ หรือ ในกรณีที่ยังไม่ได้ทำการออกแบบหอพักอาศัย ซึ่งในจุดนี้เราได้นำเอาการประมาณราคาเบื้องต้นมาใช้จะสามารถทำให้เราทราบงบประมาณอย่างคร่าว ๆ ของหอพักอาศัยได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

1.2.1 เพื่อให้ผู้ที่ต้องการสร้างคอนโดมิเนียมมีข้อมูลสำหรับการกำหนดงบประมาณ ซึ่งจะได้ราคาก่อสร้างคอนโดมิเนียมที่ใกล้เคียงความเป็นจริง

1.2.2 เพื่อให้สามารถทราบราคาก่อสร้างคร่าวๆ สำหรับคอนโดมิเนียมที่มีข้อมูลแบบก่อสร้างไม่ครบ หรือในกรณีที่ยังไม่ได้ทำการออกแบบคอนโดมิเนียม

1.2.3 เพื่อให้ผู้ที่สนใจแต่ไม่ค่อยมีความรู้ในด้านการก่อสร้างได้ทราบในรายละเอียดขององค์ประกอบส่วนต่างๆ ของคอนโดมิเนียมได้อย่างง่ายจากการแบ่งองค์ประกอบที่ชัดเจน

## 1.3 ขอบเขตของโครงการพิเศษ

1.3.1 เป้าหมายที่ทำการศึกษาทำโครงการพิเศษนี้ คือ ประมาณราคามาตรฐานของราคาค่าก่อสร้างของคอนโดมิเนียมขนาด 15-20 ชั้น จำนวนคอนโดมิเนียม 4 หลัง

1.3.2 นำข้อมูลจาก BOQ ( BILL OF QUALITIES ) และแปลนของคอนโดมิเนียมมาทำการวิเคราะห์ราคาค่าก่อสร้าง

1.3.3 นำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากการทำโครงการมาเปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้างคอนโดมิเนียมที่มีขนาดใกล้เคียงกัน

1.3.4 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ช่วงระหว่าง เดือนมิถุนายน ถึง เดือนธันวาคม 2554

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.4.1 วิธีการเก็บข้อมูลเป็นการเก็บข้อมูลจริงคือทั้งแบบก่อสร้างใบ BOQ ที่ได้จากการก่อสร้างของบริษัทก่อสร้างคอนโดมิเนียมโดยแยกเป็นส่วนรายการต่างๆ และคำนวณให้อยู่ในรูปของราคา/ตารางเมตร

1.4.2 วิธีการประมาณราคา เป็นการประมาณราคาค่าก่อสร้างตามแบบ ( DRAWING ) โดยนำเอาส่วนที่เราแบ่งย่อยเป็น ELEMENT มาประมาณราคาโดยคิดทั้งราคาตัววัสดุและค่าแรง ผลที่จะได้คือ ราคารวมของ ส่วนประกอบ ( ELEMENT ) นั้น เช่น ส่วนประกอบส่วน โครงสร้าง (STRUCTURE) ก็ได้จากการรวมการประมาณราคาของงานคอนกรีต ไม้แบบ เหล็กเสริมของ คาน และ เสา เป็นต้น

1.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลทั้ง 4 คอนโดมิเนียมที่คำนวณเป็นราคาต่อตารางเมตรในแต่ละองค์ประกอบและราคาต่อตารางเมตรของทั้งคอนโดมิเนียม มาทำการเปรียบเทียบความแตกต่างและนำมาเฉลี่ยทำเป็นราคาค่าก่อสร้างคอนโดมิเนียมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

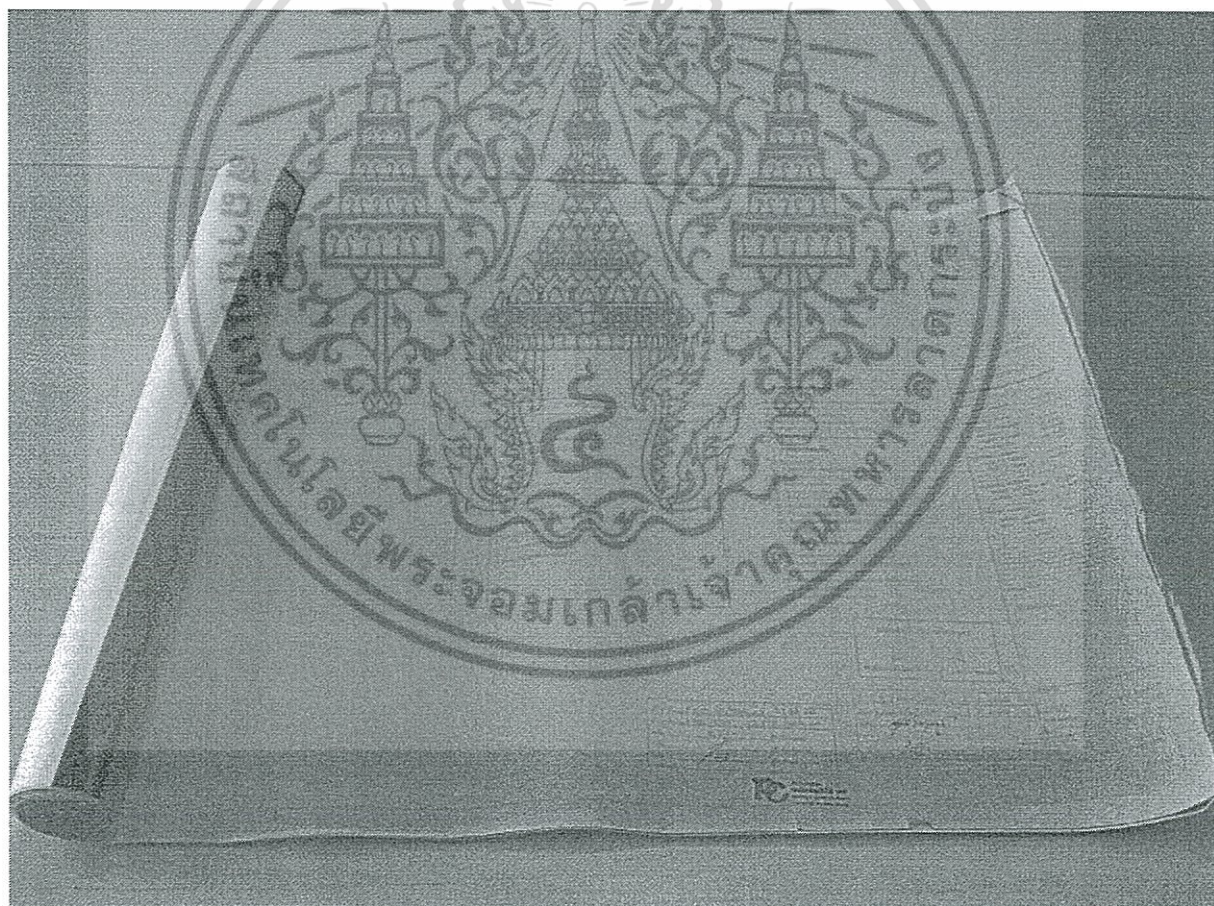
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เจ้าของคอนโดมิเนียมจะมีข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นมาตรฐานสำหรับการกำหนดงบประมาณ ซึ่งจะได้ราคาค่าก่อสร้างที่ใกล้เคียงความเป็นจริงทำให้เป็นส่วนประกอบในการตัดสินใจทั้งที่มีแบบก่อสร้างสมบูรณ์ก็ดีหรือแบบก่อสร้างยังไม่ครบก็ดีหรือรู้เพียงแต่พื้นที่ตารางเมตรก็ดี และทำให้ทราบในรายละเอียดขององค์ประกอบส่วนต่างๆที่ได้ถูกจัดหมวดหมู่ให้สามารถเข้าใจได้ง่ายและชัดเจน

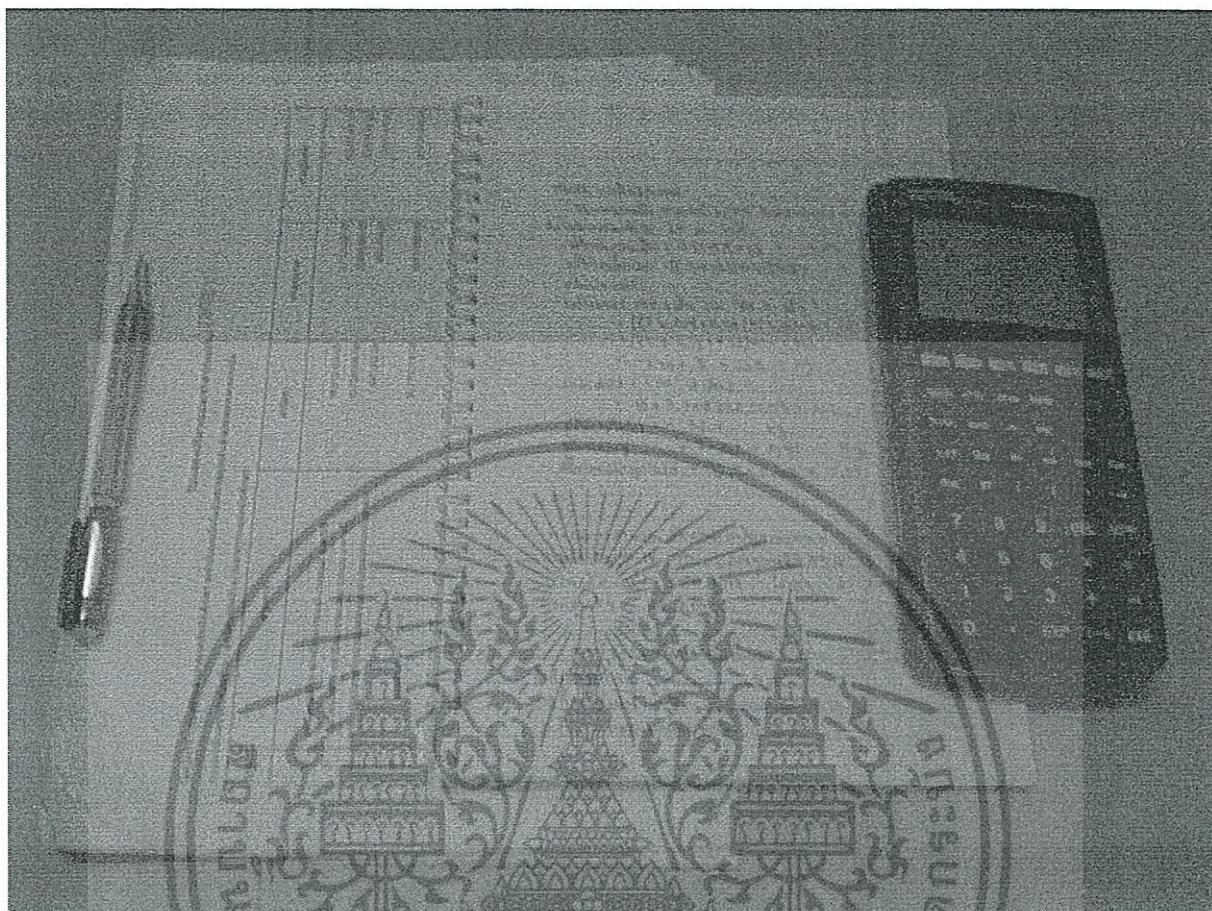
## 1.6 รูปแสดงข้อมูลและเอกสารในการดำเนินโครงการ

รูปแสดงแบบก่อสร้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแสดงบัญชีวัสดุก่อสร้าง(BOQ)และเอกสารรายการคำนวณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### กรอบแนวคิดและทฤษฎี

#### 2.1 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

คุณเจษฎา สารสินพิทักษ์ได้ทำการศึกษาแนวทางการประมาณเนื้องานก่อสร้างอาคารด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม การประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการบริหารงานก่อสร้าง งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ที่จะศึกษาความสัมพันธ์เชิงสัดส่วนของปริมาณเนื้องานที่เป็นองค์ประกอบในการก่อสร้างอาคาร เพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการประมาณราคางานก่อสร้างเบื้องต้นให้มีความแม่นยำสูงขึ้นโดยของเขตการวิจัยนี้ทำการศึกษเฉพาะอาคารประเภทพักอาศัยเท่านั้น ขั้นตอนการวิจัยที่สำคัญประกอบด้วย การศึกษาวิธีการแบ่งประเภทอาคารพักอาศัยความสัมพันธ์เชิงสัดส่วนของปริมาณเนื้องานก่อสร้าง และความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมในการประมาณเนื้องานก่อสร้างโดยใช้ข้อมูลอาคารพักอาศัยในการวิเคราะห์จำนวน 54 โครงการ ผลการวิเคราะห์สัดส่วนความสัมพันธ์ของเนื้องานแสดงให้เห็นว่าเมื่อแยกประเภทข้อมูลอาคารออกเป็นกลุ่มโดยพิจารณาจากพารามิเตอร์ของอาคารที่มีความคล้ายคลึงกัน ได้แก่ระบบโครงสร้างหรืองานตกแต่งฝ้าเพดาน สัดส่วนความสัมพันธ์ของเนื้องานส่วนใหญ่จะมีความแปรปรวนต่ำลง เช่น สัดส่วนไม้แบบต่อคอนกรีต สัดส่วนคอนกรีตต่อพื้นที่หรือสัดส่วนงานทาสีต่องานผนัง เป็นต้น โดยสัดส่วนเหล่านี้มีความคลาดเคลื่อนต่ำกว่า 20% และผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าอาคารแต่ละกลุ่มจะมีค่าสัดส่วนอยู่ในช่วงที่แตกต่างกัน ยกเว้นสัดส่วนเนื้องานในหมวดงานระบบวิศวกรรมซึ่งส่วนใหญ่จะยังมีความแปรปรวนสูงอยู่ในการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

คุณปรารภ ผดุงไทยได้ทำแบบจำลองการประมาณราคาอาคารสำหรับการตั้งงบประมาณ (Building Estimating Model for Setting up the Budget) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบจำลองการประมาณราคาโครงการ ก่อสร้างอาคาร สำหรับการตั้งงบประมาณ ข้อมูลราคาก่อสร้างจากช่วงประมวลของโครงการ จำนวน 51 อาคาร แยกตามประเภท คือ โรงงาน หอพัก โรงแรม สำนักงาน อาคารเรียน ที่พัก อาศัย ได้ถูกนำมาใช้สร้างแบบจำลอง โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบฟังก์ชันเชิงซ้อน โดยเลือกตัวแปรอิสระตามแนวทางการออกแบบในงานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลงานสถาปัตยกรรม เพื่อหาระดับราคาซึ่งกำหนดไว้เป็นราคาต่ำและ ราคาสูง และทำการกำหนดลักษณะองค์ประกอบราคาของแต่ละประเภทงานตามระดับราคา ดังกล่าว การวิเคราะห์แบบจำลองพบว่า ต้องจำแนกฟังก์ชันในการวิเคราะห์ออกเป็น 19 ฟังก์ชัน แยกตาม 6 หมวดงานคือ งานเตรียมงานสถาปัตยกรรม โครงสร้าง สุขาภิบาล ไฟฟ้า และปรับอากาศ เมื่อเปรียบเทียบการประมาณราคาของโครงการใหม่ โดยใช้แบบจำลองที่หาได้กับวิธีประมาณ ราคาที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันอย่างแพร่หลาย เช่นวิธีการประมาณราคาโดยพื้นที่ พบว่าการประมาณต้นทุน โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้น มีความใกล้เคียงราคาประมูลกว่าราคาที่ประมาณโดยใช้วิธีพื้นที่

คุณจรัส โล่ห์สถาพรพิพิธได้ทำการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับการกำหนดราคาในงานก่อสร้างอาคาร(Development of a Computer Program for Building Construction Pricing) บทคัดย่อ(ไทย) การกำหนดราคาและการแข่งขันด้านราคาในงานก่อสร้างเป็นปัญหาสำคัญในลำดับต้นๆ ที่ผู้บริหารต้องเผชิญ หลายองค์กรไม่สามารถกำหนดราคาได้อย่างมีประสิทธิภาพและ มักเกิดความผิดพลาดขึ้นเสมอ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาและข้อโต้แย้งต่างๆ ขึ้น การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้จะจึงเป็นการศึกษาและทำความเข้าใจในกระบวนการ ของการกำหนดราคา รวมทั้งโครงสร้างและองค์ประกอบของต้นทุนในงานก่อสร้างเพื่อนำ มาจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ConsPrice โดยศึกษาถึงทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และทำการออกแบบโปรแกรมประยุกต์นี้ ConsPrice สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการ กำหนดราคาในงานก่อสร้างอาคาร เช่น การจัดทำราคากลาง การจัดทำราคาเพื่อประมูล โครงการ การจัดทำวิศวกรรมคุณค่า เป็นต้น นอกจากนี้ข้อมูลรายละเอียดของต้นทุนที่ได้ ยังสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการในเฟสอื่นๆ ของโครงการได้อีก เช่น ผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการสามารถนำข้อมูลราคากลางมาเปรียบเทียบกับราคาของผู้รับจ้าง หรือ ผู้รับเหมาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและต่อรองราคาผู้ออกแบบสามารถออกแบบโครงการ ให้ได้ค่าก่อสร้างใกล้เคียงกับงบประมาณที่เจ้าของกำหนดไว้ และผู้รับเหมาที่ได้รับ คัดเลือกสามารถนำไปบริหารโครงการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์หลักของโครงการก่อสร้าง เป็นต้น

คุณสมชาติ มั่นประเสริฐได้ทำการศึกษานวทางการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารโดยการประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้าง การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างอาคาร จากข้อมูลปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างของโครงการที่ผ่านมา โดยมุ่งเน้นการใช้แบบจำลองในการประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้างของอาคารประเภทต่างๆ เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการประมาณราคางานก่อสร้าง นอกจากการถอดแบบซึ่งต้องอาศัยผู้ที่มีทักษะเฉพาะด้านสิ้นเปลืองระยะเวลาและใช้ง่ายมากพอสมควร การวิจัยใช้ข้อมูลงานก่อสร้างอาคารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ.2525-2541จำนวน 76 โครงการ สำหรับพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างอาคาร และข้อมูลงานก่อสร้างอาคารจำนวน 10 โครงการ สำหรับทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองดังกล่าว การดำเนินการวิจัยได้แบ่งประเภทของอาคารตามการใช้สอยและลักษณะของอาคารเป็น 6 ประเภท คือ อพาร์ทเมนท์ อาคารจอดรถ บ้านพักอาศัย อาคารสูงสำหรับสำนักงาน อาคารสูงสำหรับพักอาศัยและอาคารสำนักงานทั่วไป การพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง ได้พัฒนาใน3 วิธีการคือ วิธีการค่าเฉลี่ย (Average Quantity per Construction Area)วิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) และวิธีการสัดส่วนของส่วนประกอบ (Component Ratio) แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างโดยวิธีค่าเฉลี่ยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ยของปริมาณเนื้องานต่อพื้นที่อาคารในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างแบบจำลองโดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยใช้ความสัมพันธ์ของปริมาณเนื้องานกับตัวแปร

คุณวิชัย ถูกษ์ภูริทัตได้ทำการประมาณราคาก่อสร้างในรูปสมการการประมาณราคามี 2 ลักษณะ ลักษณะแรกเป็นการประมาณราคาแบบคร่าวๆ ใช้สำหรับการตั้งงบประมาณ (budgeting) การศึกษาความเป็นไปได้ (feasibility study) และการเลือกแบบ (alternate design) ผู้ทำหน้าที่ประมาณราคาจะต้องมีข้อมูลในอดีต และมีประสบการณ์มาก ใช้เวลาน้อยและไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย โดยทั่วไปงานประมาณราคาก่อสร้างจะทำต่อเนื่องกับงานออกแบบ งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาข้อมูลในอดีตและสร้างความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ในรูปของสมการหรือสูตร ในการคำนวณหาค่าก่อสร้างแบบคร่าวๆ

คุณชัยวัฒน์ ทีปะนาวินได้ทำการคิดราคาก่อสร้างโดยแยกเป็นกลุ่มของงานโดยหลักการคิดราคาค่าก่อสร้างแบบแยกส่วน คือ การแยกส่วนของงานเพื่อนำมาคิดราคา โดยจะแยกเป็นกลุ่มของงานหรือลักษณะงาน เช่น งานปรับปรุงที่ดิน งานเสาเข็ม งานสวนได้ดินและงานป้องกันดินพัง (soil protection) งานโครงสร้างทั่วไป (รวมเนื้องานทุกชั้น) งานส่วนโครงสร้างหลังคา งานวัสดุผนังหลังคา ฯลฯ

คุณวิบูลย์ สุรสาครได้ทำการประมาณราคาค่าก่อสร้างอาคารด้วยวิธีมอนติคาร์โล โดยการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบจำลองการประมาณราคาค่าก่อสร้างอาคาร โดยวิธีมอนติคาร์โล ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลราคาค่าก่อสร้างอาคารในเขตกรุงเทพมหานคร แยกตามประเภทอาคารคือ อาคารสำนัก งาน และคอนโดมิเนียม การประมาณต้นทุนอาคารนี้จะประเมินหาค่าความน่าจะเป็นของค่าใช้จ่ายโครงการก่อสร้างด้วยวิธีการมอนติคาร์โล ค่าใช้จ่ายของรายการต่าง ๆ จะถูกประมาณราคาต่อหน่วยพื้นที่ โดยทำการหาค่าการกระจายทางสถิติ และรวบรวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ ในการสร้างแบบจำลองนี้จะทำการวิเคราะห์อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 20-30 ชั้น

## 2.2 แนวความคิด

จากข้อมูลที่เราได้ศึกษาจากโครงการของท่านที่ใช้วิธีคิดในการประมาณราคาในรูปแบบต่างๆ บางท่านใช้โปรแกรมในการคำนวณซึ่งอาจทำให้ยุ่งยากสำหรับผู้ไม่มีความรู้ด้านนี้ บางท่านคำนวณแบบคร่าวๆก็ทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่ชัดเจน บางท่านจัดมาแยกเป็นส่วนๆแต่ไม่มากพอ เราจึงมาสรุปเป็นกรอบแนวคิดของเราคือ โครงการนี้จะแบ่งองค์ประกอบงานเป็นส่วนๆ (ELEMENTAL COST PLANNING) และแปลงราคาแต่ละองค์ประกอบให้เป็นราคาต่อตารางเมตร ทำให้เห็นข้อมูลอย่างชัดเจน ช่วยให้ผู้ที่ต้องการจะลงทุนทราบราคาคร่าวๆเพียงแค่อ่านตารางเมตรของพื้นที่ใช้สอย

เนื่องจากธุรกิจการเปิดคอนโดมิเนียมเป็นที่นิยมอย่างมากเนื่องจากการลงทุนที่มีผลกำไรแน่นอน งานวิจัยเราจึงได้นำข้อมูลจากคอนโดมิเนียมต่างกัน 4 แบบมาศึกษาและเฉลี่ยข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 หลักการและทฤษฎีที่ใช้

ราคาต่อตารางเมตร ( $COST/M^2$ ) ของส่วนประกอบที่ได้จากการประมาณการอย่างละเอียดของคอนโดมิเนียมที่ได้ทำการก่อสร้างไปแล้วสามารถจะสรุปเป็นราคามาตรฐานใช้ในการกำหนดงบประมาณค่าก่อสร้างได้และทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการดำเนินโครงการ คือ ทฤษฎีการประมาณราคา ดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

### 2.3.1 ทฤษฎีการประมาณราคา

คำว่า ประมาณ มีความหมายได้ความชัดเจนในตัวเองอยู่แล้ว คือหมายความว่าไม่ตายตัวหรือไม่แน่นอนเป็นแต่ใกล้เคียงหรือเกือบเท่า เท่านั้นฉะนั้นคำว่า การประมาณราคาก่อสร้าง จึงหมายถึง การคำนวณหาปริมาณและราคาของวัสดุก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่นที่ควรจะมีสำหรับงานก่อสร้างหนึ่งโดยอาศัยหลักวิชาการและข้อเท็จจริงของท้องตลาดร่วมกับวิชาสถิติ ราคาค่าก่อสร้างที่ประมาณได้จึงไม่ใช่ราคาที่แท้จริงหรือตรงกับราคาก่อสร้างจริงแต่ก็อาจใกล้เคียงกับราคาค่าก่อสร้างจริง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา ผู้ประมาณราคาที่มีประสบการณ์จะประมาณราคาได้ใกล้เคียงมาก อาจผิดความจริงไปเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ของราคาจริงเท่านั้น

### 2.3.2 ความสำคัญและประโยชน์ของการประมาณราคา

การประมาณราคาก่อสร้างมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการก่อสร้างนับตั้งแต่ เจ้าของงาน สถาปนิกและวิศวกร ตลอดจนผู้รับเหมาก่อสร้าง ( ผู้รับเหมาหลัก หรือผู้รับเหมาย่อย ) ทั้งในด้านการกำหนดวงเงินค่าก่อสร้าง ในด้านการเสนอราคาค่าก่อสร้างในด้านการกำหนดเงินงวดค่าก่อสร้าง และในด้านการเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพิ่ม ลด งานในขณะที่ก่อสร้างหากประมาณราคาผิดพลาดก็อาจทำให้โครงการก่อสร้างนั้นล้มเหลว

เจ้าของงานซึ่งอาจเป็นบุคคล นิติบุคคล หรือกลุ่มผู้ลงทุนร่วมกัน หากทราบราคาค่าก่อสร้างโดยประมาณก่อนที่จะให้สถาปนิกหรือวิศวกรออกแบบก่อสร้างนั้น หรือภายหลังงานออกแบบแล้วเสร็จเจ้าของบคอนโดมิเนียมก็จะช่วยในการตัดสินใจเลือกผู้รับเหมาและต่อรองราคา เพื่อทำสัญญาและแบ่งงวดเงินค่าก่อสร้างต่อไป สำหรับสถาปนิกและวิศวกรซึ่งเป็นคณะผู้ออกแบบก่อสร้างจะได้อาศัยในการศึกษาหาความเหมาะสมของโครงการหรือกำหนดเนื้อที่อย่างคร่าวๆ เพื่อทำการออกแบบก่อสร้างภายหลังจากที่ได้ทราบงบประมาณจากเจ้าของงานแล้ว หรือใช้ในการเสนอราคากลางแก่เจ้าของงานเพื่อตัดสินใจดังกล่าวข้างต้น

การประมาณราคาก่อสร้างนับเป็นชิ้นงานแรกของผู้รับเหมาก่อสร้างที่จะต้องทำเพื่อเสนอราคาแก่เจ้าของงาน ผู้รับเหมาก่อสร้างมีความจำเป็นอย่างที่สุดเพื่อที่จะต้องรู้วิธีการประมาณราคาเป็นอย่างดี เพราะถ้าเสนอราคาค่าก่อสร้างสูงมากเกินไปก็จะมีโอกาสประมูลเอางานก่อสร้างนั้นมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ และในทางกลับกันหากเสนอราคาค่าก่อสร้างต่ำมากเกินไปก็จะทำให้ได้รับความเสียหายถึงกับขาดทุน

### 2.3.3 ลักษณะการประมาณราคา

การประมาณราคาอาจจำแนกตามลักษณะการใช้งานตามขั้นตอนต่าง ๆ ของการวางแผนการก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ ตัดสินใจทำโครงการ ออกแบบก่อสร้าง เปิดประกวดราคา ดำเนินการก่อสร้าง จนกระทั่งการก่อสร้างแล้วเสร็จได้ดังนี้

2.3.3.1 การประมาณราคาเบื้องต้น แบบนี้เป็นการประมาณราคาอย่างหยาบใช้ในกรณีที่ต้องการทราบราคาของสิ่งก่อสร้างอย่างคร่าว ๆ ในขั้นแรกของการวางแผนการก่อสร้างเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ เพื่อกำหนดวงเงินหรืองบประมาณในการก่อสร้าง หรือในทางกลับกันผู้ออกแบบจะใช้ในการกำหนดรูปแบบและลักษณะของโครงการ ให้พอเพียงกับงบประมาณที่มีอยู่ แม้กระทั่งใช้ในการตรวจสอบการประมาณราคาอย่างละเอียดก็ได้ อย่างไรก็ตามการประมาณการแบบนี้มีขอบเขตของความผิดพลาดและคลาดเคลื่อนสูงมาแม้จะเป็นวิธีการที่กระทำได้รวดเร็ว

2.3.3.2 การประมาณราคาโดยผู้รับเหมาก่อสร้าง แบบนี้เป็นการประมาณราคาอย่างละเอียดใช้ในกรณีที่ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องการคำนวณต้นทุนของการก่อสร้างจากแบบก่อสร้าง และรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างที่ตนเองมีความประสงค์จะร่วมประมูล หรือเสนอราคาแก่เจ้าของงานผู้รับเหมาก่อสร้างจำเป็นต้องคิดต้นทุนอย่างละเอียด รอบคอบและบวกด้วยกำไรที่ต้องการลงในเอกสาร บัญชีรายการค่าก่อสร้าง ก่อนยื่นเสนอราคาประกวด

2.3.3.3 การประมาณราคาโดยเจ้าของงาน แบบนี้มีขอบเขตกว้างกว่าการประมาณราคาโดยผู้รับเหมาก่อสร้าง เพราะต้องประมาณราคาของโครงการก่อสร้างทั้งหมดทุกรายการตั้งแต่ ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าบริการวิชาชีพของผู้ออกแบบ ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าภาษี ค่าประกันภัย ค่าบริการวิชาชีพทางกฎหมาย เป็นต้น

2.3.3.4 การประมาณราคาโดยผู้ประมาณราคา แบบนี้เป็นการประมาณราคาอย่างละเอียดโดยผู้ประมาณการระดับมืออาชีพ เพื่อคาดคะเนราคาที่ควรจะเป็นของโครงการนั้น ผู้ประมาณราคาอาจทำงานให้กับผู้รับเหมาก่อสร้าง หรือทำงานให้กับเจ้าของโครงการ หากทำงานให้กับเจ้าของโครงการราคาที่ประมาณได้ถือเป็นราคากลางสำหรับเจ้าของโครงการที่จะใช้ในการตัดสินใจเลือกผู้รับเหมาและต่อรองราคาในขณะประกวดราคา

### 2.3.4 ความแม่นยำของการประมาณราคา

เนื่องจากความคลาดที่เกิดขึ้น ดังนั้นในการนำค่าประมาณการของแต่ละแบบไปใช้จึงจำเป็นต้องมีการสำรองราคา ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เผื่อไว้สำหรับการประมาณการ แต่ละแบบ อย่างไรก็ตาม การประมาณราคาแบบเดียวกันหากมีสถิติและข้อมูลในอดีตเป็นแนวทางการเผื่อก็จะได้น้อยลงกว่าในกรณีที่ไม่มีสถิติและข้อมูลในอดีตอยู่เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5 การประมาณราคาเบื้องต้น

เป็นการประมาณราคาอย่างหยาบใช้เมื่อต้องการความรวดเร็ว และไม่ต้องการความแม่นยำมากนัก การประมาณราคาเบื้องต้นสามารถให้ผลที่ถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงภายในขอบเขต 20-30 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการประมาณที่เหมาะสม สถิติและข้อมูลในอดีต ตลอดจนประสบการณ์และความชำนาญของผู้ประมาณการ แต่เมื่อนำเอาวิธีการกำหนดมูลค่าของส่วนประกอบของหอพักอาศัยเข้ามาใช้ในขั้นตอนนี้จะทำให้ การประมาณราคาหรือการกำหนดงบประมาณเบื้องต้นมีความแม่นยำและใกล้เคียงความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีการแบ่งส่วนประกอบที่ละเอียดและชัดเจน ในขั้นตอนการออกแบบ เมื่อเจ้าของหอพักอาศัยตัดสินใจสร้างหอพักอาศัย คณะผู้ออกแบบจะทำการประมาณเบื้องต้นโดยอาศัยสถิติและข้อมูลในอดีตเกี่ยวกับราคาค่าก่อสร้างเพื่อเลือกรูปแบบและขนาดของบ้านให้ราคาค่าก่อสร้างอยู่ในงบประมาณที่กำหนด

### 2.3.6 ส่วนประกอบที่ใช้ในการดำเนินโครงการ มีเอกสารที่ต้องใช้ดังนี้

#### 2.3.6.1 แบบก่อสร้าง (DRAWING)

แบบก่อสร้างเป็นแบบที่จะใช้เพื่อทำการก่อสร้าง ตามที่สถาปนิกและวิศวกรได้กำหนดขึ้นโดยอาศัยหลักวิชาและกฎระเบียบข้อบังคับท้องถิ่นที่ก่อสร้าง โดยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของหอพักอาศัย แบบก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง มีรูปแบบเรียงลำดับตามความสำคัญของงานก่อสร้างและมีแบบขยายเพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดส่วนประกอบของหอพักอาศัย และวัสดุต่าง ๆ เพื่อให้ทำการก่อสร้างดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ แบบก่อสร้างจะประกอบไปด้วย รูปแผนผัง (PLAN) แบบรูปด้านทุกด้าน แปลนพื้นชั้นต่าง ๆ แบบรูปตัดของส่วนสำคัญและแบบขยายรายละเอียดต่าง ๆ ทั้งในแบบด้านงานสถาปัตยกรรม แบบด้านงานวิศวกรรมโครงสร้าง แบบด้านงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือแบบด้านงานวิศวกรรมเครื่องกล

