



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การควบคุมคุณภาพการก่อสร้างหมวดงานสถาปัตยกรรม
Architectural For Construction Quality Control

นายสรณ์ณัฐ ประกอบบารมี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การควบคุมคุณภาพการก่อสร้างหมวดงานสถาปัตยกรรม
Architectural For Construction Quality Control

นายสรณ์ณัฐ ประกอบบารมี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการสหกิจ	การควบคุมคุณภาพการก่อสร้างหมวดงานสถาปัตยกรรม
นักศึกษา	นายศรัณญ์ ประกอบบารมี รหัสประจำตัว 58011190
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์นิเทศ	ดร.ศลิษา ไชยพุทธ
ผู้นิเทศงาน	คุณพิสิทธิ์ ลิขิตชัยมงคล
สถานประกอบการ	บริษัท เจ ดับบลิว เอส คอนสตรัคชั่น จำกัด

บทคัดย่อ

งานก่อสร้างสามารถแบ่งออกเป็นหลายส่วน ได้แก่ งาน โครงสร้าง งานระบบ งานสถาปัตยกรรม ซึ่งในงานก่อสร้างในแต่ละส่วนมีการตรวจสอบความถูกต้องงานที่ต่างกัน และพบว่าในส่วนของงานสถาปัตยกรรมนั้น มีขั้นตอนการตรวจสอบงานมากกว่างานส่วนอื่น เนื่องจากมีการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่หลากหลาย และมีขั้นตอนการก่อสร้างละเอียดมากกว่างานส่วนอื่น จึงต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานเฉพาะด้านในการก่อสร้างแต่ละงาน

ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจในส่วนงานสถาปัตยกรรม โดยมุ่งเน้นการศึกษาการควบคุมคุณภาพการก่อสร้างให้สอดคล้องกับหลักการตรวจสอบงาน ในกรณีพบปัญหาระหว่างการตรวจสอบ ซึ่งจะมีการสืบหาสาเหตุที่มาของปัญหา และแนวทางการแก้ไข

ผู้วิจัยได้มีการจัดเก็บข้อมูลเชิงสถิติของจำนวนปัญหา ซึ่งจำนวนกรณีปัญหาที่พบมากที่สุดคือรูแสงผ่านแนวก่ออิฐ กรณีปัญหาอันดับ 2 และ 3 รองลงมา ได้แก่ การตีเส้นไลน์ผนังไม่ได้ระยะตามแบบ และแนวผนังมีระยะเกินแนวฉาบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรณีปัญหาดังกล่าวได้ถูกแก้ไขแล้ว พร้อมมีการกำชับขั้นตอนการก่อสร้างให้มากขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำซากในงานห้องถัดไป , ชั้นถัดไป และโครงการถัดไป

Cooperative Title Architectural For Construction Quality Control
Student Mr.Saran Prakobbaramee ID 58011190
Faculty Engineering **Department** Civil Engineering
Advisor Dr. Salisa Chaipayut
Supervisor Mr. Pisit Likidchaimongkon
Company JWS CONSTRUCTION CO., LTD

ABSTRACT

Construction work can be divided into several parts, namely structural work , system work , architecture work. In which each part of the construction work is checked for different work accuracy. And found that in the architecture , there are more inspection processes than other works. Due to the use of materials with a variety of features and have a more detailed construction process than other work. Therefore requires specialized technicians in each construction work.

Therefore, the researcher is interested in architecture. By focusing on the study of construction quality control which is consistent with the inspection principle. In case of problems encountered during the inspection. Which will find the cause of the problem and solutions.

The researcher has collected statistical data of the number of problems. Which the number of cases the most common problems is the light hole through the brick formation. Rank 2 and 3 are wall lines do not follow the pattern and wall lines are over plastering lines. Which in all cases, such problems have been corrected with a better command of the construction process to prevent recurring problems in the next room, next floor and next project.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยสหกิจศึกษานี้ดำเนินการเป็นไปอย่างลุล่วง เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ศศิญา ไชยพุทธ , อาจารย์ณัฐคนัย สินสมุทรผดุง และอาจารย์ไตรรัตน์ เมืองทองอ่อน ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนร่วมแก้ไขข้อบกพร่องทุกประการ ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความตั้งใจจริงของคณาจารย์ และกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ คุณพิสิทธิ์ ลิขิตชัยมงคล (วิศวกร โครงการ) ตลอดจนพนักงานของบริษัท JWS ในโซดงาน J-123 (The Privacy Thapra Interchange) ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการสอบถามปัญหาทุกครั้ง จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อนึ่งผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบความรู้ทั้งหมดนี้ให้แก่คณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง และขอมอบความกตัญญูกตเวทิตาคุณ แด่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องของข้อมูลทุกประการที่อาจเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขออภัยผู้เดียว และยินดีรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

ศรัณญ์ ประกอบบารมี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความสำคัญ และขั้นตอนการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมเบื้องต้น	3
2.1.1 งานติดตั้งเสาเอ็นสำเร็จ	3
2.1.2 งานเท Curb	4
2.1.3 งานก่ออิฐ	5
2.1.4 งานฉาบผนัง	17
2.2 กรณีปัญหาในงานสถาปัตยกรรม	22
2.2.1 ปัญหาในงานก่ออิฐ	22
2.2.2 ปัญหาในงานฉาบผนัง	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 กำหนดขอบเขตการศึกษาของงานสถาปัตยกรรม	24
3.2 ข้อมูลขั้นตอนการก่อสร้าง	25
3.2.1 งานตีเส้นไลน์	25
3.2.2 งานติดตั้งเสาเอ็น	26
3.2.3 งานเทCurb	28
3.2.4 งานก่ออิฐผนัง	29
3.2.5 งานฉาบผนัง	32
3.2.6 งานเทพื้น	33
3.3 หลักการตรวจงาน	36
3.3.1 หลักการตรวจเช็คระยะของเส้นไลน์	36
3.3.2 หลักการตรวจเช็คการรั่วซึมของCurb	37
3.3.3 หลักการตรวจเช็คก่อนการฉาบผนัง	37
3.3.4 หลักการตรวจระดับก่อนการเทพื้น	38
3.4 กรณีปัญหาและแนวทางการแก้ไข	39
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 สรุปหลักการตรวจสอบงาน,กรณีปัญหา และแนวทางการแก้ไขการก่อสร้างหมวดงานสถาปัตยกรรม	44
4.2 ข้อมูลจำนวนกรณีปัญหาจากหน้างานทั้งหมดในหน้างาน	45
4.3 ข้อมูลเปอร์เซ็นต์กรณีปัญหาจากจำนวนงานสถาปัตยกรรมทั้งหมด	46
4.4 การจัดอันดับปริมาณปัญหาของงานสถาปัตยกรรม	46

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	47
5.2 ข้อเสนอแนะ	48
เอกสารอ้างอิง	49
ภาคผนวก	50
ประวัติผู้เขียน	53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	จำนวนปูนที่ใช้ก่ออิฐมวลเบา	11
4.1	ตารางแสดงหลักการตรวจสอบงาน,กรณีปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหา	44
4.2	ตารางแสดงจำนวนกรณีปัญหาจากหน้างานทั้งหมดในหน้างาน	45



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	Curb กั้นห้องน้ำ	4
2.2	Curb กั้นระเบียง	4
2.3	ชุดเครื่องมือในการก่ออิฐมอญ	5
2.4	การนำอิฐแช่น้ำหรือรดน้ำให้อิฐดูดน้ำจนอิ่มตัว	5
2.5	การก่ออิฐเรียงสับหว่างกัน	6
2.6	ตำแหน่งเสาเอ็นและทับหลัง	6
2.7	การก่ออิฐชนท้องคาน	7
2.8	การบ่มผนังก่ออิฐ	7
2.9	ชุดเครื่องมือทั่วไปก่ออิฐมวลเบารูปที่1	8
2.10	ชุดเครื่องมือทั่วไปก่ออิฐมวลเบารูปที่2	8
2.11	หัวปั่นปูน	8
2.12	เกรียงฟันปลา	8
2.13	เกรียงก่ออิฐมวลเบา	8
2.14	เลื่อยตัดอิฐมวลเบา	8
2.15	แผ่นเหล็กยึด(Metal Strap)	9
2.16	เหล็กชูดเสาช่อง	9
2.17	เกรียงกระดาดทราย	9
2.18	ตรวจดูแบบก่อนทำการก่อ	9
2.19	การทำคั่นคอนกรีตเสริมเหล็ก	10
2.20	การกำหนดแนวก่อตามแบบรูปที่1	10
2.21	การกำหนดแนวก่อตามแบบรูปที่2	10
2.22	การชิงเอ็นเพื่อกำหนดระดับหลัง Block	10
2.23	การผสมปูนก่อกับน้ำด้วยหัวปั่นรูปที่1	11
2.24	การผสมปูนก่อกับน้ำด้วยหัวปั่นรูปที่2	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.25	ทำความสะอาดเตรียมก่อนอิฐ	11
2.26	ใช้แปรงตึ้น้ำทำความสะอาด	12
2.27	ใช้ปูนก่อรองอิฐชั้นแรกรูปที่1	12
2.28	ใช้ปูนก่อรองอิฐชั้นแรกรูปที่2	12
2.29	ทาปูนก่อด้านบนอิฐมวลเบารูปที่1	12
2.30	ทาปูนก่อด้านบนอิฐมวลเบารูปที่2	12
2.31	ทาปูนก่อด้านข้างบริเวณที่จะก่ออิฐ	13
2.32	ใช้ค้อนยางเคาะด้านข้างอิฐให้สนิท	13
2.33	ใช้ค้อนยางเคาะด้านบนอิฐให้สนิท	13
2.34	ตรวจระดับน้ำหลังเกาะอิฐ	13
2.35	ใช้ค้อนยางเคาะด้านข้างอิฐก่อนต่อมาให้สนิท	13
2.36	ใช้ค้อนยางเคาะด้านบนอิฐก่อนต่อมาให้สนิท	14
2.37	การก่ออิฐมวลเบาชั้นที่ 2	14
2.38	ตัดเศษอิฐเพื่อใส่เข้ามุม	14
2.39	ใช้เกรียงฟันปลาขัดให้ผิวอิฐเรียบเสมอรูปที่1	14
2.40	ใช้เกรียงฟันปลาขัดให้ผิวอิฐเรียบเสมอรูปที่2	14
2.41	น้ำซึมผ่านผนัง	15
2.42	ติดเหล็ก Metal Strap ลงก้นอิฐ	15
2.43	ตอกยึด Sheet Plate กับหน้าเสา	15
2.44	ใช้เกรียงฟันปลาในการปรับระดับ	16
2.45	การก่ออิฐมวลเบาชนท้องคาน	16
2.46	การก่ออิฐมวลเบาแบบประสานมุม	16
2.47	ใช้หัวปัดดัดแปลงกวนคอนกรีต	17
2.48	ขนาดและความจุไซโลปูนฉาบ	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.49	ฐานรากไซโลปูน	18
2.50	Compressor เครื่องพ่นปูนฉาบ	18
2.51	เครื่องพ่นปูนฉาบ Spraying Machine	19
2.52	การใช้งานเครื่องพ่นปูนฉาบ	19
2.53	ประสิทธิภาพเครื่องพ่นปูนฉาบ	20
2.54	แรงงานที่ใช้เครื่องพ่นปูนฉาบ	20
2.55	ปูนที่ใช้กับเครื่องพ่น	21
2.56	ประโยชน์ของการใช้เครื่องพ่นปูนฉาบ	21
2.57	ช่องว่างระหว่างแนวก่ออิฐ	22
2.58	ก่ออิฐโดยไม่เสียบเหล็กหนวดกุ้ง	22
2.59	รอยแตกร้าวงานฉาบผนัง	23
3.1	แผนงานแสดงวิธีดำเนินการวิจัย	24
3.2	อุปกรณ์ต่อการตีเส้นไลน์	25
3.3	การดึงเส้นเชือกตีเส้นไลน์	25
3.4	การรดน้ำสะอาดเพื่อหาเส้นไลน์ที่ทำไว้ก่อนหน้านี้	26
3.5	ตำแหน่งติดตั้งเสาเอ็น	26
3.6	เจาะรูพื้นเพื่อเสียบเหล็กหนวดกุ้ง	26
3.7	เสียบเหล็กหนวดกุ้งโดยใช้ค้อนตอก	27
3.8	ติดตั้งเสาเอ็นไว้กับเหล็กหนวดกุ้งโดยใช้ลวดเหล็ก	27
3.9	ตั้งเลเซอร์ตรวจเช็คความตรงของผิวหน้าเสาเอ็น	27
3.10	การเชื่อมเหล็กค้ำค้ำระหว่างเหล็กหนวดกุ้งและเหล็กเสริมเสาเอ็น	28
3.11	เจาะเสียบเหล็กหนวดกุ้ง	28

