



การสำรวจและประมาณราคา การซ่อมแซม อาคารวิศวกรรมโยธา  
และอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม

Investigation and Cost Estimation for Repairing of  
Civil Engineering and Industrial Engineering Building

นายจักรพันธ์	คำพวง	รหัส 50360647
นายเจษฎา	อินทะจันทร์	รหัส 50360685
นายเอกวิทย์	สุวรรณรอ	รหัส 50363112

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์  
ปีการศึกษา 2553

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ... 26.09.2554
เลขทะเบียน..... 1557030X
เลขเรียกหนังสือ..... 15
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ 9225 ๗

2653



## ใบรับรองโครงการวิศวกรรมโยธา

ชื่อหัวข้อโครงการ	การสำรวจและประมาณราคา การซ่อมแซมอาคารภาควิชาวิศวกรรมโยธา และอาคารภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ		
ผู้ดำเนินโครงการ	นาย จักรพันธ์ คำพวง	รหัสนิติ	50360647
	นาย เจษฎา อินทะจันทร์	รหัสนิติ	50360685
	นาย เอกวิทย์ สุวรรณร่อ	รหัสนิติ	50363112
ที่ปรึกษาโครงการ	รศ.ดร.ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี		
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร		
ปีการศึกษา	2553		

.....  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
 การศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะกรรมการสอบโครงการ  
 วิศวกรรมโยธา

.....ประธานกรรมการ  
 รศ.ดร.ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี)

.....กรรมการ  
 (ดร.กำพล ทรัพย์สมบูรณ์)

.....กรรมการ  
 (ผศ.ดร.สสิกรณณ์ เหลืองวิซขเจริญ)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การสำรวจและประมาณราคา การซ่อมแซมอาคารภาควิชาวิศวกรรมโยธา และอาคารภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ผู้ดำเนินโครงการ	นาย จักรพันธ์ คำพวง	รหัสนิติ	50360647
	นาย เจษฎา อินทะจันทร์	รหัสนิติ	50360685
	นาย เอกวิทย์ สุวรรณโร	รหัสนิติ	50363112
ที่ปรึกษาโครงการ	รศ.ดร.ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี		
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร		
ปีการศึกษา	2553		

#### บทคัดย่อ

ตามที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้ก่อตั้งอาคารปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์มาเป็นเวลานาน 16-17 ปี ทำให้สภาพของสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์สิ่งของเครื่องใช้บางส่วนมีสภาพที่เก่า ดังนั้นโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์คือสำรวจความเสียหายหาวิธีปรับปรุง ซ่อมแซมและประมาณราคาโดยมีขอบเขตการทำงานครอบคลุมอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม และอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล

จากการสำรวจพบว่าความเสียหายส่วนใหญ่คือฝ้าเพดานพังเนื่องจากการรั่วซึมของน้ำจากหลังคา และการแตกร้าวที่ผนังปูนฉาบผลจากการประมาณราคาการซ่อมแซมสรุปได้ดังนี้ อาคารวิศวกรรมโยธา 6,384,655.29 บาท และอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม 7,722,016.97 รวมค่าซ่อมแซมทั้ง 4 อาคารในพื้นที่ศึกษาเป็นเงินทั้งสิ้น 14,106,672.26 บาท

<b>Project title</b>	Investigation and Cost Estimation for Repairing of Civil Engineering and Industrial Engineering Building		
<b>Name</b>	Juckraphan	Komeporng	ID. 50360647
	Jesada	Intachan	ID. 50360685
	Ekavit	Suwanaraw	ID. 50363112
<b>Project advisor</b>	Assoc.Prof.Dr.Sarintip Tantanee		
<b>Major</b>	Civil Engineering		
<b>Department</b>	Civil Engineering		
<b>Academic year</b>	2010		

### Abstract

As the building compound of Engineering Faculty has been utilized for 16-17 years, some parts of these buildings needs to be repaired. This project is set to investigate the damage, find out the repairing and maintenance (R&M) process and cost estimation. The study area covers the building of Civil Engineering and Industrial Engineering.

From Investigation, it concludes that most of damages occur at (1) the ceiling which caused by water leakage and (2) the cracks over cement plaster at wall. The budget for R&M comprises of (1) R&M cost for Civil Engineering building of 6,384,655.29 baht (2) ) R&M cost for Industrial Engineering building of 7,722,016.97 baht. The total R&M cost for the study area of these 2 buildings is 14,106,672.26 baht.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จุล่งได้ดีเพราะ ได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร.ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาในการทำโครงการครั้งนี้ให้สำเร็จจุล่งด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ในวิชาวิศวกรรมศาสตร์ จนทำให้นิสิตทุกคนมีความรู้ในการทำงานเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้โอกาสทางการศึกษาจนทำให้นิสิตทุกคนประสบความสำเร็จจนทุกวันนี้

สุดท้ายขอขอบพระคุณเพื่อนๆสมาชิกในโครงการทุกคนที่ร่วมมือกันเป็นอย่างดีในการทำงานจนโครงการนี้ประสบความสำเร็จจุล่งได้ด้วยดี

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรม

นาย จักรพันธ์ คำพวง

นาย เจษฎา อินทะจันทร์

นาย เอกวิทย์ สุวรรณร่อ

มีนาคม 2554

## สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
1.4 ขอบเขตการทำโครงการ.....	1
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.6 แผนการดำเนินงาน.....	2
1.7 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ.....	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	3
2.1 หลักเกณฑ์การตรวจสอบสภาพอาคารทั่วไป.....	3
2.2 การประมาณราคาเบื้องต้น.....	7
2.3 องค์ประกอบของราคาก่อสร้าง.....	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....	35
3.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	35
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	35
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	38
4.1 ผลการสำรวจ.....	38
4.2 ผลการประมาณราคา.....	78

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	103
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ.....	103
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	103
5.3 ปัญหาอุปสรรค.....	103
ภาคผนวก.....	104
ผ.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธา.....	104
ผ.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการ.....	127
ผ.3 คู่มือการปรับปรุงซ่อมแซม.....	145
เอกสารอ้างอิง.....	156



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	แผนการศึกษาโครงการ.....2
2.1	เกณฑ์การประมาณปริมาณวัสดุคอนกรีต.....18
2.2	เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม.....20
2.3	เกณฑ์การประมาณวัสดุของงานฝ้าเพดาน.....23
2.4	ปริมาณปูนก่อ.....24
2.5	เกณฑ์การประมาณงานผนังก่อปูน.....24
2.6	ประมาณปูนฉาบ.....24
2.7	เกณฑ์การประมาณปูนฉาบ.....25
2.8	เกณฑ์การประมาณวัสดุของฝ้าแผ่นสำเร็จรูป.....25
2.9	เกณฑ์การประมาณวัสดุของปูนทรายรองพื้น.....28
2.10	ปูน ส่วนผสม 1 : 3.....28
3.1	ตัวอย่างตารางการสำรวจความเสียหายภายในอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1.....36
3.2	ตัวอย่างตารางประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1.....37
4.1	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 1.....39
4.2	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 2.....41
4.3	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 3.....45
4.4	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 4.....48
4.5	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 5.....52
4.6	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 6.....55
4.7	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 1.....58
4.8	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 2.....60
4.9	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 3.....64
4.10	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 4.....67
4.11	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 5.....71
4.12	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 6.....74
4.13	ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 7.....77
4.14	ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 1.....
4.15	ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 2.....
4.16	ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 3.....



ตารางที่	หน้า
4.17 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 4.....	78
4.18 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 5.....	79
4.19 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 6.....	80
4.20 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร ใช้ผนังบุหินแกรนิต.....	81
4.21 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร ใช้ผนังแผ่นอลูมิเนียม คอมโพสิต (Aluminium Composite Panel).....	82
4.22 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร ใช้ผนังแบบ Granite Mist Coat.....	83
4.23 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 1.....	90
4.24 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 2.....	91
4.25 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 3.....	92
4.26 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 4.....	93
4.27 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 5.....	94
4.28 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 6.....	95
4.29 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 7.....	96
4.30 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร ใช้ผนังบุหินแกรนิต.....	97
4.31 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร ใช้ผนังแผ่นอลูมิเนียม คอมโพสิต (Aluminium Composite Panel).....	98
4.32 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร ใช้ผนังแบบ Granite Mist Coat.....	99

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
4.1 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 1.....	38
4.2 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 2.....	40
4.3 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 3.....	44
4.4 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 4.....	47
4.5 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 5.....	51
4.6 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 6.....	54
4.7 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 1.....	57
4.8 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 2.....	59
4.9 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 3.....	63
4.10 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 4.....	66
4.11 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 5.....	70
4.12 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 6.....	73
4.13 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 7.....	76

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

โครงการนี้มีที่มา เนื่องจากที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้ก่อตั้งสิ่งก่อสร้าง และอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์มาเป็นเวลา 16-17 ปี ทำให้สภาพของสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์สิ่งของเครื่องใช้บางส่วนมีสภาพที่เก่าและทรุดโทรม บางส่วนมีสภาพไม่พร้อมใช้งานและใช้งานไม่ได้ดังนั้นโครงการนี้จึงเป็นการทำโครงการเพื่อที่จะคิดหาวิธีปรับปรุง ซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์ต่างๆ รวมไปถึงการคำนวณราคา ระยะเวลาการปรับปรุงและซ่อมแซม ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาการประมาณราคาส่งก่อสร้างและอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงอาคาร และอาคารปฏิบัติการ ศึกษาระยะเวลาการปฏิบัติงาน

1.2.2 เพื่อปรับปรุงและซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง อาคาร และอุปกรณ์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ทรุดโทรม ให้ใช้งานได้ตามปกติและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมทั้งทำให้ค่าใช้จ่ายน้อยแต่ได้คุณภาพมากที่สุด

1.2.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ได้จริง

1.2.4 เพื่อศึกษาการทำงานที่เป็นกระบวนการซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำงานจริงในอนาคต

#### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 กลุ่มอาคารเรียนคณะวิศวกรรมโยธาและอาคารเรียนวิศวกรรมอุตสาหกรรมบางส่วนที่เสียหายกลับมาใช้ได้ตามปกติ

1.3.2 เพื่อนำราคาที่เหมาะสมได้ กำหนดราคาที่ใช้ในการปรับปรุงซ่อมแซม

#### 1.4 ขอบเขตการทำโครงการ

1.4.1 สำรวจจุดเสียหายของกลุ่มอาคารเรียนอาคารวิศวกรรมโยธาและอาคารเรียนวิศวกรรมอุตสาหกรรม

1.4.2 ปริมาณงาน และคำนวณประมาณราคา

## 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 สำรวจและตรวจสอบจุดเสียหายของกลุ่มอาคารเรียนวิศวกรรมศาสตร์ ถ่ายรูปและเก็บปริมาณงานที่จะต้อง ซ่อมแซม

1.5.2 สอบถามเจ้าหน้าที่ควบคุมอาคารปฏิบัติการว่ามีความต้องการที่จะปรับปรุงและซ่อมแซมตรงจุดไหนบ้าง

1.5.3 ประมาณราคาในการซ่อมแซม

## 1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการศึกษาโครงการ

เดือน/กิจกรรม	ส.ค.				ธ.ค.				ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ตรวจสอบความเสียหาย																				
2. วิเคราะห์ปัญหาและหาวิธีการซ่อมแซม																				
3. ตรวจสอบราคาอุปกรณ์ต่าง																				
4. ประมาณราคาซ่อมแซม																				
5. สรุปและวิเคราะห์																				
6. จัดทำรูปเล่ม																				

## 1.7 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ

1.7.1 ค่าใช้จ่ายเอกสาร 500 บาท

1.7.2 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ 500 บาท

1.7.3 ค่าวัสดุในการทำโครงการ 1000 บาท

1.7.4 ค่าอุปกรณ์ในการทำโครงการ 1000 บาท

ทุกรายการถ้วนเฉลี่ยเป็นรายบุคคล

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

#### 2.1 หลักเกณฑ์การตรวจสอบสภาพอาคารทั่วไป

การตรวจสอบสภาพอาคารให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิต ร่างกาย สุขภาพ และทรัพย์สินตามกฎหมายกระทรวงกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของผู้ตรวจสอบอาคาร หลักเกณฑ์การขอขึ้นทะเบียน และการเพิกถอน การขึ้นทะเบียนเป็นผู้ตรวจสอบและหลักเกณฑ์การตรวจสอบอาคาร พ.ศ.2548 และ กฎกระทรวงกำหนดประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบ พ.ศ.2548 ซึ่งออกความตามมาตรา 32 ทวิ แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 โดยการแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 3 พ.ศ.2543 ทางกรมโยธาธิการและผังเมืองจึงได้ออกคู่มือสำหรับการตรวจสอบอาคารเพื่อใช้เป็นแนวทางและมีขั้นตอนในการปฏิบัติงาน อนึ่งเกณฑ์และหลักการตรวจสอบของวิศวกรรมสถานฯ ฉบับนี้ได้มีการดัดแปลงจากต้นฉบับและเพิ่มเติมรายละเอียด เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ง่ายและเหมาะสมขึ้นโดยสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามกฎหมายเช่นเดิม

##### 2.1.1 ขอบเขตของการตรวจสอบอาคาร

ผู้ตรวจสอบมีหน้าที่ ตรวจสอบ ทดสอบ สังเกต และทำรายงาน สภาพความปลอดภัยของอาคารด้านความมั่นคงแข็งแรงและระบบประกอบอาคารต่างๆ ของอาคาร เพื่อความปลอดภัยของชีวิต และทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร และพนักงานดับเพลิงและกู้ภัยจะทำหน้าที่แนะนำและแจ้งเจ้าของอาคารเพื่อรายงานผลการตรวจสอบอาคารต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น

ผู้ตรวจสอบต้องตรวจสอบตามหลักวิชาชีพและตามมาตรฐานที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศและตามกฎหมายตรวจสอบควบคุมอาคาร ณ วัน เวลา สถานที่ทำการตรวจสอบที่ระบุในรายงานพร้อมการติดตามการตรวจสอบระหว่างปีภายหลังการตรวจสอบใหญ่ ตามช่วง เวลาความถี่ที่กำหนดในแผนการตรวจสอบอาคารประจำปีของผู้ตรวจสอบอาคารกำหนด

##### 2.1.1.1 กาตรวจสอบใหญ่และการตรวจสอบประจำปี ผู้ตรวจสอบอาคารต้องจัดให้มี

ก. การตรวจสอบสภาพ ให้ดำเนินการตรวจสอบสภาพอาคารและระบบประกอบอาคาร ตามรายละเอียดการตรวจสอบ

ข. การตรวจสอบสมรรถนะ ให้ดำเนินการตรวจสอบสมรรถนะระบบและอุปกรณ์เพื่ออพยพผู้ใช้อาคาร ได้แก่ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ป้ายเครื่องหมายทางหนีไฟ บันไดหนีไฟ เป็นต้นเพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบและอุปกรณ์นั้นพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

ค. การตรวจสอบแบบและเอกสาร ให้ดำเนินการตรวจสอบแบบอาคารและเอกสารในการบริหารอาคาร เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเรื่องการบริหารจัดการความ

ปลอดภัยของอาคาร ได้แก่ การดูแลและซ่อมแซมบำรุงอาคารและระบบประกอบอาคาร การวางแผน  
ฉุกเฉินต่างๆ และประวัติการฝึกซ้อมตามแผนที่กำหนด รายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัยอดีต  
ที่ผ่านมา เป็นต้น

ง. เขียนรายงานรายละเอียดผลการตรวจสอบอาคาร พร้อมให้  
ข้อเสนอแนะระหว่างการตรวจสอบเพื่อให้เจ้าของอาคาร แก้ไขปรับปรุงอาคารให้เกิดความปลอดภัย  
ต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคารและพนักงานดับเพลิงและกู้ภัย

#### 2.1.1.2 การตรวจสอบใหญ่ ผู้ตรวจสอบอาคารต้องจัดให้มีรายละเอียดเพิ่มเติม นอกเหนือจากการตรวจสอบประจำปี ดังนี้

ก. แผนการตรวจสอบบำรุงรักษาอาคารอุปกรณ์ประกอบอาคาร รวมทั้ง  
คู่มือปฏิบัติการตามแผนการให้แก่เจ้าของอาคารเพื่อเป็นแนวทางบำรุงรักษาและการบันทึกข้อมูลการ  
ตรวจสอบบำรุงรักษาอาคาร

ข. แผนการตรวจสอบอาคารและอุปกรณ์ประกอบอาคารประจำปี รวมทั้ง  
แนวทางการตรวจสอบอาคารตามแผนให้แก่เจ้าของอาคารเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบอาคารและ  
อุปกรณ์อาคารประจำปี

#### 2.1.2 รายละเอียดการตรวจสอบอาคาร

ผู้ตรวจสอบต้องตรวจสอบและทำรายงานการตรวจสอบสภาพอาคารและอุปกรณ์ต่าง  
ของอาคารอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

##### 2.1.2.1. การตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร

- ก. การต่อเติมและตัดแปลงปรับปรุงตัวอาคาร
- ข. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักบรรทุกทุกบนพื้นอาคาร
- ค. การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้อาคาร
- ง. การเปลี่ยนแปลงวัสดุก่อสร้าง หรือวัสดุตกแต่งอาคาร
- จ. การชำรุดสึกหรอของอาคาร
- ฉ. การวิบัติของโครงสร้างอาคาร
- ช. การทรุดตัวของฐานรากอาคาร

### 2.1.2.2 การตรวจสอบระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ของอาคาร

#### ก. ระบบการอำนวยความสะดวก

- ก.1) ระบบลิฟต์
- ก.2) ระบบบันไดเลื่อน
- ก.3) ระบบไฟฟ้า
- ก.4) ระบบปรับอากาศ

#### ข. ระบบสุขอนามัยสิ่งแวดล้อม

- ข.1) ระบบประปา
- ข.2) ระบบระบายน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- ข.3) ระบบระบายน้ำฝน
- ข.4) ระบบจัดการขยะมูลฝอย
- ข.5) ระบบระบายบรรยากาศ
- ข.6) ระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและเสียง

#### ค. ระบบประกันและระงับอัคคีภัย

- ค.1) บันไดหนีไฟและทางหนีไฟ
- ค.2) เครื่องหมายและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
- ค.3) ระบบระบายควันและควบคุมการแพร่กระจายควัน
- ค.4) ระบบไฟสำรองฉุกเฉิน
- ค.5) ระบบลิฟต์ดับเพลิง
- ค.6) ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ค.7) ระบบการติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิง
- ค.8) ระบบการกระจายน้ำดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และหัวฉีดน้ำดับเพลิง
- ค.9) ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ
- ค.10) ระบบป้องกันฟ้าผ่า

### 2.1.2.3 การตรวจสอบสมรรถนะของระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ของอาคาร เพื่อ อพยพผู้ใช้อาคาร

- ก.) สมรรถนะบันไดหนีไฟและทางหนีไฟ
- ข.) สมรรถนะเครื่องหมายและป้ายไฟทางออกฉุกเฉิน

ค.) สมรรถนะระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

#### 2.1.2.4 การตรวจสอบระบบบริหารจัดการความปลอดภัย

ก.) แผนการป้องกันและระงับอัคคีภัย

ข.) แผนการซ้อมอพยพผู้ใช้อาคาร

ค.) แผนการบริหารจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยในอาคาร

ง.) แผนการบริหารจัดการของผู้ตรวจสอบอาคาร

#### 2.1.3 ลักษณะการตรวจสอบ

กำหนดให้ผู้ตรวจสอบทำการตรวจสอบสภาพอาคารและระบบประกอบอาคาร ด้วยสายตา และระบบสัมผัสอื่นๆ หรือตรวจสอบด้วยเครื่องมือพื้นฐานทั่วไปที่มีใช้เครื่องมือพิเศษเฉพาะเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน แล้วให้จัดทำรายงานการตรวจสอบพร้อมทั้งบันทึกภาพ ข้อมูล รายละเอียดต่างๆ ที่ตรวจสอบ พร้อมทำการประเมินผลและสรุปผลการตรวจสอบรวมทั้ง ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงในเรื่องของความปลอดภัยอาคาร เพื่อให้เจ้าของอาคารรับทราบ และดำเนินการวางแผนการบริหารจัดการและ/หรือวางแผนการเงิน เพื่อปรับปรุงสภาพความปลอดภัยอาคารตามแผนที่กำหนดโดยกำหนดระยะเวลาในการปรับปรุงไว้อย่างชัดเจน .

แนวทางการตรวจสอบด้วยสายตาและประสาทสัมผัสของร่างกายมนุษย์นั้น เป็นการตรวจสอบที่ละเอียดอ่อนที่ต้องอาศัยทักษะและประสบการณ์ของผู้ตรวจสอบอย่างมาก เช่น การมองเห็น การฟัง การสัมผัส การดม การสัมผัสเทือน เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากการตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัดเนื่องจากกฎหมายเปิดโอกาสให้วิศวกรหรือสถาปนิกซึ่งมีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์สามารถขึ้นทะเบียนเป็นผู้ตรวจสอบอาคารได้ถ้าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นผู้ตรวจสอบที่ขึ้นทะเบียนที่ยังไม่เคยมีประสบการณ์ตั้งใช้ความระมัดระวังให้มากในการเริ่มทำงานตรวจสอบอาคารในระยะแรกๆ แนะนำใช้เวลาทำงานเพื่อหาประสบการณ์สักระยะหนึ่งด้วยการทำงานร่วมกันกับผู้ตรวจสอบขึ้นทะเบียนที่มีประสบการณ์ ดังนั้น ในการตรวจสอบสภาพอาคารทุกครั้งไม่ควรใช้ผู้ตรวจสอบที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนหรือไม่ได้ผ่านการอบรมในการทำงาน เพราะจะทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย นอกจากนี้ผู้ตรวจสอบอาคารต้องมีความรู้เรื่องกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยเป็นอย่างดี เพราะในการเดินตรวจสอบนั้น อาจทำให้มองข้ามเรื่องความปลอดภัยที่สำคัญได้ และต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานที่สำคัญคือ เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างซักช่างถาม เปรียบเสมือนนักสืบ มีจิตวิทยาในการพูดหรือเสนอความเห็น และมีทักษะในการเจรจาและสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้องอย่างดี



#### 2.1.4 บทบาทของผู้ตรวจสอบ

ดังที่มีการกล่าวไว้ว่า ผู้ตรวจสอบเปรียบเสมือน “ ผู้นำพาความปลอดภัย ” ไม่อยากให้วิศวกรหรือสถาปนิกมุ่งเน้นไปแค่การทำรายงานการตรวจสอบอาคาร เพื่อมีส่งให้ครบตามกฎหมาย เท่านั้นกระบวนการก่อนจะได้เป็นรายงานมีความสำคัญกว่ามาก กล่าวคือ การตรวจสอบและแนะนำความปลอดภัย รวมทั้งการทดสอบสมรรถนะระบบอุปกรณ์ในอาคาร จนกว่าจะเกิดความมั่นใจว่ามีสภาพความปลอดภัยในการใช้งาน แน่ใจว่าอาคารจำนวนมากยังมีปัญหาอยู่ทั้งปัญหาใหญ่และปัญหาเล็กๆ ดังนั้นผู้ตรวจสอบอาคาร ต้องมีความมั่นคง ยึดมั่นต่อความถูกต้อง และซื่อสัตย์ต่อประชาชนที่เข้ามาใช้บริการในอาคารเหล่านั้น โดยใช้หลักจรรยาบรรณวิศวกรหรือสถาปนิก โดยการเจรจาให้เจ้าของอาคารแก้ไขปรับปรุงระบบความปลอดภัยของอาคารให้ถูกต้องดีขึ้น จริงอยู่ที่ว่าค่าบริการในการตรวจสอบที่ได้รับมาจากเจ้าของอาคาร นั้นย่อมมีการขัดใจกันบ้าง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับมโนธรรมของเจ้าของอาคารด้วยว่าจะให้ความร่วมมือและยอมลงทุนแก้ไขปรับปรุงแค่ไหน จึงขอให้ผู้ตรวจสอบอาคารเข้าใจบทบาทของตัวเอง และปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์ต่อตนเองและประชาชนอย่างดีที่สุด เพราะประชาชนที่เข้ามาใช้บริการในอาคารเหล่านั้น มีความเชื่อโดยบริสุทธิ์ว่าอาคารมีความปลอดภัยดี โดยมีวิศวกรและสถาปนิกทั้งที่เป็นผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงาน และผู้ตรวจสอบอาคารนั้นได้ทำงานอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและหลักจรรยาบรรณวิศวกรและสถาปนิกโดยการลงนามรับรองงานที่ตนเองได้ปฏิบัติงานไว้ และนี่ก็คือเกียรติและศักดิ์ศรีของวิศวกรและสถาปนิกนั่นเอง

#### 2.2 การประมาณราคาเบื้องต้น

การประมาณราคาเบื้องต้น เป็นการประมาณราคาอย่างหยาบ ใช้เมื่อต้องการความรวดเร็วและไม่ต้องการความแม่นยำมากนัก การประมาณราคาเบื้องต้นสามารถให้ผลได้ถูกต้องใกล้เคียงกับความจริงภายในขอบเขต 20 ถึง 30 % ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกวิธีประมาณที่เหมาะสมความพร้อมของสถิติและข้อมูลในอดีต ตลอดจนประสบการณ์และความชำนาญของผู้ประมาณการ

##### 2.2.1 การประยุกต์ใช้การประมาณราคาเบื้องต้น

การประมาณราคาเบื้องต้น เหมาะสมสำหรับที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่างๆ ของการวางแผนงานก่อสร้าง ต่อไปนี้

### 2.2.1.1 ชั้นเริ่มโครงการ

ใช้เมื่อเจ้าของโครงการต้องการทราบต้นทุนอย่างคร่าว ๆ ของโครงการที่คิดจะริเริ่ม การประมาณเบื้องต้นจะช่วยให้ทราบขนาดของโครงการนั้นว่าจะอยู่ในระดับใด จะต้องใช้เงินลงทุนเท่าใด อันเป็นการกำหนดวงเงินหรืองบประมาณอย่างคร่าว ๆ สำหรับโครงการ

### 2.2.1.2 ชั้นศึกษาโครงการ

เมื่อมีแนวโน้มว่าโครงการการก่อสร้างจะสามารถทำได้ หรือถ้าหากเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับงบลงทุนค่อนข้างสูง ก็มักจะมีการศึกษาหาความเป็นไปได้หรือความเหมาะสมของโครงการ ในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยการประมาณเบื้องต้นที่มีความแม่นยำสูงขึ้น เพื่อประมาณราคาของโครงการ และวิเคราะห์การเงินขั้นต้น

### 2.2.1.3 ชั้นการออกแบบ

เมื่อเจ้าของโครงการตัดสินใจทำโครงการ คณะผู้ออกแบบอันประกอบด้วยสถาปนิกและวิศวกรจะใช้การประมาณเบื้องต้นโดยอาศัยสถิติและข้อมูลในอดีตเกี่ยวกับราคาค่าก่อสร้าง เพื่อเลือกรูปแบบและขนาดของโครงการให้ราคาค่าก่อสร้างอยู่ในวงเงินที่กำหนด

## 2.2.2 การประมาณราคา

การประมาณราคาเบื้องต้นกระทำได้หลายแบบ ในแต่ละแบบอาศัยหลักการว่าสิ่งก่อสร้างต่างๆ มีตัวแปรหลักที่สำคัญในการกำหนดราคาค่าก่อสร้างเพียงหนึ่งตัว และตัวแปรนี้เป็นสัดส่วนโดยตรงกับราคาค่าก่อสร้าง ตัวแปรหลักของการก่อสร้างได้แก่ พื้นที่ใช้สอยของอาคาร ปริมาตรของอาคารและจำนวนหน่วยการใช้สอย ฉะนั้นหากทราบปริมาณของสิ่งที่จะทำการก่อสร้างก็สามารถคาดคะเนราคาค่าก่อสร้างนั้นได้ รายละเอียดของการประมาณราคาเบื้องต้น

### 2.2.2.1 การประมาณโดยอาศัยพื้นที่ใช้สอย

การประมาณแบบนี้อาศัยหลักการที่ว่าต้นทุนของสิ่งก่อสร้างที่มีลักษณะคล้ายกันจะมีความสัมพันธ์อย่างมากกับพื้นที่ใช้สอยของสิ่งก่อสร้างนั้น การประมาณโดยอาศัยพื้นที่ใช้สอย ทำได้โดยการหาพื้นที่ใช้สอยของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างซึ่งคำนวณจาก พื้นที่ที่อยู่ในเส้นรอบรูปรอบนอกของอาคารโดยไม่หักช่องบันได ช่องลิฟต์ ช่องเปิดอื่นๆในอาคาร แล้วคูณด้วยต้นทุนต่อหน่วยพื้นที่ใช้สอยของอาคาร หรือสิ่งก่อสร้างประเภทนั้นๆ

ตัวอย่างที่ 2.1 ตึกแถว 2 ชั้นขนาด 3 คูหาคูหาละ  $3 \times 10$  ตารางเมตร

ดังนั้นพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด =  $2 \times 3 \times 3 \times 10 = 180$  เมตร

ถ้าต้นทุนต่อตารางเมตรของตึกแถว = 5000 บาท

จะได้ต้นทุนค่าก่อสร้างตึกแถว =  $5000 \times 180 = 900000$  บาท

#### ราคาต่อตารางเมตรของสิ่งก่อสร้าง

ตึกที่พักอาศัย	ตารางเมตรละ	7000 - 9000 บาท
ตึกแถว	ตารางเมตรละ	4000 - 5000 บาท
ตึกที่ทำการทั่วไป	ตารางเมตรละ	6000 - 8000 บาท
อพาร์ทเมนต์ โครงสร้าง ค.ส.ล.	ตารางเมตรละ	6500 - 8500 บาท
โรงงาน โครงสร้าง ค.ส.ล. โครงหลังคาเหล็ก	ตารางเมตรละ	3000 - 4000 บาท
โรงพยาบาล ห้องปฏิบัติการ	ตารางเมตรละ	10000 - 13000 บาท

#### 2.2.2.2 การประมาณโดยอาศัยปริมาตรของสิ่งก่อสร้าง

การประมาณแบบนี้มีหลักการคล้ายกับการประมาณโดยอาศัยพื้นที่ใช้สอย แต่เปลี่ยนใช้ปริมาตรของสิ่งก่อสร้างเป็นตัวแปรหลัก โดยถือว่าต้นทุนของสิ่งก่อสร้างแปรตามปริมาตรของสิ่งก่อสร้างนั้น

การประมาณโดยอาศัยปริมาตรทำได้โดยการหาปริมาตรของสิ่งก่อสร้าง ซึ่งคำนวณจากปริมาตรที่ถูกล้อมรอบด้วยผนัง หลังคา และพื้นชั้นล่างของอาคาร แล้วคูณด้วยต้นทุนต่อหน่วยปริมาตรของสิ่งก่อสร้างประเภทนั้นๆ

จากหลักการของการประมาณแบบนี้จะเห็นว่า สิ่งก่อสร้างประเภทเดียวกัน พื้นที่ใช้สอยเท่ากันแต่หากมีความสูงต่างกันต้นทุนย่อมต่างกัน นับว่าเหมาะสมสำหรับอาคารที่ภายในโล่งแต่อาจคลาดเคลื่อนสำหรับอาคารที่มีผนังกันมาก

#### 2.2.2.3 การประมาณโดยอาศัยจำนวนหน่วยการใช้สอย

การประมาณแบบนี้อาศัยหลักการที่ว่าต้นทุนของสิ่งก่อสร้างแปรตามจำนวนหน่วยการใช้สอย เช่น จำนวนเตียงของโรงพยาบาล จำนวนห้องของอพาร์ทเมนต์ เป็นต้น

การประมาณโดยอาศัยจำนวนหน่วยการใช้สอย ทำได้โดย การคูณจำนวนหน่วยของตัวแปรหลักด้วยต้นทุนต่อหน่วยของตัวแปรหลักนั้น

ตัวอย่างที่ 2.2 โรงบาล ขนาด 100 เตียง

ถ้าต้นทุนค่าก่อสร้างโรงพยาบาลต่อหนึ่งเตียง = 750000 บาท

จะได้ต้นทุนค่าก่อสร้างโรงพยาบาล =  $750000 \times 100$  บาท

= 75 ล้านบาท

การประมาณแบบนี้ต้องอาศัยความพร้อมของสถิติและข้อมูลในอดีตเพื่อนำมาเป็นฐานในการหาต้นทุนค่าก่อสร้าง การประมาณจะให้ผลที่มีความแม่นยำสูงขึ้นเมื่อสิ่งก่อสร้างมีลักษณะคล้ายกัน

### 2.3 องค์ประกอบของราคาก่อสร้าง

หากมองเผิน ๆ ราคาค่าก่อสร้างสำหรับโครงสร้างหนึ่งจะประกอบด้วยค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าโชห่วย ค่าภาษีและกำไร ซึ่งดูเหมือนว่าการประมาณราคาคงไม่ยากนัก เพราะจากแบบก่อสร้างที่ได้ก็คำนวณหาปริมาณงานและวัสดุ กำหนดราคาวัสดุรวมทั้งราคาค่าแรงงานก็จะเป็นราคาต้นทุนของวัสดุและแรงงาน เมื่อเอามาบวกกับค่าโชห่วย ค่าภาษีและกำไร ก็เป็นราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด แต่ความจริงแล้ว การใส่ราคาวัสดุเท่าไร หรือค่าแรงงานควรเป็นเท่าไรนั้นต้องใช้ประสบการณ์มากจึงจะกำหนดหรือประมาณได้ใกล้เคียง ต้องเคยติดตามงานก่อสร้างมาอย่างใกล้ชิด จึงจะรู้ว่าควรกำหนดเท่าไร ใช้จริงเท่าไร เพื่อเสียหายเท่าไร ยิ่งกว่านั้นสภาพของสถานที่ที่จะทำการก่อสร้าง ลักษณะของอาคารและมาตรฐานของงานที่ต้องการ การจัดหาวัสดุ การขนส่ง หรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น ก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการประมาณราคาค่าก่อสร้าง

#### 2.3.1 ค่าวัสดุก่อสร้าง

ค่าวัสดุก่อสร้างเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของราคาค่าก่อสร้าง สำหรับอาคารธรรมดาอาจมีมูลค่าประมาณ 60 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดการประมาณราคาค่าวัสดุก่อสร้างกระทำภายหลังจากได้แยกงานและวัสดุก่อสร้างแล้ว ซึ่งจะทราบว่าจะต้องใช้วัสดุชนิดใดอะไรบ้างและจำนวนเท่าไร การกำหนดหรือประมาณราคาค่าวัสดุต่อหน่วยอาศัยการสอบถามราคาจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายวัสดุนั้น ๆ หรืออาศัยรายงานราคาค่าวัสดุก่อสร้างที่หน่วยงานได้จัดทำขึ้นเป็นประจำเดือน เช่น จากกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์เมื่อได้ราคาค่าวัสดุก่อสร้างต่อหน่วย ก็นำไปคูณกับจำนวนของวัสดุที่ต้องใช้จะเป็นราคาค่าวัสดุก่อสร้าง

ค่าวัสดุก่อสร้าง จะถูกหรือแพงขึ้นอยู่กับการจัดหาวัสดุนั้นและการเปลี่ยนแปลงของตลาดกล่าวคือวัสดุบางอย่างอาจต้องสั่งทำเป็นพิเศษหรือสั่งจากต่างประเทศ หรือขาดแคลนหรือหายากและไม่มีอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับที่ก่อสร้าง ต้องขนส่งมาไกล หรือราคาค่าวัสดุก่อสร้างมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเพราะราคาน้ำมันเพิ่มขึ้น ซึ่งผู้ประมาณการต้องใช้วิจารณญาณในการคาดคะเนราคาค่าวัสดุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานก่อสร้างที่มีระยะเวลาของการก่อสร้างยาวนานเกินกว่า 1 ปีขึ้นไปนอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงวัสดุบางอย่างที่อาจนำมาใช้ได้หลายครั้งเช่น ไม้แบบ นั่งร้าน เป็นต้น

### 2.3.2 ค่าแรงงาน

ค่าแรงงานหมายถึง ค่าทดแทนกำลังของบุคคลที่ได้ปฏิบัติงานนั้น อัตราค่าจ้างแรงงาน ในหนึ่งวัน ( คิด 8 ชั่วโมง ตามกฎหมายแรงงาน ) ของช่างก่อสร้างตามประเภทของงานต่าง ๆ เช่น คนงานขุดดิน ช่างตอกเข็ม ช่างปูน ช่างไม้ช่างเหล็ก ฯลฯ ขึ้นอยู่กับอัตราค่าครองชีพประสิทธิภาพ และความชำนาญการของช่าง ความยากง่ายของงานและปริมาณงานที่จะทำ แต่ความชำนาญการของช่างเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดค่าแรงงาน ผู้ที่เริ่มฝึกหัดหรือที่เรียกว่าช่างลูกมือ ซึ่งทำงานโดยใช้เพียงแรงงานอย่างเดียวจะได้รับค่าแรงงานต่ำ ส่วนช่างผู้ช่วย และช่างฝีมือ ( หัวหน้าช่าง ) ที่มี ความชำนาญการมากขึ้นตามลำดับจะได้รับค่าแรงงานสูงขึ้นตามลำดับ

ช่างและคนงานในงานก่อสร้างหนึ่ง ๆ ประกอบด้วย ช่างควบคุมงาน ช่างไม้ ช่างปูน และ คนงาน ในงานที่ไม่ใหญ่นักก็จะมีช่างควบคุมงานของผู้รับเหมายู่ประจำหน่วยงาน อย่างน้อย 1 คน ส่วนช่างไม้และช่างปูนอาจเป็นช่างชุดเดียวกันหรืออาจเป็นคนละชุด จำนวนของช่างต้องพิจารณา จากงานที่จะทำ อย่างน้อยควรมี 3 คน โดยช่างที่สามารถทำการก่อสร้างได้โดยลำพังและอ่านแบบ ได้ 1 คน นอกนั้นเป็นช่างผู้ช่วย ส่วนคนงานควรมีอย่างน้อย 4-5 คน ใช้สำหรับงานถางหญ้า งาน ขุดดิน งานถมดิน ช่วยยกและย้ายวัสดุ ช่วยขนหิน หวายและปูนซีเมนต์ เข้าไม้ผสม ช่วยขนและเท คอนกรีต ช่วยตัดเหล็กตัดเหล็ก เป็นต้น ส่วนงานเฉพาะอย่าง เช่น งานประปา งานไฟฟ้า งานทาสี ก็ ควรมีช่างเฉพาะเรื่องเพื่อจะได้งานดีและรวดเร็ว