แบบก่อสร้างที่แสดงรายละเอียดไว้มากเพียงใด ย่อมทำให้การประมาณราคาใกล้เคียงและถูกต้องมากขึ้น

#### 2.3.6.2 รายละเอียดประกอบการก่อสร้าง (SPECIFICATION)

รายละเอียดประกอบการก่อสร้างหรือรายการก่อสร้างคือข้อเขียนที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมจากที่ได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง โดยให้ข้อกำหนดทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมเกี่ยวกับขนาด และคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้างการเตรียมงานและหลักการดำเนินงานก่อสร้างสำหรับงานนั้น ๆ เพื่อชี้แจงถึงความต้องการของเจ้าของและมาตรฐานของงานที่ต้องการ ซึ่งผู้รับจ้างจะถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาที่ต้องปฏิบัติและดำเนินการ ผู้ประมาณการจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในรายละเอียดประกอบการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการก่อสร้างมี 2 แบบคือ

- รายการละเอียด เขียนไว้โดยละเอียดและสมบูรณ์ทุกขั้นตอนของงานแบ่งเป็นรายการฝ่ายสถาปัตยกรรม และฝ่ายวิศวกรรม
- รายการย่อ เขียนไว้สั้น ๆ โดยย่อ แจกคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง เช่น การใช้คอนกรีต ก็บอกเพียงส่วนผสมคอนกรีตโดยปริมาตร

### 2.3.6.3 บัญชีวัสดุก่อสร้าง (BILL OF QUANTITIES)

เป็นเอกสารแสดงการหาปริมาณงานและวัสดุที่จะต้องใช้รวมทั้งที่ต้องเผื่อจากการเสียหายตามลำดับรายการของงานก่อสร้างโดยเริ่มตั้งแต่องานฐานรากเรื่อยไปจนครบถ้วนอันเกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง งานระบบไฟฟ้า งานระบบสุขาภิบาล งานระบบปรับอากาศ ฯลฯ หัวเรื่องของบัญชีวัสดุก่อสร้างมักประกอบด้วยชื่อห้างร้านหรือบริษัท ประกอบด้วยช่องลำดับที่ตามลำดับของรายการงานก่อสร้าง ช่องรายการแสดงส่วนประกอบของงานก่อสร้างนั้น ช่องจำนวนวัสดุ ช่องหน่วยของวัสดุ ช่องราคาของวัสดุต่อหน่วย ช่องจำนวนเงิน

วัตถุประสงค์ของการทำ บัญชีวัสดุก่อสร้าง เพื่อที่จะใช้เป็นเอกสารประกอบในการคำนวณราคาก่อสร้างหรือเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาการก่อสร้าง และเป็นแนวทางในการตรวจจำนวนวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การแบ่งแยกส่วนของคอนโดมิเนียมออกเป็นหมวดหมู่(Condominium Element)

หมวดหมู่ของคอนโดมิเนียมคือการแยกงานหรือฟังก์ชันที่มีลักษณะใกล้เคียงกันไว้ในหมวดหมู่เดียวกัน ซึ่งในการทำโครงการวิจัยนี้ได้ใช้แนวทางของระบบ CI/SFB (Construction Indexing Manual / Samarebetskommitté for Byggnadsfagor) ใช้ปฏิบัติอยู่ทั่วไปในภาคพื้นยุโรป เป็นการแบ่งแยกงานก่อสร้างเพื่อกำหนดหมวดหมู่งานที่แยกส่วน (Element) ในการทำวิเคราะห์ประมาณราคาค่าก่อสร้างงานคอนโดมิเนียม

#### 3.1 วิธีการแบ่งงานเป็นหมวดหมู่

และในโครงการได้กำหนดหมวดหมู่ของคอนโดมิเนียมแนวทางดังกล่าวได้ตามลำดับดังนี้

1. งานฐานราก (Sub-Structure)
2. งานโครงสร้าง (Structure)
3. งานพื้นและวัสดุตกแต่ง (Floors)
4. งานฝ้าเพดานและวัสดุตกแต่ง (Ceiling Finishes)
5. งานผนังและวัสดุตกแต่ง (Wall)
6. งานบันไดและตกแต่ง (Staircase)
7. งานประตู (Doors)
8. งานหน้าต่าง (Windows)
9. ราวกันตกและอลูมิเนียม (Rail and Aluminium)
10. งานสุขภัณฑ์ (Sanitary Fixtures)
11. งานเบ็ดเตล็ด (Odds and ends)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแยกงานก่อสร้างออกเป็นหมวดหมู่ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น จะเป็นประโยชน์ต่อการทำการวิเคราะห์ราคาค่าก่อสร้างคอนกรีตเสริมและ เพื่อนำข้อมูลไว้ใช้ในการกำหนดราคาคอนกรีตเสริมในลักษณะที่ใกล้เคียงกันต่อไปและในแต่ละหมวดหมู่ มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

### 3.1.1 งานฐานราก

#### 3.1.1.1 งานขุดและถมกลับดิน

- การถมดิน
- การขุดดิน

#### 3.1.1.2 งานเข็ม

- ตอกหัวเข็ม
- ตัดหัวเข็ม

#### 3.1.1.3 งานวัสดุรองพื้น

- คอนกรีตหยาบ (Lean Concrete)
- ทรายถม

#### 3.1.1.4 งานฐานรากและตอม่อ

### 3.1.2 งานโครงสร้าง (Structure) ประกอบด้วย

- งานคอนกรีต
- งานไม้แบบ
- งานเหล็ก
- ตะปู
- ลวดผูกเหล็ก

#### 3.1.2.1 งานเสาและคาน

- งานคอนกรีต
- งานไม้แบบ
- งานเหล็ก
- ตะปู
- ลวดผูกเหล็ก
- ค้ำยัน
- งานก่ออิฐ ฉาบปูน ทาสี

#### 3.1.2.2 งานพื้น ( พื้นสำเร็จรูป & พื้นคลส.)

- แผ่นพื้นสำเร็จรูป
- งานคอนกรีตเสริมเหล็ก
- งานไม้แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตะปู
- ลวดผูกเหล็ก
- ทราายปรับระดับ

### 3.1.3 งานตกแต่งพื้น (Floor Finishes)

- พื้นผิวขัดมัน
- กระเบื้องแกรนิต
- กระเบื้องเซรามิค
- กระเบื้องโมเสก
- กระเบื้องลายไม้
- Compress marble
- Timber floor
- ระบบกันซึมขัดมัน
- การดูแลรักษาปูนขัดมัน
- ปัญหาของปูนขัดมัน

### 3.1.4 งานผนังและวัสดุตกแต่ง

- ฉาบปูนเรียบ
- กรูกระเบื้องแกรนิต
- ผนังกระจกลามิเนตใส
- งานผนังก่ออิฐฉาบปูน
- งานผนังคอนกรีตมวลเบา
- ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ
- ผนังยิปซัมฉาบเรียบ
- งานบัวพื้นไม้เนื้อแข็ง
- งานผนังตกแต่ง Compress marble
- งานผนังตกแต่ง Glass Mosaic

### 3.1.5 งานฝ้าเพดานและวัสดุตกแต่ง

- ท้องพื้นแต่งผิวเรียบ
- ยิปซั่มบอร์ด
- ไม้เทียม(ไม้ระแนงคอยูด)
- ฝ้าเพดานโครงเคล้าโลหะชุบสังกะสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.6 งานบันได

- งานผิวบันได
- พื้นห้องบันได
- ราวบันได

### 3.1.7 งานประตู

- บานประตู
- วงกบ
- คิ้วปิดขอบวงกบ
- ช่องลม
- มือจับประตู(ลูกบิดมั่ง)

### 3.1.8 งานหน้าต่าง

- หน้าต่างไวนิล
- ราวกันตก อลูมิเนียม Cladding
- กระจก HEAT STRENGTHEND
- Aluminium Sun Louver
- เกล็ดระบายอากาศ ALUMINIUM

### 3.1.9 ราวกันตก

- ราวกันตกนอกชาน
- ราวไม้บนโครง
- ราวกันตกห้องนอน
- ราวบันไดเหล็กตัด
- ราวกลมเดี่ยว
- ราวเส้นเดี่ยว
- ราวกันตกเส้นบาง ๆ
- ราวโซ่
- ราวทึบ
- ราวกันตกเหล็ก

### 3.1.10 งานสุขภัณฑ์

- อ่างล้างมือชนิดฝักบนเคาน์เตอร์
- SHOWER
- โถปัสสาวะชาย
- โถปัสสาวะนั่งราบชนิด FLUSH VALVE
- สายอ่อนชำระพร้อมขอแขวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระดาษทิชชู
- ขอบแขวนผ้าคู่
- SOAP HOLDER-THREE CHAMBER SHAMPOO, SOAP DISPENSER
- TOWEL BAR
- อ่างล้างหน้าชนิดฝังได้
- FAUCET
- ที่ใส่สบู่
- อ่างเอกเนกประสงค์
- กระจกเงา

### 3.1.11 งานเบ็ดเตล็ด

- Wheel stop
- Colmn guard
- ฝาตะแกรงเหล็กระบายน้ำ
- สำหรับ Preliminary เป็นคำดำเนินการและเตรียมการ
- สำหรับ Contingency เป็นคำตลาดเคลื่อนเนื่องจากการประมาณราคาผิดพลาด
- สำหรับ ภาษี เป็นเงินที่เจ้าของโครงการดังกล่าวต้องจ่ายให้รัฐ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 รายละเอียดของงานในแต่ละหมวดหมู่

### 3.2.1 งาน ฐานราก

#### 3.2.1.1 งานขุดและถมกลับดิน

- ปรับพื้นที่ดิน(ขุดดิน-ถมดิน ภายในบริเวณที่ก่อสร้าง) การปรับหน้าดินให้มีความสูงเสมอพร้อมก่อนลงมือปลูกสร้างอาคารบ้านเรือน เราอาจมีการปรับพื้นที่ดินภายใน บริเวณที่มีการก่อสร้างให้มีการขุดและถมดินควบคู่กันไป เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายได้อีก อาทิ ดินที่จะได้จากการขุดบนเนิน ,ดินที่ได้จากการขุดเพื่อสร้างชั้นใต้ดิน,สร้างสระว่ายน้ำ หรือขุดดินเพื่อสร้างบ่อเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งดินที่ได้เราก็นำมาถมในพื้นที่ที่จะก่อสร้างตัวอาคารได้

- การถมดิน ในการสร้างบ้าน ก็เพื่อปรับความสูงของดินในพื้นที่ก่อสร้างให้สูงขึ้น ซึ่งควรจะสูงกว่าระดับถนนตั้งแต่ห้าสิบเซนติเมตรขึ้นไป โดยอาจพิจารณาถึง ความสูงของระดับถนน ,ระดับการท่วมถึงของน้ำ รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ เพื่อความสวยงามด้านทัศนียภาพ และเหมาะสมกับสถานที่ที่ทำการก่อสร้าง

- การขุดดิน กรณีขุดต่ำกว่า สองเมตรครึ่งขึ้นไป เราอาจใช้วิธีตอกเข็มไม้ยาวตลอดแนวการขุดเป็นพืดเพื่อกันดินถล่ม หรือขุดดินปรับเป็นแนวเอียง ถ้าเนื้อดินมีความเหนียวพอ ก็ไม่ต้องใช้เข็มไม้ตอก กรณีมีการขุดดินในระดับลึกห้าเมตรขึ้นไป จะต้องใช้แผ่นเหล็กตอกเป็นแนวกันดินถล่ม

#### 3.2.1.2 งานเข็ม

- งานตอกเสาเข็ม

##### 1. การเตรียมการ

1.1 แบบแปลนและผังของโครงการ

1.2 การวางแผนการตอกเสาเข็ม (Piling Sequence) แบบฟอร์มที่ใช้ในการตอกเข็ม (Daily piling record , Pile driving record)

1.3 วิธีการตรวจสอบเข็ม (Pile load test , Static test)

1.4 การทำ Pilot test pile , จำนวน Pilot pile คิดตามสัดส่วนของพื้นที่โครงการ

1.5 เอกสารรายการคำนวณเสาเข็ม , รายการคำนวณ Blow count

##### 2. การดำเนินงานตอกเสาเข็ม (Pilot Pile Test)

2.1 วางผังโครงการโดยใช้พิกัดค่า Coordinate ตามแบบแปลนที่กำหนด โดยอ้างอิงจากหมุด BM เดิม (from existing building )

2.2 ตำแหน่งเข็มอ้างอิงตามค่า Coordinate ของโครงการและแบบแปลน ที่จัดขึ้น โดย Designer (Recheck By Consultant)

2.3 ทำการตอกเข็มตัวอย่าง (Pilot test pile) เพื่อหาขนาด และ ความยาวของเสาเข็ม เพื่อเสนอขออนุมัติ จากเจ้าของโครงการ 2.4 เมื่อ Owner อนุมัติเรื่อง ขนาดความยาวพร้อมรายการคำนวณ Blow count ของเข็มเรียบร้อยแล้วจึงเริ่มดำเนินการตอกเสาเข็ม

### 3. ขั้นตอนการตอกเข็ม

3.1 วางแผนการ Start ตอกเสาเข็มต้นแรกและแนวทางการเดิน ปั่นจั่น (Piling Sequence) โดย Engineer

3.2 เมื่อ Survey ทำการวางหมุดเสร็จแล้วให้ Foreman Recheck ระยะเวลาก่อนว่า ถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนจากแบบแปลนหรือไม่

3.3 ก่อนที่ปั่นจั่นจะยกเสาเข็มขึ้นตอกให้ ทำ off set ตำแหน่งของเข็ม ทั้ง 2 แกน ก่อนยกเสาเข็มขึ้นและ Recheck off set โดย Foreman อีกครั้งเพื่อให้เข็มได้ตำแหน่งที่ต้องการ

3.4 ก่อนทำการ Check ดิ่ง ควรตอกเข็มให้จมลงไปก่อน ประมาณ 30 50 cm. แล้ว Recheck off set อีกครั้งว่าคลาดเคลื่อนหรือไม่ แล้วทำการ Check ดิ่ง โดย Foreman ต้องตรวจสอบด้วยเสมอ ซึ่งการตรวจสอบต้องตรวจสอบทั้ง 2 แกน คือ ด้านหน้าและด้านข้าง โดยค่าการดิ่งไม่ควรเกิน 1 : 500 หรือ 0.1%

3.5 ในการตอกเข็มให้ Foreman ตรวจสอบน้ำหนักของตุ้มตอก และระยะยกของลูกตุ้มให้ได้ตามที่คำนวณไว้

### 4. การ Check Blow Count

4.1 Mark ระยะเวลาที่ปลายของเสาเข็มแต่ละต้นเป็นช่วงๆละ 30 cm. จำนวน 10 ช่วง หรือประมาณ 3 เมตร

4.2 ทำการตอกเสาเข็มจนถึงตำแหน่งที่ Mark ไว้ (3 m.) เริ่มทำการนับจำนวน Blow ในแต่ละช่วง (30 cm.) ทำการบันทึกค่าไว้ของแต่ละช่วงว่าได้ Blow เท่าไหร่ จนกระทั่งถึงช่วงๆหนึ่ง จำนวน Blow จะเพิ่มขึ้นมาก แต่ระยะที่เสาเข็มจมลงน้อยมาก จึงทำการนับ Blow ที่ตอก 10 ครั้งสุดท้าย (Last ten blow) แล้ววัดระยะที่เข็มจมลงในการตอก 10 ครั้งสุดท้าย แล้วบันทึกค่าไว้ (ทำ 2 ครั้ง) (Last ten Blow ต้องไม่เกินจากค่าที่คำนวณไว้)

4.3 Foreman recheck ทิศทางการเยื้องศูนย์ของเข็ม บันทึกการเยื้องศูนย์

- งานตัดหัวเสาเข็ม

คำอธิบายภาพการตัดเสาเข็มตอก



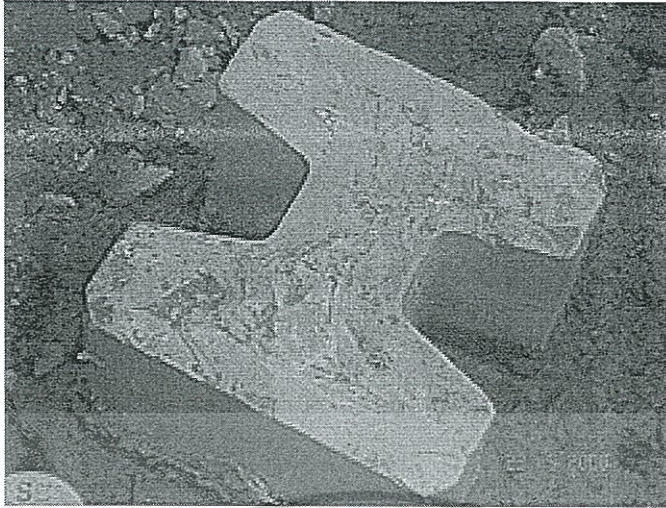
รูปที่ (1) แสดง คนงานกำลังตัดเสาเข็มส่วนที่เกินออก  
เสาเข็มในส่วนที่ยาวเกินความต้องการ ต้องเอาออกก่อนครับ โดยใช้ฆ้อนทุบที่ปักเสา ใช้ที่ตัด  
เหล็ก ตัดลวดเหล็กเสริมคอนกรีตเสา



รูปที่ (2)

หลังจากนั้น จึงใช้ไฟเบอร์ ตัดในตำแหน่งที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ (3)

สภาพหัวเข็มหลังการตัดแล้ว



รูปที่ (4)

หลังจากนั้นจึงทำการเทคอนกรีตหยาบรองพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.3 งานวัสดุรองพื้น

- คอนกรีตหยาบ (Lean Concrete)

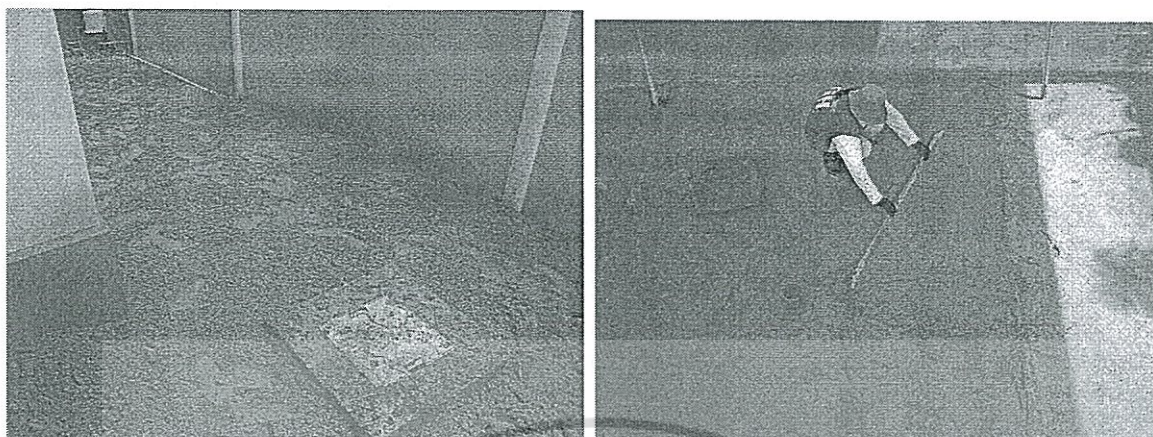


รูปที่ (5)

1. คอนกรีตหยาบคือการปรับระดับใต้ฐานรากให้เรียบเพื่อให้ฐานรากแบบไม่มีเสาเข็ม สามารถกระจายแรงลงสู่ดินได้สม่ำเสมอ
2. lean คือช่วยเพิ่มระยะหุ้มของเหล็กเสริมและทำให้ทำงานผูกเหล็กสะดวกขึ้นครับ
3. lean concret เอาไว้เหมือนปูเสื่อกันสิ่งสกปรกปนกับคอนกรีตตอนที่เท และกันดินจับที่เหล็ก กันลูกปูนยุบลงในดินเมื่อวางเหล็ก
4. ลินรองรับเหล็กและให้เหล็กวางกับดินจะทำให้เหล็กเป็นสนิมและผุและทำให้ไม่แข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทรายถม



รูปที่ (6) แสดง  
ทรายถมปรับพื้นก่อนเทคอนกรีต

#### 3.2.1.4 งานฐานรากและตอม่อ



รูปที่ (7) แสดง ฐานรากแผ่คอนกรีต

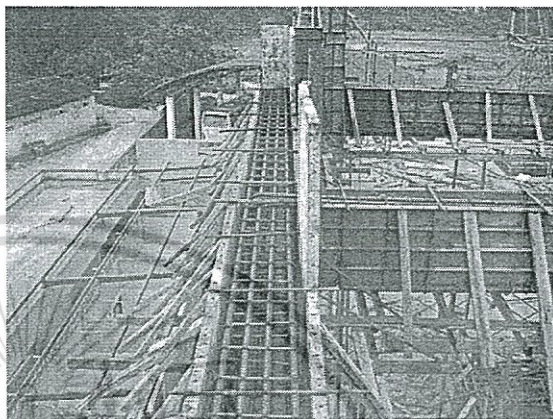
ฐานราก เป็นแผ่นคอนกรีต ที่หล่อทับหัวเสาเข็ม เพื่อรับแรงต่อจากเสาเข็มแล้วรวมไปยังเสาตอม่อ ในบางกรณีที่ดินแข็งอาจไม่จำเป็นต้องตอกเสาเข็ม เราก็จะหล่อตอม่อได้เลย ฐานราก เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดประมาณ 0.80 ถึง 1.20 เมตร สำหรับบ้าน 2 ชั้นทั่วไป มีความหนาไม่ต่ำกว่า 20 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อม่อ เสาส่วนที่ตั้งบนฐานราก ขึ้นมารับคานพื้นชั้นล่าง ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในดิน ทำหน้าที่เหมือนกับเสา ทุกประการ ต่างกันเพียง ตำแหน่งที่ตั้งเท่านั้น

### 3.2.2 งานโครงสร้าง (Structure)

#### 3.2.2.1 งานเสาและคาน

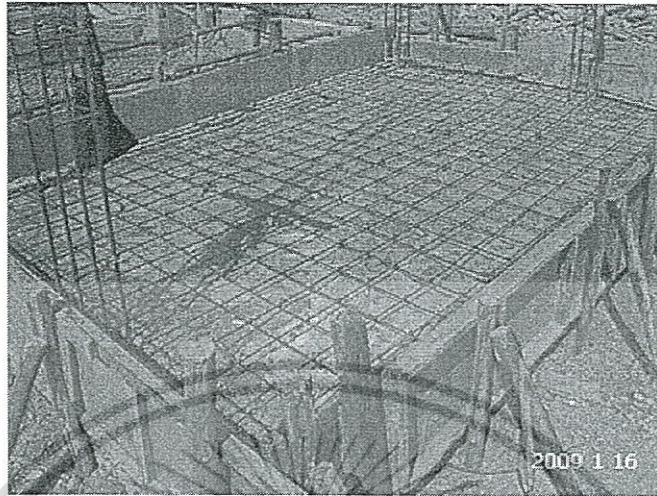


รูปที่ (8) แสดง โครงสร้างของเสาและคาน

โครงสร้างของเสา และคาน ซึ่งจะว่าไปก็เปรียบเสมือนลำต้น และกิ่งก้านหลักของต้นไม้ ที่ทำให้ต้นไม้คงรูป และยืนหยัดอยู่ได้ โครงสร้างของเสา และคานนี้ต้องมีความมั่นคง และแข็งแรง เพราะนอกจากจะต้องรับน้ำหนักของ ของตัวบ้าน ที่เหลืออีกทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นพื้น ผนังหรือหลังคา บ้านหรืออาคารที่มีหลายชั้นโครงสร้างของเสา และคานที่อยู่ชั้นล่างจะต้องใหญ่ และแข็งแรงกว่า โครงสร้างของเสา และคานที่อยู่ ชั้นบนเพราะจะต้องรับน้ำหนักมากกว่า ซึ่งรายละเอียดต่างๆ จะเป็นหน้าที่ของวิศวกรผู้ออกแบบ ที่จะต้องคำนวณ และออกแบบให้เหมาะสม สม ในการคำนวณการรับน้ำหนักต่างๆ วิศวกรจะคำนวณไล่ตั้งแต่ชั้นบนลงมาหาชั้นล่าง เพื่อจะได้ทราบว่า น้ำหนักของบ้านหรืออาคาร แต่ละชั้นเป็นอย่างไร และชั้นที่อยู่ล่างถัดลงไปจะต้องรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นอีกเท่าใด เพราะจะต้องรับน้ำหนัก ของตัวมันเอง รวมทั้งน้ำหนัก ของอาคาร ที่อยู่เหนือขึ้นไปทั้งหมดด้วย โครงสร้างของเสา และคานที่ให้ความมั่นคงแข็งแรง และปลอดภัยนั้น จะต้องเริ่มต้นจาก การออกแบบที่ดี ซึ่ง จะรวมถึง การออกแบบ โครงสร้าง และขนาดของเสา และคาน ชนิดของวัสดุที่ใช้ ขนาดของวัสดุที่ใช้ รวมทั้งการมีขั้นตอน และกรรมวิธีที่ถูกต้อง ในการก่อสร้าง ด้วย โครงสร้างของเสา และคานโดยทั่วไป มีทั้งที่ทำด้วยเหล็ก และคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยโครงสร้าง ที่ทำด้วยเหล็กมักจะใช้ในงาน โครงสร้าง ด้านอุตสาหกรรมหรืออาคารขนาดใหญ่มากกว่า ส่วนอาคารบ้านเรือนทั่วไปนั้นมักจะใช้เสา และคาน ที่ทำด้วยคอนกรีตเสริม เหล็ก กรรมวิธีที่ปฏิบัติกันโดยส่วนใหญ่ก็คือการผูกเหล็กเส้นเป็นโครงเชื่อมต่อกันตั้งแต่โครงสร้างของฐานราก เสา และคานจากนั้น ก็จะทำไม้แบบ และหล่อคอนกรีตเชื่อมต่อ เสา และคานต่างๆให้เป็นโครงสร้างที่ต่อเนื่องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

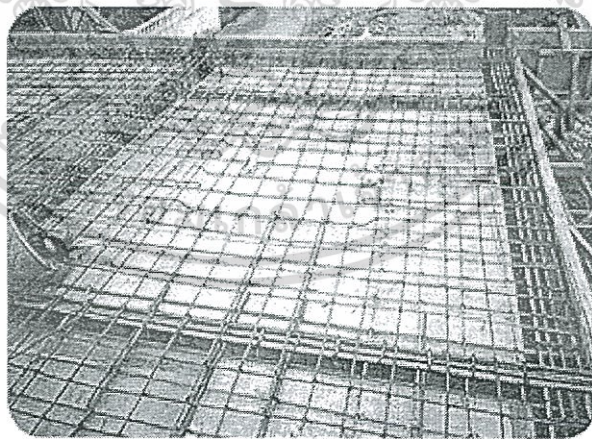
### 3.2.2.2 งานพื้น (พื้นสำเร็จรูป&พื้นคลส.)



รูปที่ (9) แสดง พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

#### - พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

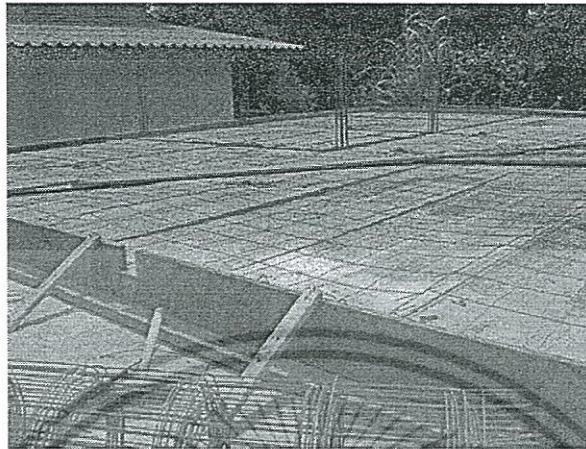
พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ๆตามลักษณะการผลิต และการใช้งาน ได้แก่พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบหล่อในที่เป็นรูปแบบของโครงสร้างพื้นที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม กรรมวิธีในการทำจะคล้ายกับการทำเสา และคาน กล่าวคือ จะต้องมีการทำไม้แบบ ผูกเหล็กเส้นในลักษณะเป็นตะแกรง โดย



รูปที่ (10) แสดง การวางเหล็กก่อนเทคอนกรีต

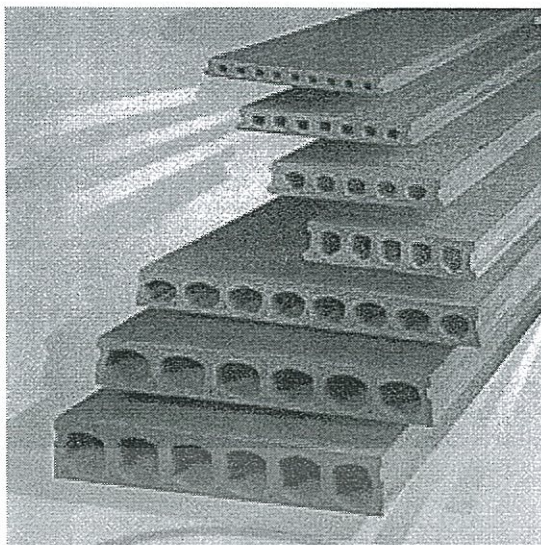
ขนาดของเหล็กเส้นที่ใช้ และความถี่ของช่วง ตารางจะขึ้นอยู่กับ การคำนวณการรับน้ำหนัก ในการใช้งานแล้วเทคอนกรีตหล่อลงไป การทำพื้นด้วยวิธีนี้ มักไม่ค่อยนิยมกันแล้ว ในการปลูกสร้าง บ้านเรือนในปัจจุบัน เพราะขั้นตอนยุ่งยากต้องเสียเวลาในการทำไม้แบบ และต้องใช้เวลาาน กว่าปูน ที่หล่อ จะอยู่ตัวจนสามารถใช้งานรับน้ำหนักได้ แต่ก็ยังมีการใช้กันบ้างในงานบางลักษณะ เช่น การทำ พื้นชั้นล่าง ที่ไม่ได้ยกพื้นอยู่บนคาน การทำพื้นห้องน้ำที่จะต้องมีการเจาะรูเพื่อเดินท่อต่างๆ เพราะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถวาง ตำแหน่งของโครงเหล็ก เส้นไม่ให้ตรงกับรูที่เจาะได้ ต่างกับพื้นแผ่นสำเร็จรูป ที่จะมีโครง ลวดเหล็กฝังมาอยู่แล้ว การเจาะรูพื้นนั้น ถ้าหากทำให้ลวดเหล็กขาดตรง จุดใดบริเวณนั้น ก็จะไม่ แข็งแรง หรือ การทำโครงสร้างของ บันไดคอนกรีต ก็ยังคงต้องทำแบบหล่ออยู่กับที่



รูปที่ (11) แสดง พื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ

โครงสร้างของพื้นชนิดนี้จะประกอบด้วยพื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ (prestressed concrete floor plank) นำมาจัดวางเรียงกัน เป็นพื้นห้องแล้วเททับด้วยคอนกรีตเสริม เหล็กอีกชั้นหนึ่ง พื้นประเภทนี้ เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ในการปลูกสร้างอาคารบ้านเรือนทั่วไป เพราะขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก และประหยัดเวลา เนื่องจากไม่ต้องทำไม้แบบ อีกทั้งเมื่อทำสำเร็จแล้วก็ สามารถ ใช้งานรับน้ำหนักได้ในระยะเวลาอันสั้น ไม่ต้องคอย ให้คอนกรีตอยู่ตัว หรือบ่มตัวนาน เหมือนกับการทำพื้นคอนกรีตแบบหล่ออยู่กับที่ และสามารถรับน้ำหนักได้ดี พื้นคอนกรีตอัดแรงแบบ แผ่นท้องเรียบ ที่นิยมใช้กัน และมีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดนั้น ทำจากปูนซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็ว เสริมด้วยลวดเหล็กอัดแรงกำลังสูง ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นสำเร็จรูป ที่มีขนาด ความกว้าง 30-35 เซนติเมตร หนา 5 เซนติเมตร และมีช่วง ความยาว (span length) 1.0-4.5 เมตร ใช้โครงลวดเหล็ก อัดแรงขนาด 4-5 มิลลิเมตร ฝังตามแนวยาวเป็นจำนวน 4-7 เส้น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความยาว ของแผ่น พื้นสำเร็จรูป และการใช้งานว่าต้องการให้รับน้ำหนักได้มากน้อยเพียงใด

