

การศึกษาปัญหาเทคนิคการก่อสร้างอาคารในหมู่บ้านจัดสรร

: กรณีศึกษาโครงการ วาริโอ

The Studies of Construction Technical Problems in Building Village

: Case Housing Estate Vario



คณะผู้วิจัย

นายวรวิทย์ พรหมจินดา

นายพิเชษฐ รอบโลก

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

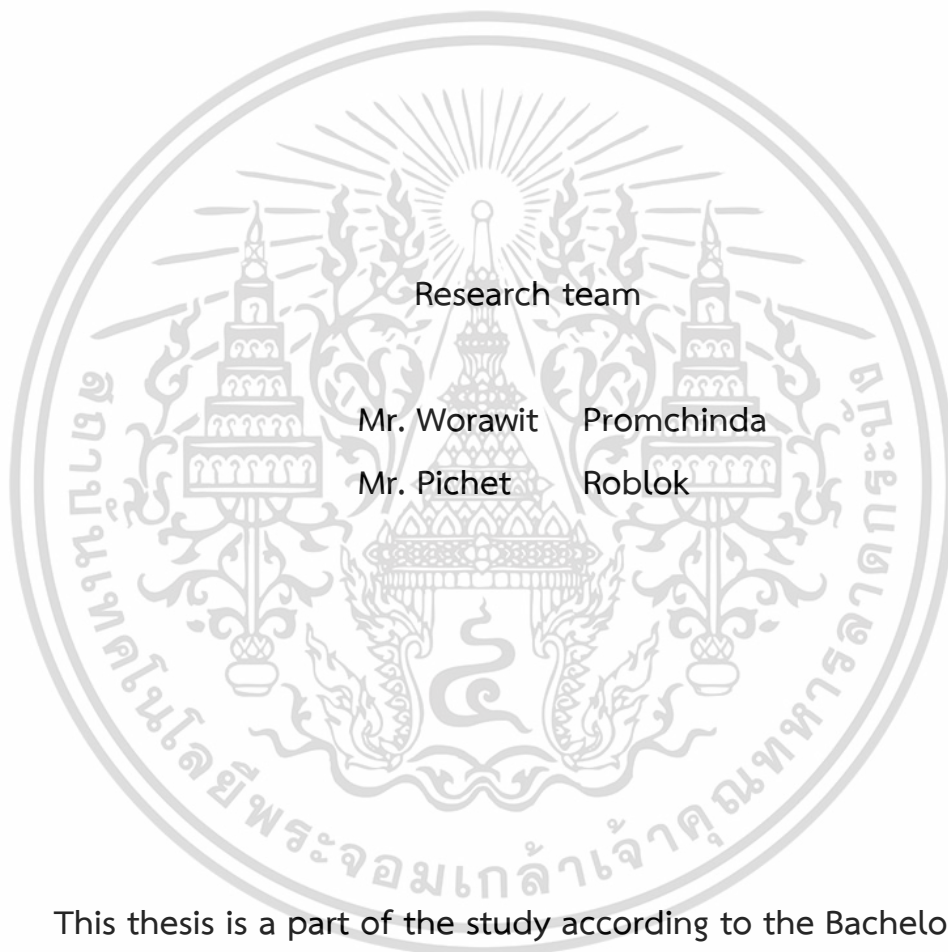
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The Studies of Construction Technical Problems in Building Village
: Case Housing Estate Vario



This thesis is a part of the study according to the Bachelor of
Engineering degree program.

Department of Civil Engineering Faculty of Engineering
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic year 2019

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อผลงาน : การศึกษาปัญหาเทคนิคการก่อสร้างอาคาร
ในหมู่บ้านจัดสรรกรณีศึกษาโครงการ วารีโอ

สาขาวิชา : วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา : 2562

สถานศึกษา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการก่อสร้างเกิดขึ้นอย่างมากมายในประเทศ ทำให้เกิดแหล่งอาชีพทางเทคนิคการก่อสร้างโดยเฉพาะขึ้นมา และมีการจ้างงานเพิ่มมากขึ้น โดยในการก่อสร้างแต่ละครั้งมักจะพบปัญหาต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความล่าช้า และความเสียหายในวัสดุสิ่งก่อสร้าง เป็นผลทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลาในการแก้ไขมาก เมื่อเป็นเช่นนั้นจึงได้มีการหาแนวทางการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการเขียนวิธีการแก้ไขสรุปประเด็น เพื่อให้ผู้ออกแบบนำไปพิจารณาเลือกใช้ในการแก้ปัญหาโดยการระบุสาเหตุ หรือออกแบบไว้ล่วงหน้า ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมปัญหาทางเทคนิคการก่อสร้าง และ แนวทางการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคการก่อสร้าง โดยจัดทำแบบสัมภาษณ์ เพื่อสำรวจปัญหาเชิงเทคนิคที่เกิดขึ้นในโครงการการก่อสร้างจากผู้รับเหมา นายช่าง ช่างควบคุมงาน ตลอดจนผู้ออกแบบที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างนั้นๆ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ลักษณะการสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นมีด้านใดบ้าง ความถี่ของปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา แนวทางการป้องกันปัญหา นำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ และสำรวจพื้นที่โดยตรง มาวิเคราะห์ โดยการอ้างอิงเอกสารจากตำราเทคนิคการก่อสร้าง กฎหมายที่ว่าด้วยการก่อสร้าง กฎกระทรวงฉบับที่ 6 ซึ่งผลงานวิจัยนี้ จะช่วยให้ลดการเกิดปัญหาเทคนิคการก่อสร้าง ช่วยลดระยะเวลาในการก่อสร้าง และสร้างความได้เปรียบในเชิงเทคนิคการก่อสร้างของผู้รับเหมา และเจ้าของโครงการได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Name of work : The Studies of Construction Technical Problems
in Building Village: Case Housing Estate Vario

Project Program : Civil Engineering

Academic Year : 2019

Educational institution : King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang

Abstract

At present, the construction industry is abundant in the country. Resulting in a specific construction technical career source and increasing employment In each construction Often encounter various problems Causing delay And damage to construction materials as a result, it costs a lot of money and time to fix. When that happens, a solution can be found to prevent problems by writing a solution, summarizing the issue. For the designer to consider and choose to solve the problem by specifying the specification or designed in advance Therefore, this research aims to gather construction technical problems and solutions to the construction technical problems. by making an interview form to survey technical problems occurring in construction projects from contractors, technicians, supervisors as well as designers involved in construction in Bangkok and its vicinity Interview characteristics Is an interview about the problems that occur Problem frequency Solutions Ways to prevent problems Bring the information from the interview form And directly survey the area for analysis by referring to documents from construction techniques Construction law Ministerial Regulation No. 6, which this research result Will help reduce the occurrence of construction techniques Helps to shorten construction time And create a technical advantage in the construction of the contractor And more project owners

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทเล่มนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์หลายท่านโดยเฉพาะรศ.ดร. แผลมทอง เหล่าคงถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาโปรเจคที่ไม่เพียงแต่เสียสละเวลามาคูความคืบหน้าในการทำงานของพวกเราเท่านั้นแต่ยังรวมถึงคำแนะนำซึ่งรูปแบบการทำงานที่ควรจะเป็นรวมถึงการช่วยชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องต่างๆในปริญญาโทเล่มนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีพวกเราคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่ง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ ประสบการณ์อันมีค่าจากการทำงานที่ไม่สามารถหาได้อีกจากที่ใดทั้งจากการทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวันเพื่อให้พวกเราเป็นวิศวกรที่ดีและคนที่ดียิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณฝ่ายนิติบุคคลของคอนโดมิเนียมต่างๆ ที่ให้อนุญาตในการเข้าไปหาข้อมูลและให้ความร่วมมือในการแจกแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างเป็นอย่างดี พร้อมช่วยรวบรวมข้อมูลและให้ข้อมูลต่างๆที่สำคัญและจำเป็นกับงานวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ในภาควิชาวิศวกรรมโยธา ที่คอยให้คำแนะนำ แบ่งปันความรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกันในทุกส่วนของการทำงานรวมถึงมิตรภาพตลอดระยะเวลาที่ได้ศึกษาและเรียนรู้ในภาควิชาวิศวกรรมโยธานี้มาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวอันเป็นที่เคารพและรักอย่างยิ่งที่สุด ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ การสนับสนุน และเหนือสิ่งอื่นใดคือความรักและกำลังใจอันยิ่งใหญ่หาที่ใดเปรียบมิได้อีกให้แก่คณะผู้จัดทำมาโดยตลอด

นายวรวิทย์ พรหมจินดา

นายพิเชษฐ รอบโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองโครงการ	
พิเศษ.....	III
บทคัดย่อ.....	IV
Abstract.....	V
กิตติกรรมประกาศ.....	VI
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 ปัญหาวิจัย.....	1
1.3 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....	2
1.5.1 ทบทวนวรรณกรรม.....	2
1.5.2 รวบรวมสาเหตุ.....	2
1.5.3 รวบรวมปัญหา.....	2
1.5.4 ออกแบบสัมภาษณ์.....	2
1.5.5 ทดสอบสัมภาษณ์.....	2
1.5.6 เก็บรวบรวมข้อมูล.....	2
1.5.7 วิเคราะห์ข้อมูล.....	3
1.5.8 สรุปผล.....	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้.....	4
บทที่ 2	ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1	รูปแบบการก่อสร้างบ้านจัดสรร.....	5
2.1.1	ประเภทของงานก่อสร้าง.....	5
2.1.2	แหล่งที่มาและโครงสร้างอุตสาหกรรมก่อสร้าง.....	6
2.1.2.1	งานด้านธุรกิจ.....	6
2.1.2.2	งานด้านรัฐวิสาหกิจ.....	6
2.1.2.3	งานด้านราชการ.....	7
2.1.3	ชนิดของงานก่อสร้าง.....	7
2.1.3.1	งานอาคาร.....	7
2.1.3.2	งานวิศวกรรมโยธา.....	8
2.1.3.3	โรงงานอุตสาหกรรมและงานโรงไฟฟ้า.....	8
2.1.3.4	งานก่อสร้างประเภทอื่นๆ.....	8
2.2	รูปแบบโครงสร้างบ้านจัดสรร.....	8
2.2.1	การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างไม้.....	9
2.2.1.1	เสาไม้.....	9
2.2.1.2	คานและตงไม้.....	10
2.2.1.3	พื้นไม้.....	11
2.2.1.4	โครงหลังคาไม้เนื้อแข็ง.....	14
2.2.1.5	สรุปเป็นหัวข้อในการควบคุมงานและตรวจงาน.....	15
2.2.2	การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างเหล็ก.....	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.1	เสาเหล็กgrupพรรณ.....	18
2.2.2.2	คานเหล็ก.....	19
2.2.2.3	เสาและคานเหล็กประกอบ.....	20
2.2.2.4	พื้นเหล็ก.....	20
2.2.2.5	โครงหลังคาเหล็ก.....	21
2.2.2.6	สรุปรายการตรวจสอบงานโครงสร้างเหล็ก.....	23
2.2.3	การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	24
2.2.3.1	เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	25
2.2.3.2	คานคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	25
2.2.3.3	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	26
2.2.3.4	การควบคุมการออกแบบส่วนผสม.....	27
2.2.3.5	รายการตรวจสอบเหล็กเสริมคอนกรีต.....	33
2.2.3.6	รายการตรวจสอบแบบหล่อคอนกรีต.....	36
2.2.4	การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป.....	40
2.2.4.1	เสาและคานคอนกรีตสำเร็จรูป.....	40
2.2.4.1	พื้นสำเร็จรูป.....	41
2.2.4.2.1	พื้นสำเร็จแบบแผ่นพ้องเรียบ.....	41
2.2.4.2.2	พื้นสำเร็จรูปแบบสามขา.....	42
2.2.4.2.3	พื้นสำเร็จแบบกลวง.....	42
2.2.4.3	รายการตรวจสอบระบบอาคารคอนกรีตสำเร็จรูป.....	43
2.2.4.4	ระบบพื้นโพสเทนชั่น.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 องค์ประกอบทางกายภาพพื้นฐานของหมู่บ้าน.....	49
2.3.1 บ้านและที่ดินส่วนบุคคล.....	50
2.3.2 ระบบสาธารณูปโภค.....	50
2.3.3 ภูมิสถาปัตยกรรมและพื้นที่พักผ่อน.....	50
2.3.4 สิ่งอำนวยความสะดวก.....	50
2.3.4 สิ่งอำนวยความสะดวก.....	50
2.3.6 พื้นที่ปฏิบัติงาน.....	50
2.4 สภาพปัญหาในงานก่อสร้าง.....	51
2.5 ผังแสดงเหตุและผล.....	54
2.5.1 ประเภทของแผนผังก้างปลา.....	55
2.5.1.1 การวิเคราะห์ความแปรผัน.....	55
2.5.1.2 การจำแนกตามประบวนการผลิต.....	55
2.5.1.3 การกำหนดรายการของสาเหตุ.....	55
2.5.2 ประโยชน์ของการใช้ผังก้างปลา.....	56
2.5.3 ขั้นตอนการสร้างผังก้างปลา.....	56
2.5.4 การตีความหมายแผนผังก้างปลา.....	57
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการงานวิจัย.....	63
3.1 กรอบและแนวคิดในการศึกษา.....	64
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	65
3.2.1 ประชากร.....	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.....	65
3.3	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
3.3.1	ประเภทของการสัมภาษณ์.....	65
3.3.2	ข้อมูลทั่วไปของแบบสัมภาษณ์.....	66
3.4	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
3.4.1	ดำเนินการเก็บรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น.....	66
3.4.2	ดำเนินการแยกแยะปัญหาและจำนวนความถี่ที่เกิดขึ้น.....	66
3.4.3	ดำเนินการออกแบบสัมภาษณ์และปรับปรุงแบบสัมภาษณ์.....	67
3.4.4	ดำเนินการนัดผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง.....	67
3.4.5	ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ.....	67
3.4.6	การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ.....	67
3.4.7	สรุปสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา.....	67
3.5	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
3.5.1	ตรวจสอบแบบสัมภาษณ์.....	67
3.5.2	นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์.....	67
3.5.2.1	ปัจจัยส่วนบุคคล.....	67
3.5.2.2	สาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา.....	67
3.5.3	ข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญตอบในแบบสัมภาษณ์ถึงสาเหตุ.....	67
3.6	สรุปวิธีการวิจัย.....	68
บทที่ 4	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
4.1	การก่อสร้างโครงสร้าง.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างโครงสร้าง.....	71
4.3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์.....	77
4.3.1 เพศของผู้ให้สัมภาษณ์.....	77
4.3.2 อายุของผู้ให้สัมภาษณ์.....	77
4.3.3 ระดับการศึกษา.....	78
4.3.4 ตำแหน่งงานปัจจุบัน.....	79
4.3.5 ประสบการณ์การทำงานด้านวิศวกรรม.....	80
4.3.6 สถานภาพใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม.....	81
4.3.7 การทำงานอยู่ในส่วนใดของโครงการ.....	82
4.4 วิเคราะห์สาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ทำให้เกิดปัญหาในการก่อสร้าง.....	84
4.4.1 ปัญหาการ Coring Pier Segment.....	84
4.4.2 ปัญหาที่รอยร้าวผนังภายนอก.....	86
4.4.3 ปัญหาในการเทคอนกรีตเสาไม่เต็ม ทำให้เป็นโพรง.....	88
4.4.4 ปัญหาการรื้อซึมของพื้นระเบียงชั้น 2.....	91
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	95
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	95
5.1.1 ปัญหาการ Coring Beam Segment โดยไม่มี Method statement.....	96
5.1.2 ปัญหาที่รอยร้าวผนังภายนอกเมื่อฉาบแล้ว.....	97
5.1.3 ปัญหาในการเทคอนกรีตเสาไม่เต็ม ทำให้เป็นโพรง.....	98
5.1.4 ปัญหาการรื้อซึมของพื้นระเบียงชั้น 2.....	100
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์เพื่องานวิจัย.....	105
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำ.....	107
ภาคผนวก ค ตารางการแจกแจงสาเหตุของปัญหาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ.....	123
ภาคผนวก ง ประวัติผู้จัดทำ.....	130



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

การก่อสร้างอาคารของประเทศไทยได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันเทคโนโลยีใหม่ได้ถูกนำมาใช้มากขึ้นเป็นลำดับ อย่างไรก็ตามการผสมผสานวิชาการทางเทคนิคการก่อสร้าง และการนำอุปกรณ์เครื่องมือมาใช้ยังคงต้องกระทำกันอย่างกว้างขวาง ในฐานะผู้ออกแบบโครงสร้าง ควรที่จะต้องพิจารณาเลือกวิธีการใช้อุปกรณ์และวัสดุให้เหมาะสมกับงานที่ทางสถาปัตยกรรมได้ระบุไว้ ซึ่งในระหว่างการดำเนินการก่อสร้างอาจเกิดปัญหาขึ้นได้ในหลายๆ ด้าน โดยแบ่งประเภทของปัญหาที่ได้รับออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ปัญหาทางเทคนิคการก่อสร้าง
2. ปัญหาทางเทคโนโลยีสมัยใหม่
3. ปัญหาทางด้านความพึงพอใจของผู้ว่าจ้าง

โดยในที่นี้ ทางด้านผู้ทำการวิจัย ได้สนใจ ปัญหาทางเทคนิคการก่อสร้าง เพราะในข้อนี้พบว่าเป็นปัญหาที่ทางผู้รับเหมา และ วิศวกรเจ้าของโครงการ พบเจออยู่บ่อยๆ จึงได้หยิบยกหัวข้อนี้ขึ้นมาเพื่อทำการศึกษาถึงปัญหาเชิงลึก และพร้อมกับการศึกษาหาแนวทางการป้องกันและแนวการแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลต่อให้ผู้ออกแบบได้นึกถึง ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ทางผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ต้องเรียนรู้ถึงสาเหตุของปัญหา และ แนวทางการป้องกันแก้ไขปัญหาในการก่อสร้างต่างๆ

1.2 ปัญหาทางวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา ไม่พบว่ามีการศึกษาของปัญหาและการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างในส่วนงาน โครงสร้าง ของโครงการหมู่บ้านจัดสรร วารีโอ และเพื่อเป็นข้อพิจารณาที่ผู้ประกอบการสามารถนำไปเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหารวมถึงการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นในโครงการของตนอย่างเหมาะสมได้

1.3 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการก่อสร้าง ปัญหา สาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา และ วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างของโครงการ หมู่บ้านจัดสรรวาริโอเฉพาะงาน ได้แก่ ปัญหาในงานโครงสร้าง (งานเสา คาน พื้น คานเอ็นทับหลัง) และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม(งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี)

1.4 ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการก่อสร้าง ปัญหา สาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา และ วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างของโครงการ หมู่บ้านจัดสรรวาริโอเฉพาะงาน ได้แก่ ปัญหาในงานโครงสร้าง (งานเสา คาน พื้น คานเอ็นทับหลัง) และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม(งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี)

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษา สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้ 1.1 และมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.5.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากทั้งในประเทศ และทั้งต่างประเทศ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการก่อสร้าง โครงการ หมู่บ้านจัดสรร วาริโอ หรือหมู่บ้านสรร ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

1.5.2 รวบรวมสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาในงานก่อสร้าง หมู่บ้านจัดสรร หรือโครงการที่มีรูปแบบการก่อสร้างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เฉพาะในส่วนของงาน (งานเสา คาน พื้น เสาเอ็น ทับหลัง) และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม(งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี)

1.5.3 รวบรวมปัญหาทั้งหมด เฉพาะในส่วนของงาน (งานเสา คาน พื้น เสาเอ็น ทับหลัง) และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม(งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี) จากรายงานของโครงการ หมู่บ้านจัด วาริโอ

1.5.4 ออกแบบสัมภาษณ์ โดยใช้ข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้น ที่ได้รับจากโครงการรายงานของโครงการหมู่บ้านจัดสรรวาริโอ

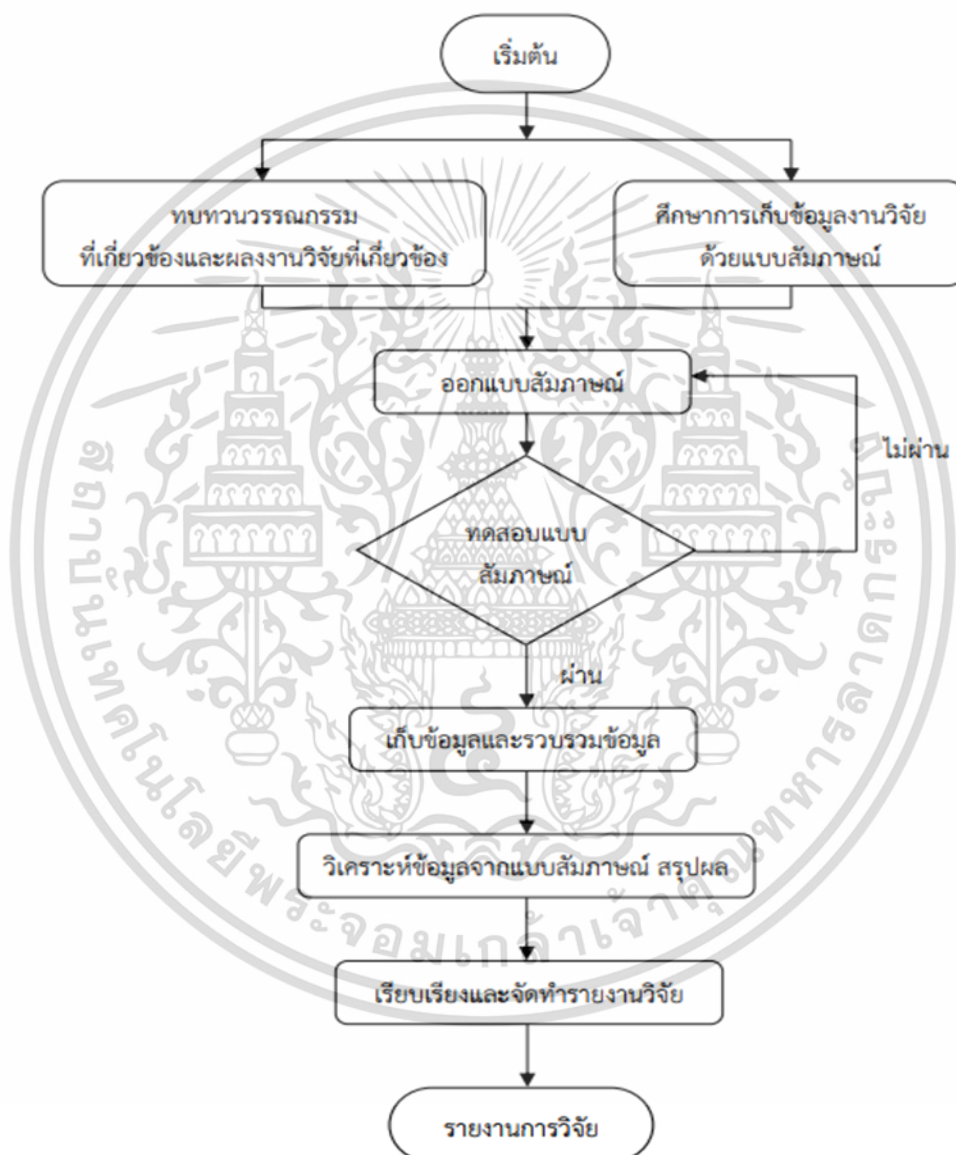
1.5.5 ทดสอบสัมภาษณ์กับผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ปฏิบัติงานจริงในการก่อสร้าง เพื่อปรับปรุงสัมภาษณ์คำถามแบบกระชับ ชัดเจนยิ่งขึ้น และเพื่อให้ทราบสาเหตุของปัญหาเพิ่มเติมจากผู้ที่มีประสบการณ์

1.5.6 เก็บรวบรวมข้อมูลสาเหตุของปัญหาโดยใช้แบบสัมภาษณ์ สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ปฏิบัติงานจริงในงานก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.7 นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของแต่ละปัญหาโดยใช้ผังแสดงผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อแสดงสาเหตุปัญหา

1.5.8 สรุปผล สาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา และวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว เพื่อป้องกันและระวังไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นอีกในอนาคต



รูปที่ 1.1 แผ่นผังแสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อต้องการทราบ วิธีการขั้นตอนการก่อสร้าง รวมถึง สาเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของโครงการ หมู่บ้านจัดสรร วารีโอ และโครงการที่มีความใกล้เคียงกัน เฉพาะงาน(งานเสา คาน พื้น เสาเอ็น ทับหลัง) และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม(งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาปัญหาทางเทคนิคการก่อสร้าง ขณะการก่อสร้างของอาคารบ้านจัดสรรอาจจะเกิดปัญหามากมายหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะในขั้นตอนการก่อสร้าง จะต้องมีความเข้าใจถึงขั้นตอนต่างๆ ของการก่อสร้างอาคาร ซึ่งหลังจากการศึกษาทฤษฎีต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานได้ โดยจำแนกเป็นหัวข้อหลัก ๆ ได้ดังนี้

- 2.1 รูปแบบการก่อสร้างบ้านจัดสรร
- 2.2 รูปแบบโครงสร้างบ้านจัดสรร
- 2.3 องค์ประกอบทางกายภาพพื้นฐานของหมู่บ้านจัดสรร
- 2.4 สภาพปัญหาในงานก่อสร้าง
- 2.5 ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)
- 2.6 การศึกษาแบบเทคนิคเดลฟาย
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รูปแบบการก่อสร้างบ้านจัดสรร

การก่อสร้าง หมายถึง กระบวนการอย่างหนึ่ง ซึ่งจัดขึ้นเพื่อประกอบโครงสร้างพื้นฐานจนก่อขึ้นมาเป็นตัวอาคาร บ้านเรือนหรือระบบสาธารณูปโภค ทั้งนี้ก็เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการใช้งานของมนุษย์ สำหรับวิชาการก่อสร้างในระดับมหาวิทยาลัยนั้นจะไม่ได้สอนเพียงวิธีสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาเฉพาะแค่แรงงานเท่านั้น ทว่ายังสอนให้ได้เรียนรู้ถึงการจัดหาทรัพยากร การบริหารในส่วนของงบประมาณและด้านความปลอดภัยตามมา

2.1.1 ประเภทของงานก่อสร้าง แบ่งได้ทั่วไป 4 ประเภท

- 1.ประเภทที่อยู่อาศัย
- 2.ประเภทที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรม
- 3.ประเภทที่ใช้ในเชิงพาณิชย์
- 4.ประเภทงานโยธาเพื่อใช้ในส่วนสาธารณูปโภค

เนื่องจากที่อยู่อาศัยกลายเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการดำรงชีพของมนุษย์ ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีจึงมีนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้พัฒนาในส่วนของงานก่อสร้างมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง การก่อสร้างแต่ละโครงการ ผู้รับเหมาก่อสร้างย่อมต้องมียุทธศาสตร์ต่างๆ หลายด้าน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้กับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นว่าเป็นประโยชน์ในการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และองค์ความรู้ที่นับว่าจำเป็นได้แก่ เทคโนโลยีของการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับวิธีและขั้นตอนของการก่อสร้าง เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่จะช่วยปรับเปลี่ยนสิ่งที่สถาปนิกหรือวิศวกรเขียนแบบและรายการก่อสร้าง จนกลายมาเป็นสิ่งปลูกสร้างขึ้นอย่างสมบูรณ์แบบต่อไป ดังนั้น นับว่าจำเป็นอย่างมากที่ทางผู้รับเหมาก่อสร้างจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับด้านเทคโนโลยีในการก่อสร้างต่างๆ อย่างครบวงจร

2.1.2 แหล่งที่มาและโครงสร้างอุตสาหกรรมก่อสร้าง

แหล่งที่มาของงานก่อสร้าง สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แหล่ง คือ

- 1.งานจากภาคเอกชน
- 2.งานจากภาครัฐวิสาหกิจ
- 3.งานจากภาครัฐราชการ

สำหรับงานในส่วนของภาคเอกชน จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ซึ่งได้แก่ งานที่มีความเกี่ยวข้องกับด้านธุรกิจและไม่มีความเกี่ยวข้องกับด้านธุรกิจ

2.1.2.1 งานด้านธุรกิจ

งานที่เกี่ยวข้องกับด้านธุรกิจนั้นจะเกี่ยวข้องถึงการลงทุน โดยจะมีการวิเคราะห์ถึงผลกำไรขาดทุน ซึ่งงานก่อสร้างบางอย่างมักมีความจำเป็นที่ต้องข้องเกี่ยวกับด้านธุรกิจ เช่น การก่อสร้างโรงงานหรืออาคารสำนักงานเพื่อใช้เป็นที่ดำเนินธุรกิจ ขณะเดียวกัน งานก่อสร้างบางอย่างก็เกี่ยวกับการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ซึ่งจะเป็นการก่อสร้างเพื่อขายหรือเพื่อเอาไว้บริการ อย่างเช่น โรงงาน โรงแรม รีสอร์ท คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์และบ้านจัดสรร ฯลฯ สำหรับงานในส่วนที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจก็ได้แก่ งานก่อสร้างที่อยู่อาศัย

2.1.2.2 งานด้านรัฐวิสาหกิจ

งานในส่วนของรัฐวิสาหกิจ จะมีการดำเนินงานที่คล้ายกันกับงานของธุรกิจเอกชน แต่การลงทุนส่วนหนึ่งจะมาจากรัฐบาลร่วมด้วย ส่วนที่เหลือจะมาจากรายได้ที่ได้จากการขายบริการต่างๆ สำหรับงานก่อสร้างของภาครัฐวิสาหกิจมักจะเป็นการก่อสร้างโครงการที่มีความข้องเกี่ยวกับการทำงานของหน่วยงานนั้นๆ โดยตรง อย่างเช่น งานก่อสร้างทางพิเศษ ได้แก่ การก่อสร้างทางด่วน จะมีรายได้มาจากการเก็บค่าผ่านทาง การท่าเรือ ได้แก่ การก่อสร้างท่าเทียบเรือ ซึ่งจะมีรายได้มาจากการเก็บค่าธรรมเนียมหรือการเก็บค่าเช่าคลังเก็บสินค้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิต ได้แก่ การก่อสร้างเกี่ยวกับโรงงานผลิตไฟฟ้าและระบบการจ่ายไฟฟ้า ซึ่งมีรายได้จากการขายไฟฟ้า การประปา ได้แก่ การก่อสร้างโรงกรองน้ำ หรือการวางท่อเมนประปา โดยจะมีรายได้จากการขายน้ำประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.3 งานด้านราชการ

สำหรับงานก่อสร้างในส่วนทางราชการ มักจะเป็นการก่อสร้างที่มีความเกี่ยวข้องกับด้านสาธารณูปโภค ไม่ใช่การแสวงหากำไร โดยมีตัวอย่างงานของทางหน่วยราชการ เช่น กรมทางหลวง เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบการก่อสร้างทางหลวงแผ่นดิน สะพาน กรมชลประทานมีหน้าที่ทำการก่อสร้างเกี่ยวกับเขื่อน คลองส่งน้ำและโครงสร้างต่างๆ ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกันกับการชลประทานทั้งหมด และทางด้านกรมโยธาธิการจะทำการก่อสร้างถนน สะพาน ระบบระบายน้ำทั้งในเขตพื้นที่เมือง ฯ โดยการก่อสร้างดังกล่าวนี้จะมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดมาจากงบประมาณแผ่นดิน

2.1.3 ชนิดของงานก่อสร้าง

โดยทั่วไป งานก่อสร้างมักหมายถึง งานด้านวิศวกรรมโยธา ซึ่งมีหน้าที่ทำงานครอบคลุมเกี่ยวกับงานด้านก่อสร้างทั้งหมด ตั้งแต่งานก่อสร้างระดับขนาดเล็กๆ ไปจนกระทั่งถึงงานก่อสร้างระดับที่มีขนาดใหญ่ โดยงานก่อสร้างนั้นจะสามารถแบ่งออกไปตามประเภทงานได้ดังนี้

2.1.3.1 งานอาคาร เป็นงานก่อสร้างที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ได้แก่ พื้น คาน ฐานราก เสา ประตู หน้าต่าง กำแพงและหลังคา โดยยังรวมไปถึงงานในด้านระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบตกแต่งภายใน ลิฟต์และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้งานในอาคาร ยกตัวอย่างงานอาคาร เช่น งานก่อสร้างบ้านหรือที่พักอาศัย ห้างสรรพสินค้า โรงงาน โรงแรม คอนโดมิเนียม ฯ สำหรับงานอาคารจะสามารถแบ่งเป็นประเภทย่อยๆ ออกได้ดังนี้

อาคารสูง เป็นอาคารที่มีระดับความสูงโดยจำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเพื่อการก่อสร้าง เช่น ลิฟต์ บันจัน และนั่งร้านสำหรับแบบหล่อคอนกรีต เป็นต้น

อาคารสำเร็จรูป เป็นอาคารที่จะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่างๆ โดยอาจจะทำมาจากคอนกรีตหรือเหล็ก แต่โดยทั่วไปแล้วมักจะทำจากโรงงาน การประกอบอาคารก็มักจะนิยมใช้เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่ในการช่วยยกติดตั้ง

บ้านพักอาศัย เป็นอาคารที่มีขนาดเล็กและเบา เพราะโดยทั่วไปมักจะมีระดับความสูง 1-2 ชั้น

อาคารที่พักชั่วคราว อันได้แก่ ที่พักคนงานหรือสถานที่ทำการในระยะชั่วคราวเพื่อใช้สำหรับการบริหารโครงการ

2.1.3.2 งานวิศวกรรมโยธา (Civil Engineering work) ได้แก่ งานด้านถนน ทางหลวง สะพาน งานวางท่อประปา งานอาคารใต้ดิน งานเขื่อน งานก่อสร้างท่าเทียบเรือ ฯ โดยงานโยธา เป็นงานที่จะต้องใช้อุปกรณ์หนักๆ เป็นอุปกรณ์หลักในการทำงาน เพราะมีปริมาณของงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก ขอบเขตหรือพื้นที่ในการปฏิบัติงานยังค่อนข้างกว้าง ลึกหรือทั้งกว้างและลึก ลักษณะของแรงงานที่ใช้ก็จะใช้พลังงานในรูปแบบของแรงอัด แรงสั่นสะเทือน แรงดัน แรงกระแทก แรงเหวี่ยง ฯ

2.1.3.3 โรงงานอุตสาหกรรมและงานโรงไฟฟ้า (Process and Power Plant) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต อย่างเช่น โรงงานปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานโม้หิน ฯ โดยค่าก่อสร้างจะได้มาจากค่าสร้างระบบเสียส่วนใหญ่

2.1.3.4 งานก่อสร้างประเภทอื่นๆ นอกจากงานทั้ง 3 ประเภทแรกแล้วนั้น ยังมีงานในประเภทอื่นๆ เช่น งานรื้อถอน งานก่อสร้างแท่นเจาะสุบก๊าซธรรมชาติ และงานน้ำมันดิบในทะเล นอกเหนือจากนี้ งานโครงการก่อสร้างอื่นๆ อาจจะไปประกอบด้วยงานก่อสร้างหลากหลายอย่าง เช่น โครงการก่อสร้างเขื่อนซึ่งนอกจากจะทำการสร้างเขื่อนแล้ว ยังสร้างอาคารที่ทำการ อาคารซ่อมบำรุงฯ และโครงการสำหรับก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมัน เป็นต้น

2.2 รูปแบบโครงสร้างบ้านจัดสรร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานโครงสร้าง

โครงสร้างของอาคารเป็นสิ่งที่กำหนดรูปร่าง ค่าโครง ขนาด รวมทั้งความมั่นคงแข็งแรงของตัวอาคารซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก อาคารที่เกิดความบกพร่องด้านการตกแต่งอาจแก้ไขในภายหลังได้โดยไม่ยาก แต่สำหรับอาคารที่เกิดความบกพร่องด้านโครงสร้างจะทำการแก้ไขได้ยากหรืออาจทำการแก้ไขไม่ได้เลยเพราะการแก้ไขด้านโครงสร้างมักจะต้องใช้วิธีรื้อถอนหรือทุบทำลายแล้วค่อยสร้างขึ้นมาใหม่ ไม่ใช่เป็นแก๊ทที่เปลี่ยนนอกหรือผิวนอก โครงสร้างของอาคารที่ดีจะต้องทำอย่างถูกต้อง เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ ตลอดจนถึงกรรมวิธีการปลูกสร้าง โครงสร้างของอาคารหลักๆ ประกอบด้วยโครงสร้างเสา โครงสร้างคาน โครงสร้างพื้น และโครงสร้างหลังคา โครงสร้างเหล่านี้สามารถทำขึ้นด้วยวัสดุหลักๆ อยู่ 3 ประเภท คือ โครงสร้างที่ทำจากไม้ โครงสร้างที่ทำจากเหล็กและโครงสร้างที่ทำจากคอนกรีต ดังนั้นจึงจัดแบ่งวิธีการควบคุมและตรวจงานตามหมวดวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างไปที่ละชนิดได้ดังนี้

2.2.1 การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างไม้

2.2.1.1 เสาไม้ เนื่องจากเสาเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างที่ต้องการความมั่นคงมาก เพราะเป็นส่วนรับน้ำหนักของตัวโครงสร้างอื่นๆ ลงสู่ฐานราก ดังนั้นเสาที่ทำจากไม้จึงนิยมใช้ไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ตะเคียนทอง, ไม้เต็ง, ไม้มะค่าโมง ขนาดของเสาไม้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $\varnothing 4"$ หรือ $\square 4" \times 4"$ ขึ้นไป ถึง $\square 8" \times 8"$ แล้วแต่สภาพของการรับน้ำหนัก หรือความขะลุดของเสา แต่ในปัจจุบันเสาไม้ที่มีขนาดใหญ่เป็นสิ่งที่มีความสูงมาก จึงต้องระมัดระวังไม่ให้ความเสียหายขณะทำงาน เช่น การบากเสาคิดตำแหน่ง



รูปที่ 2.1 เสาไม้หน้าตัดสี่เหลี่ยม



รูปที่ 2.2 เสาไม้หน้าตัดกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.2 คานและตงไม้ เป็นองค์อาคารที่มีการถ่ายน้ำหนักจากพื้นซึ่งต้องเป็นไม้ลงมายังตง และจากตงส่งมายังคาน เนื่องจากพื้นไม้จะรับน้ำหนักทางด้านแบน หากตงห่างกันมากเกินไปจะทำให้พื้นแอ่น ดังนั้นตงจึงต้องมีขนาดและวิธีการรับแรงทางแนวตั้ง และมีขนาดและระยะห่างตามที่ผู้ออกแบบกำหนดและปลายตงทั้งสองด้านจะวางอยู่บนคานเพื่อถ่ายน้ำหนักลงไปยังเสา ขนาดของคานจึงมีขนาดหน้าตัดมากกว่าตง และวางรับแรงทางแนวตั้งเหมือนกันหรือวางคานคู่ในกรณีที่มีการรับน้ำหนักมาก



รูปที่ 2.3 แสดงโครงสร้าง เสา คาน ตงไม้



รูปที่ 2.4 บ้านโครงสร้างไม้ทั้งหลัง

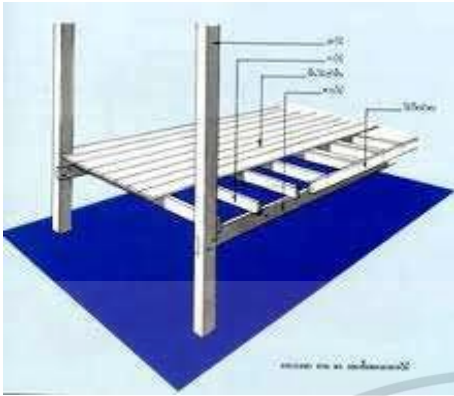


รูปที่ 2.5 แสดงเสา คาน ตง พื้นไม้

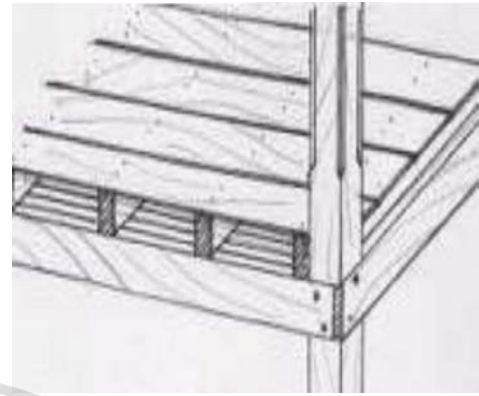


รูปที่ 2.6 คานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 แสดงเสา คาน ตง พื้นไม้ ภายนอกกระเบื้อง



รูปที่ 2.8 การวางโครงสร้างที่ผิด คานต้องอยู่ริมในของเสาเพื่อให้ตงมีพื้นที่ในการวางอยู่บนคาน

2.2.1.3 พื้นไม้ ลักษณะของการปูพื้นไม้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน ถ้าเป็นพื้นไม้ที่อยู่ภายนอกอาคาร เช่น ระเบียง ทางน้ำ สะพานไม้ เพื่อจัดเป็นที่พักผ่อนจะเป็นพื้นไม้ที่ต้องตีเว้นช่องเพื่อป้องกันการยัดตัว เมื่อเวลาไม่โดนความชื้น ส่วนพื้นที่อยู่ภายในบ้านจะเป็นไม้รางลิ้นซึ่งอบแห้งมาอย่างดี อัดกันสนิทดัดชื้นหัวตะปูและขัดผิวเรียบ ทาน้ำมันเคลือบเงา การรองรับน้ำหนักจากพื้นได้นั้นตงจะเป็นตัวรองรับ ตงที่รองรับอาจจะเป็นตงไม้ที่ถ่ายน้ำหนักไปยังคานหรือเป็นตงที่ฝังลงในเนื้อคอนกรีต ซึ่งเป็นการปูพื้นไม้ปิดทับคอนกรีตอีกทีหนึ่ง การควบคุมงานปูพื้นไม้ การสร้างพื้นไม้ จะเป็น 2 ลักษณะ

1) การปูพื้นไม้บนพื้นคอนกรีต เป็นการนำไม้พื้นที่เป็นท่อนสั้นมาเรียงกันเป็นลวดลายต่างๆเรียกไม้นี้ว่า ไม้ปาร์เก้ โมเสคปาร์เก้ นอกจากนี้ยังมีชนิดของไม้ เช่น ไม้สัก ไม้เต็ง ไม้แดง ไม้มะค่า เป็นต้น ลักษณะของผิวพื้นคอนกรีต จะเรียบแต่ยังคงความหยาบให้เห็นชัด ก็เพื่อให้กาลเวลาเพ็ดยึดติดได้แน่นด้วยอีกประการหนึ่ง ถ้าผิวไม้ได้ระดับก็อาจจะทำให้แผ่นไม้ที่ปูถูกหนุนและกระดกหลุดออกได้ง่าย และจะสอดลิ้นกันไต่ยาก ทำให้เปลืองกาวที่จะปู จึงต้องควบคุมการปรับระดับผิวหน้าคอนกรีตให้เรียบไม่เป็นหลุม

2) การปูพื้นไม้บนตง ระยะห่างตงต้องกำหนดให้พอเหมาะกับความหนาพื้น แต่ปัจจุบันพื้นมีความหนา 1 นิ้ว ระยะตงก็ควรห่างอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.50 เมตร อีกประการหนึ่ง เรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับหลังตงให้เสมอกัน ควรทำก่อนการปูพื้น ถ้าปล่อยให้ระดับหลังตงสูง - ต่ำ แตกต่างกันตามความโค้ง-แอ่นของไม้แล้ว เมื่อปูพื้นลงไป พื้นก็มีระดับที่ลาดเอียงไปด้วย ถึงแม้จะแก้ไขในระหว่างการปูพื้นด้วยการหนุนใต้พื้นด้วยเศษไม้ก็ตาม ความหนาของตงที่จะยึดตะปูที่ตอกยึดจากการปูพื้น อยู่น้อย 1 1/2 นิ้ว เป็นต้น ลักษณะการปูพื้นมีหลายชนิด เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับงานและความต้องการ



รูปที่ 2.9 พื้นไม้รางลิ้นที่

รูปที่ 2.10 พื้นไม้รางลิ้น ชนิดหัวไม้ด้านหนึ่ง



รูปที่ 2.11 พื้นไม้แบบบังใบ



รูปที่ 2.12 พื้นไม้ปาร์เก้ภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 การปูพื้นไม้ต้องอัดให้สนิท



รูปที่ 2.14 พื้นไม้ที่อัดสนิทต้องการแต่งโดยใช้กบผิวใสหรือกระดาษทรายขัดบริเวณรอยต่อให้เสมอกัน



รูปที่ 2.15 การวางตงบนพื้นคอนกรีต



รูปที่ 2.16 การปูพื้นไม้บนตงที่ยึดกับพื้นคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



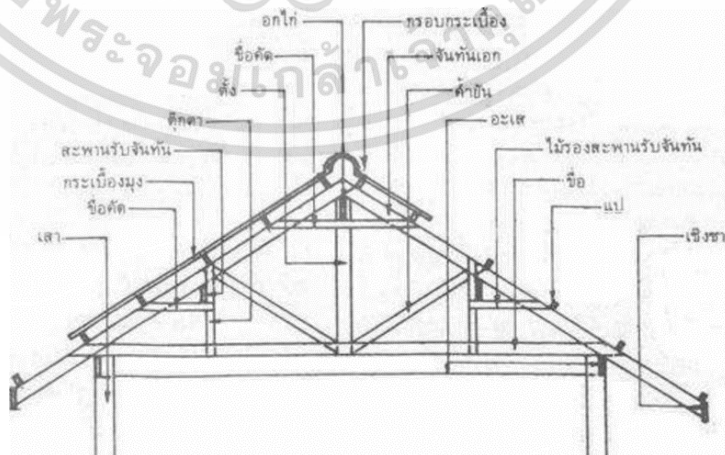
รูปที่ 2.17 แสดงโครงสร้าง เสา คาน ตงไม้



รูปที่ 2.18 การปูไม้พื้นจริงภายนอกอาคาร

โดยใช้เหล็กฉากเป็นตัวยึดและรับกำลัง

2.2.1.4 โครงหลังคาไม้เนื้อแข็ง โครงหลังคาไม้เนื้อแข็งต้องเป็นไม้ที่ได้รับการอบหรือผึ่งจนแห้งจะต้องไม่มีรอยแตกร้าวบิด หรืองอ ต้องเป็นไม้ที่ได้มาตรฐาน ของกรมป่าไม้ นอกจากนี้ควรทาน้ำยากันปลวกอย่างน้อย 2 ครั้ง เพราะปลวกในบ้านเราชุกชุมและขยันเหลือเกิน การขึ้นโครงหลังคา ที่เป็นไม้ ควรใช้ไม้เนื้อแข็งให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบทั้งประเภทและขนาดของไม้ หากอาคารมีช่วงกว้างมากส่วนใหญ่วิศวกรจะออกแบบเป็นโครงถัก ที่ภาษาช่างมักเรียกว่า “โครงทรัส (Truss)” ส่วนระยะการวางจันทันต้องเว้นระยะตามที่แบบระบุซึ่งขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่ถ่ายจากแปมาลงที่จันทันในการที่จะเลือกใช้โครงหลังคาไม้นั้นถ้าต้องการให้อายุการใช้งานคงทนควรทาน้ำยากันปลวกและน้ำยาป้องกันแมลงกัดกิน



รูปที่ 2.21 ส่วนประกอบโครงหลังคาไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



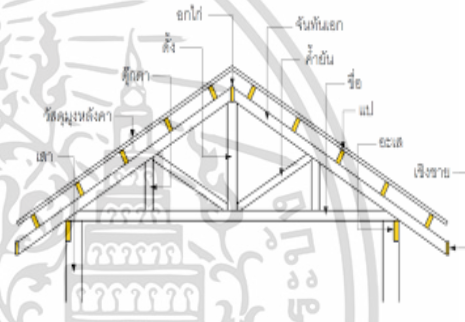
รูปที่ 2.22 การไขว้โครงสร้างหลังคาไม้



รูปที่ 2.23 โครงหลังคาไม้



รูปที่ 2.24 หลังคาไม้ทรงหน้าจั่ว



รูปที่ 2.25 แสดงจันทัน แปร ออกไก่ ค้ำยันไม้

ในโครงสร้าง Truss

2.2.1.5 สรุปเป็นหัวข้อในการควบคุมงานและตรวจงานโครงสร้างไม้ ดังนี้

ขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุมีดังนี้

- 1) ไม้ที่นำมาใช้ต้องถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 2) ขนาดของไม้ต้องได้ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 3) ถ้ามีการใส่ส่วนที่เหลืออยู่ต้องเป็นไปตามรายการประกอบแบบ
- 4) ไม้ต้องมีขนาดเต็มตลอดทั้งแผ่น

5) ไม้ต้องไม่มีตำหนิหรือรูของตาไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) ถ้าเป็นไม้ที่ต้องอบต้องแห้งสนิท
- 7) ไม้ต้องไม่บิดหรือโก่งงอมากจนเกินจากมาตรฐานการนำมาใช้งาน
- 8) ไม้ต้องไม่แตกตามเสี้ยนจนไม่สามารถตัดส่วนที่แตกทิ้งและนำมาใช้งานได้
- 9) ไม้ต้องไม่มีกระพุ้หรือเนื้อไม้ยุบในเนื้อแผ่นไม้
- 10) เนื้อไม้ต้องไม่มีแมลงในเนื้อไม้ หรือเชื้อโรคที่จะทำให้ลายเนื้อไม้

ขั้นตอนขณะทำงานสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 1) ต้องติดตั้งไม้ให้ถูกตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบ เช่น ตำแหน่งการวางคาน ตง อะเส
จันทัน
- 2) หากไม่มีการโก่งงอแต่สามารถนำมาใช้งานได้ให้หันแนวโก่งขึ้นรับแรง เช่น การวางตง ชั้น
ทันทัน อะเส
- 3) การต่อไม้ต้องตรงกลับจุดที่มีการรองรับเช่น การต่อคาน อะเสต้องตรงกับเสา
- 4) ในกรณีที่ไม่สามารถต่อตรงจุดที่มีการรองรับได้ ต้องต่อตามวิธีที่ระบุไว้ในแบบ เช่น การ
ต่อโครงสร้าง Truss
- 5) ตรวจสอบการยึดไม้ให้ติดกันด้วยนอตให้ถูกตำแหน่งและขนาดตามแบบ หรือขนาดของ
ตะปูให้เหมาะสมกับการรับกำลัง และต้องขันให้แน่น รวมถึงการเข้าปากไม้ที่รอยต่อต้องสนิทถูกต้อง
ตามแบบที่กำหนดไว้
- 6) ทำการป้องกันความชื้น เช่น การปูพลาสติกปิดพื้นใต้ล่างก่อนอนุญาตให้ปูพื้น ในกรณี
พื้นที่อยู่ภายในบ้านที่ใช้ไม้อบแห้ง
- 7) ทำการป้องกันแมลงและเชื้อราที่ทำให้ไม้เสียหายก่อนมีการปิดทับไม้ เช่น โครงหลังคา
ก่อนปิดฝ้า โดยการใช้สีหรือสารเคมี ที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบและปฏิบัติตามกรรมวิธีของ
ผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ตรวจสอบระดับของหลังไม้ที่จะมีสิ่งอื่นปิดบัง เช่น ตง คาน หรือมุลาดเอียงให้ลูกต้อง
ก่อนทำงานอื่นต่อ

9) ปรับแต่งผิวหน้าของไม้ให้ได้ระนาบและสนิท ในกรณีที่เป็นพื้นภายใน โดยการไสหรือขัด
รอยต่อ

10) ควบคุมให้มีการใช้เครื่องมือในการทำงานให้ลูกต้อง เช่น ใช้แม่แรงในการอัดไม้พื้นภายใน
ต้องใช้แม่แรงและซ่อนหัวตะปูด้วยเหล็กสัง

ส่วนในขั้นตอนหลังจากทำงานเสร็จสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

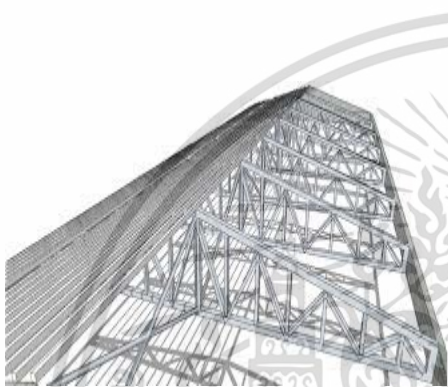
- 1) ในระหว่างทำงานอื่นให้ตรวจดูว่ามีการโก่งตัวหรือแอ่นตัวของไม้หรือไม่ เช่น พื้นภายใน
- 2) ตรวจดูแนวของโครงสร้าง เช่น แนวตั้งของเสา ว่าเมื่อรับแรงแล้วมีการล้มดิ่งหรือไม่ แนว
เชิงชายและส่วนอื่นๆ มีการบิดงอหรือไม่
- 3) ตรวจดูว่ามีแมลงกัดกินเนื้อไม้หรือไม่มีเชื้อราที่สามารถทำลายเนื้อไม้ได้
- 4) ตรวจสอบว่าไม่มีการหดหรือแตกร้าชำรุดเสียหายหรือไม่ ในกรณีที่ไม่ต้องตากแดดหรือ
สัมผัสความชื้น
- 5) ไม้ที่มีการสัมผัสกับร่างกายต้องใสแต่งหรือขัดผิวไม้ให้มีเสี้ยนหากเกิดสาเหตุดังกล่าว
ข้างต้น ให้รายงานต่อผู้มีอำนาจในการตัดสินใจแก้ไขงาน เช่น วิศวกร สถาปนิก

2.2.2 การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างเหล็ก

เหล็กจัดเป็นวัสดุโครงสร้างที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในโครงการก่อสร้างทั่วไป การใช้
เหล็กในงานโครงสร้างได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตลอดช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา เนื่องจากเหล็กเป็นวัสดุที่
มีความแข็งแรง มีความคงทน ความเหนียว ความยืดหยุ่น หาซื้อง่ายและราคาประหยัด จึงมีความ
คล่องตัวในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.1 เสาเหล็กรูปพรรณ (Steel Columns) เป็นเสาที่ใช้รูปพรรณหน้าตัดมาตรฐานหรือเหล็กแผ่นมาประกอบเป็นหน้าตัดเสาเพื่อรับน้ำหนักและแรงต่างๆที่เกิดขึ้น เสาชนิดนี้มีน้ำหนักโครงสร้างโดยรวมน้อยกว่าเสาคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งเป็นจุดเด่นของเสาชนิดนี้ แต่มีข้อด้อยคืออัตราการทนไฟของโครงสร้างเสาชนิดนี้มักใช้กับโครงสร้างรับหลังคาโครงเหล็ก เสาโรงงาน และเสาอาคารเหล็ก เราเรียกเสาที่ใช้รูปพรรณหน้าตัดมาตรฐานนี้ว่า เสาเหล็กรูปพรรณ



รูปที่ 2.26 แบบโครง Truss ที่ทำจาก
เหล็กรูปพรรณ และเสาเหล็กรูปพรรณ



รูปที่ 2.27 แบบโครงเหล็กรูปพรรณ
เสา คาน โครงหลังคา



รูปที่ 2.28 ต้องตรวจเช็ครอยเชื่อมให้เต็ม
และทาสีกันสนิมก่อนทาสีจริง



รูปที่ 2.29 โครงสร้างเหล็กถ้าไม่ป้องกัน
ความชื้นจะทำให้เหล็กเป็นสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.2 คานเหล็ก เป็นคานที่ใช้เหล็กรูปพรรณหน้าตัดมาตรฐาน หรือเหล็กตัดประกอบเป็นคานรูปร่างต่างๆ เพื่อรับน้ำหนักและแรงต่างๆที่เกิดขึ้น คานเหล็กจะมีน้ำหนักของโครงสร้างโดยรวมน้อยกว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถก่อสร้างในช่วงความกว้างและช่วงความยาวของอาคารได้มากและกรรมวิธีการก่อสร้างสามารถทำได้เร็วกว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่มีข้อด้อยคืออัตราการทนไฟของโครงสร้างต่ำเมื่อคานเหล็กโดนความร้อนมากส่งผลให้มีความแข็งแรงต่ำไปด้วย



รูปที่ 2.30 การวางคานเหล็กรูปพรรณ ที่ใกล้ความขึ้นต้องทาสีกันสนิม



รูปที่ 2.31 การวางแผ่นคอนกรีตบนคานเหล็ก



รูปที่ 2.32 การทำคานประกอบบริเวณพื้นที่



รูปที่ 2.33 การติดตั้งคานประกอบโดยการใช้เครน

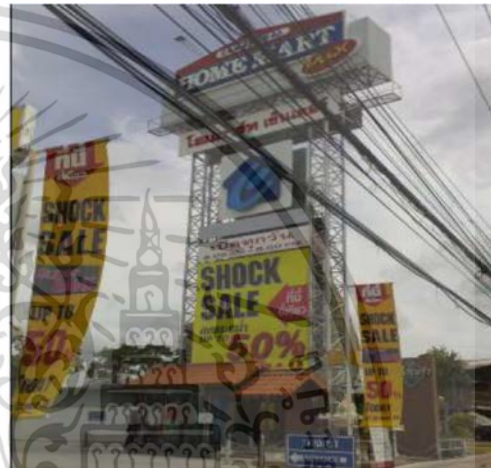
ก่อสร้าง เพื่อสะดวกในการยกขึ้นติดตั้ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3 เสาและคานเหล็กประกอบ (Built-up Section)

เสาและคานประกอบเป็นชิ้นส่วนที่ประกอบขึ้นด้วยเหล็กรูปพรรณต่างชนิดกันหรือต่างขนาดกันโดยมีเหล็กรูปพรรณส่วนหนึ่งเป็นตัวรับแรงและเหล็กรูปพรรณอีกส่วนหนึ่งเป็นตัวโยงยึดให้เหล็กรูปพรรณชิ้นแรกสามารถรับกำลังได้ เช่น โครง Truss หรือเสาป้ายโฆษณา หรือคานโครงถักเหล็กที่เป็นตัวรับกำลังส่วนมากจะมีขนาดใหญ่กว่าเหล็กที่เป็นตัวโยงยึด



รูปที่ 2.34 เสาประกอบ



รูปที่ 2.35 เสาประกอบนิยมใช้ทำป้ายโฆษณา

2.2.2.4 พื้นเหล็ก

พื้นเหล็ก ส่วนใหญ่จะใช้ในเป็นพื้นในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ เพราะพื้นเหล็กจะมีความสามารถในการรับน้ำหนักและมีความแข็งแรงมากกว่าพื้นคอนกรีตหรือพื้นไม้ แต่ในอาคารหรือบ้านพักอาศัยส่วนใหญ่มักจะไม่นิยมใช้พื้นเหล็กในการปูพื้น เพราะเวลาเดินบนพื้นเหล็กจะมีเสียงดังเกิดขึ้นในขณะที่เดิน จึงมักไม่นิยมใช้พื้นชนิดนี้



รูปที่ 2.36 พื้นเหล็ก



รูปที่ 2.37 พื้นเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.38 ลักษณะโครงสร้างแบบ COMPOSITE
ซึ่งในรูปแสดงเสา คาน พื้นเหล็ก



รูปที่ 2.39 พื้นเหล็กตะแกรง ในโรงงาน
อุตสาหกรรม

2.2.2.5 โครงหลังคาเหล็ก

โครงหลังคาเหล็กมีอยู่ 2 แบบ คือ โครงหลังคาเหล็กที่เป็นเหล็กรูปพรรณชั้นเดียว ซึ่งนิยมใช้ในอาคารบ้านเรือนทั่วไปมีสเปกไม่กว้างมากนัก ส่วนโครงหลังคาเหล็กที่เป็นโครง Truss เหมาะกับโครงสร้างช่วงยาวและไม่ต้องการมีเสากลางรับจันทัน อันได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรม โรงยิมเนเซียม



รูปที่ 2.40 โครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ



รูปที่ 2.41 โครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ
รองด้วยโฟมกรุด้วยพอยกันความร้อน



รูปที่ 2.42 โครงหลังคาเหล็ก (Truss) ทรงโค้ง



รูปที่ 2.43 กันสาดโครงหลังคาเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.44 จันทันโครงเหล็ก (Truss)



รูปที่ 2.45 โครงหลังคา (Truss) เหล็กรูปจั่ว

2.2.2.6 สรุปรายการตรวจสอบงานโครงสร้างเหล็กมีดังนี้

ขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุมีดังนี้

- 1) ตรวจสอบลักษณะของวัสดุ เช่น ตรง, สนิม, โกง, การโค้งงอ
- 2) ตรวจสอบขนาดความหนา และพื้นที่หน้าตัดของเหล็ก
- 3) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดที่กำหนด
- 4) ตรวจสอบชนิดของเหล็ก โดยนำชิ้นตัวอย่างไปทดสอบ
- 5) ตรวจสอบหมุดยึดทั้งรูปร่างและชนิดที่ใช้
- 6) ตรวจสอบสลักเกลียว รูปร่างที่และชนิดที่ใช้

ขั้นตอนขณะทำงานสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบวิธีการขันสลักที่รับแรงพิเศษ
- 2) ตรวจสอบแป้นเกลียวและวงแหวน
- 3) ตรวจสอบเครื่องมือขันสลักและหมุดยึด
- 4) ตรวจสอบประเภทของรูปเชื่อม
- 5) ตรวจสอบการเจาะรูทั้งถาวรและชั่วคราว
- 6) ตรวจสอบตำแหน่ง การจัดระยะ และความยาวของเหล็ก
- 7) ตรวจสอบความสะอาดผิวเหล็กก่อนการเชื่อม
- 8) ตรวจสอบการเชื่อมแบบต่างๆ เช่น ทาบโลหะ, ตรึง, และแนวสันๆ
- 9) ตรวจสอบการเผื่อระยะ สำหรับหดตัว การผิดรูปหรือการยึดเหนี่ยวในการเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 10) ตรวจสอบการเชื่อมภายหลังของปลายสุดของรอยต่อ ที่ขอบของมุมจุดเริ่มและจุดจบ
- 11) ตรวจสอบนั่งร้าน สำหรับการเชื่อม
- 12) ตรวจสอบกระแสไฟฟ้า สำหรับการเชื่อม
- 13) ตรวจสอบความหนาของรอยเชื่อม
- 14) ตรวจสอบการตัดเหล็ก
- 15) ตรวจสอบการป้องกันความเสียหาย อันอาจเกิดจากสะเก็ดไฟเชื่อม โดยเฉพาะอาจทำให้เกิดไฟไหม้และสะเก็ดไฟปลูกระจกเสียหาย
- 16) ตรวจสอบการประกอบรูปโครงสร้างเหล็กต่างๆในโรงงานประกอบ
- 17) ตรวจสอบการขนย้ายและการขนส่ง
- 18) ตรวจสอบการประกอบติดตั้งจริงในสถานที่ก่อสร้าง
- 19) ตรวจสอบการทาสีรองพื้นป้องกันสนิม
- 20) สายดิน ห้ามใช้เหล็กเสริมโครงสร้างต่อแทนสายดินเด็ดขาด ให้ใช้สายไฟ

ส่วนในขั้นตอนหลังจากทำงานเสร็จสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบระดับ แนวราบ แนวตั้ง ตำแหน่ง ระยะห่างของโครงสร้างเหล็ก ส่วนต่างๆให้ตรงตามระบุในแบบ
- 2) ตรวจสอบระยะห่างของชิ้นงานที่เชื่อมติดกันให้เป็นไปตามแบบ



รูปที่ 2.46 หมุดย้ำในการเชื่อมต่อโครงสร้างเหล็ก ต้องอัดแน่นและทำให้แผ่นเหล็กแนบติดกันสนิทมีใช้น้อยมากในยุคนี้



รูปที่ 2.47 การยึดน็อตในโครงสร้างเหล็ก ต้องขันให้แน่นและแนบติดกันสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

คอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete) คือ คอนกรีตที่มีการเพิ่มสมรรถภาพการรับน้ำหนัก โดยการใส่วัสดุอื่นเข้ามาช่วย เช่น เหล็กเสริม หรือ ไฟเบอร์ หรือในบางครั้งใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ไผ่ เพื่อเพิ่มความสามารถที่ขาดไปของคอนกรีต คือความเปราะ คอนกรีตเสริมเหล็กนิยม เรียกว่า คสล. เนื่องจากเหล็กเป็นวัสดุที่นิยมนำมาใช้ในการเสริมในคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีต (Reinforcement) ใช้เสริมในคอนกรีตเพื่อให้สามารถรับแรงในงานโครงสร้างต่างๆแทนคอนกรีตซึ่งมีความต้านทานแรงดึงได้เพียง 10เปอร์เซ็นต์ของความต้านทานในการรับแรงอัดเท่านั้น เหล็กเป็นวัสดุรับแรงได้ดีและยังมีสัมประสิทธิ์การยึดหดตัวใกล้เคียงคอนกรีตมาก เมื่อนำ ใช้งานร่วมกับคอนกรีต การยึดเหนี่ยว (Bond) ระหว่างเหล็กกับคอนกรีตต้องดีด้วย เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar) จึงถูกพัฒนามาใช้แทนเหล็กเอ็นกลม (Round Bar) เพื่อช่วยให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเสริมมีมากเพียงพอ การออกแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจะนำคุณสมบัติที่สำคัญของเหล็กเสริมไปคำนวณออกแบบอาคารให้มีความแข็งแรง สามารถใช้งานอย่างปลอดภัยและประหยัด

การผูกเหล็กเสริมคอนกรีต จะต้องให้เป็นไปตามรูปแบบรายการอย่างเคร่งครัด เช่น ระยะขั้ว ระยะงอนี่ปลายลูกต้องตามกำหนด ผูกยึดเหล็กให้แน่น ต่อเหล็กอย่างถูกต้องวิธีให้ลูกตำแหน่ง ใช้เหล็กเต็มความยาวในบริเวณนี้มีการห้ามต่อเหล็ก หรือต่อโดยการเชื่อมแทนการต่อขั้วเพื่อลดความแน่นของเหล็ก ทำการหนุนเหล็กไม่ให้แอ่นตัวลงมาติดแบบหล่อ เป็นต้น ข้อปฏิบัติดังกล่าวเหล่านี้จะช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์ในการรับแรงของเหล็กเสริมได้มากตามต้องการ

แบบหล่อคอนกรีต (Form work) เมื่อมีการวางเหล็กเสริมเรียบร้อยแล้วต่อไปจะเป็นการประกอบแบบหล่อคอนกรีต ต้องทำด้วยความระมัดระวัง มีความมั่นคงแข็งแรงนี้สามารถรับแรงดันของคอนกรีตสดในขณะนี้มี การอัดแน่น ถ้าแบบหล่อไม่แข็งแรงพอ อาจจะเสียหายในขณะเทคอนกรีต จะทำความเสียหายกับการก่อสร้างและความล่าช้า แบบหล่อควรมีการออกแบบเพื่อรับแรงดันของคอนกรีตได้และสะดวกรวดเร็วต่อการประกอบและถอดแบบ

2.2.3.1 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Columns) เป็นเสา
 ชงทำจากคอนกรีตเสริมด้วยเหล็กเสริม ร่วมกันรับแรงที่เกิดขึ้น เราเรียกเสาชนิดนี้ว่า เสาคอนกรีต
 เสริมเหล็ก



รูปที่ 2.48 ภาพเหล็กเสริมของเสา คสล.



รูปที่ 2.49 ภาพแนวเสาตั้งตรงกันตลอดแนว
 และ ไม้ล้มตั้ง



รูปที่ 2.50 การแกะแบบเสาคอนกรีต

2.2.3.2 คานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Beam) เป็นคาน
 คอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริมเสริมในตัวคานโดยเหล็กเสริมหลักในตัวคานจะช่วยรับแรงดึงและแรงอัดส่วน
 เหล็กปลอกช่วยคอนกรีตในการรับแรงเฉือนในส่วนที่เกินจากที่หน้าตัดคอนกรีตสามารถรับได้บางกรณี
 น้ำหนักที่กระทำบนคานมีลักษณะไม่สมดุลในแนวตั้งฉากกับแนวแกนคานก็ต้องเสริมเหล็กเพื่อช่วยรับ
 แรงบิดที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.51 การเว้นช่องสำหรับสอดเหล็กพื้นรูปที่ 2.52 การแกะแบบข้างคานและตรวจดูว่ามีโพรงในคอนกรีตหรือไม่ ส่วนแบบท้องคานต้องให้คอนกรีตได้อายุตามที่กำหนดจึงสามารถแกะแบบได้

รูปที่ 2.51 การเว้นช่องสำหรับสอดเหล็กพื้นรูปที่ 2.52 การแกะแบบข้างคานและตรวจดูว่ามีโพรงในคอนกรีตหรือไม่ ส่วนแบบท้องคานต้องให้คอนกรีตได้อายุตามที่กำหนดจึงสามารถแกะแบบได้

2.2.3.3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กมีหลายชนิด อาจจำแนกได้

ตามลักษณะการถ่าย

น้ำหนักให้กับที่รองรับดังนี้

1) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทางเดียว (One - Way slabs) ใช้กับพื้นที่ด้านยาวของแผ่นพื้นมีความยาวมากกว่า 2 เท่าของด้านสั้น โดยมีที่รองรับตลอดแนวยาวของแผ่นพื้นทั้งสองด้าน ที่รองรับดังกล่าวอาจเป็นคาน กำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือคานเหล็กโครงสร้างรูปพรรณได้

2) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง (Two - Way slabs) จะใช้กับพื้นที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีด้านยาวไม่เกินกว่าสองเท่าของด้านสั้น การรองรับพื้นจะมีคานหรือกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กรองรับพื้นที่สี่ด้าน ปกติแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังกล่าวจะมีท้องพื้นหรือส่วนล่างของพื้นเป็นแผ่นเรียบขนานกับผิวหน้าของพื้น ซึ่งมักเรียกว่า พื้นคอนกรีตแบบตัน (Solid slabs) แต่อาจมีแบบที่ส่วนล่างของพื้นมีลักษณะคล้ายตงซึ่งวางเป็นระยะ ๆ ห่างกันพอสมควรในช่วงระหว่างเสาซึ่งเรียกว่า พื้นระบบตง

3) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง แต่ไม่มีคานรองรับ เรียกแผ่นพื้นแบบนี้ว่า แผ่นพื้นไร้คาน ซึ่งน้ำหนักบรรทุกทั้งหมดจากแผ่นพื้นจะถ่ายลงสู่เสาที่รองรับโดยตรง ซึ่งแผ่นพื้นจะมีความหนาเท่ากันตลอดและมีเสารองรับน้ำหนัก เรียกว่า Flat plate's เหมาะสำหรับกรณีในช่วงความยาวระหว่างเสาและน้ำหนักบรรทุกที่กระทำมีค่าไม่มากนัก เช่น เพลต หรือ คอนโดมิเนียมที่ใช้พักอาศัย



รูปที่ 2.53 การเทคอนกรีตพื้นประเภทฝาก
น้ำหนักบนคาน (Slab on beam)



รูปที่ 2.54 การเทคอนกรีตพื้นประเภทฝาก
น้ำหนักบนพื้นดิน (Slab on ground)



รูปที่ 2.55 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหลังเทเสร็จแล้ว ผิวหน้าต้องได้ระดับ

2.2.3.4 การนำคอนกรีตไปใช้งานให้ได้ผลดีต้องมีการควบคุมการออกแบบ ส่วนผสม (MIX DESIGN) ความสามารถในการเท (WORK ABILITY) ระวังไม่ให้เกิดการแยกตัว (SEGREGATION) ควบคุมความชื้นเหลว (SLUMP TEST) และสุ่มตัวอย่างทดสอบค่ากำลังอัดของ คอนกรีตที่นำมาใช้งาน มีการเขย่าคอนกรีตอย่างถูกวิธีให้เนื้อคอนกรีตแน่น ไม่เกิดโพรงซึ่งทำให้เสีย กำลังบ่มอย่างถูกวิธี ควบคุมเวลาก่อตัวของคอนกรีต (SETTING TIME) ให้สอดคล้องกับระยะเวลา ของงานรายการตรวจสอบงานเทคอนกรีต มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก่อนการดำเนินการ

- 1) ตรวจสอบข้อกำหนดว่าระบุให้ใช้คอนกรีตประเภทใดกับส่วนไหนของอาคาร และบันทึกไว้
- 2) ตรวจสอบการเลือกใช้ ความชื้นเหลือของคอนกรีต (Slump) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น การเทคอนกรีต Pump หรือการเทคอนกรีตในที่สูง แล้วจัดทำเป็นรายละเอียดสำหรับการดำเนินการ ในการที่จะต้องเทคอนกรีตปริมาณมากๆจะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและเวลา
- 3) ตรวจสอบ Mix Design จัดทำตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทดสอบหาค่ากำลังรับน้ำหนัก
- 4) ตรวจสอบวิธีการเทคอนกรีต การหยุดเท และการเลือกใช้เครื่องจักรเครื่องมือในการทำงาน
- 5) ตรวจสอบการบ่มคอนกรีตว่าจะใช้วิธีการอะไรบ้าง
- 6) ในกรณีที่เหมาะสมต้องตรวจสอบสัดส่วนการผสม ชนิดของปูนซีเมนต์ ความแกร่งของหินทราย นาที่ใช้ แล้วจัดทำกระเบตวงมาตรฐาน
- 7) ตรวจสอบสภาพความพร้อมของพื้นที่ เพื่อจัดเส้นทางในการขนส่งคอนกรีตให้สะดวกต่อการทำงาน
- 8) ตรวจสอบความพร้อมของสถานที่เทคอนกรีต ว่าแบบหล่อมีความมั่นคงแข็งแรง
- 9) ตรวจสอบความสะอาด
- 10) ตรวจสอบปริมาณคอนกรีตที่จะเท เพื่อจะได้วางแผนในการเท
- 11) ตรวจสอบการจัดเตรียม อุปกรณ์เครื่องจักร เครื่องมือเครื่องจักรคอนกรีต แสงสว่าง การติดต่อประสานงานจำนวนบุคลากรที่เพียงพอกับการทำงาน และการป้องกันฝนที่ตกลงมา



รูปที่ 2.56 แบบเทคอนกรีตต้องมีระดับอ้างอิง (สีแดง) ก่อนเทคอนกรีต



รูปที่ 2.57 การหุนลูกปูนก่อนเทคอนกรีต ให้ได้ระยะ Covering ถูกต้องตามแบบ

- ระหว่างการดำเนินการ

- 1) ตรวจสอบว่ามีอนุมิติให้สามารถเทคอนกรีตในพื้นที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ตรวจสอบประเภทของคอนกรีตที่ใช้ให้ถูกต้องกับส่วนของอาคารที่ระบุไว้ในข้อกำหนด
- 3) ตรวจสอบคุณภาพของคอนกรีตให้ได้ตามข้อกำหนด โดยตรวจสอบสัดส่วนผสมปูนซีเมนต์ Admixture ทดสอบ Slump และสังเกตการคละเคล้าว่ามีความพอเหมาะ
- 4) ตรวจสอบควบคุมเวลาการแข็งตัวของคอนกรีต (Setting Time)
- 5) ตรวจสอบการใช้เครื่องจักรเครื่องมือให้เหมาะสมกับส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้งาน เช่น ถ้าใช้ Pump เทคอนกรีต คอนกรีตต้องมีความข้นเหลวพอสมควร
- 6) ตรวจสอบการขจัดลำดับการเทคอนกรีตให้ต่อเนื่องสม่ำเสมอ และไม่ให้เกิดการแยกแยะ โดยเฉพาะการปล่อยคอนกรีตจากที่สูง โดยปกติไม่ควรเกินกว่า 2 เมตรและหมั่นสังเกตการณ์คละเคล้าความข้นเหลวของคอนกรีตถ้าเลยจากเวลาที่กำหนดไว้ต้องพิจารณาห้ามใช้งาน
- 7) ตรวจสอบให้มีการจี้คอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ ลูกต้อง ตามวิธีการ ห้ามจี้คอนกรีตที่เกิดการแข็งตัวแล้ว
- 8) ตรวจสอบการหยุดเทคอนกรีตให้เป็นตามข้อกำหนด
- 9) ตรวจสอบการเทคอนกรีตให้ได้ระดับตามที่ต้องการ
- 10) ควบคุมการเทของคอนกรีตไม่ให้แบบหล่อรับน้ำหนักรุนแรงเกินไปและสังเกตทางทรุดแอนตัวของแบบหล่อ
- 11) เก็บตัวอย่างคอนกรีต และระบุ วัน เวลา สถานที่ พร้อมทำ เครื่องหมายกำกับ
- 12) ตรวจสอบความมั่นคง และตำแหน่งของผนังที่กั้นการหยุดเทคอนกรีต
- 13) ตรวจสอบความมั่นคงของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆเช่น Sleeve Block Out, ท่อร้อยไฟฟ้า, ท่อประปา, แผ่น Water Shop ฯลฯ ที่จัดเตรียมฝังในคอนกรีต
- 14) ตรวจสอบรอยต่อเชื่อมคอนกรีตเก่า จะต้องสกัดผิวให้เรียบร้อยและเทน้ำปูนหรือวิธีการตามที่ได้รับอนุมัติ
- 15) ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เตรียมสำหรับการป้องกันฝนที่ตกลงมา
- 16) ระหว่างการเทคอนกรีต จะต้องจัดคนงานตอนเก็บเศษปูนที่ตกหล่นตลอดเวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.58 การลำเลียงคอนกรีตมายังหน้างาน โดยรถโมบิล



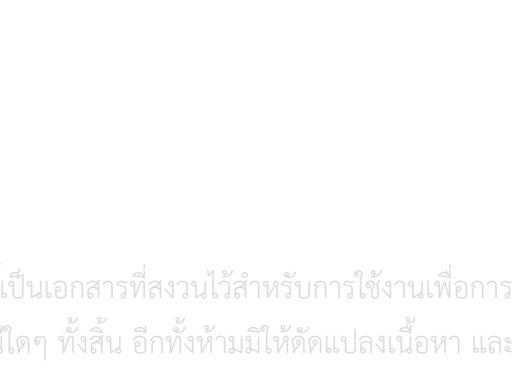
รูปที่ 2.59 การลำเลียงคอนกรีตไปเทลงในแบบหล่อคอนกรีตโดยทาวเวอร์คอน



รูปที่ 2.60 การเทคอนกรีตเสาโดยใช้บั๊กเก็ต (BUCKETS) และมีกรวยรับคอนกรีตพร้อมท่อผ้าใบลงคอนกรีตไปยังแบบหล่อเสาเพื่อลดการกระแทกของคอนกรีตกับเหล็กเสริม



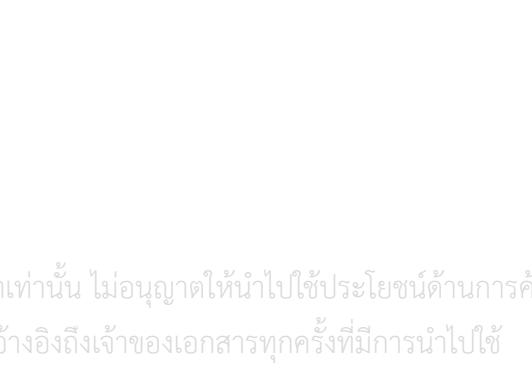
รูปที่ 2.62 สำหรับงานเทคอนกรีตในงานขนาดใหญ่ต้องมีเครื่องเขย่าปูน (VIBRATORS) เพื่อไล่ฟองอากาศทำให้คอนกรีตแน่นตัว



รูปที่ 2.61 การเทคอนกรีตพื้นด้วยระบบปั๊มส่งคอนกรีต (PUMPING CONCRETE) ซึ่งสามารถส่งคอนกรีตไปยังที่เทได้อย่างรวดเร็ว ลดการเสื่อมคุณภาพการก่อตัวของปูนซีเมนต์



รูปที่ 2.63 การเทคอนกรีตด้วยสายพาน (BELT CONVEYORS)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.64 การเช็ค Slump คอนกรีตก่อน รูปที่ 2.65 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตหน้างาน
อนุญาตให้เทลงในแบบหล่อ

- ภายหลังกดำเนินการ

- 1) ทันทีกที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวให้เริ่มการบ่มทันที และตรวจสอบให้มีการบ่มอย่างสม่ำเสมอตามวันเวลาที่กำหนดไว้
- 2) ตรวจสอบผลการทดสอบกำลังรับน้ำหนักของคอนกรีตจากลูกปูนที่เก็บตัวอย่างไว้
- 3) ตรวจสอบสภาพของคอนกรีตที่เทไปแล้ว ภายหลังจากการถอดแบบหล่อ ว่ามีรอยแตก ร้าว รูโพรง และการแอ่นตัว
- 4) ตรวจสอบการซ่อมรูโพรงของคอนกรีตให้ถูกต้องตามข้อกำหนด



รูปที่ 4.66 การใช้พลาสติกห่อเสาหลังจากแกะแบบออก เพื่อเป็นการป้องกันความชื้น กันความชื้นระเหยตัวเป็นการบ่มคอนกรีตระเหยออกจากคอนกรีตเป็นการบ่มคอนกรีต



รูปที่ 4.67 การใช้น้ำยาพื้นเคลือบผิวหน้าเพื่ออีกรวิธีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.68 การแต่งผิวปูนที่มีรูพรุนแต่ไม่ลึกถึงเปลือกด้วยปูนทรายหรือปูนเก๊าท์เฉพาะ



รูปที่ 4.69 การซ่อมรอยร้าวคอนกรีตด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมรอยร้าว



รูปที่ 2.70 การเทคอนกรีตที่ไล่ฟองอากาศไม่หมดอาจเกิดจากสาเหตุเหล็กแน่นเกินไปหรือคอนกรีตมี Slump ไม่เหมาะกับการเทเสา



รูปที่ 2.71 การทดสอบ Slump Self-Compacting Concrete เป็นคอนกรีตที่สามารถไหลซอกซอนเข้าไปในช่องแคบของแบบหล่อได้ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาในเสาเข็มมีเหล็กแน่น จะไม่วัดความสูงคอนกรีตแต่วัดความกว้างของคอนกรีตที่กระจายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.5 รายการตรวจสอบเหล็กเสริมคอนกรีต มีดังนี้

- ก่อนการดำเนินงาน

1) ตรวจสอบขนาดและน้ำหนักเหล็กเสริม บริษัทผู้ผลิตให้ถูกต้องตามที่ขออนุมัติ และตัวอย่างทุกขนาดอย่างละ 3 ตัวอย่าง ระบุ วันเดือนปี เครื่องหมายกำกับ เพื่อส่งทดสอบคุณสมบัติทำการเก็บตัวอย่างเหล็กเสริมที่จัดส่งเข้ามาในหน่วยงานตามข้อกำหนดที่ระบุไว้

2) ตรวจสอบคุณสมบัติเหล็กเสริม

3) ตรวจสอบตลอดเวลาว่าเหล็กเสริมที่นำเข้ามาเป็นสนิมหรือไม่, ถ้าเป็นให้นำออกจากหน่วยงานทันที

4) ตรวจสอบวิธีการเชื่อมต่อเหล็ก ถ้าไม่ใช้การต่อทาบ จะต้องทดสอบรอยเชื่อมให้ผ่านตามข้อกำหนด

5) การต่อรอยเชื่อมโดยใช้รูปเชื่อม จะต้องกำหนดขนาดรูปเชื่อมที่ใช้งานและทดสอบปีมือช่างเชื่อมทุกคน

6) กรณีที่มีเหล็กแท่งเสริมในคอนกรีต ต้องสรุปวิธีการเชื่อมต่อกับวิศวกรผู้ออกแบบ

7) ตรวจสอบสถานที่เก็บกองเหล็ก จะต้องไม่เปียกชื้นอยู่, ในร่มมีหลังคาปิดบังการเก็บกองจะต้องมีสิ่งรองหนุนไม่ติดพื้นดิน

8)

9) ตรวจสอบแบบรายละเอียดและข้อกำหนดเหล็กเสริม จัดบันทึกสรุปการเหล็กเสริมระยะรองลูกปูน ตำแหน่งที่มีการเสริมเหล็กพิเศษ



รูปที่ 2.72 การวางเหล็กเสาคอนกรีต



รูปที่ 2.73 การเตรียมต่อเหล็กเสาคอนกรีตโดยใช้ Coupler

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



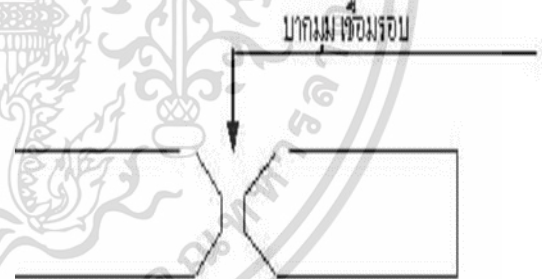
รูปที่ 2.74 การต่อเหล็กเสาโดยวิธี Coupler



รูปที่ 2.75 ทดสอบการดึงเหล็ก แสดงถึงความแข็งแรงบริเวณจุดต่อโดยวิธี Coupler เหล็กจะขาดบริเวณที่ไม่ใช่รอยต่อ



รูปที่ 2.76 การเตรียมต่อเหล็กเสาโดยวิธีการทาบเหล็ก



รูปที่ 2.77 การต่อเหล็กโดยการเชื่อม จะใช้ในกรณีที่เป็นทำนั้น และใช้ได้กับเหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 mm ขึ้นไป ต้องมีการบากมุมปลายเหล็กทั้งสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.78 การผูกเหล็กปลอกเสาคอนกรีต



รูปที่ 2.79 การผูกเหล็กคานคอนกรีต



รูปที่ 2.80 การผูกเหล็กเสริมในพื้นที่คอนกรีตเสริมเหล็ก



รูปที่ 2.81 การผูกเหล็กผนังลิฟต์

- ระหว่างการดำเนินการ

- 1) ตรวจสอบชนิดของเหล็กเสริมว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่,
- 2) ตรวจสอบชนิด ขนาด จำนวน ตำแหน่ง ระยะเรียงของเหล็กเสริมให้ถูกต้องตามแบบงานก่อสร้าง
- 3) ตรวจสอบรอยต่อทาบ การเชื่อมการรองฉากให้ถูกต้องตามตำแหน่ง ความเรียบเรียบร้อยได้ระยะ
- 4) ตรวจสอบการใส่เหล็กพิเศษให้ถูกต้องตำแหน่งและเป็นไปตามข้อกำหนด เช่น บริเวณ Block out บริเวณเสาและผนัง
- 5) ตรวจสอบการเสียบเหล็กเสริมที่เตรียมไว้สำหรับงานที่ต้องทำต่อเนื่อง เช่น งานบันได เสาเอ็น ให้ถูกต้องตามได้ระยะไม่เป็นอุปสรรคในการทำงานที่จะทำต่อไป ขนาด และตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ตรวจสอบการหนุ่ลูกปูนให้ได้ระยะ Covering ตามข้อกำหนดและมีจำนวนเพียงพอ
ไม่ให้เกิดเหล็กเสริมแบบหล่อ

7) ตรวจสอบการผูกเหล็กเสริมแบบการยึดโครงให้มีความมั่นคงไม่โยกมาได้หรือยุบลง
- ภายหลังดำเนินการ

1) ตรวจสอบเหล็กเสริมที่ผูกเสร็จ แต่ต้องทิ้งไว้นาน เช่น เหล็ก เสียบ คาน พื้น จะต้องทาน้ำ
ปูน เพื่อป้องกันการเป็นสนิม

2.2.3.6 รายการตรวจสอบแบบหล่อคอนกรีต มีดังนี้

- ก่อนการดำเนินงาน

1) ตรวจสอบระบบความเหมาะสมของระบบไม้แบบที่จะนำมาใช้กับงาน แล้วทำให้งานได้
คุณภาพที่ดี ทันท่วงเวลาในการทำงานมีการรื้อหรือย้ายได้สะดวก

2) ตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกต่างๆที่แบบหล่อจะต้องรองรับเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำ
แบบหล่อให้มีความมั่นคงแข็งแรง มีการถ่ายแรงของฐานรองรับที่ดีไม่มีการทรุดตัวของแบบหล่อ
ระหว่างการเทคอนกรีต

3) ตรวจสอบรายละเอียดรูปแบบที่จะทำแบบหล่อต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีระบบค้ำยันที่
ดีและต้องเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพ

4) ตรวจสอบรายละเอียดของ ระดับ ระยะแนว ที่กำหนดไว้ในแบบแล้วจัดทำเป็นบันทึก
ข้อมูลในการทำงาน

5) ตรวจสอบแผนวิธีการจัดหาแนวและระดับต่างๆ เพื่อให้อาคารได้แนวตั้ง ระดับและเส้น
ขอบอาคารถูกต้อง ปลอดภัยไม่ล้มตึงช่องบันไดถูกต้อง และต้องลดระดับเพื่อสำหรับงานตกแต่ง



รูปที่ 2.82 การเข้าแบบเสาด้วยแบบไม้เหล็ก



รูปที่ 2.83 การเข้าแบบเสาด้วยแบบเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.84 การตีแบบห้องคานด้วยไม้



รูปที่ 2.85 การเทคอนกรีตลึน เป็นแบบบรองห้องคาน สำหรับคานที่วางอยู่บนดิน



รูปที่ 2.86 การเข้าแบบข้างคานด้วยแบบไม้



รูปที่ 2.87 การเข้าแบบข้างคานด้วยแบบเหล็ก



รูปที่ 2.88 การเข้าแบบห้องบันได คสล.



รูปที่ 2.89 การเข้าแบบข้างผนังลิฟต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระหว่างการดำเนินงาน

- 1) ตรวจสอบแนวและระดับที่อ้างอิง ให้ถูกต้องและตรวจงานโครงสร้างที่ได้ดำเนินการไปแล้วว่าได้แนวและระดับถูกต้องมากน้อยเพียงใด
- 2) ตรวจสอบแนว และระดับที่จะทำแบบหล่อให้ถูกต้อง
- 3) ตรวจสอบระดับที่จะทำงานคอนกรีต ทำเครื่องหมายกำกับให้ชัดเจน เพียงพอที่จะทำงานคอนกรีตไม่ผิดพลาดและสามารถที่จะทำระดับผิวตกแต่งได้ตามแบบ
- 4) ตรวจสอบคุณภาพของวัสดุที่ใช้ทำแบบหล่อ
- 5) ตรวจสอบวัสดุพื้นผิวแบบหล่อ มีสภาพพื้นผิวดี เรียบได้ระนาบไม่แอ่นหรือโก่งตัวง่ายถ้าเป็นคอนกรีตเปลือยจะต้องจัดรอยต่อและตรวจสภาพพื้นผิวทุกครั้ง
- 6) ตรวจสอบโครงคร่าว ที่รองรับแบบหล่อให้มีจำนวนเพียงพอ การยึดแบบหล่อแข็งแรง ไม่ทำให้แบบหล่อเกิดการแอ่นตัวได้
- 7) ตรวจสอบการค้ำยันแบบหล่อ จะต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และฐานที่รองรับสามารถถ่ายได้ดีไม่เกิดการทรุดตัว
- 8) ตรวจสอบฐานที่รองรับค้ำยันทุกตัว ให้แข็งแรงถ้าแบบหล่อต้องรับน้ำหนักมากจะต้องมีการพิจารณาการถ่ายแรงให้จะต้องมีการพิจารณาการถ่ายแรงให้เหมาะสม และต้องระมัดระวังมากสำหรับฐานรองรับที่อยู่บนชั้นดินเพราะดินจะมีการทรุดได้ง่ายต้องมีฐานรองรับและการถ่ายน้ำหนักที่ใหญ่และแข็งแรงพอเพียง
- 9) ตรวจสอบการยึดโยงค้ำให้มีความมั่นคง แข็งแรง และมีจำนวนเพียงพอ ในกรณีที่เสา ค้ำยันสูงมากจะต้องตรวจสอบการยึดคานข้าง (ยึดโยง) เพื่อลดความชะลูดอย่างละเอียด
- 10) ตรวจสอบแบบหล่อให้ได้ ดิ่ง ฉาก แนว ความลาดเอียงตามข้อกำหนด
- 11) ตรวจสอบรอยต่อของแบบหล่อหล่อให้แนบสนิทล้ามีรูรั่วให้ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย
- 12) ตรวจสอบน้ำมันที่ใช้ทาไม้แบบ ว่าถูกต้องที่อุณหภูมิ
- 13) ก่อนการเทคอนกรีต จะต้องทำการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของโครงคร่าว ค้ำยัน การยึดโยง ฐานที่รองรับ การถ่ายแรง อีกครั้งหนึ่ง และในระหว่างการเทคอนกรีตจะต้องมีช่างไม้คอยตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.90 แสดงการใช้นั่งร้านเป็นเสารับกำลังห้องแบบพื้นหรือคานในแนวตั้ง



รูปที่ 2.91 แสดงการค้ำยันในแนวราบ

- ภายหลังดำเนินการ

- 1) ตรวจสอบการถอดไม้แบบ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด
- 2) ตรวจสอบการรื้อถอน ขนย้ายไม้แบบไม่ให้เกิดความเสียหายหรือเกิดอันตรายต่ออาคารข้างเคียง
- 3) ตรวจสอบคุณภาพของไม้แบบหลังคาคอนกรีตว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานต่อไปหรือไม่
- 4) ตรวจสอบการเก็บรักษาการกองเก็บไม้แบบ ให้มีความเรียบร้อยไม่เป็นอุปสรรคกีดขวางในการทำงาน



รูปที่ 2.92 การรื้อแบบห้องพื้น



รูปที่ 2.93 การเก็บพื้นที่ให้เป็นระเบียบหลังจากรื้อแบบเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป

ในงานก่อสร้างในปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการทำงานให้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ทำให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดในงานก่อสร้างให้กับการทำงาน จากอดีตที่ต้องใช้แบบหล่อคอนกรีตตั้งแบบและเทคอนกรีตตามลงไป และต้องมีการบ่มคอนกรีตซึ่งต้องใช้เวลาให้คอนกรีตมีกำลังตามที่ออกแบบไว้แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาขึ้นมา โดยที่ทำเป็นคอนกรีตสำเร็จรูปจากภายนอกงานก่อสร้างและนำมาประกอบเป็นโครงสร้างในหน้างานจริงซึ่งไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการบ่มคอนกรีตและตัวโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูปยังมีน้ำหนักเบากว่าคอนกรีตหล่อในที่

2.2.4.1 เสาและคานคอนกรีตสำเร็จรูป

เสาเป็นตัวทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักจากคานไปยังเสาตอม่อหรือฐานราก ซึ่งถ้าเป็นเสาสำเร็จรูปก็ทำหน้าที่เช่นเดียวกันแต่จะต้องมีการเชื่อมบริเวณจุดต่อระหว่างเสากับเสาตอม่อหรือฐานรากให้เรียบร้อย ส่วนในคานซึ่งทำหน้าที่รับน้ำหนักจากพื้นไปยังเสา ถ้าเป็นคานสำเร็จรูปก็ทำหน้าที่เช่นเดียวกันและทำการเชื่อมบริเวณที่เป็นต่อ



รูปที่ 2.94 จุดต่อระหว่างเสาและฐานรากสำเร็จรูป



รูปที่ 2.95 เสาและคานสำเร็จรูป



รูปที่ 2.96 เหล็กจากคานสำเร็จรูปเป็นตัวยึดกับเสาหรือคานตัวอื่น สำหรับสอดเข้าไปใน



รูปที่ 2.97 การเชื่อมต่อคานสำเร็จรูปที่เป็นคานหลักกับคานซอยกับคานสำเร็จรูปที่เป็นคานหลัก

คอนกรีตเสา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.98 การเชื่อมรอยต่อระหว่างคานต้องเทคอนกรีตเพื่อเชื่อมต่อกัน



รูปที่ 2.99 หลังจากเชื่อมรอยต่อแล้วต้องตกแต่งให้เรียบร้อย



รูปที่ 2.100 การยกติดตั้งผนังคอนกรีตสำเร็จรูป



รูปที่ 4.101 การยกติดตั้งผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (แบบเจาะรูปประตูหรือหน้าต่าง)

2.2.4.1 ผนังสำเร็จรูป

วัสดุก่อสร้างประเภทผนังสำเร็จรูปเป็นที่นิยมกันมาก เพราะความสะดวกสบายไม่ต้องมานั่งบ่มปูนให้เสียเวลา และที่สำคัญเรื่องความแข็งแรงก็ไม่แพ้พื้นคอนกรีตแบบหล่อในที่เลย ประเภทของผนังสำเร็จรูปแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.2.4.2.1 ผนังสำเร็จแบบแผ่นพ้องเรียบ (Solid Plank) ทำมาจาก

ปูนซีเมนต์ชนิดที่แข็งตัวเร็วเสริมด้วยลวดเหล็กอัดแรงกำลังสูง ส่วนขนาดก็จะกว้างประมาณ 30-35 เซนติเมตร หนาประมาณ 5 เซนติเมตรการใช้งานมีเพียงนำผนังสำเร็จรูปวางเรียงกันและก็เททับอีกครั้งด้วยคอนกรีต ผนังสำเร็จรูปแบบนี้เป็นที่นิยมกันมาก เพราะประหยัดเวลาและไม่ยุ่งยากด้วย ซึ่งผนังสำเร็จรูปแบบแผ่นพ้องเรียบจะเหมาะกับ งานสร้างบ้านทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานสร้างบ้านทั่วไป



รูปที่ 2.102 พื้นสำเร็จรูปแบบแบน



รูปที่ 2.103 การยกพื้นสำเร็จรูปแบบแบนเพื่อติดตั้งโดยรถเครน

2.2.4.2.2 พื้นสำเร็จรูปแบบสามขา พื้นสำเร็จรูปแบบสามขาถูกออกแบบเป็นพิเศษให้มีพฤติกรรมการรับน้ำหนักเสมือนคาน โดยที่ส่วนที่หนาที่สุดถึง 7 ซม. ซึ่งมากกว่าแผ่นพื้นสำเร็จรูปโดยทั่วไป และ ลักษณะดังกล่าวทำให้พื้นสำเร็จรูปสามขาไม่, ต้องมีค้ำยันขณะติดตั้ง ทำให้ประหยัดทั้งเงินและเวลาในการก่อสร้าง



รูปที่ 2.104 พื้นสำเร็จรูปแบบสามขา



รูปที่ 2.105 หลังจากการวางพื้นสำเร็จรูปแบบสามขาเรียบร้อยแล้ว

2.2.4.2.3 พื้นสำเร็จแบบกลวง (Hollow Core) จะมีลักษณะด้านในกลวง ส่วนที่กลวงนั้นเราสามารถเดินสายไฟหรือท่อน้ำก็ได้ พื้นสำเร็จรูปแบบกลวงจะสามารถรับน้ำหนักได้ดี และมีความยาวกว่าพื้นสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ มีขนาดและความหนาให้เลือกหลายขนาดให้เหมาะกับงาน ซึ่งใช้กับงานอาคารต่างๆ เช่น สำนักงาน อาคารที่มีขนาดใหญ่ พื้นลานจอดรถ สะพาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.106 พื้นสำเร็จรูปแบบกลวง (HollowCore)



รูปที่ 2.107 การยกพื้นสำเร็จรูปแบบกลวง เพื่อติดตั้ง

2.2.4.3 รายการตรวจสอบระบบอาคารคอนกรีตสำเร็จรูป (Pre-cast) มีดังนี้

- การผลิตเนื่องจากระบบสำเร็จรูป (Pre-cast) นั้นมีการผลิตขึ้นส่วนจากโรงงาน ดังนั้นจึงต้องมีขั้นตอนในการตรวจสอบโรงงานที่ผลิตก่อนตัดสินใจสั่งผลิต

1) ตรวจสอบผลงานที่ผ่านมาของผู้ผลิต
 2) ขอเข้าดูโรงงานเพื่อประเมินมาตรฐานการผลิต
 3) ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ ความทันสมัยและความสมบูรณ์ของเครื่องมือในการใช้ผลิตขึ้นส่วนสำเร็จรูป

4) ตรวจสอบแบบหล่อต่าง ๆ เช่น แบบหล่อพื้น แบบหล่อนาน แบบหล่อเสา แบบหล่อบันได ว่ามีความแข็งแรง ไม่บวมหรือเปื่อยและสะอาดเพียงพอหรือไม่

5) ตรวจสอบขบวนการผสมคอนกรีต

6) ตรวจสอบการเสริมเหล็กทั้งธรรมดาและลวดอัดแรงว่าได้มาตรฐานหรือไม่

7) ตรวจสอบระบบการขนส่ง และระบบการติดตั้งเมื่อตัดสินใจเลือกผู้ผลิตแล้ว ผู้ว่าจ้างจัดส่งแบบก่อสร้างให้โรงงานทำการถอดแบบเพื่อเสนอราคา ดังนั้นจึงควรเลือกบริษัทผู้ผลิตให้เสนอราคา มากกว่า 2 บริษัทการตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนก่อนการเทคอนกรีต ให้ทำการตรวจสอบเหมือนกับการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตหล่อในที่ คือ

1) ตรวจสอบขนาดหน้าตัดและความยาวให้ได้ตามแบบก่อสร้างหรือมักเรียกว่าแบบผลิตสำหรับโครงสร้างสำเร็จรูป

2) ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของเหล็กเสริมให้ได้ตามแบบก่อสร้าง

3) ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของท่อประปา และท่อไฟฟ้าที่ฝังในคอนกรีตให้ได้ตามแบบก่อสร้าง

4) ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของ Plate และ Socket ให้ได้ตามแบบก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ตรวจสอบการหมุนลูกปูน หรือ Bar chair และการยึดอุปกรณ์ให้แน่นหนาไม่มีการเคลื่อนตัว เมื่อเทคอนกรีต

6) ทดสอบการรับแรงดึงของเหล็กเสริมตามมาตรฐานที่กำหนด

7) ทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้เทตามมาตรฐานที่กำหนด



รูปที่ 2.108 การตรวจสอบต้องให้ได้ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ อยู่ในขั้นตอนตรวจสอบในโรงงานที่ผลิต



รูปที่ 2.109 ตรวจสอบท่อประปา ท่อไฟฟ้าในคอนกรีตให้ได้ตามแบบก่อสร้าง

- การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนเมื่อส่งชิ้นส่วนมา ยังไซต์งาน

การตรวจสอบชิ้นส่วนเมื่อทางโรงงานผู้ผลิตส่งชิ้นส่วนมาถึงไซต์งาน มีความจำเป็นที่ต้องการตรวจสอบอย่างละเอียดเนื่องจากการก่อสร้างโดยใช้ ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป เจ้าของงานต้องชำระค่าสินค้าเมื่อโรงงานผู้ผลิตจัดส่งสินค้าเรียบร้อยแล้ว หากมีความเสียหายภายหลังถือเป็นความรับผิดชอบของทางเจ้าของงาน หากงานนั้นทางโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้ติดตั้งเองก็อาจจะไม่มีปัญหาเรื่องสินค้าเสียหายภายหลัง แต่บางครั้งการติดตั้งทางเจ้าของงานจะทำการติดตั้งเองการตรวจสอบชิ้นส่วนโดยละเอียดสามารถลดข้อขัดแย้งในการทำงานได้มาก และแนวโน้มของการก่อสร้างโดยใช้ระบบโครงสร้างสำเร็จรูปมีแนวโน้มว่าทางโรงงานผู้ผลิตจะไม่ทำการติดตั้ง เพราะการติดตั้งโครงสร้างสำเร็จรูปในอนาคตจะติดตั้งง่ายมีคู่มือในการติดตั้ง สามารถใช้ผู้รับเหมาทั่วไปได้ เสมือนกับการซื้อพื้นสำเร็จรูปซึ่งทางผู้รับเหมาทั่วไปจะติดตั้งเองทำให้ เจ้าของงานสามารถประหยัดในส่วนค่าติดตั้งได้มาก การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนเมื่อส่งมาถึงไซต์งานสามารถตรวจสอบได้ดังนี้

1) สังเกตมาตรฐานของการจัดส่ง เช่นการรองไม้หมอน การรัดสายรัด ต้องแน่นหนาไม่มีการขยับเขยื้อนระหว่างการจัดส่ง

2) ตรวจสอบขนาดหน้าตัดและความยาวให้ถูกต้องตามแบบ

3) ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของท่อประปา และท่อไฟฟ้าให้ถูกต้องตามแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของ Plate และ Socket ให้ถูกต้องตามแบบ
- 5) ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของจุดยกกว่าอยู่ในสภาพดีไม่มีความผิดปกติเช่น หลุดหรือขาด
- 6) ตรวจสอบรอยร้าวที่อาจเกิดขึ้นจากการขนส่ง การยกวาง โดยส่วนใหญ่รอยร้าวจะเกิดกลางคาน หรือเกิดบริเวณจุดยกและจุดที่รองไม้หมอน



รูปที่ 2.110 พื้นสำเร็จรูปมีรอยแตกกว้างบริเวณกึ่งกลาง ไม่สามารถรับแรงได้ อาจเกิดความเสียหายจากการขนส่ง



รูปที่ 2.111 คานคอนกรีตสำเร็จรูปที่มีรอยแตกกว้างไม่สามารถใช้งานได้

- การตรวจสอบความถูกต้องในการประกอบและติดตั้ง

การติดตั้งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการก่อสร้าง เป็นตัวแปรสำคัญของความแข็งแรงของโครงสร้างเพราะถึงแม้ว่าชิ้นส่วนของโครงสร้างจะผลิตและขนส่งมาได้มาตรฐาน แต่หากทำการติดตั้งไม่ได้มาตรฐานสามารถทำให้โครงสร้างนั้นไม่สามารถรับน้ำหนักตามที่ออกแบบ ดังนั้นการตรวจสอบระหว่างการติดตั้งต้องอาศัยผู้ควบคุมงานที่มีความละเอียด รอบคอบในทุกขั้นตอนการทำงาน โดยการตรวจสอบสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) การติดตั้งตั้งคานและพื้นต้องได้แนวและระดับตามแบบการ ติดตั้ง
- 2) การติดตั้งเสาต้องได้แนวและตั้งตามแบบการติดตั้ง
- 3) รอยต่อต้องมีขนาดรอยเชื่อม หรือต่อด้วยน็อต ตามที่ออกแบบ
- 4) รอยต่อ ควรมีการทำสีกันสนิมทับก่อนการแต่งผิวปิดรอยต่อ
- 5) การเกราะทรายต่อต้องใช้ส่วนผสมของคอนกรีตที่มี กำลังอัดไม่น้อยกว่าที่ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.112 แสดงรอยต่อชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูปด้วยระบบน็อคต้องตรงตามแบบและชั้นยึดให้แน่น



รูปที่ 2.113 ตรวจสอบรอยเชื่อมให้ได้ขนาดและมีการทาสีกันสนิม ไม่ว่าจะด้วยระบบใด

2.2.4.4 ระบบพื้นโพลเทนชั่น (Post - Tensioned Slab)

ระบบพื้นคอนกรีตอัดแรงชนิดดิ่งที่หลัง มีการใช้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะกับอาคารสูง และอาคารที่มีช่วงยาวมากๆ เนื่องจากค่าก่อสร้างจะถูกกว่าและรวดเร็วกว่าระบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป ระบบพื้น RC-Post Tensioned Slab เป็นระบบ Bonded System ซึ่งเป็นระบบที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน มีความทันสมัยในการก่อสร้าง ข้อดีของ RC-Post Tensioned Slab เพิ่มช่วงห่างระหว่างเสาได้มากกว่าอาคารของท่านจะมีพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น ระบบพื้นโพลเทนชั่น เหมาะสำหรับระยะช่วงเสา 6 เมตรขึ้นไป ก่อสร้างได้รวดเร็วใช้เวลาเพียงประมาณ 10-14 วันต่อชั้น ขั้นตอนในการงานระบบพื้นโพลเทนชั่น

- การตรวจสอบงานวางลวด

- 1) ตรวจสอบจำนวนเกเบิ้ล (จำนวนกลุ่ม, สเปซซิง)
- 2) ตรวจสอบขนาดของท่อซีท
- 3) ตรวจสอบจำนวนเส้นลวดในแต่ละเกเบิ้ลว่าครบหรือไม่
- 4) ตรวจสอบหางลวดว่ายาวพอสำหรับดิ่งลวดหรือไม่
- 5) ตรวจสอบแนวลวดว่าเป็นเส้นตรงไม่คดเคี้ยว
- 6) ตรวจสอบหัวฟอร์มเมอร์ว่าแนบกับแบบข้างมิให้น้ำปูนรั่วเข้าได้รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ ที่จะทำให้กะหัวฟอร์มเมอร์ไม่สะดวก
- 7) ตรวจสอบ Profile, ความสูงบาร์แชร้ ว่ามีบาร์แชร้ลึ้มหรือไม่
- 8) ตรวจสอบท่อซีทว่ามีรอยแตกหรือรอยร้าวหรือไม่
- 9) ตรวจสอบท่อเกร้าที่ทุกๆ ไส้ครบทุกเกเบิ้ลหรือไม่
- 10) ตรวจสอบเหล็กเสริมกันระเบิด, เหล็ก Mind Steel ตามแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) ตรวจสอบจุดพิเศษอื่นๆ ที่ระบุไว้ในแบบ เช่น บล็อกเอ้าท์พื้น, บล็อกเอ้าท์เสากำแพง, การค้ำทั้งร้าน

12) ตรวจสอบความเรียบร้อยอื่นๆ และเก็บวัสดุเหลือใช้ที่ล้างบนโชน



รูปที่ 2.114 การตั้งทั้งร้านเหล็กเป็นค้ำยัน
ท้องแบบหล่อพื้นโพสเทนชั้น



รูปที่ 2.115 การวางตงเพื่อรองรับแบบหล่อ
พื้นโพสเทนชั้น



รูปที่ 2.116 การปูไม้แบบบนตงเพื่อเป็นแบบ
รองท้องพื้นโพสเทนชั้น



รูปที่ 2.117 การผูกเหล็กเสริม R.C. ในพื้น
โพสเทนชั้น



รูปที่ 2.118 การวางสลิงรับกำลังของพื้นโพส

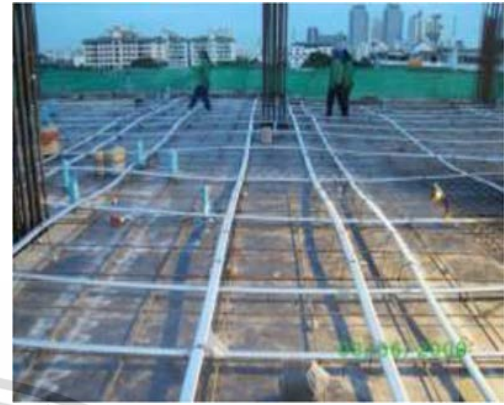


รูปที่ 2.119 การวางสลีปและช่องเปิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.120 การวางหัว Anchorages



รูปที่ 2.121 ทำความสะอาดตรวจสอบ การหลนลูกปูนและการวางระดับสลิ้งก่อนเท



รูปที่ 2.122 ตรวจสอบ Slump ก่อนอนุญาต ให้เทคอนกรีต



รูปที่ 2.123 การเทคอนกรีตในแบบหล่อพื้น โพลีเทนชั่น

- การตรวจสอบงานดิ่งลวด

- 1) ก่อนการดิ่งลวดต้องตรวจสอบใบดิ่งลวด นัมเบอร์ ซีเควินซ์
- 2) ก่อนการตัดหางลวด ควรตรวจสอบหางลวดและข้อมูลการดิ่งลวดว่าได้ทำการดิ่งลวดทุกเส้นแล้ว
- 3) ตรวจสอบหางลวดที่ตัดแล้วว่ายาวเกินไปหรือไม่
- 4) ตรวจสอบการอุดปิดเบ้าดิ่งลวด
- 5) ตรวจสอบการอุดสันของท่อซีทว่าตันหรือไม่

- การตรวจสอบงานอัดน้ำปูน

- 1) เก็บตัวอย่างก้อนปูนทดสอบกำลัง
- 2) ทำการทดสอบตัวอย่างลูกปูนที่อายุ 7 วันและ 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.124 แสดงการวางสลิงให้ยาวออกมา
รูปที่จากพื้น เพื่อทำการตั้งสลิง



2.125 การบ่มคอนกรีตด้วยน้ำยาบ่ม
คอนกรีต



รูปที่ 2.126 เมื่อคอนกรีตมีความแข็งแรง
ตามที่กำหนดแล้วจะต้องทำการตั้งและยึด
สลิงไว้กับหัว Anchorages



รูปที่ 2.127 ทำการตั้งสลิงด้วยเครื่อง
ไฮดรอลิกส์ให้ได้กำลังตามที่กำหนด

2.3 องค์ประกอบทางกายภาพพื้นฐานของหมู่บ้าน

“หมู่บ้านประกอบขึ้นด้วยสิ่งประกอบกายภาพหลายอย่าง ที่ต้องการดูแลและจัดการที่
แตกต่างกัน” การออกแบบและพัฒนาโครงการที่อยู่อาศัยให้เป็นหมู่บ้านในปัจจุบันเป็นการสร้าง
สิ่งแวดล้อมทางกายภาพขึ้นมาเพื่อให้เหมาะแก่การอยู่อาศัย และเงื่อนไขข้อกำหนดทางกฎหมาย โดย
การจัดเตรียมและก่อสร้างสิ่งประกอบทางกายภาพขึ้น โดยสิ่งประกอบทางกายภาพพื้นฐานที่พบได้ที่
พบได้ในหมู่บ้านทั่วไปประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 บ้านและที่ดินส่วนบุคคล

2.3.2 ระบบสาธารณูปโภค หมายถึงโครงสร้างพื้นฐานที่สร้างขึ้นเพื่อให้การอยู่อาศัยเป็นไปอย่างมีคุณภาพ ประกอบด้วยถนน ทางเท้า ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบระบายน้ำ ระบบรักษาความปลอดภัย

2.3.3 ภูมิสถาปัตยกรรมและพื้นที่พักผ่อน หมายถึง พื้นที่และบริเวณที่ประกอบด้วยพรรณไม้ที่จัดให้มีขึ้นเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมอันเป็นธรรมชาติสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจของผู้อยู่อาศัยอันได้แก่พื้นที่สีเขียวสนาม ลาน

2.3.4 สิ่งอำนวยความสะดวก หมายถึงพื้นที่ อาคารและสิ่งปลูกสร้างที่จัดให้มีไว้เพื่อเพิ่มความสะดวกและการสัญจร เช่น ที่จอดรถ อาคารสโมสร ซึ่งมักเป็นที่รวมของห้องประชุม ห้องออกกำลังกายและสระว่ายน้ำ พื้นที่ร้านค้าและสนามเด็กเล่น

2.3.5 ส่วนเขตกัน ประกอบด้วยจุดทางเข้าออกซุ้มประตูทางเข้าและรั้ว

2.3.6 พื้นที่ปฏิบัติงาน เช่น สำนักงานจัดการหมู่บ้าน บ่อรักษาความปลอดภัยในทางกฎหมาย สิ่งประกอบทางกายภาพเหล่านี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นทรัพย์สินส่วนบุคคล อันได้แก่ บ้านและที่ดินส่วนบุคคลและส่วนที่เป็นสิ่งประกอบทางกายภาพส่วนกลางหรือที่เรียกโดยรวมว่า สาธารณูปโภคส่วนกลางที่ถูกจัดเตรียมและปลูกสร้างขึ้นโดยผู้พัฒนาโครงการเพื่ออำนวยความสะดวกและสะดวกต่อการอยู่อาศัยของเจ้าของบ้าน ซึ่งหมายรวมถึงระบบสาธารณูปโภค ภูมิสถาปัตยกรรมและพื้นที่พักผ่อน สิ่งอำนวยความสะดวก ส่วนเขตกันและพื้นที่ปฏิบัติงาน

รายละเอียดของสิ่งประกอบทางกายภาพส่วนกลางมีทั้งที่จัดเตรียมขึ้นเพื่อการดำรงชีวิตและระดับคุณภาพชีวิตที่ดีในการอยู่อาศัย ซึ่งต้องสอดคล้องไปกับที่กฎหมายกำหนด จัดเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่ทุกโครงการต้องจัดให้มี และมีบางส่วนที่จัดเตรียมขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือทางการตลาดของผู้พัฒนาโครงการให้เป็นที่ดึงดูดความสนใจและสร้างความรู้สึกที่ดีแก่ผู้ที่สนใจและกำลังพิจารณาเลือกซื้อบ้านในโครงการจัดเป็นส่วนเสริมพิเศษ แต่อย่างไรก็ดีสิ่งประกอบทางกายภาพที่มีขึ้นจะเป็นส่วนหนึ่งและตั้งอยู่คู่กับหมู่บ้านไปอีกเป็นระยะเวลายาวนาน

สภาพและความพร้อมในการใช้งานของสิ่งประกอบทางกายภาพมีความสำคัญโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตและบรรยากาศ ความน่าอยู่อาศัยของหมู่บ้านเองจึงจะต้องได้รับการดูแลให้อยู่ดีและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานอย่างสม่ำเสมอ โดยทั้งนี้การดูแลรักษาสิ่งประกอบแต่ละอย่างนั้นมีรายละเอียดของขั้นตอนวิธีการ รอบระยะเวลาที่แตกต่างกันไป ต้องมีการจัดการ การวางแผนเตรียมการเตรียมงบประมาณอย่างพร้อมพร้อม รวมถึงมีการปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยเป็นครั้งเป็นคราว ความสามารถของผู้ที่มีหน้าที่ใน

การบริหารและจัดการหมู่บ้าน ตลอดจนถึงทักษะและเครื่องมือของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งการสนับสนุน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้ประโยชน์ในกรณีศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมาชิกหมู่บ้านอย่างพร้อมเพียง ล้วนมีส่วนทำให้เกิดการดำเนินการดูแลรักษาได้ผลดี มีประสิทธิภาพ และให้ผลที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมและสมาชิกทุกคน

2.4 สภาพปัญหาในงานก่อสร้าง

บุญเลิศ เหลืองนาททองดี อ้างถึงใน สุนทร สุกะริจิ (2546) ได้กล่าวถึงปัญหาในงานก่อสร้างทั่วไปจะมีผู้เกี่ยวข้องกับงานอยู่ 4 ฝ่าย คือ เจ้าของโครงการ (ผู้ว่าจ้าง) ผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงาน ผู้รับเหมาก่อสร้าง (ผู้รับจ้าง) ปัญหาในการก่อสร้างก็คือ ข้อโต้แย้งและการไม่ลงรอยกันระหว่างคู่สัญญาก่อสร้าง คือ ผู้รับเหมาฝ่ายหนึ่งและผู้ว่าจ้างอีกฝ่ายหนึ่ง หรือการเกิดปัญหาไม่เข้าใจกันในรายละเอียดต่างๆ ในงานก่อสร้างตามสัญญาระหว่างผู้เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างทั้ง 4 ฝ่ายข้างต้น และมักประสบประเด็นข้อโต้แย้งต่างๆ ดังนี้ คือ ขอบเขตและปริมาณงานตามสัญญา วิธีการและขั้นตอนต่างๆ ในการทำงานตามสัญญา คุณภาพของวัสดุและฝีมือในการทำงานตามสัญญา จำนวนเงินค่าจ้างตามสัญญาความรับผิดชอบของฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามสัญญา เป็นต้น ลักษณะการเกิดปัญหาอาจมีหลายแบบ คือ ผู้ว่าจ้างของเจ้าของโครงการไม่ลงรอยกับการออกแบบที่เป็นงานตามสัญญา ผู้ว่าจ้างไม่ลงรอยกับผู้ควบคุมงาน ผู้ว่าจ้างไม่ไว้วางใจผู้รับจ้าง ผู้ออกแบบขัดแย้งกับผู้ควบคุมงาน ผู้ออกแบบขัดแย้งกับผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงานขัดแย้งกับผู้รับจ้าง ปัญหาที่มีผลกระทบต่อผู้รับเหมาก่อสร้าง พบว่าเป็นปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ให้บริการวิชาชีพบริหารงานก่อสร้างซึ่งเกิดขึ้นมากกับผู้บริหารงานก่อสร้างและเป็นปัญหาที่ผู้รับเหมาเห็นว่ารุนแรงมาก ได้แก่ มีความล่าช้าในการอนุมัติแบบและวัสดุต่างๆ ที่ใช้สำหรับก่อสร้าง ไม่ตรวจงานของผู้รับเหมาหน้างานสม่ำเสมอ ไม่รับรู้ปัญหาการขาดทุนของผู้รับเหมาก่อสร้าง ไม่ช่วยเหลือระดับประคองผู้รับเหมาก่อสร้างให้อยู่รอดได้ไม่มีประสบการณ์เพียงพอในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเข้าข้างเจ้าของงานในเรื่องตีความตามสัญญาการพิจารณาเพิ่มหรือลดและการสั่งให้ผู้รับเหมาแก้ไขงานโดยไม่คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียโดยผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งประกอบไปด้วยปัญหาดังต่อไปนี้

1. ด้านบุคลากรของผู้บริหารงานก่อสร้างไม่มีความยืดหยุ่นในระยะเวลาการปฏิบัติงาน ไม่มีมนุษยสัมพันธ์กลั่นแกล้งการปฏิบัติงานของผู้รับเหมา ใช้อารมณ์ในการทำงาน ไม่มีความยืดหยุ่นในการตรวจสอบงานไม่ช่วยเหลือระดับประคองผู้รับเหมาก่อสร้างให้อยู่รอดได้ มีความล่าช้าในการตรวจสอบผลงานงวด ไม่มีความรู้ทำให้สั่งงานผิดพลาด ไม่มีประสบการณ์เพียงพอในงานที่ดูแลอยู่ ไม่ยอมรับฟังแนวทางการแก้ปัญหาของผู้รับเหมา การสั่งให้ผู้รับเหมาแก้ไขงานโดยไม่คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้

รับเหมา ถือความคิดของตนเองเป็นใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านเกี่ยวกับข้อจำกัดขององค์กรผู้บริหรงานก่อสร้างมีบุคลากรไม่เพียงพอในการตรวจสอบงาน ไม่มีมาตรฐานในการตรวจสอบงานงานเอกสารที่ผู้รับเหมานำเสนอมีมากเกินไป ไม่มีหรือขาดระบบการประสานงานที่ดี
3. ปัญหาด้านการให้บริการ เช่น ไม่ตรวจงานอย่างสม่ำเสมอ ไม่สามารถเจรจากับเจ้าของงาน ในกรณีที่เจ้าของงานจ่ายเงินงวดล่าช้าไม่สามารถผลักดันให้เจ้าของงานมีความเป็นธรรมในการท ำสัญญาจ้าง
4. ปัญหาด้านคุณภาพของการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก ไม่สามารถแนะนำ วิธีการก่อสร้างที่ดีกว่าไม่ได้ตรวจสอบงานในจุดที่มีความสำคัญและต้องใช้เวลาในการตรวจสอบเป็ นเวลานาน มีความล่าช้าในการอนุมัติแบบและวัสดุ (Approve Shop Drawing & Approve Materials) ที่ใช้ในการก่อสร้าง ไม่มีความสามารถไกล่เกลี่ยความขัดแย้งที่เกิดขึ้น ไม่สามารถระบุขอบเขตและหน้าที่ของแต่ละฝ่ายให้ชัดเจนไม่สามารถควบคุมให้ผู้รับเหมางานย่อ ยอื่นทำงานให้ทันเวลาไม่สามารถจัดการผู้รับเหมาที่ไม่เชื่อฟังพิจารณาการต่ออายุสัญญาเข้าข้างเ จ้าของงานพิจารณาการงานเพิ่ม-ลด เข้าข้างเจ้าของงาน

พนม ภัยหน่าย (2542: 67-74) ได้กล่าวถึง การก่อสร้างบางกรณีมีข้อจำกัดของโครงการ ก่อสร้าง ผู้ควบคุมต้องพิจารณาให้รอบคอบ และหาวิธีแก้ไขไว้ล่วงหน้า เพื่อลดอุปสรรคที่เกิดขึ้น ระหว่างการทำงานและการทำงานจะได้ไม่หยุดชะงักกลางคันการคิดวิธีแก้ปัญหาเฉพาะหน้าย่อม เสี่ยงต่อการผิดพลาดด้วยเหตุผลนี้ผู้รับเหมาจึงควรรู้ปัญหาที่เกิดจากข้อจำกัดต่างๆ ดังนี้

1. ข้อจำกัดในด้านการเงินโดยต้องวางแผนการเงินซึ่งต้องคำนวณให้พอดีกับวงงานที่จะได้มี การสำรองฉุกเฉินโดยสามารถจ่ายได้ทันทีหากตั้งความหวังจากการรับเงินค่างวดงานก่อสร้างจาก เจ้าของโครงการอาจชักช้าไม่ทันการ และอาจทำให้โครงการก่อสร้างต้องหยุดชะงักลง
2. ข้อจำกัดเกี่ยวกับการคมนาคม บางครั้งการทำงานที่ไกลๆ การขนส่งล่าช้าการทำงานใน สถานที่แคบยากต่อการขนส่งวัสดุไม่สะดวกด้วยประการต่างๆเพราะทำให้งานหยุดชะงักและล่าช้าไม่ อาจดำเนินงานได้ตามแผนที่วางไว้ อาจส่งผลกระทบต่อระยะเวลาของโครงการในสัญญางานก่อสร้าง อนึ่งการขนส่งวัสดุในครั้งละปริมาณที่มากย่อมมีต้นทุนค่าขนส่งน้อยกว่าการขนส่งวัสดุทีละน้อยๆเป็น จำนวนหลายๆครั้ง
3. ข้อจำกัดเกี่ยวกับคนงานและอัตราค่าจ้าง งานที่ทำจะอยู่ในสถานที่แตกต่างกัน ฉะนั้นเรื่อง ปัญหาแรงงานคนจึงเกิดขึ้นตามมา ในบางพื้นที่ไม่มีคนที่ชำนาญเฉพาะทาง ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การทำงานและอัตราค่าจ้างด้วย เช่น งานที่เสี่ยงอันตราย ย่อมมีค่าใช้จ่าย(ค่าแรงงาน)สูงกว่างานที่ ทำใน สภาวะปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อจำกัดเกี่ยวกับลมฟ้าอากาศ เป็นข้อจำกัดอีกอย่างเพราะไม่สามารถกำหนดได้บางครั้ง การที่ฝนตก น้ำท่วมลมพายุจะทำให้งานล่าช้าถือว่าเป็นปัญหาที่แตกต่างจากภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ดังนั้นผู้รับเหมาต้องดูสถิติให้ดี และหาทางแก้ไขไว้ล่วงหน้าเพื่อลดอุปสรรคดังกล่าว ซึ่งปัญหาดังกล่าว อาจส่งผลต่อระยะเวลา งบประมาณ คุณภาพงาน ตลอดจนชื่อเสียงของทางบริษัทด้วย

5. ข้อจำกัดเกี่ยวกับรูปแบบและรายการก่อสร้าง เช่น แบบไม่ชัด เขียนผิด รายละเอียดประกอบแบบไม่เพียงพอ จนไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งทำให้เกิดการต่อรองของผู้ว่าจ้างทำให้เสียผลประโยชน์ ถ้าตกลงไม่ได้จะเกิดปัญหาตามมา ดังนั้นจึงควรศึกษาทั้งแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ ตลอดจนเอกสารต่างๆที่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง ให้ละเอียดถี่ถ้วนเสมอ เพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ ซึ่งความผิดพลาดดังกล่าวบางครั้งอาจต้องใช้เวลาในการแก้ไขปัญหา เพื่อหาข้อสรุปได้ จึงทำให้งานก่อสร้างหยุดชะงักลง

6. ข้อจำกัดเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ งานก่อสร้างบางประเภทจะกำหนดคุณสมบัติของวัสดุต่างๆไว้ในรายการประกอบแบบ (Specification) เช่น ระบุยี่ห้อ รุ่น ขนาด ซึ่งถ้าหากซื้อไม่ได้ หรือของขาดตลาด และยากต่อการนำเข้าย่อมเกิดปัญหาต่อการก่อสร้าง อาจทำให้เกิดความล่าช้าของงานได้

7. ข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา งานบางอย่างทำแข่งกับเวลา กรณีที่งานเร่งด่วน ข้อจำกัดในเรื่องนี้มีปัญหาอยู่มากเกี่ยวกับการวางแผนงาน เช่น งานทำก่อนหลัง การวางแผนประสานงานต่างๆ ซึ่งงานก่อสร้างเป็นงานที่ตกลงทำสัญญากันระหว่างผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้าง รายละเอียดในสัญญามักกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จในการก่อสร้างไว้ชัดเจน ตลอดจนกำหนดปริมาณงานออกเป็นงวดๆเพื่อสอดคล้องกับจำนวนเงินที่ต้องจ่ายในแต่ละงวดงาน ดังนั้น จึงต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบ ในการวางแผนการทำงานให้สอดคล้องกับงวดงานที่แปรผันโดยตรงกับจำนวนเงินที่จะได้รับ

8. ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการก่อสร้าง การก่อสร้างบางทีไม่สามารถก่อสร้างได้ในสถานที่บางแห่งได้ โดยปกติทั้งอาจเกิดจากตัวอาคารหรือสิ่งแวดล้อม เช่น ก่อสร้างติดโรงพยาบาล เป็นต้น เราจึงต้องหาวิธีอื่นแทน เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายได้ โดยอาจใช้ผู้ชำนาญและต้องวางแผนล่วงหน้าโดย ภาระงานที่เพิ่มขึ้นย่อมก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตาม

9. ข้อจำกัดเกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับกฎหมาย นับเป็นปัญหาที่ส่งผลอย่างมาก เช่น เกี่ยวกับการจราจรที่กำหนดน้ำหนักบรรทุก กำหนดเวลาวิ่ง การจ้างแรงงาน ซึ่งต้องทำการวางแผนการทำงาน ให้ดีเสมอ เช่น การเทคอนกรีตในเวลากลางคืนเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้น

10. ข้อจำกัดด้านอื่นๆ เช่น ความร่วมมือประสานงาน ปัญหาผู้ว่าจ้าง และผู้คุมของผู้ว่าจ้าง โยกโย้หรือโลเลง่าย แต่อาจแก้ปัญหาโดยการให้คำรับรอง เพราะจะลดปัญหาการถกเถียงกันได้ จึงควร คำนึงและพิจารณาให้ดี กรณีปัญหาจากคน เช่น การทำงานไม่สม่ำเสมอ หรือไม่ตรงเวลา บางครั้งถึงขั้นทั้งงาน การแก้ปัญหาโดยการเหมาเป็นช่วงๆ หรือเหมาขึ้นงานจะช่วยแก้ปัญหาเบื้องต้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Daniel, W. Halpin. And Leland, R. Riggs (1992) ได้สรุปสาเหตุของความล่าช้าที่มาจาก การเกิดปัญหาในกระบวนการก่อสร้าง มาจาก 5 ปัจจัย ได้แก่

1. สภาพแวดล้อม (Environment) เป็นสาเหตุของความล่าช้าที่ไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงได้ เช่น การปรับเปลี่ยนสภาพดิน เกิดพายุ น้ำท่วม การเผชิญกับสภาพแวดล้อมบริเวณข้างเคียง เช่น โรงพยาบาล เป็นต้น
2. เครื่องจักรกล (Equipment) เช่น เครื่องจักรเสียขาดแคลนเครื่องจักรการส่งต่อเครื่องจักร เครื่องมือไม่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น
3. คนงาน (Labor) เช่น คนงานขาดทักษะผู้รับเหมาขาดคนงานการขัดแย้งกันระหว่างช่างแต่ละงาน เป็นต้น
4. วัสดุ (Material) เช่น การจัดส่งวัสดุจากร้านวัสดุขาดแคลนวัสดุหน้างานการปรับเปลี่ยนวัสดุจากรายการประกอบแบบ เป็นต้น
5. การจัดการ (Management) เช่น การจัดจำนวนคนงานไม่เหมาะสมกับปริมาณงาน การวางแผนที่ไม่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น

2.5 ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

จิกัวซุ พุกษานุศักดิ์ (2553) ได้กล่าวถึงผังแสดงเหตุและผลอาจจะเรียกลำว่า ผังก้างปลา หรือถ้าเรียกเป็นภาษาอังกฤษอาจจะใช้ตัวย่อว่า CE Diagram ซึ่งมีนิยามปรากฏในมาตรฐานของญี่ปุ่นว่า JIS Standard (Japanese Industrial standard) ในมาตรฐาน JIS ได้ระบุนิยามของ CE Diagram ไว้ดังนี้

ผังแสดงเหตุและผล คือ ผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพกับปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำอธิบาย คุณสมบัติหรือคุณลักษณะทางคุณภาพ (Quality Characteristics) คือ ผลที่เกิดขึ้นจากเหตุ ซึ่งก็คือปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นต้นเหตุของคุณลักษณะอันนั้นหรืออาจจะกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เป็นแผนผังที่ใช้ในการวิเคราะห์ค้นหาสาเหตุต่าง ๆ ว่ามีอะไรบ้างที่มาเกี่ยวข้องกันสัมพันธ์กันต่อเนื่องกันอย่างไร จึงทำให้ผลปรากฏออกมาในขั้นตอนสุดท้าย โดยวิธีการระดมความคิดอย่างเป็นอิสระของทุกคนในกลุ่มกิจกรรมด้านการควบคุมคุณภาพแผนภาพก้างปลา เป็นแผนภาพที่มีประโยชน์สำหรับนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลสำหรับประเด็นปัญหาที่พิจารณาโดยแผนภาพนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรก

2.5.1 ประเภทของแผนผังก้างปลา

โดยศาสตราจารย์คาโรอูชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว เมื่อ ค.ศ. 1943 โดยครั้งแรกนั้น ดร.อูชิกาว่าได้ใช้แผนภาพนี้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพ ได้จำแนกแผนผังก้างปลาออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.5.1.1 การวิเคราะห์ความแปรผัน (Dispersion Analysis)

โดยผังก้างปลาแบบนี้จะใช้แสดงสาเหตุของการเกิดการแปรผันในคุณภาพที่แสดงด้วย หัวปลาตามลำดับก่อนหลังด้วยคำถามที่ว่า ทำไมจึงเกิดความแปรผันขึ้น โดยผู้สร้างผังก้างปลา ประเภทนี้จะต้องสำนึกว่าความแปรผันทุกตัวสามารถตรวจจับและ สามารถทำให้ลดลงได้โดยจุดแข็งของก้างปลาประเภทนี้จะช่วยแสดงอย่างเป็นระบบถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความแปรผัน

2.5.1.2 การจำแนกตามกระบวนการผลิต (Process Classification)

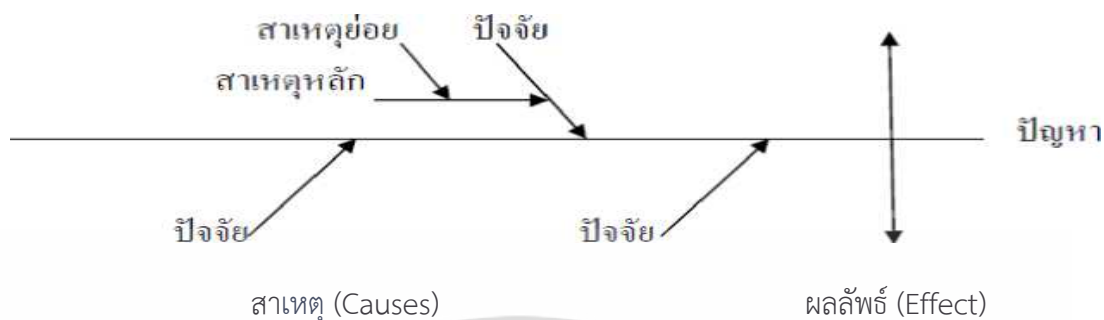
แผนผังก้างปลาประเภทนี้ใช้แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลโดยมีการจำแนกตามกระบวนการย่อยต่าง ๆ

โดยแผนผังก้างปลาประเภทนี้มีจุดเด่นคือ สามารถสร้างได้ง่ายและสื่อข้อความได้ความหมายดีเพราะสามารถสร้างแผนผังก้างปลาที่มีสาเหตุและมีผลที่แต่ละกระบวนการย่อย จึงสามารถนำมาต่อเป็นกระบวนการเดียวกันแต่มีจุดอ่อนคือ ทำให้ดูเหมือนว่ามีสาเหตุซ้อนสาเหตุ ทำให้มีสาเหตุมากกว่าหนึ่งปัจจัยจึงทำให้ยากต่อการวิเคราะห์

2.5.1.3 การกำหนดรายการของสาเหตุ (Cause Enumeration)

แผนผังก้างปลาประเภทกำหนดรายการของสาเหตุจะต้องมุ่งสู่ประเด็น สาเหตุของปัญหาจึงมีประโยชน์ คือ ทำให้ทราบรายการของสาเหตุทั้งหมด ทำให้พิสูจน์ได้ค่อนข้างง่าย แต่มีข้อเสียคือมีความยากในการก่อสร้างค่อนข้างมาก เพราะนอกจากจะต้องพยายามระดมสมองหา

เหตุผลที่คาดว่าจะเป็นไปได้ทั้งหมดแล้วยังจำเป็นต้องมีการทบทวนอยู่เสมอเพื่อให้มั่นใจว่าสาเหตุหลักไม่ได้ตกหล่นไปจากการพิจารณา



รูปที่ 2.11 แสดงโครงสร้างของแผนผังก้างปลาแบบวิเคราะห์ความผันผวน

2.5.2 ประโยชน์ของการใช้ผังก้างปลา

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดจากสมองของทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มคุณภาพ อย่างเป็นหมวดหมู่และได้ผลมากที่สุด
2. แสดงให้เห็นสาเหตุต่างๆของปัญหาของผลที่เกิดขึ้นที่มีมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปมสำคัญที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไข
3. แผนผังนี้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย ทั้งในหน้าที่การงาน สังคม แม้กระทั่งชีวิตประจำวัน

2.5.3 ขั้นตอนการสร้างผังก้างปลา

- ขั้นที่ 1 กำหนดลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหา (อาจจะมากกว่า 1 ลักษณะ)
- ขั้นที่ 2 เลือกเอาลักษณะที่เป็นปัญหามา 1 อัน แล้วเขียนลงทางขวามือของกระดาษพร้อมติดกรอบสี่เหลี่ยม
- ขั้นที่ 3 เขียนก้างปลาจากซ้ายไปขวาโดยเริ่มจากกระดูกสันหลังก่อน
- ขั้นที่ 4 เขียนสาเหตุหลักๆเติมลงบนเส้นกระดูกสันหลังทั้งบนและล่างพร้อมติดกรอบสี่เหลี่ยมเพื่อระบุสาเหตุหลัก
- ขั้นที่ 5 ในก้างใหญ่ที่เป็นสาเหตุหลักของปัญหาให้ใส่ก้างรองลงไปทีละปลายก้างรองให้ใส่ข้อความที่เป็นสาเหตุรองแต่ละสาเหตุหลัก
- ขั้นที่ 6 ในแต่ละก้างรองที่เป็นสาเหตุรองให้เขียนก้างย่อยที่เข้าใจว่าเป็นสาเหตุย่อยๆของสาเหตุรองอันนั้น
- ขั้นที่ 7 พิจารณาทบทวนว่าการใส่สาเหตุต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันตามระดับชั้น ถูกต้องหรือไม่ แล้วใส่ข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 การตีความหมายแผนผังก้างปลา

ในการตีความหมายแผนผังก้างปลาจะขึ้นอยู่กับพื้นฐานการวิเคราะห์ความแปรผัน กล่าวคือทำการพิจารณาเมื่อมีการปรับระดับของสาเหตุ (ขยับก้างปลา) จะทำให้ลักษณะคุณภาพที่ระบุเปลี่ยนแปลงไป (หัวปลาส่าย) หรือไม่ ถ้าหากมีการปรับระดับสาเหตุแล้วไม่มีผลใดๆต่อการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านคุณภาพก็จะแสดงสาเหตุและผลนั้นไม่ได้มีความสัมพันธ์ใดๆต่อกันก็ควรจะมีการทบทวนแผนผังก้างปลาใหม่

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัญจน์ ทั้งทอง (2555) ปัจจุบันพบการร้องเรียนปัญหาข้อบกพร่องในการก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรรจากผู้บริโภคเป็น จำนวนมาก ประกอบกับข้อบกพร่องในงานก่อสร้างมีรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งที่เป็นข้อบกพร่องที่สามารถตรวจสอบได้ในขั้นตอนการส่งมอบงานและไม่สามารถตรวจสอบได้ในขั้นตอนการส่งมอบงาน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและสาเหตุของข้อบกพร่องในการก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรร เพื่อคัดกรองปัญหาข้อบกพร่องทั่วไปและข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดการซ่อนเร้น โดยงานวิจัยนี้มีขั้นตอนการศึกษาประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ

1) การศึกษาสภาพปัญหาข้อบกพร่องที่ผู้บริโภคร้องเรียน โดยการใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นจากประเด็นปัญหาที่ได้รับการร้องเรียน จากบันทึกของสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภคและคณะอนุกรรมการ “คลินิกช่าง” สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาข้อบกพร่องในโครงการบ้านจัดสรร จากผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในโครงการ

2) การศึกษาสาเหตุของปัญหาข้อบกพร่อง โดยการสัมภาษณ์วิศวกรผู้ควบคุมงานจำนวน 30 ท่าน และการสังเกตสถานที่ก่อสร้าง จำนวน 30 โครงการ เพื่อวิเคราะห์ระบุสาเหตุของปัญหาข้อบกพร่องที่พบในโครงการบ้านจัดสรร

3) การวิเคราะห์คัดกรองและระบุปัญหาข้อบกพร่องทั่วไปและข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดการซ่อนเร้น ด้วยวิธีการประชุมกลุ่มในการระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ผลการวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงปัญหาข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดการซ่อนเร้น จำนวน 33 รายการ ซึ่งสามารถแบ่ง

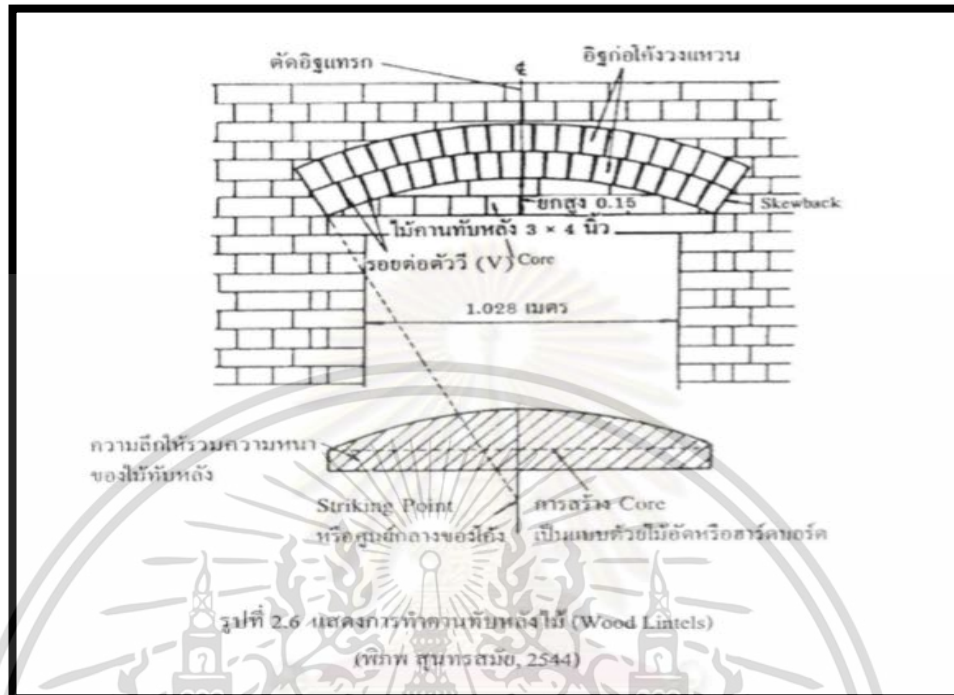
ออกเป็นหมวดหมู่ ดังนี้ 1) ปัญหาบริเวณภายนอกบ้าน ได้แก่ ปัญหาสีบริเวณรั้วบ้าน ปัญหาสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ให้ผู้อื่นใช้โดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณรั้ว ปัญหาฝ้าซัง 2) ปัญหาบริเวณตัวบ้าน ได้แก่ ปัญหารอยร้าว ปัญหาบ้านสีผิดเพี้ยน ปัญหาบ้านสีหลุดร่อน 3) ปัญหางานโครงสร้าง ได้แก่ ปัญหารอยร้าวที่โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ปัญหาเหล็กโครงหลังคาเกิดสนิม 4) ปัญหางานระบบและงานสถาปัตยกรรม ได้แก่ ปัญหาพื้นลามิเนต ปัญหากระเบื้อง ปัญหาระบบสุขาภิบาล ตามลำดับ โดยสาเหตุของปัญหาข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดการซ่อนเร้นจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบงานก่อสร้างที่ครอบคลุมปัญหาข้อบกพร่องที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ในขั้นตอนการส่งมอบงาน ซึ่งจะช่วยลดปัญหาข้อบกพร่องที่พบในโครงการบ้านจัดสรรได้

พิภพสุนทรสมัย (2544) ได้กล่าวถึงชนิดของคานทับหลัง (Lintels) ไว้ว่าเป็นคานที่วางข้ามช่องประตูหรือหน้าต่างใ้รับน้ำหนักบรรทุกไว้และถ่ายลงผนังอิฐขอบทั้งสองของช่องเปิดนั้นคานทับหลังจะต้องสร้างให้แข็งแรงและคงรูปอยู่โดยไม่ทำให้หย่อนลงมายังวงกบประตูหน้าต่างหรือกรอบที่อยู่ใต้คานทั้งนี้ชนิดของคานทับหลังมีด้วยกัน 4 ชนิดซึ่งควรที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับได้แก่

1. Wood Lintels เป็นคานทับหลังไม้ใช้วางพาดช่องเปิดโดยเลือกใช้ไม้ที่แข็งแรงไม่มีรอยแตกหรือรอยแยกตามเส้นวงรอบประจำปีหรือขวางเส้นรอบประจำปี (Shake or Split) การนำไม้มาเป็นคานทับหลังจะต้องระวังเรื่องน้ำหนักบรรทุกทำให้คานหย่อนตัวและเกิดการหักขึ้นได้ในเรื่องนี้จะต้องวิธีกระจายน้ำหนักบรรทุกส่วนบนลงบนอิฐที่ก่อค้ำอยู่เหนือคาน (ดูรูปที่ 2. 6) โดยให้ปลายค้ำส่วนล่างจดปลายสุดทางซ้ายและขวาของคานไม้ลักษณะนี้ค้ำอิฐจะช่วยนำน้ำหนักที่อยู่เหนือขึ้นไปของช่องเปิดถ่ายลงฐานรับของผนังทั้งสองข้างของช่องนั้นจะมีน้ำหนักเพียงไม่มากนักที่จะลงบนคานไม้คือส่วนของอิฐที่อยู่เหนือคานทับหลังและอยู่ใต้ค้ำนี้ว่าเป็นการให้ความปลอดภัยแก่คานทับหลังไม่มีให้หย่อนลงมา



2.Reinforced Concrete Lintels เป็นคานทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งได้ถูกพิจารณานำมาใช้งานมากที่สุดสำหรับพาดข้ามช่องเปิดเหล็กที่เสริมเข้าไปจะอยู่ในส่วนล่างของหน้าตัดคานเพื่อต้านทานแรงดึง (Tensile Stresses) และในส่วนบนของหน้าตัดจะทำหน้าที่รับแรงอัด (Compressive Stresses) ซึ่งคอนกรีตรับได้ดีนอกจากนี้ถ้าต้องการลดขนาดความลึกในคานทับหลังที่พาดช่องเปิดกว้างๆหรือมีน้ำหนักลงบนคานมากอาจต้องออกแบบให้คานมีหน้าตัดใหญ่เพื่อเป็นการลดความลึกลงได้และอาจเสริมเหล็กไว้ตอนบนเพื่อรับแรงอัดด้วย (ดูรูปที่ 2. 7) คานทับหลังค. ส. ล. มีการทำด้วยกัน 2 วิธีดังนี้

2. 1) การหล่อเสาเอ็นและคานทับหลังในที (ดูรูปที่ 2. 8) เหมาะสำหรับคานทับหลังในช่องเปิดที่กว้าง
2. 2) การหล่อเสาเอ็นและคานทับหลังสำเร็จรูปเป็นวิธีที่หล่อคานทับหลังประกบก่อนสะดวงสำหรับคานทับหลังที่มีขนาดเล็กไม่กว้างมากนักมีการทำโดยหล่อคานในแบบที่ระดับพื้นรูปที่ 2. 9 แสดงแบบประกอบเพื่อหล่อคานแล้วถอดแบบออกแล้วหล่อใหม่อีกสำคัญเรื่องการเสริมเหล็กควรให้อยู่ในตำแหน่งซึ่งจะอยู่บนหรือล่างในการหล่อให้ทำเครื่องหมายเอาไว้เนื่องจากเมื่อนำมาวางพาดอาจกลับทางเอาส่วนที่เสริมเหล็กมาไว้ตอนบนได้เมื่อคานรับน้ำหนักคอนกรีตทางท้องคานก็อาจแตกร้าวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

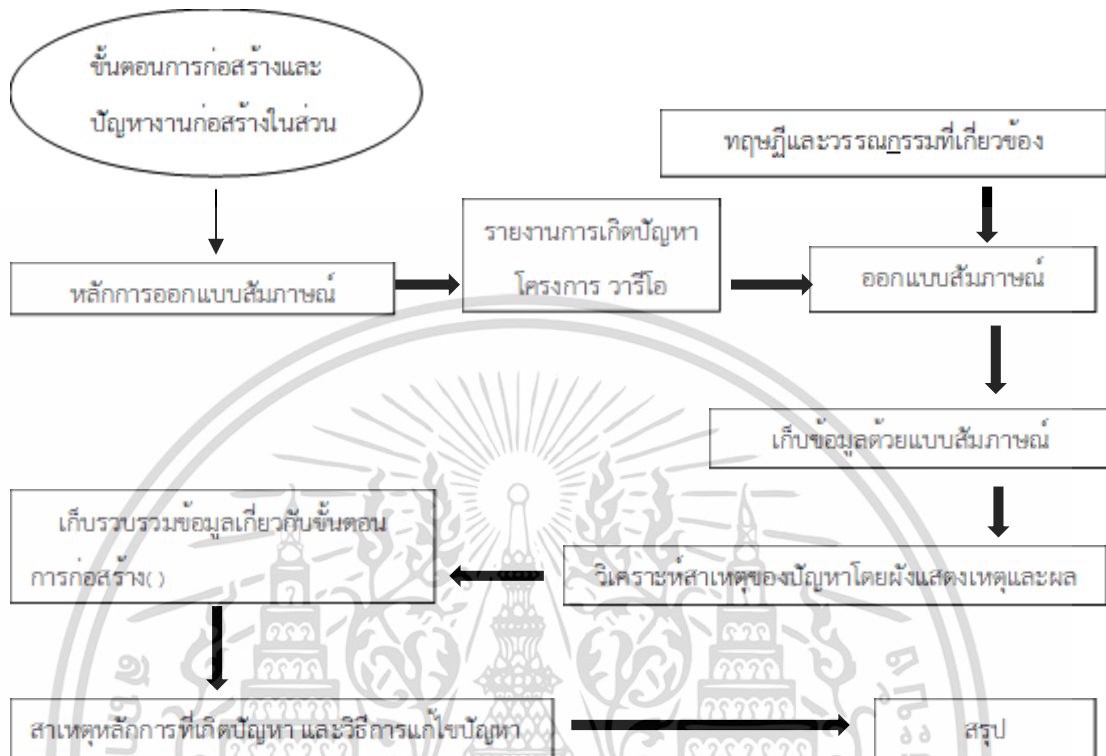
ขั้นตอนการดำเนินการงานวิจัย

ในการวิจัยบทนี้จะกล่าวถึงระเบียบวิธีการเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการก่อสร้าง สาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาโดยใช้การศึกษาแบบเก็บข้อมูลจากรายงานในโครงการก่อสร้างเพื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นและจัดทำแบบสัมภาษณ์ถามคำถามกับบุคคลที่มีประสบการณ์หรือมีส่วนเกี่ยวข้องในการก่อสร้างของโครงการเพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้นรวมถึงวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

- 3.1 กรอบและแนวคิดในการศึกษา
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ทำงานวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สรุปวิธีการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 กรอบและแนวคิดในการศึกษา



รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงกรอบแนวคิดในการศึกษา

จากรูปที่ 3.1 หลังจากมีที่มาของปัญหาทางวิจัยที่ว่า ปัญหาทางก่อสร้าง หมู่บ้านจัดสรร โครงการวารีโอ จึงได้ทำการศึกษาทฤษฎีและวรรณกรรมเกี่ยวกับการก่อสร้าง โครงสร้าง งานเสา คาน พื้น คานเอ็นทับหลัง และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม(งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี) หรือโครงการที่มีลักษณะการก่อสร้างใกล้เคียงกัน หลังจากศึกษาข้อมูลเบื้องต้นแล้ว ก็รวบรวมขั้นตอนการก่อสร้างจากโครงการก่อสร้างหมู่บ้านจัดสรร วารีโอ และงานก่อสร้างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน รายงานของโครงการ เฉพาะส่วนงานก่อสร้างของงาน โครงสร้าง งานเสา คาน พื้น คานเอ็นทับหลัง และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม(งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี) เพื่อนำไปออกแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์ ผู้เกี่ยวข้อง ว่ามีปัจจัยอื่นของสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา นอกเหนือจากที่ระบุในรายงานของโครงการปัจจัยทั้งหมด วิเคราะห์และเขียนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และสรุปผลการวิเคราะห์ ข้อมูลถึงปัจจัยหลักที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดขึ้นของแต่ละปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ศึกษาจากประชากรผู้ปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง ได้แก่

1. ผู้รับจ้าง คือ บริษัท
2. กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา จำนวน

3.2.2 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างจำนวน 5 คน ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่จะใช้ในการวิจัย โดยใช้เทคนิค

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างแบบสัมภาษณ์ โดยแบบสัมภาษณ์เป็นการรวบรวมข้อมูลของปัจจัยเบื้องต้นจากนั้นแบบสัมภาษณ์จะถูกส่งไปยังผู้ตอบโดยผู้สัมภาษณ์นำไปมอบให้ และผู้ตอบจะอ่านคำถามและตอบด้วยตนเอง โดยคำถามจะเป็นคำถามเปิด หรือมีการพูดคุยและอภิปรายระหว่างผู้สัมภาษณ์ และผู้ถูกสัมภาษณ์ โดยมีข้อคำนึงถึงในการสัมภาษณ์ดังนี้

3.3.1 ประเภทของการสัมภาษณ์

การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล เป็นการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว โดยสัมภาษณ์ข้อมูลต้องการในแนวคิด

2. การสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม เป็นการสัมภาษณ์แบบกลุ่มตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป และร่วมสนทนาหรืออภิปรายแบบไม่เป็นทางการตามหัวข้อหรือประเด็นของการสัมภาษณ์ ข้อสรุปการอภิปรายถือว่าเป็นความคิดเห็นของกลุ่มงานวิจัยนี้เลือกการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลโดยสัมภาษณ์กับผู้ที่มีประสบการณ์

การทำงานมากกว่า 5 ปี โดยผู้วิจัยได้เข้าสัมภาษณ์ด้วยตัวเอง เพื่อผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างอิสระและเปิดประเด็นที่น่าสนใจช่วยในการเพิ่มข้อมูลในการสัมภาษณ์มากขึ้น โดยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้ตรวจ ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้าง พิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุมของข้อความของเครื่องมือที่จะใช้ในการสัมภาษณ์

3.3.2 ข้อมูลทั่วไปของแบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยเนื้อหา 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ของแบบสัมภาษณ์ จะเป็นเรื่องของข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ ซึ่งจะประกอบด้วยคำถามในเรื่องของชื่อนามสกุลผู้ถูกสัมภาษณ์ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน ปัจจุบัน ประสบการณ์ทางด้านวิศวกรรม สถานภาพประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม การทำงานอยู่ในส่วนใดของโครงการ

ตอนที่ 2 ของแบบสัมภาษณ์ จะเป็นรายละเอียดของสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหา โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ทั้งที่โครงการก่อสร้าง หมู่บ้านจัดสรร วาริโอ

1. โดยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว และสาเหตุที่อาจส่งผลให้เกิดปัญหา ดังกล่าว รวมถึงแนวทางหรือวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
2. นำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างของโครงการ ประกอบด้วย ผู้รับจ้าง และกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีการดำเนินการ ดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างโครงสร้างส่วน (งานเสาคาน พื้นคานเอ็นท๊ับหลัง) และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม (งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี)

3.4.2 ผู้วิจัยดำเนินการแยกแยะปัญหาและจำนวนความถี่ที่เกิดขึ้นของแต่ละปัญหา เพื่อ

จัดทำข้อมูลที่ใช้ถามหาสาเหตุของปัญหาในแบบสัมภาษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบสัมภาษณ์และปรับปรุงแบบสัมภาษณ์

3.4.4 ผู้วิจัยดำเนินการนัดผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างของโครงการ โดยผู้วิจัยได้เข้าสัมภาษณ์ด้วยตัวเอง

3.4.5 ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ผลหาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา

3.4.6 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญไปวิเคราะห์ผลโดยวิธีเขียนผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram)

3.4.7 ผู้วิจัยสรุปสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาและอธิบายถึงวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 ตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ทั้งหมดที่ได้กลับมา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และตรวจสอบจำนวนของแบบสัมภาษณ์

3.5.2 นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ คือ

3.5.2.1 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ตำแหน่ง ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน ข้อมูลในแต่ละข้อ คือ ความถี่และร้อยละ และนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิ

3.5.2.2 สาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา โดยแยกออกเป็นแต่ละปัญหา และสถานที่ที่เกิดขึ้นของปัญหา

3.5.3 นำข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญตอบในแบบสัมภาษณ์ถึงสาเหตุของแต่ละปัญหา มาเขียนในรูปของผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) และสรุปถึงสาเหตุหลักที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว

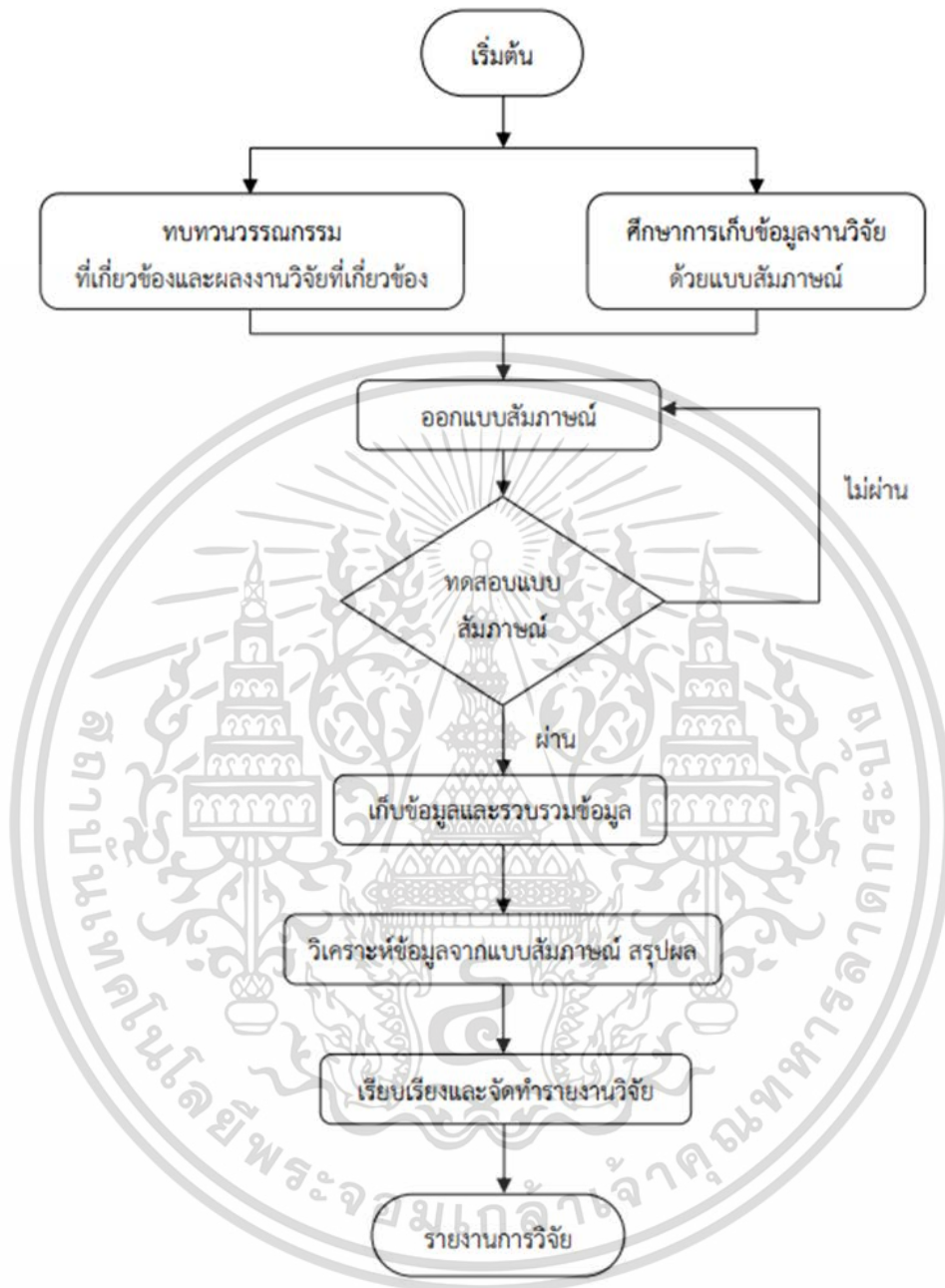
3.6 สรุปวิธีการวิจัย

การวิจัยเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อสภาพปัญหาในงานก่อสร้าง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่ามีปัจจัยใดบ้าง หลังจากนั้นรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างเฉพาะส่วนงานก่อสร้างของงาน โครงสร้าง งานเสา คาน พื้น คานเอ็นทับหลัง และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม (งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี) จากนั้น ศึกษาการออกแบบแบบสัมภาษณ์เพื่อนำไปออกแบบสัมภาษณ์และ กำหนดรายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้ครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการได้ครบถ้วนและชัดเจน แล้วจึงนำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างของโครงการ โดยแบ่งออกเป็น ผู้รับจ้าง และกลุ่มบริษัทที่ปรึกษาแบบสัมภาษณ์ที่รวบรวมได้จะถูกนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในแต่ละปัญหา โดยเขียนออกมาในรูปของผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) ตามวิธีการที่เสนอไว้ ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดได้นำเสนอไว้ในบทถัดไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลการวิจัย เรื่อง การศึกษาปัญหาเทคนิคการก่อสร้างอาคาร กรณีศึกษาโครงการ วาริโอ เมื่อศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างและปัญหาที่เกิดขึ้น โดยนำปัญหามาพิจารณาหาสาเหตุหลักสามารถนำมาเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 การก่อสร้างโครงสร้างส่วน (งานเสา คาน พื้นคานเอ็นทับหลัง) และ งานสถาปัตยกรรม (งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี)

4.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างส่วน (งานเสา คาน พื้นคานเอ็นทับหลัง) และ งานสถาปัตยกรรม (งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี)

4.3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

4.4 วิเคราะห์สาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ทำให้ปัญหาในงานก่อสร้าง

4.1 การก่อสร้างโครงสร้าง เสา คาน พื้น คานเอ็นทับหลัง งานก่อ ฉาบปูน และงานสี

ในการดำเนินงานก่อสร้างโครงสร้างบ้านจัดสรรกรณีศึกษา เทคนิคการก่อสร้างหมู่บ้านจัดสรรโครงการวาริโอซึ่งแต่ละงานนั้น ก็ประกอบด้วยงานต่างๆ หลายงานแบ่งย่อยออกไป

โครงการก่อสร้างหมู่บ้านจัดสรรกรณีศึกษา เทคนิคการก่อสร้างหมู่บ้านจัดสรรโครงการวาริโอสามารถแบ่งงานก่อสร้างออกเป็นงานต่างๆได้ ดังนี้

- | | |
|--------------|-------------------|
| 1. งานเสา | 2. งานคาน |
| 3. พื้น | 4. คานเอ็นทับหลัง |
| 5. งานก่ออิฐ | 6. งานฉาบ |
| 7. งานสี | |

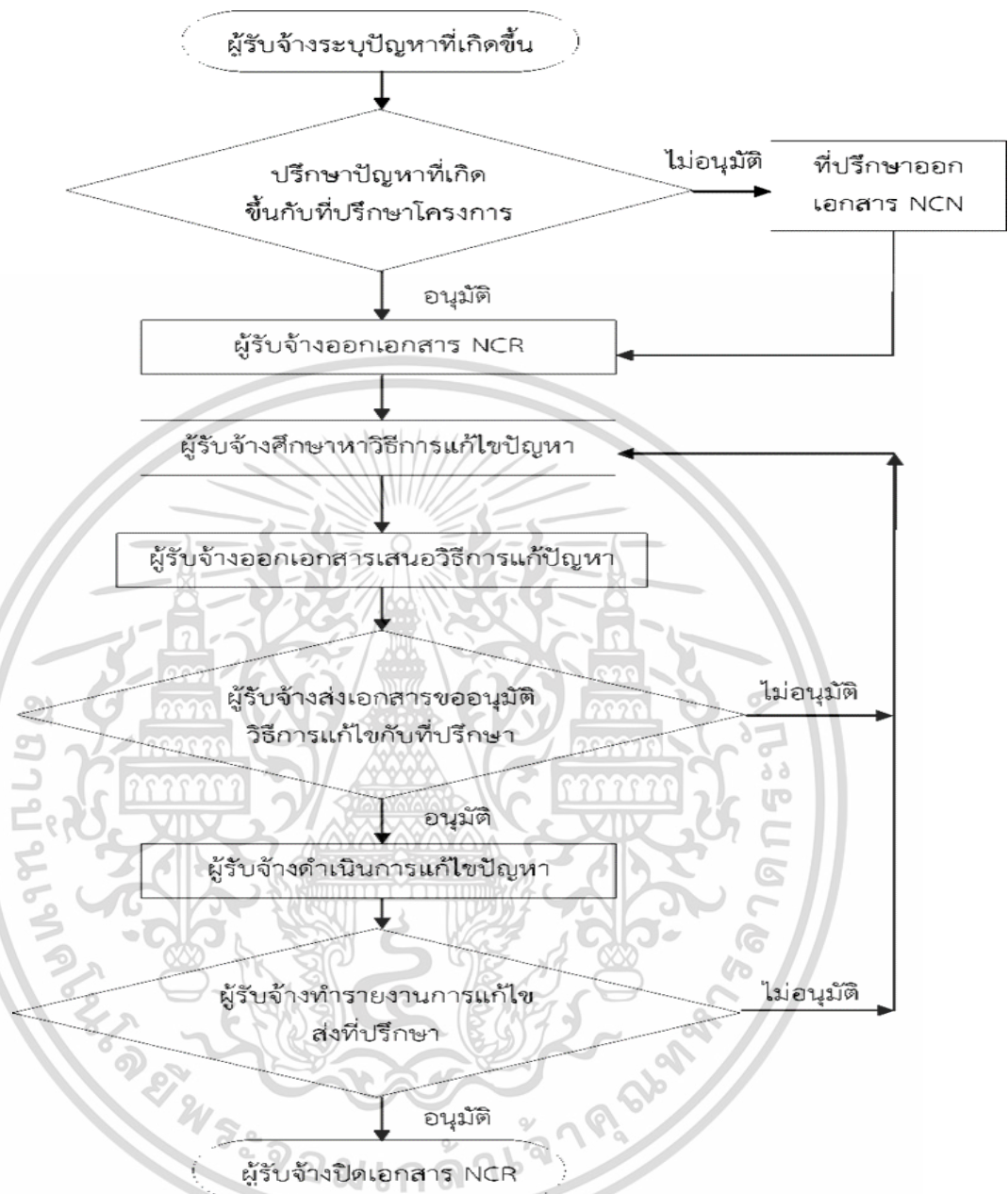
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับรายละเอียดขั้นตอนการก่อสร้างและวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละส่วนของโครงสร้างนั้น จะแสดงรายละเอียดทั้งหมดไว้ใน ภาคผนวก ข ด้านท้ายของเล่ม

4.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างโครงสร้างเสา คาน พื้น คานเอ็นทับหลัง งานก่อฉาบปูน และสี

จากการดำเนินการก่อสร้างของโครงการ มีปัญหาเกิดขึ้นในส่วนของ การก่อสร้างโครงสร้าง ส่วนงานเสา คาน พื้นคานเอ็นทับหลัง และ งานสถาปัตยกรรม (งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี) ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นจากรายงานของโครงการ เฉพาะส่วนงานก่อสร้าง หมู่บ้านจัดสรร โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการนั้น จะมีระบุในโครงการ ประกอบรายงาน Nonconformance Notice (NCN) และรายงาน Nonconformance Report (NCR) ขั้นตอนในการออกเอกสารรายงาน Nonconformance Notice (NCN) และรายงาน Nonconformance Report (NCR) มีขั้นตอนต่างๆ ดังรูปที่ 4.2

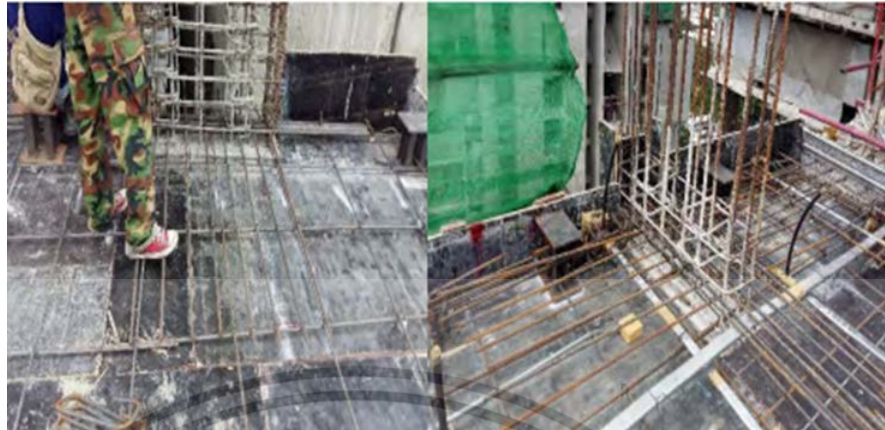
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการออกเอกสารการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการ

ทั้งนี้ทีมผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นจากรายงานของโครงการเฉพาะส่วนงานก่อสร้างภายในโครงการของ วาริโอสวรรณภูมิ โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการนั้นจะมีระบุในรายงานของโครงการประกอบด้วยรายงาน Nonconformance Notice (NCN) และรายงาน Nonconformance Report (NCR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.1 ตัวอย่างการเสริมเหล็กในงานโครงสร้าง

ปัญหาที่พบในโครงการ

จากการตรวจสอบของผู้จัดทำ พบว่าในการเสริมเหล็กในงานโครงสร้าง มีบางตำแหน่งเสริมเหล็กไม่ครบตามแบบ มีทั้งเหล็กเสริมเสาและเหล็ก Plate สำหรับติดตั้งแผง Precast

สาเหตุ

- เกิดจากผู้ควบคุมงานไม่ได้ตรวจสอบให้ดี
- ผู้ควบคุมงานอาจจะลืมหรือดูแบบผิด
- เกิดจากผู้มาร์คตำแหน่ง ทำตำแหน่งผิด

แนวทางแก้ไข

- ให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบเช็คตลอดการปฏิบัติงานของคอนกรีต และตรวจเช็คซ้ำหลังงานเสร็จ



รูปที่ 4.2.2 ตัวอย่างเสา คสล. ที่เทคอนกรีตไม่เต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่พบในโครงการ

จากการตรวจสอบของผู้จัดทำพบว่า มีเสา คสล. บางต้น เทคอนกรีตได้ไม่เต็มแบบ ทำให้เห็นเหล็กโครงสร้าง จนอาจเกิดปัญหาในอนาคตได้

สาเหตุ

- อาจเป็นเพราะเหล็กเสริมเสามีขนาดใหญ่ จนทำให้หินในคอนกรีตไม่สามารถเข้าไปในแบบได้ทั่ว หรืออาจเป็นเพราะขนาดของหินที่ให้ใหญ่เกินไป
- เกิดจากคนงานที่ทำการจี้คอนกรีต จี้คอนกรีตได้ไม่ทั่ว หรือใช้เวลาในการจี้น้อยเกินไป
- เกิดจากผู้ควบคุมงานไม่ได้อยู่ดูงานตลอด

แนวทางแก้ไข

- ให้ผู้ควบคุมงาน ควบคุมงานขณะคนงานจี้คอนกรีต ให้จี้คอนกรีตให้ทั่วแบบ
- หากถอดแบบแล้วเกิดปัญหาแบบในรูป ให้ทำการสกัดออกเล็กน้อย และทำการตีไม้แบบเทคอนกรีต ให้เต็มรอยที่สกัด



รูปที่ 4.2.3 ตัวอย่างคาน คสล. ล้นเข้ามาในห้อง

ปัญหาที่พบในโครงการ

จากการตรวจสอบของผู้จัดทำพบว่า มีคาน คสล. ล้นเข้ามาในห้องพัก ทำให้พนักห้องพักไม่เรียบเป็นผืนเดียวกัน ทำให้เกิดปัญหาตอนฉาบผิวผนังและตอนปิดฝ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุ

- เกิดจากตำแหน่งคาน ไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
- เกิดจากผู้มาร์คตำแหน่งโครงสร้าง มาร์คตำแหน่งไม่ถูกต้อง
- เกิดจากขั้นตอนการเข้าแบบ มีการหนีตำแหน่งไปจากตำแหน่งเดิม
- เกิดจากผู้ควบคุมงาน ไม่ได้ตรวจสอบตำแหน่งของไม้แบบ ก่อนการเทคอนกรีต

แนวทางแก้ไข

- ให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบงานทุกขั้นตอน เช่น งานวางตำแหน่งเสร็จให้ตรวจสอบก่อนการเข้าแบบ งานเข้าแบบเสร็จให้ตรวจสอบก่อนการเทคอนกรีต



รูปที่ 4.2.4 น้ำปูน จากการอัดน้ำปูนอุดช่องว่างในท่อหุ้มลวด POST-TENSIONED

ปัญหาที่พบในโครงการ

เกิดการรั่วของน้ำปูนจากการอัดน้ำปูนอุดช่องว่างในท่อหุ้มลวด POST-TENSIONED อาจทำให้น้ำปูนอุดช่องว่างได้ไม่เต็ม และอาจทำให้ลวดทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

สาเหตุ

- เกิดจากผู้รับเหมาที่ติดตั้ง Texca Wall ติดเหล็กฉากระหว่างแผ่นผนังกันพื้นด้านบน แล้วมีการเจาะรูใส่สกรู ทำให้ไปโดนท่อหุ้มลวดเป็นรู
- เกิดจากผู้ควบคุมดูแลงานติดตั้ง Texca Wall ไม่ตรวจสอบดูตำแหน่งของท่อหุ้มลวดให้ดีก่อนการ

เจาะรู หรือไม่มีการหลบตำแหน่ง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางแก้ไข

- กำหนดให้มีบทลงโทษแก่ผู้รับเหมา ถ้าเกิดความเสียหาย ให้ทางผู้รับเหมากับผู้ควบคุมงานเป็นฝ่ายรับผิดชอบ



รูปที่ 4.2.4 ท่อประปาฉนวนผนังทางเดิน

ปัญหาที่พบในโครงการ

จากการตรวจสอบของผู้จัดทำ พบว่ามีท่อประปาฉนวนผนัง ทำให้ไม่สามารถทำงาน Skim Coat ได้ และต้องทุบผนังเพื่อทำงานแก้ไข เกิดความเสียหายกับงานผนัง

สาเหตุ

- เกิดจากผู้ควบคุมงานระบบ ไม่ตรวจสอบ
- อาจเกิดจากท่อประปามีการหนีตำแหน่ง หรือติดปัญหาจากเหล็กโครงสร้าง

แนวทางแก้ไข

- ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนการส่งพื้นที่ และแก้ไขงานให้เรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

จากการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 ท่าน สามารถสรุปข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญได้เป็น 7 ด้าน ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งปัจจุบัน ประสบการณ์การทำงานด้านวิศวกรรม สถานภาพใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และการทำงานอยู่ในใด ส่วนของโครงการ มีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 เพศของผู้ให้สัมภาษณ์

จากการเก็บข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 17 คน พบว่าเป็นเพศชาย จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และเป็นเพศหญิงจำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	17	100
หญิง	0	0
รวม	17	100

ตารางที่ 4.3 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามเพศ



รูปที่ 4.3 ค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามเพศ

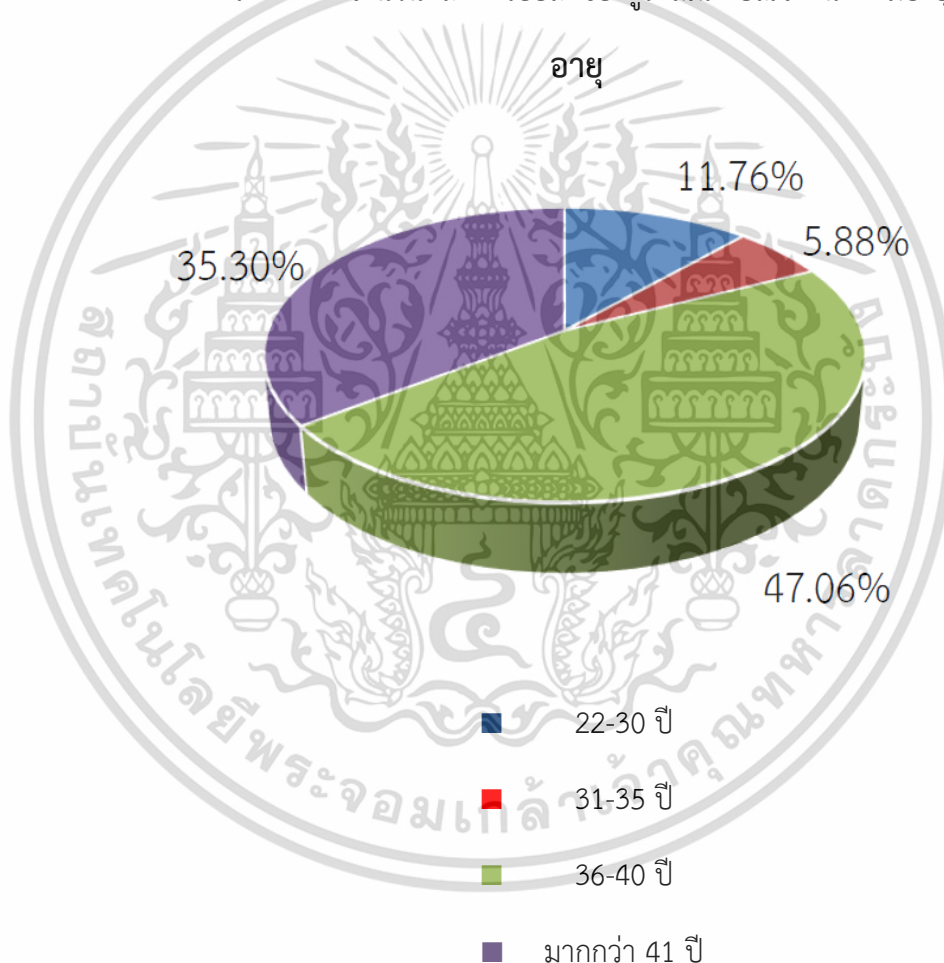
4.3.2 อายุของผู้ให้สัมภาษณ์

จากการเก็บข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 17 คน พบว่ามีอายุอยู่ระหว่าง 22-30 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 อายุระหว่าง 31-35 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 อายุระหว่าง 36-40 ปี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.38 นอกจากนี้ยังพบว่า 10 คน คิดเป็นร้อยละ 58.82 มีอายุต่ำกว่า 22 ปี และ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 41.18 มีอายุมากกว่า 40 ปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความหลากหลายในแง่ของอายุ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลนี้ยังไม่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์เชิงสถิติได้ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กเกินไป และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

36-40 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 47.06 อายุมากกว่า 41 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29

อายุ	ความถี่	ร้อยละ
22-30 ปี	2	11.76
31-35 ปี	1	5.88
36-40 ปี	8	47.06
มากกว่า 41 ปี	6	35.30
รวม	17	100

ตารางที่ 4.4 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามอายุ



รูปที่ 4.4 ค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามอายุ

4.3.3 ระดับการศึกษา

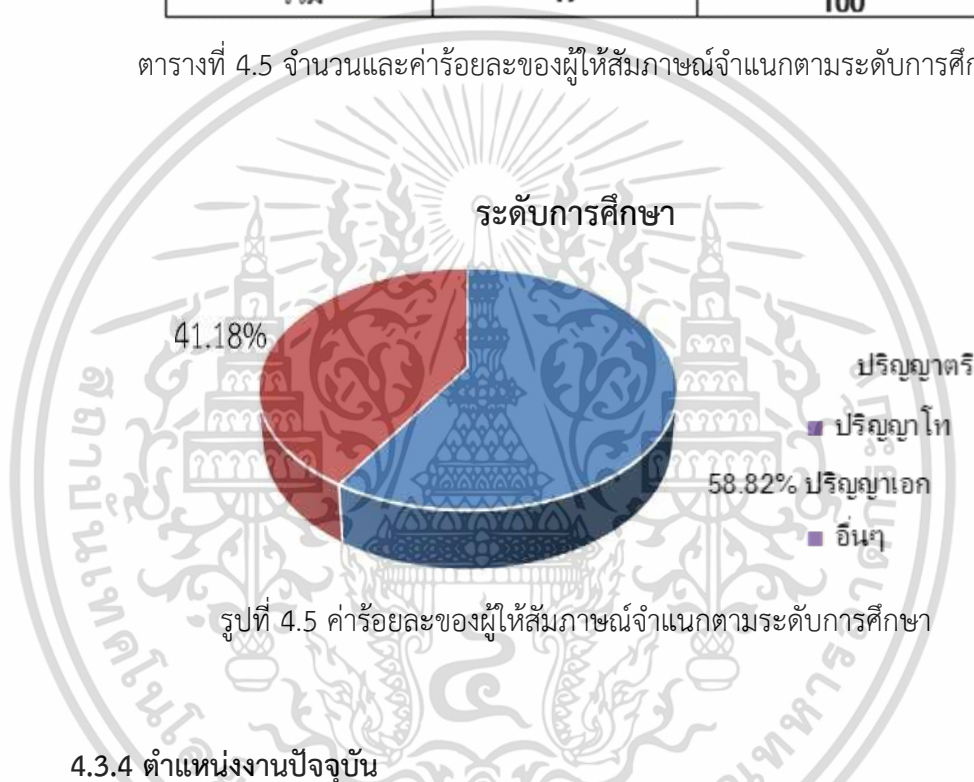
จากการเก็บข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 17 คน พบว่ามีการศึกษาระดับปริญญาตรี

จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 58.82 ระดับปริญญาโท จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 41.18 ระดับเอกสาทรนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาเอก จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 ระดับอื่นๆ จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0

ระดับการศึกษา	ความถี่	ร้อยละ
ปริญญาตรี	10	58.82
ปริญญาโท	7	41.18
ปริญญาเอก	0	0
อื่นๆ	0	0
รวม	17	100

ตารางที่ 4.5 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามระดับการศึกษา



รูปที่ 4.5 ค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามระดับการศึกษา

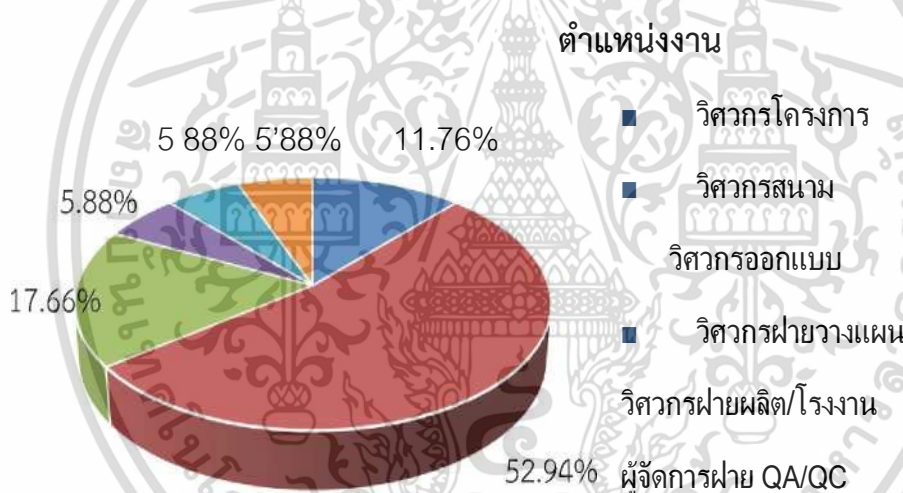
4.3.4 ตำแหน่งงานปัจจุบัน

จากการเก็บข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 17 คน พบว่าตำแหน่งวิศวกรโครงการ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 ตำแหน่งวิศวกรสนาม จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94 ตำแหน่งวิศวกร ออกแบบ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 17.65 ตำแหน่งวิศวกรฝ่ายวางแผน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 ตำแหน่งวิศวกรฝ่ายผลิต/โรงงาน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 ตำแหน่งผู้จัดการฝ่าย QA/QC จำนวน 5.88 คน คิดเป็นร้อยละ 6 ตำแหน่งอื่นๆจำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งงาน	ความถี่	ร้อยละ
วิศวกรโครงการ	2	11.76
วิศวกรสนาม	9	52.94
วิศวกรออกแบบ	3	17.66
วิศวกรฝ่ายวางแผน	1	5.88
วิศวกรฝ่ายผลิต/โรงงาน	1	5.88
ผู้จัดการฝ่าย QA/QC	1	5.88
อื่นๆ	0	0
รวม	17	100

ตารางที่ 4.6 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามตำแหน่งงาน



รูปที่ 4.6 ค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามตำแหน่งงาน

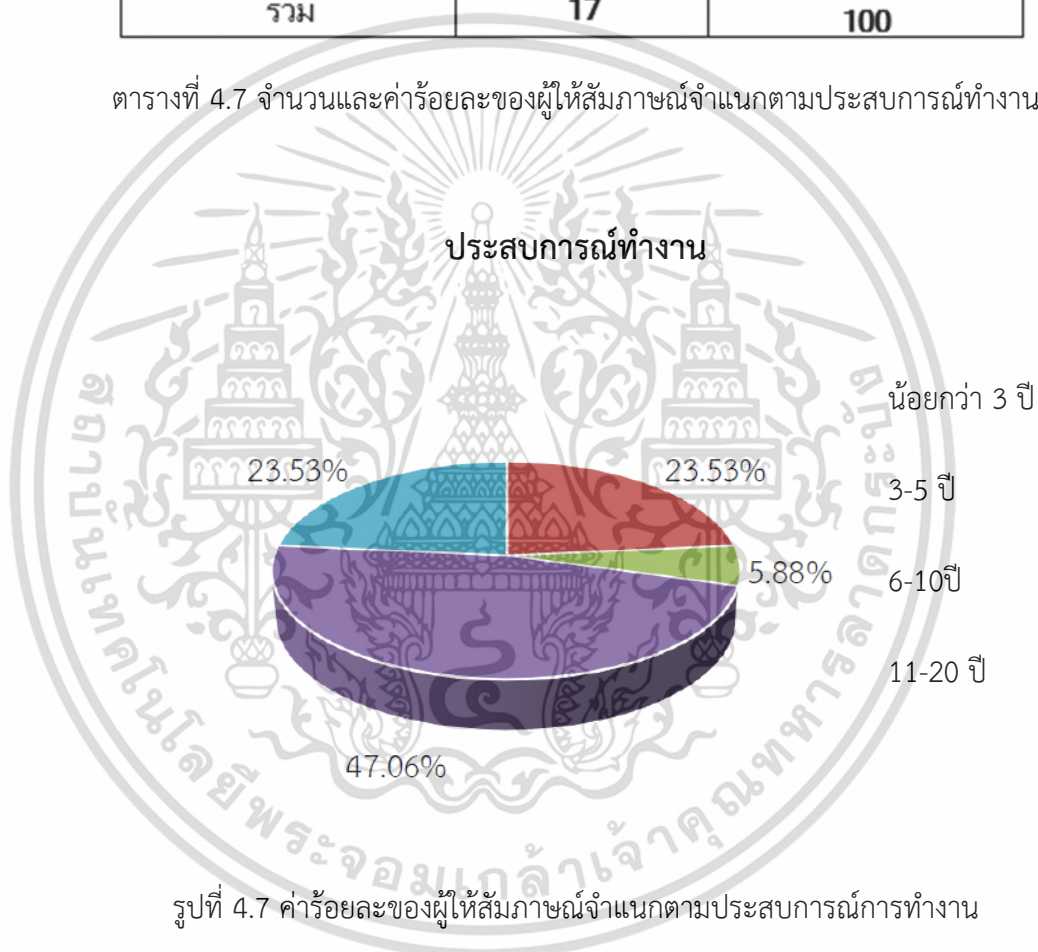
4.3.5 ประสบการณ์การทำงานด้านวิศวกรรม

จากการเก็บข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 17 คน พบว่า มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 3 ปี จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 มีประสบการณ์ทำงาน 3-5 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 มีประสบการณ์ทำงาน 6-10 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 มีประสบการณ์ทำงาน 11-20 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 47.06 มีประสบการณ์ทำงาน 21 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบการณ์ทำงาน	ความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 3 ปี	0	0
3-5 ปี	4	23.53
6-10ปี	1	5.88
11-20 ปี	8	47.06
21 ปีขึ้นไป	4	23.53
รวม	17	100

ตารางที่ 4.7 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามประสบการณ์ทำงาน



รูปที่ 4.7 ค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน

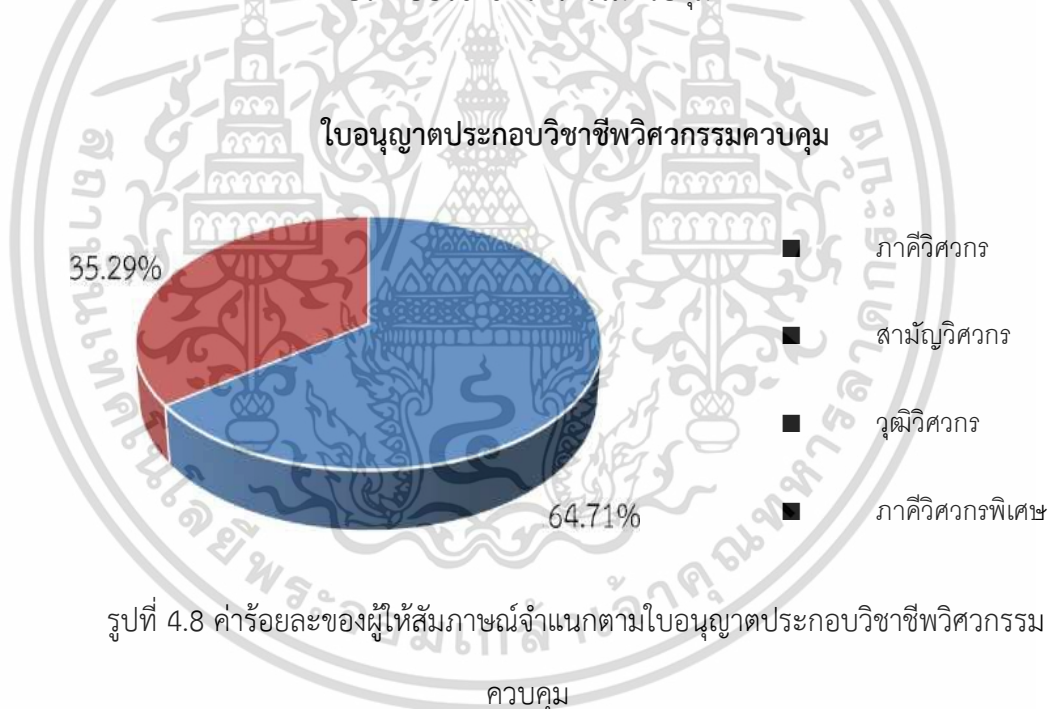
4.3.6 สถานภาพใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

จากการเก็บข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 17 คน พบว่า ภาควิศวกร จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 64.71 สามัญวิศวกร จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 วุฒิวิศวกร จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 ภาควิศวกรพิเศษ จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุม	ความถี่	ร้อยละ
ภาคีวิศวกร	11	64.71
สามัญวิศวกร	6	35.29
วุฒิวิศวกร	0	0
ภาคีวิศวกรพิเศษ	0	0
ยังไม่มีใบอนุญาต	0	0
รวม	17	100

ตารางที่ 4.8 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามสถานภาพใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม



4.3.7 การทำงานอยู่ในส่วนใดของโครงการ

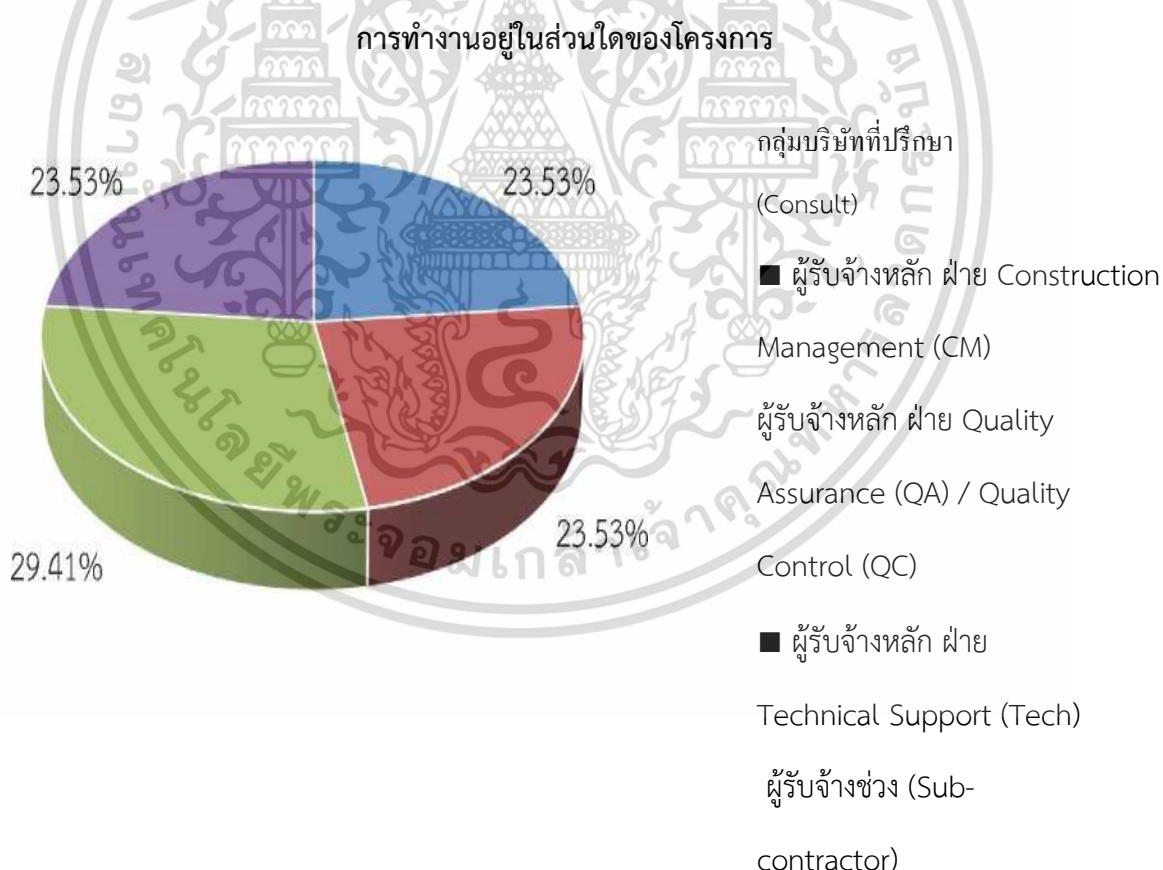
จากการเก็บข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 17 คน พบว่า กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา (Consult) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 ผู้รับจ้างหลัก ฝ่าย Construction Management (CM) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 ผู้รับจ้างหลัก ฝ่าย Quality Assurance (QA) / Quality Control (QC)

จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 ผู้รับจ้างหลัก ฝ่าย Technical Support (Tech) จำนวน 4 คน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นร้อยละ 23.53 ผู้รับจ้างย่อย (Sub-Contractor) จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 อื่นๆ จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0

การทำงานอยู่ในส่วนใดของโครงการ	ความถี่	ร้อยละ
กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา (Consult)	4	23.53
ผู้รับจ้างหลัก ฝ่าย Construction Management (CM)	4	23.53
ผู้รับจ้างหลัก ฝ่าย Quality Assurance (QA) / Quality Control (QC)	5	29.41
ผู้รับจ้างหลัก ฝ่าย Technical Support (Tech)	4	23.53
ผู้รับจ้างช่วง (Sub-Contractor)	0	0
อื่นๆ	0	0
รวม	17	100

ตารางที่ 4.9 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามการทำงานอยู่ในส่วนใดของโครงการ



รูปที่ 4.9 ค่าร้อยละของผู้ให้สัมภาษณ์จำแนกตามการทำงานอยู่ในส่วนใดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 วิเคราะห์สาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ทำให้เกิดปัญหาในการก่อสร้าง

จากการรวบรวมสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้นของงานก่อสร้างโครงการ วาริโอ สุวรรณภูมิ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างที่เป็นกรณีศึกษา สามารถแจกแจงรายละเอียดสาเหตุหลักและสาเหตุรองของปัญหาจากการสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ง โดยแบ่งสาเหตุออกเป็น 5 ปัจจัย คือ

1. สาเหตุจากสภาวะแวดล้อม (Environment)
2. สาเหตุจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Equipment)
3. สาเหตุจากบุคลากร (Labor)
4. สาเหตุจากวัสดุ (Material)
5. สาเหตุจากการจัดการ (Management)

4.4.1 ปัญหาการ Coring Pier Segment โดยไม่มี Method statement

สาเหตุของปัญหา

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว โดยแบ่งสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย พบว่าสาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. เกิดจากผู้ปฏิบัติงานลืมใส่ตำแหน่งของ Box Out ที่ใช้สำหรับใส่ PT Bar ในการติดตั้ง Pier Segment
2. เกิดจากแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) ผิดพลาด คือไม่ได้ระบุตำแหน่งติดตั้งของ Box Out ที่ใช้สำหรับใส่ PT Bar สาเหตุย่อยของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่
 1. เกิดจากผู้ปฏิบัติงานอ่านค่าที่ระบุตำแหน่งของ Box Out ในแบบก่อสร้าง(Shop Drawing) ผิดพลาด
 2. เกิดจากช่างสำรวจ (Survey) ให้ตำแหน่งผิดพลาดไปจากที่ระบุในแบบก่อสร้าง (Shop Drawing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เกิดจากอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน Survey เช่น กล้องระดับชำรุดเสียหายหรือมีปัญหาทำให้
ระบุตำแหน่งติดตั้งผิดพลาด

จากรายงานการของโครงการ Nonconformance Report (NCN) และ Nonconformance
Notice (NCN) ระบุสาเหตุของปัญหาและการดำเนินการแก้ไข ผู้วิจัยดำเนินการสรุปสาเหตุหลักจาก
รายงานของโครงการ สรุปสาเหตุรองและสาเหตุย่อยจากการวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
โดยอ้างอิงทฤษฎีที่กล่าวในบทที่ 2 เพื่อรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาใช้ในการเขียนแผนผังก้างปลา
(Cause and Effect Diagram) หาสาเหตุและผลของปัญหาดังกล่าว ดังรูปที่ 4.1



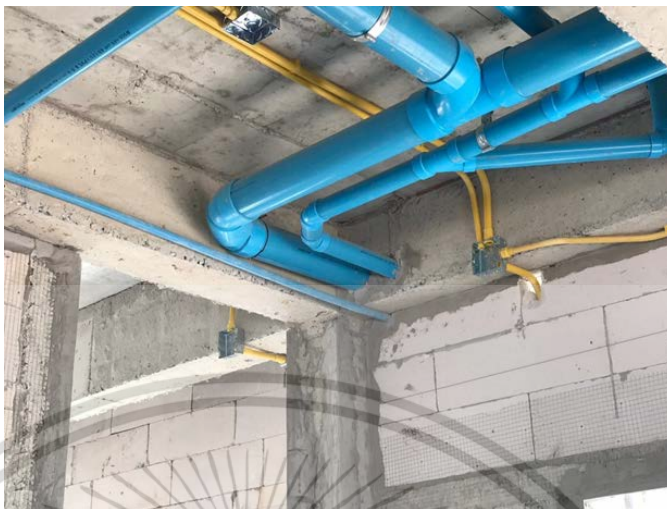
รูปที่ 4.4.1.1 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุและผลของปัญหาการ Coring Pier Segment

โดยไม่มี

Method Statement

จากแผนผังก้างปลาปัญหาการ Coring Pier Segment โดยไม่มี Method statement มี
สาเหตุหลักจากปัจจัยด้านบุคลากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4.1.2 แสดงการ Coring Pier Segment ที่คานชั้นสอง ใกล้บริเวณหัวเสา

4.4.2 ปัญหาที่รอยร้าวผนังภายนอกเมื่อฉาบแล้ว

สาเหตุของปัญหา

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว ดังนี้

สาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. เกิดจากช่างผู้ปฏิบัติงานทำการผสมซีเมนต์เพื่อฉาบ โดยไม่ได้มาตรฐานที่เหมาะสม ทำให้การยึดเกาะของโมลกุลไม่ดีเท่าที่ควร
2. เกิดจากอุณหภูมิภายนอกที่ไม่คงที่ ซึ่งมีผลต่อการแยกตัวของซีเมนต์ฉาบทำให้น้ำที่อยู่ในซีเมนต์ฉาบระเหยเร็วเกินไป จนเกิดรอยแตกร้าว
3. เกิดจากการที่มวลรวมของซีเมนต์ฉาบ เช่น ทราย ไม่สะอาดเพียงพอ ทำให้มีเศษซากพืชและซากสัตว์ปนมาด้วย และผสมในซีเมนต์ฉาบเกิดการเน่าเปื่อย จนปล่อยก๊าซไข่เน่า (Hydrogen Sulfide) ดันตัวออกมาสู่อากาศภายนอก ทำให้ซีเมนต์ฉาบเกิดรอยแตกร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4.2.1 แสดงรอยแตกร้าวของผนังภายนอก

วิธีการแก้ไข

ทั้งนี้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มีขั้นตอนในการดำเนินงานแก้ไข ดังนี้

1. ผู้รับจ้างหรือผู้ควบคุมของบริษัทที่ปรึกษาก่อสร้างตรวจสอบพบปัญหา รอยแตกร้าวของผนังภายนอกต้องมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผู้รับจ้างออกเอกสารเตือนการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Nonconformance Notice) แจ้งให้กับที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน เพื่อให้ที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงานดำเนินการออกเอกสารรายงานการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Nonconformance Report) โดยรายละเอียดในรายงานจะระบุปัญหาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2. ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ตามวิธีการที่ขอเสนออนุมัติจากที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน และดำเนินการปิดรายงานของเอกสารที่กล่าวไว้ในข้อ 1 เพื่อให้ที่ปรึกษาอนุมัติ

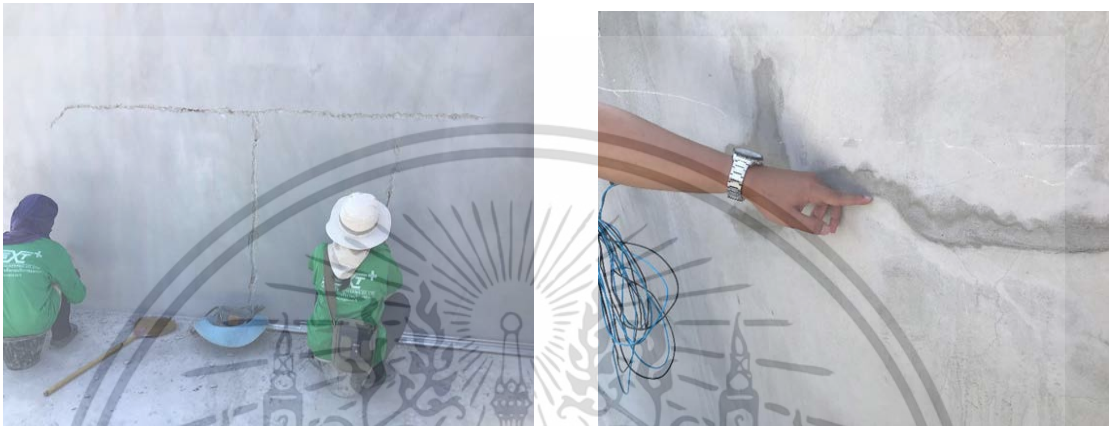
วิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น มีวิธีการดังนี้

1. ตรวจสอบการผสมซีเมนต์ฉาบ ให้ได้ตามมาตรฐานหรือใกล้เคียงที่สุด
2. ตรวจสอบวัสดุมวลรวมให้มีความสะอาด โดยการร่อนคัดแยกสิ่งแปลกปลอมออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้ลวดโครงข่ายตาไก่ที่เข้ากับผนังก่อนฉาบทับเพื่อเพิ่มความแข็งแรงแก่ผนัง

4. สกัดเซาะร่องบริเวณที่มีรอยร้าว แล้วทำการฉาบทับโดยวัสดุที่มีความยืดหยุ่นเพื่อป้องกันการแตกร้าวเพิ่มจากข้างในของรอยเดิม ดังรูป



รูปที่ 4.4.2.2 แสดงสกัดและฉาบทับรอยแตกเดิมด้วยวัสดุที่มีความยืดหยุ่น

4.4.3 ปัญหาในการเทคอนกรีตเสาไม่เต็ม ทำให้เป็นโพรง

สาเหตุ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว ดังนี้

สาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. สาเหตุหลักๆ มักจะเกิดจากการอัดแน่นคอนกรีตไม่ดีพอ ทำให้มอร์ต้าไม่สามารถไปอุดช่องว่างระหว่างเม็ดหินได้ทั้งหมด

2. เกิดจากแบบหล่อคอนกรีตแตกหรือมีรูรั่วเมื่อเทคอนกรีตไปแล้วทำให้ส่วนละเอียดไหลออกไปได้

3. เกิดจากระยะห่างของเสริมเหล็กที่ไม่เหมาะสมจนยากต่อการจี้เขย่าคอนกรีตก็เป็นสาเหตุ

ของการเกิดผิวหน้าคอนกรีตเป็นโพรงแบบรังผึ้งที่พบได้บ่อยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4.3.1 แสดงการแตกคอนกรีตที่ไม่ได้คุณภาพ

วิธีการแก้ไข

ทั้งนี้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มีขั้นตอนในการดำเนินงานแก้ไข ดังนี้

1. ผู้รับจ้างหรือผู้ควบคุมของบริษัทที่ปรึกษางานก่อสร้างตรวจสอบพบปัญหารอยแตกร้าวของผนังภายนอกต้องมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผู้รับจ้างออกเอกสารเตือนการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด(Nonconformance Notice) แจ้งให้กับที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน เพื่อให้ที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงานดำเนินการออกเอกสารรายงานการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Nonconformance Report) โดยรายละเอียดในรายงานจะระบุปัญหาสาเหตุที่เกิดของปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2. ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ตามวิธีการที่ขอเสนออนุมัติจากที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน และดำเนินการปิดรายงานของเอกสารที่กล่าวไว้ในข้อ 1 เพื่อให้ที่ปรึกษาอนุมัติ

วิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น มีวิธีการดังนี้

1. เลือกใช้ส่วนผสมคอนกรีตที่มีส่วนละเอียดเพียงพอที่จะไปอุดตามช่องว่างระหว่างเม็ดหิน
2. เลือกใช้คอนกรีตที่มีค่ายุบตัวในขณะเทให้เหมาะสมกับงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตรวจสอบระยะและการหมุนเหล็กเสริมให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้ รวมทั้งควรมีการตรวจสอบระยะต่างๆ ในแบบหล่อเพื่อให้คอนกรีตสามารถไหลผ่านเข้าเต็มแบบได้โดยไม่เกิดการแยกตัว

4. ทำการตรวจสอบความแข็งแรงของแบบและค้ำยันก่อนเทคอนกรีต รวมทั้งอุดรูรั่วทั้งหมด รวมถึงรูในแบบที่ต้องมีเหล็กเสริมเสียบทะลุออกมา เพื่อป้องกันน้ำปูนไหลออกจากแบบขณะเทคอนกรีต

5. ในขั้นตอนการทำคอนกรีตให้แน่นจะต้องทำอย่างถูกต้องและเพียงพอ อีกทั้งควรเลือกใช้วิธีการเทคอนกรีตที่เหมาะสมกับงานเพื่อป้องกันการแยกตัวของคอนกรีต

วิธีการซ่อมแซมผิวหน้าคอนกรีตเป็นโพรงแบบรังผึ้ง

สำหรับการซ่อมแซมคอนกรีตกรณีผิวหน้าเป็นโพรงแบบรังผึ้งให้พิจารณาขอบเขตความกว้างและความลึกของโพรง ซึ่งถ้าหากโพรงมีขนาดไม่ใหญ่และไม่ลึกมากนักก็ไม่ถึงขั้นเป็นอันตรายต่อโครงสร้างสามารถซ่อมแซมได้ด้วยการสกัดให้ลึกถึงเนื้อคอนกรีตที่ดี (ทางวิศวกรรมสามารถตรวจสอบได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยวิธี Impact-echo) จากนั้นทำความสะอาดและฉีดน้ำให้ชุ่มแล้วจึงทำการฉาบปิดด้วยมอร์ตาร์ (ปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ประมาณ 2-3 ส่วน) หลังจากรอยซ่อมแห้งตัวให้บ่มขึ้นต่อเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง หากต้องการให้สีของเนื้อคอนกรีตที่ฉาบซ่อมกลมกลืนกับสีของเนื้อคอนกรีตเดิมก็อาจใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมกับปูนซีเมนต์เทาในอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อลดความเข้มของสีที่ฉาบซ่อม

ในกรณีที่โพรงมีขนาดใหญ่และทะลุเหล็กเสริมลงไปหรือมีความจำเป็นในการตัดเอาคอนกรีตบางส่วนออกเพื่อเทคอนกรีตลงไปใหม่ ควรได้รับคำแนะนำจากวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญก่อนการซ่อมเพื่อให้มั่นใจว่าความสามารถในการรับกำลังของโครงสร้างหลังซ่อมแซมเป็นไปตามการออกแบบที่วิศวกรโครงสร้างกำหนดไว้



รูปที่ 4.4.3.2 แสดงวิธีวิธีการซ่อมแซมผิวหน้าคอนกรีตเป็นโพรงแบบรังผึ้ง

4.4.4 ปัญหาการรั่วซึมของพื้นระเบียงชั้น 2

สาเหตุ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว ดังนี้

สาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. ดาดฟ้าและระเบียงตากแดด ฝนมาเป็นเวลานาน ทำให้พื้นคอนกรีตเสื่อมสภาพ น้ำจึงซึมผ่านได้ง่าย
2. พื้นผิวมีความลาดชันน้อย ทำให้น้ำระบายได้ไม่ดี จึงเกิดน้ำท่วมขัง
3. พื้นบนดาดฟ้าอ่อนเป็นบ่อ อาจเกิดจากการก่อสร้างที่ไม่ได้มาตรฐาน จึงทำให้เกิดแอ่งน้ำขึ้นบนดาดฟ้า เช่น การผสมปูนผิดสัดส่วน หรือการเทคอนกรีตพื้นที่ไม่ได้ระดับ เป็นต้น จึงทำให้เกิดน้ำขัง
4. พื้นมีรอยร้าว รอยแตกหลายงา หรือแตกตามแนวคาน สาเหตุอาจเกิดจากไม่ได้เสริมเหล็กตามแนวคาน ก่อนเทคอนกรีต ดังนั้นจึงควรใส่เหล็กเสริมไว้ตั้งแต่ทำการก่อสร้างครั้งแรก ก่อนที่จะเทคอนกรีตไม่ควรปล่อยให้เกิดปัญหาแล้วถึงจะทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.ขนาดของท่อน้ำทิ้งเล็กเกินไป จึงทำให้ท่อน้ำอุดตัน หรือจำนวนของท่อน้ำทิ้งไม่พอต่อการระบายน้ำ



รูปที่ 4.4.4.1 แสดงคราบน้ำรั่วซึมผ่านพื้นคอนกรีตชั้น 2

วิธีการแก้ไข

ทั้งนี้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มีขั้นตอนในการดำเนินงานแก้ไข ดังนี้

1. ผู้รับจ้างหรือผู้ควบคุมของบริษัทที่ปรึกษางานก่อสร้างตรวจสอบพบปัญหารอยแตกร้าวของผนังภายนอกต้องมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผู้รับจ้างออกเอกสารเตือนการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Nonconformance Notice) แจ้งให้กับที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน เพื่อให้ที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงานดำเนินการออกเอกสารรายงานการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Nonconformance Report) โดยรายละเอียดในรายงานจะระบุปัญหาสาเหตุที่เกิดของปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2. ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ตามวิธีการที่ขอเสนออนุมัติจากที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน และดำเนินการปิดรายงานของเอกสารที่กล่าวไว้ในข้อ 1 เพื่อให้ที่ปรึกษาอนุมัติ

วิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น มีวิธีการดังนี้

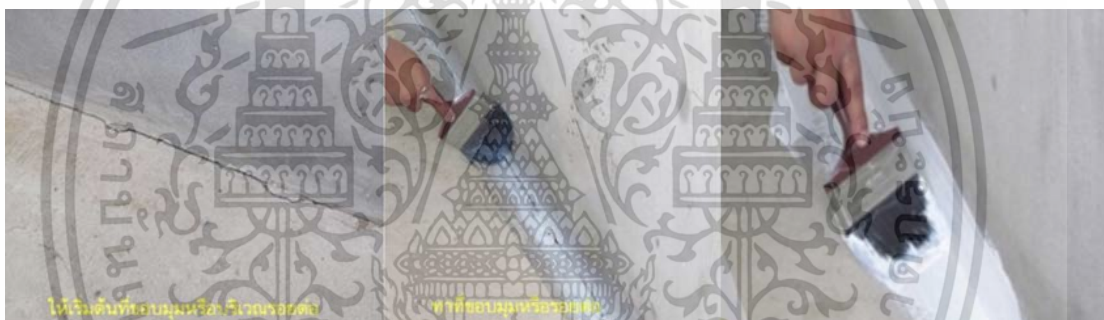
1. สกัดปูนทรายของเดิมตรงบริเวณที่เป็นแอ่งน้ำออก จากนั้นทาระบบกันซึม แล้วเทพูนทรายปรับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับพื้นใหม่

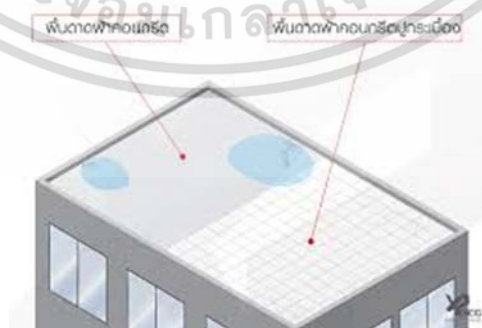
2. ใช้ฝาตะแกรงน้ำทิ้งแบบ Roof Drain ซึ่งมีฝาตะแกรงยกสูงจากพื้น เพื่อช่วยป้องกันการอุดตันที่ปากท่อน้ำทิ้ง ขนาดทั่วไปที่ใช้งานกันคือ ต่อกับท่อ 2 - 3 นิ้ว และควรติดตั้งท่อน้ำทิ้งอย่างน้อย 1 จุด ต่อพื้นที่ 30 - 40 ตารางเมตร

3. อาจเลือกใช้ฟิล์มกันน้ำทาบริเวณรอยแตกร้าว แล้วใส่น้ำขังทิ้งไว้ เพื่อหารอยรั่วซึม ถ้ารอยแตกมีขนาดใหญ่ และกว้าง ควรทาสีเมนต์กันซึมด้วย

4. การปูกระเบื้องเซรามิกทับบนผิวพื้น ซึ่งสามารถกันการรั่วซึมได้ดี รวมทั้งสามารถทนแดดและฝนได้ดีกว่าปูนซีเมนต์ทั่วไป แต่ควรระวังเรื่องยาแนวหลุ่ร่อนตามรอยต่อของกระเบื้อง ดังนั้นจึงควรใช้ยาแนวที่มีคุณภาพดี และหมั่นดูแลซ่อมแซมกำจัดสิ่งสกปรกอย่างสม่ำเสมอด้วย



รูปที่ 4.4.4.2 แสดงการซ่อมแซมพื้นที่ที่มีรอยรั่วซึม



รูปที่ 4.4.4.3 แสดงการปูกระเบื้องดาดฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4.4.4 สตีล รูฟ (Steel Roof)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาปัญหาเทคนิคการก่อสร้างอาคาร ในหมู่บ้านจัดสรรกรณีศึกษา โครงการ วาริโอ” ผู้วิจัยได้ศึกษาเพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการก่อสร้าง ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการก่อสร้าง และวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ในการวิจัยนี้ใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างในโครงการที่ศึกษา เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา และสรุปหาสาเหตุหลักและสาเหตุรอง และนำเสนอในรูปแบบของแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) โดยแบ่งออกเป็น 5 ปัจจัย คือ

1. สาเหตุจากสภาวะแวดล้อม (Environment)
2. สาเหตุจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Equipment)
3. สาเหตุจากบุคลากร (Labor)
4. สาเหตุจากวัสดุ (Material)
5. สาเหตุจากการจัดการ (Management)

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการศึกษาปัญหาเทคนิคการก่อสร้างอาคาร ในหมู่บ้านจัดสรรกรณีศึกษา โครงการ วาริโอ โดยศึกษาเฉพาะส่วนของงานโครงสร้างฐานราก เสา คาน พื้น ผนัง วงกบประตู หน้าต่าง งานก่อฉาบ งานสี งานเสาเอ็นและทับหลัง งานระบบประปาเพื่อใช้ภายในบ้าน งานตรวจสอบเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาในอนาคตและงานก่อสร้างส่วนอื่นๆในโครงการ ทำให้ทราบถึงวิธีการก่อสร้างลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง รายละเอียดในการตรวจสอบคุณภาพ ปัญหาและสาเหตุ รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น การเลือกใช้เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างในโครงสร้างต่างๆเนื่องจากโครงสร้าง Super - Structure นั้นมีลักษณะโครงสร้างที่เหมือนหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใกล้เคียงกัน วิธีการขั้นตอนในการก่อสร้างและปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น อาจเกิดปัญหาเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันในแต่ละจุดที่ดำเนินการก่อสร้าง

จากผลการศึกษาปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานก่อสร้างภายในโครงการ วาริโอสุวรรณภูมิ พบปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดตามกรณีที่ทำเนียบการก่อสร้าง ดังนี้

5.1.1 ปัญหาการ Coring Beam Segment โดยไม่มี Method statement

สาเหตุของปัญหาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว โดยแบ่งสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย พบว่า

สาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. เกิดจากผู้ปฏิบัติงานลืมใส่ตำแหน่งของ Box Out ที่ใช้สำหรับใส่ PT Bar ในการติดตั้ง Pier Segment

2. เกิดจากแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) ผิดพลาด คือไม่ได้ระบุตำแหน่งติดตั้งของ Box Out ที่ใช้สำหรับใส่ PT Bar

สาเหตุย่อยของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. เกิดจากผู้ปฏิบัติงานอ่านค่าที่ระบุตำแหน่งของ Box Out ในแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) ผิดพลาด

2. เกิดจากช่างสำรวจ (Survey) ให้ตำแหน่งผิดพลาดไปจากที่ระบุในแบบก่อสร้าง (Shop Drawing)

3. เกิดจากอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน Survey เช่น กล้องระดับชำรุดเสียหายหรือมีปัญหาทำให้ระบุตำแหน่งติดตั้งผิดพลาด

5.1.2 ปัญหาที่รอยร้าวผนังภายนอกเมื่อฉาบแล้ว

สาเหตุของปัญหา

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว ดังนี้

สาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. เกิดจากช่างผู้ปฏิบัติงานทำการผสมซีเมนต์เพื่อฉาบ โดยไม่ได้มาตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้การยึดเกาะของโมลกุลไม่ดีเท่าที่ควร
2. เกิดจากอุณหภูมิภายนอกที่ไม่คงที่ ซึ่งมีผลต่อการแยกตัวของซีเมนต์ฉาบทำให้น้ำที่อยู่ในซีเมนต์ฉาบระเหยเร็วเกินไป จนเกิดรอยแตกร้าว
3. เกิดจากการที่มวลรวมของซีเมนต์ฉาบ เช่น ทราย ไม่สะอาดเพียงพอ ทำให้มีเศษซากพืชและซากสัตว์ปนมาด้วย และผสมในซีเมนต์ฉาบเกิดการเน่าเปื่อย จนปล่อยก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) ต้นตัวออกมาสู่อากาศภายนอก ทำให้ซีเมนต์ฉาบเกิดรอยแตกร้าว

วิธีการแก้ไข

ทั้งนี้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มีขั้นตอนในการดำเนินงานแก้ไข ดังนี้

1. ผู้รับจ้างหรือผู้ควบคุมของบริษัทที่ปรึกษาก่อนก่อสร้างตรวจสอบพบปัญหารอยแตกร้าวของผนังภายนอกต้องมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผู้รับจ้างออกเอกสารเตือนการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด(Nonconformance Notice) แจ้งให้กับที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน เพื่อให้ที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงานดำเนินการออกเอกสารรายงานการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด(Nonconformance Report) โดยรายละเอียดในรายงานจะระบุปัญหาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2. ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ตามวิธีการที่ขอเสนออนุมัติจากที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน และดำเนินการปิดรายงานของเอกสารที่กล่าวไว้ในข้อ 1 เพื่อให้ที่ปรึกษาอนุมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น มีวิธีการดังนี้

1. ตรวจสอบการผสมซีเมนต์ฉาบ ให้ได้ตามมาตรฐานหรือใกล้เคียงที่สุด
2. ตรวจสอบวัสดุมวลรวมให้มีความสะอาด โดยการร่อนคัดแยกสิ่งแปลกปลอมออก
3. ใช้ลวดโครงข่ายตาไก่ที่เข้ากับผนังก่อนฉาบทับเพื่อเพิ่มความแข็งแรงแก่ผนัง
4. สกัดเซาะร่องบริเวณที่มีรอยร้าว แล้วทำการฉาบทับโดยวัสดุที่มีความยืดหยุ่นเพื่อป้องกันการแตกร้าวเพิ่มจากข้างในของรอยเดิม

5.1.3 ปัญหาในการเทคอนกรีตเสาไม่เต็ม ทำให้เป็นโพรง

สาเหตุจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว ดังนี้

สาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. สาเหตุหลักๆ มักจะเกิดจากการอัดแน่นคอนกรีตไม่ดีพอ ทำให้มอร์ต้าไม่สามารถไปอุดช่องว่างระหว่างเม็ดหินได้ทั้งหมด
2. เกิดจากแบบหล่อคอนกรีตแตกหรือมีรูรั่วเมื่อเทคอนกรีตไปแล้วทำให้ส่วนละเอียดไหลออกไปได้
3. เกิดจากระยะห่างของเสริมเหล็กที่ไม่เหมาะสมจนยากต่อการจี้เขย่าคอนกรีตก็เป็นสาเหตุของการเกิดผิวหน้าคอนกรีตเป็นโพรงแบบรังผึ้งที่พบได้บ่อยเช่นกัน

วิธีการแก้ไข

ทั้งนี้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มีขั้นตอนในการดำเนินงานแก้ไข ดังนี้

1. ผู้รับจ้างหรือผู้ควบคุมของบริษัทที่ปรึกษาก่อนก่อสร้างตรวจสอบพบปัญหา รอยแตกร้าวของผนังภายนอกต้องมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผู้รับจ้างออกเอกสารเตือนการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Nonconformance Notice) แจ้งให้กับที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน เพื่อให้ที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงานดำเนินการออกเอกสารรายงานการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนด(Nonconformance Report) โดยรายละเอียดในรายงานจะระบุปัญหาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2.ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ตามวิธีการที่ขอเสนออนุมัติจากที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน และดำเนินการปิดรายงานของเอกสารที่กล่าวไว้ในข้อ 1 เพื่อให้ที่ปรึกษาอนุมัติ

วิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น มีวิธีการดังนี้

1. เลือกใช้ส่วนผสมคอนกรีตที่มีส่วนละเอียดเพียงพอที่จะไปอุดตามช่องว่างระหว่างเม็ดหิน
2. เลือกใช้คอนกรีตที่มีค่ายุบตัวในขณะเทให้เหมาะสมกับงาน
3. ตรวจสอบระยะและการหนุนเหล็กเสริมให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้ รวมทั้งควรมีการตรวจสอบระยะต่างๆ ในแบบหล่อเพื่อให้คอนกรีตสามารถไหลผ่านเข้าเต็มแบบได้โดยไม่เกิดการแยกตัว
4. ทำการตรวจสอบความแข็งแรงของแบบและค้ำยันก่อนเทคอนกรีต รวมทั้งอุดรูรั่วทั้งหมด รวมถึงรูในแบบที่ต้องมีเหล็กเสริมเสียบทะลุออกมา เพื่อป้องกันน้ำปูนไหลออกจากแบบขณะเทคอนกรีต
5. ในขั้นตอนการทำคอนกรีตให้แน่นจะต้องทำอย่างถูกต้องและเพียงพอ อีกทั้งควรเลือกใช้วิธีการเทคอนกรีตที่เหมาะสมกับงานเพื่อป้องกันการแยกตัวของคอนกรีต

วิธีการซ่อมแซมผิวหน้าคอนกรีตเป็นโพรงแบบรังผึ้ง

สำหรับการซ่อมคอนกรีตกรณีผิวหน้าเป็นโพรงแบบรังผึ้งให้พิจารณาขอบเขตความกว้างและความลึกของโพรง ซึ่งถ้าหากโพรงมีขนาดไม่ใหญ่และไม่ลึกมากนักก็ไม่ถึงขั้นเป็นอันตรายต่อโครงสร้างสามารถซ่อมแซมได้ด้วยการสกัดให้ลึกถึงเนื้อคอนกรีตที่ดี (ทางวิศวกรรมสามารถตรวจสอบได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยวิธี Impact-echo) จากนั้นทำความสะอาดและฉีดน้ำให้ชุ่มแล้วจึงทำการฉาบปิดด้วยมอร์ต้า (ปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ประมาณ 2-3 ส่วน) หลังจากรอยซ่อมแห้งตัวให้บ่มขึ้นต่อเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง หากต้องการให้สีของเนื้อคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ฉาบซ่อมกลมกลืนกับสีของเนื้อคอนกรีตเดิมก็อาจใช้ปูนซิเมนต์ขาวผสมกับปูนซิเมนต์เทาในอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อลดความเข้มของสีที่ฉาบซ่อม

ในกรณีที่โพรงมีขนาดใหญ่และทะลุเหล็กเสริมลงไปหรือมีความจำเป็นในการตัดเอาคอนกรีตบางส่วนออกเพื่อเทคอนกรีตลงไปใหม่ ควรได้รับคำแนะนำจากวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญก่อนการซ่อมเพื่อให้มั่นใจว่าความสามารถในการรับกำลังของโครงสร้างหลังซ่อมแซมเป็นไปตามการออกแบบที่วิศวกรโครงสร้างกำหนดไว้

5.1.4 ปัญหาการรั่วซึมของพื้นระเบียงชั้น 2

สาเหตุจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาดังกล่าว ดังนี้

สาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. ดาดฟ้าและระเบียงตากแดด ฝนมาเป็นเวลานาน ทำให้พื้นคอนกรีตเสื่อมสภาพ น้ำจึงซึมผ่านได้ง่าย

2. พื้นผิวมีความลาดชันน้อย ทำให้น้ำระบายได้ไม่ดี จึงเกิดน้ำท่วมขัง

3. พื้นบนดาดฟ้าแอ่นเป็นบ่อ อาจเกิดจากการก่อสร้างที่ไม่ได้มาตรฐาน จึงทำให้เกิดแอ่งน้ำขึ้นบนดาดฟ้า เช่น การผสมปูนผิดสัดส่วน หรือการเทคอนกรีตพื้นที่ไม่ได้ระดับ เป็นต้น จึงทำให้เกิดน้ำขัง

4. พื้นมีรอยร้าว รอยแตกหลายงา หรือแตกตามแนวคาน สาเหตุอาจเกิดจากไม่ได้เสริมเหล็กตามแนวคาน ก่อนเทคอนกรีต ดังนั้นจึงควรใส่เหล็กเสริมไว้ตั้งแต่ทำการก่อสร้างครั้งแรก ก่อนที่จะเทคอนกรีตไม่ควรปล่อยให้เกิดปัญหาแล้วถึงจะทำ

5. ขนาดของท่อน้ำทิ้งเล็กเกินไป จึงทำให้ท่อน้ำอุดตัน หรือจำนวนของท่อน้ำทิ้งไม่พอต่อการระบายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการแก้ไข

ทั้งนี้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มีขั้นตอนในการดำเนินงานแก้ไข ดังนี้

1. ผู้รับจ้างหรือผู้ควบคุมของบริษัทที่ปรึกษาก่อนก่อสร้างตรวจสอบพบปัญหารอยแตกร้าวของผนังภายนอกต้องมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผู้รับจ้างออกเอกสารเตือนการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด(Nonconformance Notice) แจ้งให้กับที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน เพื่อให้ที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงานดำเนินการออกเอกสารรายงานการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด(Nonconformance Report) โดยรายละเอียดในรายงานจะระบุปัญหาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2. ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ตามวิธีการที่ขอเสนออนุมัติจากที่ปรึกษาหรือตัวแทนเจ้าของงาน และดำเนินการปิดรายงานของเอกสารที่กล่าวไว้ในข้อ 1 เพื่อให้ที่ปรึกษาอนุมัติ

วิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น มีวิธีการดังนี้

1. สกัดปูนทรายของเดิมตรงบริเวณที่เป็นแอ่งน้ำออก จากนั้นหาระบบกันซึม แล้วเทพูนทรายปรับระดับพื้นใหม่

2. ใช้ฝาดตะแกรงน้ำทิ้งแบบ Roof Drain ซึ่งมีฝาดตะแกรงยกสูงจากพื้น เพื่อช่วยป้องกันการอุดตันที่ปากท่อน้ำทิ้ง ขนาดทั่วไปที่ใช้งานกันคือ ต่อกับท่อ 2 - 3 นิ้ว และควรติดตั้งท่อน้ำทิ้งอย่างน้อย 1 จุด ต่อพื้นที่ 30 - 40 ตารางเมตร

3. อาจเลือกใช้ฟลีนโค้ททาบริเวณรอยแตกร้าว แล้วใส่น้ำขังทิ้งไว้ เพื่อหารอยรั่วซึม ถ้ารอยแตกมีขนาดใหญ่ และกว้าง ควรทาศีเมนต์กันซึมด้วย

4. การปูกระเบื้องเซรามิคทับบนผิวพื้น ซึ่งสามารถกันการรั่วซึมได้ดี รวมทั้งสามารถทนแดดและฝนได้ดีกว่าปูนซีเมนต์ทั่วไป แต่ควรระวังเรื่องยาแนวหลุ่ร่อนตามรอยต่อของกระเบื้อง ดังนั้นจึงควรใช้ยาแนวที่มีคุณภาพดี และหมั่นดูแลซ่อมแซมกำจัดสิ่งสกปรกอย่างสม่ำเสมอด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคตดังนี้

1. จากการรวบรวมข้อมูลของปัญหา ผู้วิจัยพบว่า ข้อมูลของงานโครงสร้างบางประเภท เช่น พื้นที่เทบดินรอบบ้าน ไม่สามารถรู้เวลาในการหลุดตัวที่แน่นอน เนื่องจากระยะเวลาในการจัดทำรายงานมีจำกัด

2. นอกจากปัญหาดังกล่าวที่ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแล้ว ในการก่อสร้างอาคารบ้านจัดสรรของโครงการวารีโอ ยังมีงานส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างดังกล่าวได้แก่ งานระบบไฟฟ้า งานระบบประปา งานโครงสร้างโครงหลังคาโรงจอดรถ งานระบบสุขาภิบาล ซึ่งในส่วนของงานอื่นๆนั้นก็พบปัญหาที่เกิดขึ้นหลากหลายรูปแบบเช่นเดียวกัน

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่า เมื่องานวิจัยนี้แล้วเสร็จ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานและการควบคุมงานจะได้เห็นคุณค่า และนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงการทำงานในงานก่อสร้างที่มีลักษณะใกล้เคียงกันให้มีศักยภาพยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์กับทุกฝ่ายในการทำงาน

บรรณานุกรม

- ชนิษฐา วิทยาอนุมาศ และใจทิพย์ เชื้อรัตนพงศ์. 2530. การวิจัยแบบเดลฟาย: เทคนิคและปัญหาที่พบในการวิจัย. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาสน์การพิมพ์, หน้า 29.
- จักษ์วัชร พุกพานาคศักดิ์. 2553. “การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าในโครงการบ้านจัดสรร.” วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการก่อสร้าง ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อมบัณฑิตวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญวา ธรรมพิทักษ์. 2527. Delphi. วิศวกรรมสาร 27 สิงหาคม 2527. หน้า 92-94.
- ปริญญา มุ่งจงรักษ์. 2554. “การศึกษาวิธีการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการก่อสร้างงานโครงสร้าง Super Structure ของโครงสร้างยกระดับทั้งในประเทศและต่างประเทศ.” การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐาน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พนม ภัยหนาย. 2542. การบริหารงานก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 17, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า 64-74.
- ภาณุวัฒน์ จ้อยกัลต์ และ อมร พิमानมาศ. 2551. การก่อสร้างสะพานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่องแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปชนิดติดตั้งลอยนอก. กรุงเทพฯ : โยธาสาร.
- วีระ พลเสนา. 2554. “การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในโครงการก่อสร้างทางยกระดับรูปแบบคานรูปกล่องและคานรูปตัวไอ.” การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สมบุรณ์ ตันยะ. 2534. มา รู้จัก Delphi Technique กันเถอะ. วารสารการวัดผลการศึกษา 3 มกราคม – พฤษภาคม 2534, หน้า 11-14.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

สุวรรณ เชื้อรัตนพงษ์. 2527-2528. การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย. วารสารการศึกษาแห่งชาติ 19 ธันวาคม 2524 – มกราคม 2528, หน้า 69-77.

อมร พิมาณมาศ. 2551. เทคโนโลยีการออกแบบสะพานคอนกรีตอัดแรง. ภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีโยธา สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.104

Bunning,R. L. 1979. **The Delphi Technique: A Projection Tool for Serious Inquiring.** La Jolla, CA: University Associates.

Daniel,W. Halpin. And Leland S. Riggs. 1992. **Planning and Analysis of Construction Operations.** New York, John Willey&Sons Inc.

Dean,B. Thomus. 1979. **Rapid Transit Mode Selection of Public Transportation planning, Operation and Management.** ed George E, Gray and Lester A. Hoel New Jersey, Prentice – Hall, Inc.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ ____/____/____

แบบฟอร์มการสัมภาษณ์

ปัญหาเทคนิคการก่อสร้างอาคารในหมู่บ้านจัดสรร

: กรณีศึกษาโครงการ วาริโอ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ _____ ตำแหน่ง / หน้าที่ _____ อายุ _____

วุฒิการศึกษา _____ ประสบการณ์การทำงาน _____

*** โดยทางคณะผู้ทำวิจัย ยินดีที่จะปกปิดข้อมูลของท่านไว้เป็นความลับ หากต้องการ ***

ปัญหาที่พบ _____

ลักษณะของปัญหา _____

แนวทางการป้องกันปัญหา _____

แนวทางการแก้ไขปัญหา _____

ผู้ทำวิจัย

นายวรวิทย์ พรมจินดา

นายพิเชษฐ ครอบโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการก่อสร้าง โครงการ หมู่บ้านจัดสรร วาริโอ หรือหมู่บ้านสรร เฉพาะในส่วนของงาน (งานเสา คาน พื้น เสาเอ็น ทับหลัง) และ ปัญหาในงานสถาปัตยกรรม(งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานสี)

1. งานเสา
2. งานคาน
3. งานพื้น
4. คานเอ็นทับหลัง
5. งานก่ออิฐ
6. งานฉาบ
7. งานสี

1.งานเสา

เสาเป็นโครงสร้างที่ทำหน้าที่เปรียบเสมือนลำต้นหลักของต้นไม้ที่ทำให้ต้นไม้คงรูปและยืนหยัดอยู่ได้ ซึ่งสามารถรับแรงต่างๆ ตามการออกแบบและใช้งานทั่วไปมีดังนี้ แรงอัด เช่น แรงเนื่องจากน้ำหนักของโครงสร้าง และน้ำหนักบรรทุกต่างๆ เป็นการรับแรงตามแนวแกน โมเมนต์ดัด เช่น แรงเนื่องจากการเอียงศูนย์ของแรงที่กระทำตามแนวแกนและเกิดจากแรงกระทำด้านข้างทำให้เกิดเป็นโมเมนต์ดัด แรงดึง เช่น แรงในแนวแกนที่จากน้ำหนักที่กระทำในแนวแกนลักษณะการแขวน ห้อยของโครงสร้าง การดึงของโครงสร้างและน้ำหนักบรรทุก แรงเฉือน เช่น การรับแรงเนื่องจากดินไหว การรับแรงลม และการรับแรงด้านข้างอื่นๆ แรงบิดหรือโมเมนต์บิด เช่น เป็นการรับแรงของเสาในลักษณะการหมุนบิด เช่น เสาของโครงสร้างที่รับแรงพายุทำให้เกิดการบิดของตัวเสา เสาของโครงสร้างที่เกิดการบิดในรูปแบบต่างๆ เป็นต้น โดยการออกแบบและการใช้งานเสาบางต้นอาจรับแรงเพียงหนึ่งแรง บางต้นอาจมากกว่าหนึ่งแรงก็ได้

1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานก่อสร้างเสา

1.1.1 ตรวจสอบแบบว่าเสามีขนาด ความยาว ความสูงเป็นเท่าไร จากแบบก่อสร้าง

1.1.2 ผูกเหล็กเสริมแกนเสา และเหล็กปลอกให้ได้ตามแบบก่อสร้างระบุไว้โดยที่เหล็กแกนเสาไม่หนีศูนย์ และการต่อทาบเหล็กแกนเสาจะต้องเป็นไปตามแบบก่อสร้างหรือมาตรฐาน ว.ส.ท. กำหนด

1.1.3 เมื่อเสริมเหล็กเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการติดตั้งแบบหล่อเสา โดยที่แบบหล่อ อาจจะเป็นไม้, เหล็ก หรือ แบบสำเร็จรูปอื่นๆก็ได้ โดยเสียบเหล็กที่แบบหล่อหรือเสียบภายหลังถอดแบบหล่อแต่ต้องอุดด้วย grouting cement ยาวออกจากเสาประมาณ 30-40 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการรั่วเมื่อก่อผนัง และจะต้องเช็คระยะตั้งทุกครั้งเพื่อไม่ให้เสามีขนาดผิดไปจากจากมาตรฐาน (ว.ส.ท.ยอมให้ขนาดของเสาคลาดเคลื่อนไปจากแบบในทางลบไม่เกิน 6 มิลลิเมตร และ ในทางบวกไม่เกิน 12 มิลลิเมตร)

1.1.4 ติดตั้งค้ำยันแบบหล่อเสาให้แข็งแรงสามารถรับแรงดันคอนกรีตได้โดยไม่แตกพร้อมที่จะเทคอนกรีต

1.1.5 ทาระดับเทคอนกรีตโดยเทียบจากระดับอ้างอิง ในกรณีของเสาชั้น 1 แต่ถ้าเป็นเสาที่มีการก่อสร้างพื้นเสร็จแล้วอาจเทียบระดับจากระดับพื้นได้ และรดน้ำแบบหล่อให้ชุ่ม เพื่อลดอุณหภูมิและการดูดน้ำจากคอนกรีต

1.1.6 เทปูนซีเมนต์ผสมกับทรายลงไปจำนวนหนึ่งก่อน เพื่อที่จะไปเคลือบผิวของแบบหล่อและเหล็กเสริม

1.1.7 เริ่มเทคอนกรีต โดยอาจใช้วิธี เทจากถังปูน กระจะ (Buckets) เทผ่านท่อผ้าใบ หรือวิธีอื่นๆที่พิเศษยิ่งกว่ากรณีเสามีรูปร่างเฉพาะทางก็ได้ โดยการเทควรให้มีการแยกตัวของคอนกรีตน้อยที่สุด หรือ ไม่มีเลยจะยิ่งดีที่สุด

1.1.8 อาจหยุดเทคอนกรีตที่ระดับต่ำกว่าท้องคานประมาณ 2.5 -3.0 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการวางท้องคาน

1.1.9 เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว ประมาณ 1.5-2 วันก็สามารถถอดแบบข้างเสาได้ซึ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะเร็วกว่าก็ได้ขึ้นอยู่กับคอนกรีตที่ใช้ และจะทำการบ่มคอนกรีตทันที



รูปที่ ข.1 ผูกเหล็กเสริมแกนเสา และเหล็กปลอก



รูปที่ ข.2 ทำแบบหล่อ



รูปที่ ข.3 ติดตั้งค้ำยันแบบหล่อเสา



รูปที่ ข.4 ทหารระดับเทคอนกรีต



รูปที่ ข.5 เทคอนกรีต



รูปที่ ข.6 คอนกรีตแข็งตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.งานคาน

2.1.คานเป็นส่วนประกอบทางแนวนอนของโครงสร้างแบบเฟรมซึ่งเป็นรูปแบบโครงสร้างที่ใช้เป็นหลักสำหรับอาคารสูงในยุคปัจจุบัน

- ระดับความสำคัญของคานอาจจะแบ่งได้เป็น Girder, Beam และ Joist
- คานเหล็กในอาคารสูงที่ใช้ทั่วไป มีคานเหล็กรูปตัว I Vierendeel Truss และโครง Truss

ธรรมดา

- บางอาคารอาจจะใช้คานโครงทึบขนาดใหญ่รับพื้นเพื่อลดจำนวนเสาหรือสร้างพื้นที่โล่งในอาคารให้มากที่สุด

- คานคอนกรีตแบบหล่อในที่ (Cast in Place)



รูปที่ ข.7 ผูกเหล็กเสริมแกน และเหล็กปลอกคาน



รูปที่ ข.8 เข้าแบบคาน



รูปที่ ข.9 ทำระดับคาน



รูปที่ ข.10 งานเทคานคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. งานพื้นคอนกรีต

การก่อสร้างพื้นบ้านทั่ว ๆ ไปในปัจจุบันนั้นมีโครงสร้างพื้นที่ยานิยมใช้กันอยู่ 2 ประเภทคือพื้นสำเร็จรูปและพื้นหล่อในที่สำหรับพื้นสำเร็จรูปนั้นเป็นพื้นที่ยานิยมใช้กันมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากมีความสะดวกและ รวดเร็ว ในการก่อสร้างและมีราคาประหยัด แต่สำหรับพื้นหล่อในที่ก็ยังคงจำเป็นต้องใช้ในส่วนที่เป็นห้องน้ำ หรือ ส่วนที่ต้องเจาะรูที่พื้นเนื่องจากพื้นสำเร็จรูปไม่นิยมและไม่ควรเจาะรูที่พื้น เพราะอาจทำให้ความแข็งแรงของแผ่นพื้นลดลงได้ฉะนั้นในส่วนนี้จึงยังต้องใช้พื้นแบบหล่อกับที่ก่อนที่ จะหล่อพื้นห้องน้ำนั้นควรมีการเลือกสุขภัณฑ์เป็นที่เรียบร้อยแล้วเนื่องจากระยะของท่อต่าง ๆ ของ สุขภัณฑ์รุ่นต่าง ๆ นั้นไม่เท่ากันตำแหน่งการฝังท่อเพื่อเจาะรูที่พื้นสำหรับงานเดินท่อจึงไม่เท่ากันด้วย พื้นสำเร็จรูป

ในสมัยก่อนเวลาจะก่อสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กจะมีขั้นตอนมากมายต้องตั้งไม้แบบผูกเหล็กเสริมทำค้ำยันแล้วค่อยเทคอนกรีตและกว่าจะทำงานขั้นต่อไปได้ต้องรออีกหลายวัน แต่ในสมัย ปัจจุบันมีการก่อสร้างพื้นโดยใช้พื้นสำเร็จรูปซึ่งทำให้การก่อสร้างสะดวกรวดเร็วและประหยัดมากกว่าการ ใช้งานพื้นสำเร็จรูปมีวิธีการที่สะดวกง่ายตายกว่าการหล่อพื้นแบบปกติมากวิธีการคือหล่อคาน คอนกรีตเสริมเหล็กหรือตั้งคานเหล็กเตรียมไว้แล้วค่อยวางพื้นสำเร็จรูปพาดเรียงระหว่างคานแล้ว ดำเนินการผูกเหล็กตะแกรงด้านบนพื้นแล้วเทคอนกรีตปรับระดับทับหน้าเมื่อคอนกรีตทับหน้าเซตตัว ดีแล้วก็สามารถทำผิวพื้นหรือใช้งานได้เลยข้อ จำกัด ของพื้นสำเร็จรูปคือไม่สามารถเจาะพื้นได้ดังนั้น ส่วนที่เป็นงานระบบท่อที่ต้องผ่านพื้นจะต้องมีการวางแผนและสั่งล่วงหน้าอีกทั้งพื้นสำเร็จจะมีการ รั่วซึมน้ำได้ส่วนของบ้านที่เป็นห้องน้ำและระเบียงหรือพื้นที่ต้องสัมผัสกับน้ำตลอดเวลาจึงไม่ควรใช้พื้น สำเร็จพื้นสำเร็จรูปมีมากมายหลายชนิดให้เลือกใช้ในบ้านพักอาศัยทั่วไปนั้นนิยมใช้พื้นสำเร็จรูปแบบ ท้องเรียบซึ่งใช้ได้ดีในช่วงเสา 3.5-4.5 เมตรในขณะที่แบบมีรูกลวง (hallow core) นั้นสามารถใช้ ในช่วงเสาที่มีความกว้างถึง 6 -15 เมตรนิยมใช้กันในอาคารขนาดใหญ่ส่วนพื้นระบบ Post tension คือระบบพื้นคอนกรีตที่มีเหล็กชนิดพิเศษที่ออกแบบมาให้สามารถรับแรงดึงได้มาก ๆ เสริมอยู่ภายใน และทำการดึงเหล็กชนิดพิเศษนั้นให้ตึงเมื่อหล่อคอนกรีตเสร็จแล้วเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของพื้นช่วยให้

พื้นรับน้ำหนักมากขึ้นการที่มีเหล็กแรงดึงสูงเสริมและดึงอยู่ในพื้นคอนกรีตทำให้โครงสร้างชนิดนี้มีหน้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัดที่บางลงและไม่จำเป็นต้องมีคานมารัดหัวเสาเพื่อถ่ายน้ำหนักพื้นสู่เสาด้วย แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้กับอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่ไม่ค่อยพบเห็นพื้นชนิดนี้ในบ้านพักอาศัยเท่าใดนักเนื่องจากต้องใช้เทคนิคการก่อสร้างชั้นสูงยุ่งยากและมีราคาแพงมากนอกจากกรรมวิธีการทำพื้นบ้านแบบต่าง ๆ แล้ว