การคิดอัตราค่าจ้างแรงงานว่างานประเภทใดเป็นเงินเท่าใด ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถ หรือสถิติของการทำงาน ofช่าง โดยต้องรู้ว่าช่างคนหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งทำงานใน 1 วัน ( 8 ชั่วโมง ) ได้ ปริมาณงานเท่าใด เช่น ช่างปูน 1 คน และคนงานไร้ฝีมืออีก 3 คน ช่วยกันเทพื้นคอนกรีตหนา 0.10 เมตร ได้วันละ 20 ตารางเมตร ดังนั้นถ้ากำหนดค่าแรงของช่างปูนเท่ากับ 225 บาท / วัน / คน และ คนงานไร้ฝีมือเท่ากับ 135 บาท / วัน / คน ก็จะคิดได้ว่าค่าแรงงานเทพื้นคอนกรีตเป็น  $225 + 3(135) / 20 * 0.10$  ซึ่งเท่ากับ 135 บาทต่อลูกบาศก์เมตรคอนกรีต เป็นต้น ฉะนั้นในการประมาณราคา ค่าแรงงาน ผู้ประมาณการต้องเป็นผู้รอบรู้เกี่ยวกับสถิติแรงงานของทุกประเภท ซึ่งอาจได้จากการทอ สอบถามจากช่างโดยตรงหรือจากการดูการทำงาน ofบรรดาช่างและคนงาน จึงจะช่วยให้การ ประมาณการไม่ผิดพลาดเพราะการประมาณการราคาวัสดุอาจใกล้เคียงไม่ผิดกันนักสำหรับงานหนึ่งๆ แต่สิ่งที่แตกต่างกันในราคาค่าก่อสร้าง ก็คือการประมาณการค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินการ อย่างไรก็ตามราคาของค่าแรงงานจะถูกหรือแพงก็ขึ้นอยู่กับสภาพท้องถิ่นที่จะทำการ ก่อสร้างด้วย ซึ่งปกติจะใช้คนงานท้องถิ่นเป็นหลัก แต่ในบางท้องถิ่นที่คนงานหายาก ช่างฝีมือท้องถิ่นก็

ไม่มี ต้องจ้างคนมาจากถิ่นไกล ต้องเสียค่าพาหนะเดินทางและค่าที่พัก หรือค่าครองชีพในท้องถิ่น สูงต้องว่าจ้างในอัตราแพง หรืองานบางอย่างต้องใช้ช่างจากบริษัทผู้ผลิตเป็นผู้ทำการเท่านั้น เช่น งานติดตั้งลิฟท์ เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ ต้องอาศัยประสบการณ์และศิลปะของผู้ประมาณราคาจึง จะประมาณได้ใกล้เคียง

### 2.3.3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ภาษี และกำไร

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน หรือที่เรียกรวมว่า ค่าเสียหายดำเนินงาน ภาษีและกำไร เป็นค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเตรียมงานก่อสร้าง หรือในการดำเนินการก่อสร้างของ ผู้รับเหมา ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขแห่งสัญญาจ้างเหมา ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของงานก่อสร้าง อาจแบ่งค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานออกได้เป็น

2.3.3.1 ค่าใช้จ่ายตามเงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง ได้แก่ ค่าซื้อแบบก่อสร้างและ เอกสารประกอบ ค่าธรรมเนียมการทำหนังสือค้ำประกันต่าง ๆ หรือเงินสดค้ำประกัน ค่าเครื่องมือ เครื่องใช้พิเศษและอื่น ๆ ตามที่กำหนดในวิธีการก่อสร้าง ค่าดอกเบี้ยในการกู้เงินมาลงทุนก่อสร้าง ก่อนกำหนดการจ่ายเงินงวด ค่าปรับหากทำงานล่าช้ากว่ากำหนด

2.3.3.2 ค่าใช้จ่ายในการบริหารงานก่อสร้าง ได้แก่ ค่าใช้จ่ายแก่พนักงานใน สำนักงาน ค่า ออกแบบสำหรับวิศวกรและสถาปนิก ค่าตรวจงาน ค่าควบคุมคนงาน ค่ายามเฝ้า สถานที่กันของหายค่าทดสอบคุณภาพของวัสดุ และการขออนุมัติใช้วัสดุ ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล และอุปกรณ์เครื่องใช้ในการก่อสร้าง ค่าสาธารณูปโภค ค่าพาหนะขนส่ง ค่าน้ำมัน หรือแก๊สสำหรับ รถใช้งานและเครื่องจักรกล ค่าติดต่อขออนุญาตต่าง ๆ และการอำนวยความสะดวก ค่าดอกเบี้ยของ เงินที่สั่งซื้อวัสดุไว้ล่วงหน้าก่อนระยะใช้งานและค่าเก็บรักษา เพื่อวัสดุขึ้นราคา ค่าประกันภัยเสียหาย ค่าบริการพิเศษต่าง ๆ ค่าฤดูกาล ค่าอุปสรรค ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนทำความสะอาดพื้นที่บริเวณ ก่อนส่งมอบงาน ค่าภาษีอากรต่าง ๆ ที่ต้องเสีย และกำไรในการดำเนินงาน

2.3.3.3 ค่าใช้จ่ายในการเตรียมงานในสถานที่ก่อสร้าง ได้แก่ ค่าที่พักคนงาน ค่า สำนักงานชั่วคราว ค่าสถานที่เก็บรักษาวัสดุ ค่าสาธารณูปโภคในที่ก่อสร้าง ค่านั่งร้านสำหรับการ ปฏิบัติงานภายนอกโครงอาคาร ค่าเครื่องมือเครื่องใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งจะต้องจัดซื้อหรือเช่า จะ เห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการประมาณและเสนอราคาค่า ก่อสร้าง มีรายละเอียดต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นในการประมาณการหากไม่มีประสบการณ์ชำนาญมาก พอ แล้วคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเป็นตัวเลขจำนวนรวมทั้งหมด เช่น 15 - 20 % ของราคา ต้นทุนเป็นหลัก จะทำให้ผิดพลาดได้มาก เพราะงานบางลักษณะค่าวัสดุและแรงงานอาจสูงกว่ากัน มาก แต่ค่าดำเนินงานอาจไม่สูงต่ำกว่ากันนัก จะมีก็แต่เพียงค่าภาษีก่อสร้างเท่านั้นที่มาน้อยตาม

จำนวนราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด ฉะนั้น หากแยกหัวข้อใหญ่ ๆ ออกเป็นค่าโสหุ้ยดำเนินการเท่าไร ( ประมาณ 4 - 10% โดยพิจารณาจากเงื่อนไขของสัญญา หรือรายละเอียดประกอบการก่อสร้างและค่าของงาน ) โดยอาจเฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์ลงในแต่ละหน่วยของวัสดุ ภาษีอากรที่ต้องเสียเท่าไร ( ภาษีการค้า 2% ของยอดรายรับ ภาษีเทศบาล 2% ของยอดรายรับ อากรติดสัญญา 0.1% ของค่าของงาน ภาษีมูลค่าเพิ่ม และค่าสมทบกองทุนเงินทดแทน ถ้ามีอีก 0.7% ของยอดรายรับ ) และกำไรที่ควรได้เป็นเท่าไร ( ประมาณ 6.5 - 18.5 % ขึ้นอยู่กับค่าของงาน ) จะช่วยให้ความผิดพลาดน้อยลง อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีความต้องการอยากได้งานทำเพื่อความอยู่รอดของบริษัทอันมีสาเหตุจากภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ก็อาจคิดค่าใช้จ่ายในหมวดนี้เพียงค่าภาษีอากรเท่านั้น ทำให้ราคาค่าก่อสร้างต่ำไปจากราคากลางที่ได้ประมาณไว้

### 2.3.4 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับก่อสร้าง แบ่งตามลักษณะของงานได้ดังนี้

2.3.4.1 งานทั่วไป อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ มีด ขวาน จอบ เสียม พลั่ว บังกี กระจับปี่ สายยาง ท่อน้ำ ลูกตึง ค้อนปอนด์ ไขควง กุญแจเลื่อน กุญแจปากตาย รถเข็น ฯลฯ

2.3.4.2 งานไม้ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ค้อน เลื่อย สี่ ระดับน้ำ สายเอน ดินสอ เทป วัดระยะ เครื่องตัดและซอยไม้ เครื่องไสไม้ เครื่องเจาะ เป็นต้น

2.3.4.3 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ สกัด ระดับน้ำ สายเอน ดินสอ เกรียงเหล็ก ไม้สามเหลี่ยม กระบะถือ ปูน เทปวัดระยะ ประแจตัดเหล็ก คีม ผูกเหล็ก กรรไกรตัดเหล็ก เครื่องผสมคอนกรีต เครื่องเขย่าคอนกรีต เครื่องสูบน้ำ รอกหรือลิฟต์ยกของ เครื่องเขี่ยเหล็ก เทาเวอร์เครนสำหรับลำเลียงของในการก่อสร้างอาคารสูง ๆ

2.3.4.4 งานขุดดินถมดิน อุปกรณ์ที่ใช้ทั่วไป คือ จอบ เสียม แต่ถ้าต้องการขุดดินตักดินหรือถมบดอัดดินเป็นจำนวนมากก็ต้องใช้เครื่องจักรกล เช่น รถตักและขุดดิน รถเกลี่ยดิน รถบด สั่นสะเทือน รถบดตีนเกาะ รถบดล้อยาง เครื่องกระทุ้งดิน

2.3.4.5 อุปกรณ์หรือเครื่องมือบางชิ้น ช่างไมช่างปูนก็จัดหาเตรียมมาเอง แต่เครื่องมือขนาดใหญ่หรือที่ใช้เฉพาะงาน บริษัทผู้รับเหมาต้องเตรียมไว้ให้โดยจัดซื้อหรือเช่า ดังนั้นในการประมาณราคาจะต้องพิจารณาค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในงานต่าง ๆ รวมไปถึง เป็นค่าโสหุ้ยดำเนินการ เพราะเครื่องมือบางอย่างอาจใช้ได้เพียงงานเดียวก็เสียหายต้องซื้อใหม่ บางอย่างก็อาจสึกหรอต้องซ่อมแซม เสื่อมราคาหรือต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่นลอะครีเสไฟฟ้า

### 2.3.5 การคีดงานขุดและถมดิน

ปกติงานขุดและถมดินในการก่อสร้างอาคารได้แก่ งานขุดดินทำหลุมฐานราก ทางระบายน้ำ บ่อเกรอะบ่อซึม และถมดินในที่ก่อสร้าง ปกติมักใช้คนขุดโดยอาศัยจอบ เสียม เพราะได้งานที่ประณีตเกี่ยวกับขนาดและระดับ และถูกกว่าการใช้เครื่องจักร แต่หากเป็นงานขุดดินหรือเกลี่ยดินปรับระดับบริเวณกว้างหรือปริมาณมาก เช่น การขุดห้องใต้ดิน บ่อเก็บน้ำขนาดใหญ่ หรือทำถนน สนามบิน สนามกอล์ฟ ก็มักนิยมใช้เครื่องตักและขุดดิน ซึ่งได้แก่ Drag Line , Hoe , Shovel หรือ Tractor เพราะขุดได้เร็ว ( ประมาณ 100 เท่าของแรงคน ) และถูกกว่าการใช้คน ปริมาตรของดินธรรมชาติที่ขุดขึ้นมาจะขยายตัวเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 25 และเมื่อถมโดยไม่บดอัดจะยุบตัวประมาณ ร้อยละ 20-30 แต่ถ้าถมและบดอัดด้วยเครื่องจักรกลจะยุบตัวประมาณร้อยละ 30-40

ในการขุดดินทำฐานรากของอาคารต้องขุดให้กว้างกว่าขนาดที่กำหนดไว้ในแบบ เพื่อให้ช่างไม้ได้ลงไปทำการตั้งไม้แบบของคอนกรีตฐานรากได้สะดวก และเผื่อที่สำหรับคูดน้ำให้แห้ง ขณะเทคอนกรีตกันหลุม ปกติควรเผื่อไว้ข้างละ 50 ซม. และอาจต้องขุดผายปากหลุมโดยรอบออกกว้างกว่าพื้นที่ของฐานรากในแนวตั้งฉากเพื่อป้องกันดินพัง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความลึกและชนิดของดิน ถ้าขุดดินในบริเวณที่ดินเป็นดินเหนียวก็สามารถขุดได้ตั้งฉาก ดินจะไม่พังและทรงตัวอยู่ได้ค่าแรงขุดดินก็จะถูกและสามารถขุดได้เร็ว แต่ถ้าขุดลึกหรือดินไม่ดีก็จะพังลงมาได้ต้องทำการตอกเข็มพืด ( sheet pile ) หรือใช้ถมบริเวณก่อสร้างได้หรือไม่ หากจำเป็นต้องขนออกไปทิ้งนอกบริเวณแล้วก็ต้องพิจารณาถึงค่าขนส่งค่าขนดินขึ้นลงด้วย

การประมาณการเพื่อหาปริมาณของดินที่จะขุดและถมคืน ให้คิดหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เช่น ต้องการหาปริมาณของดินที่จะขุดและกลบคืนของฐานรากอาคาร ก็คำนวณจากขนาดเนื้อที่ของฐานรากเป็นตารางเมตรแล้วคูณด้วยความลึกของฐานรากเป็นเมตรที่อยู่ต่ำจากระดับดิน ซึ่งจะเป็นปริมาณลูกบาศก์เมตรของดินที่ต้องขุดและกลบคืนในแนวตั้งฉาก แต่ในทางปฏิบัติจะต้องขุดเผื่อให้กว้างกว่าในแบบหรืออาจต้องขุดผายปากหลุมกันดินพัง ดังนั้นในการประมาณการจึงให้คิดเผื่ออีกประมาณร้อยละ 30 ของดินที่ต้องขุดและกลบคืนในแนวตั้งฉาก

ส่วนค่าแรง คิดตามจำนวนลูกบาศก์เมตรของดินที่ต้องขุดและถมคืน ซึ่งจะแพงหรือถูกขึ้นกับความอ่อน ความแข็งของดิน ความลึกและชนิดของดินขุดว่ามีกรวด หินหรืออิฐหักปนอยู่หรือไม่ สภาพของน้ำใต้ดินรวมถึงการที่ต้องทำเชือกกันดินพังและระยะทางที่จะต้องเอาดินที่ขุดไปถม ในกรณีที่ดินมีกรวดทรายหรืออิฐหักปนอยู่ การขุดต้องใช้ฮีเตอร์ขุดไม่สามารถใช้จอบขุดแล้วโยนดิน



ขึ้นมาปากบ่อได้ ค่าแรงและอุปกรณ์ย่อมแพงขึ้น หากต้องใช้เครื่องตักและขุดดินก็ต้องคิดค่าเช่า ( คนขับและรถ ) ค่าน้ำมันและค่าขนย้ายเครื่องจักร

จากสถิติทั่วไป คนงาน 1 คน ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง สามารถขุดดินได้ 2.5-3 ลูกบาศก์เมตร และสามารถกลบดินลงหลุมที่ขุดได้ 4-5 ลูกบาศก์เมตร สำหรับดินท้องนาธรรมดาและกองดินไว้รอบบริเวณปากบ่อที่ขุด ดังนั้นถ้าสมมุติค่าแรงงานกรรมกรขุดดินวันละ 120 บาท จะได้ว่าราคาค่าขุดดินเท่ากับ 40-48 บาทต่อดินหนึ่งลูกบาศก์เมตร และค่ากลบดินเท่ากับ 24-30 บาทต่อดินหนึ่งลูกบาศก์เมตร สำหรับค่าเครื่องมือในการขุดเช่น จอบ เสียม หากสมมุติราคาค่าเครื่องมือเท่ากับ 10 บาทต่อดินหนึ่งลูกบาศก์เมตรจะได้

ค่าแรงและอุปกรณ์การขุดดินเท่ากับ	50-58	บาทต่อลูกบาศก์เมตร
ค่าแรงและอุปกรณ์กลบดินเท่ากับ	34-40	บาทต่อลูกบาศก์เมตร
และค่าแรงขุดดิน กลบดิน และอุปกรณ์เท่ากับ	42-49	บาทต่อลูกบาศก์เมตร

### 2.3.6 การคีดงานตอกเสาเข็ม

ต้องพิจารณาจากแบบหลุมฐานรากแบบขยายหลุมฐานราก ตลอดจนรายการก่อสร้างให้ละเอียดแล้วแยกว่าหลุมฐานรากมีกี่แบบต้องใช้เสาเข็มชนิดใด ( เสาเข็มไม้เบญจพรรณ เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กธรรมดา เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง เสาเข็มเจาะหรือเสาเข็มเหล็ก ) ขนาดและความยาวเท่าใด จำนวนที่ต้นต่อหลุม คิดหน่วยเป็น ต้น แล้วจึงคูณด้วยราคาของเสาเข็ม ก็จะได้เป็นราคาของวัสดุเสาเข็ม อนึ่งต้องพิจารณาถึงสถานที่ที่จะทำการก่อสร้างด้วยว่ามีบริเวณที่จะกองเก็บเสาเข็มหรือไม่ ขนถ่ายสะดวกไหมเพราะในบริเวณที่คับแคบ อาจขนเสาเข็มได้ที่ละต้นหรือสองต้นเท่านั้น สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อราคาของเสาเข็มและระยะเวลาการก่อสร้าง หากในรายการก่อสร้าง กำหนดให้มีการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ก็ต้องประมาณการสำหรับการทดสอบนั้นด้วย

ส่วนค่าแรงตอกเข็ม ขึ้นอยู่กับชนิด ขนาดและความยาวของเสาเข็ม ตลอดจนจำนวนที่ต้องใช้และลักษณะของการตอกเข็มว่าตอกเป็นกลุ่มหรือเดี่ยว ๆ หากต้องใช้ปั้นจั่นตอกเข็มก็ต้องคิดค่าเคลื่อนย้ายปั้นจั่นด้วย สำหรับงานตอกเข็มสะพานพวกปั้นจั่นจะรับเหมาะทำนั้งร้านสำหรับปั้นจั่นเดินเพื่อตอกเข็ม โดยคิดเป็นตารางเมตรของนั้งร้าน

### 2.3.7 การคิดงานถมวัสดุรองใต้ฐานราก

วัสดุรองใต้ฐานรากแต่ละหลุม ได้แก่ ทราย อิฐหัก หรือหิน ให้พิจารณาจากแบบขยาย หลุมฐานรากแล้วแยกคิดตามชนิดของวัสดุที่ใช้ ปริมาณของวัสดุทั้งหมดคิดหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร โดยคำนวณจากขนาดเนื้อที่ใต้ฐานรากแล้วคูณด้วยความหนาที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างแล้วเพื่อ ปริมาณวัสดุเนื่องจากการยุบตัวหรืออัดแน่นด้วยแรงคนและการเสียหายอื่น ๆ เช่น จากการกองวัสดุ การขนส่ง และการใช้งาน โดยอาจคิดเผื่อเป็นร้อยละของปริมาณวัสดุที่หาได้ในตอนแรก ประมาณ 20-30 % ( ถมดิน ทรายเผื่อ 30% ถมอิฐหักหรือลูกรังเผื่อ 25% ) ถ้าบดอัดด้วยเครื่องจักรกลให้เผื่อ ประมาณ 35-45 %

### 2.3.8 การคิดงานคอนกรีตเสริมเหล็ก

งานคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วย งานไม้แบบหล่อคอนกรีต งานคอนกรีต และ งานเหล็กเสริมซึ่งจะต้องแยกคิดตามประเภทของงาน ดังจะกล่าวต่อไป อย่างไรก็ตามงานคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับการก่อสร้างหนึ่ง ๆ อาจใช้คอนกรีตรูปต่าง ๆ กัน ตลอดจนเหล็กเสริมที่ใช้ก็จะมี หลายขนาดหลายชนิด ดังนั้นในการคิดงานคอนกรีตเสริมเหล็ก จึงมักแสดงไว้ก่อนในเอกสาร บัญชี วัสดุก่อสร้างของงานคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งสามารถลงรายการของวัสดุคอนกรีต เหล็กเสริม และ ไม้แบบที่ต้องใช้ในงานหนึ่ง ๆ เช่น ทำเสา ทำคาน ทำพื้น ค.ส.ล. ได้พร้อมกัน แล้วจึงรวมปริมาณวัสดุ ที่ต้องใช้ในการงานคอนกรีตเสริมเหล็กไปแสดงไว้ในเอกสาร บัญชีวัสดุก่อสร้าง อีกที่หนึ่งเพื่อการ ประมาณราคา

### 2.3.9 การคิดงานไม้แบบหล่อคอนกรีต

ไม้แบบหล่อคอนกรีตที่ทำด้วยไม้ ประกอบด้วย ( ก ) ไม้ที่ใช้ทำแบบหล่อหุ้มคอนกรีต หรือ ไม้แบบพิมพ์เพื่อหล่อคอนกรีตให้เป็นรูปและขนาดต่าง ๆ ตามที่ต้องการ ปกติใช้ไม้เนื้ออ่อน เช่น ไม้กระบาก ไม้ยาง ขนาดหนา 1 นิ้ว ส่วนความกว้างขึ้นอยู่กับขนาดของแบบ ( ข ) ไม้คร่าวยึด แบบหรือไม้ปะกับข้างแบบซึ่งปกติใช้ขนาด 1.5 นิ้ว  $\times$  3 นิ้ว ( ค ) ไม้ค้ำยันไม้แบบตามประเภทของส่วน โครงสร้าง เช่น ไม้ค้ำยัน เสา ท้องคาน ท้องพื้น ซึ่งอาจใช้ไม้ขนาด 1.5 นิ้ว  $\times$  3 นิ้ว หรือเข็มไม้ขนาดเล็ก และ ( ง ) ตะปูยึดงานไม้แบบ

ปริมาณไม้แบบขึ้นอยู่กับจำนวนของคอนกรีตที่มีรูปและขนาดแตกต่างกัน ระยะเวลา ของงวดที่ทำงานตามสัญญา บางงานต้องการงานเร็ว ก็ต้องใช้ไม้แบบมากกว่าปกติเพราะไม่สามารถ รื้อถอดแบบแล้วนำไปใช้ที่อื่นได้ อย่างไรก็ตาม แบบบางแบบอาจรื้อถอนออกได้เฉพาะส่วน เช่นแบบ ด้านข้างของการหล่อคาน ก็อาจรื้อได้ภายใน 3-4 วัน ไม้แบบสามารถหมุนเวียนนำมาใช้ได้ถึง 3-4

ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีรื้อถอน การรื้อไม้แบบแต่ละครั้งเสียหายประมาณ 10-20 % ควรทาน้ำมันที่หน้า ไม้ทุกหน้าที่ต้องสัมผัสกับคอนกรีตเพราะนอกจากจะทำให้รื้อถอนง่ายยังช่วยให้ไม้ดูดีจากคอนกรีต น้อยด้วย การควบคุมการตัดต่อแบบไม้ช่วยให้ประหยัดแบบไม้ได้เพราะช่างไม้อาจตัดไม้ยาวเป็นไม้ สั้น ๆ หมด ทำให้ปริมาณไม้แบบที่ต้องใช้ผิดไปจากที่ประมาณการ ไม้ค้ำยันที่ใช้แล้วก็อาจนำไปใช้งาน อื่นได้อีก เช่น ทำคร่าวเพดาน หรือตุ๊กตาสำหรับรับพื้นหรือหล่อคาน ค.ส.ล.

### 2.3.10 การคีดงานคอนกรีต

คอนกรีตส่วนต่าง ๆ ( คอนกรีตรองใต้ฐานราก คอนกรีตโครงสร้าง เช่น เสา คาน พื้น ) ที่ใช้ประกอบเป็นโครงสร้างอาคารคำนวณได้จากแบบก่อสร้าง โดยหาปริมาณของคอนกรีตที่ต้องใช้ คิดหน่วยเป็นลูกบาศก์ โดยแยกตามสัดส่วนการผสมที่ได้ระบุไว้ในแบบหรือรายการก่อสร้างโดยไม่ คำนึงว่าจะมีเหล็กเสริมอยู่หรือไม่

เกณฑ์การหาปริมาณของคอนกรีตส่วนต่าง ๆ

- ฐานราก = ( ขนาดกว้าง × ยาว ) × ความหนาของฐาน ถึงระดับโคนเสาตอม่อ)
- เสาตอม่อ = ( ขนาดหน้าตัดเสาตอม่อ ) ( ความยาวเสาที่เหนือฐานรากถึงหลังคานคอดิน)
- คานทั่วไป = (ขนาดหน้าตัดคาน) (ความยาวจากศูนย์เสาสู่ศูนย์เสาที่รองรับคาน)
- พื้น = (ความหนา) ( ความกว้าง × ความยาวจากศูนย์คานถึงศูนย์คานที่รองรับพื้น)
- เสาทั่วไป = (ขนาดหน้าตัดเสา) (ความยาวจากระดับพื้นชั้นหนึ่งถึงระดับหลังพื้นชั้นถัดไป)
- บันได = (ขนาดหน้าตัดบันได) (ความยาวจากจุดบรรจบของชั้นหนึ่งถึงจุดบรรจบของชั้น ถัดไป)
- เอนผนังและบัวได้หน้าต่าง = (ขนาดหน้าตัด) (ความยาวจากผิวที่ยึดด้านหนึ่งถึงอีกด้าน หนึ่ง)

ตัวอย่าง 2.3 คาน ค.ส.ล. ขนาด 0.15×0.35 ม. ความยาวคานจากศูนย์เสาสู่ศูนย์เสาเท่ากับ 4 เมตร เสริมเหล็กบนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. 2 เส้น เสริมเหล็กล่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มม. 2 เส้น และเหล็กปลอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทูกระยะ 0.20 ม. ปริมาณของคอนกรีต ที่ต้องใช้เท่ากับ 0.15×0.35×4.0 ซึ่งเท่ากับ 0.21 ลูกบาศก์เมตร เป็นต้น ปริมาณของวัสดุคอนกรีต ( ปูนซีเมนต์ หินหรือกรวด ) ที่ต้องใช้ ตามสัดส่วนการผสมโดยปริมาตร ในหนึ่งลูกบาศก์เมตร ของคอนกรีตที่ต้องการ แต่ในทางปฏิบัติ ปริมาณของวัสดุที่ใช้จะแตกต่างเพราะมีส่วนเสียหายทั้งก่อน ใช้งานในขณะกองเก็บ ( หินทรายจมในดิน ปูนซีเมนต์แข็งตัวจับกันเป็นก้อน ) และในขณะที่ใช้งาน ( จากการตรวจวัดที่ผิดพลาด จากการตกหล่น รั่ว ซึม ในขณะผสมและเทคอนกรีต ฯลฯ ) ทำให้การใช้ วัสดุผิดจากที่กำหนด หากมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดก็จะลดส่วนเสียหายเหล่านี้ลงไปได้ ในงาน

ก่อสร้างที่ใช้คอนกรีตจำนวนมาก ๆ พบว่าควรเผื่อปริมาณวัสดุคอนกรีตดังนี้ เผื่อปูนซีเมนต์ 7-10% เผื่อทราย 15-30% เผื่อหิน 10-20%

### ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประมาณปริมาณวัสดุคอนกรีต

ใน 1 ลูกบาศก์เมตร (เผื่อเสียหายแล้ว)

ส่วนผสมโดยปริมาตร	ปูนซีเมนต์ , กก.	ทราย , ลบ.เมตร	หิน, ลบ.เมตร
1:3:5	260	0.64	1.01
1:2:4	342	0.56	1.07

ตัวอย่างที่ 2.4 หากสมมุติว่าต้องเผื่อปูนซีเมนต์ 7% เผื่อทราย 22% และเผื่อหิน 18% ดังนั้นปริมาณวัสดุในหนึ่งลูกบาศก์เมตรของคอนกรีต 1:2:4 จะต้องใช้ปูนซีเมนต์ (  $320 \times 1.07$  ) = 342 กก. ทราย (  $0.45 \times 1.22$  ) = 0.55 ลบ.เมตร และหิน (  $0.9 \times 1.18$  ) = 1.06 ลบ.เมตร

ถ้าสมมุติราคาของปูนซีเมนต์เท่ากับ 120 บาท ต่อถุง ทรายเท่ากับ 220 บาทต่อ ลบ. เมตร หินเท่ากับ 265 บาท ต่อ ลบ. เมตร จะคำนวณราคาของวัสดุต่อคอนกรีตหนึ่งลูกบาศก์เมตรได้ดังนี้

ค่าวัสดุ : ปูนซีเมนต์	342 กก. @ 2.40 บาท	= 821 บาท
ทราย	0.55 ม <sup>3</sup> @ 220 บาท	= 121 บาท
หิน	1.06 ม <sup>3</sup> @ 265 บาท	= 281 บาท
	รวม	= 1223 บาท

ส่วนค่าน้ำที่ใช้ทำคอนกรีต และน้ำยาผสมคอนกรีต (ถ้ามี) ให้คิดรวมในค่าวัสดุนี้ด้วยสำหรับค่าแรงในการผสม เท แต่งหน้า และบ่มคอนกรีต คิดตามจำนวนลูกบาศก์เมตรของคอนกรีต ซึ่งประกอบด้วยค่าขนส่งวัสดุจากที่กองเก็บไปสู่ที่ผสม ค่าแรงผสมคอนกรีต ค่าแรงในการลำเลียงคอนกรีต และเทคอนกรีตลงแบบ (ค่าแรงของช่างไม้และไม้ที่ใช้ในการทำทางเดินเพื่อเทปูน ค่าตั้งปูน ค่ารถเข็นปูน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการส่งปูนที่ผสมแล้วเทเข้าแบบ ) ค่าแรงจี้ปูน ค่าแต่งหน้าปูน ค่าบ่มคอนกรีต ค่าเช่าเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของบริเวณก่อสร้าง ลักษณะของงาน ดินฟ้าอากาศ หากได้ติดตามการทำงานในสนาม ย่อมกำหนดค่าแรงได้ใกล้เคียงความจริง

#### 2.3.11 การคิดงานหลัก

##### 2.3.11.1 งานเหล็กเสริมคอนกรีต

การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบและรายการก่อสร้าง ต้องพิจารณาแยกเป็นชนิด ( เหล็กกลม SR24 เหล็กข้ออ้อย SD30 SD40 ) ขนาด และ

ความยาว แล้วคิดเทียบเป็นน้ำหนัก ( ปกติเหล็กหนัก 7.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ) หน่วยเป็น กิโลกรัมหรือตัน โดยปกติในการหาความยาวของเหล็กเสริมที่ใช้ จะถือเอาความยาวของชิ้นส่วนใน แนวเส้นตรงเป็นหลักก่อนโดยไม่หักผิวของคอนกรีตหุ้ม แล้วจึงคิดเผื่อความยาว ( ตามขนาดของ เหล็ก ) ที่ต้องต่อทาบกัน หรือการงอขอที่ปลายและการตัดทำคอดำหรือตัดแล้วเหลือเศษสั้นใช้งาน ไม่ได้ส่วนปริมาณของลวดผูกเหล็กที่ต้องใช้ก็เทียบกับปริมาณของเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งปกติ ประมาณ 15-16 กิโลกรัมต่อเหล็กเสริมหนึ่งตัน สำหรับค่าแรงในการตัดเหล็กและผูกเหล็กก็คิดต่อ หนึ่งตันของเหล็กที่ต้องใช้ หากงานก่อสร้างอยู่ในที่สูงค่าแรงจะแพงกว่าธรรมดา เพราะต้องเสีย ค่าแรงในการส่งเหล็กขึ้นไป หรือหากมีแต่เหล็กขนาดเล็กอย่างเดียว ค่าแรงก็จะสูงขึ้นอีก

#### เกณฑ์การประมาณปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต

- เหล็กตะแกรงของฐานราก คิดความยาวของเหล็ก = ความกว้างและความหนาของฐานราก
- เหล็กยื่นของเสาตอม่อ ปลายเหล็กยื่นส่วนที่ตัดงอเป็นมุมฉาก ( เพื่อยึดกับเหล็กตะแกรงของฐานราก ) ให้คิดความยาว = หนึ่งในสี่ของความกว้างของฐานราก
- เหล็กยื่นของเสา คิดความยาวของเหล็กยื่น = ความยาวของเสา  
ความยาวของเหล็กปลอก 1 ปลอก = ความยาวของเส้นรอบรูปเสา
- เหล็กนอนของคาน ( ทั้งเหล็กตรง และเหล็กคอดำ )  
คิดความยาวเหล็ก = ความยาวของคานจากศูนย์กลางเสาดังศูนย์กลางเสา  
ความยาวของเหล็กปลอก 1 ปลอก = ความยาวของเส้นรอบรูปคาน
- เหล็กตะแกรงของพื้น ( ทั้งเหล็กตรง และเหล็กคอดำ )  
คิดความยาวเหล็ก = ความกว้างของพื้น
- เหล็กนอนของบันได คิดความยาวเหล็ก = ความกว้างของบันได  
ความยาวของเหล็กลูกโซ่ = ความกว้างของลูกนอน + ความสูงของลูกตั้ง

- เหล็กนอนของเอ็นยึดผนังและบัวได้หน้าต่าง  
คิดความยาว = ความยาวของเอ็นยึดผนังและบัวได้หน้าต่าง  
ความยาวของเหล็กลูกโซ่ = ความกว้างของเอ็นยึดผนังและบัวได้หน้าต่าง
- เหล็กเสริมของส่วนโครงสร้างอื่น ๆ หากคล้ายคลึงกับส่วนใดที่กล่าวข้างต้น ให้คิดเหมือนส่วนนั้น หากไม่คล้ายคลึงเลย ให้พิจารณาตามเกณฑ์ที่กล่าวข้างต้น
- การเผื่อเหล็กเสริมคอนกรีต ( ทั้งเหล็กกลม และเหล็กข้ออ้อย ) ให้คิดเผื่อตามขนาด

ตารางที่ 2.2 เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม ดังนี้

ขนาด ,มม.	6	9	10	12	15	16	19	20	25	28
เผื่อ , %	5	7	8	9	11	13	13	13	15	15

### 2.3.11.2 งานเหล็กรูปพรรณ

การหาปริมาณเหล็กรูปพรรณที่ใช่ทำส่วนประกอบของโครงสร้างซึ่งได้แก่ เสา คาน พื้น หรือส่วนต่าง ๆ ของโครงหลังคา จะต้องแยกออกตามประเภท ขนาดหน้าตัดและความยาวเป็นท่อน (ท่อนหนึ่งยาว 6 เมตร) แล้วคิดเทียบเป็นน้ำหนัก มีหน่วยเป็นกิโลกรัม นอกจากนี้ต้องหาปริมาณอุปกรณ์ที่ใช่ยึดหรือทำรอยต่อ เช่น แผ่นเหล็กปะกับ น๊อต หมุดย้ำ สำหรับโครงเหล็กที่ใช่เชื่อมด้วยลวดเชื่อม ไม่ต้องคิดวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม เพราะจะคิดรวมในค่าแรงงาน การประมาณค่าแรงงานอาจคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของราคาวัสดุที่คำนวณได้ ( ประมาณ 30-50% )

### 2.3.12 การคิดงานไม้

งานไม้ได้แก่งานที่ใช่ไม้แปรรูปทำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้าง เช่น เสา คาน ตง พื้น บันได และโครงหลังคา การหาปริมาณไม้แปรรูป คิดหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต โดยจะต้องแยกคิดตามชนิดของไม้ ( เช่น ไม้ยาง ไม้เต็ง ไม้เนื้อแข็ง ) ขนาดที่ต้องใช้ตามที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง ( เช่น  $1\frac{1}{2}'' \times 5'' \times 2'' \times 6''$  ) และความยาวที่ต้องการ ( เช่น 4.00 5.00 6.00 เมตร ) โดยเผื่อความยาวอีกประมาณ 50 ซม. สำหรับการประกอบเป็นส่วนของโครงสร้าง หรือในบางกรณี ไม้อาจแตกปลายตามธรรมชาติ แล้วหาอุปกรณ์ที่ใช่ยึดไม้ เช่น เหล็กหางปลายึดจันทันติดหลังคานอะเส ค.ส.ล. เหล็กประกบรอยต่อของปลายไม้ น๊อตยึดรอยต่อ ตะปู และตะปูเกลียว ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้อาจมิได้กำหนดไว้ในแปลน แต่ต้องคิดไว้ด้วย ส่วนค่าแรงงานประกอบและติดตั้งก็พิจารณาตามเนื้อที่ใช้นั้นเป็นหน่วย ตารางเมตรเนื่องจากไม้ที่นำมาใช้เพื่อทำส่วนประกอบของโครงสร้างมีหลายชนิด หลายขนาดและมีประเภทที่ใช่ทำต่าง ๆ กันเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงมักแยกงานไม้ออกมาคิด

ต่างหากเสียก่อนโดยจัดแสดงไว้ในเอกสาร “บัญชีงานก่อสร้างของวัสดุประเภทไม้” โดยเฉพาะ แล้วจึงสรุปนำไปแสดงไว้ในเอกสาร “บัญชีวัสดุก่อสร้าง”

#### เกณฑ์การประมาณปริมาณไม้พื้น

ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ( เมื่อเสียหายแล้ว ประมาณ 10 % )

พื้นไม้ ดีซิด หน้า 1 นิ้ว ความกว้างตามต้องการ ไซ้ไม้ 1 ลบ. ฟุต

พื้นไม้ เข้าลิ้น ขนาดไม้ 1 × 2 นิ้ว ไซ้ไม้ 1.33 ลบ. ฟุต

ขนาดไม้ 1 × 4 นิ้ว ไซ้ไม้ 1.14 ลบ. ฟุต

ขนาดไม้ 1 × 6 นิ้ว ไซ้ไม้ 1.10 ลบ. ฟุต

ขนาดไม้ 1 × 8 นิ้ว ไซ้ไม้ 1.06 ลบ. ฟุต

[ ข้อสังเกต พื้นไม้ เข้าลิ้น หน้า 1 นิ้ว ต้องไซ้ไม้ ( โดยเฉลี่ย ) เท่ากับ 1.16 ลบ. ฟุต ]

พื้นไม้ ดีซิด พร้อมตงไม้ขนาด 1 ½ × 6 นิ้ว @0.50 เมตร ไซ้ไม้ 1.68 ลบ.ฟุต

พื้นไม้ เข้าลิ้น พร้อมตงไม้ขนาด 1 ½ × 6 นิ้ว @0.50 เมตร ไซ้ไม้ 1.68 ลบ.ฟุต

ปริมาณตะปู สำหรับงานวางคาน ตง ปูพื้นไม้ ประมาณ 0.3 กก.

สำหรับงานติดตั้งโครงหลังคาไม้ทั่วไปใช้ประมาณ 0.2 - 0.3 กก.