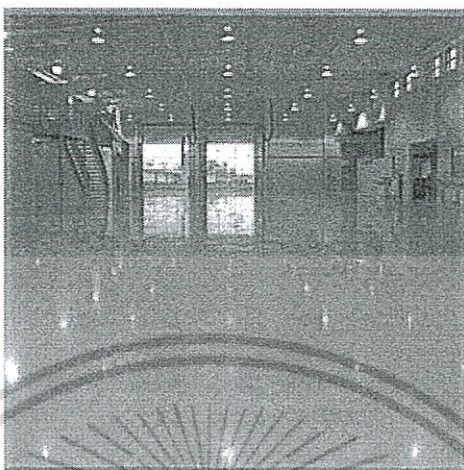


รูปที่ (12) แสดง พื้นสำเร็จรูปแบบกลวง

พื้นสำเร็จรูปแบบกลวง (hollow core slab) เป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปอีกแบบหนึ่งซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างไปจากพื้นสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ ที่กล่าวมาแล้ว กล่าวคือ พื้นชนิดนี้จะมีช่วงความยาวที่ยาวกว่า โดยอาจมีช่วงพาดที่ยาวถึง 12 เมตร โดยไม่เกิดการแอ่นตัว และไม่ต้องใช้ไม้ค้ำยันชั่วคราว ในการก่อสร้าง มีขนาด และความหนาให้เลือกมากกว่า สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่า มักใช้กับอาคารสำนักงาน อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารจอดรถมากกว่าการใช้ตามอาคารบ้านเรือนทั่วไป การเทคอนกรีตทับหน้านั้นอาจ ทำหรือไม่ ทำก็ได้ขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ของการทำงาน และเนื่องจาก พื้นสำเร็จรูป ชนิดนี้เป็นแบบกลวง ฉะนั้นช่องภายในที่กลวงยัง สามารถใช้ประโยชน์ใน การเดินสายไฟ หรือ ท่อน้ำ ได้อีกด้วย

### 3.2.3 งานตกแต่งพื้น (Floor Finishes)

#### - พื้นผิวขัดมัน



รูปที่ (13) แสดง พื้นผิวขัดมัน

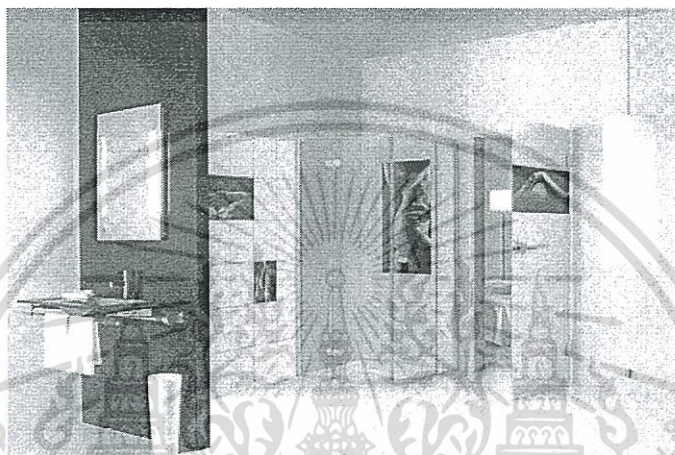
เนื้อคอนกรีตลักษณะดิบๆ เราเรียกมันว่า ปูนเปลือย คำว่า ปูนเปลือย คือลักษณะพื้นผิวที่โชว์เนื้อคอนกรีต ไม่มีการทาสี โดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ

ปูนเปลือยแบบแรก คือ พื้นผิวคอนกรีตหล่อที่ไม่มีการฉาบแต่งผิว หรือที่เรียกกันแบบสั้นๆ ว่าคอนกรีตเปลือย พื้นผิวประเภทนี้เกิดจากการ หล่อคอนกรีตลงไปแบบ เมื่อครบอายุคอนกรีต ก็ถอดแบบสำหรับหล่อคอนกรีตออก ก็จะได้คอนกรีตพื้นผิวคอนกรีตที่ยังไม่มีการฉาบแต่งผิวใดๆ ทั้งสิ้น ลวดลายพื้นผิวของคอนกรีตเปลือยจะขึ้นอยู่กับ วัสดุที่นำมาใช้ทำแบบหล่อคอนกรีต พื้นผิวคอนกรีตเปลือยส่วนใหญ่ที่เราพบเห็นในนิตยสารต่างประเทศเกิดจากการใช้ แบบเหล็ก ซึ่งจะช่วยให้ผิวของคอนกรีตหลังจากถอดแบบแล้ว มีความเรียบเนียน และมันวาวเล็กน้อย แต่สำหรับประเทศไทย ยังนิยมการใช้ แบบไม้ ซึ่งมีข้อจำกัด จากเรื่องขนาดของไม้แบบ เนื้อไม้ จำนวนครั้งที่ใช้ของไม้แบบ ซึ่งจะช่วยให้ผิวคอนกรีตไม่สวยงามเท่ากับการใช้ แบบเหล็ก นอกจากนั้นเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนของการใช้แบบเหล็กจะมีราคาแพงกว่าการใช้แบบไม้อีกด้วย ความลึกลับากในการทำคอนกรีตเปลือย ความยากของการทำคอนกรีตเปลือย ก็คือ ความสม่ำเสมอของสีคอนกรีต ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราส่วนในการผสมคอนกรีต หากส่วนผสมของ ซีเมนต์ หิน ทราย และน้ำ ในแต่ละครั้งไม่เท่ากัน ก็จะทำให้สีของคอนกรีตไม่เท่ากัน

ปูนเปลือยแบบที่สอง คือ ผนังที่ก่อด้วยวัสดุก่อและฉาบปูนซีเมนต์ แบบขัดหยาบ หรือขัดมัน โดยไม่ทาสี โดยส่วนมากการใช้ผิวปูนเปลือยแบบนี้ มักจะเกิดความต้องการของผู้ออกแบบที่อยากได้พื้นผิวแบบคอนกรีตเปลือย แต่ด้วยข้อจำกัดดังที่กล่าวไปข้างต้น จึงทำให้หันออกแบบในบ้านเรามักจะเลือกใช้ผิวซีเมนต์ผิวมันแทนความยากของการทำผิวซีเมนต์ขัดมัน คล้ายคลึงกับการทำคอนกรีตเปลือย นั่นคือ ความยากในการทำให้ผิวขัดมันให้มีสีที่สม่ำเสมอ เนื่องจากการขัดมันจะต้องทำการขัดมันในขณะที่คอนกรีตกำลังเซตตัว ดังนั้นจึงไม่สามารถขัดพื้นที่ได้กว้างนัก ทำให้เกิดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแตกต่างบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นผิวในการขัดแต่ละครั้งปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่อยากให้ผู้ที่กำลังตัดสินใจจะสร้างบ้านแบบปูนเปลือยชนิดขัดมันตระหนักถึงมากที่สุดก็คือช่างฝีมือ ควรหาช่างที่มีประสบการณ์ในการทำผิวขัดมันเพราะหากใช้ช่างที่ไม่มีประสบการณ์แล้วนอกจากจะไม่ได้ผิวขัดมันตามที่ต้องการแล้ว ยังอาจทำให้เกิดการแตกถลายงาของพื้นผิวซึ่งแก้ไขได้ยากลำบากเป็นอย่างยิ่งอีกด้วย

#### - กระเบื้องแกรนิต



รูปที่ (14) แสดง กระเบื้องแกรนิตภายในห้องน้ำ

วัสดุที่ใช้ปูพื้นรองรับน้ำโดยทั่วไปในห้องน้ำจะต้องเป็นวัสดุที่กันน้ำ ไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ โครงสร้างพื้นห้องน้ำจำเป็นต้องเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนวัสดุปูพื้นห้องน้ำนั้นมีตั้งแต่ กระเบื้องเซรามิก กระเบื้องโมเสก ไปจนถึงหินธรรมชาติชนิดต่างๆ เช่น หินอ่อน หินแกรนิต หินทราย หินกาบ ฯลฯ

สำหรับห้องน้ำที่ออกแบบให้ส่วนเปียก และส่วนแห้งแยกกันเป็นส่วนชัดเจนนั้น ส่วนแห้งอาจใช้วัสดุอื่นปูพื้นเพื่อความสวยงามได้ อย่างเช่น พื้นไม้ หรือพรม กรณีที่ใช้พื้นไม้ควรเคลือบผิวหน้าของไม้ด้วยยูรีเทน เพื่อให้สะดวกในดูแลรักษา และช่วยให้

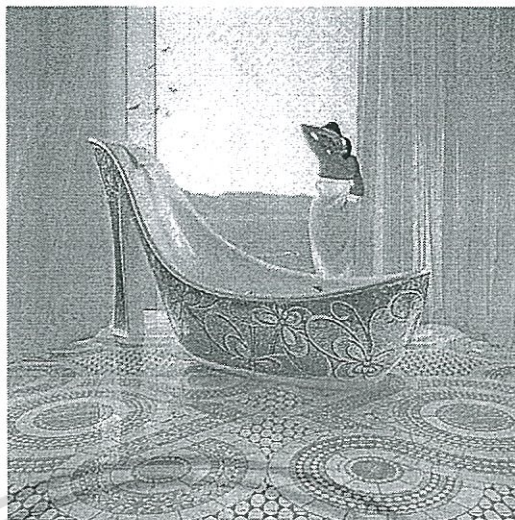
- กระเบื้องเซรามิก



รูปที่ (15) แสดง กระเบื้องเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก (Ceramic Tile) เป็นวัสดุปูพื้นที่นิยมใช้กันทั่วไปสำหรับห้องน้ำ ขนาดที่นิยมใช้ มีตั้งแต่ที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $0.20 \times 0.20$  หรือ  $0.30 \times 0.30$  และที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ห้องน้ำที่มีขนาดเล็กไม่ควรใช้กระเบื้องแผ่นใหญ่ เพราะจะทำให้ห้องดูเล็กลงไป ในสมัยก่อน กระเบื้องประเภทนี้มีอยู่สองประเภท คือ ที่ใช้สำหรับปูพื้น และกรูผนังเท่านั้น ซึ่งทั้งสองแบบนี้มีความหนาที่แตกต่างกัน กระเบื้องเซรามิกที่ใช้ปูพื้นจะมีความหนากว่าส่วนที่ใช้กรูผนัง ในปัจจุบัน มีกระเบื้องหลายรุ่นที่ผลิตออกมาให้ใช้ได้ทั้งผนังและพื้นโดยมีความหนาที่เท่ากัน ผิวหน้ากระเบื้องจะมีทั้งแบบเคลือบเงา และแบบด้าน กระเบื้องแบบผิวหยาบที่เรียกว่า non-slip เหมาะสำหรับพื้นห้องน้ำส่วนเปียก หรือพื้นระเบียงนอกอาคารที่ต้องเจอเงื่อนน้ำฝน แต่ลวดลายของกระเบื้องแบบ non-slip มักจะมีให้เลือกน้อยกว่าแบบธรรมดา

- กระเบื้องโมเสก



รูปที่ (16) แสดง กระเบื้องโมเสก

กระเบื้องโมเสก (Mosaic tile) เป็นกระเบื้องชิ้นเล็ก มีตั้งแต่ขนาด 10 มม ไปจนถึงประมาณ 30 มม มีสีส้มมากมาย ทั้งแบบสีเรียบและสีที่มีลวดลายในตัว ผิวกระเบื้องโมเสกจะมีทั้งแบบ เงามัน และด้าน ห้องน้ำในบ้านสมัยก่อนนิยมใช้กระเบื้องชนิดนี้ทำพื้นห้องน้ำที่ต้องเปียกน้ำ ส่วนผนังห้องน้ำ จะใช้กระเบื้องเคลือบผิวมันขนาด 10 X 10 ซม ข้อดีของการเลือกใช้กระเบื้องโมเสกในการปูพื้น คือ พื้นจะไม่ค่อยลื่นตอนเปียกน้ำ เพราะประกอบด้วยแผ่นกระเบื้องเล็ก ๆ มากมาย แต่ละแผ่นจะเว้นร่องห่างยาแนวด้วยปูนขาว ทำให้ผิวพื้นห้องน้ำไม่เรียบจนเกินไป ลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิด Friction ที่พื้นผิวโดยปริยาย ทำให้พื้นห้องน้ำลดความลื่นเมื่อเปียกน้ำลงบ้างเล็กน้อย ต่อมาเมื่อกระเบื้องเซรามิก เข้ามาได้รับความนิยมแทนที่ การใช้กระเบื้องโมเสกจึงน้อยลงไป แต่ดูเหมือนในระยะหลังมานี้ กระเบื้องชนิดนี้จะกลับมาสู่ความนิยมอีกครั้ง

- กระเบื้องลายไม้



รูปที่ (17) แสดง ชนิดของกระเบื้องลายไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

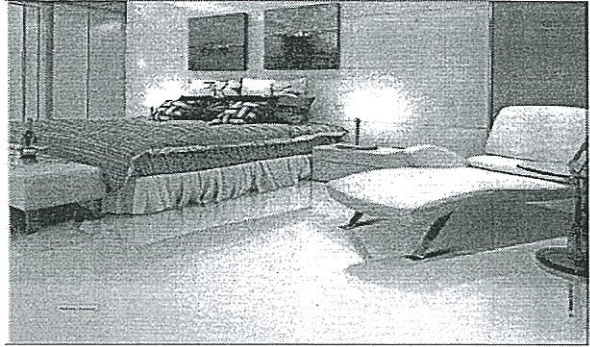
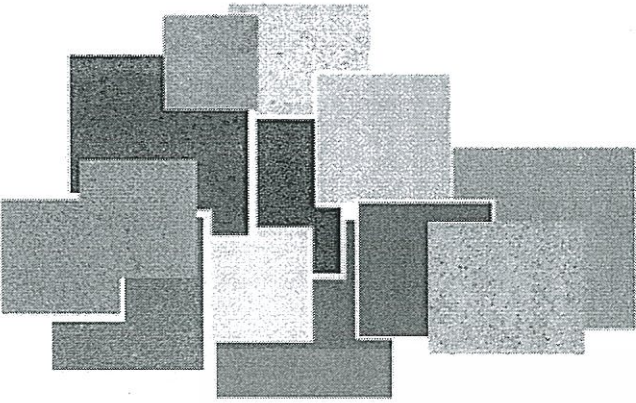
กระเบื้อง ลายไม้ วัสดุปูพื้นที่ทำมาจาก ไวนิล (พลาสติก) กระเบื้อง ลายไม้ผลิตโดย ใช้เม็ดพลาสติก หลอมให้เป็นแผ่น ประสานกันสองชั้น เพื่อป้องกันการยืดหดตัว มีการใส่ลายไม้ และ UV Protection อีกชั้น เพื่อผิวหน้าที่มี texture และลายสมจริง

การติดตั้ง กระเบื้อง ติดตั้งโดยการ ทากาวที่พื้นให้ทั่วพื้นที่ แล้วจึงปูกระเบื้องไวนิล จึงทำให้ตัวกระเบื้องติดแนบกับพื้น 100% การตัดแผ่นกระเบื้องไวนิล ใช้คัตเตอร์กรีดพอเป็นรอย แล้วหักตามรอย ซึ่งทำให้ไม่เกิดผงฝุ่น และเสียงดังในการทำงานข้อดี/ข้อเสีย ของกระเบื้องไวนิล ลายไม้ ทน ความชื้น ทนปลวก สามารถซ่อมแซมได้ระดับหนึ่ง ติดตั้งเร็ว ติดตั้งง่าย ซ่อมเองได้ ลายเหมือนจริง แต่เนื่องจากเป็นพลาสติก จึงมีการยืดหดตัวเล็กน้อย และต้องเตรียม พื้นผิวให้ดี เพราะคุณภาพการติดตั้งจะเป็นไปตามพื้นผิวเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Compress marble



รูปที่ (18) Compress marbleชนิดต่างๆ

Compress marble

รูปที่ (19) แสดง ภาพห้องนอนที่ปูด้วย

หินเทียม เดคคอเรท สโตน มีดีไซน์สวยงาม ทนสมัย ด้วยอุปกรณ์และวัสดุที่นำเข้ามาจากยุโรป จึงสวยไม่ซ้ำแบบใคร สีสวยเหมือนหินจริง ทำสีผสมสีลงในเนื้องาน ใช้ได้ดีทั้งในและนอกอาคาร และด้วยคุณสมบัติป้องกันการเกิดเชื้อรา ทำให้หินเทียมของเราทนทานต่อทุกสภาพอากาศ เรายังพัฒนาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์หินเทียม ให้ทันสมัยเข้ากับบ้านทุกสไตล์ ทุกยุค ทุกสมัย สร้างความโดดเด่นอย่างน่าประทับใจให้กับบ้านทุกหลัง

- Timber floor



รูปที่ (20) แสดง พื้นไม้สำเร็จรูปที่ปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ (21) แสดง พื้นไม้สำเร็จรูป แบบต่างๆ

พื้นไม้สำเร็จรูปในปัจจุบันนี้ ไม่ได้ถูกนำไปยึดติดกับกรอบของการสร้างหรือการออกแบบในอดีตอีกต่อไป เนื่องจากมีเทคโนโลยีในการผลิตพื้นไม้สำเร็จรูปขึ้นมามากมาย ถึงพื้นไม้จริงตามธรรมชาตินั้นจะมีเสน่ห์ของความเป็นธรรมชาติ มีเสน่ห์ของการตอบสนองทางอารมณ์ มีความสวยงามที่เป็นธรรมชาติ แต่พื้นไม้สำเร็จรูปก็ยังสามารถตอบสนองความต้องการเช่นเดียวกับพื้นไม้จริงได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะมีลายไม้ให้ความรู้สึกเหมือนไม้จริง เหมาะกับใช้ภายนอกที่โดนแดด โดนฝนหรือโดนน้ำ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของบริษัทมีความคงทนในการทนต่อแดด ทนต่อฝน ทนต่อปลวก ทำให้คุ้มค่าในการซื้อไม่ต้องดูแลบ่อยๆ อีกทั้งการติดตั้งที่สะดวกสบาย ทำได้ง่าย ราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับพื้นไม้จริง ทำให้ผู้นิยมพื้นไม้ในปัจจุบันไม่ได้ยึดติดกับพื้นไม้จริง หันมาใช้งานพื้นไม้สำเร็จรูปมากขึ้น ในที่นี้จะยกตัวอย่างค่าแรงของพื้นไม้เทียมและพื้นไม้สำเร็จรูปมาพอให้ดูคร่าวๆ

#### - ระบบกันซึมขัดมัน

##### ขั้นตอนการทา Epoxy เคลือบผิว

เนื่องจากพื้นปูนขัดมันจะมีพื้นผิวที่มัน ฉะนั้นโดยทั่วไปจึงทา Epoxy ไม่ติด จึงต้องมีการทารองพื้นชนิดแทรกซึมผิวก่อนที่จะทา Epoxy ทับ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เริ่มต้นด้วยการเตรียมพื้นที่ให้สะอาด ปราศจากฝุ่นและไขมันบนพื้นผิว
2. ต่อไปให้ผสมรองพื้นแทรกซึมผิว เป็น Epoxy ชนิด 2 ส่วน A:B ด้วยปริมาณ 2:1

หมายความว่า A 2 ส่วน ต่อ B 1 ส่วน พร้อมกับผสมทินเนอร์ที่ใช้กับรองพื้นแทรกซึมผิวไม่เกิน 25% จากนั้นคนส่วนผสมต่างๆ ให้เข้ากัน

3. ทาพื้นด้วยรองพื้นแทรกซึมผิว แล้วทิ้งไว้อย่างน้อย 12 ชั่วโมง
4. จากนั้นผสมสี Epoxy สี A:B ด้วยอัตราส่วน 4:1 พร้อมกับทินเนอร์สำหรับผสม Epoxy สีไม่เกิน 25% จากนั้นคนส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน
5. เมื่อผสมส่วนผสมต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ก็เริ่มทา Epoxy สี โดยเมื่อทาเสร็จจะต้องทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 3 วัน จึงจะใช้งานได้

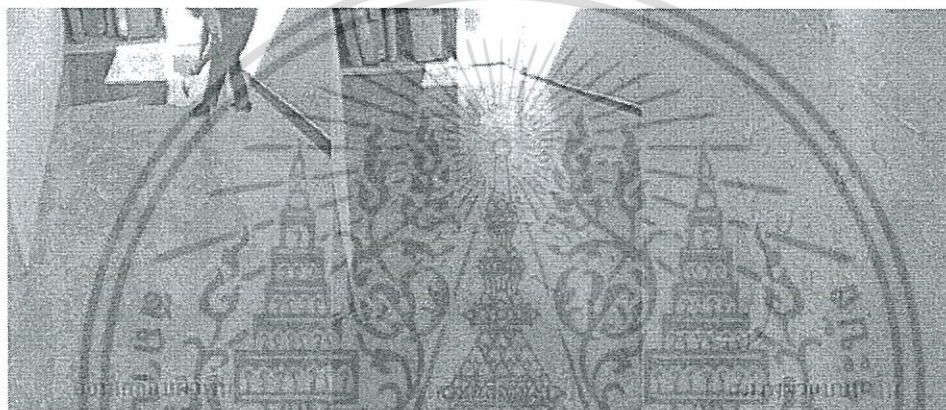
#### - การดูแลรักษาปูนขัดมัน

1. การใช้ซิลิโคนทาเคลือบผิวหน้า เป็นน้ำยาที่ใช้เคลือบดูแลพื้นผิวปูน ลดการเกิดฝุ่นหรือเป็นขุย แต่ไม่ป้องกัน การแตกร้าว
2. การใช้ Epoxy สีทาเคลือบ ซึ่งเทคโนโลยีด้านสีที่พัฒนาขึ้นมากในทุกวันนี้ Epoxy สีจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง สำหรับการเคลือบผิวพื้นปูนเปลือย โดยมีให้เลือกทั้งแบบเงา กึ่งเงา และด้าน
3. การใช้ Wax เคลือบผิว ทำได้ง่ายๆ คือ ใช้ Wax น้ำ ทาหลายๆ ครั้ง พื้นปูนขัดมันจะเงาขึ้นได้ การลง Wax เป็นการช่วยเคลือบผิวอีกทีเหมือน Wax ขัดรถยนต์ หากต้องการให้เงางามอยู่ตลอด จะต้องลง Wax เป็นระยะแล้วแต่ความหนาของ Wax ที่ซึมลงไปเพื่อให้คงความเงาอยู่ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปัญหาของปูนขัดมัน

1. เห็นรอยแตกร้าวค่อนข้างชัดเจน (บางคนคิดว่าเป็นธรรมชาติและดูคลาสสิกดี)
2. มีการแตกตามรอยจับระดับพื้น (จับเซียม)
3. การใช้ Wax ขัด หรือ Epoxy ชนิดเงา จะทำให้ความไม่เรียบของพื้นผิวเห็นชัดขึ้น
4. หากเทไม่ดีอาจจะร้อนได้ในอนาคต
5. หากต้องแก้ไขทั้งหมดเนื่องจากการทุบเฉพาะส่วนที่เกิดปัญหาแล้ว สีของเนื้อการขัดมันใหม่จะไม่เข้ากับสีเนื้อเดิมและเห็นเป็นรอยสั๊กได้

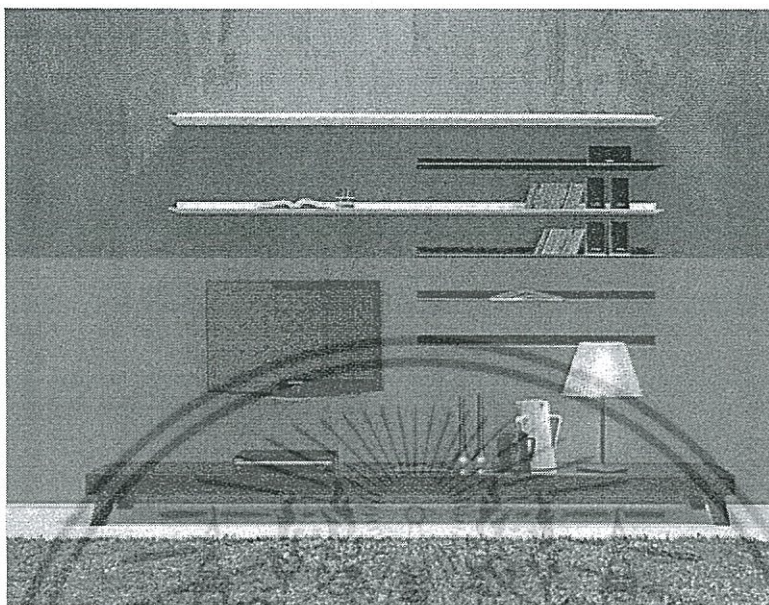


รูปที่ (22) แสดง การเคลือบผิวพื้นทั้ง ก่อนเคลือบผิว หลังเคลือบผิว และสภาพผิวแบบนาโนของพื้น ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4 งานผนังและวัสดุตกแต่ง

#### - ฉาบปูนเรียบ



รูปที่ (23) แสดง ผนังฉาบปูนเรียบ

ผนังก่ออิฐฉาบปูน นั้น เป็นผนังที่ใช้อิฐก่อขึ้นมา และฉาบทับด้วยปูน เพื่อความเรียบร้อย สำหรับการก่ออิฐในผนังชนิดนี้ จะต่างจาก การก่ออิฐของ ผนังก่ออิฐโชว์แนว เพราะจะต้องก่ออิฐให้ผิวคอนกรีตมีรอยบวม ลึกประมาณ 3-5 มิลลิเมตร เพื่อเวลาฉาบปูน จะได้ยึดเกาะ ผิวคอนกรีตได้แน่นหนา ก่อนฉาบปูนก็ควร ทำความสะอาดผนัง ด้วยไม้กวาด หรือลมเป่า ให้เศษ หรือฝุ่นปูน หลุดออกเสียก่อน และทำการรดน้ำให้ชุ่มเสีย ทั้งไว้ซักครั้งนาที่ก่อน ให้อิฐดูดน้ำให้เต็มที่ ป้องกันไม่ให้อิฐ ดูดน้ำไปจากปูน อันจะก่อให้เกิดการแตกร้าวของผนังได้

การฉาบที่ไม่ทำให้เกิดการร้าว

การฉาบที่ไม่ถูกวิธีส่งผลให้ปูนที่ฉาบนั้นมีกำลังน้อยหรือมีแรงยึดเหนี่ยวน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้ผนังบ้านของท่านร้าว การควบคุมการก่อสร้างให้ติดตั้งแต่ต้นจึงมีความจำเป็น ก่อนการฉาบปูนนั้น ต้องแน่ใจก่อนว่ามีการเตรียมพื้นผิวเป็นอย่างดี มีการฉีदनํ้ารดผนังอิฐให้อิ่มตัว เพื่อป้องกันไม่ให้ผนังก่ออิฐดูดน้ำจากปูนฉาบ การพรมน้ำผนังอิฐก่อนนั้นต้องทำก่อนการฉาบ และทิ้งไว้สักพักให้ผิวแห้งพอหมาด เพราะถ้าผนังเปียกเยิ้มเกินไป ปูนฉาบก็ไม่เกาะกับผนังที่ฉาบ นอกจากนั้นปูนฉาบนั้นควรผสมนํ้ายาฉาบปูนซึ่งมีคุณสมบัติช่วยให้ฉาบง่ายและลดการแตกร้าวได้ ในส่วนที่เป็นรอยต่อของผนังกับส่วนต่าง ๆ เช่นผนังกับเสา หรือผนังกับเสาเอ็นควรใส่เหล็กตาข่ายกันการแตกร้าว การฉาบนั้นจะให้ดีต้องให้ช่างขึ้นปูนเค็มเหลวก่อน ต่อด้วยปูนกลาง และทับหน้าด้วยปูนจืด และบ่มนํ้าในตอนเช้าของอีกวันการฉาบแต่ละชั้นต้องหนาไม่เกิน 1 ซม. เพื่อให้การบ่มตัวเป็นไปในเงื่อนไขใกล้เคียงกันใน

เมื่อปูนแต่ถ้าหากต้องมีการฉาบที่หนาหลายๆ เช่น สามสี่นิ้วขึ้นไป ควรตีแบบหล่อคอนกรีตขึ้นมาทดแทนความหนา ก่อนการฉาบจะดีกว่า

เมื่อฉาบเสร็จแล้วปูนและน้ำจะมีปฏิกิริยาเคมีต่อเนื่องประมาณ 20 วัน เป็นอย่างน้อย ระหว่างนี้ปูนจะคายน้ำพร้อมทั้งต่าง ออกมาพร้อมกัน (เพราะฉะนั้นควรทาสีหลังฉาบปูนแล้วอย่างน้อย 20 วัน) การคายน้ำนี้จะเกิดขึ้นรวดเร็วมากที่บริเวณผิวปูน ทำให้ผิวปูนหดตัว และเกิดรอยร้าวเป็นเส้น ๆ (HAIRCRACK) หรือเรียกว่าแตกสายงา เราจึงต้องคอยบ่มน้ำช่วย เพื่อลดการแตกร้าวจากการหดตัวของปูน การบ่มน้ำ นอกจากจะเป็นการกัน การสูญเสียน้ำ ไม่ให้ปูนหดตัวเร็วจนเกิดอาการร้าว แล้วยังเป็นการบ่มปูนให้มีกำลังแข็งแรงด้วย การพรมน้ำที่ผนังจึงเป็นเรื่องที่ควรทำหลังการฉาบแล้วเสร็จ แต่ในแง่การคุมงานนั้นทำได้ยาก เนื่องจากผู้รับเหมาจะอ้างว่า มาตรฐานที่ทำทั่วไปไม่ได้บ่มกัน แต่ถ้าเหลือบ่ากว่าแรงจริง ๆ อย่างน้อยควรขอร้องแกมบังคับให้บรรดาช่างรับเหมา บ่มให้ได้ซักสองวันแรกก็จะช่วยได้เยอะ

- กรูผนังด้วยกระเบื้องแกรนิตโต้

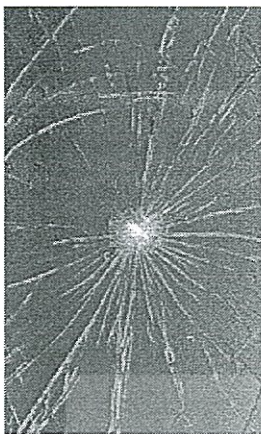


รูปที่ (24) แสดง การกรูผนังด้วยกระเบื้องแกรนิตโต้

มีเนื้อแกร่งคล้ายหิน มักผลิตเป็นแผ่นขนาดใหญ่ จึงนิยมปูภายในบ้านและมีรอยต่อน้อย และสวยงาม แต่กระเบื้องชนิดนี้มีราคาตั้งแต่ราคา ตารางเมตรละ 400-2,000 บาท จึงมีคุณภาพแตกต่างกัน กระเบื้องที่มีราคาถูกมักพบปัญหาแผ่นกระเบื้องไม่เรียบสม่ำเสมอ สีเพี้ยน ขนาด ไม่เท่ากัน ซึ่งพอแก้ไขได้ด้วยการปูวางสลับกันเป็นลายอิฐ ก็จะช่วยพรางตาไม่ให้สังเกตเห็นและลบบอบมุ่ม กระเบื้องที่ผayoขึ้นมา ป้องกันไม่ให้เดินสะดุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

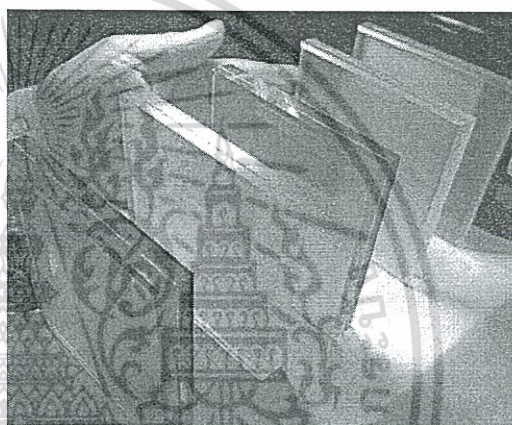
- ผนังกระจกลามิเนตใส



กระจกลามิเนต ที่ผลิตจากกระจกธรรมดา (Annealed glass หรือ Float glass) เมื่อแตก จะมีลักษณะเหมือนใยแมงมุม เศษกระจกที่แตกจะไม่หลุดออกจากกัน ยังคงยึดติดกันด้วยฟิล์มลามิเนต