ลักษณะการวางพื้นเองก็ยังแบ่งได้ 2 วิธีคือการวางพื้นถ่ายน้ำหนักบนคาน (slab on beam) และการวางพื้นให้ถ่ายน้ำหนักบนดิน (slab on ground) โดยการวางพื้นบนดินนั้นนิยมทำกันในชั้นที่ติดกับพื้นดินที่ต้องได้รับน้ำหนักมาก ๆ เช่นบริเวณจอดรถลดปัญหาเรื่องการทรุดตัวของโครงสร้างและคานได้เนื่องจากน้ำหนักพื้นทั้งหมดได้ถ่ายลงสู่พื้นดินโดยตรงนั่นเองในเรื่องการเทพื้นนั้นควรเทต่อเนื่องให้เสร็จเสียทีเดียวจะเป็นการดีเพราะคอนกรีตจะได้เป็นเนื้อเดียวกันตามมาตรฐานแล้วพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องมีคอนกรีตหุ้มเหล็กเส้นไม่น้อยกว่า 2.5 เซนติเมตรโดยใช้คอนกรีตที่มีอัตราส่วนปูน:ทราย:หินเป็น 1: 2: 4 วิธีตรวจสอบความแข็งแรงของพื้นกันค้ำว่าพื้นในที่นี้ หมายถึงโครงสร้างพื้นไม่ใช่วัสดุปูพื้นหากพื้นมีความแข็งแรงไม่เพียงพออีกจะปรากฏมีรอยร้าวให้เห็นซึ่งส่วนมากจะเกิดขึ้นบนโครงสร้างพื้นและเป็นการบอกให้รู้ว่าโครงสร้างอาคารหรือบ้านนั้นกำลังจะมีปัญหาอาจจะไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยเสียแล้วหากปล่อยทิ้งไว้โดยไม่ทำการแก้ไขจึงควรที่จะตรวจสอบเพื่อหาทางป้องกันและแก้ไขกันตั้งแต่เนิ่น ๆ ก่อนที่จะเกิดปัญหาลุกลามใหญ่โตกันจนแก้ไขไม่ทันในการตรวจสอบหาสาเหตุการร้าวหรือทดสอบความแข็งแรงของพื้นนั้นบางครั้งเป็นเรื่องยากเพราะเมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วท่านแทบจะไม่มีทางตรวจสอบองค์ประกอบภายในได้เลยไม่ว่าจะเป็นชนิดเหล็กขนาดเหล็กจำนวนเหล็กการผูกเหล็กจึงเป็นการป้องกันที่ดีหากคุณเอาใจใส่ดูแลในระหว่างการก่อสร้างเป็นอย่างดีตั้งแต่แรก แต่หากไม่แน่ใจในคุณภาพการก่อสร้างหรือมีรอยร้าวให้เห็นแล้วนั้นในการตรวจสอบรอยร้าวนั้นก็พอจะทำได้และวิธีที่ดีที่สุดและเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปคือการทดสอบด้วยการเอาน้ำหนักจริงที่โครงสร้างจะต้องรองรับ (ตามมาตรฐานทางวิศวกรรมที่ได้ออกแบบไว้ขึ้นไปวางซึ่งสามารถกระทำได้ 3 วิธีคือ 1. ใช้ถุงปูนวางบนพื้นทดสอบเพราะปูนแต่ละลูกจะมีน้ำหนักกำกับไว้แน่นอน 2. ใช้ถุงปูนบรรจุทรายวางบนพื้นทดสอบต้องคำนวณคร่าวๆว่าทรายถุงหนักเท่าไร 3. กันพื้นบริเวณที่จะทดสอบและใส่น้ำลงไปวิธีนี้นอกจากใช้ทดสอบรอยร้าวแล้วยังทดสอบได้ว่าพื้นมีการ

ร้าวซึมของน้ำหรือไม่ถึงวิธีตรวจสอบจะมีอยู่ แต่การป้องกันไว้ก่อนด้วยการเอาใจใส่ในระหว่างการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการก่อสร้างอย่างละเอียดถี่ถ้วนก็เป็นสิ่งที่พึงกระทำตั้งแต่ต้นเป็นการกันไว้ดีกว่าแก้ครับและในการทดสอบความแข็งแรงของพื้นที่ต้องมีวิศวกรดูแลทุกครั้งด้วย



รูปที่ ข.11 การวางแผนพื้นที่



รูปที่ ข.12 แบบพื้นหล่อทับที่



รูปที่ ข.13 การปรับหน้าปูน



รูปที่ ข.14 การเทคอนกรีตชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คานเอ็นทับหลัง

เสาคอนกรีตเปรียบเสมือนกระดูก เสาเอ็นก็เปรียบเสมือนเส้นเอ็นที่ช่วยยึดผนังในแนวตั้งให้ประสานกับวงกบประตูหรือหน้าต่าง ช่วยให้สามารถรับน้ำหนักของวัสดุ และแรงกระแทกได้มากยิ่งขึ้น

4.1 ลักษณะของเสาเอ็นจะทำการใช้เหล็กเส้นขนาด 6-9 มิลลิเมตร 2 เส้น และต้องทำปลอกลักษณะเป็นห่วงรัศทุก ๆ ระยะ 15 – 20 ซม. ซึ่งมักจะใช้ร่วมกับคานทับหลัง ที่เป็นโครงสร้างของผนัง ใช้ยึดผนังในแนวราบ โดยจะใส่เสาเอ็น และคานทับหลังในทุก ๆ พื้นที่ 5 – 6 ตารางเมตรของการก่อผนังอิฐแดง ด้วยเหตุนี้เสาเอ็น และคานทับหลัง จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการก่อผนัง ไม่ว่าจะวัสดุที่ใช้ก่อผนังนั้น จะเป็นอิฐแดง 2 รู 4 รู ตัน อิฐแดงมอก.77,153 (4ช่อง) ก็ล้วนจำเป็นต้องมีคานทับหลังทั้งสิ้น

4.2 มาตรฐานของเสาเอ็น และคานทับหลัง

มาตรฐานงานเสาเอ็น และคานทับหลังต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของผนังอิฐแดง คอนกรีตที่จะหล่อเสาเอ็น และคานทับหลังจะเป็นคอนกรีตที่ใช้หินขนาดเล็ก เพื่อให้ถ่ายต่อการเทคอนกรีต ซึ่งใช้อัตราส่วนผสม ปูน 1 ส่วน ต่อทราย 3 ส่วน ต่อหิน 4 ส่วน (1:3:4)

4.3 จุดที่ควรใส่เสาเอ็น และคานทับหลัง

เสาเอ็นควรใส่ในมุมทุกมุมของผนัง หรือส่วนที่บานประตูหน้าต่าง ปิดทับ เพื่อรองรับแรงกระแทกจากการเปิดปิด และผนังที่มีความยาวมากกว่า 3 เมตร ผนังที่ไม่ได้ก่อติดกับเสา เช่น ผนังกั้นแยกพื้นที่ภายในบ้าน ส่วนคานทับหลัง ควรใส่ในส่วนของขอบของช่องเปิดอาคาร เพื่อใช้สำหรับติดตั้งวงกบ รวมถึงรองรับน้ำหนักผนังที่อยู่ด้านบนของวงกบด้วย และใส่ในส่วนที่ก่อผนังสูงมากกว่า 3 เมตรขึ้นไป

4.4 ถ้าไม่ใส่เสาเอ็น และคานทับหลัง ผนังจะเป็นอย่างไร?

ปัญหาของการไม่ใส่เสาเอ็น และคานทับหลังก็คือ ผนังอาจเกิดรอยร้าวในแนวเฉียง บริเวณ

มุมของวงกบประตู หน้าต่าง ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำจากฝนรั่วซึมเข้ามาในตัวบ้าน และทำให้วงกบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดการบิดตัว ไม่สามารถปิดประตู หน้าต่างได้ นอกจากนี้แรงกระแทกจากการเปิด ปิดอาจส่งผลต่อความแข็งแรงต่อผนังอีกด้วย

รู้อย่างนี้แล้ว ถ้าหากมีช่างก่อสร้างมาบอกว่าเสาเอ็น และคานทับหลังไม่สำคัญ เพราะผนังที่ก่อแข็งแรงอยู่แล้ว ก็อย่าเพิ่งเชื่อนะครับ ควรศึกษา และพูดคุยกันให้เข้าใจตรงกันเสียก่อน ทั้งนี้ก็เพื่อผนังบ้านที่แข็งแรง ทนทาน



รูปที่ ข.15 การสอดเหล็ก



รูปที่ ข.16 เข้าแบบคานเอน



รูปที่ ข.17 เทคานทับหลัง



รูปที่ ข.18 ถอดแบบคานทับหลังออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. งานก่ออิฐ

อิฐที่นิยมใช้สำหรับการก่อกำแพงในงานก่อสร้าง ซึ่งอิฐมอญมีวิธีการก่อที่ถูกต้องเพื่อให้กำแพงแข็งแรง ไม่เอนเอียง ในบทความนี้ทางพีดีเอสจะพาทุกท่านไปดูวิธีการก่ออิฐมอญที่ถูกต้องตามขั้นตอนกันครับ

5.1. ก่อนจะนำอิฐมอญทุกก้อนมาใช้ก่อกำแพง ต้องนำอิฐไปแช่น้ำให้อิฐอิ่มตัว แล้วยกออกมาวางไว้ให้ผิวอิฐแห้งหมาดๆ จึงจะนำไปใช้ก่อผนังได้ การแช่น้ำยังช่วยให้อิฐสะอาดอีกด้วย ทำให้เกิดการยึดเหนี่ยวได้ดี

5.2. การก่ออิฐต้องเริ่มก่อจากมุมก่อนเสมอ การเริ่มก่อจากมุมขอบผนังหรือขอบเสา ช่วยให้ผนังมีการยึดเกาะที่มั่นคง และชิงเส้นเอ็นจากมุมหนึ่งไปอีกมุมหนึ่ง เพื่อให้แนวของผนังได้แนวตรง

5.3. การก่ออิฐนอกจากต้องชิงเอ็นแนวราบแล้ว ยังต้องชิงเอ็นในแนวตั้งด้วย เพื่อป้องกันการก่ออิฐที่ไม่ได้แนวตรงคดไปคดมา หรือผนังไม่ได้ตั้ง ซึ่งเป็นปัญหาให้ต้องมาฉาบปูนพอกช่วยแก้ ให้ผนังนั้นแลดูตรง แต่ข้อเสีย ทำให้ผนังมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น อาจมีผลต่อโครงสร้างในภายหลัง

5.4. แนวปูนก่อหรือความหนาของปูนก่อ ต้องมีความหนาอยู่ระหว่าง 1-2 เซนติเมตร เพื่อช่วยให้การยึดเหนี่ยวระหว่างก้อนอิฐได้ดี และปูนทรายควรมีความข้นเหลวที่พอดี ถ้าแนวปูนก่อหนาน้อยกว่า 1 เซนติเมตร จะทำให้การยึดเกาะด้อยลงและการถ่ายน้ำหนักของผนังอิฐได้ไม่ดี แต่ถ้าหนาเกิน 2 เซนติเมตร ก็จะเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับผนังและสิ้นเปลืองปูนทรายมากขึ้น

5.5. ผนังอิฐที่เริ่มก่อจากขอบเสา ที่ขอบเสานั้นจะต้องมีการเสียบเหล็กหนวดกุ้งไว้ เพื่อทำหน้าที่ยึดเกาะเกี่ยวกับผนังอิฐ โดยทั่วไปเหล็กหนวดกุ้งจะมีขนาด 6 มม. ยาวประมาณ 40-50 เซนติเมตร เสียบที่เสาระยะห่างกันประมาณ 30-40 เซนติเมตร ผนังที่ไม่มีเหล็กหนวดกุ้งยึดเหนี่ยวอาจมีการแตกร้าวได้ง่าย เมื่อได้รับแรงสั่นสะเทือน

5.6. ผนังอิฐที่มีการเว้นช่องเปิดไว้ เช่น สำหรับช่องประตู ช่องหน้าต่าง จะต้องมีการเสริมเสาเอ็นและคานเอ็นรัดรอบ เพื่อทำหน้าที่แบกรับน้ำหนักผนังอิฐ และป้องกันการยึดหลุดตัวจากวงกบไม้ ปัญหาที่เกิดจากการไม่มีเสาเอ็นและคานเอ็นนั้น เราจะพบเห็นได้บ่อยๆ ที่มุมของวงกบประตูหรือหน้าต่างจะมีรอยแตกร้าวเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7.ผนังอิฐที่มีความกว้างเกินกว่า 3-4 เมตร ต้องมีการเสริมเสาเอ็น และถ้าผนังนั้นสูงเกิน 2-3 เมตร ก็ต้องมีการเสริมคานเอ็น เพื่อทำหน้าที่ให้ผนังใช้เป็นที่ยึดหรือเป็นการช่วยกระจายน้ำหนักผนังให้สม่ำเสมอ และช่วยให้ผนังมีความแข็งแรงไม่แตกร้าวได้ง่าย เมื่อผนังได้รับแรงสั่นสะเทือน

5.8.การก่อผนังอิฐหรือฉาบปูน ควรต้องวางแผนการก่อหรือฉาบด้วย ไม่ควรก่อผนังอิฐในด้านที่มีแสงแดดจัดส่อง แต่ถ้าเลี่ยงไม่ได้ก็ควรหาที่บังแดดมาบังการก่อหรือฉาบในขณะที่แสงแดดจัดส่อง แต่ถ้าเลี่ยงไม่ได้ก็ควรหาที่บังแดดมาบังการก่อหรือฉาบในขณะที่แสงแดดจัดส่อง เพราะจะทำให้ผนังนั้นแห้งเร็วเกินไป

5.9.การก่อผนังอิฐจนเกือบถึงได้คานชั้นบน ควรหยุดเว้นช่องว่างไว้ประมาณ 10-20 เซนติเมตร ประมาณ 3-5 วัน เพื่อรอให้คานคอนกรีตนั้นแฉ่นจนอยู่ตัวแล้ว หรือรอให้ผนังที่เพิ่งก่อเสร็จใหม่ ๆ นั้นยุบตัวให้คงที่เสียก่อนจึงค่อยก่ออิฐเต็มให้เต็มได้ห้องคานนั้น ก็จะไม่เกิดปัญหาการแตกร้าวของผนังอันเนื่องมาจากสาเหตุดังกล่าว



รูปที่ ข.19 การตีลายกิตเพื่อก่ออิฐ



รูปที่ ข.20 ทำระดับก่ออิฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.21 ผนังห้องที่ก่ออิฐแล้วเสร็จ

6. งานฉาบ

6.1. ขั้นตอนงานฉาบปูนภายใน

ก่อนเริ่มงานฉาบปูน ควรตรวจสอบให้แน่นอนอีกครั้งว่า การก่ออิฐมวลเบา “ล้มดิ่ง” หรือ แนวก่ออิฐแต่ละแถวไม่สม่ำเสมอบ้าง หากพบให้แก้ไขโดยใช้เกรียงฟันปลาใส่แต่งให้เสมอกันก่อนทำการฉาบปูน ทั้งนี้เพื่อความหนาของปูนที่ฉาบมีความหนาเท่าๆ กัน ควรทำ “เชื่อมปูน” โดยรอบที่ช่องเปิดทุกช่องให้แล้วเสร็จทั้งหมดก่อน ได้แก่ ช่องประตู-หน้าต่าง ฯลฯ (เชื่อมเสา ทำภายหลังได้) เพื่อสามารถฉาบปูนผนังได้ง่ายขึ้น ติดตั้งลวดตาข่ายเบอร์ ½ นิ้ว ขนาดกว้าง x ยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร ที่มุมช่องเปิดทุกมุม, ด้านล่าง-บนของช่องเปิด และบริเวณที่มีการฝังท่อสายไฟฟ้าไว้ในผนังก่ออิฐ ทั้งนี้เพื่อช่วยป้องกันและลดปัญหาการแตกร้าวของปูนฉาบในภายหลังทำการ “จับปุมปูน” ที่ผนังก่ออิฐที่จะฉาบปูน เพื่อจะกำหนดความหนาของปูนฉาบ ระยะห่างของปุมปูนไม่ควรเกินกว่า 1.20-1.50 เมตร (ตามความยาวของเกรียงสามเหลี่ยมฉาบปูน) และปุมปูนด้านล่าง-ด้านข้าง ระยะห่างจากพื้นและผนังด้านข้างประมาณ 15-20 เซนติเมตร (กรณี ผนังที่ไม่มีช่องเปิด ให้จับ 3 แถวก็เพียงพอแล้ว) ไม่ควรฉาบปูนพร้อมๆ กันหรือในวันเดียวกัน สำหรับผนังด้านที่ประชิดติดกัน (ยกเว้นมีเสากัน) เนื่องจากช่างจะไม่สามารถแต่งมุมผนังให้ได้มุมฉากและสวยงามได้บริเวณที่ทำการฝังบล็อกไว้สำหรับติดตั้งสวิส-ปลั๊ก ควรตัดแต่งผิวปูนฉาบโดยรอบให้เรียบร้อยและสวยงาม

6.2. ขั้นตอนงานฉาบปูนภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมงานและพื้นผิวเหมือนกับงานฉาบปูนภายใน ควรมีการสลัดน้ำปูนหรือฉาบปูนเคมีที่บริเวณผิวเสาและคานคอนกรีตก่อน 1 รอบ (เสียบางตำแหน่งอาจเว้าหรือลึกเข้าด้านในของแนวก่ออิฐ) จากนั้น ทำการติดลวดตาข่ายเบอร์ 1/2 นิ้ว ขนาดกว้าง x ยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร ที่บริเวณแนวรอยต่อของเสาและคานคอนกรีต กับผนังอิฐมวลเบา ก่อนจะทำการฉาบปูน เพื่อช่วยป้องกันและลดปัญหาการแตกร้าวของปูนฉาบในภายหลังเช่นกัน บริเวณพื้นดินโดยรอบผนังบ้าน ควรขุดดินและเศษวัสดุหรือเศษขยะออกก่อน จนสามารถฉาบปูนผิวโครงสร้างหรือคานได้ถึงระดับดินจริง (ระหว่างก่อสร้างมักมีเศษวัสดุมาทับถม) และควรดำเนินการก่อนตั้งนั่งร้านฉาบปูน ทั้งนี้เพื่อไม่ต้องมาเก็บงานฉาบปูนด้านล่างผนังในภายหลัง ผนังด้านใดที่เรียบเสมอกันและมีขนาดใหญ่ (ไม่มีบัวปูนหรือวัสดุตกแต่งมาเป็นตัวเบรค) ควรทำการฉาบปูนต่อเนื่องในคราวเดียวกันดีที่สุด ไม่ควรแบ่งพื้นที่ฉาบหลายครั้ง เพราะจะทำให้เกิดรอยต่อของปูนฉาบแต่ละครั้ง (เมื่อทาสีแล้วจะเห็นชัดเจน) ทำให้ผิวผนังไม่สวยงาม เช่นกัน บริเวณปลายหรือบนสุดของงานฉาบผนัง หรือในส่วนที่ทำการฉาบปูนไปชนกับฝ้าเพดานภายนอกตามจันทัน ควรฉาบปูนจนถึงท้องจันทันการจับเชื่อมปูนผนังช่องเปิดหน้าต่าง ขอบความสูงของเชื่อมปูนผนังด้านนอก ควรจะต่ำกว่าด้านใน 5 มิลลิเมตร (กรณี หน้าต่างอลูมิเนียมหรือไวนิล) เพื่อป้องกันน้ำฝนไหลย้อนเข้าภายในบ้าน



รูปที่ ข.22 ใสตาข่ายเพื่อนกันรอยร้าว



รูปที่ ข.23 งานฉาบปูนภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.24 งานฉาบปูนภายนอก



รูปที่ ข.25 งานฉาบปูนภายนอกแล้วเสร็จ

7. งานทาสี

7.1. ตรวจสอบสเปคสี ก่อนจะทา

ผู้จัดหาซื้อสีมาเองตามแบบ ให้ตรวจสอบว่าช่างใช้สี ชนิด ยี่ห้อ และ โทนสีถูกต้องตามที่สถาปนิกหรือเจ้าของบ้านเป็นผู้กำหนด ถ้าเป็นสีผสมควรมาล็อตเดียวกัน เพื่อให้สีไม่แตกต่างกันมาก ถ้าดูแล้วเป็นสีที่ซื้อมาจากจากร้านขายวัสดุก่อสร้างทั่วไปหรือนำสีเก่ามาใช้ซ้ำ ควรดูระยะเวลาตั้งแต่บรรจุสีหรือตั้งแต่เปิดกระป๋องว่าเนื้อสีหมดสภาพหรือยัง

จากนั้นให้ตรวจว่าผนังที่จะทาเหมาะสมกับสีที่ระบุในแบบหรือไม่ เช่น ผนังฉาบปูนไม่ควรทาสีน้ำมันเพราะสีจะหลุดลอกได้และจะดูไม่เรียบร้อยเมื่อทา ควรเลือกใช้สีอะคริลิกแทน ตรงนี้อาจจะศึกษาจากคู่มือของสีที่ซื้อมาว่าเหมาะกับผนังแบบใด สีที่ใช้เป็นสีสำหรับทาภายนอกหรือภายในตรวจสอบสเปคสี ก่อนจะทา

7.2. ตรวจสอบการเตรียมพื้นที่ก่อนทา

ตรวจสอบการเตรียมพื้นผิวผนังก่อนทา พื้นผิวต้องแห้ง สะอาด ไม่มีฝุ่น เศษปูน คราบไขมัน ต่างๆ โดยหากเป็นผนังเก่า ต้องมีการลอกและขัดสีเก่าออกและขัดผนังให้เรียบก่อน และควรทากับน้ำยากำจัดและยับยั้งเชื้อราและตะไคร่น้ำแล้วทิ้งไว้หนึ่งคืนหรือจนกว่าผนังจะแห้งสนิท ถ้าผนังมีรอยร้าวหรือเป็นหลุมไม่เรียบให้โป้วและขัดผนังให้เรียบก่อน แต่ถ้าเป็นผนังใหม่ต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 1

เดือน เพื่อให้มั่นใจว่าผนังไม่มีความชื้นเหลืออยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ช่างต้องรองพื้นที่จะทาด้วยหนังสือพิมพ์หรือเทปพลาสติกในส่วนของพื้น เนื่องจากลูกกลิ้งจะทาไม่ถึงมุมผนังและป้องกันสีหยด แล้วถ้ามีเฟอร์นิเจอร์ที่ย้ายไม่ได้หรือเฟอร์นิเจอร์บิวท์อินก็ต้องให้ช่างห่อเฟอร์นิเจอร์ก่อนทาสี

ถ้าเป็นผนังภายนอก แล้วต้องมีการขึ้นไปทาบนที่สูง ให้ตรวจดูวิธีการทำงานของช่างว่ามีความปลอดภัยในการใช้บันไดและการต่อนั่งร้านต้องมีความแข็งแรง และคอยตรวจดูในชั้นตอนทาสีว่าช่างได้เก็บรายละเอียดในส่วนของบัวรอบช่องเปิดต่างๆ หรือมุมต่างๆ ที่มองไม่เห็นหรือไม่

7.3. ตรวจการทาสีและการรอสีแห้ง

ช่างต้องมีการทาสีรองพื้นก่อนหนึ่งรอบ แล้วถึงจะทาสีจริงลงไปอีกสองรอบ ตรวจสอบระยะเวลาต้องรอให้สีแห้งก่อนจะทาทับครั้งต่อไป เงื่อนไขเป็นไปตามคู่มือการใช้สีชนิดนั้นๆ โดยปกติถ้าเป็นพื้นปูนเก่าควรทาน้ำยารองพื้นปูนเก่าสูตรน้ำมัน เพื่อเสริมการยึดเกาะ 1 เทียว แล้วทิ้งให้แห้ง 12 ชั่วโมง ส่วนพื้นปูนใหม่ ทาสีรองพื้นปูนใหม่ 1 เทียว ทิ้งให้แห้ง 30 นาที - 2 ชั่วโมงก่อนทาสีทับหน้า

สำหรับชั้นตอนนี้ก็ดูว่าช่างทาสีแต่ละรอบได้สม่ำเสมอหรือไม่ ผนังด้านเดียวกันควรทารวดเดียวกันไปเลยเพื่อให้สีแห้งพร้อมๆ กัน จะคำนวณเวลาทาสีรอบต่อไปได้ง่ายขึ้น การทาสีหากใช้ลูกกลิ้ง ก็ให้ทาสีแบบต่อเนื่อง ขยับแปลงเป็นรูปตัว W เพื่อให้ทาสีมีความต่อเนื่อง เรียบเนียนกว่าการยกลูกกลิ้งแล้วทา แล้วถึงใช้แปรงทาสีเก็บรายละเอียดตรงขอบที่ลูกกลิ้งไปไม่ถึง



รูปที่ ข.24 งานทาสีภายใน



รูปที่ ข.25 งานทาสีภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 สาเหตุของปัญหาพบข้อบกพร่องที่ จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คน

ผู้ถูก สัมภาษณ์ ลำดับที่	ปัญหาพบข้อบกพร่อง	
	สาเหตุหลักของปัญหา	สาเหตุรองของปัญหา
1	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
2	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
3	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่	- การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
4	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป
5	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
6	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต - การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป
7	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
8	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
9	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป
10	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - มีฝนตก ขณะทดสอบกรีต
11	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
12	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช่ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต - การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 สาเหตุของปัญหาพบข้อบกพร่องที่ จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คน

(ต่อ)

ผู้ถูก สัมภาษณ์ ลำดับที่	ปัญหาพบข้อบกพร่อง	
	สาเหตุหลักของปัญหา	สาเหตุรองของปัญหา
13	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
14	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
15	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต
16	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการทดสอบกรีต - ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้ - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต - การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป
17	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้	- การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป - มีฝนตกขณะทดสอบกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 สาเหตุของปัญหาพบข้อบกพร่องของแบบก่อสร้างที่ จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 17 คน

ผู้ถูก สัมภาษณ์ ลำดับที่	ปัญหาพบข้อบกพร่อง	
	สาเหตุหลักของปัญหา	สาเหตุรองของปัญหา
1	- การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างภายหลัง - ดำเนินงาน	- เพื่อลดต้นทุนในหารก่อสร้าง
2	- ผู้ปฏิบัติงานออกแบบหรือเปลี่ยนแบบ ก่อสร้าง	- เนื่องจากแบบก่อสร้างทำการวางระบบที่ไม่ ชัดเจน
3	- การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างภายหลัง - ดำเนินงาน	- การระบุค่าตำแหน่งติดตั้งผิดพลาด
4	- การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างภายหลัง - ดำเนินงาน	- ช่างสำรวจ (Survey) ให้ตำแหน่งผิดพลาดไป จากที่ระบุในแบบ - อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับงาน Survey มีปัญหาทำให้ การระบุค่าตำแหน่งติดตั้งผิดพลาด
5	- การผลิตโครงสร้างชิ้นส่วน Noise Barrier ผิดพลาด ไม่ได้ขนาดตามแบบ	- การหล่อโครงสร้างชิ้นส่วน ผิดพลาด ไม่ได้ขนาดตามแบบ
6	- การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างภายหลัง - ดำเนินงาน Parapet แล้วเสร็จ	- การหล่อโครงสร้างชิ้นส่วน Parapet ผิดพลาด ไม่ได้ขนาดตามแบบ - การผลิตโครงสร้างชิ้นส่วน Noise Barrier ผิดพลาด ไม่ได้ขนาดตามแบบ
7	- การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างภายหลัง - ดำเนินงาน	- ช่างสำรวจ (Survey) ให้ตำแหน่งผิดพลาดไป จากที่ระบุในแบบ - อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับงาน Survey มีปัญหาทำให้ การระบุค่าตำแหน่งติดตั้งผิดพลาด
8	- การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างภายหลัง - ดำเนินงาน Parapet แล้วเสร็จ	- การหล่อโครงสร้างชิ้นส่วน Parapet ผิดพลาดไม่ได้ขนาดตามแบบ - การผลิตโครงสร้างชิ้นส่วน Noise Barrier ผิดพลาด ไม่ได้ขนาดตามแบบ
9	- ผู้ปฏิบัติงานออกแบบหรือเปลี่ยนแบบ ก่อสร้าง	- เนื่องจากแบบก่อสร้างทำการวางระบบที่ไม่ ชัดเจน
10	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการเทคอนกรีต ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้ - มีฝนตกขณะเทคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 สาเหตุของปัญหาพบข้อบกพร่องของแบบก่อสร้างที่ จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 17 คน (ต่อ)

ผู้ถูก สัมภาษณ์ ลำดับที่	ปัญหาพบข้อบกพร่อง	
	สาเหตุหลักของปัญหา	สาเหตุรองของปัญหา
11	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการเทคอนกรีต ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้ - มีฝนตกขณะเทคอนกรีต
12	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการเทคอนกรีต ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้ - มีฝนตกขณะเทคอนกรีต
13	- ผู้ปฏิบัติงานที่ดำเนินการเทคอนกรีต ดำเนินการจี้คอนกรีตไม่ทั่วถึงทุกจุด	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้ - มีฝนตกขณะเทคอนกรีต - การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป
14	- ความชื้นเหลวของคอนกรีตที่ใช้	- การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมติดกันมากเกินไป - มีฝนตกขณะเทคอนกรีต
15	- การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างภายหลัง ดำเนินงาน	- เพื่อลดต้นทุนในหารก่อสร้าง
16	- การผลิตโครงสร้างชิ้นส่วน Noise Barrier ผิดพลาด ไม่ได้ขนาดตามแบบ	- การหล่อโครงสร้างชิ้นส่วน ผิดพลาด ไม่ได้ขนาดตามแบบ
17	- ผู้ปฏิบัติงานออกแบบหรือเปลี่ยนแปลง ก่อสร้าง	- เนื่องจากแบบก่อสร้างทำการวางระบบที่ไม่ ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 สาเหตุของปัญหาพบข้อบกพร่องรอยผนังแตกร้าวที่ จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน 17 คน

ผู้ถูก สัมภาษณ์ ลำดับที่	ปัญหาพบข้อบกพร่องรอยผนังแตกร้าว	
	สาเหตุหลักของปัญหา	สาเหตุรองของปัญหา
1	- เนื่องจากการทรุดตัวของโครงสร้าง	- เกิดจากเสาต้นใดต้นหนึ่งในบ้าน เกิดการทรุดตัวลง คานที่รัดเสาแต่ละต้นนั้น
2	- เนื่องจากอนุหภูมิที่สูง	- เกิดจากไม่มีการลาดน้ำก่อนฉาบ
3	- รอยร้าวกลางผนัง	- เกิดจากการมีช่องที่มีน้ำหนักมาก มากดทับพื้นข้างบน พื้นจึงเกิดการแอ่นตัวเป็นรูปตัวยู (U) ซึ่งคานที่อยู่เหนือผนังและพื้นนั้นไม่สามารถรองรับน้ำหนักได้ ผนังข้างล่างที่ติดกับพื้นจึงเกิดเป็นรอยร้าวขึ้นมา
4	- เนื่องจากการทรุดตัวของโครงสร้าง	- เกิดจากเสาต้นใดต้นหนึ่งในบ้าน เกิดการทรุดตัวลง คานที่รัดเสาแต่ละต้นนั้น
5	- เนื่องจากการแตกร้าวที่เกิดจากการประสานตัวของผนังปูน	- แตกร้าวของโครงสร้าง (พื้น, เพดาน, เสาอาจเกิดจากส่วนของโครงสร้างอาคารโดยตรง เช่น เสาเข็ม, ฐานราก, คาน
6	- เกิดจากการที่คานตัวนั้นต้องรับน้ำหนักมาก ทำให้คานเกิดการแอ่นตัวลง ส่งผลให้คอนกรีตปริแตกออกเป็นรอย	- เกิดจากการที่เสาของบ้านในจุดใดจุดหนึ่งเกิดการทรุดตัวลง (สมมุติใน 1 ห้องมี 4 เสา อาจเป็นเสาที่ 3 ที่ทรุดตัวลง) ส่งผลให้ผนังเกิดรอยแตกร้าว
7	- เนื่องจากการทรุดตัวของโครงสร้าง	- เกิดจากเสาต้นใดต้นหนึ่งในบ้าน เกิดการทรุดตัวลง คานที่รัดเสาแต่ละต้นนั้น
8	- เนื่องจากการแตกร้าวที่เกิดจากการประสานตัวของผนังปูน	- แตกร้าวของโครงสร้าง (พื้น, เพดาน, เสาอาจเกิดจากส่วนของโครงสร้างอาคารโดยตรง เช่น เสาเข็ม, ฐานราก, คาน
9	- เนื่องจากอนุหภูมิที่สูง	- เกิดจากไม่มีการลาดน้ำก่อนฉาบ
10	- เนื่องจากการทรุดตัวของโครงสร้าง	- เกิดจากเสาต้นใดต้นหนึ่งในบ้าน เกิดการทรุดตัวลง คานที่รัดเสาแต่ละต้นนั้น
11	- เนื่องจากการทรุดตัวของโครงสร้าง	- เกิดจากเสาต้นใดต้นหนึ่งในบ้าน เกิดการทรุดตัวลง คานที่รัดเสาแต่ละต้นนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 สาเหตุของปัญหาพบข้อบกพร่องรอยผนังแตกร้าวที่ จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 17 คน (ต่อ)

ผู้ถูก สัมภาษณ์ ลำดับที่	ปัญหาพบข้อบกพร่องรอยผนังแตกร้าว	
	สาเหตุหลักของปัญหา	สาเหตุรองของปัญหา
12	- เนื่องจากอนุหภูมิที่สูง	- เกิดจากไม่มีการลาดน้ำก่อนฉาบ
13	- รอยร้าวกลางผนัง	- เกิดจากการมีช่องที่มีน้ำหนักมาก มากดทับ พื้นข้างบน พื้นจึงเกิดการแอ่นตัวเป็นรูปตัวยู (U) ซึ่งคานที่อยู่เหนือผนังและพื้นนั้นไม่ สามารถรองรับน้ำหนักได้ ผนังข้างล่างที่ติด กับพื้นจึงเกิดเป็นรอยร้าวขึ้นมา
14	- เนื่องจากมีการทรุดตัวของโครงสร้าง	- เกิดจากเสาต้นใดต้นหนึ่งในบ้าน เกิดการ ทรุดตัวลง คานที่รัดเสาแต่ละต้นนั้น
15	- เนื่องจากการแตกร้าวที่เกิดจากการประสาน ตัวของผนังปูน	- แตกร้าวของโครงสร้าง (พื้น, เพดาน, เสา อาจเกิดจากส่วนของโครงสร้างอาคารโดยตรง เช่น เสาเข็ม, ฐานราก, คาน
16	- เกิดจากการที่คานตัวนั้นต้องรับน้ำหนักมาก ทำให้คานเกิดการแอ่นตัวลง ส่งผลให้คอนกรีต ปริแตกออกเป็นรอย	- เกิดจากการที่เสาของบ้านในจุดใดจุดหนึ่ง เกิดการทรุดตัวลง (สมมุติใน 1 ห้องมี 4 เสา อาจเป็นเสาที่ 3 ที่ทรุดตัวลง) ส่งผลให้ผนัง เกิดรอยแตกร้าว
17	- เนื่องจากมีการทรุดตัวของโครงสร้าง	- เกิดจากเสาต้นใดต้นหนึ่งในบ้าน เกิดการ ทรุดตัวลง คานที่รัดเสาแต่ละต้นนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง ประวัติผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ : นายพิเชษฐ รอบโลก

รหัสนักศึกษา : 60015032

ประวัติส่วนตัว

วันเกิด : 26 ธันวาคม 2539

ที่อยู่ : 79 หมู่ 4 ตำบลโพนงาม อำเภอบุญศรี จังหวัดอุบลราชธานี 34320

บิดาชื่อ : นายสง่า รอบโลก

มารดาชื่อ : นางรุ่งทิพย์ ณรงค์นอก

หมายเลขโทรศัพท์ : 09-90290471

การศึกษา

ระดับการศึกษา : ปวส.เทคนิคอุบลราชธานี , กำลังศึกษาระดับชั้นปริญญาตรีเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ : นาวารวิทย์ พรหมจินดา

รหัสนักศึกษา : 60015040

ประวัติส่วนตัว

วันเกิด : วันอาทิตย์ ที่ 5 มีนาคม พ.ศ.2538

ที่อยู่ : 169 ม.8 ต.นางิ้ว อ.น้ำโสม จ.อุดรธานี 41210

บิดาชื่อ : นายสมพร พรหมจินดา

มารดาชื่อ : นางสุปราณี พรหมจินดา

หมายเลขโทรศัพท์ : 064-695-7682

การศึกษา

ระดับการศึกษาสูงสุด : ปวส.เทคนิคอุดรธานี , กำลังศึกษาระดับชั้นปริญญาตรีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้