#### 2.3.13 การคิงงานมุงหลังคา

การหาปริมาณของวัสดุมุงหลังคา เช่น กระเบื้อง ครอบมุง ต้องแยกออกเป็นชนิดและขนาดของวัสดุมุง โดยจะต้องคิดหักส่วนที่จะต้องซ้อนทับกับวางด้านข้างและด้านยาวตามความลาดของหลังคา และเมื่อวัสดุอันอาจเสียหายใช้การไม่ได้หรือแตกเพราะการขนส่ง วัสดุมุงหลังคาคิดหน่วยเป็นแผ่น วัสดุกีดแผ่นมุง เช่น ขอลเหล็ก ตะปูเกลียว คิดหน่วยเป็นตัว โดยแยกตามชนิด และความยาว ส่วนค่าแรงมุงหลังคาคิดตามพื้นที่ตามแนวลาดของหลังคามีหน่วยเป็นตารางเมตร

ตัวอย่างที่ 2.5 กระเบื้องลอนคู่โยหิน ขนาดกว้าง 50 ซม. ยาว 1.20 เมตร ซ้อนทับทางด้านข้าง 5 ซม. ทางด้านยาว 20 ซม. จะเหลือพื้นที่ของกระเบื้องหนึ่งแผ่นเท่ากับ  $(0.50 - 0.05) \times (1.20 - 0.20) = 0.45$  ตารางเมตร ถ้าพื้นที่ของหลังคาด้านหนึ่งตามแนวลาดเท่ากับ  $5 \times 15$  ตารางเมตร ต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อย  $\frac{5}{1.0} = 5$  แถว ๆ ละ  $\frac{15}{0.45} = 34$  แผ่น จำนวนกระเบื้องที่ต้องใช้ในหนึ่งด้าน =  $5 \times 34 = 170$  แผ่น เมื่อมองทั้งสองด้านจะใช้กระเบื้อง  $170 \times 2 = 340$  แผ่น ครอบตะเข้สัน 34 แผ่น (ใช้เท่ากับจำนวนกระเบื้องในหนึ่งแถว) ขอบเหล็กยึดกระเบื้อง 685 ตัว (ใช้ 2 ตัวต่อกระเบื้องหนึ่งแผ่น) อนึ่งอาจคิดคร่าวๆได้ว่าต้องใช้กระเบื้องทั้งหมด  $\frac{2 \times 5 \times 15}{0.45} = 334$  แผ่น และควรเผื่อเสียหายประมาณ 3 - 5 %

### 2.3.14 การคีดงานฝ้าเพดาน

การคีดงานฝ้าเพดาน อาจทำอย่างละเอียด โดยหาวัสดุแผ่นฝ้าเพดาน แยกออกตามชนิด ขนาด และความหนา โดยคีดหน่วยเป็นแผ่น รวมทั้งส่วนที่ต้องเผื่ออันเหลือเศษใช้งานไม่ได้ หรือชำรุด ปริมาณวัสดุ ( ไม้, อลูมิเนียม ) ที่ใช้ทำคร่าวฝ้าเพดานแล้วตัวยึด หรือทับขอบฝ้า เช่น ไม้เนื้อแข็ง หรือไม้ยางอัดน้ำยาก็คีดหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต โดยแยกออกตามขนาด และระยะห่างจากการตีหรือวางเป็นตะแกรง สำหรับค่าแรงตั้งคร่าว ตีแผ่นฝ้า และไม้ทับขอบฝ้าคีดจากพื้นที่ของแผ่นฝ้าเพดาน หน่วยเป็นตารางเมตร ในบางครั้งการหาปริมาณวัสดุก็คีดจากพื้นที่ของฝ้าเพดาน หน่วยเป็นตารางเมตรแล้วคูณด้วยปริมาณวัสดุที่ต้องใช้ต่อตารางเมตร ตามสถิติข้อมูลที่มีในอดีตหรืออาจคูณด้วยราคาของวัสดุต่อตารางเมตร ก็จะได้ราคาวัสดุของงานนั้น

ตัวอย่างที่ 2.6 สมมุติใช้กระเบื้องแผ่นเรียบขนาด  $1.20 \times 2.40$  เมตร ทำเพดานห้องขนาด  $5.00 \times 6.00$  เมตร ใช้คร่าวไม้ขนาด  $1\frac{1}{2}'' \times 3''$  ตีแนบกับห้องตงไม้ เป็นตะแกรงห่างกัน 60 ซม. (สองทาง) ไม้มีไม้โยงยึดคร่าว

$$\text{ไม้คร่าว } 1\frac{1}{2}'' \times 3'' \times 5.00 \text{ ม.} = \frac{600}{60} + 1 = 11 \text{ ท่อน} = 5 \times 11 \times 0.10263 = 5.645 \text{ ฟุต}^3$$

$$1\frac{1}{2}'' \times 3'' \times 6.00 \text{ ม.} = \frac{500}{60} + 1 = 10 \text{ ท่อน} = 6 \times 10 \times 0.10263 = 6.158 \text{ ฟุต}^3$$

$$\text{รวม} = 11.803 \text{ ฟุต}^3$$



กระเบื้องแผ่นเรียบ  $1.20 \times 2.40$  ม. ด้านกว้าง 5.00 ม. ไซ้  $= \frac{5.00}{1.20} = 4.17$  คิด 5 แผ่น

ด้านยาว 6.00 ม. ไซ้  $= \frac{6.00}{2.40} = 2.5$  คิด 3 แผ่น

รวม  $= 3 \times 5 = 15$  แผ่น เผื่อ 5%จะได้  $= 16$  แผ่น

ใช้ตะปูประมาณ 0.25 กก./ตารางเมตร  $= 0.25 \times 30 = 7.5$  กก.

สมมุติไม้ยางอัดน้ำยาราคา 350 บาท/ลบ.ฟุตจะได้ค่าไม้คร่าว  $= 11.803 \times 350 = 4,131$  บาท

สมมุติกระเบื้องแผ่นเรียบ  $1.20 \times 2.40$  ม.หนา 4 มม. ราคาแผ่นละ 113 บาท

จะได้ค่ากระเบื้อง  $= 16 \times 113 = 1,808$  บาท

รวมค่ากระเบื้อง ไม้คร่าวและตะปู  $= 6,090$  บาท หรือ  $= \frac{6,090}{5 \times 6} = 203$  บาท/เมตร<sup>2</sup>

ฉะนั้นค่าวัสดุและอุปกรณ์ ควรเป็น 220 - 240 บาท/เมตร<sup>2</sup>

สมมุติค่าแรงตีคร่าวฝ้า และฝ้า เท่ากับ 100 บาท/เมตร<sup>2</sup>

จะได้ค่าของและค่าแรง เท่ากับ 320 - 340 บาท/เมตร<sup>2</sup>

### ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประมาณวัสดุของงานฝ้าเพดาน

ในเนื้อที่ 1 ตารางเมตร (เผื่อเสียหายแล้ว)

งานฝ้าเพดาน	วัสดุฝ้าที่ต้องใช้	คร่าวไม้, ไม้โยงยึด	ตะปู	หมายเหตุ
แผ่นสำเร็จรูป (ไม่มีไม้โยงยึดคร่าว)	แผ่นฝ้าสำเร็จรูป 1.10 ตารางเมตร	0.42 ลบ. ฟุต	0.25 กก.	ไม้คร่าว $1 \frac{1}{2} \times 3$ นิ้ว ๑0.60 ม. สองทาง
แผ่นสำเร็จรูป (มีไม้โยงยึดคร่าว)	แผ่นฝ้าสำเร็จรูป 1.10 ตารางเมตร	0.64 ลบ. ฟุต	0.30 กก.	ไม้โยงยึดคร่าว $1 \frac{1}{2} \times 3$ " ๑1.00 ม. ยาว 1 เมตร
ใช้ไม้ขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว (ความกว้างต่างๆ)	ไม้ฝ้าเพดาน 0.50 ลบ. ฟุต	0.42 ลบ. ฟุต	0.25 กก.	ไม้คร่าว $1 \frac{1}{2} \times 3$ นิ้ว ๑0.40 ม. ทางเดียว

#### 2.3.15 การคิดงานผนังและฝ้า

ปริมาณวัสดุที่ต้องใช้สำหรับงานผนังและฝ้า คิดหน่วยเป็นตารางเมตร โดยต้องแยกวัสดุตามชนิดและขนาด เช่น อิฐมวลเบา ซีเมนต์บล็อก ไม้อัดยาง เป็นต้น โดยคิดหน่วยเป็นก้อนหรือแผ่นใน 1 ตารางเมตร รวมทั้งเผื่อการเสียหายด้วย แล้วหาปริมาณวัสดุสำหรับก่อเป็นผนังหรือ ประกอบเป็นฝ้า ใน 1 ตารางเมตร ซึ่งต้องเผื่อเสียหายเช่นกัน ส่วนค่าแรงคิดจากปริมาณงานผนังหรือฝ้า ตามตารางเมตรของงานที่ต้องทำ

### ตารางที่ 2.4 ปริมาณปูนก่อ

ต่อ 1 ตารางเมตร ( เพื่อเสียหายแล้ว )

ส่วนผสมโดยปริมาตร	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ปูนขาว, ม <sup>3</sup>	ทรายหยาบ, ม <sup>3</sup>	หมายเหตุ
1 : 1 : 3	308	0.31	0.95	
1 : 1 : 4	325	0.27	1.06	
1 : 1 : 8	175	0.29	1.18	
1 : 4	320	---	1.05	ใช้น้ำยาเคมีแทนปูนขาว

### ตารางที่ 2.5 เกณฑ์การประมาณงานผนังก่อปูน

ปูนก่อ 1 : 1 : 4 หนาไม่เกิน 1.5 ซม. ใน 1 ตารางเมตร ( เพื่อเสียหายแล้ว )

ผนัง	จำนวนอิฐ, แผ่น	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ปูนขาว, ฤง	ทรายหยาบ, ม <sup>3</sup>
อิฐมอญ ครึ่งแผ่น	138	10	0.54	0.032
อิฐชลบุรี ครึ่งแผ่น	140	10	0.54	0.032
อิฐ บปก. ครึ่งแผ่น	54	10.4	0.58	0.034
บล็อก 7×19×39 ซม.	13	4	0.22	0.013
บล็อก 9×19×39 ซม.	13	5	0.27	0.016
อิฐมอญ เต็มแผ่น	275	23	1.26	0.075
อิฐกลวง หนา 8 ซม.	31	5	0.27	0.016

หมายเหตุ ปูนขาว 1 ฤง หนัก 8.25 กก. ปริมาตร 0.015 ลบ. เมตร

### ตารางที่ 2.6 ประมาณปูนฉาบ

ต่อ 1 ตารางเมตร ( เพื่อเสียหายแล้ว )

ส่วนผสมโดยปริมาตร	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ปูนขาว, ม <sup>3</sup>	ทราย, ม <sup>3</sup>	หมายเหตุ
1 : 1 : 5	290	0.25	1.15	ทรายละเอียด
1 : 1 : 6	250	0.22	1.21	ทรายละเอียด
1 : 4	320	ใช้น้ำยาเคมีแทน	1.06	ทรายกลาง
1 : 6	230	ใช้น้ำยาเคมีแทน	1.15	ทรายละเอียด

ตารางที่ 2.7 เกณฑ์การประมาณปูนฉาบ

ฉาบปูนด้านเดียว เนื้อที่ 1 ตารางเมตร (เพื่อเสียหายแล้ว)

งานฉาบปูน	ปูนซีเมนต์ผสม กก.	ปูนขาว ม. <sup>3</sup>	ทรายกลาง ม. <sup>3</sup>	ทรายละเอียด ม. <sup>3</sup>
ผนังชั้นใต้ดิน ฉาบครั้งแรก หนา 1 ซม. ส่วนผสม 1 : 4 ฉาบครั้งที่ 2 หนา 1 ซม. ส่วนผสม 1 : 6	5.5		0.011	0.012
ผนังทั่วไป ฉาบครั้งแรก หนา 1 ซม. ส่วนผสม 1 : 4 ฉาบครั้งที่ 2 หนา 1 ซม. ส่วนผสม 1 : 1 : 5	5.7	0.002	0.011	0.012
ผนังทั่วไป ฉาบหนา 2 ซม. ส่วนผสม 1 : 1 : 5	5.8	0.005		0.023

ตารางที่ 2.8 เกณฑ์การประมาณวัสดุของฝ้าแผ่นสำเร็จรูป

ไม้คร่าวฝ้า ขนาด 1 ½"×3" @ 0.40 × 0.60 # ในเนื้อที่ 1 ตารางเมตร (เพื่อเสียหายแล้ว)

งานฝ้า	วัสดุแผ่นสำเร็จรูป, ม. <sup>2</sup>	ไม้คร่าวฝ้า, ฟ. <sup>3</sup>	ตะปู, กก.
บุด้านเดียว	1.10	0.52	0.30
บุสองด้าน	1.10	0.52	0.40

2.3.15.1 ผนังก่ออิฐมวลฉาบ

จำนวนอิฐมวลฉาบที่ต้องใช้สำหรับงานก่ออิฐครึ่งแผ่นใน 1 ตารางเมตร  
คำนวณโดยสมมุติรอยห่างระหว่างช่วงอิฐเป็น 1.5 ซม. และขนาดของอิฐมวลฉาบเท่ากับ 7 × 16 × 3.5 ซม.  
(ผนังหนา 7 ซม.)

$$\text{ดังนั้นจำนวนอิฐ} = \frac{100}{(3.5+1.5)} \times \frac{100}{(16+1.5)} = 114 \text{ ก้อนต่อตารางเมตร}$$

เพื่อเสียหาย 20 % รวมเป็น 138 ก้อนต่อตารางเมตร

$$\text{ถ้าอิฐมวลฉาบก้อนละ 0.55 บาท ดังนั้นค่าอิฐ} = 138 \times 0.55 = 76 \text{ บาท / ตารางเมตร}$$

ปูนก่อ ส่วนผสม 1:1:4 ที่ก่อหนา 1.5 ซม. ใช้ประมาณหนึ่งในสาม  
ของเนื้อที่ผนัง ในเนื้อที่ผนัง 1 ตารางเมตร สมมุติต้องใช้ปูนซีเมนต์ผสม 11 กก. ปูนขาว 0.55  
ถุง และทรายหยาบ 0.035 ลูกบาศก์เมตร (เพื่อเสียหายแล้ว)

$$\text{ถ้าสมมุติ ราคาปูนซีเมนต์ผสม กก.ละ 2.00 บาท ค่าปูนซีเมนต์ผสม} = 22 \text{ บาท}$$

1557030x

✓

๑๒๕๗

๒๕๕๒

ราคาปูนขาว ถุงละ 10 บาท ค่าปูนขาว = 5.50 บาท

ราคาทรายหยาบลูกบาศก์เมตรละละ 10 บาท ค่าปูนขาว = 7.70 บาท

รวมค่าปูนก่อ = 35.320 บาท / ตารางเมตร

สมมุติค่าแรงในการก่อผนัง = 60 บาท / ตารางเมตร

ดังนั้นค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงของงานผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น =  $76 + 35.20 + 60$   
= 171.20 บาท / ม.<sup>2</sup>

เมื่อรวมค่าอุปกรณ์ งานผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นควรเป็น = 180 - 200 บาท / ตารางเมตร

### 2.3.15.2 ผนังก่อซีเมนต์บล็อก

ถ้าใช้ซีเมนต์บล็อก ขนาด  $19 \times 39 \times 7$  ซม. ( ผนังหนา 7 ซม. )

ใน 1 ตารางเมตร ต้องการซีเมนต์บล็อก = 13 ก้อน ( เพื่อเสียหายแล้ว 4 % )

ถ้าซีเมนต์บล็อกก้อนละ 3.75 บาท

ดังนั้นค่าซีเมนต์บล็อก =  $13 \times 3.75 = 48.75$  บาท / ตารางเมตร

ปูนก่อ 1:1:4 หนาเฉลี่ย 1.5 ซม. ใน 1 ตารางเมตร สมมุติใช้ปูนซีเมนต์ผสม 4.5 กก.  
ปูนขาว 0.23 ถุง และทรายหยาบ 0.015 ม.<sup>3</sup> ( รวมเพื่อเสียหายแล้ว และที่จมลงไปนรูของก้อน  
ซีเมนต์บล็อก )

ถ้าสมมุติราคาปูนซีเมนต์ผสม กก.ละ 2.0 บาท ค่าปูนซีเมนต์ = 9 บาท

ราคาปูนขาว ถุงละ 10 บาท ค่าปูนขาว = 2.50 บาท

ราคาทรายหยาบ 220 บาท / ม.<sup>3</sup> ค่าทรายหยาบ = 3.50 บาท

รวมค่าปูนก่อ = 15.00 บาท / ตารางเมตร

สมมุติค่าแรงก่อซีเมนต์บล็อก = 60 บาท / ตารางเมตร

ดังนั้นค่าวัสดุและค่าแรงก่อซีเมนต์บล็อก =  $48.75 + 15.00 + 60.00 = 124$  บาท /

ตารางเมตร

### 2.3.15.3 ปูนฉาบ

ปกติฉาบหนาไม่เกิน 2 ซม. ในเนื้อที่ผนัง 1 ตารางเมตร สำหรับปูนฉาบ

1 : 1 : 5 สมมุติใช้ปูนซีเมนต์ผสม 6 กก. ปูนขาว 0.35 ถุง ( ปูนขาว 1 ถุง หนัก 8.25 กก. มี  
ปริมาตร 0.015 ม.<sup>3</sup> ) และทรายละเอียด 0.025 ลูกบาศก์เมตร ( รวมเพื่อเสียหายแล้ว )

ถ้าสมมุติ ราคาปูนซีเมนต์ผสม กก. ละ 2.00 บาท ค่าปูนซีเมนต์ = 12.00 บาท

ราคาปูนขาว ถุงละ 10 บาท ค่าปูนขาว = 3.50 บาท

ราคาทรายละเอียด ลบ. เมตร ละ 230 ค่าค่าทราย	= 5.57 บาท
รวมค่าปูนก่อ	= 15.00 บาท / ตารางเมตร
สมมุติค่าแรงงานในการฉาบปูน	= 60 บาท / ม. <sup>3</sup>
ดังนั้นค่าวัสดุและค่าแรงของงานฉาบปูน 1 ด้าน	= 81.25 บาท / ม. <sup>3</sup>
ฉะนั้น ค่าวัสดุและค่าแรงงานก่ออิฐครึ่งแผ่นและฉาบปูน 1 ด้าน	= 171.20 + 81.25
	= 252.45 บาท/ม. <sup>2</sup>

อนึ่ง ในการคิดราคามันังก่ออิฐโชว์แนว ต้องเผื่อจำนวนอิฐให้มาก เพราะต้องตัดอิฐให้มีขนาดใกล้เคียงกัน ส่วนค่าแรงก่ออิฐจะสูงกว่าปกติ เพราะต้องซักร่อง และเรียงอิฐให้เป็นระเบียบ ต้องระวางแนวอิฐให้ตรงและขนานกันทั้งแนวตั้งและแนวนอน

#### 2.3.15.4 ฉนวนปูไม้อัดยาง 2 ด้าน

สมมุติผนังขนาด 1.20×2.40 ม. บุด้วยไม้อัดยาง 2 ด้าน ใช้คร่าวไม้เนื้อแข็ง 1 ½"×3" @ 0.40 เมตร# จำนวนปริมาณวัสดุ อย่างละเอียด ได้ดังนี้

ไม้เนื้อแข็ง 1 ½" × 3" × 1.50ม. = 7ท่อน = 1.078 ฟูต<sup>3</sup> × 2.50ม. = 3ท่อน = 0.770 ฟูต<sup>3</sup>

รวม = 1.848 ฟูต<sup>3</sup> @ 280 บาท (สมมุติ) = 518บาท

ไม้อัดยาง หนา 4 ม.ม. = 2 แผ่น @ 265 บาท (สมมุติ) = 530 บาท

ค่าแรงทำผนัง = 3 ม<sup>2</sup> @ 80 บาท (สมมุติ) = 240 บาท

รวมค่าวัสดุและค่าแรง = 1288 บาท หรือ =  $\frac{1288}{1.2 \times 2.4} = 447$  บาท/ตารางเมตร

ฉะนั้น ค่าวัสดุ อุปกรณ์และค่าแรงควรเป็น 450-460 บาท/ตารางเมตร

อนึ่ง ในการจัดหาจำนวนไม้อัด ต้องระวังว่าไม้อัดอาจตัดแล้วเหลือเศษ เพราะในการปูผนัง ต้องคำนึงถึงความสวยงามของผนัง และต้องพิจารณาถึงบัวเชิงผนังด้วย ถ้าบัวเชิงผนังทำด้วยไม้ก็คิดหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟูต ค่าแรงก็คิดต่อความยาวของบัวเชิงผนัง

#### 2.3.16 การติดตั้งฉนวนพื้นหรือผนัง

งานตกแต่งผิวพื้นหรือผนัง ได้แก่ งานผิวพื้นหรือผนังหินขัด งานผิวพื้นหรือผนังปูกระเบื้องเซรามิก งานผิวพื้นปูกระเบื้องยาง งานผิวพื้นปูปาร์เก้ การหาปริมาณวัสดุจะต้องแยกออกเป็น ประเภทของงาน ตามชนิดและขนาดของวัสดุ โดยคิดหน่วยเป็นตารางเมตร โดยเผื่อเสียหายไว้ด้วย และต้องหาปริมาณวัสดุที่ใช้ประกอบด้วย เช่น ปูนทรายรองพื้นหรือผนัง ปูนทราย

สำหรับยึดแผ่นกระเบื้อง เส้นทองเหลืองที่ใช้แบ่งพื้น วัสดุทาสี เป็นต้น ส่วนค่าแรงในการทำความสะอาดเตรียมผิวพื้น และตกแต่งพื้นให้เรียบร้อย ก็คิดตามตารางเมตรของงาน

### ตารางที่ 2.9 เกณฑ์การประมาณวัสดุของปูนทรายรองพื้น

ต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร (เพื่อเสียหายแล้ว)

ส่วนผสมโดยปริมาตร	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ทรายหยาบ, ม. <sup>3</sup>
1 : 3	400	0.95
1 : 4	320	1.05

### ตารางที่ 2.10 ปูน ส่วนผสม 1 : 3

เนื้อที่ 1 ตารางเมตร (เพื่อเสียหายแล้ว)

งานปูนทรายรองพื้น	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ทรายหยาบ, ม. <sup>3</sup>
หนา 2 ซม. ผิวฉาบ ผิวพื้นซีเมนต์ขัดมันและขัดหยาบ	8	0.02
หนา 3 ซม. ผิวฉาบ วัสดุแผ่น ผิวฉาบหินล้าง กรวดล้าง	12	0.03
หนา 5 ซม. ผิวพื้นทรายล้าง กรวดล้าง หินขัด	20	0.05

หมายเหตุ วัสดุแผ่นสำเร็จรูปสำหรับปูพื้นหรือบุผนัง ให้หาจำนวนแผ่นที่ต้องใช้จริงใน 1 ม.<sup>2</sup> แล้วเพื่อเสียหาย 5%

### 2.3.17 การคิดงานประตูหน้าต่าง

#### 2.3.17.1 ประตูและหน้าต่างบานไม้หรือกระจก กรอบไม้ วงกบไม้

ต้องหาปริมาณวัสดุที่ใช้ทำวงกบ กรอบบาน บาน และอุปกรณ์ประกอบ โดยคิดหน่วยตามชนิดของวัสดุนั้น ๆ เช่น ไม้ใช้ทำวงกบ บานและกรอบบานคิดหน่วยเป็น ลูกบาศก์ฟุตบานประตู หน่วยเป็นแผ่น, กระจก หน่วยเป็นตารางฟุต, อุปกรณ์ประกอบ (บานพับ, กลอน, มือจับ ที่ยึดประตู, กุญแจ) คิดเป็นอันหรือชุด

ส่วนค่าแรงคิดตามปริมาณงานที่ต้องทำ เช่น ค่าแรงทำวงกบ คิดตามความยาวเป็นเมตร ค่าแรงทำบานคิดเป็นบาน ค่าแรงติดตั้งวงกบ, บานพร้อมอุปกรณ์, กระจกคิดตามเนื้อที่เป็นตารางเมตรหรือตารางฟุต ส่วนค่าแรงติดตั้งกุญแจคิดตามจำนวนชุด

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีร้านรับทำวงกบ และวงกรอบไม้ โดยคิดเป็นชุดซึ่งรวมค่าวัสดุและค่าแรงแต่ไม่ติดตั้งให้ ฉะนั้นในการประมาณการก็ควรสอบถามราคาจากร้านดังกล่าว แล้วคิดเป็นชุดโดยรวมค่าแรงติดตั้งและปรับบานด้วย

#### 2.3.17.2 ประตูและหน้าต่างกระจกกรอบเหล็ก วงกบเหล็ก และประตูหน้าต่างกระจกกรอบอลูมิเนียม วงกบอลูมิเนียม(ปัจจุบันมีกรอบและวงกบทำด้วยพีวีซีแข็งแล้ว)

ต้องการปริมาณวัสดุที่ใช้ทำวงกบ บานและอุปกรณ์ประกอบ โดยคิดหน่วยตามชนิดของวัสดุนั้น ๆ เช่น วงกบ กรอบบาน คิดหน่วยเป็นเมตร, กระจก หน่วยเป็นตารางฟุต, อุปกรณ์ประกอบ ( บานพับ, มือจับ, ขอรับข้อสับ, กุญแจ ) คิดเป็นอันหรือชุด

ส่วนค่าแรงคิดตามปริมาณงานที่ต้องทำ เช่น ค่าแรกประกอบและค่าติดตั้งประตูและหน้าต่างพร้อมอุปกรณ์ คิดเป็นตารางเมตร, ค่าแรงติดตั้งกระจก คิดเป็นตารางฟุต, ค่าแรงติดตั้งกุญแจคิดเป็นชุด

ปกติงานนี้มีร้านรับทำไปทำและคิดเหมารวมทั้งค่าของและค่าแรงติดตั้งโดยคิดเป็นชุด ขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างและความยาว

### 2.3.18 การคิดเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำห้องส้วม

ต้องการปริมาณเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ตามชนิดที่ปรากฏในแบบและรายการก่อสร้าง โดยปกติเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ ห้องส้วม ได้แก่ ส้วมแบบราดน้ำหรือ ชักโครก ที่ปัสสาวะ อ่างล้างมือพร้อมอุปกรณ์ ฝักบัวพร้อมอุปกรณ์และก๊อก กระจกเงา และชั้นวางของประจำอ่างล้างมือ ที่ใส่ม้วนกระดาษชำระ ที่ใส่สบู่ ราวม่าน ราวพาดผ้า เป็นต้น ส่วนค่าแรงประกอบและติดตั้งคิดตามจำนวนของเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ ( ประมาณ 20 - 20 % ของค่าวัสดุ )

### 2.3.19 การคิดงานการประปาหรือการเดินท่อเครื่องสุขภัณฑ์ระบบประปาของอาคาร

ประกอบด้วย ระบบน้ำเข้า และระบบน้ำออกหรือระบบระบายน้ำ

2.3.19.1 ระบบน้ำเข้า เป็นการเดินท่อตั้งแต่มิเตอร์ ( มาตรวัดน้ำ ) เข้าอาคาร โดยตรงหรือถึงเก็บน้ำใต้ดิน ท่อเมนที่ใช้ปกติมีเส้นผ่าศูนย์กลาง  $\frac{3}{4}$  - 1 นิ้ว และแต่ละช่วงของการเดินท่อ จะมีการลดขนาดลงเป็นลำดับ เพื่อให้ น้ำแรงขึ้น เช่น ใช้ท่อขนาด  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ต่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ เช่น อ่างอาบน้ำ อ่างล้างมือ โถส้วม เป็นต้น อุปกรณ์ทุกตัวควรมีประตุน้ำประจำตามชนิดนั้นๆ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

ท่อน้ำประปาที่ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี แต่ละท่อนยาว 6 เมตร ( มักมีปัญหาในเรื่อง เป็นสนิมง่าย ทำให้สุกร่อน ) ส่วนท่อ พี.วี.ซี. แข็งแต่ละท่อนยาว 4 เมตร ข้อต่อมีท่อหลายชนิด เช่น ข้อต่อตรง ข้อลดต่อ ข้องอ ข้อต่อสามตา การเดินท่ออาจเดินลอยโดยยึดท่อติดผนังมีปลอกคาน หรือฝังในผนังก่ออิฐ

2.3.19.2 ระบบน้ำออกหรือระบบระบาย เป็น การระบายน้ำทิ้งจากอ่างอาบน้ำ อ่างล้างมือ หรือจากรางระบายน้ำฝน ซึ่งปกติใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือ พี.วี.ซี. แข็ง ขนาด

เส้นผ่าศูนย์กลาง -2 นิ้ว ส่วนการระบายน้ำโสโครกจากโถส้วมใช้ท่อเหล็กหล่อ หรือซีเมนต์ใยหิน ขนาด 4-6 นิ้ว แล้วต่อไปยังท่อโสโครกประธานเข้าสู่บ่อเกรอะและบ่อซึม การระบายน้ำทั้งจะต้องมี ช่องดักกลิ่นที่มีน้ำหล่ออยู่เต็มในช่องเพื่อดักมิให้กลิ่นจากท่อระบายย้อนขึ้นมา และมีท่ออากาศ เพื่อใช้ระบายกลิ่นและช่วยให้ระบบระบายรวดเร็วขึ้นโดยต่อขึ้นไปบนหลังคา ข้อต่อของท่อระบายก็มี เช่นเดียวกับข้อต่อของท่อน้ำประปา

2.3.19.3 การประมาณราคา ในการประมาณราคาต้องแยกคิดตามชนิดของท่อ (ท่อ เหล็กอาบสังกะสี, ท่อ พี.วี.ซี. แข็ง,ท่ออลูมิเนียม,ท่อเหล็กหรือท่อซีเมนต์ใยหิน) ความหนาและ ขนาดของท่อ โดยคิดหน่วยเป็นเมตรหรือทอนพร้อมทั้งข้อต่อท่อชนิดต่างๆ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ส่วนค่าแรงการเดินท่อจากเครื่องสุขภัณฑ์ไปหาท่อเมน หรือบ่อเกรอะ ก็คิดต่อจุดโดยแยกตาม ประเภทของงาน เช่น ต่อจุดของเครื่องสุขภัณฑ์ ต่อจุดของก๊อกน้ำใช้ และต่อจุดของรูน้ำทิ้งพื้น อย่างไรก็ตาม งานนี้อาจแยกให้ผู้รับเหมารายย่อยนำไปคิด และรับผิดชอบไปเลยทั้งค่าของและ ค่าแรง

- เดินท่อประปาของก๊อกน้ำอ่างล้างมือ คิดเป็น 1 จุด
- เดินท่อน้ำทิ้งของอ่างล้างมือ คิดเป็น 1 จุด
- เดินท่อประปาของก๊อกน้ำอื่นๆ คิดเป็น 1 จุด
- เดินท่อระบายอากาศห้องน้ำ 1 ห้อง คิดเป็น 1 จุด
- เดินท่อระบายอากาศบ่อเกรอะบ่อซึม คิดเป็น 1 จุด
- เดินท่อสำหรับที่ปัสสาวะ คิดเป็น 1 จุด
- เดินท่อของส้วม คิดเป็น 1 จุด

### 2.3.20 การคิดงานการไฟฟ้า

#### 2.3.20.1 ไฟฟ้าในอาคาร (ไฟฟ้าแรงต่ำ)

ประกอบด้วย Main Section และ Feeder Section

ก. Main Section เป็นการเดินสายจากหม้อแปลงมายังจุดที่จะจ่ายไฟ อาจเดินสายลอยในอากาศหรือเดินแบบร้อยในท่อฝังพื้นหรือดิน เข้าสู่แผงสวิทช์จ่ายไฟ (main distribution board) เป็นตู้โลหะ มี main circuit breaker เพื่อป้องกันการช็อต เมื่อใช้ไฟเกิน กำลัง ตัวตู้จะทำการต่อลงดิน (Ground) ไว้กันเมื่อไฟฟ้าช็อต

ข. Feeder Section เป็นการเดินสายจาก main ใหญ่ ไปสู่ main ย่อย เรียกว่า Load Center การเดินสายเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ อาจเดินลอย หรือใน



ท่อทั้งฝังและไม่ฝัง ภายใน Load Center จะมีพวก automatic breaker ขนาด 10A ,20A ฯลฯ จาก main ย่อยก็เดินสายกระจายไปสู่อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น ตู้เย็น เป็นต้น

ค. ท่อร้อยสายไฟ ท่อร้อยสายไฟทำหน้าที่เป็นทางผ่านของสายไฟฟ้า ป้องกันมิให้สายไฟที่ร้อยอยู่ภายในเสียหายและป้องกันความชื้นด้วย อาจเป็นท่อโลหะอบสังกะสี (อย่างหนาเรียก Rigid Steel Conduit, อย่างกลางเรียก I.M.T. , อย่างบางเรียก E.M.T.) หรือท่อ พี.วี.ซี. (มีอย่างหนาและอย่างบาง ท่อปกติแข็งจะใช้ท่ออ่อนตรงที่จะต่อเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าเพราะงอไม่สะดวก อย่างบางใช้ตรงที่มีความชื้นน้อย) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างๆ เช่น  $\frac{1}{2}$  ",  $\frac{3}{4}$  ", 1",  $1\frac{1}{2}$  ", 2",  $2\frac{1}{2}$  " ความยาวมาตรฐานท่อนละ 3-4 เมตร อุปกรณ์ประกอบได้แก่ข้อต่อต่างๆ กล้องต่อสาย

ง. สายไฟ ขนาดของสายไฟบอกเป็นเนื้อที่หน้าตัดของลวดทองแดงเป็น มม.<sup>2</sup> เช่น 0.5, 1, 1.5, 2.5, 4, 6, 10 มม.<sup>2</sup> อาคารพักอาศัยทั่วไปใช้แบบสายแบนแกนคู่หุ้มเปลือกนอกด้วย พี.วี.ซี. สายไฟชนิดหนึ่งยาว 100 เมตร (สายไฟขนาดเล็ก) การคิดความยาวสายหรือท่อให้เผื่อ 10 % จากการวัดจากแบบไฟฟ้า

### 2.3.20.2 การประมาณราคางานการไฟฟ้า

ในการประมาณราคาต้องพิจารณาจากแบบไฟฟ้าของชั้นต่างๆ ทำความเข้าใจกับสัญลักษณ์ของแบบ ทาชนิดและตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้า วิธีการเดินสายไฟเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ แล้วจึงแยกหาปริมาณวัสดุที่ต้องใช้งานการไฟฟ้า เช่น ดวงโคม สายไฟฟ้า สวิตช์และปลั๊ก แผงสวิตช์ควบคุม หม้อแปลง ท่อร้อยสายไฟ เข็มขัดรัดสาย ฯลฯ ส่วนค่าแรงในการเดินสายไฟฟ้า และติดตั้งอุปกรณ์ คิดหน่วยเป็นจุด (ขึ้นอยู่กับเดินสายลอยหรือในท่อ) ค่าแรงทั่วไปประมาณ 10-15 % ของค่าของ อย่างไรก็ตามงานนี้อาจแยกให้การไฟฟ้านครหลวงหรือผู้รับเหมาขอย่นนำไปคิดและรับผิดชอบไปเลย

- เดินสายไฟ ติดสวิตช์ และติดตั้งโคมไฟหนึ่งดวงพร้อมอุปกรณ์ (ไม่คำนึงถึงจำนวนของหลอดไฟฟ้าในโคมไฟนั้น)คิดเป็น 1 จุด หากติดตั้งโคมไฟหลายดวง แต่ใช้สวิตช์เดียวกัน โคมไฟดวงแรกคิดเป็น 1 จุด โคมไฟดวงถัดไปคิดค่าแรง 60 % ของ 1 จุด
- เดินสายไฟ ติดสวิตช์ และติดตั้งพัดลมส่วนที่เป็นไม้ คิดเป็น 1 จุด หากติดตั้งพัดลมกับส่วนที่เป็นคอนกรีต คิดเป็น 2 จุด
- เดินสายไฟ ติดตั้งเต้าเสียบ คิดเป็น 1 จุด หากติดตั้งเต้าเสียบหลายตัวแต่ใช้สายไฟร่วมกัน เต้าเสียบตัวแรกคิดเป็น 1 จุด เต้าเสียบตัวต่อไป คิดค่าแรง 20 % ของ 1 จุด

- เดินสายไฟ ติดสวิทช์สองทาง และโคมไฟพร้อมอุปกรณ์ คิดเป็น 1.5 จุด
- เดินสายไฟ ติดตั้ง Load Center Circuit Breaker คิดเป็น 1 จุด

### 2.3.21 การคิดงานทาสี

หาปริมาณวัสดุที่จะต้องใช้ในงานทาสี โดยแยกตามประเภทต่างๆ ของงาน เช่น งานทาสีพลาสติกภายนอก - ภายในอาคาร งานทาสีน้ำมันชนิดทาไม้ งานทาสีน้ำมันชนิดทาเหล็ก งานทาแลคเกอร์ งานทาแชลแล็ค ฯลฯ โดยคิดหน่วยเป็นแกลลอนหรือถัง ตามปริมาณงานที่ต้องทำ (สีน้ำมันหรือสีพลาสติก 1 แกลลอน ทาได้ 40-50 ตารางเมตรต่อครั้ง ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ทาว่า เป็นอะไร เพราะจะดูดสีมากน้อยไม่เท่ากัน) รวมทั้งนั่งร้านสำหรับทาสี ส่วนค่าแรงทาสี คิดหน่วยเป็นตารางเมตร โดยไม่หักช่องประตูหน้าต่าง

ปกติมีผู้รับเหมาไปทำ โดยคิดเหมือนกันเป็นตารางเมตร (รวมตั่งนั่งร้านทาสีด้วย) หักค่าของและค่าแรงหรือเฉพาะค่าแรงอย่างเดียว ราคาขึ้นอยู่กับยี่ห้อหรือตราของสีที่จะใช้ตลอดจนความสูงของอาคาร

### 2.3.22 การคิดค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรกล

ในงานก่อสร้างต้องใช้เครื่องจักรกลช่วยในการทำงาน หากต้องเช่าเครื่องจักรกลมาใช้ งาน ค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องจักรกลจะได้แก่ ค่าเช่าเครื่องจักร ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษาตามสมควรอันพึงเป็นหน้าที่ของผู้เช่า แต่ในกรณีที่ต้องจัดซื้อหรือมีเครื่องจักรอยู่แล้ว การคิดค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรสำหรับงานก่อสร้างนั้นๆ ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด อันได้แก่ ค่าเสื่อมราคา ค่าลงทุน ค่าประกัน ค่าภาษี ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น

2.3.22.1 ค่าเสื่อมราคา คือค่าของเครื่องจักรที่ลดลง อันเนื่องมาจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรนั้น โดยปกติค่าของเครื่องจักรจะลดลงมากในปีแรกๆ และลดน้อยลงในปีต่อมา ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับรถยนต์ แต่เพื่อให้การประมาณค่าใช้จ่ายในรายการนี้ง่ายขึ้นก็อาจคิดว่า ค่าของเครื่องจักรลดลงเท่าๆกันทุกปี ตลอดอายุการใช้งานซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่เครื่องจักรยังสามารถทำงานได้ตามปกติ ภายหลังจากที่เครื่องจักรหมดอายุใช้งานแต่ยังขายต่อไปได้ ค่าของเครื่องจักรที่เหลืออยู่นี้เรียกว่า ค่าซาก (Salvage Value) ซึ่งพอประมาณได้ว่าเป็นเท่าไร

ฉะนั้น ค่าเสื่อมราคาทั้งหมด จะเท่ากับราคาเครื่องจักรที่ซื้อมาหักออกด้วยค่าซาก หากคิดค่าเสื่อมราคาต่อปีก็หารค่าเสื่อมราคาทั้งหมดด้วยจำนวนปีตามอายุการใช้งาน

2.3.22.2 ค่าลงทุน คือค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการที่ต้องเอาเงินไปลงทุนซื้อเครื่องจักรมาใช้งาน หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นดอกเบี้ยที่ควรจะได้จากจำนวนเงินที่ได้ลงทุนไปนั้น