รูปที่ (25) แสดง การร้าวของกระจกลามิเนตใส

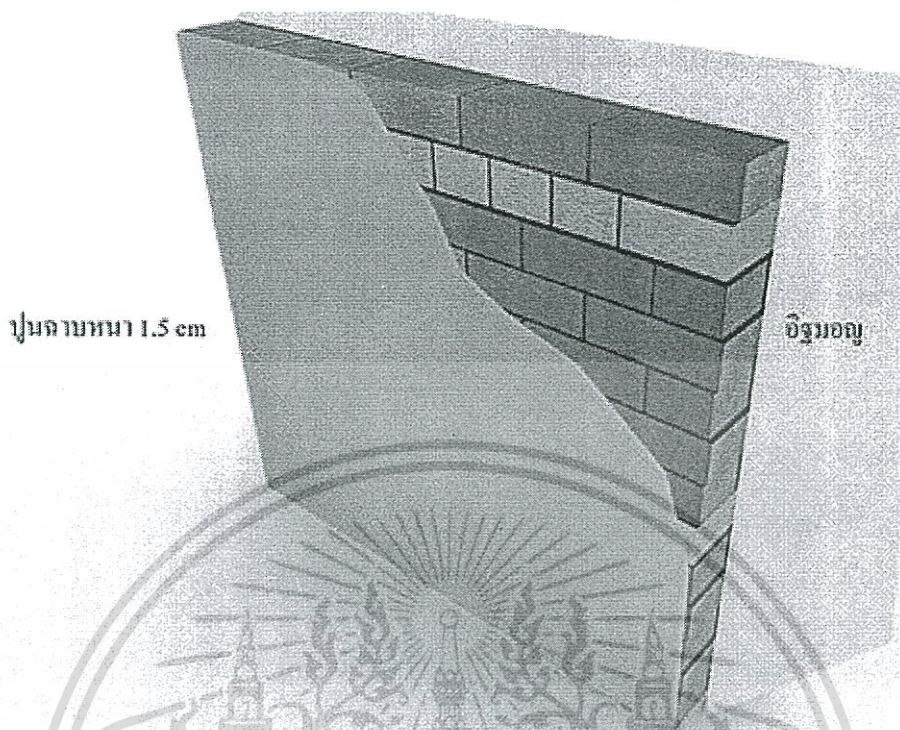
การใช้งาน สามารถตอบสนองความต้องการด้านความปลอดภัย เช่นทำเป็นกระจก สกายไลท์, ฉากกันห้อง เป็นต้น ทั้งนี้กระจกลามิเนต มีทั้งกระจกใส หรือกระจกสีโปร่งแสง หรือสีขุ่นฝ้า ขึ้นอยู่กับสีของฟิล์มที่นำมาลามิเนต



รูปที่ (26) แสดง กระจกลามิเนตสีต่างๆ

ทั้งนี้ยังคงมีข้อจำกัดด้านความหลากหลายของสีสนับ ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตฟิล์ม ที่จะผลิตออกมาสู่ตลาด ดังนั้น กระจกลามิเนตจะมีสีให้เลือกค่อนข้างจำกัด ถ้าเทียบกับกระจกเคลือบสีกระจกลามิเนตใส นำมาทำเป็นกระจกเคลือบสี สำหรับใช้งานที่ต้องการความปลอดภัยในกรณีที่กระจกเสี่ยงต่อการแตกหัก และไม่ต้องทำให้เศษกระจกร่วงหล่นออกจากกัน

- งานผนังก่ออิฐฉาบปูน



รูปที่ (27) แสดง ผนังที่ใช้ก่อขึ้นมาด้วยอิฐมวล และฉาบทับด้วยปูนซีเมนต์เพื่อความเรียบร้อย ของงานผนัง

ขั้นตอนในการฉาบปูนผนังนั้น เราควรทำความสะอาดผนังก่ออิฐด้วยไม้กวาด และทำการรดน้ำให้ตัวอิฐก่อนนั้นชุ่มน้ำเสียก่อน เพื่อให้อิฐดูดน้ำให้เต็มที่ ป้องกันไม่ให้อิฐดูดน้ำไปจากปูนฉาบเร็วเกินไป เพราะว่าถ้าหากเราฉาบปูนเลย โดยที่ไม่รดน้ำเสียก่อนจะทำให้ตัวอิฐมวลของเรานั้นสร้างปัญหาให้กับปูนฉาบ เพราะมันจะดูดน้ำที่ถูกผสมอยู่ในปูนฉาบ ทำให้ปูนเซ็ดตัวก่อนเวลาที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ตัวปูนฉาบนั้นเกิดการแตกร้าวได้ สำหรับงานผนังก่ออิฐ ไม่ว่าจะเป็นผนังก่ออิฐโชว์แนว หรือผนังก่ออิฐฉาบปูน นั้นควรตรวจสอบว่า ได้มีการเตรียมเหล็กหนวดกุ้ง ยื่นออกมาจากเสา เพื่อยึดประสานระหว่าง เสาและผนังบ้านของท่าน ป้องกันการร้าวของผนัง ข้อควรระวังอีกอย่างหนึ่ง ที่จะป้องกันการร้าวของผนัง โดยเฉพาะผนังทางด้านทิศตะวันตก กับด้านทิศใต้ ที่ได้รับแดดและความร้อนมาก มีการยึดหดมาก และมีโอกาสที่จะแตก (ลายเงา) ได้มาก หากมีงบประมาณเพียงพอเวลาจะฉาบปูน ให้เอาลวดกรงไก่ที่ผนังเสียก่อน เพราะลวดกรงไก่ นี้ทำหน้าที่ เป็นตัวยึดป้องกันการแตกร้าวได้ ส่วนผนังด้านที่มีประตู หน้าต่าง หรือช่องเปิด เป็นส่วนประกอบ และทุก ๆ ความสูงของผนัง 3 เมตร ก็อย่าลืมทำเสาเอ็นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - งานผนังคอนกรีตมวลเบา



รูปที่ (28) แสดง โครงสร้างบ้านที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตมวลเบา

รูปที่ (29) แสดง การก่อผนังคอนกรีตมวลเบา

## คุณสมบัติ

อิฐมวลเบาเป็นผลิตภัณฑ์คอนกรีตชนิดใหม่ ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติได้แก่ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทราย ปูนขาว ยิบซั่ม น้ำ และสารกระจายฟองอากาศส่วนผสมพิเศษในอัตราส่วนที่เป็นสูตรเฉพาะตัว การผลิตส่วนใหญ่เป็นการนำเทคโนโลยีและเครื่องจักรที่นำเข้ามาจากต่างประเทศอาทิเช่น เยอรมนี ออสเตรเลีย ฯ ผลิตภัณฑ์คอนกรีตมวลเบาเป็นวัสดุก่อสร้างยุคใหม่ที่มุ่งเน้นให้เกิด ประโยชน์สูงสุดจากการนำไปใช้งานทุกด้าน ด้วยคุณสมบัติพิเศษ คือ ตัววัสดุมีน้ำหนักเบา ขนาดก้อนได้มาตรฐานเท่ากันทุกก้อน ทนไฟ ป้องกันความร้อน ป้องกันเสียง ตัดแต่งเข้ารูปง่าย ใช้งานได้เกือบ 100% ไม่มีเศษเป็นอิฐหัก และที่สำคัญคือรวดเร็ว สะอาด ลดระยะเวลาในการก่อสร้างและลดต้นทุนโครงสร้างและมีคุณสมบัติที่โดดเด่น ดังนี้

1. คุณสมบัติทางกายภาพ อิฐมวลเบา หนา 10 เซนติเมตร เมื่อรวมน้ำหนักวัสดุรวมปูนฉาบ จะหนัก 120 กิโลกรัม ในขณะที่อิฐมอก้อน 2 ชั้น (เว้นช่องว่างตรงกลาง) จะหนัก 180 กิโลกรัม ซึ่งน้ำหนักของการก่ออิฐมอก้อนจะมากกว่าทำให้ต้องเตรียมโครงสร้างเพื่อกันรับน้ำหนักในส่วนนี้ด้วย ทำให้ต้นทุนโครงสร้างเพิ่มขึ้น

2. การกันความร้อน หากเป็นกรณีปกติ อิฐมวลเบา จะมีค่าการนำความร้อนที่ต่ำกว่าอิฐมอก้อนประมาณ 8-11 เท่า แต่การก่อผนังภายนอกอิฐจะต้องมีความหนา 10 เซนติเมตร และผนังภายในหนา 7 เซนติเมตร ขึ้นไป จึงจะสามารถกันความร้อนได้ดี แต่ในกรณีใช้อิฐมอก้อน 2 ชั้น ตัวช่องว่างตรงกลาง จะทำหน้าที่เป็นฉนวนกันความร้อนที่ดี และอิฐแถวด้านในไม่สัมผัสความร้อนโดยตรง จึงทำให้คุณสมบัติตรงนี้ของอิฐมอก้อนจะมีความสามารถในการกันความร้อนได้ดีกว่า แต่การเว้นช่องว่างไม่ควรต่ำกว่า 5 เซนติเมตร

3. การกันเสียง ปกติอิฐมวลเบาจะกันเสียงได้ดีกว่าอิฐมอก้อนประมาณ 20% แต่ในกรณีใช้อิฐมอก้อน 2 ชั้น ช่องว่างตรงกลางจะทำหน้าเป็นฉนวนกันเสียงได้ดีกว่าเกือบ 2 เท่า แต่อิฐมวลเบาจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดการสะท้อนของเสียงได้ดีกว่าเนื่องจากโครงสร้างของอิฐมวลเบา มีฟองอากาศเป็นจำนวนมากอยู่ภายในทำให้ดูดซับเสียงได้ดี จึงเหมาะสำหรับห้องหรืออาคารที่ต้องการความเงียบ เช่น โรงภาพยนตร์หรือห้องประชุม

4. การกันไฟ อิฐมวลอุกก่อน 2 ชั้นมีฉนวนตรงกลาง (ช่องว่างตรงกลาง) จะกันไฟได้ดีกว่าอิฐมวลเบาเล็กน้อยและทนไฟที่ 1,100 องศาเซลเซียส ได้นานกว่า 4 ชั่วโมงซึ่งนานกว่าอิฐมวล 2-4 เท่า ทำให้จะช่วยจำกัดความเสียหายในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ได้

5. ความแข็งแรง การใช้งานทั่วไปไม่ต่างกัน แต่ผนังอิฐมวลจะเหมาะสำหรับการใช้วัสดุผนังที่มีน้ำหนักมาก เช่น ทินแกรนิต หรือหินอ่อน

6. น้ำหนักเบาและรับแรงกดได้ดี น้ำหนักเบากว่าอิฐมวล 2-3 เท่า และเบากว่าคอนกรีต 4-5 เท่า ส่งผลให้ประหยัดค่าก่อสร้างโครงสร้างอาคาร และเสาเข็มลงได้อย่างมาก แต่อาคารยังคงมีความแข็งแรงเท่าเดิมจากโครงสร้างของอิฐมวลเบาที่ประกอบไปด้วยฟองอากาศจำนวนมากทำให้มีน้ำหนักเบาและสามารถรับแรงกดได้ดี ซึ่งจากคุณสมบัติข้อนี้ทำให้ผู้ใช้สามารถประหยัดต้นทุนในการก่อสร้างได้มาก ยกตัวอย่างเช่น ไม่ต้องลงเสาเข็มลึกมากเนื่องจากโครงสร้างเบาและสามารถก่อสร้างโดยใช้โครงสร้างที่เล็กลง ทำให้ประหยัดการใช้เหล็กและมีพื้นที่ใช้สอยภายในมากขึ้น

7. ประหยัดพลังงาน เนื่องจากสามารถกันความร้อนได้ดีกว่าอิฐมวลแล้วยังใช้เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดเล็กลงได้ ช่วยประหยัดค่าไฟไปได้มาก กันความร้อนได้ดีกว่าอิฐมวลถึง 4-8 เท่า จึงช่วยลดการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก สู่อาคารได้เป็นอย่างดี ช่วยลดค่าไฟฟ้าได้ถึง 30%

8. ใช้งานง่าย และรวดเร็ว เนื่องจากการผลิตที่เป็นมาตรฐานทำให้สินค้าที่ออกมาเท่ากันทุกก้อน ไม่เหมือนกับอิฐมวลที่ยังมีความไม่เป็นมาตรฐานอยู่ทำให้การก่อสร้างโดยใช้อิฐมวลเบาจะใช้เวลาในการก่อและเกิดการสูญเสียน้อยกว่า โดยเฉลี่ยแล้วภายใน 1 วันการก่อผนังโดยใช้อิฐมวลเบาจะได้อพื้นที่ 25 ตรมไม่ต้องอาศัยความชำนาญของช่าง สามารถตัด แต่ง เลื่อย ไส เจาะ ผังท่อระบบได้โดยใช้เครื่องมือเฉพาะที่ใช้งานง่าย และหาซื้อได้ทั่วไป ขณะที่หากใช้อิฐมวลจะก่อได้เพียง 12 ตรม. นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดวัสดุอื่นๆ เช่น ปูนฉาบด้วย เนื่องจากสามารถก่อฉาบได้บางกว่าช่วยจำกัดความเสียหายในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ได้

9. มิติเที่ยงตรง ขนาดมิติเที่ยงตรง แน่นอน ได้ชิ้นงานที่เรียบ สวยงาม มีหลายขนาดให้เลือกประหยัดวัสดุ และ แรงงานในการก่อ ฉาบ

10. อายุการใช้งาน ยาวนานเท่าโครงสร้างคอนกรีต (50 ปี) เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตได้แก่ ปูนซีเมนต์ ทราย ปูนขาว ยิปซัม สารกระจายฟองและเหล็กเส้น จึงมีอายุการใช้งานยาวนานกว่า อิฐมวลซึ่งส่วนผสมส่วนใหญ่ คือ ดิน

## ข้อดีข้อเสีย

ข้อดี	ข้อเสีย
การกันความร้อนได้ดี	มีราคาแพง
กันเสียงได้ดี	ไม่ทนต่อความชื้น
การกันไฟ ได้นานกว่า 4 ชั่วโมง	
น้ำหนักเบาและรับแรงกดได้ดี	
ประหยัดพลังงาน	
ใช้งานง่าย และรวดเร็วกว่าอิฐทั่วไป	
อายุการใช้งาน ยาวนานเท่าโครงสร้างคอนกรีต	

ทั้งนี้ ไม่ว่าจะใช้วัสดุคอนกรีตมวลเบา หรือ อิฐมอญ จะมีข้อดีและข้อเสีย และต้นทุนที่แตกต่างกันไป เช่น ก่อผนังด้วยอิฐมวลเบาทั้งหมดราคาค่าก่อสร้างจะมีตัวเลขสูงขึ้นกว่าการก่อด้วยอิฐมอญชั้นเดียว แต่เมื่อนำอิฐมอญมาก่อผนัง 2 ชั้นราคาค่าก่อสร้างกลับสูงกว่า เราจะเห็นบางโครงการจะใช้ทั้งคอนกรีตมวลเบา และอิฐมอญ สร้างบ้านหลังเดียว โดยส่วนผนังภายนอกที่ได้รับแสงแดดโดยตรง จะก่อด้วยอิฐมวลเบาหรือก่ออิฐมอญ 2 ชั้น ส่วนผนังภายในอาจจะก่อด้วยอิฐมอญชั้นเดียว หรืออิฐมวลเบาที่ความหนาน้อยกว่า

#### สัดส่วนการผสมปูน

1. ผสมปูนก่ออิฐมวลเบา กาวซีเมนต์ ไฮเซ็ม ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อ น้ำสะอาดประมาณ 14-15 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยหัวปั่นปูนที่ต่อเข้ากับสว่านไฟฟ้า 2-3 นาที ให้เข้ากันเป็นอย่างดี ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้นและควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.

2. ผสมปูนฉาบอิฐมวลเบา ไฮเซ็ม ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อ น้ำสะอาดประมาณ 10-12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยโม้ผสมปูน ให้เข้ากันเป็นอย่างดี ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้น และควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.

ข้อแนะนำ: หลังจากผสมแล้วไม่ควรนำปูนที่ทิ้งไว้จนแห้งตัว มาผสมน้ำเพิ่ม แล้วใช้งานต่อ เพราะจะทำให้การรับกำลังของปูนลดน้อยลง เป็นผลทำให้โครงสร้างไม่แข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การก่อ

1. ก่อนทำการก่อต้องตรวจสอบก่อนเสมอ สำหรับในบริเวณที่ทำการก่อผนังอิฐมวลเบา ที่อาจมีน้ำซัง เช่น ระเบียง ต้องทำคั่น ค.ส.ล. กั้นระหว่าง ตัวก้อนอิฐมวลเบา กับ พื้น ค.ส.ล. บริเวณนั้น

2. ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่ออิฐมวลเบาให้เรียบร้อย ทำการปรับวางแนวตั้ง แนวฉากของการก่อ หลังจากนั้นใช้แปรงสลัดน้ำพอลูมิเนียมในบริเวณที่จะทำการก่อ และทำความสะอาดเศษฝุ่นที่เกาะบนตัวก้อนให้เรียบร้อย โดยที่ไม่ต้องรดน้ำที่ตัวก้อน

3. เริ่มการก่อชั้นแรก โดยการใช้ปูนทรายในการปรับระดับ โดยให้ความหนาของปูนทรายประมาณ 3-4 ซม.

4. ผสมปูนก่ออิฐมวลเบา กับน้ำสะอาด โดยใช้หัวปั่นปูน ตามคำแนะนำในหัวข้อ สัดส่วนการผสมปูน

5. ก่อก้อนแรกโดยให้ป้ายปูนก่อบริเวณด้านข้างเสาและด้านล่างก้อนด้วยเกรียงก่ออิฐมวลเบา โดยมีความหนาของปูนก่อเพียง 2-3 มม. ระหว่างตัวก้อน

6. เริ่มก่อชั้นแรก โดยใช้ค้อนยางปรับให้ได้ระดับตามแนวเอ็นที่ระดับตามแนวเอ็นที่ซึ่งไว้ และใช้ระดับน้ำในการช่วยจัดให้ได้

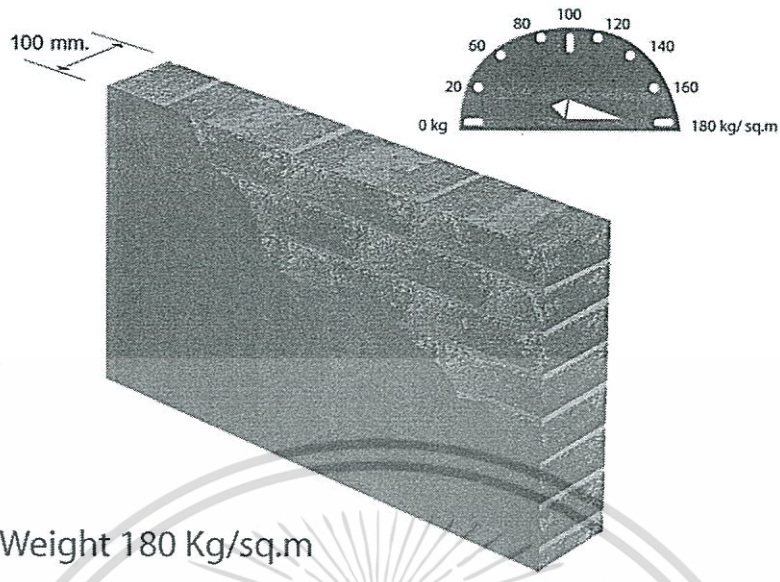
7. ก่อก้อนที่สอง โดยใช้เกรียงก่อ ป้ายปูนก่อด้านข้างและด้านล่างของก้อน โดยให้ความหนา 2-3 มม. และปรับระดับด้วยค้อนยางให้ได้ระดับเดียวกัน หลังจากนั้นก่อก้อนต่อไปเรื่อย ๆ ด้วยวิธีการเดิมจนครบแนวก่อชั้นแรก เมื่อจำเป็นต้องตัดตัวก้อนอิฐมวลเบา ให้วัดระยะให้พอดี และใช้เลื่อยตัดอิฐมวลเบาในการตัดตัวก้อน โดยหากตัดแล้วไม่เรียบหรือไม่ได้ฉาก ให้ใช้เกรียงฟันปลาไสแต่งตัวก้อน และถ้าต้องการขัดอย่างละเอียดเพื่อให้ตัวก้อนเรียบมากขึ้น ให้ใช้เกรียงกระดาษทรายขัดให้เรียบขึ้นได้

8. ก่อชั้นต่อไปโดยต้องก่อในลักษณะสลับแนวระหว่างชั้น และมีการชิงแนวก่อนการก่อ โดยแนวที่เหลื่อมกันมีระยะไม่น้อยกว่า 10 ซม. แต่ละก้อนให้ป้ายปูนก่อรอบก้อน หนา 2-3 มม. ซึ่งต้องใส่ปูนก่อให้เต็มตลอดแนวและหากใช้ไม่เต็มก่อนให้ใช้เลื่อยตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ

9. ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้าง หรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็กยึดแรง Metal strap ที่งอฉาก ยาวประมาณ 15-20 ซม. เข้ากับโครงสร้างด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรู ทำเช่นนี้ทุกระยะ 2 ชั้น ของก้อน

10. ก่อก้อนถัดไปด้วยวิธีการเดียวกับชั้นแรก จนจบแนวชั้นที่สอง จากนั้นก็ก่อชั้นต่อไป ด้วยวิธีการเดียวกันจนแล้วเสร็จ

- ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ



รูปที่ (30) แสดง ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ มีน้ำหนัก 180 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร

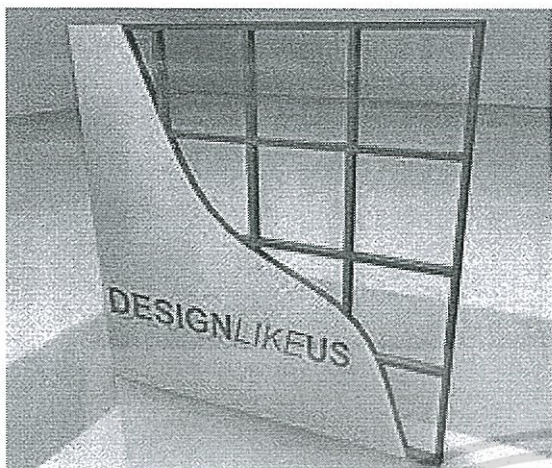


รูปที่ (31) แสดง บรรยากาศภายในห้องที่ก่อด้วยอิฐฉาบปูนเรียบ

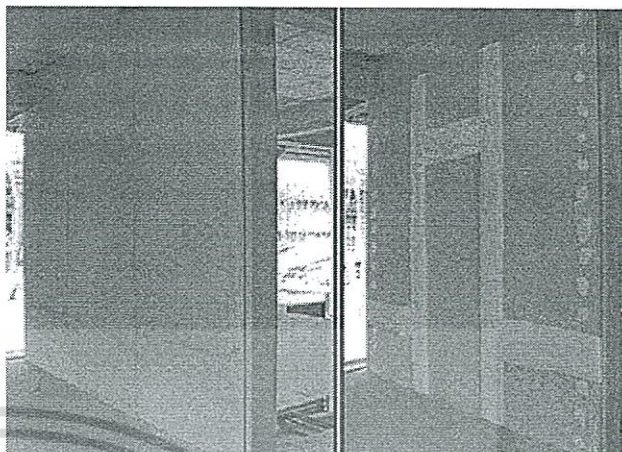
ผนังก่ออิฐฉาบปูน นั้นเป็นผนังที่ใช้อิฐก่อขึ้นมา และฉาบทับด้วยปูน เพื่อความเรียบร้อย สำหรับการก่ออิฐในผนังชนิดนี้ จะต่างจาก การก่ออิฐของ ผนังก่ออิฐโชว์แนว เพราะจะต้องก่ออิฐให้ ผิวนอกอิฐมีรอยบุ๋ม ลึกประมาณ 3-5 มิลลิเมตร เพื่อเวลาฉาบปูน จะได้ยึดเกาะ ผิวนอกอิฐได้แน่นหนา ก่อนฉาบปูนก็ควร ทำความสะอาดผนัง ด้วยไม้กวาด หรือลมเป่า ให้เศษ หรือฝุ่นปูน หลุดออกเสียก่อน และทำการรดน้ำให้ชุ่มเสีย ทั้งไว้ซักครั้งนาที่ ก่อนให้อิฐดูดน้ำให้เต็มที่ ป้องกันไม่ให้อิฐ ดูดน้ำไปจากปูน อันจะก่อให้เกิดการแตกร้าวของผนังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - ผนังยิปซัมฉาบเรียบ

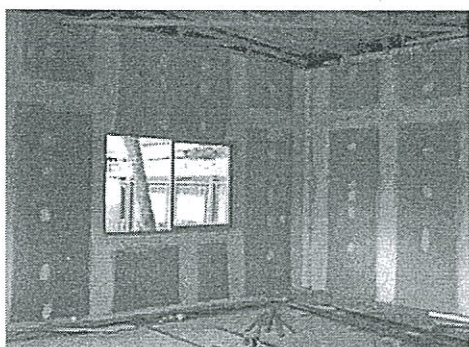


รูปที่ (32) แสดง ภาพโครงผนังยิปซัมฉาบเรียบ



รูปที่ (33) แสดง การก่อผนังยิปซัมฉาบเรียบ

สมัยนี้นอกจากเราจะทำการสร้างบ้าน และแบ่งพื้นที่ของห้องต่าง ๆ ที่ใช้งานภายในบ้านด้วยการก่ออิฐฉาบปูนแล้ว ยิปซัมบอร์ด ก็เป็นวัสดุอีกประเภทหนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามไป ผนังยิปซัม หรือผนังเบา เป็นผนังที่นิยมใช้กันมาก ในปัจจุบัน เพราะมีน้ำหนักเบา ประหยัด และติดตั้งได้รวดเร็ว ในการติดตั้งผนังเบา นั้น ต้องคำนึงถึงตำแหน่ง สวิตซ์และปลั๊กไฟต่างๆให้ครบถ้วน เพราะหากต้องการติดเพิ่มเติมที่หลังนั้นจะมีความยุ่งยากมาก และอาจทำให้เกิด การเสียหาย กับผนังชั้นได้ ผนังยิปซัมมีอายุการใช้งานสั้น และมักจะมีปัญหาในเรื่องความชื้น จึงนิยมใช้กับผนังภายใน และผนังตกแต่ง ที่มีการปรับเปลี่ยนบ่อย ๆ สำหรับงานผนังที่นับว่า เป็นเปลือกของอาคารนั้น สามารถพิจารณาเลือกใช้ตามประโยชน์ใช้สอย รสนิยม และความต้องการ ของแต่ละท่านได้ตามสะดวก ผนังยิปซัม มีคุณสมบัติในเรื่องของการติดตั้งได้สะดวก มีความแข็งแรงทนทานค้ำ มีความสามารถในการป้องกันไฟ ป้องกันเสียง อีกทั้งยังป้องกันความร้อนได้ นอกจากนี้ยังเป็นวัสดุที่ มีน้ำหนักเบา คือ ประมาณ 30 กิโลกรัม/ตารางเมตร สามารถ ต่อเติมผนังได้ทุกส่วนของบ้านโดยไม่ทรุดตัว และที่สำคัญ ได้เปรียบในเรื่องของความเรียบได้ระนาบของผนัง ไม่ก่อให้เกิดความเลอะ เทอะ เพราะเป็นระบบแห้งและไม่มีปัญหาผิวผนังแตกร้าวเหมือนกับผนังก่ออิฐฉาบปูน สามารถตกแต่งทาสี ติดวอลล์เปเปอร์ได้ สวยงาม จึงเหมาะสำหรับใช้ในอาคาร



รูปที่ (34) แสดง ตัวอาคารที่ก่อด้วยบอร์ดยิปซัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นแล้ว หากเรากำลังมองหาวัสดุที่นำมาสร้างบ้านโดยเน้นความปลอดภัย ยิปซั่มบอร์ดก็เป็นวัสดุทนไฟได้นานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยเฉพาะผนังห้อง อย่างน้อยก็เพื่อถ่วงเวลาให้คนหนีออกมาได้ก่อนการลุกลามของไฟ ผนังยิปซั่ม ที่มีความหนาขนาด 12 มม. และ 15 มม. สามารถทนไฟได้ตั้งแต่ 1/2 ถึง 4 ชั่วโมง เนื่องจากเนื้อยิปซั่มมีผลึกน้ำเมื่อเวลาโดนไฟ น้ำจะระเหยออกมาเป็นการต้านทานการส่งผ่านความร้อนไปอีกด้านหนึ่งของผนัง ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวผนังยิปซั่มจึงเหมาะสำหรับใช้ในการป้องกันไฟได้เป็นอย่างดี

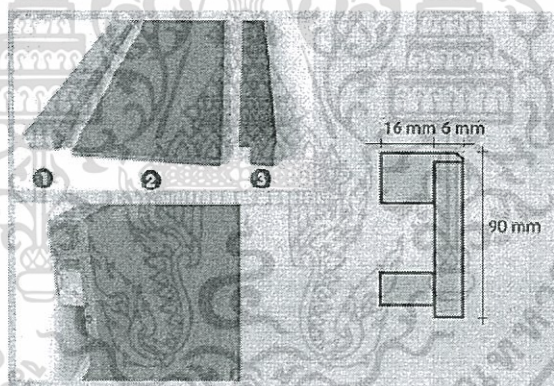
#### - งานบัวพื้นไม้เนื้อแข็ง

ไม้บัวพื้น ประโยชน์ใช้สอย ใช้ปิดขอบผนังด้านล่างเพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม และเพื่อกดทับไม้พื้น ลักษณะ ตามแบบที่ลูกค้าต้องการ หรือเป็นบัวประกอบกัน 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 โครงคร่าวของบัวใช้เป็นตัวกลางในการยึดติดระหว่างไม้บัวกับพื้นผนัง กว้าง 20 มม. หนา 16 มม. (ปรับเปลี่ยนได้ตามระยะห่างของไม้พื้นกับผนัง)

ส่วนที่ 2 ไม้บัว มีลักษณะเป็นแผ่นไม้สีเหลี่ยม กว้าง 75-90 มม. หนา 6 มม.

ส่วนที่ 3 คิ้วบัว ใช้สำหรับปิดช่องระหว่างแผ่นไม้บัวกับผนัง กว้าง 20 มม. หนา 16 มม.



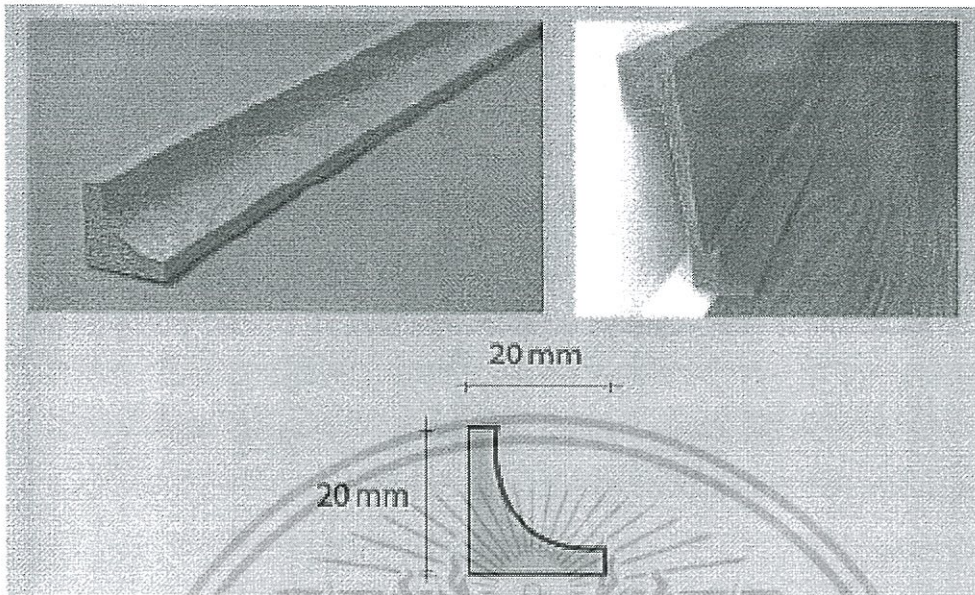
รูปที่ (35) แสดง ชิ้นส่วนของไม้บัวพื้น

#### คิ้วเข้ามุม

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับปิดมุมเสริมกับไม้บัวพื้น

ลักษณะ ด้านในเป็นฉาก ด้านนอกอาจขึ้นรูปเป็นแบบต่างๆ ตามการออกแบบ ขนาด

หน้าตัด 20 ม.ม. x 20 ม.ม. หรือขนาดอื่นตามความเหมาะสม



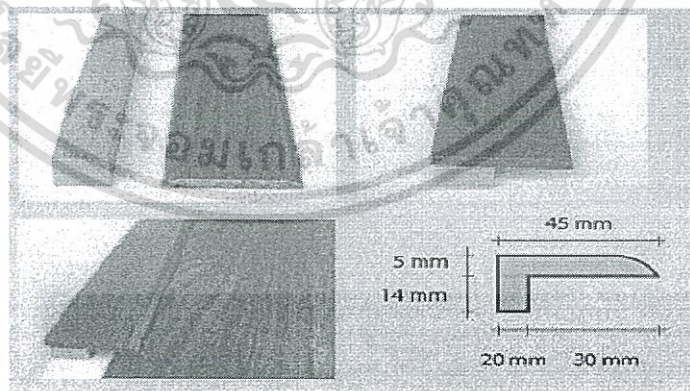
รูปที่ (36) แสดง การคว่ำเข้ามุมของไม้บัวพื้น

#### คว่ำปิดขอบ

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับปิดขอบโดยรอบหลังจากปูไม้พื้น

ลักษณะ หน้าตัดเป็นรูปฉากกลบขอบที่ขอบด้านหนึ่ง

ขนาด โค้งคร่าว 20 ม.ม. หน้า 14 ม.ม. แผ่นปิดขอบ กว้าง 45 ม.ม. หน้า 5 ม.ม. หรือขนาดอื่นตามความเหมาะสม



รูปที่ (37) แสดง การคว่ำปิดขอบของไม้บัวพื้น

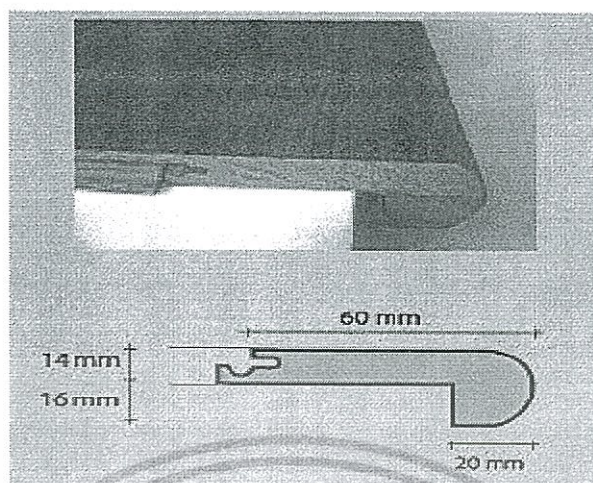
#### คว่ำลบบขอบ

ประโยชน์ใช้สอย ใช้เพื่อไม่ให้ดินสะดุดเท้า หรือลดระดับพื้นในกรณีทีระดับพื้นสูงกว่าระดับพื้นปกติ

ลักษณะ ลบบุมที่ขอบนอกให้มีผิวโค้งหรือลาดเอียง ขอบในเข้าลิ้นระบบลัมเบอร์ล๊อค

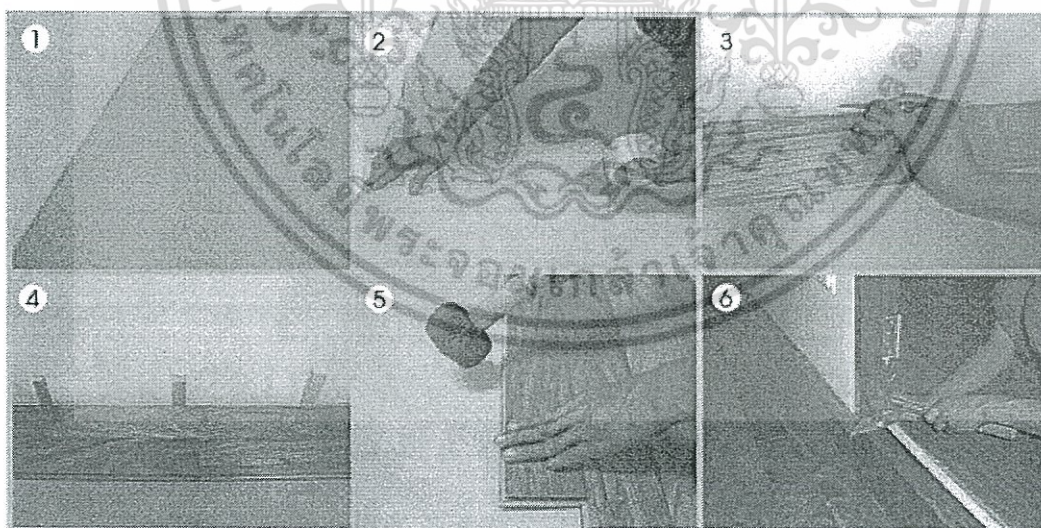
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด กว้าง 45-75 มม. หนา 14, 19 มม.



รูปที่ (38) แสดง การควิลบขอบของไม้บัวพื้น

ขั้นตอนการติดตั้ง พื้นไม้สำเร็จรูป เบื้องต้น

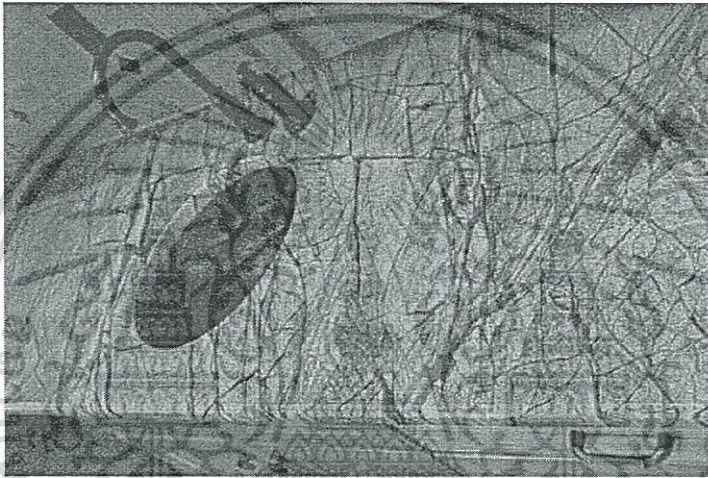


รูปที่ (39) แสดง ขั้นตอนการติดตั้งพื้นไม้สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ตรวจสอบระดับพื้นให้ได้ระนาบ
- 2) ปูลิ้มเบอร์ซีกรองพื้น เพื่อช่วยปรับระดับ ชับเสียง และป้องกันความชื้น
- 3) วัดระยะให้ห่างจากผนัง 18 ม.ม. โดยตลอดแนว
- 4) ใช้ไม้หรือวัสดุกันระยะ 18 ม.ม. ไว้ให้คงที่
- 5) ประกอบไม้พื้นลิ้มเบอร์ล๊อคไปที่ละแถวจนเต็มพื้นที่
- 6) เก็บงานความเรียบร้อยด้วย คิ้ว บัว ตามความเหมาะสมของพื้นที่จริง

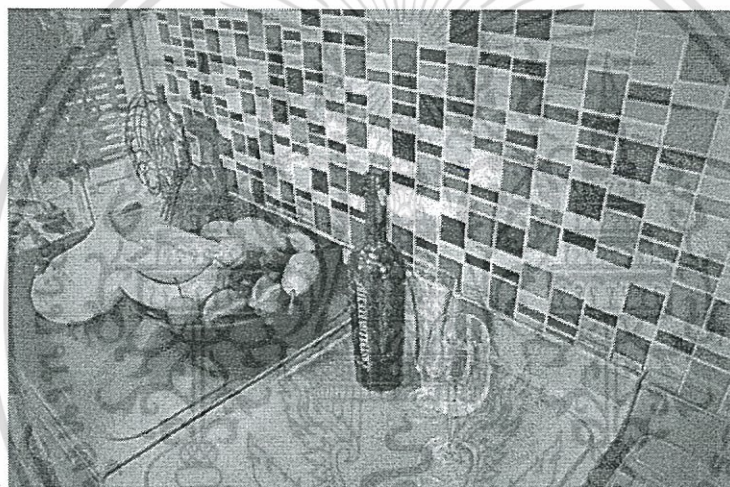
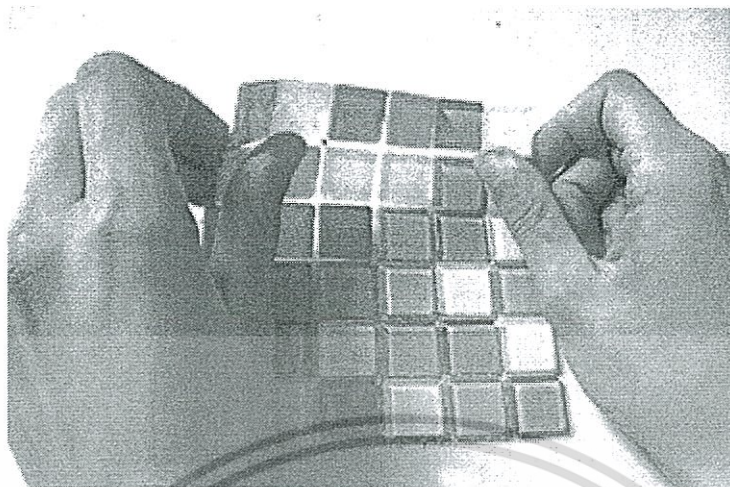
- งานผนังตกแต่ง Compress marble



รูปที่ (40) แสดง งานผนังตกแต่ง Compress marble

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานผนังตกแต่ง Glass Mosaic



รูปที่ (41) แสดง Glass mosaic ที่ยังไม่ปู และที่ปูเรียบร้อยแล้ว

แบบโมเสกแก้วที่จะปู แล้วนำโมเสกแก้วจัดเรียงวางบนพื้นก่อนจะทำการติดตั้งปรับพื้นที่สภาพพื้นที่ ที่จะทำการติดตั้งต้องเรียบสะอาด และต้องได้ระนาบเสมอกัน/ตีเส้น เช็คพื้นที่ให้ได้ฉาก ฉาบกาวยซีเมนต์สีขาว ให้ทั่วพื้นที่ด้วยเกรียงหวี โดยฉาบครั้งละประมาณ 1 ตรม. รอ 5 นาที ให้กาวยซีเมนต์เซ็ทตัวจึงทำการติดตั้งติดโมเสกแก้วตามแนวเส้นระหว่างนี้ ใช้ไม้บรรทัดฟุตเหล็กขยับเลื่อนแนวโมเสกแก้วให้เสมอกันกุดเบา ๆ ให้ทั่วพื้นโมเสกแก้ว เพื่อช่วยเสริมการยึดเกาะทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ควรทิ้งให้ผนังที่ติดตั้งแห้งสนิท ก่อนทำการยาแนวยาแนว ใช้ปูนขาวหรือปูนยาแนวถมให้เต็มร่องโมเสกแก้ว ให้ทั่วถึงทั้งพื้นที่ใช้ฟองน้ำเช็ดยาแนวออกจากร่องโมเสกให้พอเห็นว่าเนื้อยาแนวอยู่ต่ำกว่าผิวโมเสกแก้วเล็กน้อยเทคนิคนี้จะช่วยทำให้โมเสกแก้วมีความสวยงามและแวววาวมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.5 งานฝ้าเพดานและวัสดุตกแต่ง

#### - ฝ้าเพดานฉาบเรียบ

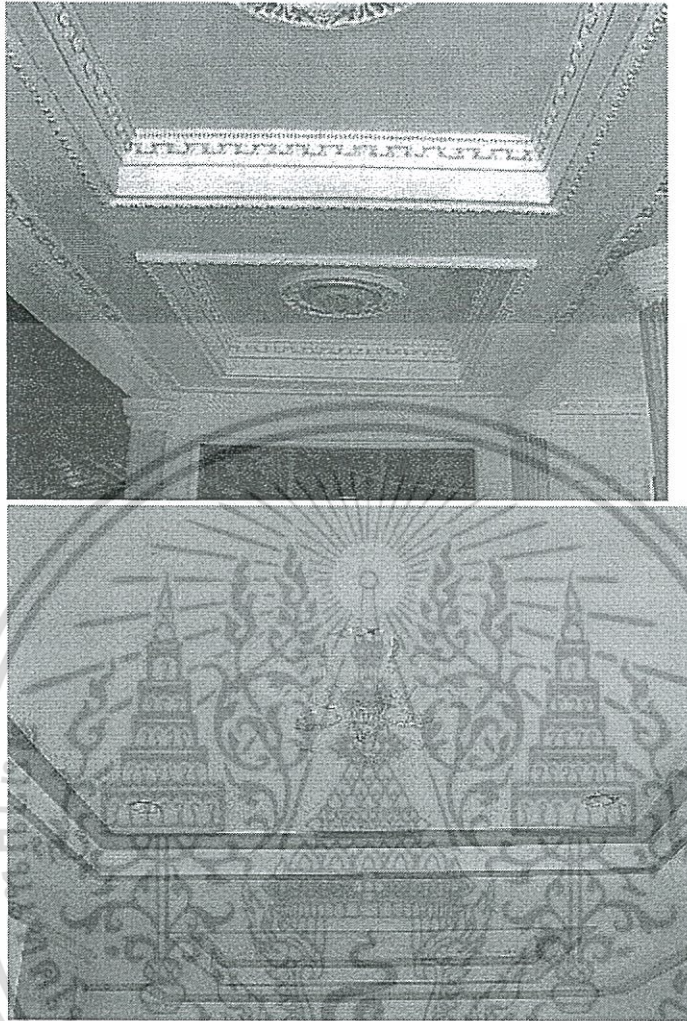
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น น้ำมันแพงขึ้น ค่าครองชีพสูงขึ้น รายได้ลดลง เศรษฐกิจต่ำลง รายจ่ายมากขึ้น อย่าหวังพึ่งพาใครนอกจากพึ่งตนเอง ซึ่งหลายท่านคงต้องควบคุมตนเองและบุคคลในครอบครัวให้ใช้จ่ายอย่างประหยัดขึ้นรอบครอบในการซื้อหาที่จำเป็น รู้ราคาของที่ซื้อ เพื่อจะได้ไม่จ่ายแพงกว่าที่ควร หาของที่ดีในราคาเหมาะสม เมื่อเราต้องการหลีกเลี่ยงสิ่งต่างๆเหล่านี้ เรามาดูราคาของฝ้าเพดานและผนังในปัจจุบันนี้



รูปที่ (42) แสดง การยึดฝ้าเพดานฉาบเรียบ

ฝ้าเพดานฉาบเรียบ คือ ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสีกรวยซี่ม 9 มม. ราคา 240 / ตรม. (ไม่รวมทาสี) เหมาะกับห้องนอน หรือห้องรับแขกและห้องอาหาร ซึ่งหากมีหลุมฝ้าเพดานแบบ Step จะคิดราคาเมตรละ 200 / เมตร อีกต่างหาก (โดยคิดพื้นที่เดิมก่อนเป็นตารางเมตร) แต่ถ้าฝ้าเป็นแบบซ่อนไฟนีออน ชนิดหลืบฝ้า ราคาจะสูงถึงเมตรละ 500 บาท/เมตร

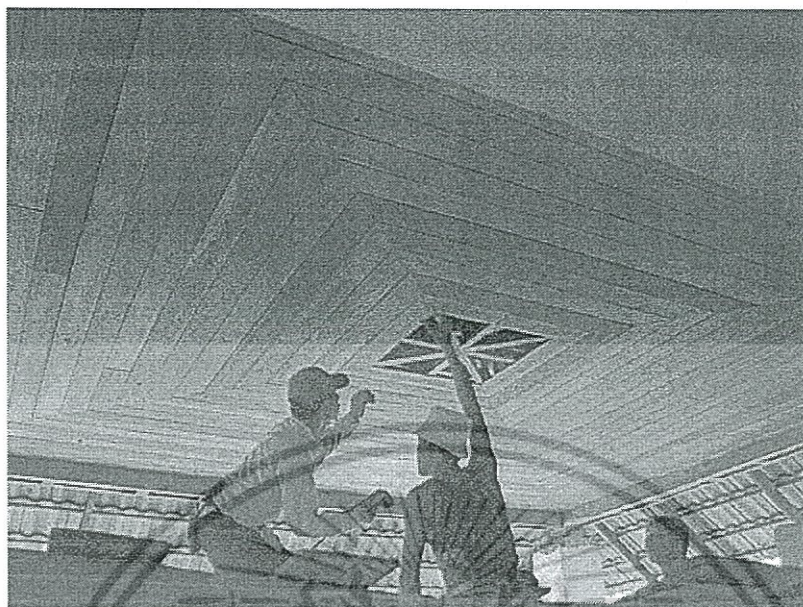
- ฝ้าเพดานยิปซัม



รูปที่ (43) แสดง เพดานยิปซัมที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

ฝ้าเพดานยิปซัมคือ มีน้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย มีลวดลายให้เลือก ตลอดจนมีหลายขนาดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม สำหรับฝ้าเพดานยิปซัวยังมีหลายประเภทให้เลือกใช้ ได้แก่ ฝ้ายิปซัมฉาบเรียบ ซึ่งดูเรียบร้อยดี ฝ้ายิปซัมทีบาร์ มีราคาต่ำลงมาหน่อย และฝ้ายิปซัมกันชื้นสำหรับห้องน้ำ หรือ ชายคา แต่หากเพื่อนๆ คิดว่าฝ้าแบบเรียบๆ ดูไม่หรูหราเหมาะกับห้องรับแขกเอาซะเลย อยากจะทำฝ้าหลุมในห้องรับแขก ปัจจุบันนี้มีฝ้าหลุมโมเดิร์นสำเร็จรูปได้จำหน่ายมีหลายแบบให้เลือก เพื่อนๆ สามารถไปเลือกซื้อได้ตามร้านก่อสร้างทั่วไป

- ฝ้าไม้ระแนงไม้เทียม



รูปที่ (44) แสดง การติดตั้งฝ้าระแนงไม้เทียม

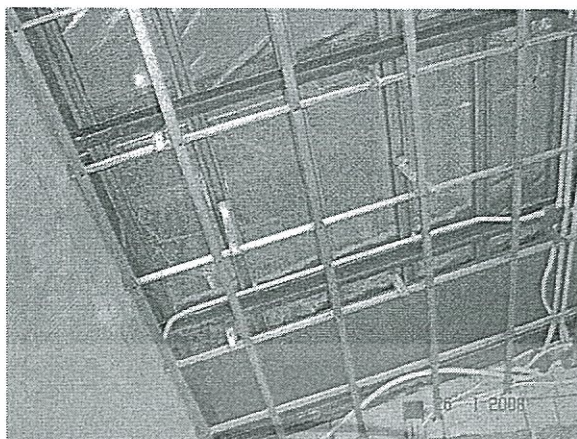
ฝ้าระแนงไม้เทียม คือการนำวัสดุแผ่นเรียบมาทำลวดลาย และขนาดให้เหมือนระแนงไม้จริงนั่นเอง เพื่อแก้ปัญหาของระแนงไม้จริงดังนี้คือ การบิดและการโค้งงอ ปัญหาเรื่องปลวก ปัญหาการติดไฟ รวมทั้งระแนงไม้เทียมนั้น ยังติดตั้งง่ายทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายลงไปได้อีกด้วย

ชนิดของฝ้าระแนงไม้เทียมที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่

- ฝ้าระแนงไม้เฌอร่า
- ฝ้าระแนงไม้คอนวูด
- ฝ้าระแนงไม้ตราช้าง
- แผ่นฝ้าตราช้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฝ้าเพดานโครงเคล้าโลหะชุบสังกะสี



รูปที่ (45) แสดง ฝ้าเพดานโครงเคล้าโลหะชุบสังกะสี

ส่วนการติดตั้งโครงคร่าวด้วย ซีไลน์ หรือเหล็กชุบสังกะสี ตอนตกลงราคากับช่างระบุความหนาของ ซีไลน์ให้เรียบร้อย ถ้าจะให้ตีความหนาสัก 0.5 มิล ใช้ของตราช่างนั้นแหละ ชัวร์ดี



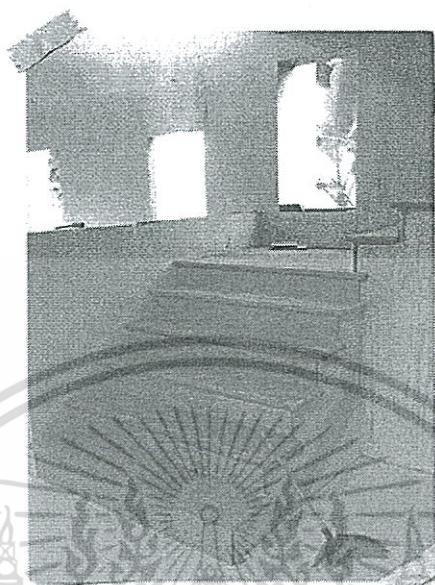
รูปที่ (46) แสดง โครงคร่าวที่ทำด้วยไม้

จากรูปข้างบน ไม้ที่ใช้จะเป็นไม้เต็ง หรือ ไม้ยาง (ไม้เต็งดีกว่า ราคาสูงกว่า) ขนาด 1.5 x 3 นิ้ว ทาน้ำยากำจัดปลวกให้เรียบร้อย ดีโดยมีระยะความห่างระหว่างไม้คร่าวคือ 60 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.6 งานบันได

- งานผิวบันได



รูปที่ (47) แสดง บันไดที่ยังไม่ขัดผิและลงเคลือบไม้

- พื้นห้องบันได



รูปที่ (48) แสดง บันไดห้องเรียบ

พื้นที่ห้องบันไดควรฉาบปูนให้เรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ราวบันได

“ราวบันได” ส่วนประกอบของบ้านที่สำคัญ



รูปที่ (49) แสดง ส่วนของราวบันไดไม้

ราวบันได ถือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของที่อยู่อาศัยเป็นอย่างมาก เพราะราวบันไดมีหน้าที่ในการช่วยพยุงตัวเราในการเดินขึ้น-ลงบันได อีกทั้งยังช่วยกันเพื่อไม่ให้พลัดตกจากบันไดด้วย ในปัจจุบันนั้น วัสดุที่ถูกนำมาทำราวบันไดมีหลากหลายประเภท ได้แก่ ราวบันไดไม้ ราวบันไดเหล็ก ราวบันไดสแตนเลส ราวบันไดอลูมิเนียม เป็นต้น การตกแต่งบ้านด้วยราวบันไดนั้น ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของความสูงราวบันไดด้วย โดยสามารถวัดได้จากระดับพื้นขึ้นไปไม่เกิน 80 เซนติเมตร หากคุณต้องการติดตั้งราวบันได สามารถขอรับคำแนะนำจากบริษัทจำหน่ายราวบันได หรือร้านติดตั้งราวบันได ที่มีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะ เปรียบเทียบราคาราวบันไดรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ได้ตรงกับความต้องการ และลักษณะการออกแบบของตัวบ้าน โดยส่วนใหญ่แล้ว ความเชื่อของคนไทยจะเลือกบันไดไม้ในการตกแต่งบ้าน เพราะแลดูเป็นธรรมชาติ ให้ความรู้สึกสบายตา ในบริเวณชั้นบนของบ้าน ควรติดตั้งราวกันตกไว้ด้วยเช่นกันเพื่อความปลอดภัยของสมาชิกภายในบ้าน



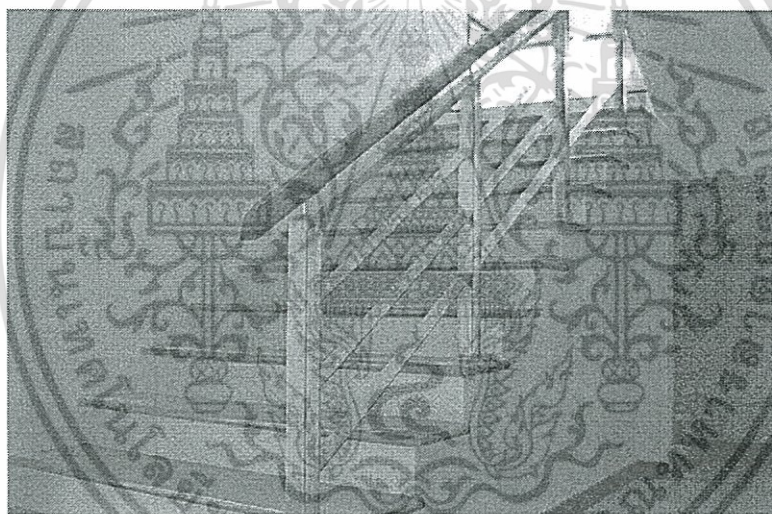
รูปที่ (50) แสดง ราวบันไดเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกแบบรวานันโดบ้าน

รวานันโด แต่ละแบบนั้นขึ้นอยู่กับสไตล์ของที่อยู่อาศัยนั้นๆ หากบ้านที่มีลักษณะการออกแบบที่ไม่ซ้ำใคร รवानันโดก็จะต้องมีความสมดุลกัน ทั้งในแง่ของการเลือกวัสดุมาทำเป็นรวานันโด เช่น รवानันโดไม้ รवानันโดเหล็ก รवानันโดสแตนเลส รवानันโดอลูมิเนียม ฯลฯ รवानันโดสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 แบบคือ รवानันโดที่ใช้ภายใน และรวานันโดที่ใช้ภายนอก ซึ่งมีความแตกต่างกันที่ความคงทนแข็งแรง และสภาพแวดล้อมภายใน และภายนอกตัวอาคาร นอกจากนี้ยังแบ่งออกเป็น รवानันโดแบบปิด และรวานันโดแบบเปิด รवानันโดแบบปิดแตกต่างจากรवानันโดแบบเปิดตรงที่รวานันโดแบบปิดนั้นซี่ลูกกรงจะทำการปิดด้วยวัสดุต่างๆ เช่น กระจก ไม้ หรือวัสดุที่ทำตัวรวานันโดเอง แต่รวานันโดแบบเปิดจะมีพื้นที่ว่างระหว่างซี่ลูกกรง ซึ่งส่วนใหญ่แล้วรวานันโดแบบเปิดจะเป็นที่นิยมมากกว่า

## วัสดุที่นิยมทำรวานันโด

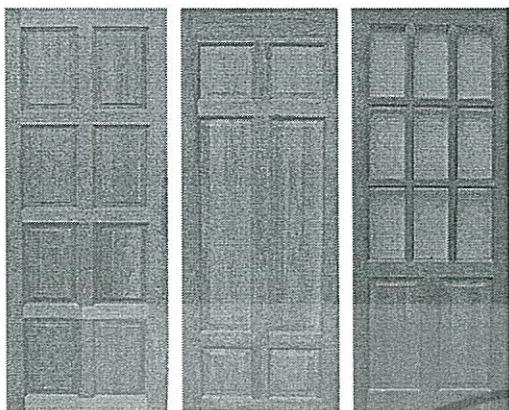


รูปที่ (51) แสดงรวานันโดสแตนเลส

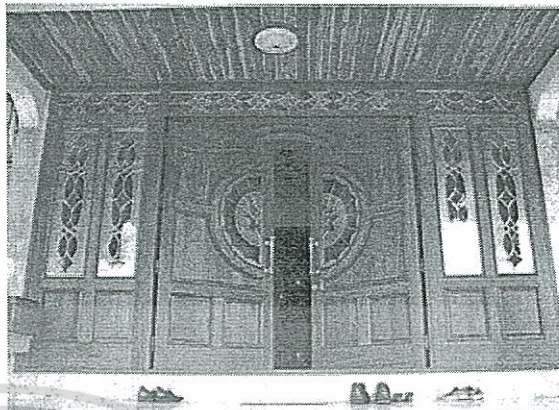
วัสดุที่นำมาทำเป็นรวานันโดมีอยู่หลายประเภท ได้แก่ รवानันโดไม้ เหมาะสำหรับบ้านไม้มากกว่าสแตนเลส รवानันโดสแตนเลสเหมาะสำหรับการติดตั้งเป็นลวดลาย สวยงามแปลกตา รवानันโดเหล็กเหมาะสำหรับบ้านสไตล์ Modern เพิ่มลูกเล่นที่สวยงามให้กับบ้าน รवानันโดอลูมิเนียม รवानันโดกระจกช่วยเพิ่มจุดเด่นให้กับตัวบ้าน ซึ่งรวานันโด ประกอบด้วย เสาบันได กับรวานันโด โดยรวานันโดโดยพื้นฐานแล้วมักจะออกแบบเป็น รवानันโดแบบกลม รवानันโดเหลี่ยม รवानันโดขนมปัง การออกแบบรวานันโดมีลักษณะที่หลากหลาย มีทั้งรูปแบบที่มีความทึบ ความโปร่ง กึ่งทึบ กึ่งโปร่ง แล้วแต่ความต้องการของผู้ออกแบบ หากคุณต้องการติดตั้งรวานันโด สามารถขอรับคำแนะนำจากบริษัทจำหน่ายรวานันโด หรือร้านติดตั้งรวานันโด ที่มีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะเพื่อการติดตั้งรวานันโดที่ไม่มีความผิดพลาด และไม่มีปัญหาตามมาภายหลัง เพื่อให้บ้านของคุณดูน่าอยู่มากยิ่งขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.7 งานประตู

#### - บานประตู



รูปที่ (52) แสดง ประตูบานเดียว



รูปที่ (53) แสดง ประตูสองบาน

การพูดถึงประตูบ้าน จะหมายถึง "ประตูรั้ว" กับ "ประตูเข้าบ้าน" จะต้องพิจารณาทั้งสองประตูนี้ การวางตำแหน่งของประตูบ้าน จะมีหลักเกณฑ์มากมาย ได้แก่

1. วางประตูรับกระแสรังเข้า การกำหนดตำแหน่งของประตู โดยเฉพาะประตูรั้วจะต้องดูกระแสรังเข้าเป็นหลัก โดยในตำราฮวงจุ้ยจะระบุเอาไว้ว่า "กระแสรังซ้าย ให้เปิดประตูด้านขวา กระแสรังขวา ให้เปิดประตูด้านซ้าย" หลักการพิจารณากระแสรังเข้าก็ไม่ยาก ให้นึกถึงเวลาขับรถ กระแสที่วิ่งเข้าก็คือ กระแสที่วิ่งเข้าก็คือ กระแสที่วิ่งเข้าสู่ตัวบ้าน นั่นเอง

2. ประตูอยู่ตำแหน่งมังกร ถ้านำหลักเสือขาว-มังกรเขียว มาพิจารณาตำแหน่งประตูเข้าบ้าน (ประตูรั้ว) จะต้องอยู่ด้านซ้ายของบ้านเสมอ เพราะตำราฮวงจุ้ยจะถือว่า ตำแหน่งมังกรเป็นตำแหน่งใหญ่ การทำเป็นประตูทางเข้าถือว่าเป็นมงคล จะดีกว่าการเปิดประตูทางเข้าในตำแหน่งเสือขาว หรือด้านขวาของบ้าน

3. ประตูเข้าอยู่กลาง การวางตำแหน่งประตูทางเข้าไว้ตรงกลางจะเหมาะกับบ้านหลังใหญ่เท่านั้น เพราะหลักฮวงจุ้ยจะห้ามเอาไว้ว่า กระแสที่วิ่งมาจากประตูทางเข้า ห้ามชนตัวบ้าน ถ้าบ้านมีพื้นที่น้อย แล้ววางประตูอยู่ตรงกลาง โอกาสที่กระแสจะวิ่งชนตัวบ้านก็มีสูง

4. ประตูรั้วห้ามตรงกับประตูบ้าน เมื่อได้ตำแหน่งของประตูรั้วแล้ว การพิจารณาประตูเข้าสู่ตัวบ้านจะต้องเลือกว่าประตูไม่ให้ตรงกับประตูรั้ว เพราะเป็นกฎข้อห้ามในทางฮวงจุ้ย เนื่องจากกระแสจะวิ่งเป็นเส้นตรงเข้าสู่ตัวบ้าน ถือเป็นกระแสที่ร้าย ห้ามวางอย่างเด็ดขาด ตำแหน่งที่ดีก็คือ ประตูเข้าบ้านจะต้องอยู่เฉียงกับประตูรั้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. บริเวณหน้าประตูต้องโล่ง หน้าประตูใหญ่เข้าบ้าน ถ้าเป็นสนามหรือมีที่โล่ง จะถือว่าดีมาก เพราะบริเวณที่โล่งหน้าประตูบ้านก็คือ "เหม่งตั้ง" หรือลานรับพลังนั่นเอง ตำราฮวงจุ้ยเขียนไว้ชัดว่า หน้าประตูห้ามอุดตัน หรือมีสิ่งปิดบัง เช่น ต้นไม้ใหญ่ บริเวณหน้าประตูที่ดีจะต้องให้แสงแดดส่องถึง มีลมพัดผ่านได้ดี บ้านนั้นก็รับแต่สิ่งดี ๆ เข้าบ้าน

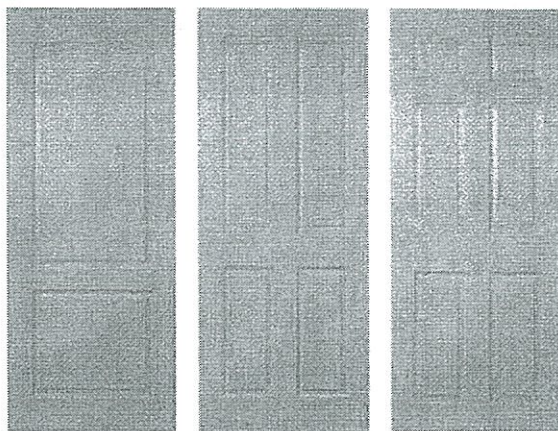
6. หลีกเลี่ยงการวางตำแหน่งประตูอยู่ข้างบ้าน แบบบ้านส่วนใหญ่มีกำแพงตำแหน่งประตูเข้าบ้านให้หันมามาหน้าบ้าน มากกว่าจะวางประตูเข้าไว้ทางด้านข้างของบ้าน ประตูที่หันหน้าไปสู่ถนน หน้าบ้านจะรับกระแสเข้าได้ดีกว่า

7. ประตูเข้าบ้านห้ามมี 2 ประตู นี่เป็นกฎข้อห้ามอีกข้อหนึ่ง เพราะในทางฮวงจุ้ยถือว่าการมีประตูทางเข้าบ้าน 2 ประตู เท่ากับมี 2 ปาก จะเก็บทรัพย์ไม่อยู่

8. ขนาดของประตูต้องสมดุลกับตัวบ้าน ประตูจะใหญ่จะเล็กต้องขึ้นอยู่กับตัวบ้านเป็นหลัก ประตูถ้าเล็กเกินไป จะทำให้กระแสไหลเข้าไม่สะดวก ถ้าประตูใหญ่เกินไป กระแสก็จะกระจายออก เก็บรักษาไม่ได้ แต่ส่วนใหญ่ประตูเข้าบ้านถ้ามีขนาดใหญ่จะดีกว่าเล็ก

9. การกำหนดทิศของประตู การที่ประตูจะหันไปทิศทางไหน ทิศของประตูที่ดีในตำราบอก ว่าทิศที่ดีที่สุด เพราะทิศใต้เป็นทิศของทรัพย์หรือโชคลาภ นอกจากนี้ยังเป็นทิศทางลมที่ดีอีกด้วย ร่องลมมาก็เป็นทิศตะวันออก ซึ่งเป็นทิศของมังกร เป็นทิศที่แสงจะส่องตอนเช้า ส่วนทิศไม่ดีก็คือ ทิศเหนือ ซึ่งเป็นทิศที่นำโรคภัยมาให้ เพราะเป็นทิศอัปมงคล ฤดูหนาวก็นำลมแห่งมาสู่บ้าน มีแต่เรื่องเจ็บป่วยตลอดปี

10. ประตูควรเปิดเข้าหรือเปิดออก การเปิดประตูในลักษณะเปิดเข้าย่อมดีที่สุด เพราะกระแสจะไหลอย่างราบรื่น แต่ในปัจจุบันประตูบ้านส่วนใหญ่จะเปิดออก เพราะต้องทำประตูเหล็กตัดอีกชั้นหนึ่ง ถ้ามองประเด็นนี้ก็ไม่น่าจะเสียหายอะไรมาก ถ้าประตูจะเปิดออก เรื่องความปลอดภัยน่าจะสำคัญมากกว่าความสะดวกในการเข้าบ้าน



ลูกฟัก 2 ลูก

ลูกฟัก 4 ลูก

ลูกฟัก 6 ลูก

รูปที่ (54) แสดงลูกฟักของบานประตู

- วงกบ



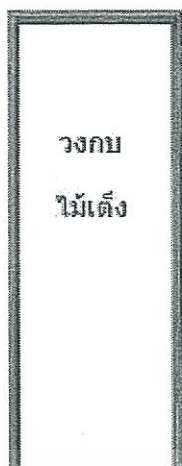
รูปที่ (55) แสดง วงกบไม้แดง

วงกบไม้แดง ทนแดด ทนฝน เหมาะสำหรับการใช้ภายนอกบ้านที่จะโดนแดด ฝน บ้านที่มีปัญหาเรื่อง  
ปลวก

เนื้อไม้สีสวย เนื้อละเอียด รับน้ำหนักบานประตูได้ดี

เหมาะกับบานประตูทั้งแบบ ไม้จริง และไม้อัด พร้อมทำสีได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ (56) แสดง วงกบไม้เต็ง

วงกบไม้เต็ง ทนทาน เนื้อแน่น รับน้ำหนักบานประตูได้ดี  
เหมาะกับบานประตูทั้งแบบ ไม้จริง และไม้อัด พร้อมทำสีได้เลย

- คิ้วปิดขอบวงกบ  
ติดคิ้วปิดขอบประตู ภายในบ้าน



รูปที่ (57) แสดง คิ้วปิดขอบประตูภายในบ้าน

การตกแต่งบ้าน อีกวิธีหนึ่งก็คือ การติดคิ้วปิดขอบประตู เคยสังเกตบริเวณรอบกรอบบานประตูภายในบ้านของเรา ไม่ว่าจะเป็นประตูห้องนอน, ประตูห้องน้ำ, ประตูห้องครัว ฯลฯ ที่อยู่ภายในบ้านและเป็นวงกบ\*\*\*ที่ทำจากไม้ เมื่ออยู่ใกล้สักพักจะเกิดเห็นรอยแยกเป็นเส้นเล็กๆระหว่างขอบไม้วงกบประตูกับขอบปูนฉาบผนังที่ฉาบอมวงกบประตูอยู่สาเหตุก็เกิดจากการหดตัวของไม้วงกบนั่นเอง ซึ่งไม้ที่มาจากธรรมชาติเมื่ออยู่ไปนานๆก็ย่อมมีการหดตัว และตัวปูนซีเมนต์ที่ฉาบมาอมวงกบก็มีการหด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวขยายตัว ซึ่งวัสดุทั้งสองชนิดที่มาเชื่อมต่อกันต่างก็มีการหดตัวหรือขยายตัวที่แตกต่างกันก็เลยเกิดเป็นเส้นรอยแยกแบ่งระหว่างวัสดุขึ้น ซึ่งกรณีนี้ก็เกิดขึ้นเป็นปกติ วิธีตกแต่งบ้านที่ว่านี้ก็คือ การใช้ไม้ค้ำปิดขอบประตู (วงกบ) หรือจะเรียกบัวก็แล้วแต่ ดูในรูป ไม้บัวหรือไม้ค้ำที่เราเอามาปิดรอบกรอบประตูนี้ ก็มีหลายแบบสามารถเลือกแบบที่ต้องการมาติดได้หรือจะสั่งทำก็ได้ อยากได้รูปทรงอย่างไร หน้ากว้างเท่าไร ก็สั่งร้านไม้ทำได้ เมื่อได้ไม้แล้วก็ให้ช่างมาตียึดรอบกรอบประตูและทาสีเก็บงานแค่นี้ก็ตกแต่งภายในบ้านให้สวยงามได้แล้ว แลมนรอยแยกข้างวงกบก็จะมองไม่เห็นอีก

#### - ช่องลมการระบายความร้อนภายในอาคาร



รูป (58) แสดง ช่องลมในตัวอาคาร

เมื่อมีการป้องกันความร้อนจากภายนอกบ้านเข้าสู่ภายในบ้านแล้ว อีกขบวนการหนึ่งที่ต้องดำเนินการคือ การนำความร้อนที่ สะสมอยู่ ในบ้านออกไป ให้มากที่สุด

##### 1.การเจาะช่องระบายอากาศที่เชิงชาย

แนวคิดในเรื่องนี้ไม่ใช่เรื่องใหม่ เป็นหลักการ ที่เราทำกัน ทัวไปเมื่อ มีการพูดถึง ความพยายาม ที่จะลดความร้อนสะสม ใต้หลังคา แต่ประเด็นที่สำคัญที่จะพูดถึงคือ การที่ เรามักพยายามออกแบบให้มีช่องระบายอากาศรอบชายคาแบบรอบบ้าน ประเด็นก็คือ เมื่อมีการเจาะช่องแบบนี้ การ ระบายอากาศ ใต้หลังคาจะสามารถ ทำงานได้อย่างที่ เราคาดหวังหรือไม่

เมื่อมีการเจาะช่องระบายอากาศที่ระแนงรอบ แต่ไม่มีการเจาะช่องที่ด้านบนหลังคา เมื่อไม่มีลมพัด อากาศร้อนจะไม่สามารถลอยตัวออกไป เพราะไม่มีทางออกที่ด้านบน ส่วนอากาศภายนอกที่ เย็นกว่าก็ ไม่สามารถเข้ามาแทนที่ อากาศร้อนภายใน ดังนั้น ถ้าเราจะเจาะช่องระบายอากาศรอบชายคา เราต้องมีช่องระบายอากาศด้านบน แล้วในกรณีที่มีลมพัดละ ลมนั้นเมื่อปะทะตัวอาคาร ความเร็วลมจะถูกเปลี่ยน เป็น แรงกดอากาศ ที่พยายามดันอากาศภายนอก เข้าใต้หลังคา แต่เนื่องจากการเจาะช่องระบายอากาศรอบบ้าน แรงกดอากาศนี้จะถูกระบายออก อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนที่ อากาศภายนอก จะไหล เข้าไปแทนที่ อากาศร้อน ภายใน โดยข้ามจาก ชายคาด้านหนึ่งไปยัง หลังคาอีกด้านหนึ่ง อากาศนั้น จะรั่วออก ด้านชายคา ที่ใกล้ที่สุดแทน ตลอดเวลา

แนวคิดในการแก้ปัญหา นี้ คือ แทนที่จะเจาะช่องระบายอากาศรอบบ้าน เราจะเจาะช่อง ระบายอากาศ เฉพาะสองด้าน โดยเลือกเจาะด้านทิศเหนือ และได้ ซึ่งเป็น ทิศทาง ที่ลมประจำ ใน ประเทศไทย พัดผ่าน บ่อยที่สุด

หลักการทำงานของระบบนี้คือ ต้องอาศัยลมธรรมชาติที่พัดเข้ามาไม่ว่าจะเป็นด้านทิศเหนือ และได้ก็ ตาม เมื่อลมนั้นปะทะผนังอาคารได้ชายคา ความเร็วของลมจะเปลี่ยนเป็นแรงกดดันอากาศสูง ทางด้านที่ลมปะทะ ส่วนด้านที่ลมไม่ปะทะ ฝั่งตรงข้ามอากาศด้านนั้นจะเปลี่ยนเป็นอากาศความ กกดดันต่ำ ด้วยแรงกดดันอากาศที่แตกต่างกันนี้จะ ทำให้ เกิดการเคลื่อนตัว ของ อากาศ ระหว่างผนัง บ้าน ทั้งสองฝั่ง ทำให้อากาศ ไหลเข้าไปใต้หลังคา ผ่านจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง อากาศเย็นด้าน นอก จะเข้าไปแทนที่ อากาศร้อนใต้หลังคา ผลคือ เกิด การลดความร้อน ใต้หลังคาโดยการ แลกเปลี่ยนอากาศ นั้นเอง

#### - ลูกบิดประตู

ลูกบิดประตูแบบมีล็อก นั้น จะเป็น ลูกบิด ที่พบเห็นและใช้งานอยู่ทั่วไปในอาคารบ้านเรือน ต่าง ๆ ค่ะ คุณสมบัติของลูกบิดชนิดนี้ ก็คือสามารถที่จะเป็นทั้งมือจับและกุญแจเพื่อปิดล็อกประตูได้ ในตัว ซึ่งก็เหมาะสำหรับการใช้งานทั่วไป หากแต่จะมีใครทราบบ้างว่า แม้แต่ลูกบิดประตูแบบมีล็อก นั้น ก็มีอยู่หลายประเภทด้วยกัน ลูกบิดประตูแบบมีล็อก จะแบ่งออกได้เป็น 8 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็มี คุณสมบัติแตกต่างกันให้เลือกใช้งานดังนี้



รูปที่ (59) แสดง ลูกบิดประตู

#### 1. ลูกบิดประตูแบบ Entrance Lock แบบที่ 1

ลูกบิดชนิดนี้เป็นรุ่นยอดนิยมของประเทศเรา ลักษณะของลูกบิดก็คือ เมื่อกดล๊อคประตูจาก ปุ่มล๊อคด้านในแล้ว ก็สามารถปลดล๊อคโดยใช้กุญแจจากทางด้านนอกได้ หรือสามารถบิดลูกบิดด้าน นอกถ้าเป็นเอ็กสตร้าที่ส่งแรงไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญาตเห็นไปเซบวีงเขียนด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใน เพื่อปลดล๊อคอัตโนมัติ ลูกบิดแบบที่ 1 นี้ ใช้สำหรับประตูทั่วไปคะ เช่น ประตูหน้าบ้าน ประตูห้อง ส่วนตัว ประตูห้องทำงาน เป็นต้น

## 2. ลูกบิดประตูแบบ Entrance Lock แบบที่ 2

ลูกบิดชนิดนี้จะมีความพิเศษที่ตรงสามารถล๊อคการเปิดประตูได้ 2 ชั้นด้วยกันคะ คือลักษณะรูปร่างของตัวลูกบิดจะเหมือนแบบที่ 1 ยกเว้นที่ปุ่มจะมีตัวยื่นให้ไขปุ่มที่สามารถหมุนได้ ถ้ากดปุ่มอย่างเดียว จะมีการใช้งานเหมือนแบบที่1 ถ้ากดล๊อคและหมุนด้วย การล๊อคจะไม่คลายตัว แม้เมื่อหมุนลูกบิดภายในหรือใช้กุญแจ แต่จะเปิดประตูได้ เมื่อปิดประตู ประตูก็จะล๊อคทุกครั้ง ใช้สำหรับประตูหน้าบ้านสำหรับคนขี้ลืม โดยเฉพาะประตูที่ควรล๊อคตลอดเวลา แต่ในขณะที่เดียวกันหากอยากใช้งานแบบล๊อคผู้นั้นเดียวกันก็ยังสามารถใช้งานได้แบบลูกบิดชนิดแรก

## 3. ลูกบิดประตูแบบ Vestibule Lock

ลูกบิดชนิดนี้ต้องปลดล๊อคด้วยกุญแจด้านนอก และล๊อคด้วยกุญแจด้านในเท่านั้น แต่ลูกบิดด้านในสามารถเปิดได้ตลอดเวลา

## 4. ลูกบิดสำหรับห้องเก็บของแบบที่ 1

จำเป็นต้องใช้กุญแจล๊อคและปลดล๊อคจากทั้งสองด้านของลูกบิด

## 5. ลูกบิดสำหรับห้องเก็บของแบบที่ 2

ลูกบิดภายนอกจะล๊อคตลอดเวลา เวลาเข้าห้องต้องใช้กุญแจเท่านั้น แต่ลูกบิดภายในหมุนเปิดออกได้ตลอดเวลา

## 6. ลูกบิดสำหรับห้องเรียน

ลูกบิดภายในหมุนเปิดออกได้ตลอดเวลาไม่มีปุ่มล๊อค ลูกบิดด้านนอกล๊อคและคลายล๊อคด้วยกุญแจ

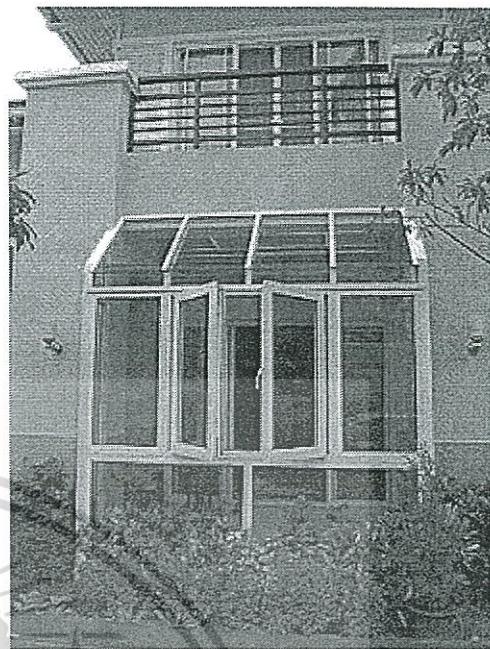
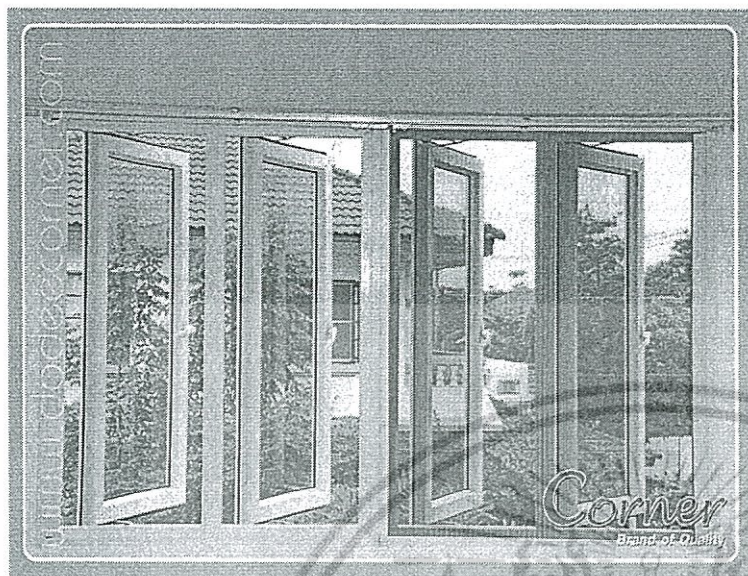
## 7. ลูกบิดสำหรับทางเดิน

ล๊อคด้วยกุญแจที่ลูกบิดด้านหน้าหรือกดปุ่มที่ลูกบิดด้านใน ปลดล๊อคด้วยกุญแจที่ลูกบิดด้านนอกหรือหมุนลูกบิดด้านในหรือปิดประตู การใช้งานคล้ายๆ Entrance lock แต่ต่างที่ เราสามารถล๊อคด้วยกุญแจได้จากภายนอก

## 8. ลูกบิดประตูห้องพักในโรงแรม

ลูกบิดด้านนอกเปิดไม่ได้ ต้องใช้กุญแจไขเข้าเท่านั้น เมื่อกดปุ่มล๊อคด้านใน จะใช้กุญแจเปิดไม่ได้ ยกเว้นกุญแจฉุกเฉินพิเศษเท่านั้นจึงจะเปิดออก อันนี้เพื่อความปลอดภัยของคนที่พักในโรงแรม

### 3.2.8 งานหน้าต่าง

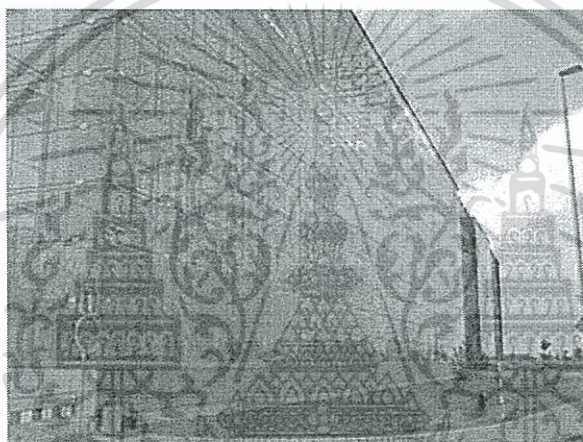
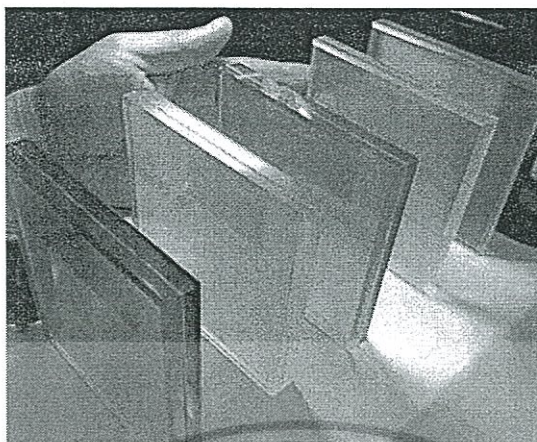


รูปที่ (60) แสดง หน้าต่างนอกตัวอาคาร

ไวนิล คือ พลาสติกพิเศษชนิดหนึ่ง ที่ได้มาจากการคิดค้นและพัฒนาสูตรผสมระหว่าง uPVC (unplastizide Poly Vinyl Choride) คุณภาพสูง และสารเพิ่มประสิทธิภาพหลายชนิด อาทิเช่น สารเพิ่มความทนทานต่อสภาวะอากาศ (Complex Stabilizer), สารเพิ่มความทนทานต่อแรงกระแทก (Impact Modifier), สารเพิ่มความทนทานต่อแสงแดด หรือ รังสี (UV Stabilizer) ฯลฯ เพื่อให้ได้สูตรผสมพิเศษ (Compound) ซึ่งเหมาะสมแก่การผลิตเป็นกรอบหน้าต่างและประตู กรอบหน้าต่างและประตูที่ผลิตจากไวนิลนั้น สามารถ ขจัดปัญหาการกัดกินของปลวกและแมลงต่างๆ ที่มักเกิดกับไม้เกือบทุกชนิด และ ปราศจากปัญหาการรั่วซึมของน้ำฝนบริเวณรอยต่อที่มักเกิดกับอลูมิเนียม เนื่องจากใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการเชื่อมมุมด้วยความร้อน (Heat Welding) จนรอยต่อเชื่อมสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน นอกจากนี้ กรอบหน้าต่างและประตูที่ผลิตจากไวนิลยังทนทานต่อแสงแดด (UV Protection) ไม่ผุกร่อน ไม่บิดงอ ไม่เป็นเชื้อไฟ และยังมีอายุการใช้งานยาวนานอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รวากันตก อลูมิเนียม Cladding



รูปที่ (61) แสดง กระจก LAMINATE ประกอบกระจก HEAT STRENGTHEND

กระจก Laminated เป็นการนำเอากระจกอะไรก็ได้ มาประกบเข้ากับแผ่นฟิล์มลามิเนต เพื่อให้มีความแข็งแรง อีกทั้งแผ่นฟิล์มจะเป็นตัวการในการยึดกระจกไม่ให้หล่นเป็นอันตรายเมื่อกระจกมีการแตก อย่างไรก็ตามหากเลือกใช้กระจกสำหรับอาคารที่มีความสูงมากๆ ก็ควรได้รับการคำนวณเป็นอย่างดีแล้วจากช่างหรือสถาปนิก เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและไม่เกิดอันตรายได้ ภายหลังจากใช้งาน

กระจก Heat Strengthen กระจกชนิดนี้รวมเอาเทคนิคระหว่างกระจกธรรมดา (Float Glass) และกระจก Tempered เข้าไว้ในแผ่นเดียวกัน เพื่อเป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้มากขึ้น แต่หากกระจกชนิดนี้มีการแตก จะมีลักษณะเช่นเดียวกับกระจกธรรมดา เมื่อมีการติดตั้งอาจเห็นเป็นลอน แต่ไม่มากนัก

#### กระจกนิรภัยฮีทสเตรงเทน (Heat strengthen Glass)

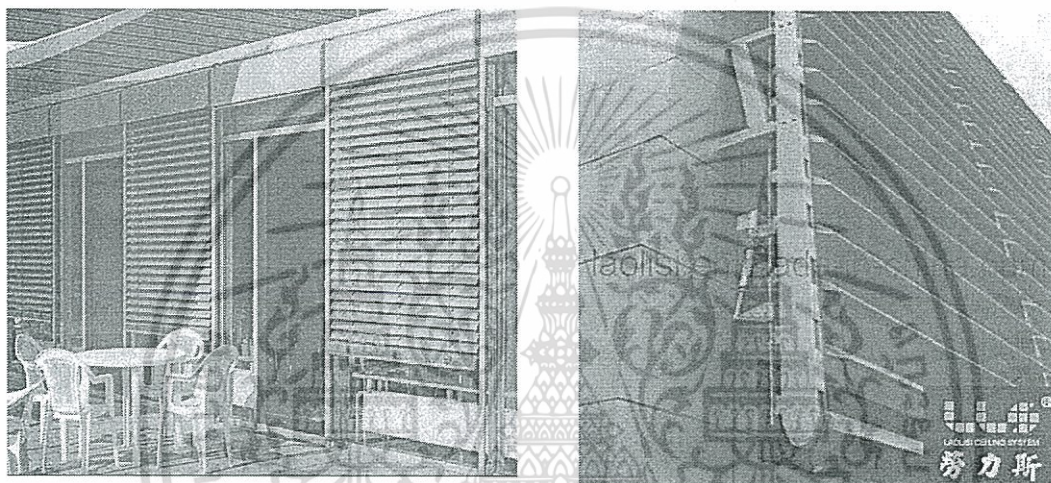
กระจกนิรภัยฮีทสเตรงเทน (Heat strengthen Glass) เป็นกระจกที่มีความแข็งแรงกว่ากระจกนิรภัย เทมเปอร์ เหมาะสำหรับการป้องกันการแตกของกระจกจากความร้อน ใช้ในการติดตั้งกับโครงสร้าง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารสูง สถานที่ที่ต้องเผชิญกับภาวะที่มีความร้อนสูงกว่าปกติ และยังใช้ได้กับผนังอาคารและหน้าต่างที่มีแรงอัดลมสูง

คุณสมบัติ

- เป็นกระจกกึ่งนิรภัย มีคุณสมบัติพิเศษคือ แข็งแกร่งกว่ากระจกธรรมดาประมาณ 2 เท่า
- เหมาะสำหรับการป้องกันการแตกของกระจกจากความร้อน
- ลักษณะการแตกของกระจกชนิดนี้จะแตกเป็นแผ่นเหมือนกระจกธรรมดา

- Aluminium Sun Louver

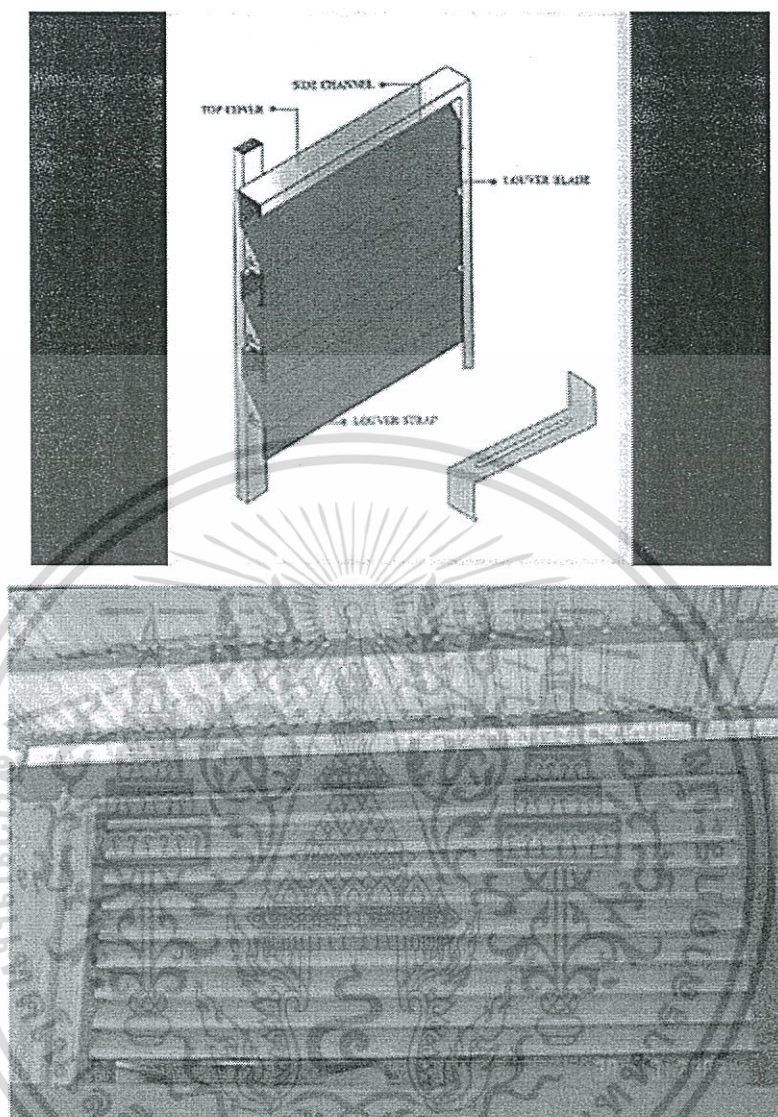


รูปที่ (62) แสดง เกล็ดบังแดด

1. การติดตั้งและการใช้งาน ELLIPSE LOUVERS มีให้เลือก 3 ระบบ คือ ปรับมาไม่ได้ (FIXED) ปรับมุมด้วยมือ (MANUAL CONTROL) ปรับมุมด้วยระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL CONTROL)
2. การติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน นอกจากนี้ใช้บังแสงยังช่วยเพิ่มความสวยงามแก่อาคาร
3. ช่วยประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องปรับอากาศอีกด้วย ALUMINIUM LOUVERS มีคุณสมบัติป้องกันแสงแดดได้ถึง 80%
4. วัสดุและโครงสร้างทำจากแผ่นอลูมิเนียมซึ่งมีน้ำหนักเบาและทนทานสูง
5. ผ่านการเคลือบสีและอบด้วยเทคโนโลยีชั้นสูง ทำให้สีมีคุณภาพและทำความสะอาดง่าย
6. สามารถออกแบบพิเศษให้เข้ากับการออกแบบที่หลากหลาย เพื่อความเหมาะสมกับรูปแบบต่างๆ ของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เกล็ดระบายอากาศ ALUMINIUM



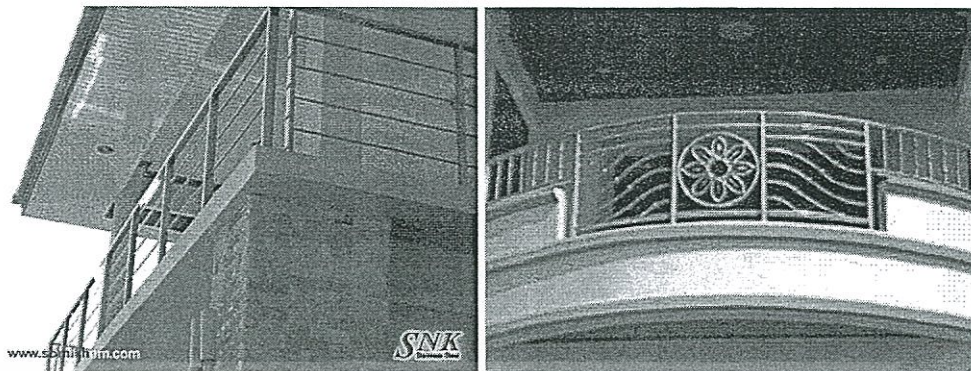
รูปที่ (63) แสดง เกล็ดระบายอากาศ

บานเกล็ดระบายอากาศ เป็นช่องระบายอากาศที่จะช่วยการไหลเวียนของอากาศ ลดความร้อนภายในอาคาร ช่วยให้เกิดความรู้สึกเย็นสบาย และขณะเดียวกันช่วยป้องกันน้ำฝนที่สาดเข้าอาคารได้เป็นอย่างดี

แผงเกล็ดกันแดดและเกล็ดระบายอากาศอลูมิเนียมคุณภาพสูง เหมาะที่จะใช้กับอาคารทั่วไป หรือโรงงานที่ต้องการกันแสงแดดหรือละอองฝนที่สาดเข้ามาในอาคาร หรือเพื่อการระบายอากาศที่ดี

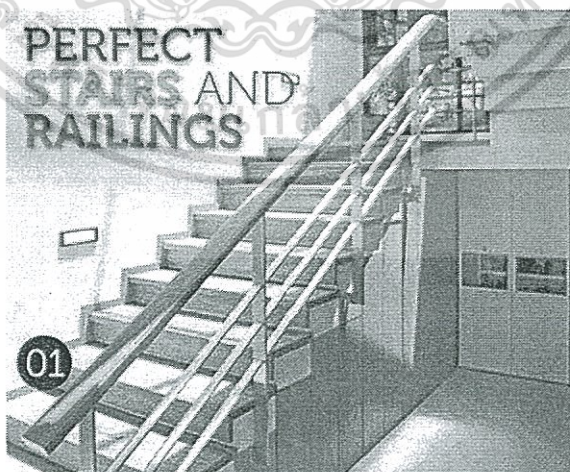
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2.9 งานราวกันตก



รูปที่ (64) แสดง ราวกันตกนอกชาน

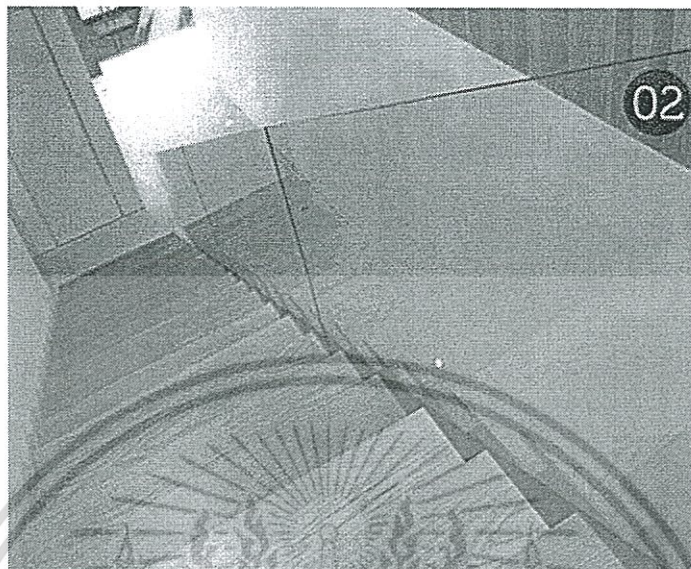
ราวกันตกหรือราวจับที่ชานบ้านและบันไดเป็นอีกหนึ่งจุดที่หลายคนมองข้ามไป แต่รู้ไหมว่าคุณก็สามารถออกแบบให้สวยได้ แต่จะอย่างไรไม่ให้ดูน่าเบื่อ ลองมาดูไอเดียราวกันตกเก๋ ๆ แบบไม่ตกยุคกัน



รูปที่ (65) แสดง ราวไม้บันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าราวจับดูเย็นมือและแข็งกระด้างเกินไปจะผสมวัสดุไม้บนราวจับก็ไม่ผิด แต่จะให้ดูกลมกลืนควร ออกแบบเป็นไม้ทรงเหลี่ยมและยาวแบบไร้รอยต่อ ส่วนที่หักมุมก็ต่อและขัดแต่งให้เรียบเนียน เพื่อให้ รับกับดีไซน์ของแผ่นบันได



รูปที่ (66) แสดง ราวกันตกกล่องท่อน

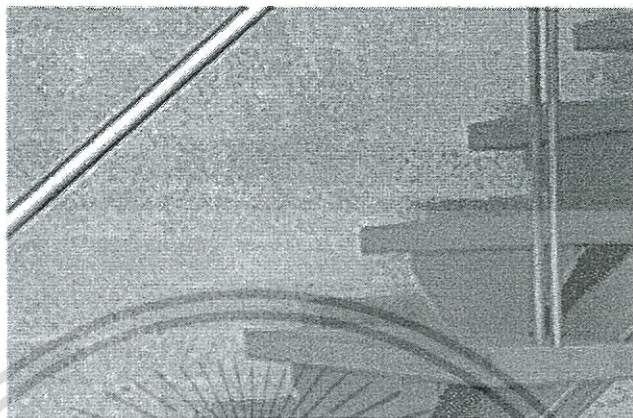
หากราวกันตกดูเกะกะรกตา ก็ลองทำราวกันตกจากแผ่นกระจกใสให้ดูเปลือยเปล่า แต่ข้อ สำคัญกระจกต้องเป็นกระจกนิรภัยที่มีความหนา 5 - 10 มิลลิเมตร และยึดฝังลงไปในพื้นที่บันไดเพื่อ ความแข็งแรง ส่วนรอยต่อของกระจกต้องยึดด้วยกาวซิลิโคนชนิดใสให้ดูสวยงาม ใครกลัวใช้งานไม่ ถนัดอาจเพิ่มมือจับไม้บนแผ่นกระจกด้วยก็ได้



รูปที่ (67) แสดง ราวบันไดเหล็กดัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับบันไดลิงที่ใช้ขึ้นชั้นห้องดาตฟ้าหรือบันไดทั่วไปก็สามารถใช้ไอดีเอ็นได้ ด้วยการตัดท่อเหล็กหรือสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร เมื่อตัดโค้งเป็นสองแฉกโครงสร้างนี้จะแข็งแรงขึ้นแต่ก็ยังดูโป่งเบาอยู่เหมือนเดิม



รูปที่ (68) แสดง ราวกลมเดี่ยว

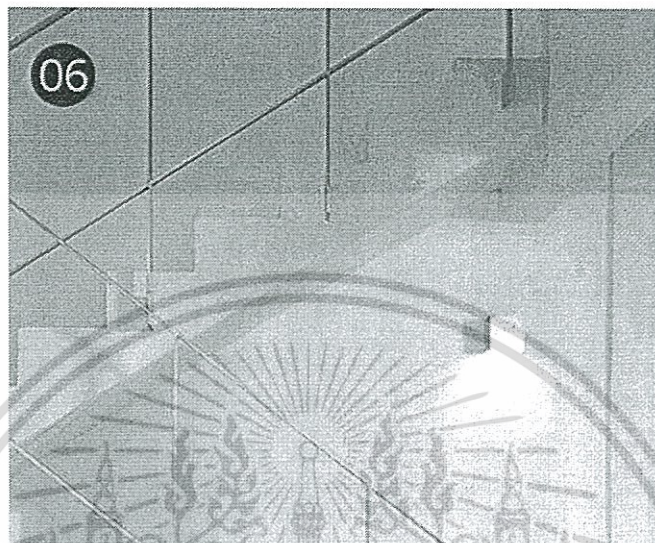
หากเลือกใช้บันไดโครงสร้างเหล็กโป่ง ๆ ปูชั้นบันไดด้วยไม้กระดานเรียบ ๆ ราวกันตกก็ควรออกแบบให้โป่งโค้งไม่แพ้กัน แนะนำให้ใช้ราวจับสแตนเลสหรือโลหะอื่น ๆ ที่เป็นท่อทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร เชื่อมแกนยึดกับโครงสร้างเหล็กเป็นระยะๆ ทุก ๆ 1 เมตร (ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของราวจับของคุณ) เท่านั้นราวกันตกก็ไม่ไปกวนดีไซน์ของบันไดแล้ว



รูปที่ (69) แสดง ราวเส้นเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากเป็นคนชอบความท้าทายหวาดเสียว แนะนำราวจับบันไดแบบเส้นเดี่ยวที่ชวนให้ตื่นเต้นขณะเดิน เพราะไม่มีแผงกั้นติดยึดกับบันได แนะนำให้ใช้เหล็กที่มีความหนาเพื่อความแข็งแรง และมีจุดเชื่อมกับตัวบันไดเป็นระยะ แต่ทั้งนี้ไอเดียนี้อาจไม่เหมาะกับบ้านที่มีเด็กเล็กเพราะเด็ก ๆ อาจพลัดตกลงมาได้



รูปที่ (70) แสดง ราวกันตกเส้นบาง ๆ

ใครว่าเหล็กต้องดูหนาหนักเทอะทะ ลองดูไอเดียนี้ที่ใช้เหล็กแผ่นหนา 5 มิลลิเมตร หน้ากว้าง 10 เซนติเมตร มาเชื่อมเป็นโครงสร้างราวบันไดที่แข็งแรงทนทานและยังดูบางเบา ถ้าจัดองค์ประกอบดี ๆ อาจกลายเป็นงานศิลปะตกแต่งห้องไปในตัว



รูปที่ (71) แสดง ราวโซ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากเบื่อไอเดียการใช้สิ่งซึ่งเป็นราวกันตกแล้วลองหาวัสดุอื่นมาซึ่งแทนอย่างโซ่ก็ดูน่าสนใจดีไม่น้อย เพราะมีความแข็งแรงและน้ำหนักไม่มากนัก แล้วยังเข้ากับบ้านสไตล์ลอฟท์ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้แนะนำให้ยึดด้วยนอตเกลียวหมุนปรับระดับได้เพราะโซ่อาจหย่อนลงหากมีการใช้งานนาน ๆ



รูปที่ (72) แสดง ราวทึบ

ใครที่กลัวความสูงและอยากประหยัดงบประมาณ แนะนำให้ทำราวกันตกแบบก้อปูนสูงจากชั้นบันได 85 – 90 เซนติเมตร เหมาะกับบ้านสมัยใหม่ที่นิยมทำโครงสร้างแบบปูนเปลือยขัดมัน เข้ากับงานสไตล์ลอฟท์



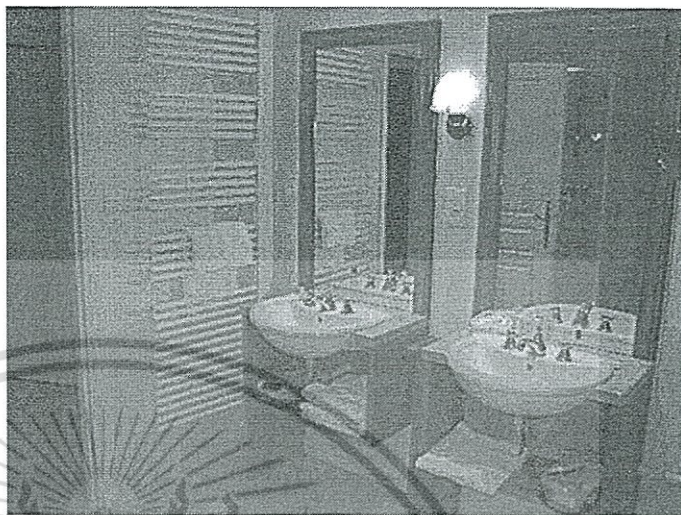
รูปที่ (73) แสดง ราวกันตกเหล็ก

นิยมนำมาทำราวบันไดสไตล์ modern เพื่อเพิ่มความสวยงามและลูกเล่นให้กับบันไดบ้าน มีความแข็งแรงสูง ทนทาน แต่ไว้ภายนอกจะขึ้นสนิมได้ มีความสวยงาม ถูกกว่าสแตนเลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.10 งานสุขภัณฑ์

- อ่างล้างมือชนิดฝังบนเคาน์เตอร์ COTTO C-021



รูปที่ (74) แสดง อ่างล้างมือ

อ่างล้างหน้าชนิดมีขอบในตัว อ่างล้างหน้าชนิดนี้จะหล่อขอบเพื่อใช้วางบนเคาน์เตอร์ที่เจาะเป็นช่องหรือแฉวนผนัง ทำให้ง่ายต่อการติดตั้ง มีรูปทรงต่าง ๆ ให้เลือกมากมาย อ่างล้างหน้าชนิดมีขอบในตัวนี้มักผลิตจากเซรามิกจึงมีความแข็งแรงทนทานและสวยงามอีกด้วยค่ะ ข้อควรระวังสำหรับอ่างล้างหน้าชนิดขอบในตัวแบบเรียบที่เป็นอ่างโลหะ คือควรจะต้องระวังรอยต่อระหว่าง อ่างกับเคาน์เตอร์ให้ดีนะคะ เพราะเป็นที่สะสมสิ่งสกปรก ส่วนใหญ่แล้วอ่างล้างหน้าแบบโลหะนี้จึงนิยมใช้กับเคาน์เตอร์ที่กรุด้วยพลาสติกลามิเนตค่ะ

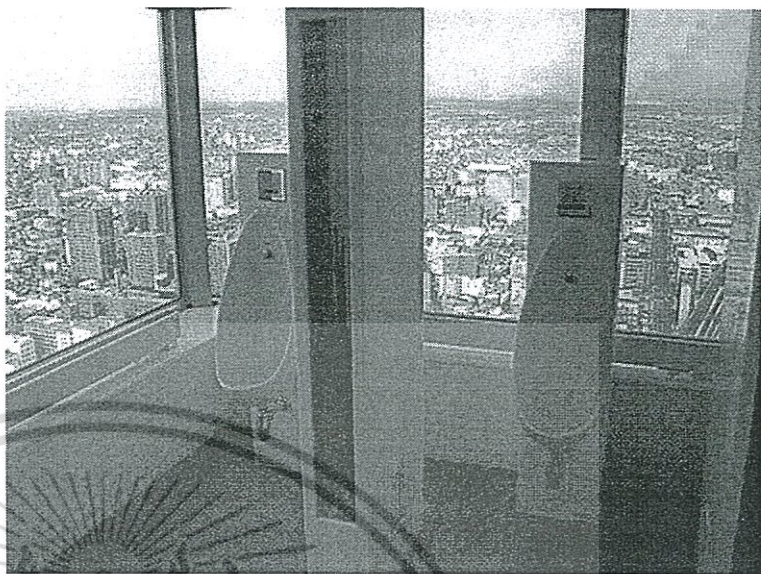
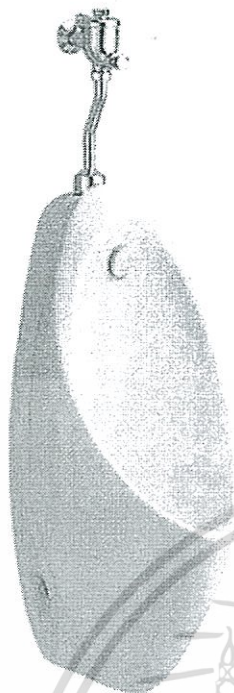
- SHOWER/VALVE-COTTO Z53/CT-196 C15



รูปที่ (75) แสดง ฝักบัวก้านแข็ง

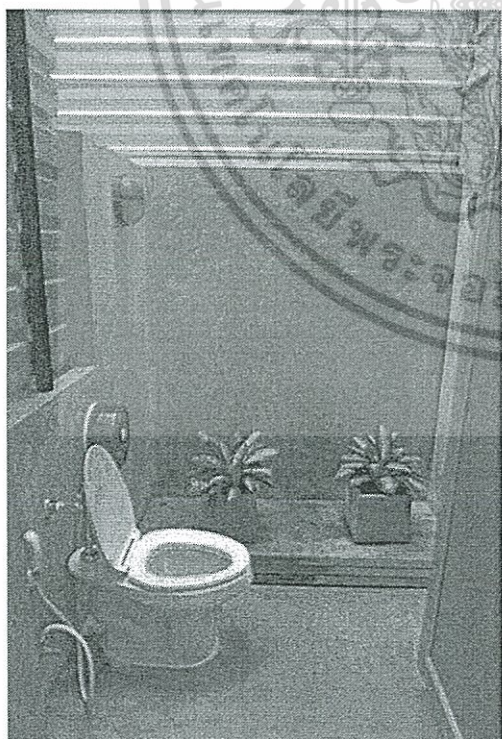
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โถปัสสาวะชาย-TOTO-UW 904 UBI



รูปที่ (76) แสดง โถปัสสาวะชาย

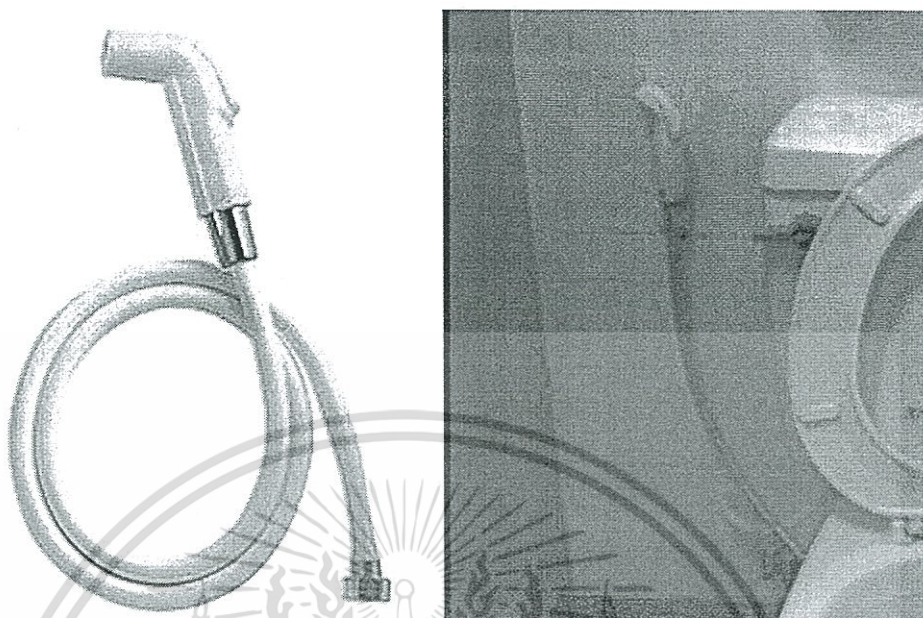
- โถปัสสาวะนั่งราบชนิด FLUSH VALVE-COTTO C-1320



รูปที่ (77) แสดงโถปัสสาวะนั่งราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สายอ่อนชำระพร้อมขอแขวน-CT 993 # WH



รูปที่ (78) แสดง สายอ่อนชำระ

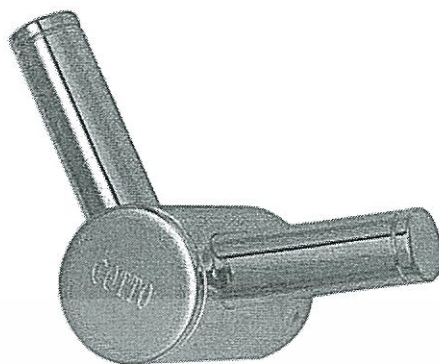
- PAPER HOLDER-KIMBERLY CLARK JRT INSIGHT



รูปที่ (79) แสดง ที่ใส่กระดาษชำระ

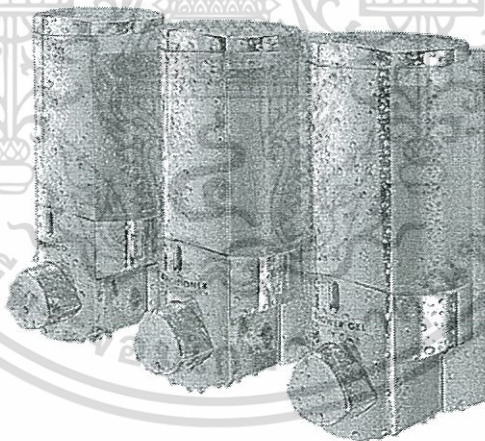
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขอแขวนผ้าคู่-COTTO CT740



รูปที่ (80) แสดง ขอแขวนผ้า

- SOAP HOLDER-THREE CHAMBER SHAMPOO, SOAP DISPENSER



รูปที่ (81) แสดง ที่ใส่แชมพู,ครีมนวด,สบู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - TOWEL BAR-COTTO C812



รูปที่ (82) แสดง ที่แขวนผ้าขนหนู

## - อ่างล้างหน้าชนิดฝังใต้ COUNTER-COTTO C017

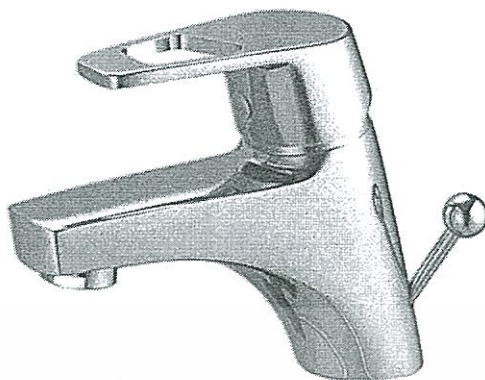


รูปที่ (83) แสดง อ่างล้างมือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- FAUCET-COTTO CT-2017A



รูปที่ (84) แสดง ก๊อกล้างมือ

ก๊อกผสมอ่างล้างมือแบบก้านโยก พร้อมสะดืออ่างล้างหน้าแบบบิวต์และสายน้ำดี

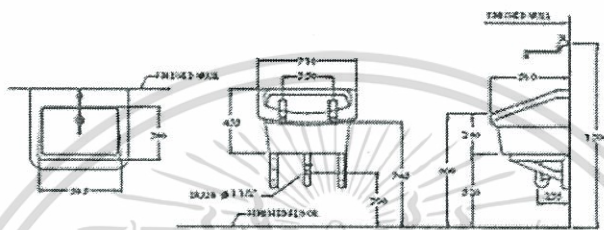
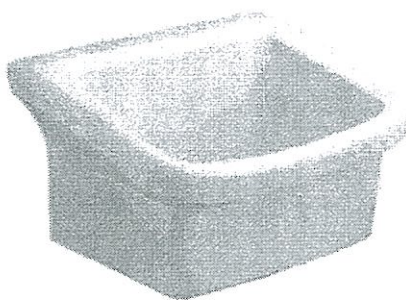
ที่ใส่สบู่-COTTO C-805



รูปที่ (85) แสดง ที่ใส่สบู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SERVICE SINK-COTTO L28 (ห้อง JANIJOR ทั่วไป)



รูปที่ (86) แสดง อ่างอเนกประสงค์

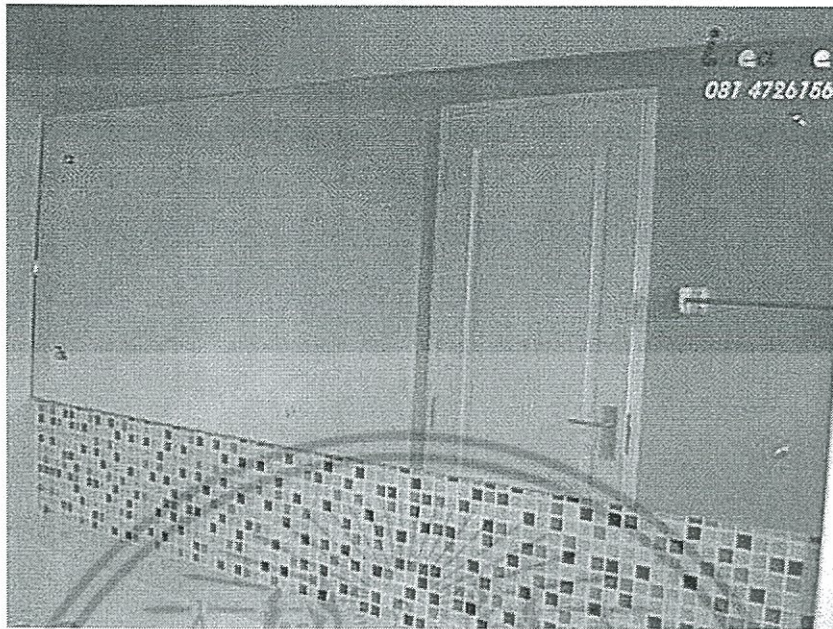
กระจาก COTTO MC-703 สีเหลี่ยม



รูปที่ (87) แสดง กระจากเพ้นท์ลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

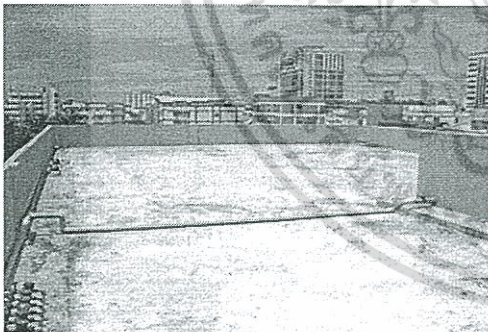
กระจกเงา ตามแบบขยาย (หนา 6 มม.)



รูปที่ (88) แสดง กระจกเงา

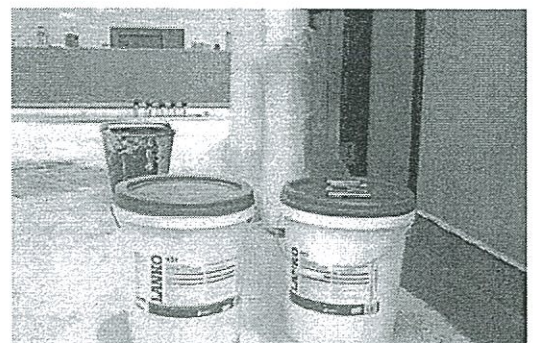
### 3.2.11 งานเบ็ดเตล็ด

สภาพก่อนดำเนินการติดตั้งระบบกันซึม

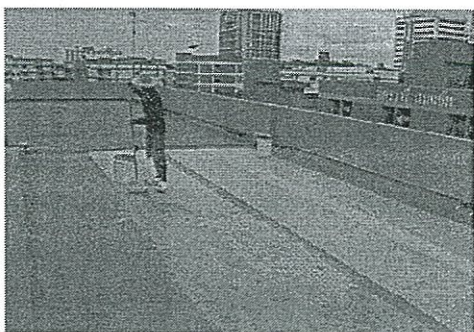


รูปที่ (89) แสดง ระบบกันซึมดาดฟ้า

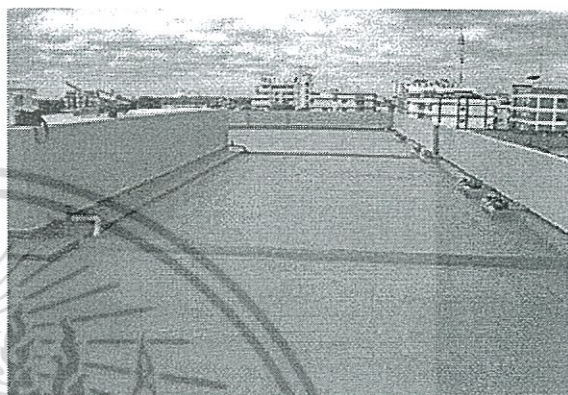
รูปที่ (90) แสดง ใช้ Lanko 451พร้อมกับ ปูแผ่นไฟเบอร์ เสริมแรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

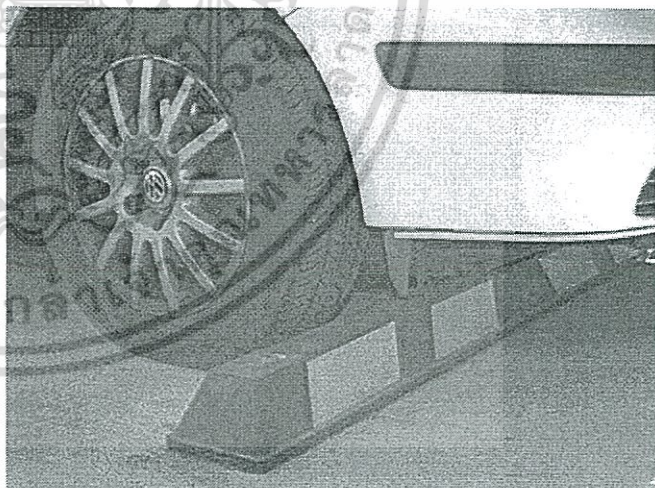
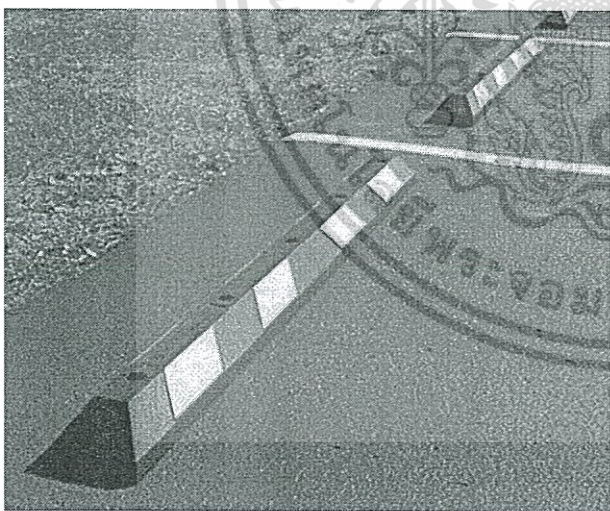


รูปที่ (91) แสดง ลงน้ำยากันซึม และ แผ่นใยเสริมแรง



รูปที่ (92) แสดง สภาพหลังจากติดตั้งระบบกันซึมเรียบร้อยแล้ว

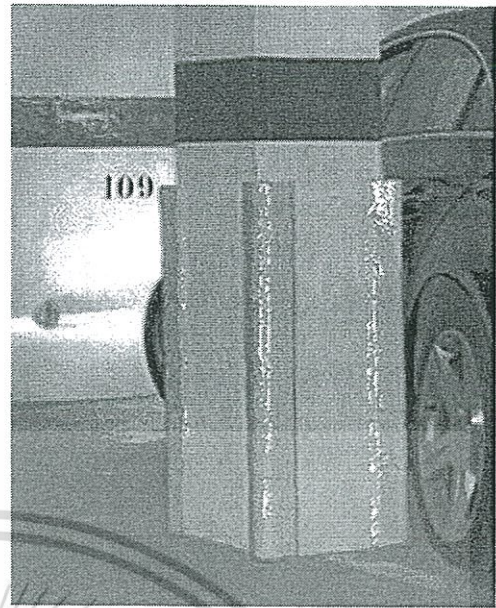
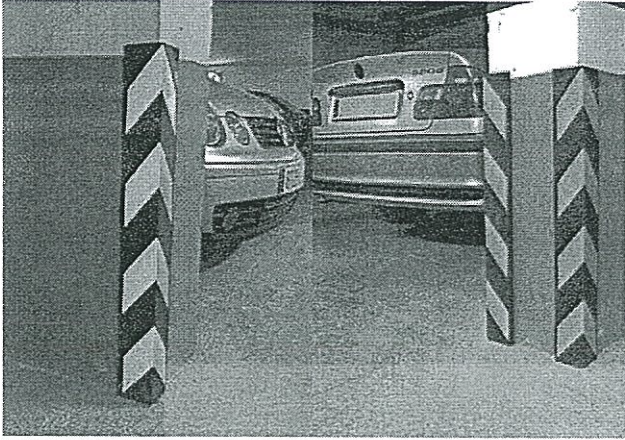
- Wheel stop



รูปที่ (93) แสดง ยางห้ามล้อ

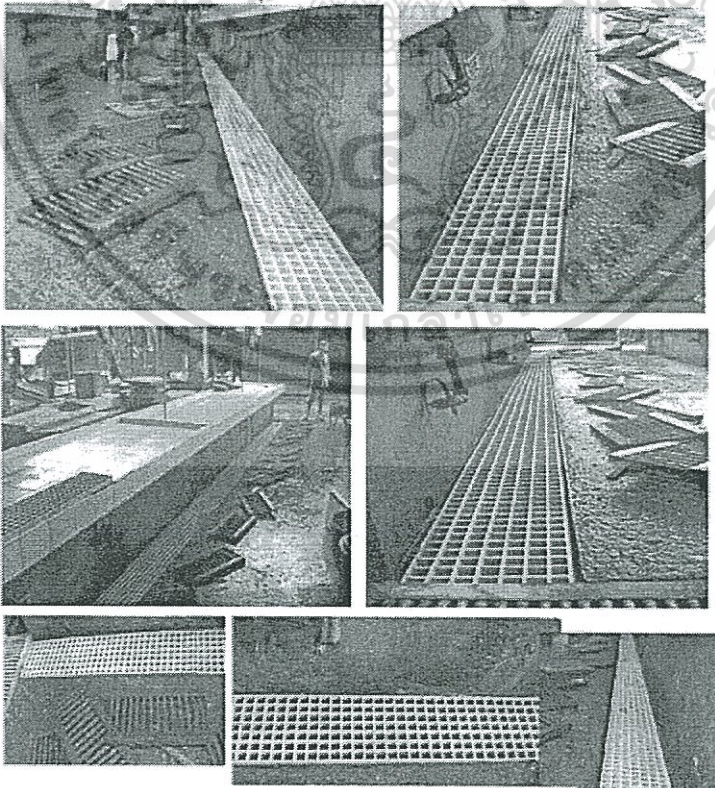
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

column guards



รูปที่ (94) แสดงที่ป้องกันเสา

ฝาดะแกรงเหล็กกระบายน้ำ



รูปที่ (95) แสดงฝาดะแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะแกรง เหล็กสำเริ่จรูป ผาตะแกรงระบายน้ำ ตะแกรงทางเดิน ตะแกรงรางน้ำ พร้อมเฟรม ช่องระบายน้ำ ตะแกรงไฟเบอร์ ผาท่อสแตนเลส ผาท่อทองเหลือง ผาตะแกรงเหล็ก รางระบายน้ำ

1. ระบบผาท่อสำหรับงานติดตั้งระบบสายไฟฟ้าใต้ดิน: จุดพักระบบควบคุมไฟจราจร จุดบำรุงสายไฟฟ้า จุดบริการท่อร้อยสาย ท่อโยแก้วนำแสง ระบบผาท่อสำหรับ งานบำบัดน้ำเสีย จุดพักท่อส่งแก๊ส ผาท่อปีโตรเคมี และผาในโครงการหมู่บ้านจัดสรร

2. ระบบรางระบายน้ำรอบโรงงาน หมู่บ้าน คอนโด รอบสระน้ำ บนทางถนน ทางเท้า เหมาะสำหรับติดตั้งในบริเวณที่เกิดปัญหาสนิมกัดกร่อน เช่น จังหวัดที่ใกล้ชายทะเล หรือป้องกันปัญหาสารเคมีกัดกร่อน ต้องการความสะอาดสูงสุด เนื่องจากไฟเบอร์ผสมเรซินสามารถทนสารเคมีและรักษาความสะอาดได้ง่าย น้ำหนักเบา Advantage of FRP Manhole and comparison (เปรียบเทียบ คุณลักษณะของผาท่อไฟเบอร์ผสมเรซิน)

### 3.3 ตัวอย่างวิธีการประมาณเป็นหมวดหมู่

#### 3.3.1 การคำนวณงานฐานราก (Sub-structure)

ซึ่งแบ่งเป็นงานดิน , งานฐานราก และตอม่อ ซึ่งมีวิธีการคำนวณตามลำดับดังต่อไปนี้งานดิน ( ขุดดินและถมกลับดิน) เนื่องจากใน BOQ จะมีปริมาณดินในส่วนนี้อยู่แล้ว เราจึงสามารถนำเอาใบปริมาณในใบ BOQ มาใช้ในการวิเคราะห์ได้เลย แต่ถ้าใน BOQ ขาดข้อมูลในส่วนนี้ เราสามารถคำนวณปริมาณดินขุดและถมกลับได้ดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคิดงานดิน

1. สำหรับดินแข็ง ใช้สูตร กว้างxยาวxสูงxจำนวนหลุม จะได้ปริมาณดินออกมาเป็นหน่วยลูกบาศก์เมตร (ม<sup>3</sup>)

2.สำหรับดินอ่อน

- ความลึกไม่เกิน 1.5 เมตร

$$\text{ปริมาตร} = \frac{1}{3} \times \text{ความสูง} \times [(A_1 + A_2) + \sqrt{A_1 \times A_2}]$$

- ความลึกเกิน 1.5 เมตร

$$\text{ปริมาตร} = \frac{1}{6} \times \text{ความสูง} \times [(a \times b) + (A \times B)] + [(a + A) \times (b + B)]$$

โดยต้องเผื่อระยะการขุดเพื่อให้รูปแบบการขุดเป็นความลาดชันเป็นการกันดินพังโดยมีวิธีการเผื่อดังนี้

1.สำหรับความลึกไม่เกิน 1.5 เมตร ระยะเผื่อข้างละ 20 ซม.

2.สำหรับความลึกเกิน 1.5 เมตร ระยะเผื่อข้างละ 30 ซม.

จากแบบที่นำมาวิเคราะห์ ขนาดของฐานราก ยกตัวอย่าง F15 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกวีเชงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของฐานรากเท่ากับ  $0.5 \times 0.5$  ม.

ขนาดเสาตอม่อเท่ากับ  $0.15 \times 0.5$  ม.

ดังนั้นจะได้ปริมาณดินขุด

จากการเผื่อระยะส่วนกับหลุม  $0.5 + 0.4 = 0.9$  ม.

ดังนั้น  $A_1 = 0.9 \times 0.9 = 0.81$  ม<sup>2</sup>

การเผื่อระยะส่วนปากหลุม  $0.9 + (0.9 \times 0.3 \times 0.2) = 1.4$  ม.

ดังนั้น  $A_2 = 2.07$  ม<sup>2</sup>

ปริมาณดินขุด  $\frac{1}{3} \times 0.9 \times [(0.81 + 2.07) + \sqrt{0.81 + 2.07}] = 1.37$  ม<sup>3</sup>

ต่อจากนั้นเราต้องหาปริมาณดินถมกลับ ดังนั้นจะต้องหาปริมาตรแทนที่ทั้งหมดก่อน ปริมาตรแทนที่มีดังนี้

ทรายหยาบอัดแน่น  $0.5 \times 0.5 \times 0.1 = 0.025$

คอนกรีตหยาบ  $0.5 \times 0.5 \times 0.1 = 0.025$

ตัวฐานราก  $0.5 \times 0.5 \times 0.5 = 0.125$

ตัวตอม่อ  $0.15 \times 0.15 \times 0.5 = 0.011$

เพราะฉะนั้นปริมาณแทนที่ทั้งหมด

ปริมาณดินถมกลับ = ปริมาตรดินขุด - ปริมาตรแทนที่  
 $= 1.37 - 0.19 = 1.18$  ม<sup>3</sup> / 1 ฐานราก

คิงานฐานรากและตอม่อ

คอนกรีต = คอนกรีตฐานราก + คอนกรีตตอม่อ  
 $= (0.5 \times 0.5 \times 0.5) + (0.15 \times 0.15 \times 0.5)$   
 $= 0.14$  ม<sup>3</sup>

ไม้แบบ = ไม้แบบฐานราก + ไม้แบบตอม่อ  
 $= (0.5 \times 4 \times 0.5) + (0.15 \times 4 \times 0.5)$   
 $= 1.3$  ม<sup>2</sup>

เหล็ก จากแบบมีเหล็กขนาด RB9 , RB 12

ดังนั้น จะได้ปริมาณเหล็ก

- RB9 =  $1.8 \times 0.499 \times 1.07 = 0.96$  kg

- RB12 =  $1.25 \times 8 \times 0.888 \times 1.09 = 9.68$  kg

เพราะฉะนั้นปริมาณเหล็กฐานรากและตอม่อทั้งหมดเท่ากับ  $0.96 + 9.68 = 10.64$  kg

ตะปู = ปริมาณไม้แบบ  $\times 0.3 = 1.3 \times 0.3 = 0.39$  kg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ลวดผูกเหล็ก} = \text{ปริมาณเหล็ก} \times 0.018 = 10.64 \times 0.018 = 0.19 \text{ kg}$$

### 3.3.2 การคำนวณงานโครงสร้าง (Structure)

ซึ่งแบ่งเป็น งานคาน งานเสา งานพื้น ประกอบด้วย คอนกรีต ไม้แบบ เหล็กแกน เหล็กปลอก ตะปู ลวดผูกเหล็ก

#### ตัวอย่างการคำนวณคาน

จากแบบก่อสร้าง คานเบอร์ 1 (B1) มีขนาดหน้าตัดคานเท่ากับ  $0.5 \times 0.15$  ม. ความยาวคานเท่ากับ 1.8 เมตร จะได้

$$\text{ปริมาณคอนกรีต} = 0.5 \times 0.15 \times 1.8 = 0.135 \text{ ม}^3$$

$$\text{ปริมาณไม้แบบ} = [(0.5 \times 2) + 0.15] \times 1.8 = 2.7 \text{ ม}^3$$

ปริมาณเหล็ก

$$\begin{aligned} &\text{เหล็กแกน ( DB 12 2 เส้น และ DB 16 2 เส้น )} \\ &= [(1.8 - 0.05 + 0.24) \times 2 \times 0.888 \times 1.07] \\ &\quad + [(1.8 - 0.05 + 0.53) \times 2 \times 1.580 \times 1.11] \\ &= 3.85 + 8 = 30.8 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{เหล็กปลอก ( RB 6 10 เส้น )} \\ &= 10 \times 0.9 \times 0.222 \times 1.05 = 2.1 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น ปริมาณเหล็ก} = 32.9 \text{ kg}$$

$$\text{ปริมาณตะปู} = 2.7 \times 0.3 = 0.81 \text{ kg}$$

$$\text{ปริมาณลวดผูกเหล็ก} = 32.9 \times 0.018 = 0.59 \text{ kg}$$

จากรายการคำนวณเบื้องต้น มาคิดราคาตามนี้

เหล็ก kg ละ 18 บาท , ลวดผูกเหล็ก kg ละ 25 บาท

คอนกรีต  $\text{m}^3$  ละ 2,500 บาท, ไม้แบบ  $\text{m}^3$  ละ 260 บาท

ตะปู kg 22 บาท

### 3.3.3 การคำนวณงานพื้นและวัสดุตกแต่งพื้น (Floors)

รายการคำนวณเบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าแรงจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยพื้นที่ตารางเมตรของส่วนนั้นจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

พื้นผิวขัดมัน	3444 ตร.ม . เป็นราคาเท่ากับ	688,800.00 บาท
พื้นกระเบื้องยาง	98 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	46,060.00 บาท
พื้นกระเบื้องแกรนิต	145 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	210,250.00 บาท
พื้นกระเบื้องเซรามิค	99 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	63,360.00 บาท
พื้นกระเบื้องลายไม้	4,403 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	4,882,927.00 บาท
ทำระบบกันซึมผิวขัดมัน	1,166 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	233,200.00 บาท
ผิวเซาะร่อง Ramp	78 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	7,020.00 บาท

### 3.3.4 การคำนวณงานฝ้าเพดานและตกแต่ง(Ceilling)

รายการคำนวณงานฝ้าเพดานและตกแต่งเบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าแรงจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยพื้นที่ตารางเมตรของส่วนนั้นจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

ห้องพื้นแต่งผิวเรียบ	3,605 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	450,625.00 บาท
ยิปซัมบอร์ด โครงคร่าวโลหะ	1,126 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	399,730.00 บาท
ไม้เทียม (ไม้ระแนงคอนวูด)	5,987 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	5,867,260.00 บาท
ยิปซัมบอร์ด ชนิดทนความชื้น	57 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	22,800.00 บาท
ยิปซัมบอร์ด โครงคร่าวโลหะที่บาร์	85 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	31,450.00 บาท
ยิปซัมบอร์ด ชนิดทนความชื้นที่บาร์	15 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	6,150.00 บาท
ระแนงไม้สำเร็จรูปหนา	246 ตร.ม. เป็นราคาเท่ากับ	241,080.00 บาท
ฝ้าสแตนเลสหนา	74 ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	481,000.00 บาท

### 3.3.5 การคำนวณงานผนัง(Wall)

รายการคำนวณงานผนังและตกแต่งเบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าแรงจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยพื้นที่ตารางเมตรของส่วนนั้นจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

ฉาบปูนเรียบ ทาสี	13,993 ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	3,918,040.00 บาท
ฉาบปูนเรียบ ไม่ทาสี	5,930 ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	1,186,000.00 บาท
ฉาบปูนเรียบ ทาสีชนท้องพื้น	25,695 ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	5,267,475.00 บาท
กรูกระเบื้องแกรนิต	132 ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	195,360.00 บาท
กระเบื้องเคลือบ	72 ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	42,840.00 บาท
ทำระบบกันซึมฉาบปูนเรียบ	514 ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	115,650.00 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังผิวทรายล้าง	374	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	224,400.00 บาท
ผนังฉาบปูนเรียบภายนอกอาคาร	13,399	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	6,029,550.00 บาท
ผนังกระจกลามิเนต	359	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	3,590,000.00 บาท
ผนังกระจกกระเบื้อง	70	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	2,100,000.00 บาท
งานผนังก่ออิฐ	10,891	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	5,162,360.00 บาท
ผนังคอนกรีตมวลเบา	18,883	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	11,694,982.00 บาท

### 3.3.6 การคำนวณงานบันไดและตกแต่ง(Staircase)

รายการคำนวณงานบันไดและตกแต่งเบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าแรงจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยพื้นที่ตารางเมตรของส่วนนั้นจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

งานผิวบันได	825	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	165,000.00 บาท
งานแต่งห้องบันได	534	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	152,190.00 บาท
ราวบันได	132	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	349,800.00 บาท
ทางลาด คสล. ทำผิวขัดหยาบ	78	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	7,020.00 บาท

### 3.3.7 การคำนวณประตู(Door)

รายการคำนวณงานประตูเบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยจำนวนชุดของประตูในแต่ละแบบจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

ชุด D1	53	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	2,330,675.00 บาท
ชุด D2	16	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	310,608.00 บาท
ชุด D3	16	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	353,808.00 บาท
ชุด D4	16	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	638,208.00 บาท

### 3.3.8 การคำนวณงานหน้าต่าง(Window)

รายการคำนวณงานหน้าต่างเบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยจำนวนชุดของหน้าต่างในแต่ละแบบจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

ชุดW1	3	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	49,218.00 บาท
ชุดW3	2	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	16,486.00 บาท
ชุดW5	2	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	13,422.00 บาท
ชุดW6	2	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	264,654.00 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.9 การคำนวณงานราวกันตก และ อลูมิเนียม(Rail and Aluminium)

รายการคำนวณงานราวกันตก และ อลูมิเนียมเบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าแรงจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยพื้นที่ของส่วนนั้นจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

กระจก HEAT STRENGTHEND	1,328 ตร.ม.	เป็นราคาเท่ากับ	19,920,000.00	บาท
ราวกันตกสแตนเลส	458 ม.	เป็นราคาเท่ากับ	1,832,000.00	บาท
ราวกันตกเหล็ก	55 ม.	เป็นราคาเท่ากับ	132,000.00	บาท

### 3.3.10 การคำนวณงานสุขภัณฑ์(Sanitary)

รายการคำนวณงานสุขภัณฑ์เบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยจำนวนชุดของสุขภัณฑ์ในแต่ละชนิดจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

อ่างล้างมือชนิดฝักบนเคาน์เตอร์	9	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	4,050.00	บาท
SHOWER/VALVE	6	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	1,200.00	บาท
โถปัสสาวะชาย	4	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	2,000.00	บาท
โถปัสสาวะนั่งราบ	7	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	3,500.00	บาท

### 3.3.11 การคำนวณงานเบ็ดเตล็ด(Odds and ends)

รายการคำนวณงานเบ็ดเตล็ดเบื้องต้นทำได้โดยนำราคาวัสดุและราคาค่าจากใบบัญชีวัสดุก่อสร้างคูณด้วยจำนวนชนิดของงานเบ็ดเตล็ดในแต่ละชนิดจะได้เป็นราคาของแต่ละส่วน ยกตัวอย่างเช่น

ระบบกันซึมห้องน้ำ	3,200	ตร.ม.เป็นราคาเท่ากับ	960,000.00	บาท
Wheel Stop	79	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	55,300.00	บาท
Column Guard	55	ชุดเป็นราคาเท่ากับ	38,500.00	บาท
ฝาตะแกรงเหล็กทรงระบายน้ำ	153	ม.เป็นราคาเท่ากับ	336,600.00	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### วิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 ตารางแสดงผล

จากการคำนวณราคาต่อตารางเมตรทั้งหมดแล้วนำมาเรียบเรียงเป็นตารางเพื่ออำนวยความสะดวกในการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์งานในแต่ละส่วนได้ ดังตารางนี้

##### 4.1.1 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (C1)

PROJECT : ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM

FILE NAME : C1

CONDITION : COST/ENCLOSED AREA

C1

NO	ELEMENT DESCRIPTION	%JOB	COST/M <sup>2</sup>	SUB TOTAL
1	SUB-STRUCTURE	1.55	407.42	9,866,094.00
2	STRUCTURE	12.70	3,344.84	80,998,678.00
3	FLOOR	9.05	2,381.80	57,677,760.00
4	CEILING	3.07	808.62	19,581,595.00
5	WALL	10.64	2,802.08	67,855,140.00
6	STAIRCASE	0.47	124.38	3,011,925.00
7	DOOR	8.66	2,279.61	55,203,091.00
8	WINDOW	1.62	427.33	10,348,229.00
9	RAIL AND ALUMINIUM	24.34	6,408.88	155,197,437.00
10	SANITARY	1.42	372.89	9,029,886.00
11	ODDS AND ENDS	1.41	370.16	8,963,696.00
12	PRELIMINARIES (8%)	5.99	1,578.24	38,218,682.48
13	CONTINGENCY (5%)	4.05	1,065.31	25,797,610.67
14	PROFIT (10%)	8.50	2,237.16	54,174,982.42
15	TAX (7%)	6.54	1,722.61	41,714,736.46
		100	26,331.33	637,639,543.03

FUNCTIONAL AREA

24,216

ตารางที่ (1) แสดง COST/ENCLOSED AREA ของ Condominium ที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.2 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (C2)

PROJECT : ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM

FILE NAME : C2

CONDITION : COST/ENCLOSED AREA

C2

NO	ELEMENT DESCRIPTION	%JOB	COST/M <sup>2</sup>	SUB TOTAL
1	SUB-STRUCTURE	2.14	505.39	13,447,500.00
2	STRUCTURE	13.26	3,134.62	83,406,019.00
3	FLOOR	10.52	2,487.49	66,187,071.00
4	CEILING	3.18	750.59	19,971,740.00
5	WALL	7.83	1,849.89	49,221,933.00
6	STAIRCASE	0.28	67.25	1,789,475.00
7	DOOR	11.91	2,815.44	74,913,259.00
8	WINDOW	1.53	361.42	9,616,592.00
9	RAIL AND ALUMINIUM	20.89	4,937.46	131,375,955.00
10	SANITARY	2.31	547.20	14,559,840.00
11	ODDS AND ENDS	1.08	254.88	6,781,833.00
12	PRELIMINARIES (8%)	5.99	1,416.93	37,701,697.36
13	CONTINGENCY (5%)	4.05	956.43	25,448,645.72
14	PROFIT (10%)	8.50	2,008.50	53,442,156.01
15	TAX (7%)	6.54	1,546.54	41,150,460.13
		100	23,640.04	629,014,176.21

FUNCTIONAL AREA 26,608

ตารางที่ (2) แสดง COST/ENCLOSED AREA ของ Condominium ที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.3 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (C3)

PROJECT : ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM

FILE NAME : C3

CONDITION : COST/ENCLOSED AREA

C3

NO	ELEMENT DESCRIPTION	%JOB	COST/M <sup>2</sup>	SUB TOTAL
1	SUB-STRUCTURE	2.25	433.03	12,348,642.80
2	STRUCTURE	15.51	2,988.74	85,230,010.00
3	FLOOR	7.51	1,446.91	41,261,427.00
4	CEILING	2.37	456.18	13,008,895.00
5	WALL	12.91	2,487.87	70,946,721.00
6	STAIRCASE	0.43	82.16	2,342,950.00
7	DOOR	9.36	1,804.29	51,453,077.00
8	WINDOW	1.26	242.32	6,910,172.00
9	RAIL AND ALUMINIUM	17.12	3,298.88	94,074,238.00
10	SANITARY	4.97	958.22	27,325,434.00
11	ODDS AND ENDS	1.23	236.80	6,752,900.00
12	PRELIMINARIES (8%)	5.99	1,154.83	32,932,357.34
13	CONTINGENCY (5%)	4.05	779.51	22,229,341.21
14	PROFIT (10%)	8.50	1,636.98	46,681,616.54
15	TAX (7%)	6.54	1,260.47	35,944,844.73
		100	19,267.20	549,442,626.62

FUNCTIONAL AREA

28,517

ตารางที่ (3) แสดง COST/ENCLOSED AREA ของ Condominium ที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.4 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (C4)

PROJECT : ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM

FILE NAME : C4

CONDITION : COST/ENCLOSED AREA

C4

NO	ELEMENT DESCRIPTION	%JOB	COST/M <sup>2</sup>	SUB TOTAL
1	SUB-STRUCTURE	1.36	340.32	8,505,880.00
2	STRUCTURE	13.94	3,498.36	87,437,906.00
3	FLOOR	4.99	1,252.24	31,298,500.00
4	CEILING	4.24	1,064.58	26,608,090.00
5	WALL	9.80	2,458.06	61,436,850.00
6	STAIRCASE	0.53	133.52	3,337,090.00
7	DOOR	7.36	1,845.88	46,135,900.00
8	WINDOW	1.63	408.71	10,215,400.00
9	RAIL AND ALUMINIUM	24.97	6,266.42	156,622,800.00
10	SANITARY	4.78	1,199.49	29,980,092.00
11	ODDS AND ENDS	1.32	332.42	8,308,400.00
12	PRELIMINARIES (8%)	5.99	1,504.00	37,590,952.64
13	CONTINGENCY (5%)	4.05	1,015.20	25,373,893.03
14	PROFIT (10%)	8.50	2,131.92	53,285,175.37
15	TAX (7%)	6.54	1,641.58	41,029,585.03
		100	25,092.68	627,166,514.07

FUNCTIONAL AREA 24,994

ตารางที่ (4) แสดง COST/ENCLOSED AREA ของ Condominium ที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.5 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (AVRCOST)

PROJECT : ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM

FILE NAME : AVRCOST

CONDITION : AVERAGE COST OF ELEMENT

NO	ELEMENT DESCRIPTION	COST OF ELEMENT (BATH)				
		C1	C2	C3	C4	AVERAGE
1	SUB-STRUCTURE	9,866,094.00	13,447,500.00	12,348,642.80	8,505,880.00	11,042,029.20
2	STRUCTURE	80,998,678.00	83,406,019.00	85,230,010.00	87,437,906.00	84,268,153.25
3	FLOOR	57,677,760.00	66,187,071.00	41,261,427.00	31,298,500.00	49,106,189.50
4	CEILING	19,581,595.00	19,971,740.00	13,008,895.00	26,608,090.00	19,792,580.00
5	WALL	67,855,140.00	49,221,933.00	70,946,721.00	61,436,850.00	62,365,161.00
6	STAIRCASE	3,011,925.00	1,789,475.00	2,342,950.00	3,337,090.00	2,620,360.00
7	DOOR	55,203,091.00	74,913,259.00	51,453,077.00	46,135,900.00	56,926,331.75
8	WINDOW	10,348,229.00	9,616,592.00	6,910,172.00	10,215,400.00	9,272,598.25
9	RAIL AND ALUMINIUM	155,197,437.00	131,375,955.00	94,074,238.00	156,622,800.00	134,317,607.50
10	SANITARY	9,029,886.00	14,559,840.00	27,325,434.00	29,980,092.00	20,223,813.00
11	ODDS AND ENDS	8,963,696.00	6,781,833.00	6,752,900.00	8,308,400.00	7,701,707.25
12	PRELIMINARIES (8%)	38,218,682.48	37,701,697.36	32,932,357.34	37,590,952.64	36,610,922.46
13	CONTINGENCY (5%)	25,797,610.67	25,448,645.72	22,229,341.21	25,373,893.03	24,712,372.66
14	PROFIT (10%)	54,174,982.42	53,442,156.01	46,681,616.54	53,285,175.37	51,895,982.58
15	TAX (7%)	41,714,736.46	41,150,460.13	35,944,844.73	41,029,585.03	39,959,906.59
		637,639,543.03	629,014,176.21	549,442,626.62	627,166,514.07	610,815,714.98

ตารางที่ (5) แสดง AVERAGE COST OF ELEMENT

#### 4.1.6 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (CPEA)

PROJECT : ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM

FILE NAME : CPEA

CONDITION : COST / ENCLOSED AREA

NO	ELEMENT DESCRIPTION	COST / ENCLOSED AREA				
		C1	C2	C3	C4	AVERAGE
1	SUB-STRUCTURE	505.39	505.39	433.03	340.32	446.03
2	STRUCTURE	3,134.62	3,134.62	2,988.74	3,498.36	3,189.09
3	FLOOR	2,487.49	2,487.49	1,446.91	1,252.24	1,918.53
4	CEILING	750.59	750.59	456.18	1,064.58	755.49
5	WALL	1,849.89	1,849.89	2,487.87	2,458.06	2,161.43
6	STAIRCASE	67.25	67.25	82.16	133.52	87.55
7	DOOR	2,815.44	2,815.44	1,804.29	1,845.88	2,320.26
8	WINDOW	361.42	361.42	242.32	408.71	343.47
9	RAIL AND ALUMINIUM	4,937.46	4,937.46	3,298.88	6,266.42	4,860.06
10	SANITARY	547.20	547.20	958.22	1,199.49	813.03
11	ODDS AND ENDS	254.88	254.88	236.80	332.42	269.74
12	PRELIMINARIES (8%)	1,416.93	1,416.93	1,154.83	1,504.00	1,373.17
13	CONTINGENCY (5%)	956.43	956.43	779.51	1,015.20	926.89
14	PROFIT (10%)	2,008.50	2,008.50	1,636.98	2,131.92	1,946.47
15	TAX (7%)	1,546.54	1,546.54	1,260.47	1,641.58	1,498.78
		23,640.04	23,640.04	19,267.20	25,092.68	22,909.99

ตารางที่ (6) แสดง COST / ENCLOSED AREA

#### 4.1.7 ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM (AVERCPEA)

PROJECT : ELEMENTAL COST PLANNING FOR CONDOMINIUM

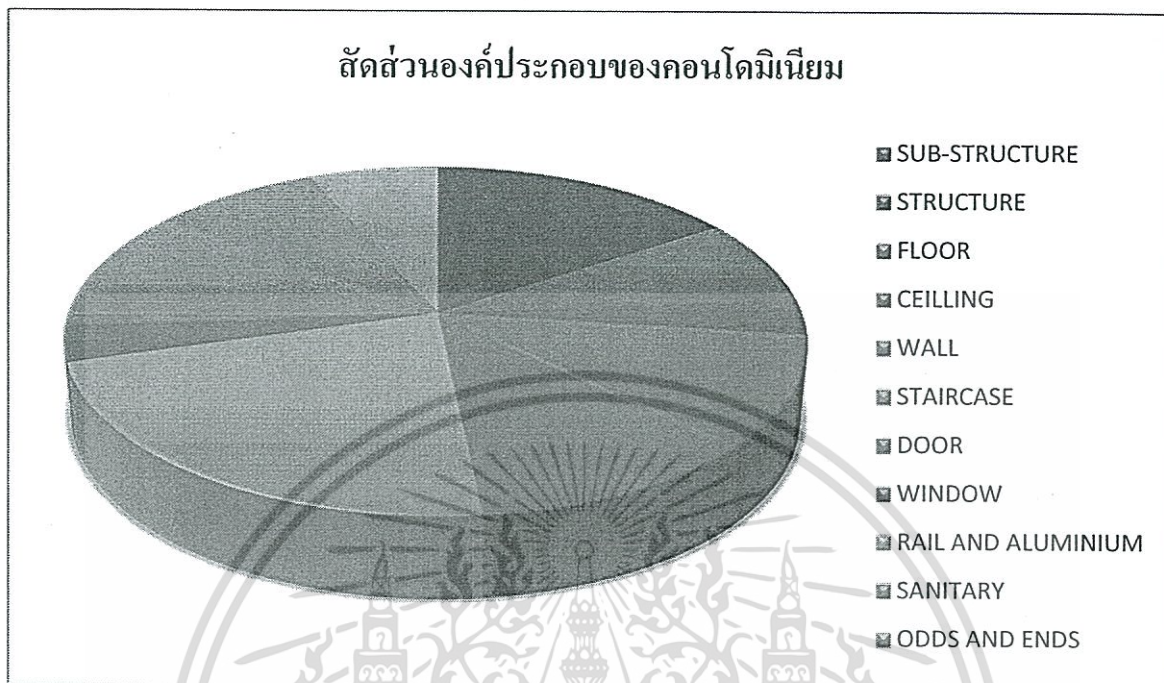
FILE NAME : AVERCPEA

CONDITION : AVERAGE[COST / ENCLOSED AREA]

NO	ELEMENT DESCRIPTION	AVERAGE COST	AVERAGE AREA	% JOB	AVERAGE COST/M <sup>2</sup>
1	SUB-STRUCTURE	11,042,029.20	26,083.75	1.81	423.33
2	STRUCTURE	84,268,153.25	26,083.75	13.80	3,230.68
3	FLOOR	49,106,189.50	26,083.75	8.04	1,882.64
4	CEILLING	19,792,580.00	26,083.75	3.24	758.81
5	WALL	62,365,161.00	26,083.75	10.21	2,390.96
6	STAIRCASE	2,620,360.00	26,083.75	0.43	100.46
7	DOOR	56,926,331.75	26,083.75	9.32	2,182.44
8	WINDOW	9,272,598.25	26,083.75	1.52	355.49
9	RAIL AND ALUMINIUM	134,317,607.50	26,083.75	21.99	5,149.47
10	SANITARY	20,223,813.00	26,083.75	3.31	775.34
11	ODDS AND ENDS	7,701,707.25	26,083.75	1.26	295.27
12	PRELIMINARIES (8%)	36,610,922.46	26,083.75	5.99	1,403.59
13	CONTINGENCY (5%)	24,712,372.66	26,083.75	4.05	947.42
14	PROFIT (10%)	51,895,982.58	26,083.75	8.50	1,989.59
15	TAX (7%)	39,959,906.59	26,083.75	6.54	1,531.98
		610,815,714.98	26,083.75	100.00	23,417.48

ตารางที่ (7) แสดง AVERAGE[COST / ENCLOSED AREA

#### 4.1.8 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วน



#### 4.1.9 ตรวจสอบผลที่ได้

จากผลคำนวณที่ได้นั้นมีความคลาดเคลื่อนไปจากราคาก่อสร้างจริงไม่ถึง 5% จึงสามารถนำข้อมูลการวิจัยไปใช้ได้ ทั้งนี้อาคารคอนโดมิเนียมที่จะนำมาวิจัยนี้ไปใช้ต้องมีรูปร่างปกติ ไม่เป็นทรงพีระมิด ไม่เป็นทรงโค้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การนำข้อมูลไปใช้งาน

การกำหนดงบประมาณ(BUDGETTING)

สมมติต้องการพื้นที่ใช้สอย 15,000 ตารางเมตร

งบประมาณเท่ากับ พื้นที่ใช้สอย x ราคาต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้สอย

ซึ่งราคาต่อตารางเมตรที่นำมาใช้นี้มาจากตาราง 7 หน้า 99 มีค่าเท่ากับ 17,545 บาทต่อตารางเมตร

จะได้  $15,000 \times 17,545$  เท่ากับ 263,175,000 บาท (1)

รวมกับค่าต่างๆดังนี้

PRELIMINARY 8% เท่ากับ 21,054,000 บาท (2)

CONTINGENCY 5% เท่ากับ 14,211,450 บาท (3)

ROFIT 10% เท่ากับ 29,844,045 บาท (4)

TAX 7% เท่ากับ 22,979,915 บาท (5)

เพราะฉะนั้นจะได้ราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดเท่ากับ (1) + (2) + (3) + (4) + (5) =

$263,175,000 + 21,054,000 + 14,211,450 + 29,844,045 + 22,979,915 = 351,264,410$  บาท

หรือมีเงินทุนอยู่ 500,000,000 บาทจะสร้างคอนโดมิเนียมขนาดเท่าไรดี

สามารถ คำนวณได้โดย งบประมาณ / ราคาต่อตารางเมตร = พื้นที่ใช้สอย

ราคาต่อตารางเมตรที่นำมาใช้เท่ากับ 23,418 บาท/ตารางเมตรจะได้

$500,000,000 / 23,418 = 21,352$  ตารางเมตร

และถ้าสมมติมีที่ดินที่เตรียมสร้างคอนโดมิเนียมไว้อยู่แล้วเช่น 1,500 ตารางเมตร

ก็จะสามารถประมาณจำนวนของชั้นได้โดย พื้นที่ใช้สอย / ที่ดินที่เตรียมไว้ = จำนวนชั้น

จากพื้นที่ใช้สอยที่คำนวณได้เท่ากับ 21,352 ตารางเมตรจะได้

$21,352 / 1,500 = 14.23$  หรือประมาณ 14 ชั้น

เพราะฉะนั้น ถ้ามีงบ 500 ล้านบาทสามารถสร้างคอนโดมิเนียมขนาด 1,500 ตารางเมตร จำนวน 14

ชั้นได้

### 4.3 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาแบบคอนโดมิเนียมทั้ง 4 หลังได้ทำการแบ่งสัดส่วนองค์ประกอบจากลักษณะงานได้ 11 ประเภทและแบ่งเป็น%ตามปริมาณงานและราคาต่อตารางเมตรได้ดังนี้

1. งานฐานราก (Sub-Structure) 1.81% คิดเป็นราคา 423.33 บาทต่อตารางเมตร
  2. งานโครงสร้าง (Structure) 13.80% คิดเป็นราคา 3,230.68 บาทต่อตารางเมตร
  3. งานพื้นและวัสดุตกแต่ง (Floors) 8.04% คิดเป็นราคา 1,882.64 บาทต่อตารางเมตร
  4. งานฝ้าเพดานและวัสดุตกแต่ง (Ceiling Finishes) 3.24% คิดเป็นราคา 758.81 บาทต่อตารางเมตร
  5. งานผนังและวัสดุตกแต่ง (Wall) 10.21% คิดเป็นราคา 2,390.96 บาทต่อตารางเมตร
  6. งานบันไดและตกแต่ง (Staircase) 0.43% คิดเป็นราคา 100.46 บาทต่อตารางเมตร
  7. งานประตู (Doors) 9.32% คิดเป็นราคา 2,182.44 บาทต่อตารางเมตร
  8. งานหน้าต่าง (Windows) 1.52% คิดเป็นราคา 355.49 บาทต่อตารางเมตร
  9. ราวกันตกและอลูมิเนียม (Rail and Aluminium) 21.99% คิดเป็นราคา 5,149.47 บาทต่อตารางเมตร
  10. งานสุขภัณฑ์ (Sanitary Fixtures) 3.31% คิดเป็นราคา 775.34 บาทต่อตารางเมตร
  11. งานเบ็ดเตล็ด (Odds and ends) 1.26% คิดเป็นราคา 295.27 บาทต่อตารางเมตร
- ส่วนที่เหลืออีก 25.08% นั้นเป็นค่าจัดเตรียมการก่อสร้าง, ค่าเพื่อความคลาดเคลื่อน, กำไร, ภาษี ซึ่งคิดเป็นราคา 5872.58 บาทต่อตารางเมตร

เพราะฉะนั้นทั้งโครงการก่อสร้างคอนโดมิเนียมคิดเป็นราคา 23,417.48 บาทต่อตารางเมตร โดยประมาณ

## บทที่ 5

## บรรณานุกรม

พงศ์พันธ์ วรสุทโธสถ. วัสดุก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2544

วิสูตร จิระดำเกิง. การประมาณราคาก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี : วรณกวี, 2553

วินิต ช่อวิเชียร. การประมาณราคาก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534

เจษฎา สารสินพิทักษ์. การศึกษาแนวทางการประมาณเนื้องานก่อสร้างอาคารด้วยแบบจำลอง  
โครงข่ายประสาทเทียม

วิทยานิพนธ์ (วศ.ม.)--จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

ปรารภ ผดุงไทย. แบบจำลองการประมาณราคาอาคารสำหรับการตั้งงบประมาณ

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมโยธา)--มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าธนบุรี. , 2544

จำรัส โล่ห์สถาพรพิพิธ. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับการกำหนดราคาในงานก่อสร้าง  
อาคาร

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมโยธา)--มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าธนบุรี. , 2545

สมชาติ มั่นประเสริฐ. การศึกษาแนวทางการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารโดยการประมาณ  
ปริมาณเนื้องานก่อสร้าง

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมโยธา/บริหารการก่อสร้าง)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

วิชัย ฤกษ์ภริทัต. การประมาณราคาก่อสร้างในรูปสมการ

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมโยธา)--มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าธนบุรี. , 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยวัฒน์ ทีปะนาวิน. การคิดราคาก่อสร้างโดยแยกเป็นกลุ่มของงาน

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมโยธา)--มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. , 2548

วิบูลย์ สุรสาคร. การประมาณราคาค่าก่อสร้างอาคารด้วยวิธีมอนติคาร์โล

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมโยธา/บริหารการก่อสร้าง)  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้