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.12	ใส่เหล็กปลอกเสริมได้เหล็กคล้ายรูปรั้ว	28
3.13	เทปูนลงในแบบ โดยใช้ชั้นเหล็กยึดบริเวณข้างแบบ	29
3.14	การใช้ตะปูตอกเศษไม้ยึดบริเวณปากแบบ	29
3.15	ถอดแบบ Curb หลังผ่านเวลา 12-24 ชั่วโมง	29
3.16	การจึงเอ็นกำหนดแนวก่ออิฐมอญ	30
3.17	การเสียบเหล็กหนวดกุ้งระหว่างเสาเอ็นกับชั้นก่ออิฐ	30
3.18	ขนาดของผนังที่ต้องมีเสาเอ็น - ทับหลัง	30
3.19	คานทับหลังบริเวณที่ติดตั้งเคาท์เตอร์ห้องน้ำ	31
3.20	ใช้เกรียงก่ออิฐมวลเบาทาปูนก่อด้านข้างอิฐ	31
3.21	ใช้ค้อนยางเคาะอิฐให้แน่นและได้แนวก่อ	32
3.22	จับป้อนฉาบผนัง	32
3.23	เครื่องพ่นปูน(Spraying Machine)	33
3.24	พ่นปูนฉาบผ่านทางหัวฉีด	33
3.25	ใช้เหล็กสามเหลี่ยมแต่งปูนฉาบให้เรียบ	33
3.26	ผนังฉาบหลังผ่านการขัดฟอง	33
3.27	ขัดผิวหน้าพื้นคอนกรีตให้เรียบ	34
3.28	จึงเอ็นกำหนดระดับการจับป้อนปูน	34
3.29	กำหนดระดับเทปรับ โดยจับป้อนปูนแต่งเป็นคันทรงสามเหลี่ยมทอดยาว	34
3.30	การบ่มน้ำก่อนการเทปรับพื้น	35
3.31	ใช้เหล็กสามเหลี่ยมปาดแต่งหน้าปูนให้เรียบ	35
3.32	ใช้เกรียงเหล็กปาดแต่งปูนให้เรียบอีกครั้ง	35
3.33	การตรวจระยะเส้นไลน้ตามแบบ	36
3.34	ตั้งเลเซอร์เช็คแนวฉากตามจุดตัด	36

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.35	ลักษณะการตีเส้นไลน์	36
3.36	การขังน้ำเวลานานาน 12-24 ชั่วโมง เพื่อตรวจเช็คการรั่วซึมของ Curb	37
3.37	ผนังที่ไม่มีรูแสงรอดผ่าน	37
3.38	การติดตะแกรงกรงไก่บริเวณรอยต่อผนัง และรอบช่องเปิด	37
3.39	การติดตั้งแผ่นโพนบนอิฐชั้นสุดท้าย	38
3.40	เส้นอ้างอิงระดับตรวจการเทพื้น	38
3.41	ตั้งเลเซอร์ให้ระดับเท่ากับเส้นอ้างอิง	38
3.42	ใช้ท่อตรวจเช็คระดับจากการผ่านของเลเซอร์	39
3.43	ระยะเส้น ไลน์ผนังผิดพลาด	39
3.44	ใช้ปลายท่อเหล็กขูดลบเส้น ไลน์ที่ผิด	40
3.45	Survey ตีเส้น ไลน์ใหม่ที่ถูกต้อง	40
3.46	แนวอิฐมีรูสามารถมองผ่านทะลุ	40
3.47	ความแตกต่างของปูนก่อนบนหน้าอิฐเมื่อใช้เกรียงก่อต่างชนิดกัน	41
3.48	การใช้ปูนก่ออุดรูแนวก่อผนัง	41
3.49	ผนังที่มีโครงสร้างคานยื่นเกินระยะฉาบ	42
3.50	ผนังที่สกัดโครงสร้างส่วนที่เกินระยะฉาบออก	42
3.51	รอยร้าวของผนังหลังการฉาบ	43
3.52	ผนังมีการฉาบปูนไม่เต็มความหนา	43
4.1	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์กรณีปัญหาจากจำนวนงานสถาปัตยกรรมทั้งหมด	46

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญ

งานก่อสร้างแบ่งงานออกเป็นหลายส่วน ได้แก่ งานโครงสร้าง งานระบบ งานสถาปัตยกรรม ซึ่งในงานก่อสร้างในแต่ละส่วนมีการตรวจสอบความถูกต้องงานที่ต่างกัน และพบว่าในส่วนของงานสถาปัตย์นั้นมีการตรวจสอบงานก่อสร้างมากกว่างานส่วนอื่น เนื่องจากมีการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่หลากหลาย และมีขั้นตอนการก่อสร้างละเอียดมากกว่างานส่วนอื่น จึงต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงาน เฉพาะด้านในการก่อสร้าง ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าความสนใจกับส่วนงานสถาปัตย์ โดยมุ่งเน้นการศึกษา การควบคุมคุณภาพการก่อสร้าง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดของงาน เพราะหากงานเกิดความผิดพลาดไม่ตรงตามหลักการตรวจของผู้ตรวจงานหรือเจ้าของงาน จะต้องมีการดำเนินการแก้ไขงาน หรืออาจถึงขั้นต้องทุบทิ้งและสร้างใหม่ ซึ่งสร้างความสิ้นเปลืองทั้งด้านงบประมาณ และเวลาที่เพิ่มขึ้น

ในบางกรณีที่วัสดุบางชนิดมีการจำกัดจำนวนการผลิตเฉพาะรุ่นหรือเลิกผลิตแล้ว หากมีการควบคุมการก่อสร้างที่ไม่ดีจนทำให้วัสดุชนิดนั้นเสียหาย หรือในกรณีที่เกิดการแก้ไขงานขึ้น อาจทำให้ปริมาณวัสดุชนิดนี้ที่ต้องใช้ตามจริงไม่เพียงพอ ปัญหาที่ตามมาคือไม่สามารถหาวัสดุชนิดเดิมมาใช้ต่อได้ ซึ่งจะต้องแก้ไขปัญหาโดยสอบถามไปยังผู้ตรวจงานหรือเจ้าของงานในการขอเปลี่ยนรุ่นวัสดุ หากเจ้าของงานเลือกวัสดุที่จะใช้แทนมีราคาสูงกว่ารุ่นเดิม ทำให้ทางบริษัทจะต้องเสียงบประมาณเพิ่มอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จัดทำเล่มวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาการควบคุมคุณภาพงานสถาปัตย์ เพื่อลดความผิดพลาดของงาน และไม่ก่อให้เกิดปัญหาซ้ำซากของทางบริษัทในโครงการถัดไป ในท้ายที่สุดนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้สามารถมอบความรู้ไม่น้อยให้กับผู้ที่ได้เข้ามาศึกษาทุกคน

1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1. เข้าใจถึงหลักการตรวจสอบในแต่ละงานสถาปัตย์
- 1.2.2. วิเคราะห์สาเหตุและหลักการแก้ไขในแต่ละกรณีปัญหา
- 1.2.3. จัดลำดับปริมาณปัญหาที่เกิดขึ้นในหน้างาน

1.3. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพการก่อสร้างหมวดงานสถาปัตยกรรมของโครงการ The Privacy Thapra Interchange ซึ่งงานสถาปัตย์ได้ดำเนินการก่อสร้างอยู่ชั้นที่ 2 ของโครงการ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและจัดทำวิจัยตั้งแต่วันที่ 3 สิงหาคม 2561 ถึง 23 พฤศจิกายน 2561 เป็นเวลาทั้งหมด 113 วัน ซึ่งผู้วิจัยได้มีโอกาสศึกษาหัวข้องานซึ่งเรียงตามลำดับการก่อสร้าง ดังนี้ งานตีเส้นไลน์ผนัง » งานติดตั้งเสาเอ็น » งานเท Curb » งานก่ออิฐผนัง » งานฉาบผนัง » งานเทพื้น

1.4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

1.4.1. เริ่มกำหนดขอบเขตการศึกษาที่จะเกิดขึ้นจริงภายในระยะเวลาที่ออกสหกิจศึกษาซึ่งได้รับคำปรึกษาจาก Quantity Surveyor, Architect, Foreman, Office Engineer และ Project Manager

1.4.2. ลงเก็บข้อมูลขั้นตอนการก่อสร้าง, หลักการตรวจงาน, กรณีปัญหา และจำนวนปัญหาในหน้างานจริง ตามหัวข้องานที่กำหนดไว้ในขอบเขตการศึกษา

1.4.3. นำชุดข้อมูลขั้นตอนการก่อสร้างมาวิเคราะห์กรณีปัญหา เพื่อระบุถึงสาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้ไข

1.4.4. นำชุดข้อมูลจำนวนปัญหาในหน้างานมาวิเคราะห์เพื่อจัดอันดับความผิดพลาดของงาน

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1. นำกรณีปัญหาไปใช้กำชับขั้นตอนการก่อสร้าง หรือมีการปรับเปลี่ยนช่างฝีมือที่มีทักษะการก่อสร้างดีกว่าช่างชุดเดิม เพื่อให้กรณีปัญหาหมดไป และไม่เกิดปัญหาซ้ำซากอีกในชั้นถัดไป หรือโครงการถัดไป

1.5.2. ผู้ที่เข้ามาศึกษาเล่มวิจัยสามารถนำการควบคุมขั้นตอนการก่อสร้าง หรือการตรวจงานสถาปัตย์ไปใช้ในการทำงานจริงได้ทันที

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1. ความสำคัญ และขั้นตอนการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมเบื้องต้น

2.1.1. งานติดตั้งเสาเอ็นสำเร็จ

ประโยชน์เสาเอ็นสำเร็จ (ที่มาข้อมูล <https://www.tpkrungrueangkit.com>)

1). ด้านคุณภาพ

1.1). ควบคุมคุณภาพได้ดีกว่าการหล่อในที่

1.2). สามารถเป็นแนวอ้างอิงในการก่ออิฐ จึงช่วยให้ผนังก่อไม่ล้มดิ่ง

1.3). ติดตั้งก่อนงานก่ออิฐ จึงช่วยลดการพังของผนังก่อในขณะที่กำลังก่ออิฐ

เนื่องจากแรงลม หรือการชนของคน ฯลฯ ในขณะที่ผนังยังไม่ได้เทเสาเอ็นหล่อในที่

2). ด้านเวลา

2.1). ติดตั้งได้ง่ายและรวดเร็ว ประหยัดเวลาในการทำงาน

2.2). สามารถติดตั้งเสาเอ็นสำเร็จรูปล่วงหน้าก่อนการก่ออิฐได้

2.3). สามารถก่ออิฐได้เลยหลังติดตั้งเสร็จ

2.4). สามารถก่ออิฐได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เว้นระยะการหล่อเสาเอ็นในที่

2.5). สามารถฉาบผนังได้เลย หลังจากก่ออิฐเสร็จ โดยไม่ต้องรออายุคอนกรีต เหมือนการหล่อในที่

2.6). สามารถใช้กับผนังก่ออิฐได้หลายชนิด เช่น อิฐมอญ อิฐมวลเบา อิฐบล็อก

2.7). ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานผนังก่ออิฐ

2.8). ลดขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพงานจากผู้ควบคุมงาน

3). ด้านค่าใช้จ่าย

3.1). ราคาเสาเอ็น-ทับหลังสำเร็จรูปถูกกว่าการหล่อเสาเอ็นในที่

3.2). ควบคุมค่าใช้จ่ายในงานเสาเอ็น-ทับหลังได้ไม่ทำให้สิ้นเปลืองวัสดุ

3.3). ใช้แรงงานในการติดตั้งน้อย

3.4). ขนย้ายได้รวดเร็ว ลดความยุ่งยากในการขน หิน, ปูน, ทราย และกระเบื้องผสม ไปหน้างาน

3.5). จัดเก็บและดูแลรักษาง่าย

3.6). ลดค่าใช้จ่ายในการขนขยะจากการปฏิบัติงาน เช่น เศษคอนกรีต เศษไม้แบบ เป็นต้น

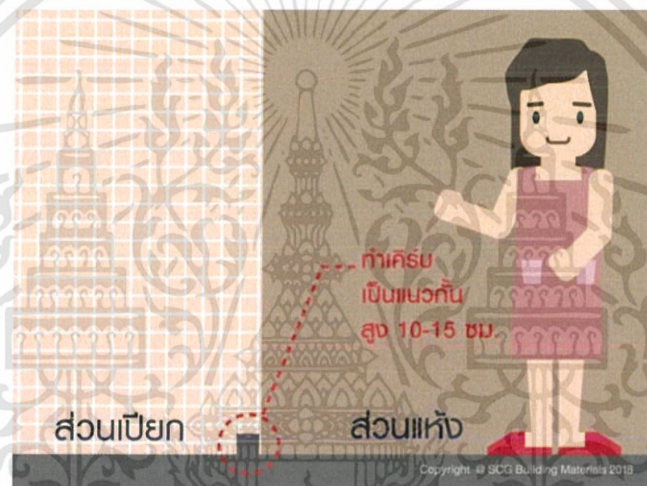
3.7). ลดต้นทุนในทางอ้อม คือ ลดแรงงาน ลดจำนวนที่ปัก ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ฯลฯ

(ที่มาข้อมูล <https://www.tpkrungrueangkit.com>)

2.1.2.งานเทพ Curb

เคิร์บ (มาจากคำว่า Curb ในภาษาอังกฤษ) คือ ขอบแนวกันบนพื้น (ส่วนใหญ่จะสูงไม่เกิน 10 ซม.) เพื่อจุดประสงค์การใช้งานบางอย่าง สำหรับพื้น ค.ส.ล. ภายในบ้านมักมีการหล่อเคิร์บเพื่อ กันน้ำ เช่น เคิร์บใต้แนวผนังห้องน้ำที่กันระหว่างพื้นที่ส่วนอื่นที่มีระดับพื้นเท่ากันเพื่อกันน้ำซึมผ่าน เคิร์บกั้นระหว่างพื้นส่วนเปียกกับส่วนแห้ง เคิร์บกั้นขอบระเบียงด้านนอกกันน้ำไหลประอะผนัง ด้านล่าง สำหรับเคิร์บที่ประตู ในประเทศไทยอาจเรียกกันว่า “ธรณีประตู” ส่วนบริเวณสวนบางครั้ง จะมีการทำเคิร์บกั้นเป็นแนวเขตที่พื้นสำหรับปลูกต้นไม้ โดยอาจหล่อเคิร์บพร้อมพื้นคอนกรีต หรือ วางขอบกันหินเรียงต่อกันเป็นเคิร์บตามแนวที่ต้องการ

(ที่มาข้อมูล <https://www.scgbuildingmaterials.com/th/Content/Curb.aspx>)



รูปที่ 2.1 Curb กันห้องน้ำ

(ที่มาภาพ <https://www.scgbuildingmaterials.com/th/Content/Curb.aspx>)



Copyright © SCG Building Materials 2018

รูปที่ 2.2 Curb กันระเบียง

(ที่มาภาพ <https://www.scgbuildingmaterials.com/th/Content/Curb.aspx>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.งานก่ออิฐ

งานก่ออิฐมอญ (ที่มาข้อมูล : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

เครื่องมือที่ใช้ในการก่ออิฐ



รูปที่ 2.3 ชุดเครื่องมือในการก่ออิฐมอญ

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

การก่ออิฐนั้นเป็นเป็นเรื่องที่สำคัญในการก่อสร้าง ซึ่งวิธีการก่ออิฐนั้น หากคนทำไม่เป็น อาจจะทำให้งานหยาบและสิ้นเปลืองได้ ดังนั้นจำเป็นที่ต้องตรวจว่าการก่ออิฐนั้นมีขั้นตอนในการทำดังนี้

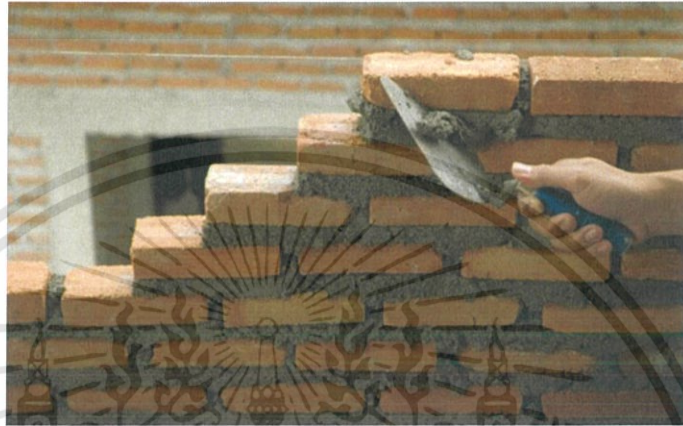
ขั้นตอนที่ 1 ก่อนทำการก่อทุกครั้ง จะต้องนำอิฐแช่น้ำหรือรดน้ำให้อิฐดูดน้ำจนอิ่มตัว แล้วนำไปผึ่งให้หมาดๆ ไม้จั้นอิฐที่แห้งจะไปดูดน้ำจากตัวปูนเร็วเกินไป จากนั้นทำการตรวจสอบเส้น offset และตรวจสอบจากแบบว่าตรงตามที่ได้อนุมัติและถูกต้อง ชิ่งเอ็น หรือคิดบักเต้า เพื่อแสดงแนวผนังที่จะก่อ



รูปที่ 2.4 การนำอิฐแช่น้ำหรือรดน้ำให้อิฐดูดน้ำจนอิ่มตัว

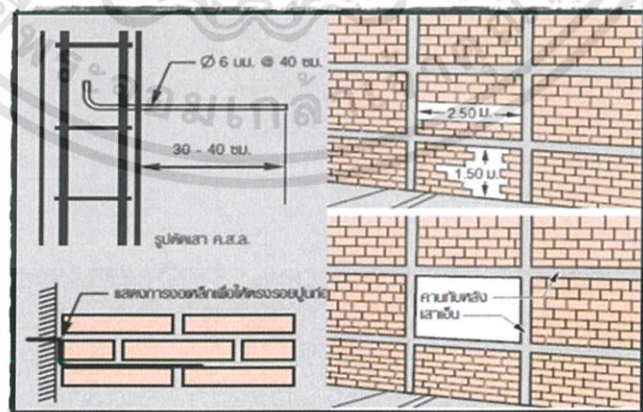
(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

ขั้นตอนที่ 2 การก่อให้เริ่มก่อจากริมทั้งสองข้างของแนวก่อ ทำเป็นชั้นบันได 3-5 ชั้น และเรียงอิฐให้มีการสับหว่างกันในแต่ละชั้นตามแนวที่ขึงเอ็นไว้โดยก่อให้มีความหนาชั้นปูนก่อประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร แนวขอบผนังที่ติดกับเสา จะต้องเสียบเหล็กหนวดกุ้งขนาด 6 มิลลิเมตร ยาว 40-50 เซนติเมตร ในกรณีที่เหล็กไม่ตรงกับแนวปูนก่อ ให้ใช้วิธี คัดเหล็กให้หลบลงมาหรือขึ้นไปให้ตรงกับแนวปูนก่อ



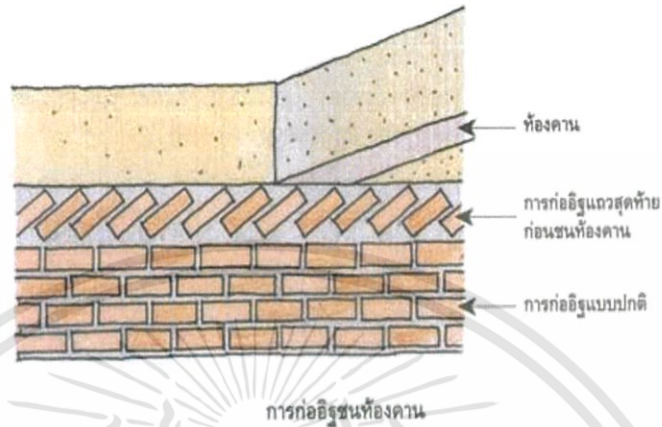
รูปที่ 2.5 การก่ออิฐเรียงสับหว่างกัน
(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

ขั้นตอนที่ 3 การก่ออิฐแบบ 1/2 แผ่น ควรมีเสาเอ็นที่ความกว้างอย่างน้อยทุก 2.5 เมตร และถ้ามีความสูงเกินกว่า 1.5 เมตร ก็ควรจะมีคานทับหลังด้วย นอกจากนี้ ยังจำเป็นต้องมีเสาเอ็นและคานทับหลังล้อมบริเวณที่เป็นช่องเปิดและวงกบประตู-หน้าต่าง สำหรับทำหน้าที่รับน้ำหนักและป้องกันไม่ให้วงกบเสียรูป



รูปที่ 2.6 ตำแหน่งเสาเอ็นและทับหลัง
(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

ขั้นตอนที่ 4 ผนังที่ก่อชนท้องคาน จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10 เซนติเมตร และทิ้งไว้จนปูนก่อแข็งตัวเสียก่อน ประมาณ 1-2 วัน เพื่อให้ผนังที่ก่อไว้แล้วทรุดตัว จากนั้นจึงก่อเสริมโดยการเอียงอิฐทำมุม 30-45 องศา และใช้ปูนก่ออุดให้เต็ม



รูปที่ 2.7 การก่ออิฐชนท้องคาน

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

ขั้นตอนที่ 5 ควรทำการบ่ม โดยการรดน้ำให้ผนังชุ่มชื้นอย่างสม่ำเสมออย่างน้อย 7 วัน



รูปที่ 2.8 การบ่มผนังก่ออิฐ

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

งานก่ออิฐมวลเบา (ที่มาข้อมูล : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

เครื่องมือที่ใช้ในการก่ออิฐแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

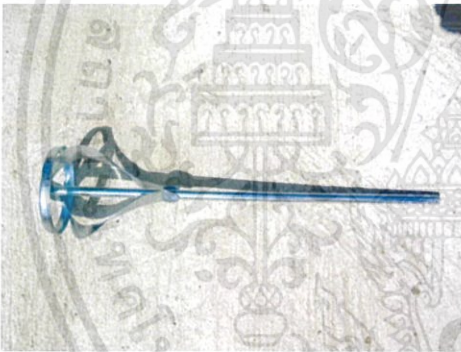
1).เครื่องมือทั่วไป



รูปที่ 2.9 ชุดเครื่องมือทั่วไปก่ออิฐมวลเบารูปที่ 1 รูปที่ 2.10 ชุดเครื่องมือทั่วไปก่ออิฐมวลเบารูปที่ 2

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

2).เครื่องมือเฉพาะ



รูปที่ 2.11 หัวปั่นปูน

รูปที่ 2.12 เกรียงฟันปลา

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

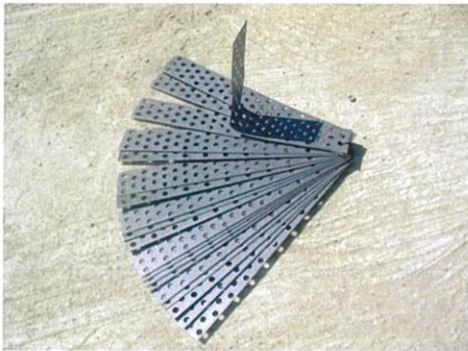


รูปที่ 2.13 เกรียงก่ออิฐมวลเบา

รูปที่ 2.14 เลื่อยตัดอิฐมวลเบา

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 แผ่นเหล็กยึด(Metal Strap)



รูปที่ 2.16 เหล็กขูดเซาะร่อง

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

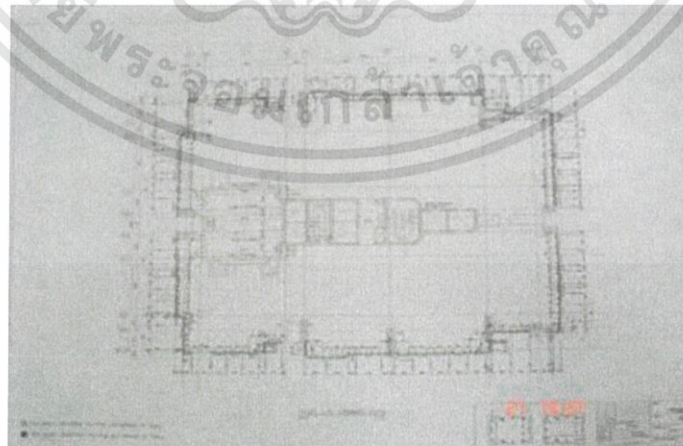


รูปที่ 2.17 เกรียงกระดาดทราย

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

ขั้นตอนการติดตั้ง

- 1). ก่อนทำการก่อสร้างต้องตรวจสอบแบบก่อนเสมอ



รูปที่ 2.18 ตรวจสอบแบบก่อนทำการก่อ

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

2). ในส่วนที่อาจมีน้ำซัง ต้องทำคั่นของ คสล. กั้นระหว่าง อิฐมวลเบา กับ พื้น คสล. ที่มีน้ำซัง



รูปที่ 2.19 การทำคั่นคอนกรีตเสริมเหล็ก
(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

3). กำหนดแนวก่อตามแบบ



รูปที่ 2.20 การกำหนดแนวก่อตามแบบรูปที่ 1

รูปที่ 2.21 การกำหนดแนวก่อตามแบบรูปที่ 2

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

4). ชั่งเอ็นเพื่อกำหนดแนวระดับหลัง Block



รูปที่ 2.22 การชั่งเอ็นเพื่อกำหนดระดับหลัง Block

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

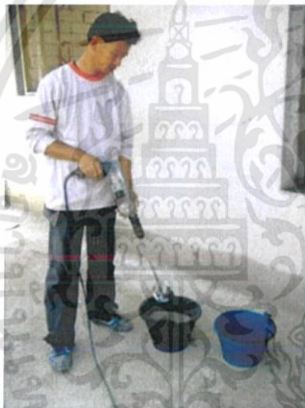
5). ผสมปูนก่อกับน้ำสะอาด โดยใช้ปูน 50 กก. ต่อน้ำ 14-15 ลิตร

บล็อกหนา	กก./ตร.ม.	ตร.ม./ถุง
7.5 ซม.	2.5	20.0
10.0 ซม.	3.0	17.0
12.5 ซม.	3.5	14.0
15.0 ซม.	4.0	12.5
20.0 ซม.	5.0	10.0

ตารางที่ 2.1 จำนวนปูนที่ใช้ก่ออิฐมวลเบา

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

6).ผสมให้เข้ากันด้วยหัวปั่นปูนประมาณ 2-3 นาที ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้น และใช้ให้หมดภายใน 2 ชั่วโมง



รูปที่ 2.23 การผสมปูนก่อกับน้ำด้วยหัวปั่นรูปที่ 1 รูปที่ 2.24 การผสมปูนก่อกับน้ำด้วยหัวปั่นรูปที่ 2

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

7).ทำความสะอาดบริเวณที่จะก่อ



รูปที่ 2.25 ทำความสะอาดเตรียมก่ออิฐ

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

8). ใช้เปรงตีน้ำทำความสะอาด



รูปที่ 2.26 ใช้เปรงตีน้ำทำความสะอาด

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

9). การก่อชั้นแรกนำปูนก่อวางตามแนวที่จะก่อประมาณ 3-5 เซนติเมตร



รูปที่ 2.27 ใช้ปูนก่อรองอิฐชั้นแรกรูปที่ 1



รูปที่ 2.28 ใช้ปูนก่อรองอิฐชั้นแรกรูปที่ 2

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

10). ทาปูนก่อด้านบนและด้านข้างของอิฐ



รูปที่ 2.29 ทาปูนก่อด้านบนอิฐมวลเบารูปที่ 1



รูปที่ 2.30 ทาปูนก่อด้านบนอิฐมวลเบารูปที่ 2

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

11). ทาปูนก่อด้านข้างบริเวณที่จะก่ออิฐ



รูปที่ 2.31 ทาปูนก่อด้านข้างบริเวณที่จะก่ออิฐ
(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

12). ใช้ก้อนยางเคาะด้านข้างให้สนิท, ใช้ก้อนยางเคาะด้านบนให้ได้ระดับเอ็นและตรวจระดับน้ำ



รูปที่ 2.32 ใช้ก้อนยางเคาะด้านข้างอิฐให้สนิท



รูปที่ 2.33 ใช้ก้อนยางเคาะด้านบนอิฐให้สนิท

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)



รูปที่ 2.34 ตรวจระดับน้ำหลังเคาะอิฐ



รูปที่ 2.35 ใช้ก้อนยางเคาะด้านข้างอิฐก่อนต่อมาให้สนิท

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)



รูปที่ 2.36 ใช้ค้อนยางเคาะด้านบนอิฐก่อนต่อมาให้สนิท
(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

13).การก่ออิฐมวลเบาชั้นที่ 2 และการตัดเศษอิฐเพื่อใส่เข้ามุม



รูปที่ 2.37 การก่ออิฐมวลเบาชั้นที่ 2
(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)



รูปที่ 2.38 ตัดเศษอิฐเพื่อใส่เข้ามุม

14).การใช้เกรียงฟันปลาขีดให้ผิวอิฐเรียบเสมอ



รูปที่ 2.39 ใช้เกรียงฟันปลาขีดให้ผิวอิฐ
เรียบเสมอรูปที่ 1



รูปที่ 2.40 ใช้เกรียงฟันปลาขีดให้ผิวอิฐ
เรียบเสมอรูปที่ 2

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

ข้อแนะนำ : ควรก่อผนังชั้นแรกให้จบก่อนและ ต้องทำคั่นขอบ คสล.กั้นระหว่างกั้นกับพื้นคสล.ที่มีน้ำขัง หากไม่ทำขอบคั่น คสล. กั้นในพื้นที่ที่อาจมีน้ำขัง อาจเกิดการซึมของน้ำผ่านผนังได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.41 น้ำซึมผ่านผนัง

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

15). การใส่เหล็ก Metal Strap

ตัดเหล็ก Metal Strap ให้มีระยะฝังในตัวก่อน ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวก่อน ไขเหล็กชุด เซาะร่อง ชูตัวก่อนให้มีความยาวมากกว่าความยาวของระยะฝังเหล็ก Metal Strap ประมาณ 1 ซม. และมีความลึกประมาณ 5 มม.



รูปที่ 2.42 ตัดเหล็ก Metal Strap ลงก่อนอิฐ

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

วางเหล็ก Metal Strap (ที่ตัดแล้ว) ตามร่องที่ขุดไว้ และใช้ตะปูชนิดตอกคอนกรีต ตอกยึด Sheet Plate กับหน้าเสา

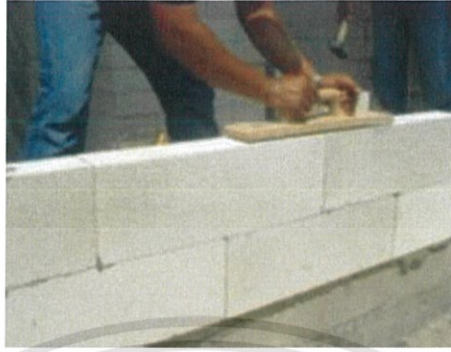


รูปที่ 2.43 ตอกยึด Sheet Plate กับหน้าเสา

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

ข้อเสนอแนะ

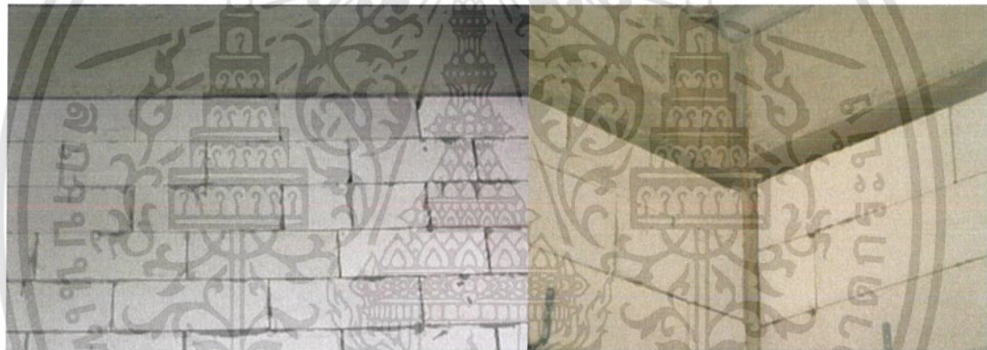
การใช้เกรียงพื้นปลาในการปรับระดับ



รูปที่ 2.44 ใช้เกรียงพื้นปลาในการปรับระดับ

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

การก่อสร้างต่อไปจนถึงระดับท้องคาน



รูปที่ 2.45 การก่อสร้างมวลเบาจนถึงระดับท้องคาน

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

การก่อผนังแบบประสานมุม



รูปที่ 2.46 การก่ออิฐมวลเบาแบบประสานมุม

(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือที่ไม่ควรนำมาใช้ก่ออิฐมวลเบา

1. เครื่องโบโปธิ์ การก่อจะใช้ปูนก่อหนาเพียง 3 มม. การใช้เครื่องโบโปธิ์จะควบคุมความหนาและความแน่นของปูนก่อได้ยาก และส่งผลให้ผนังไม่แข็งแรง
2. ใช้หัวปั่นดัดแปลงกวนให้คอนกรีตเข้าตัวกันได้ยาก



รูปที่ 2.47 ใช้หัวปั่นดัดแปลงกวนคอนกรีต
(ที่มาภาพ : ข้อมูลกระบวนการติดตั้งของบริษัท JWS Construction)

2.1.4. งานฉาบผนัง

เครื่องมือในการฉาบ (ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)





รูปที่ 2.48 ขนาดและความจุไซโลปูนฉาบ
(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)



FOUNDATION

ฐานรากเป็นพื้นที่ที่คอนกรีตบนดิน
ที่ผ่านการบดอัดแล้วเสริมเหล็ก
RB 9 มม. ทุกๆ 0.15 ม. ทั้ง 2แนว

 4.0 x 4.0 x 0.2


 240 ksc.
ฐานราก คอนกรีต


รูปที่ 2.49 ฐานรากไซโลปูน

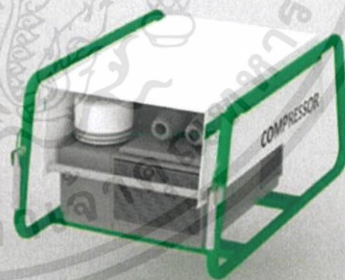
(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)

COMPRESSOR

ทำหน้าที่เป็นแหล่งกำหนดลม
ทั้งการอัดลมเข้าไปในไซโล และ
อัดลมเพื่อลำเลียงปูนจากไซโล
ผ่านสายลำเลียงเข้าไปยังเครื่องพ่น

 3 เฟส

 380 V



รูปที่ 2.50 Compressor เครื่องพ่นปูนฉาบ

(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)

SPRAYING MACHINE

ทำหน้าที่ผสม Dry Mortar เข้ากับน้ำและอากาศ
แรงลมผ่าน Rotor, Stator (เหล็กกับลูกยาง)
ในการพ่นปูนสามารถทำงานได้ทั้งระบบไฮโดร
และปูนถุง



- 3 เฟส 380 V
- 200 SQM./DAY
ความหนาผนัง 1.5 ซม.

ท่อยางสามารถลำเลียงปูนผง
ได้สูงสุด 150 เมตร

รูปที่ 2.51 เครื่องพ่นปูนฉาบ Spraying Machine
(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)

CONTINUOUS MIXER

ใช้สำหรับผสมปูนก่อและปูนเทพรับพื้น
ลดขั้นตอนการผสมปูนแบบเก่าโดยปูนที่ผ่านเครื่อง
ผสมจะเป็นมอร์ตาร์ที่ผสมเสร็จแล้ว
ปูนที่ได้มีส่วนผสมที่แน่นอนกว่าการใช้มือ



ROTOR AND STATOR

อัตราการไหล 35 ลิตร/นาที
อัตราการสึกหรอที่ 30 ตัน ต้องเปลี่ยนใหม่
อัตราส่วนการใช้งาน เหล็ก (Rotor) 1 อัน
ยาง (Stator) 2 อัน



รูปที่ 2.52 การใช้งานเครื่องพ่นปูนฉาบ
(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)

CONVENTIONAL

การผสมปูนโดยใช้เครื่องมือแบบเก่า
ไม่สะดวกในการขนย้ายและปูนที่ได้
มีส่วนผสมที่ไม่แน่นอน



SCG SPRAYING SYSTEM

ทำหน้าที่ผสม Dry Mortar เข้ากับน้ำและอาศัย
แรงลมผ่าน Rotor, Stator (หลักกับลูกยาง)
ในการพ่นปูนสามารถทำงานได้ทั้งระบบไฮโดรและปูนถุง



ทำหน้าที่ผสม Dry Mortar
เข้ากับน้ำและอาศัย
แรงลมผ่าน Rotor, Stator
(หลักกับลูกยาง)

10 SQM./Hour

36 SQM./Hour

รูปที่ 2.53 ประสิทธิภาพเครื่องพ่นปูนฉาบ
(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)



8 PERSONS FOR
CONVENTIONAL
“CEMENT & SAND”

2 PERSONS FOR
SCG SPRAYING SYSTEM
“SILO & SPRAYING”

รูปที่ 2.54 แรงงานที่ใช้เครื่องพ่นปูนฉาบ

(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SILO SYSTEM CEMENT



เทปรับพื้น



ฉาบทั่วไป



ก่อทั่วไป



ฉาบอิฐมวลเบา

รูปที่ 2.55 ปูนที่ใช้กับเครื่องพ่น

(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)

<p>ความเร็วเร็ว 3X</p>	<p>บดพืชและสิ่งแวดล้อม</p>
<p>ลดเวลาในการพ่นปูนทับฉาบโดยใช้สปีดลดขั้นตอนการผสมปูน และลดเวลาการขึ้นปูน</p>	<p>ไม่เกิดมลพิษเนื่องจากฝุ่นเพราะการทำงานทั้งหมดอยู่ในระบบปิด ไม่มีขยะที่เกิดจากถุงปูน ทำให้ไม่เปลืองพื้นที่กองเก็บด้วย</p>
<p>คุณภาพงาน</p>	<p>ค่าใช้จ่าย</p>
<p>ได้คุณภาพที่แน่นอนมากกว่าการผสมมือ สามารถปรับอัตราส่วนของปูนได้ตามต้องการ</p>	<p>ลดค่าแรงคนงานในการพ่นปูน และขนถุงปูนที่ใช้งานแล้ว ลดการใช้ Tower crane ในงานสถาปัตยกรรม ลดระยะเวลาการก่อสร้างโดยรวม</p>

รูปที่ 2.56 ประโยชน์ของการใช้เครื่องพ่นปูนฉาบ

(ที่มาข้อมูล <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>)

2.2 กรณีปัญหาในงานสถาปัตยกรรม

2.2.1 ปัญหาในงานก่ออิฐ (ที่มาข้อมูล <https://pantip.com/topic/32322124>)

- 1). การเรียงก้อนอิฐไม่เท่ากัน ในการก่อกำแพง บางก้อนเลยออกมาจากแนวของกำแพง
- 2). ก้อนอิฐแตก และเป็นช่องโหว่บนกำแพงที่ก่อ และช่องว่างระหว่างอิฐก้อนต่างๆ
- 3). ความไม่สม่ำเสมอของการทาปูนกาวบนก้อนอิฐ



รูปที่ 2.57 ช่องว่างระหว่างแนวก่ออิฐ
(ที่มารูป <https://pantip.com/topic/32322124>)



รูปที่ 2.58 ก่ออิฐ โดยไม่เสียบเหล็กหนวดกุ้ง
(ที่มารูป <https://pantip.com/topic/32322124>)

2.2.2.ปัญหาในงานฉาบผนัง (ที่มาข้อมูล <https://www.gyproc.co.th/th/ปูนฉาบหนาภายใน/>)

- 1). เนื้อปูนไม่สามารถจัดการกับปัญหารอยแตกขยายได้อย่างอยู่หมัด
- 2). ปูนซีเมนต์ส่วนใหญ่ มีค่าการหดตัวสูง จึงมีโอกาสเกิดรอยร้าวได้ง่าย
- 3). ความสามารถในการยึดเกาะสีต่ำ ทำให้สีหลุดลอกง่ายเมื่อเวลาผ่านไป และเนื่องจากปูนฉาบส่วนใหญ่ต้องทาสิรองพื้น จึงทำให้เปลืองค่าสีรองพื้นและเสียเวลาการทำงาน
- 4). ฉาบไม่ลื่น ทำให้นอกจากจะเปลืองแรงแล้ว ยังฉาบพื้นที่ได้น้อยกว่าที่ควรจะเป็น
- 5). ค่าการนำความร้อนสูง (ซีเมนต์)

สาเหตุผนังแตกร้าว (ที่มาข้อมูล <https://www.ihome108.com/wall-technique/>)

- 1).เกิดจากการที่ฐานรากของตัวบ้านมีความทรุดตัวไม่เท่ากันจึงทำให้ผนังเกิดการแตกร้าวเป็นแนวยาว
- 2).เกิดจากการที่ช่างไม่ได้ทำเหล็กหนวดกุ้งหรือเหล็กยึดตัวผนังกับเสาบ้านไว้ จึงทำให้เกิดการสั่นสะเทือน และเกิดร้าวเป็นแนวยาวขึ้นมา
- 3).เกิดจากเทคนิคหรือประสบการณ์ในการฉาบปูนของช่างยังไม่มากพอ



