

GOOD PRACTICE M&E SITE ENGINEERS



- BY Mr.Watcharasak Hirunroj & Mr.Thanon Senawong

คำนำ

การนำเสนอการฝึกอบรมหลักสูตรนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้สำหรับหลักการทำงานของวิศวกรสนามงานระบบประกอบอาคาร (M&E SITE ENGINEERS) เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมืออาชีพ ทั้งการควบคุมงาน การติดตั้งงานระบบประกอบอาคาร การทดสอบ และการส่งมอบงานโครงการ เพื่อนำไปสู่การใช้งานระบบประกอบอาคารอย่างสมบูรณ์เต็มที่

ทั้งนี้หัวข้อของการฝึกอบรมในวันนี้ จะเป็นการนำเสนอในแต่ละประเด็นของ

- การเริ่มงานก่อสร้าง การจัดทำแผนการ และจัดการงานติดตั้งระบบประกอบอาคาร
- การจัดทำ COMBINE SHOP DRAWINGS
- การจัดทำแผนและจัดการการทดสอบระบบและส่งมอบงาน
- การตอบคำถามในข้อสงสัยและการให้ข้อมูลเพิ่มเติม

การเริ่มงานก่อสร้าง (Initiation)



ผู้เกี่ยวข้องหลัก (Key Stakeholders)

ในงานโครงการก่อสร้างมักประกอบไปด้วย 4 ผู้เกี่ยวข้องหลักๆ ดังนี้

- เจ้าของโครงการ (Owner/End users)
- ผู้ออกแบบแต่ละสาขา (Designers)
- ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง (CM : Construction Management/Consult)
- ผู้รับเหมาในแต่ละขอบเขตงาน (Contractors)

การเริ่มงานก่อสร้าง (Initiation)



เมื่อเริ่มเข้าสู่กระบวนการก่อสร้าง สิ่งหนึ่งที่ Site Engineers มักไม่ให้ความสนใจและมองข้ามที่จะเรียนรู้ก่อนเริ่มงาน ทั้งผู้ควบคุมงาน หรือผู้รับเหมา เพราะคิดว่าเป็นเรื่องไกลตัว ให้หัวหน้าระดับสูงๆ เฝ้าดูกันไป จนมารู้ตัวอีกทีก็เมื่อเกิดความเสียหาย ระหว่างทางเมื่องานดำเนินไปแล้ว เพราะความไม่รู้ไม่เข้าใจ ทั้งๆที่เป็นเรื่องที่สำคัญมาก สิ่งนั้น คือ

“สัญญา (Contract)”



เหตุใดสัญญาจึงสำคัญ ?



เพราะสัญญาเปรียบเสมือนรัฐธรรมนูญของโครงการที่ตกลงร่วมกันระหว่างเจ้าของงานกับผู้รับจ้างหรือผู้ขาย โดยมีผู้บริหารงานก่อสร้างเป็นผู้บริหารและบังคับใช้สัญญาแทนเจ้าของงาน

- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้ขอบเขตงาน ?
- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้ราคาและระยะเวลาที่ตกลงกันในสัญญา ?
- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้เกณฑ์คุณภาพของงานที่ยอมรับได้ของโครงการ ?
- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้กฎระเบียบโครงการทั้งในด้านการทำงานและความปลอดภัย ?
- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้จุดตรวจสอบของโครงการ ?
- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้หลักประกันต่างๆของงาน ?
- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้เงื่อนไขการเบิกจ่ายเงินงวดงาน?
- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้เงื่อนไขการบอกเลิกสัญญา บทปรับ บทลงโทษ ?
- เราจะบริหารงานกันแบบไหนถ้าไม่รู้.....สัญญา ?

ขั้นตอนทั่วไปในการดำเนินการด้านสัญญา



ดำเนินการประกวดราคา และแจ้งยืนยันว่าจ้าง(LOI)



แจ้งผู้รับเหมาเข้าปฏิบัติงาน (Kick-Off & Mobilization)



ทำสัญญา



ดำเนินการตามขั้นตอนการก่อสร้างภายใต้สัญญา



การศึกษาสัญญาและข้อตกลง (สัญญาจ้างเหมา)

ส่วนประกอบของสัญญา

1. คู่สัญญา ผู้ว่าจ้าง – ผู้รับจ้าง (ลงนามร่วมกัน)
2. ข้อตกลงการทำสัญญาว่าจ้าง
3. สาระสำคัญของสัญญา
 - 3.1 สัญญาและรายละเอียดเงื่อนไขประกอบสัญญา
 - 3.2 เอกสารแนบท้ายสัญญา
 - 3.3 หนังสือยืนยันการว่าจ้าง
 - 3.4 เอกสารเงื่อนไขการประกวดราคา
 - 3.5 เอกสารแจ้งปริมาณงานและราคาแนบท้ายสัญญา (BOQ)

ส่วนประกอบของสัญญา (ต่อ)



4.รายละเอียดเงื่อนไขประกอบสัญญา

4.1 คำจำกัดความ

4.2 ค่าจ้างหรือค่าตอบแทน

4.3 หน้าที่ของผู้ว่าจ้าง

4.4 หน้าที่ของสถาปนิก วิศวกรโครงสร้างและวิศวกรระบบ (Designers)

4.5 หน้าที่ของผู้บริหารการก่อสร้าง (CM)

4.6 ข้อตกลง หน้าที่และความรับผิดชอบ ของผู้รับจ้าง

4.7 หลักเกณฑ์เงื่อนไขการชำระค่าตอบแทน และจุดตรวจสอบงาน

4.8 วิธีการตรวจรับงานและจ่ายชำระงวดงาน

4.9 ปัญหาและวิธีการดำเนินการทางเทคนิค

4.10 คุณภาพของวัสดุ เครื่องจักร เครื่องมือ การติดตั้ง และการทดสอบ

ส่วนประกอบของสัญญา (ต่อ)



4.11 ผู้รับจ้างช่วง

4.12 กฎหมายและการติดต่อราชการ

4.13 ความรับผิดชอบต่อความเสียหายแก่สาธารณสมบัติ อาคารข้างเคียง และการป้องกันภัย

4.14 ระบบสาธารณูปโภคและความสะอาดเรียบร้อยในขณะก่อสร้าง

4.15 งานลด หรือเพิ่มเติม การเปลี่ยนแปลงวัสดุและการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์โดยผู้ว่าจ้าง

4.16 การต่ออายุสัญญา การปรับ การเลิกสัญญา และการเรียกค่าเสียหาย

4.17 การค้ำประกันผลงาน

4.18 การแจ้งขอปฏิบัติงานและการรายงานความก้าวหน้า

4.19 สวัสดิภาพและสวัสดิการในการทำงาน

4.20 การจัดทำตัวอย่าง เก็บตัวอย่างและการทดสอบคุณภาพ

ส่วนประกอบของสัญญา (ต่อ)



4.21 แผนการปฏิบัติงานและวิธีการทำงานการติดต่อประสานงาน

4.22 การจัดทำรายงาน

4.23 การส่งมอบงานก่อสร้าง

4.24 การรับประกันผลงานก่อสร้าง

4.25 กฎหมาย กฎกระทรวง และพระราชบัญญัติ

4.26 การฟ้องร้อง

4.27 หนังสือยืนยันการว่าจ้าง (Letter of Intent)

4.28 ห้ามให้ทรัพย์สินหรือประโยชน์อื่นใดแก่พนักงานของผู้ว่าจ้าง

4.29 ภาษาที่ใช้ในการติดต่อ

4.30 ภาษาที่ถือเป็นสำคัญและกฎหมายที่ใช้บังคับ

ส่วนประกอบของสัญญา (ต่อ)



4.31 การติดต่อบอกกล่าว

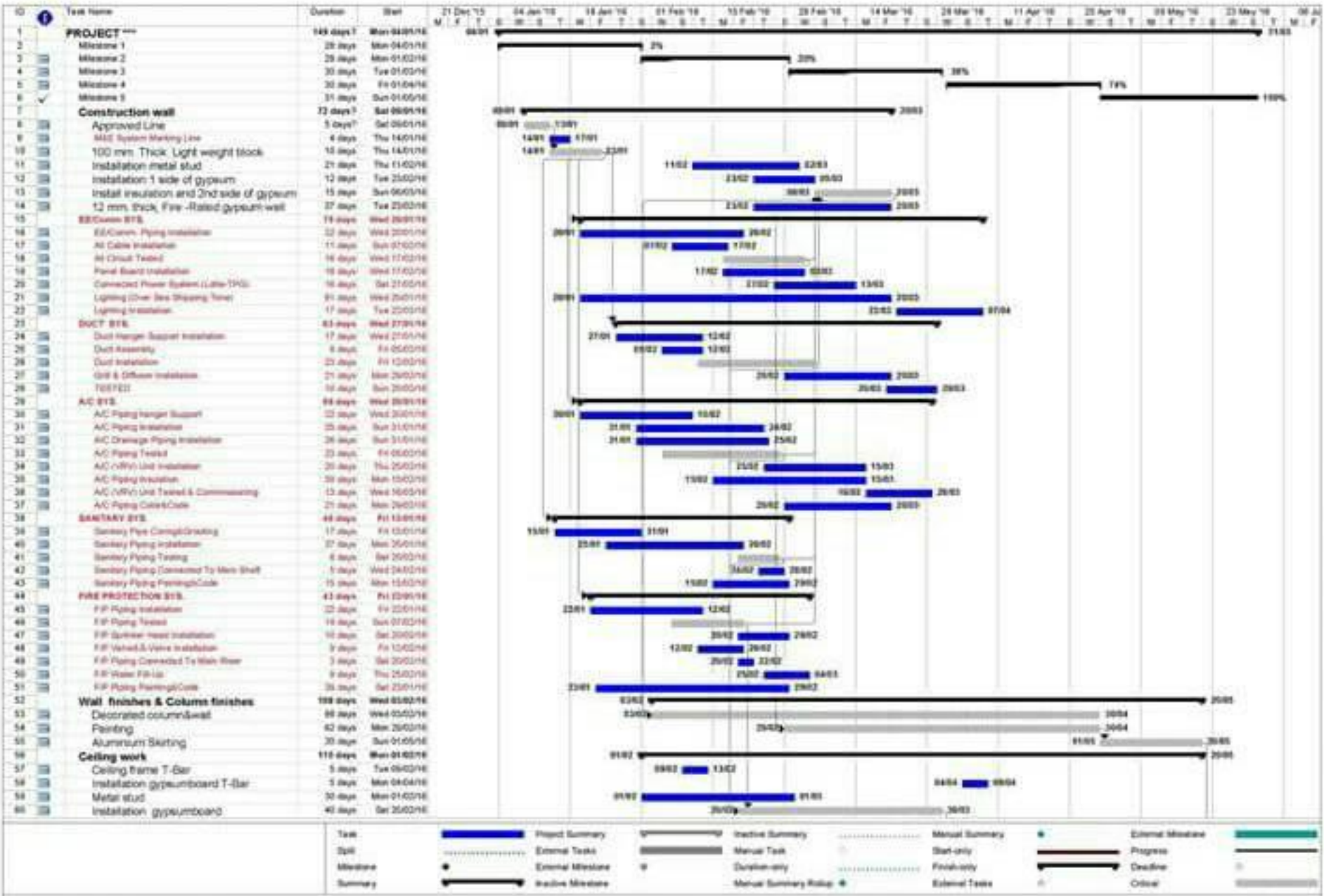
4.32 มาตรการควบคุมงานก่อสร้างเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม(ถ้ามี)

4.33 เอกสารแนบท้ายสัญญา

การจัดทำแผนงานและจัดการงานติดตั้งระบบประกอบอาคาร

กระบวนการทำงานและกิจกรรมงานก่อสร้างเป็นเสมือนกลไกในการจัดลำดับและควบคุมกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโครงการ โดยทุกกระบวนการการทำงานจะมีความสัมพันธ์ในช่วงเวลาต่างๆ เป็นลำดับและขั้นตอน ดังนั้นวิศวกรงานระบบต้องมีความรู้และเชี่ยวชาญในการพิจารณาแผนงานหลักในส่วนของงานโครงสร้าง และสถาปัตยกรรม เพื่อจัดการวางแผนการดำเนินงานและติดตั้งระบบประกอบอาคารให้สอดคล้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ และวางแผนงานในด้านอื่นๆได้ต่อไป (แผนวัสดุ และแผนกำลังพล เป็นต้น)

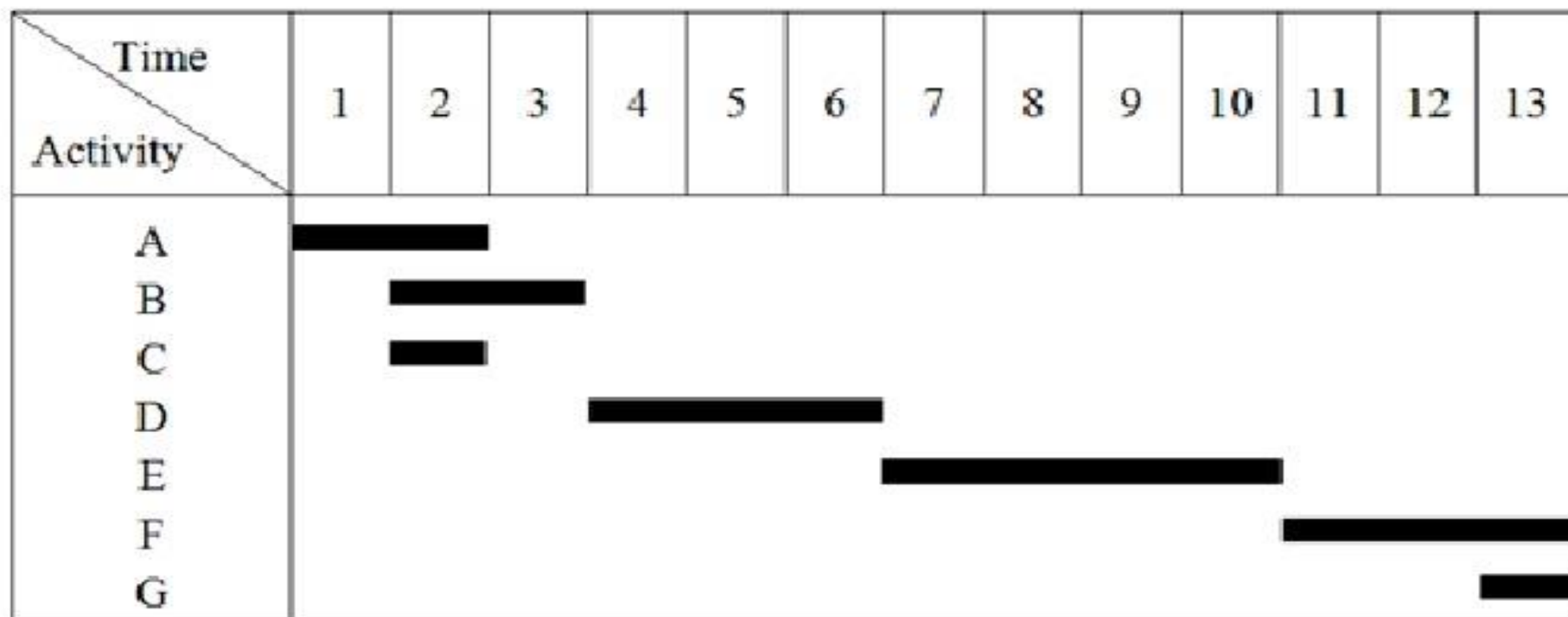
ตัวอย่างการจัดทำแผนงานโดย Microsoft Project



โดยสำหรับการกำหนดแผนงานและการจัดการร่วมกันของงานโครงสร้าง สถาปัตยกรรม และงานระบบประกอบอาคารของโครงการต่าง ๆ นั้น ถือได้ว่าเป็นการวางแผนในขั้นตอนการเริ่มต้นงานก่อสร้าง แต่ในการปฏิบัติงานจริงในแต่ละช่วงเวลาหรือขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งทุกส่วนอาจมีความสัมพันธ์กันนั้น โดยที่ส่วนใดส่วนหนึ่งเกิดปัญหาส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของฝ่ายอื่นๆ จะก่อให้เกิดความล่าช้าแก่โครงการอ้างอิงตามแผนงานที่ได้จัดทำขึ้น โดยหากไม่มีการแก้ไขในเวลาที่เหมาะสมนั้น อาจเกิดผลกระทบในระยะยาวต่อโครงการตามมา

ดังนั้นแผนงานและการจัดการที่ดีต้องมีความยืดหยุ่นต่อกันและกัน สามารถปรับแก้ไขการดำเนินงานได้ไม่ให้มีผลกระทบต่อแผนงานโครงการมากนัก อีกทั้งหากแผนการทำงานล่าช้าออกไปมาก วิศวกรหรือผู้ควบคุมบริหารจัดการของโครงการต้องมีการหาวิธีและจัดทำแผนงานเร่งรัด หรือ Catch up Schedule เพื่อเป็นการปรับแผนย่อยให้ทันกับแผนงานหลักของโครงการที่วางไว้

ตัวอย่างการจัดทำแผนงานเร่งรัดโดย Bar Chart



การวางแผนสิ่งสิ้นค้าหรืออุปกรณ์งานระบบเพื่อติดตั้ง

เมื่อมีการวางแผนงานของโครงการที่สัมพันธ์กันทุกส่วนตามลำดับและขั้นตอนการก่อสร้างโครงการแล้วนั้น ขั้นตอนถัดไปวิศวกรงานระบบต้องศึกษาและวางแผนการจัดการสิ่งสิ้นค้าหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาในหน่วยงานเพื่อให้สัมพันธ์กับแผนงานที่ได้จัดทำขึ้น

โดยการจัดทำแผนการสิ่งสิ้นค้า หรือการวางแผนความต้องการวัสดุเข้าทำงานหรือติดตั้ง สำหรับงานระบบ ประกอบอาคารโดยทั่วไป จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. วัสดุและอุปกรณ์เพื่อดำเนินงาน 1st Fixed เช่น ท่อร้อยสายไฟ, สายไฟ, ท่อน้ำประปาและท่อน้ำทิ้ง พร้อมอุปกรณ์ข้อต่อหรืออุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ซึ่งรายการวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวนี้จะมีปริมาณที่มากในงานติดตั้ง ดังนั้นจำเป็นต้องมีการจัดทำแผนช่วงเวลาการจัดส่งให้สัมพันธ์กับการทำงานจริง มิเช่นนั้นอาจเกิดปัญหาตามมาเช่น การไม่มีที่กองเก็บวัสดุในหน่วยงาน หรือมีของเหลือเป็นจำนวนมาก
2. วัสดุและอุปกรณ์เพื่อดำเนินงาน 2nd Fixed เช่น โคมไฟ ปลั๊ก, สวิตช์ หรืออุปกรณ์วาล์วต่างๆ ซึ่งรายการดังกล่าวนี้ การจัดทำแผนการจัดส่งและติดตั้งในช่วงเวลาที่เหมาะสมนั้น จะช่วยลดปัญหาตามมาในงานก่อสร้าง เช่น อุปกรณ์ได้รับความเสียหายหรือต้องมีการสกัดและแก้ไขงานอื่นๆ ในการติดตั้งในเวลาที่ไม่เหมาะสม
3. วัสดุและอุปกรณ์หลัก หรือ Main Equipment ถือได้ว่ามีความสำคัญยิ่งสำหรับงานระบบ ซึ่งอุปกรณ์ส่วนใหญ่จะใช้เวลาในการสั่งหรือขนส่ง ดังนั้นการวางแผนในการสั่งและนำวัสดุเข้าหน่วยงานนั้น ต้องมีการวางแผนที่แม่นยำและถูกต้องสัมพันธ์กับงานทั้ง 2 ส่วนที่ได้กล่าวมาข้างต้น

สำนักงานสนาม และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน

โดยส่วนใหญ่เมื่อเริ่มต้นดำเนินงานก่อสร้างโครงการ จำเป็นต้องมีการจัดทำสำนักงานสนาม รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างต่างๆ เช่น ห้องน้ำชั่วคราว ที่จอดรถ หรือที่จัดเก็บอุปกรณ์ทำงาน (Store) ซึ่งในส่วนผู้รับเหมางานระบบนั้น อาจมีการใช้พื้นที่บางส่วนร่วมกับผู้รับเหมางานโครงสร้าง แต่สิ่งที่สำคัญและจำเป็นเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินงาน และบริหารจัดการที่ดี คือ ต้องจัดทำที่เก็บของหรือ Store อย่างเป็นระเบียบและมีประสิทธิภาพ จะช่วยลดระยะเวลาในการทำงานได้ เช่น หาก Store มีการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ไม่เป็นระเบียบและเรี่ยราดยนั้น ส่งผลให้การหาวัสดุอุปกรณ์เพื่อดำเนินงานในแต่ละวันมีความล่าช้า ส่งผลต่อแผนงานตามมาได้ หรือหากมีการสั่งของเพิ่มเติม ในสิ่งที่ไม่สามารถหาได้ในช่วงเวลานั้น จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการดำเนินงานตามมาเช่นกัน

ตัวอย่างการจัดทำสำนักงานและพื้นที่เก็บของ (Store)



การจัดกลุ่มเอกสาร, การยื่นแบบและวัสดุเพื่อขออนุมัติ

(Request for Approve : RFA)

การจัดการด้านเอกสารขออนุมัติต่างๆ (Request for Approve) เป็นส่วนสำคัญยิ่งในขั้นตอนงานก่อสร้าง โดยจำเป็นต้องยื่นเรื่องขออนุมัติต่อทีมผู้บริหารและควบคุมงานอย่างเป็นทางการ ก่อนการส่งวัสดุหรืออุปกรณ์เข้าหน่วยงานของผู้รับเหมา รวมทั้งการจัดทำแบบเพื่อการดำเนินงานจริง หรือ Shop Drawing นั้น ต้องมีการอนุมัติเช่นเดียวกัน

ทั้งนี้ในการเริ่มต้นนั้น ผู้รับเหมาจำเป็นต้องจัดทำรายการแสดงเอกสารทั้งวัสดุและแบบทั้งหมดของโครงการ เพื่อยื่นรายการให้ผู้บริหารและควบคุมงานรับทราบและตรวจสอบก่อน จากนั้นให้พิจารณาร่วมกับแผนการดำเนินงานก่อสร้างหลักที่จัดทำขึ้น (ตามหัวข้อข้างต้น) ซึ่งจำเป็นจะต้องสอดคล้องกับวันที่จะดำเนินงานก่อสร้างในส่วนนั้นๆ โดยให้กำหนดเป็นแผนการจัดส่งวัสดุและแบบให้ชัดเจน