### 2.3.22.3 ค่าประกัน ค่าภาษี ค่าเก็บรักษา ได้แก่

เบี้ยประกัน ซึ่งต้องจ่ายในการเอาประกันวินาศภัย หรือประกันวินาศภัยค้ำจุน (ประกันความเสียหายแก่บุคคลอื่น) ของเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายจำนวนนี้ขึ้นอยู่กับเจ้าของเครื่องจักรว่าจะประกันไว้ในรูปแบบใด และกำหนดมูลค่าประกันภัยไว้เท่าไร

- ก. ภาษี ซึ่งเกี่ยวข้องกับการมีเครื่องจักรนั้น
- ข. ค่าเก็บรักษา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษาเครื่องจักรไว้ในโรงเก็บ ค่ายาม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

ปกติอาจประมาณค่าประกัน ค่าภาษีและค่าเก็บรักษา เป็น 5-10 % ของราคาเครื่องจักรใหม่

2.3.22.4 ค่าซ่อมและบำรุงรักษา เป็นค่าใช้จ่ายที่ประมาณได้ค่อนข้างยาก เพราะแปรเปลี่ยนตามชนิดของเครื่องจักร ตลอดจนสภาพการใช้งานของเครื่องจักรและการทำงานของผู้ขับเคลื่อน หากไม่มีบันทึกค่าใช้จ่ายในอดีตเกี่ยวกับเครื่องจักรประเภทนั้นๆ ก็อาจประมาณคร่าวๆ 30-70 % ของราคาค่าเสื่อมต่อปี และอาจสูงขึ้นอีกหากทราบว่า ต้องใช้เครื่องจักรสำหรับงานหนัก

2.3.22.5 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ขึ้นอยู่กับราคาของเชื้อเพลิงที่ใช้และจำนวนชั่วโมงของการใช้งาน โดยปกติเครื่องจักรขนาดใหญ่จะใช้น้ำมันดีเซล และเครื่องจักรขนาดเล็กใช้น้ำมันเบนซิน เครื่องจักรจะใช้น้ำมันมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับขนาดกำลังม้าของเครื่องจักรนั้น ซึ่งประมาณได้ดังนี้

เครื่องยนต์ดีเซล ใช้น้ำมัน 0.151 ลิตรต่อชั่วโมงต่อหนึ่งกำลังม้า

เครื่องยนต์เบนซิน ใช้น้ำมัน 0.227 ลิตรต่อชั่วโมงต่อหนึ่งกำลังม้า

จากที่กล่าวข้างต้น จะเห็นว่าการประมาณค่าใช้จ่ายในการมีและใช้เครื่องจักรจำเป็นต้องทราบ ราคาซื้อของเครื่องจักร อายุของการใช้งาน ค่าซาก ขนาดกำลังม้าและชั่วโมงใช้งาน

ตัวอย่างที่ 2.7 ต้องการทราบค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรกลเครื่องหนึ่งซึ่งใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 80 กำลังม้า ถ้าซื้อมาราคา 1,500,000 บาท ใช้งาน 2,000 ชั่วโมงต่อปี มีอายุการใช้งาน 5 ปี คาดว่าค่าซากเท่ากับ 200,000 บาท

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = \frac{1,500,000 - 200,000}{5} = 260,000 \quad \text{บาท/ปี}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าลงทุน (คิด 12.5 \% ของราคาซื้อ)} &= 1,500,000 \times \frac{12.5}{100} \\ &= 187,500 \quad \text{บาท/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าประกัน ค่าภาษี ค่าเก็บรักษา (คิด 7.5 \% ของราคาซื้อ)} &= 1,500,000 \times \frac{7.5}{100} \\ &= 112,500 \quad \text{บาท/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าซ่อมบำรุงรักษา (คิด 50 \% ของค่าเสื่อมราคา)} &= 260,000 \times \frac{50}{100} \\ &= 130,000 \quad \text{บาท/ปี} \end{aligned}$$

$$\text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ใช้น้ำมัน} = 80 \times 0.151 \times 2,000 = 24,160 \quad \text{ลิตร/ปี}$$

$$\text{ถ้าน้ำมันดีเซลลิตรละ 8 บาท ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} = 24,160 \times 8 = 193,280 \quad \text{บาท/ปี}$$

$$\text{รวมค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรกลนี้} = 883,280 \quad \text{บาท/ปี}$$



### บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ

#### 3.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

3.1.1 เพื่อศึกษาการประมาณราคาส่งก่อสร้างและอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงอาคาร และ อาคารปฏิบัติการศึกษาระยะการปฏิบัติงาน

3.1.2 เพื่อปรับปรุงและซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง อาคาร และอุปกรณ์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ทรุดโทรม ให้ใช้งานได้ตามปกติและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมทั้งทำให้ค่าใช้จ่ายน้อยแต่ได้คุณภาพมากที่สุด

3.1.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ได้จริง

3.1.4 เพื่อศึกษาการทำงานที่เป็นกระบวนการซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำงานจริงในอนาคต

#### 3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2.1 ดำเนินการสำรวจภายในอาคารวิศวกรรมโยธาและอาคารวิศวกรรมอุตสาหการโดยเข้าสำรวจเป็นรายห้องเริ่มจาก การสำรวจพื้น ผนังห้อง ฝ้าเพดาน ระบบไฟฟ้า หลังจากนั้นสำรวจบริเวณทางเดินแต่ละชั้นแล้วถ่ายรูปเก็บข้อมูลความเสียหาย ( ตารางที่ 3.1 )

3.2.2 จากการสำรวจความเสียหายนำมาออกแบบวิธีการซ่อมแซม

3.2.3 นำข้อมูลความเสียหายทั้งหมดมาประมาณราคาเป็นชั้น ( ตารางที่ 3.2 )

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางการสำรวจความเสียหายภายในอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1

ห้อง	ความเสียหายภายในอาคาร				
	พื้น	ผนัง	ฝ้าเพดาน	ระบบไฟฟ้า	อื่น ๆ
CE106	กระเบื้องยาง หลุดร่อน	ผนังสกปรก			
CE108			ฝ้าเพดานฉุพัง	หลอดไฟเสีย	พัดลมระบาย อากาศชำรุด
CE110	กระเบื้องยาง หลุดร่อน	ผนังสกปรก			
CE113			ฝ้าเพดานฉุพัง		
CE115			ฝ้าเพดานฉุพัง		
ห้องน้ำชาย CE101			ฝ้าเพดานฉุพัง		
ห้องน้ำหญิง CE103			ฝ้าเพดานฉุพัง		
ห้องน้ำชาย CE			ฝ้าเพดานฉุพัง		
ห้องน้ำหญิง CE			ฝ้าเพดานฉุพัง	หลอดไฟเสีย	
บริเวณบันได		ผนังแตกร้าว ผนังสีหลุดร่อน			

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างตารางประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1

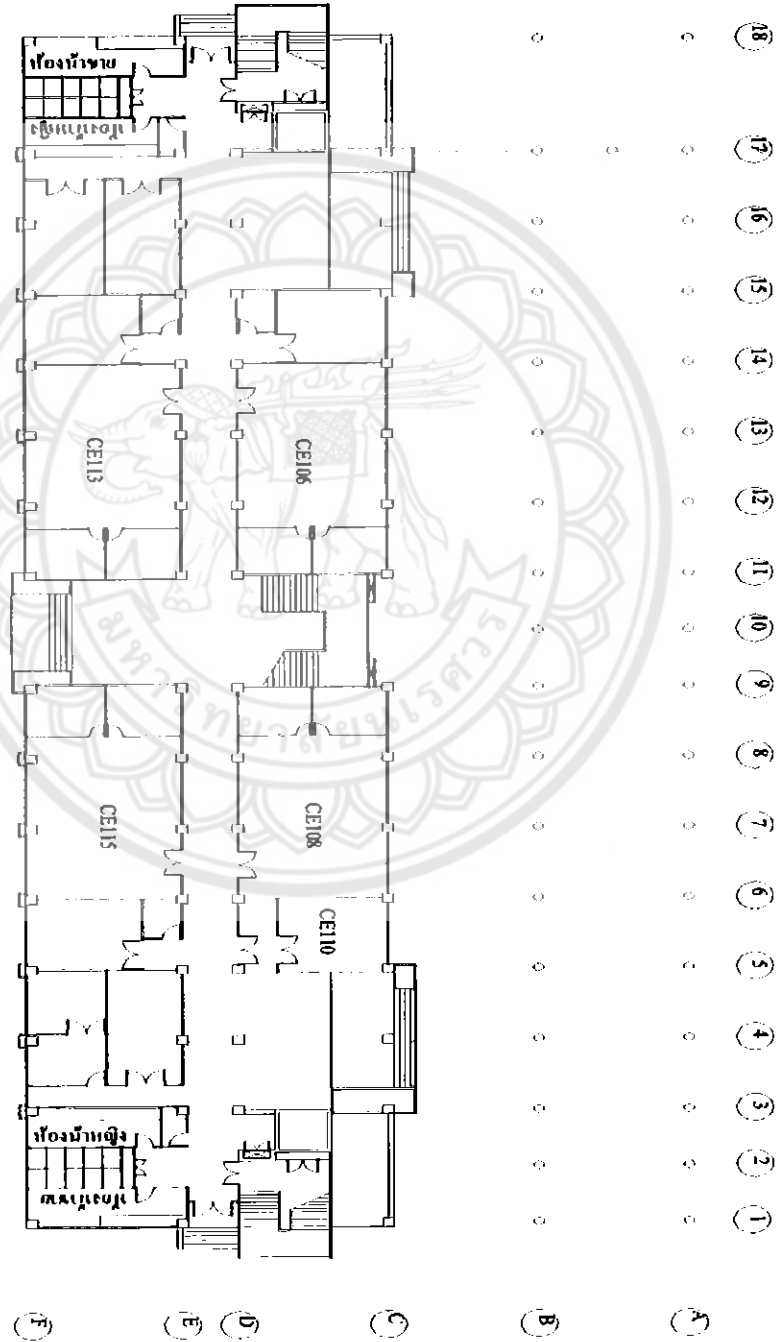
ลำดับที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย	ต่อหน่วย	ต่อหน่วย	
ชั้น 1						
1	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	92.00	ตร.ม.		10.00	920.00
2	ฝ้าฉาบเรียบบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสี	92.00	ตร.ม.	250.00	100.00	32,200.00
3	ค่าแรงขุดล้างสีผนังเดิม	556.00	ตร.ม.		10.00	5,560.00
4	สีน้ำพลาสติก	556.00	ตร.ม.	40.00	25.00	36,140.00
5	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด	1.00	เครื่อง	880.00	300.00	1,180.00
6	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	408.00	ตร.ม.		10.00	4,080.00
7	ผิวปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	408.00	ตร.ม.	243.00	50.00	119,544.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						<b>119,544.00</b>
ค่าดำเนินงาน 5%						5,977.20
ค่าวัสดุ (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						9,563.52
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						11,954.40
กำไร 10%						11,954.40
ยอดรวมค่างาน						<b>158,993.52</b>

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

### 4.1 ผลการสำรวจ

#### 4.1.1 อาคารวิศวกรรมโยธา

##### 4.1.1.1 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 1



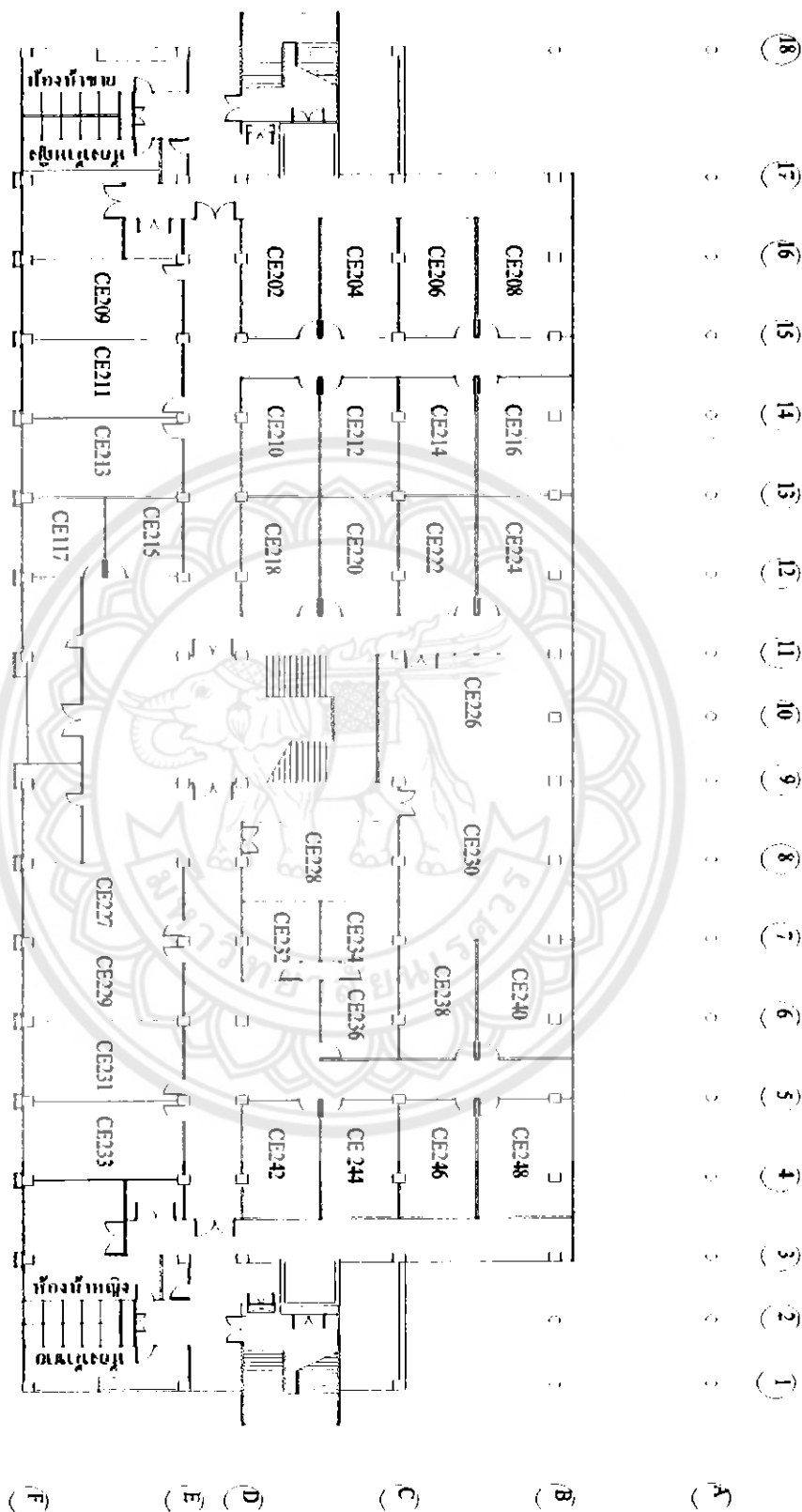
รูปที่ 4.1 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 1



ตารางที่ 4.1 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 1

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
CE 106	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 108	1.ฝ้าเพดานฉุพัง 2.พัดลมระบายอากาศ ชำรุด	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 2.เปลี่ยนพัดลมระบาย อากาศใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.1.5)
CE 110	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน 3.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่ 3.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7) 3.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.1.6)
CE 113	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 115	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน 3.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่ 3.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7) 3.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.1.7)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.1.1)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.1.2)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.1.3)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.1.4)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.1.1.8)

### 4.1.1.2 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2



รูปที่ 4.2 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 2

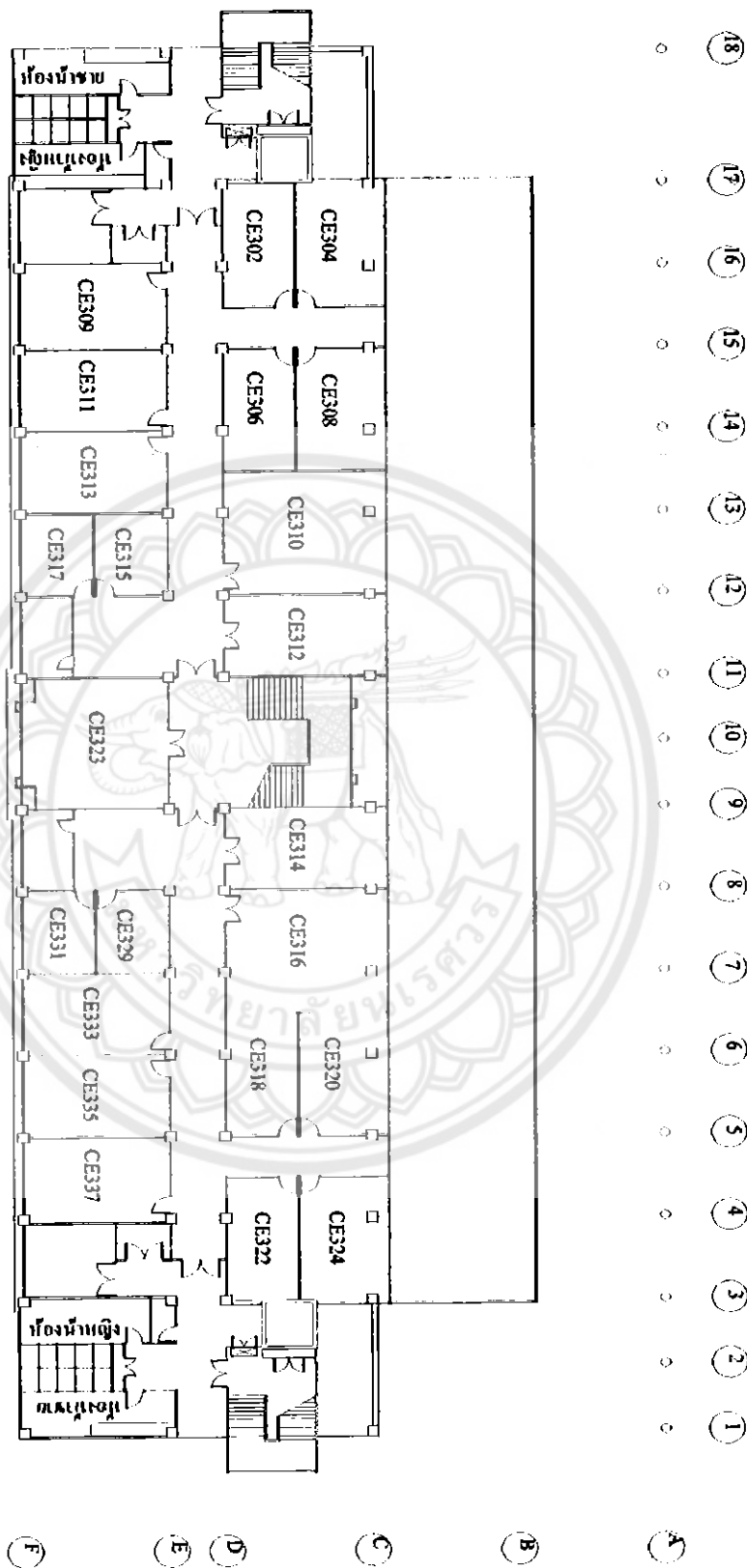




ตารางที่ 4.2 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 2 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
CE 240	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.1.2.8) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 242	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 244	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 246	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 248	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง 2.ปะตูฉุพัง 3.ผนังกระเบื้องหลุดร่อน	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 2.เปลี่ยนมาใช้ปะตู PVC 3.ร้อยแล้วปูกระเบื้องใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.2.1)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง 2.ปะตูฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 2.เปลี่ยนมาใช้ปะตู PVC	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.2.2)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.2.3)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.2.4)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.1.2.9)
บริเวณทางเดิน	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน 3.กระจกแตก 4.บัวเชิงผนังฉุพัง 5.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่ 3.เปลี่ยนกระจกใหม่ 4.เปลี่ยนมาใช้บัวเชิงผนัง ชนิดไม้เนื้อแข็งที่มีความทน กว่า 5.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.1.2.10) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.1.2.10) 3.ภาคผนวก (ผ.1.2.9) 4.ภาคผนวก (ผ.3.6) , (ผ.1.2.10) 5.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.2.10)

### 4.1.1.3 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3



รูปที่ 4.3 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 3

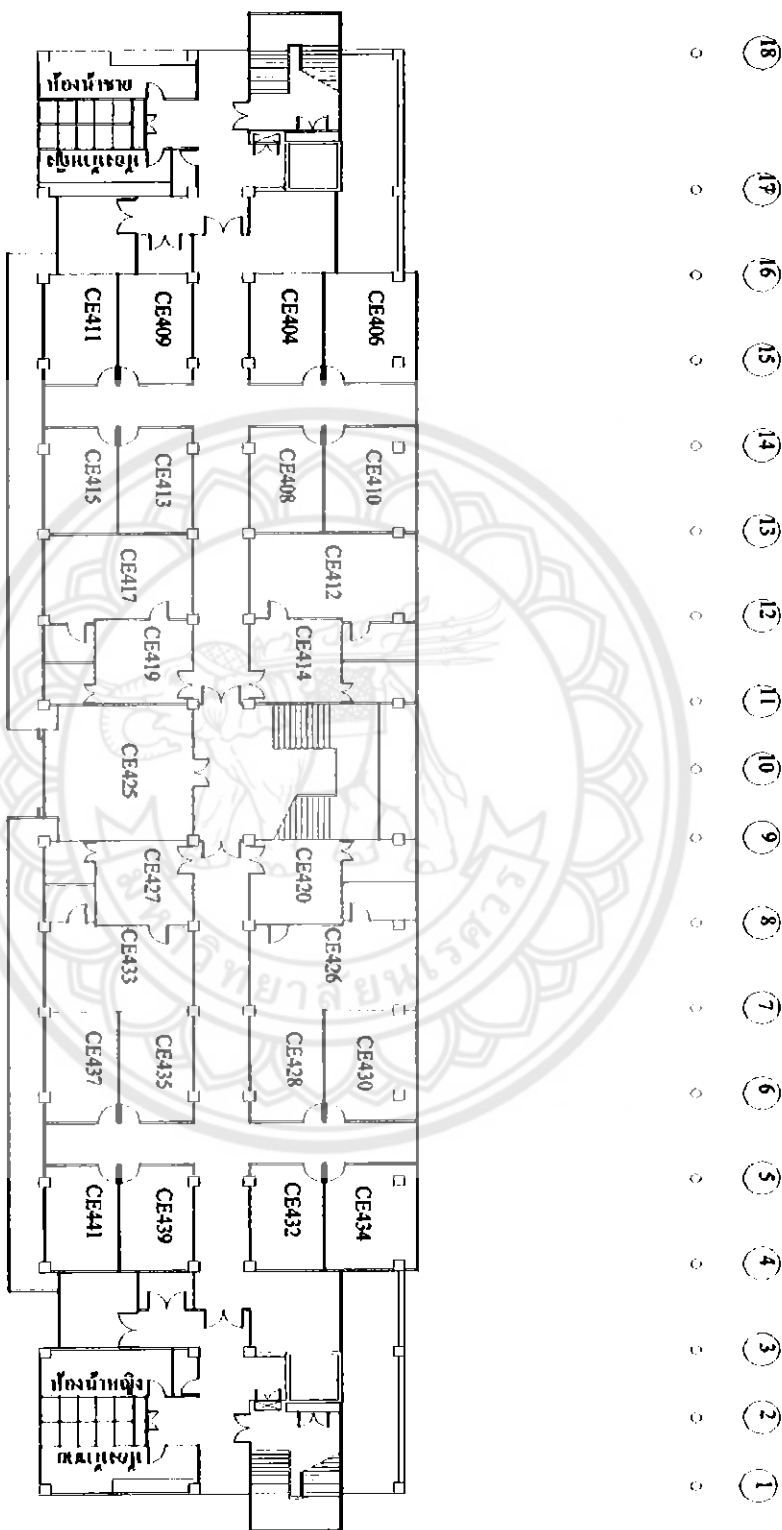


ตารางที่ 4.3 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 3 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
CE 322	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1), (ผ.1.3.6) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 323	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังแตกร้าว 3.หลอดไฟเสีย	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.สกัดฉีกรอยร้าวแล้วฉาบปูนใหม่และทาสีใหม่ 3.เปลี่ยนหลอดไฟใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1), (ผ.1.3.7) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7), (ผ.3.3), (ผ.1.3.7) 3.ภาคผนวก (ผ.1.3.7)
CE 327	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 329	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 331	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 333	1.หลอดไฟเสีย 2.พัดลมระบายอากาศชำรุด	1.เปลี่ยนหลอดไฟใหม่ 2.เปลี่ยนพัดลมระบายอากาศใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.1.3.8) 2.ภาคผนวก (ผ.1.3.8)
CE 335	1.หลอดไฟเสีย 2.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนหลอดไฟใหม่ 2.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.1.3.9) 2.ภาคผนวก (ผ.3.2), (ผ.1.3.9)
CE 336	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 337	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 341	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องนำชายฝั่ง ทิศตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2), (ผ.1.3.1)
ห้องนำหญิงฝั่ง ทิศตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2), (ผ.1.3.2)
ห้องนำชายฝั่ง ทิศตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2), (ผ.1.3.3)
ห้องนำหญิงฝั่ง ทิศตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2), (ผ.1.3.4)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ปูนฉาบหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่ 2.สกัดปูนฉาบแล้วฉาบปูนใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7), (ผ.1.3.10) 2.ภาคผนวก (ผ.3.4), (ผ.1.3.10)
บริเวณทางเดิน	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.บัวเชิงผนังฉุพัง	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.เปลี่ยนบัวเชิงผนังใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1), (ผ.1.3.11) 2.ภาคผนวก (ผ.3.6), (ผ.1.3.11)



### 4.1.1.4 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4



รูปที่ 4.4 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 4

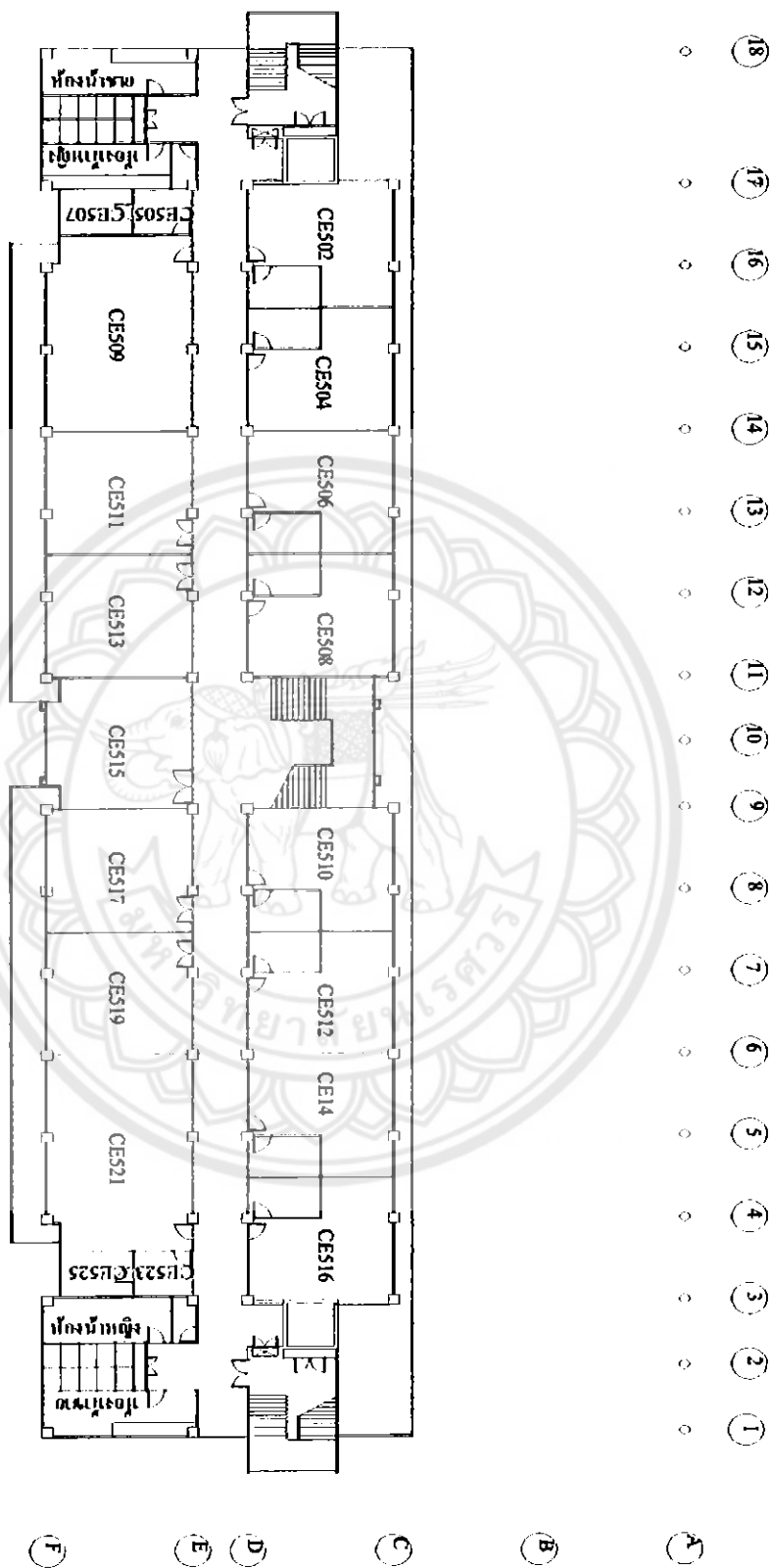




ตารางที่ 4.4 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 4 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
CE 443	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 445	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.4.1)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.4.2)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง 2.พัดลมระบายอากาศ ชำรุด	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 2.เปลี่ยนพัดลมระบาย อากาศใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.4.3)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันตก	1.พัดลมระบายอากาศ ชำรุด	1.เปลี่ยนพัดลมระบาย อากาศใหม่	
บริเวณทางเดิน	1.บัวเชิงผนังฉุพัง	1.เปลี่ยนมาใช้บัวเชิงผนัง ชนิดไม้เนื้อแข็งที่มีความทน กว่า	1.ภาคผนวก (ผ.3.6) , (ผ.1.4.9)

4.1.1.5 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5



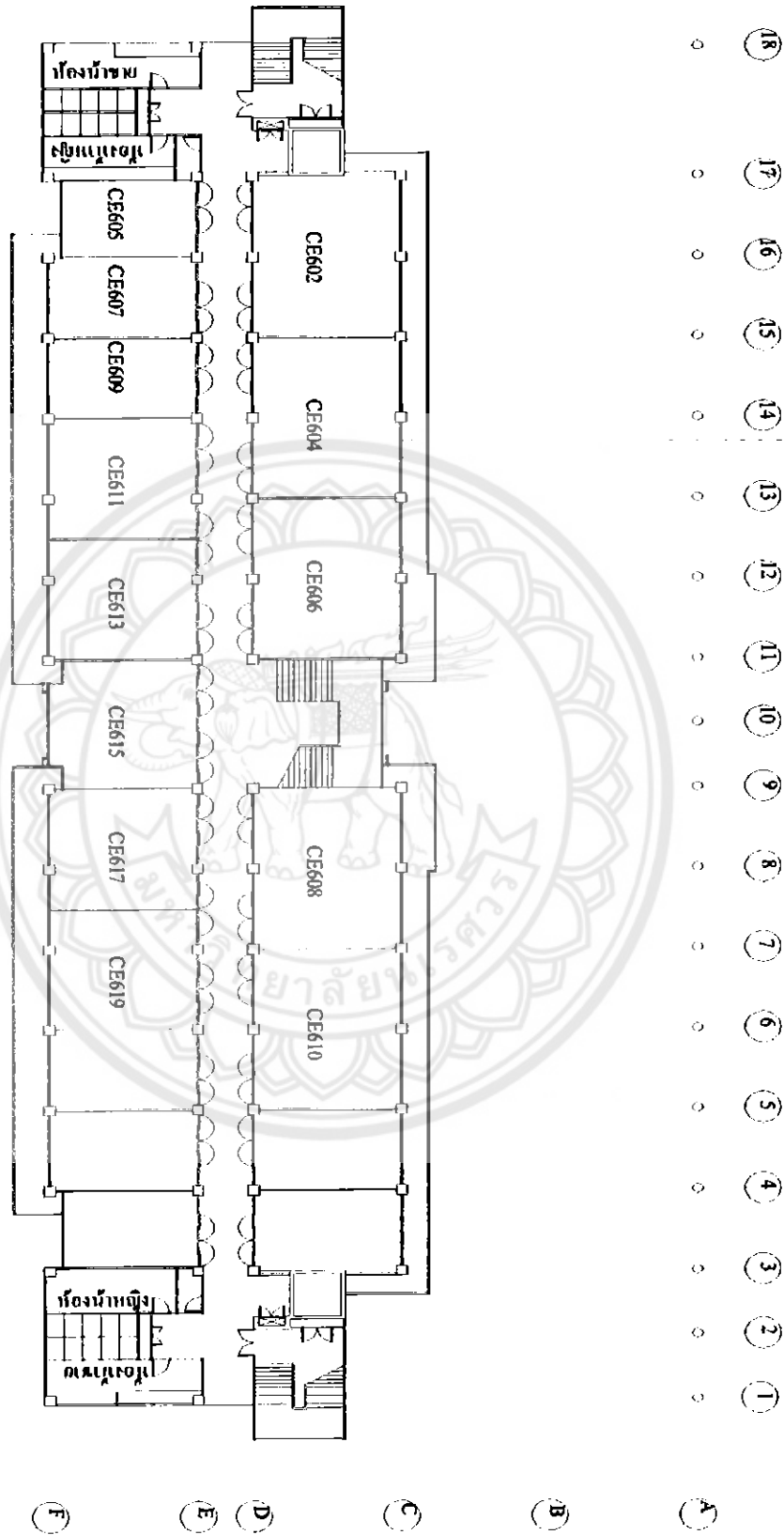
รูปที่ 4.5 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 5



ตารางที่ 4.5 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 5 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
CE 523	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
CE 525	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.5.1)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.5.2)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.5.3)
บริเวณทางเดิน	1.บัวเชิงผนังฉุพัง 2.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนมาใช้บัวเชิงผนังชนิด ไม้เนื้อแข็งที่มีความทนกว่า 2.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.6) , (ผ.1.5.12) 2.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.5.12)

4.1.1.6 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6



รูปที่ 4.6 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 6



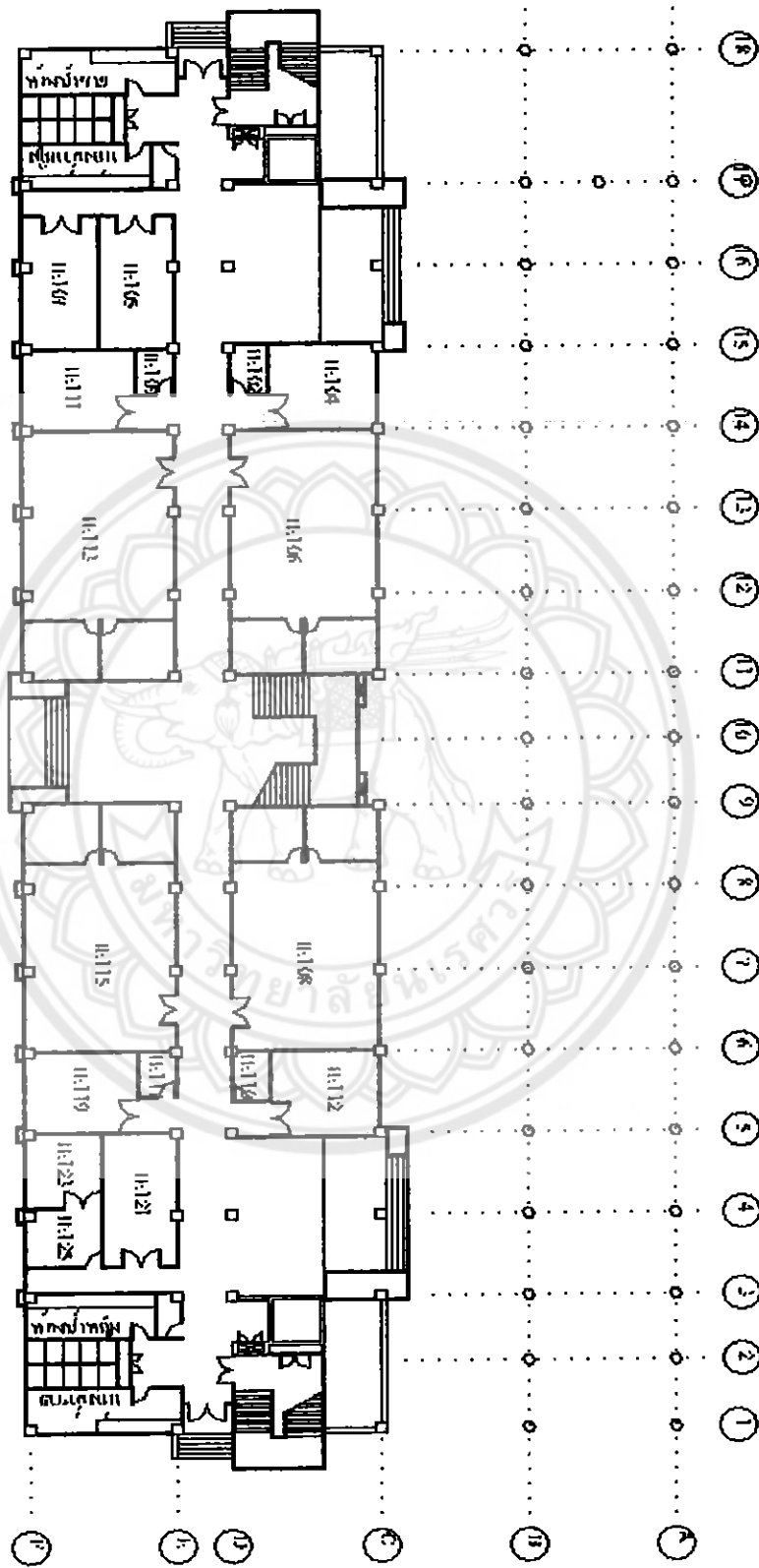


ตารางที่ 4.6 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 6 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
CE 625	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.6.1)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.6.2)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.6.3)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ผนังแตกร้าว	1.ทาสีใหม่ 2.สกัดฉีกรอยร้าวแล้วฉาบปูน ใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.1.6.8) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.3.3) , (ผ.1.6.8)
บริเวณทางเดิน	1.บัวเชิงผนังฉุพัง 2.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนมาใช้บัวเชิงผนังชนิด ไม้ เนื้อแข็งที่มีความทนกว่า 2.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.6) , (ผ.1.6.9) 2.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.1.6.9)

4.1.2 อาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม

4.1.2.1 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 1

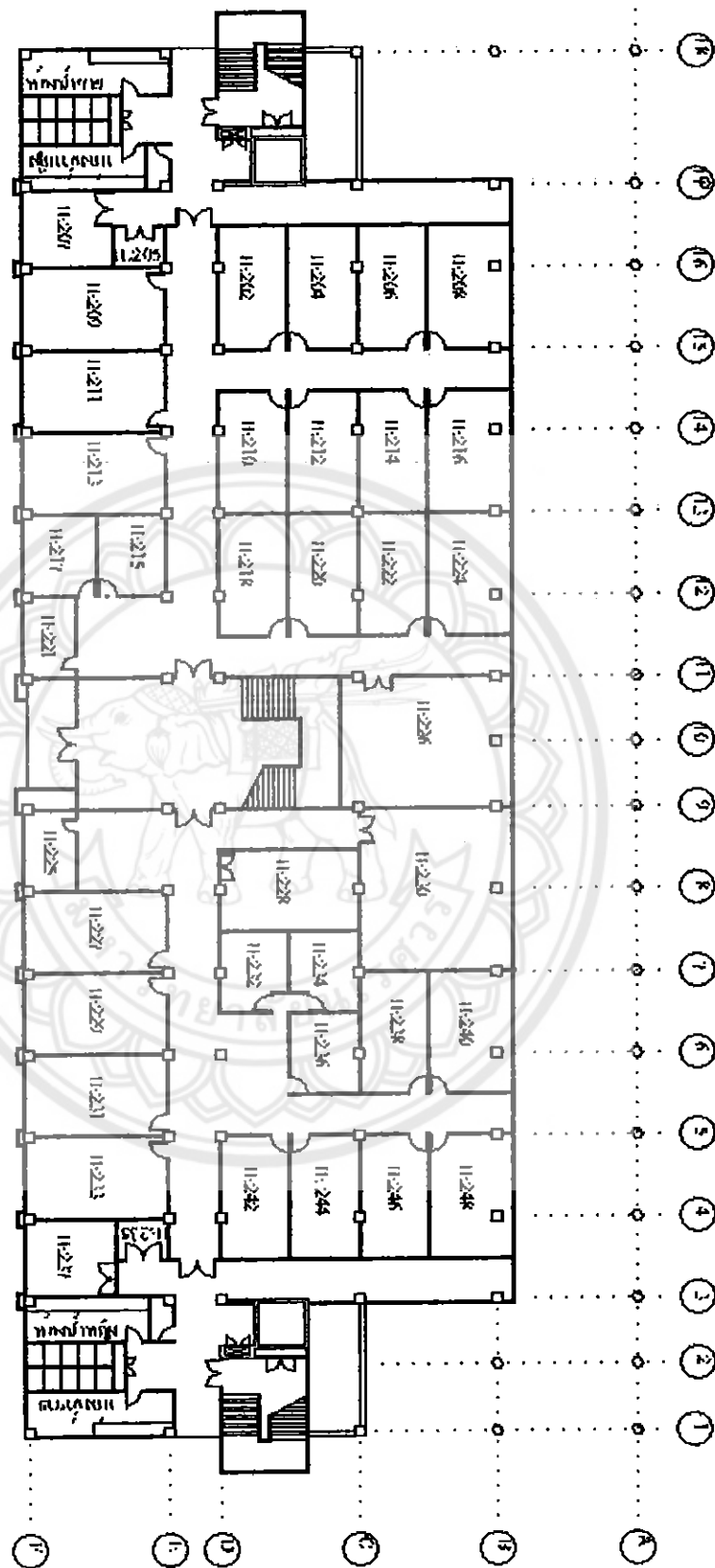


รูปที่ 4.7 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 1

ตารางที่ 4.7 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 1

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
IE 106	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 108	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 110	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 113	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.2.1.3) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 115	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.1.1)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.1.1)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
บริเวณทางเดิน	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ฝ้าเพดานฉุพัง 3.บัวเชิงผนังฉุพัง	1.ทาสีใหม่ 2.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 3.เปลี่ยนมาใช้บัวเชิงผนังชนิด ไม้เนื้อแข็งที่มีความทนกว่า	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) 2.ภาคผนวก (ผ.3.2) 3.ภาคผนวก (ผ.3.6)

4.1.2.2 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 2



รูปที่ 4.8 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 2



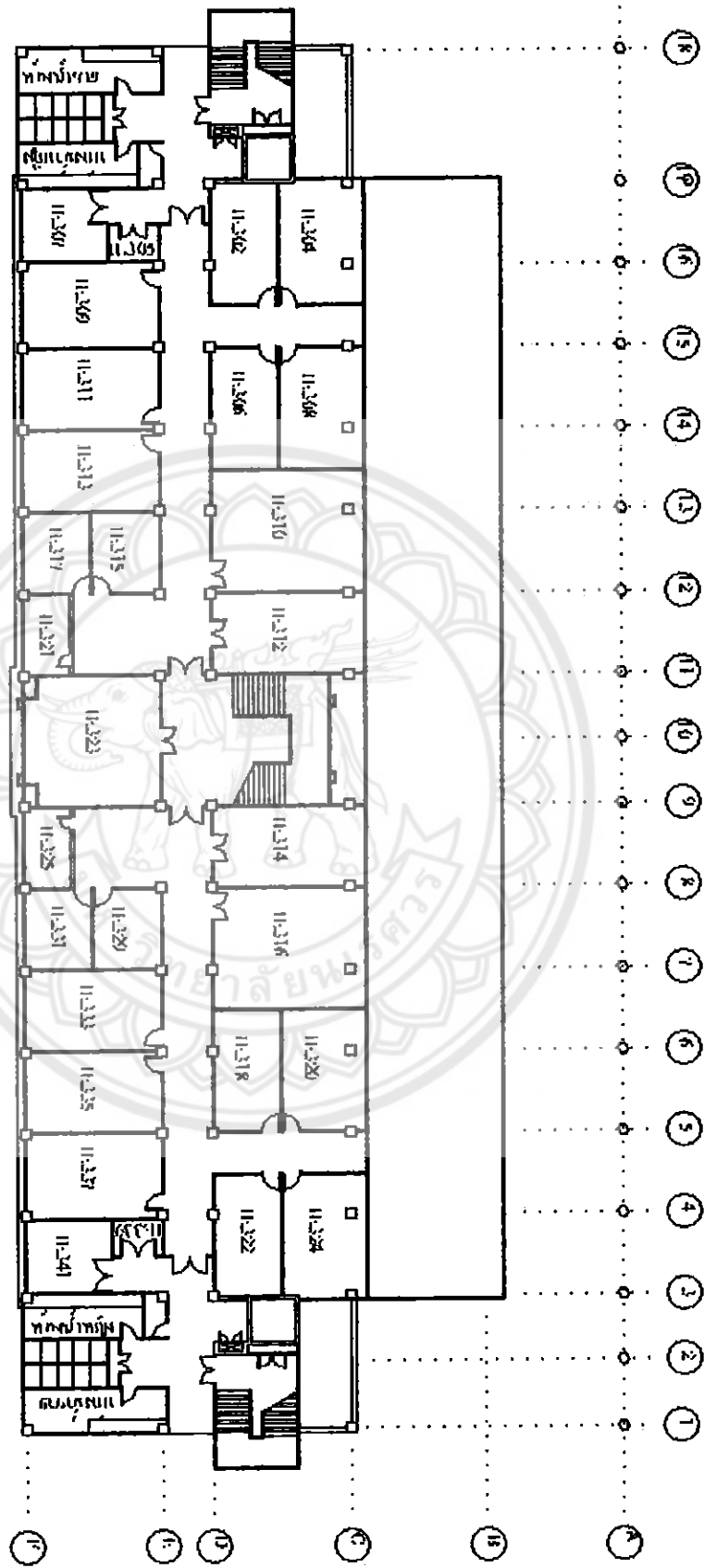


ตารางที่ 4.8 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 2 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
IE 240	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.2.2.6) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.2.6)
IE 242	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 244	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 246	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 248	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องน้ำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานหลุด	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานหลุด	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องน้ำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานหลุด	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.2.1)
ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานหลุด	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ผนังมีรอยแตกร้าว	1.ทาสีใหม่ 2.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบ ปูนใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.2.7) 2.ภาคผนวก (ผ.3.3) , (ผ.2.2.7)
บริเวณทางเดิน	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน 3.บัวเชิงผนังหลุด 4.ฝ้าเพดานหลุด 5.ผนังแตกร้าว	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่ 3.เปลี่ยนมาไขบัวเชิงผนัง ชนิดไม้เนื้อแข็งที่มีความทน กว่า 4.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 5.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบ ปูนใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7) 3.ภาคผนวก (ผ.3.6) , (ผ.2.2.8) 4.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.2.8) 5.ภาคผนวก (ผ.3.3) , (ผ.2.2.8)



4.1.2.3 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 3



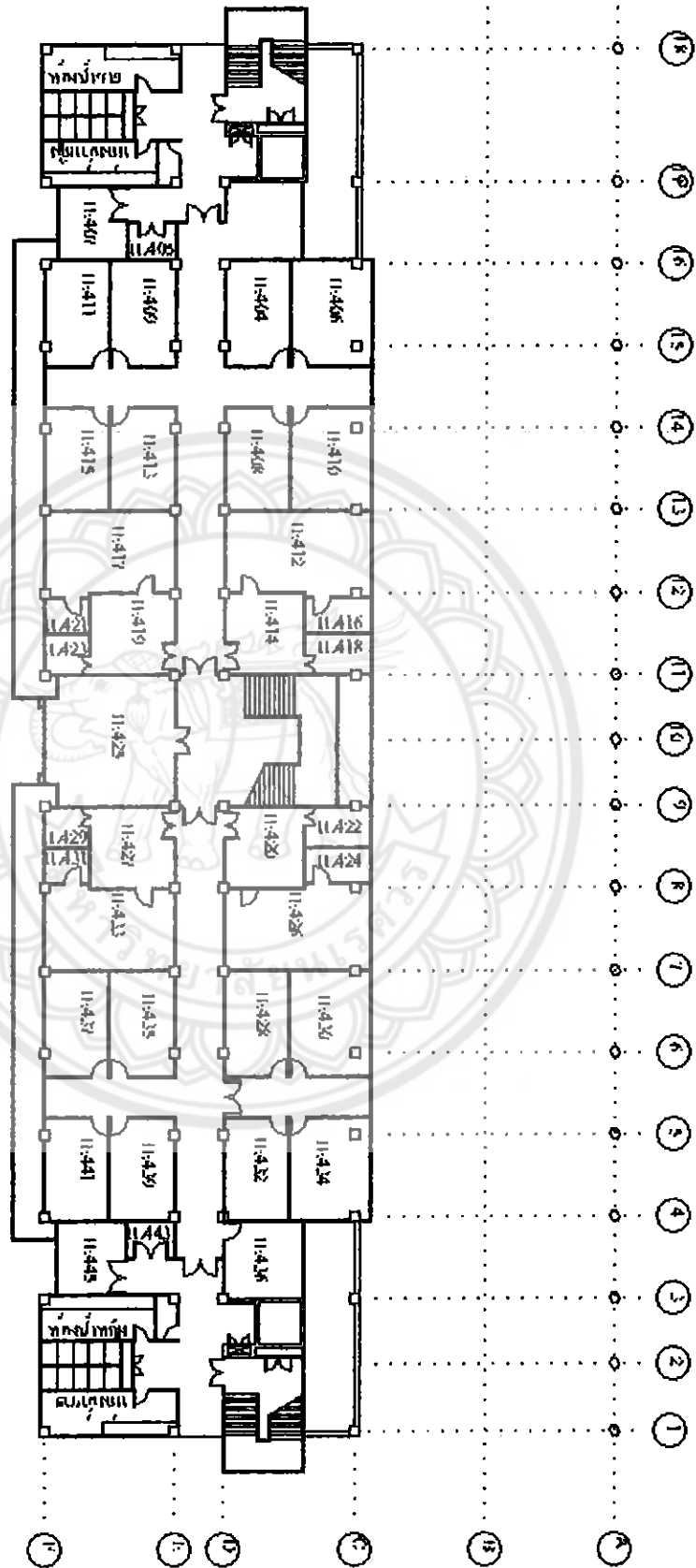
รูปที่ 4.9 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 3



ตารางที่ 4.9 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 3 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
IE 321	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 322	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 323	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 327	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 329	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 331	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 333	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.2.3.5) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 335	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 336	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 337	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน 3.ฝ้าหลุมระบายอากาศ ชำรุด	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่ 3.เปลี่ยนฝ้าหลุมระบาย อากาศใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.2.3.6) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7) 2.ภาคผนวก (ผ.2.3.6)
IE 341	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ผนังมีรอยแตก ร้าว	1.ทาสีใหม่ 2.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบ ปูนใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.3.7) 2.ภาคผนวก (ผ.3.3) , (ผ.2.3.7)
บริเวณทางเดิน	1.ฝ้าเพดานหลุด 2.บัวเชิงผนังหลุด	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 2.เปลี่ยนมาใช้บัวเชิงผนัง ชนิดไม้เนื้อแข็งที่มีความทน กว่า	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.3.8) 2.ภาคผนวก (ผ.3.6) , (ผ.2.3.8)

4.1.2.4 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 4



รูปที่ 4.10 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 4

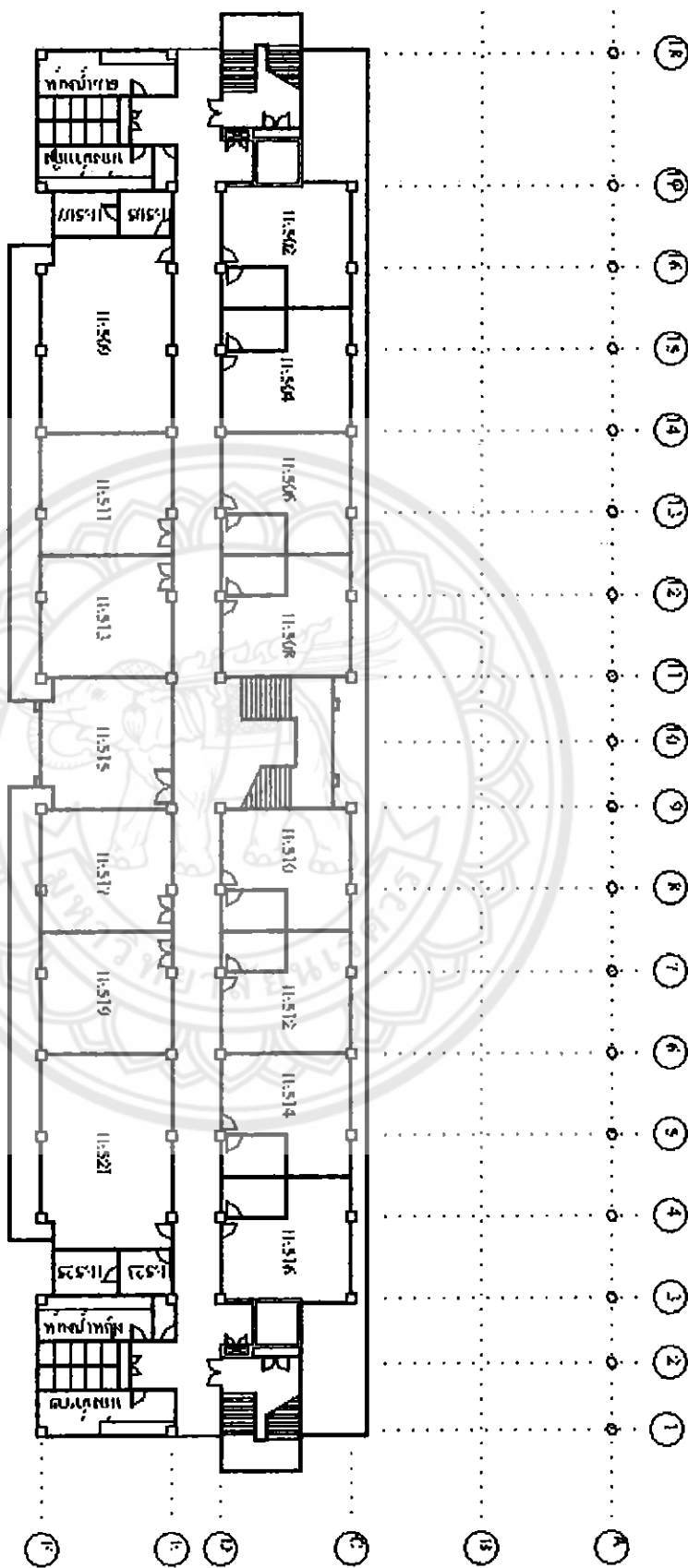




ตารางที่ 4.10 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 4 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
IE 437	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 439	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 441	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.2.4.7) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 443	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 445	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน 3.หัดลมเพดานชำรุด	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่ 3.เปลี่ยนหัดลมเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.2.4.8) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7) 3.ภาคผนวก (ผ.2.4.8)
ห้องน้ำชายฝั่ง ทิศตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง 2.ประตูห้องน้ำฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 2.เปลี่ยนประตูห้อง น้ำใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.4.1) 2.ภาคผนวก (ผ.2.4.1)
ห้องน้ำหญิงฝั่ง ทิศตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องน้ำชายฝั่ง ทิศตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ผนังมีรอยแตกร้าว	1.ทาสีใหม่ 2.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบปูน ใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) 2.ภาคผนวก (ผ.3.9) , (ผ.2.4.9)
บริเวณทางเดิน	1.บัวเชิงผนังฉุพัง 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนมาใช้บัวเชิงผนังชนิด ไม้เนื้อแข็งที่มีความทนกว่า 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.6) , (ผ.2.4.10) 1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.4.10)

ตาราง 4.1.2.5 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5



รูปที่ 4.11 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 5

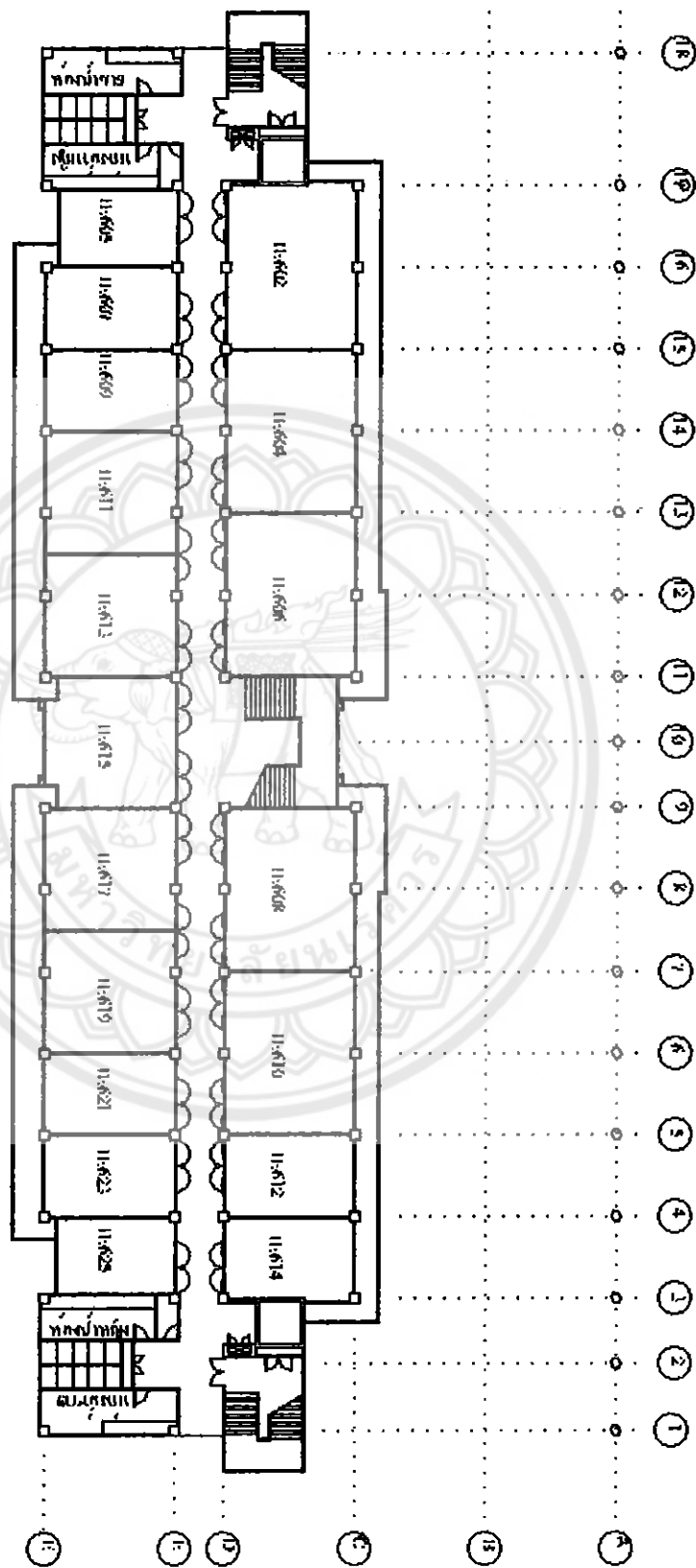




ตารางที่ 4.11 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 5 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
IE 521	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) , (ผ.2.5.9) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 523	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 525	1.กระเบื้องยางหลุดร่อน 2.ผนังสีหลุดร่อน	1.เปลี่ยนกระเบื้องยางใหม่ 2.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.1) 2.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องนำชายฝั่ง ทิศตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง 2.พัดลมระบายอากาศ ชำรุด 3.กระเบื้องปูผนังหลุดร่อน	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 2.เปลี่ยนพัดลม ระบายอากาศใหม่ 3.สกัดกระเบื้องเก่าออกแล้ว ทำการปูใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2) 2.ภาคผนวก (ผ.2.5.1) 3.ภาคผนวก (ผ.3.8) , (ผ.2.5.1)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ผนังมีรอยแตก ร้าว	1.ทาสีใหม่ 2.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบปูน ใหม่และทาสีใหม่	
บริเวณ ทางเดิน	1.บัวเชิงผนังฉุพัง	1.เปลี่ยนมาใช้บัวเชิงผนังชนิด ไม้เนื้อแข็งที่มีความทนกว่า	1.ภาคผนวก (ผ.3.6) , (ผ.2.5.11)

ตาราง 4.1.2.6 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 6



รูปที่ 4.12 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 6

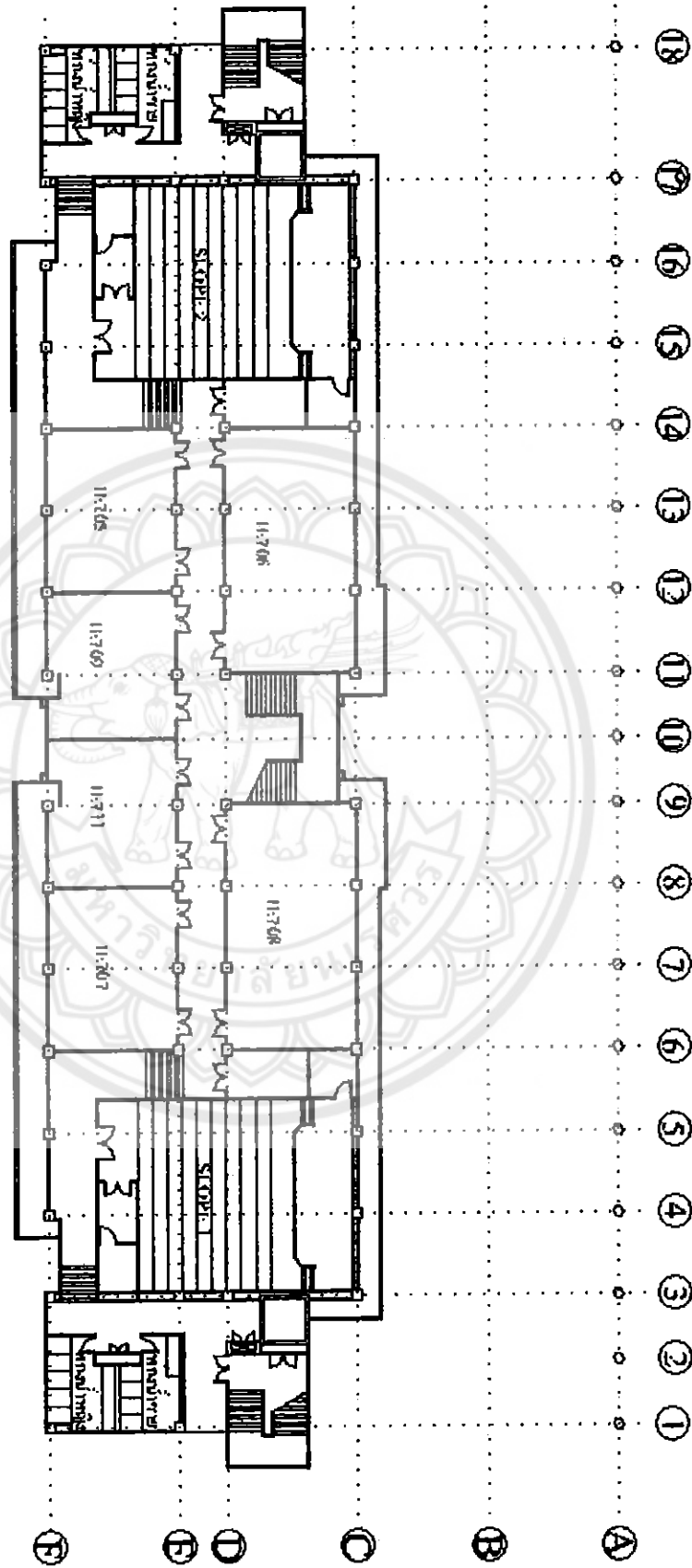
ตารางที่ 4.12 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 6

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
IE 602	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 604	1.ผนังสกปรก	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.6.1)
IE 605	1.ผนังแตกร้าว	1.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบปูนใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.3) , (ผ.2.6.2)
IE 606	1.ผนังสกปรก	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.6.3)
IE 607	1.ผนังสกปรก	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.6.4)
IE 608	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 609	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 610	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 611	1.ผนังสกปรก	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.6.5)
IE 612	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 613	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 614	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 615	1.ผนังสกปรก	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.6.6)
IE 617	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 619	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 621	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 623	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)

ตารางที่ 4.12 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 6 (ต่อ)

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
IE 625	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องนำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องนำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานฉุพัง	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	ภาคผนวก (ผ.3.2)
บริเวณบันได	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ผนังแตกร้าว	1.ทาสีใหม่ 2.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบปูน ใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) 2.ภาคผนวก (ผ.3.3)
บริเวณทางเดิน	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)

4.1.2.7 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 7



รูปที่ 4.13 แบบแปลนอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 7

ตารางที่ 4.13 ความเสียหายและแนวทางการแก้ไขอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 7

ห้อง	ความเสียหาย	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
IE 705	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 706	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
IE 707	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ผนังแตกร้าว	1.ทาสีใหม่ 2.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบปูนใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) 2.ภาคผนวก (ผ.3.3) , (ผ.2.7.1)
IE 708	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ฝ้าเพดานบุหุ้ม 3.ฝ้าหลุมเพดานชำรุด	1.ทาสีใหม่ 2.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 3.เปลี่ยนฝ้าหลุมเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.7.2) 2.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.7.2) 3.ภาคผนวก (ผ.2.7.2)
IE 709	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ฝ้าเพดานบุหุ้ม 3.ฝ้าหลุมเพดานชำรุด	1.ทาสีใหม่ 2.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 3.เปลี่ยนฝ้าหลุมเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.7.3) 2.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.7.3) 3.ภาคผนวก (ผ.2.7.3)
IE 711	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
ห้องน้ำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานบุหุ้ม	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ฝ้าเพดานบุหุ้ม	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องน้ำชายฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานบุหุ้ม	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ ตะวันตก	1.ฝ้าเพดานบุหุ้ม	1.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.2)
ห้องน้ำชายฝั่งทิศ ตะวันออก	1.ผนังสีหลุดร่อน	1.ทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7)
บริเวณทางเดิน	1.ผนังสีหลุดร่อน 2.ฝ้าเพดานบุหุ้ม 3.ผนังแตกร้าว	1.ทาสีใหม่ 2.เปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่ 3.สกัดผิวรอยร้าวแล้วฉาบปูนใหม่และทาสีใหม่	1.ภาคผนวก (ผ.3.7) , (ผ.2.7.4) 2.ภาคผนวก (ผ.3.2) , (ผ.2.7.4) 3.ภาคผนวก (ผ.3.3) , (ผ.2.7.4)

## 4.2 ผลการประมาณราคา

## 4.2.1 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา

ตารางที่ 4.14 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 1

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	219	ตร.ม.		10.00	2,190.00
2	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	92	ตร.ม.	250.00	100.00	32,200.00
3	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	3,289	ตร.ม.		10.00	32,890.00
4	สีน้ำพลาสติก	3,289	ตร.ม.	40.00	25.00	213,785.00
5	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	1	เครื่อง	880.00	300.00	1,180.00
6	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	408	ตร.ม.		10.00	4,080.00
7	ผิวปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	408	ตร.ม.	243.00	50.00	119,544.00
8	ฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	39	ตร.ม.	275.00	100.00	14,625.00
9	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	20	ม.	40.00	30.00	1,400.00
10	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี(ทนชื้น)	88	ตร.ม.	280.00	100.00	33,440.00
11	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00	300.00	4,720.00
12	ประตูPVCบานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.(อุปกรณ์ครบชุด)	2	บาน	1,730	200.00	3,860.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						463,914.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						463,914.00
ค่าดำเนินงาน 5%						23,195.70
ค่าโชห่วย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						37,113.12
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						46,391.40
กำไร 10%						46,391.40
ยอดรวมค่างาน						617,005.62



ตารางที่ 4.15 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 2

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย	ต่อหน่วย	ต่อหน่วย		
1	ค่าแรงซูดล้างสีผนังเดิม	3,330	ตร.ม.			10.00	33,300.00
2	สีน้ำพลาสติก	3,330	ตร.ม.	40.00		25.00	216,450.00
3	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	1,641	ตร.ม.			15.00	24,607.50
4	พื้นปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	1,641	ตร.ม.	243.00		50.00	480,666.50
5	กระจกใสหนา 8 มม.	20	ตร.ฟ.	32.63		8.00	812.60
6	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40.00		30.00	1,820.00
7	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	88	ตร.ม.			10.00	880.00
8	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี(ทนชื้น)	88	ตร.ม.	280.00		100.00	33,440.00
9	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00		300.00	4,720.00
10	ประตูPVCบานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.(อุปกรณ์ครบชุด)	2	บาน	1,730		200.00	3,860.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน							800,556.60
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด							800,556.60
ค่าดำเนินงาน 5%							40,027.83
ค่าโชห่วย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%							64,044.53
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%							80,055.66
กำไร 10%							80,055.66
ยอดรวมค่างาน							1,064,740.28

ตารางที่ 4.16 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 3

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	2,077	ตร.ม.		10.00	20,770.00
2	สีน้ำพลาสติก	2,077	ตร.ม.	40.00	25.00	135,005.00
3	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	1,181	ตร.ม.		15.00	17,721.75
4	ผิวปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	1,181	ตร.ม.	243.00	50.00	346,164.85
5	โคมไฟฟ้าครอบตะแกรงก้างปลา ขนาด 2X36 W.	1	ชุด	700.00	300.00	1,000.00
6	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	2	เครื่อง	880.00	300.00	2,360.00
7	รื้อผ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นผ้า)	39	ตร.ม.		10.00	390.00
8	ผ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	39	ตร.ม.	275.00	100.00	14,625.00
9	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40.00	30.00	1,820.00
10	ประตูPVCบานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	2	บาน	1,730	200.00	3,860.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						543,716.60
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						543,716.60
ค่าดำเนินงาน 5%						27,185.83
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						43,497.33
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						54,371.66
กำไร 10%						54,371.66
ยอดรวมค่างาน						723,143.08

## ตารางที่ 4.17 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 4

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	2,727	ตร.ม.		10.00	27,270.00
2	สีน้ำพลาสติก	2,727	ตร.ม.	40.00	25.00	177,255.00
3	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	891	ตร.ม.		15.00	13,365.00
4	พื้นปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	891	ตร.ม.	243.00	50.00	261,063.00
5	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	119	ตร.ม.		10.00	1,190.00
6	ฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	39	ตร.ม.	275.00	100.00	14,625.00
7	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ๓ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40.00	30.00	1,820.00
8	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี(ทนชื้น)	88	ตร.ม.	280.00	100.00	33,440.00
9	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00	300.00	4,720.00
10	ประตูPVCบานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	2	บาน	1,730	200.00	3,860.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						538,608.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						538,608.00
ค่าดำเนินงาน 5%						26,930.40
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						43,088.64
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						53,860.80
กำไร 10%						53,860.80
ยอดรวมค่างาน						716,348.64

ตารางที่ 4.18 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 5

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	2,302	ตร.ม.		10.00	23,020.00
2	สีน้ำพลาสติก	2,302	ตร.ม.	40.00	25.00	149,630.00
3	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	1,020	ตร.ม.		15.00	15,300.00
4	พื้นปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	1,020	ตร.ม.	243.00	50.00	298,860.00
5	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	119	ตร.ม.		10.00	1,190.00
6	ฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	39	ตร.ม.	275.00	100.00	14,625.00
7	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40.00	30.00	1,820.00
8	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี(ทนชื้น)	88	ตร.ม.	280.00	100.00	33,440.00
9	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00	300.00	4,720.00
10	ประตูPVCบานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.(อุปกรณ์ครบชุด)	2	บาน	1,730	200.00	3,860.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						546,465.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						546,465.00
ค่าดำเนินงาน 5%						27,323.25
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						43,717.20
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						54,646.50
กำไร 10%						54,646.50
ยอดรวมค่างาน						726,798.45

ตารางที่ 4.19 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 6

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย	ต่อหน่วย	ต่อหน่วย	
1	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	2,197	ตร.ม.		10.00	21,970.00
2	สีน้ำพลาสติก	2,197	ตร.ม.	40.00	25.00	142,805.00
3	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	262	ตร.ม.		10.00	2,620.00
4	ฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	174	ตร.ม.	275.00	100.00	65,250.00
5	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40.00	30.00	1,820.00
6	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี(ทนชื้น)	88	ตร.ม.	280.00	100.00	33,440.00
7	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00	300.00	4,720.00
8	ประตูPVCบานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.(อุปกรณ์ครบชุด)	2	บาน	1,730	200.00	3,860.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						276,485.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						276,485.00
ค่าดำเนินงาน 5%						13,824.25
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						22,118.80
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						27,648.50
กำไร 10%						27,648.50
ยอดรวมค่างาน						367,725.05

## ตารางที่ 4.20 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร

## ใช้ผนังหินแกรนิต

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย	ต่อหน่วย	ต่อหน่วย	
1	สกัดผิวพื้นหินขัด	1,398	ตร.ม.		120.00	167,760.00
2	ผนังบุแผ่นหินแกรนิต ขนาด 0.30 ม. x 0.60 ม.	1,398	ตร.ม.	675.00	200.00	1,223,250.00
3	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	3,197	ตร.ม.		10.00	31,965.00
4	สีน้ำพลาสติก	3,197	ตร.ม.	40.00	25.00	207,772.50
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						1,630,747.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						1,630,747.50
ค่าดำเนินงาน 5%						81,537.38
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						130,459.80
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						163,074.75
กำไร 10%						163,074.75
ยอดรวมค่างาน						2,168,894.18

ตารางที่ 4.21 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร

ใช้ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต(Aluminium Composite Panel)

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	สกัดผิวพื้นหินขัด	1,398	ตร.ม.		120.00	167,760.00
2	ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	1,398	ตร.ม.	700.00		978,600.00
3	ค่าแรงขุดล้างสีผนังเดิม	3,197	ตร.ม.		10.00	31,965.00
4	สีน้ำพลาสติก	3,197	ตร.ม.	40.00	25.00	207,772.50
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						1,386,097.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						1,386,097.50
ค่าดำเนินงาน 5%						69,304.88
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						110,887.80
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						138,609.75
กำไร 10%						138,609.75
ยอดรวมค่างาน						1,843,509.68

## ตารางที่ 4.22 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา ภายนอกอาคาร

## ใช้ผนังแบบ Granite Mist Coat

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย	ต่อหน่วย	ต่อหน่วย	
1	ค่าลอกผิวเก่า	1,398	ตร.ม.		120.00	167,760.00
2	ผนัง Granite Mist Coat	1,398	ตร.ม.	450.00		629,100.00
3	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	3,197	ตร.ม.		10.00	31,965.00
4	สีน้ำพลาสติก	3,197	ตร.ม.	40.00	25.00	207,772.50
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						1,036,597.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						1,036,597.50
ค่าดำเนินงาน 5%						51,829.88
ค่าโชห่วย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						82,927.80
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						103,659.75
กำไร 10%						103,659.75
ยอดรวมค่างาน						1,378,674.68



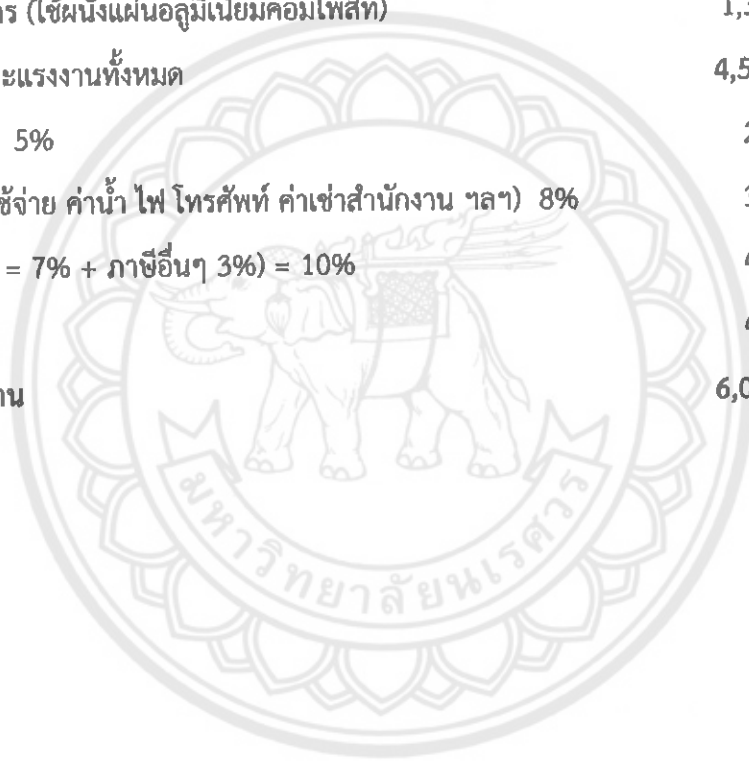
## ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมโยธา

## ใช้ผนังบุหินแกรนิต

	รวมค่าวัสดุและแรงงาน
ชั้น 1	463,914.00
ชั้น 2	800,556.60
ชั้น 3	543,716.60
ชั้น 4	538,608.00
ชั้น 5	546,465.00
ชั้น 6	276,485.00
ภายนอกอาคาร (ใช้ผนังแบบแกรนิต)	1,630,747.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด	4,800,492.70
ค่าดำเนินงาน 5%	240,024.64
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%	384,039.42
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%	480,049.27
กำไร 10%	480,049.27
ยอดรวมค่างาน	6,384,655.29

## ใช้ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต(Aluminium Composite Panel)

	รวมค่าวัสดุและแรงงาน
ชั้น 1	463,914.00
ชั้น 2	800,556.60
ชั้น 3	543,716.60
ชั้น 4	538,608.00
ชั้น 5	546,465.00
ชั้น 6	276,485.00
ภายนอกอาคาร (ใช้ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต)	1,386,097.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด	4,555,842.70
ค่าดำเนินงาน 5%	227,792.14
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%	364,467.42
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%	455,584.27
กำไร 10%	455,584.27
ยอดรวมค่างาน	6,059,270.79



## ใช้ผนังแบบ Granite Mist Coat

	รวมค่าวัสดุและแรงงาน
ชั้น 1	463,914.00
ชั้น 2	800,556.60
ชั้น 3	543,716.60
ชั้น 4	538,608.00
ชั้น 5	546,465.00
ชั้น 6	276,485.00
ภายนอกอาคาร (ใช้ผนังแบบ Granite Mist Coat )	1,036,597.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด	4,206,342.70
ค่าดำเนินงาน 5%	210,317.14
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%	336,507.42
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%	420,634.27
กำไร 10%	420,634.27
ยอดรวมค่างาน	5,594,435.79



## 4.2.1 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.24 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 1

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	311	ตร.ม.		10.00	3,110.00
2	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	311	ตร.ม.	250.00	100.00	108,850.00
3	ค่าแรงชุดล่างสีผนังเดิม	4,026	ตร.ม.		10.00	40,260.00
4	สีน้ำพลาสติก	4,026	ตร.ม.	40.00	25.00	261,690.00
5	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	5	เครื่อง	880.00	300.00	5,900.00
6	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	408	ตร.ม.		15.00	6,120.00
7	ผิวปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	408	ตร.ม.	243.00	50.00	119,544.00
8	ฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	39	ตร.ม.	275.00	100.00	14,625.00
9	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	20	ม.	40.00	30.00	1,400.00
10	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00	300.00	4,720.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						566,219.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						566,219.00
ค่าดำเนินงาน 5%						28,310.95
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						45,297.52
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						56,621.90
กำไร 10%						56,621.90
ยอดรวมค่างาน						753,071.27

## ตารางที่ 4.25 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 2

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	ค่าแรงชุดล่างสีผนังเดิม	4,782	ตร.ม.		10.00	47,820.00
2	สีน้ำพลาสติก	4,782	ตร.ม.	40.00	25.00	310,830.00
3	รีนม้วนพื้นกระเบื้องยาง	1,600	ตร.ม.		15.00	24,000.00
4	พื้นปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	1,600	ตร.ม.	243.00	50.00	468,800.00
5	กระจกใสหนา 8 มม.	10	ตร.ฟ.	32.63	8.00	406.30
3	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	84	ม.	40.00	30.00	5,880.00
1	รีนม้วนฝ้า (เฉพาะแผ่นฝ้า)	88	ตร.ม.		10.00	880.00
2	ฝ้าฉาบฉิมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	88	ตร.ม.	250.00	100.00	30,800.00
3	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00	300.00	4,720.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						894,136.30
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						894,136.30
ค่าดำเนินงาน 5%						44,706.82
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						71,530.90
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						89,413.63
กำไร 10%						89,413.63
ยอดรวมค่างาน						1,189,201.28

## ตารางที่ 4.26 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 3

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน		เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย		ต่อหน่วย	ต่อหน่วย	
1	ค่าแรงชุดล่างสีผนังเดิม	3,318	ตร.ม.		10.00		33,180.00
2	สีน้ำพลาสติก	3,318	ตร.ม.	40.00	25.00		215,670.00
3	รื้อฉนวนกันกระเบื้องยาง	1,249	ตร.ม.		15.00		18,735.00
4	ฉนวนปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	1,249	ตร.ม.	243.00	50.00		365,957.00
5	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	3	เครื่อง	880.00	300.00		3,540.00
6	โคมไฟฟ้าครอบตะแกรงก้างปลา ขนาด 2X36 W.	1	ชุด	700.00	300.00		1,000.00
7	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	192	ตร.ม.		10.00		1,920.00
8	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	192	ตร.ม.	250.00	100.00		67,200.00
9	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40.00	30.00		1,820.00
10	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00	300.00		4,720.00
11	ฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	84	ตร.ม.	275.00	100.00		31,500.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน							745,242.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด							745,242.00
ค่าดำเนินงาน 5%							37,262.10
ค่าโชห่วย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%							59,619.36
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%							74,524.20
กำไร 10%							74,524.20
ยอดรวมค่าจ้าง							991,171.86

ตารางที่ 4.27 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้น 4

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	ค่าแรงชุดล่างสีผนังเดิม	3,869	ตร.ม.		10.00	38,690.00
2	สีน้ำพลาสติก	3,869	ตร.ม.	40	25.00	251,485.00
3	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	917	ตร.ม.		15.00	13,755.00
4	พื้นปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	917	ตร.ม.	243	50.00	268,681.00
5	พัดลมระบายอากาศแบบโคจรติดเพดาน ขนาด 16 นิ้ว	2	เครื่อง	1,600	300.00	3,800.00
6	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ๓ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40	30.00	1,820.00
7	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	88	ตร.ม.		10.00	880.00
8	ฝ้าฉาบเรียบบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	88	ตร.ม.	250	100.00	30,800.00
9	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880	300.00	4,720.00
10	สกัดผิวกระเบื้องเคลือบ	2	ตร.ม.		30.00	60.00
11	ผนังปูกระเบื้องเคลือบขนาด 8 นิ้ว x 8 นิ้ว	2	ตร.ม.	265	210.00	950.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						615,641.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						615,641.00
ค่าดำเนินงาน 5%						30,782.05
ค่าเสีย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						49,251.28
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						61,564.10
กำไร 10%						61,564.10
ยอดรวมค่างาน						818,802.53

ตารางที่ 4.28 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 5

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	1,020	ตร.ม.		10.00	10,200.00
2	ผิวปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	1,020	ตร.ม.	370.00	70.00	448,800.00
3	ค่าแรงขุดล้างสี่ผนังเดิม	2,875	ตร.ม.		10.00	28,750.00
4	สีน้ำพลาสติก	2,875	ตร.ม.	40.00	25.00	186,875.00
5	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ๓ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40.00	30.00	1,820.00
6	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	262	ตร.ม.		10.00	2,620.00
8	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	262	ตร.ม.	250.00	100.00	91,700.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						770,765.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						770,765.00
ค่าดำเนินงาน 5%						38,538.25
ค่าสูญ (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						61,661.20
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						77,076.50
กำไร 10%						77,076.50
ยอดรวมค่างาน						1,025,117.45



ตารางที่ 4.29 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้น 6

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	2,769	ตร.ม.		10.00	27,690.00
2	สีน้ำพลาสติก	2,769	ตร.ม.	40.00	25.00	179,985.00
3	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	402	ตร.ม.		10.00	4,020.00
4	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	228	ตร.ม.	250.00	100.00	79,800.00
5	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	26	ม.	40.00	30.00	1,820.00
6	ฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหนา 6 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	174	ตร.ม.	275.00	100.00	65,250.00
7	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	4	เครื่อง	880.00	300.00	4,720.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						363,285.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						363,285.00
ค่าดำเนินงาน 5%						18,164.25
ค่าโชห่วย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						29,062.80
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						36,328.50
กำไร 10%						36,328.50
ยอดรวมค่างาน						483,169.05

ตารางที่ 4.30 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 7

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	1,708	ตร.ม.		10.00	17,080.00
2	สีน้ำพลาสติก	1,708	ตร.ม.	40.00	25.00	111,020.00
3	รื้อฝ้าเพดาน (เฉพาะแผ่นฝ้า)	160	ตร.ม.		10.00	1,600.00
4	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. คร่าวเหล็กชุบสังกะสี	160	ตร.ม.	250.00	100.00	56,000.00
5	พัดลมระบายอากาศแบบโคจรติดเพดาน ขนาด 16 นิ้ว	2	เครื่อง	1,600	300.00	3,800.00
4	รื้อผิวพื้นกระเบื้องยาง	99	ตร.ม.		15.00	1,485.00
5	ผิวปูกระเบื้องยางหนา 2.0 มม.	99	ตร.ม.	243.00	50.00	29,007.00
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						219,992.00
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						219,992.00
ค่าดำเนินงาน 5%						10,999.60
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						17,599.36
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						21,999.20
กำไร 10%						21,999.20
ยอดรวมค่างาน						292,589.36

ตารางที่ 4.31 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภายนอกอาคาร

ใช้ผนังหินแกรนิต

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ ต่อหน่วย	ค่าแรงงาน ต่อหน่วย	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย			
1	สกัดผิวพื้นหินขัด	1,398	ตร.ม.		120.00	167,760.00
2	ผนังบุแผ่นหินแกรนิต ขนาด 0.30 ม. x 0.60 ม.	1,398	ตร.ม.	675.00	200.00	1,223,250.00
3	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	3,197	ตร.ม.		10.00	31,965.00
4	สีน้ำพลาสติก	3,197	ตร.ม.	40.00	25.00	207,772.50
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						<u>1,630,747.50</u>
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						<u>1,630,747.50</u>
ค่าดำเนินงาน 5%						81,537.38
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						130,459.80
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						163,074.75
กำไร 10%						163,074.75
ยอดรวมค่างาน						<u>2,168,894.18</u>

## ตารางที่ 4.32 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภายนอกอาคาร

## ใช้ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต(Aluminium Composite Panel)

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย	ต่อหน่วย	ต่อหน่วย	
1	สกัดผิวพื้นหินขัด	1,398	ตร.ม.		120.00	167,760.00
2	ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	1,398	ตร.ม.	700.0		978,600.00
3	ค่าแรงขุดล้างสีผนังเดิม	3,197	ตร.ม.		10.00	31,965.00
4	สีน้ำพลาสติก	3,197	ตร.ม.	40.00	25.00	207,772.50
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						1,386,097.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						1,386,097.50
ค่าดำเนินงาน 5%						69,304.88
ค่าโชห่วย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						110,887.80
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						138,609.75
กำไร 10%						138,609.75
ยอดรวมค่างาน						1,843,509.68

## ตารางที่ 4.33 ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภายนอกอาคาร

## ใช้ผนังแบบ Granite Mist Coat

ที่	รายการ	ปริมาณวัสดุ		ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	เป็นเงิน
		จำนวน	หน่วย	ต่อหน่วย	ต่อหน่วย	
1	ค้ำลอกผิวเก่า	1,398	ตร.ม.		120.00	167,760.00
2	ผนัง Granite Mist Coat	1,398	ตร.ม.	450.00		629,100.00
3	ค่าแรงชุดล้างสีผนังเดิม	3,197	ตร.ม.		10.00	31,965.00
4	สีน้ำพลาสติก	3,197	ตร.ม.	40.00	25.00	207,772.50
รวมค่าวัสดุและแรงงาน						1,036,597.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด						1,036,597.50
ค่าดำเนินงาน 5%						51,829.88
ค่าโชห่วย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%						82,927.80
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%						103,659.75
กำไร 10%						103,659.75
ยอดรวมค่างาน						1,378,674.68

## ผลการประมาณราคาอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม

## ใช้ผนังบุหินแกรนิต

	รวมค่าวัสดุและแรงงาน
ชั้น 1	566,219.00
ชั้น 2	894,136.30
ชั้น 3	745,242.00
ชั้น 4	615,641.00
ชั้น 5	770,765.00
ชั้น 6	363,285.00
ชั้น 7	219,992.00
ภายนอกอาคาร (ใช้ผนังแบบแกรนิต)	1,630,747.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด	5,806,027.80
ค่าดำเนินงาน 5%	290,301.39
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%	464,482.22
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%	580,602.78
กำไร 10%	580,602.78
ยอดรวมค่างาน	7,722,016.97

## ใช้ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต(Aluminium Composite Panel)

	รวมค่าวัสดุและแรงงาน
ชั้น 1	566,219.00
ชั้น 2	894,136.30
ชั้น 3	745,242.00
ชั้น 4	615,641.00
ชั้น 5	770,765.00
ชั้น 6	363,285.00
ชั้น 7	219,992.00
ภายนอกอาคาร (ใช้ผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต)	1,386,097.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด	5,561,377.80
ค่าดำเนินงาน 5%	278,068.89
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%	444,910.22
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%	556,137.78
กำไร 10%	556,137.78
ยอดรวมค่างาน	7,396,632.47

## ใช้ผนังแบบ Granite Mist Coat

	รวมค่าวัสดุและแรงงาน
ชั้น 1	566,219.00
ชั้น 2	894,136.30
ชั้น 3	745,242.00
ชั้น 4	615,641.00
ชั้น 5	770,765.00
ชั้น 6	363,285.00
ชั้น 7	219,992.00
ภายนอกอาคาร (ใช้ผนังแบบ Granite Mist Coat)	1,036,597.50
รวมค่าวัสดุและแรงงานทั้งหมด	5,211,877.80
ค่าดำเนินงาน 5%	260,593.89
ค่าเสียหาย (ค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ไฟ โทรศัพท์ ค่าเช่าสำนักงาน ฯลฯ) 8%	416,950.22
ค่าภาษี (VAT = 7% + ภาษีอื่นๆ 3%) = 10%	521,187.78
กำไร 10%	521,187.78
ยอดรวมค่างาน	6,931,797.47



## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

5.1.1 งานความเสียหายส่วนใหญ่เกิดจากพื้นกระเบื้องยางหลุดร่อน บริเวณทางเดินอาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 2 และชั้น 3

5.1.2 สรุปผลการประมาณราคาการซ่อมแซมอาคาร

5.1.2.1 อาคารวิศวกรรมโยธา รวม 6,384,655.29 บาท

5.1.2.1 อาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมรวม 7,722,016.97 บาท

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการสำรวจความเสียหายและซ่อมบำรุงรักษาทุกๆ 5 ปีเพื่อให้อุปกรณ์พร้อมใช้งานตลอดเวลาและเพื่อประหยัดงบประมาณในการซ่อมบำรุง

5.2.2 ผนังหินแกรนิตภายนอกอาคารควรได้รับการปรับปรุงทันทีเนื่องจากทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

#### 5.3 ปัญหาอุปสรรค

5.3.1 การเข้าสำรวจความเสียหายภายในอาคารไม่สามารถตรวจสอบระบบท่อบนฝ้าเพดานได้

5.3.2 การตรวจสอบความเสียหายภายนอกอาคารค่อนข้างทำได้ยากเนื่องจากเป็นอาคารสูง

## ภาคผนวก

## ภาพแสดงความเสียหายและคู่มือการออกแบบปรับปรุงซ่อมแซม

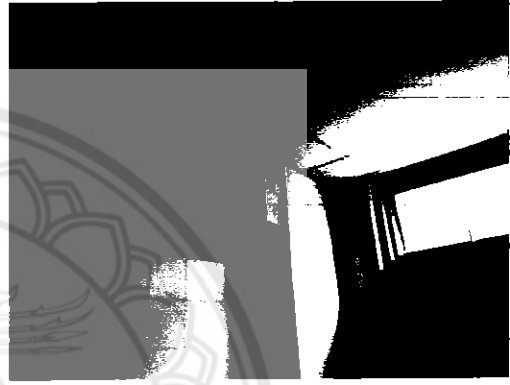
ผ.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธา

ผ.1.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1

ผ.1.1.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ  
ตะวันออก



รูปที่ 1.1.1 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

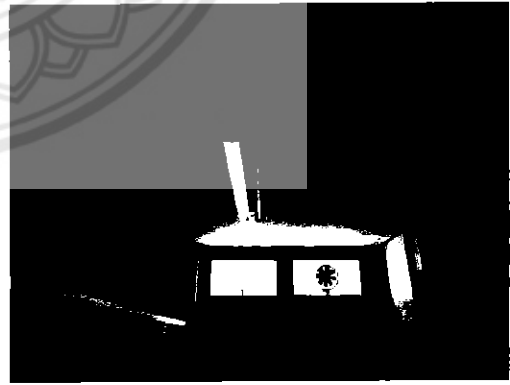


รูปที่ 1.1.2 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.1.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ  
ตะวันออก



รูปที่ 1.1.3 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา



รูปที่ 1.1.4 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.1.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1 ห้องงอน้ำชายฝั่งทิศ  
ตะวันตกอาคารวิศวกรรมโยธา



รูปที่ 1.1.5 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.1.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ  
ตะวันตก



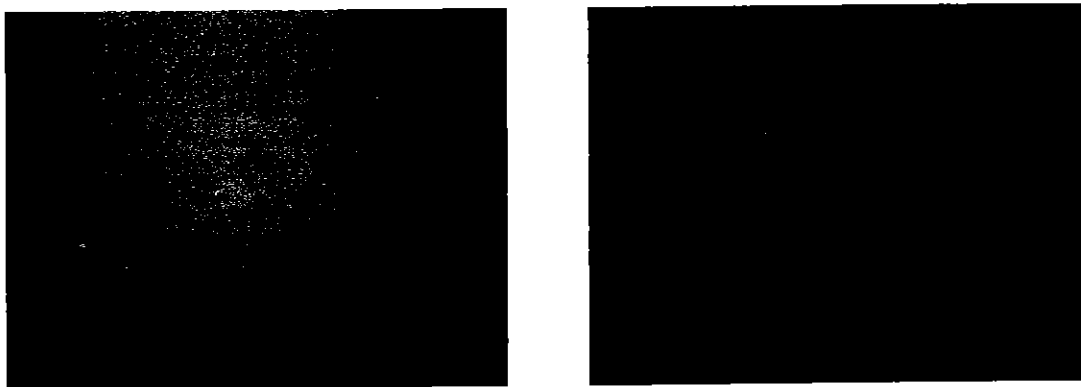
รูปที่ 1.1.6 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.1.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1 ห้อง CE 108



รูปที่ 1.1.7 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

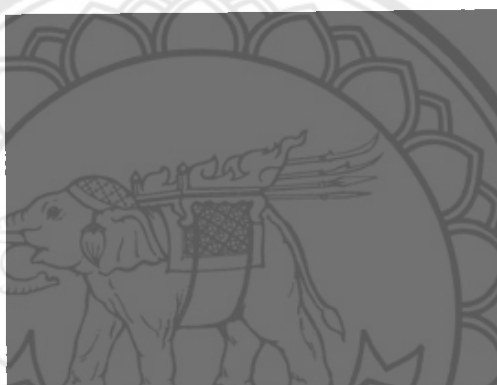
ผ.1.1.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1 ห้อง CE 110



รูปที่ 1.1.8 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

รูปที่ 1.1.9 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.1.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1 ห้อง CE 115



รูปที่ 1.1.10 ฝ้าเพดานฉุพัง

ผ.1.1.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 1 บริเวณบันได



รูปที่ 1.1.11 สิ้นผนังหลุดร่อน

ผ.1.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2

ผ.1.2.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ  
ตะวันออก



รูปที่ 1.2.1 กระเบื้องผนังหลุดร่อน



รูปที่ 1.2.2 ฝ้าเพดานมุพังมีคราบเชื้อรา



รูปที่ 1.2.3 ประตูมุพัง

## ผ.1.2.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ

ตะวันออก



รูปที่ 1.2.4 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา



รูปที่ 1.2.5 ประตุมุพัง

ผ.1.2.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

ตะวันตก



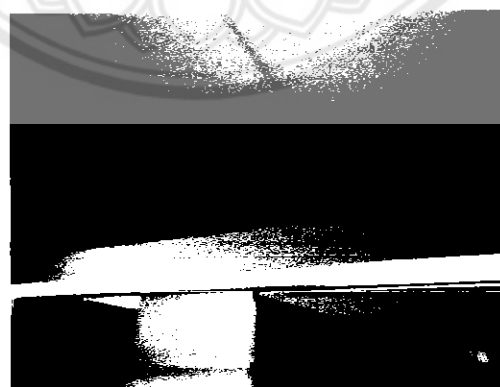
รูปที่ 1.2.6 พัฒนาระบายอากาศชำรุด



รูปที่ 1.2.7 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.2.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ

ตะวันตก



รูปที่ 1.2.8 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.2.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 ห้อง CE 211



รูปที่ 1.2.9 กระจกแตก

ผ.1.2.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 ห้อง CE 220



รูปที่ 1.2.10 ผนังห้องมีคราบสกปรก

ผ.1.2.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 ห้อง CE 229



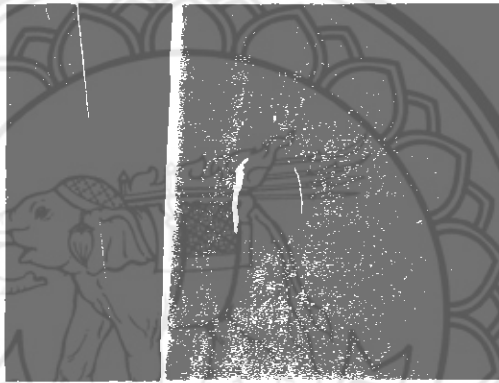
รูปที่ 1.2.11 กระเบื้องยางหลุดร่อน



ผ.1.2.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 ห้อง CE 240



รูปที่ 1.2.12 พื้นกระเบื้องยางมีคราบเข็มนา



รูปที่ 1.2.13 ผนังฉุพังเป็นช่องขนาดเล็ก

ผ.1.2.9 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 บริเวณบันได



รูปที่ 1.2.14 สีผนังหลุดร่อน

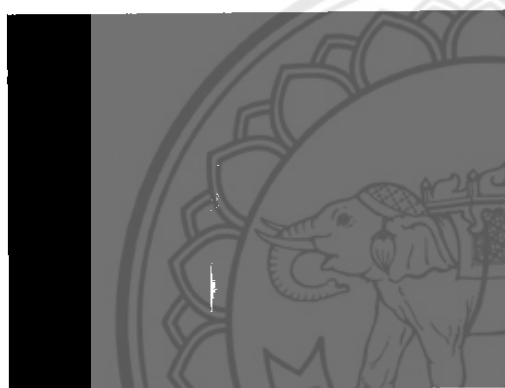
ผ.1.2.10 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 2 บริเวณทางเดิน



รูปที่ 1.2.15 ฝ้าเพดานฉุพัง



รูปที่ 1.2.16 บัวเชิงผนังฉุพัง



รูปที่ 1.2.17 ฝ้าเพดานมีคราบเชื้อรา



รูปที่ 1.2.18 กระงกแตก



รูปที่ 1.2.19 ผนังมีคราบสกปรก

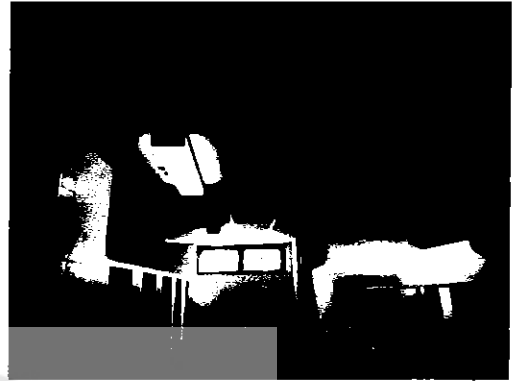
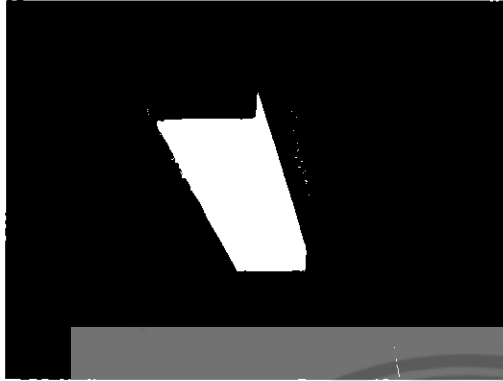


รูปที่ 1.2.20 สีหลุดร่อน

ผ.1.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3

ผ.1.3.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

ตะวันออก

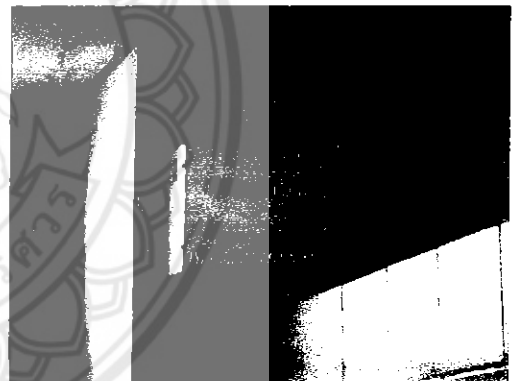


รูปที่ 1.3.1 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

รูปที่ 1.3.2 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.3.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ

ตะวันออก



รูปที่ 1.3.3 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

รูปที่ 1.3.4 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.3.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

ตะวันตก



รูปที่ 1.3.5 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

รูปที่ 1.3.6 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.3.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ

ตะวันตก



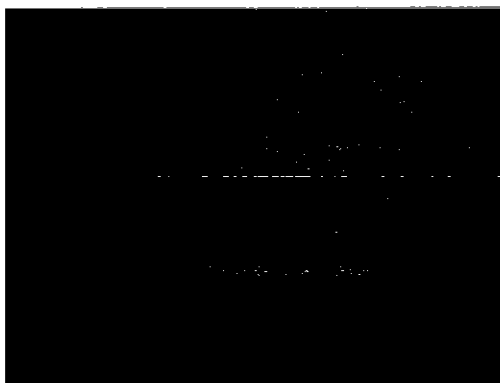
รูปที่ 1.3.7 ฝ้าเพดานมุขฝั่งมีคราบเชื้อรา

ผ.1.3.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้อง CE 320



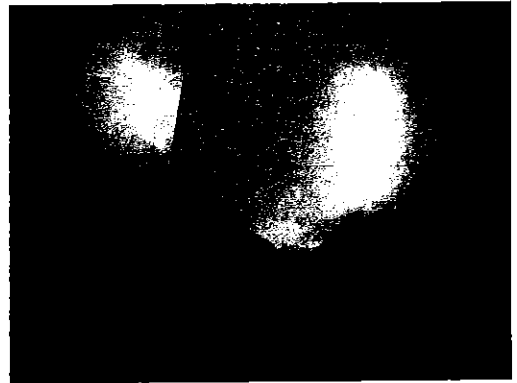
รูปที่ 1.3.8 กระจ่างอย่างหลุดร่อน

ผ.1.3.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้อง CE 322



รูปที่ 1.3.9 กระจ่างอย่างหลุดร่อน

ผ.1.3.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้อง CE 323



รูปที่ 1.3.10 กระเบื้องยางหลุดร่อน

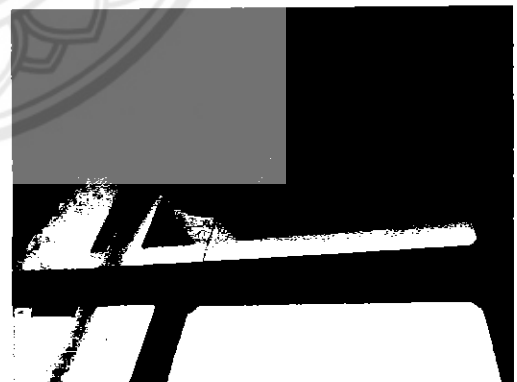
รูปที่ 1.3.11 กระเบื้องแตกร้าวและหลุดร่อน



รูปที่ 1.3.12 หลอดไฟเสีย

รูปที่ 1.3.13 มนังแตกร้าว

ผ.1.3.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้อง CE 333



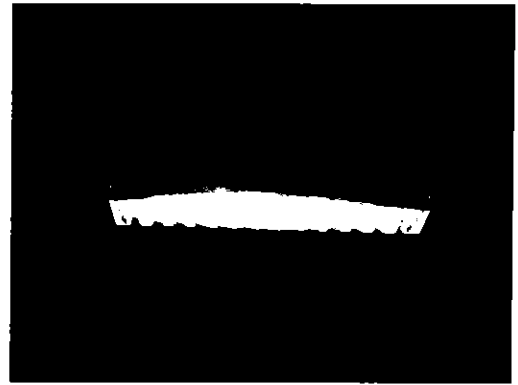
รูปที่ 1.3.14 หลอดไฟเสีย

รูปที่ 1.3.15 พัดลมปรับอากาศชำรุด

ผ.1.3.9 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 ห้อง CE 335



รูปที่ 1.3.16 ฝ้าเพดานฉุพัง



รูปที่ 1.3.17 หลอดไฟเสีย

ผ.1.3.10 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 บริเวณบันได

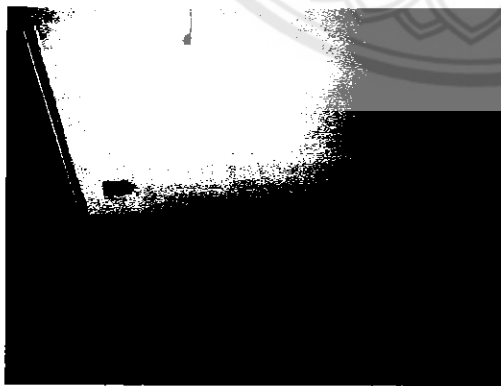


รูปที่ 1.3.18 สีนั่งหลุดร่อน

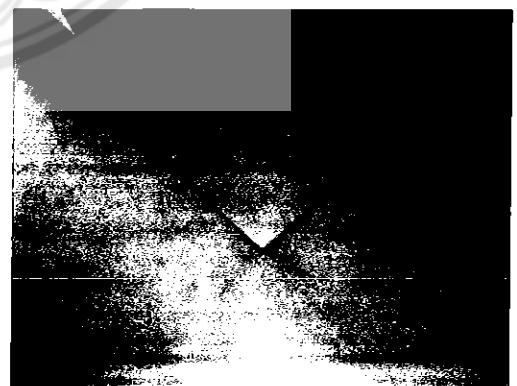


รูปที่ 1.3.19 ปูนฉาบหลุดร่อน

ผ.1.3.11 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 3 บริเวณทางเดิน



รูปที่ 1.3.20 บัวเชิงผนังฉุพัง



รูปที่ 1.3.21 พื้นกระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4

ผ.1.4.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

ตะวันออก



รูปที่ 1.4.1 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.4.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ

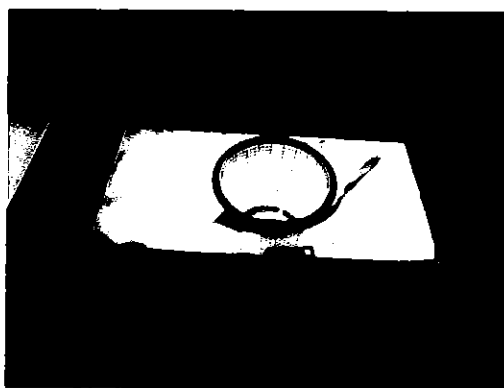
ตะวันออก



รูปที่ 1.4.2 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.4.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

ตะวันตก



รูปที่ 1.4.3 พัดลมปรับอากาศชำรุด



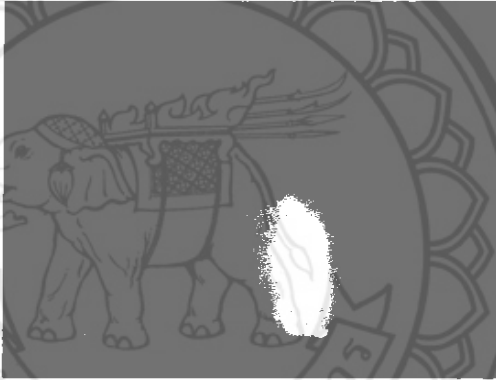
รูปที่ 1.4.4 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.4.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ  
ตะวันตก



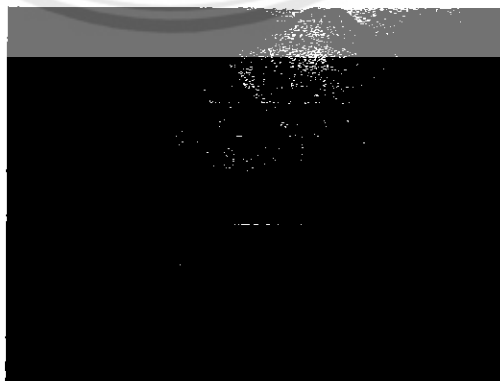
รูปที่ 1.4.5 พัดลมปรับอากาศชำรุด

ผ.1.4.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 ห้อง CE 419



รูปที่ 1.4.6 พื้นกระเบื้องยางหลุดร่อน

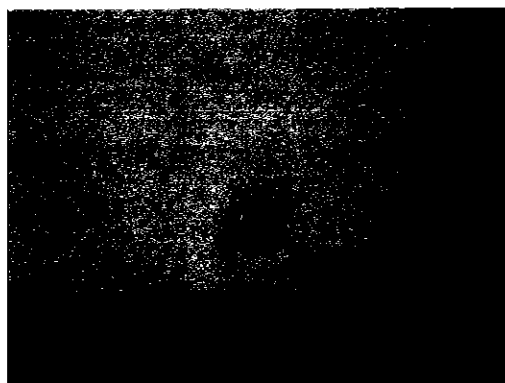
ผ.1.4.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 ห้อง CE 428



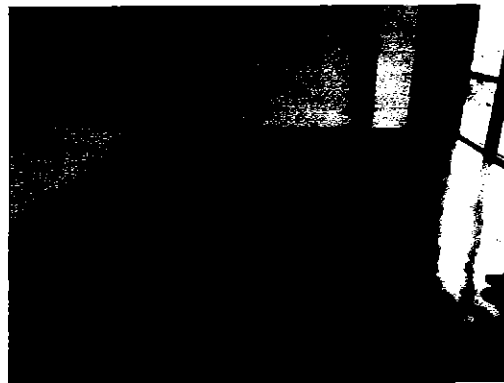
รูปที่ 1.4.7 พื้นกระเบื้องยางหลุดร่อน



ผ.1.4.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 ห้อง CE 430

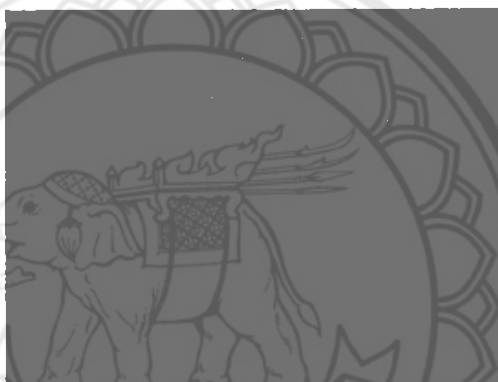


รูปที่ 1.4.8 ผนังฉุพังเป็นช่องขนาดเล็ก



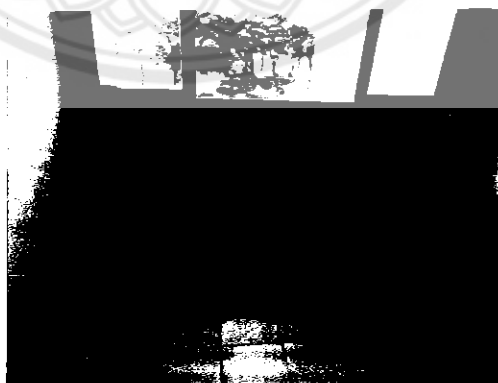
รูปที่ 1.4.9 พื้นกระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.4.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 ห้อง CE 434



รูปที่ 1.4.10 พื้นกระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.4.9 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 4 บริเวณทางเดิน

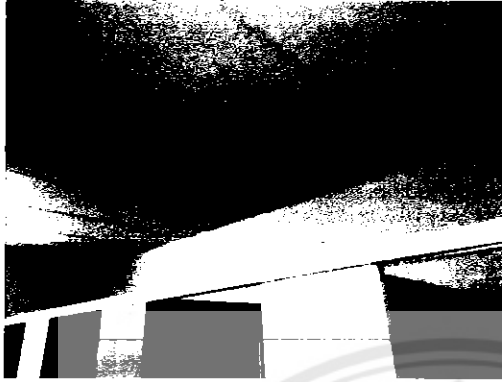


รูปที่ 1.4.11 บัวเชิงผนังฉุพัง

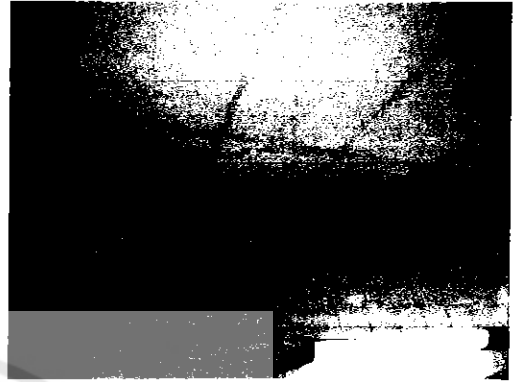
ผ.1.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5

ผ.1.5.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

ตะวันออก



รูปที่ 1.5.1 ฝ้าเพดานฉุพัง



รูปที่ 1.5.2 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.5.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ

ตะวันออก



รูปที่ 1.5.3 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา



รูปที่ 1.5.4 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.5.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

ตะวันตก



รูปที่ 1.5.5 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา



รูปที่ 1.5.6 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.5.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้อง CE 502



รูปที่ 1.5.7 กระเบื้องยางหลุดร่อน

รูปที่ 1.5.8 ผนังแตกร้าว

ผ.1.5.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้อง CE 504



รูปที่ 1.5.9 กระเบื้องยางหลุดร่อน

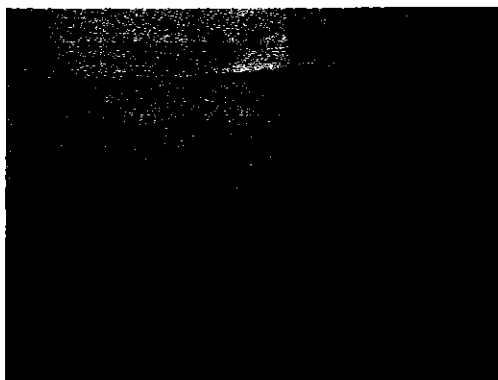
ผ.1.5.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้อง CE 508



รูปที่ 1.5.10 กระเบื้องยางหลุดร่อน

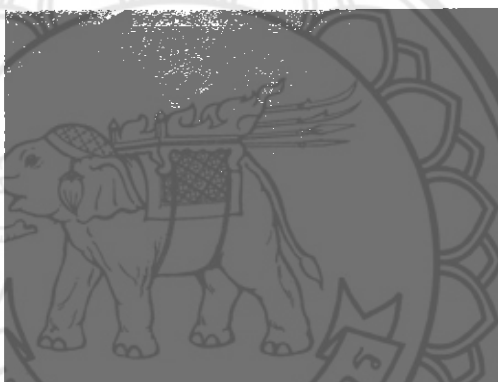
รูปที่ 1.5.11 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.5.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้อง CE 510



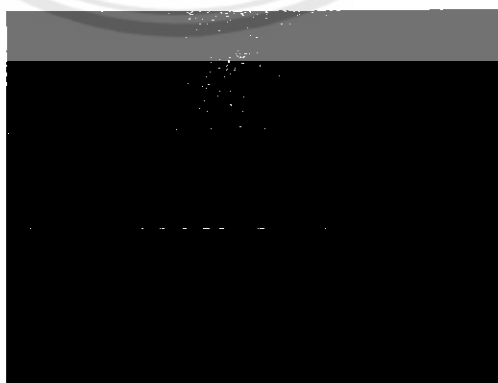
รูปที่ 1.5.12 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.5.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้อง CE 512



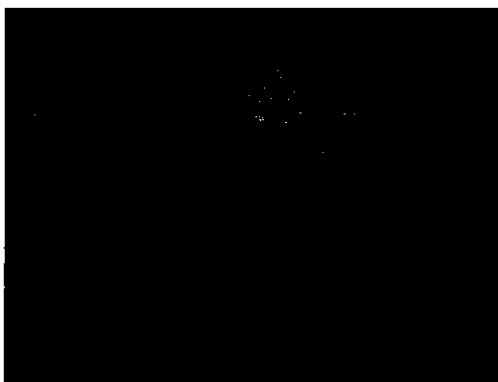
รูปที่ 1.5.13 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.5.9 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้อง CE 514



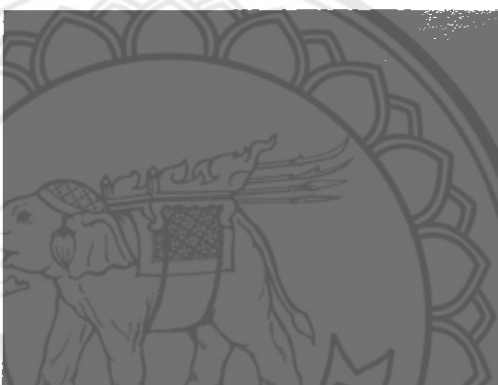
รูปที่ 1.5.14 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.5.10 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้อง CE 515



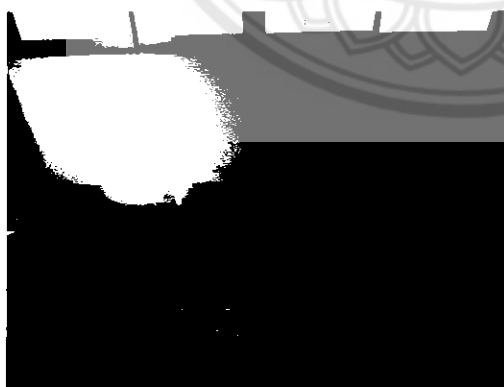
รูปที่ 1.5.15 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.5.11 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 ห้อง CE 519



รูปที่ 1.5.16 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.1.5.12 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 5 บริเวณทางเดิน



รูปที่ 1.5.17 บัวเชิงผนังรื้อ



รูปที่ 1.5.18 ฝ้าเพดานรื้อ

ผ.1.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6

ผ.1.6.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

ตะวันออก

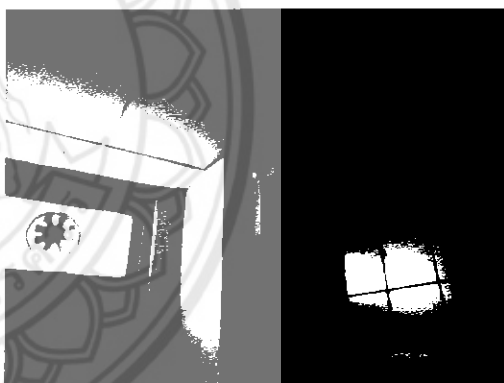


รูปที่ 1.6.1 ฝ้าเพดานมุหังมีคราบเชื้อรา

รูปที่ 1.6.2 ฝ้าเพดานมุหังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.6.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 ห้องน้ำหญิงฝั่งทิศ

ตะวันออก

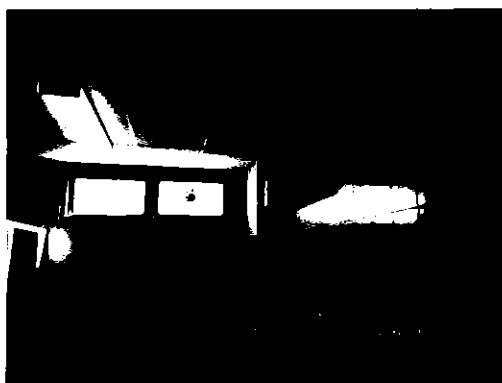


รูปที่ 1.6.3 ฝ้าเพดานมุหังมีคราบเชื้อรา

รูปที่ 1.6.4 ฝ้าเพดานมุหังมีคราบเชื้อรา

ผ.1.6.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 ห้องน้ำชายฝั่งทิศ

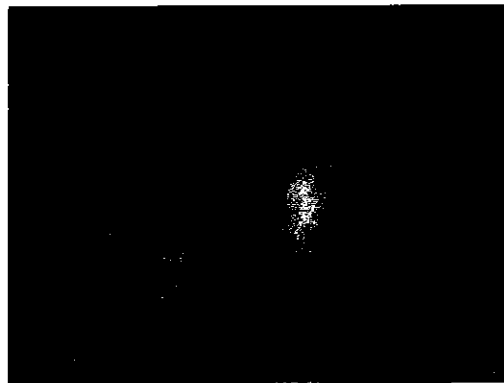
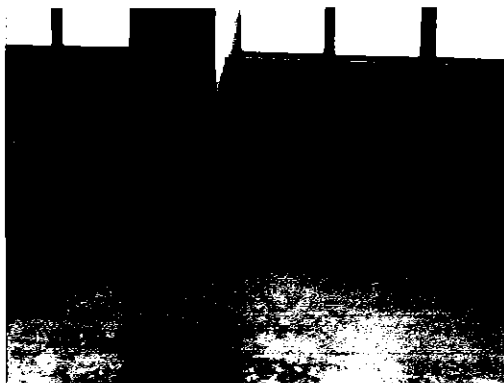
ตะวันตก



รูปที่ 1.6.5 ฝ้าเพดานมุหังมีคราบเชื้อรา

รูปที่ 1.6.6 ฝ้าเพดานมุหังมีคราบเชื้อรา

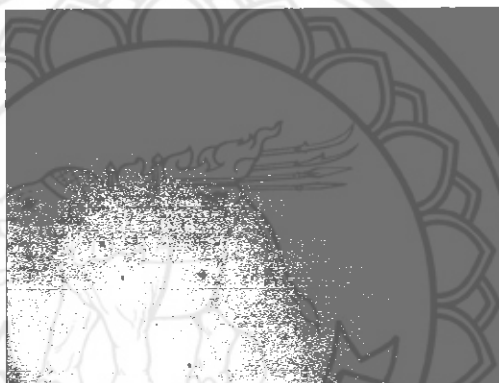
ผ.1.6.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 ห้อง CE 602



รูปที่ 1.6.7 ผนังสกปรก

รูปที่ 1.6.8 ผนังสกปรก

ผ.1.6.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 ห้อง CE 610



รูปที่ 1.6.9 ผนังสกปรก

ผ.1.6.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 ห้อง CE 611



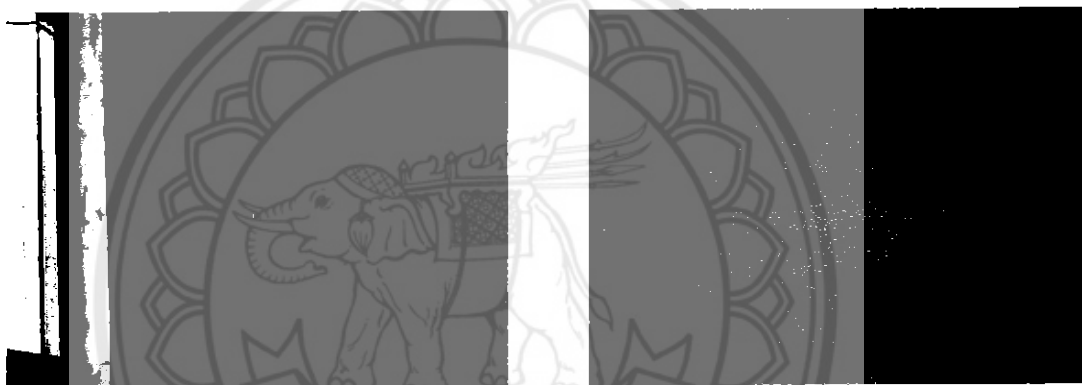
รูปที่ 1.6.10 ผนังสกปรก

ผ.1.6.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 ห้อง CE 617



รูปที่ 1.6.11 ผนังแตกร้าว

ผ.1.6.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 บริเวณบันได



รูปที่ 1.6.12 สีหลุดร่อน

รูปที่ 1.6.13 ผนังแตกร้าว

ผ.1.6.9 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมโยธาชั้น 6 บริเวณทางเดิน



รูปที่ 1.6.14 ฝ้าเพดานหลุด



รูปที่ 1.6.15 ฝ้าเพดานหลุด





รูปที่ 1.6.16 บัวเชิงผนังมุข



รูปที่ 1.6.17 บัวเชิงผนังมุข

ผ.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ผ.2.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 1

ผ.2.1.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 1 ห้องน้ำหญิงฝั่ง

ทิศตะวันตก



รูปที่ 2.1.1 ฝ้าเพดานมุขมีคราบเชื้อรา

ผ.2.1.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 1 ห้องน้ำชายฝั่ง

ทิศตะวันออก

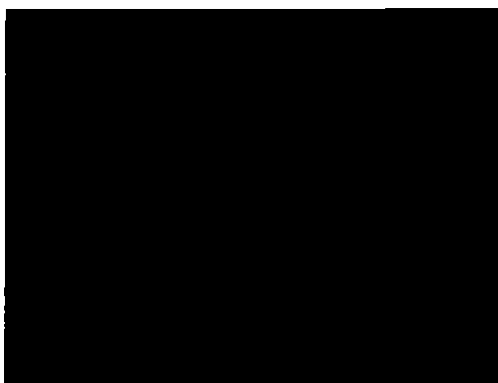


รูปที่ 2.1.2 ฝ้าเพดานมุขมีคราบเชื้อรา



รูปที่ 2.1.3 ฝ้าเพดานมุขมีคราบเชื้อรา

ผ.2.1.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 1 ห้อง IE 113



รูปที่ 2.1.4 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.1.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 1 บริเวณทางเดิน



รูปที่ 2.1.5 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

รูปที่ 2.1.6 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

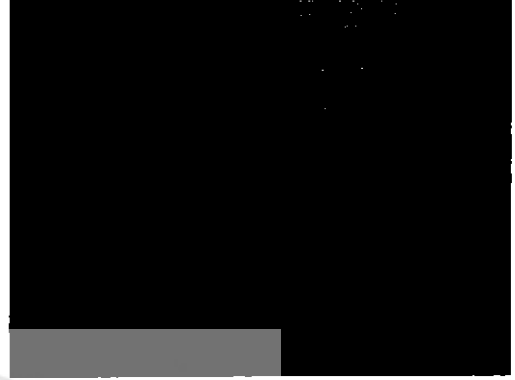


รูปที่ 2.1.7 บัวเชิงผนังฉุพัง

รูปที่ 2.1.8 ผนังสกปรก

ผ.2.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 2

ผ.2.2.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 2 ห้องน้ำชายฝั่ง  
ทิศตะวันตก



รูปที่ 2.2.1 กระเบื้องยางปูผนัง

รูปที่ 2.2.2 กระเบื้องยางปูผนัง

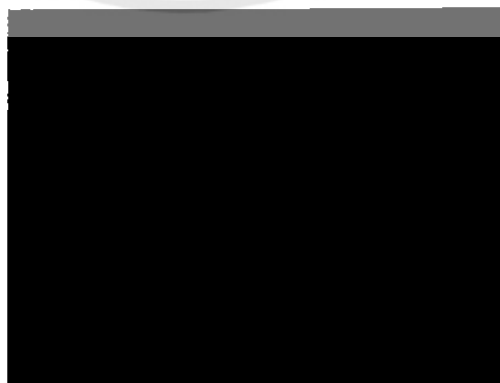
ผ.2.2.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 2 ห้อง IE 208



รูปที่ 2.2.3 กระเบื้องยางหลุดร่อน

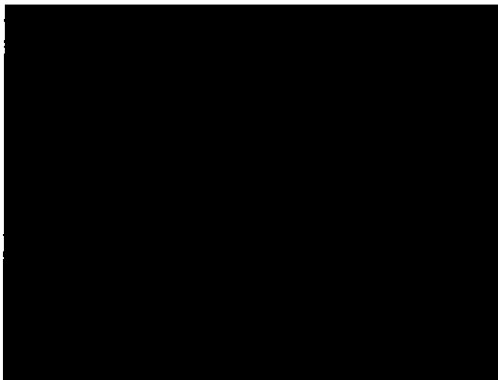
รูปที่ 2.2.4 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.2.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 2 ห้อง IE 209



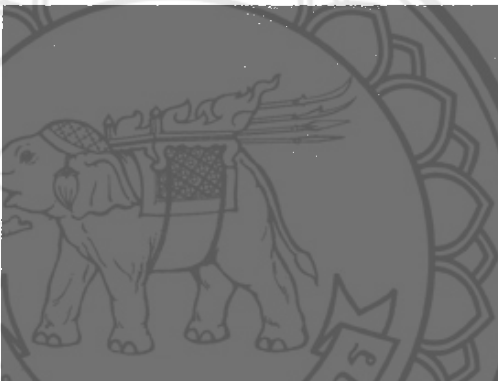
รูปที่ 2.2.5 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.2.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 2 ห้อง IE 217



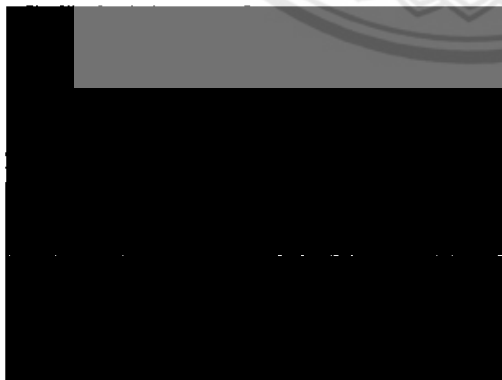
รูปที่ 2.2.6 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.2.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 2 ห้อง IE 224



รูปที่ 2.2.7 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.2.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 2 ห้อง IE 242

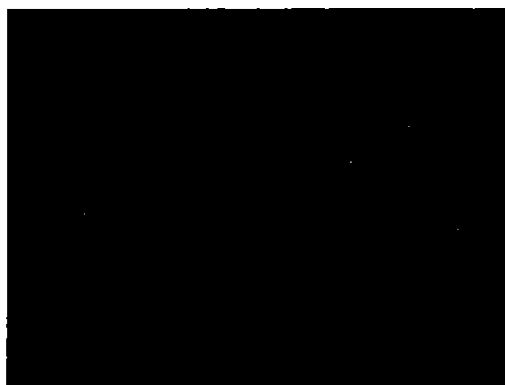


รูปที่ 2.2.8 กระเบื้องยางหลุดร่อน

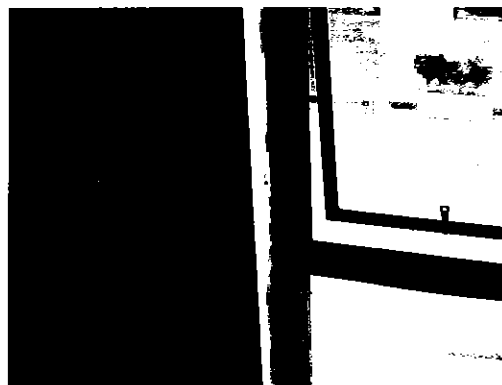


รูปที่ 2.2.9 ผนังสีหลุดร่อน

ผ.2.2.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 2 บริเวณบันได

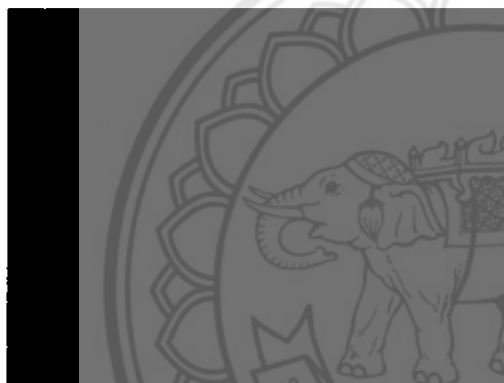


รูปที่ 2.2.10 ผนังแตกร้าว



รูปที่ 2.2.11 ผนังสีหลุดร่อน

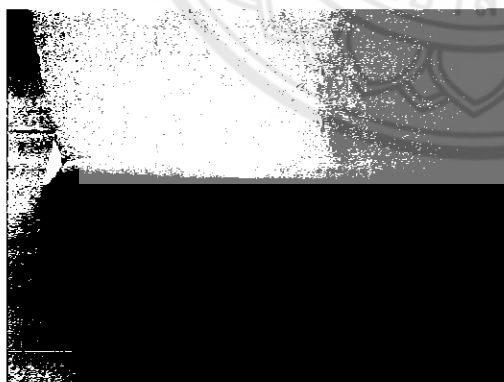
ผ.2.2.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 2 บริเวณทางเดิน



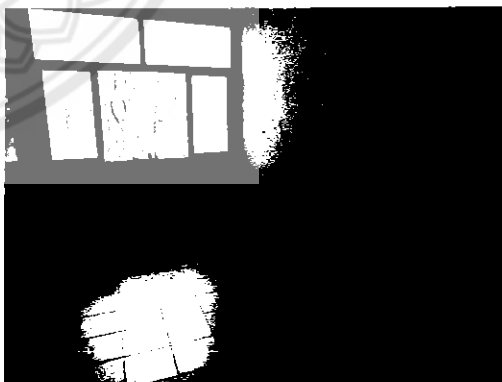
รูปที่ 2.2.12 ฝ้าเพดานหลุด



รูปที่ 2.2.13 ผนังแตกร้าว



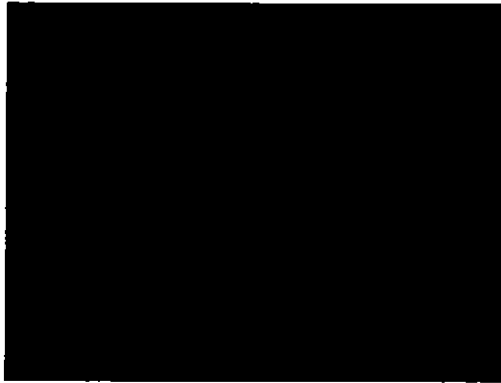
รูปที่ 2.2.14 บัวเชิงผนังหลุด



รูปที่ 2.2.15 บัวเชิงผนังหลุด

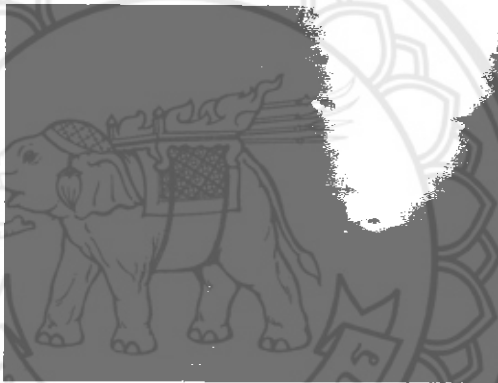
**ผ.2.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 3**

**ผ.2.3.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 3 ห้อง IE 306**



**รูปที่ 2.3.1 กระเบื้องยางหลุดร่อน**

**ผ.2.3.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 3 ห้อง IE 311**



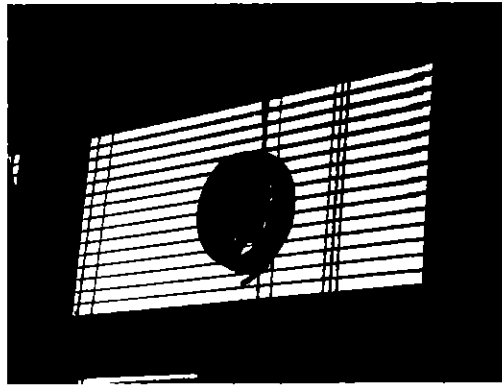
**รูปที่ 2.3.2 กระเบื้องยางหลุดร่อน**

**ผ.2.3.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 3 ห้อง IE 313**



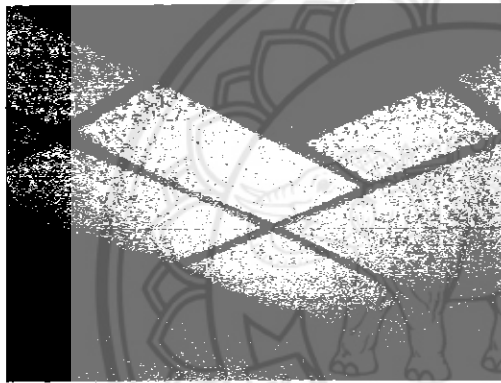
**รูปที่ 2.3.3 กระเบื้องยางหลุดร่อน**

ผ.2.3.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 3 ห้อง IE 314



รูปที่ 2.3.4 พัฒนาระบายอากาศชำรุด

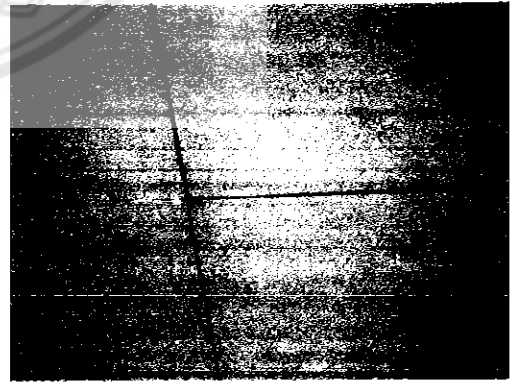
ผ.2.3.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 3 ห้อง IE 333



รูปที่ 2.3.5 ฝ้าเพดานผุพัง

รูปที่ 2.3.6 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.3.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 3 ห้อง IE 337



รูปที่ 2.3.7 พัฒนาระบายอากาศชำรุด

รูปที่ 2.3.8 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.3.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 3 บริเวณบันได



รูปที่ 2.3.9 ผนังแตกร้าว



รูปที่ 2.3.10 สีหลุดร่อน

ผ.2.3.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 3 บริเวณทางเดิน



รูปที่ 2.3.9 ฝ้าเพดานฉุพัง

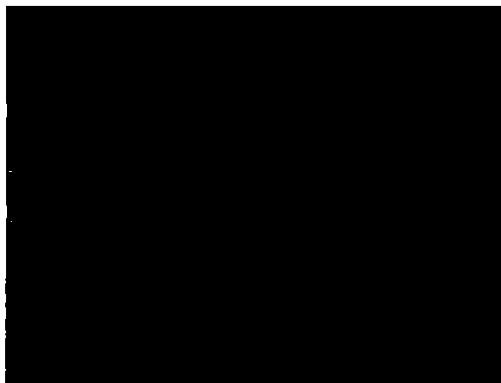


รูปที่ 2.3.10 บัวเชิงผนังฉุพัง

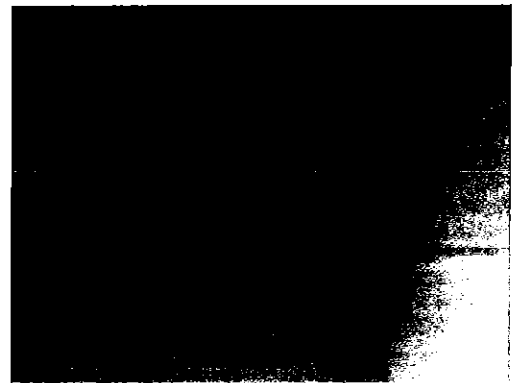
ผ.2.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้น 4

ผ.2.4.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 4 ห้องน้ำชายฝั่ง

ทิศตะวันออก



รูปที่ 2.4.1 ปะตูฉุพัง



รูปที่ 2.4.2 ฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา



ผ.2.4.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 4 ห้อง IE 406



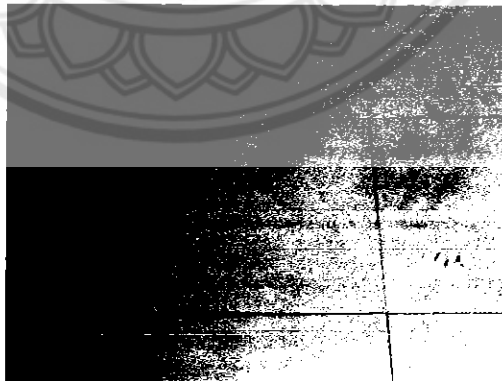
รูปที่ 2.4.3 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.4.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 4 ห้อง IE 410



รูปที่ 2.4.4 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.4.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 4 ห้อง IE 425



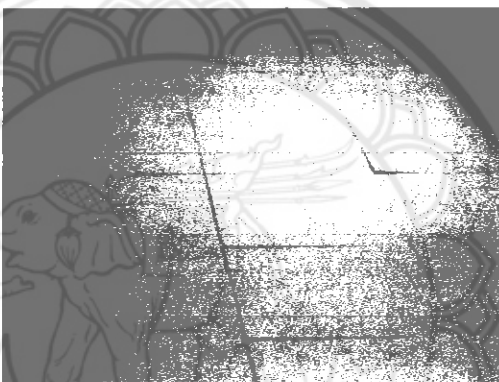
รูปที่ 2.4.5 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.4.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 4 ห้อง IE 427



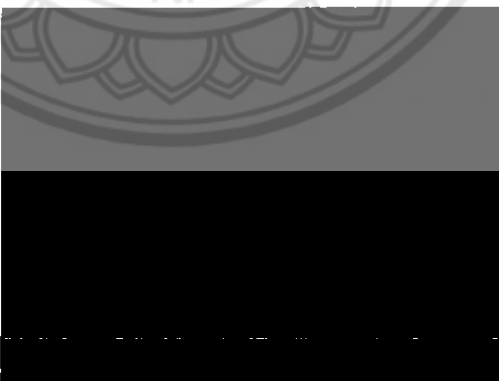
รูปที่ 2.4.6 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.4.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 4 ห้อง IE 435



รูปที่ 2.4.7 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.4.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 4 ห้อง IE 441



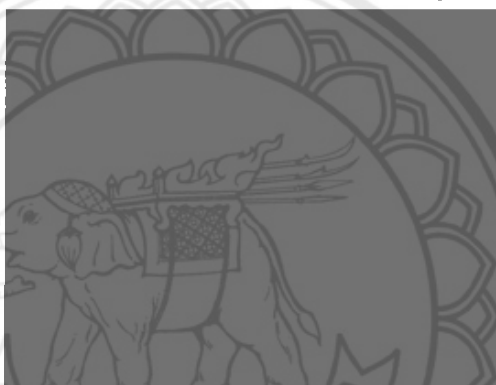
รูปที่ 2.4.8 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.4.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 4 ห้อง IE 445



รูปที่ 2.4.9 พัดลมเสีย

ผ.2.4.9 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 4 บริเวณบันได



รูปที่ 2.4.10 มุ้งแตกร้าว

ผ.2.4.10 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 4 บริเวณ

ทางเดิน



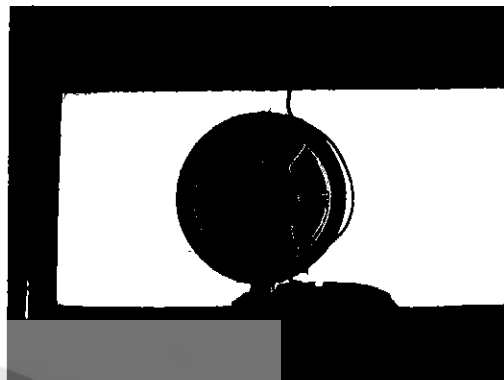
รูปที่ 2.4.11 บัวเชิงผนังฉุพัง



รูปที่ 2.3.12 สีมุ้งหลุดร่อน

ผ.2.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 5

ผ.2.5.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้องน้ำชายฝั่ง  
ทิศตะวันออก



รูปที่ 2.5.1 กระเบื้องผนังหลุดร่อน

รูปที่ 2.5.2 พัดลมระบายอากาศชำรุด

ผ.2.5.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้อง IE 504



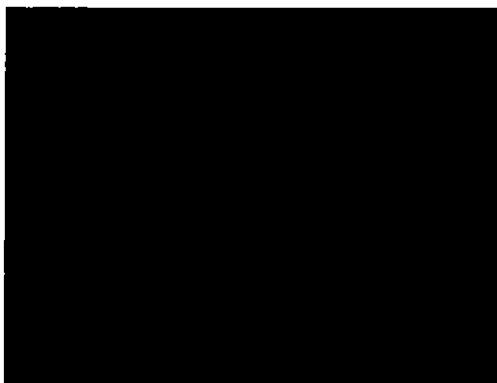
รูปที่ 2.5.3 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.5.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้อง IE 508



รูปที่ 2.5.4 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.5.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 5 ห้อง IE 511



รูปที่ 2.5.5 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.5.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 5 ห้อง IE 514



รูปที่ 2.5.6 กระเบื้องยางหลุดร่อน

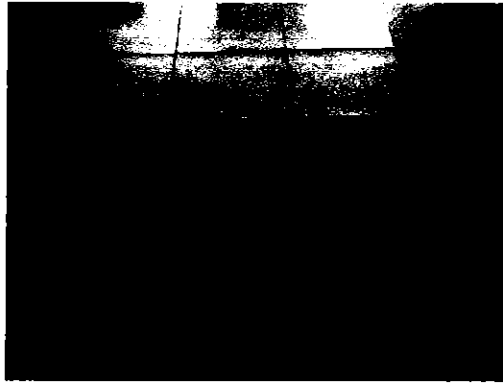
รูปที่ 2.5.7 พัดลมระบายอากาศชำรุด

ผ.2.5.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 5 ห้อง IE 515



รูปที่ 2.5.8 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.5.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้อง IE 517



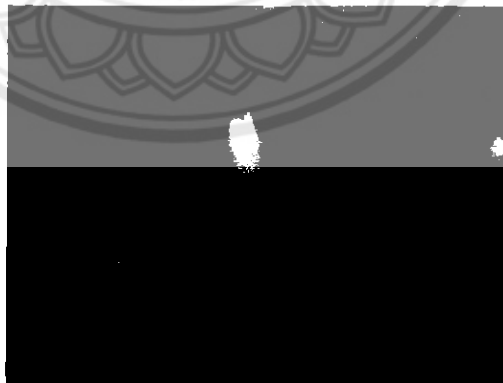
รูปที่ 2.5.9 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.5.8 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้อง IE 519



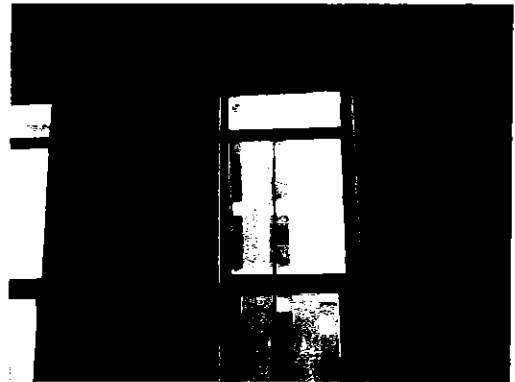
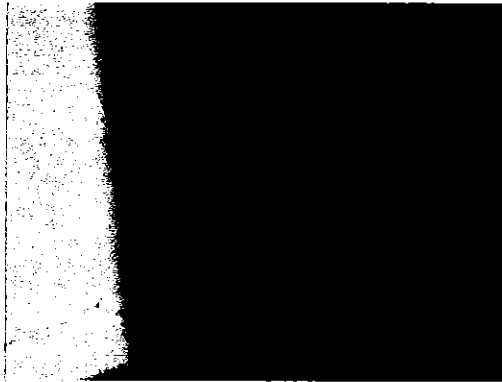
รูปที่ 2.5.10 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.5.9 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้อง IE 521



รูปที่ 2.5.11 กระเบื้องยางหลุดร่อน

ผ.2.5.10 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 บริเวณบันได



รูปที่ 2.5.12 ผนังแตกร้าว

รูปที่ 2.5.13 ผนังสีหลุดร่อน

ผ.2.5.11 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 บริเวณทางเดิน



รูปที่ 2.5.14 บัวเชิงผนังหลุด

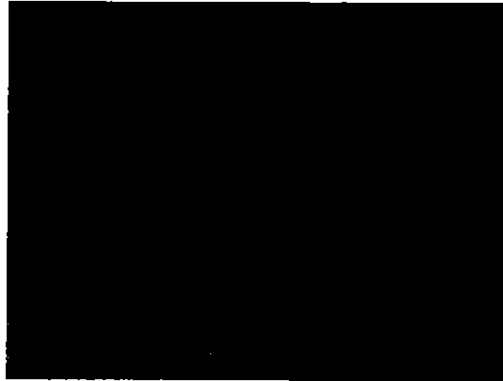
ผ.2.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 6

ผ.2.6.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้อง IE 604



รูปที่ 2.6.1 ผนังสกปรก

ผ.2.6.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 5 ห้อง IE 605



รูปที่ 2.6.2 ผนังแตกร้าว

ผ.2.6.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 5 ห้อง IE 606



รูปที่ 2.6.3 ผนังสกปรก

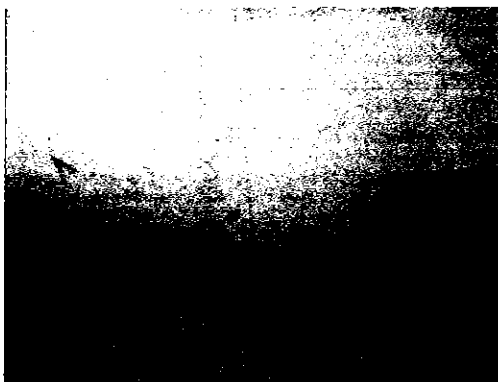
ผ.2.6.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหการชั้น 5 ห้อง IE 607



รูปที่ 2.6.4 ผนังสกปรก

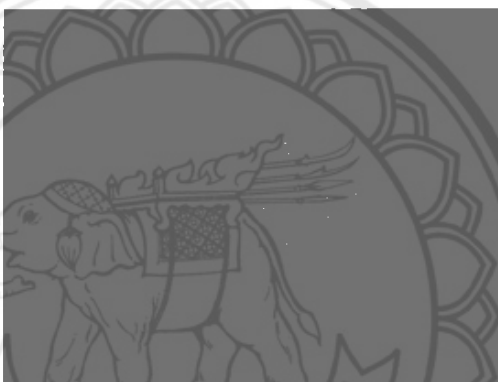


ผ.2.6.5 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้อง IE 611



รูปที่ 2.6.5 ผนังสกปรก

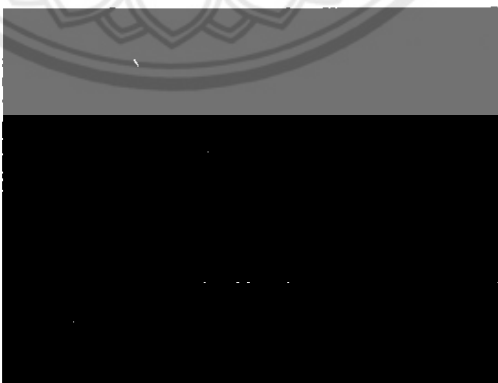
ผ.2.6.6 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 5 ห้อง IE 615



รูปที่ 2.6.6 ผนังสกปรก

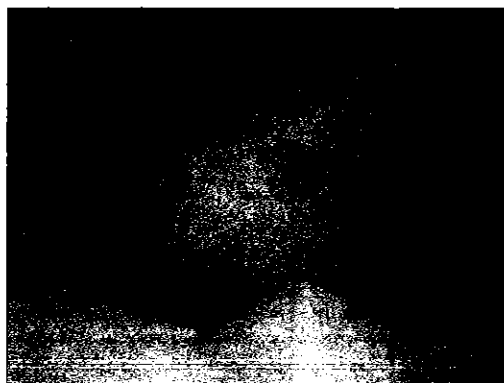
ผ.2.7 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้น 7

ผ.2.7.1 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 7 ห้อง IE 707



รูปที่ 2.7.1 ผนังแตกร้าว

ผ.2.7.2 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 7 ห้อง IE 708



รูปที่ 2.7.2 ฝ้าเพดานฉุพัง

รูปที่ 2.7.3 พัดลมเสีย

ผ.2.7.3 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 7 ห้อง IE 709



รูปที่ 2.7.4 ฝ้าเพดานฉุพัง

รูปที่ 2.7.5 พัดลมเสีย

ผ.2.7.4 ภาพแสดงความเสียหายอาคารวิศวกรรมอุตสาหกรรมชั้น 7 บริเวณทางเดิน



รูปที่ 2.7.6 ฝ้าเพดานฉุพัง

รูปที่ 2.7.7 มุ้งแตกร้าว

### ผ.3 คู่มือการปรับปรุงซ่อมแซม

#### ผ.3.1 คู่มือการซ่อมแซมกระเบื้องยังหลุดร่อน

ผ.3.1.1 สาเหตุกระเบื้องยางภายในอาคารหลุดร่อน ที่เกิดการหลุดร่อนเป็นแผ่นซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุคือสาเหตุจากการหมดอายุการใช้งานของแผ่นพื้นยาง สาเหตุจากการลากเก้าอี้แล้วเกิดการชูด

ผ.3.1.2 วิธีการซ่อมแซมเริ่มจากการเซาะพื้นเก่าออกแล้วทำการเตรียมพื้นใหม่ดังนี้

ผ.3.1.2.1 วิธีเตรียมพื้น เนื่องจากกระเบื้องยางเป็นวัสดุที่ติดตั้งแนบพื้นคุณภาพของพื้นจึงเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่งพื้นที่ที่จะติดตั้งกระเบื้องยางจึงจำเป็นต้องมีผิวหน้าเรียบ แฉ่ง แห้งสะอาดจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับแต่งพื้น และเตรียมให้เรียบร้อยเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือติดตั้ง

ผ.3.1.2.2 วิธีการจัดแนว สำหรับห้องขนาดเล็ก เพื่อความสะดวกในการวางของและติดตั้งควรเริ่มต้นติดตั้งจากประตูเข้าไป (สำหรับห้องโถงใหญ่อาจใช้แนวกลางห้องเป็นหลัก) ในกรณีเริ่มติดตั้งจากประตูเข้าไป ให้ถือด้านยางของกำแพงห้องเป็นหลัก วางเส้นแนวให้ขนานกับแนวกำแพงและประมาณให้เส้นขนานนี้ห่างจากกำแพงเป็นระยะซึ่งคำนวณดูแล้วว่าเมื่อติดตั้งกระเบื้องเต็มห้องแล้วกระเบื้องแผ่นที่ติดกำแพงที่จะต้องถูกตัดออกนั้นจะมีขนาดเฉลี่ยเท่ากันหมด

ผ.3.1.2.3 วิธีการลงกาว สำหรับการติดตั้งกระเบื้องยาง ก่อนที่จะลงกาว ควรจะคนกาว ในถังให้ผสมทั่วกันก่อนแล้วจึงค่อยเทกาวลงบนพื้นครั้งละประมาณ 1-2 กก. ขั้นตอนไปให้ใช้เกรียงที่เซาะร่องพื้นปลาไว้แล้วปาดกาวให้สม่ำเสมอไม่ควรลงกาวครั้งหนึ่งๆเกินกว่าเนื้อที่ 30 ตารางเมตร และทิ้งไว้ประมาณ 20-30 นาที พอกาวแห้งมาดๆใช้นิ้วตะกั่วถ้ากาวไม่ติดนิ้วให้ใช้เชือกตีเส้นตรงที่ทำเครื่องหมายจากบาทไว้ทั้งหัวท้าย (ที่ได้ทำไว้แล้วในตอนจับแนว) โดยตีเส้นเชือกให้ตั้งรอยสีเป็นแนวไว้บนกาวเส้นนี้ให้ถือเป็นแนวหลักในการติดตั้งกระเบื้องยาง การตีเส้นแนวและติดตั้งกระเบื้องยางบนพื้นที่ที่กาวแห้งแล้วนั้น ให้วางแผ่นกระเบื้องยางไว้สำหรับเดินเข้าไปการติดตั้งให้ติดตามแนวเส้นเป็นอันคับแรก โดยติดตั้งไปข้างหน้าเรื่อยๆซึ่งกระเบื้องที่วางไว้สำหรับเดินเข้าไปติดตั้งสามารถแกะออกมาใช้ติดตั้งได้อีก

ผ.3.1.2.2 การติดตั้งกระเบื้องยาง โดยปกติกระเบื้องยางจะมีการยึดและกดตัว ซึ่งจะหดทางด้านตามมากกว่าทางด้านขวาง (ด้านตามด้านขวางสังเกตได้จากเส้นสายบนกระเบื้องยาง) ฉะนั้นการติดตั้งที่ถูกต้องจะต้องติดเป็นลายขัดมุมกระเบื้องยางทุกๆแผ่นจะต้องติดสนิทกันตลอดแนว เมื่อติดตั้งทาบลงบนกาวแล้วให้ใช้มือรีดขอบกระเบื้องยางให้แนบสนิทกับพื้นถ้ากระเบื้องยางแผ่นที่ติดกับกำแพงไม่พอดีกับขนาดของกระเบื้องยางก็ต้องตัดด้วยมีดคัตเตอร์ที่ละแผ่นและเมื่อติดตั้งกระเบื้องยางเสร็จเรียบร้อยให้ใช้ลูกกลิ้งน้ำหนักประมาณ 50 กก. กลิ้งบดทับทันทีเพื่อให้กระเบื้องยางทุกแผ่นติดแนบสนิทกับพื้น

### ผ.3.2 คู่มือการซ่อมแซมฝ้าเพดานฉุพังมีคราบเชื้อรา

ผ.3.2.1 สาเหตุฝ้าเพดานฉุพังเป็นช่องขนาดเล็กใหญ่และมีคราบน้ำและเชื้อราซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุคือ สาเหตุจากการรั่วซึมของงานระบบด้านบนของฝ้าเพดาน สาเหตุการรั่วซึมจากห้องน้ำด้านบนฝ้าเพดานที่ซึมลงมาทาง รอยร้าวของคอนกรีต แต่เนื่องจากกลุ่มผู้สำรวจไม่สามารถทำการสำรวจและแก้ไขการรั่วซึมของระบบท่อด้านบนฝ้าหรือรอยแตกร้าวด้านบนฝ้าได้

ผ.3.2.2 วิธีการซ่อมแซมหรือฝ้าเพดานสำรวจรอยร้าวของงานระบบทำการซ่อมแซมและฆ่าเชื้อรา ปัญหาอีกประการคือไม่มีบริษัทรับเหมาบริษัทไหนที่รับงานซ่อมแซมเฉพาะจุด เหตุผลคือปริมาณงานและมูลค่าของงานน้อยเกินไปไม่คุ้มค่าแก่การทำงานจึงจำเป็นต้องทำการเปลี่ยนหมดทั้งชิ้น จากเดิมที่ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดหนา เปลี่ยนเป็นฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็งที่มีราคาแพงกว่าไม่มากแต่สามารถทนน้ำ ทน ทนปลวก ทนไฟได้ดีกว่าแผ่นยิปซัมบอร์ด ราคาวัสดุ 405 บาท/ตร.ม. ค่าแรง 70 บาทต่อตร.ม.