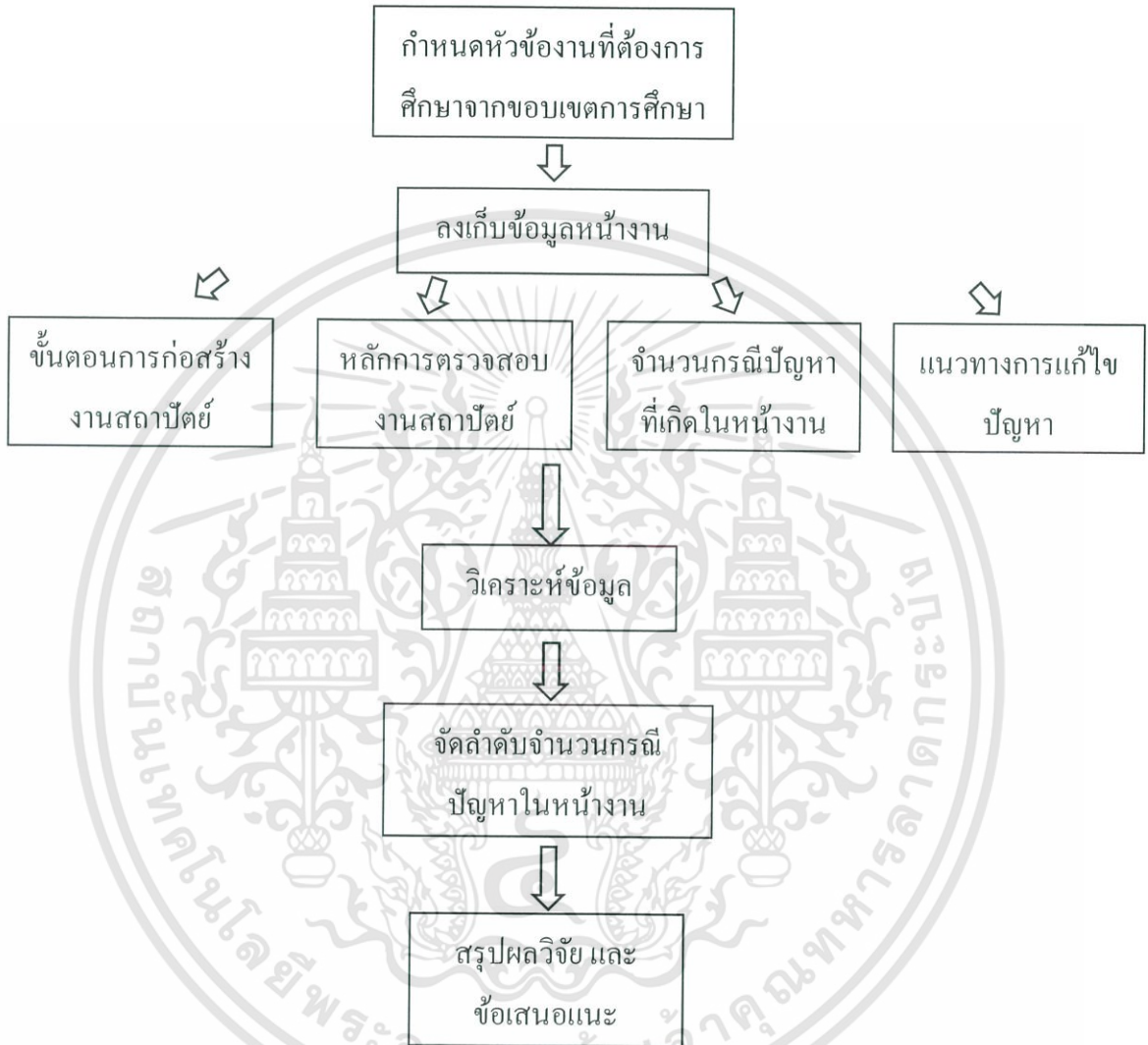
รูปที่ 2.59 รอยแตกร้าวงานฉาบผนัง

(ที่มารูป <https://www.ihome108.com/wall-technique/>)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาการควบคุมคุณภาพหมวดงานสถาปัตยกรรม มีขั้นตอนการดำเนินการดังแผนงานต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แผนงานแสดงวิธีดำเนินการวิจัย

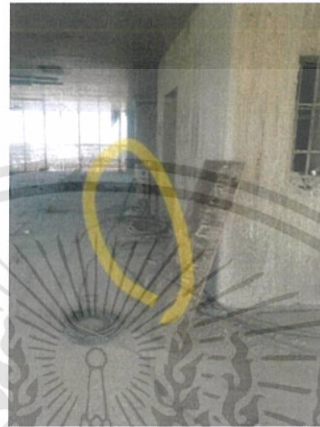
3.1. กำหนดขอบเขตการศึกษางานสถาปัตยกรรมที่จะเกิดขึ้นจริงภายในระยะเวลาที่ออกสหกิจศึกษาซึ่งได้รับคำปรึกษาจาก Quantity Surveyor, Architect, Foreman, Office Engineer และ Project Manager โดยหัวข้องานสถาปัตยกรรมได้เรียงตามลำดับการก่อสร้าง ดังนี้ งานตีเส้นไลน์ผนัง » งานติดตั้งเสาเอ็น » งานเท Curb » งานก่ออิฐผนัง » งานฉาบผนัง » งานเทพื้น

3.2. ลงเก็บข้อมูลขั้นตอนการก่อสร้างตามหัวข้องานที่กำหนดไว้ในขอบเขตการศึกษา

3.2.1. งานตีเส้นไลน์

ขั้นตอนการสำหรับงานตีเส้นไลน์

1. จัดเตรียมพื้นที่หน้างานให้โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวางหรืออุปสรรคการทำงาน เพื่อตีเส้นไลน์ให้จบในครั้งเดียว



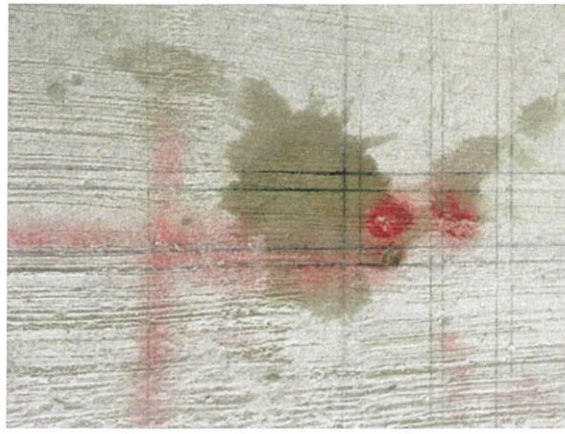
รูปที่ 3.2 อุปสรรคต่อการตีเส้นไลน์

2. ใช้กระดาษที่ถูกตัดจากแบบ และตีเส้นไลน์ด้วยการดึงเส้นเชือกชุบด้วยสีน้ำมัน



รูปที่ 3.3 การดึงเส้นเชือกตีเส้นไลน์

ข้อเสนอแนะ : ในการทำเส้นไลน์ควรดึงเส้นเชือกขึ้นเพียงแค่ 2-3 เซนติเมตรเท่านั้น หากดึงสูงขึ้นกว่านี้จะทำให้เส้นไลน์ขาดความแม่นยำ และสามารถตรวจหาเส้นไลน์ที่ทำไว้ก่อนหน้านี้ด้วยการรดน้ำสะอาด

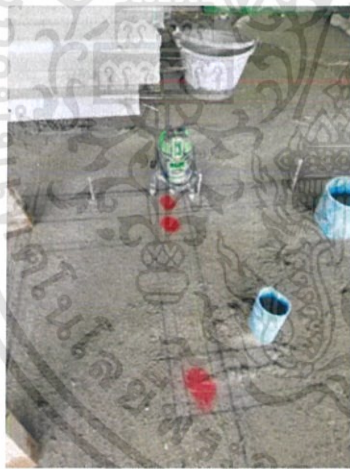


รูปที่ 3.4 การรดน้ำสะอาดเพื่อหาเส้นไคน์ที่ทำไว้ก่อนหน้านี้

3.2.2. งานติดตั้งเสาเอ็น

ขั้นตอนการติดตั้งเสาเอ็นสำเร็จรูป

1). เช็คว่าตำแหน่งที่ Survey ตีไว้ไว้ใช้ส่วนเจาะรู 2 ตำแหน่ง (บริเวณบนผิวพื้นชั้นที่ต้องการติดตั้ง และบริเวณใต้ท้องพื้นชั้นถัดไป) โดยเจาะรูแต่ละตำแหน่งให้เท่ากับจำนวนเหล็กเสริมของเสาเอ็นสำเร็จ



รูปที่ 3.5 ตำแหน่งติดตั้งเสาเอ็น



รูปที่ 3.6 เจาะรูพื้นเพื่อเสียบเหล็กหนวดกุ้ง

2). หยอดน้ำยาเชื่อมประสาน Epoxy Type A (Resin) & Type B (Hardening) อัตราส่วน 2:1 และใช้ค้อนตอกเสียบเหล็กหนวดกุ้งขนาด 9 มิลลิเมตร ตามรูที่เจาะไว้ทุกจุด



รูปที่ 3.7 เสียบเหล็กหนวดกุ้ง โดยใช้ค้อนตอก

3).เริ่มติดตั้งเสาเอ็นสำเร็จรูปจากบริเวณส่วนบนก่อน ด้วยการใช้ลวดเหล็กผูกเหล็กหนวดกุ้งเข้ากับเหล็กเสริมของเสาเอ็นสำเร็จรูป โดยระยะทาบเหล็กไม่ต่ำกว่า 5 เซนติเมตร (ควรติดตั้งเสาเอ็นสำเร็จรูปหลังการเสียบเหล็กหนวดกุ้งนาน 60 นาที เพื่อให้หน้ายาเชื่อมประสานแห้งและแข็งตัวก่อน)



รูปที่ 3.8 ติดตั้งเสาเอ็นไว้กับเหล็กหนวดกุ้งโดยใช้ลวดเหล็ก

4).ตั้งเลเซอร์ตรวจเช็คความตรงในแนวตั้งของผิวหน้าเสาเอ็น



รูปที่ 3.9 ตั้งเลเซอร์ตรวจเช็คความตรงของผิวหน้าเสาเอ็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5).เมื่อหน้าของเสาเอ็นอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ให้ทำการเชื่อมเหล็กติดตายระหว่างเหล็กหนวดกุ้งและเหล็กเสริมเสาเอ็น (ไม่สามารถเลื่อนตำแหน่งได้แล้ว)

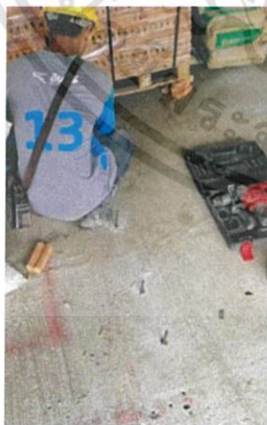


รูปที่ 3.10 การเชื่อมเหล็กติดตายระหว่างเหล็กหนวดกุ้งและเหล็กเสริมเสาเอ็น

3.2.3. งานเทพื้นCurb

ขั้นตอนการสำหรับงานทำ Curb

- 1). เช็กหาตำแหน่งที่ Survey ดีให้ไว้ ใช้สว่านเจาะรูบริเวณพื้นเพื่อเสียบเหล็กหนวดกุ้ง
- 2). หยอดน้ำยาเชื่อมประสาน Epoxy Type A (Resin) & Type B (Hardening) อัตราส่วน 2:1 ลงในรูที่เจาะไว้เบื้องต้น และใช้ค้อนตอกชิ้นเหล็กหนวดกุ้งขนาด 9 มิลลิเมตร ลงไปในพื้นโครงสร้าง ประมาณ 5-10 เซนติเมตร และใส่เหล็กปลอกเสริมขนาด 9 มิลลิเมตร 2 เส้น (จะได้เหล็กคล้ายรูปรั้ว)



รูปที่ 3.11 เจาะเสียบเหล็กหนวดกุ้ง

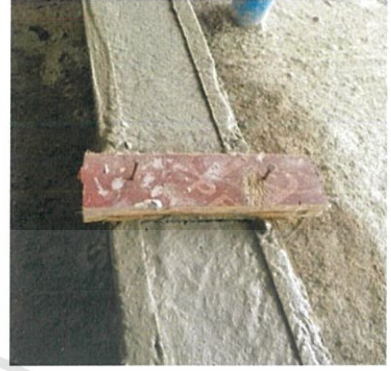


รูปที่ 3.12 ใส่เหล็กปลอกเสริมได้เหล็กคล้ายรูปรั้ว

3). เทปูนลงในแบบที่ตั้งไว้ (ในระหว่างการเท Curb ต้องมีการยึดแบบให้แน่นเพื่อไม่ให้เกิดการตั้งแบบ
ภาคเคลื่อน)



รูปที่ 3.13 เทปูนลงในแบบโดยใช้ชั้นเหล็กยึด
บริเวณข้างแบบ



รูปที่ 3.14 การใช้ตะปูตอกเศษ
ไม้ยึดบริเวณปากแบบ

4). สามารถถอดแบบหลังผ่านเวลา 12-24 ชั่วโมง จะได้ Curb ดังรูป



รูปที่ 3.15 ถอดแบบ Curb หลังผ่านเวลา 12-24 ชั่วโมง

3.2.4. งานก่ออิฐผนัง

ขั้นตอนการก่ออิฐมอญ

- 1). ตรวจสอบเส้น offset หรือเส้นอ้างอิงที่ Survey ติให้ไว้ และตรวจสอบจากแบบว่าถูกต้องตรงตามที่ได้รับอนุมัติแล้ว จากนั้นจึงเอ็นเพื่อกำหนดแนวผนังที่ต้องการก่อ
- 2). กำหนดแนวก่ออิฐแถวแรกโดยเอ็นเอ็นที่ขึงขึ้น 5 เซนติเมตร (ความหนาอิฐ 3 เซนติเมตรและความหนาชั้นปูนก่อ 2 เซนติเมตร) เรียงอิฐให้มีการสับหว่างกันในแต่ละชั้น
- 3). แนวขอบผนังที่ติดกับเสาเอ็น จะต้องเสียบเหล็กหนวดกุ้งขนาด 6 มิลลิเมตร ยาว 30-40 เซนติเมตร ระหว่างเสาเอ็นและชั้นปูนก่อ



รูปที่ 3.16 การชิงเอ็นกำหนดแนวก่ออิฐมอดู



รูปที่ 3.17 การเสียบเหล็กหนวดกุ้งระหว่างเสาเอ็นกับชั้นก่ออิฐ

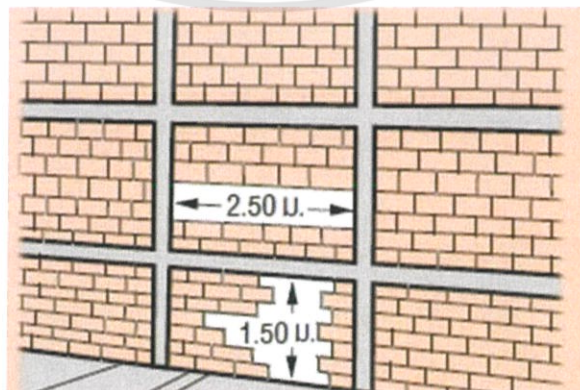
4).ติดตั้งเสาเอ็น-คานทับหลังเพิ่มเติมใน 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ผนังมีความยาวมากกว่า 2.5 เมตรขึ้นไป

กรณีที่ 2 ผนังมีความสูงมากกว่า 3 เมตรจะต้องติดคานทับหลังบริเวณกึ่งกลางความสูงผนัง

กรณีที่ 3 ทุกช่องเปิดที่มีประตูและหน้าต่าง จะต้องมียึดเสาเอ็น-คานทับหลังล้อมรอบก่อนการติดตั้งวงกบ เพื่อช่วยรับน้ำหนักและไม่ให้วงกบเสียรูป

กรณีที่ 4 บริเวณที่มีการติดตั้งเคาท์เตอร์ในห้องน้ำจะต้องมีคานทับหลังเพื่อช่วยรับน้ำหนักเขวนของผนัง



รูปที่ 3.18 ขนาดของผนังที่ต้องมีเสาเอ็น - ทับหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

(ที่มารูป :

<https://www.tpkrungrueangkit.com/%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B2/%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%87/>)



รูปที่ 3.19 คานทับหลังบริเวณที่ติดตั้งเคาเตอร์ห้องน้ำ

ขั้นตอนการก่ออิฐมวลเบา

- 1). ตรวจสอบเส้นอ้างอิงที่ Survey ดีให้ไว้ และตรวจสอบจากแบบว่าถูกต้องตรงตามที่ได้รับอนุมัติ แล้ว จากนั้นจึงเอ็นเพื่อกำหนดแนวผนังที่ต้องการก่อ
- 2). จึงเอ็นเพื่อกำหนดแนวระดับหลังอิฐ
- 3). ผสมปูนก่อกับน้ำสะอาด โดยใช้ปูน 50 กก. ต่อน้ำ 14-15 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยหัวปั่นปูน ประมาณ 2-3 นาที ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้น และใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.
- 4). ใช้เกรียงก่ออิฐมวลเบาทาปูนก่อด้านบนและด้านข้างของอิฐ



รูปที่ 3.20 ใช้เกรียงก่ออิฐมวลเบาทาปูนก่อด้านข้างอิฐ

- 5). ใช้ค้อนยางเคาะด้านข้างให้สนิท, ใช้ค้อนยางเคาะด้านบนให้ได้ระดับเอ็น



รูปที่ 3.21 ใช้ก้อนยางเคาะอิฐให้แน่นและได้แนวก่อ

6).การก่ออิฐชั้นสุดท้ายให้เว้นระยะไว้ 5 เซนติเมตรก่อนถึงท้องพื้น และติดแผ่น โฟมเพื่อป้องกันการเสียดสีในกรณีเกิดการเคลื่อนตัวของพื้น

3.2.5. งานฉาบผนัง

ขั้นตอนงานฉาบผนัง

1).กำหนดระยะฉาบด้วยการจับปูนบนผนัง โดยตอกตะปูเข้าผนังและแต่งปูนให้ระยะเสมอหัวตะปู



รูปที่ 3.22 จับปูนฉาบผนัง

2).ลากเครื่องพ่นปูนมาไว้บริเวณที่ต้องการฉาบ ใช้ปลายหัวฉีดพ่นปูนฉาบไปที่ผนัง โดยความหนาปูนฉาบกำหนดโดยปูนที่จับไว้ตามผนัง ซึ่งมีความหนาการฉาบประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร



รูปที่ 3.23 เครื่องพ่นปูน(Spraying Machine)
3). ใช้เหล็กสามเหลี่ยมปาดแต่งผิวปูนฉาบให้เรียบ

รูปที่ 3.24 พ่นปูนฉาบผ่านทางหัวฉีด



รูปที่ 3.25 ใช้เหล็กสามเหลี่ยมแต่งปูนฉาบให้เรียบ
4). ใช้ฟองน้ำขัดผิวผนังเก็บงานฝุ่นให้เรียบ



รูปที่ 3.26 ผนังฉาบหลังผ่านการขัดฟอง

3.2.6. งานเทพื้น

ขั้นตอนการเทพื้น

- 1). การเตรียมพื้นให้พร้อมสำหรับการเทพื้น โดยขัดผิวหน้าพื้นให้เรียบ



รูปที่ 3.27 ขัดผิวหน้าพื้นคอนกรีตให้เรียบ

2). ใช้เส้นเอ็นซึ่งกำหนดระดับของการเทปรับที่ต้องการ



รูปที่ 3.28 ขึงเอ็นกำหนดระดับการจับปูน

3). จับปูน (ผสมปูนก่อและปูนทราย) ปาดปูนให้เป็นลักษณะเป็นแนวสามเหลี่ยมทอดยาว โดยตั้งให้สันของปูนอยู่พอดีเส้นเอ็นที่ขึงไว้ เพื่อกำหนดระดับการเทปรับ



รูปที่ 3.29 กำหนดระดับเทปรับโดยจับปูนแต่งเป็นคันทรงสามเหลี่ยมทอดยาว

4). ใช้น้ำท่วมพื้นที่ก่อนการเทปรับจริงระยะเวลา 12-24 ชั่วโมง เพื่อบ่มให้พื้นโครงสร้างอิมตัวด้วยน้ำ และไม่แย่งน้ำจากปูนเทปรับ (ลดผลกระทบต่อการร่อนของการปูกระเบื้อง)



รูปที่ 3.30 การบ่มน้ำก่อนการเทพรับพื้น

- 5). นำเครื่องฟ่นปูนเทพรับสำเร็จที่ผสมน้ำแล้ว ฟ่นปูนให้ทั่วบริเวณที่ต้องการ โดยควบคุมให้ความสูงของปูนที่เทเสมอกับความสูงของปุ่มที่จับไว้ก่อนหน้านี้
- 6). ใช้เหล็กสามเหลี่ยมปาดแต่งผิวหน้าปูนพื้นให้เรียบ



รูปที่ 3.31 ใช้เหล็กสามเหลี่ยมปาดแต่งหน้าปูนให้เรียบ

- 7). เมื่อปูนเทพรับเริ่มแข็งตัว(ประมาณ 10 นาทีหลังการเท)ใช้เกรียงเหล็กปาดแต่งหน้าปูนให้เรียบอีกครั้ง



รูปที่ 3.32 ใช้เกรียงเหล็กปาดแต่งปูนให้เรียบอีกครั้ง

3.3.หลักการตรวจงาน

3.3.1.หลักการตรวจเช็คระยะของเส้นไลน์

1).ความยาวเส้นมีระยะถูกต้องตามแบบ



รูปที่ 3.33 การตรวจระยะเส้นไลน์ตามแบบ

2).เส้นที่ตัดกันจะต้องได้มุมฉากซึ่งกัน โดยใช้เลเซอร์ตั้งเช็คแนวจากตามจุดตัดเส้น



รูปที่ 3.34 ตั้งเลเซอร์เช็คแนวจากตามจุดตัด

3).การตีเส้นจะต้องชัดเจน ไม่มีเส้นซ้อนกัน



รูปที่ 3.35 ลักษณะการตีเส้นไลน์

3.3.2.หลักการตรวจเช็คการรั่วซึมของ Curb

ตรวจเช็คด้วยการขังน้ำเป็นเวลา 12-24 ชั่วโมง



รูปที่ 3.36 การขังน้ำเวลานาน 12-24 ชั่วโมง เพื่อตรวจเช็คการรั่วซึมของ Curb

3.3.3.หลักการตรวจเช็คก่อนการฉาบผนัง

1).เมื่อมองผ่านผนังจะต้องไม่มีรูแสงรอดผ่าน



รูปที่ 3.37 ผนังที่ไม่มีรูแสงรอดผ่าน

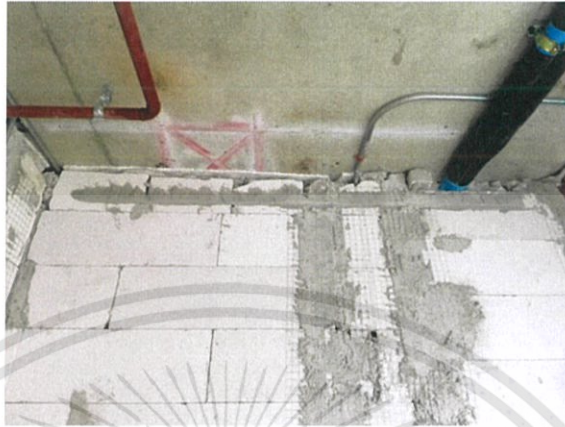
2).ทุกรอยต่อระหว่างผนังกับเสาเอ็น และรอบบริเวณช่องเปิด จะต้องมีการติดตะแกรง ระยะ 15 เซนติเมตร



รูปที่ 3.38 การติดตะแกรงกรงไว้บริเวณรอยต่อผนัง และรอบช่องเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3).จะต้องมีการใส่แผ่นโฟมบนอิฐชั้นสุดท้ายก่อนชนท้องพื้น เนื่องจากในหน้างานพื้น โครงสร้าง เป็นพื้น Post - tension หรือพื้นที่ใช้ลวดอัดแรง ซึ่งจะมีการเคลื่อนที่ในพื้น โครงสร้าง จึงต้องใส่วัสดุ ที่มีความยืดหยุ่นบนชั้นอิฐก่อนชนผิวพื้น โดยตรง



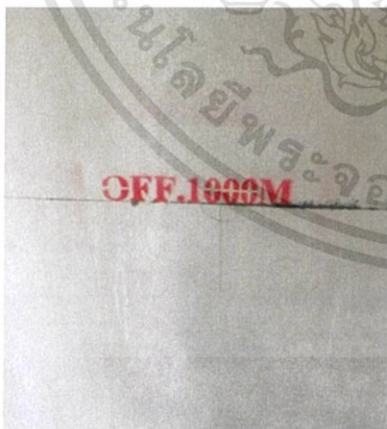
รูปที่ 3.39 การติดตั้งแผ่น โฟมบนอิฐชั้นสุดท้าย

4).ระยะปุ่มฉาบถึงเส้นอ้างอิงต้องถูกต้องตามกำหนด

3.3.4.หลักการตรวจระดับก่อนการเทพรับ

ตั้งระดับเลเซอร์ให้ตรงกับเส้นอ้างอิงบนผนัง ตรวจสอบเช็คด้วยการนำท่อมาวางบนสันของปุ่มที่จับไว้ เลเซอร์จะต้องตรงกับสัญลักษณ์ที่ทำไว้บนท่อ

ข้อเสนอแนะ : ระดับอ้างอิงแนวตั้งจะอยู่ที่ 1 เมตร นั้นหมายความว่าระดับจากเส้นอ้างอิงจนถึง ระดับผิวกระเบื้องจะเท่ากับ 1 เมตร แต่ในการตรวจเทพรับจะต้องมีการเผื่อความหนาของกระเบื้อง และปูนกวาด ซึ่งระดับที่ตรวจจะเท่ากับ 1.012 เมตร



รูปที่ 3.40 เส้นอ้างอิงระดับตรวจการเทพรับ



รูปที่ 3.41 ตั้งเลเซอร์ให้ระดับเท่ากับเส้นอ้างอิง



รูปที่ 3.42 ใช้ท่อตรวจเช็คระดับจากการผ่านของเลเซอร์

3.4.กรณีปัญหาและแนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 พบระหว่างตรวจการตีเส้นไลน์ก่อนฉาบผนัง

ปัญหา : ระยะเส้นไลน์ผนังผิดพลาด ทำให้พื้นที่ภายในห้องพักขาดหายไป



รูปที่ 3.43 ระยะเส้นไลน์ผนังผิดพลาด

สาเหตุของปัญหา

1. การคิดเส้นเอ็นสร้างเส้น ไลน์ที่ยาวมากเกินไป (การตีเส้นครั้งละ 2.5-3 เมตรในครั้งเดียว) ซึ่งทำให้ระยะเกิดโอกาสผิดพลาดสูง
2. สายตาในการตีเส้น ไลน์ของ Survey มีความผิดพลาด ทำให้ได้ระยะคลาดเคลื่อน 2-3 มิลลิเมตร

แนวทางการแก้ไข

ใช้ปลายท่อเหล็กจุดผิวพื้นลบเส้นที่ผิดพลาดไป และทำการตีเส้น ไลน์ที่ถูกต้องใหม่



รูปที่ 3.44 ใช้ปลายท่อเหล็กขุดลบเส้น โลโก้ที่ผิด
รูปที่ 3.45 Survey ตีเส้นโลโก้ใหม่ที่ถูกต้อง
ข้อเสนอแนะ : การตีเส้นโลโก้ควรดึงเส้นเอ็นสูงจากพื้นเพียง 2-3 เซนติเมตร เพื่อควบคุมไม่ให้เส้นโลโก้
คลาดเคลื่อน

จำนวนปัญหาในหน้างานจริง : 6.575 เมตร

กรณีที่ 2 พบระหว่างตรวจการก่ออิฐก่อนการฉาบ

ปัญหา : มีรูแสงสามารถมองเห็นทะลุแนวก่ออิฐ



รูปที่ 3.46 แนวอิฐมีรูสามารถมองเห็นทะลุ

สาเหตุของปัญหา

- 1). ก่ออิฐโดยไม่ปาดปูนฉาบด้านข้างของอิฐ
- 2). การใช้เกรียงใบโพธิ์มาก่ออิฐมวลเบา ซึ่งถือว่าการใช้เครื่องมือที่ผิดประเภท เพราะจะทำให้
ไม่สามารถควบคุมปริมาณปูนก่อได้ อิฐบางก้อนมีปูนก่อไม่เต็มหน้าอิฐ ทำให้มีรูรอดผ่านเมื่อก่อ
เต็มผนังแล้ว



รูปที่ 3.47 ความแตกต่างของปูนก่อบนหน้าอิฐเมื่อใช้เกรียงก่อต่างชนิดกัน

3).เนื่องจากผ่านกระบวนการขนย้ายด้วย Tower Cane อิฐบางชั้นอาจได้รับแรงห้ำจากสลิง
แนวทางการแก้ไข

ใช้ปูนก่ออุดรูทุกจุดของแนวก่อผนัง



รูปที่ 3.48 การใช้ปูนก่ออุดรูแนวก่อผนัง

ข้อเสนอแนะ : ควรใช้เข็มฉีดยาฉีดปูนเข้าไปตามรู เพื่อให้ปูนได้สัมผัสผิวหน้าอิฐ ไม่เกิดเป็นโพรงอากาศ
 ด้านใน

จำนวนปัญหาในหน้างานจริง : 19.18 ตารางเมตร

กรณีที่ 3 พบระหว่างตรวจระยะจับปูนก่อนการฉาบผนัง

ปัญหา : แนวผนังมีระยะเกินปูนแนวฉาบ



รูปที่ 3.49 ผนังที่มีโครงสร้างคานยื่นเกินระยะฉาบ

สาเหตุของปัญหา

ในระหว่างการเทปูน โครงสร้าง แบบมีการเคลื่อนตัว หรือมีการค้ำยันแบบไม่เพียงพอ จึงทำให้ โครงสร้างบางด้านมีระยะเกินจากแบบหลังเทเสร็จ

แนวทางการแก้ไข

สกัดโครงสร้างส่วนที่เกินระยะฉาบออก



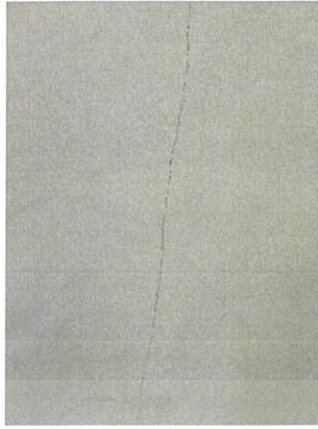
รูปที่ 3.50 ผนังที่สกัดโครงสร้างส่วนที่เกินระยะฉาบออก

ข้อเสนอแนะ : ระยะสกัดผิวโครงสร้างไม่เกิน 3-5 เซนติเมตร เพราะจะเห็นชั้นเหล็กเสริมด้านใน จึงไม่สามารถสกัดลึกลงไปได้อีก

จำนวนปัญหาในหน้างานจริง : 32.34 ตารางเมตร

กรณีที่ 4 พบหลังการฉาบผนังเสร็จ

ปัญหา : งานผิวฉาบผนังไม่เรียบร้อย พบรอยแตกร้าว และมีการฉาบปูนไม่เต็มในบางจุด



รูปที่ 3.51 รอยร้าวของผนังหลังการฉาบ



รูปที่ 3.52 ผนังมีการฉาบไม่เต็มความหนา

สาเหตุของปัญหา

1. ช่างฉาบปูนขาดการตรวจสอบเช็คสภาพงานหลังการฉาบ ทำให้มีบางจุดฉาบไม่เต็ม
2. ปูนฉาบมีการผสมน้ำที่น้อยเกินไป ทำให้เนื้อปูนหดตัวมีรอยแตกร้าวบนผนังหลังการฉาบ

แนวทางการแก้ไข

1. นำปูนฉาบไปฉาบเก็บงานบริเวณที่ยังฉาบไม่เต็มให้สมบูรณ์
2. อุดโป๊วซึ่งเป็นวัสดุประเภทอะคริลิก ฟิลเลอร์ (Acrylic Filler) และขัดแต่งให้เรียบด้วยกระดาษทรายชนิดละเอียด

จำนวนปัญหาในหน้างานจริง : 12.04 ตารางเมตร

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1. หลักการตรวจสอบงาน, กรณีปัญหา และแนวทางการแก้ไขการก่อสร้างหมวดงานสถาปัตย์

หัวข้องาน	หลักการตรวจสอบงาน	กรณีปัญหา	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
งานตีเส้นไลน์	ตรวจสอบความถูกต้องของระยะผนัง	ระยะเส้นไลน์ผนังผิดพลาด ทำให้พื้นที่ภายในห้องพักขาดหายไป	ใช้ปลายท่อเหล็ก ชูคผิวพื้นลบบเส้นที่ผิดพลาดไป และทำการตีเส้นไลน์ใหม่ ซึ่งมีระยะที่ถูกต้อง	ผ่านการแก้ไขปัญหาก่อนการติดเสาเอ็นและเทCurb
งานเท Curb	ตรวจสอบการรั่วซึมของ Curb โดยการขังน้ำเป็นเวลา 12-24 ชั่วโมง	ไม่พบปัญหา	-	-
งานก่ออิฐ	ตรวจสอบหารูแสงที่รอดผ่านแนวก่ออิฐผนัง	มีรูแสงที่สามารถมองเห็นทะลุแนวก่ออิฐ	ใช้ปูนก่ออุดรูทุกจุดของแนวก่อผนัง	ผ่านการแก้ไขปัญหาก่อนการฉาบปูนผนัง
	ตรวจสอบการใส่แผ่นโฟมบนชั้นสุดท้ายของแนวผนัง	ไม่พบปัญหา	-	-
งานฉาบผนัง	ตรวจสอบการติดตั้งเหล็กกรงไก่ตามรอยต่อผนัง และรอบบริเวณช่องเปิด	ไม่พบปัญหา	-	-
	ตรวจสอบระยะปุ่มฉาบผนัง	แนวผนังมีระยะเกินปุ่มแนวฉาบ	สกัดโครงสร้าง ส่วนที่เกินระยะฉาบออก	ผ่านการแก้ไขปัญหาก่อนการฉาบปูนผนัง

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงหลักการตรวจสอบงาน, กรณีปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหา

หัวข้องาน	หลักการตรวจสอบงาน	กรณีปัญหา	แนวทางการแก้ไข	หมายเหตุ
งานฉาบผนัง	ตรวจสอบความสมบูรณ์ของผนัง	พบรอยแตกร้าว และมีการฉาบปูนไม่เต็มในบางจุด	1. นำปูนฉาบไปฉาบเก็บงานบริเวณที่ยังฉาบไม่เต็มให้สมบูรณ์ 2. อุดโป๊วซึ่งเป็นวัสดุประเภทอะคริลิก ฟิลเลอร์ (Acrylic Filler) และขัดแต่งให้เรียบด้วยกระดาษทรายชนิดละเอียด	ผ่านการแก้ไขปัญหาก่อนการสทิมผิวผนังและการดีดวอลล์เปเปอร์
งานเทพื้น	ตรวจสอบความถูกต้องระดับเส้นอ้างอิงถึงแนวปูมเทพื้น	ไม่พบปัญหา	-	-

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงหลักการตรวจสอบงาน,กรณีปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหา(ต่อ)

4.2 ข้อมูลจำนวนกรณีปัญหาจากหน้างานทั้งหมดในหน้างาน สามารถแสดงข้อมูลดังตารางนี้

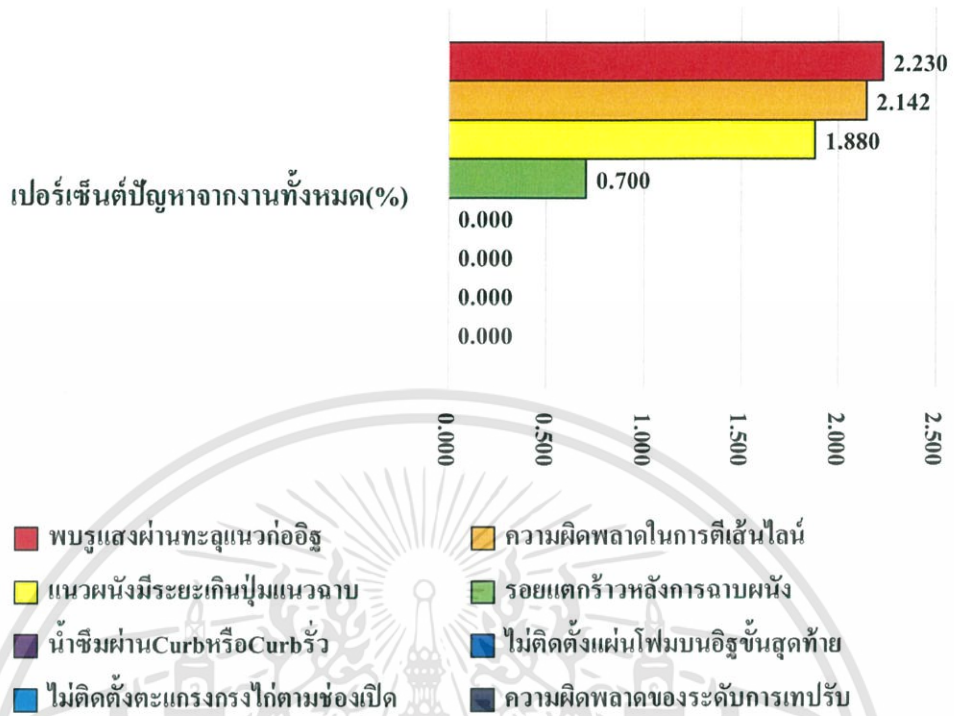
หัวข้อปัญหา	จำนวนปัญหา ในหน้างานจริง	หน่วย	จำนวนงาน ทั้งหมด	หน่วย	เปอร์เซ็นต์ปัญหา จากงานทั้งหมด(%)
ความผิดพลาดของระดับการเทพื้น	0	ตารางเมตร	420	ตารางเมตร	0.000
ไม่ติดตั้งตะแกรงกรงไก่ตามช่องเปิด	0	ตารางเมตร	1720	ตารางเมตร	0.000
ไม่ติดตั้งแผ่นโฟมบนอิฐชั้นสุดท้าย	0	เมตร	307	เมตร	0.000
น้ำซึมผ่านCurbหรือCurbรั่ว	0	เมตร	280	เมตร	0.000
รอยแตกร้าวหลังการฉาบผนัง	12.04	ตารางเมตร	1720	ตารางเมตร	0.700
แนวผนังมีระยะเกินปุมแนวฉาบ	32.34	ตารางเมตร	1720	ตารางเมตร	1.880
ความผิดพลาดในการตีเส้นไลน์	6.575	เมตร	307	เมตร	2.142
พบรูแสงผ่านทะลุแนวก่ออิฐ	19.18	ตารางเมตร	860	ตารางเมตร	2.230

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงจำนวนกรณีปัญหาจากหน้างานทั้งหมดในหน้างาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ข้อมูลเปอร์เซ็นต์กรณีปัญหาจากจำนวนงานสถาปัตยกรรมทั้งหมด



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์กรณีปัญหาจากจำนวนงานสถาปัตยกรรมทั้งหมด

4.4 การจัดอันดับปริมาณปัญหาของงานสถาปัตยกรรม

ผู้วิจัยได้ทำการจัดอันดับปริมาณปัญหา โดยการใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ปัญหาต่องานทั้งหมด เรียงลำดับจากค่ามากที่สุด ไปยังค่าน้อยที่สุด ของกรณีปัญหาทั้ง 8 กรณี ดังนี้

- 1 **อันดับที่ 1** พบรูแสงผ่านทะลุแนวก่ออิฐ มีจำนวน 19.18 ตารางเมตร เทียบเท่า 2.23 % ของงานก่ออิฐ
- 2 **อันดับที่ 2** ความผิดพลาดในการตีเส้นไลน์ มีจำนวน 6.575 เมตร เทียบเท่า 2.142 % ของงานตีเส้นไลน์
- 3 **อันดับที่ 3** แนวผนังมีระยะเกินปุ่มแนวฉาบ มีจำนวน 32.34 ตารางเมตร เทียบเท่า 1.88 % ของงานฉาบผนัง
- 4 **อันดับที่ 4** รอยแตกร้าวหลังการฉาบผนัง มีจำนวน 12.04 ตารางเมตร เทียบเท่า 0.7 % ของงานฉาบผนัง
- 5 **อันดับที่ 5** ประกอบด้วย 4 กรณี ได้แก่ น้ำซึมผ่านCurb,ไม่ติดตั้งแผ่น โฟมบนอิฐชั้นสุดท้าย,ไม่ติดตั้งตะแกรงกรงไก่ตามช่องเปิด และความผิดพลาดของระดับการเทปรับ ซึ่งทั้ง 4 กรณีดังกล่าวไม่พบความผิดพลาดและปัญหาเลย เทียบเท่า 0 % ของงานทั้งหมด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการควบคุมคุณภาพการก่อสร้างหมวดงานสถาปัตยกรรม ผู้วิจัยได้เข้าใจถึงหลักการตรวจสอบงานซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการก่อสร้าง อาทิเช่น ก่อนการฉาบผนังจะต้องมีการตรวจสอบการติดตั้งแผ่น โฟมบนอิฐชั้นสุดท้ายเนื่องจากพื้น โครงสร้างอาคารเป็นพื้นลวดอัดแรงซึ่งมีการเคลื่อนตัว จึงต้องมีการติดตั้งวัสดุที่มีความยืดหยุ่น เพื่อลดการเสียดสีระหว่างพื้นและแนวผนัง ลดผลกระทบการแตกร้าวของบริเวณรอยต่อด้านบนเมื่อฉาบผนังไปแล้ว หรือตรวจสอบการติดตะแกรงกรงไก่ บริเวณรอยต่อผนัง และช่องเปิดเนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีการรับแรงจากการเปิดปิดของบานประตู - หน้าต่าง ซึ่งจะเป็นบริเวณผนังที่มีโอกาสแตกร้าวมากที่สุดเมื่อฉาบผนังไปแล้ว จึงต้องมีการเสริมเหล็กตะแกรงกรงไก่ ถึงแม้ว่าจะมีการควบคุมคุณภาพการก่อสร้างในทุกขั้นตอน แต่เมื่อผ่านการตรวจสอบงานแล้วยังพบกรณีปัญหาเกิดขึ้น และเมื่อจัดลำดับจำนวนปัญหาทั้งหมดพบว่ามีความถี่พบรูแสงทะลุผ่านแนวก่ออิฐมากที่สุด อันดับ 2 และ 3 รองลงมาคือกรณีระยะการตีเส้น ไลน์ผนังผิดพลาด และกรณีแนวผนังมีระยะเกินปุ่มฉาบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรณีปัญหาต้องมีการแก้ไขปัญหาก่อนมีการก่อสร้างลำดับถัดไป อาทิเช่นกรณีปัญหาพบรูแสงบนแนวก่ออิฐ อันเนื่องจากอิฐที่ใช้ไม่สมบูรณ์ หรือการทาปูนก่อไม่เต็มหน้าอิฐ ต้องแก้ไขด้วยการหยอดปูนก่ออุดรูให้เต็มทุกจุด มองแล้วไม่มีแสงรอดผ่านแม้แต่จุดเดียว โดยพบว่ามี 4 กรณีที่ไม่เกิดปัญหาบนหน้างานเลยคือCurbรั้วซีม, ไม่ติดตั้งแผ่น โฟมบนอิฐชั้นสุดท้าย, ไม่ติดตะแกรงกรงไก่ตามรอยต่อผนัง และการเทพรับระดับที่ผิดพลาด ซึ่งนับว่าเป็นผลดีต่อการทำงานมาก และควรมีการรักษาระดับมาตรฐานการทำงานเช่นนี้ต่อไป ส่วนกรณีปัญหาอันดับ1,2,3 หลังผ่านกระบวนการแก้ไขงานแล้ว จะต้องมีการกำชับขั้นตอนการทำงานที่มากขึ้นเพื่อทำให้การตรวจงานไม่เกิดปัญหาเช่นเดิมอีก เพื่อส่งผลให้ทุกหัวข้องานสถาปัตย์ไม่เกิด defect จนจบ โครงการนี้ และโครงการถัดไปในอนาคต

5.2 ข้อเสนอแนะ

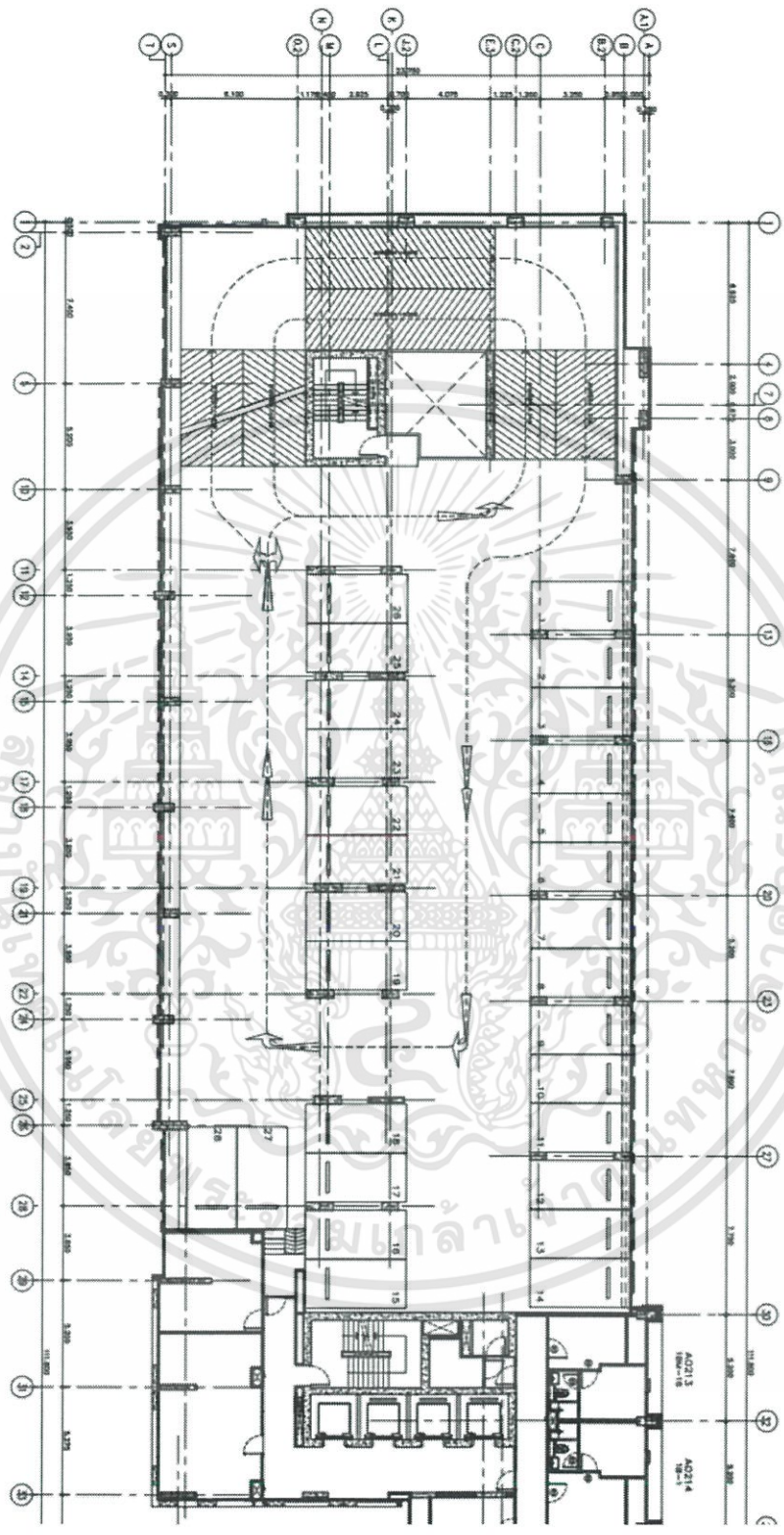
เล่มวิจัยฉบับนี้ ได้มีการศึกษาหัวข้องานสถาปัตยกรรม ดังนี้ งานตีเส้น โฉนดผนัง » งานติดตั้งเสาเอ็น » งานเท Curb » งานก่ออิฐผนัง » งานฉาบผนัง » งานเทพื้น ซึ่งนับว่าน้อยมากหากเปรียบเทียบกับงานสถาปัตยกรรมในโครงการอื่น หรือวิจัยเล่มอื่น ผู้วิจัยจึงมีความปรารถนาอยากให้มีการศึกษาต่อยอดหัวข้อเพิ่มเติม อาทิเช่น งานปูกระเบื้อง งานติดตั้งฝ้า งานบัวเชิงผนัง งานปูผนังวอลล์เปเปอร์ ฯลฯ เพื่อให้เนื้อหา มีความครบครัน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการควบคุมงาน หรือตรวจสอบงานสถาปัตยกรรมตั้งแต่ต้นจนจบโครงการได้อย่างถูกต้อง



เอกสารอ้างอิง

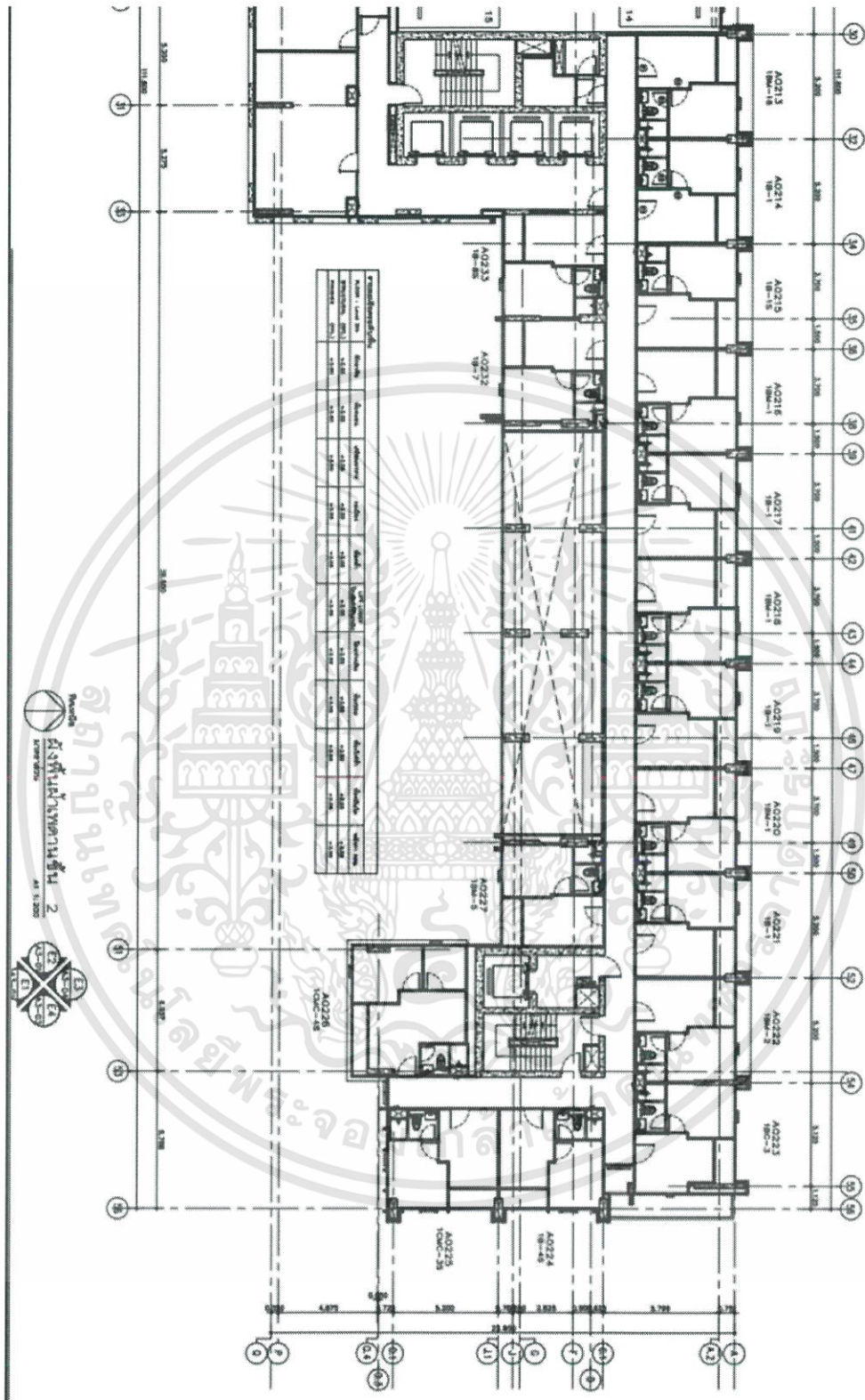
1. Sirichai Kaewsonthi. 2560. **งานก่ออิฐมอญ**. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2561.
จากเอกสารการติดตั้งงานสถาปัตยกรรมของบริษัท JWS Construction
2. Sirichai Kaewsonthi. 2560. **งานก่ออิฐมวลเบา**. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2561.
จากเอกสารการติดตั้งงานสถาปัตยกรรมของบริษัท JWS Construction
3. บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด. **งานเทพCurb**. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2562.
จากเว็บไซต์ : <https://www.scgbuildingmaterials.com/th/Content/Curb.aspx>
4. บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด. **งานฉาบผนังด้วยระบบ Silo Spraying System**. สืบค้นเมื่อ
วันที่ 25 มกราคม 2562. จากเว็บไซต์ : <http://tigerbrandth.com/en/knowledge/234>
5. สมาชิกหมายเลข 1568384. 14 กรกฎาคม 2557. **ปัญหางานก่ออิฐ**. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2562.
จากเว็บไซต์ : <https://pantip.com/topic/32322124>
6. บริษัท ยิปรอก ประเทศไทย. **ปัญหางานฉาบปูนผนัง**. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2562.
จากเว็บไซต์ : <https://www.gyproc.co.th/th/ปูนฉาบหนาภายใน/>





แปลนพื้นงานสถาปัตยกรรมชั้น 2 ส่วนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนผังงานสถาปัตยกรรมชั้น 2 ส่วนที่ 2

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล นายศรัณย์ ประกอบบารมี

วัน เดือน ปีเกิด 17 ตุลาคม พ.ศ. 2539

ที่อยู่ 962 หมู่ 12 ถนนพุทธมณฑลสาย 3
แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา จังหวัดกรุงเทพฯ 10170

โทรศัพท์ 085-2368722

อีเมล saran.j5@hotmail.com

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2552 - 2554 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโพธิสารพิทยากร
พ.ศ. 2555 - 2557 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนโพธิสารพิทยากร
พ.ศ. 2558 - 2561 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง