



รายงานสหกิจศึกษาดั้บสมบูรณั้

การบริหารงานก่อสร้าง สำนักงานโครงการ และสิ่งอำนวยความสะดวก

Construction Management of Project Office and Facility

นายสหกานต์ ตั้ญตรั้ย์รัตน์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การบริหารงานก่อสร้าง สำนักงานโครงการ และสิ่งอำนวยความสะดวก

Construction Management of Project Office and Facility

นายสหกานต์ ตัญจรัยรัตน์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา การบริหารจัดการและการควบคุมการก่อสร้างอาคารสำนักงาน ที่พักอาศัย
ชั่วคราว และสิ่งอำนวยความสะดวก

ชื่อ-สกุล นักศึกษา สหกานต์ ตัญญูรัตน์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.ดร. อาทิตย์ เพชรศิริธร

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นาย ชฎิล รอดเนียม

สถานประกอบการ บริษัท ช.การช่าง จำกัด มหาชน

บทคัดย่อ

การบริหารจัดการและการควบคุมการก่อสร้าง คือ การควบคุมต้นทุนในการก่อสร้าง ได้แก่ เงินทุน แรงงาน วัสดุอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้เป็นไปตามเป้าหมายของโครงการ องค์ประกอบที่สำคัญของการบริหารงานก่อสร้าง คือ การประมาณต้นทุน วิศวกรรมคุณค่า การบริหารโครงการ การจัดการคุณภาพ การจัดการต้นทุน การจัดการเวลา การจัดการความปลอดภัย การบริหารสัญญา และการบริหารแรงงาน องค์ประกอบของการบริหารที่สำคัญส่งผลให้ การบริหารจัดการและการควบคุมงานก่อสร้างมีประสิทธิภาพที่ดี

กระบวนการบริหารจัดการและการควบคุมการก่อสร้างเริ่มจากการวางแผนและพัฒนาแผนเป็นอันดับแรก อันดับที่สองคือกระบวนการกำหนดเวลาก่อสร้าง อันดับที่สามคือการควบคุมการก่อสร้าง และอันดับที่สี่คือการติดตามงานก่อสร้างและการรายงานผลการดำเนินการ การวัดผลสำเร็จของการบริหารงานก่อสร้าง คือ สิ่งก่อสร้างสำเร็จตามวัตถุประสงค์และระยะเวลาที่กำหนดในราคาที่เหมาะสม

การก่อสร้างอาคารสำนักงานใช้เวลาก่อสร้าง 52 วัน ค่าเช่าจากแผนงานที่ตั้งไว้ 14 วัน โดยใช้งบประมาณในการก่อสร้างอาคารสำนักงานน้อยกว่าราคาที่คาดการณ์ไว้ และการก่อสร้างถูกควบคุมด้วยบันทึกการทำงานประจำวัน การตรวจงานประจำวัน และ ตารางแผนงาน 1+3 week

คำสำคัญ : การบริหารจัดการงานก่อสร้าง, การควบคุมการก่อสร้าง, อาคารสำนักงาน

Cooperative Title: Construction Management of Project Office , Temporary Accommodation and Facility

Student intern name: Sahakan Tonthrirat

Faculty: Engineering **Department:** Civil Engineering

Advisor name: Asst.Prof. Dr. Arthit Petchsasithon

Mentor name: Chadin Rodnium

Company: CH. KARNCHANG PLC.

ABSTRACT

Construction management and control is the control of the project costs including budgets, labour, materials and time spend on constructing following project's objective. Critical components of construction management and control is cost estimating, value engineering, project management, quality management, cost management, time management, safety management, contract administration and labor administration. These components lead to construction management.

The process of construction management begins with planning and developing the plan. The next step is scheduling the time frame. Then controlling the construction and finally, monitoring and reporting on the construction. The success of the management depends on the complete building, the time spent within the time frame and the proper cost spent on the project.

The results were found that:

- The time was 52 days which was 14 days later than the plan.
- The cost spent was less that the estimated budget.
- The construction was monitored by daily work report, daily inspection report and schedule 1+3 week.

Keywords: Construction management, Monitor Construction, office

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความรู้ที่ได้รับการประสิทธิ์ประสาท จากคณาจารย์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บุคลากรจาก บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน) และการสนับสนุนจากบุคคลหลายท่านทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งผู้วิจัยจะขอกล่าว ณ ที่นี้เพื่อเป็นการระลึกด้วยความขอบคุณ

ขอขอบพระคุณ ผู้จัดการฝ่ายควบคุมโครงการ โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน สัญญาสัมปทาน นายธัญวิทย์ คงกิจ และผู้จัดการฝ่ายก่อสร้างงานโยธา โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน สัญญาสัมปทาน นายชฎิล รอดเนียม ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ทั้งเวลา เงินทุน ความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนคำแนะนำตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา และขอบคุณทุกๆท่านที่ผู้วิจัยมิได้กล่าวถึงที่ได้มีส่วนร่วมให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

ความดีอันเกิดจากคุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้คณาจารย์ผู้ให้วิชาความรู้ บุคลากรจากบริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน) และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ส่วนความบกพร่องที่เกิดขึ้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

สหกานต์ ตัญตรีรัตน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
สารบัญเอกสารประกอบ	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
1.3 ขอบเขตการวิจัย	6
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎี	7
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานก่อสร้าง	7
2.1.1 คำจำกัดความ	7
2.1.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง	7
2.1.3 องค์ประกอบหลักของการจัดการ	9
2.1.4 องค์กรและการจัดการ	9
2.1.5 โครงสร้างองค์กร	11
2.1.6 การวางแผนและการพัฒนาแผนงาน	13
2.1.7 การควบคุมการก่อสร้าง	15
2.1.8 การตรวจรับงาน	16
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้านสถาปัตยกรรมเบื้องต้น	18
2.2.1 ผู้ใช้โครงการ (User Analysis)	18
2.2.2 พื้นที่โครงการ (Site Analysis)	19
2.2.3 การออกแบบภายใน (Interior Analysis)	19
2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบสุขาภิบาล	19
2.3.1 ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป	19

2.3.2	ท่อในระบบสุขาภิบาล	20
2.4	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	21
2.4.1	ปูนซีเมนต์	21
2.4.2	เหล็กเสริม	22
2.4.3	น้ำหนักบรรทุก	23
2.4.4	การออกแบบด้วยวิธีกำลัง (Strength design method : SDM)	24
2.4.5	น้ำหนักที่กระทำต่อโครงสร้าง	25
2.5	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคารในส่วนงานโครงสร้าง	25
2.5.1	งานสนามและงานเสาเข็ม	25
2.5.2	งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดหล่อในที่ (Cast – in Place Concrete)	26
2.5.3	งานแบบหล่อ (Fromwork)	26
2.5.4	เหล็กเสริมคอนกรีต (การวัดปริมาณ โดยวิธีประมาณการ)	27
2.6	มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน	28
2.7	การประมาณงาน	29
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	30
3.1	การก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการของ THALES	30
3.1.1	การวางแผนงานโครงการ	30
3.1.2	การออกแบบทางสถาปัตยกรรม	30
3.1.3	การออกแบบโครงสร้าง	34
3.1.4	การควบคุมก่อสร้าง	34
3.1.5	ปัญหาระหว่างการก่อสร้าง	34
3.2	การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและปรับปรุงภูมิทัศน์	36
3.2.1	งานที่ดำเนินการ	37
3.3	การประมาณราคาค่าก่อสร้างอาคารจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีและรถไฟฟ้า	42
บทที่ 4	ผลการวิจัย	43
4.1	การก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการของ THALES	44
4.2	การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและปรับปรุงภูมิทัศน์	44
4.3	การประมาณราคาค่าก่อสร้างอาคารจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีและรถไฟฟ้า	44
4.4	การตรวจอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน	44
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	45
5.1	การก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการของ THALES	45

5.2 การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและปรับปรุงภูมิทัศน์	45
5.3 การประมาณราคาก่อสร้างอาคารจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีและรถไฟฟ้า	45
5.4 การตรวจอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน	45
5.5 ข้อเสนอแนะ	45
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	48
ประวัติผู้เขียน	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ผลกระทบของโครงสร้างองค์กรต่อโครงการ	13
ตารางที่ 2 หน้าที่บรรพบุรุษกรตามบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2522	23
ตารางที่ 3 แรงลมสำหรับการออกแบบอาคาร	23
ตารางที่ 4 ตัวคูณลดกำลัง (ϕ) ในแต่ละชั้นส่วนของโครงสร้างอาคาร	25
ตารางที่ 5 พฤติกรรมการใช้อาคาร	31
ตารางที่ 6 การจัดตำแหน่งห้อง (Matrix)	31

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	คุณภาพเป็นส่วนหนึ่งของขอบเขตงาน งบประมาณ และกำหนดเวลา	7
ภาพที่ 2	ฝ่ายหลักๆที่เกี่ยวข้องกับ โครงการก่อสร้าง	8
ภาพที่ 3	ระดับต่างๆในองค์กร	10
ภาพที่ 4	การจัดองค์กรตามหน้าที่	11
ภาพที่ 5	การจัดองค์กรโครงการ	12
ภาพที่ 6	การจัดองค์กรแบบเมตริกซ์	12
ภาพที่ 7	การหาขนาดและหน้าที่ของโครงการ	18
ภาพที่ 8	ขั้นตอนการออกแบบแปลน	19
ภาพที่ 9	การทำงานของถังบำบัดสำเร็จรูป	20
ภาพที่ 10	ระบบท่อในอาคาร	21
ภาพที่ 11	การใช้ตัวดักกลิ่น (Trap) และ Clean Out	21
ภาพที่ 12	การถ่ายน้ำหนักของโครงสร้าง	25
ภาพที่ 13	ตำแหน่งห้องชั่วคราว	32
ภาพที่ 14	แปลนอาคาร	33
ภาพที่ 15	ซ่อมแซมประตูห้องไฟฟ้าของตึก SIEMENS	37
ภาพที่ 16	ติดตั้งกันสาดบริเวณประตูหนีไฟ	38
ภาพที่ 17	เจาะรูวงกบอะลูมิเนียมและยิงซิลิโคนรอบหน้าต่าง	38
ภาพที่ 18	ทาสีลูกศรจราจร	39
ภาพที่ 19	สร้างขอบกันถนน	39
ภาพที่ 20	หลังคาทางเชื่อมจากตึก MEBL ไปสู่ที่จอดรถ	39
ภาพที่ 21	รถบรรทุกเทียงมะตอยลงสู่รถเกลี่ยยางมะตอย	40
ภาพที่ 22	เครื่องวัดระยะห่างและความสูงของชานชลาที่บิรางรถไฟ	40
ภาพที่ 23	การใช้งานเครื่องวัดระยะห่างและความสูงของชานชลาที่บิรางรถไฟ	41
ภาพที่ 24	การตรวจอุณหภูมิรถไฟ	41
ภาพที่ 25	แสดงผลการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต	42
ภาพที่ 26	ตำแหน่งที่ตั้งอาคารจ่ายไฟสำหรับสถานีและรถไฟ	42
ภาพที่ 27	แผนผังบุคคลากรในการก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการของ Thales	43

สารบัญเอกสารประกอบ

หน้า

เอกสารประกอบที่ 1	แผนงานก่อสร้างอาคาร office thales	59
เอกสารประกอบที่ 2	ตำแหน่งอาคาร office thales	60
เอกสารประกอบที่ 3	แผนงานการต่อเติมและซ่อมแซม โครงการ	67
เอกสารประกอบที่ 4	แปลนอาคาร office thales แบบที่ 1	68
เอกสารประกอบที่ 5	แปลนอาคาร office thales แบบที่ 2	72
เอกสารประกอบที่ 6	แปลนอาคาร office thales แบบที่ 3	74
เอกสารประกอบที่ 7	แปลน โครงสร้างอาคาร office thales แบบที่ 1	76
เอกสารประกอบที่ 8	แปลน โครงสร้างอาคาร office thales แบบที่ 2	78
เอกสารประกอบที่ 9	แผนงาน 1+3 week สัปดาห์ที่ 1	81
เอกสารประกอบที่ 10	แผนงาน 1+3 week สัปดาห์ที่ 2	82
เอกสารประกอบที่ 11	แผนงาน 1+3 week สัปดาห์ที่ 3	83
เอกสารประกอบที่ 12	แผนงาน 1+3 week สัปดาห์ที่ 4	84
เอกสารประกอบที่ 13	แผนงาน 1+3 week สัปดาห์ที่ 5	85
เอกสารประกอบที่ 14	ผลการตรวจอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน	86
เอกสารประกอบที่ 15	BOQ อาคาร GSU เพชรเกษม	89
เอกสารประกอบที่ 16	BOQ อาคาร GSU ท่าพระ	92
เอกสารประกอบที่ 17	BOQ อาคาร GENERATOR	95
เอกสารประกอบที่ 18	BOQ อาคาร 24KV	98
เอกสารประกอบที่ 19	BOQ อาคาร Filliter	101
เอกสารประกอบที่ 20	การจัดหาผู้รับเหมางานสถาปัตยกรรม	104
เอกสารประกอบที่ 21	ตารางเปรียบเทียบราคางาน โครงสร้างและสถาปัตยกรรม	106
เอกสารประกอบที่ 22	ตารางเปรียบเทียบราคางานประตุ	107
เอกสารประกอบที่ 23	ตารางเปรียบเทียบราคางานหน้าต่าง	108
เอกสารประกอบที่ 24	บันทึกการทำงานประจำวัน	109
เอกสารประกอบที่ 25	บันทึกการต่อเติมและซ่อมแซม	114

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

รถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล หรือรถไฟฟ้า MRT คือโครงการรถไฟฟ้าใต้ดินสายแรกของประเทศไทย ริเริ่มขึ้นเพื่อบรรเทาปัญหาการจราจรในกรุงเทพฯ ที่ได้สะสมต่อเนื่องมาจากการขยายตัวของเมืองและจำนวนประชากรที่มากขึ้นในกรุงเทพฯ เป็นระยะเวลาต่อเนื่องนับสิบปี โครงการนี้เกิดขึ้นโดยความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน โดยมีการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เป็นเจ้าของโครงการและผู้ให้สัมปทาน มีหน้าที่จัดสร้างโครงสร้างพื้นฐาน และมอบสัมปทานการเดินรถให้ภาคเอกชน คือ บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BEM) เป็นผู้ให้บริการการเดินรถ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระมหากรุณาธิคุณ โปรดเกล้าฯ พระราชทานนาม เฉลิมรัชมงคล อันมีความหมายว่า งานเฉลิมฉลองความเป็นมงคลแห่งความเป็นพระราชา เมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2542 และได้เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดการเดินรถ โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล อย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2547

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคลหรือรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน เป็นรถไฟฟ้าใต้ดินสายแรกของประเทศไทย มีระยะทางทั้งสิ้น 20 กิโลเมตร เริ่มต้นที่สถานีรถไฟฟ้าหัวลำโพง ผ่านถนนพระรามที่ 4 เลี้ยวเข้าถนนรัชดาภิเษก ผ่านศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ ถนนอโศก สี่แยกพระราม 9 สี่แยกสุทธิสาร เลี้ยวเข้าถนนลาดพร้าวที่แยกราชดา - ลาดพร้าว ผ่านส่วนจตุจักร เข้าถนนกำแพงเพชร สิ้นสุดที่สถานีรถบางซื่อ รวมทั้งสิ้น 18 สถานี ประกอบด้วย

1. สถานีหัวลำโพง
2. สถานีสามย่าน
3. สถานีสีลม
4. สถานีลุมพินี
5. สถานีคลองเตย
6. สถานีศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
7. สถานีสุขุมวิท
8. สถานีเพชรบุรี
9. สถานีพระราม 9
10. สถานีศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
11. สถานีห้วยขวาง
12. สถานีสุทธิสาร
13. สถานีรัชดาภิเษก
14. สถานีลาดพร้าว

15. สถานีพหลโยธิน
16. สถานีสวนจตุจักร
17. สถานีกำแพงเพชร
18. สถานีบางซื่อ

1.1.1. ลักษณะโครงสร้างสถานี

โครงสร้างสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กอยู่ใต้ดินลึกจากผิวถนนประมาณ 15 – 25 เมตร สถานีจะมีความกว้างประมาณ 18 – 25 เมตร ยาวประมาณ 150 – 200 เมตร ขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ โดยสถานีส่วนใหญ่จะเป็นแบบชานชาลาอยู่ตรงกลาง รางรถไฟฟ้าจะอยู่ 2 ด้านของชานชาลา ยกเว้นบางบริเวณจะมีสถานีแบบอุโมงค์ซ้อนกัน โดยรางรถไฟฟ้าจะอยู่คนละชั้น แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ โครงสร้าง 2 ชั้น โครงสร้าง 3 ชั้น และโครงสร้าง 4 ชั้น

1.1.1.1 โครงสร้าง 2 ชั้น ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1 ชั้นโถงผู้โดยสาร เป็นสถานที่สำหรับซื้อและตรวจตั๋วโดยสารและแสดงแผนภูมิ
เส้นทางรถไฟฟ้า

ชั้นที่ 2 ชั้นชานชาลา เป็นชั้นที่รถไฟฟ้าจอดเทียบรับ – ส่งผู้โดยสาร ระบบประตูจะเปิดและ
ปิดอัตโนมัติเมื่อรถไฟฟ้าจอดเทียบสถานีเท่านั้น

โครงสร้าง 2 ชั้นนี้ มีจำนวน 4 สถานี ได้แก่ สถานีหัวลำโพง สถานีห้วยขวาง สถานีสุทธิสาร
และสถานีบางซื่อ

1.1.1.2 โครงสร้าง 3 ชั้น ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1 ชั้นรวมผู้โดยสาร มีลักษณะเป็นพื้นที่โถง ประกอบด้วยร้านค้าปลีกต่างๆ

ชั้นที่ 2 ชั้นโถงผู้โดยสาร เป็นสถานที่สำหรับซื้อและตรวจตั๋วโดยสารและแสดงแผนภูมิ
เส้นทางรถไฟฟ้า

ชั้นที่ 3 ชั้นชานชาลา เป็นชั้นที่รถไฟฟ้าจอดเทียบรับ – ส่งผู้โดยสาร ระบบประตูจะเปิดและ
ปิดอัตโนมัติเมื่อรถไฟฟ้าจอดเทียบสถานีเท่านั้น

โครงสร้างสถานี 3 ชั้น เป็นโครงสร้างที่สถานีส่วนใหญ่สร้างในลักษณะนี้ ซึ่งมีจำนวน 11
สถานี ได้แก่ สถานีคลองเตย สถานีศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ สถานีสุขุมวิท สถานี
เพชรบุรี สถานีพระราม 9 สถานีศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย สถานีรัชดาภิเษก สถานี
ลาดพร้าว สถานีพหลโยธิน สถานีสวนจตุจักร และสถานีกำแพงเพชร

1.1.1.3 โครงสร้าง 4 ชั้น ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1 ชั้นโถงผู้โดยสาร

ชั้นที่ 2 ชั้นชานชาลา

ชั้นที่ 3 เป็นชั้นห้องเครื่องสำหรับระบบต่างๆ เช่น พัดลมดูดอากาศ ระบบไฟฟ้า เป็นต้น

ชั้นที่ 4 ชั้นชานชาลาล่าง

โครงสร้าง 4 ชั้นนี้ มีจำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีสามย่าน สถานีสีลม และสถานีลุมพินี สาเหตุที่สถานีดังกล่าวต้องสร้างโครงสร้าง 4 ชั้น ก็เนื่องจากภายใต้พื้นดินมีสาธารณูปโภค เช่น อุโมงค์ประปา สายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ กีดขวางอยู่เป็นจำนวนมาก ในการก่อสร้าง สถานีจึงต้องหลีกเลี่ยงสาธารณูปโภค

1.1.2 ระบบรถไฟฟ้า

รถไฟฟ้าที่นำมาให้บริการเป็นรถขนาดใหญ่ ปรับอากาศ ขนาดกว้าง 3.12 เมตร ยาว 21.5 – 21.8 เมตร สูงประมาณ 3.8 เมตร ใช้ไฟฟ้า 750 โวลต์ กระแสตรงป้อนระบบขับเคลื่อนรถ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับขับเคลื่อนตัวรถ ควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติจากศูนย์ควบคุม รถไฟฟ้า 1 ขบวน ประกอบด้วยตู้รถไฟจำนวน 3 ตู้ บรรจุผู้โดยสารได้ประมาณ 886 คน

1.1.3 โครงการรถไฟฟ้าสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคลส่วนต่อขยายหรือรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย โดยโครงสร้างรถไฟฟ้าแบบยกระดับระยะทาง 21.5 กม. สถานียกระดับ 15 สถานี และโครงสร้างรถไฟฟ้าแบบใต้ดินระยะทาง 5.4 กม. สถานีใต้ดิน 4 สถานี รวมทั้งสิ้น 19 สถานี ประกอบด้วย

ช่วงหัวลำโพง ถึง บางแค

1. สถานีวัดมังกร (สถานีใต้ดิน)
2. สถานีสามยอด (สถานีใต้ดิน)
3. สถานีสนามไชย (สถานีใต้ดิน)
4. สถานีอิสรภาพ (สถานีใต้ดิน)
5. สถานีท่าพระ
6. สถานีบางไผ่
7. สถานีบางหว้า
8. สถานีเพชรเกษม 48
9. สถานีภาษีเจริญ
10. สถานีบางแค

ช่วงบางซื่อ - ท่าพระ

11. สถานีหลักสอง
- ช่วงบางซื่อ - ท่าพระ
12. สถานีบางโพ
13. สถานีบางอ้อ
14. สถานีบางพลัด

15. สถานีสิรินธร
16. สถานีบางยี่ขัน
17. สถานีบางขุนนนท์
18. สถานีไฟฉาย
19. สถานีจรัญฯ 13

รายละเอียดเส้นทาง ช่วงหัวลำโพง - บางแค

ระยะทาง 15.9 กม. เป็นโครงสร้างทางวิ่งใต้ดินมีลักษณะทางวิ่งอุโมงค์รางเดี่ยว ในช่วงหัวลำโพง - ท่าพระ ระยะทาง 5.4 กม. มีสถานีใต้ดินจำนวน 4 สถานี และทางวิ่งยกระดับในช่วงท่าพระ - บางแค ระยะทาง 10.5 กม. มีสถานียกระดับจำนวน 7 สถานี โครงการจะเริ่มต้นที่บริเวณสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินหัวลำโพง เป็นเส้นทางใต้ดินตามแนวถนนพระราม 4 ผ่านถนนเจริญกรุง วังบูรพา ถนนสนามไชย ลอดใต้แม่น้ำเจ้าพระยาที่บริเวณปากคลองตลาด ลอดใต้คลองบางกอกใหญ่ ถนนอิสรภาพ แล้วเปลี่ยนเป็นเส้นทางยกระดับมีลักษณะเป็นทางวิ่งรางคู่บนเสาตอม่อบริเวณบนเกาะกลางถนนเข้าสู่สี่แยกท่าพระ ซึ่งจะมีสถานีร่วมกับโครงการฯ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ - ท่าพระ ไปตามแนวถนนเพชรเกษม ผ่านบางไผ่ บางหว้า บางแค และสิ้นสุดสายทางที่บริเวณวงแหวนรอบนอกถนนกาญจนาภิเษก

รายละเอียดเส้นทาง ช่วงบางซื่อ - ท่าพระ

ระยะทาง 11.08 กม. เป็นเส้นทางยกระดับทั้งหมดมี 8 สถานี มีลักษณะเป็นทางวิ่งรางคู่บนเสาตอม่อ บริเวณเกาะกลางถนน โครงการจะเริ่มต้นโดยการต่อเชื่อมกับรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล บริเวณสถานีบางซื่อ ผ่านสถานีเตาปูนซึ่งเป็นสถานีร่วมกับโครงการฯ สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่ - บางซื่อ เข้าสู่ถนนประชาราษฎร์สาย 2 ผ่านสี่แยกบางโพ ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา เลี้ยวซ้ายเข้าถนนจรัญสนิทวงศ์บริเวณโรงเรียนเทคโนโลยีพระราม 6 ผ่านแยกบางพลัด แยกบรมราชชนนี แยกไฟฉาย และสิ้นสุดที่แยกท่าพระ โดยเชื่อมต่อกับโครงการฯ สายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง - บางแค

1.1.4. การบริหารงานโครงการ

ในการบริหารงานโครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคลส่วนต่อขยาย ได้แบ่งเป็น 5 สัญญาก่อสร้าง และ 1 สัญญาสัมปทาน คือ

สัญญาที่ 1

งานออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์และสถานี ช่วงหัวลำโพง - สนามไชย

สัญญาที่ 2

งานออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์และสถานี ช่วงสนามชัย - ท่าพระ

สัญญาที่ 3

งานก่อสร้างทางยกระดับและสถานี ช่วงเตาปูน - ท่าพระ พร้อมงานก่อสร้างทางข้าม
แม่น้ำเจ้าพระยา

สัญญาที่ 4

งานก่อสร้างทางยกระดับและสถานี ช่วงท่าพระ - หลักสอง พร้อมงานก่อสร้างศูนย์
ซ่อมบำรุง และอาคารจอดรถ 2 แห่ง

สัญญาที่ 5

งานออกแบบและก่อสร้างระบบรางทั้งหมดของโครงการ

สัญญาที่ 6

งานสัมปทานออกแบบ จัดหาและติดตั้งระบบรถไฟฟ้าและเดินรถไฟฟ้า เป็นสัญญา
สัมปทานให้ออกชนเป็นผู้ลงทุนและบริการเดินรถ

บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน) ได้ประมูลในส่วนสัญญาที่ 6 คือ สัญญาเกี่ยวกับการ
ให้บริการรถไฟฟ้าใต้ดินและระบบการเดินรถไฟฟ้าใต้ดิน เมื่อเริ่มโครงการจึงมีการสร้างอาคาร
สำนักงานโครงการ ที่พักอาศัยชั่วคราว และสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อเป็นสถานที่ปฏิบัติงานและ
สวัสดิการให้กับพนักงานที่ทำงานในโครงการ ดังนั้นการบริหารและควบคุมการก่อสร้างอาคาร
สำนักงานโครงการและสิ่งอำนวยความสะดวก จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องก่อสร้างให้เสร็จภายในวันเวลาที่
กำหนดและต้องได้คุณภาพตามมาตรฐานที่บริษัทกำหนดไว้ ดังนั้นการบริหารและควบคุมการ
ก่อสร้างให้การก่อสร้างเป็นไปตามแผนงานต้องอาศัยความรู้ในหลายสาขาวิชา เช่น ความรู้ทางด้าน
สถาปัตยกรรม ความรู้ทางการเขียนแบบและอ่านแบบ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมโยธา ความรู้
ทางด้านระบบไฟฟ้า ความรู้ทางด้านระบบประปาและสุขาภิบาล ความรู้ทางด้านจัดการบริหาร
ทรัพยากรบุคคล ประสิทธิภาพในการทำงานและความรู้เฉพาะทาง

1.1.5 รายชื่อบริษัทที่เกี่ยวข้องในการโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินสัญญาที่ 6

- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
- บริษัท ช.การช่าง จำกัด มหาชน
- บริษัท ซีเมนส์ จำกัด
- บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด มหาชน
- บริษัท ทาเลส (ประเทศไทย) จำกัด

1.1.6 ขอบเขตความรับผิดชอบของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินสัญญาที่ 6

- การให้บริการในการเดินรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน
- ก่อสร้างอาคารจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับสถานีรถไฟฟ้าและรางรถไฟ
- ต่อเติมโรงเก็บรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน
- ติดตั้งอุปกรณ์งานระบบในสถานีรถไฟฟ้า

- การวางแผนสายไฟสำหรับรางที่สามในท่อเดินสายไฟ
- ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของอุโมงค์เดินรถ
- ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของชานชลา
- ติดตั้งป้ายเตือนและสัญลักษณ์ต่างๆ
- ระบบความปลอดภัยในการใช้งานสถานีรถไฟฟ้าและขบวนรถไฟฟ้า
- ระบบการเดินทาง อัตราค่าบริการ และข้อมูลผู้ใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การบริหารงานก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการและสิ่งอำนวยความสะดวก ให้ก่อสร้างเสร็จตามวันเวลาที่กำหนดไว้ตามแผนงาน มีคุณภาพที่ได้มาตรฐาน และงบประมาณที่ใช้ก่อสร้างไม่เกินที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้ยังบริหารงานอื่นๆที่ได้รับมอบหมายให้สามารถดำเนินการสำเร็จตามแผนงานและนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การออกแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคารสำนักงานโครงการ การออกแบบโครงสร้างของอาคารสำนักงานโครงการ การบริหารและควบคุมการก่อสร้างอาคารสำนักงานและสิ่งอำนวยความสะดวกการประมาณราคาของอาคารจ่ายไฟ และการจัดทำเอกสารแสดงผลการทำงาน

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

บริหารแผนงานการก่อสร้าง โดยเริ่มตั้งแต่การตั้งโครงการ การออกแบบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง การประมูลงาน การวางแผนงาน การคุมงานก่อสร้าง การใช้มาตรฐานอาชีพอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการรายงานผลการดำเนินงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ความรู้และประสบการณ์ในการบริหารงานก่อสร้าง เทคนิคในการบริหารงานก่อสร้าง ประสบการณ์ทางการออกแบบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง หลักการปฏิบัติตามความปลอดภัยอาชีวอนามัยในการทำงาน การประมาณราคาก่อสร้างและการประสานงานกับผู้รับเหมารายอื่น ความรู้ทางด้านรถไฟฟ้าและประสบการณ์ในการทำงานทางด้านรถไฟฟ้าใต้ดิน

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานก่อสร้าง

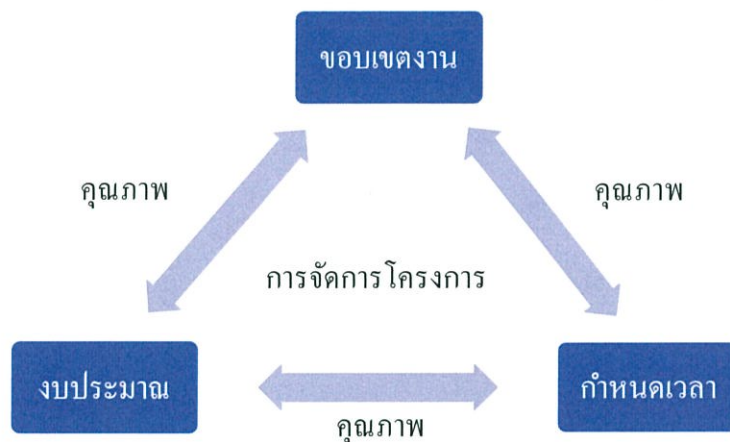
2.1.1 คำจำกัดความ

การจัดการ คือ กระบวนการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายโดยใช้ทรัพยากรต่างๆ ซึ่งได้แก่ คน (Man) เงิน (Money) วิธีการ (Method) วัสดุ (Material) และเครื่องจักร (Machine)

โครงการ คือ กิจกรรมที่จัดตั้งขึ้นอย่างมีเป้าหมาย โดยมีองค์ประกอบ 3 ประการได้แก่ ขอบเขตงาน (Scope) งบประมาณ (Budget) และกำหนดเวลา (Schedule)

- ขอบเขตงาน คือ งานที่ต้องทำให้เสร็จตามปริมาณและคุณภาพที่กำหนด
- งบประมาณ คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการทำงาน
- กำหนดเวลา คือ การจัดลำดับของงานตามเวลาที่ใช้ในการทำงาน

การจัดการโครงการ คือ กระบวนการดำเนินงานภายใต้ ขอบเขตงาน งบประมาณ และ กำหนดเวลา โดยใช้ทรัพยากรต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายและมีคุณภาพที่ทำให้เจ้าของโครงการพอใจ



ภาพที่ 1 คุณภาพเป็นส่วนหนึ่งของขอบเขตงาน งบประมาณ และกำหนดเวลา

2.1.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มซึ่งทำงานประสานกัน ได้แก่ เจ้าของ ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่หลักๆ ดังนี้

2.1.2.1 เจ้าของ

ผู้ที่ทำให้เกิดงานหรือเป็นเจ้าของโครงการ ผู้เริ่มโครงการจะจ่ายงานให้แก่ผู้ออกแบบ และจ่ายเงินให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยมีหน้าที่หลักๆ ดังนี้

1. รับผิดชอบในการระบุรายละเอียดและข้อกำหนดต่างๆ ให้แก่โครงการ เช่น ความต้องการในการใช้อาคาร
2. กำหนดว่าจะเกี่ยวข้องกับโครงการในระดับใด เช่น กระบวนการตรวจทาน (Review

Process) รายละเอียดของรายงานต่างๆที่ต้องการ (Required Reports) ระดับต่างๆที่จะอนุมัติ (Levels of Approval)

3. รับผิดชอบในการกำหนดปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อต้นทุนโดยรวม เช่น งบประมาณค่าใช้จ่ายต่างๆ กำหนดเวลาของงานหลัก (Major Milestones) และวันสิ้นสุดโครงการ

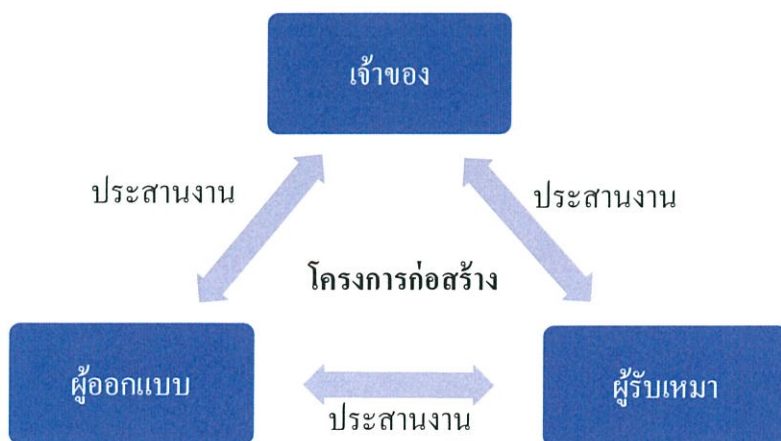
2.1.2.3 ผู้ออกแบบ

ประกอบด้วย สถาปนิก และวิศวกรด้านต่างๆ เป็นผู้ที่แปลความความต้องการของเจ้าของให้อยู่ในรูปของแบบรูปและรายการข้อกำหนด เพื่อให้ผู้รับเหมาก่อสร้างสามารถทำการก่อสร้างได้ตามที่เจ้าของต้องการ

1. รับผิดชอบในการออกแบบ
2. จัดทำแบบรูปและรายการข้อกำหนดตามความต้องการของเจ้าของ โดยการออกแบบต้องทำตามทบทบัญญัติ ข้อกำหนด และมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้อง
3. ตรวจสอบก่อสร้างเป็นครั้งคราวตามความเหมาะสม
4. ตรวจสอบรายละเอียดก่อสร้าง (Shop Drawing)
5. ประเมินราคาก่อสร้างให้แก่เจ้าของ
6. ให้คำปรึกษาเมื่อเกิดปัญหาขึ้นระหว่างก่อสร้าง
7. กลับโครงการขออนุมัติใช้วัสดุจากผู้รับเหมา (Material Approved)

2.1.2.4 ผู้รับเหมาก่อสร้าง

มีหน้าที่ทำงานให้เป็นไปตามเอกสารสัญญาประกอบด้วย แบบรูป รายการข้อกำหนด ขอบเขตงาน และเงื่อนไขสัญญาอื่นๆ ขั้นตอนก่อสร้างเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะมีผลต่องบประมาณ ระยะเวลาก่อสร้าง ที่อาจจะบานปลายได้ อีกทั้งคุณภาพของงานก็มีผลกระทบต่อการใช้งานโครงการและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา



ภาพที่ 2 ฝ่ายหลักๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง

2.1.3 องค์ประกอบหลักของการจัดการ

องค์ประกอบหลักของการจัดการ (Functions of Management) ประกอบด้วย

1. การวางแผน เป็นการเตรียมการล่วงหน้าก่อนที่จะลงมือทำ เพื่อกำหนดแนวทางในการทำงาน การวางแผนเป็นการป้องกันปัญหาหรืออุปสรรคต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น การวางแผนเริ่มตั้งแต่โครงการเริ่มต้นตลอดจนโครงการสิ้นสุด
2. การจัดงาน เป็นการจัดทรัพยากรให้กับโครงการอย่างมีระบบ การจัดงานให้กับโครงการมักจะทำโดยการแตกงาน (Breakdown) เป็นหน่วยย่อยพอที่จะจัดการได้ วัดได้ ควบคุมได้
3. การอำนวยการ เป็นการกำหนดแนวทางในการทำงาน บุคลากรที่ถูกกำหนดให้ทำงานในแต่ละด้านตามความถนัด จะต้องถูกจัดอยู่ในทีมที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. การควบคุม เป็นการคาดการณ์สิ่งที่จะมีผลกระทบกับโครงการ และหามาตรการแก้ไข

2.1.4 องค์กรและการจัดการ

การจัดองค์กรเป็นการจัดการ การทำงานของบุคคลกลุ่มต่างๆ เพื่อให้การทำงานที่เกิดขึ้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการระบุอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละกลุ่มคน ขั้นตอนในการจัดองค์กร ได้แก่

1. กำหนดลักษณะหน้าที่หลักต่างๆ ที่จำเป็นในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ ระบุว่าหน้าที่ใดเป็นหน้าที่หลัก และหน้าที่ใดเป็นหน้าที่สนับสนุนงานหลัก โดยให้มีความสัมพันธ์กับภาระงานทั้งหมดที่จะต้องทำ
2. แบ่งหน้าที่หลักออกเป็นส่วนย่อยๆ ตามลำดับขั้นตอน
3. กำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน
4. ระบุคุณสมบัติและจำนวนบุคลากรที่จะทำงานตามหน้าที่นั้นๆ
5. มอบหมายงานให้กับบุคลากรที่มีคุณสมบัติตรงตามหน้าที่

2.1.4.1 การแบ่งสายงานในองค์กร

โดยทั่วไปแล้วการแบ่งสายงานของการทำงานในองค์กรทำได้ 2 สายงานด้วยกัน

1. สายงานหลัก (Line Agency)

เป็นสายงานที่ก่อให้เกิดผลผลิตโดยตรง (Production) สำหรับบริษัทรับเหมาก่อสร้างแล้ว ได้แก่ สายงานที่ดำเนินการก่อสร้างโดยตรง บุคลากรในสายงานนี้ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรสนาม หัวหน้าช่าง ช่างฝีมือ และคนงานฯ

2. สายงานช่วยหรือสายงานสนับสนุน (Staff Agency)

เป็นสายงานที่ทำหน้าที่ในการสนับสนุนการทำงานของสายงานหลัก แบ่งย่อยได้ 2 ประเภท คือ

- ฝ่ายที่ให้การสนับสนุนงานทางด้านเทคนิควิศวกรรม เช่น ฝ่ายวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง ฝ่ายประมาณราคา บุคลากรที่ทำงานในสายนี้มักเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านเทคนิค
- ฝ่ายที่ให้การสนับสนุนงานทางด้านบริหารและการจัดการ เช่น งานธุรการ การเงิน บัญชี เงินเดือน กฎหมาย บุคลากรที่ทำงานในสายนี้ประกอบกันหลายสาขาวิชาชีพ

2.4.1.2 การจัดระดับภายในองค์กร

การจัดระดับภายในองค์กรของบริษัทโดยทั่วไปขึ้นอยู่กับขนาดขององค์กร โดยการจัดระดับภายในองค์กรสามารถจัดได้ 6 ระดับได้แก่

1. คณะกรรมการอำนวยการ (Board of Director) ประกอบด้วยกลุ่มคนจำนวนหนึ่งทำหน้าที่กำหนดเป้าหมาย และนโยบายของบริษัท คณะกรรมการมักจะเป็นผู้ที่ถือหุ้นส่วนใหญ่ในบริษัท
2. ผู้จัดการทั่วไปหรือประธานบริษัท (General Manager) เป็นผู้บริหารสูงสุดในฝ่ายการบริหารงานต่างๆภายในองค์กร การบริหารงานอยู่ภายใต้นโยบายที่กำหนดโดยคณะกรรมการอำนวยการ
3. ผู้จัดการฝ่ายหรือรองประธานฝ่ายต่างๆ (Division Manager) เช่น ฝ่ายก่อสร้าง ฝ่ายบริหาร ทำงานภายใต้การดูแลของผู้จัดการทั่วไป และมีหน้าที่ดูแลกิจกรรมในแผนกต่างๆ ในฝ่ายที่ตนเองรับผิดชอบ
4. ผู้จัดการแผนก (Department Manager) ทำงานภายใต้ฝ่ายต่างๆที่ตนเองสังกัด และมีหน้าที่ดูแลหัวหน้างานหรือหัวหน้าส่วนต่างๆในแผนกของตนเอง
5. หัวหน้าช่างหรือหัวหน้าคนงาน (Foreman) เช่น หัวหน้าช่างเขียนแบบ หัวหน้างานประมาณราคา หัวหน้าคนคอนกรีต หัวหน้างานขุดดิน
6. คนงานหรือผู้ปฏิบัติการ (Operation) เช่น ช่างปูน ช่างไม้ ช่างทาสี

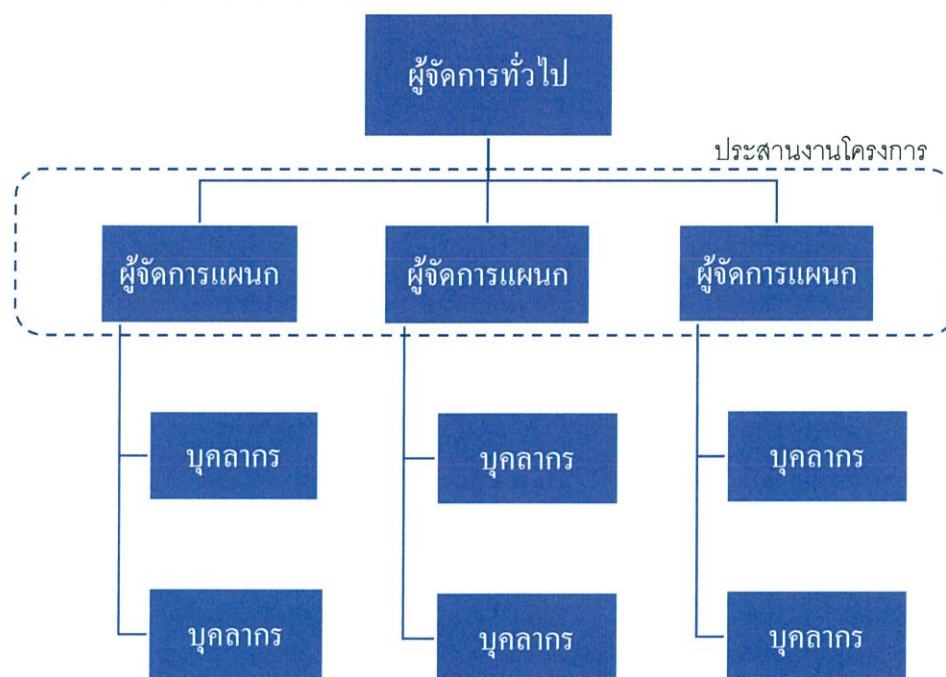


ภาพที่ 3 ระดับต่างๆในองค์กร

2.1.5 โครงสร้างองค์กร

โครงสร้างองค์กรสามารถแบ่งได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่

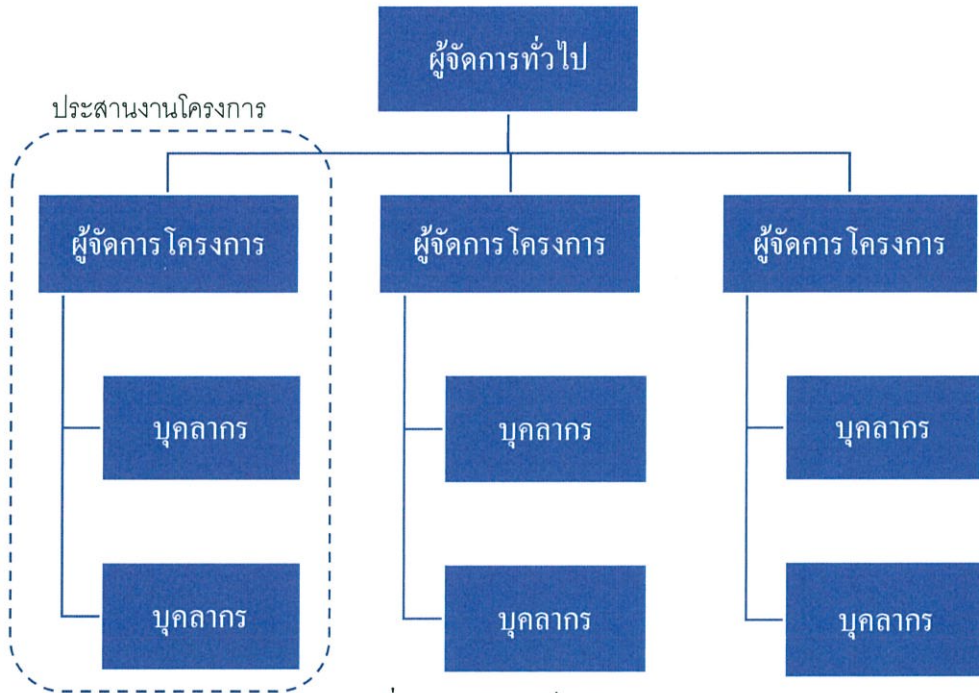
1. องค์กรตามหน้าที่ (Functional Organization) องค์กรลักษณะนี้มีการแบ่งสายงานตามลำดับขั้นยศที่มีหัวหน้า 1 คน บุคลากรจะถูกจัดกลุ่มตามความรู้ความสามารถและประสบการณ์ องค์กรตามหน้าที่ที่มีจุดแข็งคือ บุคคลมีความเชี่ยวชาญในงานที่ตนเองรับผิดชอบ แต่มีจุดอ่อนคือ การประสานงานระหว่างหน่วยงานทำในระดับแผนก ไม่มีผู้รับผิดชอบต่อโครงการโดยตรงทำให้การควบคุมด้านค่าใช้จ่ายและกำหนดเวลาอาจทำได้ไม่ดี



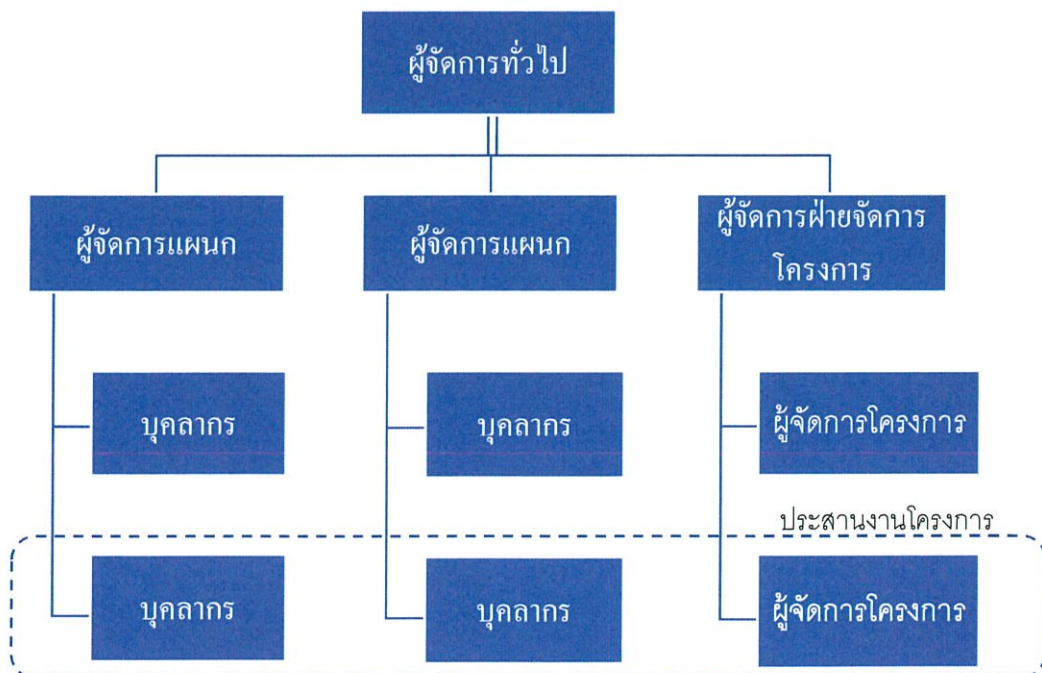
ภาพที่ 4 การจัดองค์กรตามหน้าที่

2. องค์กรโครงการ (Project Organization) องค์กรลักษณะนี้ประกอบด้วยบุคลากรที่มาจากหลากหลายหน่วยงานด้วยกัน มาทำงานกันในรูปของทีมงานโครงการ โครงการจะมีแผนกย่อย ๆ ที่สนับสนุนการทำงานของโครงการ และรายงานต่อผู้จัดการของโครงการโดยตรง องค์กรโครงการมีจุดแข็งคือ การทำงานจะเน้นโครงการเป็นหลัก ทำให้การควบคุมกำหนดวันเวลาค่าใช้จ่ายและคุณภาพของโครงการดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ แต่มีจุดอ่อนคือ บุคลากรอาจขาดความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการทำงานโครงการในบางด้าน
3. องค์กรแบบเมตริกซ์ (Matrix Organization) เป็นการจัดองค์กรผสมผสานระหว่าง องค์กรตามหน้าที่กับองค์กรโครงการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดจุดอ่อนขององค์กรตามหน้าที่กับองค์กรโครงการ และ นำข้อดีของทั้งสององค์กรมารวมกัน องค์กรลักษณะนี้แบ่งเป็น 3 ประเภท

- Weak Matrix จะมีลักษณะการจัดองค์กรก่อนไปทางองค์กรตามหน้าที่ ผู้จัดการโครงการมีบทบาทเป็นแค่ผู้ประสานงานและติดตามงาน การตัดสินใจต่างๆมักขึ้นกับแผนกต่างๆ
 - Balance Matrix จะมีลักษณะอยู่ตรงกลางระหว่างองค์กรตามหน้าที่กับตามโครงการ
 - Strong Matrix การทำงานก่อนไปทางองค์กรโครงการ ผู้จัดการโครงการมีอำนาจค่อนข้างมากและทำงานในลักษณะเต็มเวลาร่วมกับทีมงานในโครงการ
4. องค์กรผสม (Composite Organization) การจัดองค์กรในลักษณะนี้เป็นการผสมผสานโครงสร้างองค์กรต่างๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อทำงานเฉพาะอย่างให้กับโครงการ



ภาพที่ 5 การจัดองค์กรโครงการ



ภาพที่ 6 การจัดองค์กรแบบเมตริกซ์

	อำนาจของ PM	การทำงานของทีม	บทบาท PM
องค์กรตามหน้าที่	น้อย/ไม่มี	ไม่มี	ไม่เต็มเวลา
องค์กรเมตริกซ์	กลาง - สูง	15 – 90%	เต็มเวลา
องค์กรโครงการ	สูง	85 - 100%	เต็มเวลา

ตารางที่ 1 ผลกระทบของโครงสร้างองค์กรต่อโครงการ

2.1.6 การวางแผนและการพัฒนาแผนงาน

การวางแผนเป็นหนึ่งในองค์ประกอบหลักของการบริหารจัดการ การวางแผนเป็นการตัดสินใจล่วงหน้าว่าจะทำอะไร ทำเมื่อไร ทำอย่างไร และใครเป็นผู้ทำ เพื่อให้การทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่กำหนดไว้โดยเกิดปัญหาน้อยที่สุด

2.1.6.1 ผลที่ต้องเกิดจากการวางแผน

การวางแผนโครงการเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการโครงการที่ดี เพราะว่าเป็นศูนย์กลางของการสื่อสารซึ่งเป็นการประสานงานของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องงาน การวางแผนเป็นการสร้างจุดอ้างอิง (Benchmark) สำหรับการควบคุมและติดตามความก้าวหน้าของปริมาณงาน ต้นทุน ค่าใช้จ่ายและการกำหนดเวลาของงานที่ต้องการเพื่อให้โครงการสำเร็จตามวัตถุประสงค์

1. เสร็จโครงการภายในเวลาที่กำหนด
2. ทำให้การทำงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ (ไม่ถูกขัดจังหวะ หรือ ล่าช้า)
3. ลดปริมาณงานใหม่ที่ทำใหม่ (ลดการแก้ไขงาน)
4. ลดความสับสนและความเข้าใจผิดต่างๆ
5. ทุกคนรู้สถานะของโครงการเพิ่มมากขึ้น
6. ได้รายงานที่มีความหมายและทันต่อเหตุการณ์สำหรับผู้บริหาร
7. รู้กำหนดเวลาหลัก ของงานหลักๆของโครงการ
8. รู้รายละเอียดต้นทุนของงานต่างๆ ในโครงการ
9. รู้หน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากร
10. เป็นการรวมงานทุกอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อให้มั่นใจในคุณภาพของโครงการ

2.1.6.2 หลักของการวางแผนและการกำหนดเวลา

การวางแผนงานโครงการโดยภาพรวม โครงการจะถูกแบ่งย่อยเป็นหน่วยเล็กๆ ที่มีรายละเอียดครบถ้วน ซึ่งสามารถวัดและจัดการได้ กระบวนการนี้เริ่มจากการทำโครงสร้างการแตกงาน (Work Breakdown Structure, WBS) หลังจากได้ WBS ก็จะมีการคัดเลือกทีมงานโครงการ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการทำงานแต่ละด้าน ทีมงานเป็นผู้ที่มีความสามารถในการระบุขนาด และรายละเอียดของงานที่ต้องการได้อย่างชัดเจน และยังสามารถกำหนดต้นทุนและเวลาที่ต้องการในการทำงานแต่ละอย่าง

โดยมีรายการหลักสำหรับการวางแผนงานและการกำหนดเวลาดังนี้

1. ควรเริ่มวางแผนก่อนที่จะมีการเริ่มงาน
2. ให้บุคลากรที่ทำงานจริงๆ เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผนและการทำกำหนดเวลา
3. พิจารณาทุกแง่มุมของโครงการ โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ ขอบเขตงาน งบประมาณ การกำหนดเวลา และคุณภาพงาน
4. พิจารณาแผนงานให้มีความยืดหยุ่น เพื่อไว้สำหรับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ
5. ระลึกอยู่เสมอว่ากำหนดเวลาเป็นแผนการทำงานอย่างหนึ่งที่ใช้ในการทำงาน และยากที่จะมีความถูกต้อง 100%
6. ทำแผนให้ง่าย ละเว้นรายละเอียดที่จะทำให้แผนงานไม่สามารถเข้าใจได้ง่าย
7. แจกจ่ายและอธิบายแผนงานให้กับทุกฝ่าย

2.1.6.3 สิ่งที่ต้องพิจารณาในการวางแผนงาน

1. คาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต

เป็นการป้องกันปัญหาการทำงานที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยทั่วไปถ้ารู้ที่มาของปัญหาในการทำงานล่วงหน้าจะทำให้สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาได้หรือถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องหาทางออกที่ดีที่สุดซึ่งมักจะเป็นการลดผลกระทบที่มีกับโครงการให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

2. การกำหนดวัตถุประสงค์

เพื่อให้มีเป้าหมายในการดำเนินงาน วัตถุประสงค์ที่ดีควรมีความชัดเจนและเข้าใจ

3. การกำหนดคนโยบาย

เพื่อใช้เป็นหลักในการดำเนินงาน โดยให้ทุกฝ่ายทำงานไปในทิศทางเดียวกัน

4. การกำหนดขอบเขตงานที่จะทำ

ทำให้รู้ว่าต้องทำอะไร ปกติการกำหนดขอบเขตงานที่ชัดเจนจะลดปัญหาข้อขัดแย้งระหว่างการทำงานร่วมกัน

5. การกำหนดขั้นตอนและลำดับเวลาในการทำงาน

ทำให้รู้ว่าจะต้องทำงานใดก่อนงานใดหลัง และรู้ว่าต้องทำเมื่อไหร่ การทำกำหนดขั้นตอนการทำงานและกำหนดเวลาที่ตีสมเหตุผลจะทำให้การควบคุมเป็นไปได้ง่าย

6. กำหนดแนวทางการปฏิบัติงาน

เพื่อให้เป็นแนวทางการทำงานของบุคลากรเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย

7. การกำหนดงบประมาณ

ควรมีความสอดคล้องกับงาน การเตรียมงบประมาณที่มากเกินไปทำให้สิ้นเปลืองแต่ในทางตรงกันข้ามการกำหนดงบประมาณที่ไม่พอคืออาจทำให้การทำงานมีปัญหา

2.1.6.4 ชนิดและวิธีการวางแผน

ชนิดการวางแผนสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. การวางแผนเชิงกลยุทธ์ (Strategic Planning)

เกี่ยวข้องกับการกำหนด วัตถุประสงค์ในระดับบนซึ่งทำโดยเจ้าของงาน เช่น เราจะทำโครงการอะไรและเสร็จเมื่อไร การวางแผนในลักษณะนี้มักเกิดในช่วงพัฒนาโครงการ

2. การวางแผนปฏิบัติการ (Operational Planning)

เกี่ยวข้องกับการทำรายละเอียดของแผนงานเพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานในระดับบน โดยทั่วไปทีมงานก่อสร้างจะเป็นผู้จัดทำแผน ซึ่งเรียกว่า แผนหลักการ ปฏิบัติงานก่อสร้าง

3. การทำกำหนดเวลา (Scheduling)

เป็นการนำเอาแผนปฏิบัติมาใส่ระยะเวลาลงไปเพื่อกำหนดว่าจะทำอะไรก่อนและทำอะไรหลัง และควรจะทำเมื่อไร

2.1.6.5 วิธีการวางแผน

วิธีการวางแผนสามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่

1. การคิดในใจ

นิยมใช้กับงานที่ง่าย มีขั้นตอนไม่มาก หรือใช้กับงานที่มีลักษณะซ้ำๆ กันหรือมีความต่อเนื่องกันมักทำโดยผู้ที่มีความชำนาญในงานแต่ละชนิด แต่มีข้อเสียคือ ถ้าลักษณะงานที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จะทำให้การทำงานไม่เป็นไปตามที่วางแผนไว้ ข้อเสียอีกประการหนึ่งได้แก่ผู้วางแผนจะรู้เรื่อง เกี่ยวกับแผนงานอยู่คนเดียวทำให้ผู้ร่วมงานคนอื่นไม่รู้หรือไม่เข้าใจ

2. จดบันทึกเป็นขั้นตอน

สรุปขั้นตอนหรือหัวข้อสำคัญๆ พร้อมกับกำหนดเวลาของแต่ละขั้นตอนไว้ วิธีนี้ข้อดีคือ สามารถอ่านทบทวนได้ อีกทั้งบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ อย่างไรก็ตามถ้าเป็นงานที่ใหญ่หรือมีขั้นตอนมากอาจยังไม่ใช่วิธีที่มีประสิทธิภาพ

3. ใช้ระบบการวางแผน

การใช้ระบบการวางแผนทำกำหนดเวลาและความสัมพันธ์ของงาน สามารถติดตามและควบคุมได้ เหมาะกับงานที่มีขนาดใหญ่หรืองานที่มีความซับซ้อน แต่ผู้ที่ใช้ระบบการวางแผนต้องศึกษาให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงระบบของการวางแผนงาน จึงจะทำให้สามารถวางแผนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.7 การควบคุมการก่อสร้าง

การควบคุมคุณภาพ คือ กระบวนการทดสอบ ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ผลที่ได้จากการก่อสร้างมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป รายการก่อสร้าง และเงื่อนไขสัญญาภายใต้งบประมาณและกำหนดเวลาที่ทางเจ้าของกำหนด

กระบวนการควบคุมคุณภาพ ประกอบด้วย

1. การกำหนดมาตรฐานของวัสดุและผลของการก่อสร้าง โดยทั่วไปมักจะระบุไว้ในรายการข้อกำหนด
 2. การทดสอบหรือตรวจสอบเพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐาน
 3. การแก้ไขในกรณีที่มีคุณภาพไม่ได้ตามมาตรฐาน
 4. การปรับปรุงมาตรฐาน
- 2.1.7.1 การควบคุมคุณภาพของงานก่อสร้างทำได้ 2 ขั้นตอน ได้แก่
1. ระหว่างการออกแบบ เป็นการเลือกวัสดุและวิธีก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพ และการออกแบบให้ถูกต้องได้มาตรฐาน ตามข้อกำหนดและกฎเกณฑ์ต่างๆ
 2. ระหว่างการก่อสร้าง เป็นการควบคุมงานให้ตรงตามแบบรูปและรายละเอียดข้อกำหนด โดยควบคุมคุณภาพวัสดุที่นำมาใช้ ควบคุมฝีมือแรงงานในการทำงานก่อสร้างและตรวจสอบผลงานก่อสร้าง
- 2.1.7.2 องค์ประกอบของคุณภาพในงานก่อสร้าง
1. ลักษณะของคุณภาพ ได้แก่ สิ่งที่ใช้พิจารณาคุณภาพของวัสดุหรืองานก่อสร้างที่ต้องการควบคุมคุณภาพ เช่น ขนาด สี ความแข็งแรง ผิว การยุบตัวของคอนกรีต
 2. คุณภาพการออกแบบและการจัดทำรายการก่อสร้าง เป็นการกำหนดคุณภาพของงานให้เป็นที่ไปตามมาตรฐาน อย่างไรก็ตามควรที่จะกำหนดมาตรฐานให้เหมาะสมกับงาน เพราะว่า การใช้มาตรฐานที่สูงมักจะทำให้ค่าก่อสร้างสูงแต่ค่าดูแลรักษาต่ำ ในทางตรงกันข้ามการใช้มาตรฐานที่ต่ำทำให้ค่าก่อสร้างต่ำแต่ค่าดูแลรักษาสูง
 3. คุณภาพของการทำงานตามข้อกำหนด ได้แก่การควบคุมการทำงานให้เป็นที่ไปตามแบบรูปและรายการก่อสร้าง โดยทั่วไปมีหลักการตัดสินใจดังนี้
 - งานโครงสร้าง ให้ยึดความแข็งแรงและความปลอดภัย
 - งานสถาปัตยกรรม ยึดหลักความสวยงามและเจ้าของงานพอใจ
 - งานระบบ ยึดหลักระบบต้องสามารถใช้งานได้ตามที่ออกแบบไว้
- 2.1.8 การตรวจรับงาน
- 2.1.8.1 งานก่อนเทคอนกรีต
1. ตรวจสอบตำแหน่งของแบบหล่อ ดิ่ง ฉาก และระดับที่จะเทคอนกรีต
 2. ตรวจสอบผิวของแบบหล่อให้เป็นที่ไปตามความประสงค์ของแบบ
 3. ตรวจสอบการทาน้ำมันบนไม้แบบ
 4. ตรวจสอบรอยรั่วของไม้แบบ และการชำระชุดของไม้แบบ
 5. พรมน้ำบนไม้แบบก่อนเทคอนกรีตเพื่อป้องกันไม้แบบดูดน้ำจากคอนกรีต
 6. กรณีห้องใต้ดินหรือหลังคาที่ไม่สามารถเทต่อเนื่องกันได้ต้องใส่ Water stop

7. ตรวจสอบขนาด จำนวนของเหล็กเสริมให้ถูกต้อง พร้อมตรวจสอบคุณภาพของเหล็กเสริม
 8. ตรวจสอบ Covering ให้ตรงตามรายการประกอบแบบ
 9. ตรวจสอบจำนวนคนงานและช่างให้พอเหมาะกับลักษณะงาน
- 2.1.8.2 งานเทคอนกรีต
1. ตรวจสอบส่วนผสมให้เป็นไปตาม Mix Design
 2. ตรวจสอบระยะปลอยคอนกรีตไม่ควรสูงเกิน 2.00 เมตร
 3. ตรวจสอบความชื้นเหลวให้พอเหมาะ
 4. ตรวจสอบการจี้คอนกรีตที่ถูกต้องตามมาตรฐาน
 5. แต่งผิวหน้าคอนกรีตตามข้อกำหนด
 6. ทันทีก่อนคอนกรีตแข็งตัวให้เริ่มบ่มทันที
- 2.1.8.3 งานหลังเทคอนกรีต
1. การถอดแบบ เมื่อคอนกรีตครบอายุหรือครบตามข้อกำหนด
 2. การซ่อมผิวชำรุด
 3. การป้องกันความเสียหาย
- 2.1.8.4 งานโครงสร้างเหล็ก
1. ตรวจสอบลักษณะของวัสดุ เช่น ตรง, สนิมมโง่ง และโค้งงอ
 2. ตรวจสอบความหนา และพื้นที่หน้าตัดของเหล็ก
 3. ตรวจสอบตำแหน่ง การจัดระยะ และความยาวของเหล็ก
 4. ตรวจสอบระยะห่างระหว่างหมุดยึด
 5. ตรวจสอบสลักเกลียว (Bolt) รูปร่างและชนิดที่ใช้
 6. ตรวจสอบแป้นเกลียว (Nut) และวงแหวน (Washer)
 7. ตรวจสอบประเภทของรูปเชื่อม
 8. ตรวจสอบผิวที่เชื่อมและการเชื่อมทับผิวเดิม
 9. ตรวจสอบการเผื่อระยะ สำหรับหดตัว การผิดรูป การยึดเหนี่ยวในการเชื่อม
 10. ตรวจสอบนั่งร้านและอุปกรณ์ความปลอดภัย สำหรับการเชื่อม
 11. ตรวจสอบการทำสีรองพื้นป้องกันสนิม
- 2.1.8.5 งานประคบน้ำต่าง
1. ตรวจสอบชนิดวัสดุที่ใช้
 2. ตรวจสอบขนาดและชิ้นส่วนองค์ประกอบ
 3. ตรวจสอบการยึดและติดตั้ง
 4. ตรวจสอบการติดตั้งกระจก และชนิดวัสดุที่ใช้อุดยาแนวร่องกระจกกับตัวบาน
 5. ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น กลอน บานพับ และกุญแจ

2.1.8.6 งานฝ้าเพดาน

1. ตรวจสอบชนิดโครงฝ้า
2. ตรวจสอบแผ่นวัสดุฝ้า เช่น ขนาด ชนิด
3. ตรวจสอบการยึดของโครงฝ้า
4. ตรวจสอบระดับและตำแหน่งของฝ้าเพดาน
5. ตรวจสอบช่องเปิด

2.1.8.7 งานทาสี

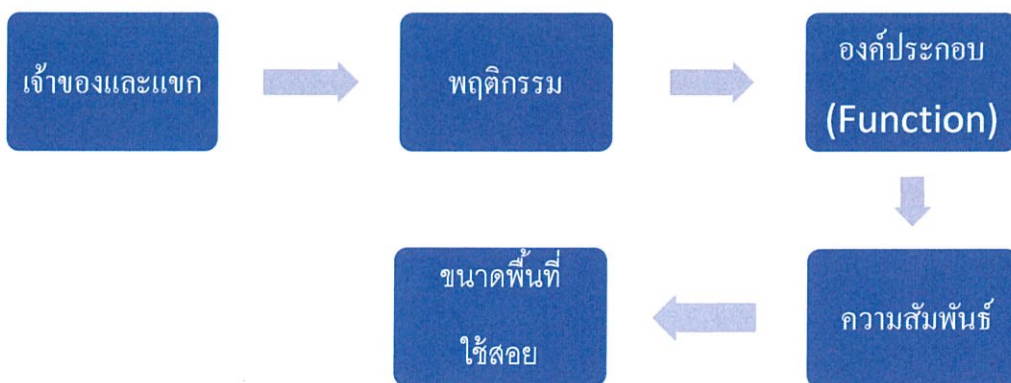
1. ตรวจสอบวัสดุสีชนิดและยี่ห้อที่นำมาใช้งาน
2. ตรวจสอบการเตรียมงานและรองพื้น
3. ตรวจสอบว่าส่วนใดของอาคารเป็นสีภายในและภายนอก
4. ตรวจสอบระยะเวลาสีแห้งก่อนทาทับครั้งต่อไป
5. ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ขณะปฏิบัติงานรวมถึงความปลอดภัย

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้านสถาปัตยกรรมเบื้องต้น

2.2.1 ผู้ใช้โครงการ (User Analysis)

สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เจ้าของ(ผู้ใช้ประจำ) และแขก(ผู้ใช้ชั่วคราว) โดยผู้ใช้โครงการทั้ง 2 ประเภทจะมีพฤติกรรมในการใช้โครงการเช่น เจ้าของจะรับประทานอาหารในตอนเช้าและเย็น, แขกจะมาเยี่ยมเจ้าของและพักค้างคืน, เจ้าของและแขกมีรถยนต์ส่วนบุคคล เป็นต้น จากพฤติกรรมของเจ้าของและแขกทำให้ผู้ออกแบบสามารถกำหนดองค์ประกอบ(Function คือ การใช้งาน)ได้ เช่น เจ้าของรับประทานอาหารในตอนเช้าและเย็นดังนั้นก็ควรจะมีห้องกินข้าว, แขกจะมาเยี่ยมเจ้าของและพักค้างคืนดังนั้นก็ควรจะมีห้องรับแขกและห้องนอนแขก, เจ้าของและแขกมีรถยนต์ส่วนบุคคลดังนั้นก็ควรจะมีโรงจอดรถ เป็นต้น

เมื่อทราบองค์ประกอบ(Function) ก็สามารถนำองค์ประกอบแต่ละอันมาจัดเรียงตามความสัมพันธ์และกำหนดขนาดห้องได้ เช่น ห้องรับแขกอยู่ติดกับโรงจอดรถ ห้องครัวติดกับห้องกินข้าว เป็นต้น



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการหาขนาดและหน้าที่ของโครงการ

2.2.2 พื้นที่โครงการ (Site Analysis)

หลังจากได้อุปกรณ์ประกอบ (Function) และขนาดพื้นที่ใช้สอย ก็สามารถนำมาจัดพื้นที่โครงการได้ พื้นที่โครงการจะคำนึงถึงเรื่อง แสงแดด ลม ทิวทัศน์ และการเข้าถึงโครงการ เช่น ในประเทศไทย ดวงอาทิตย์โคจรจากตะวันออกไปยังตะวันตกโดยอ้อมทางใต้ ดังนั้นทิศตะวันตกและใต้เป็นทิศที่โดนแดดมากที่สุด ห้องที่ควรอยู่ทิศนี้ได้แก่ ห้องครัวและห้องน้ำ เป็นต้น เมื่อจัดโครงการเสร็จแล้ว จะได้ตำแหน่งห้องคร่าวๆ และขนาดห้องที่ได้จากวิธี User Analysis

2.2.3 การออกแบบภายใน (Interior Analysis)

หลังจากได้ตำแหน่งห้องคร่าวๆ และขนาดห้อง การเลือกเครื่องเรือนก็ส่งผลต่อขนาดโครงการด้วย เช่น ห้องนอนที่เจ้าของอาศัยอยู่คนเดียวควรมีเตียงนอนและตู้เสื้อผ้าขนาดกลางไม่จำเป็นต้องใช้ขนาดใหญ่ ห้องน้ำที่มีทั้ง ชักโครก อ่างล้างมือและฝักบัว ถือเป็นห้องน้ำที่ควรแยกพื้นที่ออกเป็นพื้นที่เปียกและพื้นที่แห้ง ดังนั้นขนาดห้องน้ำก็อาจจะมีความใหญ่ขึ้นมา เป็นต้น เมื่อทราบขนาดเครื่องเรือนในแต่ละห้องก็สามารถกำหนดขนาดห้องได้



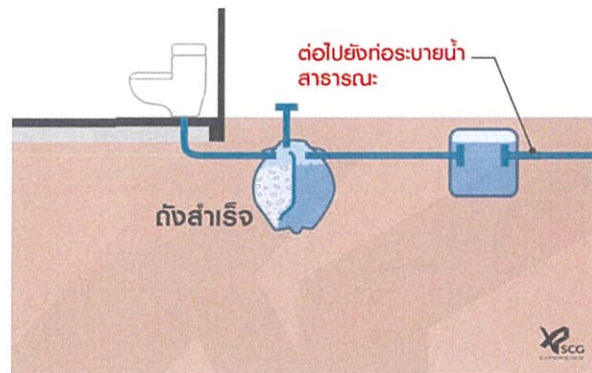
ภาพที่ 8 ขั้นตอนการออกแบบแปลน

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานสุขาภิบาล

2.3.1 ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ระบบการทำงานของถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ใช้หลักการ จุลินทรีย์กำจัดจุลินทรีย์ โดยกากของเสียซึ่งไหลลงสู่ถังบำบัดน้ำเสีย จะตกตะกอนอยู่ก้นถังที่เต็มไปด้วยจุลินทรีย์ค่อยย่อยสลาย ทำให้ไม่มีกลิ่นเนื่องจากไม่มีตะกอนตกค้างในถังและไม่ต้องพึ่งการระบายน้ำของบ่อซึม สำหรับน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกปล่อยไปยังปลายทางคือ ท่อระบายน้ำสาธารณะ ตัวถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปเป็นอุปกรณ์ที่ฝังอยู่ใต้ดินซึ่งยากต่อการดูแลรักษาจึงควรเลือกใช้ถังบำบัดและอุปกรณ์ ที่ทนทานมีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. โดยในห้องตลาดจะมีขายถังบำบัดสำเร็จรูปทั้งแบบเติมอากาศและแบบไม่เติมอากาศ ซึ่งปกติในบ้านพักอาศัยมักใช้แบบไม่เติมอากาศ การวางตำแหน่งถังบำบัดโดยจัดความกว้างและความลึกของพื้นที่ให้เพียงพอสำหรับถังบำบัดพร้อมคำนึงถึงเส้นทางเดินท่อที่สอดคล้องกัน เพื่อให้การระบายของเสียจากสุขภัณฑ์ไปยังถังบำบัดและท่อระบายน้ำสาธารณะเป็นไปได้โดยสะดวก ถังบำบัดควรวางใกล้ตำแหน่งท่อระบายน้ำเดิม โดยเดินท่อให้มีความลาดชันไม่ต่ำกว่า

1: 50 นอกจากนี้ตำแหน่งของถังบำบัด จะต้องอยู่สูงกว่าปลายท่อน้ำสาธารณะด้วย และอาจวางบ่อพักเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสมรวมถึงทุกจุดหักเหี้ยวเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา



ภาพที่ 9 การทำงานของถังบำบัดสำเร็จรูป

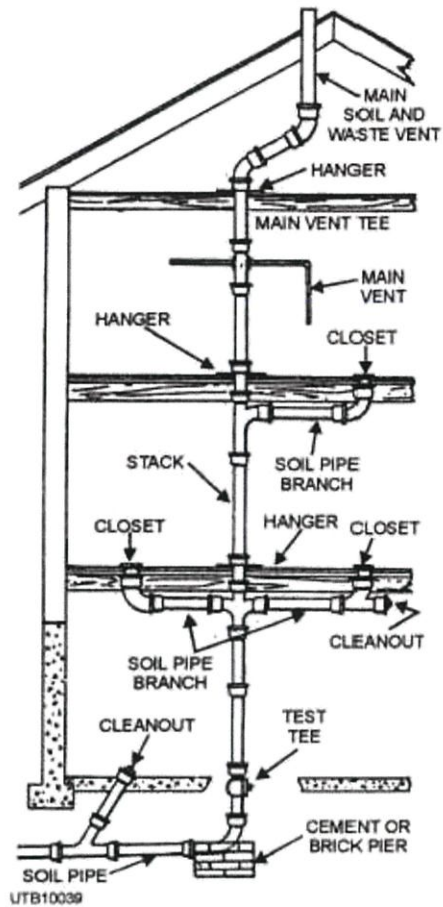
2.3.2 ท่อในระบบสุขาภิบาล

ท่อในระบบระบายน้ำในอาคารพักอาศัยโดยทั่วไปนั้น จะมีท่อที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน คือ ส่วนของการระบายน้ำเสีย ที่ดักกลิ่น และท่ออากาศ

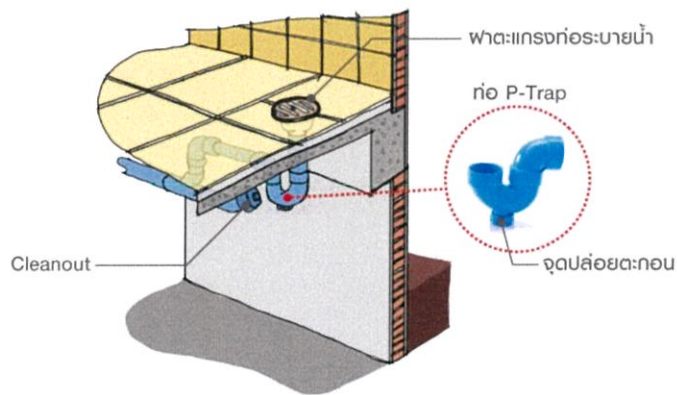
1. ท่อโสโครก (Soil Pipe) คือ ท่อสำหรับ ระบายสิ่งปฏิกูลของมนุษย์ ซึ่งจะรับมาจาก ชักโครก โถรงปัสสาวะ และไหลลงสู่ระบบเก็บกับและบำบัดน้ำเสีย โดยทั่วไปท่อที่ใช้สำหรับท่อโสโครกจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่ โดยขนาดของท่อจะขึ้นกับจำนวนสุขภัณฑ์ที่ปล่อยน้ำโสโครกและชนิดของสุขภัณฑ์ที่ปล่อยน้ำโสโครก
2. ท่อระบายน้ำ (Waste Pipe) คือ ท่อสำหรับระบายน้ำทั่วไปจะรับมาจากท่อระบายน้ำจากการล้างหน้าหรือการอาบน้ำ ซึ่งจะแยกกับท่อโสโครก เพราะน้ำที่รับมาจากส่วนนี้ จะมีความสกปรกของน้ำน้อยกว่าน้ำโสโครกและเป็นการลดปริมาณน้ำ ที่จะใช้ในการกักเก็บและบำบัด สำหรับท่อระบายน้ำจะมีขนาดเล็กกว่าท่อโสโครก โดยขนาดของท่อจะขึ้นกับจำนวนสุขภัณฑ์ที่ปล่อยน้ำทิ้งและปริมาณน้ำที่ต้องการระบาย
3. ท่ออากาศ (Ventilation Pipe) คือ ท่อที่เชื่อมต่อทั้งท่อโสโครกและท่อระบายน้ำ จุดประสงค์เพื่อให้มีอากาศภายในท่อ ซึ่งโดยปกตินี้ท่อโสโครกและท่อระบายน้ำจะถูกออกแบบให้มีน้ำไหล เพียง 1/4 ของท่อเท่านั้น จึงจำเป็นต้องมีท่ออากาศเพื่อรักษาแรงดันภายในท่อ

นอกจากนี้ในบางอาคารจะมีท่ออีก 2 ส่วนเพิ่มขึ้นมา คือ ตัวดักกลิ่น และ Clean Out

1. ตัวดักกลิ่น (Trap) จะต่ออยู่ในท่อระบายน้ำ เพื่อดักกลิ่น ไม่ให้กลับเข้าสู่ภายในอาคาร แต่จะไม่ขัดขวางการไหลของน้ำ เช่น P-Trap, S-Trap, Drum Trap เป็นต้น
2. Clean Out หรือ Floor clean out คือ ฝาท่อสำหรับเปิดซ่อมบำรุงหรือทะลวงท่อในกรณี ที่โสโครก ท่อน้ำทิ้ง ตัน



ภาพที่ 10 ระบบท่อในอาคาร



Copyright © SCG Building Materials 2016

ภาพที่ 11 การใช้ตัวดักกลิ่น (Trap) และ Clean Out

2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.4.1 ปูนซีเมนต์

การผลิตปูนซีเมนต์ได้จากการเผาวัตถุดิบหรือวัสดุธาตุต่างๆ วัสดุอย่างแรกเป็นธาตุปูน (Calcareous materials) เป็นออกไซด์ของธาตุแคลเซียม (Calcium) ได้แก่ หินปูน (Limestone)

และหินชอล์ก(Chalk) วัสดุอย่างที่สองเป็นวัสดุจำพวกอาซิลลาเซียส (Argillaceous materials) เป็นออกไซด์ของธาตุซิลิกอน (Silicon) และอะลูมิเนียม (Aluminium) ซึ่งได้แก่ดินเหนียว หินดินดาน และหินชนวน ด้วยการเผาที่อุณหภูมิประมาณ 1400 – 1500 องศาเซลเซียส จากนั้นนำปูนเม็ดได้จากการเผามาบดร่วมกับยิปซั่ม

2.4.1.1 ชนิดของปูนซีเมนต์

สารประกอบในปูนซีเมนต์ ทำให้สามารถปรับสมบัติของปูนซีเมนต์เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานประเภทต่างๆ มาตรฐาน ASTM C150 ได้แบ่งปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ดังนี้

1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา (Ordinary Portland cement) ใช้ในการก่อสร้างโครงสร้างทั่วไป เช่น เสา คาน ฐานราก และถนน เป็นต้น ปูนซีเมนต์ชนิดนี้ให้กำลังสูงในระยะเวลาไม่รวดเร็วมากนักและให้ความร้อนปานกลาง
2. ปูนซีเมนต์ดัดแปลง (Modified cement) เป็นปูนซีเมนต์ที่ให้ความร้อนไม่สูงมากนัก ความร้อนที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แต่น้อยกว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ความร้อนต่ำ (ประเภทที่ 4) และให้กำลังใกล้เคียงกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1
3. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์แข็งตัวเร็ว (Rapid hardening Portland cement) เป็นปูนซีเมนต์ที่ให้กำลังสูงในระยะแรกและให้ความร้อนสูง เหมาะสำหรับงานที่ต้องการใช้งานเร็ว หรืองานที่ถอดแบบเร็ว เช่น งานซ่อมแซม เสาเข็ม เสาไฟฟ้า และผลิตภัณฑ์คอนกรีตสำเร็จรูป เป็นต้น
4. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ความร้อนต่ำ (Low heat Portland cement) ปูนชนิดนี้ให้ความร้อนต่ำมาก เหมาะสำหรับใช้งานในการก่อสร้างคอนกรีตขนาดใหญ่ เช่น เขื่อนคอนกรีตหรือเสาตอม่อขนาดใหญ่ เป็นต้น ปูนซีเมนต์ชนิดนี้ไม่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ต้องสั่งโดยตรงจากผู้ผลิต
5. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ทนซัลเฟต (Sulfate resisting Portland cement) เป็นปูนที่ต้านทานซัลเฟตได้สูง เนื่องจากปูนซีเมนต์ประเภทนี้จะมีปริมาณ C_3A ต่ำ ทำให้การกัดกร่อนเนื่องจากสารละลายซัลเฟตลดลง ปูนซีเมนต์ชนิดนี้จึงเหมาะสำหรับงานคอนกรีตที่สร้างอยู่ในที่มีเกลือ เช่น โครงสร้างในทะเล ริมทะเล ท่าเรือ เป็นต้น

2.4.2 เหล็กเสริม

เหล็กเสริมที่ใช้ในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นเหล็กกล้าละมุน หรือเรียกว่า Mild Steel เหล็กเสริมคอนกรีตมีทั้งเหล็กเส้นกลมแบบผิวเรียบ (Round bars: RB) และเหล็กเส้นกลมแบบข้ออ้อย (Deformed bars: DB) ส่วนมาตรฐานที่ใช้ควบคุมคุณภาพเหล็กเส้นในประเทศไทย ได้แก่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ชั้นคุณภาพของเหล็กเส้นกลมแบบผิวเรียบ (Round

bars: RB) คือ SR24 หมายถึงค่ากำลังต้านทานแรงดึงจุดครากของเหล็กไม่น้อยกว่า 2400 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ชั้นคุณภาพเหล็กเส้นกลมแบบข้ออ้อย (Deformed bars: DB) คือ SD30, SD40 และSD50 หมายถึงค่ากำลังต้านทานแรงดึงจุดครากของเหล็กไม่น้อยกว่า 3000, 4000 และ5000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

2.4.3 น้ำหนักบรรทุก

2.4.3.1 น้ำหนักบรรทุกจร (Live load)

หมายถึง น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อโครงสร้างแบบชั่วคราว เคลื่อนที่ได้และยังสามารถเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักได้ตลอดเวลา น้ำหนักดังกล่าวนี้มีหลายชนิด เช่น น้ำหนักตัวของผู้อาศัย สิ่งของ เครื่องใช้ เป็นต้น โดยข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2522

ชนิดอาคาร	น้ำหนักบรรทุกจร (กก./ม ²)
หลังคา	50
กันสาด หลังคาคอนกรีต ดาดฟ้า	100
ที่พักอาศัย โรงเรียนอนุบาล ห้องน้ำ ห้องส้วม	150
อาคารชุด หอพัก โรงแรม	200
สำนักงาน ธนาคาร	250
อาคารพาณิชย์ มหาวิทยาลัย โรงเรียน ห้องโถง บันได ทางเดิน อาคารชุด หอพัก โรงแรม โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า ภัตตาคาร โรงแรมหรู หอประชุม	300
ที่จอดรถ ห้องโถง บันได ทางเดินอาคารพาณิชย์ มหาวิทยาลัย วิทยาลัย คลังสินค้า พิพิธภัณฑ์ อิมจันทร์ โรงงานอุตสาหกรรม	400
โรงพิมพ์ ห้องเก็บเอกสารและพัสดุ ห้องโถง บันได ทางเดิน ห้างสรรพสินค้า โรงแรมหรู หอประชุม ภัตตาคาร หอสมุด	500
ห้องเก็บหนังสือของห้องสมุด	600
ที่จอดรถหรือเก็บรถยนต์บรรทุกเปล่าและรถอื่นๆ	800

ตารางที่ 2 น้ำหนักบรรทุกจรตามบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2522

ขนาดความสูงอาคาร	น้ำหนักบรรทุกจร (กก./ม ²)
อาคารสูงไม่เกิน 10 เมตร	50
อาคารสูงไม่เกิน 10 - 20 เมตร	80
อาคารสูงไม่เกิน 20 - 40 เมตร	120
อาคารสูงเกิน 40 เมตร	160

ตารางที่ 3 แรงลมสำหรับการออกแบบอาคาร

2.4.4 การออกแบบด้วยวิธีกำลัง (Strength design method : SDM)

การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีกำลัง เป็นการพิจารณาหาขนาดของส่วนโครงสร้างคอนกรีตและปริมาณเหล็กเสริมที่สภาวะก่อนจะเกิดการวิบัติจากการบรรทุกน้ำหนักเกินกว่าที่คาดไว้ โดยมีสมมติฐานเบื้องต้นของการออกแบบด้วยวิธีกำลัง ดังนี้

1. ทั้งก่อนและหลังรับแรงคัต ระบายรูปตัดยังคงเป็นระนาบ คือการกระจายของหน่วยการยึด – หดตัวบนหน้าตัดเป็นสัดส่วน โดยตรงกับระยะที่ห่างจากแกนสะเทิน (N.A.)
2. ไม่คิดกำลังต้านทานแรงดึงของคอนกรีตได้แนวแกนสะเทิน
3. หน่วยการยึดตัวในเหล็กเสริมมีค่าเท่ากับหน่วยการยึดตัวของคอนกรีต
4. การแผ่กระจายของหน่วยแรงอัดในคอนกรีตก่อนเกิดการวิบัติอาจเป็นรูปใดก็ได้ที่สามารถให้ผลการคาดหมายกำลังต้านทานแรงอัดสูงสุดของส่วนโครงสร้างได้ถูกต้องใกล้เคียงกับผลการทดสอบ

2.4.4.1 น้ำหนักบรรทุกที่เพิ่มค่า (Factored load)

มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) หรือมาตรฐาน ACI ได้กำหนดน้ำหนักประลัยสูงสุด (U) เนื่องจากน้ำหนักหรือแรงกระทำที่เพิ่มค่าไว้แล้ว ดังรายการต่อไปนี้

1. อาคารที่ไม่คิดแรงลมหรือแรงจากแผ่นดินไหว

$$U = 1.4DL + 1.7LL$$

2. อาคารที่คิดแรงลม

$$U = 0.75(1.4DL + 1.7LL + 1.7W)$$

3. อาคารรับแรงจากแผ่นดินไหว

$$U = 1.05DL + 1.28LL + 1.4E$$

4. อาคารรับแรงดันทางข้างของดินและน้ำใต้ดิน

$$U = 1.4DL + 1.7LL + 1.7H$$

เมื่อกำหนดให้

$$U = \text{น้ำหนักประลัยสูงสุด ได้จากการรวมน้ำหนักที่เพิ่มค่าแล้ว}$$

$$DL = \text{น้ำหนักบรรทุกคงที่}$$

$$LL = \text{น้ำหนักบรรทุกจร บวกด้วยแรงกระทำ}$$

$$W = \text{แรงลม}$$

$$E = \text{แรงจากแผ่นดินไหว}$$

$$H = \text{แรงดันดินด้านข้างของดินและน้ำใต้ดิน}$$

2.4.4.2 ตัวคูณลดกำลัง (Strength Reduction Factors : ϕ)

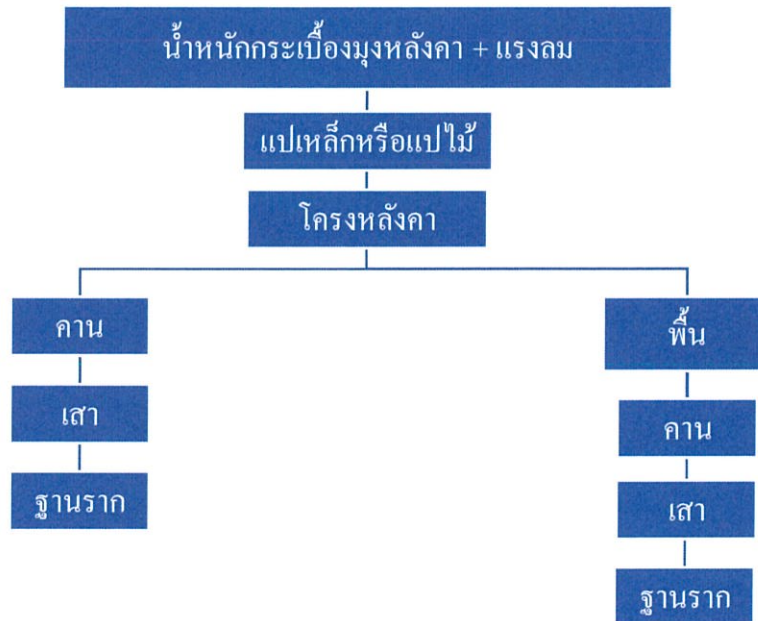
มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ศ.ท.) หรือมาตรฐาน ACI ได้กำหนดค่าตัวคูณลดกำลัง (ϕ) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดหรือประเภทของโครงสร้าง โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4

ชั้นส่วนโครงสร้างอาคารสำหรับแรงต่างๆ	ตัวคูณลดกำลัง (ϕ)
1. สำหรับแรงคดที่ไม่มีแรงตามแนวแกนกระทำ	0.90
2. สำหรับแรงดึงตามแนวแกน แรงดึงตามแนวแกนร่วมกับแรงอัด	0.90
3. สำหรับรับแรงเฉือน และแรงบิด	0.85
4. สำหรับแรงอัด แรงอัดร่วมกับแรงคดที่เสริมด้วยเหล็กดัดตั้งเกลียว	0.75
5. สำหรับแรงอัด แรงอัดร่วมกับแรงคดที่เสริมด้วยเหล็กดัดตั้งเดี่ยว	0.70
6. สำหรับแรงกด แรงแบกทานบนคอนกรีต	0.70

ตารางที่ 4 ตัวคูณลดกำลัง (ϕ) ในแต่ละชั้นส่วนของโครงสร้างอาคาร

2.4.5 นำหนักที่กระทำต่อโครงสร้าง

การรวมแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง ควรพิจารณาจากชั้นสูงสุดลงมาจนถึงชั้นต่ำสุดของอาคารโดยมีการถ่ายเทแรงกระทำต่างๆ ลงบนส่วนของโครงสร้างแต่ละชนิด ดังแสดงในรูปที่ 12



ภาพที่ 12 การถ่ายน้ำหนักของโครงสร้าง

2.5 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคารในส่วนงานโครงสร้าง

2.5.1 งานสนามและงานเสาเข็ม

2.5.1.1 งานขุด (Excavation)

- ปริมาณงานขุดดิน วัดเป็นลูกบาศก์เมตรของดินเดิม และให้คิดเนื้องานเท่ากับขนาดความกว้าง และยาวของผิวโครงสร้าง คูณกับความลึกจากระดับผิวดินถึงระดับที่ต้องขุดตามแบบแล้วคูณ 30% (จากการป้องกันดินพังและเพื่อพื้นที่การทำงาน)

2.5.1.2 งานถมและกลบแต่ง (Filling and Backfilling)

- ปริมาณงานถมและกลบแต่ง วัดเป็นลูกบาศก์เมตรจากปริมาณสุทธิหลังจากการบดอัด

2.5.1.3 งานเสาเข็ม

- วัดเป็นหน่วยความยาวจากหัวเข็มถึงปลายเสาเข็ม ตามรายละเอียดในแบบก่อสร้าง เมื่อระบุขนาด และความยาวจะวัดงานเสาเข็มเป็นต้น และต้องมีการทดสอบเสาเข็ม

2.5.2 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดหล่อในที่ (Cast – in Place Concrete)

2.5.2.1 การวัดปริมาณของเสาและกำแพง

- วัดจากส่วนบนสุดของฐานเสา (Column Base) ไปจนถึงท้องพื้นชั้นหนึ่ง และจากด้านบนของพื้นชั้นหนึ่งไปจนถึงท้องพื้นชั้นถัดไปตามลำดับ

2.5.2.2 การวัดปริมาณของพื้นคอนกรีต

- ความกว้างและความยาวคิดจากศูนย์กลางของจตุรกรงรับถึงศูนย์กลางของจตุรกรงรับ และปริมาตรคอนกรีตหาจาก พื้นที่คูณกับความหนาพื้น

2.5.2.3 การวัดปริมาณของคานคอนกรีต

- ความยาวคานจะต้องคิดจากหน้าเสาต้นหนึ่งไปยังเสาอีกต้นหนึ่งของช่วงคานนั้น สำหรับความลึกของคานจะต้องคิดจากท้องพื้นลงไปจนถึงท้องคาน

2.5.2.4 การวัดปริมาณคอนกรีตจะไม่หักปริมาตรสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ปริมาตรเหล็กเสริมโครงสร้าง และหน้าตัดเหล็กอื่นๆที่อยู่ในโครงสร้าง
- ปริมาตรท่อน้ำ ท่อน้อยสายไฟและอื่นๆ ที่มีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 1 ตารางเมตร
- ปริมาตรช่องเปิดใดๆ ซึ่งมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 0.01 ตารางเมตร

2.5.3 งานแบบหล่อ (Formwork)

- งานแบบหล่อจะต้องวัดปริมาณงานในหน่วยของพื้นที่เป็นตารางเมตร ตามพื้นที่ของพื้นผิวคอนกรีตหล่อในที่ ซึ่งต้องอาศัยค้ำยันชั่วคราวในระหว่างที่ทำการหล่อคอนกรีต โดยระยะที่ใช้ในการวัดปริมาณงานของโครงสร้างชนิดต่างๆ ให้ใช้ระยะเดียวกับงานคอนกรีตหล่อในที่

- การคิดปริมาณแบบหล่อจะไม่หักช่องเปิดที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 1 ตารางเมตร
- จะไม่มีการหักพื้นที่ของงานแบบหล่อของเสาส่วนที่คานหลักตัดผ่าน
- จะไม่มีการหักพื้นที่ของงานแบบหล่อของพื้นส่วนที่เสาหรือคานหลักผ่าน
- ผิวคอนกรีตที่มีลักษณะพิเศษจะคั่งวัดปริมาณแยกต่างหาก
- รอยต่อเพื่อขยาย รอยต่อก่อสร้าง ให้วัดแยกออกมา

2.5.4 เหล็กเสริมคอนกรีต (การวัดปริมาณโดยวิธีประมาณการ)

การวัดเนื้องานให้คิดตามแบบที่แสดงไว้ โดยวัดปริมาณเป็นน้ำหนัก (ระยะงอ ระยะขอ ระยะทาบ ระยะคอม้า การเผื่อความเสียหายให้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ตามขนาดเหล็กตามตารางอัตราเปอร์เซ็นต์ปริมาณเหล็กเพิ่ม) โดยแยกรายละเอียดตามประเภทของโครงสร้างดังนี้

1. ความยาวเหล็กปลอกหรือเหล็กรักรอบที่คล้ายเหล็กปลอก ให้คิดตามรูปที่แสดงในแบบโดยวัดระยะจากผิวคอนกรีตถึงผิวคอนกรีต
2. จำนวนเหล็กปลอกให้หาเฉลี่ยจากระยะที่แสดงในแบบ หรือตัดลดความยาวเหล็กเสริมหลัก (Main Reinforcement) โดยปัดเศษขึ้น (Round up) ให้เป็นจำนวนเต็ม
3. ความยาวเหล็กเสริมพิเศษ ให้คิดตามแบบที่แสดง
4. ความยาวเหล็กเสริมหลัก (Main Reinforcement) ให้คิดตามแต่ละชนิดโครงสร้าง

ฐานราก

- เหล็กเสริมหลักตามยาว คิดเท่ากับความยาวฐานราก (ผิวคอนกรีตถึงผิวคอนกรีต)
- เหล็กเสริมหลักตามขวาง คิดเท่ากับความยาวฐานราก (ผิวคอนกรีตถึงผิวคอนกรีต)
- เหล็กเสริมหลักที่ต้องงอขึ้นหลังฐานราก ให้คิดเท่ากับความยาวเหล็กเสริมหลัก บวกกับ 2 เท่า ของความหนาฐานรากในกรณีงอเหล็กขึ้นถึงหลังฐานราก หรือบวกกับระยะความสูงที่งอขึ้นทั้งสองด้าน ซึ่งชี้ชัดอยู่ในแบบ
- เหล็กรักรอบฐานราก ให้คิดเท่ากับเส้นรอบรูปของฐานราก

ตอม่อ

- คิดความยาวจากท้องฐานรากถึงระดับหลังพื้นชั้นแรกตามระดับในแบบกำหนด

เสาชั้นใดๆ

- คิดความยาวจากระดับพื้นชั้นนั้นๆ ถึงระดับหลังพื้นชั้นถัดไป

คาน

- คิดความยาวจากจุดศูนย์กลางของจตุรรองรับถึงจุดศูนย์กลางของจตุรรองรับ

พื้น

- คิดความยาวตามแบบที่แสดงไว้

เหล็กเสริมคอนกรีตทับหน้าระบบพื้นสำเร็จรูป

- คิดความยาวตามแบบที่แสดงไว้

บันไดคอนกรีต

- เหล็กเสริมตามขวางคิดความยาวเท่ากับความกว้างบันได
- เหล็กเสริมตามยาววัดตามความเอียงบันไดจากจุดศูนย์กลางที่รองรับถึงจุดศูนย์กลางที่รองรับ
- เหล็กค้ำตามรูปปลุกขึ้นบันได ให้วัดความยาวตามผิวลูกขึ้นบันได

- เหล็กเสริมมุมมิดความยาวเท่ากับความกว้างของบันได
- เหล็กเสริมพื้นชานพักบันได คิดเหมือนเหล็กเสริมในพื้นที่

เหล็กตะแกรง (Fabric Reinforcement)

- วัดปริมาณในหน่วยพื้นที่ป็นตารางเมตร
- ตารางอัตราเปอร์เซ็นต์ปริมาณเหล็กเพิ่มสำหรับการวัดโดยวิธีประมาณการ
- เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. เพื่อ 5 เปอร์เซ็นต์
 - เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์
 - เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. เพื่อ 9 เปอร์เซ็นต์
 - เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. เพื่อ 11 เปอร์เซ็นต์
 - เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. เพื่อ 13 เปอร์เซ็นต์
 - เหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ขึ้นไป เพื่อ 15 เปอร์เซ็นต์

2.6 มาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ในหน่วยงานโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินสัญญาที่ 6 ได้มีการนำกฎกระทรวงเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551 มาใช้ในโครงการดังนี้

1. การแต่งกายในการทำงานก่อสร้างหรือเข้าพื้นที่ก่อสร้าง ต้องสวมใส่หมวกนิรภัย เสื้อสะท้อนแสง และรองเท้านิรภัย ทุกครั้ง
2. การทำงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ เช่น การเชื่อมโลหะ การเชื่อมด้วยแก๊ส การตัดโลหะ เป็นต้น ต้องมีถังดับเพลิงอยู่ในพื้นที่ทำงาน
3. การทำงานที่ก่อให้เกิดสะเก็ดของวัสดุ เช่น การเชื่อมโลหะ การเชื่อมด้วยแก๊ส การเจียโลหะ การตัดโลหะ เป็นต้น ผู้ทำงานจะต้องสวมใส่น้ำกากป้องกันทุกครั้ง
4. อุปกรณ์เครื่องมือที่เป็นไฟฟ้าทุกชนิดต้องใช้เพาเวอร์ปลั๊กเท่านั้น
5. การใช้บันไดป็นขั้นที่สูง ต้องมีคนจับบันไดด้วยเสมอ
6. การใช้นั่งร้านต้องมีการติดตั้ง Jack base หรือ U Jack ที่ขาของนั่งร้านเสมอ การขึ้นนั่งร้านต้องใช้บันไดเดินขึ้น และมีการวางแผ่นทางเดิน (Cat walk) เสมอ ด้านบนสุดของนั่งร้านต้องมีการกั้นราวกันตก(Guardrail) สูงจากแผ่นทางเดิน 1 เมตร
7. การทำงานในบริเวณที่มีความสูงมากกว่า 2 เมตรจากพื้น ผู้ทำงานต้องสวมชุดเข็มขัดนิรภัยชนิดสวมทั้งตัว(full harness)ทุกครั้ง
8. การทำงานในที่อับอากาศต้องมี การตรวจวัดปริมาณอากาศและก๊าซก่อนลงไปทำงานในพื้นที่อับอากาศ และการทำงานในพื้นที่อับอากาศทุกครั้งต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยอยู่ด้วยทุกครั้ง

2.7 การประมูลงาน

บริษัท ช.การช่าง จำกัด มหาชน ได้กำหนดว่า การประมูลงานจัดจ้างผู้รับเหมารายย่อย ต้องมีผู้ร่วมประมูลงานอย่างน้อย 3 บริษัท โดยแต่ละงานจะมีราคากลางจากบริษัท ช.การช่าง จำกัด มหาชน แจกให้แก่บริษัทผู้รับเหมารายย่อยให้ได้รับทราบก่อนที่จะเสนอราคากลับมาที่บริษัท ผู้รับเหมารายย่อยมีสิทธิที่จะขอนัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องในงานที่จะประมูล เพื่อทราบถึงขอบเขตของงานและลักษณะของงานที่จะจัดจ้างผู้รับเหมา เมื่อผู้รับเหมารายย่อยเสนอราคากลับมาครบทุกบริษัท หนึ่งสัปดาห์หลังจากวันรับใบเสนอราคาบริษัท ช.การช่าง จำกัด มหาชน จะติดต่อผู้รับเหมาที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อให้มาทำสัญญากับโครงการ

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ

3.1 การก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการของ Thales

3.1.1 การวางแผนงานโครงการ

1. ศึกษาเอกสารสัญญาก่อสร้าง
 - เงื่อนไขการจ่ายเงินงวด เพื่อให้การทำงานสอดคล้องกับการเบิกจ่ายเงิน
 - วัสดุก่อสร้างและเครื่องจักรหลักๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในโครงการ
2. จัดแบ่งโครงการออกเป็นงานย่อยๆ (กิจกรรม)
 - แบ่งตามองค์ประกอบของอาคาร เช่น ฐานราก เสา คาน พื้น ผนัง ฝ้า
3. จัดลำดับขั้นตอนของงานย่อย
 - เป็นการวางแผนงานให้เป็นไปตามตรรกะ ว่าควรทำงานใดก่อนงานใดทำทีหลัง
4. การประมาณเวลาการทำงานของงานย่อย
 - ปริมาณงานจากรายละเอียดการก่อสร้าง (BOQ)
 - อัตราการทำงานประเภทต่างๆ
5. จัดทำกำหนดเวลาโครงการ
 - สร้าง Schedule สำหรับโครงการ
6. วางแผนการควบคุมงานในระหว่างการก่อสร้าง
 - ทุกๆวันของการทำงานต้องส่งบันทึกรายงานการทำงานประจำวัน
 - ตรวจสอบความถูกต้องของการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูป
7. จัดทำรายงานความก้าวหน้าของงานในระหว่างการก่อสร้าง
 - จัดทำเอกสาร 1+3 week ของการก่อสร้าง
8. ประเมินผลการก่อสร้าง แก้ไขและปรับแผนงาน

3.1.2 การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

User Analysis

1. ข้อมูลการออกแบบ

จำนวนผู้ใช้อาคารทั้งหมด 6 คน ประกอบด้วยคนต่างชาติจำนวน 4 คนและคนไทยอีก 2 คน ซึ่งทั้ง 6 คน เป็นผู้ชายจำนวน 5 คนและผู้หญิง 1 คน นอกจากนี้จะมีแขกจำนวน 3 คน มาร่วมประชุมในอาคารสำนักงานสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เริ่มทำงานตั้งแต่เวลา 8.00น ถึง 17.00น พักกลางวันเวลา 12.00น ถึง 13.00น โดยจะออกไปรับประทานอาหารที่ร้านอาหาร อาจจะมีช่วงเวลาพักรับประทานอาหารกลางวันสำหรับดื่มกาแฟหรือรับประทานอาหารของว่าง

2. พฤติกรรมการใช้อาคาร

เวลา	กิจกรรม	ห้องที่ใช้
8.00 – 12.00 น.	ทำงาน	ห้องทำงาน
	ประชุม	ห้องประชุม
	เข้าห้องน้ำ	ห้องน้ำ
	รับประทานอาหารว่าง	ห้องครัว
13.00 – 17.00 น.	ทำงาน	ห้องทำงาน
	ประชุม	ห้องประชุม
	เข้าห้องน้ำ	ห้องน้ำ
	รับประทานอาหารว่าง	ห้องครัว

ตารางที่ 5 พฤติกรรมการใช้อาคาร

3. การจัดตำแหน่งห้อง (Matrix + Bubble Diagram)

	ห้องทำงาน	ห้องประชุม	ห้องน้ำ	ห้องครัว
ห้องทำงาน		2	2	2
ห้องประชุม			1	0
ห้องน้ำ				2
ห้องครัว				

ตารางที่ 6 การจัดตำแหน่งห้อง (Matrix)

โดย เลข 2 คือ ห้องสองห้องต้องอยู่ติดกัน

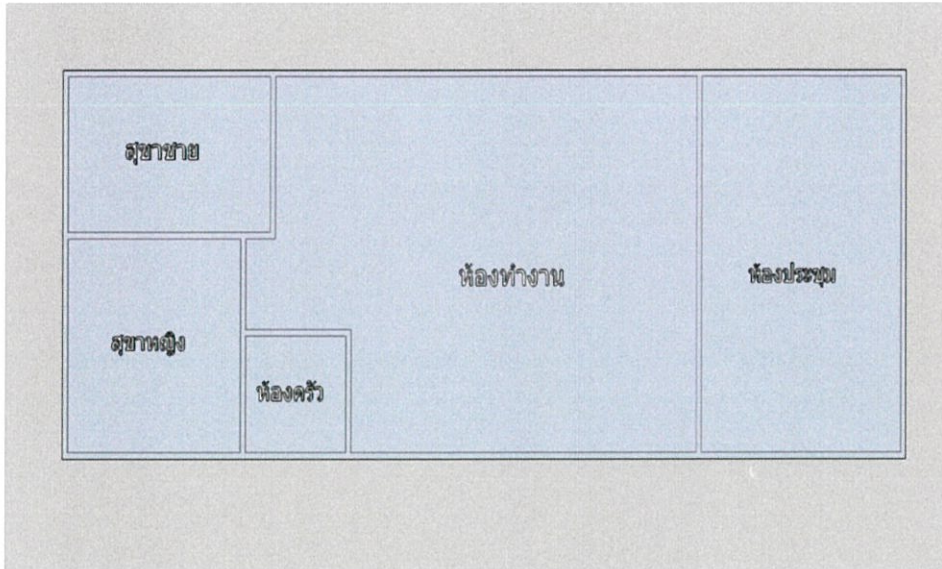
เลข 1 คือ ห้องสองห้องอาจไม่ต้องอยู่ติดกัน

เลข 0 คือ ห้องสองห้องต้องไม่อยู่ติดกัน

หลักการเลือกค่าตัวเลขเพื่อใส่ในตาราง Matrix

- ห้องทำงานกับห้องประชุม ต้องอยู่ติดกัน(เลข 2) เพราะพนักงานจะได้สะดวกในการเตรียมเอกสารประชุม และแขกก็สามารถเข้าใช้งานห้องประชุมได้ทันที
- ห้องทำงานกับห้องน้ำ ต้องอยู่ติดกัน(เลข 2) เพราะพนักงานจะได้สะดวกในการใช้ห้องน้ำ
- ห้องทำงานกับห้องครัว ต้องอยู่ติดกัน(เลข 2) เพราะแม่บ้านจะได้สะดวกในการให้บริการพนักงานและแขกผู้มาประชุมได้
- ห้องประชุมกับห้องน้ำ อาจไม่ต้องอยู่ติดกัน(เลข 1) เพราะถ้าประชุมอยู่แล้วพนักงานบางคนที่ไม่ได้ร่วมประชุมต้องการเข้าห้องจะต้องเดินผ่านห้องประชุม
- ห้องประชุมกับห้องครัว ไม่ต้องอยู่ติดกัน(เลข 0) เพราะห้องประชุมเป็นห้องที่ต้องมีสิ่งรบกวน

- น้อยที่สุด ถ้ามีห้องครัวอยู่ใกล้จะทำให้เสียงจากห้องครัวดังเข้าห้องประชุม
- ห้องน้ำกับห้องครัว ต้องอยู่ติดกัน(เลข 2) เพราะทั้งสองห้องมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกันคือ มีบริเวณพื้นที่เปียก และเป็นพื้นที่ๆมีความเป็นส่วนตัวน้อยที่สุด จึงควรไว้ด้วยกัน
4. วางตำแหน่งห้องชั่วคราว



ภาพที่ 13 ตำแหน่งห้องชั่วคราว

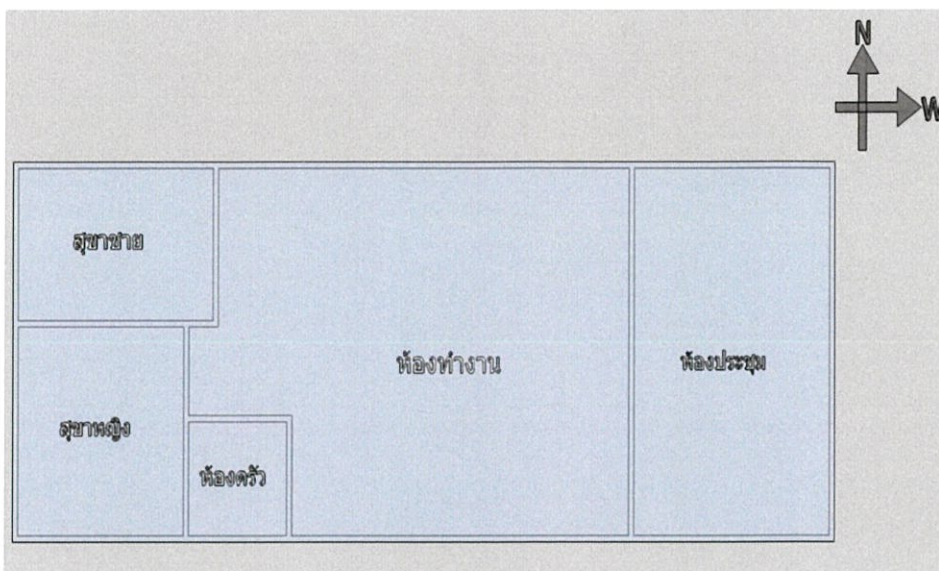
Site Analysis

1. ข้อมูลพื้นที่ไซต์

เป็นพื้นที่ในโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินสัญญาที่ 6 พื้นที่เดิมเป็นพื้นที่ว่างเปล่าแต่ในปัจจุบันมีการตัดต้นไม้แล้วฝังกลบด้วยดินลูกรังทับด้วยทรายบดอัดอีกหนึ่งชั้นและปูยางมะตอยทับเป็นผิวถนน รอบโครงการมีรั้ว Metal Sheet สูง 2.50 เมตร ล้อมรอบพื้นที่

2. วางแปลนอาคาร

ห้องประชุมตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเพื่อรับแสงแดดยามเช้าและป้องกันความร้อนจากดวงอาทิตย์ในส่วนห้องทำงานจะทอดยาวจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตกขวางแนวทิศเหนือใต้ และมีห้องครัวกับห้องน้ำอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเพื่อรับความร้อนจากแดดตอนเที่ยงและแดดตอนบ่ายทำให้ห้องน้ำกับห้องครัวแห้งตลอดวันและไม่กลิ่นอับชื้น การวางแปลนอาคารให้สัมพันธ์กับทิศทางของแดดและลมจะช่วยให้อาคารประหยัดพลังงานและเกิดความสะดวกสบายในการทำงานห้องต่างๆ เช่น ห้องน้ำเมื่อมีแสงแดดส่องกระทบความร้อนจากแสงแดดจะช่วยขจัดกลิ่นอับและความชื้นออกจากห้องน้ำทำให้ผู้ใช้ห้องน้ำมีความสบาย หรือห้องประชุมและห้องทำงาน ที่วางตามแนวการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์เพื่อให้สามารถใช้แดดจากหน้าต่างในการเพิ่มความสว่างในห้องได้ แดดจากธรรมชาตินอกจากจะช่วยประหยัดพลังงานแล้วยังช่วยให้รู้สึกผ่อนคลายอีกด้วย



ภาพที่ 14 แปลนอาคาร

การออกแบบภายใน

1. ทางบริษัท THALES จะเป็นผู้จัดหาเฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์สำนักงานทุกชนิดยกเว้น โต๊ะทำงาน โต๊ะประชุม เก้าอี้ และสุขภัณฑ์ บริษัท ช.การช่าง เป็นผู้จัดหา
2. อุปกรณ์สำนักงานและเฟอร์นิเจอร์ต้องมีขนาดที่พอดีและเหมาะสมกับผู้ใช้งานที่เป็นคนต่างชาติมีรูปร่างสูงใหญ่
3. เขียนแบบแปลน

การออกแบบสถาปัตยกรรมครั้งที่ 2

จากเอกสารประกอบที่ 4 ผู้จัดการโครงการเสนอว่า ตำแหน่งที่ตั้งของอาคารสำนักงาน Office THALES ตั้งอยู่กลางถนน ซึ่งส่งผลให้การจราจรในโครงการติดขัด ดังนั้นจึงควรมาย้ายอาคารสำนักงานไปอยู่ข้างหม้อแปลงไฟฟ้าทางด้านหลังของโครงการ ในบริเวณด้านหลังโครงการจะมีห้องน้ำชายและห้องน้ำหญิง มีห้องอาหารขายอาหารของว่างและเครื่องดื่มเปิดให้พนักงานสามารถใช้บริการได้ ดังนั้นขนาดอาคารก็สามารถปรับลดให้อาคารมีขนาดเล็กลง เพราะห้องน้ำกับห้องครัวสามารถใช้ร่วมกับส่วนกลางได้ อาคารสำนักงานจึงมีแค่ห้องประชุมกับห้องทำงานก็เพียงพอ ดังเอกสารประกอบที่ 5

การออกแบบสถาปัตยกรรมครั้งที่ 3

เมื่อเจ้าของอาคารมาตรวจสอบอาคารและเยี่ยมชมสำนักงาน จึงได้เสนอว่า ตำแหน่งห้องน้ำที่ใช้ร่วมกับของส่วนกลางอยู่ห่างจากตัวอาคารสำนักงานเกินไป จึงขอให้มีการสร้างห้องน้ำติดกับตัวอาคารจำนวน 2 ห้องแยกชายและหญิง และขอให้สร้างห้องครัวขนาดเล็กสำหรับใช้เป็นพื้นที่จัดเตรียมอาหารจำนวน 1 ห้อง โดยห้องทุกห้องต้องสามารถเดินทะลุถึงกันได้ เมื่อเจ้าของอาคารแจ้งต่อผู้จัดการโครงการให้ทราบตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการแต่ทางโครงการมีข้อจำกัดในเรื่องการก่อสร้างดังนั้นจึงมีการเจรจาเพื่อตกลงได้ความดังนี้ สร้าง

ห้องน้ำติดกับตัวอาคารจำนวน 1 ห้องและกันห้องสำหรับใช้เป็นพื้นที่จัดเตรียมอาหารจำนวน 1 ห้อง โดยห้องทุกห้องสามารถเดินทะลุถึงกันได้ ดังเอกสารประกอบที่ 6

3.1.3 การออกแบบโครงสร้าง

สถาปนิกได้กำหนดขนาดรูปร่างของโครงสร้างและรูปแบบของงานโครงสร้างแต่ไม่ได้ระบุขนาดเหล็กและกำลังของคอนกรีตที่ใช้ จึงเป็นหน้าที่ของฝ่ายก่อสร้างที่ต้องออกแบบเหล็กเสริมคอนกรีตและกำลังของคอนกรีตที่ใช้ก่อสร้าง ดังเอกสารประกอบที่ 7

การออกแบบโครงสร้าง ครั้งที่ 2

ตามเอกสารประกอบที่ 7 แผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปต้องมีคานรองรับทำให้ใช้เวลาในการก่อสร้างนาน ดังนั้นจึงเปลี่ยนแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จเป็นพื้นหล่อในที่ ดังเอกสารประกอบที่ 8

การออกแบบโครงสร้าง ครั้งที่ 3

เนื่องจากแบบสถาปัตยกรรมมีการเพิ่มห้องน้ำตามความต้องการของเจ้าของอาคาร สำนักงาน THALES ดังนั้นการก่อสร้างก็ต้องมีการออกแบบห้องน้ำเพิ่มเติม ห้องน้ำต้องมีถังบำบัดน้ำเสียเพื่อรับน้ำเสียก่อนปล่อยน้ำเสียสู่บ่อสาธารณะ ถังบำบัดน้ำเสียขนาด 1 ลิตร จำนวน 1 ถัง และต้องมีโครงสร้างรับถังบำบัด

3.1.4 การควบคุมก่อสร้าง

1. จัดการประชุมระหว่างวิศวกรคุมงาน หัวหน้าคนงาน คนงาน และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย เพื่อให้ทราบข้อปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและชีวอนามัยในการทำงานที่จะใช้ในการทำงาน
2. ในการก่อสร้างต้องมีการถ่ายรูปบันทึกการทำงานทุกวันทีออกไปตรวจดูหน้างานเพื่อทำเป็นบันทึกการทำงานประจำวัน (Diary Report)
3. นำข้อมูลการทำงานในแต่ละวันมาปรับปรุงและวางแผนการทำงานแบบรายอาทิตย์ (1+3 week)
4. จัดเตรียมรายการสิ่งของที่ต้องใช้งานเพื่อให้ฝ่ายจัดซื้อออกคำสั่งซื้อ
5. ประสานงานกับผู้รับเหมารายย่อยเพื่อแจ้งวันเข้าทำงานและอุปกรณ์ที่ต้องเตรียม
6. ตรวจสอบคุณภาพและความเรียบร้อยของงาน ก่อนจะอนุมัติจ่ายเงินให้ผู้รับเหมา

3.1.5 ปัญหาระหว่างการก่อสร้าง

1. แบบแปลนที่ใช้ก่อสร้างมีการเปลี่ยนแปลงตลอด ทำให้คนงานไม่สามารถทำงานได้
วิธีแก้ปัญหา แยกงานสถาปัตยกรรมกับงานโครงสร้างออกจากกัน โดยงานโครงสร้างฐานรากสามารถเริ่มงานคัดเหล็กและผูกเหล็กได้โดยไม่ต้องรอแบบแปลนสถาปัตยกรรม
2. การก่อสร้างเริ่มในช่วงฤดูฝนสภาพอากาศจึงเป็นอุปสรรคในการทำงาน
วิธีแก้ปัญหา พยายามทำงานกลางแจ้งให้น้อยที่สุดและเสร็จไวที่สุด เช่น งานขุดเปิดหน้าดินสำหรับทำฐานราก ถ้าน้ำดินกองไว้แล้วฝนตกจะทำให้พื้นบริเวณโดยรอบสกปรก ดังนั้นเมื่อใช้แบคโฮขุดดินขึ้นมาก็จะทิ้งลงสู่รถหกล้อเพื่อไปถมที่อื่นทันที หรืองานเทพูนจะพยายามเทพูนในตอนเช้าแล้วบ้นหน้าให้แห้ง จากนั้นจะนำผ้าใบมาคลุม

เพื่อป้องกันหน้าปูนเสียหายจากฝนตก

3. คนงานไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจึงไม่อนุญาตให้เริ่มทำงานได้
วิธีแก้ปัญหา จัดหาอุปกรณ์ให้ครบตามข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงาน ผู้คุมงานต้อง

ตักเตือนคนงานให้ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และมีการจัดประชุมความปลอดภัย
ระหว่างคนงานกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเพื่อให้มีจุดมุ่งหมายตรงกัน

4. ผู้รับเหมางานโครงสร้างหลังคาทำงานบางวัน จึงไม่สามารถเร่งงานได้

วิธีแก้ปัญหา ให้ผู้รับเหมางานโครงสร้างหลังคานำวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดมาไว้ที่หน้างาน
และวันใดที่ผู้รับเหมางานหลังคาไม่มาทำงาน จะให้คนงานของช.การช่าง ทำงาน
แทนโดยวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดจะเป็นของผู้รับเหมา

5. ผู้รับเหมางานประตูหน้าต่างอะลูมิเนียม ทำหน้าต่างระบายลมขนาดเล็กกว่าหน้างานจริง

วิธีแก้ปัญหา ให้ผู้รับเหมางานผนังติดผนังเพิ่มในบริเวณที่เป็นช่องระหว่างวงกบอะลูมิเนียมกับผนัง

6. ผู้รับเหมางานระบบไม่สามารถเริ่มทำงานได้เพราะผู้รับเหมาผนังทำงานไม่เสร็จตามแผน

วิธีแก้ปัญหา ให้ผู้รับเหมางานผนังทำผนังในบริเวณผู้รับเหมางานระบบต้องการก่อน เมื่อทำผนัง
ตามผู้รับเหมางานระบบกำหนดแล้วจึงค่อยทำผนังในบริเวณอื่น

7. ผู้รับเหมางานผนังทำงานล่าช้ากว่าแผน

วิธีแก้ปัญหา เนื่องจากผู้รับเหมางานผนังมีคนงาน 2 คนทำให้การทำงานเกิดความล่าช้าจากแผน จึง
ให้คนงานของช.การช่างบางส่วนมาช่วยทำงานติดตั้งผนัง ยิงซิลิโคนบริเวณรอยต่อ
และฉาบเรียบภายในโดยวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดจะเป็นของผู้รับเหมา

8. เจ้าของอาคารขอปรับเปลี่ยนแปลนให้มีการกั้นผนังเพื่อใช้เป็นห้องครัว

วิธีแก้ปัญหา ให้ผู้รับเหมางานผนังกั้นผนังห้องครัวด้วยผนังเบาแต่ความสูงผนัง 2 เมตร เพื่อไม่ให้
ผนังบังทิศทางของแสงจากหลอดไฟและบังลมจากแอร์

9. เจ้าของอาคารขอปรับเปลี่ยนแปลนให้มีห้องน้ำเพิ่ม 1 ห้อง และขอประตูจากห้องครัวไปยังห้องน้ำ

วิธีแก้ปัญหา เจาะช่องสำหรับใส่ประตูระหว่างห้องครัวกับห้องน้ำ และสร้างห้องน้ำใหม่

10. วัสดุที่ใช้สำหรับงานเพิ่มเติม เช่น สุขภัณฑ์ ถังบำบัด อ่างล้างจาน เป็นต้น จะได้รับของล่าช้า

วิธีแก้ปัญหา ทำงานอื่นล่วงหน้าไปก่อนลดยามาติดตั้งวัสดุที่หลัง

11. งานไม่เสร็จตามแผนงาน

วิธีแก้ปัญหา แบ่งประเภทงานออกเป็นหมวด โครงสร้าง หมวดงานสถาปัตยกรรม และหมวดงาน
ระบบ จากนั้นหาสาเหตุของความล่าช้าว่าเกิดจากหมวดงานใด จะแก้ปัญหาที่เกิด
อย่างไรให้เสียงบประมาณน้อยที่สุดและประหยัดเวลามากที่สุด เช่น งานห้องน้ำ
ล่าช้าจากแผนประมาณ 4 วัน เพราะแบบแปลนมีการเปลี่ยนแปลง จึงต้องสั่งสุขภัณฑ์
ใหม่ทำให้เกิดความล่าช้า ดังนั้นงานอื่นที่ไม่เกี่ยวกับการติดตั้งสุขภัณฑ์ก็สามารถทำ
ไปก่อนหรือเก็บรายละเอียดเพื่อความเรียบร้อยได้

12. ผู้ใช้งานอาคารสำนักงานขอให้ผู้รับเหมาหลักติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มเติม

วิธีแก้ปัญหา ค้นหาหนังสือสัญญาระหว่างผู้รับเหมาหลักกับเจ้าของอาคาร ว่าในหนังสือสัญญาทางผู้รับเหมาต้องจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกใดบ้างให้แก่ผู้ใช้งานอาคาร ถ้าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ในสัญญาทางผู้รับเหมาจะจัดซื้อและติดตั้งให้แก่ทางเจ้าของอาคาร แต่ถ้าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่อยู่นอกเหนือสัญญาทางเจ้าของอาคารต้องจัดซื้อเองไม่เกี่ยวข้องกับทางผู้รับเหมาหลัก แต่สามารถให้ผู้รับเหมาหลักติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกได้

13. ผู้ใช้อาคารขอแจ้งซ่อมแซมกระเบื้องยางปูพื้นบริเวณห้องครัวเริ่มนูนและหลุดออกมาบางแผ่น

วิธีแก้ปัญหา ตรวจสอบสาเหตุการชำรุดของกระเบื้องยางว่าเกิดจากความผิดพลาดของผู้รับเหมาหรือเกิดจากความผิดพลาดของผู้ใช้งาน จากการสอบถามพบว่า พนักงานทำความสะอาดของอาคารสำนักงานทำความสะอาดพื้นกระเบื้องยางผิดวิธี โดยการเทน้ำที่ผสมสารทำความสะอาดลงบนพื้นกระเบื้องยางแล้วใช้ไม้รีดน้ำรีดน้ำออกจากพื้น การกระทำดังกล่าวส่งผลให้กาวที่อยู่ใต้กระเบื้องยางเสื่อมประสิทธิภาพ ดังนั้นการชำรุดของกระเบื้องยางมีสาเหตุมาจากผู้ใช้งานอาคารทำให้เสียหายจึงไม่จำเป็นต้องแก้ไขกระเบื้องยาง เนื่องจากผู้รับเหมารายย่อยเหลือแผ่นกระเบื้องยางไว้ทางผู้รับเหมาหลักจึงเปลี่ยนกระเบื้องยางให้ใหม่เพื่อความสวยงาม

3.2 การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและปรับปรุงภูมิทัศน์

วิธีดำเนินการ: 1. จัดแบ่งกิจกรรมออกเป็นงานย่อยๆ

2. จัดเรียงลำดับความสำคัญของงาน โดยงานใดที่มีความสำคัญเร่งด่วนจะต้องซ่อมแซมหรือดำเนินการให้เรียบร้อย ก่อนที่จะดำเนินการซ่อมแซมงานอื่นต่อไป
3. เลือกคนงานที่มีความสามารถตรงกับงานที่ต้องทำ
4. จัดทำรายการวัสดุก่อสร้างและเครื่องมือก่อสร้างที่ต้องใช้ในการทำงาน เพื่อใช้เขียนใบขออนุมัติซื้อ (Purchase requisition) ให้ฝ่ายจัดซื้อออกไปสั่งซื้อ (Purchase Order) ตามลำดับ
5. ก่อสร้างและซ่อมแซม
6. บันทึกการทำงานประจำวัน
7. บันทึกความคืบหน้าประจำวัน
8. บันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน
9. รายงานความคืบหน้าต่อผู้จัดการ โครงการ
10. ติดตามและดูแลสิ่งก่อสร้างให้สามารถใช้งานได้เสมอ
11. จัดทำบันทึกการแก้ไขซ่อมแซมงานที่ดำเนินการสำเร็จเรียบร้อย โดยมีการบันทึกรูปปัญหาที่เกิดขึ้นและรูปหลังจากดำเนินการแก้ไขแล้ว

3.2.1 งานที่ดำเนินการ

1. ซ่อมแซมประตูห้องไฟฟ้าของตึก SIEMENS

สาเหตุ เนื่องจากตึกSIEMENSใช้โครงสร้างผนังเบาทั้งอาคาร การติดตั้งวงกบประตูไม่จึงไม่มีเสาเอ็นทับหลังให้ยึดติดเมื่อมีการใช้งานเป็นเวลานานประตูจึงตกและปิดประตูห้องไม่ได้
วิธีแก้ปัญหา การแก้ปัญหาถาวร คือ ลื้อผนังบริเวณห้องไฟฟ้าออกแล้วเสริมเหล็กเป็นเสาเอ็นทับหลังรอบประตูจากนั้นปิดผนังดั้งเดิมพร้อมกับทาสีให้สวยงาม แต่การแก้ปัญหาโดยถาวรใช้เวลาแก้ไขปัญหานาน สภาพแวดล้อมขณะทำงานจะเกิดฝุ่นและเสียงจากการทำงานส่งผลให้ผู้ใช้งานในตึกอาจมีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจและเสียงดังรบกวนเวลาการทำงาน ดังนั้นจึงต้องแก้ไขชั่วคราวโดยใช้สกรูยาวยึดวงกบไม้กับเหล็กโครงสร้างไว้ด้วยกัน ไสบานประตูออกไปบางส่วน และนำเศษไม้เจาะรูรับเดือย ล็อคประตูชั่วคราวเพื่อให้ล็อคห้องไฟฟ้าได้



ภาพที่ 15 ซ่อมแซมประตูห้องไฟฟ้าของตึก SIEMENS

2. ซ่อมแซมอาคารเพื่อป้องกันน้ำฝนไหลเข้าตึก MEBL

สาเหตุ ผู้รับเหมางานประตูหน้าต่างอะลูมิเนียมติดตั้งวงกบอะลูมิเนียมกับผนังเบาโดยเหลือช่องว่างมากเกินไปและไม่ได้ใช้ซิลิโคนอุดช่องว่างเมื่อฝนตกจึงไหลเข้าอาคาร และวงกบอะลูมิเนียมไม่มีระบายน้ำเมื่อฝนกระทบผนังอาคารก็จะไหลลงมาในวงกบอะลูมิเนียม น้ำฝนก็จะขังจนเต็มแล้วล้นวงกบไหลเข้าอาคาร ทำให้พื้นกระเบื้องยางโป่งพองและฝ้ายิปซัมมีน้ำหยด
วิธีแก้ปัญหา ยิงซิลิโคนรอบหน้าต่างและประตูทุกบานของตึกMEBL เจาะรูวงกบอะลูมิเนียมให้ระบายน้ำออกไปยังนอกอาคาร และติดตั้งกันสาดบริเวณประตูหนีไฟ ในส่วนพื้นกระเบื้องยางและฝ้าจะไม่ดำเนินการซ่อมแซมเพราะใช้เวลาแก้ไขปัญหานาน สภาพแวดล้อม

ทำงานจะเกิดฝุ่นและเสียงจากการทำงานซึ่งอาจส่งผลให้ผู้ใช้งานในตึกอาจมีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจและเสียงดังรบกวนเวลาการทำงาน



ภาพที่ 16 ติดตั้งกันสาดบริเวณประตูหนีไฟ



ภาพที่ 17 เจาะรูวงกบอะลูมิเนียมและยิงซิลิโคนรอบหน้าต่าง

3. ทาสีดีเส้นจราจร

สาเหตุ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของโครงการมีความต้องการที่จะปรับเส้นทางการจราจรภายในโครงการใหม่ทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้รถในโครงการ การจำกัดความเร็วของผู้ขับขี่ในโครงการ และความเป็นระเบียบของที่จอดรถ

วิธีแก้ปัญหา ป้ายสัญลักษณ์จราจรที่มีในโครงการต้องถอดออกทุกป้ายแล้วใช้ป้ายสัญลักษณ์จราจรที่สั่งมาใหม่ติดตั้งแทน ลูกศรบนพื้นถนนที่มีอยู่ต้องทาสีดำทับให้สนิทแล้วทาสีลูกศรใหม่ตามตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยแจ้งไว้ ทางเดินระหว่างอาคารกับอาคารต้องทาสีขาวดำเพื่อเป็นทางม้าลายสำหรับเดินข้ามอาคารเสมอ บริเวณด้านหน้าประตูหนีไฟของทุกอาคารต้องมี

สัญลักษณ์พื้นที่บริเวณนี้ห้ามจอดเป็นรูปกากบาทสีเหลือง บริเวณฟุตบอลรอบอาคารทุกอาคาร ต้องทาสีขาวแดงเพื่อห้ามรถทุกชนิดจอด และมีป้ายจำกัดความเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงติดไว้ตามถนนของโครงการทุกๆ 100 เมตร



ภาพที่ 18 ทาสีลูกศรจราจร



ภาพที่ 19 สร้างขอบกั้นถนน

4. ต่อเติมหลังคาจากอาคาร MEBL ไปยังที่จอดรถ

สาเหตุ ชายคาของอาคาร MEBL ยื่นออกมาไม่ถึงที่จอดรถ เมื่อฝนตกจึงทำให้พนักงานเปียก วิธีแก้ปัญหา ทำหลังคายื่นออกจากตัวอาคารไปสู่ที่จอดรถ



ภาพที่ 20 หลังคาทางเชื่อมจากตึกMEBL ไปสู่ที่จอดรถ

5. ปูยางมะตอยบนถนนเดิม

สาเหตุ ถนนเดิมเป็นหลุมเป็นบ่อทำให้การขับขี่รถยนต์ภายในโครงการไม่ราบรื่นและเป็นอันตราย

วิธีแก้ปัญหา จัดจ้างผู้รับเหมาเพื่อบดอัดยางมะตอยทับถนนเดิม โดยต้องแก้ไขหลุมที่อยู่บนถนน

ทั้งหมดด้วยการเติมยางมะตอยลงในหลุมแล้วบดอัด เมื่อบดอัดยางมะตอยครบทุกหลุมบน

ถนนจึงจะเทยางมะตอยและบดอัดทับถนนของเดิมทั้งหมด



ภาพที่ 21 รถบรรทุกเทยางมะตอยลงสู่รถเกลี่ยยางมะตอย

6. วัดระยะห่างระหว่างขานชลากับขบวนรถไฟและความสูงของขานชลา

สาเหตุ ขานชลากับขบวนรถไฟจะต้องมีระยะห่างที่ได้มาตรฐาน ถ้าระยะห่างน้อยกว่าค่า

มาตรฐานรถไฟอาจจะชนกับขานชลาได้ หรือถ้าระยะห่างมากเกินไปค่ามาตรฐานอาจจะทำให้

ผู้โดยสารประสบอุบัติเหตุได้ตกลงในช่องว่างได้

วิธีแก้ปัญหา ใช้เครื่องวัดระยะห่างของขานชลาและความสูงของขานชลาเทียบกับรางรถไฟ



ภาพที่ 22 เครื่องวัดระยะห่างและความสูงของขานชลากับรางรถไฟ



ภาพที่ 23 การใช้งานเครื่องมือวัดระยะห่างและความสูงของขานชลาทกับรางรถไฟ

7. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าใต้ดิน

สาเหตุ รอยต่อระหว่าง Segment อาจมีรอยร้าวทำให้น้ำใต้ดินซึมเข้ามาในอุโมงค์รถไฟใต้ดิน วิธีแก้ปัญหา เดินตรวจสอบวงจรไฟฟ้าของทุกสถานีรถไฟไฟฟ้าทั้งสองฝั่ง โดยบันทึกตำแหน่ง Segment ที่น้ำซึมเข้ามาในอุโมงค์ เพื่อทำเป็นรายงานส่งให้เจ้าของงานดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซมรอยร้าว



ภาพที่ 24 การตรวจสอบวงจรไฟฟ้า

8. ตรวจสอบคุณภาพของคอนกรีตสดก่อนนำไปใช้งาน

สาเหตุ คอนกรีตสดที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ โดย ตรวจค่ากำลังอัด ประสิทธิภาพที่ 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ และตรวจค่า Slump

วิธีแก้ปัญหา ถ้าตรวจค่า Slump และเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบกำลังอัดประสิทธิภาพของคอนกรีตที่หน้างาน

จะทำให้การทำงานล่าช้า ดังนั้นจึงให้แพลนคอนกรีตทำการตรวจค่า slump และทดสอบกำลังอัด
 ปลาย แล้วจึงส่งผลกลับมายังบริษัท ช.การช่าง

ORC Premier Co., Ltd.
 Kanlapapruok 3 Batching Plant

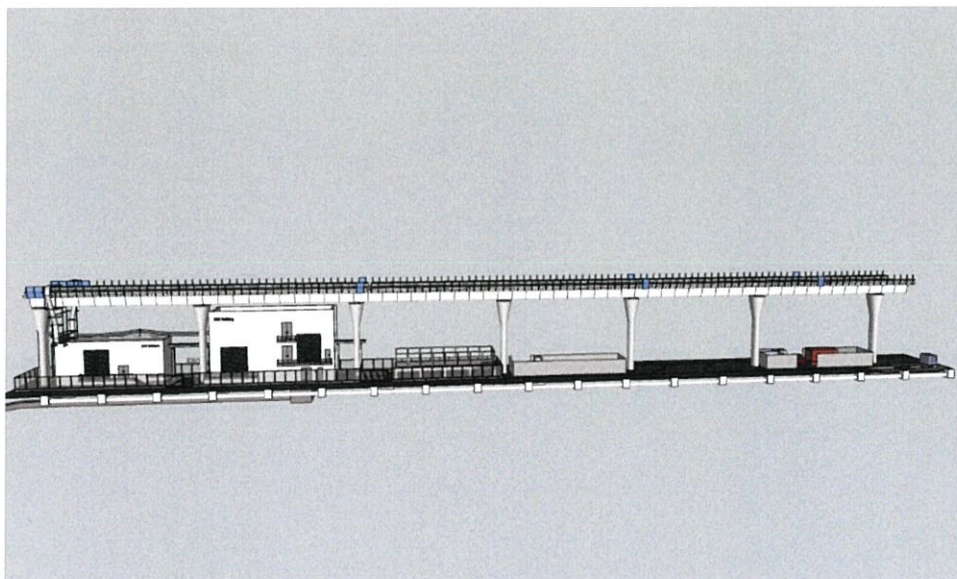
Date: 21-11-2017
 Customer: บริษัท ช. การช่าง จำกัด (มหาชน)
 Project: ก่อสร้างไฟฟ้าสถานีวิทยุกระจายเสียง สถานี 6 (ใหม่)

Code Mix	Strength (Ccy)	Slump (cm)	Check Slump (cm)
P3222	280 ksc	10.0 ± 2.5	12.0
B3223	280 ksc	12.5 ± 2.5	14.5
W3222	280 ksc	10.0 ± 2.5	12.0

ภาพที่ 25 แสดงผลการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต

3.3 การประมาณราคาก่อสร้างอาคารจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีและรถไฟฟ้า

ถอดปริมาณงานของอาคารจ่ายไฟเพื่อจัดทำราคากลางสำหรับจัดจ้างประมูลงาน ดัง เอกสารบัญชี
 แสดงปริมาณวัสดุและแรงงานที่จะใช้ในการก่อสร้าง (BOQ) ของทุกอาคารดังแสดงในเอกสารประกอบ
 ที่ 16 ถึง เอกสารประกอบที่ 20



ภาพที่ 26 ตำแหน่งที่ตั้งอาคารจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีและรถไฟฟ้า

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 การก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการของ Thales

วัตถุประสงค์: สร้างสถานที่ทำงานให้กับบริษัท Thales

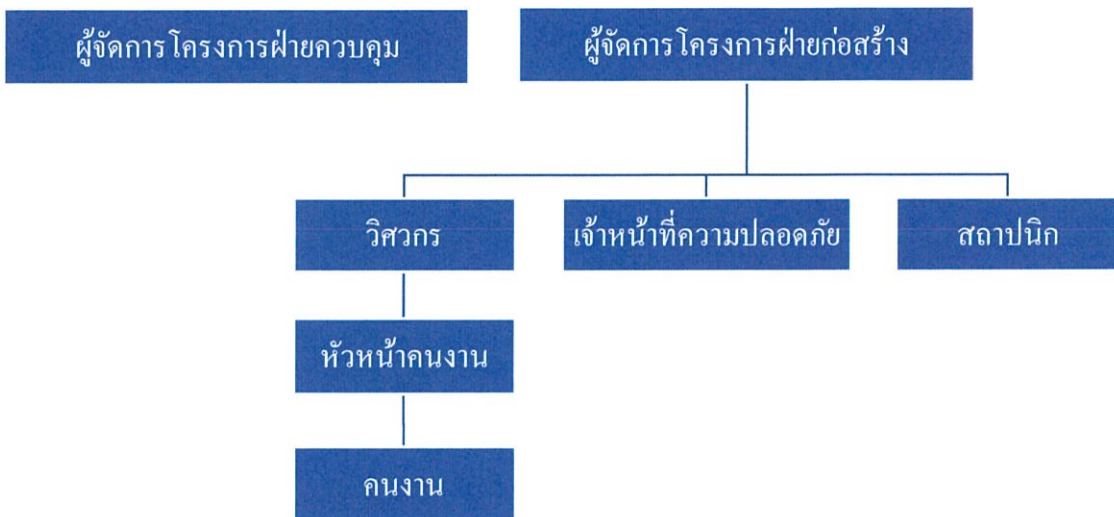
ขนาดอาคาร: 50 ตารางเมตร

ลักษณะอาคาร: อาคารโครงสร้างเหล็กความสูง 1 ชั้น

เริ่มต้นการก่อสร้าง: เมื่อ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2560

สิ้นสุดการก่อสร้าง: เมื่อ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2560

แผนผังบุคลากร:



ภาพที่ 27 แผนผังบุคลากรในการก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการของ Thales

ผู้ออกแบบ: บริษัท ช.การช่าง จำกัด มหาชน

ผู้รับเหมาหลัก: บริษัท ช.การช่าง จำกัด มหาชน

ผู้รับเหมารายย่อย: บริษัท ฐีเพื่องเรื่องฝ้า จำกัด (ผู้รับเหมางานผนังเบาและงานฝ้า)

บริษัท เทพประทานพร จำกัด (ผู้รับเหมางานโครงสร้างเหล็ก)

บริษัท บี คลิก ฟลอร์ จำกัด (ผู้รับเหมางานปูกระเบื้องยาง)

บริษัท วงกบทอง จำกัด (ผู้รับเหมางานประตูหน้าต่างอะลูมิเนียม)

บริษัท 43 เอนจิเนียริ่ง จำกัด (ผู้รับเหมางานระบบ)

บริษัท พลัส โพรเกรส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (ให้เช่าเครื่องจักร)

การจ่ายเงินงวด: ผู้รับเหมาจะได้รับเงินหลังจากวันทำงานถูกอนุมัติเห็นชอบให้เบิกจ่าย 30 วัน

แผนงานการก่อสร้าง: เอกสารประกอบที่ 1

แปลนอาคาร: เอกสารประกอบที่ 2

ราคาค่าก่อสร้างประมาณ: 700,000 บาท

วิธีดำเนินการ: 1. ออกแบบสถาปัตยกรรม

2. ออกแบบโครงสร้าง
3. ประมาณราคาค่าก่อสร้าง
4. จัดหาผู้รับเหมารายย่อย
5. ก่อสร้าง
6. บันทึกการทำงานประจำวัน
7. บันทึกความคืบหน้าประจำวัน
8. บันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน
9. บันทึกรายการวัสดุก่อสร้างและเครื่องมือก่อสร้างที่ต้องใช้ในวันถัดไป เพื่อใช้เขียนใบขออนุมัติซื้อ (Purchase requisition) ให้ฝ่ายจัดซื้อออกใบสั่งซื้อ (Purchase Order) ตามลำดับ
10. ประสานงานผู้รับเหมารายย่อย
11. ทำเอกสารแผนงานล่วงหน้าสามสัปดาห์ (1+3 Week Schedule) ทุกอาทิตย์
12. รายงานความคืบหน้าต่อผู้จัดการโครงการ
13. จัดให้มีการประชุม Safety talk ทุกอาทิตย์

4.2 การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและปรับปรุงภูมิทัศน์

วัตถุประสงค์: เพื่อให้พนักงานในโครงการได้รับความสะดวกในการทำงาน

แผนงานการก่อสร้าง: เอกสารประกอบที่ 3

4.3 การประมาณราคาค่าก่อสร้างอาคารจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีและรถไฟฟ้า

วัตถุประสงค์: ก่อสร้างอาคารรับกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง และแปลงกระแสไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในสถานีรถไฟฟ้าและการเดินรถไฟฟ้า

วิธีดำเนินการ: 1. ถอดปริมาณค่าก่อสร้างของอาคารแต่ละหลัง

2. จัดหาผู้รับเหมารายย่อย

3. เปรียบเทียบราคาและต่อรองราคา

4.4 การตรวจความสมบูรณ์ของอุโมงค์เดินรถไฟฟ้าใต้ดิน

วัตถุประสงค์: ตรวจสอบน้ำซึมที่ไหลเข้ามาในอุโมงค์เดินรถไฟฟ้าใต้ดิน

วิธีดำเนินการ: 1. สํารวจอุโมงค์

2. บันทึกตำแหน่งผนังอุโมงค์ที่มีน้ำไหลซึม

3. รายงานการตรวจอุโมงค์

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ

5.1 การก่อสร้างอาคารสำนักงานโครงการของ THALES

เริ่มต้นก่อสร้าง: 16 สิงหาคม 2560

สิ้นสุดการก่อสร้าง: 6 ตุลาคม 2560

จำนวนวันที่ก่อสร้าง: 52 วัน

จำนวนวันล่าช้า: 17 วัน

สาเหตุการล่าช้า: มีการปรับเปลี่ยนแบบอาคารตามความต้องการของเจ้าของอาคาร จึงส่งผลให้เริ่มก่อสร้างได้ช้าและเกิดปัญหาติดขัดเพราะต้องรอแบบแปลนในการทำงาน

งบประมาณที่ใช้ก่อสร้าง: 600,000 บาท

ใช้งบประมาณก่อสร้างต่ำกว่าที่คาดการณ์ : 100,000 บาท

บันทึกการทำงานประจำวัน: ดังเอกสารประกอบที่ 24

รายงานความคืบหน้า: ดังเอกสารประกอบที่ 9 ถึง เอกสารประกอบที่ 13

5.2 การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและปรับปรุงภูมิทัศน์

เริ่มต้นทำงาน: 8 สิงหาคม 2560

สาเหตุการล่าช้า: การซ่อมแซมและก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกมีความสำคัญน้อยกว่างานหลักของโครงการ และการซ่อมแซมอาคารในแต่ละครั้งต้องดำเนินการขออนุมัติใช้พื้นที่ทำงาน จึงใช้เวลาหลายวันในการซ่อมแซม

การรายงานผลการดำเนินการ: ดังเอกสารประกอบที่ 25

5.3 การประมาณราคาก่อสร้างอาคารจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีและรถไฟฟ้า

การเปรียบเทียบราคาของผู้รับเหมางาน โครงสร้างและงานสถาปัตยกรรมของอาคารจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้า ดังเอกสารประกอบที่ 21 ถึง เอกสารประกอบที่ 23

5.4 การตรวจอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน

รายงานผลการตรวจสอบน้ำรั่วของอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน บริเวณใดที่มีน้ำรั่วจะต้องทำการแก้ไขอุดรอยรั่วและตรวจสอบอีกครั้ง ดังเอกสารประกอบที่ 14

5.5 ข้อเสนอแนะ

1. การทำงานก่อสร้างให้มีคุณภาพและได้มาตรฐานต้องมีการตรวจงานทุกครั้งที่คนงานทำงาน และต้องมีวิศวกรประจำหน้างานเพื่อให้คำปรึกษา ชี้แนะวิธีแก้ปัญหา และประสานงานกับผู้รับเหมารายอื่นๆให้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

2. การบริหารงานก่อสร้างและควบคุมการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพ ต้องประกอบด้วยความรู้หลายด้าน เช่น ด้านวิศวกรรม ด้านสถาปัตยกรรม ด้านไฟฟ้า ด้านระบบสุขาภิบาล ด้านการสื่อสาร และประสบการณ์ในการทำงาน เป็นต้น



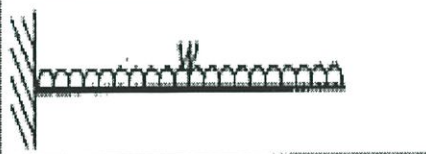


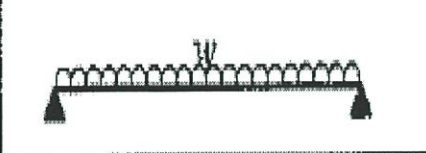
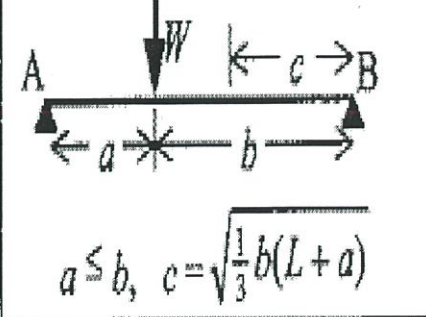
3. การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานก่อสร้าง จะใช้ปัจจัยในการแก้ปัญหา 3 ปัจจัย ได้แก่ สามารถใช้งานได้ ฟังก์ชันครบ ราคาเหมาะสม เช่น เจ้าของอาคารต้องการประตูเปิดจากห้องครัวไปยังห้องน้ำ ถ้าสั่งประตูใหม่จะเสียค่าใช้จ่ายและใช้เวลานานจึงใช้ประตูเก่าที่ถอดมาจากห้องคนขับรถ เพราะว่าประตูจากห้องคนขับรถยังสามารถใช้งานได้ดี ราคาการย้ายและติดตั้งใหม่ไม่สูง จึงเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- คณะอนุกรรมการสาขาบริหารงานก่อสร้าง ในคณะกรรมการสาขาวิศวกรรมโยธา. (2556). **เงื่อนไขทั่วไป สัญญาจ้างก่อสร้าง**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- คณะอนุกรรมการสาขาบริหารงานก่อสร้าง ในคณะกรรมการสาขาวิศวกรรมโยธา. (2559). **แนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคารในส่วนของโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ชฎิล รอดเนียม. (4 พฤศจิกายน 2560). ผู้จัดการฝ่ายงานก่อสร้างโยธา โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน สัญญาสัมปทาน. สัมภาษณ์.
- โชติ บิตรีฐ. (2559). **เทคนิคการบริหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวิทย์ คงกิจ. (24 สิงหาคม 2560). ผู้จัดการฝ่ายควบคุมโครงการ โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน สัญญาสัมปทาน. สัมภาษณ์.
- มนัส อนุศิริ. (2558). **การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสกข์ จินตนะ. (13 ตุลาคม 2560). วิศวกรเครื่องกล โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน สัญญาสัมปทาน. สัมภาษณ์.
- ไพโรจน์ ธีระวงศ์, ประสงค์ ธาราไชย, ปรีชา เศรษฐธิ, ถาวร ยสินทร, จำลอง หงสุชน, วัฒนชัย วัฒนาบรรจงสุข และ สมชาย วงศ์สว่างรัมย์. (2557). **รายการตรวจสอบงานก่อสร้าง**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สันติ ชินานุวัตินวงศ์. (2557). **วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุพัฒน์ บุญยฤทธิกิจ. (2558). **การออกแบบเบื้องต้น 1 สถาปัตยกรรมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สำเร็จ รักช่อน. (2552). **การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก วิธีกำลังและหน่วยแรงใช้งาน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ตารางช่วยคำนวณของคานลักษณะต่างๆ

BEAM BENDING

$L =$ overall length $W =$ point load, $M =$ moment $w =$ load per unit length	End Slope	Max Deflection	Max bending moment
	$\frac{ML}{EI}$	$\frac{ML^2}{2EI}$	M
	$\frac{WL^2}{2EI}$	$\frac{WL^3}{3EI}$	WL
	$\frac{wL^3}{6EI}$	$\frac{wL^4}{8EI}$	$\frac{wL^2}{2}$
	$\frac{ML}{2EI}$	$\frac{ML^2}{8EI}$	M
	$\frac{WL^2}{16EI}$	$\frac{WL^3}{48EI}$	$\frac{WL}{4}$
	$\frac{wL^3}{24EI}$	$\frac{5wL^4}{384EI}$	$\frac{wL^2}{8}$
 <p> $a \leq b, c = \sqrt{\frac{1}{3}b(L+a)}$ </p>	$\theta_B = \frac{Wac^2}{2LEI}$ $\theta_A = \frac{L+b}{L+a} \theta_B$	$\frac{Wac^3}{3LEI}$ (at position c)	$\frac{Wab}{L}$ (under load)

Beam Bending 2

$L = \text{overall length, } W = \text{point load,}$ $M = \text{moment, } w = \text{load per unit length}$		Maxi- mum deflection Δ	Max deflection position c (from RH end)	Max bending moment (modulus)
LH End	RH End			
moment shear	shear moment			
		$\frac{wL^4}{384EI}$	$\frac{L}{2}$	$\frac{wL^2}{12}$
		$\frac{WL^3}{192EI}$	$\frac{L}{2}$	$\frac{WL}{8}$
		$\frac{Wa^2bc^2}{6EI L^2}$	$\frac{2Lb}{L+2b}$	$\frac{Wab^2}{L^2}$
		$a \leq b$		
		δ	0	$\frac{6EI\delta}{L^2}$

Beam Bending 3

$L =$ overall length, $W =$ point load, $M =$ moment, $w =$ load per unit length		Maxi- mum deflection Δ	Max deflection position c (from RH end)	Max bending moment (modulus)
LH End	RH End			
moment shear	shear moment			
		-	.	$\frac{M}{L^2} a(2b-a)$
		$\frac{wL^4}{768EI}$	0.475 L	$\frac{wL^2}{20}$
		$\frac{2WL^3}{215EI}$	0.447 L	$\frac{3WL}{16}$
		$\frac{Wa^2bc}{6EIL}$	$L\sqrt{\frac{b}{2L+b}}$	$\frac{Wab(L+b)}{2L^2}$
$b \geq 0.4142 L$				
		$\frac{wL^4}{185EI}$	0.442L	$\frac{wL^2}{8}$

ตารางบันทึกสถิติการทำงาน

จำนวนคน 1 คนทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน

สถิติจากการรวบรวมข้อมูลการทำงานก่อสร้างช่วงปี พ.ศ. 2550 - 2558

กิจกรรมที่ทำ	จำนวนคน	ปริมาณงาน	หน่วย	หมายเหตุ
งานดินและการขนย้ายวัสดุ				
1.เกลี่ยดิน	1	60	ตร.ม.	พื้นที่ธรรมดา
2.ขุดดิน	1	1.5	ลบ.ม.	ดินธรรมดา
3.ขุดดินธรรมดา	1	2.2	ลบ.ม.	ดินเหนียวปนทราย
4.ขุดดินด้วย BACKHOE	1	45	ลบ.ม.	ห้องใต้ดิน
5.ขุดหลุมฐานราก .8 x .8 x1	1	2.5	หลุม	ดินเหนียวปนทราย
6.ขุดร่องฝังท่อระบาย .6 x .6	2	8	ม.	ดินร่วนปนทราย
7.ถมดินระยะห่าง 12 ม.	1	2.8	ลบ.ม.	คนหนึ่งตักใส่บั้งก็
8.ถมดินระยะห่าง 2-3 ม.	1	3	ลบ.ม.	พร้อมเกลี่ยเสมอ
9.โกยหิน #2 จากรถลงข้างรถ	1	14	ลบ.ม.	
10.แบกหิน #2 จากเรือขึ้นรถ	1	4	ลบ.ม.	
11.แบกหินฝุ่นขึ้นรถด้วยบั้งก็	1	3	ลบ.ม.	
12.โกยทรายจากรถลงข้างรถ	1	45	ลบ.ม.	
13.แบกทรายจากที่กองขึ้นรถ	1	6.5	ลบ.ม.	
14.ตักหิน #2 จากพื้นขึ้นรถ	2	19	ลบ.ม.	ห่างกัน 12 ม.
15.เรือทุบทิ้งตักเก่าเฉพาะกำแพง	1	4	ลบ.ม.	ผนังอิฐหนา 10 ซม.
16.ย่อยอิฐหักพร้อมเกลี่ยถม	1	2	ลบ.ม.	คนงานหญิง
17.ยกอิฐมอญขึ้นที่สูง 3 ม. มีทางลาด	1	15000	ก้อน	ใช้เชิงทาบ 2 ใบ
18.ยกอิฐบล็อกจากขึ้นที่สูง 3ม. มีทางลาด	1	550	ก้อน	ใช้เชิงทาบ 2 ใบ
19.ขนทรายจากเรือมากองที่พื้นระยะทาง 15 ม.	5	27.5	ลบ.ม.	2 คนตัก 3 คนแบก
20.ย้ายอิฐมอญจากพื้นขึ้นที่สูง30 ม.	3	120000	ก้อน	มีบันจันช่วยงานตักสูง
21.ย้ายเหล็กเส้นขึ้นวางที่สูง	4	51.5	ตัน	มีบันจันช่วย สูง 42 ม
งานดอกเข็ม				
1.ตัดหัวเสา-เสียบปลายเสา	1	40	ตัน	ต้องยกเลื่อนเสาเอง
2.ตากหรือเสียบเข็มไม้ dia. 4"-6"	1	52.5	ตัน	
3.เข็มไม้ dia. 3" (4 กลอ)	4	75	ตัน	งานรั้วริมน้ำ
4.เข็มไม้ dia. 4" x 4 ม.	6	82.5	ตัน	พื้นที่ธรรมดา
5.เข็มไม้ dia. 5" x 5 ม.	6	52.5	ตัน	
6.เข็มไม้ dia. 6" x 6 ม.	8	32.5	ตัน	
7.เข็มไม้ dia. 4"-6"	4	40	ตัน	เสียบปลายและแบกตั้ง
8.เข็มไม้ dia.16" x16 ม.	6	10	ตัน	ดอกด้วยเครื่อง
9.CONCRETE 6-12 M.	6	30	ตัน	ดอกด้วยเครื่อง
10.CONCRETE 21 M.	6	6	ตัน	ดอกด้วยเครื่องรวมย้ายบันจัน
11.เข็มเจาะ ฝัง.0.5 x 21 M.	5	0.6	ตัน	สถานที่คับแคบ
12.สกัดหัวเสาเข็ม	3	2	ตัน	
13.สกัดหัวเสาเข็มเจาะ	3	2	ตัน	
14.เทคอนกรีตหยาบ 1:3:5	4	50	ลบ.ม.	
15.ปรับพื้นที่-บักฝัง	5	100	ตร.ม.	
16.งานเสาเข็มเจาะ Dia. 50 ซม.	3	1	ตัน	
รับน้ำหนัก 50ตัน/ตัน				
งานช่างปูน				
1.ผสมคอนกรีตด้วยกะบะ	3	4.5	ลบ.ม.	ลบ.ม.
2.ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสม	6	17.5	ลบ.ม.	วัสดุผสมห่าง 3-6 ม.
3.เทปูนทรายรองพื้นหนา 5 ซม	1	11	ตร.ม.	สำหรับงานหินขัดทรายล้าง
4.เทปูนทรายหนา 4-5 ซม	1	8.8	ตร.ม.	ทำผิวขัดมัน
5.เทปูนทรายหนา 5 ซม.	1	17.5	ตร.ม.	
6.ทำพื้นหินขัด	2	17	ตร.ม.	ไม่รวมขัดลงเงา
7.ทำพื้นทรายล้าง	1	9	ตร.ม.	
8.เทพื้นคอนกรีตหนา 10 ซม.	1	10	ตร.ม.	เฉลี่ยจากคน 3 คน
9.เทพื้นคอนกรีต	1	1.5	ตร.ม.	ผสมกะบะ
10.เทพื้นคอนกรีตขัดมันหนา 8-10 ซม.	4	25	ตร.ม.	ช่าง 1 ผู้ช่วย 3
11.เทพื้นคอนกรีตหนา 14 ซม.	8	165	ตร.ม.	มีบันจันยกปูนให้-ตักสูง

กิจกรรมที่ทำ	จำนวนคน	ปริมาณงาน	หน่วย	หมายเหตุ
12.เทคอนกรีตถนน	1	1.8	ลบ.ม	ผสมกะบะ
13.เทคอนกรีตเสา ขนาด 0.3 x 0.3 x 3 ม.	2	13	ม.	
14.เทคอนกรีตเสา	2	1.4	ลบ.ม	เทด้วยกระป๋อง
15.เทคอนกรีตคานระดับสูง 3 ม	3	1.5	ลบ.ม	ส่งถึงปูนโดยโยน
16.CONCRETE PUMP	1	35	ลบ.ม	ต่อชั่วโมง
17.เทคอนกรีต TOWER CRANE	1	10	ลบ.ม	ต่อชั่วโมง
18.ก่ออิฐมอญ 1/2 แผ่นอิฐ	1	8	ตร.ม.	มีผู้ช่วยผสมปูน/ส่งอิฐระยะต่ำ
19.ก่ออิฐมอญ 1/2 แผ่นอิฐ	1	1100	ก้อน	
20.ก่ออิฐมอญ 1/2 แผ่นอิฐ สูง 3 ม.	1	4.5	ตร.ม.	มีผู้ช่วยผสมปูน/ส่งอิฐระยะสูง
21.ก่ออิฐมอญ 1/2 แผ่นอิฐ	1	550	ก้อน	
22.ก่ออิฐบล็อก หน้า 7 ซม. ไม่เขาระ่อง	1	6.5		มีผู้ช่วยผสมปูน/ส่งอิฐ
	1	120	ก้อน	มีผู้ช่วยผสมปูน/ส่งอิฐ
23.ก่ออิฐบล็อก หน้า 7 ซม. เขาระ่อง	1	50	ก้อน	มีคนส่งปูน
24.ก่ออิฐ บปค โข้วแนว แต่งหน้าเดียว	1	3.5		มีผู้ช่วยผสมปูน/ส่งอิฐ
	1	85	ก้อน	มีผู้ช่วยผสมปูน/ส่งอิฐ
25.ก่ออิฐมอญโข้วแนว	1	5	ตร.ม.	มีผู้ช่วยผสมปูน/ส่งอิฐ
26.ก่อกำแพงหินหนา 30 ซม.	2	1.5	ตร.ม.	1 คนก่อ 1 คนตัดหิน
27.กรกระเบื้องโมเสคผนัง	2	4.5	ตร.ม.	
28.บุหินกาบผนัง	1	2.2	ตร.ม.	มีผู้ช่วยคัด-ตัดหิน
29.ฉาบปูน ผนัง	1	9	ตร.ม.	ช่าง 1 ผู้ช่วย 1
30.ฉาบปูนบัว	1	4.5	ม.	ช่าง 1 ผู้ช่วย 1
31.ฉาบปูน คาน 3 ด้าน 30 x 50 x 50 ซม.	1	0.9	ม.	รวมจับเชิยมแต่งแนว
32.ฉาบปูนเสา 4 ด้าน 30 x 30 ซม.	1	1	ม.	รวมจับเชิยมแต่งแนว
33.ฉาบปูนเสากลม dia. 40 ซม.	1	2	ม.	
34.ทำหินขัดเสากลม dia. 40 ซม	2	2	ม.	ไม่รวมขัด
35.ทำผนังทรายล้าง	2	11	ตร.ม.	ไม่รวมรองพื้น
36.ทำผนังกรวดล้าง	1	4.8	ตร.ม.	ไม่รวมรองพื้น
37.ปูกระเบื้องโมเสค ขนาด 2"	1	2.5	ตร.ม.	รวมแต่งปูนทราย
38.ปูกระเบื้องเคลือบผนังขนาด 4"x4"	1	3.5	ตร.ม.	ไม่รวมฉาบรองพื้น
39.ปูกระเบื้องเคลือบ ขนาด 6"x6"	1	3	ตร.ม.	
40.ปูกระเบื้องหินขัด ขนาด 8" x 8"	1	7	ตร.ม.	ไม่รวมปรับระดับ
41.ปูกระเบื้องหินขัด ขนาด 12"x12"	1	150	แผ่น	
	1	4.5	ตร.ม.	
42.ปูพื้นหินอ่อน ขนาด 30 x 50 x 01 ซม	2	1.8	ตร.ม.	รวมงานปรับระดับ
43.ปูกระเบื้องด้านเกรียน	1	2.5	ตร.ม.	
44.ปูหินกาบ	1	3	ตร.ม.	
45.เทคอนกรีตโครงสร้าง	5	35	ลบ.ม.	
46.ทำไม้แบบ และติดตั้ง	3	23	ตร.ม.	
47.ติดตั้งพื้นสำเร็จรูป รับน้ำหนัก 200 กก./ตร.ม.	3	55	ตร.ม.	
48.ติดตั้งพื้นสำเร็จรูป รับน้ำหนัก 300 กก./ตร.ม.	3	45	ตร.ม.	
49.เทคอนกรีตทับหน้าเสริมเหล็ก dia 6 มม.	4	35	ตร.ม.	
50.ผสมนํายากันซึมคอนกรีต	2	40	กก.	
51. งานทำพื้น คสล. หน้า 8 ซม. เสริมเหล็ก	4	65	ตร.ม.	
ขนาด 6 มม. @ 0.20 # ม.				
52.ติดตั้ง WATER STOP	3	25	ม.	
53.ก่ออิฐมอญหนาเต็มแผ่น	3	30	ตร.ม.	
54.เอ็น คสล. 0.10x0.10 ม.	5	10	ม.	
0.10x0.20 ม.	5	10	ม.	
0.10x0.30 ม.	5	10	ม.	
0.10x0.40 ม.	5	10	ม.	
55.งานติดตั้งฝ้าวัสดุแผ่นและคร่าวไม้	4	30	ตร.ม.	
56.งานเสาเอ็นและทับหลัง คสล.	5	10	ม.	
57.ทำทับหลังผิวทรายล้าง	5	9	ม.	
58.บุวัสดุกันเสียงสะท้อน	3	40	ตร.ม.	
59.ติดตั้งพาทีเคลือบอร์ด หน้า 3.5 มม. ผิวเมลามีน	3	40	ตร.ม.	
60.เท คสล. หน้า 15 ซม.เสริมเหล็ก RB9 @0.20	4	30	ตร.ม.	
61.ก่อคอนกรีตบล็อก 4"	3	30	ตร.ม.	

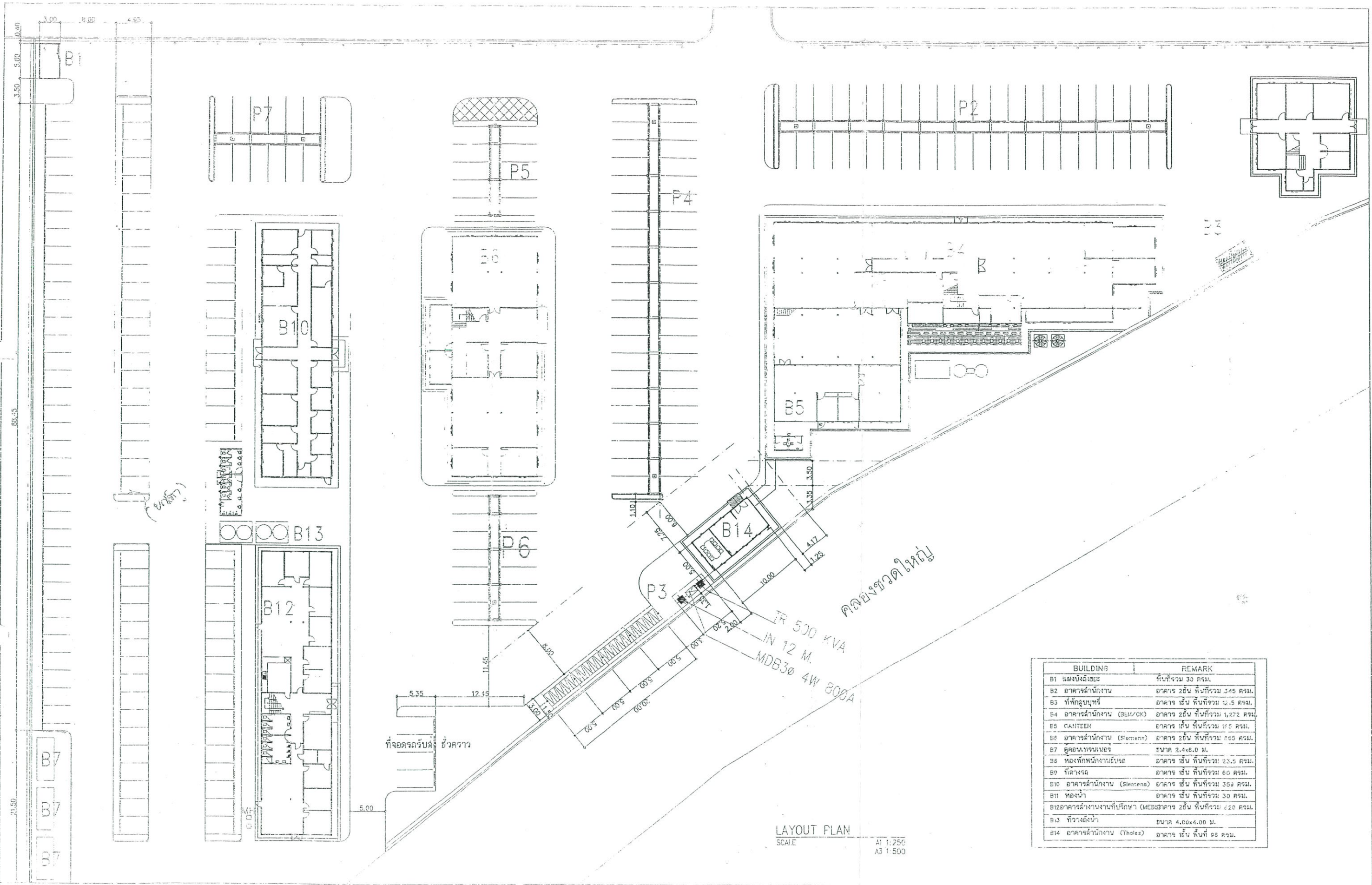
กิจกรรมที่ทำ	จำนวนคน	ปริมาณงาน	หน่วย	หมายเหตุ
62.ก่อคอนกรีตบล็อก 4" แต่งแนว 1 ด้าน	3	40	ตร.ม.	
63.ก่อคอนกรีตบล็อก 4" แต่งแนว 2 ด้าน	3	35	ตร.ม.	
64.ก่อคอนกรีตบล็อก 4" กันฝน	3	30	ตร.ม.	
65.ก่ออิฐดินเผาท้องถิ่น	3	50	ตร.ม.	
66.ผนังไม้อัดสักปิดทับ 1 ด้าน	3	40	ตร.ม.	
67.ก่ออิฐบล็อกระบายอากาศ	3	35	ตร.ม.	
68.เกล็ดระบายอากาศเหล็กเคลือบสี	3	20	ตร.ม.	
69.METEL SHEET โครงเคร่าเหล็ก	3	30	ตร.ม.	
71.แผ่นสำเร็จรูป GRC ทาสี FLUOCARBON			ตร.ม.	
71.ทำผิวพื้นขัดมัน	4	200	ตร.ม.	
72.ทำผิวกันซึมบนหลังคา	4	100	ตร.ม.	
73.ทำพื้นผิวขัดมันผสมน้ำยากันซึม	5	200	ตร.ม.	
74.ทำพื้นขัดมันพรม หน้า 1.75 ปอนด์ สีเรียบ			ตร.ม.	
75.ติดตั้งบัวเชิงผนัง - ไม้แดง 3/4"x4" ย้อมสีโอ	4	50	ม.	
- กระเบื้อง	4	40	ม.	
- ขัดมัน	4	30	ม.	
- หินอ่อน สูง 0.10 ม.	4	30	ม.	
76.พื้นปูกระเบื้องไฟโรเกรส 4"x8"	3	40	ตร.ม.	
77.ปูบล็อกซีแพค	4	40	ตร.ม.	
78.ทำพื้นผิวซีเมนต์ปาดเรียบ	4	300	ตร.ม.	
79.ขัดหยาบ	4	200	ตร.ม.	
80.ปูกระเบื้องเซรามิค 8" x 8" ขอบทรายล้าง	4	50	ตร.ม.	
81.ทำพื้นผิวหินขัด	3	50	ตร.ม.	
82.ทำผิวปูนสลัด	3	200	ตร.ม.	
83.บุหินแกรนิต			ตร.ม.	
-84.ผนังไม้อัดสักปิดทับ 1 ด้าน	3	50	ตร.ม.	
85.ทำผิวกรวดล้าง	3	30	ตร.ม.	
86.งานฉาบปูนเรียบ เข่าร่อง กว้าง 1" ลึก 1/2"	3	80	ตร.ม.	
87.ทำผิวเกล็ดอลูมิเนียมสำเร็จรูปสีธรรมชาติ	3	50	ตร.ม.	
88.สลัดเม็ดปูนทราย	3	200	ตร.ม.	
89.แต่งปูนทราย (พันทรายทาสี)	3	100	ตร.ม.	
90.สลัดปูนสี			ตร.ม.	
91.ขัดหยาบดีเส้นผิวแกร่ง	3	100	ตร.ม.	
92.ขัดมันเรียบทำผิวแกร่ง	3	100	ตร.ม.	
93.ปูบล็อกประดับของ C-PAC	3	40	ตร.ม.	
94.ปูกระเบื้องโมเสค 2"x2"	3	40	ตร.ม.	
95.พื้นผิวซีเมนต์ปาดเรียบ	4	100	ตร.ม.	
96.จับเชิยมนาน-เสา	4	20	ม.	
97.ขัดพื้นไม้			ตร.ม.	
98.ทำผิวปูนทราย+กาวซีเมนต์	4	100	ตร.ม.	
99.ชั้นบันไดผิวทรายล้าง			ตร.ม.	
100.ปูกระเบื้องสลัทรายล้าง	4	100	ตร.ม.	
101.บุตาข่าย CHAIN LINK			ตร.ม.	
102.ทำผิว HARDENER	4	200	ตร.ม.	
งานช่างไม้				
1.ตั้งเสาไม้ 6" x 4 ม. ติดยึด	2	6.5	ตัน	
2.ตั้งเสาไม้	5	17.5	ตัน	เสายาว 5-6 ม.
3.ทำแบบหล่อคอนกรีตคานพร้อมติดตั้ง	2	10	ตร.ม.	บ้านพักอาศัย
4.ทำแบบหล่อคอนกรีตพื้น พร้อมติดตั้ง	2	8	ตร.ม.	บ้านพักอาศัย
5.ทำแบบหล่อคอนกรีตฐานรากพร้อมติดตั้ง	3	14	ตร.ม.	อาคาร 17 ชั้น
6.ทำแบบหล่อคอนกรีต แบบเทพื้น-คานคอนกรีต	1	6	ตร.ม.	
7.ผูกนั่งร้านไม้ไผ่	3	225	ตร.ม.	
8.ทำโครงหลังคาไม้	3	12	ตร.ม.	ไม่รวมการมุงหลังคา
9.ทำโครงหลังคาสังกะสี	6	17.5	ตร.ม.	
10.ทำโครงหลังคาไม้ไผ่	1	3.5	ตร.ม.	
11.ทำโครงหลังคากะเบื้อง	6	17.5	ตร.ม.	กระเบื้องลอนใยหิน
12.ทำโครงหลังคา MONIER	6	17.5	ตร.ม.	

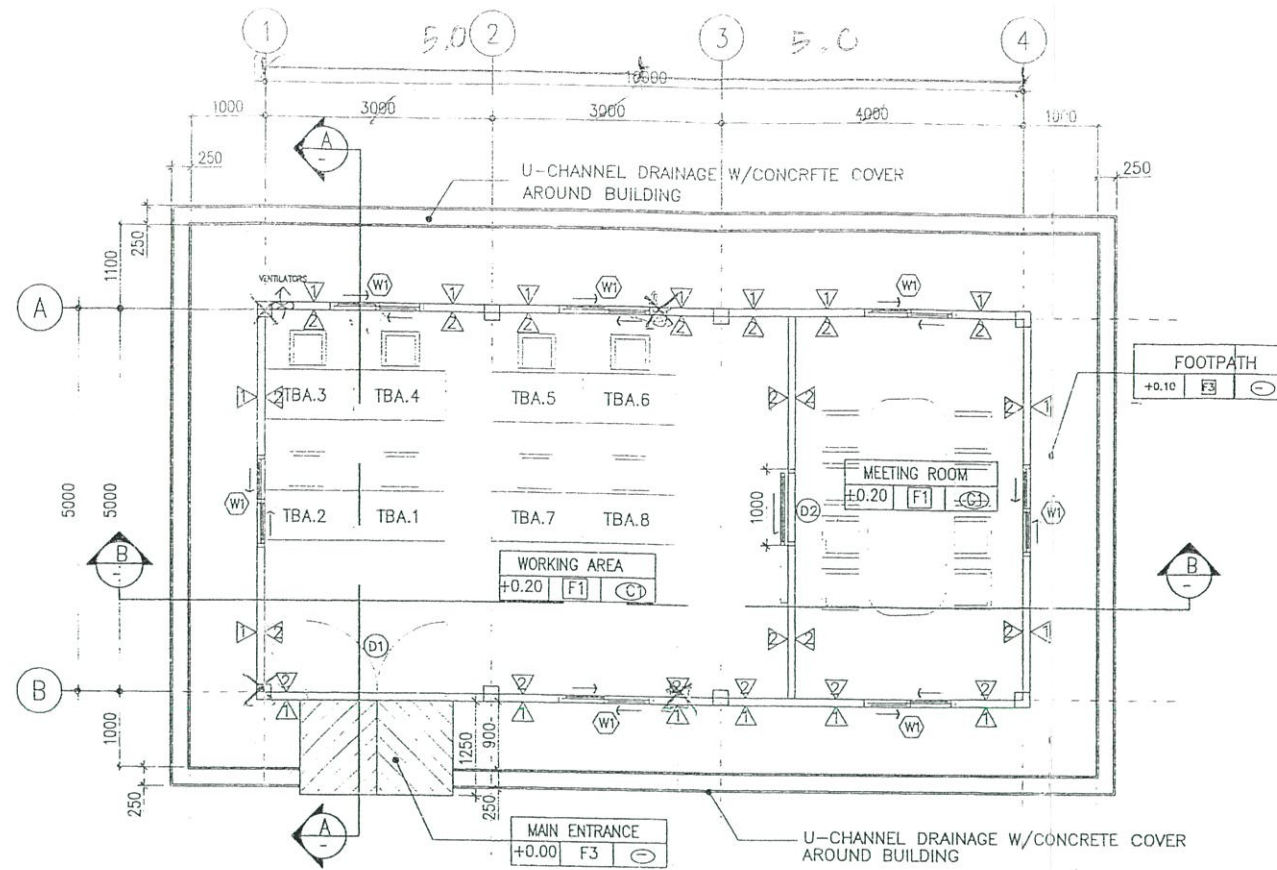
กิจกรรมที่ทำ	จำนวนคน	ปริมาณงาน	หน่วย	หมายเหตุ
13.มุงหลังคาสังกะสี	2	60	แผ่น	
14.มุงหลังคาสังกะสี	1	12	ตร.ม.	
15.มุงหลังคากระเบื้อง	2	45	ตร.ม.	กระเบื้องลอนใยหิน
16.มุงหลังคาแบบวินิลยครี	1	200	แผ่น	
17.มุงหลังคา MONIER	1	11	ตร.ม.	1 ตร.ม./11 แผ่น
18.มุงหลังคาด้วยจาก	1	300	ดัด	
19.ตีคร่าวและทำฝ้า	1	5.5	ตร.ม.	กระเบื้องกระดาศ
20.คร่าวไม้ 0.4 x 0.4	1	3.5	ตร.ม.	
21.คร่าวไม้ 0.6 x 0.6	1	5	ตร.ม.	
22.คร่าวอลูมิเนียม 0.6 x 0.6	1	9	ตร.ม.	
23.คร่าวอลูมิเนียม 0.6 x 1.2	1	12.5	ตร.ม.	
24.คร่าวขุบสังกะสี	1	7	ตร.ม.	
25.วางตง-คาน	3	20	ตร.ม.	
26.ทำบันไดไม้ขนาดกว้าง 1.5ม	2	6	ขั้น	ไม่รวมราว
27.ทำบันไดไม้มีพุก	2	2.3	ม.	ขนาด 1 x 2.5 ม.
28.ทำบันไดไม้แบบเจาะ	2	2	ม.	
29.ตีระแนงไม้	1	30	ตร.ม.	ความสูงเท่าบ้าน 2ชั้น
30.ตีฝ้าไม้ทับเกล็ด	1	7	ตร.ม.	
31.ตีฝ้าไม้บังใบ เข้าลิ้น	1	3.5	ตร.ม.	
32.ตีฝ้าตั้งทับเกล็ด	1	4.5	ตร.ม.	
33.ตีฝ้ารั้วสังกะสี	1	60	แผ่น	
34.ตีฝ้ารั้วด้วยไม้	1	10	ม.	ไม้ 0.5"x6" รั้วสูงไม่เกิน 2 ม.
35.ไสบาก แต่งเสา	1	5	ต้น	เสายาวไม่เกิน 3 ม.
36.ไสบาก แต่งเสา	1	3	ต้น	เสายาวเกิน 3 ม.
37.ไสไม้ฝ้า	1	30	ตร.ม.	ไม้ 0.5" x 6"
38.ไสไม้ฝ้า	1	80	ตร.ม.	ไสด้านเดียว
39.ไสไม้พื้น	1	42.5	ตร.ม.	ไสด้านเดียว
40.ไสพื้น	1	20	ตร.ม.	
41.ปูพื้นไม้ดีซิด	1	9	ตร.ม.	ไม้กว้าง 8"
42.ปูพื้นไม้เข้าลิ้น	1	4	ตร.ม.	ไม้กว้าง 4"
43.ปูพื้นไม้ปาเก้เข้าลิ้น	1	2.5	ตร.ม.	ขัดด้วยเครื่อง
44.ปูพื้นโมเสคปาเก้	1	3.5	ตร.ม.	ขัดด้วยเครื่อง
45.ตั้งคร่าวและตีระแนง	1	20	ตร.ม.	ช่องห่างไม่เกิน 10ซม
46.ตีไม้ระแนงฝ้า	1	40	ตร.ม.	ระดับพื้นมีผู้ช่วย 1 คน
47.ทำฝ้าเพดานธรรมดา	1	6	ตร.ม.	ไม้ 0.5"x6"
48.ทำโครงและตีฝ้าไม้อัดขนาด 6 มม. 2 ด้าน	2	18	ตร.ม.	โครงห่าง 0.4x0.4
49.ทำโครงไม้ตีฝ้าเพดาน กระเบื้อง 4 มม.	2	10	ตร.ม.	โครงห่าง 0.4x0.4
50.ทำลูกกรงไม้ ไข้เครื่องกลึง	1	20	อัน	2" x 2" x 1.05 ม
51.ติดตั้งลูกกรงไม้-ราวไม้	1	1.5	ม.	
52.ติดตั้งลูกกรงเหล็ก	1	2	ม.	
53.ทำวงกบไม้สัก	1	2	ช่อง	
54.ทำหน้าต่างธรรมดา	1	0.4	ช่อง	
55.ทำกรอบบานหน้าต่าง ขนาด 0.8 x 1.05	1	5	บาน	ทำด้วยเครื่องจักร
56.ทำประตูไม้ลูกฟักขนาด 0.8 x 2.00	1	0.8	บาน	ทำด้วยมือ
57.ทำประตูใหญ่ขนาด 2 x 3 ม.	1	0.3	ช่อง	
58.ทำประตูสังกะสี	1	4	ช่อง	กรอบไม้ยาง
59.ทำประตูไม้ยาง	1	3	ช่อง	กรอบและฝากรด้วยไม้ยาง
60.ติดตั้งวงกบขนาด 1.05x1.6	2	10	วง	
61.ติดตั้งวงกบ	1	6	ช่อง	
62.ติดตั้งบานหน้าต่างขนาด 0.8 x 1.05	1	8	บาน	บานพับแบบ WHITO
63.ติดตั้งบานประตูไม้ ลูกบิดขนาด 0.9 x 2.00	2	5	บาน	
64.ติด/ปรับบานพับประตูหน้าต่าง	1	10	กะเบาะ	
65.ประกอบโครงเหล็กหลังคาซีแพค	4	20	ตร.ม.	
66.ติดตั้งเชิงชาย	4	10	ม.	
67.ติดตั้งปิดลอน	4	15	ม.	
68.ติดตั้งSKYLIGHT	5	25	ตร.ม.	
69.ติดตั้งครอบปิดजू	3	3	ชุด	

กิจกรรมที่ทำ	จำนวนคน	ปริมาณงาน	หน่วย	หมายเหตุ
70.ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อน	3	23	ตร.ม.	
71.บุอลูมิเนียมฟอส 2 หน้า	3	23	ตร.ม.	
72.พันโพลียูรีเทนโฟม หน้า 1 ซม.	4	45	ตร.ม.	
73.งานฝ้าเพดานคอนกรีตเปลือย	4	38	ตร.ม.	
74.งานฝ้าเพดานฉาบปูนเรียบ	5	38	ตร.ม.	
75.งานฝ้าเพดานวัสดุแผ่นและคร่าวไม้	5	40	ตร.ม.	
76.ติดตั้งฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ด 9 มม.	4	30	ตร.ม.	
เคร่า T-BAR				
77.ติดตั้งฝ้าไม้ระแนงโครงคร่าวไม้ยาง . ฉาบน้ำยา @ 0.5 m	3	50	ตร.ม.	
78.ติดตั้งมอบฝ้าไม้เนื้อแข็ง 2" x 2"	2	18	ม.	
ขัดเรียบย้อมสี				
79.ติดตั้งมอบฝ้าไม้เนื้อแข็ง 1 1/2" x 2"	2	18	ม.	
ทาสีน้ำมัน				
80.งานฉาบร่องแต่งแนวใต้พื้นสำเร็จรูป	3	20	ตร.ม.	
81.ติดตั้งฝ้า ACOUSTIC	4	45	ตร.ม.	
82.ฉาบปูนเรียบใต้พื้นหล่อในที่	3	20	ตร.ม.	
83.ติดตั้งไมโครไฟเบอร์ หน้า 2 1/2"	4	40	ตร.ม.	
84.ติดตั้งมอบฝ้าไม้เนื้อแข็ง 2" x 2"	3	18	ม.	
ขัดเรียบย้อมสี				
85.ติดตั้งมอบฝ้าไม้เนื้อแข็ง 1 1/2" x 2"	3	18	ม.	
ทาสีน้ำมันสีขาว				
86.ติดตั้งคิ้วไม้สัก ห้องลิบบบี้	3	18	ม.	
87.ประตูไม้ ประตูเหล็ก ประตูอลูมิเนียม	4	2	ชุด	
พร้อมวงกบ และอุปกรณ์				
88.หน้าต่างไม้ หน้าต่างอลูมิเนียม กระฉาก	4	2	ชุด	
พร้อมวงกบและอุปกรณ์				
89.ติดตั้งช่องแสงกระฉากติดตาย	3	3	ชุด	
90.ติดตั้งช่องลมตะแกรงเหล็ก 1"# โครงไม้ 1/2"x1/2" ขนาดกว้าง 0.25	3	2	ชุด	
91.ติดตั้งมัลลวดกรอบอลูมิเนียม บานประตู	3	2	ชุด	
92.ประกอบและติดตั้งหน้าต่างบานเกล็ด 2ช่อง	3	2	ชุด	
93.ติดตั้งบานช่องท้อ 0.4x1.00 ม.	3	2	ชุด	
94.ติดตั้งบานเลื่อนอลูมิเนียมสีขา 0.9x3.0	3	2	ชุด	
95.ลูกกรงระเบียงปูนปั้น	3	5	ม.	
96.ลูกกรงชั้นลอย	3	10	ม.	
งานเหล็ก				
1.ตัดเหล็กและผูกเหล็ก(โครงสร้างทั่วไป)	2	50	ก.	ขนาด dia.6-dia.12 มม.
	2	90	ก.ก.	ขนาด dia.15-dia.28 มม.
2.เชื่อมทำลูกกรงบันไดแบบเรียบ แนวตั้ง	2	16	ม.	ไม่รวมร้อยราว PVC
3.ตัดเหล็ก-เชื่อมหน้าต่าง ลวดลายอิฐ	1	2	บาน	ตัดเหล็กเตรียมไว้แล้ว
4.ติดตั้งประตูเหล็กตัด	2	8	บาน	ช่าง 1 คนลูกมือ 1คน
5.ติดตั้งประตูเหล็กยึดTOWN HOUSE	4	2	ชุด	ช่าง 1 คนลูกมือ 1คน
6.ติดตั้งประตูเหล็กม้วน	3	1	ชุด	
7.ทำโครงหลังคาเหล็ก TRUSS	4	5	ม.	แบบ DOUBLE HOWE
งานช่างสี				
1.ขุดสีเก่าออก	1	6.5	ตร.ม.	
2.ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง	1	72.5	ตร.ม.	
3.ทาสีพลาสติค 1 ครั้ง	1	57.5	ตร.ม.	
4.ทาสีน้ำพลาสติค เพดาน	1	8	ตร.ม.	2 เทียว
5.ทาสีน้ำพลาสติค ผนั่ง	1	13.5	ตร.ม.	2 เทียวไม่รวมรองพื้น
6.ทาแซลแล็ค 1 ครั้ง	1	25	ตร.ม.	
7.ทาแซลแลคประตูไม้ัดขนาด 0.9 x 2.00	1	14.5	ตร.ม.	2 เทียว
8.พ่นสีน้ำมัน	1	20	ตร.ม.	ในเวลา 1 ชม.
9.พ่นสีระเบิด	1	7.5	ตร.ม.	ในเวลา 1 ชม.
10.ทาสีน้ำปูน	1	27.5	ตร.ม.	1 เทียว
11.ทาสีน้ำมันผนัง	1	16.5	ตร.ม.	1 เทียว

กิจกรรมที่ทำ	จำนวนคน	ปริมาณงาน	หน่วย	หมายเหตุ
35.ประกอบและติดตั้งท่อส้วม PVC. Dia. 6"	3	5	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
Dia. 4"	3	5	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
36.ประกอบและติดตั้งท่อส้วม PVC. Dia. 6"	3	50	ม.	
Dia. 4"	3	50	ม.	
37.ประกอบและติดตั้งท่อน้ำทิ้ง PVC. Dia. 2 1/2"	3	5	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
Dia. 2"	3	5	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
38.ประกอบและติดตั้งท่อน้ำทิ้ง PVC. Dia. 2 1/2"	3	40	ม.	
Dia. 2"	3	40	ม.	
39.ประกอบและติดตั้งท่อน้ำใช้ PVC. Dia. 1"	3	5	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
Dia. 3/4"	3	5	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
Dia. 1/2"	3	5	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
40.ประกอบและติดตั้งท่อน้ำใช้ PVC. Dia. 1"	3	45	ม.	
Dia. 3/4"	3	45	ม.	
Dia. 1/2"	3	45	ม.	
41.ประกอบและติดตั้งท่ออากาศ PVC. Dia. 2"	3	6	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
Dia. 1 1/2"	3	6	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
42.ประกอบและติดตั้งท่ออากาศ PVC. Dia. 2"	3	45	ม.	
Dia. 1 1/2"	3	45	ม.	
43.ประกอบและติดตั้งท่อน้ำฝน PVC. Dia. 3"	3	6	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
Dia. 1"	3	6	ท่อน	ท่อนละ 8-10 ม.
44.ประกอบและติดตั้งท่อน้ำฝน PVC. Dia. 3"	3	45	ม.	
Dia. 1"	3	45	ม.	
45.ประกอบและติดตั้งท่อระบายน้ำซีเมนต์ใยหิน Dia 200 mm.	3	45	ม.	
46.ติดตั้งประตูน้ำ Dia. 1"	3	3	อัน	
47.คาน์เตอร์ คสล. ผิวบุกระเบื้อง	3	1	ม.	
48.ทำแท่นติดตั้งปั๊ม	3	2	แท่น	
49.ติดตั้งCHECK VALVE Ø 2"	3	2	ชุด	
50.งานวางระบายน้ำ คสล. พร้อมฝาปิด	4	10	ม.	
51.ติดตั้งMODULATING FLOAT VALVE Dia.	3	3	ชุด	
52.ติดตั้งFOOT VALVE (PVC) Dia. 1"	3	3	ชุด	
53.ติดตั้งห้องน้ำสำเร็จรูป	3	1	ชุด	
54.ติดตั้งช่องทำความสะอาดท่อ FCO Dia. 4"			ชุด	
55.ติดตั้งPRESSURE GAUGE	3	2	ชุด	
56.ติดตั้งHOSE BIBB Dia. 1"	3	2	ชุด	
57.ติดตั้งSINK สแตนเลส หลุมเดียวพร้อมก๊อกน้ำ	3	2	ชุด	
58.ติดตั้งก๊อกสนามบอลสวาลว Dia. 1/2"		3	ชุด	
59.ติดตั้งก๊อกน้ำเดี่ยวบอลสวาลว Dia. 1/2"		3	ชุด	
60.ติดตั้งกล่องไฟ	4	6	ชุด	
61.ติดตั้งAREA DRAIN Dia. 2"	3	5	ชุด	
งานช่างไฟฟ้า				
1.เดินสายไฟ เดินลอยติดกับ	1	4.5	จุด	
2.เดินสายไฟพร้อมสก็ดปูนฝัง ร้อยท่อ	2	4	จุด	ท่อฝังผนัง
3.ติดไฟฟ้าเดินสายธรรมดา	1	3	ดวง	
4.ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์	1	4	จุด	1X40W พร้อมโตะ
5.ติดตั้งกระดิ่งไฟฟ้า	1	6	จุด	TOWN HOUSE
6.ติดตั้งคอมไฟระย้า	2	4	ชุด	
7.อาคารไม้	1	5.5	จุด	
8.อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก	1	3.5	จุด	
9.ฝังท่อ PVC	1	4	จุด	
10.ฝังท่อ EMT	1	2.3	จุด	
11.ตู้ CUT OUT	1	4	ชุด	
12.SAFETY SWITCH	1	2	ชุด	
13.ติดตั้งสวิทซ์				
- สวิทซ์ทางเดียว	3	5	จุด	
- สวิทซ์สามทาง	3	3	จุด	

กิจกรรมที่ทำ	จำนวนคน	ปริมาณงาน	หน่วย	หมายเหตุ
14.ติดตั้งเด้ารับไฟฟ้า				
- เด้ารับเดี่ยว	3	4	จุด	
- เด้ารับคู่	3	4	จุด	
15.ติดตั้งกริ่งไฟฟ้า พร้อมสวิทซ์และงานเดินสาย	3	3	ชุด	
16.ติดตั้งLOAD CENTER 12 ช่อง	2	2	ชุด	
17. เดินสายลอยสำหรับแอร์	3	5	จุด	
18. เดินสายลอยสำหรับ JUNGTION BOX	3	5	จุด	
19.ติดตั้งปลั๊กสายอากาศโทรทัศน์	3	4	จุด	
20.ติดตั้งปลั๊กโทรศัพท์	3	5	จุด	
21.ติดตั้งแผงสวิทซ์และ CIRCUIT BREAKER	3	2	ชุด	
22.เดินสายเมน	3	4	จุด	
23.PUPLEX RECEPTACLE 2P+G 15A 250V. UNIVERSAL TYPE			ชุด	
24.ติดตั้งตู้ PANEL BOARD	3	2	ชุด	
25.ติดตั้งพัดลมติดเพดาน	3	4	ชุด	
26.ติดตั้งSTRAINER Dia. 3"			ชุด	
27. ติดตั้งTELEPHONE TERMINAL BOX	3	4	ชุด	
28.ติดตั้ง TELEPHONE OUTLET	3	4	จุด	
29. เดินสาย TIEV สำหรับ TELEPHONE OUTLET	3	5	จุด	
30.เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน				
-ขนาด 12,000 BTU/HR	3	1	เครื่อง	
- ขนาด 22,000 BTU/HR	3	1	เครื่อง	
- ขนาด 27,000 BTU/HR	3	1	เครื่อง	
- ขนาด 28,000 BTU/HR	3	1	เครื่อง	
- ขนาด 36,000 BTU/HR	3	1	เครื่อง	
31.พัดลม				
- AIR FLOW 400 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 360 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 300 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 280 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 180 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 150 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 100 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 80 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 60 CFM	3	2	ชุด	
- AIR FLOW 40 CFM	3	2	ชุด	
32.FRESH AIR GRILL				
- 14"x10"	3	5	ชุด	
- 24"x18"	3	5	ชุด	
- 16"x14"	3	5	ชุด	
- 14"x12"	3	5	ชุด	
33.AIR DUCT 24"x10"	3	5	ม.	
34.ติดตั้งKF ขนาด 1500 CFM CETLING MOUNT STATIC PRESS 0.8 INWG.	3	3	ชุด	
35.CONTROL EQUIPMENT	3	2	ชุด	
งานช่างกระฉก-อลูมิเนียม				
1.ติดตั้งกระฉกหนา 5 มม. ขนาด 2.5 x 2.5 f.	1	12	บาน	งานหน้าต่าง
2.ติดตั้งกระฉกบานเกล็ด 4"	1	120	เกล็ด	
3.ติดตั้งกระฉกตู้โชว์ขนาด 6 x 8 f	3	4	บาน	ไม่รวมขนย้ายกระฉก
4.ติดตั้งกระฉกขนาด 3 ตร.ฟ	1	30	ตร.ฟ.	
5.ติดตั้งกระฉกขนาด 5 ตร.ฟ	1	50	ตร.ฟ.	
6.ติดตั้งกระฉกขนาด 7 ตร.ฟ	1	70	ตร.ฟ.	
7.ติดตั้งกระฉกขนาด 15 ตร.ฟ	1	120	ตร.ฟ.	
8.ติดตั้งกระฉกขนาด 25 ตร.ฟ	1	110	ตร.ฟ.	
9.ติดตั้งกระฉกขนาด 40 ตร.ฟ	1	120	ตร.ฟ.	
10.ติดตั้งกระฉกขนาด 50 ตร.ฟ	1	100	ตร.ฟ.	
11.ทำโครงอลูมิเนียม ประตูและหน้าต่าง	2	6	ตร.ม.	งานที่פקอาศัย

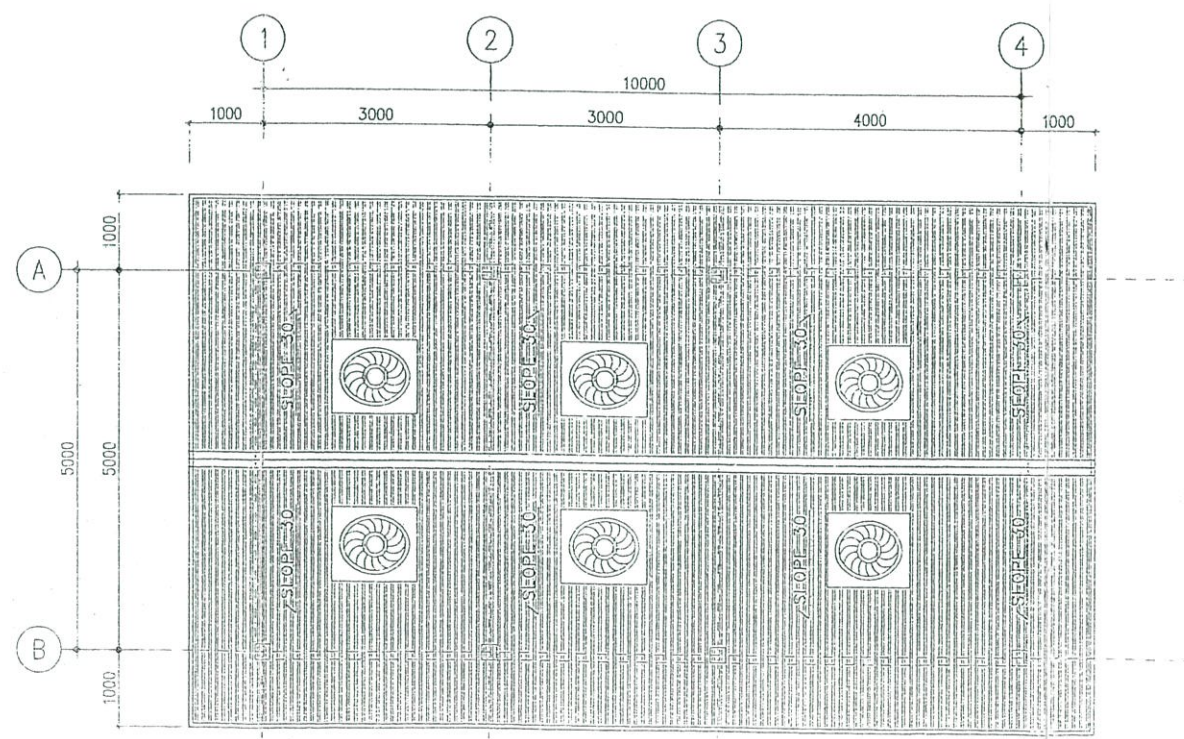




Handwritten notes in Thai script, including a signature and the number '10'.

PLAN AFC SUPPLIER

SCALE A1 1:50 A3 1:100



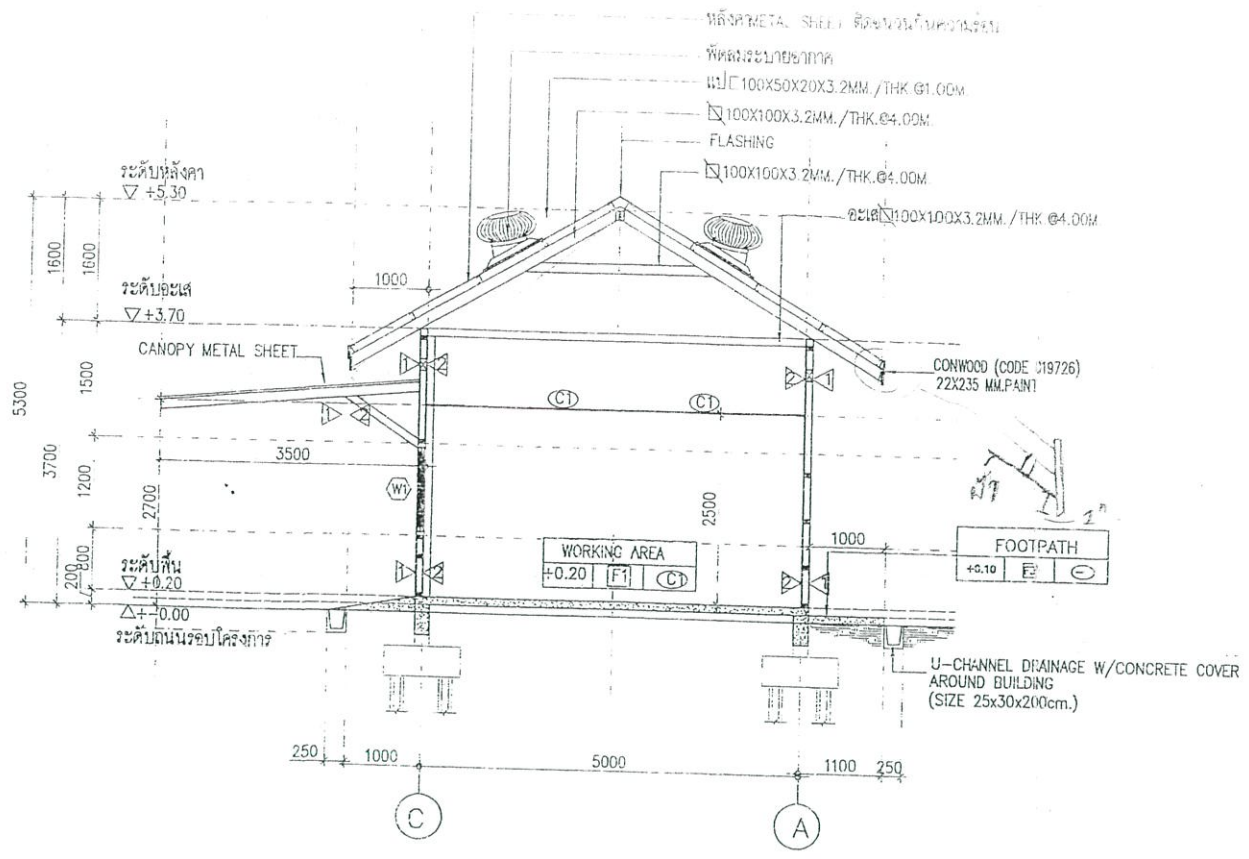
ROOF PLAN

SCALE A1 1:50 A3 1:100

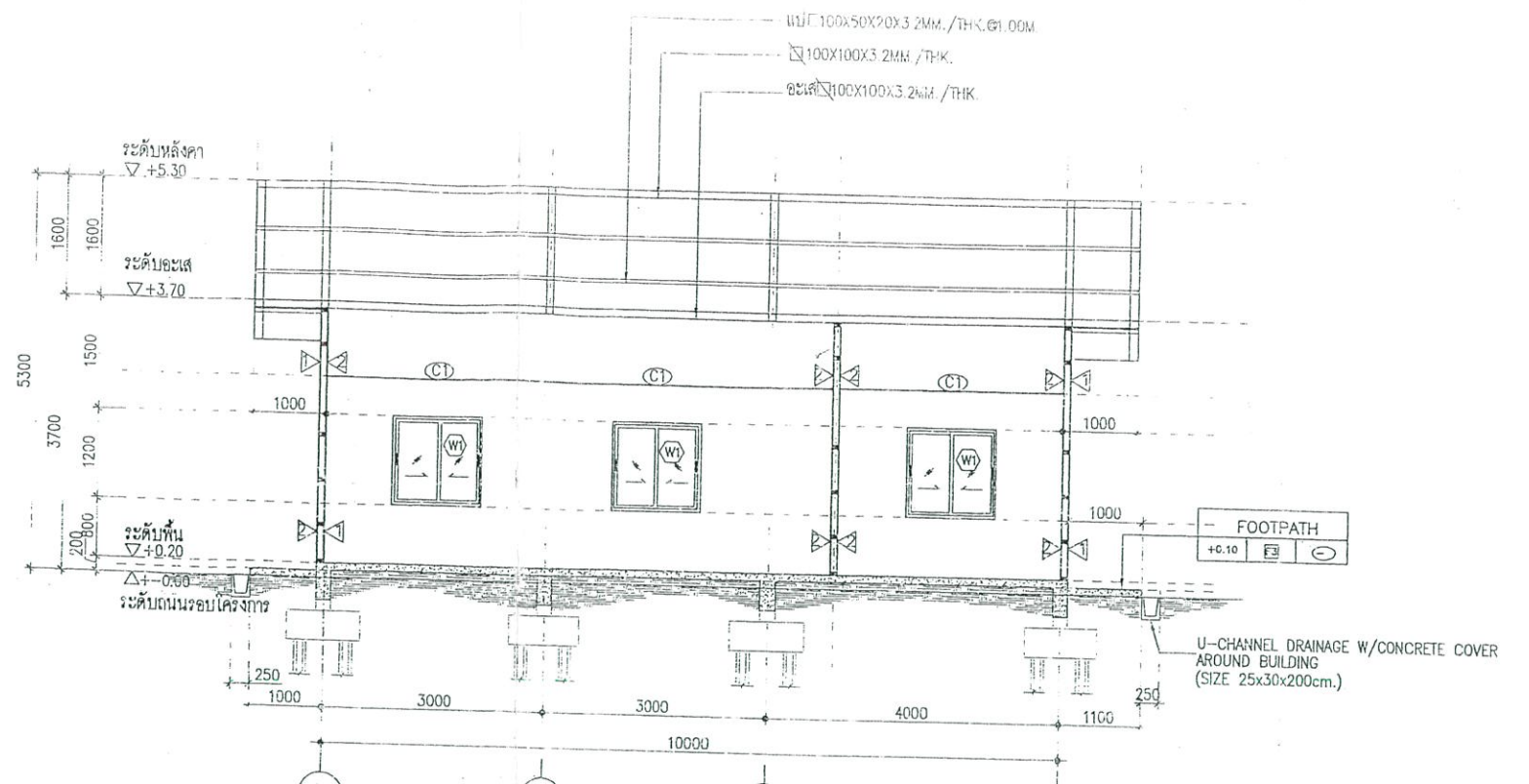


- พื้นที่ใช้สอย 50 ตร.ม.
- รายละเอียดผิวพื้น
- F1 = พื้นปูกระเบื้องยางหนา 2 มม ขนาด 12"x12" พร้อมบัวยาว 4" สีดำ
 - F2 = พื้นกระเบื้องทราแม็ค ขนาด 8 นิ้ว
 - F3 = พื้นคอนกรีตขัดเรียบ
- รายละเอียดผิวผนัง
- 1 = ผนังกรุ SMART BOARD มม โครงค้ำเหล็กชุบสังกะสี @ 600x600 มม#
 - 2 = ผนังบุยิปซัมบอร์ด 9 มม ฉาบเรียบทาสี โครงค้ำเหล็กชุบสังกะสี @ 600x600 มม#
- รายละเอียดฝ้าเพดาน
- 1 = ฝ้าแต่งยิปซัมบอร์ด หนาประมาณ 9 มม ทาสีบนโครงค้ำทึบ @ 600 x 600 มม#
 - 2 = ฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบยิปซัม 6 มม โครงค้ำไม้เนื้อแข็ง 1 1/2"x3" @ 600 มม (บริเวณรอบนอกตัวอาคาร)
- หมายเหตุ
- 1. ผนังบุยิปซัมบอร์ด 9 มม ฉาบเรียบทาสี โครงค้ำเหล็กชุบสังกะสี @ 600x600 มม#
 - 2. ผนังปูกระเบื้องยางเหนียวยิปซัม 6 มม โครงค้ำเหล็กชุบสังกะสี @ 600x600 มม#

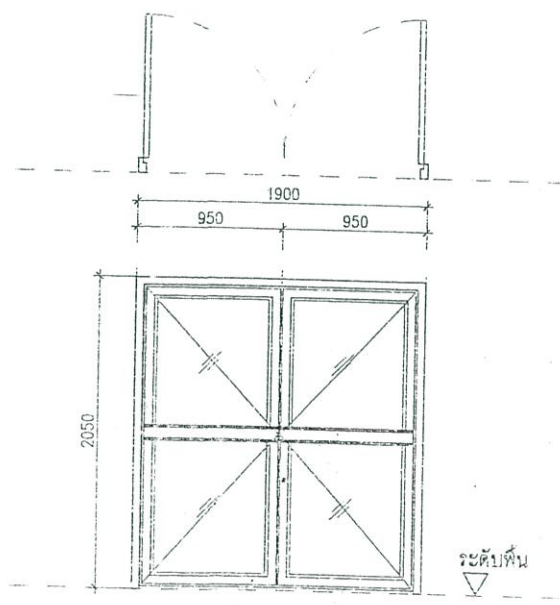
EMPLOYER : MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND	PROJECT CONSULTANT : MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT HUA LUMPHONG - BANG KHAE & BANG MAE STATION THA PRA SECTION	CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR : 	DRAWN BY : MISS CHARUNEE P.	REV.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED	SUBMISSION NO.	REF. CONTRACT NO.	STATUS : DRAWING NO.	REVISION	MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT CONTRACT 6 เอกสารประกอบที่ 2 AFC SUPPLIER OFFICE
			CHECKED BY : 61									



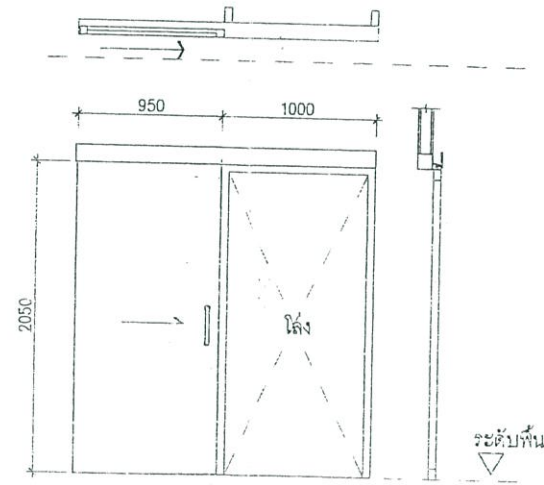
SECTION A
SCALE
A1 1:50
A3 1:100



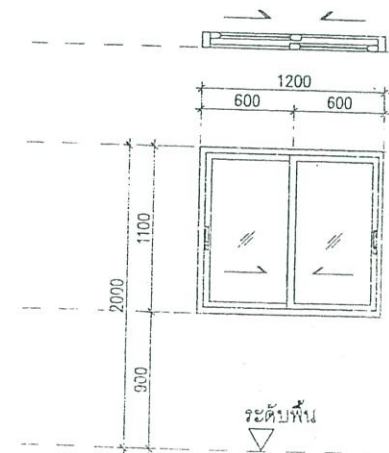
SECTION B
SCALE
A1 1:50
A3 1:100



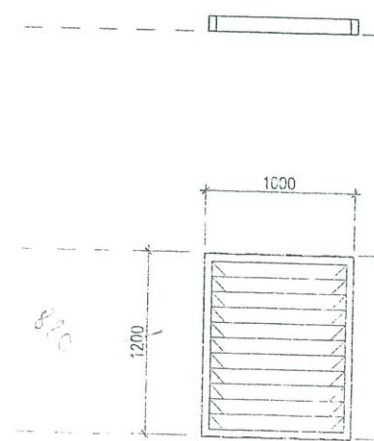
D1
ชนิด = ประตูบานเปิด-ปิดคู่
ชนิดบาน = อลูมิเนียมและกระจกหนา 6 มม
วงกบ = อลูมิเนียม



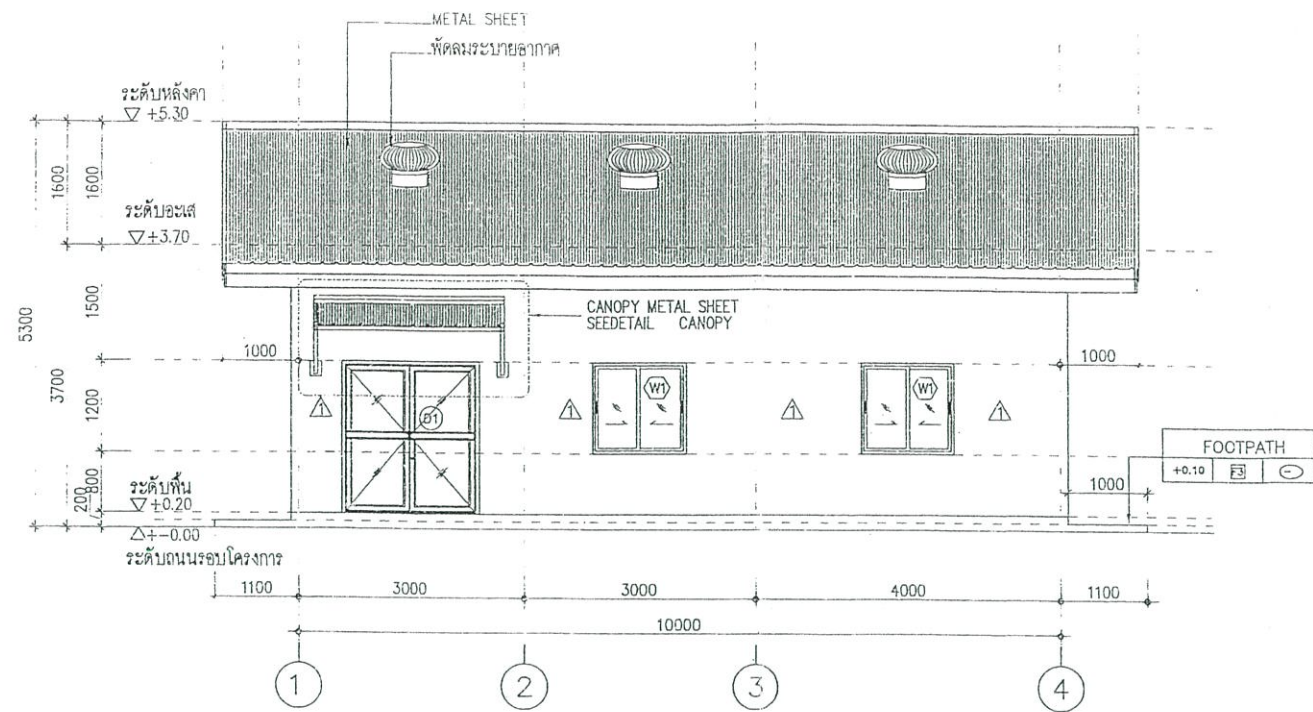
D2
ชนิด = ประตูบานเลื่อน
ชนิดบาน = ไม้โอ๊ค/ทาสี



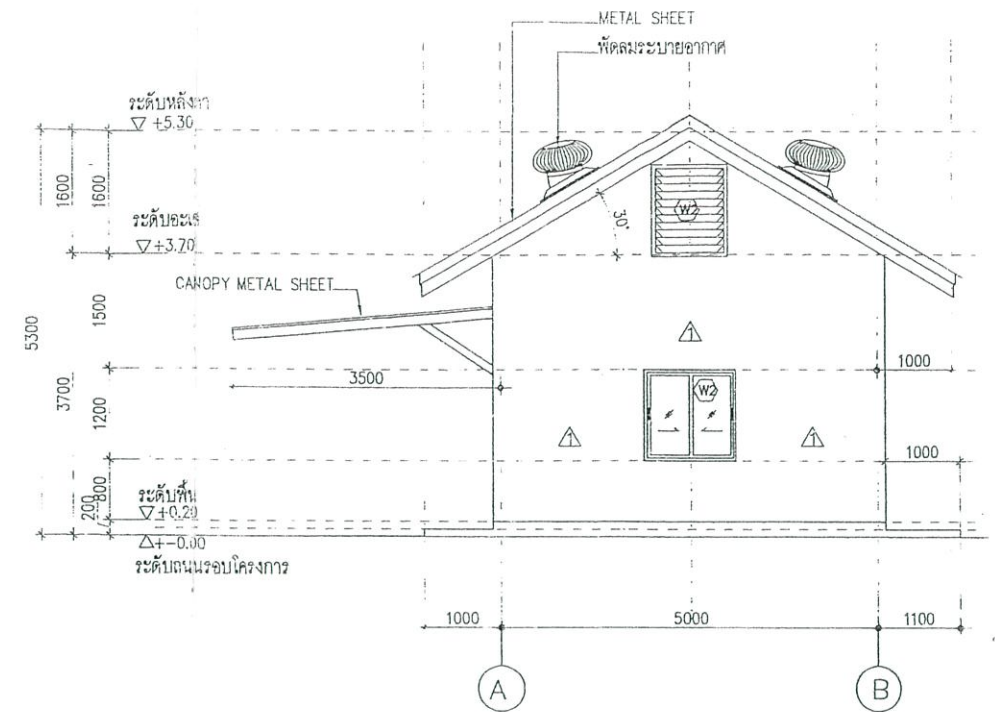
W1
ชนิด = หน้าต่างบานเลื่อน
ชนิดบาน = อลูมิเนียมและกระจกหนา 6 มม
วงกบ = อลูมิเนียม



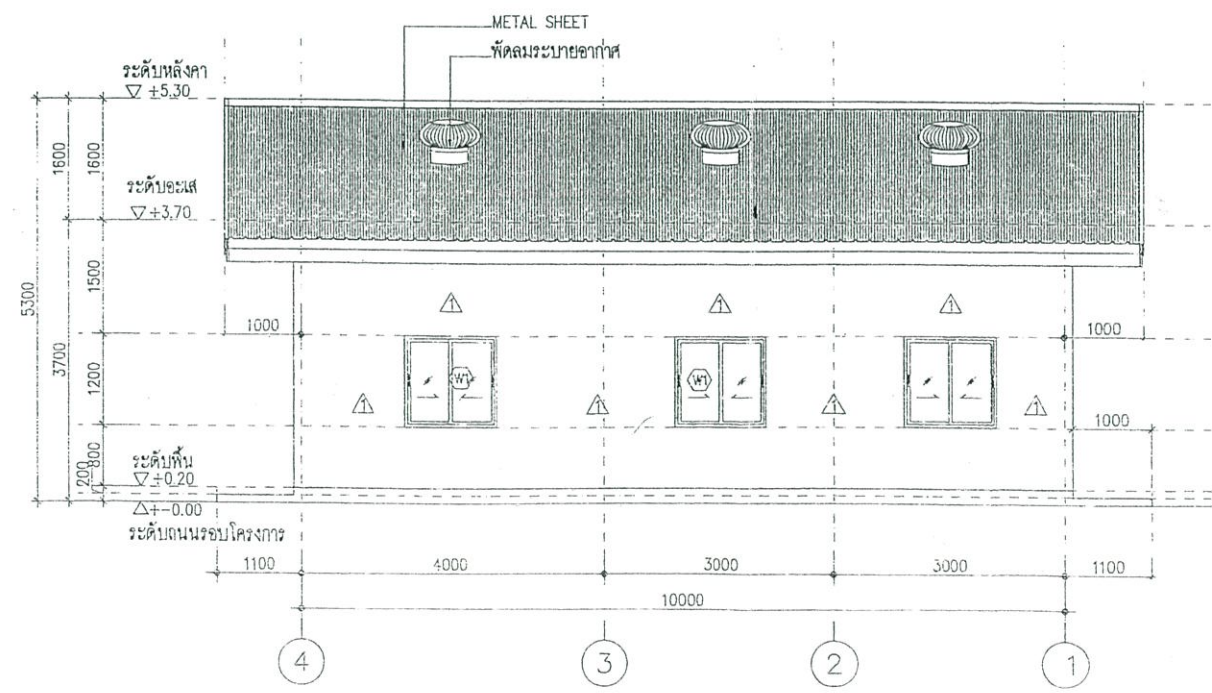
W2
ชนิด = หน้าต่างบานเกล็ด
ชนิดบาน = อลูมิเนียม/ทาสี
วงกบ = อลูมิเนียม/ทาสี



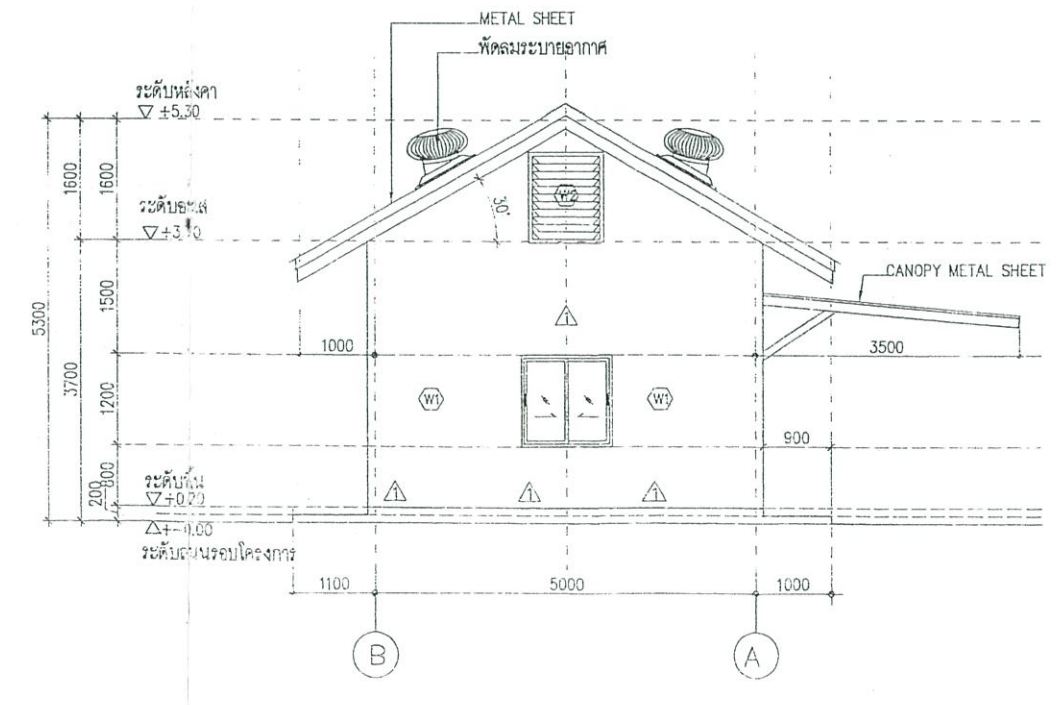
ELEVATION 1
SCALE A1 1:50 A3 1:100



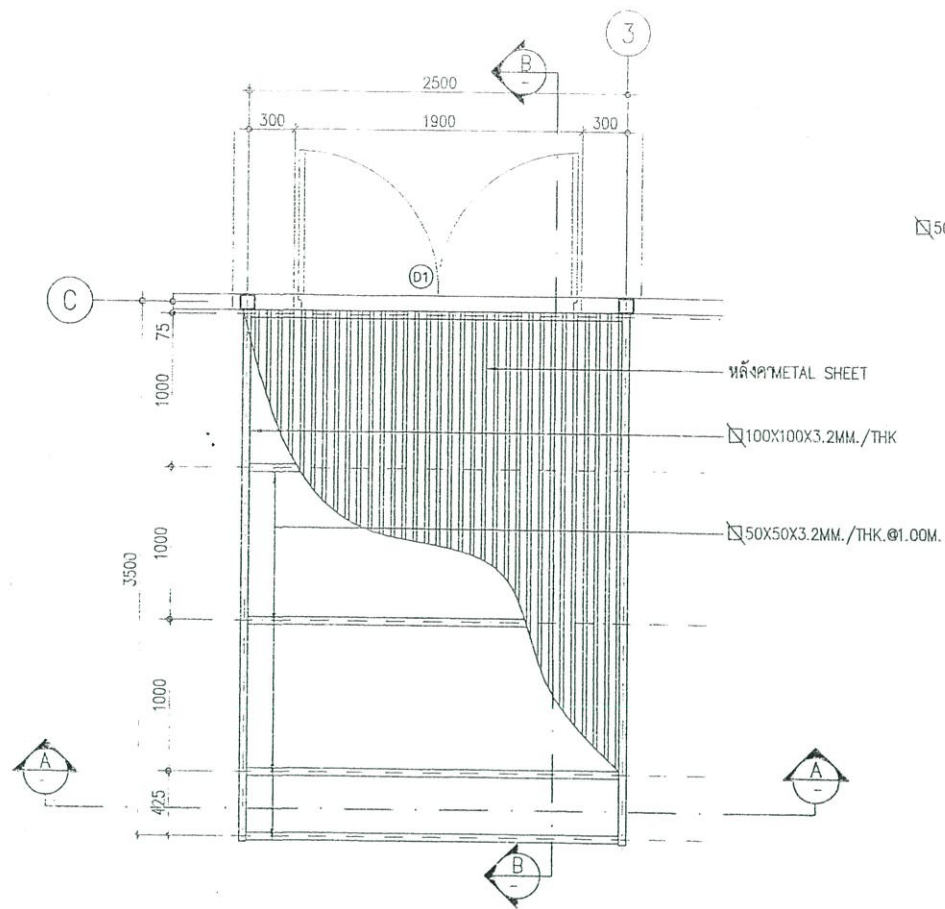
ELEVATION 2
SCALE A1 1:50 A3 1:100



ELEVATION 3
SCALE A1 1:50 A3 1:100

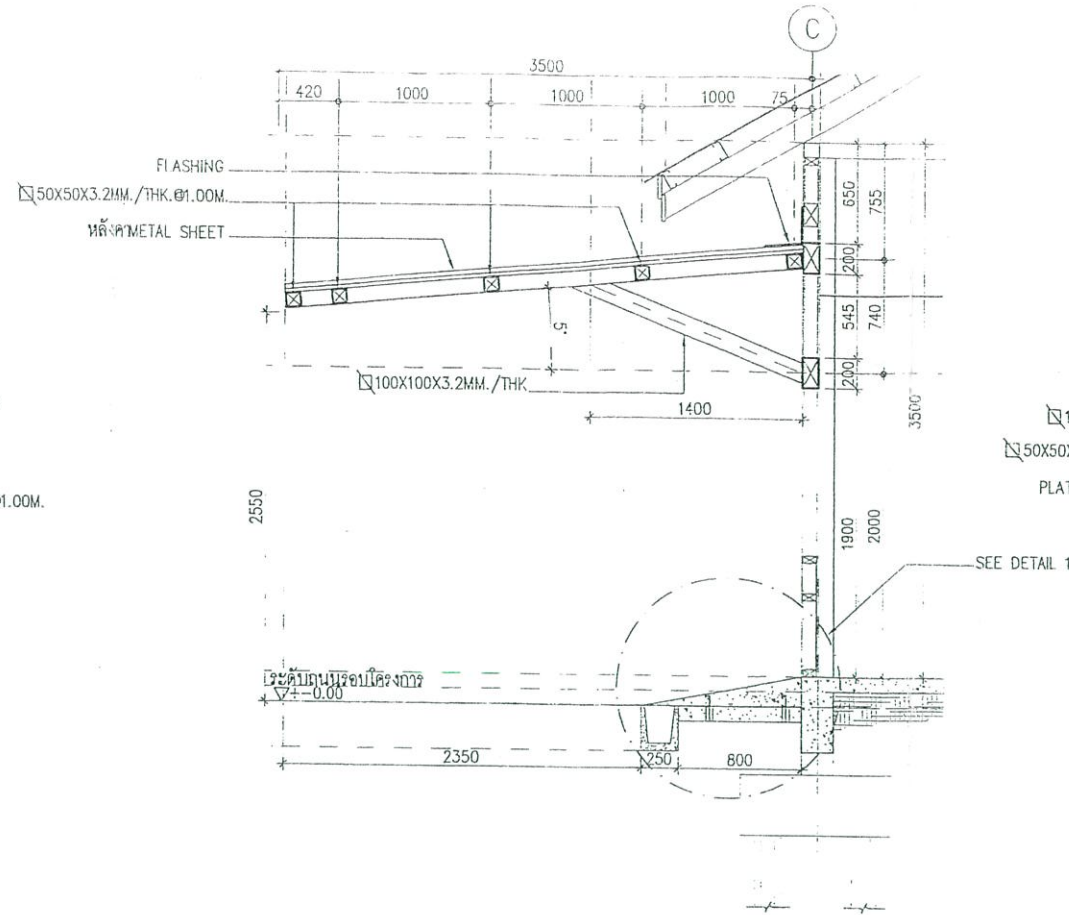


ELEVATION 4
SCALE A1 1:50 A3 1:100



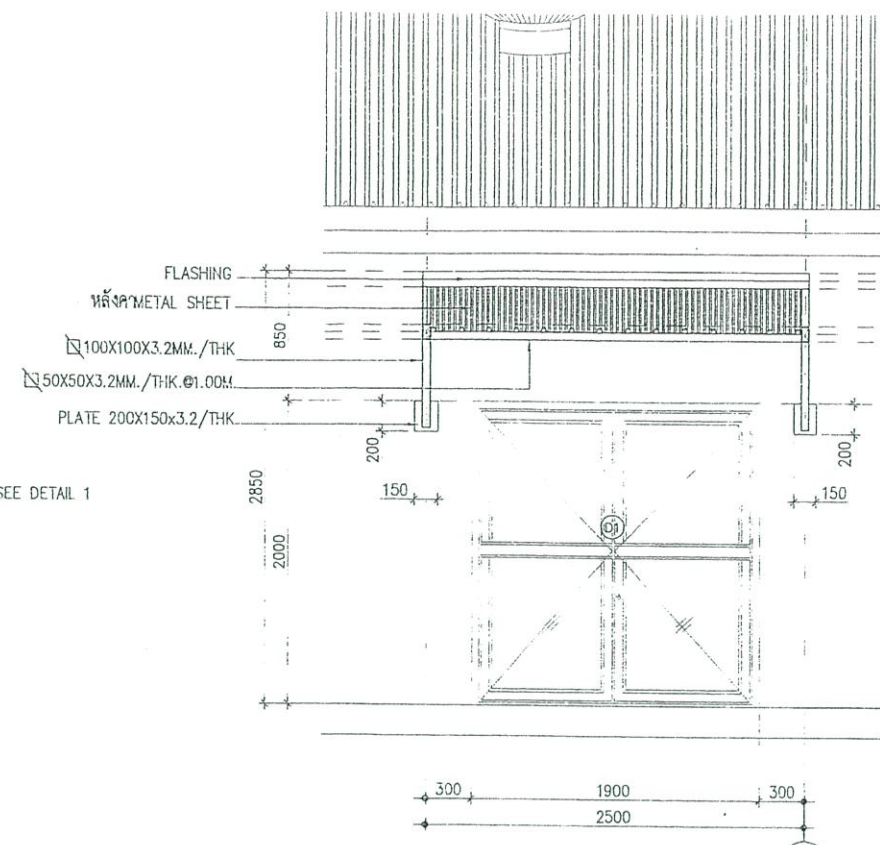
CANOPY PLAN

SCALE A1 1:25
A3 1:50



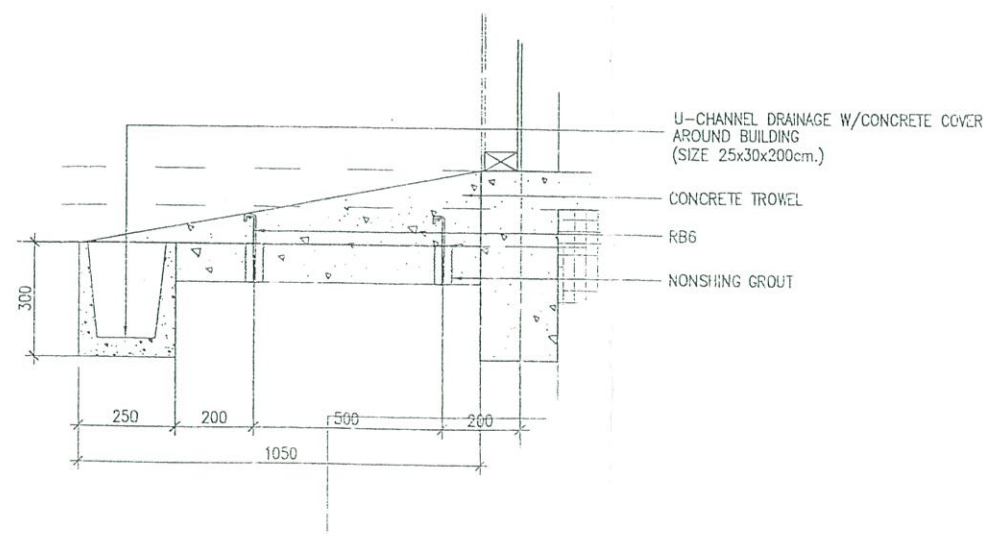
SECTION A

SCALE A1 1:25
A3 1:50



SECTION B

SCALE A1 1:25
A3 1:50



DETAIL 1

SCALE A1 1:10
A3 1:20

EMPLOYER :



MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

PROJECT CONSULTANT :



MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
HUA LUMPHONG - HAI YERVAE & BAN HUIE - EA03/08 - THA PRA SECTION



CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR :



SIEMENS

ST Electronics

DRAWN BY :

MISS.CHARUNEE P.

CHECKED BY :

REVIEWED :

PROJECT MANAGER :

64

REV. DATE

DESCRIPTION

APPROVED

SUBMISSION NO.

REF. CONTRACT NO. 64

STATUS

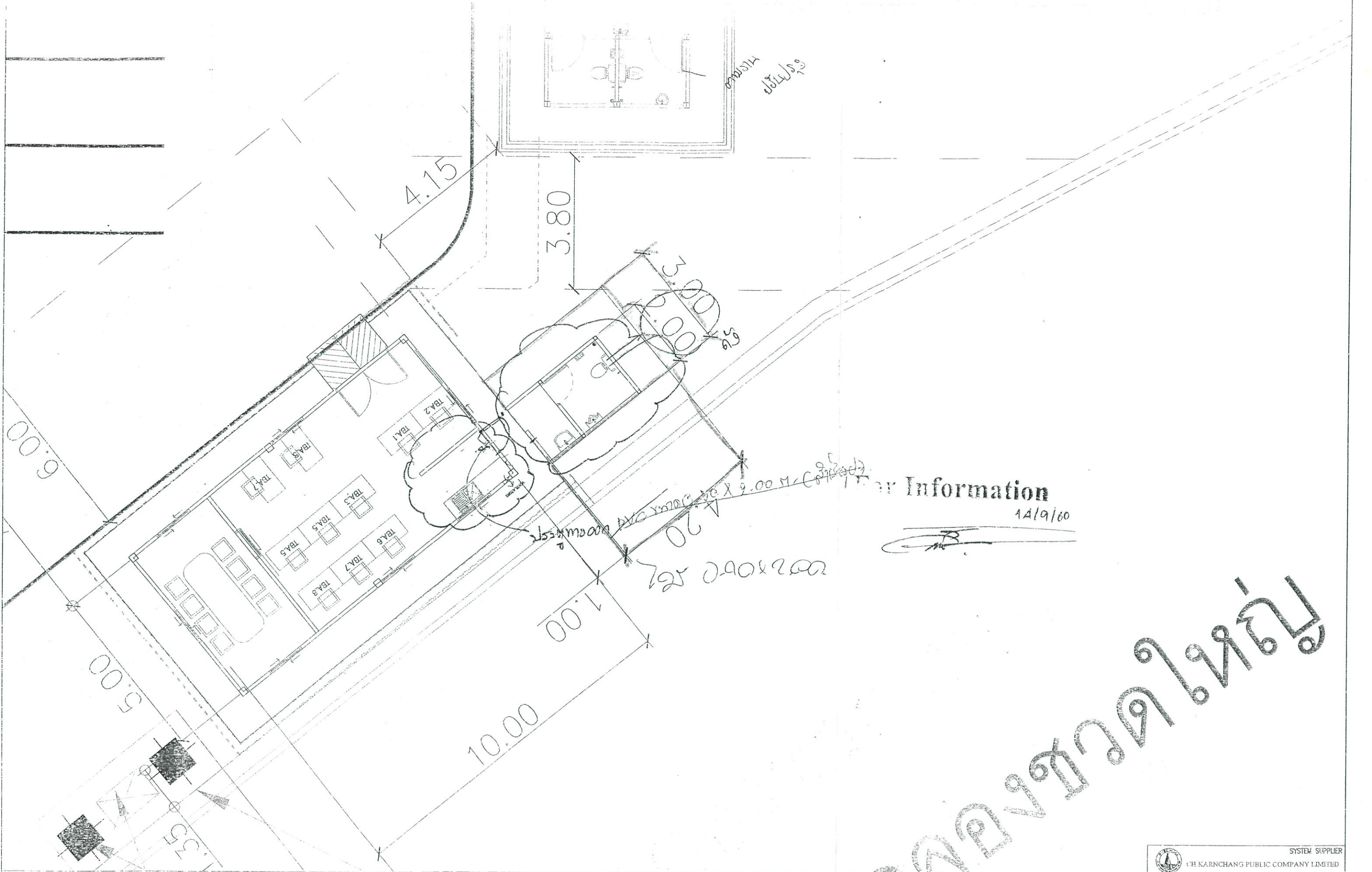
DESIGNED BY

REVISION

MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
CONTRACT 6

เอกสารประกอบที่ 2

R&C SUPPLIER OFFICE
DETAIL CANOPY



Information
14/9/60

EMPLOYER :

MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND
MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT

PROJECT CONSULTANT :

PROJECT CONSULTANT :
MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
RUEA LING-SANG - BAN KHAI & BANG KHU - LAO-PHON - THA TRA SECTION

CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR :

CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR :
BEM

DRAWN BY :
CHARUNEE P.
CHECKED BY :
PIEERAPAI B.

REVISION:

NO.	DATE	DESCRIPTION
65		

REV.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

SUBMISSION NO. :

REF. CONTRACT DWS NO. :

STATUS: DRAWING NO. : REVISION :

SCALE: A1 1:50
A3 1:100

SHEET NO. :

SYSTEM SUPPLIER

CH KARNCHANG PUBLIC COMPANY LIMITED

MRT BLUE LINE PROJECT
CONCESSION AGREEMENT

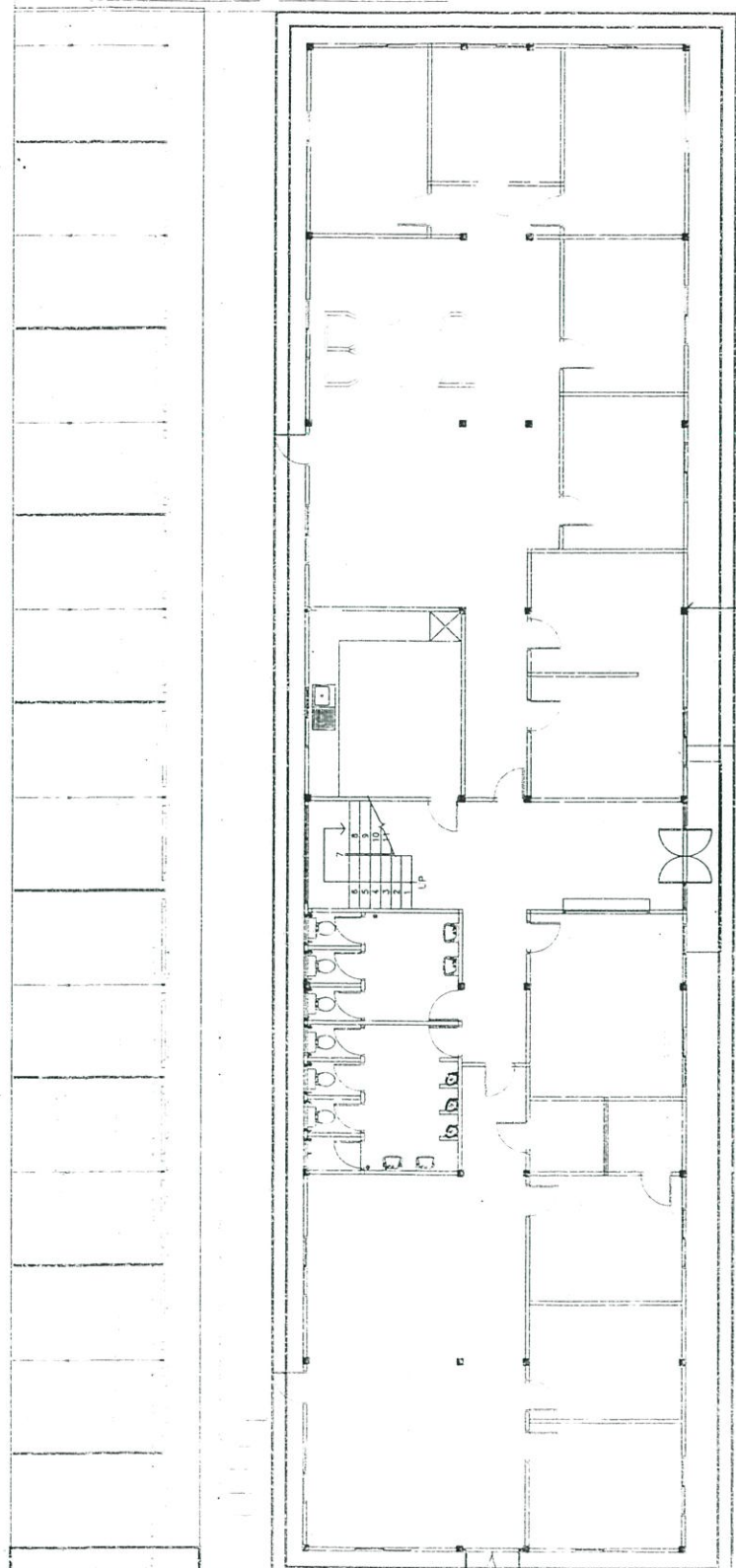
เอกสารประกอบที่ 2
AFC SUPPLIER OFFICE
LAYOUT TOILET

รายการอุปกรณ์และงานแก้ไข
อาคารสำนักงาน MEBL/MRTA

No.	รายการของเพิ่มเติมจากสัญญา	จำนวน	หน่วย	การแก้ไข	ดำเนินการโดย	Target	Status
				(ตามข้อสรุปในที่ประชุม MRTA/MEBL/CK วันที่ 3-Aug-17)			8-Aug-17
1	บ้านปูสีหน้าต่างมึงแดด	ทุกบาน		ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ	CM	Closed	Closed
2	หน้าต่างมึงลวด	ทุกบาน		จะดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติมเฉพาะห้องPM	CM	15-Aug-17	อยู่ระหว่างสั่งของ
3	โซ่ติดประตู 4 ห้องน้ำ และ ประตูออกด้านหลัง	5	ตัว	จะดำเนินการติดตั้งตามความเหมาะสม	CM	28-Aug-17	สั่งของแล้ว
4	พัดลมเพดาน 2 ห้องครัว 4 ห้องน้ำ	6	ตัว	จะดำเนินการติดตั้งตามความเหมาะสม	CM	20-Aug-17	สั่งของแล้ว
5	โต๊ะขาวพับอเนกประสงค์ ขนาด 1.50 เมตร	5	ตัว	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	Closed	Closed
6	โต๊ะขาวพับอเนกประสงค์ ขนาด 1.80 เมตร	10	ตัว	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	Closed	Closed
7	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก RE1	4	ตู้	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	Closed	Closed
8	ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก	4	ตู้	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	Closed	Closed
9	เก้าอี้พนักพิงสูง(RE1, RE2)	2	ตัว	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	Closed	Closed
10	แผงพาร์ทิชัน กันเครื่องถ่ายเอกสารชั้น 2	4	เมตร	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของตามความเหมาะสม	Admin	5-Sep-17	MEBL ไม่รับของที่มีอยู่
11	แผงกันบั้งตาดังโด้ทั้งชั้นกันชั้น 2(1.5*3+0.75*2)*6	36	เมตร	ไม่สามารถจัดหาให้ได้เนื่องจากลักษณะของโด้	N/A	N/A	N/A
12	กล่องใส่กระดาษขีดมือ รุ่น Bug (ทรงสี่เหลี่ยม) 4 ห้องน้ำ 2 ห้องครัว	6	กล่อง	จะดำเนินการจัดหาให้ตามความเหมาะสม	Admin	11-Aug-17	อยู่ระหว่างสั่งของ
13	ที่กดสบู่มือล้างมือในห้องน้ำ ชั้นบน-ชั้นล่าง	4	เครื่อง	จะดำเนินการจัดหาให้ตามความเหมาะสม	Admin	22-Aug-17	อยู่ระหว่างสั่งของ
14	นาฬิกาแขวนผนัง 2 ห้องประชุม 2 ห้องครัว 4 ห้องทำงาน 1 ทางเข้า	9	เรือน	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	Closed	Closed
15	ปลั๊กไฟ 5 เมตร	2	โหล	จะดำเนินการจัดหาให้ตามความเหมาะสม	Admin	9-Aug-17	สั่งของแล้ว
16	เครื่องเคลือบบัตร	1	เครื่อง	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	15-Aug-17	สั่งของแล้ว
17	พลาสติกสำหรับเคลือบบัตร	2	แพ็ค	จะดำเนินการจัดหาให้ตามความเหมาะสม	Admin	15-Aug-17	สั่งของแล้ว
18	พรมเช็ดเท้า	4	แผ่น	จะดำเนินการจัดหาให้ตามความเหมาะสม	Admin	11-Aug-17	สั่งของแล้ว
19	ถ้วยกระดาษดื่มน้ำ	1	ชุด	ไม่จัดหาให้เนื่องจากจัดหาแล้วให้พอเพียงแล้ว	N/A	N/A	N/A
20	ป้ายเดือน"ระวังสุดบันได"	1	แผ่น	จะดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติม	CM	20-Aug-17	อยู่ระหว่างสั่งของ
21	เมล็ดกาแฟสำหรับเครื่องทำกาแฟ	40	ถุง	จะดำเนินการจัดหาให้ตามความเหมาะสม (10ถุง/เดือน)	Admin	15-Aug-17	อยู่ระหว่างสั่งของ
22	โหลแก้วใส่กาแฟ, น้ำตาล	8	ใบ	จะดำเนินการจัดหาให้ตามความเหมาะสม	Admin	15-Aug-17	อยู่ระหว่างสั่งของ
23	ชุดอุปกรณ์ทำความสะอาดพื้น สวมและน้ำยาล้าง ชั้นบน ชั้นล่าง	2	ชุด	ไม่จัดหาให้เนื่องจากรวมในขอบเขตของบริษัททำความสะอาด	N/A	N/A	N/A
24	แผ่นรองเมาส์(โต๊ะกระจกใช้งานเมาส์ไม่ได้)	65	ชุด	จัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ	Admin	Closed	Closed
25	ถังดับเพลิง	4	ถัง	จะดำเนินการจัดหาตามสัญญา	Safety	Closed	Closed
26(ADD)	เครื่องทำลายเอกสาร	1	ตัว	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	22-Aug-17	สั่งของแล้ว
27(ADD)	Primavera Software	1	Licence	จะดำเนินการจัดหาให้ตามที่มีของ	Admin	Closed	Closed

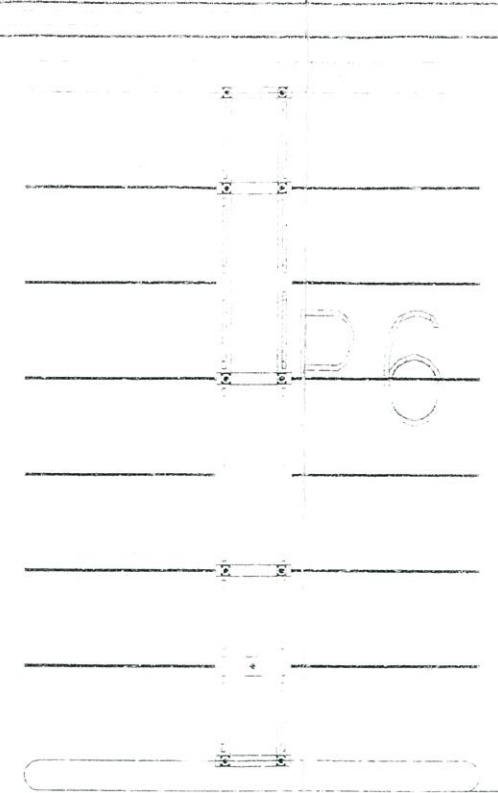
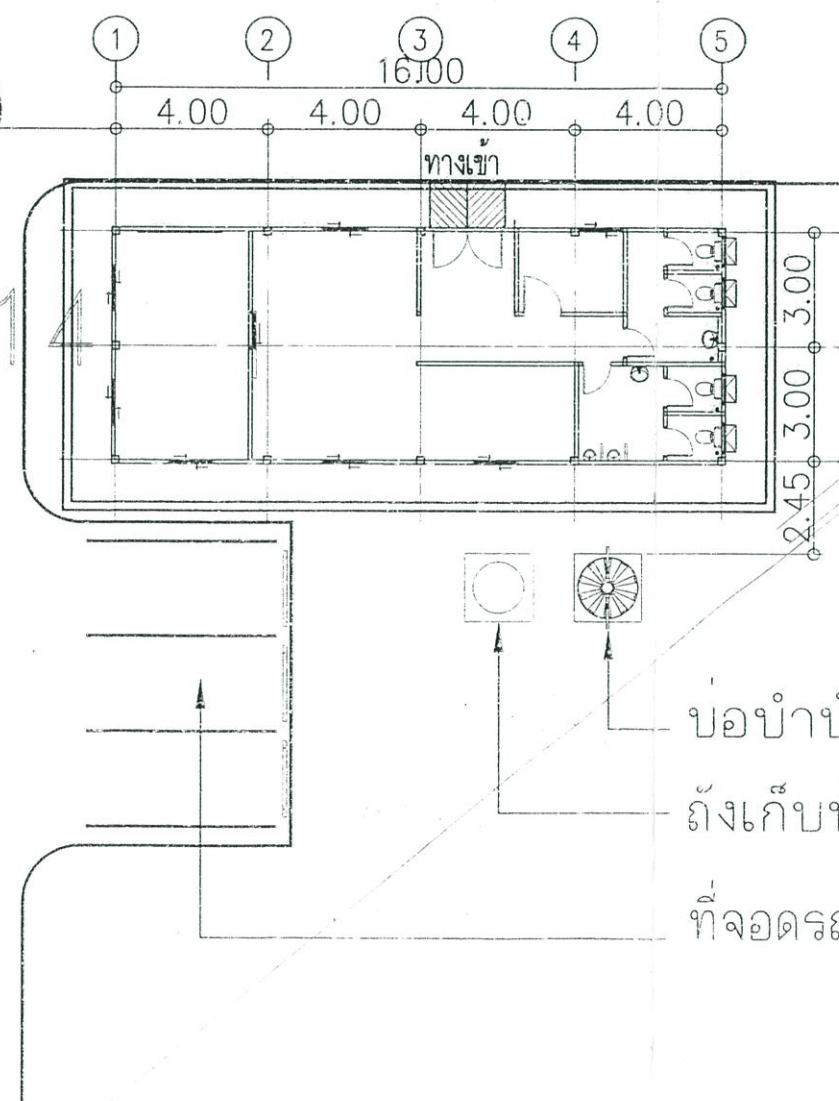
No.	งานแก้ไขและปรับปรุง	จำนวน	หน่วย	การแก้ไข	ดำเนินการโดย	Target	Status
				(ตามข้อสรุปในที่ประชุม MRTA/MEBL/CK วันที่ 3-Aug-17)			8-Aug-17
1	ดีเส้นกันที่จอดรถ			จะดำเนินการตามความเหมาะสม	CM	25-31/Aug/17	กำลังจัดจ้าง
2	คอนกรีตหมอนกันรถ			จะดำเนินการเฉพาะที่จอดรถแบบมีหลังคา	CM	Closed	Closed
3	หลังคาที่จอดรถด้านหน้าอาคารตามแบบ			จะดำเนินการเพิ่มCanopyให้ที่ทางออกด้านหน้า	CM	31-Aug-17	อยู่ระหว่างออกแบบ
4	ทางเชื่อมลานจอดรถ(กรณี)ฝนตก			จะดำเนินการเพิ่มหลังคาเชื่อมที่จอดรถให้ที่ทางออกด้านหลัง	CM	31-Aug-17	อยู่ระหว่างออกแบบ
5	ประตูห้องน้ำชั้น 2 "ชาย" เปลี่ยนลูกบิดประตูเป็นลูกบิดประตูแบบล็อกไม้ได้			จะดำเนินการแก้ไขต่อไป	CM	15-Aug-17	สั่งของแล้ว
6	ซ่อมประตูชาวมือชั้นล่าง บ้านขวา			จะดำเนินการแก้ไขต่อไป	CM	15-Aug-17	สั่งของแล้ว
7	แก้ไขกุญแจลิ้นโซ่ประตูชาวมือชั้นบน			จะดำเนินการแก้ไขต่อไป	CM	Closed	Closed
8	อ่างล้างมือห้องน้ำชั้นล่าง รวิ ชาย 1 - หลุม 1			จะดำเนินการแก้ไขต่อไป	CM	Closed	Closed
9	ท่อน้ำข้างหลังรั้ว นำเข้ามาในห้องด้านซ้ายมือที่ติดห้องน้ำชาย			จะดำเนินการแก้ไขต่อไป	CM	Closed	Closed
10	นำหยดจากแอร์เหนือศีรษะที่ชั้น 2 หลายจุด			จะดำเนินการแก้ไขต่อไป	CM	Closed	Closed
11(ADD)	ดีเส้นลูกศรชี้ทิศทางบนถนน			จะดำเนินการตามความเหมาะสม	CM,Safety	31-Aug-17	กำลังจัดจ้าง
12(ADD)	ติดตั้งประตูกระจกชั้น2 ฝั่งMEBLเพิ่ม เนื่องจากอาคารคอนกรีตชั้น1เข้ามาในบริเวณสำนักงาน			จะดำเนินการตามความเหมาะสม	CM	25-Aug-17	กำลังจัดจ้าง

B13

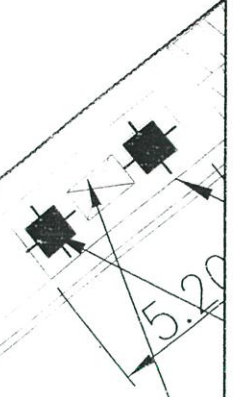


10.00




B14

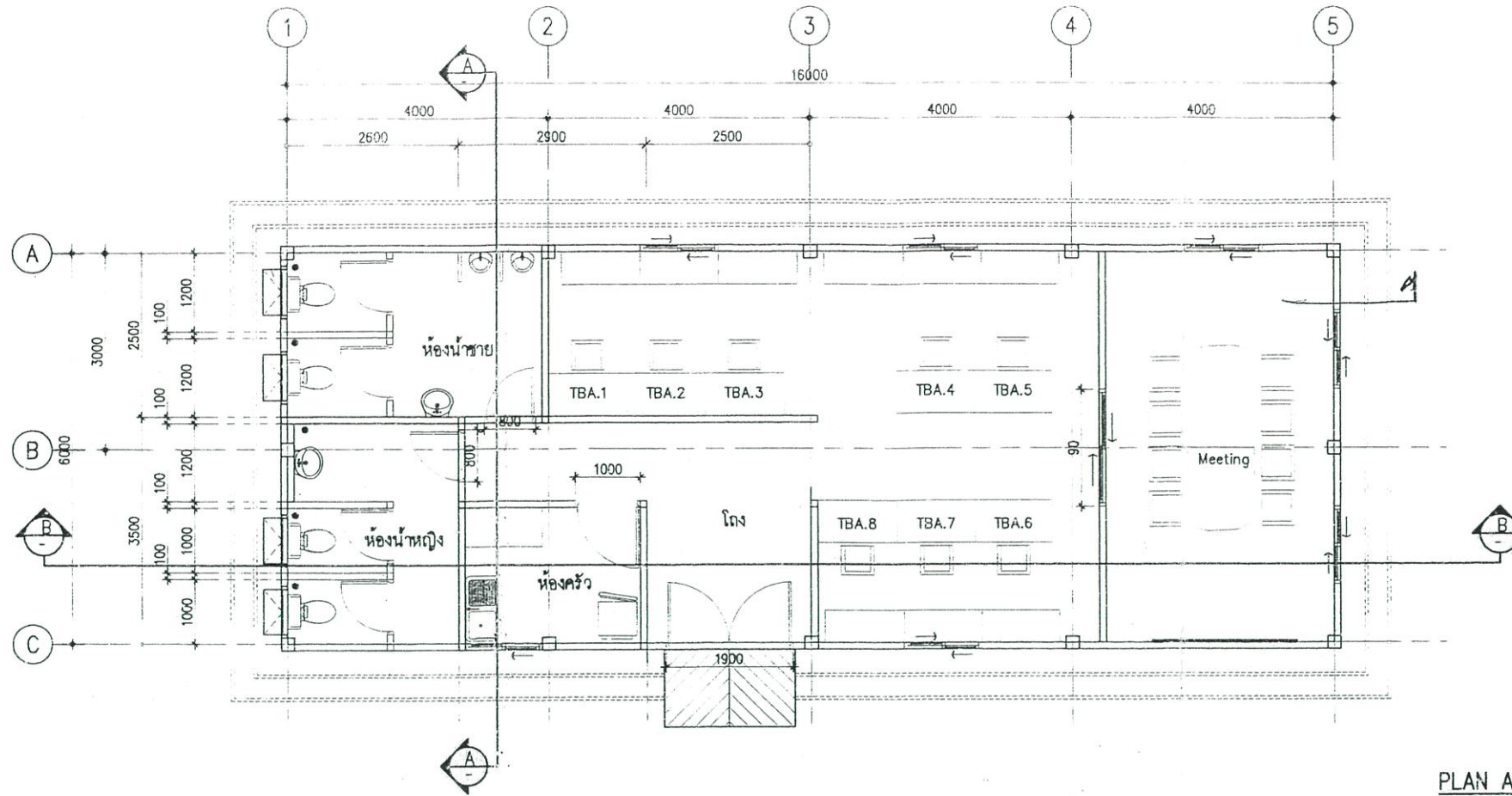


28.30



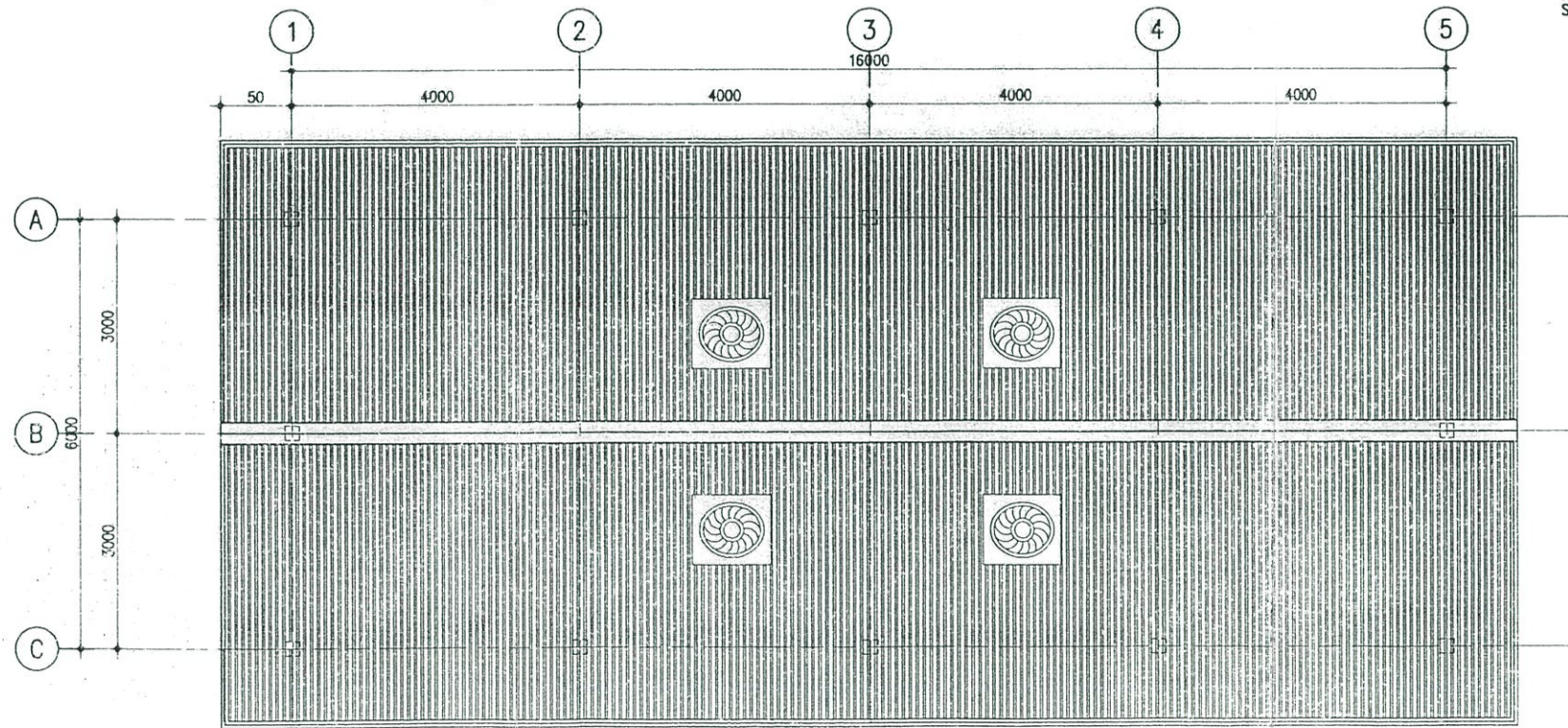
บ่อบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป
 ถังเก็บน้ำไฟเบอร์เทค 2,000 ลิตร
 ที่จอดรถรับส่ง ชั่วคราว

<p>EMPLOYER :</p>  <p>MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND</p>	<p>PROJECT CONSULTANT :</p> 	<p>CONCESSOR/HAIRE/CONTRACTOR :</p> 	<p>DRAWN BY : MISS CHARUNEE P.</p> <p>CHECKED BY :</p> <p>REVISION 68</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>REV</th> <th>DATE</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>APPROVED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	REV	DATE	DESCRIPTION	APPROVED					<p>SUBMISSION NO. :</p> <p>REF. CONTRACT DWG. NO. :</p> <p>STATUS DRAWING NO. REVISION 0</p> <p>SCALE: A1 1:250, A3 1:500</p> <p>SHEET NO. 1</p>	<p>MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT CONTRACT 6</p> <p>เอกสารประกอบที่ 4</p> <p>LAYOUT PLAN</p>
REV	DATE	DESCRIPTION	APPROVED											



PLAN AFC SUPPLIER
SCALE

A1 1:50
A3 1:100



ROOF PLAN
SCALE

A1 1:50
A3 1:100



EMPLOYER :



MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND
MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
HUA LUMPHONG - BANG KHAE & BANG SUE - TAOPOON - THA PRA SECTION

PROJECT CONSULTANT :



CONCESSOR/CONTRACTOR :



DRAWN BY :

MISS.CHARUNEE P.

CHECKED BY :

REVIEW

PROJEC

DATE

69

REV.

DATE

DESCRIPTION

APPROVED

SUBMISSION NO. :

REF. CONTRACT DWG. NO. :

STATUS DRAWING NO. :

SCALE :

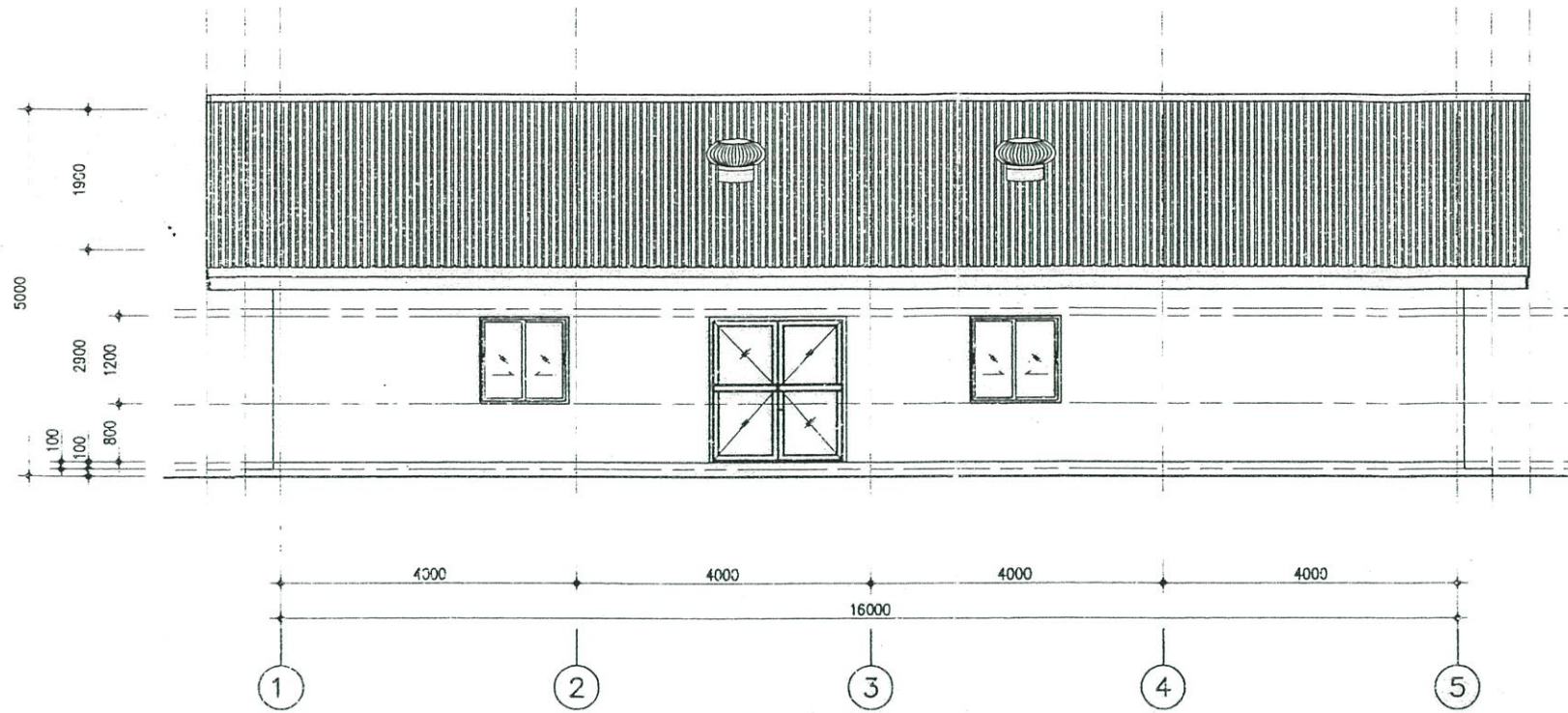
REVISION

SHEET NO. :

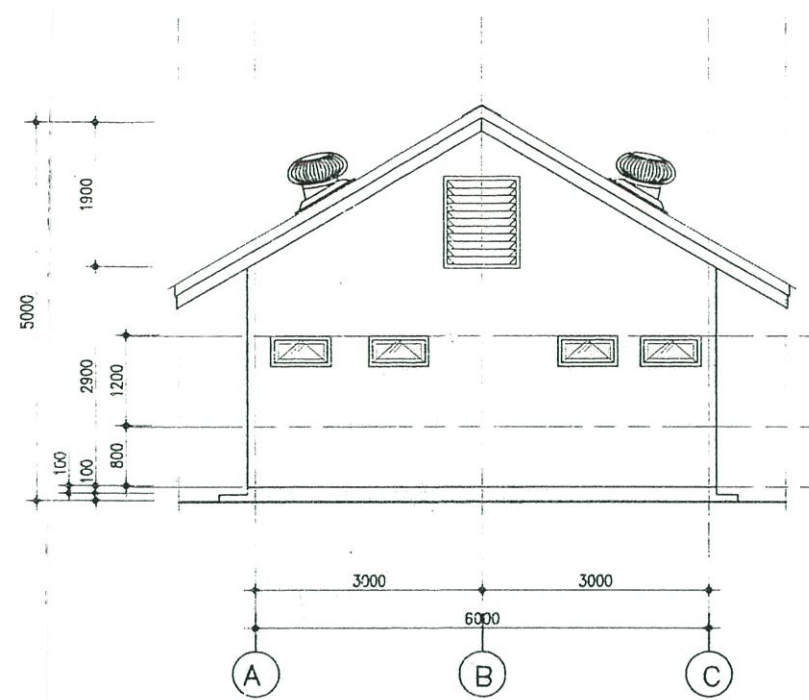
MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
CONTRACT 6

เอกสารประกอบที่ 4

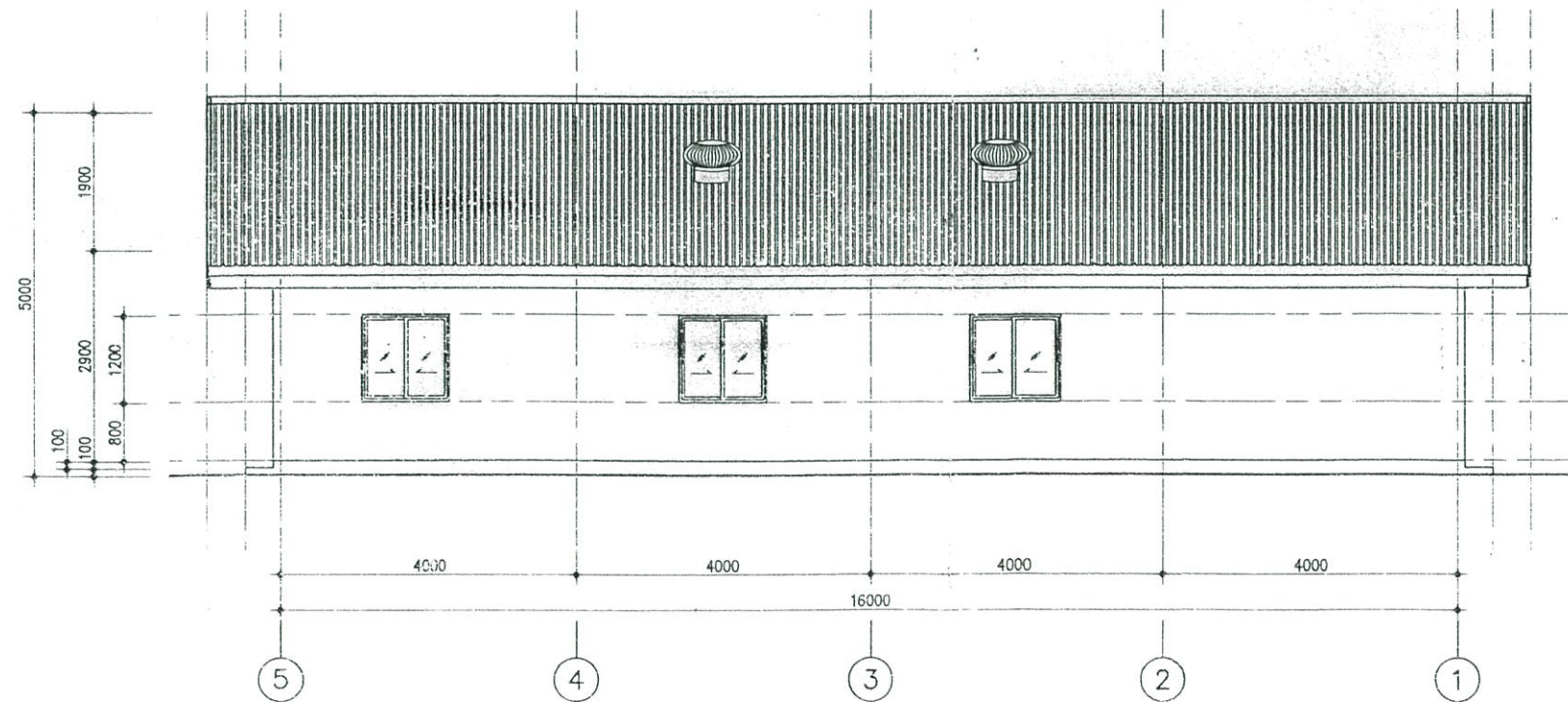
AFC SUPPLIER OFFICE
PLAN, ROOF PLAN



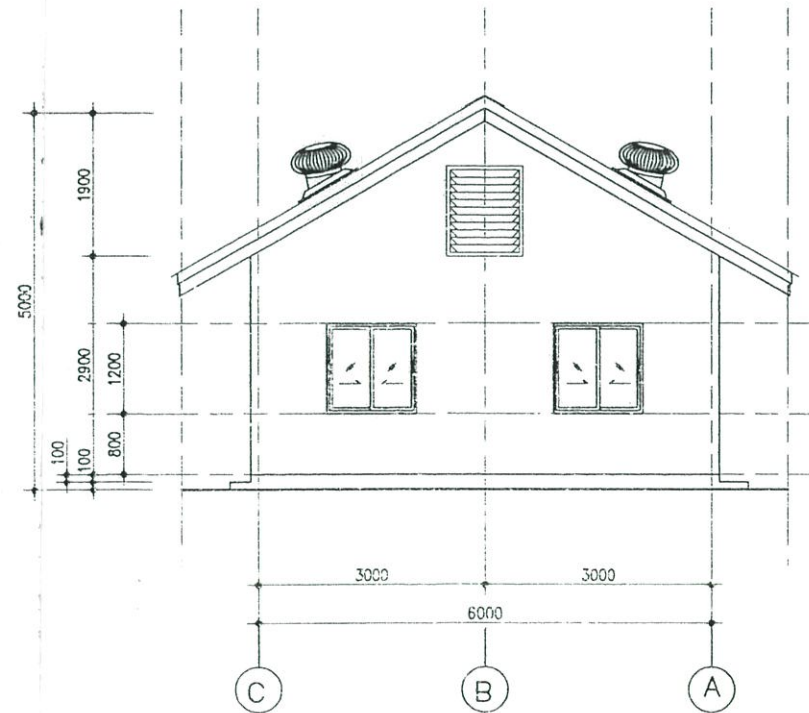
ELEVATION 1
SCALE A1 1:50
A3 1:100



ELEVATION 2
SCALE A1 1:50
A3 1:100

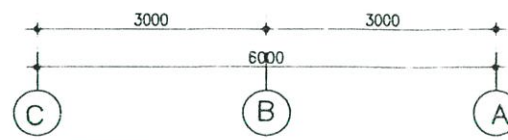
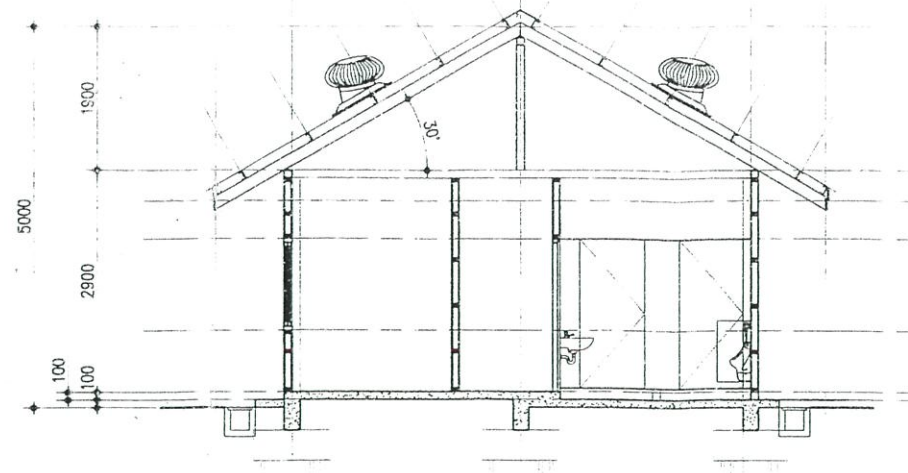


ELEVATION 3
SCALE A1 1:50
A3 1:100

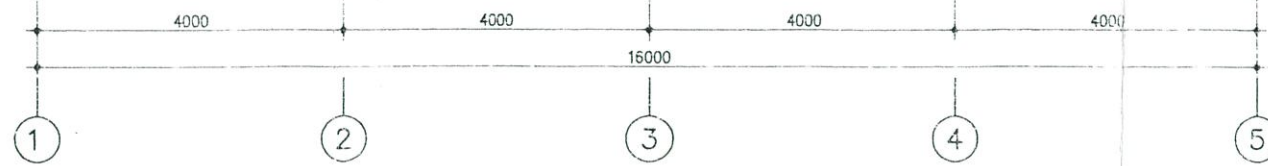
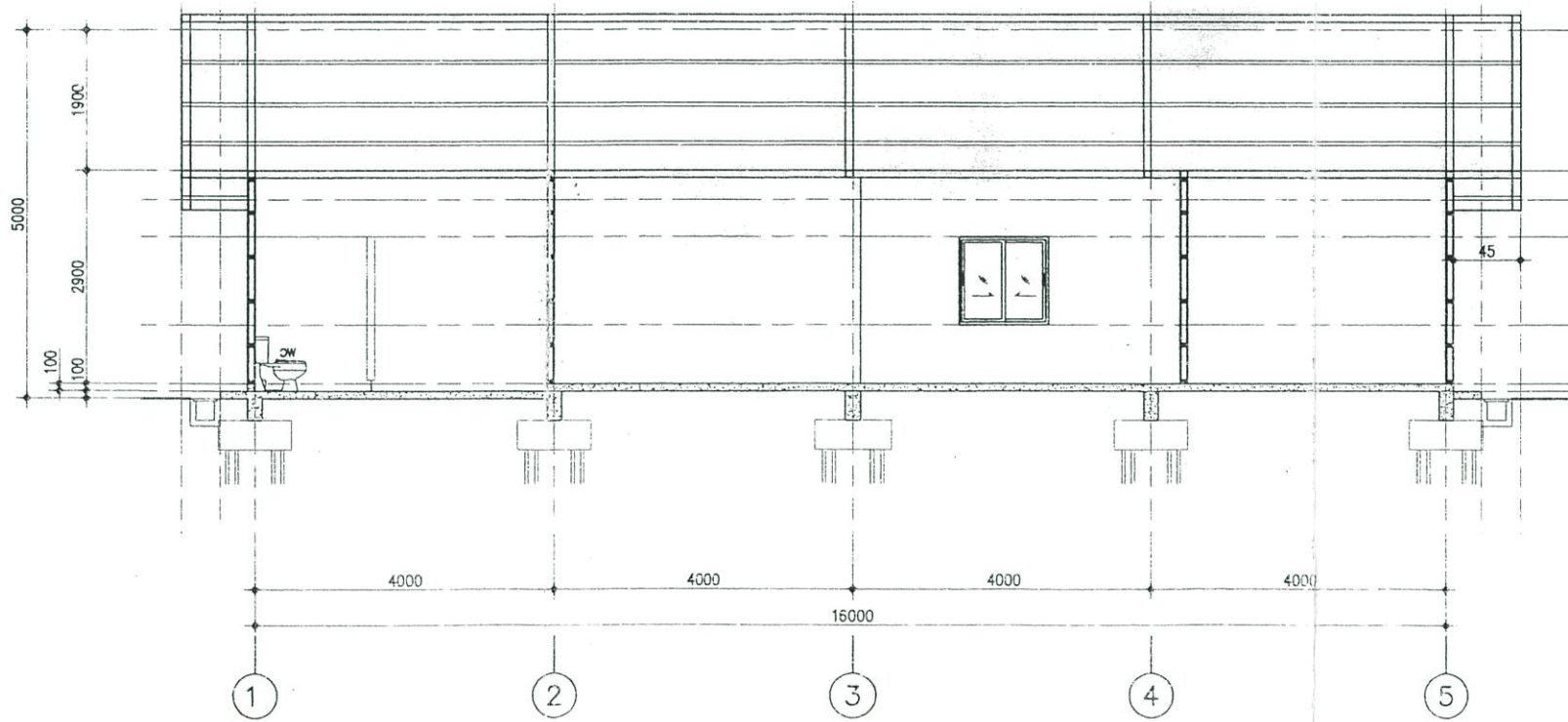


ELEVATION 4
SCALE A1 1:50
A3 1:100

EMPLOYER : MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT HUA LUMPHONG - BANG KHAE & BANG SUE - TAOPOON - THA PRA SECTION	PROJECT CONSULTANT : MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT HUA LUMPHONG - BANG KHAE & BANG SUE - TAOPOON - THA PRA SECTION CONSULTANTS	CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR : BANGKOK EXPRESSWAY AND METRO ST Electronics A member of ST Group Plc.	DRAWN BY : MISS.CHARUNEE P.	REV. DATE	DESCRIPTION	APPROVED:	SUBMISSION NO. :	MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT CONTRACT 6 เอกสารประกอบที่ 4 AFC SUPPLIER OFFICE ELEVATION 1,2,3,4
			CHECKED BY :	REVIEW: 70	FREQU:	DATE :	REF. CONTRACT DWG. NO. :	



SECTION A
SCALE A1 1:50
A3 1:100




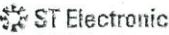


SECTION B
SCALE A1 1:50
A3 1:100

EMPLOYER :

MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND
MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
PROJECT NO. 001, BANG KHAE & BANG SUE - TAPOON, THA PRA SECTION

PROJECT CONSULTANT :
 MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
HUA LUMPHONG - BANG KHAE & BANG SUE - TAPOON - THA PRA SECTION
   

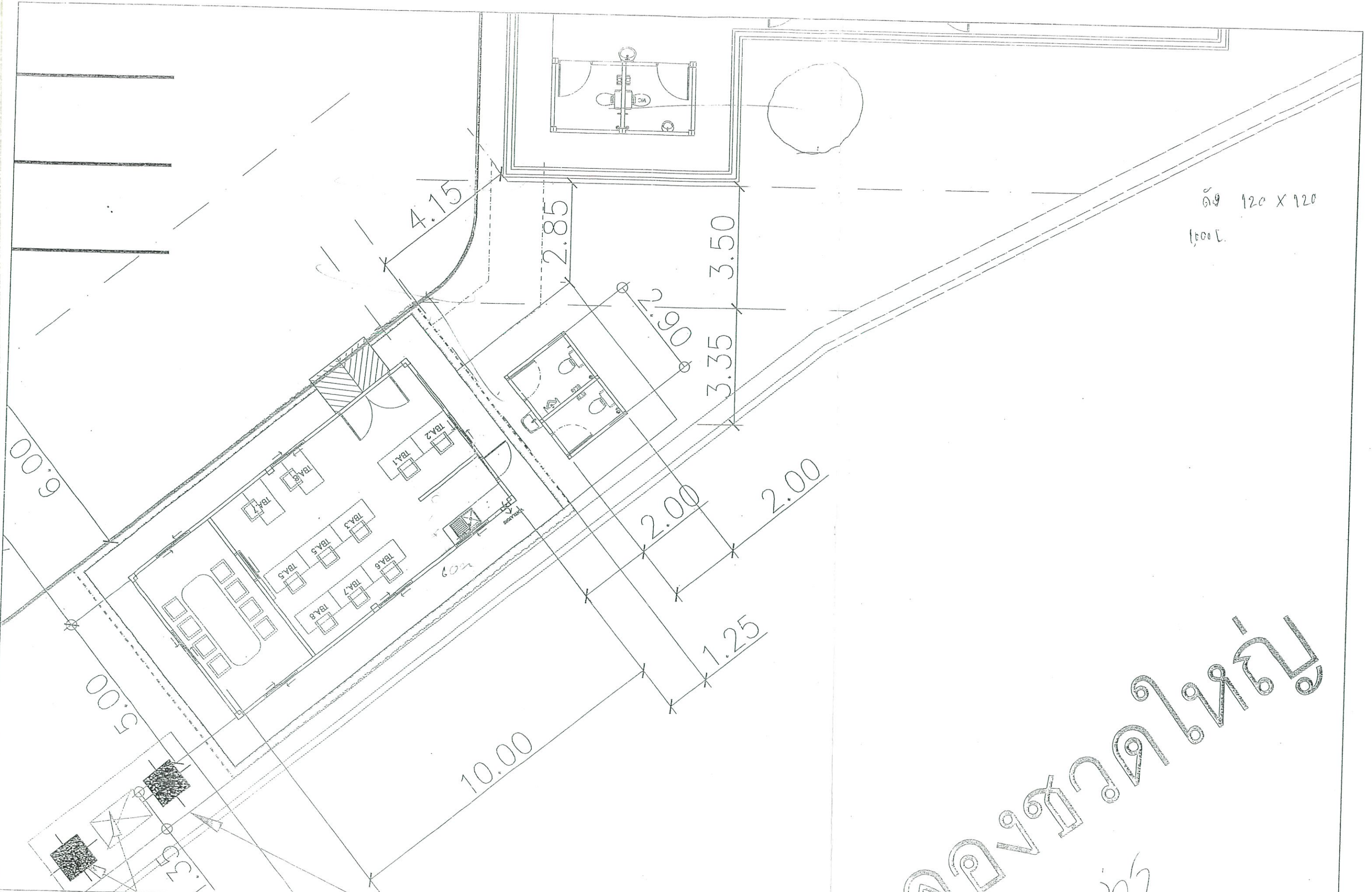
CONCESSOR/CONTRACTOR :
 
 

DRAWN BY : MISS.CHARUNEE P.
CHECKED BY :
REVIEW :
PROJECT : 71
DATE :

REV.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED





SUBMISSION NO. :	
REF. CONTRACT DWG. NO.	
STATUS	DRAWING NO. :
SCALE :	SHEET NO. :

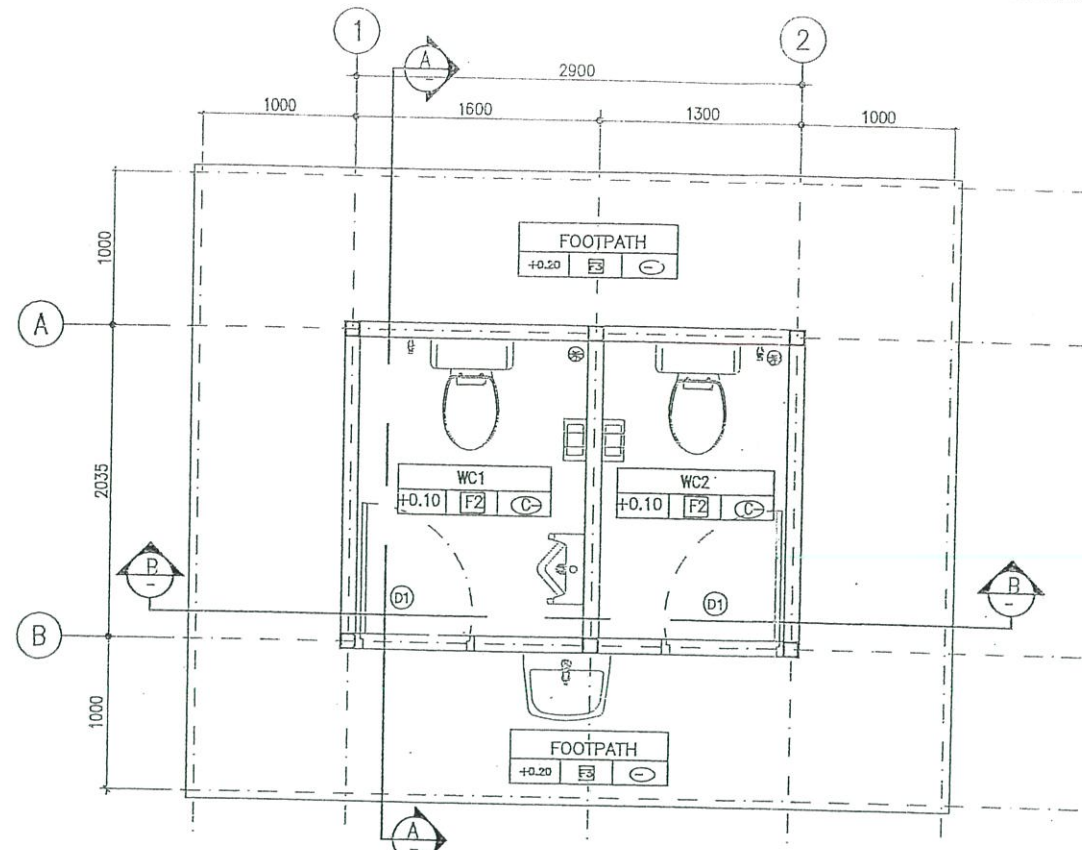
MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
CONTRACT 6
เอกสารประกอบที่ 4
AFC SUPPLIER OFFICE
SECTION A,B



ดิ่ง 120 X 120
1:100

โครงการรถไฟฟ้า
2017

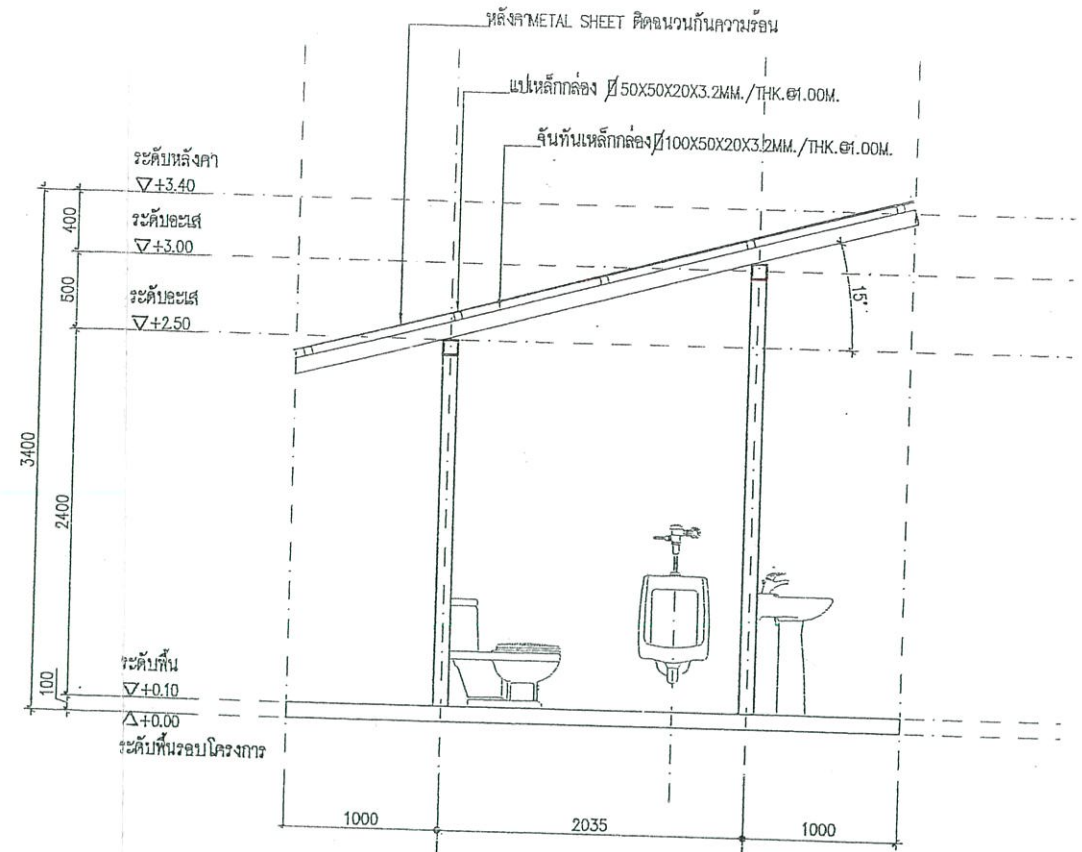
EMPLOYER :  MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND	PROJECT CONSULTANT :  MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT HUA LUMPHONG - BANG KHAE & BANG DUE - TAOPHON - THA PRA SECTION	CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR :  	DRAWN : MISS.C CHECKED : 72 REVISIONS BY :	REV. DATE	DESCRIPTION	APPROVED	SUBMISSION NO. : REF. CONTRACT DWS NO. :	เอกสารประกอบที่ 5 TITLE :
---	---	---	---	-----------	-------------	----------	---	------------------------------



PLAN WC

SCALE

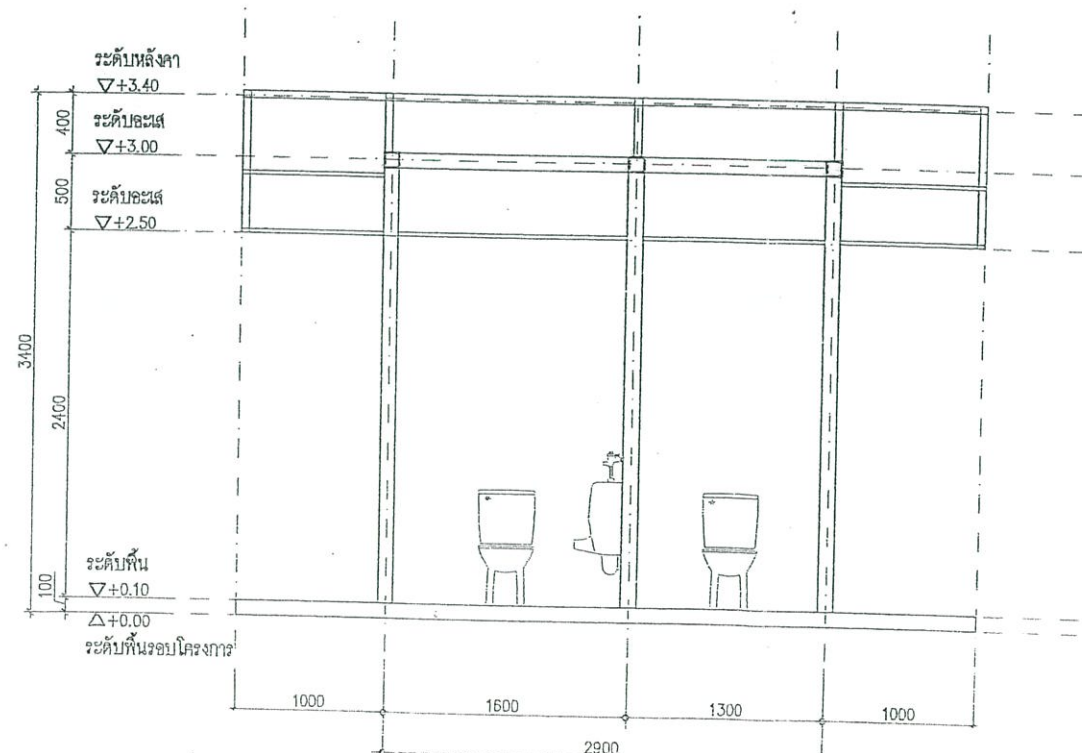
A1 1:25
A3 1:50



SECTION A

SCALE

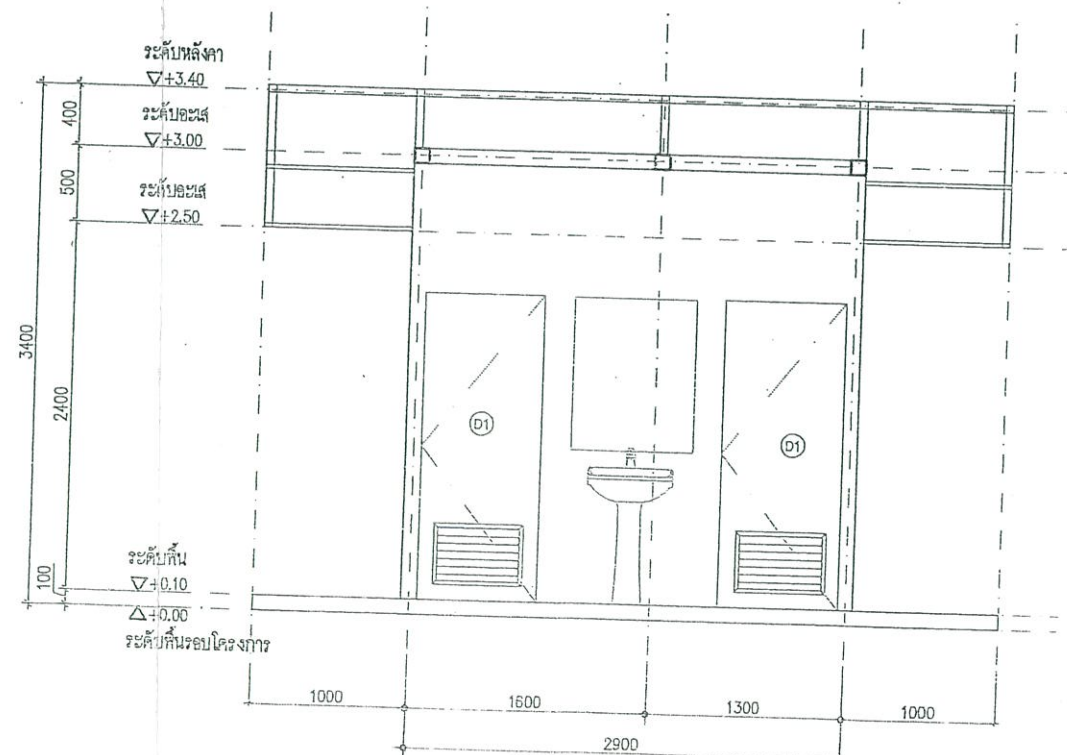
A1 1:25
A3 1:50



SECTION B

SCALE

A1 1:25
A3 1:50



ELEVATION 1

SCALE

A1 1:25
A3 1:50

EMPLOYER :



MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

PROJECT CONSULTANT :



CONCESSIOAIRE/CONTRACTOR :



DRAWN
MISS.C
CHECKED

73

REV.

DATE

DESCRIPTION

APPROVED

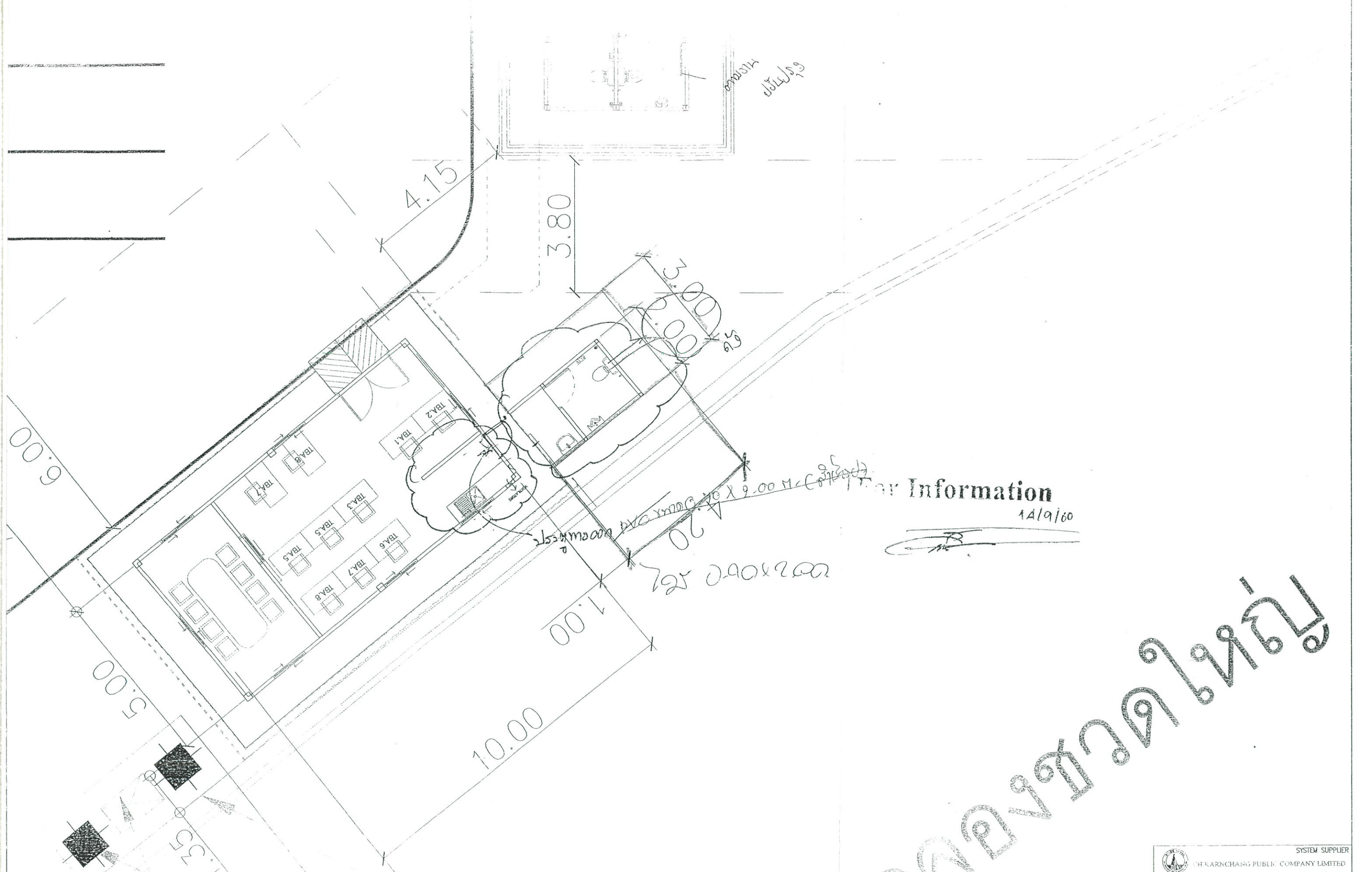
SUBMISSION NO. :

REMOVED BY :

REF. CONTRACT DIR. NO. :

เอกสารประกอบที่ 5

TITLE :



EMPLOYER :

MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

PROJECT CONSULTANT :

CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR :

DRAWN BY : CHARUNEE P.
 CHECKED BY : FEERAPAT B.
 REVISION : 74

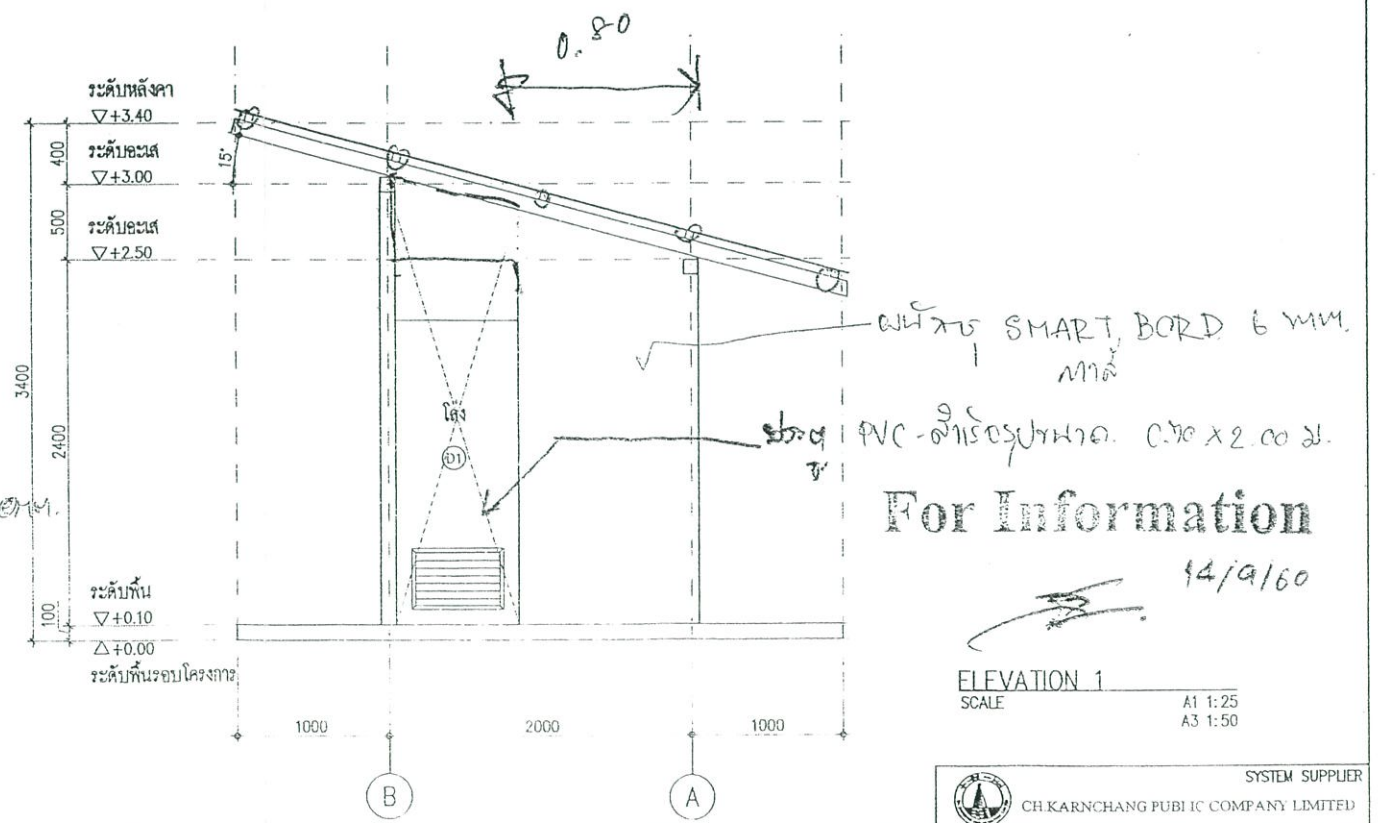
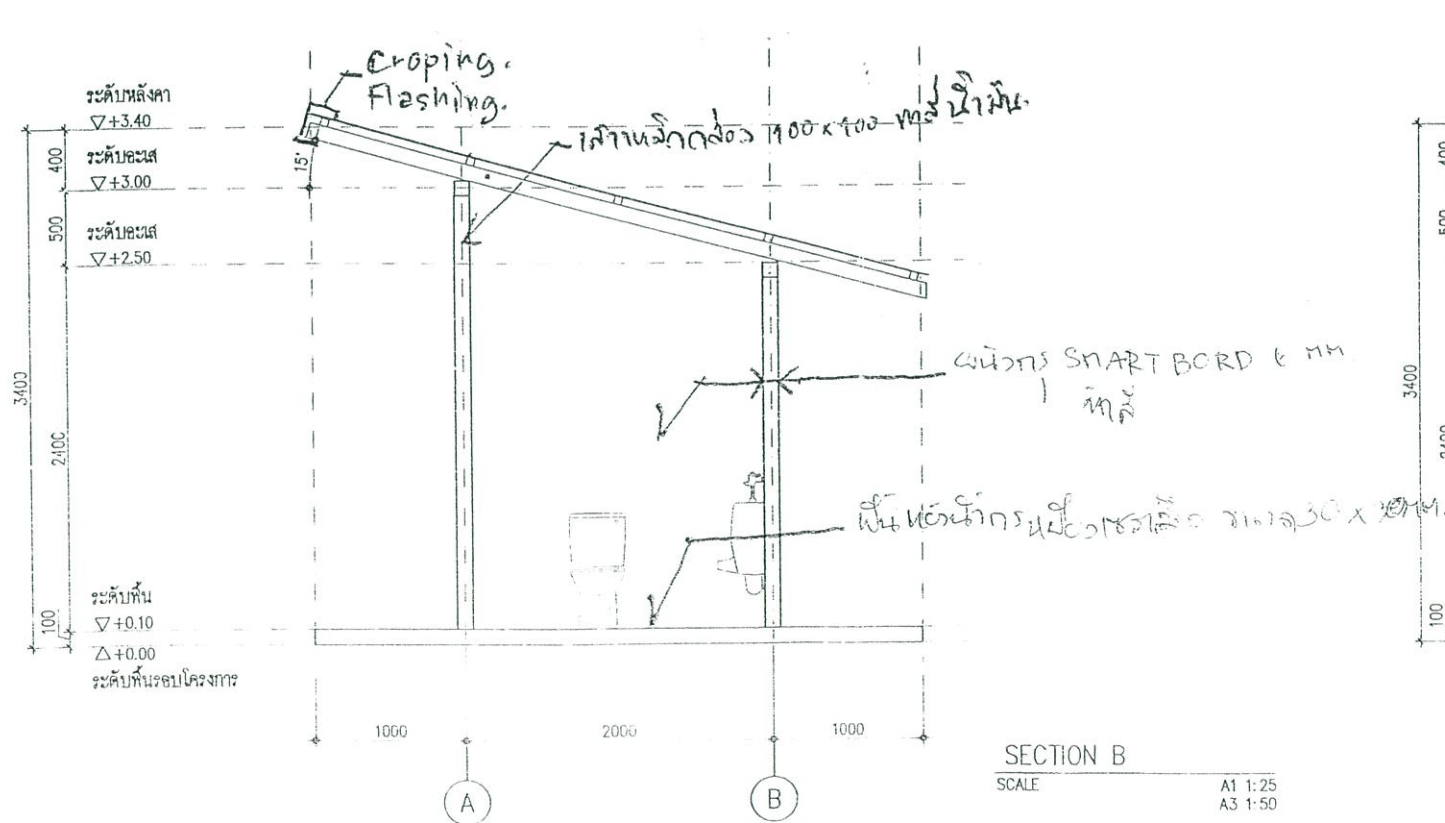
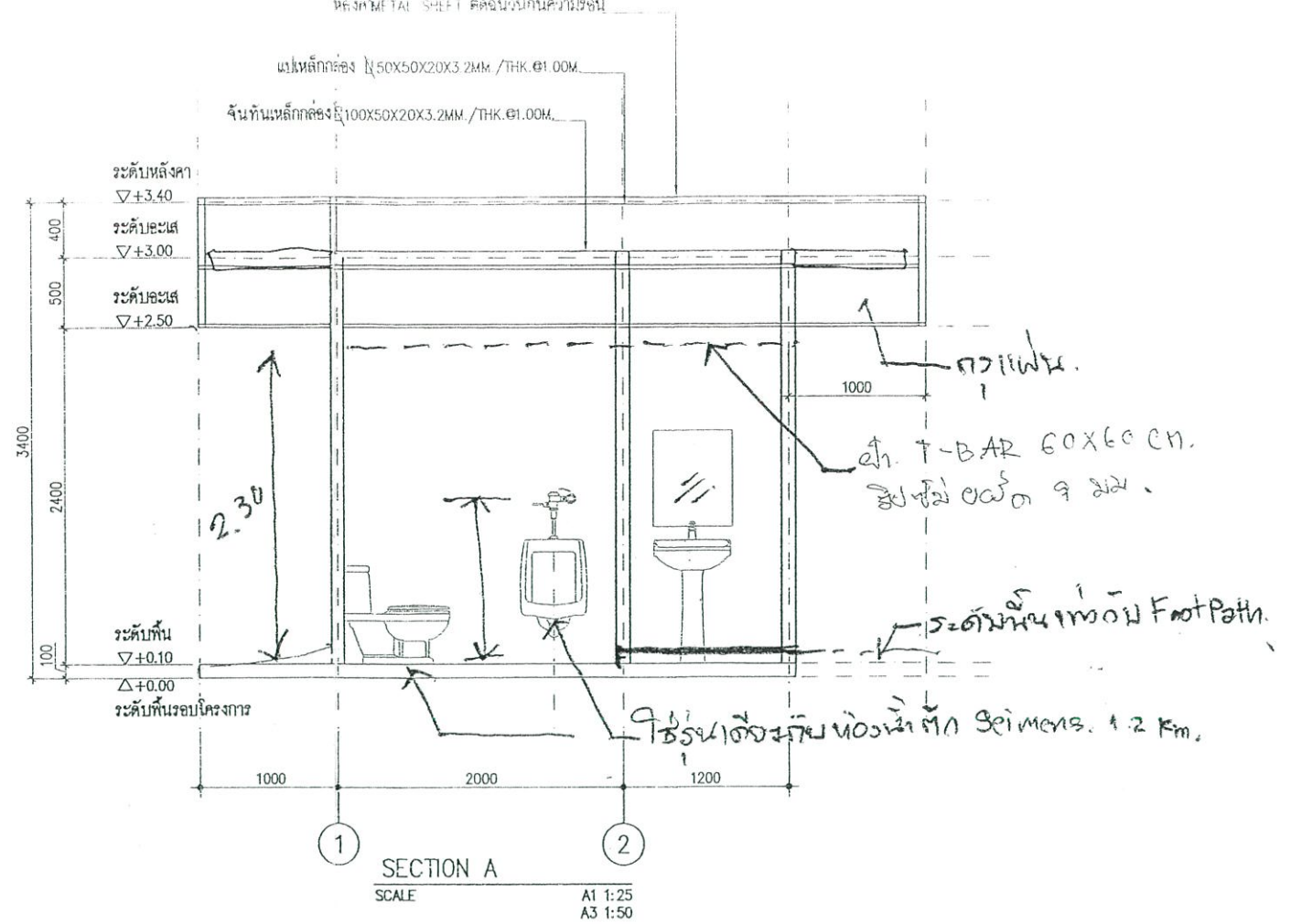
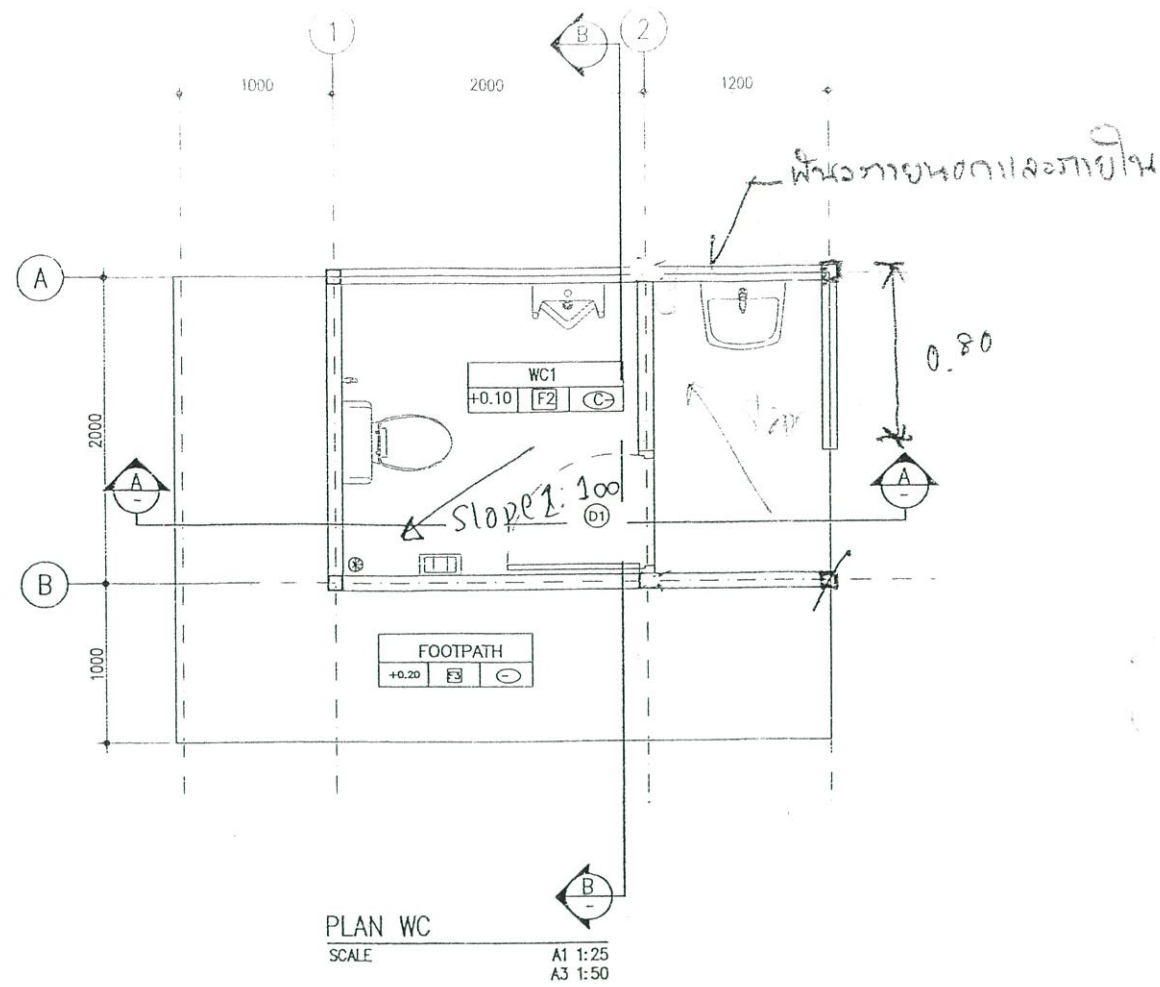
REV.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

SUBMISSION NO. :
 REF. CONTRACT DWS NO. :
 DATE :
 AT 1:50
 AT 1:00

SYSTEM SUPPLIER
 CH. KARNCHANG PUBLIC COMPANY LIMITED

MRT BLUE LINE PROJECT
 CONCESSION AGREEMENT

เอกสารประกอบที่ 6
 SYSTEM SUPPLIER OFFICE
 LAYOUT - TOILET



For Information

14/9/60

ELEVATION 1
SCALE A1 1:25 A3 1:50

SYSTEM SUPPLIER
CH. KARNCHANG PUBLIC COMPANY LIMITED

MRT BLUE LINE PROJECT
CONCESSION AGREEMENT

เอกสารประกอบที่ 6

AFC SUPPLIER OFFICE
PLAN TOILET, SECTION A-B, ELEVATION

EMPLOYER
MASS RAIL TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND
BLUE LINE EXTENSION PROJECT
SANGHAT & BANGKOK STATION

PROJECT CONSULTANT
PMC INDEX GROUP
MRT BLUE LINE EXTENSION
MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT
SANGHAT & BANGKOK STATION - THA TRA SECTION

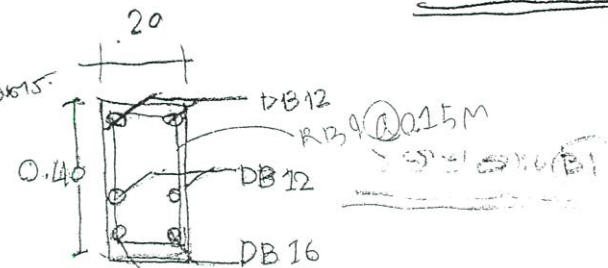
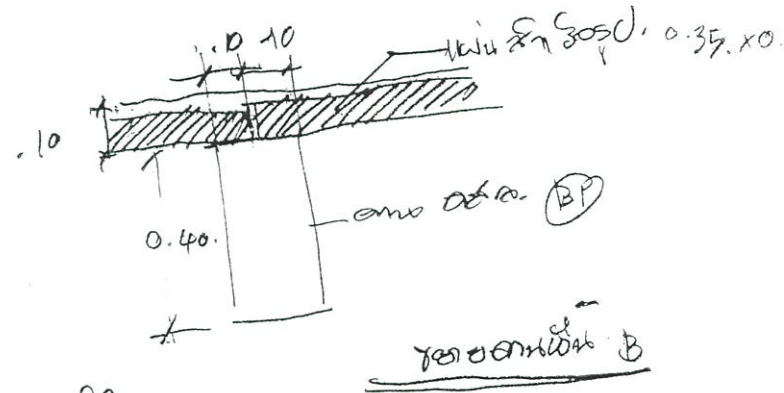
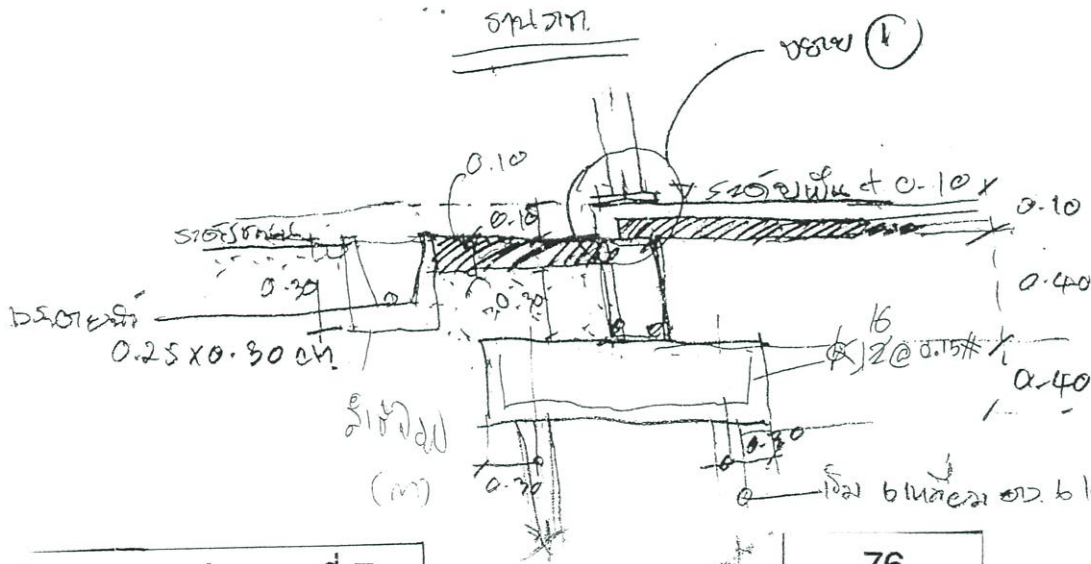
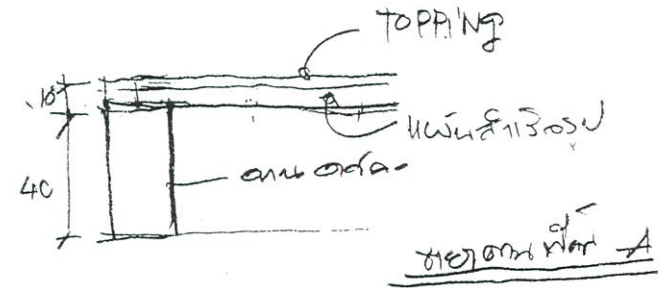
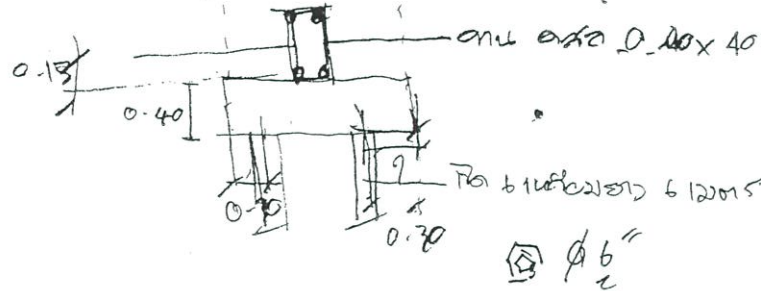
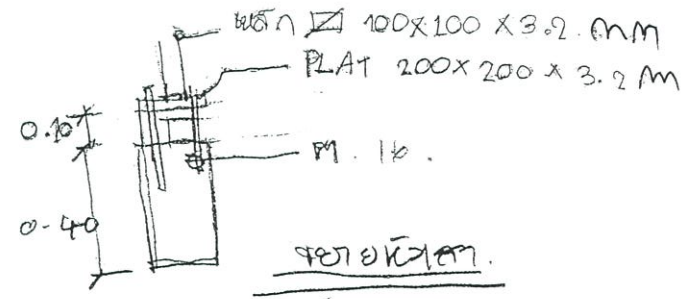
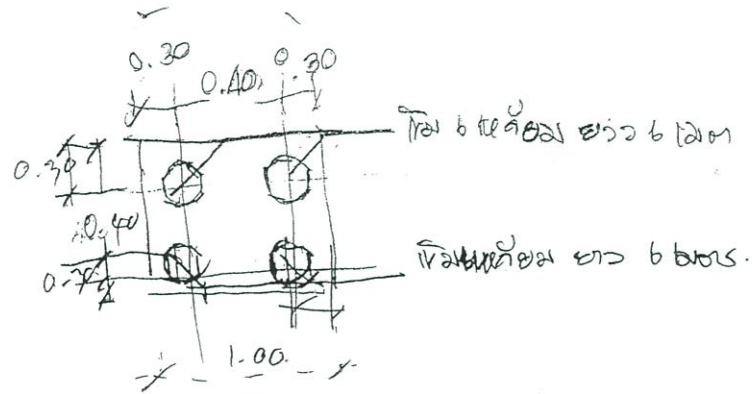
CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR
BEM
BANGKOK EXPRESSWAY AND METRO

DRAWN BY
CHARUNEE P.
CHECKED BY
PEERAPAT H.
REVIEWED
SAMACH
PROJECT
SURAPAT
DATE
75

REV.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED

SUBMISSION NO.
REF. CONTRACT DWG. NO.
SCALE
A1 1:25
A3 1:50

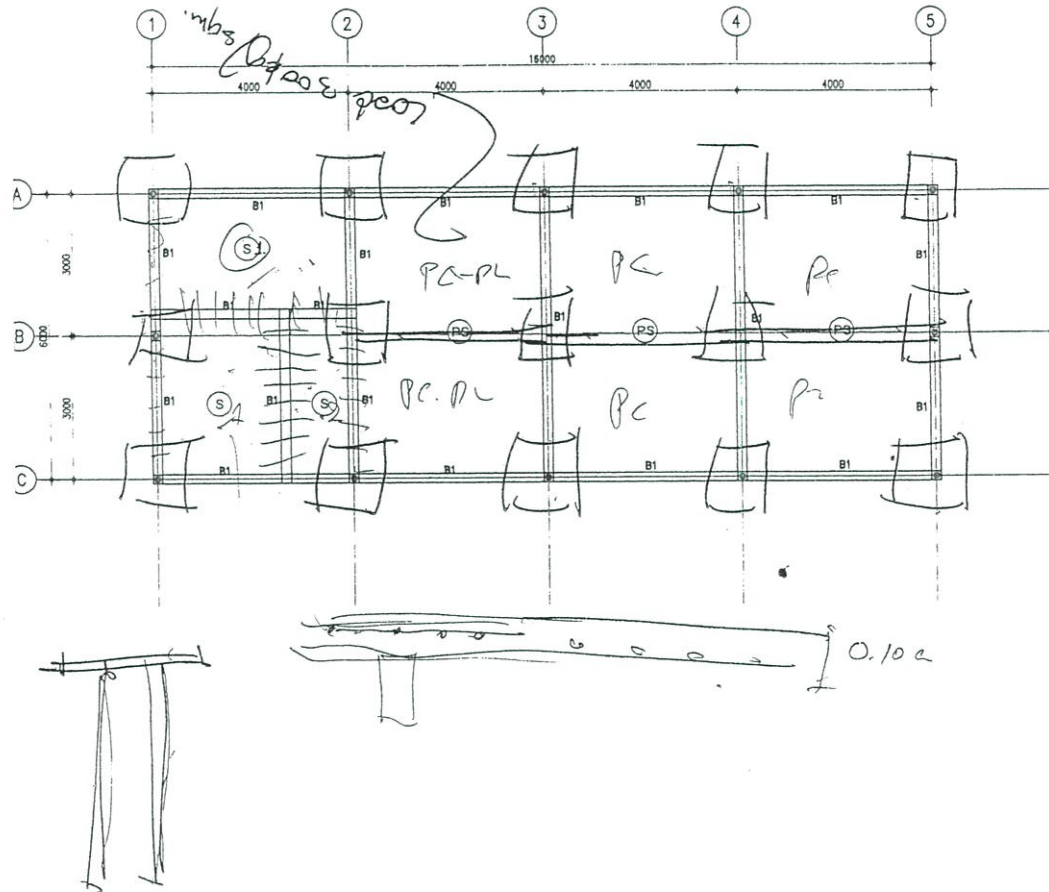
REVISION
SHEET NO.












เอกสารประกอบที่ 7

76

10 - LL - 250 kg/m²
12

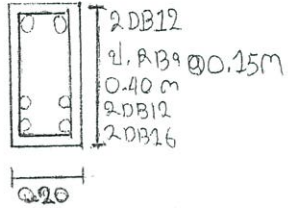


EMPLOYER :  MASS RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND MRT BLUE LINE EXTENSION PROJECT <small>(S1) - CHANGKHAI - BANGKHAE & BANGKOK - THAI PEA SECTION</small>	PROJECT CONSULTANT :  LORDI  DEM  SIEMENS  ST Electronics <small>A Division of ST Engineering</small>	CONCESSIONAIRE/CONTRACTOR :  LORDI  DEM  SIEMENS  ST Electronics <small>A Division of ST Engineering</small>	DRAWN BY : MISS.CHARUNEE P.	REV. DATE DESCRIPTION APPROVED	SUBMISSION NO. : REF. CONTRACT DWG NO. : STATUS DRAWING NO. : SCALE :	TITLE : CONTRACT 6
			CHECKED BY :	SHEET NO. :		

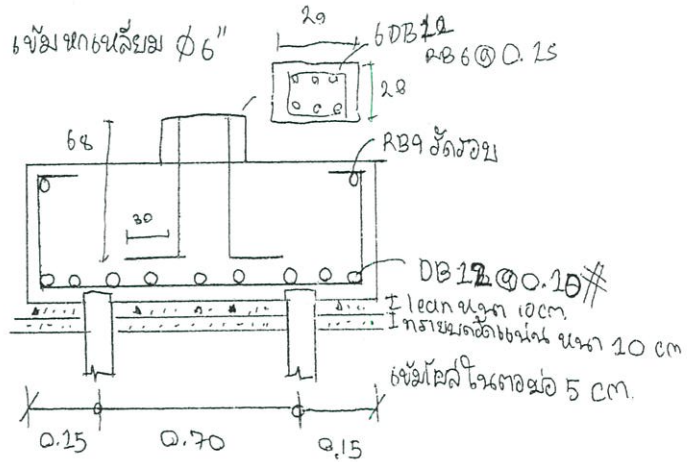
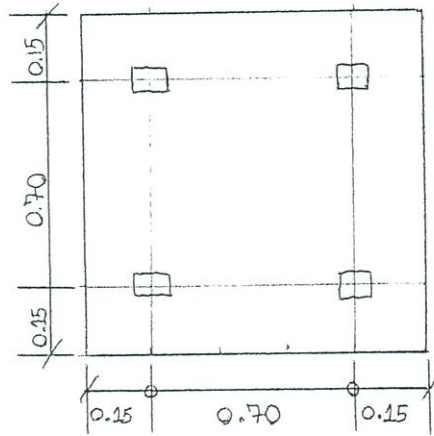
เอกสารประกอบที่ 7

77

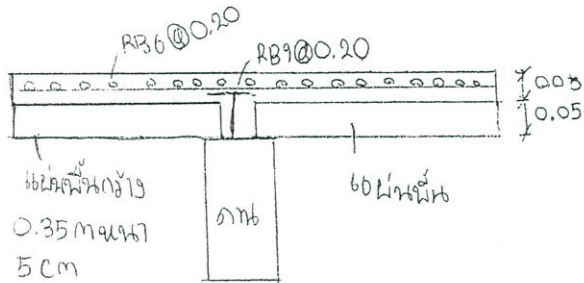
ภาพ



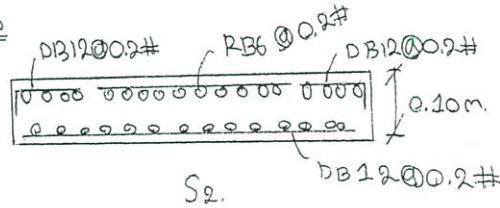
ภาพ



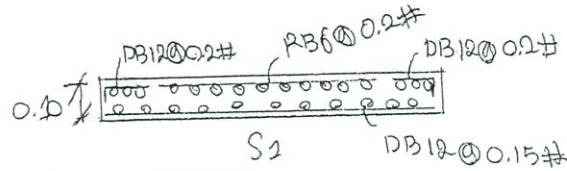
ภาพ



ภาพ

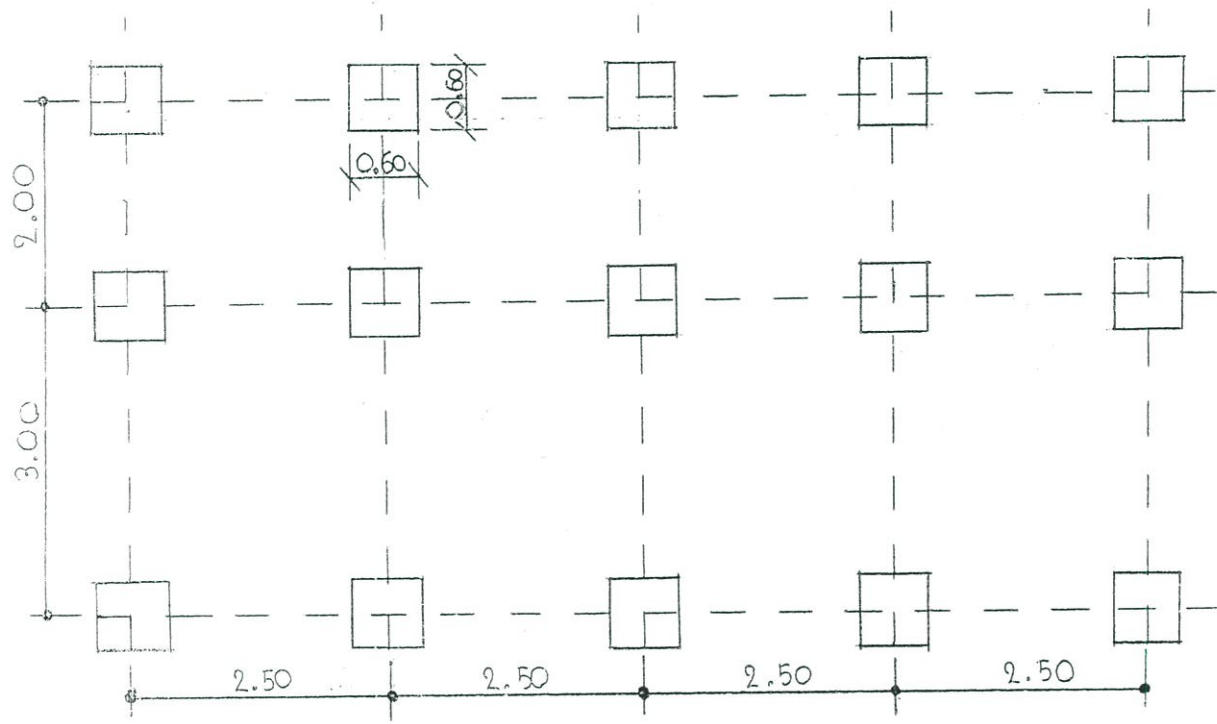


ภาพ



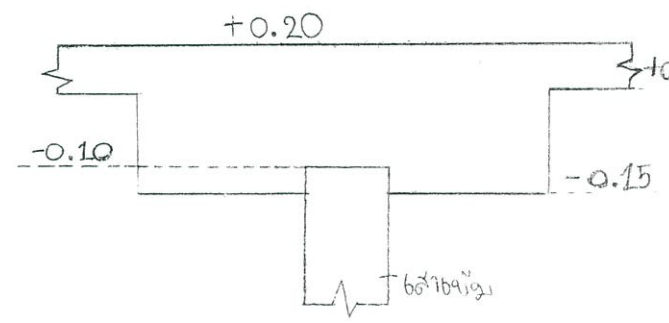
เอกสารประกอบที่ 8

78

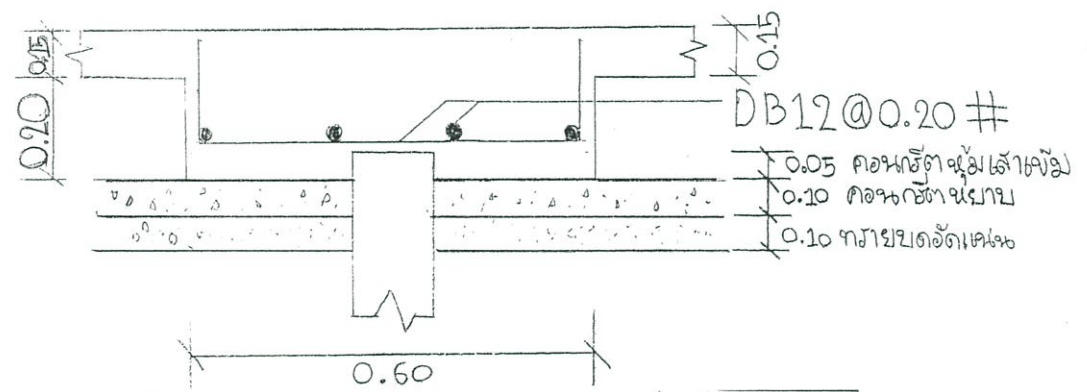


แปลนแสงส่องตำแหน่ง Drop panel

ระดับ



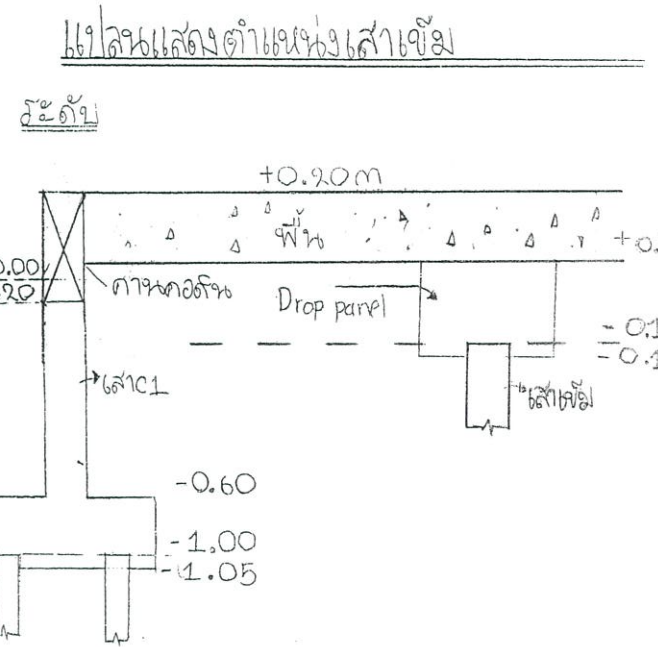
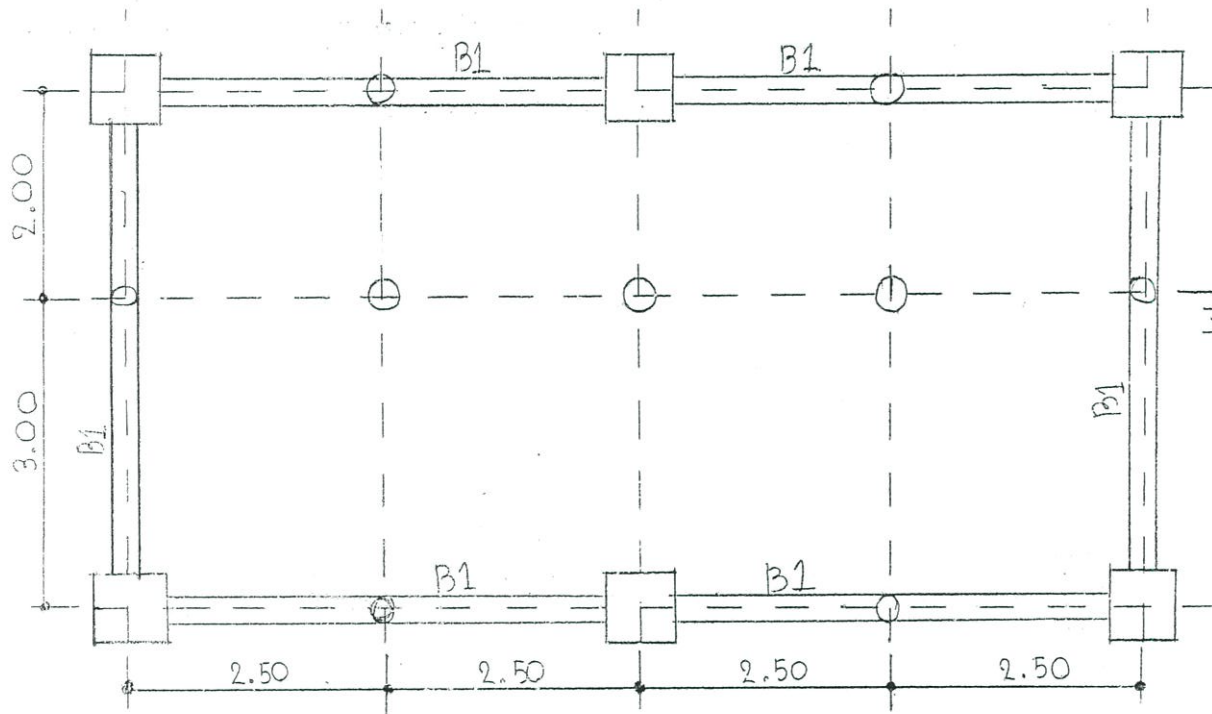
ขยาย Drop panel



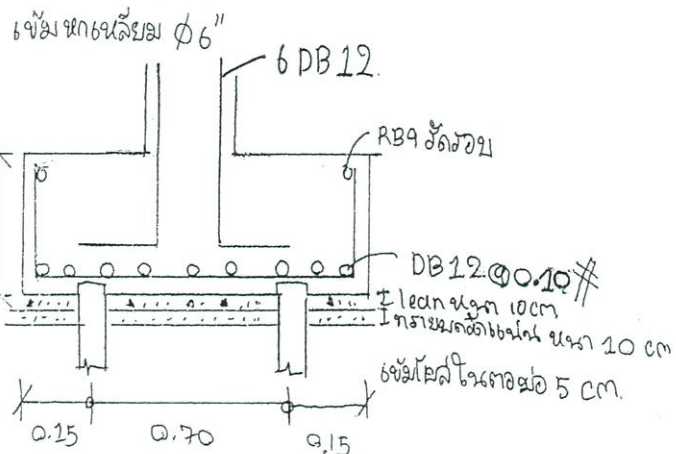
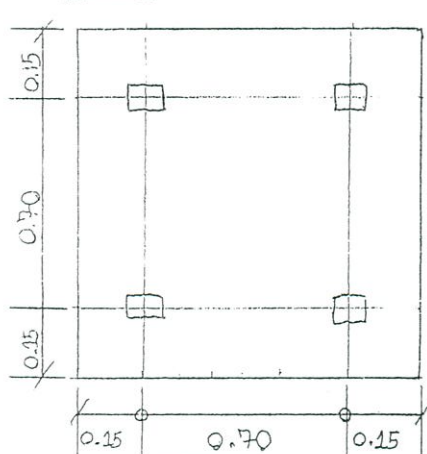
เอกสารประกอบที่ 8

79

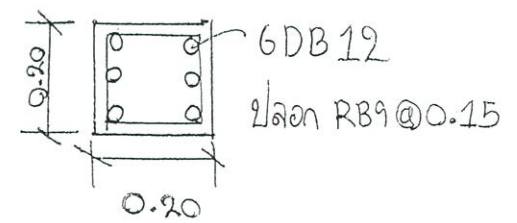
วันทบทวน 19/สิงหาคม/2562



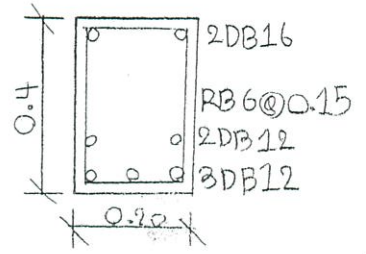
ขยกร F₁



ขยกร C₁



ขยกร B1



เอกสารประกอบที่ 8

80

1+3 WEEK PROGRAM ของ office thales

ลำดับ	รายการที่ทำ	สถานที่	สถานะ	สัปดาห์ที่ 1 (กันยายน)							สัปดาห์ที่ 2 (กันยายน)							สัปดาห์ที่ 3 (กันยายน)						
				จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	งานสถาปัตยกรรม																							
10	มุงหลังคา		100%	■																				
11	ติดพัดลมดูดอากาศ		100%	■																				
12	ทาสีกันสนิม		100%	■	■																			
13	ติดเชิงชาย		100%	■	■	■	■																	
14	ติดโครงเคร่า C-line		100%		■	■	■																	
15	ติด smart board ภายนอก		95%			■	■	■																
16	ติด smart board ภายใน		10%						■	■	■													
17	ยาแนวภายนอก		0%							■	■	■												
18	ยาแนวและฉาบเรียบภายใน		0%								■	■												
19	ทาสีรองพื้นภายนอก		0%									■	■	■										
20	ทาสีจริงภายนอก		0%										■	■	■									
21	ติดโครงเคร่า T-Bar		0%										■	■	■									
22	ติดฝ้ายิปซัม		0%												■	■								
23	ฝ้า smart board ใต้ทางเดิน		0%													■	■	■						
25	ทาสีรองพื้นภายใน		0%														■	■						
26	ทาสีจริงภายใน		0%															■	■					
27	ปูนทรายปรับระดับพื้น		0%																■	■				
28	ปูกระเบื้องยาง		0%																	■	■			
29	ติดประตูและหน้าต่าง		0%					■	■	■														
	งานระบบ																							
27	เดินสายไฟ		70%			■	■	■	■															
28	ใส่ปลั๊กไฟ		0%																	■	■			
29	เดินท่อแอร์		0%								■	■												
30	ติดตั้งแอร์		0%									■	■	■										
31	ติดตั้งหลอดไฟภายในอาคาร		0%														■	■	■					
32	ติดตั้งหลอดไฟภายนอกอาคาร		0%														■	■	■					
33	ทดสอบงานระบบ		0%																	■	■			
34	ขนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ และตู้		0%																		■	■		

อัปเดต: 9 กันยายน 2560

1+3 WEEK PROGRAM ของ office thales

ลำดับ	รายการที่ทำ	สถานที่	สถานะ	สัปดาห์ที่ 2 (กันยายน)							สัปดาห์ที่ 3 (กันยายน)							สัปดาห์ที่ 4 (กันยายน)						
				จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา
				11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	งานสถาปัตยกรรม																							
10	มุงหลังคา		100%																					
11	ติดตั้งลมดูดอากาศ		100%																					
12	ทาสีกันสนิม		100%																					
13	ติดตั้งเชิงชาย		100%																					
14	ติดตั้งโครงเคร่า C-line		100%																					
15	ติดตั้ง smart board ภายนอก		100%																					
16	ติดตั้ง smart board ภายใน		100%	■																				
17	ยาแนวภายนอก		100%		■	■	■	■																
18	ยาแนวและฉาบเรียบภายใน		100%	■																				
19	ทาสีรองพื้นภายนอก		100%			■	■	■																
20	ทาสีจริงภายนอก		50%				■	■	■	■														
21	ติดตั้งโครงเคร่า T-Bar		100%	■	■	■																		
22	ติดตั้งฝ้ายิปซัม		100%		■	■	■																	
23	ฝ้า smart board ใต้ทางเดิน		100%			■	■	■																
25	ทาสีรองพื้นภายใน		100%	■	■	■																		
26	ทาสีจริงภายใน		100%		■	■	■																	
27	ปูนทรายปรับระดับพื้น		0%							■														
28	ปูกระเบื้องยาง		0%							■														
29	ติดตั้งประตูและหน้าต่าง		70%							■														
	งานระบบ																							
30	เดินสายไฟ		90%	■	■	■	■	■																
31	ใส่ปลั๊กไฟและอุปกรณ์ต่างๆ		100%	■	■	■	■	■																
32	เดินท่อแอร์		100%	■	■	■																		
33	ติดตั้งแอร์		100%		■	■	■	■																
34	ติดตั้งหลอดไฟภายในอาคาร		100%			■	■	■																
35	ติดตั้งหลอดไฟภายนอกอาคาร		100%			■	■																	
36	ทดสอบงานระบบ		50%					■																
37	ขนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ และตู้		0%							■														
38	ตรวจงาน เก็บรายละเอียด									■	■	■	■											

อัปเดต: 15 กันยายน 2560

1+3 WEEK PROGRAM ของ office thales (งานเพิ่มเติม)

ลำดับ	รายการที่ทำ	สถานที่	สถานะ	สัปดาห์ที่ 3 (กันยายน)							สัปดาห์ที่ 4 (กันยายน)							สัปดาห์ที่ 5 (ตุลาคม)						
				จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา
				18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8
	งานโครงสร้าง																							
1	วางผังอาคาร		100%			■																		
2	ขุดผิววางมะตอย		100%				■																	
3	กวดเสาเข็ม		100%				■																	
4	สกัดหัวเสาเข็ม		100%				■																	
5	เทคอนกรีตหยาบ		100%				■																	
6	ผูกเหล็กพื้น		0%					■																
7	เข้าแบบพื้น		0%					■																
8	เทพื้น		0%						■															
9	ตั้งเสา		0%							■														
10	ทำโครงหลังคา		0%							■														
11	มุงหลังคา		0%								■													
12	ตั้งโครงเคร่า		0%									■												
13	ติดตั้ง smart board ภายนอก		0%										■											
14	ติดตั้ง smart board ภายใน		0%											■										
15	ติดตั้ง C line		0%												■									
16	ติดตั้งฝ้ายิปซัม		0%													■								
17	ปูทรายปรับระดับพื้น		0%														■							
18	ปูกระเบื้อง		0%															■						
	งานสถาปัตยกรรม		0%																					
19	ทาสีรองพื้นภายนอก		0%																■					
20	ทาสีรองพื้นภายใน		0%																	■				
21	ทาสีจริงภายนอก		0%																		■			
22	ทาสีจริงภายใน		0%																			■		
	งานระบบ		0%																					
23	ขุดดินวางถังบำบัด		100%			■																		
24	วางถังบำบัด		100%				■																	
25	เดินท่อน้ำดี		0%					■																
26	เดินท่อน้ำทิ้ง		0%					■																
27	เดินท่อน้ำโสโครก		0%					■																
28	เดินท่อระบายน้ำ		0%						■															
29	ติดตั้งสุขภัณฑ์		0%																	■				
30	เดินสายไฟ		0%																		■			
31	ติดตั้งไฟส่องสว่าง		0%																			■		

อัปเดต: 22 กันยายน 60

1+3 WEEK PROGRAM ของ office thales (งานเพิ่มเติม)

ลำดับ	รายการที่ทำ	สถานที่	สถานะ	สัปดาห์ที่ 4 (กันยายน)								สัปดาห์ที่ 5 (ตุลาคม)								สัปดาห์ที่ 6 (ตุลาคม)							
				จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา			
				25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
	งานโครงสร้าง																										
1	วางผังอาคาร		100%																								
2	ขุดผิวยางมะตอย		100%																								
3	กวดเสาเข็ม		100%																								
4	สกัดหัวเสาเข็ม		100%																								
5	เทคอนกรีตหยาบ		100%																								
6	ผูกเหล็กพื้น		100%																								
7	เข้าแบบพื้น		100%																								
8	เทพื้น		100%																								
9	ตั้งเสา		100%																								
10	ทำโครงหลังคา		100%																								
11	มุงหลังคา		0%																								
12	ตั้งโครงเคร่า		100%																								
13	ติดแผ่น smart board ภายนอก		100%																								
14	ติดแผ่น smart board ภายใน		0%																								
15	ติดโครง C line		0%																								
16	ติดฝ้ายิปซัม		0%																								
17	ปูทรายปรับระดับพื้น		0%																								
18	ปูกระเบื้อง		0%																								
	งานสถาปัตยกรรม																										
19	ฉาบเรียบภายนอก		0%																								
20	ฉาบเรียบภายใน		0%																								
21	ทาสีรองพื้นภายนอก		0%																								
22	ทาสีรองพื้นภายใน		0%																								
23	ทาสีจริงภายนอก		0%																								
24	ทาสีจริงภายใน		0%																								
	งานระบบ																										
25	ขุดดินวางถังบำบัด		100%																								
26	วางถังบำบัด		100%																								
27	เดินท่อน้ำดี		100%																								
28	เดินท่อน้ำทิ้ง		100%																								
29	เดินท่อน้ำโสโครก		100%																								
30	เดินท่อระบายน้ำ		100%																								
31	ติดตั้งสุขภัณฑ์		0%																								
32	เดินสายไฟ		100%																								
33	ติดตั้งไฟส่องสว่าง		0%																								
	งานเพิ่มเติม																										
34	ทำทางลาดขึ้นอาคาร		100%																								
35	เทพื้นทางเดินเท้า		100%																								
36	วาง Gutter		100%																								
37	ปรับพื้นยางมะตอย		100%																								
38	ทึ่กันเดือนหน้าอาคาร		100%																								

1+3 WEEK PROGRAM ของ office thales (งานเพิ่มเติม)

ลำดับ	รายการที่ทำ	สถานที่	สถานะ	สัปดาห์ที่ 5 (ตุลาคม)								สัปดาห์ที่ 6 (ตุลาคม)							สัปดาห์ที่ 7 (ตุลาคม)						
				จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	งานโครงสร้าง																								
1	วางผังอาคาร		100%																						
2	ขุดคิวยางมะตอย		100%																						
3	กวดเสาเข็ม		100%																						
4	สกัดหัวเสาเข็ม		100%																						
5	เทคอนกรีตหยาบ		100%																						
6	ผูกเหล็กพื้น		100%																						
7	เข้าแบบพื้น		100%																						
8	เทพื้น		100%																						
9	ตั้งเสา		100%																						
10	ทำโครงหลังคา		100%																						
11	มุงหลังคา		100%																						
12	ตั้งโครงเคร่า		100%																						
13	ติดแผ่น smart board ภายนอก		100%																						
14	ติดแผ่น smart board ภายใน		100%																						
15	ติดโครง C line		100%																						
16	ติดฝ้ายิปซัม		100%																						
17	ปูทรายปรับระดับพื้น		100%																						
18	ปูกระเบื้อง		100%																						
	งานสถาปัตยกรรม																								
19	ฉาบเรียบภายนอก		100%																						
20	ฉาบเรียบภายใน		100%																						
21	ทาสีรองพื้นภายนอก		100%																						
22	ทาสีรองพื้นภายใน		100%																						
23	ทาสีจริงภายนอก		100%																						
24	ทาสีจริงภายใน		100%																						
	งานระบบ																								
25	ขุดดินวางถังบำบัด		100%																						
26	วางถังบำบัด		100%																						
27	เดินท่อน้ำดี		100%																						
28	เดินท่อน้ำทิ้ง		100%																						
29	เดินท่อน้ำไฮดรอก		100%																						
30	เดินท่อน้ำระบายน้ำ		100%																						
31	ติดตั้งสุขภัณฑ์		100%																						
32	เดินสายไฟ		100%																						
33	ติดตั้งไฟส่องสว่าง		100%																						
	งานเพิ่มเติม																								
34	ทำทางลาดขึ้นอาคาร		100%																						
35	เทพื้นทางเดินเท้า		100%																						
36	วาง Gutter		100%																						
37	ปรับพื้นยางมะตอย		100%																						
38	ทึ่กันเดือนหน้าอาคาร		100%																						

Subject : Survey Segments in Tunnels - Water Leak
 Track : Westbound Track
 DWG No. : 2/BT/8564 - 2/BT/8572
 Area Start : CH 4 + 579.79 WB
 End : CH 3 + 112.722 WB

No.	Location	Segment Number	Leak Level		Remark
			Normal	Wet	
<u>BS13 - IVS</u>					
1	BS13 - IVS walkway	No. 495 - 496		✓	Omega joint
2	BS13 - IVS walkway	No. 473	✓		
3	BS13 - IVS walkway	No. 460	✓		
4	BS13 - IVS Segments no.	No. 436	✓		
5	BS13 - IVS walkway	No. 427 - 428	✓		
6	BS13 - IVS Segments no.	No. 401	✓		
7	BS13 - IVS walkway	No. 395 - 396	✓		
8	BS13 - IVS walkway	No. 372	✓		
9	BS13 - IVS Segments no.	No. 367	✓		
10	BS13 - IVS both side	No. 364 - 365		✓	
11	BS13 - IVS walkway	No. 359 - 360	✓		
12	BS13 - IVS Segments no.	No. 343 - 346	✓		
13	BS13 - IVS walkway	No. 342	✓		
14	BS13 - IVS Segments no.	No. 340	✓		
15	BS13 - IVS top and walkway	No. 224 - 225	✓		
16	BS13 - IVS Segments no.	No. 205	✓		
17	BS13 - IVS walkway	No. 142 - 143		✓	
18	BS13 - IVS Segments no.	No. 135 - 136	✓		
19	BS13 - IVS walkway	No. 131 - 132	✓		
20	BS13 - IVS walkway	No. 128 - 129	✓		
21	BS13 - IVS walkway	No. 123 - 124		✓	
22	BS13 - IVS walkway	No. 106 - 107	✓		
23	BS13 - IVS walkway	No. 103 - 104		✓	
24	BS13 - IVS Segments no.	No. 95 - 96		✓	
25	BS13 - IVS walkway	No. 86 - 87		✓	
26	BS13 - IVS Segments no.	No. 5 - 6		✓	
27	BS13 - IVS both side	No. 1 - 2		✓	
<u>IVS - BS12 (Cross River)</u>					
28	IVS - BS12 Segments no.	No. 536 - 537		✓	Omega joint
29	IVS - BS12 Segments no.	No. 517 - 518	✓		
30	IVS - BS12 Segments no.	No. 167	✓		
31	IVS - BS12 walkway	No. 138 - 140	✓		
32	IVS - BS12 walkway	No. 118	✓		
33	IVS - BS12 Segments no.	No. 2 - 3	✓		
34	IVS - BS12 both side	No. 1		✓	Omega joint



Point no : # 01-06 WB

DWG No. : 2/BT/8564 - 2BT/8572

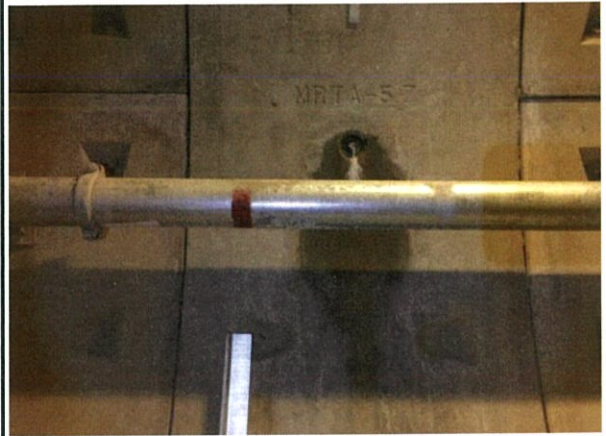
Location : BS13 Itsaraphap To IVS Section

Date : 31/7/2017

PHOTO RECORD



จุดที่ #01 Segment No. 495-496 Omega joint ซึ่มีตามรอยต่อ



จุดที่ #02 Segment No. 473 ซึ่มีบริเวณรูฉีด



จุดที่ #03 Segment No. 460 ซึ่มีตามรอยต่อ



จุดที่ #04 Segment No. 436 ซึ่มีบริเวณรูฉีด



จุดที่ #05 Segment No. 427-428 ซึ่มีตามรอยต่อ



จุดที่ #06 Segment No. 401 ซึ่มีบริเวณรูฉีด



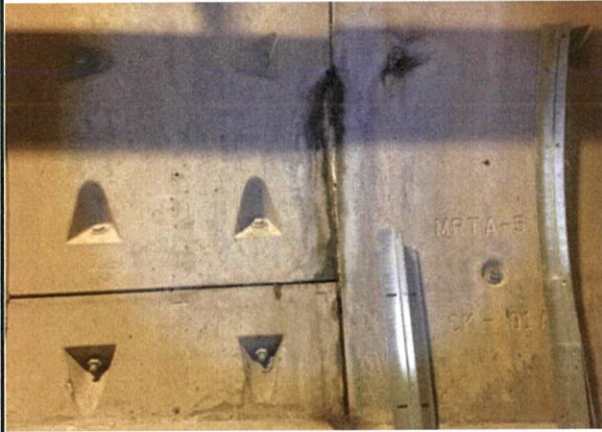
Point no : # 11-15 WB

DWG No. : 2/BT/8564 - 2BT/8572

Location : BS13 Itsaraphap To IVS Section

Date : 31/7/2017

PHOTO RECORD



จุดที่ #11 Segment No. 359-360 ซึ่มตามรอยต่อ



จุดที่ #12 Segment No. 343-346 ซึ่มตามรอยต่อ



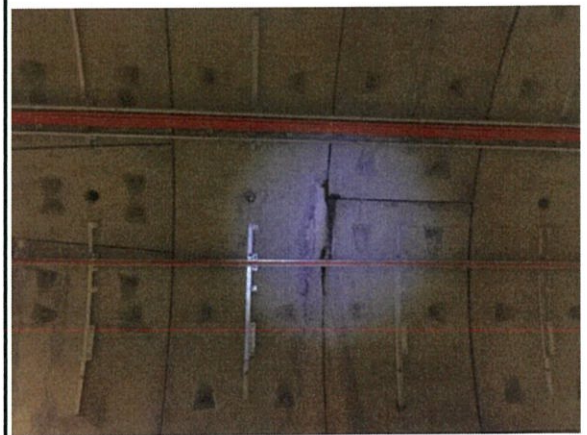
จุดที่ #13 Segment No. 342 ซึ่มตามรอยต่อ



จุดที่ #14 Segment No. 340 ซึ่มตามรอยต่อ



จุดที่ #15 Segment No. 224-225 ซึ่มตามรอยต่อ



จุดที่ #15 Segment No. 224-225 ซึ่มตามรอยต่อ

บัญชีสรุปปริมาณและราคางานก่อสร้าง

SUMMARY BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีสรุปปริมาณและราคางาน				วันที่	23 มกราคม 2561	
		SUMMARY BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา		
สถานที่ตั้ง	GSU กัลปพฤกษ์					ผู้ตรวจสอบ		
เจ้าของ								
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
	งานเตรียมการ(ดำเนินการ)							
	หมวดค่าใช้จ่าย สำนักงาน,ที่พักคนงานและโรงงาน ฯลฯ	L/S	1	-	-	-	-	-
	หมวดค่าใช้จ่าย บริหารโครงการและบุคลากรในการดำเนินงานก่อสร้าง	L/S	1	-	-	-	-	-
	หมวดค่าใช้จ่าย ประกันภัย	L/S	1	-	-	-	-	-
	งานโครงสร้าง	L/S	1	-	461,161.00	-	1,782,342.06	2,243,503.06
	งานสถาปัตยกรรม	L/S	1	-	979,230.00	-	433,475.00	1,412,705.00
	งานระบบปรับอากาศ	L/S	1	-	-	-	-	-
	งานระบบไฟฟ้า	L/S	1	-	-	-	-	-
	งานระบบประปาและสุขาภิบาล	L/S	1	-	-	-	-	-
	มูลค่างานเบื้องต้น							3,656,208.06
	กำไร							548,432.00
	รวมเป็นเงิน							4,204,640.06
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%							294,324.80
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น							4,498,964.86

หมายเหตุ อ้างอิงราคา

1. ราคาตามบัญชีค่าวัสดุและค่าแรงงาน สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ราคาจากเว็บไซต์โยธาไทย www.yotathai.com
3. ราคาจากผู้ผลิต

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง				วันที่	23 มกราคม 2561	
สถานที่ตั้ง	GSU กัลปพฤกษ์ (Structure)	BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา		
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ		
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
	สรุปงานโครงสร้าง							
A	งานฐานราก (เสาเข็ม, ฐานราก, เสาคอม่อ)				-		1,416,094.06	1,416,094.06
B	งานโครงสร้าง (เสา, คาน, พื้น, บันได)				461,161.00		366,248.00	827,409.00
C	งานโครงสร้างหลังคา				-		-	-
	TOTAL (A-C)				461,161.00		1,782,342.06	2,243,503.06
A	งานฐานราก (เสาเข็ม, ฐานราก, เสาคอม่อ)							
A.1.1	<u>เสาเข็ม</u>							
	เสาเข็ม Ø ขนาด 350mm. ยาว 22m.	Pile	65.000		-	18,000.00	1,170,000.00	1,170,000.00
	DB 12 (SD40)	KG	12,020.767		-	4.00	48,083.07	48,083.07
	RB 9 (SR24)	KG	3,602.079		-	4.00	14,408.31	14,408.31
	คอนกรีต 280KSC. (CONCRETE fc' 280KSC)	M ³	137.582		-	400.00	55,032.85	55,032.85
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	312.457		-	4.00	1,249.83	1,249.83
	<u>ฐานราก</u>							
	งานขุดดิน (EXCAVATION)	M ³	515.000		-	90.00	46,350.00	46,350.00
	งานดินถม (BACKFILL)	M ²	385.000		-	90.00	34,650.00	34,650.00
A.2.1	F1							
	งานติดตั้งเสาเข็ม	Pile	7.00		-	-	-	-
	คอนกรีต 280KSC. (CONCRETE fc' 280KSC)	M ³	3.000		-	400.00	1,200.00	1,200.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	16.000		-	100.00	1,600.00	1,600.00
	งานทรายถมอัดแน่น (SAND COMPACTION ,100 MM.THK.)	M ²	2.000		-	100.00	200.00	200.00
	งานคอนกรีตหยาบ (LEAN CONCRETE ,50 MM.THK.)	M ²	1.000		-	400.00	400.00	400.00
	DB 20 (SD40)	KG	958.000		-	4.00	3,832.00	3,832.00
	DB 12 (SD40)	KG	40.000		-	4.00	160.00	160.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	20.000		-	4.00	80.00	80.00
A.2.2	F2							
	งานติดตั้งเสาเข็ม	Pile	10.000		-	-	-	-
	คอนกรีต 280KSC. (CONCRETE fc' 280KSC)	M ³	5.000		-	400.00	2,000.00	2,000.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	18.000		-	100.00	1,800.00	1,800.00
	งานทรายถมอัดแน่น (SAND COMPACTION ,100 MM.THK.)	M ²	2.000		-	100.00	200.00	200.00
	งานคอนกรีตหยาบ (LEAN CONCRETE ,50 MM.THK.)	M ²	1.000		-	400.00	400.00	400.00
	DB 20 (SD40)	KG	581.000		-	4.00	2,324.00	2,324.00
	DB 16 (SD40)	KG	79.000		-	4.00	316.00	316.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	76.000		-	4.00	304.00	304.00

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง				วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	GSU กัลปพฤกษ์ (AR)	BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา			
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)	
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)		
	สรุป งานสถาปัตยกรรม								
A	งานผนัง				322,520.00		238,820.00	561,340.00	
B	งานพื้น				157,960.00		67,055.00	225,015.00	
C	งานฝ้า				30,250.00		29,120.00	59,370.00	
D	งานประตูหน้าต่าง				337,600.00		46,300.00	383,900.00	
E	งานสุขภัณฑ์				-		-	-	
F	งานทาสี				101,670.00		48,180.00	149,850.00	
G	งานหลังคา				-		-	-	
H	งานเบ็ดเตล็ด				29,230.00		4,000.00	33,230.00	
	TOTAL (A - H)				979,230.00		433,475.00	1,412,705.00	
	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
A	งานผนัง								
	<u>งานวัสดุก่อผนัง</u>								
A1.1	ชั้น1								
	- B1ผนังก่ออิฐมวลเบา 75mm	M ²	38.000	230.00	8,740.00	100.00	3,800.00	12,540.00	
	- B1ผนังก่ออิฐมวลเบา 150mm	M ²	71.000	230.00	16,330.00	100.00	7,100.00	23,430.00	
	<u>งานวัสดุผิวผนัง (งานทาสีคิดในงานทาสี)</u>								
	- ผนังฉาบปูนเรียบ ภายนอก	M ²	150.000	110.00	16,500.00	120.00	18,000.00	34,500.00	
	- ผนังฉาบปูนเรียบ ภายใน	M ²	194.000	110.00	21,340.00	120.00	23,280.00	44,620.00	
A1.2	ชั้น2								
	- B1ผนังก่ออิฐมวลเบา 75mm	M ²	17.000	230.00	3,910.00	100.00	1,700.00	5,610.00	
	- B1ผนังก่ออิฐมวลเบา 150mm	M ²	156.000	230.00	35,880.00	100.00	15,600.00	51,480.00	
	- เสาเอ็นทับหลัง	M.	83.000	150.00	12,450.00	40.00	3,320.00	15,770.00	
	<u>งานวัสดุผิวผนัง (งานทาสีคิดในงานทาสี)</u>								
	- ผนังฉาบปูนเรียบ ภายนอก	M ²	195.000	110.00	21,450.00	120.00	23,400.00	44,850.00	
	- ผนังฉาบปูนเรียบ ภายใน	M ²	231.000	110.00	25,410.00	120.00	27,720.00	53,130.00	
A1.3	ชั้น3								
	- B1ผนังก่ออิฐมวลเบา 75mm	M ²	15.000	230.00	3,450.00	100.00	1,500.00	4,950.00	
	- B1ผนังก่ออิฐมวลเบา 150mm	M ²	211.000	230.00	48,530.00	100.00	21,100.00	69,630.00	
	- เสาเอ็นทับหลัง	M.	79.000	150.00	11,850.00	40.00	3,160.00	15,010.00	
	<u>งานวัสดุผิวผนัง (งานทาสีคิดในงานทาสี)</u>								
	- ผนังฉาบปูนเรียบ ภายนอก	M ²	195.000	110.00	21,450.00	120.00	23,400.00	44,850.00	
	- ผนังฉาบปูนเรียบ ภายใน	M ²	281.000	110.00	30,910.00	120.00	33,720.00	64,630.00	

บัญชีสรุปปริมาณและราคางานก่อสร้าง

SUMMARY BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีสรุปปริมาณและราคางาน				วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	GSU ท่าพระ	SUMMARY BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา			
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)	
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)		
	งานเตรียมการ(ดำเนินการ)								
	หมวดค่าใช้จ่าย สำนักงาน,ที่พักคนงานและโรงงาน ฯลฯ	L/S	1	-	-	-	-	-	
	หมวดค่าใช้จ่าย บริหารโครงการและบุคลากรในการดำเนินงานก่อสร้าง	L/S	1	-	-	-	-	-	
	หมวดค่าใช้จ่าย ประกันภัย	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานโครงสร้าง	L/S	1	-	2,912,695.90	-	1,493,752.18	4,406,448.08	
	งานสถาปัตยกรรม	L/S	1	-	1,163,480.00	-	543,205.00	1,706,685.00	
	งานระบบปรับอากาศ	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานระบบไฟฟ้า	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานระบบประปาและสุขาภิบาล	L/S	1	-	-	-	-	-	
	มูลค่างานเบื้องต้น							6,113,133.08	
	กำไร							916,970.00	
	รวมเป็นเงิน							7,030,103.08	
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%							492,107.22	
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น							7,522,210.30	

หมายเหตุ อ้างอิงราคา

1. ราคาตามบัญชีค่าวัสดุและค่าแรงงาน สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ราคาจากเว็บไซต์โยธาไทย www.yotathai.com
3. ราคาจากผู้ผลิต

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง			วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	GSU ท่าพระ (Structure)	BILL OF QUANTITIES			ผู้ประมาณราคา			
เจ้าของ					ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
A.2.3	F2							-
	งานตัดหัวเสาเข็ม	Pile	6.00					
	งานทรายถมอัดแน่น (SAND COMPACTION ,100 MM.THK.)	M ³	2.000	380.00	760.00	100.00	200.00	960.00
	งานคอนกรีตหยาบ (LEAN CONCRETE ,50 MM.THK.)	M ³	1.000	1,600.00	1,600.00	400.00	400.00	2,000.00
	คอนกรีต 280KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	8.000	1,950.00	15,600.00	400.00	3,200.00	18,800.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	19.000	120.00	2,280.00	100.00	1,900.00	4,180.00
	DB 20 (SD40)	KG	1,091.000	25.00	27,275.00	4.00	4,364.00	31,639.00
	DB 16 (SD40)	KG	78.000	25.00	1,950.00	4.00	312.00	2,262.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	24.000	23.00	552.00	4.00	96.00	648.00
A.2.4	F2A							
	งานตัดหัวเสาเข็ม	Pile	4.00					
	งานทรายถมอัดแน่น (SAND COMPACTION ,100 MM.THK.)	M ³	1.000	380.00	380.00	100.00	100.00	480.00
	งานคอนกรีตหยาบ (LEAN CONCRETE ,50 MM.THK.)	M ³	1.000	1,600.00	1,600.00	400.00	400.00	2,000.00
	คอนกรีต 280KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	2.000	1,950.00	3,900.00	400.00	800.00	4,700.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	8.000	120.00	960.00	100.00	800.00	1,760.00
	DB 20 (SD40)	KG	251.000	25.00	6,275.00	4.00	1,004.00	7,279.00
	DB 16 (SD40)	KG	102.000	25.00	2,550.00	4.00	408.00	2,958.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	8.000	23.00	184.00	4.00	32.00	216.00
A.2.5	เสาตอม่อ							
	คอนกรีต 280KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	6.000	1,950.00	11,700.00	400.00	2,400.00	14,100.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	71.000	120.00	8,520.00	100.00	7,100.00	15,620.00
	DB 20 (SD40)	KG	164.000	25.00	4,100.00	4.00	656.00	4,756.00
	DB 16 (SD40)	KG	592.000	25.00	14,800.00	4.00	2,368.00	17,168.00
	RB 6 (SR24)	KG	175.000	23.00	4,025.00	4.00	700.00	4,725.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	19.000	23.00	437.00	4.00	76.00	513.00
	รวมปริมาณงานโครงสร้างฐานราก				1,206,140.90		1,032,096.18	2,238,237.08
B	งานโครงสร้าง (เสา ,คาน ,พื้น ,บันได,ผนังคอนกรีต)							
B.1	เสา							
B.1.1	ชั้น1							
	คอนกรีต 280KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	7.000	1,950.00	13,650.00	400.00	2,800.00	16,450.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	82.000	120.00	9,840.00	100.00	8,200.00	18,040.00
	DB 20 (SD40)	KG	196.000	25.00	4,900.00	4.00	784.00	5,684.00
	DB 16 (SD40)	KG	669.000	25.00	16,725.00	4.00	2,676.00	19,401.00
	RB 6 (SR24)	KG	201.000	23.00	4,623.00	4.00	804.00	5,427.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	22.000	23.00	506.00	4.00	88.00	594.00

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง			วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	GSU ท่าพระ (AR)	BILL OF QUANTITIES						
เจ้าของ					ผู้ประมาณราคา			
					ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
	สรุป งานสถาปัตยกรรม							
A	งานผนัง				399,830.00		304,680.00	704,510.00
B	งานพื้น				222,030.00		88,605.00	310,635.00
C	งานฝ้า				37,070.00		35,100.00	72,170.00
D	งานประตู-หน้าต่าง				354,600.00		47,800.00	402,400.00
E	งานสุขภัณฑ์				-		-	-
F	งานทาสี				129,950.00		61,020.00	190,970.00
G	งานหลังคา				-		-	-
H	งานเบ็ดเตล็ด				20,000.00		6,000.00	26,000.00
	TOTAL (A - H)				1,163,480.00		543,205.00	1,706,685.00
	หมวดงานสถาปัตยกรรม							
A	งานผนัง							
	<u>งานวัสดุก่อผนัง</u>							
	- ผนังก่ออิฐมวลเบา 75mm	M ²	184.000	230.00	42,320.00	100.00	18,400.00	60,720.00
	- ผนังก่ออิฐมวลเบา 150mm	M ²	562.000	230.00	129,260.00	100.00	56,200.00	185,460.00
	- เสาค้ำหลัง ขนาด 0.10x0.10 ม.	M	313.000	150.00	46,950.00	40.00	12,520.00	59,470.00
	<u>งานวัสดุผิวผนัง (งานทาสีติดในงานทาสี)</u>							
	- ผนังฉาบปูนเรียบ	M ²	1,813.000	100.00	181,300.00	120.00	217,560.00	398,860.00
	รวมปริมาณงานหมวดงานผนัง				399,830.00		304,680.00	704,510.00
B	งานพื้น							
B1.1	ชั้นที่ 1							
	- F2 พื้นปูผิวกระเบื้อง 0.20x0.20 m	M ²	10.000	350.00	3,500.00	125.00	1,250.00	4,750.00
	- F3 Concrete Trowel	M ²	152.000	110.00	16,720.00	90.00	13,680.00	30,400.00
	- F1 Epoxy Resin	M ²	67.000	380.00	25,460.00	140.00	9,380.00	34,840.00
	- F5 พื้น Water Proof	M ²	25.000	500.00	12,500.00	100.00	2,500.00	15,000.00
B1.2	ชั้นที่ 2							
	- F3 Concrete Trowel	M ²	97.000	110.00	10,670.00	90.00	8,730.00	19,400.00
	- F1 Epoxy Resin	M ²	30.000	380.00	11,400.00	140.00	4,200.00	15,600.00
	- F4 พื้น ค.ส.ล. ปูผิว Raised floor	M ²	52.000	280.00	14,560.00	140.00	7,280.00	21,840.00
	- F5 พื้น Water Proof	M ²	16.000	500.00	8,000.00	100.00	1,600.00	9,600.00
B1.3	ชั้นที่ 3							
	- F3 Concrete Trowel	M ²	35.000	110.00	3,850.00	90.00	3,150.00	7,000.00
	- F2 พื้นปูผิวกระเบื้อง 0.20x0.20 m	M ²	11.000	350.00	3,850.00	125.00	1,375.00	5,225.00
	- F4 พื้น ค.ส.ล. ปูผิว Raised floor	M ²	19.000	280.00	5,320.00	140.00	2,660.00	7,980.00
	- F5 พื้น Water Proof	M ²	5.000	500.00	2,500.00	100.00	500.00	3,000.00

บัญชีสรุปปริมาณและราคางานก่อสร้าง

SUMMARY BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีสรุปปริมาณและราคางาน				วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	BSS ท่าพระ Generator	SUMMARY BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา			
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)	
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)		
	งานเตรียมการ(ดำเนินการ)								
	หมวดค่าใช้จ่าย สำนักงาน,ที่พักคนงานและโรงงาน ฯลฯ	L/S	1	-	-	-	-	-	
	หมวดค่าใช้จ่าย บริหารโครงการและบุคลากรในการดำเนินงานก่อสร้าง	L/S	1	-	-	-	-	-	
	หมวดค่าใช้จ่าย ประกันภัย	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานโครงสร้าง	L/S	1	-	3,165,189.00	-	1,719,276.00	4,884,465.00	
	งานสถาปัตยกรรม	L/S	1	-	615,910.00	-	305,745.00	921,655.00	
	งานระบบปรับอากาศ	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานระบบไฟฟ้า	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานระบบประปาและสุขาภิบาล	L/S	1	-	-	-	-	-	
	มูลค่างานเบื้องต้น							5,806,120.00	
	กำไร							870,918.00	
	รวมเป็นเงิน							6,677,038.00	
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%							467,392.66	
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น							7,144,430.66	

หมายเหตุ อ้างอิงราคา

1. ราคาตามบัญชีค่าวัสดุและค่าแรงงาน สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ราคาจากเว็บไซต์โยธาไทย www.yotathai.com
3. ราคาจากผู้ผลิต

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง				วันที่	23 มกราคม 2561	
สถานที่ตั้ง	BSS ท่าพระ Generator (Structure)	BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา		
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ		
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
B2.3	ชั้นหลังคา							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	25.00	1,950.00	48,750.00	400.00	10,000.00	58,750.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	211.00	120.00	25,320.00	100.00	21,100.00	46,420.00
	DB 16 (SD40)	KG	2,465.00	25.00	61,625.00	4.00	9,860.00	71,485.00
	RB 9 (SR24)	KG	954.00	23.00	21,942.00	4.00	3,816.00	25,758.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	65.00	23.00	1,495.00	4.00	260.00	1,755.00
B3	พื้น							
B3.1	ชั้น1							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	22.00	1,950.00	42,900.00	400.00	8,800.00	51,700.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	-	120.00	-	100.00	-	-
	DB 12 (SD40)	KG	2,119.00	25.00	52,975.00	4.00	8,476.00	61,451.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	41.00	23.00	943.00	4.00	164.00	1,107.00
B3.2	ชั้น2							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	48.00	1,950.00	93,600.00	400.00	19,200.00	112,800.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	288.00	120.00	34,560.00	100.00	28,800.00	63,360.00
	DB 16 (SD40)	KG	28.00	25.00	700.00	4.00	112.00	812.00
	DB 12 (SD40)	KG	4,655.00	25.00	116,375.00	4.00	18,620.00	134,995.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	90.00	23.00	2,070.00	4.00	360.00	2,430.00
B3.3	ชั้น3							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	47.00	1,950.00	91,650.00	400.00	18,800.00	110,450.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	283.00	120.00	33,960.00	100.00	28,300.00	62,260.00
	DB 12 (SD40)	KG	4,589.00	25.00	114,725.00	4.00	18,356.00	133,081.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	88.00	23.00	2,024.00	4.00	352.00	2,376.00
B4	บันได							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	2.00	1,950.00	3,900.00	400.00	800.00	4,700.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	8.00	120.00	960.00	100.00	800.00	1,760.00
	DB 16 (SD40)	KG	167.00	25.00	4,175.00	4.00	668.00	4,843.00
	RB 9 (SR24)	KG	10.00	23.00	230.00	4.00	40.00	270.00
	RB 6 (SR24)	KG	12.00	23.00	276.00	4.00	48.00	324.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	4.00	23.00	92.00	4.00	16.00	108.00
B5	ผนัง							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	17.00	2,100.00	35,700.00	400.00	6,800.00	42,500.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	244.00	120.00	29,280.00	100.00	24,400.00	53,680.00
	DB 12 (SD40)	KG	2,801.00	25.00	70,025.00	4.00	11,204.00	81,229.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	54.00	23.00	1,242.00	4.00	216.00	1,458.00
	รวมปริมาณงานหมวดงานโครงสร้าง				1,293,901.00		359,248.00	1,653,149.00
C	งานโครงสร้างหลังคา							
	-		-					-
	รวมปริมาณงานหมวดงานโครงสร้างหลังคา							-

หมายเหตุ: ปริมาณได้มีการเพิ่มไป 5 % แล้ว

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง				วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	BSS ท่าพระ Generator (AR)	BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา			
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)	
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)		
A3	งานรั้ว								
A3.2	ชั้น2								
	- Chain Link 1 1/2"	M ²	61.00	185.00	11,285.00	50.00	3,050.00	14,335.00	
	- Steel Column Pipe Ø 4"x3.2mm	M	35.00	30.00	1,050.00	25.00	875.00	1,925.00	
	- Steel Column Pipe Ø 2"x3.2mm	M	136.00	30.00	4,080.00	25.00	3,400.00	7,480.00	
	- Plate 50x50x6 mm thk	SETS	54.00	30.00	1,620.00	25.00	1,350.00	2,970.00	
	- Base Plate Galvanized 200x200x10 mm thk	SETS	13.00	30.00	390.00	25.00	325.00	715.00	
	- Anchorage Bolt 12mm	SETS	52.00	35.00	1,820.00	15.00	780.00	2,600.00	
	- Steel Door Boot 1"	SETS	12.00		-		-	-	
	- Lock set	SETS	1.00		-		-	-	
	รวมปริมาณงานหมวดงานรั้ว				203,805.00		135,600.00	339,405.00	
B	งานพื้น								
B1.1	ชั้น1								
	- F3 Concrete Trowel	M ²	79.00	110.00	8,690.00	90.00	7,110.00	15,800.00	
B1.2	ชั้น2								
	- F1 Epoxy Resin	M ²	233.00	380.00	88,540.00	140.00	32,620.00	121,160.00	
	- F3 Concrete Trowel	M ²	236.00	110.00	25,960.00	90.00	21,240.00	47,200.00	
B1.3	ชั้น3								
	- F5 Concrete Slab Water Proof Membrane	M ²	233.00	500.00	116,500.00	100.00	23,300.00	139,800.00	
	- F3 Concrete Trowel	M ²	233.00	110.00	25,630.00	90.00	20,970.00	46,600.00	
	รวมปริมาณงานหมวดงานพื้น				265,320.00		105,240.00	370,560.00	
C	งานฝ้า								
C1.2	ชั้น2								
	- C1 ฝ้าคอนกรีตฉาบเรียบ	M ²	233.00	110.00	25,630.00	120.00	27,960.00	53,590.00	
	รวมปริมาณหมวดงานฝ้า				25,630.00		27,960.00	53,590.00	
D	งานประตู-หน้าต่าง (DOORS & WINDOW)								
	- D1 ประตูบานสวิงเดี่ยว ขนาด 1.0x2.06 m.	SETS	1.00	1,420.00	1,420.00	2,500.00	2,500.00	3,920.00	
	- D7 ประตูม้วน ขนาด 7x3.5 m.	SETS	1.00		-		-	-	
	- W1 หน้าต่างบานเกล็ด ขนาด 0.60x0.60ม.	SETS	3.00	4,300.00	12,900.00	500.00	1,500.00	14,400.00	
	- W2 หน้าต่างบานเกล็ด ขนาด 2.50x2.50ม.	SETS	3.00	5,100.00	15,300.00	500.00	1,500.00	16,800.00	
	- W3 หน้าต่างบานเกล็ด ขนาด 3.20x3.00ม.	SETS	3.00	7,900.00	23,700.00	500.00	1,500.00	25,200.00	
	รวมปริมาณหมวดงานประตู-หน้าต่าง				53,320.00		7,000.00	60,320.00	
E	งานสุขภัณฑ์								
	-								
	รวมปริมาณหมวดงานสุขภัณฑ์								

บัญชีสรุปปริมาณและราคางานก่อสร้าง

SUMMARY BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีสรุปปริมาณและราคางาน			วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	BSS ท่าพระ 24kV	SUMMARY BILL OF QUANTITIES			ผู้ประมาณราคา			
เจ้าของ					ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
	งานเตรียมการ(ดำเนินการ)							
	หมวดค่าใช้จ่าย สำนักงาน,ที่พักคนงานและโรงงาน ฯลฯ	L/S	1	-	-	-	-	-
	หมวดค่าใช้จ่าย บริหารโครงการและบุคลากรในการดำเนินงานก่อสร้าง	L/S	1	-	-	-	-	-
	หมวดค่าใช้จ่าย ประกันภัย	L/S	1	-	-	-	-	-
	งานโครงสร้าง	L/S	1	-	1,630,992.00	-	814,894.00	2,445,886.00
	งานสถาปัตยกรรม	L/S	1	-	600,670.00	-	278,650.00	879,320.00
	งานระบบปรับอากาศ	L/S	1	-	-	-	-	-
	งานระบบไฟฟ้า	L/S	1	-	-	-	-	-
	งานระบบประปาและสุขาภิบาล	L/S	1	-	-	-	-	-
	มูลค่างานเบื้องต้น							3,325,206.00
	กำไร							498,781.00
	รวมเป็นเงิน							3,823,987.00
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%							267,679.09
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น							4,091,666.09

หมายเหตุ อ้างอิงราคา

1. ราคาตามบัญชีค่าวัสดุและค่าแรงงาน สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ราคาจากเว็บไซต์โยธาไทย www.yotathai.com
3. ราคาจากผู้ผลิต

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง				วันที่	23 มกราคม 2561	
สถานที่ตั้ง	BSS ท่าพระ 24KV (Structure)	BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา		
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ		
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
B	งานโครงสร้าง (เสา, คาน, พื้น, บันได, ผนัง)							
B1	เสา							
B1.1	ชั้น1							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	4.00	1,950.00	7,800.00	400.00	1,600.00	9,400.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	48.00	120.00	5,760.00	100.00	4,800.00	10,560.00
	DB 20 (SD40)	KG	839.00	25.00	20,975.00	4.00	3,356.00	24,331.00
	RB 6 (SR24)	KG	112.00	23.00	2,576.00	4.00	448.00	3,024.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	18.00	23.00	414.00	4.00	72.00	486.00
B1.2	ชั้น2							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	6.00	1,950.00	11,700.00	400.00	2,400.00	14,100.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	68.00	120.00	8,160.00	100.00	6,800.00	14,960.00
	DB 20 (SD40)	KG	1,197.00	25.00	29,925.00	4.00	4,788.00	34,713.00
	RB 6 (SR24)	KG	158.00	23.00	3,634.00	4.00	632.00	4,266.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	26.00	23.00	598.00	4.00	104.00	702.00
B2	คาน							
B2.1	ชั้น1							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	15.00	1,950.00	29,250.00	400.00	6,000.00	35,250.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	142.00	120.00	17,040.00	100.00	14,200.00	31,240.00
	DB 16 (SD40)	KG	1,494.00	25.00	37,350.00	4.00	5,976.00	43,326.00
	DB 12 (SD40)	KG	13.00	23.00	299.00	4.00	52.00	351.00
	RB 9 (SR24)	KG	584.00	25.00	14,600.00	4.00	2,336.00	16,936.00
	RB 6 (SR24)	KG	10.00	23.00	230.00	4.00	40.00	270.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	40.00	23.00	920.00	4.00	160.00	1,080.00
B2.2	ชั้น2							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	22.00	1,950.00	42,900.00	400.00	8,800.00	51,700.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	216.00	120.00	25,920.00	100.00	21,600.00	47,520.00
	DB 16 (SD40)	KG	1,861.00	25.00	46,525.00	4.00	7,444.00	53,969.00
	DB 12 (SD40)	KG	13.00	23.00	299.00	4.00	52.00	351.00
	RB 9 (SR24)	KG	819.00	25.00	20,475.00	4.00	3,276.00	23,751.00
	RB 6 (SR24)	KG	10.00	23.00	230.00	4.00	40.00	270.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	52.00	23.00	1,196.00	4.00	208.00	1,404.00
B2.3	ชั้น3							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	15.00	1,950.00	29,250.00	400.00	6,000.00	35,250.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	142.00	120.00	17,040.00	100.00	14,200.00	31,240.00
	DB 16 (SD40)	KG	1,494.00	25.00	37,350.00	4.00	5,976.00	43,326.00
	DB 12 (SD40)	KG	13.00	23.00	299.00	4.00	52.00	351.00
	RB 9 (SR24)	KG	574.00	25.00	14,350.00	4.00	2,296.00	16,646.00
	RB 6 (SR24)	KG	10.00	23.00	230.00	4.00	40.00	270.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	40.00	23.00	920.00	4.00	160.00	1,080.00
B3	พื้น							
B3.1	ชั้น1							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	18.00	1,950.00	35,100.00	400.00	7,200.00	42,300.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	-	120.00	-	100.00	-	-
	DB 12 (SD40)	KG	1,841.00	25.00	46,025.00	4.00	7,364.00	53,389.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	36.00	23.00	828.00	4.00	144.00	972.00

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง				วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	BSS ทหาระ 24kV (AR)	BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา			
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)	
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)		
C	งานฝ้า								
C.1.1	ชั้น1								
	- C1 ฝ้าคอนกรีตฉาบเรียบ	M ²	116.00	110.00	12,760.00	120.00	13,920.00	26,680.00	
C.1.2	ชั้น2								
	- C1 ฝ้าคอนกรีตฉาบเรียบ	M ²	116.00	110.00	12,760.00	120.00	13,920.00	26,680.00	
	รวมปริมาณหมวดงานฝ้า				25,520.00		27,840.00	53,360.00	
D	งานประตู-หน้าต่าง (DOORS & WINDOW)								
	- D1 ประตูบานสวิงเดี่ยว ขนาด 1.0x2.06 m.	SETS	1.00	14,200.00	14,200.00	2,500.00	2,500.00	16,700.00	
	- D2 ประตูบานสวิงคู่ ขนาด 2.0x2.06 m.	SETS	2.00	28,400.00	56,800.00	3,500.00	7,000.00	63,800.00	
	- W1 หน้าต่างบานเกล็ด ขนาด 0.60x0.60m.	SETS	22.00	4,300.00	94,600.00	500.00	11,000.00	105,600.00	
	รวมปริมาณหมวดงานประตู-หน้าต่าง				165,600.00		20,500.00	186,100.00	
E	งานสุขภัณฑ์								
	-								
	รวมปริมาณหมวดงานสุขภัณฑ์							-	
F	งานทาสี								
	- ทาสีอะครีลิคชนิดภายนอก	M ²	397.00	75.00	29,775.00	30.00	11,910.00	41,685.00	
	- ทาสีอะครีลิคชนิดภายใน	M ²	392.00	55.00	21,560.00	30.00	11,760.00	33,320.00	
	- ทาสีอะครีลิคชนิดฝ้า เพดาน	M ²	231.00	55.00	12,705.00	30.00	6,930.00	19,635.00	
	รวมปริมาณหมวดงานทาสี				64,040.00		30,600.00	94,640.00	
G	งานหลังคา								
	-								
	รวมปริมาณหมวดงานหลังคา							-	
H	งานเบ็ดเตล็ด								
	- พัดลมระบายอากาศ	SETS	5.00	2,000.00	10,000.00	500.00	2,500.00	12,500.00	
H1	<u>บันได</u>								
	- Galvanized Steel Pipe Ø1 1/2x3mm	M	65.00	30.00	1,950.00	25.00	1,625.00	3,575.00	
	- Steel Plate 6mm thk	SETS	17.00	30.00	510.00	25.00	425.00	935.00	
	- Bolt&Nut	SETS	68.00	35.00	2,380.00	15.00	1,020.00	3,400.00	
	รวมปริมาณหมวดงานเบ็ดเตล็ด				14,840.00		5,570.00	20,410.00	

หมายเหตุ: ปริมาณได้มีการเพิ่มไป 5 % แล้ว

บัญชีสรุปปริมาณและราคางานก่อสร้าง

SUMMARY BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีสรุปปริมาณและราคางาน				วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	BSS ท่าพระ Filter	SUMMARY BILL OF QUANTITIES				ผู้ประมาณราคา			
เจ้าของ						ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)	
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)		
	งานเตรียมการ(ดำเนินการ)								
	หมวดค่าใช้จ่าย สำนักงาน,ที่พักคนงานและโรงงาน ฯลฯ	L/S	1	-	-	-	-	-	
	หมวดค่าใช้จ่าย บริหารโครงการและบุคลากรในการดำเนินงานก่อสร้าง	L/S	1	-	-	-	-	-	
	หมวดค่าใช้จ่าย ประกันภัย	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานโครงสร้าง	L/S	1	-	881,614.00	-	513,600.00	1,395,214.00	
	งานสถาปัตยกรรม	L/S	1	-	55,290.00	-	31,040.00	86,330.00	
	งานระบบปรับอากาศ	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานระบบไฟฟ้า	L/S	1	-	-	-	-	-	
	งานระบบประปาและสุขาภิบาล	L/S	1	-	-	-	-	-	
	มูลค่างานเบื้องต้น							1,481,544.00	
	กำไร							222,232.00	
	รวมเป็นเงิน							1,703,776.00	
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%							119,264.32	
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น							1,823,040.32	

หมายเหตุ อ้างอิงราคา

1. ราคาตามบัญชีค่าวัสดุและค่าแรงงาน สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ราคาจากเว็บไซต์โยธาไทย www.yotathai.com
3. ราคาจากผู้ผลิต

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
โครงการ MRT Blue Line Extension (Contract 6)		บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง		วันที่		23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง BSS ท่าพระ Filter (Structure)		BILL OF QUANTITIES		ผู้ประมาณราคา				
เจ้าของ				ผู้ตรวจสอบ				
B2	ตาน							
B2.2	ชั้น 2							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	15.00	1,950.00	29,250.00	400.00	6,000.00	35,250.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	126.00	120.00	15,120.00	100.00	12,600.00	27,720.00
	DB 16 (SD40)	KG	1,453.00	25.00	36,325.00	4.00	5,812.00	42,137.00
	RB 9 (SR24)	KG	563.00	23.00	12,949.00	4.00	2,252.00	15,201.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	39.00	23.00	897.00	4.00	156.00	1,053.00
B3	พื้น							
B3.2	ชั้น 2							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	26.00	1,950.00	50,700.00	400.00	10,400.00	61,100.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	158.00	120.00	18,960.00	100.00	15,800.00	34,760.00
	DB 12 (SD40)	KG	2,538.00	25.00	63,450.00	4.00	10,152.00	73,602.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	49.00	23.00	1,127.00	4.00	196.00	1,323.00
B4	บันได							
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	1.00	1,950.00	1,950.00	400.00	400.00	2,350.00
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	6.00	120.00	720.00	100.00	600.00	1,320.00
	DB 16 (SD40)	KG	164.00	25.00	4,100.00	4.00	656.00	4,756.00
	ลวดผูกเหล็ก (STEEL WIRE) 20kg/Steel 1ton	KG	4.00	23.00	92.00	4.00	16.00	108.00
	รวมปริมาณงานโครงการ				265,300.00		74,056.00	339,356.00
C	งานโครงสร้างหลังคา							
	-				-		-	-
	รวมปริมาณงานหมวดงานโครงสร้างหลังคา				-		-	-

หมายเหตุ: ปริมาณได้มีการเพิ่มไป 5 % แล้ว

บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง

BILL OF QUANTITIES

โครงการ	MRT Blue Line Extension (Contract 6)	บัญชีแสดงปริมาณและราคางานก่อสร้าง			วันที่	23 มกราคม 2561		
สถานที่ตั้ง	BSS ท่าพระ Filter (AR)	BILL OF QUANTITIES						
เจ้าของ					ผู้ประมาณราคา			
					ผู้ตรวจสอบ			
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเป็นเงินทั้งหมด (บาท)
				ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	ราคาหน่วย	รวมเงิน (บาท)	
	สรุป งานสถาปัตยกรรม							
A	งานผนัง				37,130.00		16,570.00	53,700.00
B	งานพื้น				13,860.00		11,340.00	25,200.00
C	งานฝ้า				-		-	-
D	งานประตู-หน้าต่าง				-		-	-
E	งานสุขภัณฑ์				-		-	-
F	งานทาสี				1,800.00		1,500.00	3,300.00
G	งานหลังคา				-		-	-
H	งานเบ็ดเตล็ด				2,500.00		1,630.00	4,130.00
	TOTAL (A - H)				55,290.00		31,040.00	86,330.00
	หมวดงานสถาปัตยกรรม							
A	งานผนัง							
A1	ชั้น 1							
A1.2	ชั้น 2							
	- Galvanized Chain Link #1	M ²	126.00	185.00	23,310.00	50.00	6,300.00	29,610.00
	- Steel Column Pipe Ø 4"x3.2mm	M	56.00	30.00	1,680.00	25.00	1,400.00	3,080.00
	- Steel Column Pipe Ø 2"x3.2mm	M	280.00	30.00	8,400.00	25.00	7,000.00	15,400.00
	- Base Plate Galvanized 10mm thk	SETS	22.00	30.00	660.00	25.00	550.00	1,210.00
	- Anchorage Bolt 12mm	SETS	88.00	35.00	3,080.00	15.00	1,320.00	4,400.00
	รวมปริมาณงานหมวดงานผนัง				37,130.00		16,570.00	53,700.00
B	งานพื้น							
B1.2	ชั้น 2							
	- F3 Concrete Trowel	M ²	126.00	110.00	13,860.00	90.00	11,340.00	25,200.00
	รวมปริมาณงานหมวดงานพื้น				13,860.00		11,340.00	25,200.00
C	งานฝ้า							
	-							
	รวมปริมาณหมวดงานฝ้า							
D	งานประตู-หน้าต่าง (DOORS & WINDOW)							
	-							
	รวมปริมาณหมวดงานประตู-หน้าต่าง							
E	งานสุขภัณฑ์							
	-							
	รวมปริมาณหมวดงานสุขภัณฑ์							

งาน AR อาคาร GSU ภัฏปพฤกษ์

ลำดับ	รายการ	ค่าแรงอย่างเดียว (AR)	ค่าของ+ค่าแรง (AR)	ค่าแรงอย่างเดียว (งานระบบ สุขภัณฑ์)	รวม.
1	งานผนัง				
1.1	ผนังก่ออิฐมวลเบา 75mm	√			4ส5
1.2	ผนังก่ออิฐมวลเบา 150mm	√			
1.3	ผนังฉาบปูนเรียบ	√			
1.4	เสาเอ็นทับหลัง	√			
1.5	จับเชี่ยม	√			
2	งานพื้น				
2.1	Epoxy Resin		√		4ส5
2.2	พื้น ค.ส.ล ปูผิวกระเบื้อง 300x300 mm.	√			
2.3	พื้น ค.ส.ล. ทำผิวขัดมัน	√			
2.4	Raised floor		√		
2.5	พื้น ค.ส.ล. ทำผิวระบบกันซึม		√		
3	งานฝ้า				
3.1	ฝ้า Concrete ฉาบเรียบ		√		เวกเตอร์
3.2	ฝ้ายิปซัม T-Bar Damp proof 600x600x9mm.		√		
3.3	ฝ้ายิปซัม T-Bar Acoustic 600x600x9mm.		√		
4	งานประตู-หน้าต่าง (DOORS & WINDOW)				
4.1	ประตูเหล็กบานเปิดคู่ ขนาด 2.00x2.06 m.		√		เวกเตอร์
4.2	ประตูเหล็กทึบไฟบานเปิดคู่ขนาด 2.00x2.56 m.		√		
4.3	ประตูเหล็กทึบไฟบานเปิดเดี่ยวขนาด 1.00x2.06 m.		√		
4.4	ประตูเหล็กทึบไฟบานเปิดเดี่ยวขนาด 1.00x2.06 m. ใหม่		√		
4.5	ประตูไม้เนื้อแข็งบานเปิดเดี่ยวขนาด 0.90x2.00 m.		√		เวกเตอร์
4.6	ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยวขนาด 0.90x3.06 m.		√		
4.7	ประตูม้วน ขนาด 4.50x4.00 m.		√		
4.8	หน้าต่างบานเกล็ดขนาด 0.60x0.60 m.		√		
4.9	หน้าต่างบานบานเลื่อนเปิดเดี่ยวขนาด 1.50x1.16 m.		√		
5	งานสุขภัณฑ์				
5.1	โถส้วมแบบชักโครก + อุปกรณ์			√	4ส5
5.2	อ่างล้างหน้าแบบแขวนผนัง + อุปกรณ์			√	
5.3	กระจกเงาขนาด 0.60x1.00 เมตร			√	
5.4	ฝักบัวแบบสายอ่อน + อุปกรณ์			√	
5.5	ที่วางสบู่			√	
5.6	ที่ใส่กระดาษชำระ			√	
5.7	ก๊อกอ่างล้างหน้า + อุปกรณ์			√	
5.8	โถบิสสวะชาย + อุปกรณ์			√	
5.9	ก๊อกน้ำ			√	
5.10	Floor Drain			√	
5.11	ราวแขวนผ้า			√	
5.12	สายฉีดชำระ + อุปกรณ์			√	
6	งานทาสี				
6.1	ทาสีอะครีลิคชนิดภายนอก	√			4ส5
6.2	ทาสีอะครีลิคชนิดภายใน	√			
6.3	ทาสีอะครีลิคงานฝ้า เพดาน	√			
6.4	ทาสีน้ำมันงานเสา ราว	√			

ลำดับ	รายการ	ค่าแรงอย่างเดียว (AR)	ค่าของ+ค่าแรง (AR)	ค่าแรงอย่างเดียว (งานระบบ สุขภัณฑ์)	รวม.
7	งานเบ็ดเตล็ด				
7.1	มล็อกแก้ว		√		
7.2	Handrail Steel PipeØ40x3mm		√		
7.3	Handrail Steel PipeØ50x3mm		√		
7.4	Handrail Steel PipeØ25x2mm		√		
7.5	Steel Plate 100x100x6mm thk		√		
7.6	Stud Bolt M12		√		
7.7	PVC Stair Noising		√		
7.8	Steel PipeØ1.5"x2.3mm		√		
7.9	Steel Plate 100x100x6mm thk		√		
7.10	Stud Bolt M12		√		

ตารางเปรียบเทียบราคา

Price Comparison

บริษัท ไฮกรีดโปรดักส์ แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

โครงการ Project		รหัส Code		ประเภทงาน อาคาร GSU/BSS บริเวณ Tha Phra และ Depot Phet Kasem									วันที่ Date			เลขที่ No.		
รถไฟฟ้าสายสีเงิน ส่วนต่อขยาย สถานี 6													23 มกราคม 2018			Rev.01		
ลำดับ	รายการ Description	CK Breakdown				ชื่อบริษัท กรีน พ้อย บูนิเวอร์แซล คอนสตรัคชั่น จำกัด			ชื่อบริษัท ซีแมค เจเนอรัล จำกัด			ชื่อบริษัท 485 คอนสตรัคชั่น จำกัด			ชื่อบริษัท หจก. ดีพร้อมการช่าง			หมายเหตุ Remarks
		หน่วย Unit	ปริมาณ Quantity	ราคาต่อแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	ปริมาณ Quantity	ราคาต่อแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	ปริมาณ Quantity	ราคาต่อแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	ปริมาณ Quantity	ราคาต่อแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	ปริมาณ Quantity	ราคาต่อแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	
1	อาคาร GSU เพชรเกษม																	
งานโครงสร้าง	งานตัดหัวเสาเข็ม ขนาด Ø 0.35 m.	Pile	65	250.00	16,250.00	65	500.00	32,500.00	65	585.00	38,025.00	65	200.00	13,000.00	65	300.00	19,500.00	
	คอนกรีต 280 KSC. (CONCRETE fc' 280KSC) Cylinder	M ³	242	300.00	72,600.00	242	400.00	96,800.00	242	455.00	110,110.00	242	300.00	72,600.00	242	300.00	72,600.00	
	งานทรายถมอัดแน่น (SAND COMPACTION ,100 MM.THK.)	M ³	34	100.00	3,400.00	34	130.00	4,420.00	34	156.00	5,304.00	34	50.00	1,700.00	34	120.00	4,080.00	
	งานคอนกรีตหยาบ (LEAN CONCRETE ,50 MM.THK.)	M ³	15	300.00	4,500.00	15	400.00	6,000.00	15	520.00	7,800.00	15	300.00	4,500.00	15	300.00	4,500.00	
	ไม้แบบ (FORM WORK)	M ²	1,540	150.00	231,000.00	1,540	100.00	154,000.00	1,540	195.00	300,300.00	1,540	80.00	123,200.00	1,540	120.00	184,800.00	
	DB 20 (SD40)	KG	11,094	4.00	44,376.00	11,094	4.00	44,376.00	11,094	7.00	77,658.00	11,094	5.00	55,470.00	11,094	3.80	42,157.20	
	DB 16 (SD40)	KG	15,652	4.00	62,608.00	15,652	4.00	62,608.00	15,652	7.00	109,564.00	15,652	5.00	78,260.00	15,652	3.80	59,477.60	
	DB 12 (SD40)	KG	7,045	4.00	28,180.00	7,045	4.00	28,180.00	7,045	7.00	49,315.00	7,045	5.00	35,225.00	7,045	3.80	26,771.00	
	DB 10 (SD40)	KG	1,219	4.00	4,876.00	1,219	4.00	4,876.00	1,219	7.00	8,533.00	1,219	5.00	6,095.00	1,219	3.80	4,632.20	
	RB 9 (SR24)	KG	1,745	4.00	6,980.00	1,745	4.00	6,980.00	1,745	7.00	12,215.00	1,745	5.00	8,725.00	1,745	3.80	6,631.00	
	RB 6 (SR24)	KG	697	4.00	2,788.00	697	4.00	2,788.00	697	7.00	4,879.00	697	5.00	3,485.00	697	3.80	2,648.60	
	PVCwater stop	M	30	60.00	1,800.00	30	20.00	600.00	30	85.00	2,550.00	30	20.00	600.00	30	20.00	600.00	
งานสถาปัตยกรรม	- B1ผนังก่ออิฐมวลเบา 75mm	M ²	106	80.00	8,480.00	106	100.00	10,600.00	106	117.00	12,402.00	106	60.00	6,360.00	106		-	
	- B1ผนังก่ออิฐมวลเบา 150mm	M ²	493	160.00	78,880.00	493	200.00	98,600.00	493	234.00	115,362.00	493	80.00	39,440.00	493		-	
	- เสาเอ็นทับหลัง	M	183	60.00	10,980.00	183	60.00	10,980.00	183	156.00	28,548.00	183	60.00	10,980.00	183		-	
	- ผนังฉาบปูนเรียบ ภายนอก	M ²	667	85.00	56,695.00	667	120.00	80,040.00	667	143.00	95,381.00	667	70.00	46,690.00	667		-	
	- ผนังฉาบปูนเรียบ ภายใน	M ²	763	85.00	64,855.00	763	100.00	76,300.00	763	137.00	104,531.00	763	60.00	45,780.00	763		-	
	- F2 พื้น ค.ส.ล.ปูผิวกระเบื้อง 0.20x0.20 m	M ²	16	250.00	4,000.00	16	180.00	2,880.00	16	338.00	5,408.00	16	120.00	1,920.00	16		-	
	- F3 Concrete trowel	M ²	391	90.00	35,190.00	391	120.00	46,920.00	391	156.00	60,996.00	391	30.00	11,730.00	391		-	
	- ทาสีอะครีลิคชนิดภายนอก	M ²	667	30.00	20,010.00	667	50.00	33,350.00	667	59.00	39,353.00	667	35.00	23,345.00	667		-	
	- ทาสีอะครีลิคชนิดภายใน	M ²	762	30.00	22,860.00	762	45.00	34,290.00	762	59.00	44,958.00	762	30.00	22,860.00	762		-	
	- ทาสีอะครีลิคงานฝ้า เพดาน	M ²	177	30.00	5,310.00	177	45.00	7,965.00	177	59.00	10,443.00	177	35.00	6,195.00	177		-	
	- บล็อกแก้ว	M ²	9	150.00	1,350.00	9	50.00	450.00	9	390.00	3,510.00	9	100.00	900.00	9		-	

ตารางเปรียบเทียบราคา

Price Comparison

บริษัท ไฮกรีดโปรดักส์ แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

โครงการ Project		รหัส Code		ประเภทงาน Type of work				วันที่ Date				เลขที่ Rev.00				
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย สัญญา 6				อาคาร GSU/BSS บริเวณ Tha Phra และ Depot Phet Kasem				23 มกราคม 2018				Rev.00				
ลำดับ	รายการ Description	หน่วย Unit	ปริมาณ Quantity	CK Breakdown (Ref. จาก PO.013016 และ WO.10065 ในโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วงสัญญา 4)				ชื่อบริษัท Company Name				ชื่อบริษัท Company Name				หมายเหตุ Remarks
				ราคาวัสดุ Unit Price	ราคาค่าแรง Unit Price	ราคาวัสดุ+ค่าแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	ราคาวัสดุ Unit Price	ราคาค่าแรง Unit Price	ราคาวัสดุ+ค่าแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	ราคาวัสดุ Unit Price	ราคาค่าแรง Unit Price	ราคาวัสดุ+ค่าแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	
งานประตู (DOORS)																
1	D1 ประตูเหล็กบานเปิดคู่ ขนาด 2.00x2.06 m.	SET	3.00	28,400.00	3,500.00	31,900.00	95,700.00	34,000.00	8,500.00	42,500.00	127,500.00	16,240.00	1,600.00	17,840.00	53,520.00	
2	D2 ประตูเหล็กทึบไฟบานเปิดคู่ขนาด 2.00x2.56 m. (2 ชั่วโมง)	SET	10.00	41,000.00	3,700.00	44,700.00	447,000.00	38,000.00	8,500.00	46,500.00	465,000.00	27,648.00	1,600.00	29,248.00	292,480.00	
3	D3 ประตูเหล็กทึบไฟบานเปิดเดี่ยวขนาด 1.00x2.06 m. (2 ชั่วโมง) (Cylindrical)	SET	5.00	14,200.00	2,500.00	16,700.00	83,500.00	18,500.00	6,500.00	25,000.00	125,000.00	11,128.00	1,200.00	12,328.00	61,640.00	
4	D5 ประตูเหล็กบานเปิดเดี่ยวขนาด 0.90x3.06 m.	SET	2.00	17,350.00	3,000.00	20,350.00	40,700.00	26,500.00	7,500.00	34,000.00	68,000.00	11,736.00	1,200.00	12,936.00	25,872.00	
5	D8 ประตูเหล็กทึบไฟบานเปิดเดี่ยวขนาด 1.00x2.06 m. (2 ชั่วโมง) (Panic)	SET	9.00	14,200.00	2,500.00	16,700.00	150,300.00	18,500.00	6,500.00	25,000.00	225,000.00	11,128.00	1,200.00	12,328.00	110,952.00	
หมายเหตุ																
1. ราคา CK Breakdown อ้างอิงมาจาก โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง สัญญา 4 ของบริษัท เมสัน อะคูสติคส์ จำกัด							1. ติดต่อคุณสุพัฒน์ ศรีอ่อน (092-272-8885)				1. ติดต่อคุณสมบุญ บุญอินทร์ (081-899-0969)					
2. ช่วงเวลาติดตั้ง มีนาคม 2561							2. ราคาที่เสนอรวมค่าติดตั้งเฉพาะบานประตู วงกบ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เท่านั้น				2. ราคาข้างต้นรวม วงกบ, บาน, บานพับ, กลอนฝังสำหรับบานคู่ และเจาะเสริมฐานยึดอุปกรณ์พิเศษที่วงกบและบาน					
							3. ราคาที่เสนอรวมค่าทำสีเทาตามมาตรฐานผู้ผลิต				3. ราคาข้างต้นไม่รวม กระจก, กานพลัด, กุญแจ, ไซด้อฟ, ค่าขนส่งต่างจังหวัด หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง					
							4. ราคาที่เสนอไม่รวมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์				4. ระยะเวลาการส่งผลิตประมาณ 2 สัปดาห์ หลังจากเคลียร์รายละเอียดการผลิตเรียบร้อยแล้ว					
							5. ราคาที่เสนอไม่รวม VAT7%									
							6. ราคาที่เสนอไม่รวม เกรน ชยะ เอียบ จัดเตรียมโดยผู้ว่าจ้าง				เงื่อนไขการชำระเงิน (ค่าวัสดุ)					
							7. ราคาที่เสนอไม่รวม งานเก็บปูนวงกบ scope งานผู้จัดซื้อจัดจ้าง				1. เป็นราคาเงินสด 30 วัน					
							8. กำหนดยื่นราคาสินค้า 15 วันนับจากวันที่ในใบเสนอราคานี้				2. กำหนดยื่นราคา 30 วันนับตั้งแต่วันที่เสนอราคา					
											3. 20% เบิกตามผลงาน					
							เงื่อนไขการชำระเงิน									
							1. 30% มัดจำล่วงหน้าหลัง P/O 7 วัน				เงื่อนไขการชำระเงิน (ค่าแรง)					
							2. 50% เบิกตามของที่ส่งไปจริงยังหน่วยงาน				1. เป็นราคาเงินสดสุทธิ รับเช็คภายใน 15 วัน โดยส่งมอบเป็นงวด วงกบเก็บ 60%					
							3. 20% เบิกตามผลงาน				ส่วนที่เหลือติดบานพร้อมอุปกรณ์เก็บอีก 40%					
รวมราคา Total							817,200.00				1,010,500.00				544,464.00	
ค่าขนส่ง Transportation											35,000.00					
ค่าดำเนินการ ค่า Overhead & Profit											173,295.00					
Site Expenses											125,157.50					
รวมราคา Total							817,200.00				1,343,952.50				544,464.00	
ภาษี 7%							57,204.00				94,076.68				38,112.48	
ราคารวมภาษี Grand Total							874,404.00				1,438,029.18				582,576.48	
ผลการพิจารณา :							1.หาผู้ขาย/ รับเหมาช่วง เสนอราคาเพิ่มเติม บริษัท									
							2.ต่อรองราคาเงื่อนไขเพิ่มเติม บริษัท									
							3.อนุมัติจัดซื้อ/ จ้าง บริษัท									
							4.จัดทำเอกสารสั่งซื้อ /จ้าง									
							<input type="checkbox"/> ใบสั่งซื้อ <input type="checkbox"/> สัญญาซื้อ <input type="checkbox"/> สัญญาเช่า <input type="checkbox"/> ใบสั่งจ้าง <input type="checkbox"/> สัญญาจ้างเหมา <input type="checkbox"/> สัญญาจ้างแรงงาน								_____ ผู้อนุมัติ	

ตารางเปรียบเทียบราคา

Price Comparison

บริษัท ไอกริตโปรดักส์ แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

โครงการ Project		รหัส Code		ประเภทงาน Type of work				วันที่ Date				เลขที่ No.			
โรงไฟฟ้าสายส่งน้ำเงินส่วนต่อขยาย สัญญา 6				อาคาร GSU/BSS บริเวณ Tha Phra และ Depot Phet Kasem				23 มกราคม 2018				Rev.00			
ลำดับ	รายการ Description	CK Breakdown (Ref. จาก PO.015781 และ WO.11840 ในโครงการโรงไฟฟ้าสายส่งน้ำเงินส่วนต่อขยาย)						ชื่อบริษัท Company Name				ชื่อบริษัท Company Name		หมายเหตุ Remarks	
		หน่วย Unit	ปริมาณ Quantity	ราคาต่อวัสดุ Unit Price	ราคาต่อแรง Unit Price	ราคาต่อวัสดุ+ค่าแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	ราคาต่อวัสดุ Unit Price	ราคาต่อแรง Unit Price	ราคาต่อวัสดุ+ค่าแรง Unit Price	เป็นเงิน Amount	ราคาต่อวัสดุ Unit Price	ราคาต่อแรง Unit Price		ราคาต่อวัสดุ+ค่าแรง Unit Price
งานหน้าต่าง (WINDOWS)															
1	อาคาร GSU ทำพระ														
1.1	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 0.60x0.60 m.	SET	9.00	891.00	99.00	990.00	8,910.00	1,504.00	376.00	1,880.00	16,920.00	4,300.00	500.00	4,800.00	43,200.00
1.2	หน้าต่างบานบานเลื่อนสลับ ขนาด 1.50x1.16 m.	SET	2.00	13,122.00	1,458.00	14,580.00	29,160.00	4,840.00	1,210.00	6,050.00	12,100.00	5,100.00	500.00	5,600.00	11,200.00
2	อาคาร BSS 24kV ทำพระ														
2.1	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 0.60x0.60 m.	SET	22.00	891.00	99.00	990.00	21,780.00	1,504.00	376.00	1,880.00	41,360.00	4,300.00	500.00	4,800.00	105,600.00
3	อาคาร BSS Generator ทำพระ														
3.1	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 0.60x0.70 m.	SET	1.00	1,040.00	116.00	1,156.00	1,156.00	1,664.00	416.00	2,080.00	2,080.00	4,300.00	500.00	4,800.00	4,800.00
3.2	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 1.00x3.80 m.	SET	2.00	9,405.00	1,045.00	10,450.00	20,900.00	10,928.00	2,732.00	13,660.00	27,320.00	24,000.00	3,500.00	27,500.00	55,000.00
3.3	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 1.00x3.20 m.	SET	2.00	7,920.00	880.00	8,800.00	17,600.00	9,200.00	2,300.00	11,500.00	23,000.00	22,000.00	3,500.00	25,500.00	51,000.00
3.4	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 2.00x3.40 m.	SET	1.00	16,830.00	1,870.00	18,700.00	18,700.00	19,552.00	4,888.00	24,440.00	24,440.00	37,500.00	5,000.00	42,500.00	42,500.00
3.5	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 2.00x4.00 m.	SET	1.00	19,800.00	2,200.00	22,000.00	22,000.00	23,000.00	5,750.00	28,750.00	28,750.00	39,600.00	5,000.00	44,600.00	44,600.00
3.6	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 3.00x3.00 m.	SET	4.00	22,275.00	2,475.00	24,750.00	99,000.00	25,872.00	6,468.00	32,340.00	129,360.00	55,200.00	6,500.00	61,700.00	246,800.00
3.7	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 3.00x4.60 m.	SET	3.00	34,155.00	3,795.00	37,950.00	113,850.00	39,672.00	9,918.00	49,590.00	148,770.00	64,000.00	7,200.00	71,200.00	213,600.00
4	อาคาร GSU เพชรเกษม														
4.1	หน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม ขนาด 0.60x0.60 m.	SET	9.00	891.00	99.00	990.00	8,910.00	1,504.00	376.00	1,880.00	16,920.00	4,300.00	500.00	4,800.00	43,200.00
4.2	หน้าต่างบานบานเลื่อนสลับ ขนาด 1.50x1.16 m.	SET	2.00	13,122.00	1,458.00	14,580.00	29,160.00	4,840.00	1,210.00	6,050.00	12,100.00	5,100.00	500.00	5,600.00	11,200.00
หมายเหตุ								หมายเหตุ							
1. ราคา CK Breakdown อ้างอิงมาจาก โครงการโรงไฟฟ้าสายส่งน้ำเงิน ส่วนต่อขยาย สัญญา 4 ของบริษัท เพชรพระจอมเกล้า จำกัด								1. ติดต่อกู้ธนาคาร โพรวิชั่น (088-757-0038)							
2. ช่วงเวลาติดตั้ง มีนาคม 2561								2. ลักษณะทั่วไป อลูมิเนียมสีธรรมชาติ NA-1, วงกบทั่วไปความหนา 2.00 มม., ขนาด 1.34"x4"							
								3. หากมีการเปลี่ยนแปลงแบบ วัสดุอุปกรณ์ จำนวน รูปแบบ ทางบริษัทขอสงวนสิทธิ์ราคาใหม่							
								3. งานบานเลื่อน กรอบบานเลื่อนหนา 2.00 มม., ลูกกลิ้ง COLT, มือจับลิค CENZA							
								4. ราคาส่งรวมไม่รวมกำไรในการติดตั้ง							
								5. เงื่อนไขการออกบิล							
								5.1 ค่าวัสดุ ออกบิลในนาม บริษัท เพชรพระจอมเกล้า จำกัด							
								5.2 ค่าแรง ออกบิลในนาม บริษัท อลูมิเนียม ทอง จำกัด							
								6. เงื่อนไขอื่นๆ							
								6.1 ราคาส่งนี้เป็นราคาต่อวัสดุและค่าแรง ตามรูปแบบและรายการของ หน่วยงาน โรงไฟฟ้าสายส่งน้ำเงิน ส่วนต่อขยาย สัญญา 6 หากมีการเพิ่มหรือลดขนาดดำเนินการให้คิดงานเพิ่มลดตามจำนวนชุดที่ติดตั้งจริง							
								6.2 ราคาส่งนี้ยึดหลักตามรูปแบบขยายประตู - หน้าต่าง ตามแบบแปลนที่ได้รับมาหากมีการเสริมโครงใด ๆ เช่น เหล็ก, สแตนเลส ฯลฯ ให้ถือเป็นงานเพิ่มจากรายการปกติ							
								6.3 ราคาส่งนี้ไม่รวมค่าเสียหายและค่าทำความสะอาดสิ่งเปื้อนอันเกิดจากช่างชุดอื่นหลังจากทางบริษัทฯ ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ							
								6.4 ราคาส่งนี้ยังไม่รวมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากหน้า site งาน เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าทำความสะอาด ฯลฯ							
								6.5 ทางบริษัท เพชรพระจอมเกล้า ขอสงวนสิทธิ์ของความเป็นเจ้าของสินค้าที่นำเข้าติดตั้งในหน่วยงานดังกล่าวจนกว่าจะได้รับการชำระเงินอย่างครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว							
รวมราคา Total								391,126.00							
ค่าดำเนินการ ทำ Overhaed & Profit															
รวมราคา Total								391,126.00							
ภาษี 7%								27,378.82							
ราคารวมภาษี Grand Total								418,504.82							
ผลการพิจารณา :								1. หาผู้ขาย/ รับเหมาช่วง เสนอราคาเพิ่มเติม บริษัท							
								2. ต่อบริษัทประเมินใหม่เพิ่มเติม บริษัท							
								3. อนุมัติจัดซื้อ/จ้าง บริษัท							
								4. จัดทำเอกสารส่งซื้อ/จ้าง							

บันทึกการทำงานประจำวันที _____ 4 กันยายน 2560
โครงการ _____ อาคารสำนักงาน Office Thalax _____ เวลาการทำงาน _____ 8.00 - 17.00 น.

เตรียมวัสดุงานหลังคา



ผู้รับเหมารายย่อยนำวัสดุมุงหลังคาและลูกหมุนระบายอากาศเตรียมพร้อมสำหรับมุงหลังคา

อุปกรณ์การทำงานไม่ปลอดภัย



สายไฟของผู้เชื่อมเหล็กชำรุด เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจึงไม่อนุญาตให้ทำงานที่มีการเชื่อม

ปัญหาและอุปสรรค ผู้รับเหมารายย่อยมีเครื่องเชื่อมเครื่องเดียวจึงไม่สามารถเชื่อมหลังคาได้

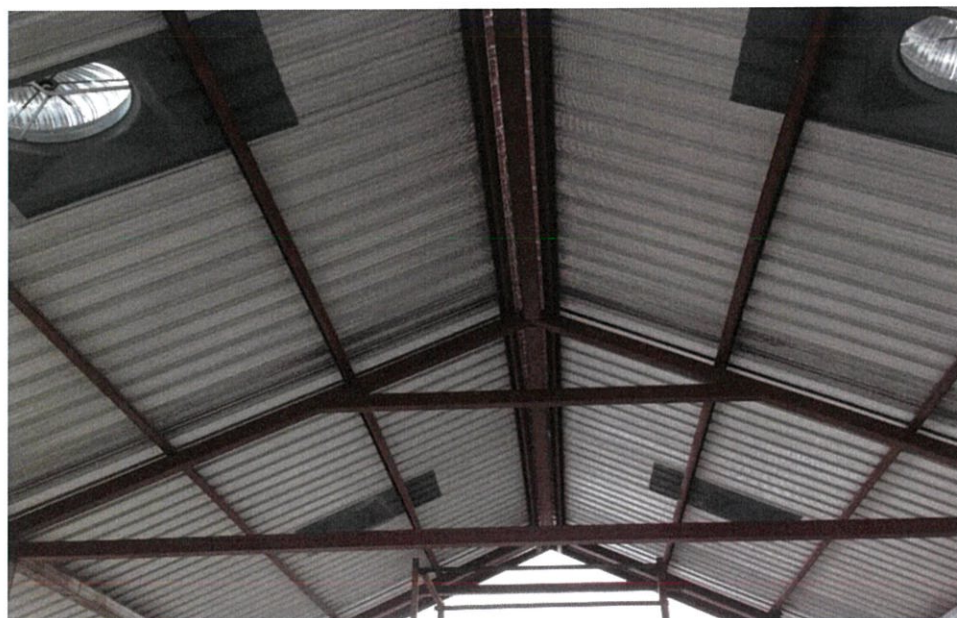
บันทึกการทำงานประจำวันที่ _____ 5 กันยายน 2560
โครงการ _____ อาคารสำนักงาน Office Thalax _____ เวลาการทำงาน _____ 8.00 - 17.00 น.

มุ่งหลังคาเมทัลชีทและติดตั้งลูกหมุนระบายอากาศ



ผู้รับเหมางานผนังเบาเริ่มนำวัสดุมาไว้ในอาคาร

มุ่งหลังคาเมทัลชีทและติดตั้งลูกหมุนระบายอากาศ



หลังคาเมทัลชีทพร้อมฉนวนกันความร้อน

ปัญหาและอุปสรรค _____

บันทึกการทำงานประจำวันที 6 กันยายน 2560
โครงการ อาคารสำนักงาน Office Thalax เวลาการทำงาน 8.00 - 17.00 น.

เดินท่อสายไฟ



วางตำแหน่งปลั๊กไฟและเดินสายไฟ

ติดตั้งกันสาด



ติดตั้งกันสาดรอบอาคารกันฝนเข้าในอาคาร

ปัญหาและอุปสรรค _____

บันทึกการทำงานประจำวันที่ _____ 13 กันยายน 2560
โครงการ _____ อาคารสำนักงาน Office Thalax _____ เวลาการทำงาน _____ 8.00 - 17.00 น.

ติดตั้งฝ้าภายนอกอาคาร



ติดตั้งฝ้าภายนอกอาคารเพื่อบังงานระบบที่เดินใต้หลังคา

อุดรอยต่อและหัวน๊อต



นำซิลิโคนอุดตามร่องรอยต่อและหัวน๊อตเพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมจากภายนอกเข้าอาคาร

ปัญหาและอุปสรรค _____

บันทึกการทำงานประจำวันที่ _____ 16 กันยายน 2560
โครงการ _____ อาคารสำนักงาน Office Thalax _____ เวลาการทำงาน _____ 8.00 - 17.00 น.

เตรียมวัสดุงานปูกระเบื้องยางและทาสีรองพื้นภายนอก



ผู้รับเหมางานปูกระเบื้องยางนำวัสดุและอุปกรณ์มารอเข้าทำงาน








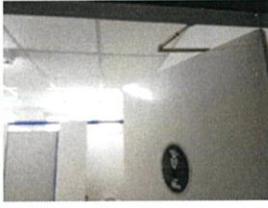


ฉาบผิวปูนเรียบ








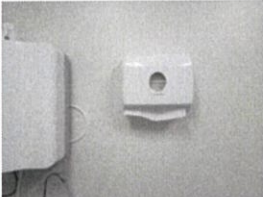




ปรับระดับพื้นและฉาบเรียบพื้นด้วยกาวผสมซีเมนต์มอร์ตาร์

ปัญหาและอุปสรรค _____

รายการอุปกรณ์และงานแก้ไข
อาคารสำนักงาน MEBL/MRTA

No.	รายการของเพิ่มเติมจากสัญญา	Before	After	Status	Remarks
1	ม่านมูลี่หน้าต่างบังแดด			Closed	
		ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ			
2	หน้าต่างมุงลวด			Closed	
		ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ เฉพาะห้อง PM			
3	โถงติดประตู 4 ห้องน้ำ และประตูออกด้านหลัง			Closed	
				Closed	
		ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ ห้องน้ำชาย-หญิง และประตูทางออกด้านหลัง			
4	พัดลมเพดาน 2 ห้องครัว 4 ห้องน้ำ			Closed	
		ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ ห้องน้ำชาย-หญิง และห้องครัว			
5	โต๊ะขาวพับอเนกประสงค์ ขนาด 1.50 เมตร	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
6	โต๊ะขาวพับอเนกประสงค์ ขนาด 1.80 เมตร	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
7	ตู้เหล็ก 4 ล้นชัก RE1	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
8	ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจะก	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
9	เก้าอี้พนักพิงสูง(RE1, RE2)	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	

รายการอุปกรณ์และงานแก้ไข
อาคารสำนักงาน MEBL/MRTA

No.	รายการของเพิ่มเติมจากสัญญา	Before	After	Status	Remarks
10	แผงพาร์ทิชัน กันเครื่องถ่ายเอกสารชั้น 2 - ย้ายเครื่องถ่ายไปชิดผนังด้านใน - จัดพาร์ทิชันความสูงพอกับกระดาน ต้องสิ่งประกอบ			Closed	
	- ติดพัดลมระบายอากาศเพิ่ม				
		ดำเนินการจัดหาและติดตั้งแล้วเสร็จ			
11	แผงกันบึงคางโต๊ะที่บนกันชั้น 2(1.5×3+0.75×2)×6	ลักษณะของโต๊ะไม่สามารถติดตั้งเพิ่มเติมได้		N/A	
12	กล่องใส่กระดาษเช็ดมือ รุ่น Bug (ทรง สี่เหลี่ยม) 4 ห้องน้ำ 2 ห้องครัว			Closed	
					
		ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ			
13	ที่กดสบู่เหลวล้างมือในห้องน้ำ ชั้นบน-ชั้น ล่าง			Closed	
		ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ บริเวณห้องน้ำ ชาย-หญิง บน-ล่าง			
14	นาฬิกาแขวนผนัง 2 ห้องประชุม 2 ห้องครัว 4 ห้องทำงาน 1 ทางเข้า	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
15	ปลั๊กไฟ 5 เมตร	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
16	เครื่องเคลือบบัตร	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
17	พลาสติกสำหรับเคลือบบัตร	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
18	พรมเช็ดเท้า	ดำเนินการจัดหาและส่งมอบแล้วเสร็จ		Closed	
19	ถ้วยกระดาษดื่มน้ำ	จัดหาแก้วให้พอเพียงแล้ว		N/A	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล สหกานต์ ตัญตรีรัตน์

วัน เดือน ปี เกิด 26 เมษายน พ.ศ. 2539

ที่อยู่ปัจจุบัน 546/34 - 35 ถนนจันทร์ แขวงบางโคล่ เขตบางคอแหลม กรุงเทพฯ 10120

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2545 ประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนภัทรวิทยา

พ.ศ. 2551 มัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดสุทธิวราราม

ประสบการณ์ทำงาน บริษัท มีดีไซน์แอนด์ไอ จำกัด

บริษัท มีคอนซัลตติ้งกรุ๊ป จำกัด

บริษัท ช.การช่าง จำกัด มหาชน