### ผ.3.3 คู่มือการซ่อมแซมผนังแตกร้าว

ผ.3.3.2 สาเหตุรอยร้าวชนิดหลายเส้น(รอยร้าวชนิดแตกลายงา)เกิดจากองค์อาคาร ที่รับแรงบิดหรือส่วนขององค์อาคารที่รับแรงอัดสูงเกินควร สำหรับส่วนขององค์อาคารที่รับแรงดึงรอยร้าวเพียงรอยเดียวก็สามารถลดหน่วยแรงที่เกิดขึ้นได้หมด แต่ส่วนที่รับแรงอัดต้องเกิดหลาย ๆ รอยหรือรอยแตกลายงาที่ผนัง มักเกิดจากวัสดุเสื่อมสภาพ เกิดจากปูนฉาบเสียน้ำหรือน้ำระเหยจากปูนฉาบปูนฉาบเร็วเพราะอิฐก่อดูดซับน้ำ หรือเพราะอุณหภูมิภายนอกสูงไม่มีการบ่มคอนกรีตที่ดี

ผ.3.3.2 วิธีซ่อมแซมรอยร้าวสกัดผิวที่ร้าวโดยให้ลึกถึงผิวอิฐทำความสะอาดรอยสกัดแล้วรดน้ำให้ชุ่มฉาบปูนทรายและแต่งผิวให้เรียบแล้วทิ้งไว้ให้แห้งแล้วทาสีเพื่อปิดรอยซ่อมหมายเหตุวัสดุที่ใช้อุดรอยร้าวควรมีสมบัติใกล้เคียงกับวัสดุที่ใช้ทำองค์อาคาร แต่ควรมีคุณสมบัติพิเศษคือไม่หดตัวเมื่อแห้ง และมีการยึดหน่วงกับวัสดุเดิมได้ดี สำหรับองค์อาคารที่ร้าวเดิม ซึ่งเป็นคอนกรีตวัสดุที่ใช้ยารอยร้าวได้คืออย่างหนึ่งคือ มอร์ต้า ชนิดที่ผสมด้วยสาร เช่น ผงเหล็กและตัวยารักษาการหดตัว วัสดุนี้อาจใช้กับผนังก่ออิฐที่ร้าวได้ดีเช่นกัน แต่ผงเหล็กเป็นสนิมเมื่อถูกความชื้นในอากาศ ฉะนั้นเมื่อยารอยร้าวแล้วควรฉาบทับหน้าด้วยมอร์ต้าผสมทรายละเอียดธรรมดาอีกชั้นหนึ่ง นอกจากนี้แล้วในท้องตลาดปัจจุบันยังมีวัสดุมากมายหลายชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับอุดรอยร้าวโดยเฉพาะที่แตกต่างกันคือ ความคงทนของการใช้งาน ส่วนมากจะเป็นสารประเภท Epoxy ถ้าเป็นรอยร้าวที่ลึกและแคบไม่สามารถจะสกัดได้หมด ก็อาจใช้วิธีอัดวัสดุที่ใช้ยาเหล่านี้ด้วยความดันซึ่งสามารถแทรกซึมเข้าไปอัดเต็มช่องว่างของรอยร้าวได้อย่างทั่วถึงในการยารอยร้าวโยทั่วไปจะต้องสกัดรอยร้าวให้กว้างขึ้นและลึกพอสมควรถ้าสามารถทำได้ควรสกัดจนสุดความลึกของรอยร้าวและร่องที่สกัดควรตัดฉากลงไปหรือสกัดให้ผายข้างใน ทั้งนี้เพื่อที่จะอัดวัสดุยารอยร้าวได้แน่นเต็มที่การสกัดควรทำด้วยความระมัดระวังให้กระทบกระเทือนต่อองค์อาคารนั้น ๆ และข้างเคียงให้น้อยที่สุด หากจำเป็นอาจต้องทำค้ำยันโดยบริเวณที่จะสกัดเพื่อความปลอดภัย

### ผ.3.4 คู่มือการซ่อมแซมปูนฉาบหลุดร่อน

ผ.3.4.1 สาเหตุ ปูนฉาบหลุดร่อนเป็นแผ่นๆไม่เกาะกับผนัง เกิดเพราะในขณะที่ฉาบปูนช่างอาจฉาบปูนทั้งที่ผนังอิฐสกปรกผนังแห้งเกินไป ผนังเปียกชื้นเกินไปหรือผิวหน้าผนังที่ฉาบมีความมันจนปูนฉาบไม่ติด

#### ผ.3.4.2 วิธีการซ่อมแซม มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

ผ.3.4.2.1 ขั้นตอนที่1 เตรียมผนังที่ต้องการซ่อมแซมปูนฉาบทับหน้าโดยการสกัดพื้นผิวที่แตกร้าวรอบบริเวณออกให้หมดทดสอบโดยสองเคาะค้อนที่ผนังเบาๆหากเสียงผนังโปร่งควรสกัดออกให้หมดแล้วทำความสะอาดด้วยแปรงลวด และล้างฝุ่นออกด้วยน้ำ จากนั้นปล่อยให้แห้งไว้จนแห้ง

ผ.3.4.2.2 ขั้นตอนที่2 นำลวดตาข่ายขนาด 1 นิ้ว มายึดติดเข้ากับผนัง และยิงให้ตึงเพื่อเป็นส่วนสำหรับให้ปูนฉาบเกาะยึดโดยใช้ตะปูตอกคอนกรีตตอกยึดไว้เป็นระยะ

ผ.3.4.2.3 ขั้นตอนที่3 ผสมปูนซีเมนต์สำหรับฉาบผนัง ในอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนกับ ทรายละเอียดที่ร่อนแล้ว 2 ส่วนใส่น้ำคนผสมจนได้เนื้อปูนที่เหนียวพอใช้ฉาบได้ง่าย พรมน้ำบริเวณที่จะฉาบให้พอชุ่ม

ผ.3.4.2.4 ขั้นตอนที่4 ใช้เกรียงฉาบปูน ฉาบปูนซีเมนต์ที่ผสมไว้ให้เต็มพื้นที่จนเรียบเสมอฟื้นผิวเดิม พรมน้ำและฉาบให้เนียนเรียบอีกครั้ง

ผ.3.4.2.5 ขั้นตอนที่5เมื่อฉาบผิวจนเรียบสนิทแล้วจึงปล่อยให้แห้งสนิท หลังจากนั้น 10 วันจึงทาสีทับได้ทาสีโดยทาสีรองพื้นปูนใหม่กันเชื้อราก่อน 2 เที่ยวก่อนด้วยแปรงทาสีหรือลูกกลิ้งทาสี การทาสีจริง

### ผ.3.5 คู่มือการซ่อมแซมประตูฝุง

ผ.3.5.1 สาเหตุ เกิดจากการเสื่อมสภาพและความชื้นในท้องน้ำ

ผ.3.5.2 วิธีการซ่อมแซม ควรเปลี่ยนไปใช้ประตูที่มีความทนต่อความชื้นที่ดีเช่น ประตูไม้อัดสักแผ่นเรียบ เปลี่ยนมาเป็นประตูไม้อัดสักแผ่นเรียบกันน้ำ 0.80 x 2.00 ม.ราคาบานละ 1,310 บาท หรือเลือกใช้ประตู PVC ที่มีคุณสมบัติทนต่อความชื้น ขนาด 0.80 x 2.00 ม.ราคาบานละ 550 บาท

### ผ.3.6 คู่มือการซ่อมแซมบัวเชิงผนังฝุง

ผ.3.6.1 สาเหตุ เกิดจากบัวที่ใช้เป็นบัวที่ทำจากไม้จึงมีความฝุง

ผ.3.6.2 วิธีการซ่อมแซมรื้อบัวออกแล้วทำการติดบัวใหม่โดยใช้บัวประเภทบัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¾ นิ้ว x 4 นิ้วซึ่ง. ราคา 40 บาท ต่อ ตารางเมตร

### ผ.3.7 คู่มือการซ่อมแซมสีผนังหลุดร่อน

#### ผ.3.7.1 สาเหตุ การเสื่อมสภาพของวัสดุ

ผ.3.7.2 วิธีการซ่อมแซมขจัดสีที่หลุดล่อนออกให้หมด แล้วเลือกใช้สีที่ความชื้นสามารถซึมผ่านออกไปได้เพื่อทาภายนอกอาคาร ส่วนภายในอาคารก็ควรใช้ สีที่ป้องกันความชื้นได้สูง แต่ควรทราบไว้ก่อนว่าสีที่ความชื้นสามารถซึมผ่านออกไปได้นั้นมีความทนทานน้อยกว่าสีอะคริลิก เกรดพรีเมียมฉะนั้นควรมีการทาสีใหม่ทุก 2-3 ปี

### ผ.3.8 คู่มือการซ่อมแซมผนังกระเบื้องหลุดร่อน

ผ.3.8.1 สาเหตุ อาจเกิดจากน้ำที่รั่วลงมาจะเห็นได้จากเชื้อราในรูปหรืออาจเกิดจากช่างโดยทั่วไปมักนิยมปูกระเบื้องด้วยวิธีที่เรียกว่า ปูแบบขาลาเปา โดยเอาปูนมาโปะลงตรงกลางกระเบื้องแล้วปู จะเห็นได้ ว่าขอบของกระเบื้องจะไม่มีเนื้อปูนอยู่เลย เวลาเคาะเราจะได้ยินเสียงโปรงๆ ส่งผลให้กระเบื้องหลุดร่อนภายหลังได้ง่ายเป็นวิธี การปูที่ไม่ถูกต้อง อีกวิธีหนึ่งซึ่งเป็นการปูที่ไม่ถูกต้องเช่นกัน คือการปูสด โดยช่างจะปูกระเบื้องลงบนพื้นผิวปูนที่เทเสร็จใหม่ๆ โดยอาศัยน้ำปูนมาเป็นตัวยึดกระเบื้อง วิธีนี้จะส่งผลเสียคือ กระเบื้องจะดูดน้ำปูนซีเมนต์ออกมา เมื่อใช้งานพื้นกระเบื้องไปสัก พักหนึ่ง กระเบื้องก็จะหลุดร่อน เนื่องจากแรงยึดเกาะไม่ดีพอนั่นเอง

ผ.3.8.2 วิธีการซ่อมแซม รื้อฝ้าเพดาน ฆ่าเชื้อรา หาสาเหตุที่มาของน้ำแล้วแก้ไข จากนั้นฉัดแผ่นกระเบื้องที่จะหลุดออกจากรันทำความสะอาดผิวปูนให้เรียบจากรันทำการปูกระเบื้องใหม่โดยมีวิธีดังนี้

ผ.3.8.2.1 ขั้นตอนที่1 วัดขนาดกำหนดแนวการปูกระเบื้องก่อน เช่นการปูผนังการปู ผนังควรให้เศษอยู่ด้านล่างหรือการปูไม่เต็มความสูงของผนังควร ให้แผ่นเต็มอยู่บนสุดส่วนการปูกระเบื้องพื้นควรกำหนดแนวปู โดยให้เศษกระเบื้องอยู่ด้านข้างริมห้องใช้เกรียงฉาบปูนผสมปูนสำหรับปูกระเบื้องในกระถางผสมปูน ปูนปูกระเบื้อง 1ส่วน หทราย 2 ส่วนควรผสมครั้งละพอประมาณ ในการปูไม่ควรผสมมากเกินไปจะทำให้ปูนแข็งตัวในขณะที่ยังใช้ไม่หมดการผสมควรผสมให้ปูนหนืดอยู่ตัว

ผ.3.8.2.2 ขั้นตอนที่2 ร่างแบบเพื่อวางแผนการปูให้ตรงตามความต้องการ กำหนด จุดเริ่มต้นโดยอิงกับแนววงกบประตู ใช้ด้ายตีเส้นตีเส้นที่เป็นแนวสำหรับการปูทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

ผ.3.8.2.3 ขั้นตอนที่3 ใช้เกรียงฉาบปูนผสมปูนสำหรับปูกระเบื้องในกระถางผสมปูน ปูนปูกระเบื้อง 1ส่วน หทราย 2 ส่วนควรผสมครั้งละพอประมาณในการปูไม่ควรผสมมากเกินไปจะทำให้ปูนแข็งตัวในขณะที่ยังใช้ไม่หมดการผสมควรผสมให้ปูนหนืดอยู่ตัว

ผ.3.8.2.4 ขั้นตอนที่4 นำกระเบื้องที่ต้องการปูมาแช่น้ำสะอาดไว้ประมาณ 20-30 นาทีให้กระเบื้องดูดซึมน้ำจนอิ่มตัวก่อนเพื่อไม่ให้กระเบื้องดูดน้ำจากปูนปูกระเบื้องจนแห้งจะทำให้กระเบื้องหลุดร่อน นำกระเบื้องที่แช่น้ำขึ้นมาผึ่งให้แห้งหมาดๆ

ผ.3.8.2.5 ชั้นตอนที่5 ใช้เกรียงพื้นร่องตักปูนใส่ด้านหลังกระเบื้องฉาบเป็นร่องลาดให้ทั่วทั้งแผ่นด้วยการออกแรงกดเบาๆ ให้มีเนื้อปูนประมาณ 5 มิลลิเมตร

### ผ.3.9 คู่มือการซ่อมแซมพื้นกระเบื้องแตกร้าว

ผ.3.9.1 สาเหตุ อาจจะเนื่องจากโดนของแข็งหล่นกระแทกหรือเกิดรอยขีดขีด ทำให้มีรอยตำหนิไม่สวยงาม

#### ผ.3.9.2 วิธีการซ่อมแซม

ผ.3.9.2.1 ใช้เครื่องเจียร์ (ใส่ใบสำหรับตัดกระเบื้อง)ตัดกระเบื้องให้ขาดเป็นแนวรอบแผ่นกระเบื้อง ห่างจากขอบกระเบื้องประมาณ 1 นิ้วสาเหตุที่ต้องตัดกระเบื้องให้เป็นแนวรอบกระเบื้องก็เพราะว่าแนวที่ตัดไว้จะเป็นตัวเบรก เมื่อเวลาเราสกัดเอาแผ่นกระเบื้องออก กระเบื้องจะได้ไม่แตกลามไปแผ่นอื่น (การสกัดเอาแผ่นกระเบื้องออกไม่ควรใช้เครื่องสกัดขนาดใหญ่ เพราะแรงกระแทกจากการสกัดอาจทำให้กระเบื้องแผ่นอื่นกะเทาะหรือร่อนออกไปด้วย)

ผ.3.9.2.2 เมื่อสกัดเอากระเบื้องภายในกรอบที่เราตัดไว้ออกหมดแล้วก็ต้องเลาะขอบกระเบื้องที่เหลือด้วยมือ (ขอบที่เหลือประมาณ 1 นิ้ว) ทำไม่ถึงต้องเลาะกระเบื้องด้วยมือ ? ก็เพราะว่าส่วนนี้จะติด กับขอบกระเบื้องแผ่นอื่นทำให้ถ้าเราใช้เครื่องมือสกัดอาจไปกระแทกโดนแผ่นอื่นที่อยู่ติดกันเกิดการแตกบิ่นลามไปแผ่นอื่นได้ดังนั้นบริเวณขอบเราจึงใช้ค้อนตอกสกัดด้วยตะปูคอนกรีตค่อยๆสกัดเลาะเอาปูนออกจนได้ระดับความลึกตามต้องการ

ผ.3.9.2.3 เมื่อสกัดได้ความลึกตามที่ต้องการแล้วลองเอากระเบื้องปูพื้นมา ทาบดูก่อนว่าได้ระดับพอดีหรือไม่ (ความลึกต้องเผื่อเนื้อปูนที่ เราใช้ปูด้วย)

ผ.3.9.2.4 เมื่อได้ระดับพอดีแล้วล้างทำความสะอาดเช็ดให้พองหมาดแล้วปูกระเบื้องแผ่นใหม่ทับลงไป

ผ.3.9.2.5 ทิ้งไว้ให้ปูนแห้งหรือแข็งตัวแล้วค่อยยาแนวรอบขอบกระเบื้องแล้วเช็ดทำความสะอาดยาแนวที่เหลือ

### ผ.3.10 คู่มือการซ่อมแซมแผ่นหินแกรนิตหลุดร่อน

ผ.3.10.1 สาเหตุ เกิดจากการติดแผ่นหินแกรนิตไม่ได้ทำการติดทุกสำหรับยึดแผ่นหินแกรนิต

ผ.3.10.2 วิธีการซ่อมแซมแก้ไข เพื่อความปลอดภัยขอแนะนำให้ทำการรื้อถอนแผ่นหินแกรนิตออกทั้งหมดแล้วทำการติดทุกเพื่อยึดแผ่นหินแกรนิตเมื่อเกิดการหลุดตัวทุกจะทำการยึดไม่ให้ตกลงมาโดยมีขั้นตอนดังนี้

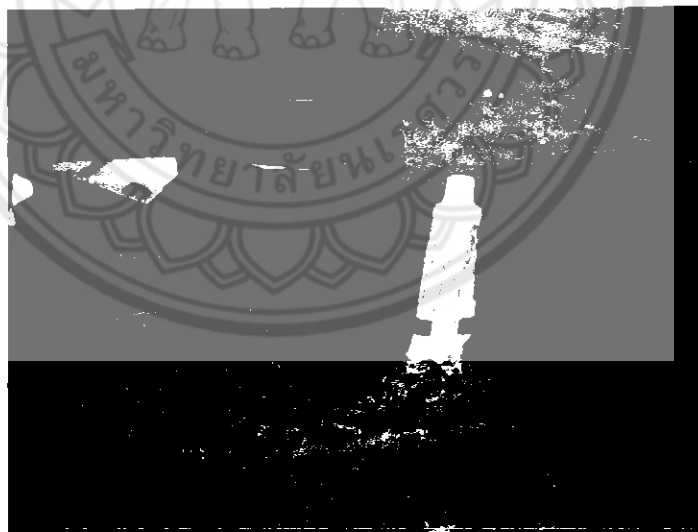
ผ.3.9.2.1 แผ่นหินแกรนิตสั่งตัดขนาดตามที่ต้องการเช่น0.50 x0.50 เมตรอย่างน้อยควรมีความหนา 2 ซม.(ยิ่งหนามากก็มีน้ำหนักมาก

ผ.3.9.2.2 Plate ขนาด 4.0 .x3.5x1.5 ซม.หนา 3 มม. (สแตนเลส) พร้อม  
 พุก (ในรูปตัวบนเป็นพุกสำหรับยึดอิฐมวลเบาในรูปตัวล่างเป็นพุกสำหรับยึดอิฐมวลขนาด 6 มม.)  
 ใช้ในการยึดแผ่นหินแกรนิตเข้ากับผนัง



รูปที่ ผ.3.1 Plate

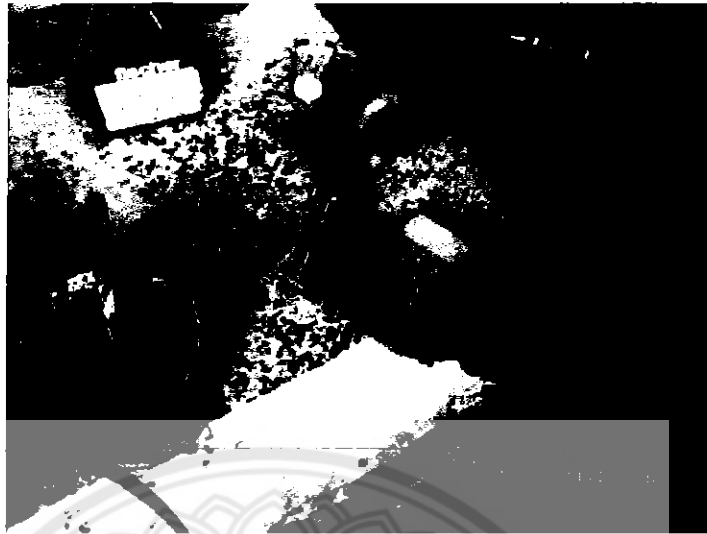
ผ.3.9.2.3 กาวอีพอกซี (BRAVO and GB HARDENER) ใช้ในการติดพุก  
 เข้ากับแผ่นหินแกรนิต



รูปที่ ผ.3.2 กาวอีพอกซี (BRAVO and GB HARDENER)



ผ.3.9.2.4 เมื่อใช้งานต้องนำส่วนผสมทั้งสองมาผสมกันดังรูป



รูปที่ ผ.3.3 การผสมกาอีพอกซี (BRAVO and GB HARDENER)

ผ.3.9.2.5 หินเจียร มอเตอร์ไฟฟ้า



รูปที่ ผ.3.4 การเจียรแผ่นหินแกรนิต

ผ.3.10.3 คู่มือการออกแบบแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminium Composite Panel) อลูมิเนียมคอมโพสิตเป็นวัสดุประเภทหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้เป็นวัสดุที่มีคุณภาพสูง โดยการนำคุณสมบัติของวัสดุต่างชนิดมาประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้วัสดุชนิดใหม่ ที่มีน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรงของผิวมาเพียงพอที่จะนำมาใช้ภายนอกอาคาร ซึ่งต้องทนรับสภาวะ อากาศทุกประเภท ทั้งหนาว ร้อน หรือ แม้แต่กระทั่งน้ำฝน รวมทั้งหมอกควันต่าง ๆ ซึ่งมีสภาพความเป็นกรดต่าง หรือ ความชื้น ที่แตกต่างกันไปแต่ละฤดูกาล โดยที่พื้นผิวยังคงความสวยงามได้อย่างยาวนานนับสิบปี และสามารถดัดโค้งขึ้นรูปได้ง่ายแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตมีราคา 600 - 700 บาท/ตร.ม



รูปที่ ผ.3.4 แสดงแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminium Composite Panel)

#### ผ.3.10.3.1 คุณสมบัติเด่น

- 1.) การเคลือบผิวที่เยี่ยม เนื่องจากใช้สารเคลือบผิวคุณภาพดี เคลือบผิวด้วยกระบวนการเคลือบผิวอัตโนมัติ ทำให้ผิวเรียบและยึดเกาะกับอลูมิเนียมได้ดี สามารถทนบรรยากาศที่เป็นกรดและด่าง สีสดแน่น ไม่หลุดล่อน แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่เคลือบผิวด้วยสาร PVDF ตามมาตรฐาน KYNAR 500 สามารถใช้งานติดตั้งภายนอกได้นานกว่า 20 ปี และบำรุงรักษาได้ง่าย
- 2.) มีกำลังยึดเกาะสูง เนื่องจากใช้ฟิล์มเหนียว คุณภาพดี อลูมิเนียม ยึดเกาะ กับ แผ่นแกนโพลีเอทิลีน ได้แน่น ไม่หลุดล่อน
- 3.) ทนอุณหภูมิสูง อุณหภูมิที่ทำให้ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต เสียรูป เกินกว่า 105°C สามารถใช้งานได้ดีในบรรยากาศที่ช่วงอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงกว้าง
- 4.) น้ำหนักเบาเป็นพิเศษ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่เคลือบผิวด้วย PVDF มีน้ำหนักเพียง 5.25 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร เมื่อเทียบกับวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงเท่ากันแล้ว แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต เบากว่ามาก

5.) เก็บเสียง เป็นฉนวนความร้อน และทนแรงกระแทก แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต มีข้อได้เปรียบทั้งของโลหะ และพลาสติก สามารถทนแรงกระแทกมากกว่า แผ่นอลูมิเนียมธรรมดาถึง 6 เท่า เป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับใช้ตกแต่งในห้องเก็บเสียง กันความร้อน และมีการกระทบกระแทก

6.) ปลอดภัยจากสารพิษและไม่ติดไฟ เนื่องจาก แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ไหม้ไฟแล้วไม่มีสารพิษ ส่วนอลูมิเนียม ไม่ติดไฟ จึงสามารถใช้งานในสถานที่ที่มีข้อกำหนดเรื่องการทนไฟ ได้

7.) มีหลายสี สามารถเลือกสีให้เหมาะกับงานได้

8.) ทำงานง่าย สามารถทำงานด้วยเครื่องมืองานไม้ และงานโลหะ ได้อย่างเที่ยงตรง เช่น การตัด การเลื่อย การเจาะร่อง การปั๊ม การอัด และการตัดโค้ง

#### ผ.3.10.3.2 การตัดประกอบ

1.) การตัด สามารถตัดได้ด้วย เครื่องตัดโลหะ (Shearing Machine) เลื่อยตัดหินอ่อน และเลื่อยวงเดือน

2.) การเจาะร่อง (Routing) สามารถเจาะร่องได้ด้วยเครื่องเจาะร่อง (Router) หรือเลื่อยตัดหินอ่อนโดยใส่ใบเลื่อยสำหรับงานตัดโลหะ

3.) การตัดมุม สามารถตัดมุมได้ด้วยเครื่องตัดโลหะ (Shearing Machine) หรือ เลื่อยตัดหินอ่อนโดยใส่ใบเลื่อยสำหรับงานตัดโลหะ หรือ เครื่องเจียร์มือถือ โดยใส่ใบตัดโลหะ

4.) การต่อ สามารถต่อชิ้นงานได้ด้วยหมุดย้ำ สกรูน็อต หรือ สกรูเกลียวปล้อ

5.) การตัดโค้ง สามารถตัดโค้งได้โดยใช้เครื่องตัดโค้งโลหะ แผ่น แบบมีลูกกลิ้ง

6.) การพับ สามารถพับได้ หลังจากได้เจาะร่องแล้ว

#### ผ.3.10.3.3 ข้อสังเกตในการติดตั้ง

1.) การติดตั้งที่ผนังด้านเดียวกันควรเลือกใช้ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่ผลิตมาในชุด (Batch) เดียวกัน โดยดูที่ หมายเลข Batch Number เพราะในการผลิตแต่ละชุด สีจะแตกต่างกันเล็กน้อย ถ้าเอา แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่ผลิตต่างชุด มาติดตั้งในผนังด้านเดียวกันอาจสังเกตเห็นสีแตกต่างกันได้ และควรซื้อเผื่อไว้บ้าง เพราะถ้าติดตั้งแล้วไม่พอ อาจจะไม่พอผลิตในชุดเดียวกันไม่ได้

2.) ควรเลือก ดอกเจาะร่อง หรือใบเลื่อยตัดร่องให้เหมาะสมกับส่วนโค้งของรอยพับ สำหรับ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต สำหรับใช้งานนอกอาคาร การเจาะร่องต้องให้เหลือเนื้อ แผ่นแกนโพลีเอทิลีน ไว้ประมาณ 0.4-0.6 มม.

3.) แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่เคลือบผิว จะต้องติดตั้งให้ถูกทิศทาง โดยดูจากเครื่องหมายลูกศรที่ แผ่นฟิล์มป้องกัน การติดตั้งแต่ละแผ่นต้องให้หัวลูกศรหันไปทิศทางเดียวกัน ดังนั้นระหว่างติดตั้งอย่าลอกแผ่นฟิล์มป้องกันออก เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงลอกออกพร้อมๆกัน

4.) การวาง แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ให้วางซ้อนกัน เมื่อต้องการเคลื่อนย้ายให้ยกขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดรอยเสียดสี พื้นที่ที่ใช้ทำงานต้องเรียบและแข็งแรง มิฉะนั้นอาจทำให้ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต เสียหาย

5.) สถานที่เก็บ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต จะต้องเป็นที่แห้งและไม่ร้อน อุณหภูมิค่อนข้างคงที่ และไม่มีมลภาวะที่เกิดจากสารเคมี

6.) การพับ ต้องพับครั้งเดียวให้ได้ทีเดียว การพับหลายครั้งหรือพับได้มุมเกินไปแล้วพับกลับ จะทำให้รอยพับไม่เรียบร้อย

#### ผ.3.10.4 คู่มือการออกแบบ Granite Mist Coat

เป็นหินธรรมชาติที่คัดสรรพิเศษมาบดละเอียด นำไปพ่นได้ทุกพื้นผิว ทั้งในงานสถาปัตยกรรม ประติมากรรม และเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งด้วยเทคโนโลยีที่ทาง Natural Stone® ได้คิดค้นและพัฒนาขึ้น ทำให้ทนต่อสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น สามารถใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร หรือใช้พ่นเพื่อปกปิดรอยแตกร้าวของผนัง เพื่อให้สวยงามและเป็นธรรมชาติยิ่งขึ้น ไม่ลามไฟ สามารถใช้ได้กับทุกพื้นผิว เช่น ผนังก่ออิฐฉาบปูน คอนกรีตมวลเบา ไม้อัด ไม้วอลล์บอร์ด แผ่นเหล็ก ฯลฯ ระยะเวลารับประกัน 10 ปี มีน้ำหนักเพียง 2.8 kg/m<sup>2</sup>. และมีความหนา 3 mm.

##### ขั้นตอนการติดตั้ง

- 1) ตรวจสอบความชื้นของพื้นผิว ต้องอยู่ในสภาพแห้งสนิท
- 2) ทำความสะอาดผิวผนัง ชูدنํ้าปูนด้วยเกียงเหล็กและปิดฝุ่นด้วยแปรง  
กรณีทำสีในพื้นผิวเก่าให้ทำความสะอาดจุดสีเดิมที่หลุดร่อนออกให้หมด
- 3) ถ้าพื้นผิวเป็นไม้อัดควรใช้ไม้อัดกันน้ำ หรือ MDF Board ต้องทาสีพื้นสีขาวก่อน 2 รอบ หรือจนกว่าจะปกปิดพื้นผิวหมด ไม่ต่าง เพื่อป้องกันยางไม้ และสีของไม้ซึมออกมา
- 4) กรณีที่พื้นผิวเป็นคอนกรีตใหม่ให้ฉาบเรียบแบบลงฟองน้ำ ทาทับด้วยสีรองพื้นปูนใหม่ 2 รอบ ถ้าเป็นคอนกรีตปูนเก่า ให้ทำ ความสะอาดพื้นผิวเดิม รองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่า 1 รอบทาทับด้วยสีน้ำพลาสติกภายนอกสีขาว 2 รอบ
- 5) กรณีผนังมีร่อง ควรปิดให้เรียบร้อยด้วยยิปซัม หรือ พูตตี้ โดยรอยแนวแยกให้แปะทับด้วยผ้ากลอสเพื่อกันรอยแยก
- 6) ทา NS Granite Primer รองพื้นด้วยลูกกลิ้งหรือแปรง ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ตามสภาพอากาศ

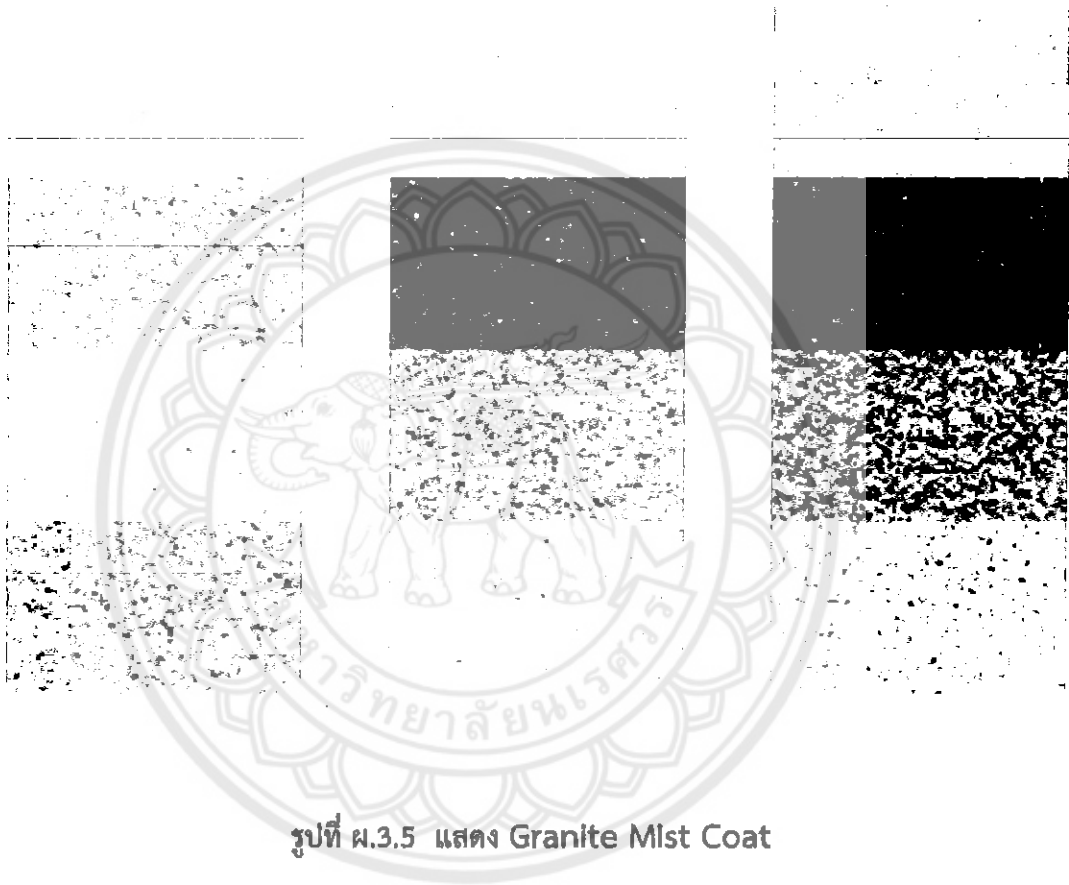
7) ทารองพื้น ครั้งที่ 2 ด้วยลูกกลิ้งหรือแปรง ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 3-6 ชั่วโมง

ตามสภาพอากาศ

8) ติดแถบกาวกันลวดลาย ตามแบบที่ต้องการ

9) ฟัน NS Granite Mist Coat บนพื้นผิว

10) เคลือบทับด้วยน้ำยา NS Top Coat ป้องกันฝุ่น ป้องกันการซึมน้ำ ป้องกันเชื้อราและป้องกัน U.V.



รูปที่ ผ.3.5 แสดง Granite Mist Coat

## เอกสารอ้างอิง

ศาสตราจารย์ ดร.วินิต ช่อวิเชียร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ ช่อวิเชียร . การประมาณราคา

ก่อสร้าง : พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2544

อรุณ ชัยเสรี . การวิบัติของอาคาร สาเหตุและการแก้ไข : พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2543

คู่มือ เทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย : สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

[http://www.homedd.com/HomeddWeb/servlet/homedd.A\\_home\\_diy.frontweb.DiyTopic?ClassID=00002&ItemID=01203&TypePage=0&IndexShow=0&goPage=0&Mytype=1](http://www.homedd.com/HomeddWeb/servlet/homedd.A_home_diy.frontweb.DiyTopic?ClassID=00002&ItemID=01203&TypePage=0&IndexShow=0&goPage=0&Mytype=1)

[http://www.weloveshopping.com/template/e8/show\\_article.php?shopid=192025&qid=71518](http://www.weloveshopping.com/template/e8/show_article.php?shopid=192025&qid=71518)

<http://bmw7560.spaces.live.com/blog/cns!EEFA391657DB6F8DI162.entry>

[www.nsstonetexture.co.th/Download/T1.pdf](http://www.nsstonetexture.co.th/Download/T1.pdf)

<http://design.obec.go.th/Price53/priceHW53.html>



## ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



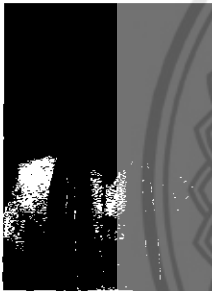
ชื่อ นาย จักรพันธ์ คำพวง

ภูมิลำเนา 45 หมู่ 4 ต.น้ำอ่าง อ.ตรอน จ.อุดรดิตถ์ 53140

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอุดรดิตถ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : jkpor\_civil@hotmail.com



ชื่อ นาย เจษฎา อินทะจันทร์

ภูมิลำเนา 487 ม. 8 ต.ทุ่งเสลี่ยม อ.ทุ่งเสลี่ยม จ.สุโขทัย 64150

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนทุ่งเสลี่ยมชนูปถัมภ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : basong\_new@hotmail.com



ชื่อ นาย เอกวิทย์ สุวรรณร่อ

ภูมิลำเนา 672 ม.13 ต.ท่าโรง อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ 67130

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนนิยมศิลป์อนุสรณ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : tidtel@hotmail.com