ตัวอย่างเอกสารข้อมูลสถานะเอกสารการขออนุมัติวัสดุและแบบ

SCHEDULE FOR SHOP DRAWING SUBMISSION

PROJECT: AVATAR RESIDENCE

Date : 30/6/2557 Rev.01

SYSTEM : SANITARY AND FIRE PROTECTION SYSTEM

ITEM	DISCRIPTION	REFERENCE	SUBMISSION		RETURN		REMARK
			TARGET DATE	ACTUAL DATE	RETURN DATE	STATUS	
1	สารเคมีแบบและสัญลักษณ์ประกอบแบบ		17-Jul-2014				
2	ไดอะแกรมแนวตั้ง ระบบจ่ายน้ำประปา		17-Jul-2014				
3	ไดอะแกรมแนวตั้ง ระบบบำบัดน้ำเสีย		17-Jul-2014				
4	ไดอะแกรมแนวตั้ง ระบบป้องกันอัคคีภัย		17-Jul-2014				
5	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นใต้ดิน	AVR/STG/BPM/SASN/005	12-May-2014	20-Jun-2014			
6	SLBBVB & BLOCKOUT ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นใต้ดิน		8-Jul-2014				
7	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ B1	AVR/STG/BPM/SASN/001	30-May-2014	3-Jun-2014			
8	SLBBVB & BLOCKOUT ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ B1		9-Jul-2014				
9	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 1	AVR/STG/BPM/SASN/004	6-Jun-2014	24-Jun-2014			
10	SLBBVB & BLOCKOUT ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 1		10-Jul-2014				
11	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 2		21-Jul-2014				
12	SLBBVB & BLOCKOUT ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 2		28-Jul-2014				
13	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 3		7-Aug-2014				
14	SLBBVB & BLOCKOUT ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 3		14-Aug-2014				
15	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 4-7		20-Aug-2014				
16	SLBBVB & BLOCKOUT ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 4-7		25-Aug-2014				
17	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 8		15-Sep-2014				
18	SLBBVB & BLOCKOUT ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นที่ 8		17-Sep-2014				
19	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นดาดฟ้า		24-Sep-2014				
20	แปลนระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยชั้นหลังคา		26-Sep-2014				
21	แบบขยายห้องน้ำ (T-1,T-2)		15-Jul-2014				
22	แบบขยายห้องพัก 1 (TYPE A1)		10-Sep-2014				
23	แบบขยายห้องพัก 2 (TYPE B1)		23-Jul-2014				
24	แบบขยายห้องพัก 3 (TYPE B2)		24-Jul-2014				
25	แบบขยายห้องพัก 4 (TYPE C1)		25-Jul-2014				
26	แบบขยายห้องพัก 5 (TYPE C2)		29-Jul-2014				
27	แบบขยายห้องพัก 6 (TYPE D1)		8-Aug-2014				
28	แบบขยายติดตั้งสระว่ายน้ำ		2-Oct-2014				
29	แปลนถังเก็บน้ำ คสท. ใต้ดิน,แบบขยายบ่อหนองน้ำ		15-Jul-2014				
30	แบบขยายการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย	AVR/STG/BPM/SASN/002	19-May-2014	3-Jun-2014			
31	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 1		30-Jul-2014				
32	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 2		30-Jul-2014				
33	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 3		30-Jul-2014				
34	แบบขยายการติดตั้งห้องปั๊ม		6-Nov-2014				

Remark :

A
AN
RN
RA

Approved
Approved as noted
Returned for correction as noted and re-issue
Returned for acknowledge and awaiting for approval later (see note)

ตัวอย่างเอกสารข้อมูลสถานะเอกสารการขออนุมัติวัสดุและแบบ

SCHEDULE FOR SHOP DRAWING SUBMISSION

PROJECT: AVATAR RESIDENCE

Date : 30/6/2557 Rev.01

SYSTEM : AIR CONDITION AND VENTILATION SYSTEM

[illegible]

Remark :

A

Approved

AN

Approved as noted

RN

Returned for correction as noted and re-issued

RA

Returned for acknowledge and awaiting for approval later (see note

NO.	Ref.No.	List	Brand	Revision	Submission Date		Approval Date			Material / Equipment				Remark
					Plan	Actual	Plan	Actual	Status	Require Onsite Date	Delivery Time (day)	Last Order Date	Order Date	
1	AVR-STG-EPMMR-SN-001	PVC PIPE	ELEPHANT		15 พ.ค. 57	29 พ.ค. 57		3 มิ.ย. 57	AC					ขอชี้แจง Broad วัสดุแล้วอย่าง
2	AVR-STG-EPMMR-SN-002	HDPE PIPE	TGG		20 พ.ค. 57	29 พ.ค. 57		3 มิ.ย. 57	A					
3	AVR-STG-EPMMR-SN-003	PP-R PIPE	THAI PP-R		20 พ.ค. 57	29 พ.ค. 57		3 มิ.ย. 57	N					ไม่มีใบรายการ Vendor List
4	AVR-STG-EPMMR-SN-003_R1	PP-R PIPE	THAI PP-R	R1		4 มิ.ย. 57		4 มิ.ย. 57	AC					Addendum - สำหรับท่อ PPR ให้ใช้วัสดุอันที่ขายไม่กระทบได้
4	AVR-STG-EPMMR-SN-004	BSP P PIPE	SAMCHAI		15 พ.ค. 57	29 พ.ค. 57		3 มิ.ย. 57	A					
5	AVR-STG-EPMMR-SN-005	WATER METER	THAI ACHI		15 พ.ค. 57	29 พ.ค. 57		3 มิ.ย. 57	AC					ให้รวบรวมเอกสาร Calibrate
6	AVR-STG-EPMMR-SN-006	FLEXBLE CONNECTOR	TOZEN		20 พ.ค. 57	29 พ.ค. 57		3 มิ.ย. 57	A					
7	AVR-STG-EPMMR-SN-007	FDRDPDFCOACO	KNACK		15 พ.ค. 57	29 พ.ค. 57		3 มิ.ย. 57	A					
8	AVR-STG-EPMMR-SN-014	BPS-1	FAIRBANKS NIJHUIS		15 พ.ค. 57	16 มิ.ย. 57		24 มิ.ย. 57	N					ไม่มีใบรายการ Vendor List
	AVR-STG-EPMMR-SN-014_R1	BPS-1	GRUNDFO			7 ก.ค. 57		7 ก.ค. 57	A					
	AVR-STG-EPMMR-SN-016	Valve & Accessories (Sanitary)	TOYO		20 พ.ค. 57	16 มิ.ย. 57		24 มิ.ย. 57	N					ไม่มีเหตุผลในการเทียบเท่า
9	AVR-STG-EPMMR-SN-016_R1	Valve & Accessories (Sanitary)	CRANE,NIBCO,KITZ, VALMATIC, SANWAMIC			8 ก.ค. 57		8 ก.ค. 57	AC					1. Ball Valves ขอใช้ Brand Crane , 2 Stop Valveขอเทียบเท่า Interior
10	AVR-STG-EPMMR-SN-013	Submersible Pump	TSURUMI		15 มิ.ย. 57	13 มิ.ย. 57		24 มิ.ย. 57	A					
	AVR-STG-EPMMR-SN-013-R1	Submersible Pump <u>ขั้วเดิน</u>	TSURUMI			27 มิ.ย. 57		3 ก.ค. 57	A					
11	AVR-STG-EPMMR-SN-017	Modulating Float Valve	BERMAD		15 มิ.ย. 57	16 มิ.ย. 57		24 มิ.ย. 57	A					
12	AVR-STG-EPMMR-SN-008	CI Manhole Cover	KNACK		20 พ.ค. 57	4 มิ.ย. 57		11 มิ.ย. 57	A					
13	AVR-STG-EPMMR-SN-015	Fire Pump (EFP)	FAIRBANKS NIJHUIS		15 มิ.ย. 57	16 มิ.ย. 57		24 มิ.ย. 57	N					ไม่มีเหตุผลในการเทียบเท่า
14	AVR-STG-EPMMR-SN-015_R1	Fire Pump (EFP)	GRUNDFO			7 ก.ค. 57		8 ก.ค. 57	A					
15	AVR-STG-EPMMR-SN-015_R1	Jockey Pump (JP)	GRUNDFO		15 มิ.ย. 57	7 ก.ค. 57		8 ก.ค. 57	A					
16	AVR-STG-EPMMR-SN-018	Valve & Accessories (Fire Protection)	NIBCO, TYCO-CONTROL, VALMATIC		20 พ.ค. 57	16 มิ.ย. 57		24 มิ.ย. 57	A					
17	AVR-STG-EPMMR-SN-009	Fire Department Connection (FDC)	POTTER, ROEMER		20 พ.ค. 57	6 มิ.ย. 57		11 มิ.ย. 57	A					
18	AVR-STG-EPMMR-SN-010	Fire Hose Cabinet (FHC)	ZERO FIRE, NIBCO, POTTER, ROEMER, SELEM		30 พ.ค. 57	6 มิ.ย. 57		11 มิ.ย. 57	AR					1. Fire Hose Re check Vendor List 2. ไม่ใช้ของมี File AXE.
	AVR-STG-EPMMR-SN-010_R1	Fire Hose Cabinet (FHC)	ZERO FIRE, NIBCO, POTTER, ROEMER, OXON POWHATON)		20 มิ.ย. 57	20 มิ.ย. 57		24 มิ.ย. 57	A					
19	AVR-STG-EPMMR-SN-011	Fire Extinguisher ABC	ZERO FIRE		30 พ.ค. 57	6 มิ.ย. 57		11 มิ.ย. 57	A					
20	AVR-STG-EPMMR-SN-012	Fire Extinguisher CO2	BADGER		30 พ.ค. 57	6 มิ.ย. 57		11 มิ.ย. 57	A					
21	AVR-STG-EPMMR-SN-020	Pump (SWP-1, F-1, Automatic Chlorine Generator)	HAY WARD		15 มิ.ย. 57	14 ก.ค. 57		16 ก.ค. 57	A					
22	AVR-STG-EPMMR-SN-022	Valve & Accessories (Swimming Pool)	COMERS		20 พ.ค. 57			21 ก.ค. 57	A					

การจัดทำเอกสารเพื่อสอบถามหรือขอข้อมูลเพิ่มเติม

(Request for Information : RFI)

ในประเด็นการขออนุมัติแบบและวัสดุสำหรับงานก่อสร้าง หากมีประเด็นข้อขัดแย้งหรือสงสัยจากแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้างของโครงการ ทางผู้รับเหมาจำเป็นต้องส่งเรื่องไปยังผู้ออกแบบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสำหรับการชี้แจงและให้ข้อมูลในทันที ทั้งนี้โดยปกติทางผู้ตอบหรือผู้ให้ข้อมูลจะพิจารณาและตอบกลับมายังโครงการ ตามกรอบและเวลาที่เหมาะสมหรือได้ตกลงกัน

ทั้งนี้ผู้รับเหมาจำเป็นต้องมีการวางแผนเวลาให้สอดคล้องกับระยะเวลาตามแผนงาน หากมีประเด็นดังกล่าวที่จำเป็นต้องขอข้อมูลเพิ่มเติมนั้น อาจส่งผลกระทบต่อระยะเวลาตามแผนงานของโครงการ ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาล่วงหน้าก่อนการดำเนินงานในส่วนนั้นๆ

NOTE

ทำการจัดตั้งผลิตภัณฑ์ตามตำแหน่งกระป๋องไว้ให้กับทุกจุด

ข้อควรระวังในการยื่นเอกสารเพื่อขออนุมัติ (for Approve) และขอข้อมูล (for Information)

- สำหรับการยื่นและการจัดทำเอกสารเพื่อขออนุมัติในส่วนของวัสดุ (Material Approve) สำหรับใช้งานของโครงการนั้น ควรจะพิจารณาตามเอกสารรายการประกอบแบบที่กำหนดก่อน รวมทั้งการจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติ (Comply Spec) อย่างชัดเจนนำเสนอต่อผู้มีอำนาจอนุมัติต่อไป
- ทั้งนี้หากมีความจำเป็นต้องขอเทียบเท่าวัสดุใดๆ ควรมีการหารือร่วมกับโครงการก่อน จากนั้นกระบวนการเอกสารต้องดำเนินการอย่างชัดเจน แสดงคุณสมบัติที่เทียบเท่า รวมทั้งชี้แจงผลดีหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในกรณีโครงการเลือกใช้
- การยื่นขออนุมัติแบบสำหรับทำงานจริง (Shop Drawing) นั้น จำเป็นต้องมีการแสดงรายละเอียดที่ชัดเจนแสดงระยะ และภาพตัดตามที่ช่างจะสามารถทำงานได้ ซึ่งผู้มีอำนาจอนุมัติส่วนใหญ่จะพิจารณาในความถูกต้อง ครบถ้วนของแบบ รวมทั้งความเหมาะสมที่ช่างจะดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- การยื่นขอข้อมูลเพิ่มเติม (RFI) ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อระยะเวลาเป็นหลัก เพราะ ส่วนใหญ่มักพบเจอปัญหาในขั้นตอนของการดำเนินงานแล้ว ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องอาจใช้ระยะเวลาในการพิจารณา ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อแผนงานก่อสร้างได้ รวมทั้งรายละเอียดการนำเสนอต้องชัดเจนและครบถ้วนเพื่อง่ายต่อการพิจารณาจากผู้มีอำนาจตัดสินใจต่อไป

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบที่มีผลต่อราคางานเพิ่ม/ลด

(Variation Order)

จากประเด็นการขอข้อมูลเพิ่มเติมจากแบบหรือรายการประกอบแบบ (RFI) อาจส่งผลกระทบต่อประเด็นราคางานเพิ่มหรือลดของโครงการตามมา อีกทั้งตลอดการดำเนินงานก่อสร้าง อาจมีข้อขัดแย้งและความต้องการของโครงการที่เพิ่มเติมจากแบบหรือสัญญาจ้าง ซึ่งผู้รับเหมาจำเป็นต้องเสนอราคางานเพิ่มหรือลดเพื่อขออนุมัติ (Request for Variation Order : RVO) อย่างเป็นทางการต่อผู้มีอำนาจพิจารณาก่อนเริ่มดำเนินงานในงานนั้นๆ

หลักการการนำเสนอราคางานเพิ่มลดหรือ Variation Order นั้น ผู้รับเหมาต้องคำนึงถึงหลักการการเปลี่ยนแปลงที่เทียบกับแบบหรือรายการประกอบแบบแนบท้ายสัญญา แล้วนำเสนอทั้งในส่วนที่เพิ่มและลด พร้อมห้กลับให้เรียบร้อยและเข้าใจง่ายที่สุด รวมทั้งเอกสารที่ใช้อ้างอิงทั้งหมดที่มี

ตัวอย่างเอกสารการนำเสนอราคางานเพิ่ม/ลดของโครงการ

โครงการ : CENTRA MARIS PATTAYA

เจ้าของ : บริษัท เมเจอร์ดีเวลลอปเม้นท์ ฮอสพิทอลลิตี้ จำกัด

งาน : ระบบสุขภาพภิบาลและดับเพลิง

โดย : บริษัท ชันโซ่คอนสตรัคชั่น แอนด์ เอ็นจิเนียริง จำกัด

วันที่ : 22 เมษายน 2558

โดย : บริษัท ชันโซนครอนสตรัคชั่น แอนด์ เอ็นจิเนียริง จำกัด

วันที่ : 22 เมษายน 2558

ลำดับ	รายการ	ราคางานตามสัญญา						A	รายการ	ราคางานที่ขอเปลี่ยนแปลง								B	B-A	หมายเหตุ
		ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาค่าแรง		รวมเป็นเงิน (บาท)		ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาค่าแรง		รวมเป็นเงิน (บาท)	ผลต่าง			
				ค่าวัสดุ (บาท)	รวม (บาท)	ค่าแรง (บาท)	รวม (บาท)					ค่าวัสดุ (บาท)	รวม (บาท)	ค่าแรง (บาท)	รวม (บาท)					
	งานตามสัญญา (Faraday)								งานเปลี่ยนแปลง (Early Streamer)											
A-11	Lightning Sylem																			
	Equipment								ADDITION WORK EARLY STREAMER											
	Lightning Arrestor 2' (High)	12	set	1,800.00	21,800.00	100.00	1,200.00	22,800.00												
	Copper tape 25x3 mm.	180	m	487.00	74,720.00	50.00	8,000.00	82,720.00	EARLY STREAMER HEAD (R=107M)	2	SET	95,000.00	190,000.00	5,000.00	10,000.00	200,000.00	117,280.00	AVERA		
	Ground rod 5/8" , 6'	24	set	700.00	18,800.00	100.00	2,400.00	19,200.00	6 M. GALVANISED STEEL MAST	2	SET	6,600.00	13,200.00	2,000.00	4,000.00	17,200.00	(2,000.00)			
	EXOTHERMIC WELDING	1	lot	24,000.00	24,000.00	8,000.00	8,000.00	32,000.00	LIGHTNING COUNTER	2	SET	12,000.00	24,000.00	300.00	800.00	24,800.00	(7,400.00)			
									TEST BOX	2	SET	3,500.00	7,000.00	1,000.00	2,000.00	9,000.00	9,000.00			
	Raceway				-		-	-	GROUND PIT	2	SET	1,500.00	3,000.00	500.00	1,000.00	4,000.00	4,000.00			
									Ground rod 5/8" , 6'	6	SET	700.00	4,200.00	100.00	800.00	4,800.00	4,800.00			
	Conductor				-		-	-	THERMO WELD	2	LOT	7,200.00	14,400.00	2,200.00	4,400.00	18,800.00	18,800.00			
	Bare copper 95 Sqmm.	70	m	222.30	15,581.00	35.00	2,450.00	18,011.00	EXCAVATION BACKFILL	1	LOT		-	3,000.00	3,000.00	3,000.00	(15,011.00)			
	Bare copper 70 Sqmm.	210	m	181.00	33,810.00	29.00	8,090.00	39,900.00	Conductor											
	Accessories	1	lot	2,489.00	2,489.00	741.00	741.00	3,210.00	Bare copper 95 Sqmm.	100	m	316.05	31,805.00	35.00	3,500.00	35,105.00	31,895.00			
									Bare copper 70 Sqmm.		m	229.39	-	29.00	-	-	0.00			
C-11	Lightning System								Accessories	1	LOT	2,000.00	2,000.00	800.00	800.00	2,800.00	2,600.00			
	Equipment								RACE WAY											
	Lightning Arrestor 2' (High)	9	set	1,800.00	18,200.00	100.00	900.00	17,100.00												
	Copper tape 25x3 mm.	192	m	487.00	89,864.00	50.00	9,600.00	99,264.00												
	Ground rod 5/8" , 6'	18	set	700.00	12,800.00	100.00	1,800.00	14,400.00												
	EXOTHERMIC WELDING	1	lot	22,000.00	22,000.00	7,000.00	7,000.00	29,000.00												
					-		-	-												
	Raceway				-		-	-												
					-		-	-												
	Conductor				-		-	-												
	Bare copper 95 Sqmm.	52	m	318.05	18,434.80	35.00	1,820.00	18,254.80												
	Bare copper 70 Sqmm.	180	m	229.39	38,702.40	29.00	4,840.00	41,342.40												
	Accessories	1	lot	2,857.00	2,857.00	798.00	798.00	3,455.00												
D-11	Lightning System																			
	Equipment																			
	Lightning Arrestor 2' (High)	9	set	1,800.00	18,200.00	100.00	900.00	17,100.00												

ตัวอย่างเอกสารรายงานสถานะรายการงานเพิ่มลด

ENLIGHTEN PROJECT MANAGEMENT CO.,LTD.

8755 ช.ภูมิบุตร แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10103



REQUEST FOR VARIATION ORDER LOG

Owner : บริษัท มานะพัฒนาการ จำกัด

Construction Management : Enlighten Project Management Co.,Ltd.

CONTRACTOR : บริษัท บีวเทค จำกัด

AUR = งานเปลี่ยนแปลงเนื่องจากข้อกำหนด (Authorities' Requirement)
 OWR = งานเปลี่ยนแปลงจากข้อกำหนดของเจ้าของงาน (Owner's Requirement)
 DER = งานเปลี่ยนแปลงจากการปรับงานออกแบบให้ดีขึ้น (Design Refinement)
 SIC = งานเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสภาพหน้างาน (Site Condition)

Date. 18 August 2017

ลำดับ	R.V.O. No. งานเพิ่มเติม เสร็จ	Ref. SI No. APCEPM/STSI- ลำดับงาน เสร็จ	Reasons for Variation				TYPE OF WORK				Description รายละเอียด	Addition(Ones) by BT บาท (Ext Val) บาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	Addition(Ones) by BT		Acc. RVO. By BT บาท (Ext Val) บาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	Addition(Ones) by EPM บาท (Ext Val) บาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	EPM Certified บาท (Ext Val) บาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	Acc. Of V.O. Cert. (Ext Val) บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	Original Contract Ext Val บาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	Contract Sum (Ext Val) บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	VAT 7 % ภาษีมูลค่าเพิ่ม	Grand Total รวมค่า	Status สถานะงาน				
			AL	LD	DO	NC	BT	AR	EE	SN			ME	AC										ID	LS	REV.01	REV.02
1	APCEPM/MNP/RVO-001	APCEPM/STSI-001		/	/							งานเปลี่ยนแปลงคอนกรีตหน้าบ้านประตู (เพิ่มให้ตรงตาม SPEC ของ	B 685,494.00	B 780,698.92	-	B 780,698.92	B 780,698.92	B 780,698.92	B 214,953,271.03	B 214,172,572.11	B 14,992,080.05	B 229,164,852.16	Approved				
2	APCEPM/MNP/RVO-002	APCEPM/STSI-002		/					/			งานเพิ่มระบบ Access Control (Only Phase A)	B 702,600.80	B 598,349.16	B 160,048.44	B 620,650.48	B 598,349.16	B 160,048.44	B 620,650.48	B 214,172,572.11	B 214,332,620.55	B 15,003,283.44	B 229,335,903.99	Approved			
3	APCEPM/MNP/RVO-003	APCEPM/STSI-003		/					/			งานเพิ่มระบบกล้องวงจรปิด CCTV (Only Phase A)	B 468,727.60	B 571,918.72	B 48,731.76	B 571,918.72	B 48,731.76	B 48,731.76	B 571,918.72	B 214,332,620.55	B 214,381,352.31	B 15,006,694.66	B 229,388,046.97	Approved			
4	APCEPM/MNP/RVO-004	APCEPM/STSI-004		/					/			งานเพิ่มติดตั้งท่อ UPVC มีผนังระบบถือส้วม	B 428,825.10	B 344,185.20	-	B 227,733.52	B 344,185.20	B 344,185.20	B 227,733.52	B 214,381,352.31	B 214,725,537.51	B 15,030,787.63	B 229,756,325.14	Approved			
5	APCEPM/MNP/RVO-005	APCEPM/STSI-005		/					/			งานเพิ่มยกพื้นและ Floor Drain	B 27,143.64	B 16,460.93	-	B 211,272.59	B 16,460.93	B 16,460.93	B 211,272.59	B 214,725,537.51	B 214,741,998.44	B 15,031,939.89	B 229,773,938.33	Approved			
6	APCEPM/MNP/RVO-006	APCEPM/STSI-006		/	/						/	งานเพิ่มติดตั้งระบบระบายอากาศสำหรับห้องลิฟต์	B 197,118.00	-	-	B 14,154.59	B 197,118.00	B 197,118.00	B 14,154.59	B 214,741,998.44	B 214,939,116.44	B 15,045,738.15	B 229,984,854.59	Approved			
7	APCEPM/MNP/RVO-007	APCEPM/STSI-007		/				/				งานลดจำนวนโคมไฟทางเดินส่วนกลางประตูชั้น 2-8 (Corridor)	B 136,375.92	-	-	B 150,530.51	B 136,375.92	B 136,375.92	B 150,530.51	B 214,939,116.44	B 214,802,740.52	B 15,036,191.84	B 229,838,932.36	Approved			
8	APCEPM/MNP/RVO-008	APCEPM/STSI-008		/					/			งานติดตั้งเครื่องทำน้ำอุ่นของห้องพัก เฟส A-D	B 311,688.00	-	-	B 161,157.49	B 311,688.00	B 311,688.00	B 161,157.49	B 214,802,740.52	B 215,114,428.52	B 15,058,010.00	B 230,172,438.52	Approved			
9	APCEPM/MNP/RVO-009	APCEPM/STSI-009		/					/			งานเพิ่ม - ติด Access Control ประตูเข้าออกด้านหน้าโครงการและทางเข้าด้านเฟส A	B 262,475.64	B 140,945.40		B 302,102.89	B 140,945.40	B 140,945.40	B 302,102.89	B 215,114,428.52	B 215,255,373.92	B 15,067,876.17	B 230,323,250.09	MNP			
10	APCEPM/MNP/RVO-010	APCEPM/STSI-010		/					/			งานเพิ่มกล้อง CCTV และไฟส่องสว่างทางเข้าหลักของโครงการ	B 114,048.00	B 90,696.24		B 392,799.13	B 90,696.24	B 90,696.24	B 392,799.13	B 215,255,373.92	B 215,346,070.16	B 15,074,224.91	B 230,420,295.07	MNP			
11	APCEPM/MNP/RVO-011	APCEPM/STSI-011		/	/				/			งานเปลี่ยนแปลงงานเพดานห้อง MDB เฟส A	B 144,000.00	B 163,296.00		B 229,503.13	B 163,296.00	B 163,296.00	B 229,503.13	B 215,346,070.16	B 215,182,774.16	B 15,062,794.19	B 230,245,568.35	Approved			
12	APCEPM/MNP/RVO-012	APCEPM/STSI-012		/	/				/			งานเปลี่ยนแปลงงานสายไฟฟ้า (Main Incoming) เฟส A	B 943,071.12											EPM			
13	APCEPM/MNP/RVO-013	APCEPM/STSI-013		/					/			งานเปลี่ยนแปลงงานสายไฟฟ้า (Main Incoming) เฟส B-D	B 550,836.00			B 550,836.00	B 550,836.00	B 550,836.00	B 550,836.00	B -	B 550,836.00	B 38,558.52	B 589,394.52	Approved			
14	APCEPM/MNP/RVO-014	APCEPM/STSI-016		/				/				งานเปลี่ยนแปลงงานท่อแนวประปาหลักของโครงการ												BT			
15	APCEPM/MNP/RVO-015	APCEPM/STSI-018		/				/				งานเปลี่ยนแปลงงานเขียนป้ายไฟเพื่ออำนวยความสะดวก Signage โครงการ	B 123,601.68			B 123,601.68	B 123,601.68	B 123,601.68	B 123,601.68	B -	B 123,601.68	B 8,652.12	B 132,253.80	MNP			
16	APCEPM/MNP/RVO-016	APCEPM/STSI-019		/	/			/				งานเพิ่ม Sluice Gate (ประตูระบายน้ำ)												BT			
17	APCEPM/MNP/RVO-017	APCEPM/STSI-020		/				/			/	งานเปลี่ยนแปลง Spec โคมไฟสำหรับงาน Interior												BT			
			Grand Total										B 2,062,593.66					B 197,731.19		B 214,953,271.03	B 214,755,539.84	B 15,032,887.79	B 229,788,427.63				

การเบิกจ่ายเงินตามงวดการก่อสร้าง (Payment)

การเบิกจ่ายงวดงานอาจถูกแบ่งเป็นไปตามข้อตกลงตามสัญญา มีทั้งในส่วนการเบิกจ่ายตามปริมาณงานที่ทำได้ (Progress) โดยอาจถูกแบ่งเป็น 15 วันหรือ 1 เดือนตามข้อตกลงในขั้นตอนการรับงาน รวมทั้งอาจมีแบบในส่วนการเบิกจ่ายตามจุดตรวจสอบงาน (Milestone) ซึ่งจะถูกกำหนดรายการงานที่จำเป็นต้องแล้วเสร็จ รวมทั้งปริมาณเงินที่จะได้รับในขั้นตอนการรับงานเริ่มต้นเช่นกัน

สิ่งสำคัญสำหรับผู้รับเหมาที่ต้องจัดทำเอกสารเพื่อขอเบิกจ่ายต่อโครงการ โดยทั่วไปต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้า (Report of Progress) ประกอบการเบิกจ่ายงวดงานนั้นๆ ซึ่งผู้หน้าที่การรับผิดชอบจำเป็นต้องจัดทำและนำเสนอพร้อมกับเอกสารแจ้งเพื่อขอเบิกจ่ายต่อโครงการ

ซึ่งโดยปกติผู้มีอำนาจสำหรับการตรวจสอบยอดการเบิกที่สัมพันธ์กับปริมาณงานที่เกิดขึ้น โดยจะใช้ระยะเวลาประมาณ 7 วันสำหรับการอนุมัติ และออกเอกสารรับรองการเบิกงวดงานดังกล่าวแก่ผู้รับเหมา โดยต่อจากนั้นจะเป็นขั้นตอนในทางการบัญชีเกี่ยวกับเรื่องการวางบิล

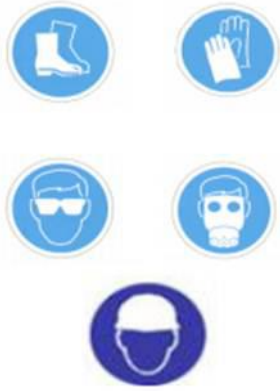
การบริหารความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้าง (Safety Program)

หลักการคำนึงถึงความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้าง ถือว่าเป็นนโยบายที่ต้องพึงปฏิบัติและคำนึงถึงในทุกระดับขั้นของการทำงาน โดยทุกบริษัทงานรับเหมาต้องมีมาตรฐานด้านความปลอดภัยประจำโครงการ ซึ่งจำเป็นต้องมีการนำเสนอต่อโครงการในขั้นตอนเริ่มต้นการทำงาน รวมทั้งในสัญญาจ้างงานจะมีบทบัญญัติสำหรับนโยบายการดำเนินงานด้านความปลอดภัยประจำโครงการเช่นกัน ซึ่งจะถูกกำหนดขึ้นโดยผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้างหรือตัวแทนเจ้าของโครงการเป็นหลัก

ตัวอย่างเอกสารบ่งชี้ความอันตรายและการควบคุมความเสี่ยงของโครงการ

[illegible]

ตัวอย่างข้อบังคับการดำเนินงานด้านความปลอดภัย

		WORK INSTRUCTION		DOC No.	PAGE	
		เรื่อง : งานเชื่อมไฟฟ้า		ID No.		
				RUN No.		
จุดประสงค์ (PURPOSE) เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน และเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน						
ขั้นตอน STEP	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน PROCESS	รูปภาพประกอบ DRAWING / SKETCH	อุปกรณ์ EQUIPMENT			
1	ก่อนปฏิบัติงาน 1.1 ผู้เชื่อมจะต้องผ่านการตรวจก่อนนำมาใช้งาน 1.2 จัดให้มีผ้ากันสะเก็ดไฟ หรือคอกกันสะเก็ดไฟ มาเตรียมในพื้นที่ที่จะทำการเชื่อม 1.3 จัดให้มีถังดับเพลิงประจำจุดที่ทำงาน		1. แบบขออนุญาตทำงานความร้อน 2. น้ำสบู่หรือน้ำยาล้างจานเท่านั้น 3. หมวกนิรภัย 4. รองเท้านิรภัย 5. ถุงมือผ้าหรือถุงมือหนัง 6. ถังดับเพลิง			
2	ขณะปฏิบัติงาน 2.1 สวมหน้ากากเชื่อมขณะปฏิบัติงาน 2.2 สวมถุงมือหนังขณะปฏิบัติงาน 2.3 จัดหาพัดลมระบายอากาศไว้ประจำจุดที่ทำการเชื่อม 2.4 สวมหน้ากากกรองแสง					
3	เมื่อเลิกงาน 3.1 เก็บวัสดุอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หลังจากใช้งานแล้ว 3.2 ทำความสะอาดพื้นที่เมื่อเสร็จงาน					
วันที่เริ่มใช้ ORIG.DATE	วันที่ปรับปรุง REV.DATE	แก้ไขครั้งที่ REVISION NO	บันทึกการเปลี่ยนแปลง REVISION RECORD	ผู้อนุมัติ APPROVED BY	ผู้ทบทวน REVIEWED BY	ผู้จัดทำ PREPARED BY

ตัวอย่างเอกสารบ่งชี้ความอันตรายและการควบคุมความเสี่ยงของโครงการ

เอกสารอ้างอิง		มาตรฐานขั้นต่ำของกรปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัย (SSOP)	DOC No. 0001		PAGE
REFERENCE		เรื่อง : การปฏิบัติงานบนที่สูง/น้ําร้าง	ID No.		
			RUN No.		
ฉบับที่ ๒๕๖๓ (REVISED) เพื่อปรับปรุงและแก้ไขให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง					
ขั้นตอน STEP	กิจกรรมการปฏิบัติงาน JOB DESCRIPTION	รูปภาพประกอบ DRAWING / SKETCH	อุปกรณ์/PPE EQUIPMENT		
ข้อปฏิบัติทั่วไป	- Inspection of scaffold must be performed before and after use - ตรวจสอบสภาพงานทุกครั้งก่อนเข้าทำงานหรืออยู่ในสถานที่ซึ่งมีงานขึ้น - Scaffold shall be inspected prior to use and the "red" and "green" tags installed - ถ้ามีการตรวจสอบแล้วพบว่าไม่ปลอดภัยหรือไม่สามารถใช้งานได้ ให้ติดป้ายสีแดง "ห้ามใช้" และป้ายสีเขียว "ใช้ได้" - All other personnel to stay clear of scaffold erection area - ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง ต้องอยู่ห่างจากพื้นที่ติดตั้งโครงเหล็ก - All other personnel are to stay clear of the scaffold area - ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องต้องอยู่ห่างจากโครงเหล็กที่ติดตั้งแล้ว - Scaffold over 2 meters shall have handrails, mid-rails and toe boards - โครงเหล็กสูงเกิน 2 เมตร จะต้องติดตั้งราวกันตก มีราวกึ่งกลางและแผ่นกั้นด้านล่าง - No gaps shall be left in the walkways - ห้ามเกิดช่องว่างในทางเดิน - Scaffold shall be checked daily before use to verify integrity of the scaffold - โครงสร้างโครงเหล็กต้องได้รับการตรวจสอบทุกวันก่อนใช้งานเพื่อยืนยันความแข็งแรงและความสมบูรณ์	6	- ถุงมือป้องกัน - รองเท้าบูต (สตัลทอแคป) - หมวกนิรภัย - สายรัดข้อมือ		
ข้อปฏิบัติเฉพาะ	- All scaffold team to wear at the correct PPE - ทีมงานทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายอย่างถูกต้องตามที่กำหนดขององค์กร - Scaffold team to be instructed for accident prevention related to dropped items - ทีมงานต้องได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการหล่นของวัสดุ - Safe access to be constructed and used as the work proceeds - วิธีการเข้าถึงงาน ที่ปลอดภัยต้องถูกสร้างขึ้นและใช้ตามขั้นตอนการทำงาน - Scaffold planks are to be 2" X 10" - แผ่นกระดานรองพื้นโครงเหล็กต้องมีขนาด 2x10 นิ้ว - When it is not possible to install handrails, safety harness shall be worn and be checked by the supervisor or competent person before starting work and during work - เมื่อไม่สามารถติดตั้งราวกันตกได้ หรือเมื่อเวลาเริ่มทำงานหรือระหว่างการทำงาน พนักงานต้องสวมใส่สายรัดข้อมือ และเช็คว่าใช้งานได้	อย่าเอนตัวไป靠在脚手架上工作	- สายรัดข้อมือ - สายรัดข้อมือ	๑. กรณีทำางานบนที่สูง เช่น ขึ้นไม้ โครงสร้างใดสิ่งหนึ่ง ที่มีความเสี่ยง (fall hazard) ๒. ในกรณีที่ทีมงานทุกคนต้องทำงานบนที่สูง - เครื่องมือ - อุปกรณ์ - สายรัดข้อมือ	
ข้อปฏิบัติเพิ่มเติม	- No load stacking of heavy-weighted materials shall be allowed on scaffolds unless the scaffold has been designed and erected for that use and inspected - ห้ามเก็บวางวัสดุที่มีน้ำหนักมากไว้บนโครงเหล็ก เว้นแต่จะได้รับการออกแบบและตรวจสอบเป็นพิเศษสำหรับจุดประสงค์นั้น	ห้ามนำวัสดุมาวางซ้อน	- สายรัดข้อมือ - สายรัดข้อมือ		
วันที่ออก DATE	วันที่ปรับปรุง REV DATE	เวอร์ชัน REVISION NO	วันที่ตรวจและอนุมัติ REVISION CHECKED BY	ผู้ตรวจ APPROVED BY	ผู้รับชม REVIEWED BY

มาตรการรักษาความปลอดภัยภายในสถานที่ก่อสร้าง

การดำเนินงานก่อสร้างโครงการใดๆ จำเป็นต้องมีมาตรการรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ทุกคนที่เข้ามาทำงานหรือเยี่ยมชมหน่วยงานก่อสร้างนั้นๆ ได้รับความปลอดภัย ปราศจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในขณะดำเนินการงานก่อสร้าง

โดยสิ่งที่วิศวกรพึงต้องรู้คือหลักการรักษาความปลอดภัยเบื้องต้นทั้งสำหรับส่วนบุคคล และส่วนรวม โดยปกติก่อนการเริ่มต้นดำเนินงานใดๆ มักจะมีการอบรมมาตรการรักษาความปลอดภัยภายในสถานที่ก่อสร้าง เพื่อยึดถือปฏิบัติป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายใดๆ

ตัวอย่างรายการดำเนินงานด้านความปลอดภัยและการประเมินผลของโครงการ

Project Management Co.,Ltd.



แบบประเมินผลความปลอดภัยและกระบวน Safety system evaluate and discipline / Order

โครงการ / Project

จำนวนอุบัติเหตุต่อสัปดาห์ / Accident number per week.....ครั้ง / No คน / Persons วันที่ / Date(สัปดาห์ / Week)
การละเลยความปลอดภัย / Safety system ignored item ครั้ง / Noรายการ / Item

ผลการประเมิน คะแนนประเมินประจำสัปดาห์ / Weekly evaluate score%
คะแนนประเมินประจำเดือน / Monthly evaluate score %

รายการ Item	รายละเอียด / Description	ผล / Result			รายการที่ต้องแก้ไขArea for Improvement
		ปฏิบัติ Practice	ปฏิบัติไม่ครบ Incomplete	ไม่ปฏิบัติNot Practice	
A	กฎระเบียบ / Discipline / order				
1	ต้องติดบัตรก่อนเข้าหน่วยงาน Put the ID. Card on before enter job site.				
2	สวมใส่รองเท้าหุ้มส้น (Safety Shoes) หมวกนิรภัย และเครื่องแต่งกายรัดกุม / PPE Wear safety shoes, safety hat and uniforms in job site.				
3	ห้ามสูบบุหรี่ภายในหน่วยงานและนำไฟแช็กเข้าหน่วยงาน ยกเว้นพื้นที่อนุญาตเท่านั้น No smoking in job site and bring cigarette lighter in site except area permitted				
4	ห้ามดื่มสุราและไม้อินแอลกอฮอล์ในสถานที่ปฏิบัติงาน No alcohol, not allow drunk people in to job site.				
5	ห้ามเล่นการพนันในหน่วยงาน No weapon allow in job site.				
6	ไม่อนุญาตพกพาอาวุธเข้ามาในหน่วยงาน No gambling in job site.				
7	ไม่อนุญาตรับประทานอาหารในพื้นที่ทำงานยกเว้นสถานที่ ที่กำหนด No food allowed in working area except area to permitted				
8	ตรวจสอบบันทึกคนงาน-รถ เชื้อรถก่อนนำรถออก Check and record worker, car permit to job site.				
9	จัดอบรมคนงานทุกวัน Morning talk daily				
10	จัดประชุมความปลอดภัยทุก ๆ สัปดาห์ To set up site safety meeting by weekly.				

B ระบบความปลอดภัย / Safety system					
1	ติดตั้งป้ายเตือน To install the warning signs.				
2	ใส่เข็มขัดนิรภัยขณะทำงานสูงเกิน 2.50 เมตร Fasten safety belt while working above 3 M.				
3	จัดเตรียมจำนวนถังดับเพลิงในหน่วยงานให้เพียงพอพร้อมทั้ง แสดงเครื่องหมายไว้และตรวจสอบ To prepare adequate number of fire extinguisher in job site with the symbol / sign sand checking.				
4	การป้องกันการเกิดสะเก็ดไฟในบริเวณที่มีเปลวไฟหรือ ที่กำลังทำงานและในอนุญาตทำงาน To prepare adequate number of fire extinguisher at working area with hot work permit.				
5	ตรวจสอบสายไฟฟ้าก่อนนำมาใช้งาน To inspect electric cable before using.				
6	ใช้ปลั๊กเสียบสำหรับงานไฟฟ้า To use inlet plug for electricity connection to other locations.				
7	จัดเตรียม BREAKER สำหรับงานก่อสร้างมีสภาพสมบูรณ์ To prepare breaker for working in good condition				
8	เตรียมโคมไฟแสงสว่างให้เพียงพอในการทำงาน To prepare enough lighting for working.				
9	จัดเตรียมตู้เชื่อมพร้อมอุปกรณ์สภาพสมบูรณ์ To prepare welding machine with accessories in good condition.				

แบบประเมินผลความปลอดภัยและกระบวน Safety system evaluate and discipline / Order

โครงการ / Project

จำนวนอุบัติเหตุต่อสัปดาห์ / Accident number per week.....ครั้ง / No คน / Persons วันที่ / Date(สัปดาห์ / Week)
การละเลยความปลอดภัย / Safety system ignored item ครั้ง / Noรายการ / Item

ผลการประเมิน คะแนนประเมินประจำสัปดาห์ / Weekly evaluate score%
คะแนนประเมินประจำเดือน / Monthly evaluate score %

รายการ Item	รายละเอียด / Description	ปฏิบัติ Practice	ผล / Result		รายการที่ต้องแก้ไขArea for Improvement
			ปฏิบัติไม่ครบ Incomplete	ไม่ปฏิบัติNot Practice	
10	ใช้หน้ากากกรองแสงสำหรับงานเชื่อม To use protection glass and mask for welding				
11	จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือไฟฟ้าอยู่ในสภาพสมบูรณ์ To prepare electrical tools with accessories in good condition.				
12	เครื่องจักรหนักมีการตรวจสอบสภาพพร้อมใบรับรอง คป. 1&2 Major equipment had inspected with certified e.g. Tower crane,mobile crane,passenger lift,gondola ect.				
13	การจัดการเครื่องจักรกลพร้อมใช้งานและปลอดภัย To manage major equipment prompt to use with safety.				
14	ติดตั้งนั่งร้าน, ราวกันตกที่แข็งแรงและมั่นคง To install scaffolding, guardrail strongly and firmly.				
15	การป้องกันวัสดุตกจากที่สูง To preventive high falling.				
16	จัดเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาล To prepare first aid equipment.				
17	จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยอย่างเพียงพอและเข้มแข็ง Safety and Security guard performance.				
18	ตรวจสอบความเรียบร้อยหลังเลิกงานทุกวัน เช่น มีเบรคเกอร์ไฟ * Final inspection after working finished by daily.				
19	กองเก็บวัสดุไวไฟ แก๊สออกซิเจน * To prepare store for inflammable material level job site				

C สิ่งแวดล้อม สาธารณะ / Public and environment					
1	การดูแลรักษาความสะอาดรถบรรทุกประเภทรถยก To cleaning and protection truck before off site.				
2	การดูแลรักษาความสะอาดถนน, ทางเท้ารอบหน่วยงาน Public road,footpath cleaning				
3	การจัดทำกระสอบทรายในหน่วยงานและระบายน้ำออก To prepare site drainae around site job.				
4	การดูแลความสัมพันธ์ Neighbor relationship				
5	การควบคุมการทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดัง To prevent working to loudly				
6	การป้องกันและกำจัดฝุ่นในการก่อสร้าง To prevent and get rid of dust in construction area.				
7	จัดเตรียมพื้นที่กองขยะและกำหนดที่ทิ้งขยะในหน่วยงาน Prepare garbage area and disposal the garbage in designated area.				
8	มีห้องน้ำชั่วคราวและการทำความสะอาด Temporary toilet and cleaning.				
9	รั้วรอบบริเวณหน่วยงานมีสภาพดี Good condition of fencing around the job site.				
10	การป้องกันแมลงและมดในสถานที่ก่อสร้าง To prevent mosquitoes and bug in job site.				
11	จัดเก็บขยะที่เป็นเชื้อเพลิง ออกจากอาคารทุกวัน * Clear inflammable garbage in construction area everyday				
รวม Total					
				%	

หมายเหตุ / Remark : คะแนน / Score ปฏิบัติ / Practice = 1
ไม่ปฏิบัติ / Not practice = 0
ปฏิบัติไม่ครบ / Incomplete = 0.5

ผู้ประเมิน / Evaluate by

Safety Manager

รับทราบโดย / Acknowledged by
ผู้รับมอบหมาย (Main contractor)

Project Manager CM

การรายงานข้อมูลการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยและมาตรการของโครงการ



การจัดให้มีการอบรมด้านความปลอดภัยแก่แรงงาน



การจัดทำ COMBINE SHOP DRAWINGS

การตรวจสอบแบบสัญญา และรายการคำนวณ

เบื้องต้นการรับงานก่อสร้างใดๆ มีความจำเป็นต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างแนบท้ายสัญญา รวมทั้งหลักคิดการออกแบบจากผู้ออกแบบโครงการ พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบความถูกต้องของรายการคำนวณแบบเพื่อทวนสอบก่อนดำเนินการทำแบบ Shop Drawing และก่อนการลงมือก่อสร้างจริง

ทั้งนี้หากแบบมีข้อขัดแย้งหรือข้อมูลไม่ครบถ้วน และหากตรวจสอบแล้วเข้าใจว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้น วิศวกรควรจะทำเอกสารการขอข้อมูลเพิ่มเติมหรือขอคำชี้แจงในรูปแบบเอกสาร Request for Information : RFI ส่งไปยังผู้เกี่ยวข้องในทันที

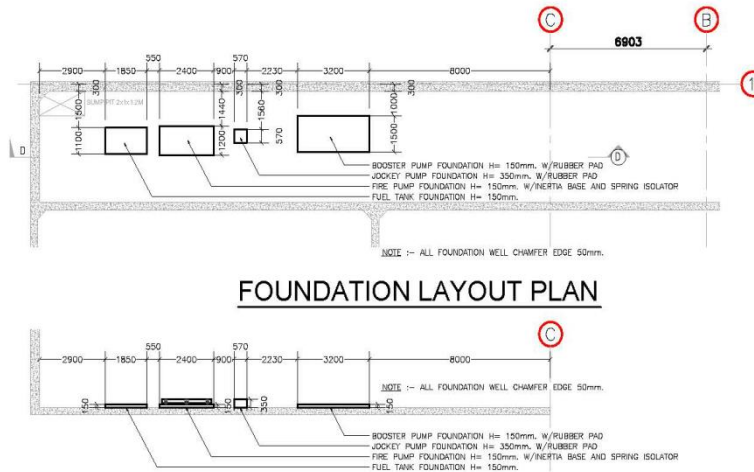
และเมื่อได้รับข้อมูลกลับมาแล้ว หากทำการตรวจสอบข้อมูลแล้วถูกต้องและครบถ้วน สามารถจัดทำแบบเพื่อลงรายละเอียดสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawing) นำเสนอขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนเจ้าของโครงการได้ต่อไป

แนวทางในการจัดทำและตรวจสอบ SHOP DRAWING

- จะต้องทำการศึกษาให้รู้ถึงแบบงานสถาปัตยกรรม, แบบโครงสร้าง, แบบตกแต่งภายใน และรวมถึงงานระบบอื่นๆ ที่ตนเองมีได้รับผิดชอบอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากงานทุกส่วนจะต้องมีความสอดคล้อง และสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการติดตั้ง
- ตรวจสอบแนวทาง (ROUTING) การเดินท่อน้ำ, ท่อร้อยสาย และอื่นๆ ว่าติดตั้งได้จริงตามแบบที่เสนอมาหรือไม่ โดยต้องดูแบบโครงสร้าง / สถาปัตยกรรมประกอบกัน
- ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ว่าไปติดตั้งขวางกับประตู / หน้าต่าง / เฟอ์นิเจอร์ต่างๆ หรือไม่ โดยต้องดูจากแบบสถาปัตยกรรมประกอบกัน
- ตรวจสอบว่า PLAN LAYOUT ระหว่างแบบงานระบบ และแบบสถาปัตยกรรม ที่ก่อสร้างจริงตรงกันหรือไม่ โดยเฉพาะเรื่องการกันห้อง, SPACE ในฝ้า, ประเภทของฝ้า ฯลฯ เป็นต้น หากยังขัดแย้งกันต้องรีบปรึกษา เพื่อหาทางแก้ไขโดยทันที

- ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบ SHOP DRAWING ที่ทำการติดตั้งกับรายละเอียดที่ระบุในข้อกำหนดประกอบแบบ (SPECIFICATION) และ SINGLE LINE DIAGRAM / RISER DIAGRAM รวมทั้ง SCHEMATIC DIAGRAM หากขัดแย้งกันต้องรีบปรึกษากับผู้ออกแบบ
- ตรวจสอบ ROUTING การเดินท่อต่างๆ ว่าจะต้องติดตั้งในพื้นที่คอนกรีต, ผนังก่อ หรือสามารถเดินลอย (EXPOSED) หากต้องติดตั้งในพื้นที่คอนกรีตต้องรีบตรวจกำหนดการเทปูน เพื่อผู้รับเหมาจะได้ดำเนินการได้ทันที่
- ตรวจสอบขนาดช่อง SHAFT ที่ทำการติดตั้ง RISER ว่าเพียงพอหรือไม่ รวมทั้งต้องดูว่า SHAFT ที่ทำการติดตั้งงานระบบมีการแบ่งแยกชัดเจนระหว่างท่อน้ำต่างๆ กับท่อไฟฟ้าหรือไม่ หากมีปัญหาต้องรีบปรึกษาผู้เกี่ยวข้องเพื่อหาทางแก้ไขโดยทันที
- พิจารณาตรวจสอบให้มีช่องเปิด (ACCESS DOOR) ของงานฝ้าที่จำเป็นต้องมีการเข้าถึง เพื่อซ่อมแซม/บำรุงรักษาเครื่องจักร, วัสดุ, อุปกรณ์ต่างๆ
- ในบางบริเวณอาจมีงานระบบหลายระบบอยู่ด้วยกัน ซึ่งอาจมีปัญหาในการติดตั้ง ควรให้ผู้รับเหมาทำแบบขยาย และ/หรือ ตัด SECTION เพื่อจะได้ไม่เกิดปัญหาในระหว่างการติดตั้ง

SN-409



เมื่อติดตั้งงานแล้วเสร็จ



ตัวอย่างการจัดทำ Shop Drawing



FERRUAR IMAGE CO., LTD.
143/491-12 4th Floor
Samsukhachonwanee Rd.
Arunamarin District
Bangkok 10700 Thailand
T + 66 2 684 6550-2
F + 66 2 684 3862
E info@ferruar.co.th
W www.ferruar.co.th
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด

PROJECT NAME
LA BAGUETTE
FRENCH BAKERY
(อาคาร ค.ส.อ. ชั้น 2 ขึ้น)

เจ้าของสถานที่/สถาปนิกผู้ออกแบบ
OWNER
บริษัท ลา บาเกตต์ จำกัด

ARCHITECTS
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด 080-11130
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด 080-22881
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด 080-43887

STRUCTURAL ENGINEERS
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด 080-11130

ELECTRICAL ENGINEERS
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด 080-11130
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด 080-22881
SANITARY ENGINEERS

MECHANICAL ENGINEERS
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด 080-11130

INTERIOR DESIGNERS
บริษัท เฟอร์อาร์ จำกัด 080-11130

LANDSCAPE ARCHITECTS

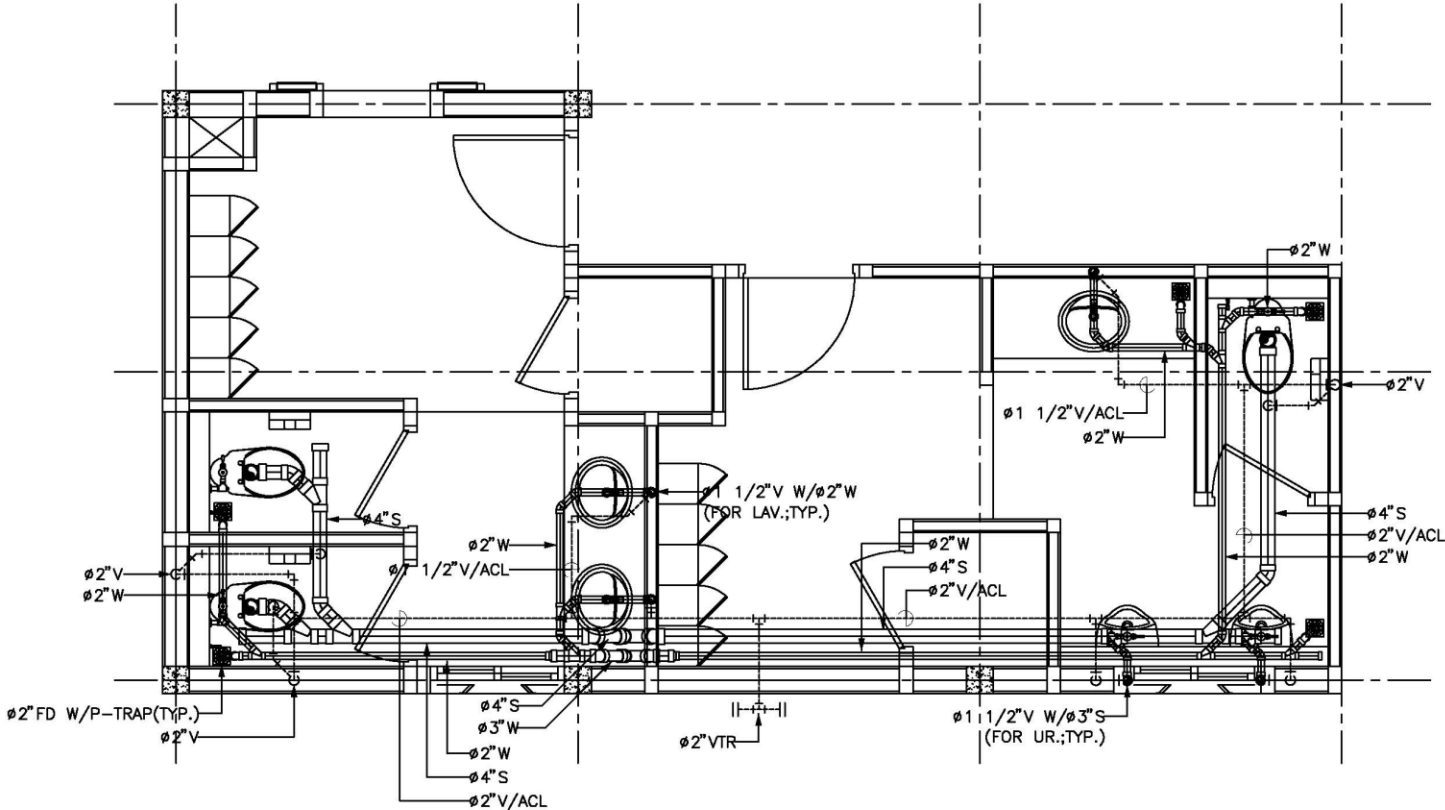
REVISION	NO.	DESCRIPTION	DATE
1.	-	-	-
2.	-	-	-

DO NOT SCALE DRAWING LINE POINTED
DIMENSION ONLY. CONTRACTORS MUST CHECK
ALL DIMENSION ON SITE. DISCREPANCIES MUST
BE REPORTED IMMEDIATELY TO THE ARCHITECTS.
DRAWING DESCRIPTION

Plumbing System
(S,W,V) For Toilet
4,5 (FL.2)

JOB NO :
SCALE : 1:50
PLOT DATE : 03/10/2013
DRAWING BY :
CHECKED BY :
THIS DRAWING IS COPYRIGHT.
DRAWING NO.

SD-SN-06



Plumbing System (S,W,V) for Toilet 4,5 (FL.2)
SCALE 1:50

เมื่อติดตั้งงานแล้วเสร็จ



ข้อควรระวัง ในการจัดทำ Shop Drawing เพื่อนำเสนอขออนุมัติ

- ห้าม เดินท่อน้ำผ่านห้องไฟฟ้า, ห้องควบคุมทุกชนิด
- ห้าม ติดตั้ง FITTING จำพวก Union ภายในฝ้ายิปซัมฉาบเรียบโดยไม่มีช่อง Service
- ห้าม ติดตั้งเครื่องจักรใดๆ เช่น พัดลมระบายอากาศ ฯลฯ เป็นต้น บนฝ้าห้องควบคุมต่างๆ เช่น ห้อง SECURITY, ห้อง BAS ฯลฯ เป็นต้น
- พยายามหลีกเลี่ยง การฝัง BOX ไฟฟ้าจำพวก OUTLET ในเสาคอนกรีต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเสา คอนกรีตกลม หากเป็นไปได้ให้ย้ายไปติดตั้งที่ผนังแทน
- ในการพิจารณา SHOP DRAWING ของห้องน้ำ/สุขา ควรมี SHOP DRAWING ของกระเบื้องดู ประกอบด้วย
- การวัดระยะต่างๆ ต้องอ้างอิงจาก GRID LINE เสมอ ห้ามอ้างอิงจากขอบผนังโดยเด็ดขาด

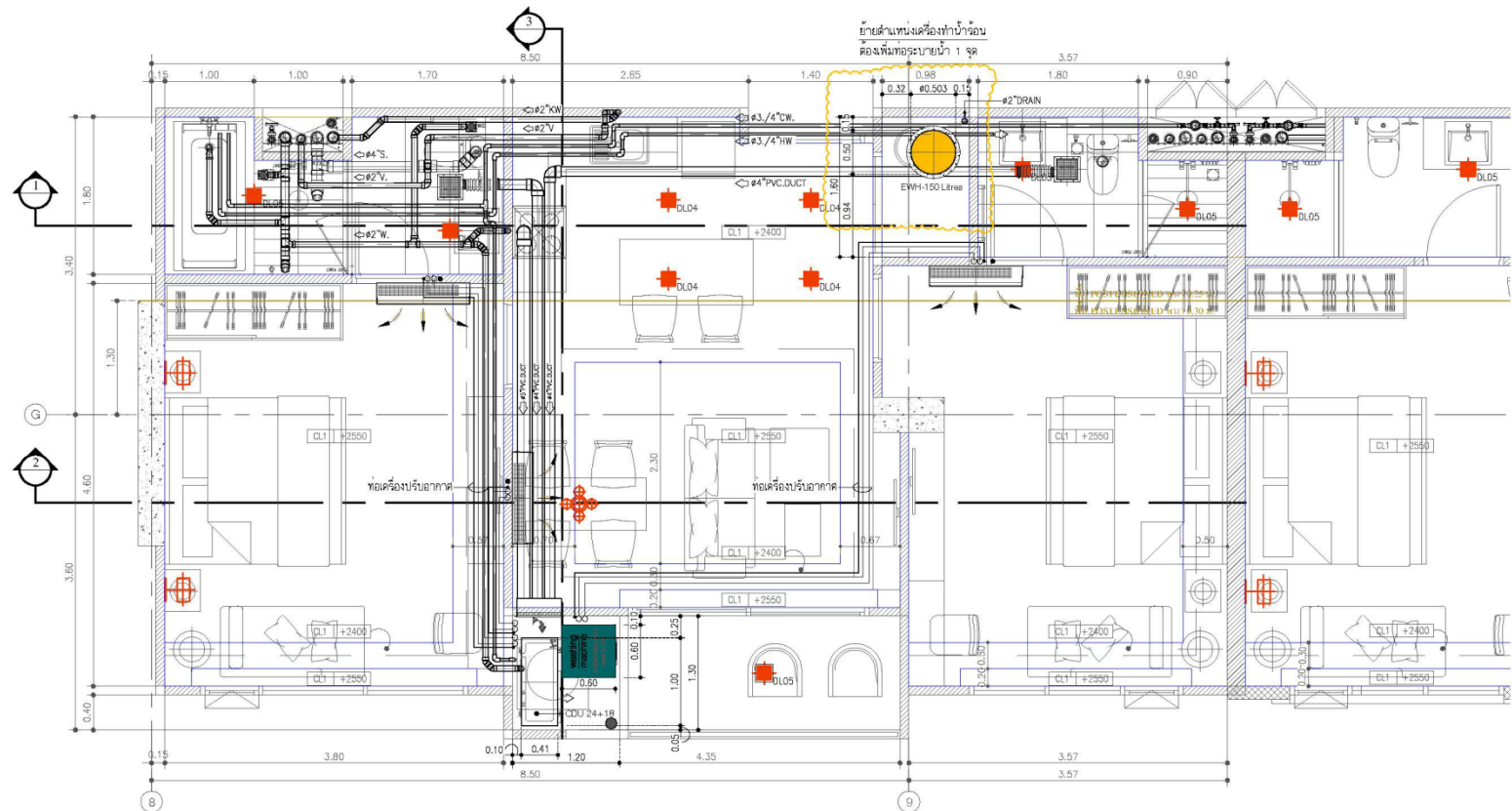
วัตถุประสงค์หลัก การจัดทำแบบ COMBINE SHOP DRAWINGS

การจัดทำ **Combined Drawing** ของงานวิศวกรรมระบบเหนือฟ้าเพดานซึ่งจะใช้เป็นแนวทางให้ผู้รับเหมางาน วิศวกรรมระบบประกอบอาคาร ทำการติดตั้งงานที่ตนเองรับผิดชอบนั้นเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยการประสานงาน และประสบการณ์ของบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ทั้งผู้ออกแบบ ผู้บริหารโครงการและควบคุมงานก่อสร้าง ผู้รับเหมางานฟ้าเพดานรวมทั้งผู้รับเหมางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร หากโครงการใดการจัดทำ Combined Drawing เป็นไปด้วยดี การเกิดข้อผิดพลาดหรือความขัดแย้ง (Obstruction) ในการติดตั้งงานต่างๆ จะลดน้อยลง ผู้ที่ได้ประโยชน์สูงสุดก็คือ **ผู้ที่ทำหน้าที่ในการ Operate และบำรุงรักษาของเจ้าของโครงการนั่นเอง** แต่ตรงกันข้ามหากโครงการใดมีการจัดทำ Combined Drawing ที่ไม่ดีพอก็อาจมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นในขณะที่ทำการติดตั้งงานเหนือฟ้า เพดาน ซึ่งเป็นผลให้บางโครงการต้องสูญเสียเวลา และค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นในการแก้ไขความขัดแย้งดังกล่าว นอกจากนี้ยังอาจเกิดความยุ่งยากในการใช้งานภายหลังของเจ้าของโครงการด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างการจัดทำ Combined Drawing

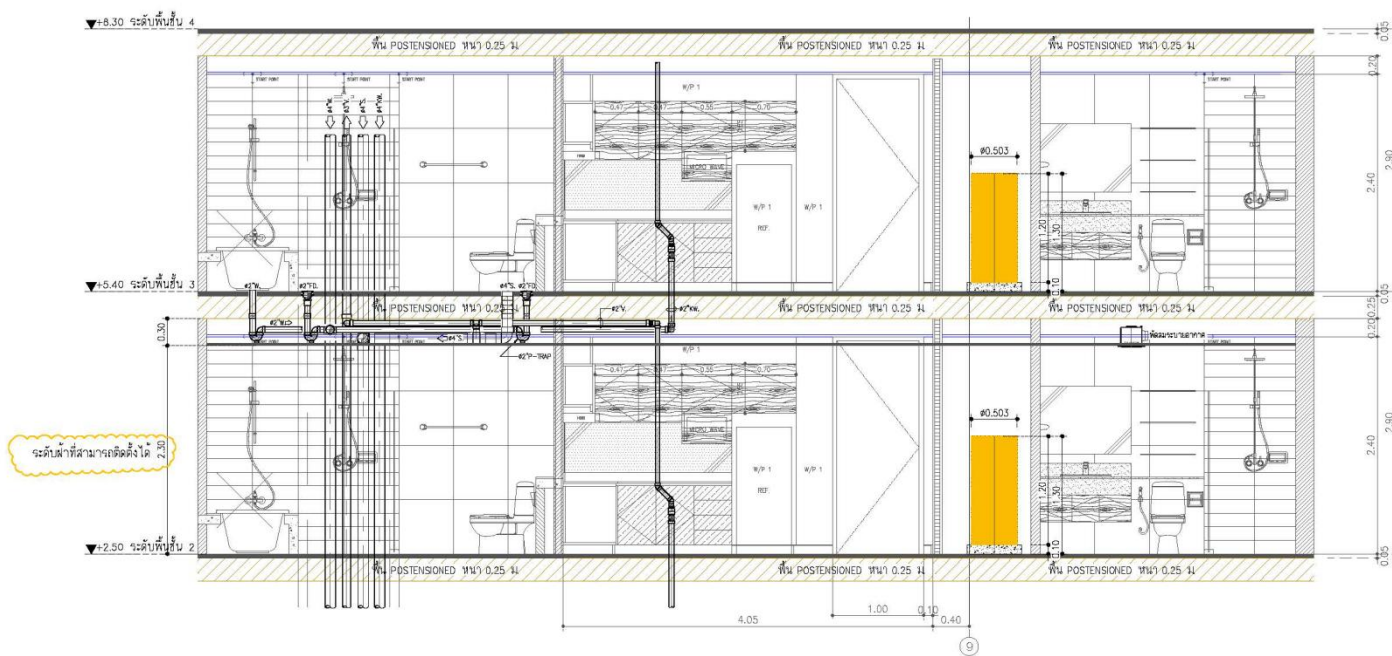
การติดตั้งอุปกรณ์ TYPE B1 แบบที่ 2

แผ่นที่ 1/4

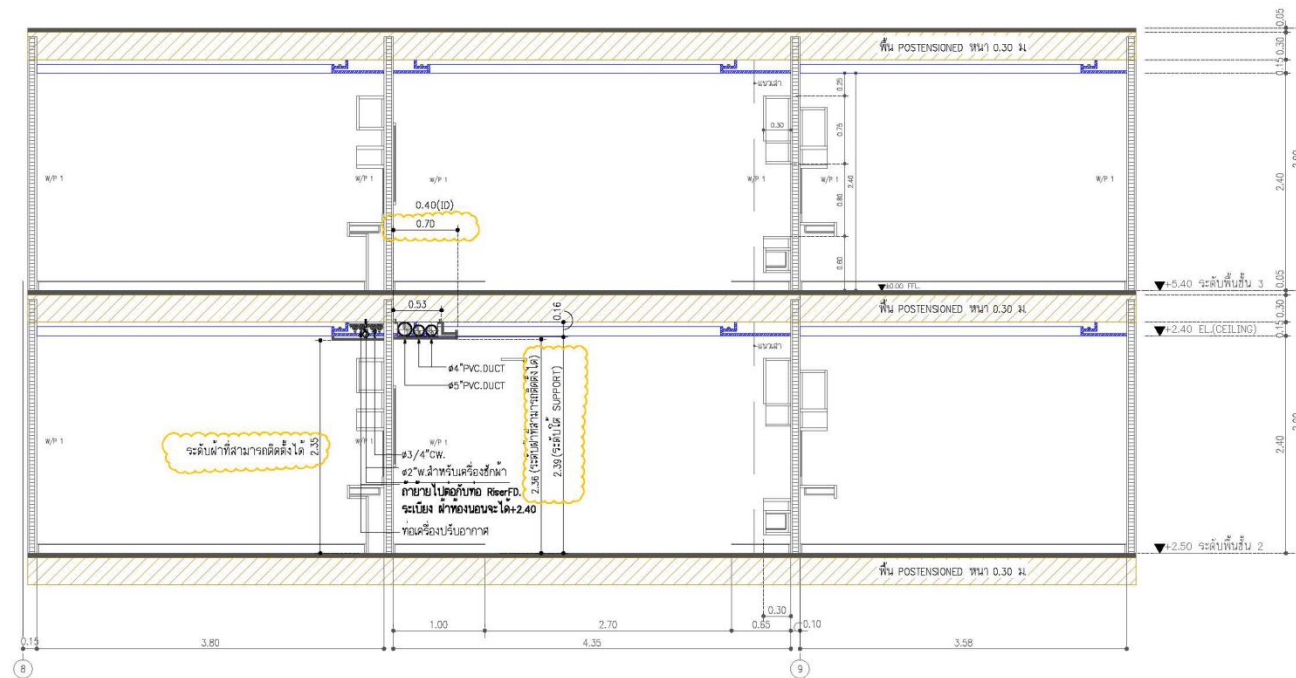


ตัวอย่างการจัดทำ Combined Drawing

การติดตั้งอุปกรณ์ TYPE B1 แบบที่ 2
แผ่นที่ 2/4

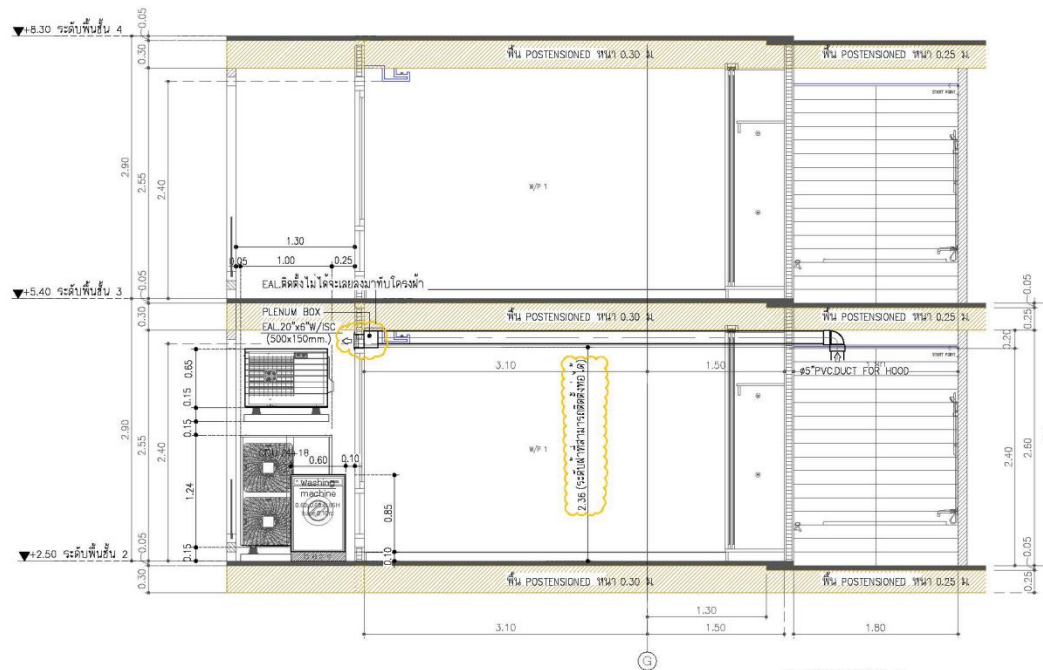


การติดตั้งอุปกรณ์ TYPE B1 แบบที่ 2
แผ่นที่ 3/4



ตัวอย่างการจัดทำ Combined Drawing

การติดตั้งอุปกรณ์ TYPE B1 แบบที่ 2
แผ่นที่ 4/4



SECTION 3
มาตราส่วน 1 : 50

ตัวอย่างการติดตั้งงานระบบที่มีการ Combine แบบ



ตัวอย่างความยุ่งยากหรือปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขาดการวางแผนหรือการประสานงานที่ดีในการจัดทำ Combined Drawing เหนือฝ้าเพดาน เช่น

1. กล่องต่อสาย (Junction Box) ของงานระบบไฟฟ้าถูกงานท่อลมมาปิดทับจนไม่สามารถจะทำการลากสายไฟฟ้า (Wiring) ได้
2. ตำแหน่งหัว Sprinkler แบบ Pendent อยู่ใต้ท่อลมขนาดใหญ่จนไม่สามารถจะทำการ Offset ท่อหรือเชื่อมท่อน้ำดับเพลิงหรือใส่ Support ได้



• ท่อ Sprinkler ไม่ควรอยู่ใต้ท่อลมเพราะติดตั้ง Support ยาก •

- 3.ดวงโคมไม่ว่าแบบ Down Light หรือ Fluorescent ไม่สามารถติดตั้งได้เพราะไม่ได้เผื่อเนื้อที่เหนือฝ้าเพดาน
- 4.มีการถอด Support ของงานระบบอื่นๆ ออกเพื่อติดตั้งงานของตนเอง และไม่ใส่กลับคืน, เนื่องจากใส่ไม่ได้
- 5.หัวจ่ายแบบ Linear Slot Diffuser ติดตั้งไม่ได้เพราะไม่มีเนื้อที่สำหรับแขวน Plenum
- 6.แนว Main ของ Wire Way, Cable Tray กับท่อลมอยู่ในแนวเดียวกัน ทำให้มีช่องว่างน้อยเกินไปในการถอดฝา Wire Way หรือ Cable Tray ในภายหลัง



Wire Way อยู่ชิดติดกับแนวท่อลมมากเกินไป

7. ตำแหน่ง Control Valve ต่างๆ ถูกบดบังจนไม่สามารถ Service หรือใช้งานได้
8. Flexible Duct มีความยาวมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น
9. ท่อลม และ/หรือ พัดลมระบายอากาศเหนือฝ้าเพดานในห้องน้ำ (ที่มีงานท่อระบบสุขาภิบาลมากมาย) ไม่สามารถติดตั้งได้เพราะมีเนื้อที่ไม่เพียงพอ
10. ไม่สามารถติดตั้งโครงร่างฝ้าเพดานตามระดับที่กำหนดในแบบได้ เพราะไม่ได้มีการเผื่อระดับของโครงร่างฝ้าเพดานในการจัดทำ **Combined Drawing** เหนือฝ้าเพดาน

ตัวอย่างประเภทของงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคารที่ติดตั้งเหนือฝ้าเพดานได้แก่

- งาน Raceway ต่างๆ เช่น ท่อร้อยสาย (Conduit), Wire Way, Cable Tray, Junction Box ฯลฯ
- ท่อน้ำรวมทั้งวาล์วในระบบ ปรับอากาศ, ป้องกันเพลิงไหม้, สุขาภิบาล (ทั้งน้ำดี น้ำเสีย) และอื่นๆ
- เครื่องจักรต่างๆ เช่น เครื่องเป่าลมเย็นทั้งขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก (Air Handling Unit : AHU & Fan Coil Unit : FCU), พัดลมระบายอากาศ
- ท่อลมในระบบปรับอากาศ
- อื่นๆ ฯลฯ

Ceiling Fixtures Outlet หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งที่งานฝ้า ได้แก่

- งานระบบไฟฟ้า
ดวงโคมต่างๆ
ลำโพง
Detector ต่างๆ
Exit Sign / Emergency Light
ฯลฯ
- งานระบบปรับอากาศ
หัวกระจายลม (ทั้ง Supply / Return)
Access Panel (เพื่อซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ติดตั้งบนฝ้าเพดาน)
ฯลฯ
- งานระบบป้องกันเพลิงไหม้
หัว Sprinkler
ฯลฯ

สิ่งที่ควรรู้ในการจัดทำ Combined of Ceiling

1. ประเภทฝ้าเพดานที่ติดตั้งในแต่ละบริเวณ
2. ลักษณะและทิศทางการติดตั้งแนวฝ้าเพดาน โดยเฉพาะฝ้าเพดานชนิด T-bar ที่มี Dimension เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ส่วนใหญ่จะมีขนาด 1,200 x 600 มม. หรือ 4 x 2 ฟุต)
3. ลักษณะและทิศทางการติดตั้งโครงคร่าวฝ้าเพดานทั้งโครงคร่าวหลัก (บางครั้งเรียกว่า “ กระดูกฝ้า ”) และโครงคร่าวย่อย โดยปกติแล้วผู้รับเหมางานฝ้าเพดานมักไม่ยอมให้ตัดโครงคร่าวหลัก เพราะจะต้องมาเสริมเหล็กแขวนในแนวที่ถูกตัด และ/หรือ บางครั้งหากทำไม่เรียบร้อยฝ้าเพดานบริเวณดังกล่าวอาจมีลักษณะแอ่น หรือที่เรียกว่า “ ตกท้องช้าง ”
4. ระดับพื้นที่ห้องที่ตกแต่งแล้ว (After Finished Floor : AFF) ถึงระดับฝ้าเพดานเป็นรายห้อง
5. ระยะจากระดับฝ้าเพดานถึงท้องพื้น Slab ในแต่ละบริเวณ
6. ระยะจากระดับฝ้าเพดานถึงแนวนาน (ทั้งคานหลักและคานย่อย) ในแต่ละบริเวณรวมถึงแนวนานด้วย
7. ลักษณะความลึกและขนาด Drop Panel รอบเสา

ขั้นตอนการดำเนินงาน

- กำหนดให้ผู้รับเหมางานฝ้าเพดานส่งแบบ Shop Drawing (ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานสถาปัตย์กรรมแล้ว) ให้ผู้รับเหมางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคารไปดำเนินการลงตำแหน่ง Ceiling Fixtures Outlet และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ตนเองรับผิดชอบให้ครบถ้วน (ลงในแบบ Shop Drawing ฝ้าเพดานแผ่นเดียวกัน) เพื่อจัดส่งให้ผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงาน วิศวกรรมระบบประกอบอาคารพิจารณาเพื่ออนุมัติ
- แบบ Shop Drawing จะต้องประกอบด้วยรายละเอียดของงานติดตั้งแผ่นฝ้าเพดาน พร้อมแนวกั้นห้องต่างๆ ให้ครบถ้วน มิฉะนั้นแล้วการลงตำแหน่ง Ceiling Fixtures Outlet อาจผิดเพี้ยนไม่ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งาน
- หลังจากแบบฝ้าเพดานที่แสดงตำแหน่ง Ceiling Fixtures Outlet และอุปกรณ์ต่างๆ ได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้ว ให้ผู้รับเหมางานฝ้าเพดานแจกจ่ายแบบดังกล่าวให้ผู้รับเหมางานวิศวกรรมระบบทุกระบบนำไป Plot แบบร่างงานวิศวกรรมระบบต่างๆ ที่ต้องติดตั้งบนฝ้าเพดาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวท่อลม, ท่อน้ำ, Raceway หลักๆ ที่มีขนาดใหญ่ เพื่อนำมาประชุมจัดแนวต่างๆ ร่วมกันต่อไป

หมายเหตุ: ก่อนผู้รับเหมาจะปิดฝ้าเพดาน ต้องสั่งการให้ผู้รับเหมางานวิศวกรรมระบบประกอบอาคารจัดทำ As Built Drawing ก่อน โดยเฉพาะฝ้าเพดานชนิดฉาบเรียบ

การวางแผนการทดสอบงานระบบ

เมื่อผู้รับเหมาดำเนินการติดตั้งงานระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น จำเป็นต้องดำเนินการทดสอบระบบเพื่อตรวจสอบและถูกต้องของงานแต่ละส่วน เพื่อนำเสนอต่อโครงการและการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสารการทดสอบทั้งหมด

ขั้นตอนการทดสอบระบบจะถูกแบ่งออกเป็นแต่ละช่วงการทำงาน ดังเช่น

- การทดสอบระบบเบื้องต้นก่อนการปิดทับ คือ การทดสอบแรงดันน้ำในท่อก่อนการฉาบผนัง หรือการทดสอบวงจรไฟฟ้าก่อนการปิดฝ้า เป็นต้น
- การทดสอบระบบหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ คือ การทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างและสวิตช์/ปลั๊ก โดยใช้อุปกรณ์จริง หรือการทดสอบการใช้สุขภัณฑ์ต่างๆ
- การทดสอบระบบรวมกับอุปกรณ์หลัก คือ จะเป็นการทดสอบระบบจากการใช้งาน Main Equipment รวมในแต่ละระบบเพื่อทดสอบการใช้งานจริงก่อนการส่งมอบงานต่อโครงการ

โดยการจัดทำแผนงานการทดสอบจะถูกแบ่งออกเป็นช่วงเวลา และจะสอดคล้องกับแผนงานหลักที่ได้จัดทำขึ้น ซึ่งการทดสอบระบบถือได้ว่าเป็นงานที่สำคัญในการทำงานมีอาจหลีกเลี่ยงได้

ตัวอย่างแสดงสถานะและแผนกำหนดการทดสอบระบบ

Status of Main Equipment (MEP)

Project : Aspen Condo Lasalle **Phase A**

Owner : Mana Patanakran Co.,Ltd

Construction Management : Enlighten Project Management Co.,Ltd.

Contractor : Bewtech Co.,Ltd



Update : August 11, 2017

			สถานะกระบวนการเอกสารและการจัดซื้อ		ความก้าวหน้าการดำเนินการ						Remark	
Item No	Description	Brand / Vendor	Document	Approval	Purchase Order	Material On Site		Installation		Commissioning		
						Plan	Actual	Days	Status	Date		Duration (Day)
***	ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร											
1	Transformer w/Accessories	Jareanchai	✓		✓	✓	✓	1	✓	8 ส.ค. 60	3	BT
2	MDB and EMDB	ABB (PMK)	✓		✓	✓	✓	1	90%	8 ส.ค. 60	3	BT
3	Generator	Duragen	✓		✓	✓	✓	15	90%	8 ส.ค. 60	3	DURAGEN
4	Panel Board and Consumer Unit	ABB	✓		✓	✓	✓	120	90%	11 ก.ค. 60	60	Room unit
5	Lighting Fixture	Ittirt	✓		✓	✓	✓	120	85%	11 ก.ค. 60	60	Room unit
6	Receptacle and Outlet	Biticino	✓		✓	✓	✓	120	85%	11 ก.ค. 60	60	Room unit
7	Lightning Protection	Prelectron	✓		✓	✓	✓	7	✓	✓	✓	BT
8	CCTV System	Panasonic	✓		✓	✓	✓	45	80%	15 ส.ค. 60	7	BT
9	MATV System	PSI	✓		✓	✓	✓	60	80%	15 ส.ค. 60	7	BT
10	Fire Alarm System	EDWARD	✓		✓	✓	✓	90	80%	1 ส.ค. 60	15	BT
11	Access Control System	CHUBB	✓		✓	✓	✓	30	50%	18 ส.ค. 60	7	BT
12	Telephone System	TRUE	✓		✓	✓	✓	90	90%	20 ส.ค. 60	7	TRUE
***	ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ											
13	Air Condition											
13.1	Room Unit	Samsung	✓		✓	✓	✓	120	80%	11 ก.ค. 60	60	Direct Purchase
13.2	Public Area	Mitsubishi Electric	✓		✓	✓	✓	10	✓	20 ส.ค. 60	3	Direct Purchase
14	Ventilation Fan	Panasonic	✓		✓	✓	✓	45	✓	25 ส.ค. 60	1	BT
***	ระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง											
15	Cold Water Pump	Ebara	✓		✓	✓	✓	30	✓	20 ส.ค. 60	1	BT
16	Booster Pump		✓		✓	✓	✓	15	✓	20 ส.ค. 60	1	BT
17	Submersible Pump	Shinmaywa	✓		✓	✓	✓	30	✓	20 ส.ค. 60	1	BT
18	Swimming Pool	KK	✓		✓	✓	✓	45	✓	15 ส.ค. 60	1	BT
19	Water Tank (Roof)	Water Treat	✓		✓	✓	✓	3	✓	-	-	BT

การจัดเตรียมความพร้อมสำหรับการทดสอบระบบ

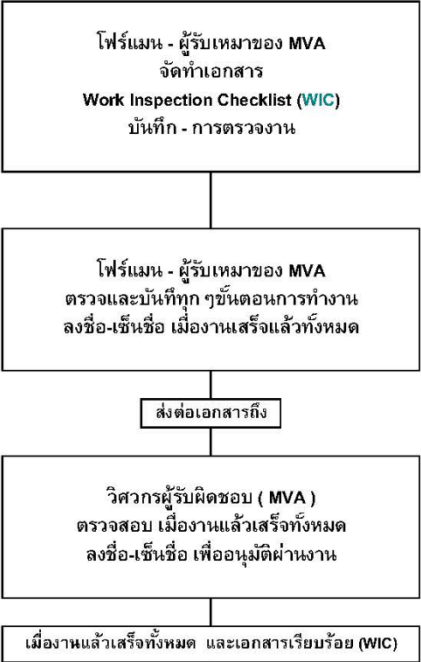
เบื้องต้นเมื่อทำการติดตั้งงานแล้วเสร็จในแต่ละส่วน จำเป็นต้องทำเอกสารเพื่อแจ้งทดสอบ (Inspection Testing Sheet) พร้อมนำเสนอแนวทางหรือวิธีการทดสอบต่อผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนเจ้าของโครงการรับทราบ และพิจารณา เพื่อเข้าร่วมการทดสอบระบบตามที่ผู้รับเหมาได้แจ้ง

โดยอุปกรณ์การทดสอบต้องถูกจัดเตรียมความพร้อมล่วงหน้าอย่างน้อย 3-6 ชั่วโมง และทางวิศวกรงานระบบของผู้รับเหมาควรเข้าตรวจสอบงานเบื้องต้นเพื่อพิจารณาความเรียบร้อยและถูกต้อง ก่อนการจัดทำเอกสารแจ้งต่อโครงการ

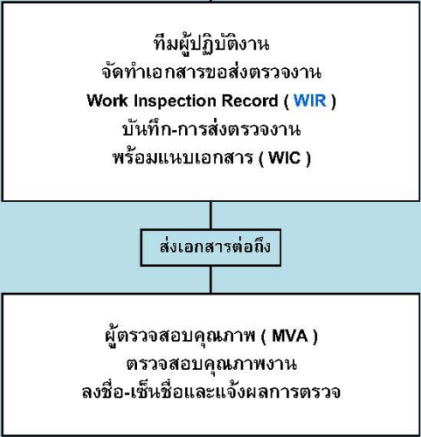
สำหรับการทดสอบอุปกรณ์นั้น ก่อนการทำการทดสอบ ควรจัดส่งเอกสารแสดงวิธีและกระบวนการทดสอบ (Method Statement) ต่อผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนเจ้าของโครงการรับทราบและพิจารณาเป็นส่วนใหญ่ โดยหลักจะเป็นการจำลองสถานะและการใช้งานระบบนั้นๆแบบเสมือนจริงเป็นหลัก

Flow chart for inspection

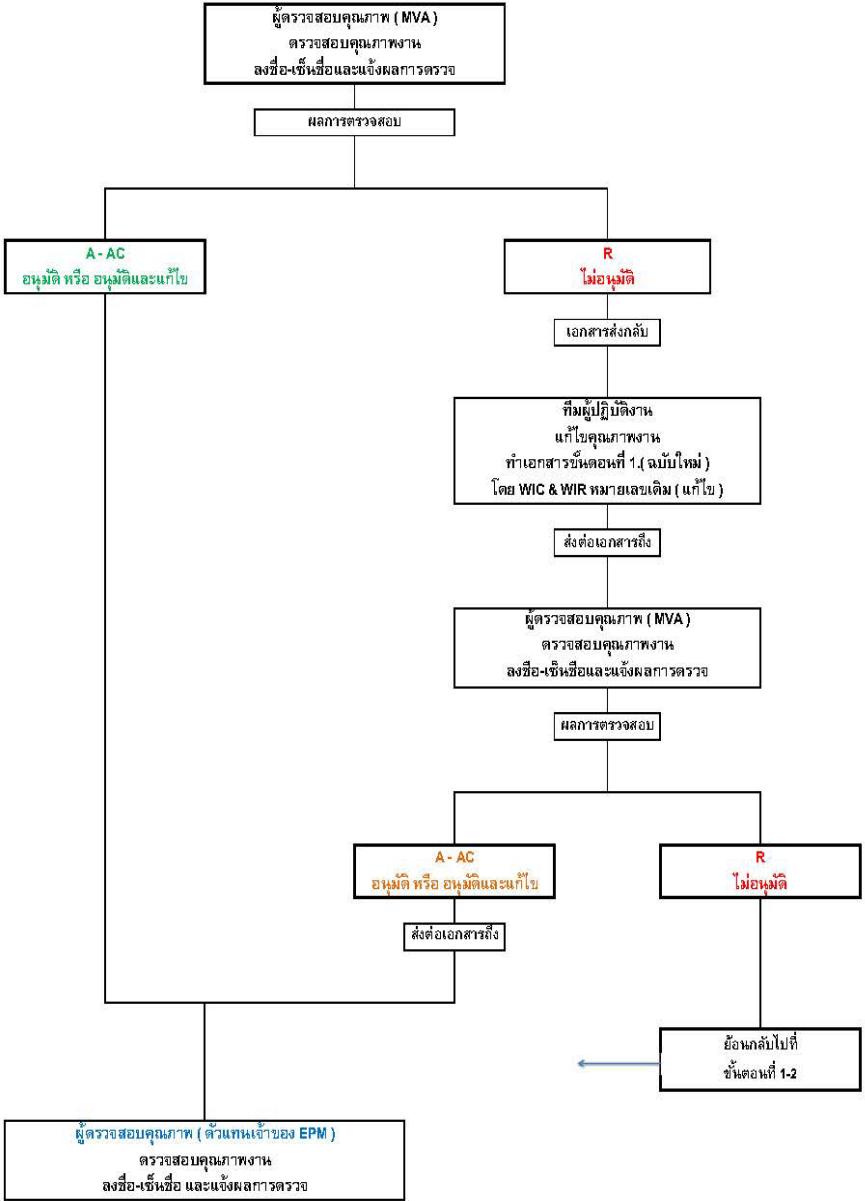
ขั้นตอนที่ 1



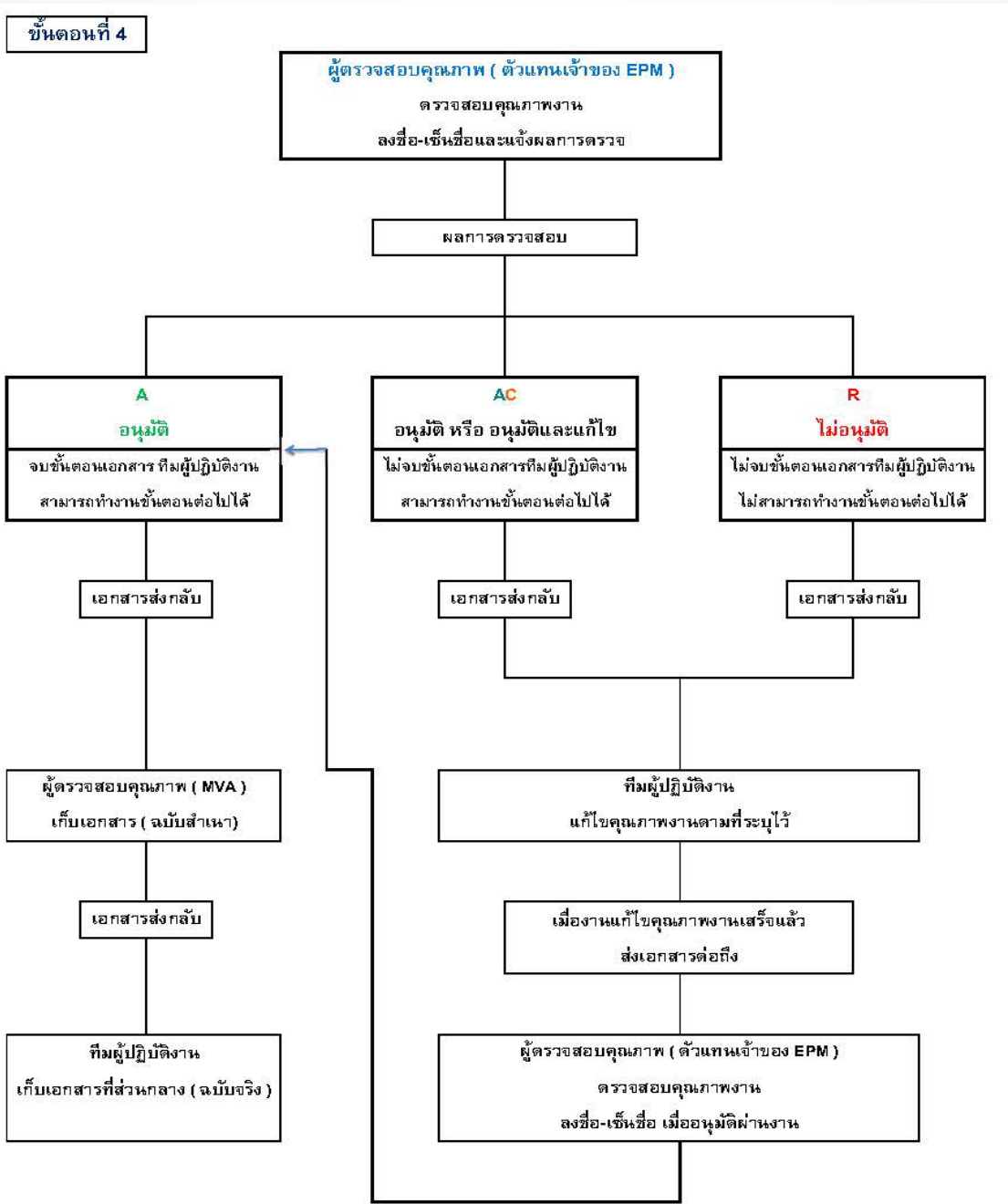
ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



Flow chart for inspection



ตัวอย่างเอกสารแสดงรายละเอียดและวิธีการทดสอบระบบ

(Method Statement)

ขั้นตอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า บริษัท ดูราเยน เอ็นจิเนียริง จำกัด

เมื่อประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเสร็จเป็นที่เรียบร้อย ทางบริษัท ฯ จะทำการทดสอบการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้ได้ตามมาตรฐานตรงกับความต้องการของลูกค้า และบันทึกผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะใช้วิธีการทดสอบโหลดสมมติ (Dummy Load) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบ ณ โรงงานดูราเยน (Factory Test)

- ตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์ และการประกอบชุดควบคุม ว่าถูกต้องตามข้อกำหนดของลูกค้าที่ทำการซื้อขาย
- ทดสอบระบบการป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Safety Device) ว่าสามารถทำงานได้ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้แก่ ระบบตรวจสอบความร้อน, ระบบตรวจสอบแรงดันน้ำมันเครื่อง, ระบบตรวจสอบรอบเครื่องยนต์ เป็นต้น พร้อมทั้งระบบทดสอบ Alarm, Emergency Stop ด้วย
- ทดสอบระบบ Auto, Manual, Test
- เชื่อมต่อสายไฟ ระหว่างเบรกเกอร์ และ โหลดสมมติ (Dummy Load) ตามขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อทดสอบการจ่ายกระแสไฟ
- ทดสอบการจ่ายกระแสไฟฟ้า ตามระดับ
 - Load 25% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 10 นาที
 - Load 50% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 10 นาที
 - Load 75% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 10 นาที
 - Load 100% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 30 นาที
 - Load 110% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 10 นาที
- หรือทดสอบตามข้อกำหนดของผู้ออกแบบ(ถ้ามี)
- บันทึกค่าการทดสอบลงใน ใบตรวจสอบการทำงาน Test Load ที่อ้างอิงตามข้อกำหนดของ ISO 8528-6

เมื่อทำการทดสอบการจ่ายกระแสไฟ และระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทางบริษัท ฯ จะส่งผลการทดสอบดังกล่าวให้ลูกค้าขึ้นผลการทดสอบ ณ. โรงงานและทำสำเนาการทดสอบดังกล่าว จำนวน 4 ชุดส่งมอบให้ในภายหลัง

2. การทดสอบเพื่อตรวจรับครั้งสุดท้าย (Final Acceptance Test)

เมื่อผ่านการอนุมัติให้ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ ทางบริษัท ฯ จะดำเนินการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามแบบที่ลูกค้ากำหนด และทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งสมบูรณ์ในอาคารของผู้ใช้งาน มีขั้นตอนดังนี้

- ทดสอบจ่ายกระแสไฟ 100% ด้วย โหลดสมมติ (Dummy Load) เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง เพื่อวัดค่าความดังของเสียงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อทดสอบโหลดสมมติผ่านโดยสมบูรณ์ ทางบริษัท ฯ จะดำเนินการเข้าระบบกับตู้ EMDB ต่อไป
- ตรวจสอบเช็ค Phase Defend ก่อนเข้าสายไฟที่ทางโครงการเดินสายมารอเข้ากับ Breaker Genset ได้แก่
 - สาย Main (สาย THW) ตามขนาดกระแสการจ่ายไฟของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - สายคอนโทรล VCT 7x 1.5 sqmm. หรือ 9 x 1.5 sqmm.
 - เข้าระบบกราวด์ ของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และชุดสายไฟ Main
- ทดสอบการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทั้งระบบ AUTO, MANUAL และ TEST โดยไม่เกี่ยวข้องกับระบบการจ่ายกระแสไฟจริงก่อน
- ทดสอบการดับไฟพร้อมกับผู้ติดตั้งตู้ MDB
 - เพื่อทดสอบการทำงานในการสับกระแสการจ่ายไฟของระบบATS(Auto Transfer Switch) ร่วมกับผู้ติดตั้งตู้ MDB พร้อมตั้งค่าการทำงานร่วมกัน
 - วัดกระแสการจ่ายไฟไม่ให้เกิดความสามารถของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมถึงการจ่ายกระแสไฟให้มีความสมดุลกันทั้ง 3 Phase เพื่อป้องกันการทำงานผิดพลาดของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- เมื่อทดสอบการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามระบบจริงเป็นที่เรียบร้อย ทางบริษัทจะส่งมอบคู่มือการทำงาน จำนวน 4 ชุด พร้อมอบรมพนักงานในเรื่องการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

กระบวนการทดสอบและบันทึกผล

สำหรับวิศวกรงานระบบของโครงการนั้น ต้องทำการทดสอบตามกระบวนการที่เจ้าหน้าที่นำเสนอ และบันทึกผลจัดทำรายงานการทดสอบได้ พร้อมจัดส่งข้อมูลเพื่อบันทึกต่อโครงการ โดยหากมีข้อบกพร่องสำหรับกระบวนการทดสอบ ต้องดำเนินการแก้ไขพร้อมนำเสนอขอแจ้งตรวจสอบใหม่ทั้งหมดต่อผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนเจ้าของโครงการต่อไป

ตัวอย่างการทดสอบและบันทึกผล



ตัวอย่างการทดสอบและบันทึกผล



บริษัท ดุราเยน เอ็นจิเนียริง จำกัด (STAMFORD Distributor)

F-QA-05
23 กรกฎาคม 2553
ฉบับที่ 2

GS No. 0606

Generating Set Functional Test Report

In accordance with ISO 8528-6 2005

ใบบรรณการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า วันที่ 15 เดือน กรกฎาคม พ.ศ 2556 ชื่องาน: บริษัท วัส เอ็นเทอร์ไพรส์ จำกัด โครงการ: บริษัท วัส เอ็นเทอร์ไพรส์ จำกัด กรุงเทพฯ ผู้ทำการทดสอบ: นายปรัชญา, นายณรงค์	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ (ALTERNATOR) ยี่ห้อ STAMFORD รุ่น (Model) UCI 274 C Serial No. : X13C133414 AVR รุ่น: AS 440 หมายเลข: 100180-0324 กำลังไฟฟ้าที่กำหนด 100 KVA. 80 kW. ระบบไฟฟ้า 3 Phase. แรงเคลื่อนไฟฟ้า 400/230 Volt ความถี่ไฟฟ้า 50 Hz. ความเร็วรอบ 1,500 RPM.	เครื่องยนต์ (ENGINE) ยี่ห้อ CUMMINS รุ่น 6BT5.9 G2 หมายเลขเครื่อง : 87427998	GENERATOR Genset Soundproof Weatherproof Complete Set ชุดควบคุมยี่ห้อ COMAP รุ่น: MRS 16
---	---	---	--

การทดสอบขณะไม่มีโหลด (NO LOAD TEST)

Power Supply	Frequency (Hz)	Voltage Terminal (Volt)				กระแสไฟฟ้า (AMP)			ค่าเฉลี่ย (AVERAGE)		กำลังไฟฟ้า (KW)	LOAD %	Water Temp °C	Oil Press bar	NOTE rpm
		RN	RS	RT	ST	R	S	T	Vac	Iac.					
AVR	50.1	231	401	400	399	-	-	-	400.0	-	-	NO-LOAD	60	5.0	1,500

เวลา (TIME)		การทดสอบขณะมีโหลด (LOAD TEST) Power Factor = 1														
11.00	11.10	50.1	231	401	400	399	27	27	28	400.0	27.3	20	25%	74	4.8	1,500
11.10	11.20	50.1	231	401	401	400	61	61	62	400.6	61.3	40	50%	79	4.5	1,500
11.20	11.30	50.1	232	402	401	401	87	88	90	401.6	88.3	60	75%	80	4.3	1,500
11.30	11.50	50.1	232	402	401	401	116	116	116	401.6	116.0	80	100%	81	4.2	1,500
11.50	12.00	50.1	232	402	401	401	116	116	116	401.6	116.0	80	100%	81	4.1	1,500

TEST	ผ่าน	ไม่ผ่าน	TEST
Low Oil Press	✓		One Step Load Test 60 kW.
Hight Water Temp	✓		
Load Test	✓		

หมายเหตุ :

อะไหล่ใช้การสำหรับเครื่องยนต์

ตัวอย่างการทดสอบและบันทึกผล



Gravity Test (17.00 น.) 29-10-2013

การจัดทำคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual)

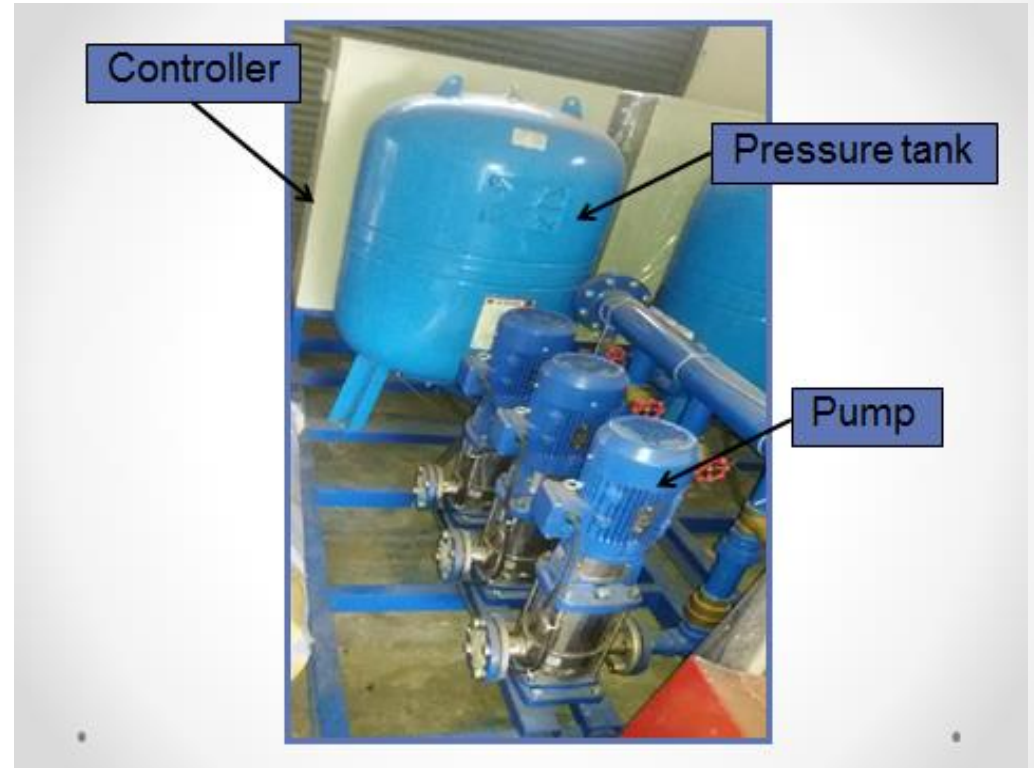
คู่มือการใช้งานของงานระบบในแต่ละประเภทของงานถือว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการส่งมอบงานต่อโครงการ โดยวิศวกรงานระบบจำเป็นต้องจัดทำและรวบรวมจากบริษัทผู้ผลิตสินค้าต่างๆ เพื่อนำส่งให้แก่ผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนเจ้าของโครงการต่อไป

การจัดทำคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual)

ตัวอย่างรูปแบบและเนื้อหาขั้นต่ำที่ควรมีในรูปเล่มคู่มือการใช้งาน

- 1.1 ปกนอก
- 1.2 ปกใน
- 1.3 คำนำ (อธิบายระบบของโครงการโดยรวม)
- 1.4 สารบัญ
- 1.5 Supplier and Contact lists
- 1.6 Catalog and Operating manual
- 1.7 System Description (อธิบายรายละเอียดแต่ละระบบโดยสังเขป)
- 1.8 Spare part list และใบรับประกันจาก Supplier
- 1.9 Warranty Service Plan (ภายในช่วงระยะเวลาประกัน 2 ปี)

BOOSTER PUMP





- VERTICAL MULTI STAGES
- MODEL : 10 SV 09
- FLOW : 4x38 M³/HR
- HEAD : 70 M
- POWER OUT-PUT : 15 KW
- SPEED: 2900 RPM
- VOLTAGE: 380V/3PH/50Hz



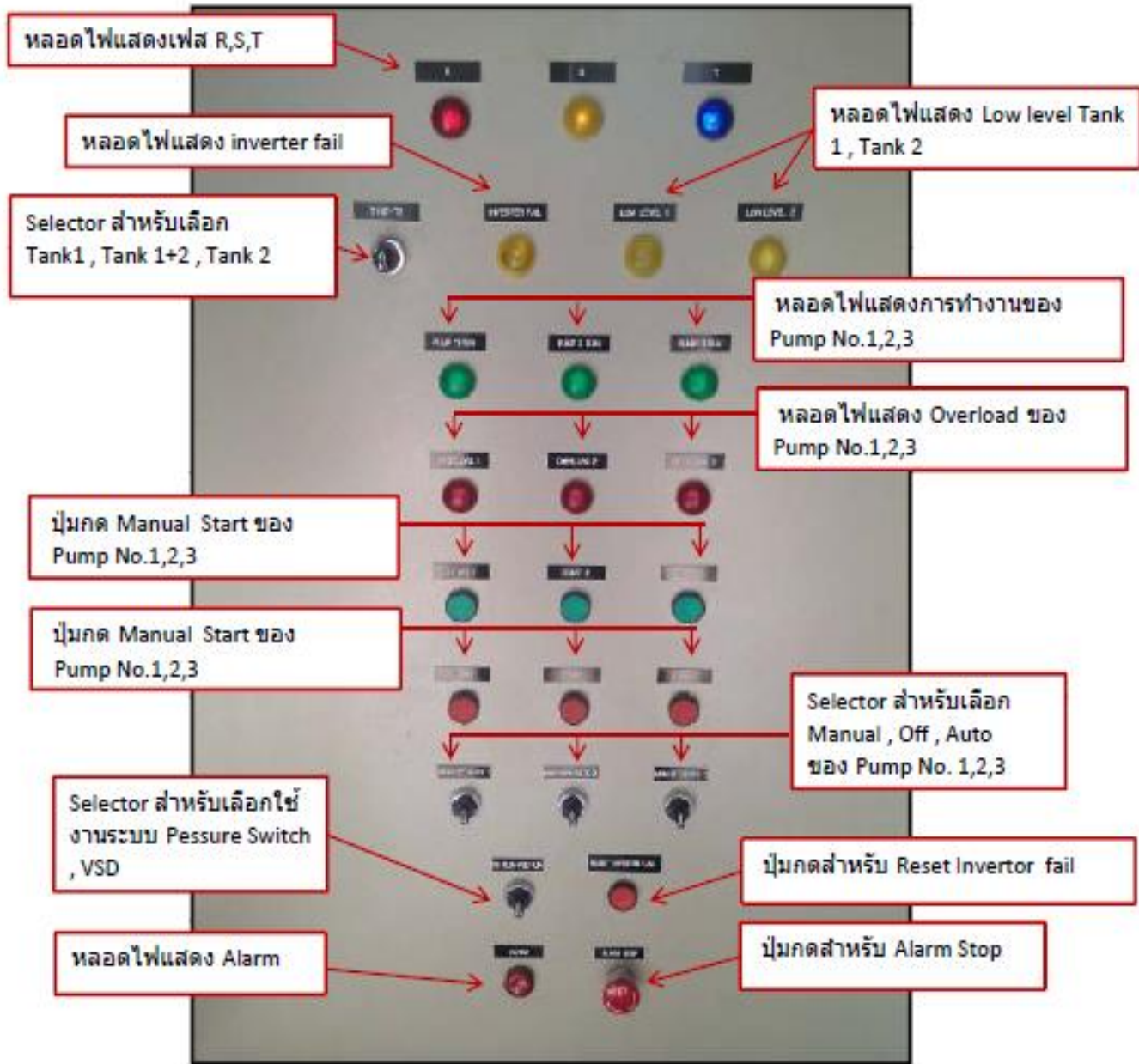
- BRAND : HYDROLINE
- TYPE : BLADDER VESSEL
- VOLUMN : 500 L.
- TEMP : -10 TO 100 C
- WORKING PRESSURE :
UP TO 10 BAR.

ตัวอย่างการการจัดทำคู่มือการใช้งาน

- หลักการทำงานของระบบ Booster pump
 - รักษาแรงดันในระบบให้คงที่อยู่เสมอ โดยอาศัย Pressure switch ที่นิยามกันจะมีสองแบบ คือ แบบสลับกันทำงาน (Alternate) แบบเสริมช่วย (Paralell) โดยจะใช้ปั๊มอย่างน้อย 2 ตัว สลับกันทำงาน และในระบบจำเป็นต้องใช้ถังแรงดัน (Pressure tank) เพื่อช่วยลดการทำงานของในการ start-stop ของปั๊มอีก และมีระบบป้องกันการสูบน้ำไม่ขึ้น (Run-dry protection) โดยใช้ Floatless level Relay ทำงานร่วมกับกับกัน Electrode Sensor หรือเพิ่มระบบควบคุมแบบ Variable Speed Drive (VSD) โดยใช้ inverter เพื่อประหยัดพลังงานในการทำงานของปั๊ม

ตัวอย่างการการจัดทำคู่มือการใช้งาน

การทำงานของ VARIABLE SPEED BOOSTER PUMP (3 PUMP)

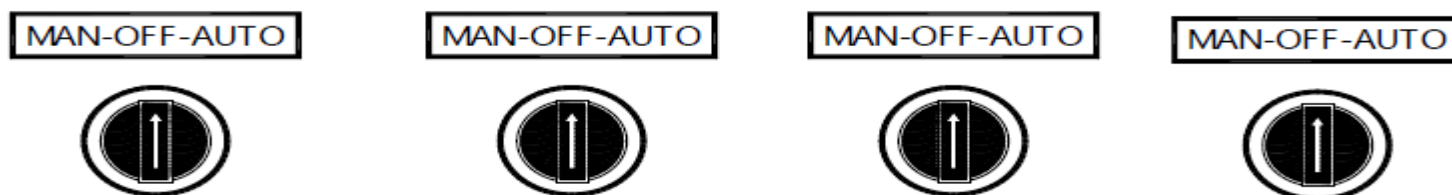


ตัวอย่างการการจัดทำคู่มือการใช้งาน

การทำงานในระบบไม่อัตโนมัติ (Manual) และอัตโนมัติ (Autoimatic System) ต้องมีระดับน้ำที่แท้จริงทางด้าน
ทางออกของปั้ม (Low Tank) สูงถึงระดับก้าน Electrode " E1 " และในขณะที่ลดลงต้องไม่ต่ำกว่าระดับก้าน Electrode " E3 "
จึงจะสามารถสั่งให้ปั้มทำงานได้



การทำงานของปั๊มสามารถเลือกทำงานได้ 2 ระบบ คือ ระบบไม่อัตโนมัติ (MANUAL SYSTEM) และระบบอัตโนมัติ (AUTOMATIC SYSTEM) โดยจะมีสวิตช์เลือกการทำงานแบบบิต คือสวิตช์ MAN-OFF-AUTO

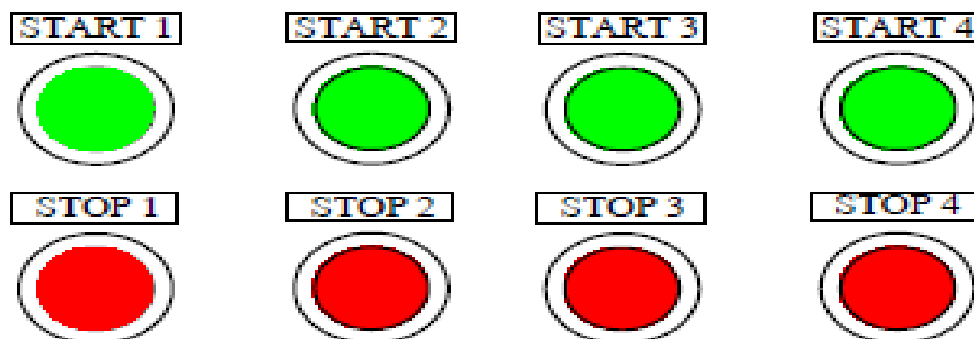


การทำงานในระบบสั่งทำงานด้วยมือ (MANUAL SYSTEM)

การสั่งให้ปั๊มทำงานในระบบ MANUAL จะไม่มีการปรับความเร็วของรอบมอเตอร์โดยตัว INVERTER แต่จะทำงานโดยการสตาร์ทแบบธรรมดา DIRECT-ON-LINE
ปิดสวิตช์ " MAN-OFF-AUTO " ไปยังตำแหน่ง " MAN "

หมายเหตุ : การสตาร์ทครั้งแรกควรตรวจสอบเช็ค การหมุนของ มอเตอร์ ว่าหมุนถูกต้องหรือเปล่า ถ้าหมุนไม่ถูกต้องต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้อง

สวิตช์กดสั่งให้ปั๊มทำงานและหยุดทำงาน (PUSH BUTTON START AND STOP)



MAN-OFF-AUTO



MAN-OFF-AUTO



MAN-OFF-AUTO



MAN-OFF-AUTO



การสแตรท์ปั้มตัวที่ 1 กดสวิตช์ " START 1 " (สีเขียว) ระบบคอนโทรลของปั้มตัวที่ 1 จะสั่งปั้มตัวที่ 1 ทำงาน
หลอดไฟ " PUMP 1 RUN " (สีเขียว) จะติด

การหยุดทำงานปั้มตัวที่ 1 กดสวิตช์ " STOP 1 " (สีแดง) ระบบคอนโทรลของปั้มตัวที่ 1 ก็จะหยุดทำงานทันที
หลอดไฟ " PUMP 1 RUN " (สีเขียว) จะดับ

การสแตรท์ปั้มตัวที่ 2 กดสวิตช์ " START 2 " (สีเขียว) ระบบคอนโทรลของปั้มตัวที่ 2 จะสั่งปั้มตัวที่ 2 ทำงาน
หลอดไฟ " PUMP 2 RUN " (สีเขียว) จะติด

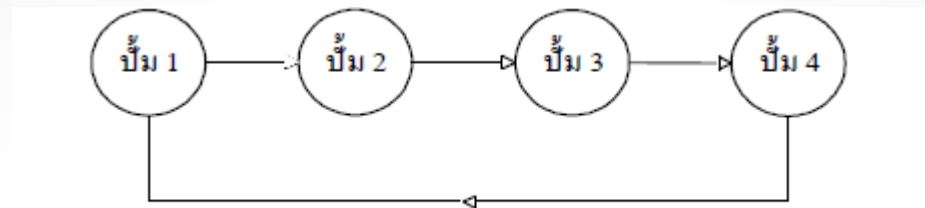
การหยุดทำงานปั้มตัวที่ 2 กดสวิตช์ " STOP 2 " (สีแดง) ระบบคอนโทรลของปั้มตัวที่ 2 ก็จะหยุดทำงานทันที
หลอดไฟ " PUMP 2 RUN " (สีเขียว) จะติด

การสแตรท์ปั้มตัวที่ 3 กดสวิตช์ " START 3 " (สีเขียว) ระบบคอนโทรลของปั้มตัวที่ 3 จะสั่งปั้มตัวที่ 3 ทำงาน
หลอดไฟ " PUMP 3 RUN " (สีเขียว) จะติด

การหยุดทำงานปั้มตัวที่ 3 กดสวิตช์ " STOP 3 " (สีแดง) ระบบคอนโทรลของปั้มตัวที่ 3 ก็จะหยุดทำงานทันที
หลอดไฟ " PUMP 3 RUN " (สีเขียว) จะติด

การหยุดทำงานปั้มตัวที่ 4 กดสวิตช์ " STOP 4 " (สีแดง) ระบบคอนโทรลของปั้มตัวที่ 3 ก็จะหยุดทำงานทันที
หลอดไฟ " PUMP 4 RUN " (สีเขียว) จะติด

ตัวอย่างการการจัดทำคู่มือการใช้งาน



การทำงานของปั้ม 1 ตัว (Single Pump Alternate Operation)

เมื่อเริ่มการทำงานในระบบอัตโนมัติ ซึ่งปั้มจะทำงานโดยตัวอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นตัวควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์เมื่อมีการใช้น้ำในระบบ ทำให้ระดับแรงดันของน้ำในระบบลดลงถึงระดับที่ตัว อินเวอร์เตอร์ ต้องสั่งตัวมันเองและชุดคอนโทรลปั้มให้ทำงาน โดยปั้มน้ำจะเริ่มทำงาน 1 ตัวซึ่ง อินเวอร์เตอร์ จะค่อยๆ ปรับเพิ่มรอบความเร็วและความถี่ (HZ.) ของมอเตอร์ขึ้น และเมื่อปั้มคู้่น้ำเข้าในระบบจนถึงระดับแรงดันที่ต้องการให้มีในระบบ อินเวอร์เตอร์ ก็จะรักษาระดับแรงดันไว้ไม่ให้เกินหรือขาด ในขณะที่มีการใช้น้ำอยู่ ซึ่งระดับแรงดันที่กำหนดไว้ให้มีในระบบได้ทำการตั้งไว้ที่ตัว อินเวอร์เตอร์ ก่อนหน้านี้อแล้ว โดยจะตั้งระดับแรงดันให้สั่งปั้มทำงาน และ ตั้งสั่งให้ปั้มหยุดทำงาน ซึ่งการหยุดทำงานของปั้มจะหยุดทำงานโดยการตั้งระดับความถี่ให้สั่งปั้มหยุดทำงาน โดยที่เมื่อระดับแรงดันถึงระดับที่ต้องการให้มีไว้ในระบบและ ไม่มีการใช้น้ำหรือใช้น้ำน้อยลง อินเวอร์เตอร์ ก็จะค่อยๆ ลดรอบความเร็วและความถี่ (HZ.) ของมอเตอร์ลงจนถึงระดับความถี่ที่ตั้งไว้ให้สั่งหยุดทำงาน ปั้มก็จะถูกสั่งให้หยุดทำงานทันที โดยการทำงานของปั้ม 1 ตัวจะสลับกันทำงานทุกครั้งเมื่อมีการสั่งให้ปั้มทำงาน

การสลับกันทำงาน (Alternate Operation)

การจัดทำ As Built Drawings

การจัดทำแบบสำหรับงานติดตั้งอุปกรณ์จริงทั้งหมดของงานระบบในรูปแบบ As built Drawing นั้น ถือได้ว่าเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องดำเนินการส่งมอบทั้งหมดต่อโครงการ โดยบริษัทผู้รับเหมางานระบบจำเป็นต้องมีข้อมูลการติดตั้งตั้งแต่เริ่มแรกของงานก่อนปิดทับ และงานติดตั้งระบบ 2nd Fixed เพื่อให้ผู้ใช้งานจริงได้รับทราบข้อมูลของงานระบบภายในโครงการทั้งหมด เพื่อในอนาคตหากจำเป็นต้องมีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมงาน จะสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบดังกล่าวได้

โดยการเขียนแบบ As Built Drawing นั้น จำเป็นต้องเน้นความถูกต้องของสิ่งที่ดำเนินการเป็นหลัก รวมทั้งรายละเอียดที่เพิ่มเติม เช่น ภาพถ่ายประกอบ อาจถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำแบบเช่นกัน เพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดในกรณีมีการเรียกใช้งานในอนาคตต่อไป

ตัวอย่างเอกสารการรายงานสถานะความก้าวหน้าการจัดส่งแบบ As Built Drawing



LIST OF AS BUILT DRAWING **MVAC** SYSTEM

UP DATE

PROJECT:CENTRA MARIS HOTEL PATTAYA

Item	DWG.NO.	Description	1st.Submit (For Check)		Status	2nd.Submit (Final)		Status	Remark
			Plan	Actual		Plan	Actual		
		COVER							
1	MVAC-001	LIST OF DRAWING AND SYMBOL	21-Jul-15						
2	MVAC-002	LIST OF EQUIPMENT	21-Jul-15						
3	MVAC-101	RISER DIAGRAM FOR VRF BUILDING A	21-Jul-15						
4	MVAC-102	RISER DIAGRAM FOR VRF BUILDING C,D	21-Jul-15	15-Nov-15					
		BUILDING A							
5	A-MVAC-01	BASEMENT FLOOR PLAN BUILDING A PART 1	25-Jul-15	10-Sep-15					
6	A-MVAC-02	BASEMENT FLOOR PLAN BUILDING A PART 2	25-Jul-15	10-Sep-15					
7	A-MVAC-03	1st FLOOR PLAN BUILDING A PART 1	25-Jul-15	10-Sep-15					
8	A-MVAC-04	1st FLOOR PLAN BUILDING A PART 2	25-Jul-15	10-Sep-15					
9	A-MVAC-05	2nd FLOOR PLAN BUILDING A PART 1	25-Jul-15	10-Sep-15					
10	A-MVAC-06	2nd FLOOR PLAN BUILDING A PART 2	25-Jul-15	10-Sep-15					
11	A-MVAC-07	3rd FLOOR PLAN BUILDING A PART 1	25-Jul-15	10-Sep-15					
12	A-MVAC-08	3rd FLOOR PLAN BUILDING A PART 2	25-Jul-15	10-Sep-15					
13	A-MVAC-09	4th FLOOR PLAN BUILDING A PART 1	25-Jul-15	10-Sep-15					
14	A-MVAC-10	4th FLOOR PLAN BUILDING A PART 2	25-Jul-15	10-Sep-15					
15	A-MVAC-11	5th FLOOR PLAN BUILDING A PART 1	25-Jul-15	10-Sep-15					
16	A-MVAC-12	5th FLOOR PLAN BUILDING A PART 2		10-Sep-15					
17	A-MVAC-13	ROOF FLOOR PLAN BUILDING A PART 1	25-Jul-15	10-Sep-15					
18	A-MVAC-14	ROOF FLOOR PLAN BUILDING A PART 2		10-Sep-15					
19	A-MVAC-15	DUCT WORK MAIN KITCHEN 1ST FLOOR BUILDING A		10-Sep-15					
20	A-MVAC-16	DUCT WORK MAIN KITCHEN 2ND FLOOR BUILDING A		10-Sep-15					
		BUILDING B							
21	B-MVAC-01	DUCT WORK 1st FLOOR PLAN BUILDING B	25-Jul-15						
22	B-MVAC-02	DUCT WORK 2nd FLOOR PLAN BUILDING B							
23	B-MVAC-03	RF.PIPE & DRAIN PIPE 1st FLOOR PLAN BUILDING B	25-Jul-15						
24	B-MVAC-04	RF.PIPE & DRAIN PIPE 2nd FLOOR PLAN BUILDING B							
25	B-MVAC-05	ROOF FLOOR PLAN BUILDING B	25-Jul-15						
		BUILDING C							
26	C-MVAC-01	1st FLOOR PLAN BUILDING C PART 1	28-Jul-15	22-Aug.-15					
27	C-MVAC-02	1st FLOOR PLAN BUILDING C PART 2	28-Jul-15	22-Aug.-15					
28	C-MVAC-03	2nd FLOOR PLAN BUILDING C PART 1	28-Jul-15	22-Aug.-15					
29	C-MVAC-04	2nd FLOOR PLAN BUILDING C PART 2	28-Jul-15	22-Aug.-15					
30	C-MVAC-05	3rd FLOOR PLAN BUILDING C PART 1	28-Jul-15	22-Aug.-15					
31	C-MVAC-06	3rd FLOOR PLAN BUILDING C PART 2	28-Jul-15	22-Aug.-15					
32	C-MVAC-07	4th FLOOR PLAN BUILDING C PART 1	28-Jul-15	22-Aug.-15					
33	C-MVAC-08	4th FLOOR PLAN BUILDING C PART 2	28-Jul-15	22-Aug.-15					
34	C-MVAC-09	5th FLOOR PLAN BUILDING C PART 1	28-Jul-15	22-Aug.-15					
35	C-MVAC-10	5th FLOOR PLAN BUILDING C PART 2	28-Jul-15	22-Aug.-15					

ตัวอย่างเอกสารการรายงานสถานะความก้าวหน้าการจัดส่งแบบ As Built Drawing

Item	DWG.NO.	Description	1st. Submit (For Check)		Status	2nd. Submit (Final)		Status	Remark
			Plan	Actual		Plan	Actual		
36	C-MVAC-11	6th FLOOR PLAN BUILDING C PART 1	28-Jul-15	22-Aug.-15					
37	C-MVAC-12	6th FLOOR PLAN BUILDING C PART 2	28-Jul-15	22-Aug.-15					
38	C-MVAC-13	7th FLOOR PLAN BUILDING C PART 1	28-Jul-15	22-Aug.-15					
39	C-MVAC-14	7th FLOOR PLAN BUILDING C PART 2	28-Jul-15	22-Aug.-15					
40	C-MVAC-15	ROOF FLOOR PLAN BUILDING C PART 1	28-Jul-15	22-Aug.-15					
41	C-MVAC-16	ROOF FLOOR PLAN BUILDING C PART 2	28-Jul-15	22-Aug.-15					
42	C-MVAC-17	DUCT WORK 1st FLOOR PLAN BUILDING C PART 1		31-Aug.-15					
43	C-MVAC-18	DUCT WORK 1st FLOOR PLAN BUILDING C PART 2		31-Aug.-15					
44	C-MVAC-19	DUCT WORK 2nd FLOOR PLAN BUILDING C PART 1		31-Aug.-15					
45	C-MVAC-20	DUCT WORK 2nd FLOOR PLAN BUILDING C PART 2		31-Aug.-15					
46	C-MVAC-21	DUCT WORK 3rd FLOOR PLAN BUILDING C PART 1		31-Aug.-15					
47	C-MVAC-22	DUCT WORK 3rd FLOOR PLAN BUILDING C PART 2		31-Aug.-15					
48	C-MVAC-23	DUCT WORK 4th FLOOR PLAN BUILDING C PART 1		31-Aug.-15					
49	C-MVAC-24	DUCT WORK 4th FLOOR PLAN BUILDING C PART 2		31-Aug.-15					
50	C-MVAC-25	DUCT WORK 5th FLOOR PLAN BUILDING C PART 1		31-Aug.-15					
51	C-MVAC-26	DUCT WORK 5th FLOOR PLAN BUILDING C PART 2		31-Aug.-15					
52	C-MVAC-27	DUCT WORK 6th FLOOR PLAN BUILDING C PART 1		31-Aug.-15					
53	C-MVAC-28	DUCT WORK 6th FLOOR PLAN BUILDING C PART 2		31-Aug.-15					
54	C-MVAC-29	DUCT WORK 7th FLOOR PLAN BUILDING C PART 1		31-Aug.-15					
55	C-MVAC-30	DUCT WORK 7th FLOOR PLAN BUILDING C PART 2		31-Aug.-15					
		BUILDING D							
56	D-MVAC-01	1st FLOOR PLAN BUILDING D PART 1	28-Jul-15	30-Aug-15					
57	D-MVAC-02	1st FLOOR PLAN BUILDING D PART 2	28-Jul-15	30-Aug-15					
58	D-MVAC-03	2nd FLOOR PLAN BUILDING D PART 1	28-Jul-15	30-Aug-15					
59	D-MVAC-04	3rd FLOOR PLAN BUILDING D PART 2	28-Jul-15	30-Aug-15					
60	D-MVAC-05	3rd FLOOR PLAN BUILDING D PART 2	28-Jul-15	30-Aug-15					
61	D-MVAC-06	4th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1	28-Jul-15	30-Aug-15					
62	D-MVAC-07	4th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1	28-Jul-15	30-Aug-15					
63	D-MVAC-08	4th FLOOR PLAN BUILDING D PART 2	28-Jul-15	30-Aug-15					
64	D-MVAC-09	5th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1	28-Jul-15	30-Aug-15					
65	D-MVAC-10	5th FLOOR PLAN BUILDING D PART 2	28-Jul-15	30-Aug-15					
66	D-MVAC-11	6th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1	28-Jul-15	30-Aug-15					
67	D-MVAC-12	6th FLOOR PLAN BUILDING D PART 2	28-Jul-15	30-Aug-15					
68	D-MVAC-13	7th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1	28-Jul-15	30-Aug-15					
69	D-MVAC-14	7th FLOOR PLAN BUILDING D PART 2	28-Jul-15	30-Aug-15					
70	D-MVAC-15	ROOF FLOOR PLAN BUILDING D PART 1	28-Jul-15	30-Aug-15					
71	D-MVAC-16	ROOF FLOOR PLAN BUILDING D PART 2	28-Jul-15	30-Aug-15					
72	D-MVAC-17	DUCT WORK 1st FLOOR PLAN BUILDING D PART 1		30-Aug-15					
73	D-MVAC-18	DUCT WORK 1st FLOOR PLAN BUILDING D PART 2		30-Aug-15					
74	D-MVAC-19	DUCT WORK 2nd FLOOR PLAN BUILDING D PART 1		30-Aug-15					
75	D-MVAC-20	DUCT WORK 2nd FLOOR PLAN BUILDING D PART 2		30-Aug-15					
76	D-MVAC-21	DUCT WORK 3rd FLOOR PLAN BUILDING D PART 1		30-Aug-15					
77	D-MVAC-22	DUCT WORK 3rd FLOOR PLAN BUILDING D PART 2		30-Aug-15					
78	D-MVAC-23	DUCT WORK 4th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1		30-Aug-15					
79	D-MVAC-24	DUCT WORK 4th FLOOR PLAN BUILDING D PART 2		30-Aug-15					
80	D-MVAC-25	DUCT WORK 5th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1		30-Aug-15					
81	D-MVAC-26	DUCT WORK 5th FLOOR PLAN BUILDING D PART 2		30-Aug-15					
82	D-MVAC-27	DUCT WORK 6th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1		30-Aug-15					
83	D-MVAC-28	DUCT WORK 6th FLOOR PLAN BUILDING D PART 2		30-Aug-15					

ตัวอย่างเอกสารการรายงานสถานะความก้าวหน้าการจัดส่งแบบ As Built Drawing

Item	DWG.NO.	Description	1st. Submit (For Check)		Status	2nd. Submit (Final)		Status	Remark
			Plan	Actual		Plan	Actual		
84	D-MVAC-29	DUCT WORK 7th FLOOR PLAN BUILDING D PART 1		30-Aug-15					
85	D-MVAC-30	DUCT WORK 7th FLOOR PLAN BUILDING D PART 2		30-Aug-15					
		BUILDING F							
86	F-MVAC-01	1st & ROOF FLOOR PLAN BUILDING F	30-Jul-15	15-Nov-15					
		BUILDING H							
87	H-MVAC-01	BASEMENT & 1st FLOOR PLAN BUILDING H	30-Jul-15	15-Nov-15					
88	MVAC-301	TYPICAL DETAIL OF GUEST ROOM TYPE DD	30-Jul-15	15-Nov-15					
89	MVAC-302	TYPICAL DETAIL OF GUEST ROOM TYPE DK	30-Jul-15	15-Nov-15					
90	MVAC-303	TYPICAL DETAIL OF GUEST ROOM TYPE JS		15-Nov-15					
91	MVAC-304	TYPICAL DETAIL OF GUEST ROOM TYPE PS		15-Nov-15					
92	MVAC-305	TYPICAL DETAIL OF GUEST ROOM TYPE FS		15-Nov-15					
93	MVAC-306	TYPICAL DETAIL OF GUEST ROOM TYPE ES		15-Nov-15					
		GENERAL							
94	MVAC-401	POWER AND CONTROL DIAGRAM FOR VRF BUILDING A							
95	MVAC-402	POWER AND CONTROL DIAGRAM FOR VRF BUILDING C,D		15-Nov-15					
96	MVAC-403	ELECTRICAL FOR MVAC (1)							
97	MVAC-404	ELECTRICAL FOR MVAC (2)							
98	MVAC-405	ELECTRICAL FOR MVAC (3)		15-Aug.-15					
101	MVAC-501	TYPICAL DETAIL (1)		15-Aug.-15					
102	MVAC-502	TYPICAL DETAIL (2)		15-Aug.-15					

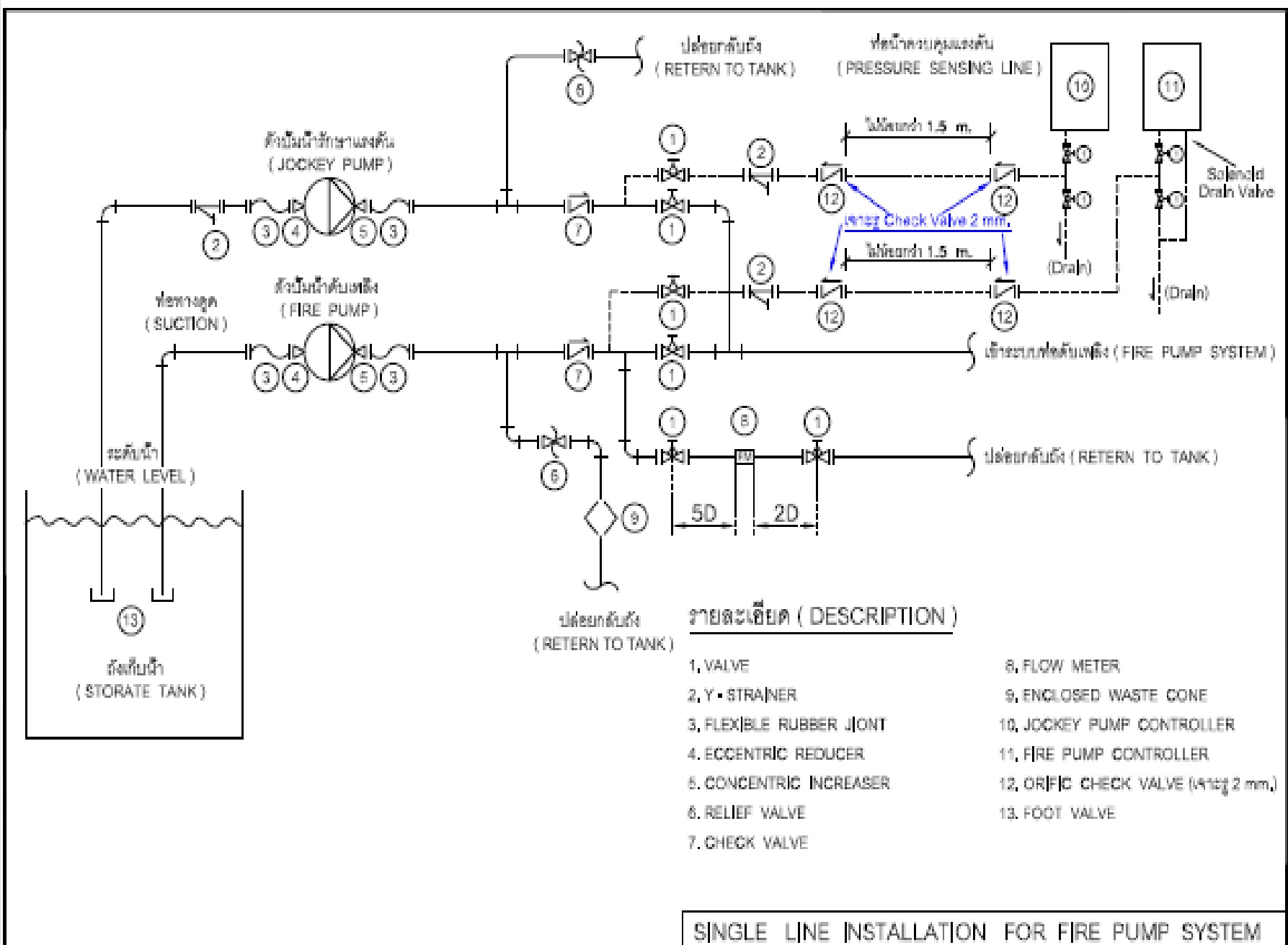
การฝึกอบรม (Training)

กระบวนการที่ถือได้ว่าเป็นการส่งมอบงานระบบที่สมบูรณ์ คือการจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้งานจริง (User or Operator) เนื่องจากระบบที่ติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ต้องส่งต่อการใช้งานตามวัตถุประสงค์ที่ออกแบบมา โดยวิศวกรงานระบบต้องทำการวางแผน และกำหนดการเพื่อแจ้งต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมเป็นประโยชน์สูงสุดต่อโครงการ

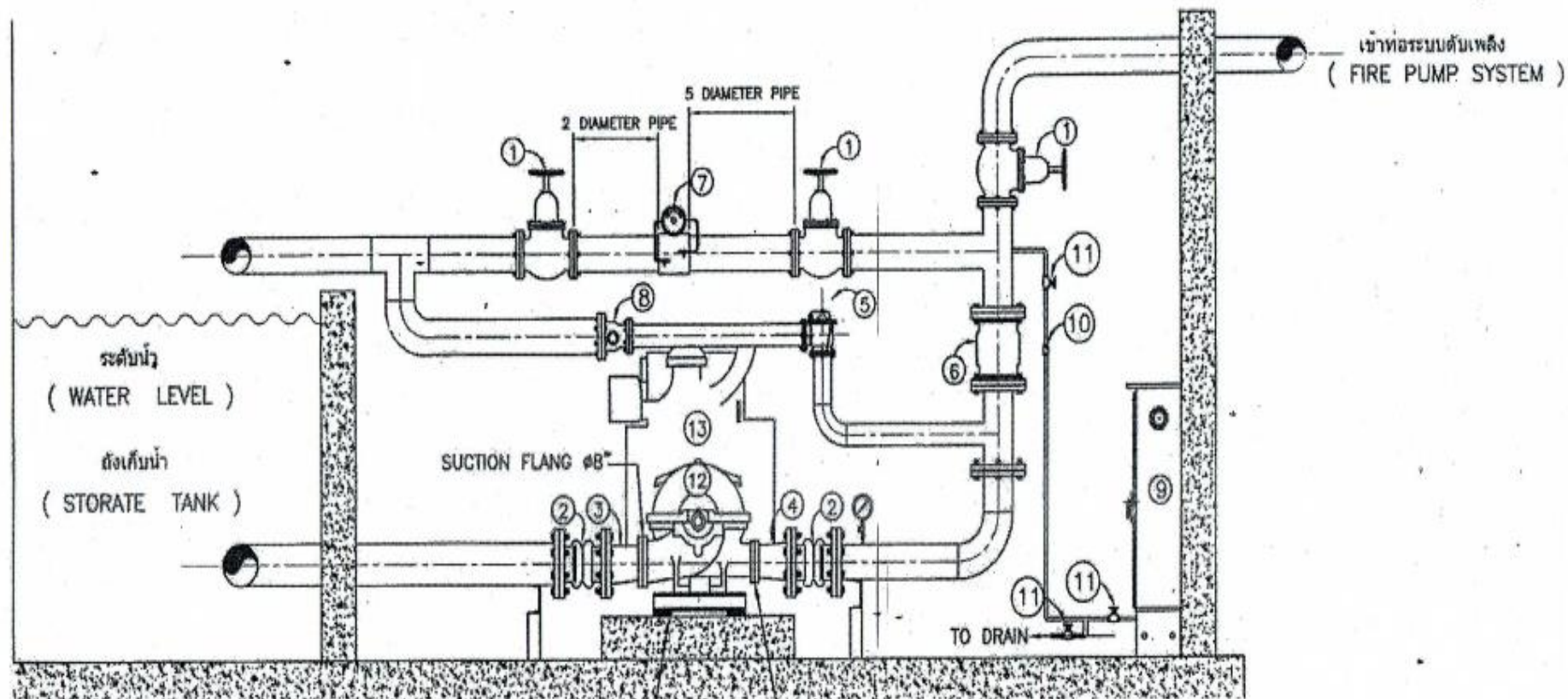
โดยกระบวนการสำคัญสำหรับการฝึกอบรมหรือการ Training นั้น จะรวมไปถึงการซ่อมบำรุงรักษาหากเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ในอนาคตต่อช่างเทคนิคผู้ใช้งาน

หากจบกระบวนการดังที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนั้น จะถือได้ว่าผู้รับเหมาดำเนินการตามขอบเขตหรือสัญญาจ้างเหมางานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงสามารถจัดส่งเอกสารการขอส่งมอบงานโครงการเพื่อใช้งานตามวัตถุประสงค์ต่อไป

ตัวอย่างเอกสารนำเสนอฝึกอบรมเพื่อใช้งาน



ตัวอย่างเอกสารนำเสนอฝักอบรมเพื่อใช้งาน

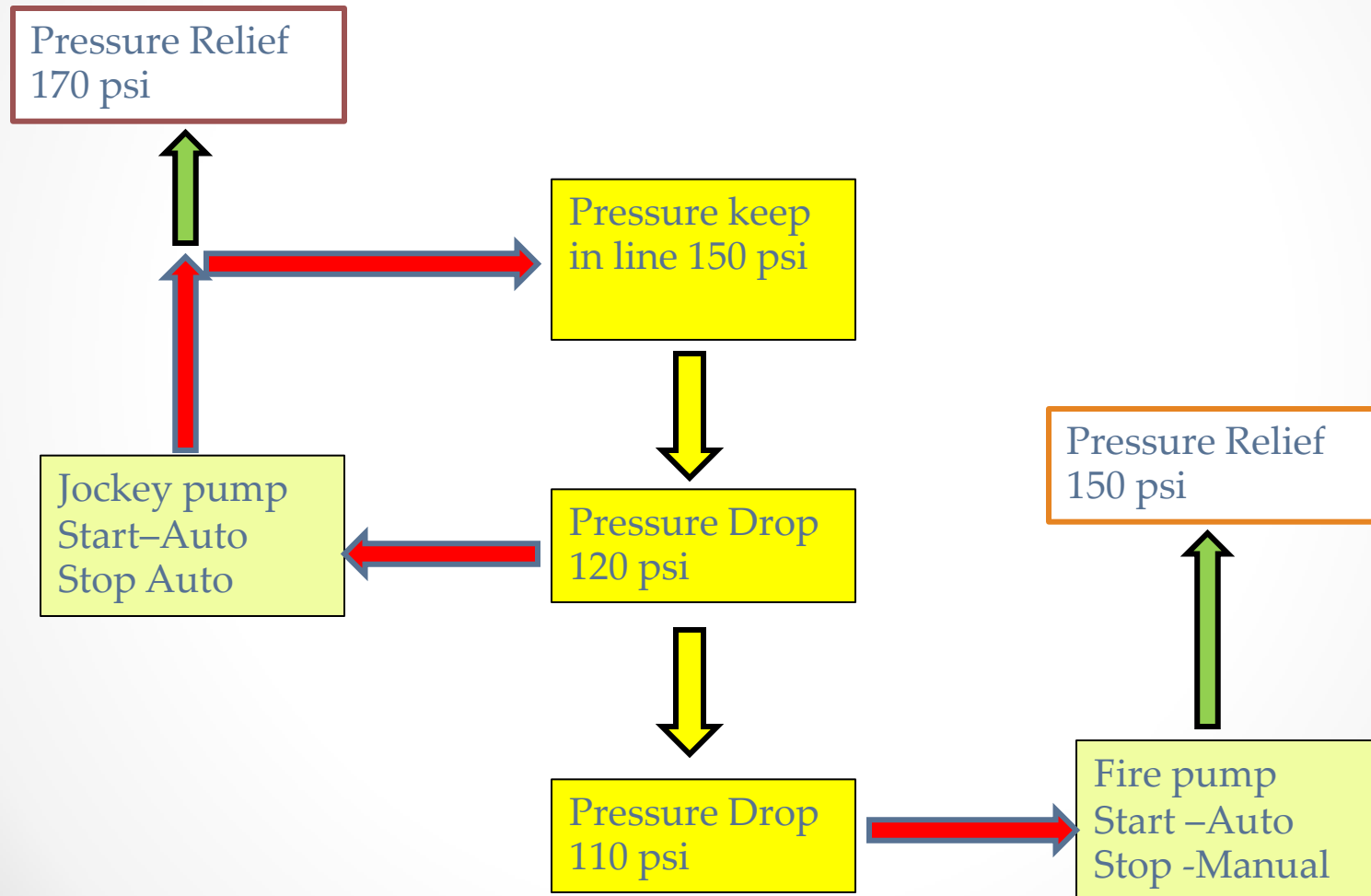


รายละเอียด (DESCRIPTION)

1. GATE VALVE / BUTTERFLY VALVE
2. FLEXIBLE RUBBER JIONT SUCTION / DISCHARGE
3. ECCENTRIC REDUCER
4. CONCENTRIC INCREASER
5. RELIEF VALVE
6. CHECK VALVE
7. FLOW METER (BUTT WELD)

8. ENCLOSED WASTE CONE
9. FIRE PUMP CONTROLLER
10. SWING CHECK VALVE $\phi 1/2"$ (เจาะ $\phi 4$ mm. 1 ร)
11. BALL VALVE $\phi 1/2"$
12. PUMP
13. DIESEL ENGINE

FIRE PUMP SYSTEM



ขั้นตอนการ START UP FIRE PUMP

WARNING

ก่อนการติดเครื่องยนต์ในแต่ละครั้งควรทำการตรวจสอบสิ่งเหล่านี้

- น้ำในหม้อน้ำ
- น้ำกลั่นของแบตเตอรี่
- น้ำมันเชื้อเพลิง (DIESEL)
- วาล์วระบบระบายความร้อนว่าอยู่ในตำแหน่งเปิด-ปิดถูกต้องหรือไม่
- น้ำในบ่อ (TANK)
- ตำแหน่งวาล์วทางด้านดูดและด้านจ่ายว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นตอนการ START UP FIRE PUMP

1) START ที่ ENGINE BOX

(1.1) ปรับ SELECTOR SWITCH (AUTO-MAN)ไปที่ตำแหน่ง MANUAL

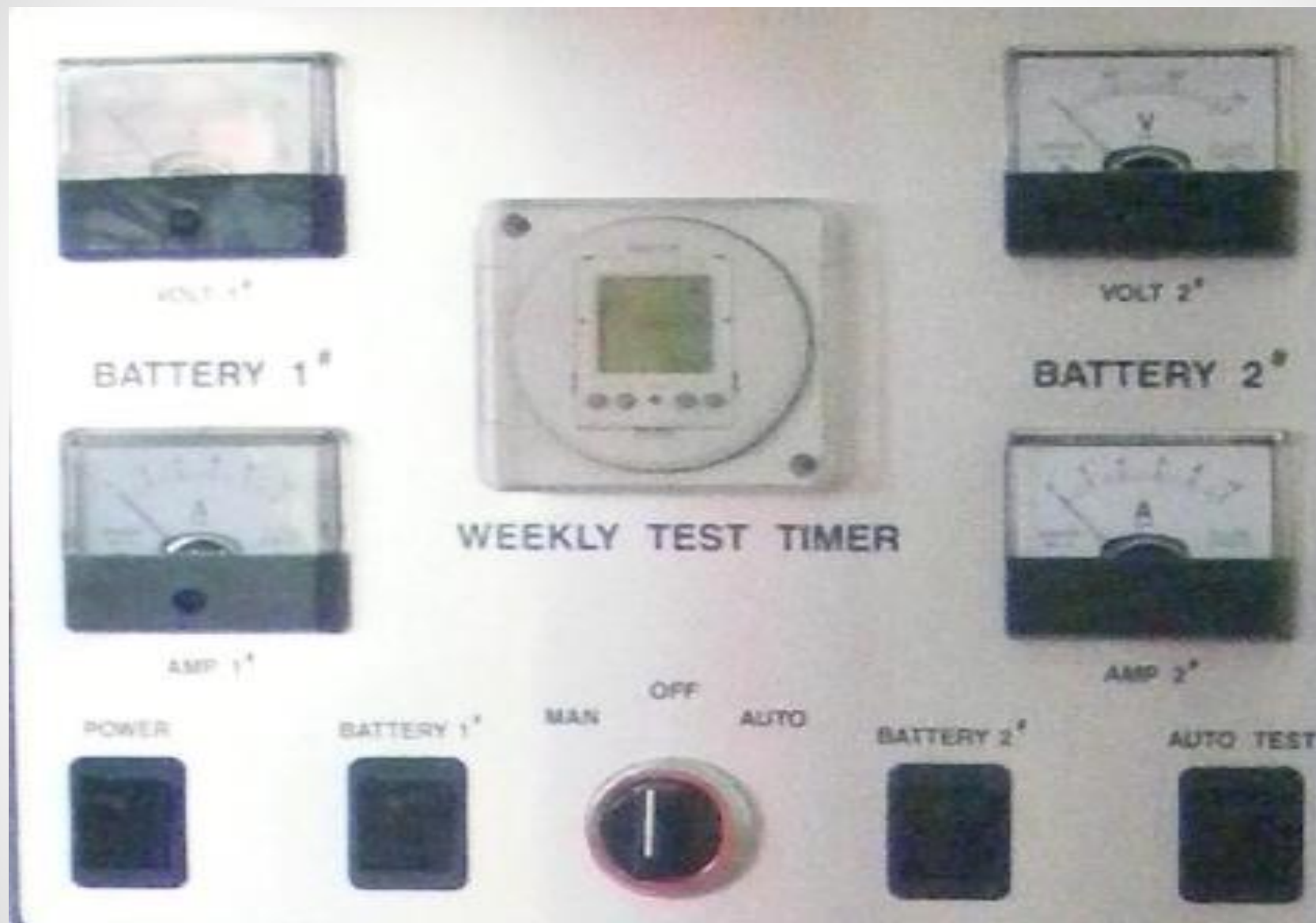
(1.2) โยก SWITCH START ชุดที่ 1 (CRANK#1) เพื่อสั่ง START PUMP โดยแบตเตอรี่ชุดที่ 1
พอเครื่องยนต์ทำงานแล้วให้ปล่อย

SWITCH START ชุดที่ 2 (CRANK#2) เพื่อสั่ง START PUMP โดยแบตเตอรี่ชุดที่ 2 โดย
โยกได้ทีละชุดห้ามโยกพร้อมกัน

2) START ที่ FIRE PUMP CONTROLLER ในระบบ MANUAL

3) START ที่ FIRE PUMP CONTROLLER ในระบบ AUTOMATIC ในการ START FIRE
PUMPในระบบ AUTO นั้นจะสั่ง START ด้วย PRESSURE ในระบบโดยการตั้งจุด START
ไว้แต่ในการ STOP นั้น ต้อง STOP โดย MANUAL

ตัวอย่างเอกสารนำเสนอฝึกอบรมเพื่อใช้งาน



ข้อเสนอแนะการตรวจสอบอุปกรณ์

ตรวจสอบทุกสัปดาห์

- ระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่
- ระดับน้ำหม้อน้ำ
- ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง
- ตรวจสอบถึงน้ำมันเชื้อเพลิง
- ตรวจสอบระบบหล่อเย็นของเครื่องยนต์

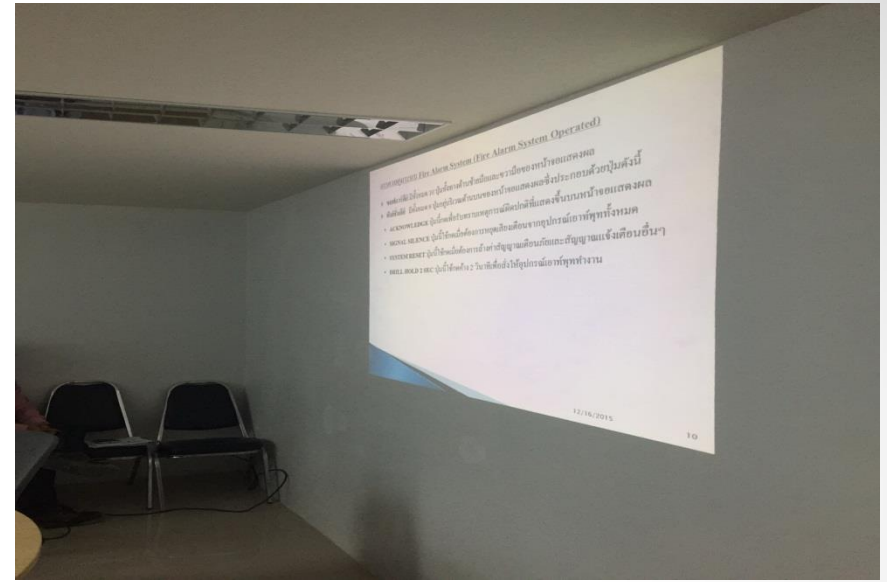
ตรวจสอบทุก 3 เดือน

- ตรวจสอบระบบท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
- ตรวจสอบกรองอากาศ
- ตรวจสอบชุดควบคุมความเร็ว
- ตรวจสอบชุดชาร์จแบตเตอรี่
- ตรวจสอบแผงควบคุมเครื่องยนต์

ตรวจสอบทุก 6 เดือน

- ตรวจสอบระบบท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
- ตรวจสอบกรองอากาศ
- ตรวจสอบชุดควบคุมความเร็ว
- ตรวจสอบระบบท่อไอเสีย
- ตรวจสอบชุดชาร์จแบตเตอรี่
- ตรวจสอบแผงควบคุมเครื่องยนต์
- ตรวจสอบการทำงานของตู้ควบคุม Fire pump , Jockey pump

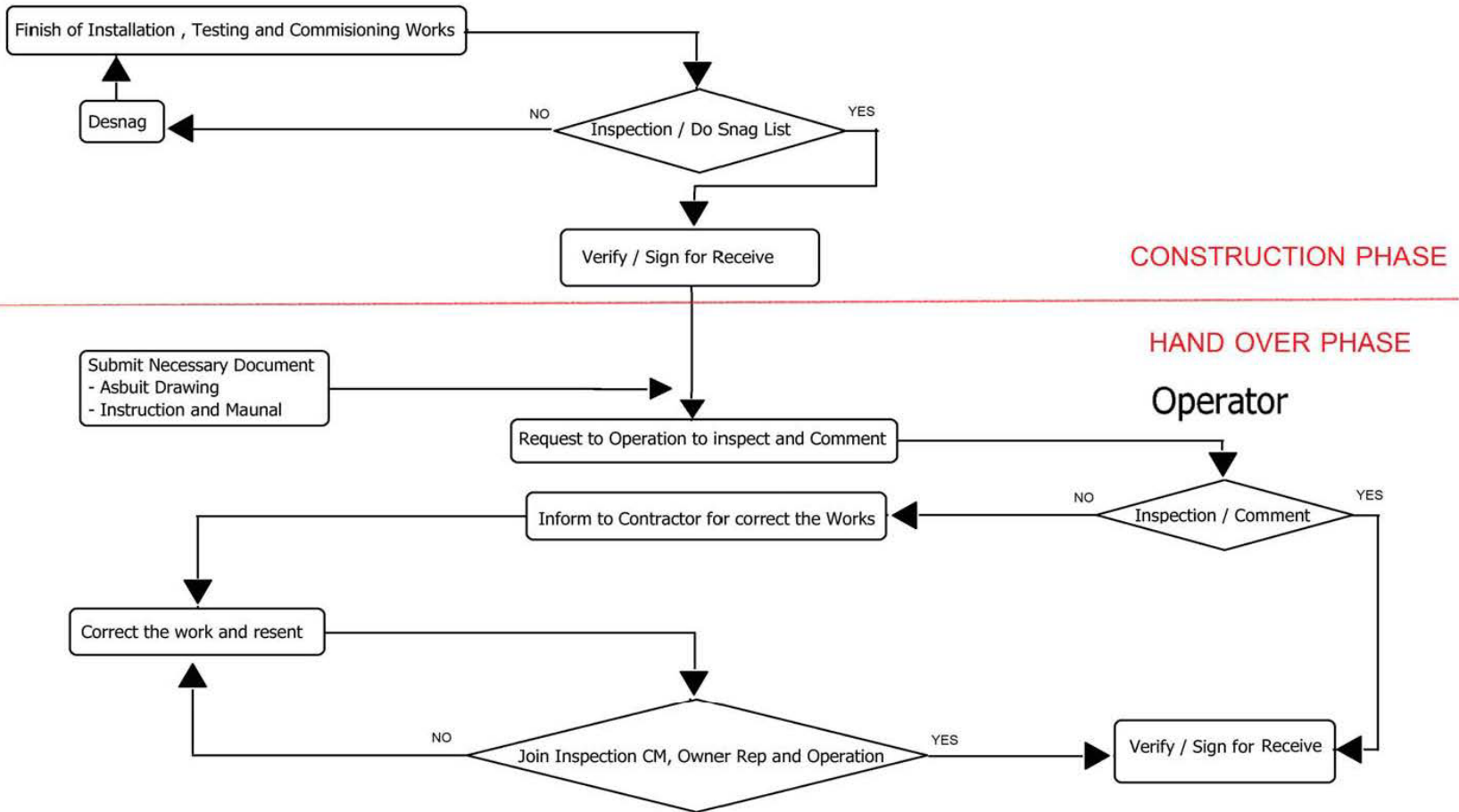
ตัวอย่างการฝึกอบรมเพื่อใช้งาน



Hand over flow chart

Contractor

CM / Owner Representative



เอกสารประกอบการส่งมอบงาน (Handover Documents)

เมื่อโครงการได้ดำเนินงานมาจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ระบบประกอบอาคารสามารถใช้งานจริงได้ตามวัตถุประสงค์โครงการ มีความพร้อมที่จะสามารถส่งมอบพื้นที่และอุปกรณ์ต่างๆตามขอบเขตของสัญญาต่อให้ผู้ดูแลในฝ่ายเจ้าของโครงการได้แล้ว สิ่งหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งที่จำเป็นต้องส่งมอบเพื่อประกอบการส่งมอบงานคือ เอกสารส่งมอบงานตามสัญญา โดยในแต่ละโครงการอาจมีความแตกต่างกันบ้าง วิศวกรผู้เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องตรวจสอบจากสัญญาฯอย่างถี่ถ้วนอีกครั้ง

ซึ่งในหัวข้อนี้จะแสดงตัวอย่างเพื่อเป็นแนวทางให้วิศวกรสนามได้เตรียมตัวและเป็นข้อมูลก่อนเริ่มงานจริง ดังนี้

เอกสารประกอบการส่งมอบงาน (Handover Documents)



รายการประกอบเอกสารส่งมอบงาน โครงการ NCC IMAGE BANGNA

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
1	การตรวจสอบรับงาน			
	1.1 หนังสือส่งมอบงานจากผู้รับจ้าง	1	ชุด	ส่งแล้ว Office TCC
	1.2 เอกสารตรวจสอบรับมอบงาน (Defect) งานสถาปัตย์ และงานโครงสร้าง	2	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
	1.3 เอกสารตรวจสอบรับมอบงาน (Defect) งานระบบประกอบอาคาร พร้อมเอกสารภาพถ่าย Before&After	2	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
2	เอกสารทดสอบงานระบบ			
	2.1 Data Test งานระบบประกอบอาคาร	4	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
3	แบบ Asbuilt งานสถาปัตยกรรม			
	3.1 กระดาษไข ขนาด A 2	1	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
	3.2 พิมพ์เขียว ขนาด A 2	2	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
4	แบบ Asbuilt งานโครงสร้าง			
	4.1 กระดาษไข ขนาด A 2	1	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
	4.2 พิมพ์เขียว ขนาด A 2	2	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
5	แบบ Asbuilt งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร			
	5.1 กระดาษไข ขนาด A 2	1	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
	5.2 พิมพ์เขียว ขนาด A 2	2	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
6	แบบ Asbuilt งานระบบประปา,สุขาภิบาล,ปรับอากาศ			
	6.1 กระดาษไข ขนาด A 2	1	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
	6.2 พิมพ์เขียว ขนาด A 2	2	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
7	คู่มือการบำรุงรักษา(Operating & Maintenance Instruction)	3	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc

เอกสารประกอบการส่งมอบงาน (Handover Documents)-ต่อ

8	ใบรับประกันวัสดุอุปกรณ์/เครื่องจักรทั้งหมด	3	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
9	Catalogue.&Suplier List			
	9.1 งานสถาปัตย์ และงานโครงสร้าง	3	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
	9.2 งานระบบประกอบอาคาร	3	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
10	ส่งมอบกุญแจ	1	ชุด	ส่งแล้ว office Ncc
11	แผ่น CD Asbuilt Drawing			
	13.1 งานโครงสร้างและสถาปัตย์	2	แผ่น	ส่งแล้ว office Ncc
	13.2 งานระบบประกอบอาคาร	2	แผ่น	ส่งแล้ว office Ncc
	(ระบบไฟฟ้า, ประปา, สุขาภิบาล, ปรับอากาศ, ระบายอากาศ)			
ผู้ส่งมอบ			SMT	
	บริษัท สมาร์ท-เทค เดค แอนด์ คอน จำกัด			
ผู้ตรวจสอบ			EPM	
	บริษัท เอนโลคเทค โปรเจค แมเนจเม้นต์ จำกัด			
ผู้รับมอบ			NCC	
	บริษัท เอ็น.ซี.ซี. อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด			

เอกสารประกอบการส่งมอบงาน (Handover Documents)-ต่อ

การตรวจสอบและนำส่งเอกสาร As-built Drawing , O&M Manual, etc. ให้โครงการตามสัญญา



จบการนำเสนอ



ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง