

ภาคผนวก ก.

คู่มือแนวทางการบริหารงานของผู้รับเหมาโครงการก่อสร้าง
ในแผนงานระบบปรับและระบายอากาศ



คู่มือแนวทางการบริหารงานของผู้รับเหมาโครงการก่อสร้าง

ในแผนกงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

Construction Management Manual for Contractor in Department of Air

Conditions and Ventilation Systems



บริษัท Power Line Engineering จำกัด (มหาชน)

เลขที่ 2 ซอยสุขุมวิท81 ถ.สุขุมวิท เขตบางจาก กรุงเทพมหานคร 10250

คำนำ

ในการก่อสร้างโครงการต่างๆ จะประกอบด้วยหลากหลายหน่วยงาน เมื่อมีผู้เกี่ยวข้องที่ จะต้องประสานงานหลายหน่วยงานจึงเกิดปัญหามากมาย อาทิ ปัญหาความขัดแย้งระหว่าง การปฏิบัติงาน ปัญหาการทำงานล่าช้า ปัญหาการใช้งบประมาณเกินกำหนด ปัญหาจากงานไม่มี คุณภาพ เป็นต้น ปัญหาทุกอย่างล้วนแล้วมาจากการบริหารและจัดการของวิศวกรที่รับเหมางาน วิศวกรรมระบบปรับและระบายอากาศประกอบอาคาร

ดังนั้น วิศวกรที่รับเหมางานวิศวกรรมระบบปรับและระบายอากาศประกอบอาคารจึงต้องมี การบริหารงานโครงการต่างๆ โดยยึดหลักการควบคุมคุณภาพ เวลา และราคาต้นทุน ซึ่งเป็นสิ่ง สำคัญที่สุดของการบริหารงานโครงการของผู้รับเหมา เพื่อให้การก่อสร้างโครงการบรรลุเป้าหมาย และเจ้าของโครงการพอใจในผลงานนั้นๆ

และเพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพ เวลา และราคาต้นทุน ในงานรับเหมางาน วิศวกรรมระบบปรับและระบายอากาศประกอบอาคาร ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จึงได้ทำการศึกษา รวบรวมข้อมูล และจัดทำคู่มือแนวทางการบริหาร โครงการในงานรับเหมางานวิศวกรรมระบบ ปรับและระบายอากาศประกอบอาคาร

คู่มือเล่มนี้จัดทำขึ้นมาสำหรับพนักงานของบริษัท Power Line Engineering จำกัด (มหาชน) หากคู่มือเล่มนี้ผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าน้อมรับไว้ ณ ที่นี้

นายวิชา สิงห์สุวรรณ
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 การบริหารงาน โครงการแผนกระบบปรับและระบายอากาศ	1
1.1 ความสำคัญของการบริหาร โครงการ	1
1.2 คำศัพท์พื้นฐาน	2
1.3 การควบคุมงานคุณภาพโครงการ	3
3.1.1 การเตรียมการเพื่อเริ่มเข้าปฏิบัติงานใน โครงการ	3
3.1.2 การประสานงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับแผนงานระบบปรับ และระบายอากาศ	5
3.1.3 งานเอกสารที่ต้องดำเนินการในหน่วยงานแผนระบบปรับ และระบายอากาศ	15
3.1.4 การควบคุมการเขียนแบบ (Shop Drawing)	23
3.1.5 การควบคุมหน้างานการติดตั้งในแผนระบบปรับ และระบายอากาศ	31
3.1.6 การควบคุมความปลอดภัยในการทำงานระบบปรับ และระบายอากาศ	41
3.1.7 การปิดโครงการเมื่อเสร็จโครงการ	55
1.4 การควบคุมแผนงานโครงการ	70
3.1.8 ความสำคัญของแผนโครงการ	70
3.1.9 ขั้นตอนการออกแบบแผนงานโครงการ	71
3.1.10 ประโยชน์ของการออกแบบแผนงานโครงการ	73
3.1.11 การจัดการโครงการด้วยโปรแกรม Microsoft Project 2003	74
1.5 การควบคุมงบประมาณโครงการ	75
3.1.12 ความสำคัญของการควบคุมงบประมาณ	75
3.1.13 ขั้นตอนการดำเนินงานควบคุมงบประมาณ	76
3.1.14 ประโยชน์จากการควบคุมงบประมาณ	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 บทสรุป	82
2.1 บทสรุป	82
บรรณานุกรม	84
ภาคผนวก ก	85
ภาคผนวก ข	95



บทที่ 1

การบริหารงานโครงการแผนระบบปรับและระบายอากาศ

1.1 ความสำคัญของการบริหารโครงการ

การก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ๆ จะมีคนหลายบทบาท และหน้าที่เมื่อแบ่งหน่วยงานในโครงการก่อสร้างจะประกอบด้วยกัน 3 หน่วยงาน คือ เจ้าของโครงการ ผู้ควบคุมงาน และผู้รับเหมางาน(โครงสร้างและระบบประกอบอาคาร) หน่วยงานดังกล่าว เมื่อมาทำงานร่วมกันแนวทางการบริหารย่อมจะต้องเกื้อหนุนกันเพื่อเป้าหมายเดียวกัน แม้ว่าต่างบริษัทจะมีนโยบายที่แตกต่างกันบ้างแต่เมื่อมาร่วมงานกันแล้ว นโยบายทุกอย่างจะต้องปรับให้ประสานกันอย่างเหมาะสม การบริหารงานภายในโครงการหน่วยงานย่อยอย่างผู้รับเหมางานก็ต้องมีการบริหารจัดการโครงการในส่วนของตัวเองเช่นกัน เพื่อรักษาผลประโยชน์ตัวเอง เมื่อหน่วยงานผู้รับเหมางานขาดการบริหารจัดการ ผลที่เกิดขึ้นมีแต่ความเสียหาย ไม่สามารถทำงานเสร็จตามเวลาเพราะไม่มีการทำแผนงานโครงการ ไม่รู้ว่าจะต้องทำอะไรก่อน หรือความคืบหน้างาน คุณภาพงานไม่ได้มาตรฐาน เพราะไม่มีการควบคุมคนงาน หรือพนักงานปล่อยให้คนงานหรือพนักงานทำตามใจชอบ คนงานไม่มีพนักงานที่มีความรู้ควบคุมคนงานก็ต้องทำตามความคิดที่ผิดจากที่ควรปฏิบัติ เรื่องการเงินงบประมาณที่เกินราคาประมูลมาได้ ด้วยงบประมาณที่จำกัดการปล่อยการเงินไม่ควบคุมดูแลอย่างกวดขัน แน่ใจว่าขาดทุนผลกระทบนี้ไม่ได้เกิดกับเจ้าของโครงการ แต่เกิดกับบริษัทผู้รับเหมางานเองที่จะต้องเอาเงินจ่ายส่วนที่เกินราคาประมูลทั้งหมด

ดังนั้น การบริหารงานโครงการอย่างจริงจังปฏิบัติตามแผนงานโครงการ แน่ใจว่าไม่ประสบความเสียหายอย่างแน่นอน ผลของการที่มีการบริหารโครงการสิ่งที่เกิดขึ้น นั่นคือ เป้าหมายที่วางไว้จะได้ตามกำหนดงานเสร็จตามเวลา คนงานหรือพนักงานบริษัทผู้รับเหมามีรายได้หรือกำไรตามเป้าหมาย คุณภาพงานมีมาตรฐานทำให้เจ้าของโครงการพอใจ ในผลงานก่อสร้างผู้ควบคุมงานพอใจในการทำงานของผู้รับเหมางาน

สิ่งที่กล่าวมาทั้งหมดนำมาซึ่งชื่อเสียง และความน่าเชื่อถือ โอกาสที่จะได้งานเพิ่มขึ้นนั้นหมายถึงการมีรายได้ตามมาอีกมากมายเพราะผลจากการบริหารงานโครงการที่ประสิทธิภาพ นั่นเอง

1.2 คำศัพท์พื้นฐาน

ในการออกปฏิบัติหน้างาน คนงานจะมีคำศัพท์ที่จะต้องใช้สื่อสารกันในระหว่างการทำงาน ดังนั้นผู้ที่ต้องเข้าปฏิบัติงานสมควรทำความเข้าใจคำศัพท์พื้นฐาน ดังนี้

1.1.1 **ช่อง Block Out** หมายถึง ช่องว่างเจาะพื้นหรือผนังขนาดใหญ่ลักษณะสี่เหลี่ยมพื้นที่มากกว่าพื้นที่รวมของท่อต่างๆ ที่จะเดินขึ้น-ลงระหว่างชั้นพื้นหรือผนังห้อง



รูปที่ 1.1 ช่อง Block Out

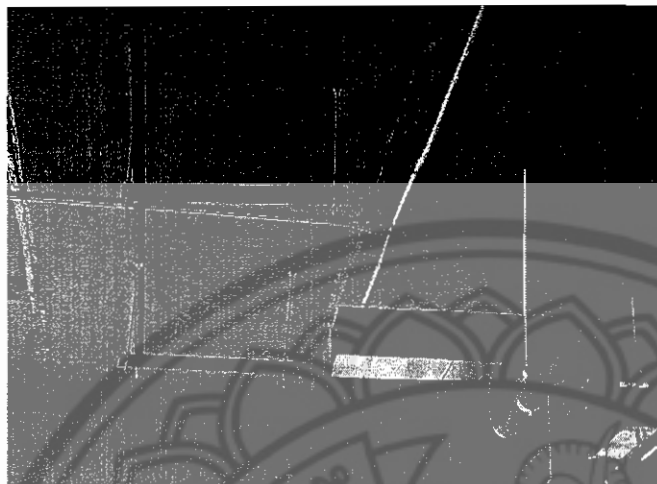
1.1.2 **ช่อง Sleeve** หมายถึง ช่องว่างเจาะพื้นหรือผนังขนาดใหญ่กว่าท่อน้ำเล็กน้อยมีปลอกเหล็กครอบท่อน้ำที่ผ่านขึ้น-ลงชั้นพื้นหรือผนัง



รูปที่ 1.2 ช่อง Sleeve

1.1.3 **ช่อง Shaft** หมายถึง ช่องว่างเจาะพื้นขนาดใหญ่ลักษณะสี่เหลี่ยมพื้นที่มากกว่าพื้นที่รวมของท่อต่างๆ ที่จะเดินขึ้น-ลงระหว่างชั้นพื้น และมีการก่อผนังปิดตลอดแนวความสูง

1.1.4 **Obstruct** หมายถึง การชนกันของท่อต่างๆ ที่มีระดับความสูงและตำแหน่งที่บรยายทางเดินซึ่งกันและกัน



รูปที่ 1.3 Obstruct

- 1.1.5 **Manufacturer List** หมายถึง บัญชีรายชื่อผู้ห่ออุปกรณ์ที่ระบุในข้อกำหนด Specification วิศวกรจะเปรียบเทียบคัดเลือกยี่ห้อที่คุ้มค่าที่สุดที่สุดเสนอคณะกรรมการบริหาร เมื่อผ่านอนุมัติ วิศวกรจึงจะนำคุณสมบัติของเครื่อง ไปทำงานเขียนแบบ(Shop Drawing)
- 1.1.6 **Kick-Off Meeting** หมายถึง การประชุมก่อนเริ่มงาน เพื่อกำหนดวิธีการในการทำงาน ภายในโครงการนั้นๆ รวมทั้งเรื่องเอกสารต่างๆ ที่จะใช้ซึ่งผู้เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่ายควรปฏิบัติตาม โดยเคร่งครัด มิฉะนั้นแล้วอาจก่อให้เกิดความยุ่งยาก และปัญหาขึ้นโดยไม่จำเป็น

1.3 การควบคุมงานคุณภาพโครงการ

1.3.1 การเตรียมการเพื่อเริ่มเข้าปฏิบัติงานในโครงการ

ในการเปิดโครงการใดๆผู้ที่เกี่ยวข้องใน ทีมงานผู้รับเหมางานวิศวกรรมระบบปรับอากาศ และระบบอากาศประกอบอาคาร ซึ่งได้แก่ Project Manager, Project Engineer, และ Site Engineer จะต้องจัดประชุม เพื่อการเตรียมงาน และกำหนดแนวทางในการปฏิบัติ การประสานงาน ช่องทางการติดต่อสื่อสาร ทั้งการติดต่อภายในและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ในโครงการนั้นๆทั้งนี้ เพื่อที่จะสร้างความเข้าใจ และความรวดเร็วในการปฏิบัติหน้าที่ในโครงการ จะได้ไม่ทำให้เกิดความสับสน ในภายหลัง

รายละเอียดต่างๆ ที่ควรจะต้องจัดเตรียม ทำความเข้าใจ และสรุปแนวทางเพื่อที่จะเข้าปฏิบัติหน้าที่ในโครงการมีหัวข้อดังต่อไปนี้

(1.) Project Manager

ต้องชี้แจงรายละเอียดของโครงการให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องของทั้งหมด ในเรื่องดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ พร้อมสถานที่
- ชนิดของโครงการ
- ราคาของงานติดตั้ง
- ระยะเวลาการก่อสร้างทั้งหมด และในส่วนของงานระบบ
- เจ้าของโครงการ/ตัวแทน
- ผู้ออกแบบ
- ผู้บริหารโครงการ
- ผู้ควบคุมงาน
- ผู้รับเหมาก่อสร้าง และผู้รับเหมางานระบบอื่นๆ
- จำนวนบุคลากรของบริษัทฯทุกระดับ

(2.) Project Manager

ต้องเตรียมการภายในของบริษัทฯ ดังนี้

- เตรียมเอกสารที่จะต้องนำไปใช้ในหน่วยงานอื่น ได้แก่
 1. สัญญาว่าจ้างระหว่างเจ้าของโครงการ และผู้รับเหมา
 2. BILL OF QUANTITY & SCHEDULES OF RATE
 3. ORGANIZATION CHART
 4. แบบตามสัญญา
 5. แบบงานสถาปัตยกรรม และงานโครงสร้าง
 6. รายละเอียดประกอบแบบ (SPECIFICATION)
 7. ชนิด, ยี่ห้อ, รุ่นของวัสดุ, อุปกรณ์และเครื่องจักร ที่คาดว่าจะใช้ในโครงการนั้นๆ
 8. ข้อตกลงก่อนและหลังเซ็นสัญญา

- ศึกษาแผนงานบุคลากรของทีมงานที่ได้เสนอต่อเจ้าของโครงการ เพื่อที่จะกำหนดและแบ่งหน้าที่ของเจ้าหน้าที่แต่ละคน

- จัดเตรียม SITE OFFICE , STORE และอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานรวมทั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องมีไว้ใช้ในการปฏิบัติงานในสนาม เช่น หมวก, รองเท้า, ตลับเมตร, ไฟฉาย ฯลฯ เป็นต้น

- จัดเตรียมบ้านพัก และยานพาหนะในกรณีที่หน่วยงานอยู่ต่างจังหวัด

- จัดเตรียม และส่งหนังสือส่งตัวเจ้าหน้าที่และคนที่เข้าปฏิบัติงานโครงการให้ผู้ควบคุมงาน

(3.) สรุปช่องทางการติดต่อสื่อสารต่างๆ โดยควรกำหนดเป็น FLOW CHART ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การติดต่อภายในบริษัทฯ และการติดต่อกับผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ

1.3.2 การประสานงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับแผนงานระบบปรับและระบายอากาศ

โดยทั่วไป ในการก่อสร้างโครงการต่างๆ จะต้องประกอบด้วยหลายๆ ฝ่าย ที่ต่างก็มีหน้าที่รับผิดชอบในงานตามขอบเขต, เงื่อนไข ที่ระบุไว้ในเอกสารสัญญา, แบบก่อสร้าง, ข้อกำหนดประกอบแบบ และเอกสารอื่นๆ ดังนั้น หน้าที่ที่สำคัญที่สุดในการที่จะทำให้การก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ที่ทุกๆ องค์กรต้องรับผิดชอบก็คือ การประสานงานระหว่างองค์กรต่างๆ ที่อยู่ในโครงการนั้นๆ นั่นเอง

ในการก่อสร้าง จะไม่สามารถมีองค์กรใดๆ ทำงานโดยลำพังให้แล้วเสร็จได้โดยปราศจากการประสานงานกับองค์กรอื่นๆ ได้เลย องค์กรหลักที่เป็นแกนนำในการประสานงาน ได้แก่ ผู้รับเหมางาน โครงสร้าง/งานโยธา/งานสถาปัตยกรรม

องค์กรหลักๆ ในโครงการก่อสร้าง จะประกอบไปด้วย

- (1) ทีมงานของเจ้าของโครงการ(OWNER REPRESENTATIVES)
- (2) ทีมงานของคณะผู้บริหารงานก่อสร้างและผู้ควบคุมงาน(CONSULTANT TEAM)
- (3) ทีมงานของผู้รับเหมา (CONTRACTOR TEAM)

องค์กรดังกล่าวในข้อ (2) และข้อ (3) อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. งานโครงสร้าง/งานโยธา (Structure/Civil)
2. งานสถาปัตยกรรม (Architecture)
3. งานภูมิสถาปัตยกรรม (Landscape)
4. งานตกแต่งภายใน (Interior)
5. งานระบบประกอบอาคาร ได้แก่
 - งานระบบปรับและระบายอากาศ
 - งานระบบไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าสื่อสาร
 - งานระบบป้องกันเพลิงไหม้
 - งานระบบสุขาภิบาล
 - งานระบบอื่นๆ เช่น งานระบบครีว ฯลฯ เป็นต้น

6. งานระบบเครื่องจักรกลในโรงพิมพ์ธนบัตรแห่งที่ 2

วิศวกรที่ทำงานในส่วนผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะต้องประสานงานกับองค์กรเกือบทุกองค์กร ตามที่ระบุข้างต้นมากบ้างน้อยบ้างขึ้นอยู่กับว่างานที่ต้องดำเนินการในงานระบบปรับและระบายอากาศ เกี่ยวข้องกับองค์กรอื่นมากน้อยเพียงใด ผู้บริหารงานก่อสร้าง และผู้ควบคุมงานติดตั้งจะเป็นองค์กรแรกและองค์กรสำคัญ ในการที่ผู้ประสานงานของผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศก็ตาม ต้องมีหน้าที่เข้าไปประสานงานเป็นด่านแรก เพื่อให้รับรู้ถึง

ความเป็นไปของโครงการนั้นว่าองค์กรต่างๆ ที่มาร่วมกันทำงานในด้านการก่อสร้างนั้น ประกอบด้วยองค์กรอะไรบ้าง ใครเป็นผู้ประสานงาน(Co-Ordination) ขององค์กรนั้นๆ

โดยปกติ ผู้รับเหมางาน โครงสร้าง/งานโยธา/งานสถาปัตยกรรมจะเป็นผู้นำ(Leader) ในการจัดประชุมประสานงาน เพื่อกำหนดมาตรการและขั้นตอนต่างๆในการทำงาน เพื่อลดปัญหา ความยุ่งยากให้เหลือน้อยที่สุด หากมีปัญหาใดๆที่เกี่ยวข้องกับองค์กรอื่นเกิดขึ้น ในระหว่างการทำงาน วิศวกรควรแจ้งปัญหาที่เกิดขึ้นในการประชุมการประสานงานเพื่อจะได้หาข้อยุติ มิฉะนั้น ปัญหาต่างๆอาจสะสมเป็นดินพอกหางหมู และอาจเป็นต้นเหตุของความขัดแย้งทำให้เกิดความล่าช้าและเสียหายกับโครงการโดยรวมได้

การประชุมงานที่ดีนั้น วิศวกรผู้รับผิดชอบจะต้องตรวจสอบแผนการทำงานและลักษณะงานที่จะต้องประสานงานกับผู้รับเหมางานรายอื่นๆ ให้เข้าใจอย่างดีที่สุด การทำงานใดๆก็ตามอย่างน้อยจะต้องเตรียมงาน หรือวัสดุ อุปกรณ์ ให้พร้อมล่วงหน้าก่อนถึงกำหนดการเข้าไปทำงานในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง หากการเตรียมงานล่วงหน้าขาดประสิทธิภาพที่ดีแล้ว อาจเป็นเหตุทำให้การประสานงานเกิดความล้มเหลวในที่สุด เมื่อเกิดเหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์แล้ว จะทำให้ต่างคนต่างรีบเร่งทำงาน โดยขาดการประสานงานเพื่อให้เกิดความเสียหายกับงานต่างๆที่ดำเนินการ โดยผู้รับเหมาทุกๆองค์กรได้ ลักษณะงานที่ต้องประสานงานโดยทั่วไประหว่างผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ กับผู้รับเหมางานขององค์กรอื่นๆ

1. งานที่เกี่ยวข้องกับผู้รับเหมางาน โครงสร้าง/งานโยธา/งานสถาปัตยกรรม

1.1 งานส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้าย

- ค่ารักษาความปลอดภัย
- ค่าทำความสะอาด
- ค่าจัดหาวัสดุ/อุปกรณ์ของไฟฟ้า น้ำใช้ โทรศัพท์ ที่ใช้ใน Site Office และหน่วยงาน
- ค่าใช้อุปกรณ์ในการขนส่ง เช่น Tower Crane
- ค่าทำถนนชั่วคราวไปที่ Site Office
- ค่าอื่นๆ (ถ้ามี)

1.2 งานที่เกี่ยวกับงานโครงสร้าง

- งานทำฐานคอนกรีตรองรับเครื่องจักร
- งานการวาง Sleeve, Block-Out ต่างๆ สำหรับท่อน้ำ ท่อลม หัวจ่ายและอื่นๆ
- งานการก่อสร้างห้องเครื่องต่างๆ รวมทั้งตรวจสอบโครงสร้างว่าสามารถรับน้ำหนักของเครื่องจักร
- งานการก่อสร้าง Shaft ต่างๆ ขนาดช่อง Shaft

- งานการก่อสร้างชั้นหลังคาที่มีเครื่องจักรของงานระบบอยู่ และอื่นๆ

1.3 งานส่วนที่เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรม

- งานติดตั้งงานระบบ(ท่อลม งานไฟฟ้าควบคุม ฯลฯ) ในฝ้าเพดานกำหนดระดับฝ้า
- งานติดตั้ง Block-Out สำหรับหัวจ่ายลมในกำแพงก่ออิฐ ฉาบปูน ทาสี
- การกำหนดช่องเปิด(Access Door)บนฝ้าเพื่อใช้ในการเข้าไปบำรุงรักษาเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ในฝ้า
- วัสดุอุปกรณ์และอื่นๆ

2. งานที่เกี่ยวข้องกับแผนกงานระบบไฟฟ้ากำลัง

- การกำหนดตำแหน่งตู้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องจักรงานระบบปรับและระบายอากาศ เพื่อใช้ผู้รับเหมางานไฟฟ้าเดินสายไฟฟ้ากำลังมาให้ยังผู้ตั้งกล่าว รวมทั้งการสรุปขอบเขตของงานอย่างละเอียด เช่น การต่อสาย การทดสอบ ฯลฯ เป็นต้น
- การจัด Routing ของงานติดตั้งท่อน้ำ ท่อลมกับRaceway ของงานไฟฟ้าทั้งบริเวณที่มีฝ้าและไม่มีฝ้ารวมทั้งใน Riser
- การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์บนฝ้า เช่น หัวกระจายลมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ได้แก่ ควบคุม โคม ลำโพง เป็นต้น
- การจัดตำแหน่งควบคุมในห้องเครื่องจักรทุกประเภท และอื่นๆ

3. งานที่เกี่ยวข้องกับแผนกงานระบบป้องกันเพลิงไหม้

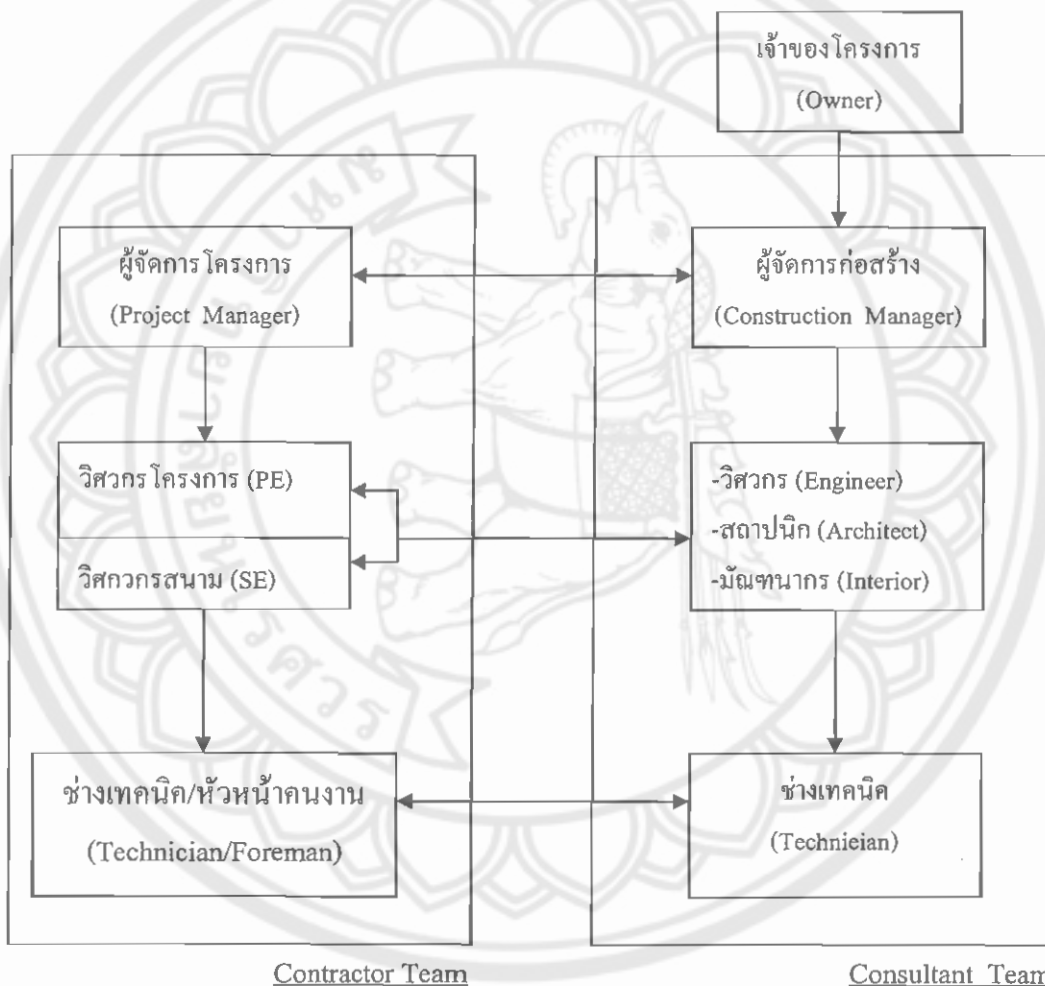
- การจัด Routing ของงานติดตั้งท่อน้ำ ท่อลมกับท่อน้ำดับเพลิง ทั้งบริเวณที่มีฝ้าและไม่มีฝ้ารวมทั้งใน Riser
- การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์บนฝ้า เช่น หัวกระจายลมกับ Sprinkler และอื่นๆ

4. งานที่เกี่ยวข้องกับแผนกงานระบบสุขาภิบาล

- การจัด Routing ของงานติดตั้งท่อน้ำ ท่อลมกับท่อน้ำในระบบสุขาภิบาล โดยเฉพาะท่อ Drainage ซึ่งต้องมี Slope ในการติดตั้งท่อด้วย
- การจัด Routing ร่วมกับในฝ้าของส่วนที่เป็นห้องสุขาต่างๆรวมทั้งตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ เช่น พัดลมระบายอากาศ เป็นต้น
- การกำหนดตำแหน่งจุดต่อของท่อ Drain ของเครื่องจักรต่างๆ
- การกำหนดตำแหน่งจุดต่อของท่อน้ำเดิมของ Cooling Tower และอื่นๆ

จะเห็นได้ว่า งานติดตั้งในส่วนต่างๆของงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศต้องประสานงานกับแผนกงานระบบอื่นๆมากมาย หากเกิดปัญหาในส่วนใดส่วนหนึ่งขึ้น อาจจะทำให้มีอุปสรรคในการทำงานการก่อสร้าง ซึ่งจะมีผลกับการกำหนดการแล้วเสร็จ

ของโครงการโดยรวม ซึ่งเป็นเรื่องที่ทุกองค์กรในโครงการไม่พึงปรารถนาให้เกิดขึ้น
 แผนผังด้านล่างได้แสดงความสัมพันธ์ของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเข้ามามีบทบาทใน
 หน่วยงานก่อสร้าง ดังนี้



รูปที่ 1.4 ความสัมพันธ์ของบุคลากรภายในโครงการก่อสร้าง

การประสานงานดังตารางที่ 1.1 เป็นการประสานงานที่ใช้โดยทั่วไป ซึ่งบางโครงการอาจมีรายการเพิ่มเติม/แก้ไขบ้าง วิศวกรงานระบบปรับและระบายอากาศหาคำได้รับแนวทางประสานงานที่ถูกต้องจะเป็นการลดปัญหาได้เป็นอย่างดี อย่างน้อยก็สามารถลดความขัดแย้ง (Conflict) ลงไปได้ในระดับหนึ่ง หากโครงการใดสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เจ้าหน้าที่ทุกคนของผู้รับเหมางานทุกรายจะเกิดความสัมพันธ์อันดีขึ้น ซึ่งอาจจะได้ร่วมงานในโครงการอื่นๆอีกก็เป็นได้

ตารางที่ 1.1 หน้าที่ในการประสานงานระหว่างผู้รับเหมาหลักกับผู้รับเหมางานย่อย (ระบบปรับและระบายอากาศ)

ที่	ผู้รับเหมาหลัก	ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ
1)	ให้ผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆและผู้รับจ้างตกแต่งภายในที่ผู้ว่าจ้างจัดจ้างโดยตรง ใช้นั่งร้านและอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ใช้งานส่วนของตนเองอยู่แล้วโดยคิดค่าใช้จ่ายตามจริง และผู้รับจ้างอาคารมีสิทธิจะรื้อถอนนั่งร้านได้ตลอดเวลา โดยแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบล่วงหน้า 24 ชั่วโมง	โดยปกติจะต้องติดตั้งนั่งร้านไว้ใช้เอง แต่ในกรณีที่ผู้จ้างอาคารมีนั่งร้านติดตั้งอยู่แล้ว ผู้รับจ้างงานระบบมีสิทธิใช้ได้ แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายตามจริง และผู้รับจ้างอาคารมีสิทธิรื้อถอนนั่งร้านได้ ในส่วนที่ต้องทำงานร่วมกับผู้รับจ้างงานตกแต่งภายในของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างงานระบบจะต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างงานตกแต่งภายในของผู้ว่าจ้างในเรื่องการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ในการก่อสร้าง
2)	ให้ผู้รับจ้างงานระบบต่างๆ ใช้อุปกรณ์ต่างๆที่จัดไว้เพื่อการก่อสร้างของผู้รับจ้างอาคารที่มีอยู่แล้วได้ เช่น Tower Crane เป็นต้น โดยจัดระเบียบการคิดค่าใช้จ่ายที่เป็นธรรม	ใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ ตามระเบียบที่จัดไว้และชำระค่าใช้จ่ายจริงสำหรับ Schedule การใช้งานจะมีการตกลงเพื่อความเห็นชอบทั้งสองฝ่ายล่วงหน้า



ปี ๒๕๕๙๐๑๔

<p>3)</p>	<p>จัดหาไฟฟ้าและน้ำให้เพียงพอที่จะใช้งาน สำหรับงานก่อสร้างตนเองและของผู้รับจ้าง งานระบบต่างๆ และผู้รับจ้างงานตกแต่ง ภายในของผู้ว่าจ้างและเป็นผู้ชำระค่าไฟฟ้า และน้ำ ตลอดเวลาการก่อสร้าง</p> <p>3.1 จัดหาหม้อแปลงชั่วคราวให้เพียงพอและ จัดการเดินสายเมนให้สอดคล้องกัน</p> <p>3.2 จัดเดินสายชั่วคราวภายในอาคาร โดย ติดตั้ง Breaker ไว้ทุกๆชั้น หรือทุกๆ พื้นที่ ประมาณ 500 ตร.ม.</p> <p>3.3 จัดหา Main ประปาให้เพียงพอ</p> <p>3.4 จัดการเดินท่อน้ำใช้ทุกชั้นขนาดไม่เล็ก กว่า dia. 1" ทุกๆชั้นๆละ 1 จุดเป็นอย่างน้อย หรือทุกๆพื้นที่ประมาณ 500 ตร.ม. โดย ยินยอมให้ผู้รับจ้างงานระบบต่อไฟฟ้าและ ประปาไปใช้งานและคิดเงินค่า ไฟฟ้าและค่า น้ำตามปริมาณที่ผู้รับจ้างงานระบบใช้จริงใน อัตราที่เป็นธรรม</p>	<p>ต่อท่อหรือสายไฟจากที่จัดไว้ด้วยค่าใช้จ่าย และ ความรับผิดชอบของตนเองตามมาตรฐานเดียวกัน โดยติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าและมิเตอร์น้ำจาก Main ผู้รับจ้างอาคารจัดไว้ให้ เพื่อคิดเงินค่าไฟฟ้าและค่า น้ำจ่ายให้ผู้รับจ้างอาคารตามอัตราที่ตกลงกันไว้ ล่วงหน้า</p>	<p>สำนักทดสอบ 7 ๒551</p>
<p>4)</p>	<p>แผนแม่บทและ Integrated Shop Drawing</p> <p>4.1 เตรียมแผนแม่บทเพื่อการประสานงาน ก่อสร้างอาคารกับงานวิศวกรรมระบบของผู้ รับจ้างงานระบบต่างๆ ให้มีการดำเนินการ สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงานแต่ละ ประเภท</p> <p>4.2 ติดตามและเร่งรัดผู้รับจ้างงานระบบให้ จัดทำ Shop Drawing ของงานระบบต่างๆ จัดส่งให้ผู้รับจ้างตามแผนแม่บทที่ได้ตกลงกัน ไว้ และเป็นผู้จัดทำ Integrated Shop Drawings เพื่อประสานงานอาคารและงานระบบให้ สอดคล้องตามแผนแม่บท</p>	<p>4.1 วางแผนงานของตนเองให้สอดคล้องกับแม่บท ในกรณีที่แผนแม่บทเปลี่ยนแปลงโดยมีเหตุผล การ ได้รับความอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง ต้อง ปรับปรุงแผนการทำงานให้เป็นไปตามแผนแม่บท ด้วย</p> <p>4.2 จัดทำ Shop Drawing งานระบบที่เกี่ยวข้อง จัดส่งให้ผู้รับจ้างงานอาคารและดำเนินการก่อสร้าง ตามรายละเอียดที่แสดงไว้ใน Integrated Shop Drawings ในกรณีที่รับผิดชอบติดตั้งงานระบบมาก ว่า 1 ระบบขึ้นไป จะต้องเป็นผู้ทำ Integrated Shop Drawing ของงานระบบที่ดำเนินการ</p>	
<p>5)</p>	<p>จัดเตรียมแผนงานเทคนิคในช่อง 30 วัน และจัดส่งทุกสัปดาห์ โดยทุกสัปดาห์ที่จัดส่ง ต้องส่งล่วงหน้าก่อนทำงานจริง 30 วัน เพื่อให้</p>	<p>5.1 ติดตั้ง Sleeve หรืออุปกรณ์อื่นที่จำเป็นให้เป็น ไป ตามตำแหน่งขั้นตอนและเวลาการทำงานที่ผู้รับจ้าง งานอาคารกำหนดไว้ ในกรณีที่ต้องเจาะแบบไม้</p>	

	<p>ผู้รับจ้างงานระบบต่างๆ ติดตามงานของตนเองล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 23 วัน ในกรณีที่มีการ Block Opening ตามแบบ โครงสร้างหรือสถาปัตยกรรม หรือมีการ โยกย้ายตำแหน่งใหม่ จะต้องจัดเตรียมและดำเนินการค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างอาคารทั้งหมด ในกรณีที่ต้องเจาะแบบให้พอดีกับขนาดของท่อ ผู้รับจ้างอาคารต้องใช้แบบไม้แทนแบบเหล็กและขินยอมให้ผู้รับจ้างงานระบบเป็นผู้เจาะแบบโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ สำหรับช่องเปิดที่มีได้ระบุในแบบ โครงสร้างหรือสถาปัตยกรรม ผู้รับจ้างงานระบบจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดทำช่องเปิดนี้รวมทั้งเหล็กเสริมพิเศษด้วย</p>	<p>ผู้รับจ้างงานระบบต้องดำเนินการเองหรือในกรณีที่ ต้องมีการจัดเตรียมช่องเปิดเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ในแบบ ผู้รับจ้างงานระบบต่างๆต้องเป็นผู้ดำเนินการเอง และถ้ามีการอุดช่องว่างระหว่าง Sleeve กับท่อของงานระบบต่างๆกำหนดให้ทางผู้รับจ้างระบบต่างๆ เป็นผู้ดำเนินการตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน</p> <p>5.2 การตรวจสอบตำแหน่งความถูกต้องของ Sleeve ให้เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบ ผู้รับจ้างงานระบบ หากเกิดความผิดพลาด ต้องสกัดแก้ไขให้ผู้รับจ้างระบบดำเนินการตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างงานระบบเองทั้งสิ้น</p>
6)	<p>ให้ข้อมูลเกี่ยวกับระดับแนวอ้างอิงของส่วนต่างของอาคารให้กับผู้รับจ้าง โดยตรงทุกๆ ชั้นของอาคารตามความจำเป็น หรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างและรับผิดชอบต่อเรื่องความถูกต้อง</p>	<p>ให้และรับข้อมูลเพื่อการประสานงานซึ่งกันและกันถ้าระดับและแนวจากจุดอ้างอิงไปใช้และรับผิดชอบต่อความถูกต้องของตนเอง</p>
7)	<p>แจ้งให้ผู้รับจ้างงานระบบต่างๆ ทราบขั้นตอนต่างๆและติดตั้งอุปกรณ์ของตนเองตามขั้นตอน</p>	<p>ติดตั้งอุปกรณ์ให้ทันตามขั้นตอน โดยเป็นผู้หาข้อมูลเกี่ยวกับขนาด ระดับ ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆที่ต้องติดตั้ง</p>
8)	<p>ให้ความร่วมมือเรื่องการค้าสิ่งอุปกรณ์ของผู้รับจ้างงานระบบต่างๆ ไปยังที่ติดตั้งหรือที่เก็บมิให้เป็นผลเสียหายต่อโครงการ</p>	<p>ถ้าสิ่งอุปกรณ์เข้าติดตั้งตามเส้นทางที่กำหนดโดยไม่กระทบกระเทือนหรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อผู้รับจ้างรายอื่น</p>
9)	<p>ให้ความสะดวกเท่าที่จำเป็นในกรณีที่ผู้รับจ้างงานระบบต้องการทำงานล่วงหน้า</p>	<p>แจ้งผู้รับจ้างอาคารให้ทราบล่วงหน้า เพื่อทำงานล่วงหน้าในกรณีต้องจัดเตรียมสถานที่</p>
10)	<p>ให้ผู้รับจ้างอาคารแต่งตั้งชุดประสานงานประกอบด้วยหัวหน้าชุด และปฏิบัติงาน มีจำนวนบุคลากรตามจำนวนที่เหมาะสมกับ</p>	<p>แต่งตั้งตัวแทนประสานงาน เพื่อร่วมตรวจสอบและแก้ไขปัญหา รวมทั้งติดตามผลการดำเนินการและเข้าร่วมประชุมเพื่อประสานงานกับทุกฝ่ายที่</p>

	งานก่อสร้าง เพื่อทำหน้าที่เป็นแกนนำในการประสานงานกับงานระบบอื่นที่เกี่ยวข้องและให้ความร่วมมือกับผู้บริหาร โครงการของผู้ว่าจ้างในการจัดประชุมประสานงานระหว่างผู้รับจ้างงานระบบต่างๆ	เกี่ยวข้อง เพื่อยึดถือเป็นแนวทางปฏิบัติ
11)	ทำการก่อสร้างแทน ฐาน เครื่องจักรต่างๆ สำหรับผู้รับจ้างงานระบบต่างๆ ตามที่มีกำหนดในแบบก่อสร้าง ในกรณีที่มีได้กำหนดในแบบก่อสร้างให้ถือเป็นความรับผิดชอบ และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างระบบนั้นๆ	ให้ข้อมูลและทำ Shop Drawing ฐานเครื่องจักรต่างๆ ดังกล่าวให้ทันตามขั้นตอนการทำงานซึ่งกำหนดไว้ในแผนการประสานงาน ยกเว้นในกรณีที่ได้กำหนดสิ่งก่อสร้างหรือรายละเอียดฐานเครื่องจักร ไว้อยู่ในแบบและรายการประกอบของประเภทนั้นๆแล้ว
12)	ในกรณีที่มีการซ่อมแซมผิวงานทางด้านโครงสร้าง และสถาปัตยกรรมอันเนื่องมาจากความผิดพลาดของงานระบบต่างๆ ให้ผู้รับจ้างอาคารเป็นผู้ดำเนินการ โดยคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้างงานระบบที่รับผิดชอบในส่วนนั้นตามจริง โดยตกลงค่าใช้จ่ายล่วงหน้า	ติดตั้งอุปกรณ์ชั้นตอน โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับงานของผู้รับจ้างอาคาร และผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ หากมีความเสียหายเกิดขึ้นจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมผิวงานให้แก่ผู้รับจ้างอาคารตามจริง
13)	จัดสรรสถานที่เพื่อให้ผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ ในการจัดทำห้องน้ำให้เพียงพอ โดยผู้รับจ้างงานระบบเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน	โดยปกติต้องจัดทำห้องน้ำใช้เอง โดยสถานที่จัดทำห้องน้ำต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้รับจ้างอาคารและผู้ควบคุมงาน
14)	จัดสรรสถานที่ในบริเวณก่อสร้าง สำหรับก่อสร้างที่เก็บของ ที่วางวัสดุอุปกรณ์ โดยไม่กระทบกระเทือนกับการดำเนินการก่อสร้าง หรือเพื่อการก่อสร้างอื่นๆ รวมทั้งแผนการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง	เก็บวัสดุในบริเวณตามที่คุณควบคุมงานของเจ้าของอาคารหรือผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารจัดเตรียมไว้ โดยจัดสร้างที่เก็บเอง
15)	จัดสรรหรือกำหนดสถานที่สร้างที่ทำการชั่วคราวในสถานที่ก่อสร้างให้กับผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน	สร้างที่ทำการชั่วคราวของตนเองตามสถานที่ที่ผู้รับจ้างอาคารจัดสรรไว้ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

16)	จัดสถานที่ทิ้งขยะชั่วคราว ขนย้ายและกำจัดขยะออกจากหน่วยงาน จัดการดูแลรักษาสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดอยู่เสมอ	รักษาความสะอาดในบริเวณที่คนทำงาน นำขยะไปรวมในที่ที่จัดไว้ และน่วมชำระค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ
17)	จัดมาตรการรักษาความปลอดภัยต่ออุปกรณ์ของผู้รับจ้างอาคาร มิให้อุปกรณ์เหล่านั้นเสียหายเนื่องจากการก่อสร้าง	จัดทำมาตรการรักษาความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์ของตนเองที่ติดตั้งแล้ว และยังไม่ได้ติดตั้ง
18)	ให้ความร่วมมือในการรักษาความปลอดภัยและป้องกันภัยภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง	ปฏิบัติตามระบบและระเบียบที่วางไว้และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเฉพาะในส่วนที่ต้องดูแลความปลอดภัยของทรัพย์สินและบุคคลของตนเองที่อยู่ในบริเวณก่อสร้างจัดทำป้องกันเฉพาะในส่วนของตนเอง

การประสานงานกันระหว่างงานตกแต่งภายใน กับงานวิศวกรรมระบบปรับและระบายอากาศ มักจะเกิดข้อขัดแย้งต่างๆ พอสมควร ทั้งนี้เนื่องจากผู้เกี่ยวข้องทั้งสองฝ่ายไม่ว่าทั้งผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงานมักจะมีมุมมองที่อาจแตกต่างกัน กล่าวคือ งานตกแต่งภายในจะมองด้านความสวยงามเป็นหลัก ส่วนทางงานวิศวกรรมระบบปรับและระบายอากาศมักจะเน้นความถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ทำให้ในบางกรณีจะเกิดความขัดแย้งขึ้นทั้งในขณะทำการออกแบบและในขณะทำการก่อสร้าง ผลที่ตามมาคือ เกิดการสูญเสียเวลาโดยไม่จำเป็นในการที่จะต้องหาวิธีการแก้ไขข้อขัดแย้งต่างๆ ในภายหลังซึ่งเป็นสิ่งที่ทั้งสองฝ่ายไม่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้น เพราะจะเกิดความเสียหายต่อโครงการ ปัญหาความขัดแย้งต่างๆ ที่มักเกิดเป็นประจำ ซึ่งต้องอาศัยการประสานงานในเรื่องต่างๆ มีการปรึกษาและสรุปกันถึงหลักการในเบื้องต้นก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไป ดังนี้

1. ข้อมูลไม่ตรงกัน

หากทั้งสองฝ่ายมีข้อมูลไม่ตรงกันตั้งแต่ช่วงทำแบบ (Shop Drawing) จะทำให้เกิดปัญหามากมายซึ่งที่หน้างานมักจะประสบปัญหา ในระยะเวลาสุดท้ายโครงการ ทำให้ต่างฝ่ายต่างไม่ยอมแก้ไขงานของตนเอง ซึ่งบางครั้งต้องแก้ไขปัญหากันอย่างถูกละหุก ทำให้งานติดตั้งที่ได้ไม่เรียบร้อยเท่าที่ควร ปัญหานี้สามารถลดลงได้ โดยที่ทั้งสองฝ่ายต้องมีศูนย์กลางในการสื่อสารข้อมูล หากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งพิจารณาแล้วมีความเห็นว่า มีข้อมูลไม่ตรงกันต้องรีบแจ้งอีกฝ่ายหนึ่งเพื่อสรุปข้อมูลโดยทันทีอย่าคิดว่าไปแก้ไขที่หน้างาน ซึ่งอาจจะมีผลเสียต่อเวลาและค่าใช้จ่าย

2. การส่งข้อมูลของงานตกแต่งภายในให้กับงานระบบปรับและระบายอากาศ

ผู้ประสานงานตกแต่งภายในต้องส่งข้อมูลรายการของวัสดุอุปกรณ์พร้อมตำแหน่งไป ให้ผู้ประสานงานวิศวกรรมงานระบบปรับและระบายอากาศ เพื่อทำการออกแบบ Utility ไปให้วัสดุอุปกรณ์นั้นๆ มิฉะนั้น อาจเกิดปัญหาในการจัดหาในภายหลัง วัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว ได้แก่ Fan Coil Unit (Drainage Line, Power Supply) และอื่นๆ

3. ระดับของอุปกรณ์งานระบบต่างๆ

ผู้ประสานงานทั้งสองฝ่ายควรจะต้องสรุปกันถึงเรื่องระดับของอุปกรณ์ของงานระบบต่างๆ เช่น Outlet, Switch, Thermostat ฯลฯ ทั้งนี้เพราะหากใช้ระดับตามมาตรฐานของงานวิศวกรรมระบบปรับและระบายอากาศแล้ว อาจทำให้เกิดขัดกับงานตกแต่งภายในได้ ทำให้ต้องเสียเวลาแก้ไข คัดแปลง

4. ตำแหน่ง Access Panel

Access Panel คือช่องเปิดที่เตรียมไว้ในกรณีที่ต้องการ Service งานระบบที่ติดตั้งในช่องชาฟท์, ฝ้า, โดยปกติผู้ออกแบบงานตกแต่งภายในมักไม่ค่อยชอบการที่มีช่อง Access เพราะว่าคุณแล้วไม่สวยงามแต่บางกรณีผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงานวิศวกรรมงานระบบปรับและระบายอากาศ ต้องกรณมากเกินความจำเป็น ควรจะต้องมีการสรุปกันในเรื่องนี้ที่หน้างาน โดยผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ มิฉะนั้น อาจเกิดปัญหาความขัดแย้งขึ้น แบบตกแต่งภายในควรจะมี Typical Detail สำหรับช่องเปิดเหล่านี้เพื่อให้เรียบร้อย สวยงาม และแข็งแรง ไม่ใช่ปล่อยให้ผู้รับเหมาทำเองซึ่งมักจะไม่เรียบร้อย

5. แบบตำแหน่งอุปกรณ์งานระบบและแบบฝ้า

แบบดังกล่าวควรที่จะได้รับการตรวจสอบให้สอดคล้องกันตั้งแต่ต้น มิฉะนั้น หากมีการแก้ไขที่หน้างานภายหลังจากที่ผู้รับเหมางานวิศวกรรมระบบปรับและระบายอากาศได้ติดตั้งงานหลักไคแล้ว อาจจะไม่ยอมจ่ายค่าเสียหายในส่วนนี้ได้

การประสานงานในเรื่องที่จะนำเสนอต่อไปนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการสรุปข้อมูลที่ต้องการของแต่ละฝ่ายเพื่อนำ การประสานงานในเรื่องนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการสรุปข้อมูลที่ต้องการของแต่ละฝ่ายเพื่อนำไปดำเนินขั้นตอนต่อไป ในการนี้ควรทำเป็น Check List เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงต่อไป ผู้ประสานงานทั้งสองฝ่ายควรจะต้องประชุมกันก่อนเพื่อจะหาข้อสรุปในด้านต่างๆ ซึ่งในงานระบบปรับและระบายอากาศ ดังนี้

1. หัวกระจายลม

1.1 ชนิดของหัวกระจายลม

- Square Diffuser

- Return Air Grill

- Round Diffuser
- Exhaust Air Grill
- Linear Slot Diffuser
- Supply Air Grill

1.2 วัสดุและสีของหัวจ่ายลม

- ไม้
- เหล็ก
- Aluminium
- อื่นๆ

1.3 ตำแหน่งของหัวจ่ายลม

2. เครื่องเป่าลมเย็นขนาดเล็ก

2.1 ชนิด

- แขนงใต้ฝ้าเพดาน
- ติดผนัง
- แขนงเหนือฝ้าเพดาน
- ตั๋งพื้น

2.2 แนวทางเดิน

- ท่อน้ำยา ท่อน้ำเย็น

2.3 ช่องเปิดสำหรับ Service (Access Panel)

- ขนาด
- วัสดุ
- ตำแหน่ง

2.4 Control Switch/ Thermostat

- ชนิด
- ตำแหน่ง

1.3.3 งานเอกสารที่ต้องดำเนินการในหน่วยงานแผนกระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ในการปฏิบัติงานของวิศวกรในสนาม หน้าที่ของวิศวกรนอกจากจะต้องรับผิดชอบในการดูแลการติดตั้งเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์เพื่อให้ครบถ้วนตามที่กำหนดในแบบข้อกำหนดในแบบข้อกำหนด (Specification) และเงื่อนไขตามสัญญาแล้ว งานเอกสารก็เป็นงานที่วิศวกรต้องรับผิดชอบในการจัดเตรียมและจัดส่งให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งเจ้าของโครงการ ผู้บริหารโครงการรวมทั้งผู้ควบคุมงานที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของโครงการให้เป็นเจ้าของโครงการด้วย ความสำคัญของงานเอกสารต่างๆ ที่ต้องดำเนินการตั้งแต่เริ่มงานในโครงการจนถึงช่วงส่งมอบงาน คือจะใช้เป็นเอกสารอ้างอิงเพื่อใช้ในการดำเนินการต่างๆ เช่น เอกสารขอความเห็นชอบ และอนุมัติในการใช้เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ เอกสารขอให้ตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำเข้าหน่วยงาน ฯลฯ เป็นต้น

การดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์งานระบบประกอบอาคารในหน่วยงาน โครงการต่างๆ นั้น จะประกอบด้วยงานระบบหลายๆระบบ เช่น ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันอัคคีภัย และอื่นๆ ดังนั้น

สิ่งที่ต้องมีการประชุมเพื่อหาข้อสรุป ก็คือการกำหนดหลักการอ้างอิง (Reference No.) ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการเข้า File และค้นหาเมื่อต้องการใช้อ้างอิง ตัวอย่าง เช่น หากต้องการเสนอเอกสารขออนุมัติใช้วัสดุระบบปรับและระบายอากาศ อาจใช้ Reference No. ว่า AC/M/xxxx หรือ AC-xxxx-x-xxx เป็นต้น ขั้นตอน ช่องว่าง รูปแบบ และจำนวนของงานเอกสารแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับการตกลงร่วมกันระหว่างเจ้าของโครงการ ผู้ควบคุมงาน ผู้รับเหมา และผู้เกี่ยวข้องฝ่ายอื่นๆ โดยปกติก่อนเริ่มงานในโครงการใดๆ ผู้ควบคุมงานจะต้องจัดให้มีการประชุมก่อนเริ่มงาน (Kick-Off Meeting) เพื่อกำหนดวิธีการแนวทางในการทำงานในโครงการนั้นๆ รวมทั้งเรื่องเอกสารต่างๆ ที่จะใช้ซึ่งผู้เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่ายควรปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด มิฉะนั้นแล้ว อาจก่อให้เกิดความยุ่งยากและปัญหาขึ้นโดยไม่จำเป็น ดังนั้น วิศวกรควรเข้าประชุมและศึกษาข้อมูลที่ได้จากการประชุมดังกล่าวให้เข้าใจถ่องแท้ จะได้ปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง

1. ใบนำส่งเอกสาร(Transmittal Sheet)
2. บันทึกช่วยจำงานสนาม(Field Memorandum)
3. เอกสารขอความเห็นและอนุมัติ(Request For Comment & Approval)
4. เอกสารขอทำงานล่วงเวลาและวันหยุด(Request For Work in Overtime)
5. เอกสารขอให้ตรวจสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ที่นำเข้าหน่วยงาน(Equipment or Material on Site Inspection)
6. เอกสารขออนุมัติการตรวจสอบงานและทดสอบงาน(Request For Inspection and Testing)
7. เอกสารขอความเห็นและคำชี้แจง(Clarification Form)
8. เอกสารขอเบิกเงินงวด(Payment Request Form)
9. เอกสารเสนอราคางานเปลี่ยนแปลง(Change Proposal)
10. รายงานการทำงานประจำสัปดาห์(Weekly Construction Report)
11. รายงานประจำเดือน(Monthly Construction Report)
12. รายงานประจำวัน(Daily Construction Report)
13. แผนการส่งเอกสารขออนุมัติใช้วัสดุ(Equipment & Material Submittal Schedule)
14. แผนการส่งเอกสารขออนุมัติแบบทำงาน(Shop Drawing Submittal Schedule)
15. แผนการทำงานประจำวัน(Daily Construction Schedule)
16. แผนการทำงานประจำวันเดือน(Monthly Construction Schedule)
17. แผนการทำงานประจำสัปดาห์(Weekly Construction Schedule)
18. แผนการทำงานหลัก(Main Construction Schedule)

ก่อนการติดตั้งหน้าสนาม วิศวกรประจำหน่วยงานสนามในงานระบบปรับและระบายอากาศ จะต้องเตรียม และจัดส่งเอกสารของอนุมัติการใช้งาน(Consultant) เพื่อผ่านให้ผู้ออกแบบพิจารณา เพื่อขออนุมัติก่อนการสั่งซื้อและติดตั้ง ในการนี้หากวิศวกรประจำหน่วยงานสนามในงานระบบปรับและระบายอากาศละเลยหรือจัดส่งช้ากว่ากำหนด อาจจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้งได้ วัสดุที่ใช้ในการติดตั้งหน้างาน แบ่งออกเป็นประเภทหลักๆ ได้ 2 ประเภท คือ

- (1.) วัสดุที่สั่งมาสำเร็จรูปจากโรงงานพร้อมที่จะทำการติดตั้งได้เลย เช่น เครื่องจักรหลัก, อุปกรณ์ไฟฟ้าวาล์ว และท่อต่างๆ เป็นต้น
- (2.) วัสดุที่สั่งมาแล้วต้องนำมาขึ้นรูปก่อนจึงสามารถนำไปติดตั้งได้ เช่น เหล็กรูปพรรณ เพื่อนำไปทำชุดแขวนท่อลมและท่อน้ำ (Hanger & Support), แผ่นเหล็กอบสังกะสีเพื่อนำประกอบท่อลม แผ่นเหล็ก เพื่อนำไปประกอบตู้ไฟฟ้า เป็นต้น

โดยทั่วไป ตามข้อกำหนดผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะต้องส่งเอกสารดังกล่าวให้ผู้ออกแบบพิจารณา เพื่ออนุมัติล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน ก่อนการสั่งซื้อและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ใดที่นำเข้าไปในหน่วยงานสนาม เพื่อติดตั้งแต่ยังไม่ได้รับการอนุมัติอาจถูกสั่งให้รื้อถอนและนำออกไปจากหน่วยงานสนามได้

ก่อนเริ่มเตรียมเอกสาร วิศวกรควรรีดยึดหลักการส่งเอกสารขออนุมัติการใช้วัสดุ โดยควรจะต้องสรุปกับผู้ควบคุมงานหน้าสนามในเรื่องต่างๆ ดังนี้

- (1.) จำนวนชุดของเอกสารที่ต้องจัดส่ง
- (2.) ช่องทางในการจัดส่งเอกสาร
- (3.) ใบบินส่งและใบปะหน้าของเอกสาร
- (4.) การกำหนดเลขหมายอ้างอิง
- (5.) อื่นๆ



บริษัท เภทไลน์ วิศวกรรม จำกัด (มหาชน)
POWER LINE ENGINEERING PUBLIC COMPANY LIMITED

FM-ENG-65
วันที่บังคับใช้ : 10 / 4 / 43
แก้ไขครั้งที่ : 0

ใบแจ้งกำหนดการส่งสินค้า

ชื่อหน่วยงาน : โรงพิมพ์ธนบัตรแห่งที่สอง ธนาคารแห่งประเทศไทย เลขที่ : AC-3060-CD-0
 ชื่อร้านค้า : โกลด์ไลน์ ๕ ดีวีเอ็นที อ้างอิง PO เลขที่ : BOT2-A-0811
 ชื่อผู้ขาย : K' เภทไลน์ วันที่ออก PO : 18/4/05
 ระบบ : ไฟฟ้า และสื่อสาร สุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย ปรับอากาศ และระบายอากาศ อื่น ๆ

ลำดับ	รายการ (ชนิด , ขนาด)	จำนวน	หน่วย	หน่วยละ	จำนวนเงิน	กำหนดวันใช้ สินค้า ว/ด/ป	หมายเหตุ
	BSP Ø6" SCHEDULE 40	10	เส้น		}	7/11/48	
	ท่อ BSP Ø 3" SCHEDULE 40	7	เส้น				
	" " Ø 1" " "	6	เส้น				
	" " Ø 2" " "	6	เส้น				
	" " Ø 1 1/4" " "	1	เส้น				
	" " Ø 1 1/2" " "	1	เส้น				
FAXED							

มูลค่ารวม (ไม่รวม VAT)

หมายเหตุ : ให้นำใบแจ้งกำหนดส่งสินค้าแนบมาพร้อมกับใบส่งของทุกครั้ง
๕๕ site งาน ธนาคารแห่งประเทศไทย

ผู้แจ้ง

 (ภุชญา)
 วิศวกรโครงการ
4 / 11 / 48

TEL NO : 034-338585, 523, 951 (หน่วยงาน)
 FAX : 034-332713 (หน่วยงาน)
 MOBILE NO : 06-3835653

NOTE : หน่วยละของสินค้า (ราคาสินค้า) ให้ยึดถือตามที่อ้างอิงไว้ใน PO เป็นหลัก

รูปที่ 1.5 ใบแจ้งกำหนดการส่งสินค้า

การศึกษารายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ต่างมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่วิศวกรจะต้องศึกษาให้ละเอียดถี่ถ้วนครอบคลุมถึงข้อมูลทางเทคนิคที่สำคัญให้มากที่สุด เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบหากข้อมูลไม่เพียงพอให้ผู้ออกแบบพิจารณาทำให้เสียเวลาในการจัดทำเอกสารขออนุมัติการใช้วัสดุเพื่อส่งให้ผู้ออกแบบพิจารณาใหม่

แนวทางการเตรียมเอกสารที่วิศวกรควรปฏิบัติดังนี้

- (1) วิศวกรควรเลือกยี่ห้ออุปกรณ์ตามที่กำหนดในรายการผู้ผลิต(Manufacturer List) ที่ระบุในข้อกำหนด(Specification) หากใช้ยี่ห้ออื่นนอกเหนือที่ระบุ อาจจะไม่ได้รับการอนุมัติหรืออาจต้องใช้เวลาในการพิจารณาค่อนข้างนาน
- (2) วิศวกรควรกำหนดชื่อรุ่นที่เสนอให้ชัดเจน และต้องทำการเปรียบเทียบข้อมูลทางเทคนิคที่สำคัญระหว่างวัสดุอุปกรณ์ที่เสนอกับที่กำหนดในข้อกำหนด (Specification) เช่น ลักษณะการใช้งาน (Application) วัสดุที่ใช้ในการผลิตอุปกรณ์ (Material Construction) เพื่อความสะดวกและประหยัดเวลาในการพิจารณาของผู้ออกแบบ
- (3) วิศวกรควรระบุชิ้นส่วนของวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเสนอให้พิจารณา เพื่ออนุมัติให้ครบถ้วนตามรายละเอียดในข้อกำหนด เนื่องจากชิ้นส่วนที่ต้องการของวัสดุอุปกรณ์บางยี่ห้อ มิได้เป็นชิ้นส่วนตามมาตรฐาน (Standard Product) เมื่อต้องการใช้ชิ้นส่วนดังกล่าว จะต้องส่งเป็นรายการพิเศษ (Option)
- (4) ก่อนจัดเตรียมเอกสารขออนุมัติการใช้วัสดุ ต้องตรวจสอบกำหนดการตั้งวัสดุจากผู้แทนจำหน่าย (Supplier) และโรงงานผู้ผลิต (Manufacturer) ว่าสอดคล้องกับแผนกำหนดติดตั้งหรือไม่ โดยเฉพาะเครื่องจักรหลักบางชนิด อาจต้องอาศัย Tower Crane ของผู้รับเหมาก่อสร้างหลักในการยกเข้าที่ติดตั้ง ซึ่งหากเครื่องจักรดังกล่าวมาภายหลัง ผู้รับเหมาต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนย้ายเข้าที่มากขึ้นในการต้องเช่า Mobile Crane มาต่างหากในบางกรณี สถานที่ก่อสร้างก็ไม่เอื้ออำนวยในการที่จะให้มีการติดตั้ง Mobile Crane ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหายุ่งยากมากขึ้น
- (5) การเสนอขออนุมัติเครื่องจักรหลักบางชนิด เช่น Ventilation Fan (โดยเฉพาะชนิด Centrifugal Type) , Air Handling Unit, Fan Coil Unit เป็นต้น วิศวกรต้องตรวจสอบลักษณะการติดตั้งจากหน้างานสนาม และระบุให้แน่ชัดว่าพัดลมที่เสนอมีลักษณะ Fan Arrangement ลักษณะใด, AHU หรือ FCU จะเป็น Right Hand(RH) หรือ Left Hand(LH) Connection ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบพิจารณา และเพื่อความสะดวกในการติดตั้ง หากส่งมาแล้วไม่เหมาะสม อาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลาโดยไม่จำเป็นในการดัดแปลง(Modify) ให้เข้ากับสถานที่ติดตั้ง

บริษัท เจริญรุ่งเรือง จำกัด (มหาชน)
 POWER LINE ENGINEERING PUBLIC COMPANY LIMITED
 Design Draw. No. G-AC-R-003 (Rev./1FL)
 Shop Draw. No.
 ชื่อ ชุด อุปกรณ์
 ตำแหน่งติดตั้ง แบบแผนที่

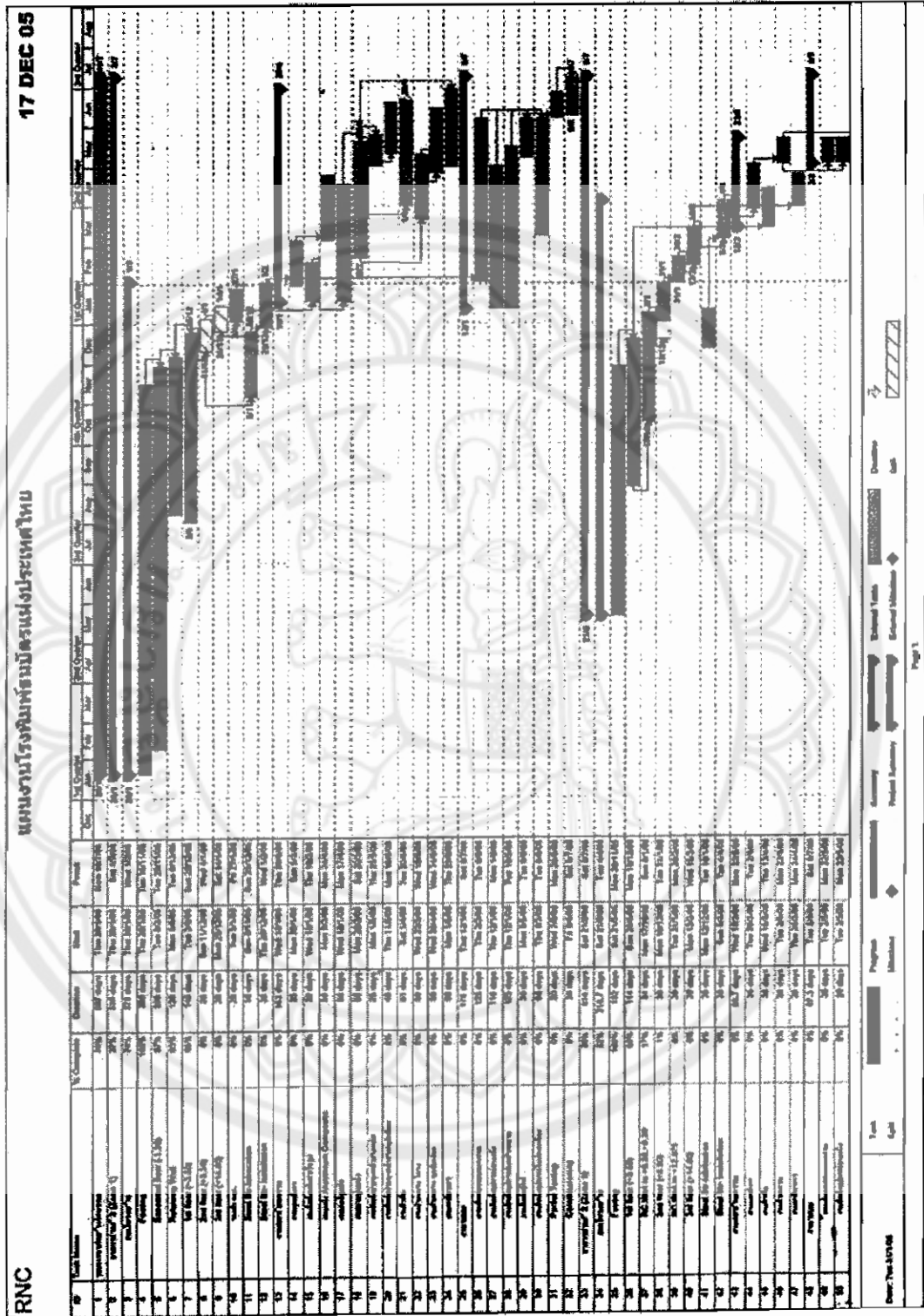
PM-ENG-10
 รุ่นแก้ไข : 20 / 3 / 53
 แก้ไขครั้งที่ : 3

ตารางสำหรับถอดจนวนอุปกรณ์แยกตามพื้นที่

System : BE SN AC

Unit No.	Frame Model	Capacity (BTUH)	Air Flow (L/s)	Coil		Return Air Back Bottom	Footnote
				Left	Right		
3-1FCU-01 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472	✓		✓	
3-1FCU-02 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-03 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-04 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-05 (E)	TK0180B/MC0200AA	10320	378		✓	✓	
3-1FCU-06 (E)	TK0180B/MC0200AA	10320	378		✓	✓	
3-1FCU-07 (E)	TK0180B/MC0200AA	10320	378		✓	✓	
3-1FCU-08 (E)	TK0180B/MC0200AA	10320	378		✓	✓	
3-1FCU-09 (E)	TK0180B/MC0200AA	10320	378	✓		✓	
3-1FCU-10 (E)	TK0180B/MC0200AA	10320	378		✓	✓	
3-1FCU-11 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-12 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-13 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-14 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-15 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-16 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-17 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-18 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-19 (E)	TK0180B/MC0200DB	10200	472		✓	✓	
3-1FCU-20 (E)	TK0180B/MC0200AA	10320	378		✓	✓	
3-1FCU-21 (E)	TK0180B/MC0200AA	10320	378		✓	✓	

รูปที่ 1.6 ใบตรวจสอบปริมาณ Fan Coil Unit เพื่อใช้เบิกอุปกรณ์



รูปที่ 1.8 แผนการทำงานหลัก (Main Construction Schedule)

(6.) เอกสารขออนุมัติเพื่อใช้วัสดุอุปกรณ์ได้รับพิจารณา และอนุมัติจากผู้มีอำนาจแล้ว ผู้รับเหมาต้องรีบทำการแจ้งข้อมูลที่สำคัญให้กับฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการตรวจสอบส่วนของตนเอง เช่น น้ำหนักเครื่องจักร ขนาดกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง เป็นต้น เพื่อจะได้ไม่เกิดความผิดพลาดในการสั่งซื้อ และติดตั้ง หากละเอียดแล้วปัญหาดังกล่าวมักเกิดขึ้นในเวลาใกล้จะทำการทดสอบเครื่องจริง ซึ่งอยู่ในปลายโครงการอันอาจเป็นต้นเหตุให้การสั่งซื้ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมาเปลี่ยนใหม่ หรือแก้ไขงานพื้นที่รองรับน้ำหนักไม่ทันการ ทำให้เกิดความล่าช้าและความเสียหายอย่างมากต่อโครงการโดยรวม

(7.) วิศวกรไม่ควรเปลี่ยนยี่ห้อ วัสดุอุปกรณ์ ที่ได้รับการอนุมัติแล้วหากไม่จำเป็น เพราะจะต้องทำการส่งเอกสารขออนุมัติใช้วัสดุไปให้ผู้ออกแบบพิจารณาใหม่ ทำให้เกิดความยุ่งยากและเสียเวลาโดยใช่เหตุ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าเป็นราชการจะต้องผ่านขั้นตอนการอนุมัติมาตามกฎระเบียบที่ทางราชการวางไว้

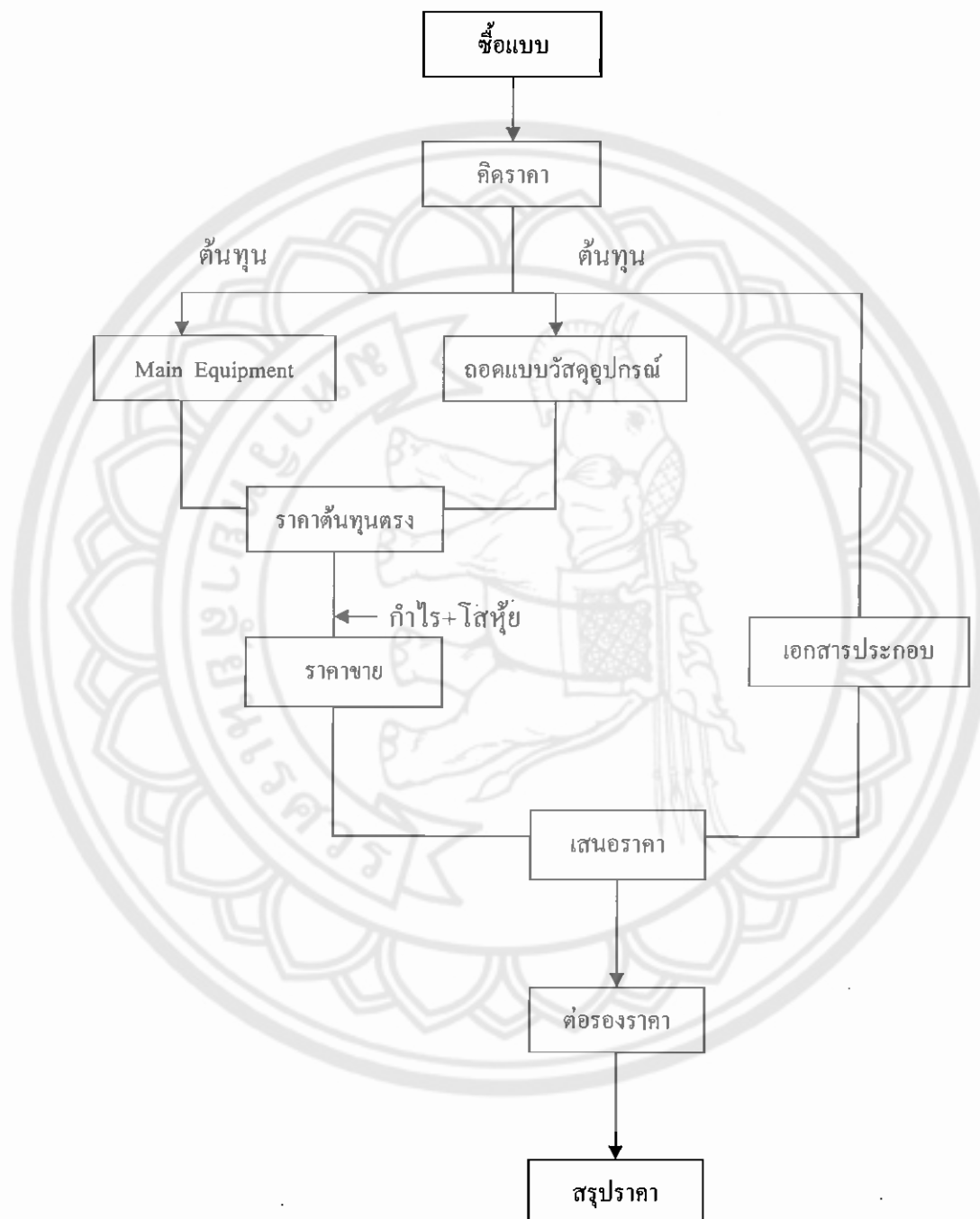
(8.) การส่งเอกสารขออนุมัติใช้วัสดุบางประเภท วิศวกรควรส่งตัวอย่างพร้อมเอกสารดังกล่าว เช่น Hanger & Support, Pipes & Fitting, Duct Construction เป็นต้น เพื่อความรวดเร็วในการพิจารณาและไม่ต้องส่งเพิ่มในภายหลังอีกครั้งหนึ่ง

การส่งเอกสารขออนุมัติการใช้วัสดุเป็นงานที่สำคัญที่วิศวกรควรเอาใจใส่ให้รอบคอบควรจัดทำรายการ เครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการ รวมทั้งกำหนดการส่งเอกสาร (Equipment & Material Submittal Schedule) เพื่อจะได้ไม่เกิดปัญหาในภายหลังว่ายังมีรายการที่ไม่ได้ส่งเอกสารให้ผู้ออกแบบพิจารณาเพื่ออนุมัติ ซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากในการสั่งซื้อและติดตั้งภายหลังได้

1.3.4 การควบคุมการเขียนแบบ (Shop Drawing)

เจ้าของโครงการจัดสรรหาผู้ออกแบบงานอาคารและระบบประกอบอาคาร (ระบบปรับและระบายอากาศ) เมื่อได้ผู้ออกแบบและได้รับแบบงาดังกล่าวแล้วเจ้าของโครงการจะเปิดประมูลผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ โดยผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะซื้อแบบสัญญามาทำงาน ซึ่งแบบสัญญานี้จะยังไม่สามารถใช้ในการติดตั้งได้โดยทันที ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะนำแบบสัญญามาทำการเขียนและถอดประกอบอุปกรณ์ใหม่ อาทิ เช่น เส้นทางเดินระบบท่อน้ำเย็น ท่อน้ำลมเย็น สายไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ และท่อระบายอากาศ เป็นต้น นอกจากนี้ ระบบปรับและระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล จะต้องร่วมกันจัดระดับความสูง เส้นทางเดินงานต่างๆ เพื่อไม่ให้งานนั้นเกิดการชนกัน (Obstruct) รวมทั้งการจัดทำแบบหน้าตัดให้เห็นชัดเจนขึ้นเพื่อคนงานจะได้มองภาพง่ายขึ้น ในส่วนที่ต้องเน้น

ความสำคัญต้องทำแบบขยาย การจัดทำกรเขียนแบบใหม่โดยผู้รับเหมางานระบบประกอบอาคาร เรียกว่า การเขียนแบบ Shop Drawing



รูปที่ 1.9 ขั้นตอนการเสนอราคาของผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ



รูปที่ 1.10 ขั้นตอนการทำงานของผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ

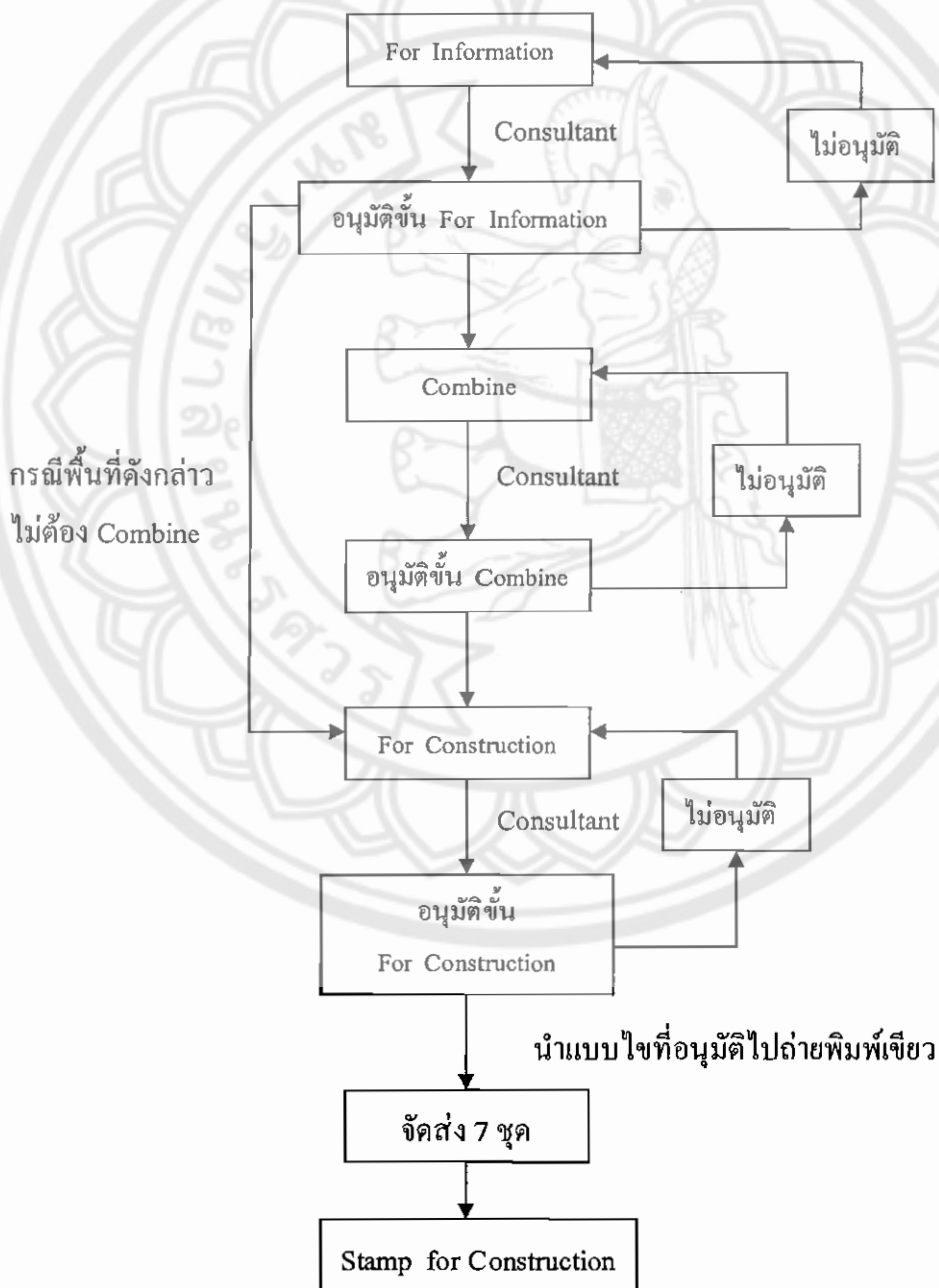
จากรูปที่ 1.10 แสดงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานในโครงการ จะเห็นได้ว่างานเขียนแบบ (Shop Drawing) มีความสำคัญที่สุด หากงานเขียนแบบ (Shop Drawing) ขาดประสบการณ์ด้านงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ หรือเกิดความบกพร่องในการทำงานจะส่งผลเสียต่อโครงการนั้นๆ ดังเช่น ผู้รับเหมาก่อสร้างอาคารจะต้องเสียเวลา เสียงบประมาณ เพื่อที่จะต้องกลับมาแก้ไขงานระบบปรับและระบายอากาศให้ได้ตามแบบสัญญา เช่น

- (1.) ช่อง Block Out อาจใส่ขนาดที่ผิดในแบบแปลนงานท่อลม
- (2.) การเกิด Obstruct ในงานระบบ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความบกพร่องของเจ้าหน้าที่ซึ่งทำการ Combine แบบแปลนงานขึ้น For Information หรือความละเลยของเจ้าหน้าที่ลอกแบบ (Draft Man)

ในการทำงานควบคุมงานเขียนแบบ(Shop Drawing) สิ่งที่สำคัญมี 2 ชนิด นั่นคือ

- (1.) เวลา(Time)
- (2.) ความถูกต้อง(Preciseness)

ดังนั้น การที่จะควบคุมการใช้เวลาในการทำงานเขียนแบบ(Shop Drawing) พร้อมจัดส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบแล้วผ่านอนุมัติทันกับงานก่อสร้างอาคาร สิ่งที่ต้องทราบนั้นคือลำดับขั้นตอนการจัดส่งงานเขียนแบบ(Shop Drawing) ดังรูปที่ 1.11



รูปที่ 1.11 ขั้นตอนการจัดส่งงานเขียนแบบ (Shop Drawing)

ในบางครั้งการทำงานเขียนแบบ (Shop Drawing) วิศวกรจะต้องชี้แจงหากมีหมายเหตุกรณีต่างๆ ให้กับเจ้าหน้าที่งานเขียนแบบ (Shop Drawing) ทราบหรืออาจจะจัดพิมพ์แจกเพื่อจะได้เตือนการทำงานดังกล่าว เช่น วิศวกรได้แจ้งเจ้าหน้าที่งานเขียนแบบ (Shop Drawing)

- (1.) ในกรณีที่ต้องจัดทำ Combine ทั้ง 3 แบบแต่พื้นที่ดังกล่าวยังไม่มีหัวข้อในสารบัญแบบสามารถเพิ่มเติมรายการได้อีก
- (2.) หัวข้อแบบ Combine Routing ซึ่งมีรายละเอียดมาก จึงขอให้ส่งแยกออกเป็นระบบตามรายการในสารบัญ
- (3.) หนังสือขอความเห็นชอบและอนุมัติงานเขียนแบบอนุมัติงานเขียนแบบ (Shop Drawing) สำหรับ Combine ที่เลขาสำนักงาน เป็นต้น

โครงการที่มีงานระบบหลายระบบ พื้นที่บางพื้นที่ที่งานระบบต่างๆ ติดตั้งในบริเวณเดียวกัน ฉะนั้นผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศและระบบอื่นๆ จะต้องทำการแบ่งพื้นที่และจัดระดับของงานระบบต่างๆ ให้เหมาะสม บริเวณดังกล่าวได้แก่ - บริเวณห้องเครื่องทั้งหมด - อื่นๆ เป็นต้น - บริเวณช่องฝ้า

วิศวกรจะควบคุมคุณภาพงานเขียนแบบ (Shop Drawing) ให้มีประสิทธิภาพได้นั้นจะต้องเข้าใจวิธีการเขียนแบบ (Shop Drawing) เพื่อจะได้เข้าใจขั้นตอนและปัญหาต่างๆ ซึ่งวิธีการดังกล่าวมีดังนี้

(1.) ผู้ดูแลงาน (Supervisor) ผู้ซึ่งรับผิดชอบงานเขียนแบบ (Shop Drawing) โดยตรงบางโครงการนั้นหัวหน้าคนงาน (Foreman) และวิศวกร (Engineer) อาจจะเข้ามาช่วยงานซึ่งมักพบบ่อยในโครงการใหญ่ๆ ที่ต้องทำงานแข่งกับเวลา ผู้ดูแลงาน (Supervisor) จะเริ่มจากการศึกษาแบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อมองภาพรวมของอาคารที่รับผิดชอบ แบบดังกล่าวเช่น

1.1 แบบงานระบบระบายอากาศสำหรับเครื่องจักร

1.2 แบบระบบปรับและระบายอากาศ

1.3 แบบระบบป้องกันอัคคีภัย

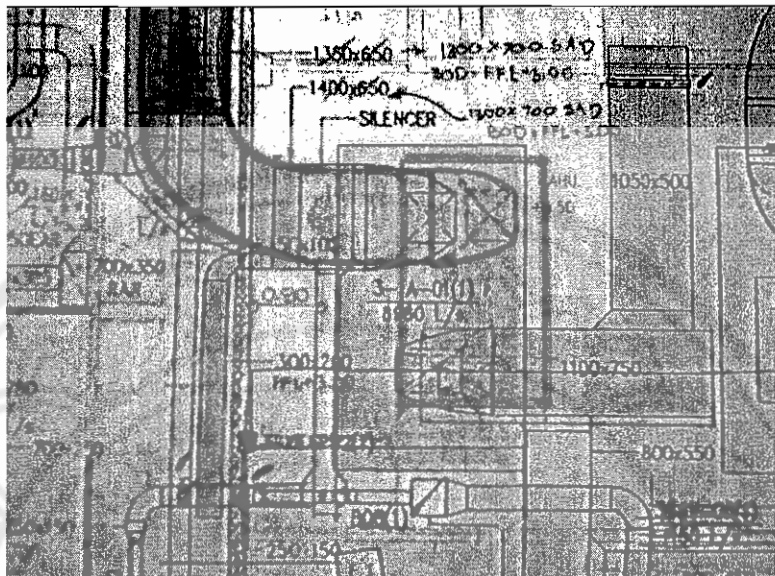
1.4 แบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

1.5 แบบก่อสร้างงานวิศวกรรมโครงสร้าง

1.6 แบบก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

(2.) ผู้ดูแลงาน (Supervisor) ในงานแบบระบบปรับและระบายอากาศจะนำแบบสัญญา (เจ้าของโครงการจะว่าจ้างบริษัทที่รับออกแบบงานระบบปรับและระบายอากาศ และจัดส่งมาในรูปแบบของแบบกระดาษไข แบบพิมพ์เขียว และ Diskette) มาวางหัวจำลองให้เหมาะสมและสวยงามตามที่สถาปนิกต้องการ โดยไม่ควรผิดพลาดจากผู้ออกแบบวางแบบไว้มากเกินไปสิ่ง

- มาตรฐาน Not to Scale สำหรับแบบรายละเอียด Support ท่อลม



รูปที่ 1.13 การแก้ไขแบบงานใหม่บนแบบสัญญา(Shop Drawing)

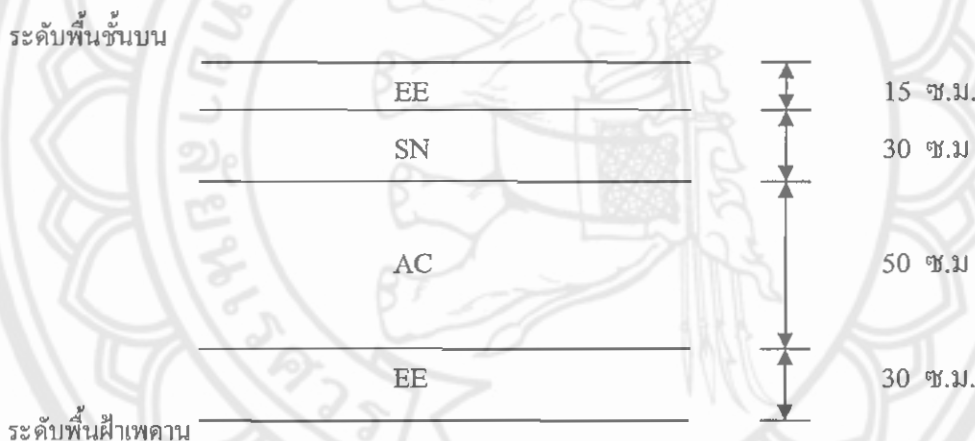
(5.) เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Air Handling Unit, Fan Coil Unit, Split Type หรือ Ventilation Fan เป็นต้น ผู้ดูแลงาน(Supervisor) จะต้องนำเข้าข้อมูลขนาดของเครื่องจักรดังกล่าว จากแฟ้มผ่านการอนุมัติซึ่งในแฟ้มนั้นจะมีรายละเอียด Catalog ของเครื่องนั้น ซึ่งจะบอกรายละเอียดต่างๆ เช่น รหัสหมายเลขเครื่องตามแบบสัญญา ชนิดหรือประเภทอุปกรณ์ ประสิทธิภาพอุปกรณ์ และอื่นๆ สำหรับรหัสหมายเลขเครื่องตามแบบสัญญาจะขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ออกแบบเป็นผู้กำหนดในแบบนั้น ซึ่งอธิบายได้ดังนี้ เช่น

3-1V-08(1)	คือ	Ventilation Fan
		3 = No. of Phase
		1 = No. of Floor
		08 = No. of Unit
		(1) = Building
3-2A-04(1)	คือ	Air Handling Unit
		3 = No. of Phase
		2 = No. of Floor
		04 = No. of Unit
		(1) = Building Zone

2-2F-01(1)	คือ	Fan Coil Unit	
	2	= No. of Phase	
	2	= No. of Floor	
	01	= No. of Unit	
	(1)	= Building Zone	เป็นต้น

สามารถดูสัญลักษณ์ต่างๆเหล่านี้ได้เพิ่มเติมในการทำงานเขียนแบบ(Shop Drawing) ได้ที่
 ตารางบัญชีแบบ สัญลักษณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

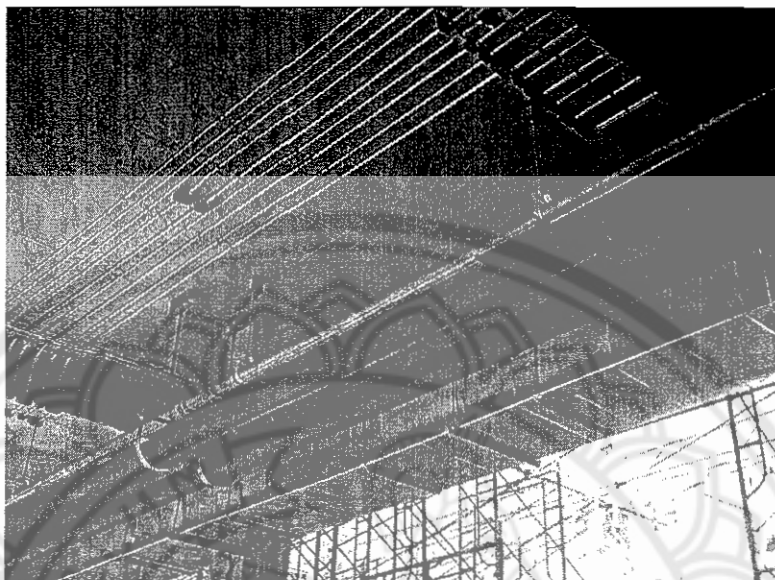
(6.) การใส่ระดับความสูงของท่อลมและท่อน้ำเย็น นั้นจะต้องนำแบบก่อสร้างงาน
 วิศวกรรมโครงสร้างและแบบก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม ซึ่งในชั้น For Information ยังไม่ต้องนำ
 แบบงานของระบบอื่นๆมาประกอบ ในชั้นดังกล่าว ในชั้นดังกล่าวจะทำแยกระบบกันก่อน โดยมี
 เกณฑ์มาตรฐานควบคุมความสูงรูปที่ 1.14



รูปที่ 1.14 ระดับช่องทางเดินงานของแต่ละระบบประกอบอาคาร

โดย EE = ระบบไฟฟ้า, SN = ระบบสุขาภิบาล, AC = ระบบปรับและระบายอากาศ

เมื่อทุกระบบใส่ระดับชั้น Information เสร็จเรียบร้อยแล้วผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำชั้น
 Combine จะนำไปประกอบกันทั้ง 3 ระบบ หากมีการชนกัน(Obstruct) จะต้องมีการแก้ไขโดยการ
 หลบเลี่ยงการชนกัน และทำแบบขยายหน้าตัดส่วนสำคัญรวมถึงเสนอแบบรายละเอียด Support
 ต่างๆด้วย



รูปที่ 1.15 ระดับช่องทางเดินระบบไฟฟ้าและระบบปรับและระบายอากาศ

(7.) ในขั้นตอนของขั้น For Construction จะเหมือนกับการ Combine เป็นการตรวจสอบและเก็บรายละเอียดแบบก่อนจะนำไปขึ้นหน้างานจริง เมื่อผ่านการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วแบบงานดังกล่าวก็จะส่งต่อให้ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ซึ่งหัวหน้าคนงาน (Foreman) จะขีดแบบงานขั้น For Construction เป็นหลักในการติดตั้งงานระบบปรับและระบายอากาศ ผู้ดูแลงาน (Supervisor) นอกจากจะทำงานเขียนแบบ (Shop Drawing) แล้ว ยังจะต้องถอดแบบประกอบของ หรือการประมาณวัสดุติดตั้งงานระบบปรับและระบายอากาศ เพื่อจะได้เสนอวิศวกรได้อนุมัติสั่งของมาที่โครงการซึ่งวัสดุ และอุปกรณ์จะต้องประเมินจากแบบขั้น For Construction เท่านั้น

1.3.5 การควบคุมหน้างานการติดตั้งในแผนกระบบปรับและระบายอากาศ

เมื่องานเขียนแบบ (Shop Drawing) ได้จัดทำเสร็จเรียบร้อยผ่านการอนุมัติทุกขั้นตอน ผู้ดูแลงาน (Supervisor) จะมอบแบบแปลนงานนั้นให้กับหัวหน้าคนงาน (Foreman) เป็นผู้นำเอาไปประกอบติดตั้งตามแบบที่ได้จัดทำขึ้น โดยได้รับการควบคุมการแก้ไขจากผู้ดูแลงาน (Supervisor) อีกทีหนึ่ง และดูแลการส่งจ่ายวัสดุอุปกรณ์จากวิศวกร (Engineer) บทบาทและหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องในการควบคุมหน้างานการติดตั้งในแผนกระบบปรับและระบายอากาศ ดังนี้

หัวหน้าคนงาน (Foreman) หน้าที่ ควบคุมการทำงานของคนงานให้ทำตามแบบงาน (Shop Drawing) ที่ผ่านการอนุมัติ โดยจะต้องยื่นขอเบิกอุปกรณ์มายังวิศวกรซึ่งงานที่รับผิดชอบนี้ จะเป็นการควบคุมคุณภาพ

ผู้ดูแลงาน (Supervisor) หน้าที่ ดูแลงานเขียนแบบ (Shop Drawing) มีการปรับเปลี่ยนแก้ไขแบบงานเมื่อมีปัญหาการติดตั้งให้มีความสมบูรณ์แบบที่สุด ก่อนที่หัวหน้าคนงาน (Foreman) จะนำไปติดตั้ง ซึ่งงานที่รับผิดชอบนี้จะเป็นการควบคุมคุณภาพ

วิศวกร (Engineer) หน้าที่ ควบคุมการทำงานของผู้ดูแลงาน (Supervisor) หัวหน้าคนงาน (Foreman) ให้ปฏิบัติงานตามระเบียบโครงการ ทำงานด้วยความถูกต้องตามทฤษฎี และวิธีปฏิบัติ ตามศาสตร์แห่งวิชาปรับและระบายอากาศ ควบคุมเรื่องเวลาให้เสร็จตามแผนงานโครงการ ดูแลเรื่องการเบิกจ่ายอุปกรณ์ที่ทางหัวหน้าคนงาน (Foreman) ยื่นเบิกมา ตรวจสอบอุปกรณ์ได้เบิกจ่ายออกไป เพื่อป้องกันการนำไปใช้อย่างสุรุ่ยสุร่ายของคนงานซึ่งงานที่รับผิดชอบนี้จะเป็นการควบคุมคุณภาพ ควบคุมเวลา ควบคุมงบประมาณ

วิศวกรระบบปรับและระบายอากาศ เมื่อทราบหน้าที่แล้วงานส่วนใหญ่จะอยู่ที่สำนักงาน สนาม ดูแลการจัดทำเอกสารเรื่องการเงินและเวลา แต่งานคุณภาพการติดตั้งหน้างานก็มีส่วนสำคัญ เพราะคนงานและหัวหน้าคนงานจะไม่ตระหนักถึงมาตรฐานหรือบางที่อาจจะไม่ทราบ วิศวกรจึงควรเดินหน้างานเพื่อตรวจสอบคุณภาพงาน ดังนั้น วิศวกรจะต้องศึกษางานอย่างลึกซึ้งในวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ก่อนแนะนำคนงานและพนักงาน การติดตั้งมีหลายอย่างอาทิเช่น การติดตั้งเครื่องจักร และการติดตั้งอุปกรณ์ ในเนื้อหาที่จะกล่าวต่อไปนี้คือ การติดตั้งอุปกรณ์ท่อลม(Duct System Installation) ซึ่งเป็นหัวใจของงานติดตั้งในแผนระบบปรับและระบายอากาศ

การติดตั้งอุปกรณ์ท่อลมนั้นประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

- (1.) การประกอบท่อลม(Duct Assembly)
- (2.) การยึดท่อลมกับโครงสร้าง(Duct Hanger and Support)

- (1.) การประกอบท่อลม(Duct Assembly)

ท่อลม โดยปกติทั่วไปประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กชุบสังกะสีที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน มอก. 50-2538 โดยอ้างอิงเป็น Gauge No. ดังตารางที่ 1.2 ทั้งนี้ท่อลมบางประเภทที่ใช้ในงาน แล้วแต่กรณี ให้ใช้วัสดุตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดของท่อลมนั้นๆ

ตารางที่ 1.2 ความหนาของแผ่นเหล็กชุบสังกะสีโดยอ้างอิงเป็น Gauge No.

Gauge No.	ความหนาแผ่นเหล็กชุบสังกะสี (มิลลิเมตร)	น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบ (กรัมต่อตารางเมตร)
12	2.7788	>300
14	1.9837	>300
16	1.5875	>300
18	1.2700	>300
20	0.9525	>300
22	0.7950	>300
24	0.6350	>300
26	0.4775	>300
28	0.3962	>300
30	0.3175	>300



รูปที่ 1.16 แผ่นเหล็กชุบสังกะสี

เมื่อช่างประกอบท่อลมได้รับแผ่นเหล็กชุบสังกะสี หัวหน้าคนงานจะต้องสั่งช่างท่อลมตัดตามแบบงาน และยื่นใบสั่งตัดให้กับวิศวกรทุกวันที่มีการตัดแผ่นเหล็กชุบสังกะสีเพื่อประกอบท่อ

ลม วิศวกรจะต้องตรวจสอบจากแบบงานที่แนบมาพร้อมกับใบสั่งตัดด้วยความเหมาะสมก่อนที่จะอนุมัติสั่งตัดแผ่นเหล็กชุบสังกะสีออกไป ในการตัดแผ่นเหล็กชุบสังกะสีข้างประกอบท่อลมมักจะตัดแบบตามใจชอบ โดยไม่คำนึงถึงพื้นที่ที่เหลือเศษ ซึ่งการเหลือพื้นที่เศษมากเท่าใดนั้นหมายถึงจำนวนเงินที่ต้องจ่ายโดยใช่เหตุเท่านั้น วิศวกรต้องกำชับให้คนงานและพนักงานตระหนักถึงจุดนี้มากที่สุดเพราะเป็นเรื่องที่วิศวกรและพนักงานส่วนใหญ่มองข้ามความสำคัญไป



รูปที่ 1.17 พื้นที่เหลือเศษจากการถ่ายแบบลงบนแผ่นเหล็กชุบสังกะสี

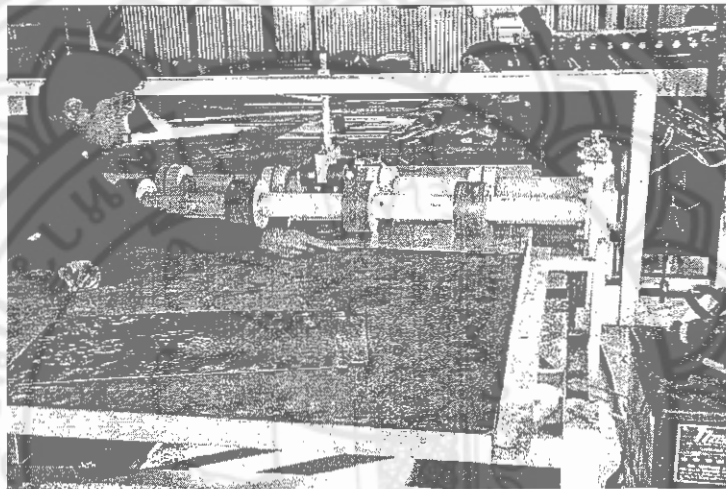
ในการถ่ายแบบท่อลมโค้งต้องเป็นแบบ Full Radius และมีรัศมีความโค้งของท่อลมด้านในไม่น้อยกว่า 0.75 เท่าของความกว้างท่อลม ถ้าไม่สามารถทำได้เนื่องจากสถานที่ติดตั้งจำกัดให้ใช้ข้ออฉาก(Square Elbow) มี Turning Vane ตามมาตรฐานของ SMACNA หรือ ASHRAE

เครื่องจักรหลักที่วิศวกรควรทราบเพื่อจะได้เข้าใจในหน้าที่ ดังนี้

- (1.1) เครื่อง Beaded Duct หมายถึง เครื่องทำร่องเสริมแรงท่อลม ใช้สำหรับท่อลมทุกขนาดตั้งแต่ 19 นิ้วขึ้นไป ระยะห่างระหว่างร่องเสริมแรง 12 นิ้ว
- (1.2) เครื่องทำ Joint & Seam หมายถึง เครื่องทำข้อต่อตามขวางและตะเข็บท่อลม ซึ่งเป็นส่วนที่จะทำให้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีประกอบกันเป็นท่อลมได้
- (1.3) เครื่องทำ Duct Mate หมายถึง เครื่องทำหน้าแปลนท่อลมให้แข็งแรงมากขึ้นเพื่อใช้ประกอบต่อท่อลม ใช้สำหรับท่อลมทุกขนาดตั้งแต่ 37 นิ้วขึ้นไป โดยในการประกอบจะใช้อุปกรณ์ Comer ที่มุมท่อลม และใช้ Comer

Closures Flanges ขีดระหว่างท่อลม ดูรายละเอียดเพิ่มเติมจาก Typical Detail จากแบบงานหรือเอกสาร Specification

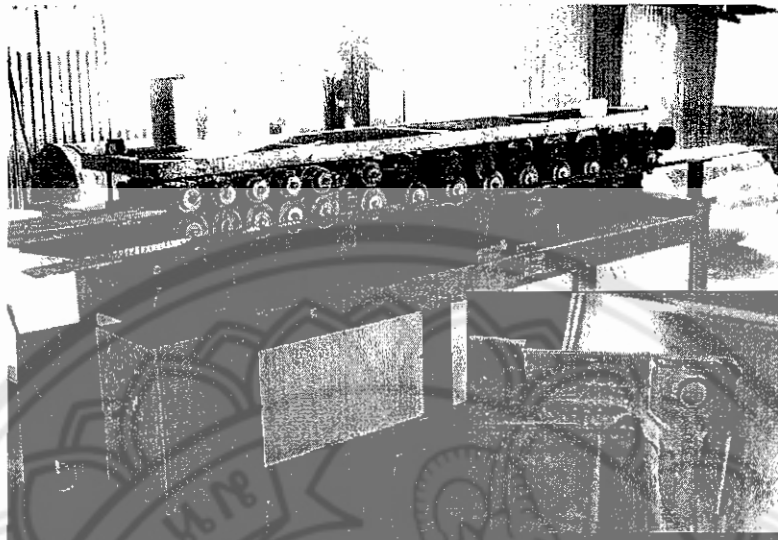
- (1.4) เครื่องทำ Folded Duct หมายถึง เครื่องพับแผ่นเหล็กสังกะสีเพื่อขึ้นรูปของท่อลมสี่เหลี่ยม โดยมุมที่เหลื่อจะทำข้อต่อตามขวางแบบ Pittsburgh Lock ดูรายละเอียดประกอบเพิ่มเติมจาก Typical Details จากแบบงาน หรือ เอกสาร Specification



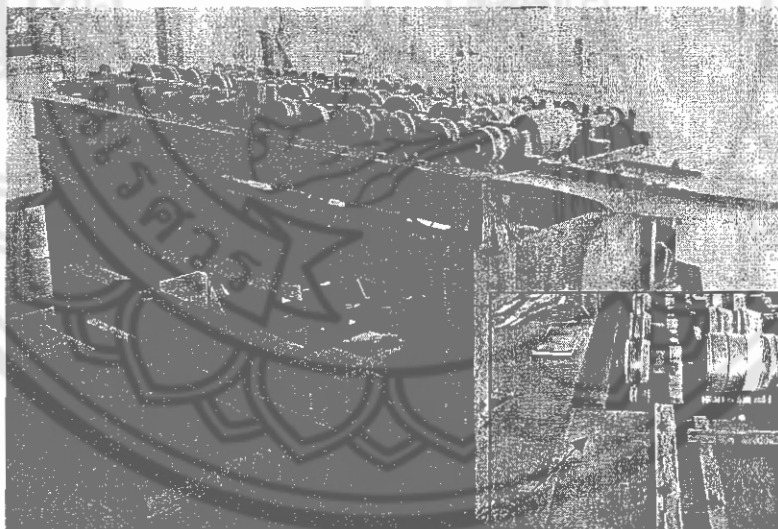
รูปที่ 1.18 เครื่อง Beaded Duct



รูปที่ 1.19 เครื่อง Folded Duct



รูปที่ 1.20 เครื่องทำ Duct Mate

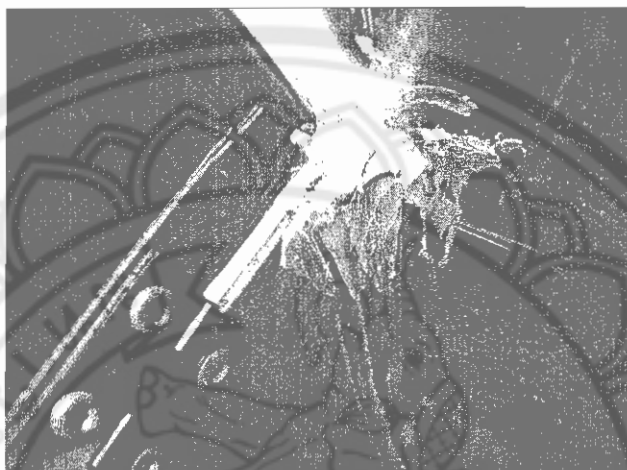


Seam

Joint

รูปที่ 1.21 เครื่องทำ Joint & Seam

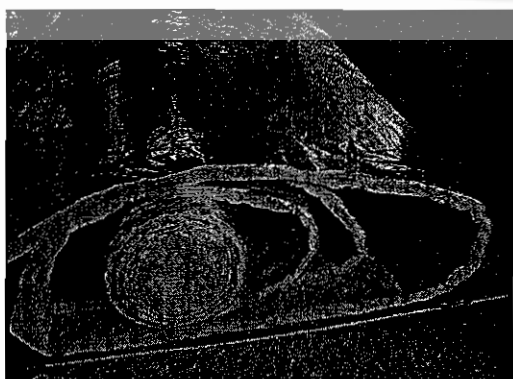
การทำงานของคอนกรีต หรือช่างประกอบท่อลมมักจะทำงานด้วยความมั่งง่ายวิศวกรจะต้อง
 ขี้เตือน และมีเวลาลงไปตรวจสอบ และให้คำแนะนำอยู่เสมอ ดังกรณี รูปที่ 1.22 จะแสดงให้เห็น
 ถึงความมั่งง่ายที่ไม่ใช่แผ่นเหล็กหุบสังกะสีครอบปิดก่อนจะอุดรอยรั่วด้วย Sealant



รูปที่ 1.22 การอุดรอยรั่วด้วย Sealant ที่ผิดวิธีปฏิบัติ

เมื่อการประกอบท่อลมแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้วจะนำมาหุ้มฉนวนใยแก้ว ซึ่งวัสดุของฉนวนหุ้ม
 ท่อลมฉนวนใยแก้วสำหรับหุ้มภายนอกท่อลมเช่นทั่วไป ให้มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
2. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 32 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
3. ไม่ติดไฟ
4. มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน $0.038 \text{ W/m}^2\text{K}$
5. ฉนวนใยแก้วจะต้องยึดติดกับ Aluminium Foil โดยใช้กาวชนิดไม่ติดไฟ



รูปที่ 1.23 ฉนวนใยแก้วยึดติดกับ Aluminium Foil

การติดตั้งฉนวนท่อลมซึ่งท่อลมที่จะต้องหุ้มฉนวน มีดังนี้

1. ท่อลมเย็นทั้งหมด
2. ท่อนำลมกลับ ในกรณีที่ไม่ใช่ช่องฝ้าเพดานเป็นทางลมกลับ ให้หุ้มฉนวนใยแก้วหนา 1 นิ้ว

การใช้ฉนวนใยแก้วตรงรอยต่อของฉนวนใยแก้วจะต้องคาดทับ ด้วยเทปอะครีลิกเหนียวชนิดมีกาวในตัว(Acrylic Tape) ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับท่อลมที่มีขนาด 19 นิ้ว และใหญ่กว่าเฉพาะด้านใต้ท่อลม และด้านข้างท่อลมทั้งสองด้านให้ใช้ตะปูพร้อมแหวน(Mechanical Pins and Self Locking Washers)ยึดติดด้วย Rapid Setting Synthetic Elastomer Adhesives เป็นตารางหมากรุกห่างกันทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน 18 นิ้ว เพื่อป้องกันไม่ให้ฉนวนท่อลมตกแอ่นลง ดูรายละเอียดการติดตั้งใน Typical Detail

ตารางที่ 1.3 รายละเอียดการติดตั้ง(Mechanical Pins)สำหรับฉนวนใยแก้ว

ขนาดท่อลมกว้างหรือสูง (นิ้ว)	จำนวนแถว Mechanical Pins (แถว)
0- 18	ไม่ต้องใช้
19 – 36	1
37 – 54	2
55 – 72	3
73 – 90	4
91 - 108	5
109 – 126	6
127 - ขึ้นไป	จัดระยะห่างไม่เกิน 18 นิ้ว

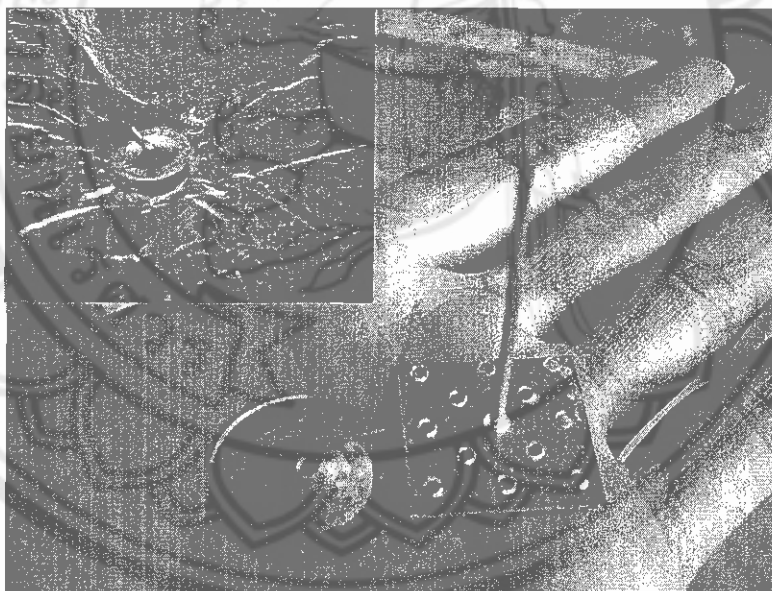
เมื่อหุ้มฉนวนใยแก้วเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องรัดท่อลม ด้วยสายรัดโดยมุมท่อลมจะรองด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี Gauge No. 20 พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 3x4 นิ้ว แสดงดังรูปที่ 1.25

(2.) การยึดท่อลมกับโครงสร้าง(Duct Hanger and Support)

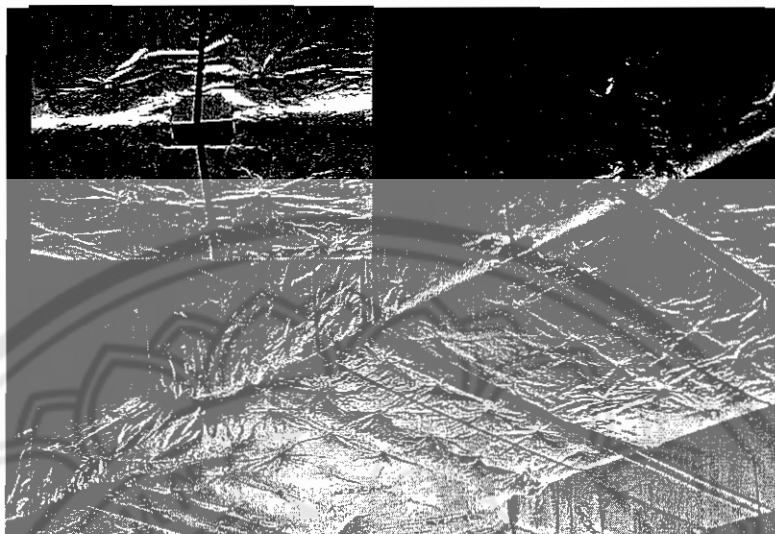
ทุกจุดที่แขวนรองรับท่อลมเพื่อป้องกันไม่ให้ฉนวนที่หุ้มท่อลมได้รับความเสียหาย หรือถูกกดแบนจากการแขวน จะต้องรองรับด้วยแผ่นเหล็กอบสังกะสี Gauge No. 20 โดยพับยกขอบสองด้านขึ้นและสองด้านลง ด้านบนพับขึ้นสูง 150 มิลลิเมตร ส่วนด้านล่างพับลงมา 50 มิลลิเมตร และต้องตัดปลายมุมสังกะสีให้หมดคมแหลม ดูรายละเอียดได้ใน Typical Detail

การแขวนยึดท่อลม ต้องคำนึงถึงการใช้งาน สถานที่ติดตั้ง น้ำหนักท่อลม และเหล็กแขวน การยึดกับคอนกรีตเสริมเหล็กให้ใช้ Expansion Bolt เท่านั้น อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลม จะต้องสามารถปรับระดับให้สูงขึ้นหรือต่ำลงได้ การทำเกลียวต้องยาวพอให้ปรับระดับ โดยมีเกลียวเหลือจากการขันนอตปรับระดับแล้วไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และไม่ยาวเกินกว่าเกินกว่าระดับต่ำสุดของ Support

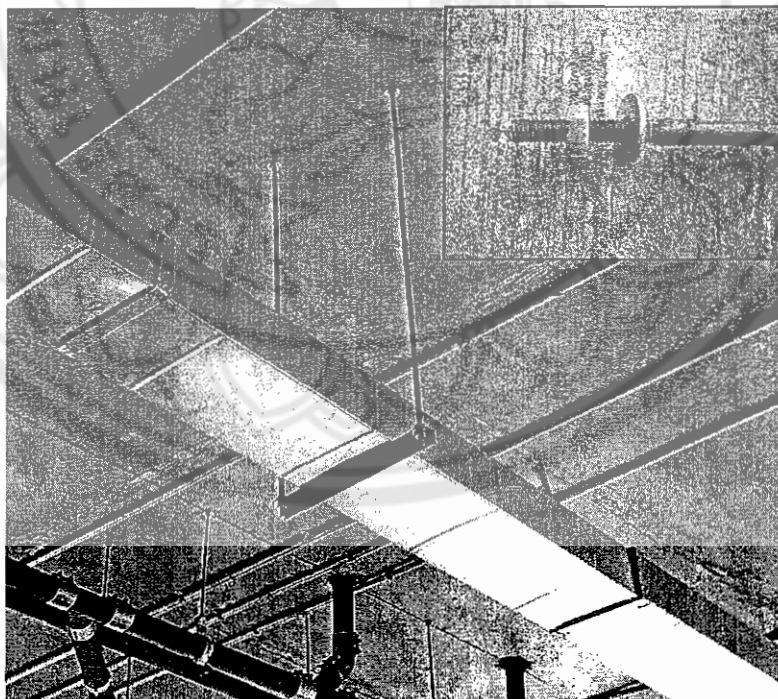
อุปกรณ์เหล็กยึด และเหล็กแขวนท่อลมที่ติดตั้งภายในอาคารแต่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่สูง และถูกกัดกร่อนได้ง่าย (เช่น ห้องแบคเตอร์, ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ, ห้องเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น) จะต้องทาสีด้วย Epoxy Red Lead Primer 2 ชั้น และทาทับด้วยสี Epoxy Black Finishing Paint อีก 1 ชั้น และเมื่อติดตั้งภายในอาคารทั่วไป ที่ไม่มีความชื้นและกัดกร่อนจะต้องทาสีด้วย Red Lead Primer 2 ชั้น และทาทับด้วยสี Alkyd Grey Finishing Paint อีก 1 ชั้น นอต สกรู และต้องเป็น Cadmium Plate Steel ดูรายละเอียดได้ใน Typical Detail



รูปที่ 1.24 Mechanical Pins and Self Locking Washers



รูปที่ 1.25 การใช้สายรัดและแผ่นรองขอบจนวนหุ้มท่อลม



รูปที่ 1.26 Duct Hanger and Supports

ตารางที่ 1.4 รายละเอียดการติดตั้ง Hanger(Single Duct)

Maximum Duct Size (Inch)	Duct Gauge No.	Hanger(Singe Duct)		
		Rod Diameter (Inch)	Support (Inch)	Maximum Spacing (Foot)
Up to 12	26	1/4	Angle 1 x 1 x 1/8	8
13 – 18	24	3/8	Angle 1 ¼ x 1 ¼ x 1/8	8
19 – 28	24	3/8	Angle 1 ¼ x 1 ¼ x 1/8	8
29 – 36	22	3/8	Angle 1 ¼ x 1 ¼ x 1/8	8
37 – 48	22	3/8	Angle 1 ¼ x 1 ½ x 3/16	6
49 – 54	22	1/2	Angle 2 x 2 x ¼	6
55 – 60	20	1/2	Angle 2 x 2 x ¼	6
61 – 84	20	1/2	Angle 2 x 2 x ¼	4
85 to Over	18	1/2	Angle 2 x 2 x ¼	4

1.3.6 การควบคุมความปลอดภัยในการทำงานระบบปรับและระบายอากาศ

การทำงานติดตั้งระบบปรับและระบายอากาศประกอบอาคาร พนักงานที่รับเหมางานด้านนี้ต้องปฏิบัติงานในเขตก่อสร้าง ซึ่งเป็นเขตที่อันตรายในการทำงานที่จะมีผลต่อชีวิต และสุขภาพของพนักงานทุกคน ดังนั้น วิศวกรควรที่จะให้มีการดำเนินงานสร้างความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม และจะต้องให้ความสำคัญ ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน เป็นหน้าที่รับผิดชอบอันดับแรกในการปฏิบัติงานของพนักงานทุกคน
2. วิศวกรจะต้องสนับสนุนให้มีการปรับปรุงสภาพการทำงาน และสภาพแวดล้อมให้ปลอดภัย
3. วิศวกรจะต้องสนับสนุนส่งเสริมให้กิจกรรมความปลอดภัยต่างๆ ที่จะช่วยกระตุ้นจิตสำนึกของพนักงาน เช่น การอบรม ภูมิใจ ประชาสัมพันธ์ การแข่งขันด้านความปลอดภัย เป็นต้น
4. วิศวกรเป็นผู้นำพาพนักงานทุกคนต้องดูแลความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในพื้นที่
5. วิศวกรจะต้องแนะนำพนักงานทุกคนให้คำนึงถึงความปลอดภัยของตนเอง และเพื่อนร่วมงานตลอดทรัพย์สินของบริษัทเป็นสำคัญตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

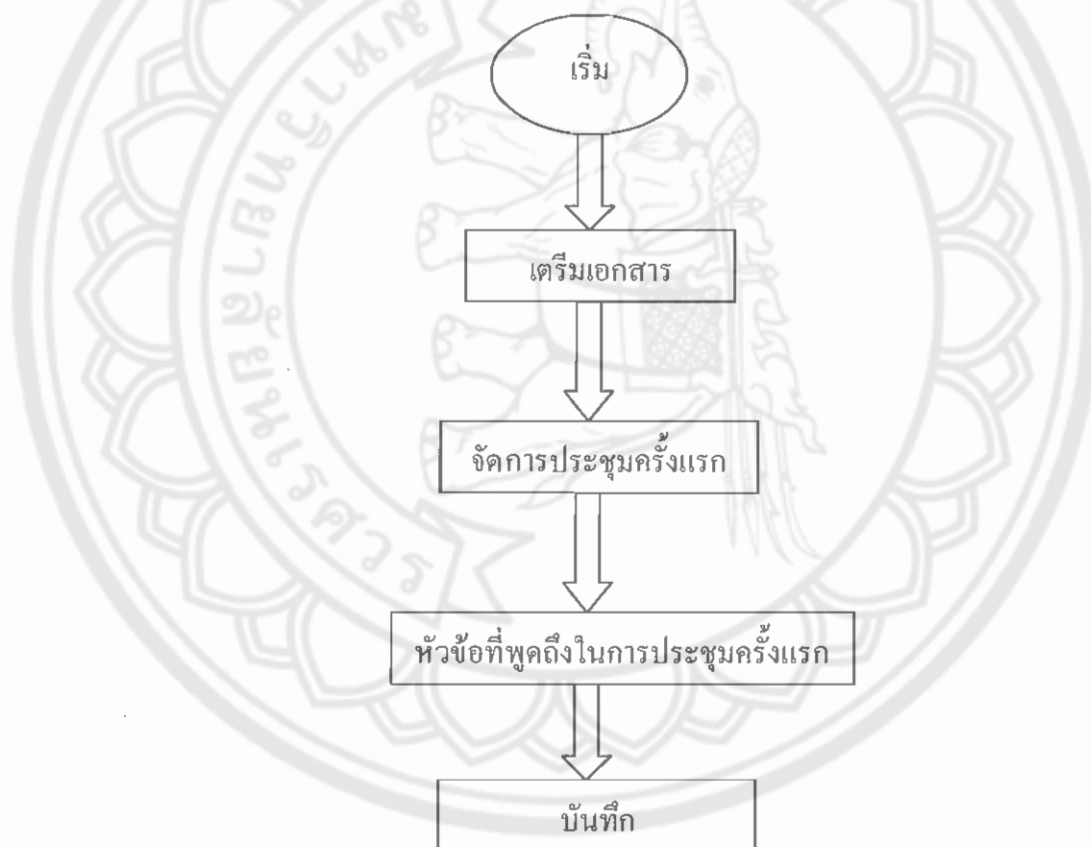
การควบคุมความปลอดภัยในการทำงานระบบปรับและระบายอากาศ และระบบอื่นๆ ก่อนเริ่มเปิดโครงการจะต้องมีการประชุมของคณะกรรมการความปลอดภัยในหน่วยงาน เพื่อกำหนดแนวทงร่วมกัน ให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติเริ่มโครงการ ดังนี้

- (1.) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจัดเตรียมเอกสารแบบฟอร์มต่างๆของแผนกความปลอดภัย ได้แก่ แบบฟอร์มเลขที่ FM-SAF-01 ถึง FM-SAF-19/5 รวมทั้งสิ้น 24 ฟอร์ม
- (2.) จัดประชุมระหว่างฝ่ายควบคุมงานโครงการกับแผนกความปลอดภัย ภายใน 15 วัน หลังจากได้รับการแต่งตั้งประจำหน่วยงาน โดยมีวัตถุประสงค์ให้มีการพูดคุยและชี้แจงหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุม และคามกฏระเบียบความปลอดภัยในการทำงาน และบทบาทของบุคลากรแต่ละตำแหน่งในโครงการมาตรการการลงโทษและมาตรการส่งเสริมความปลอดภัย
- (3.) ผู้จัดการ โครงการชี้แจงรายละเอียดงาน โครงการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย
- (4.) ในที่ประชุมให้มีการแต่งตั้ง หรือเลือกตัวแทนเป็นกรรมการของคณะกรรมการความปลอดภัยประจำหน่วยงานก่อสร้าง
 - 4.1 โดยมีหลักเกณฑ์การเลือกกรรมการจากระบบละ 1 คน
 - 4.2 ผู้จัดการ โครงการเป็นประธานโดยตำแหน่ง 1 คน
 - 4.3 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเป็นกรรมการและเลขานุการ 1 คน
 - 4.4 ผู้รับจ้างช่วง หรือตัวแทนของผู้รับจ้างเป็นกรรมรายละเอียด 1 คน
- (5.) ให้มีการกำหนดวาระการประชุมสามัญอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
- (6.) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเป็นผู้ทำหน้าที่บันทึกการประชุมด้วย

ตารางที่ 1.4 รายละเอียดการจัดประชุมความปลอดภัยก่อนเปิดโครงการ

แผนภูมิ	ลักษณะงาน	ผู้รับผิดชอบ	บันทึก
เริ่ม	- ผู้จัดการโครงการแจ้งขอแต่งตั้ง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย - จป.กำหนดวันประชุม	- จป.	
เตรียมเอกสาร	- จป.เตรียมเอกสารตั้งแต่ FM-SAF-01 ถึง FM-SAF-19/5	- จป.	
จัดการประชุมครั้งแรก	- จัดการประชุมครั้งแรกกับผู้รับจ้างช่วง, PM, PE, Engineer, จป.	PM, PE, EN, Sup, Sub-Con, จป.	

หัวข้อที่พูดถึงในการประชุมครั้งแรก	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกคณะกรรมการประจำหน่วยงาน - กำหนดวันประชุมเป็นประจำ - รายละเอียดเกี่ยวกับความปลอดภัย - ให้มีการประชุมอย่างน้อย เดือนละ 1 ครั้ง 	PM, PE, EN, Sup, Sub-Con, จป.	
บันทึก	- จป.ทำการบันทึกการประชุม และส่งบันทึกการประชุมให้ทุกคน	จป.	บันทึกการประชุม



รูปที่ 1.27 ขั้นตอนการจัดประชุมความปลอดภัยก่อนเปิดโครงการ

องค์ประกอบและสัดส่วนของคณะกรรมการ



1. สถานประกอบการที่มีลูกจ้าง 50–99 คน ให้มีกรรมการไม่น้อยกว่า 5 คน
 - ประธานกรรมการ - นายจ้าง
 - กรรมการ 4 คน - 2 คน เป็นกรรมการระดับบังคับบัญชา
 - 2 คน เป็นกรรมการระดับปฏิบัติการ
 - กรรมการและเลขานุการ - 1 คน เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย
2. สถานประกอบการที่มีลูกจ้าง 100–499 คน ให้มีกรรมการไม่น้อยกว่า 7 คน
 - ประธานกรรมการ - นายจ้าง
 - กรรมการ 6 คน - 2 คน เป็นกรรมการระดับบังคับบัญชา
 - 3 คน เป็นกรรมการระดับปฏิบัติการ
 - กรรมการและเลขานุการ - 1 คน เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย
3. สถานประกอบการที่มีลูกจ้าง 500 คน ให้มีกรรมการไม่น้อยกว่า 11 คน
 - ประธานกรรมการ - นายจ้าง
 - กรรมการ 10 คน - 4 คน เป็นกรรมการระดับบังคับบัญชา
 - 5 คน เป็นกรรมการระดับปฏิบัติการ
 - กรรมการและเลขานุการ - 1 คน เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

หมายเหตุ

- (1.) สถานประกอบการที่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานมากกว่า 1 คน ให้นายจ้างแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน 1 คน เป็นกรรมการและเลขานุการของคณะกรรมการ
- (2.) สถานประกอบการที่ไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานตามที่กฎหมายกำหนดให้นายจ้างแต่งตั้งกรรมการผู้แทนระดับบังคับบัญชาเพิ่มอีก 1 คน และให้ประธานคณะกรรมการเลือกกรรมการหนึ่งคนเป็นเลขานุการ

ในการปฏิบัติงานสนามเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมางานก่อสร้าง และงานระบบประกอบอาคารจะต้องทำงานประสานกันตลอดเวลา เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยแต่ละฝ่ายสามารถแนะนำกันได้เพื่อความปลอดภัย วิศวกรซึ่งควบคุมงานความปลอดภัยจะแจ้งกฎระเบียบเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและคนงาน ยึดถือในการปฏิบัติงาน คนงานที่เข้าทำงานทุกคนต้องเข้าอบรมความปลอดภัยอย่างน้อย 1 ชั่วโมง และทำความเข้าใจกฎระเบียบ ข้อบังคับ เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ห้ามบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี เข้าทำงานในโครงการโดยเด็ดขาด
2. ต้องเข้ารับการอบรมความปลอดภัยในการทำงานก่อนปฏิบัติงาน
3. ต้องติดบัตรประจำตัวพนักงานเมื่อเข้า-ออก ในเขตก่อสร้างไว้ให้เห็นเด่นชัดตลอดเวลา

	บริษัท เพาเวอร์ไลน์ เอนจิเนียริง จำกัด (มหาชน) POWER LINE ENGINEERING PUBLIC CO.,LTD.
โครงการ : โรงพิมพ์ธนบัตรแห่งที่สอง ธนาคารแห่งประเทศไทย	
	CODE EE-001 <input type="checkbox"/>
	ชื่อ นายสุริยน สำน้อย
	ตำแหน่ง หัวหน้าช่าง
	สังกัด นจก. ธนธนวิวัฒน์
	ผู้ลงนาม (นายบัณฑิต ศรีอุไรเกียรติ) วันที่/...../.....

รูปที่ 1.28 แบบบัตรประจำตัวพนักงานสำหรับเข้างาน

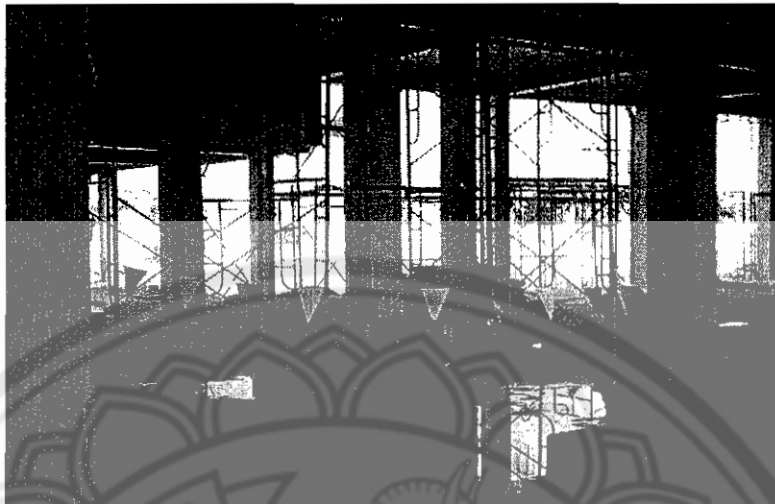
4. ห้ามสวมรองเท้าแตะเข้าทำงาน หรือเข้าเขตก่อสร้าง
5. ต้องสวมหมวกนิรภัยทำงาน หรือเข้าในเขตก่อสร้าง
6. พนักงานทุกคนจะต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองส่วนบุคคลตามประเภทของงาน
7. ห้ามนำอาวุธเข้าเขตพื้นที่ก่อสร้าง
8. ห้ามนำสุรา ยาเสพติด เข้าเขตพื้นที่ก่อสร้าง
9. ห้ามสูบบุหรี่ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ยกเว้นพื้นที่ที่กำหนดไว้
10. ห้ามบุคคลที่มีอาการมึนเมา หรืออยู่ในสภาพที่ไม่พร้อมที่จะเข้าทำงานเข้าเขตก่อสร้าง
11. ห้ามขับจักรยานพาหนะเร็วเกิน 20 กม./ชม.
12. ห้ามเล่นการพนันในเขตโครงการก่อสร้าง
13. ห้ามหยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน อาจะนำมาซึ่งอุบัติเหตุ
14. ต้องรักษาความสะอาดในเขตพื้นที่ก่อสร้างในส่วนที่รับผิดชอบ
15. ต้องแต่งการรัดกุม พร้อมทั้งจะปฏิบัติงาน



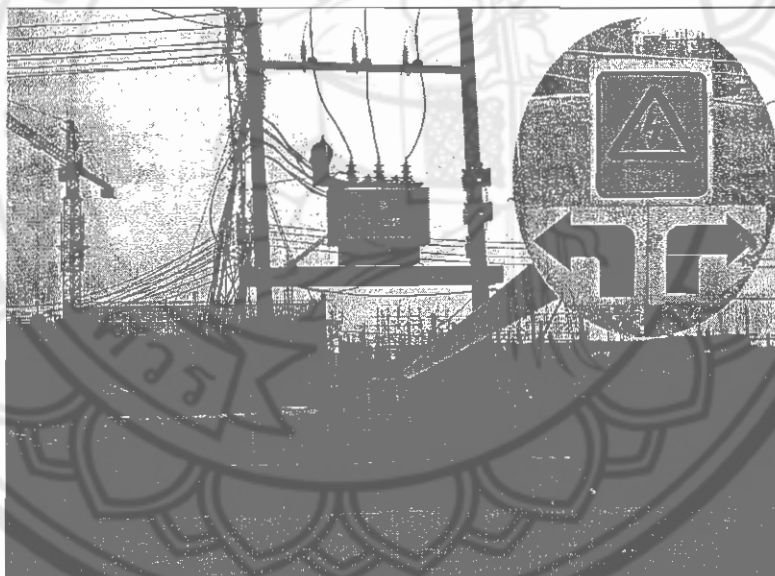
รูปที่ 1.29 การแต่งการที่ควรปฏิบัติในการทำงานในเขตก่อสร้าง

แม้ว่าเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจะมีการให้การอบรมแก่คนงานอยู่เป็นประจำ แต่ก็ต้องมีการจัดป้ายเตือนการทำงานตามสถานที่ก่อสร้าง หรือบริเวณที่จะก่อให้เกิดอันตรายแก่คนงานได้ จัดหาขาสวมบู๊ตแก่คนงาน รวมทั้งตรวจสอบเรื่องต่างๆ ดังนี้

- (1.) เครื่องจักร เครื่องมือ อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อการใช้งานหรือไม่
- (2.) เครื่องป้องกันอันตรายเครื่องจักร เครื่องหมายสัญญาณต่างๆ อยู่ในสภาพที่ดี ตำแหน่งที่เหมาะสมหรือไม่



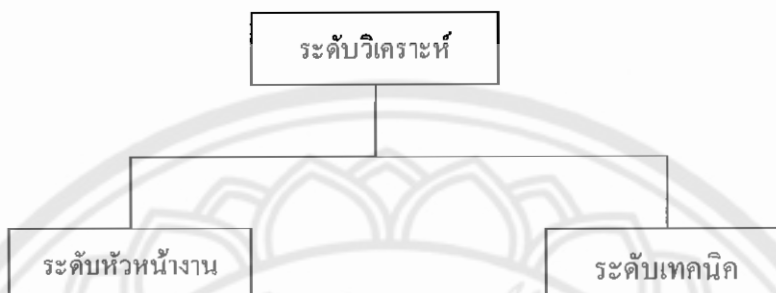
รูปที่ 1.30 แนวรงเคื่อนการเดินชนนั้รำนในเขตก่อสร้าง



รูปที่ 1.31 ป้ายเคื่อนในเขตก่อสร้าง

2. สภาพการทำงานทั่วไปและการกระทำของลูกจ้างปลอดภัยหรือไม่
3. ช่องทางเดิน บริเวณที่ต้องมีการเคลื่อนที่มีสิ่งกีดขวางหรือไม่
4. ความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดวาง
5. พนักงานปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยหรือไม่

- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน วุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตร
- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิค วุฒิการศึกษามัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6



รูปที่ 1.33 ระดับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในโครงการ

(5.) อบรมพนักงาน รวมถึงคนงานที่เข้าทำงาน ในหน้าที่ใหม่ให้ทราบถึงข้อปฏิบัติในการทำงานอย่างปลอดภัย เมื่อศึกษาและสร้างกฎ ระเบียบ ข้อบังคับในการทำงานอย่างปลอดภัยของแต่ละงานที่ตนเองรับผิดชอบแล้ว หัวหน้างานต้องมีหน้าที่ในการอบรม ฝึกฝน ให้พนักงานผู้ได้บังคับบัญชาปฏิบัติงานตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หรือขั้นตอนปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยโดยเคร่งครัด จนพนักงานเกิดความชำนาญและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง นอกจากนั้นหัวหน้างานต้องทำการเฝ้าสังเกตการทำงานของพนักงานเป็นประจำ ถ้าพบว่าผิดพลาดในขั้นตอนใดต้องตักเตือนและแนะนำให้ปฏิบัติให้ถูกต้อง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจะอบรมคนงานที่เข้าปฏิบัติงาน ดังนี้

1. อบรมคนงานใหม่ก่อนเข้าทำงานใช้เวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
2. อบรมคนงานทุกคนทุกสัปดาห์ ในวันพฤหัสบดีใช้เวลา ½ ชั่วโมง
3. อบรมคนงานกรณีพิเศษ
4. จัดการประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย เดือนละ 1 ครั้ง

(6.) ตรวจสอบ ปรับปรุง รายงานและติดตามผลเพื่อให้สถานที่ทำงานอยู่ในสภาพที่ปลอดภัย สะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย หน้าที่รับผิดชอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งของหัวหน้าคนงาน คือ การเป็นผู้ตรวจความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ มีการวางแผนการตรวจโดยใช้แบบตรวจตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้การตรวจความปลอดภัยมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เมื่อตรวจพบสิ่งที่จะก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยจะต้องรายงานและปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนที่หน่วยงานกำหนดต่อไป

(7.) รับผิดชอบให้ผู้บาดเจ็บได้รับการปฐมพยาบาล และนำส่งสถานพยาบาลอย่างถูกต้อง ในทันทีที่ประสบอันตราย หัวหน้างานควรได้รับการอบรมการปฐมพยาบาลและการนำส่งผู้ป่วย มี

การกำหนดแผน และขั้นตอนการปฏิบัติกรอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้ประสบอันตรายได้รับการรักษาพยาบาลอย่างถูกต้องและรวดเร็ว

(8.) สอบสวนและรายงานอุบัติเหตุ หรือการประสบอันตรายจากการทำงานของพนักงานที่เกิดขึ้น เพื่อค้นหาสาเหตุ และวิธีการควบคุมป้องกันมิให้เกิดขึ้นอีก

(9.) ให้ความร่วมมือกับคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน และหน่วยงานความปลอดภัย

(10.) จัดให้มีการพบปะกับคนงานเป็นกลุ่มหรือทีละคนเป็นประจำ เพื่อสนทนาในเรื่องความปลอดภัย

(11.) สนับสนุนให้คนงานเสนอแนะให้ความเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน เช่น การสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมการทำงาน โดยอาจทำผู้รับแจ้งเหตุการณ์



รูปที่ 1.34 กล้องแสดงความคิดเห็นสำหรับพนักงาน

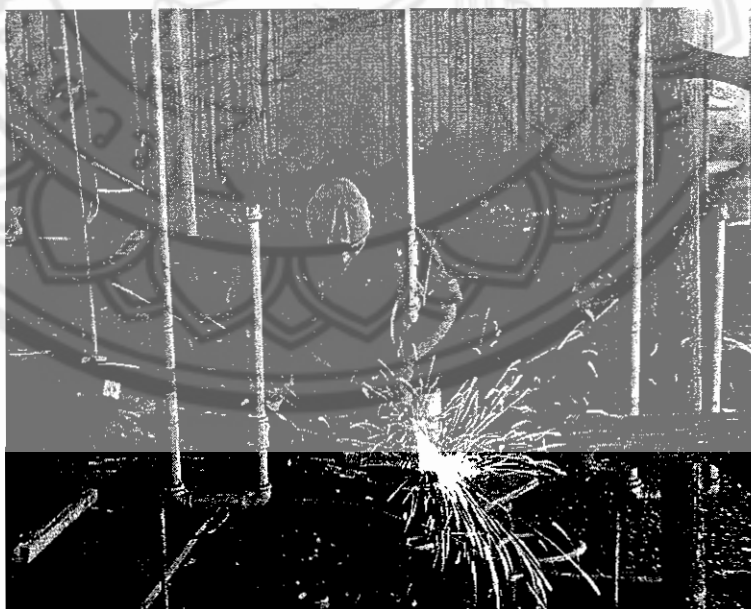
(12.) จัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย และการดูแลให้คนงานใช้อุปกรณ์ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน คนงานต้องสวมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลชนิดที่ถูกต้อง เหมาะสม ะไรบ้าง และทราบถึงวิธีการสวมใส่ บำรุงรักษาตลอดจนการจูงใจ การดูแล และการตรวจสอบการใช้อุปกรณ์ ตลอดเวลาที่มีการทำงาน

ปัญหาที่มักเกิดขึ้นบ่อยๆ ในงานความปลอดภัย มีดังนี้

2. ตู้สะพานไฟฟ้าที่มักจะเปื้อนและฝาครอบปกปิดมักจะหลุดหาย เพราะความมั่งง่ายของ คนงานที่ไม่สะดวกที่จะเปิดบ่อยๆ จึงมีสภาพดังรูปที่ 1.35 วิศวกรควรตระหนักเรื่องนี้ให้ มากที่สุด เจ้าหน้าที่ไม่ควรปล่อยละเลย



รูปที่ 1.35 สภาพสะพานไฟฟ้าที่ไม่ปลอดภัย



รูปที่ 1.36 คนงานมักจะสวมแว่นตาป้องกัน

3. แวนตาป้องกันที่คนงานมักจะสวมใส่ขณะปฏิบัติงาน จากรูปที่ 1.36 คนงานกำลังตัดเหล็กและมีเศษไฟกระเด็น อุบัติเหตุจากเศษเหล็กเข้าตาเกิดขึ้นเป็นประจำในโครงการ วิศวกรต้องเตือนการดูแลคนงานให้สวมแวนตาป้องกันทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
4. สายรัดนิรภัยที่คนงานมักจะสวมใส่เวลาขึ้นที่สูง โดยคนงานมักให้เหตุผลว่าไม่สะดวก ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยการตกจากที่สูงได้มากที่สุด ตาข่ายรองตกจากที่สูง หัวหน้าคนงานก่อนจะมีงานขึ้นที่สูงต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยนำตาข่ายมารองก่อนจะให้คนงานขึ้นที่สูง แต่ในทางปฏิบัติจริงหัวหน้าคนงานมักจะไม่แจ้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยให้นำตาข่ายมารอง ซึ่งพบเห็นบ่อยๆในงานโครงการ



รูปที่ 1.37 คนงานมักจะไม่รัดสายนิรภัยและไม่มิตาข่ายรองตกจากที่สูง

5. สายไฟฟ้าแช่น้ำ เป็นอีกความมั่งงายที่คนงานมองข้ามความปลอดภัย อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจะเป็นการรั่วของไฟฟ้า เมื่อคนงานต้องเดินลุยน้ำเป็นปกติก็จะเกิดไฟฟ้าดูดได้ ดังนั้นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยควรให้ความสำคัญในเรื่องไฟฟ้าให้มากที่สุด อุบัติเหตุเรื่องนี้เกิดบ่อยมากในโครงการ

เมื่อคนงานไม่ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ เรื่องความปลอดภัยแล้ว วิศวกรจะต้องมีบทลงโทษคนงานที่ทำผิดตามข้อกำหนดบทลงโทษ ซึ่งการลงโทษมีทั้งหมด ดังนี้

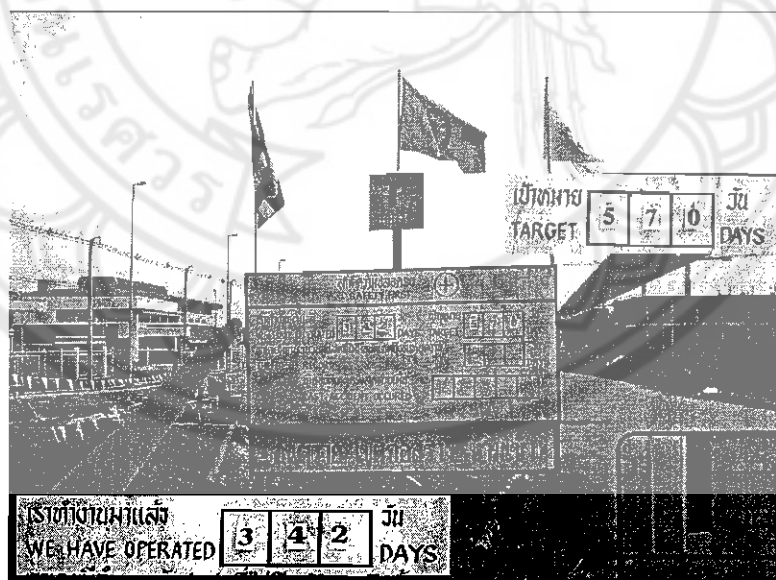
- ครั้งที่ 1 ดักเตือนด้วยวาจา
- ครั้งที่ 2 ดักเตือนด้วยวาจา
- ครั้งที่ 3 พักงาน

ครั้งที่ 4 ให้ออกจากหน่วยงานก่อสร้าง

บทกำหนดโทษ และกฎระเบียบความปลอดภัยวิศวกรผู้ซึ่งได้มอบหมายงานความปลอดภัย จัดทำขึ้นเพื่อให้คนงานได้มีความปลอดภัยในการทำงาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเป็นพนักงานที่รับผิดชอบโดยตรง หน้าที่หลักคือจัดหาอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่น แบบป้ายติดผนังร้าน แบบป้ายสถิติความปลอดภัย ใบตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องมือ ป้ายเตือนต่างๆ เป็นต้น



รูปที่ 1.38 ป้ายเตือนความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน



รูปที่ 1.39 แบบป้ายสถิติความปลอดภัย

กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานเป็นกิจกรรมซึ่งจัดขึ้นเพื่อการรณรงค์ส่งเสริมความปลอดภัยแก่คนงาน เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกและให้เกิดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายและแผนการดำเนินงานโครงการ วิศวกรสามารถพิจารณาเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์และความพร้อมของโครงการ ดังนี้

(1.) การจัดนิทรรศการ

เป็นกิจกรรมที่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำ สามารถจัดทำภาพชุดนิทรรศการได้จากเรื่องราวภายในโครงการเอง โดยนำภาพอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น สถิติการประสบอันตรายของลูกจ้าง เมื่อมีภาพเหตุการณ์จริงให้ระบุนสาเหตุ ผลเสียหาย แลวิธีการป้องกันแก้ไข นิทรรศการสามารถจัดแสดงในวันแห่งความปลอดภัย หรือสัปดาห์ความปลอดภัยเพื่อให้คนงานเกิดความตระหนักและมีจิตสำนึกในการทำงานอย่างปลอดภัย และทำให้คนงานเข้ามามีส่วนร่วมได้เป็นจำนวนมาก

(2.) การบรรยายพิเศษ

เป็นกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจของคนงาน อาจเชิญวิทยากรภายในหน่วยงานหรือจากภายนอกก็ได้ มาให้ข้อแนะนำแก่ผู้บริหารหรือคนงานในโครงการ อันเป็นการปลูกจิตสำนึกให้ปฏิบัติตามกฎแห่งความปลอดภัยจนเกิดประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด

(3.) การสนทนาความปลอดภัย

เป็นกิจกรรมหนึ่งที่จัดในรูปของการประชุม การพูดคุย หรือการอภิปรายเกี่ยวกับความปลอดภัย มีการสนทนา โดยนำผู้ชำนาญการเฉพาะเรื่องมาร่วมสนทนาพร้อมทั้งเปิดโอกาสให้มีการซักถาม ทำให้เกิดแนวคิดสร้างสรรค์ และได้ข้อสรุปนำไปดำเนินการต่อไป

(4.) การประกวดคำขวัญความปลอดภัย

เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้พนักงานทุกระดับได้มีส่วนร่วมในการรณรงค์ โดยการพัฒนาจิตสำนึกและทัศนคติของพนักงานในรูปข้อความหรือคำขวัญที่เป็นการเตือนให้เกิดความระมัดระวัง หรือเสริมสร้างความปลอดภัยในการทำงาน

(5.) ประกวดความสะอาด

เป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากคนงานทุกคนในแต่ละแผนก และเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดกิจกรรม 5ส เพื่อความปลอดภัยในอนาคตต่อไป หากในโครงการยังไม่พร้อมในการจัดกิจกรรม 5ส การประกวดความสะอาดจะเป็นกิจกรรมที่ง่ายและก่อให้เกิดสุขภาพอนามัยที่ดีของลูกจ้างและผู้บริหารอันนำไปสู่ความปลอดภัยในการทำงาน

(6.) การจัดฉายวิดีโอความปลอดภัย

เป็นกิจกรรมที่จัดไปพร้อมกับนิทรรศการในวัน หรือสัปดาห์ความปลอดภัยโดยขอยืมวิดีโอความปลอดภัยจากสถาบันความปลอดภัยในการทำงาน และศูนย์ความปลอดภัยทุกแห่งนำไปฉายให้ลูกจ้างได้ดู เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ ทัศนคติที่ดีแก่ลูกจ้าง

- (7.) การรณรงค์การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
เมื่อในโครงการได้จัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยที่เหมาะสมให้ลูกจ้างสวมใส่แล้วควรจัดการรณรงค์ให้ลูกจ้างใช้ เนื่องจากในโครงการส่วนใหญ่จะประสบปัญหาลูกจ้างไม่นิยมใช้ทำให้เกิดการสูญเปล่า การรณรงค์จะดำเนินการในช่วงหนึ่ง มีการประกวด แข่งขัน ให้รางวัลแก่ลูกจ้างที่สวมใส่ถูกต้องและครบถ้วน
- (8.) การรณรงค์กิจกรรม 5 ส
ในโครงการต้องประกาศเป็นนโยบาย และต้องกระทำโดยลูกจ้างทุกคนทุกระดับโดยมีผู้บริหารระดับสูงลงมาตรวจตราเป็นระยะๆ เพื่อกระตุ้นเตือนให้ทุกฝ่ายเห็นความสำคัญและปฏิบัติตามกิจกรรม 5 ส อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ
- (9.) การรณรงค์ด้วยโปสเตอร์และสัญลักษณ์ความปลอดภัย
โปสเตอร์ และสัญลักษณ์ความปลอดภัยเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งในการเตือนให้ระวังและสามารถสร้างจิตสำนึกของพนักงานให้เกิดความตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น โปสเตอร์ต่างๆ นอกจากในโครงการจะสามารถจัดทำเองแล้วจะขอรับได้จากหน่วยงานของรัฐบาล ได้แก่ สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน และศูนย์ความปลอดภัยทุกแห่ง เป็นต้น
- (10.) การทำแผ่นป้ายแสดงสถิติอุบัติเหตุหรือป้ายประกาศ
ในโครงการสามารถจัดทำแผ่นป้ายขนาดใหญ่แสดงสถิติอุบัติเหตุ หรือป้ายประกาศกิจกรรมด้านความปลอดภัยปิดไว้หน้าโรงงานในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดบางแห่งอาจเขียนไว้ข้างฝา ด้านหน้าของโรงงานเพื่อให้คนงานมีจิตสำนึกให้ความร่วมมือในการลดสถิติของอุบัติเหตุ
- (11.) การเผยแพร่บทความในวารสาร
ในโครงการอาจจัดทำวารสารเพื่อการประชาสัมพันธ์ แจกจ่ายแก่ลูกจ้างหรือลูกค้าสามารถนำบทความเกี่ยวกับความปลอดภัยไปตีพิมพ์ในวารสาร เพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยได้มากขึ้น

1.3.7 การปิดโครงการเมื่อเสร็จโครงการ

การปิดงานในโครงการ นอกเหนือจากการก่อสร้างและติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ รวมทั้งการทดสอบการปรับแต่งการทำงานของระบบแล้ว ยังต้องมีส่วนของงานเอกสารที่ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ต้องดำเนินการส่งมอบให้เจ้าของโครงการผ่านผู้บริหารงานก่อสร้างภายในระยะเวลาแล้วเสร็จที่กำหนดไว้ในสัญญาด้วย วิศวกรโดยทั่วไปมักจะให้ความสำคัญกับงานส่วนการติดตั้งมากกว่างานส่วนเอกสาร ซึ่งในความเป็นจริงแล้วงานส่วนเอกสารต้องใช้เวลาเตรียมการในการรวบรวม จัดรูปแบบให้ดูเรียบร้อย สวยงาม และสะดวกในการใช้งานฝ่าย Operator ของเจ้าของโครงการ ซึ่งหากการส่งเอกสารล่าช้ากว่ากำหนดเวลาที่ระบุในสัญญา อาจ

เป็นเหตุให้เจ้าของโครงการใช้สิทธิ์ปรับผู้รับเหมา เนื่องจากส่งมอบล่าช้าได้ ดังนั้น วิศวกรควรต้องให้ความสำคัญในการจัดทำเอกสาร เพื่อการส่งมอบงานไม่น้อยกว่างานในส่วนการติดตั้ง

การส่งเอกสารเพื่อการส่งมอบงาน อาจหมายถึงการปิดงานเมื่อเสร็จสิ้นโครงการนั่นเอง ดังนั้นวิศวกรควรต้องปรึกษาผู้บังคับบัญชาเกี่ยวกับการดำเนินการต่างๆ เพื่อการส่งมอบงานให้เข้าใจถูกต้องจะได้ไม่เกิดปัญหาในวันส่งมอบงานให้กับเจ้าของโครงการ หัวหน้าโครงการของผู้ควบคุมงานจะต้องแจ้งให้วิศวกรของผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ทราบแนววิถีปฏิบัติก่อนเสร็จสิ้นโครงการแต่เนิ่นๆ โดยการประชุมปรึกษาร่วมกันในเวลาล่วงหน้าพอสมควร การปิดโครงการต่างๆ มีขั้นตอนและรายละเอียดคั่งหัวข้อด้านล่าง ซึ่งวิธีการต่างๆ อาจไม่บรรลุผลสัมบูรณ์ หากไม่ได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย ดังนั้น ผู้รับที่รับผิดชอบโครงการจะเป็นวิศวกรโครงการ ผู้ควบคุมงานและผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจรายละเอียดอย่างถ่องแท้และตรงกัน

1. แบบก่อสร้างจริง(As-Built Drawings)
2. หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์(Operation & Maintenance Instruction Manual)
3. เอกสารการทดสอบและปรับแต่งเครื่องจักรอุปกรณ์(Test Report)
4. การจัดทำความสะอาดหน่วยงานก่อสร้างก่อสร้าง(Cleaning Site)
5. เอกสารการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่(Operator' Training Document) บางโครงการอาจต้องจัดทำในรูปของวีดีโอเทป
6. การคิดบัญชี(Final Account)
7. การส่งมอบงาน(Acceptance of Completion)
8. เอกสารการรับประกันผลงานพร้อมหนังสือรับประกันผลงาน

1. แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings)

1.1 รูปแบบ

ขนาดของกระดาษไขและมาตราส่วนที่ใช้ ต้องเหมือนกับแบบใช้งาน(Shop Drawing) หรือแบบที่ใช้ในการประมูล(Contract Drawing) แล้วแต่จะตกลงกัน เช่น มาตราส่วน 1:100 ใช้ในแบบแปลนงานทั่วไป บางโครงการอาจกำหนดให้จัดทำในรูปแบบของ Diskette ด้วยเพื่อสะดวกในการเก็บรักษา และใช้งานของ(Operator)

1.2 การนำเสนอ

แบบก่อสร้างจริงต้องนำเสนอให้วิศวกรควบคุมงานตรวจสอบก่อนการปิดฝ้าเพดาน การก่อสร้างผนังปิดและถมดินกลบ แบบจะต้องระบุขนาด ระยะห่างและตำแหน่งของเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามที่ก่อสร้างจริง

1.3 วิธีการ

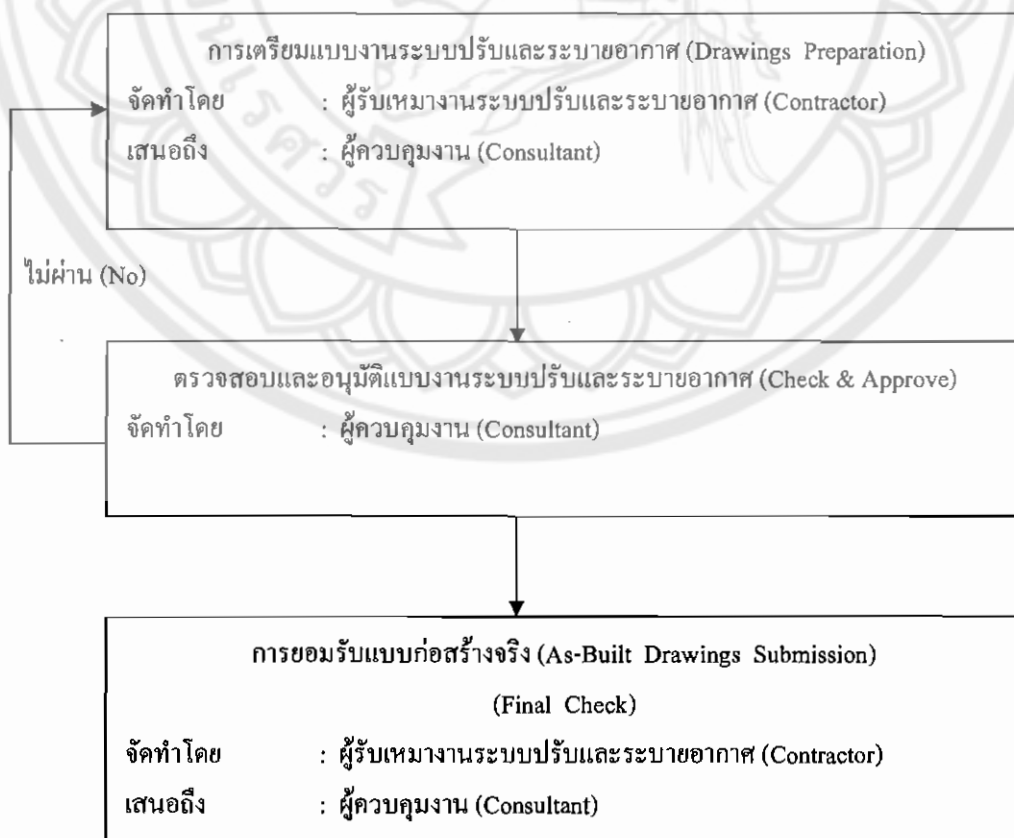
แบบก่อสร้างจริงครบชุดจะต้องลงวันที่ และวิศวกรของผู้รับเหมาลงชื่อกำกับทุกแผ่นก่อนส่งให้วิศวกรควบคุมงานตรวจสอบและอนุมัติ กำหนดวันส่งแบบให้เป็นไปตามรายละเอียดในสัญญา

1.4 จำนวนแบบ

ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องจัดส่งแบบจำนวนที่ระบุใน Specification ของโครงการ เช่น - แบบกระดาดไซ 1 ชุด - แบบพิมพ์เขียว 4 ชุด - Diskette 2 ชุด

ขั้นตอนในการทำแบบก่อสร้างจริง(As-Built Drawings) ได้นำเสนอในรูปแบบแผนภูมิลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. As-Built Drawing (แบบก่อสร้างจริง)





รูปที่ 1.40 ขั้นตอนการทำแบบก่อสร้างจริง(As-Built Drawings)

2. หนังสือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ (Operation & Maintenance Instruction Manual)

2.1 รูปแบบ

หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ จะต้องเตรียมใช้เพิ่มปกแข็ง อาจจะมีเล่มสันกาวหรือสันหุ้ม วัสดุแข็งแรง คงทน รูปภาพประกอบชัดเจน การบรรยายเป็นขั้นตอนตามลำดับเข้าใจง่าย แบ่งเป็นหมวดหมู่ให้เรียบร้อย

2.2 การนำเสนอ

ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องส่งฉบับร่างเสนอผู้ควบคุมงาน 1 ชุด หรืออาจนำเสนอพร้อมด้วยก็ได้เพื่อผู้ควบคุมงานจะได้สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย และเพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนส่งฉบับจริงการนำเสนอที่ดี และจะทำให้ผู้ควบคุมงานเข้าใจง่ายควรแยกเป็นหมวดหมู่ และใช้เวลานานในการอ่านและทำความเข้าใจ

2.3 วิธีการ

การจัดเรียงลำดับของหนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ให้จัดเป็นภาค(Volume) ดังนี้

ระบบปรับและระบายอากาศ (Air Condition & Ventilation System)

ภาคที่ 1 : การใช้งานของระบบ (System Operation)

ภาคที่ 2 : เครื่องจักรหลัก (Main Equipment)

ภาคที่ 3 : ท่อน้ำ วาล์ว และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

ภาคที่ 4 : ท่อน้ำ หัวกระจายลม และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

ภาคที่ 5 : อุปกรณ์ควบคุม (Automatic Control Equipment)

ภาคที่ 6 : งานไฟฟ้าสำหรับระบบ ประกอบด้วย

- Motor Control Centre & controller
- อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ (Material & Accessories)

การใช้งานของระบบ (System Operation) ต้องประกอบด้วย วิธีการใช้งานของระบบต่างๆที่มีใช้งานของระบบต่างๆ ที่มีใช้ในโครงการ โดยต้องอธิบายให้ละเอียดพร้อมมีแบบ Single Line Diagram/Riser Diagram/Schematic Piping Diagram ประกอบให้ถูกต้อง สำหรับภาคอื่นๆ ให้จัดเรียงลำดับของเครื่องจักรหลัก อุปกรณ์และอื่นๆ เป็นรายการตามที่มีใช้จริงในโครงการโดยแต่ละรายการต้องประกอบด้วยหมวดต่างๆ ดังนี้

- หมวดที่ 1 : ชื่อ ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต (Country of Origin) ของเครื่องจักรอุปกรณ์ พร้อมชื่อบริษัท และที่ติดตั้งของผู้แทนจำหน่ายในประเทศ(Supplier)
- หมวดที่ 2 : ข้อมูลของเครื่องจักร (Submittal Data) ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการพร้อมหลักฐานการอนุมัติ โดยทำเป็นตารางเปรียบเทียบกับข้อมูลที่กำหนดไว้ใน Specification
- หมวดที่ 3 : Equipment Schedule พร้อมหมายเลขเครื่องจักร รวมถึงวิธีการเลือกใช้ (Selection Chart/ Procedure)
- หมวดที่ 4 : เอกสาร Technical data, Installation, Operation, Maintenance Manual จากโรงงาน
- หมวดที่ 5 : เอกสารคำแนะนำในการสำรองอะไหล่ (Recommended Spare Part List) จากโรงงานผู้ผลิต
- หมวดที่ 6 : รายงานการทดสอบเครื่องและแบบที่ได้รับการอนุมัติแล้ว (Test Report)
- หมวดที่ 7 : Maintenance Schedule พร้อมวิธีปฏิบัติของแต่ละอุปกรณ์เป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน ราย3เดือน ราย6เดือน รายปี แล้วแต่กรณี

อย่างไรก็ตามเอกสารข้างต้นอาจจะไม่จำเป็นต้องมีรายละเอียดครบทุกหมวดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของอุปกรณ์ และความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ส่วนการกำหนดวันส่งคู่มือให้เป็นไปตามที่ระบุในสัญญา

2.4 จำนวนคู่มือ

ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องจัดส่งคู่มือจำนวนชุดตามที่ระบุใน Specification ของโครงการ เช่น จัดส่งคู่มือตามที่ได้รับอนุมัติจำนวน 4 ชุด

2.5 ข้อควรปฏิบัติทั่วไปในการจัดทำคู่มือ

1. ให้แยกสายงานให้เป็นระบบ ดังนี้

- ก. Air Conditioning System
- ข. Fire Protection System
- ค. Electrical System

ง. Sanitary System

จ. ระบบอื่นๆ

2. ให้ระบุชื่อระบบ Volume No. ให้ชัดเจนที่หน้าปก และสันของเอกสาร

3. ให้แต่ละระบบให้ทำ Index ไว้ข้างหน้าของทุกเอกสาร ประกอบด้วยรายการเครื่องจักร/อุปกรณ์ ประเภทของเอกสาร ที่อยู่ในแต่ละหมวด และ Volume No. ที่เอกสารเพื่อความสะดวกในการค้นหา

4. เอกสารทุกชนิดที่เอกสารต้องชัดเจนทุกแผ่น

3. เอกสารการทดสอบและปรับแต่งเครื่องจักรอุปกรณ์ (Test Report)

3.1 รูปแบบ

ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ จะต้องจัดเตรียมตารางการทดสอบเครื่องอุปกรณ์โดยแยกเป็นชั้นอาคารให้เป็นระบบ เพื่อจะให้ดูเป็นระเบียบและง่ายต่อการนำเสนอ ตารางการทดสอบเครื่องอุปกรณ์จะนำมาเพื่อใช้กรอกข้อมูลให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการทดสอบ

3.2 การนำเสนอ

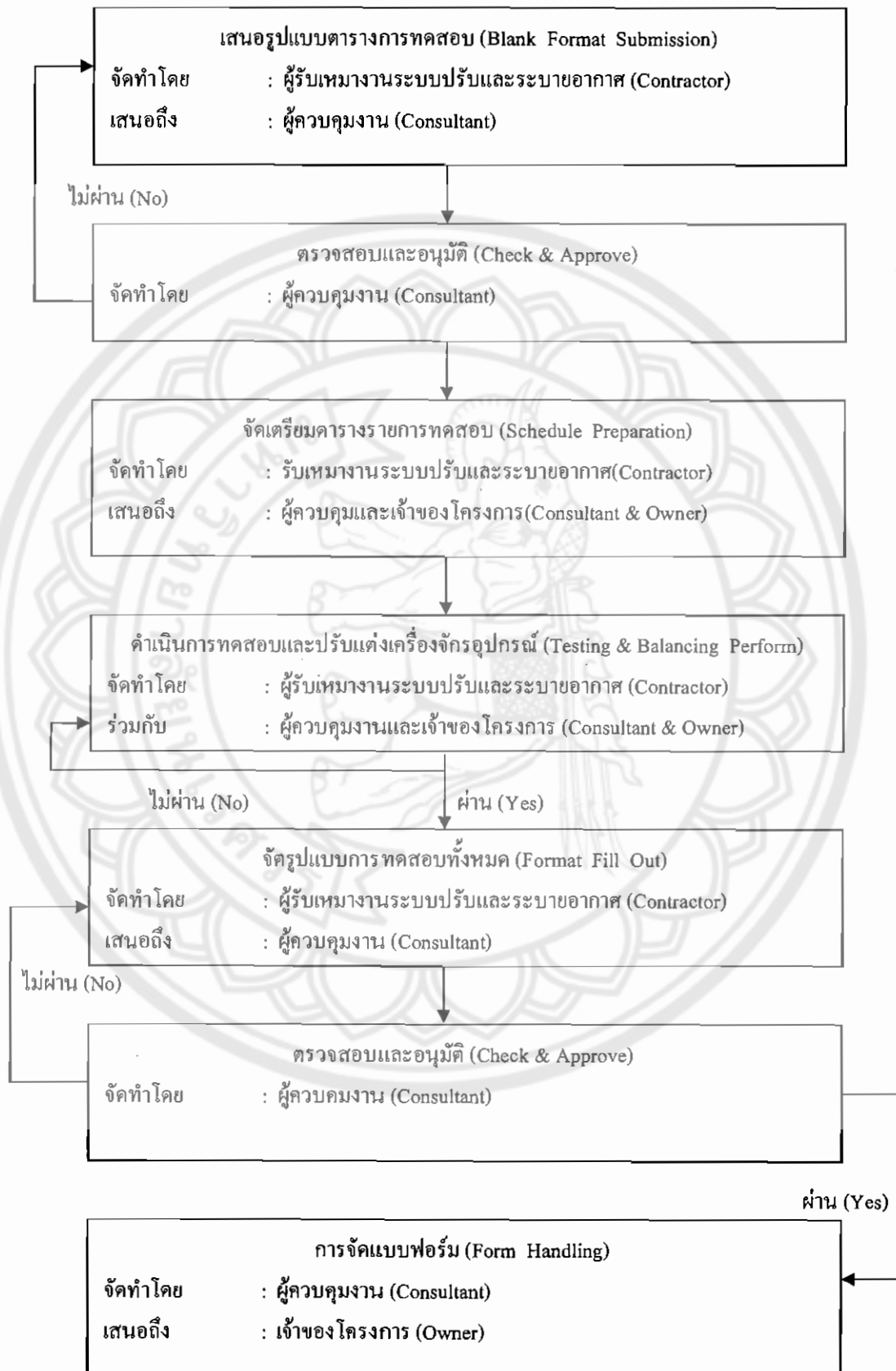
ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้อง จัดเตรียมกำหนดการทดสอบ(Schedule) เครื่องอุปกรณ์พร้อมทั้งเอกสารแนะนำจากผู้ผลิต (Operation Manual) ส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบและอนุมัติก่อนการทดสอบ

3.3 วิธีการ

การทดสอบต้องทำการดำเนินการขั้นตอน และวิธีการที่กำหนดในรายละเอียดประกอบแบบหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องอุปกรณ์นั้นๆ ซึ่งระหว่างการทดลองต้องมีเจ้าหน้าที่ของบริษัทผู้ควบคุมงาน และเจ้าของโครงการ อยู่เป็นสักขีพยานด้วย

3.4 จำนวนเอกสาร

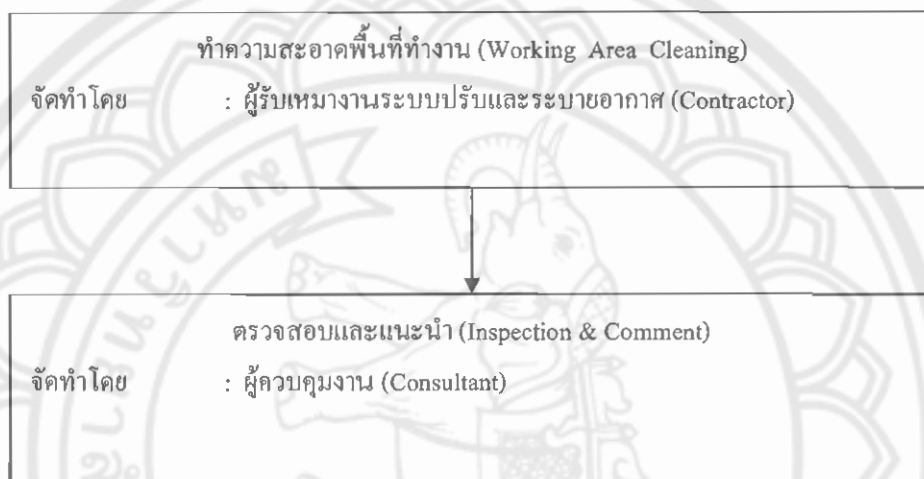
ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องส่งรายการการทดสอบพร้อมตารางข้อมูลที่ ได้จากการการทดสอบให้กับผู้ควบคุมงาน หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบ ซึ่งจำนวนเอกสารตามที่ระบุไว้ใน Specification ของโครงการ ได้กำหนดไว้ เช่น ผู้รับเหมาระบบปรับและระบายอากาศ จัดส่งรายการการทดสอบพร้อมตารางข้อมูลที่ได้รับการทดสอบให้ ผู้ควบคุมงานจำนวน 4 ชุด จากรูปที่ 1.41 ได้แสดงขั้นตอนการทดสอบและปรับแต่งเครื่องจักรอุปกรณ์ (Testing & Balancing) ตามลำดับดังต่อไปนี้



รูปที่ 1.41 ขั้นตอนการทดสอบและปรับแต่งเครื่องจักรอุปกรณ์ (Testing & Balancing)

4. การทำความสะอาดหน่วยงานก่อสร้าง (Site Cleaning)

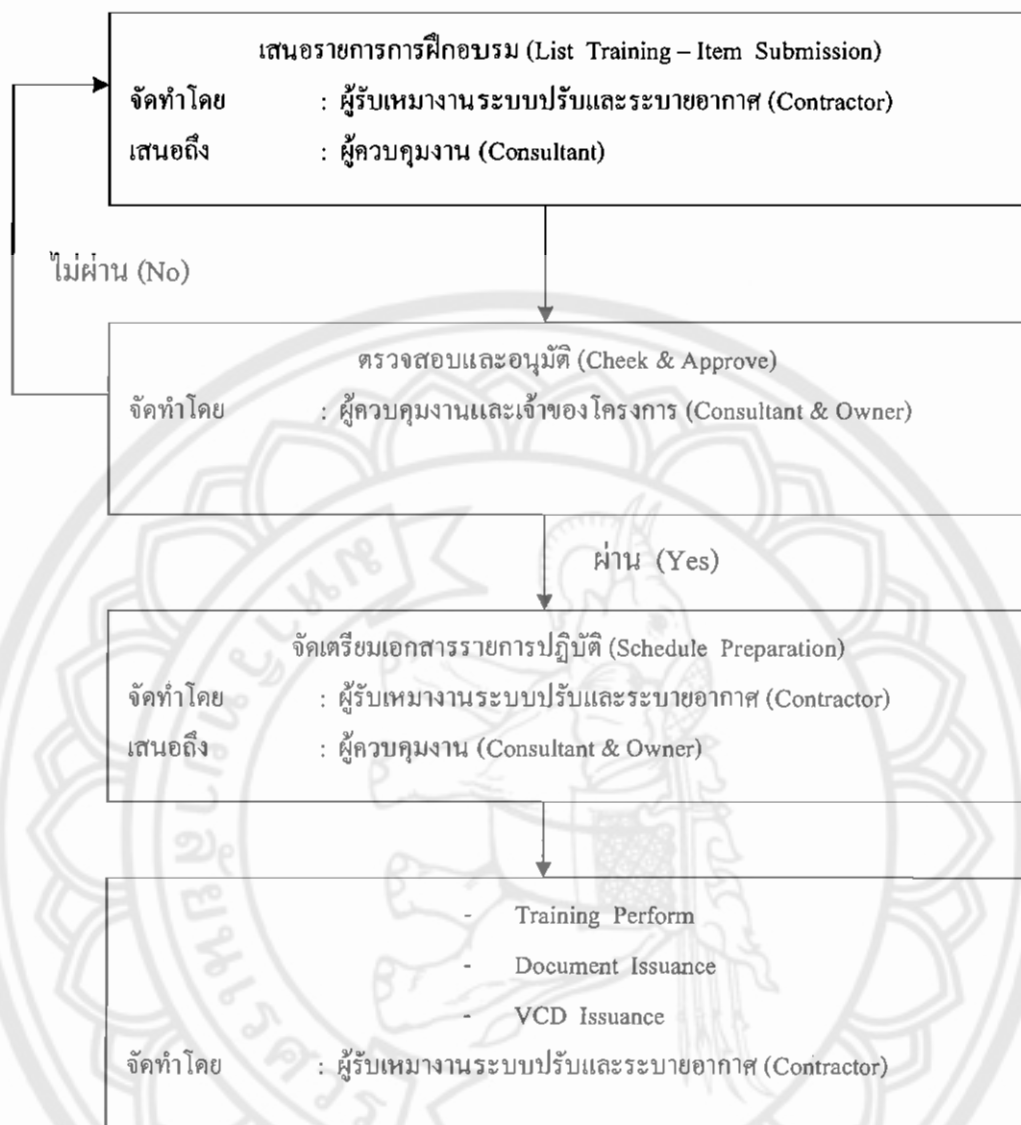
เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะต้องรีบทำการเคลื่อนย้ายสิ่งก่อสร้างชั่วคราว เช่น สำนักงานสนาม เป็นต้น ของเหลือใช้ เศษวัสดุที่เหลือจากการก่อสร้างตามหน้างาน ขยะมูลฝอยต่างๆ ออกจากหน่วยงานอย่างไม่ชักช้า และพร้อมที่จะส่งคืนพื้นที่ให้เจ้าของโครงการต่อไป จากรูปที่ 1.42 ได้แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการดำเนินงานในการทำงานก่อสร้าง (Site Cleaning)



รูปที่ 1.42 ขั้นตอนการดำเนินงานในการทำงานก่อสร้าง (Site Cleaning)

5. เอกสารการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ (Operation' Training Document)

ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ต้องดำเนินการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง หรือผู้ดูแลระบบงานปรับและระบายอากาศที่ประจำโครงการ หลังจากเสร็จงานก่อสร้างแล้ว และเจ้าหน้าที่บำรุงรักษาเครื่องของเจ้าของโครงการให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ติดต่อกันภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของเจ้าของโครงการจะสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง พร้อมกับผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะต้องจัดเตรียมเอกสารวิธีการใช้งานทั้งระบบมาให้เจ้าของโครงการด้วย ซึ่งขั้นตอนวิธีการจัดเตรียมเอกสารการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ (Operators' Training Document) ได้แสดงลำดับขั้นตอนการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ (Training of Operator) ดังนี้



รูปที่ 1.43 ขั้นตอนการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ (Training of Operator)

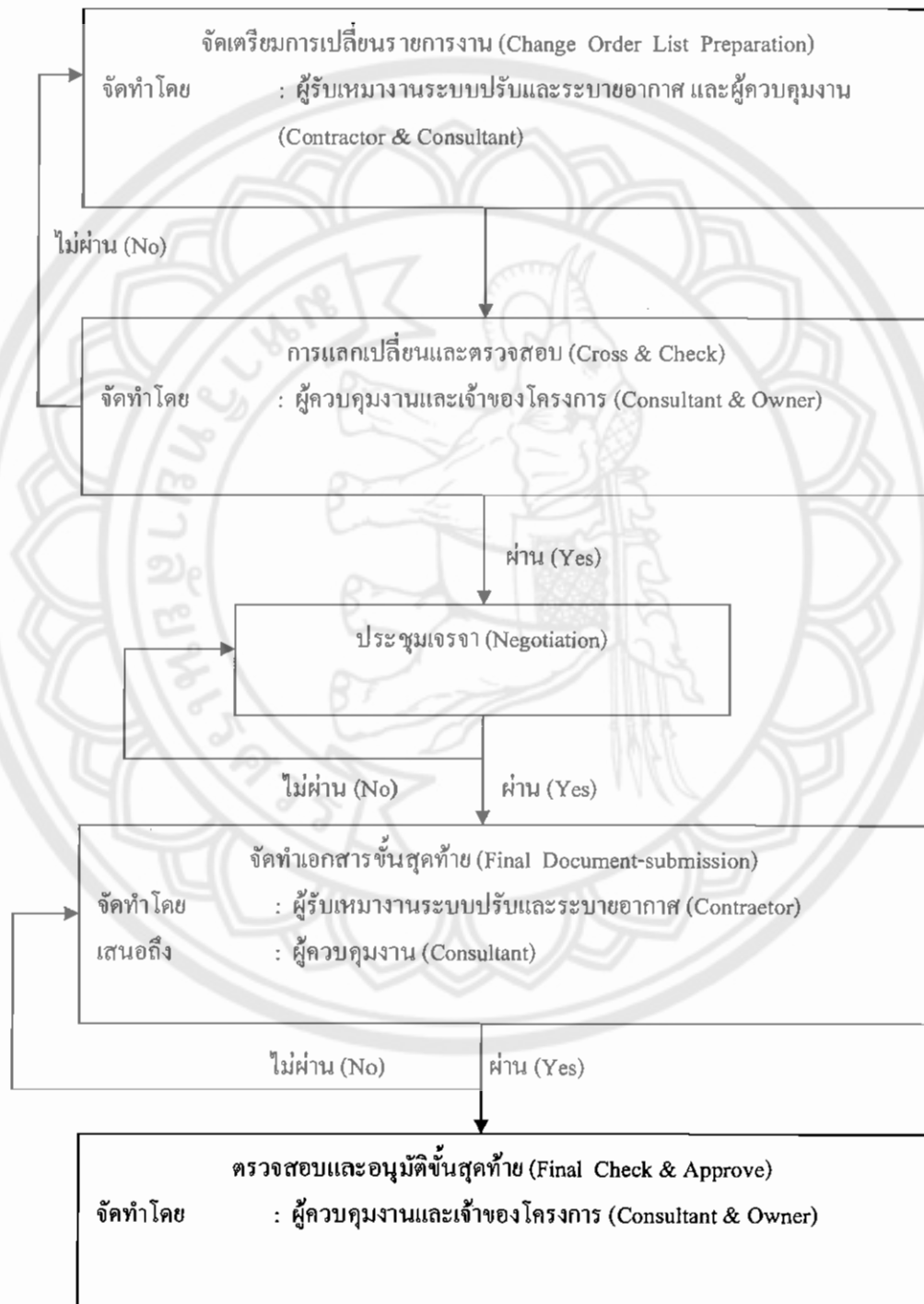
6. การคิดบัญชี (Final Account)

วิศวกรผู้ซึ่งรับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องตรวจสอบรายการบัญชีต่างๆ และปิดบัญชีตามรายการต่อไปนี้

1. ราคาตามสัญญา
2. งานเพิ่ม-ลด และเปลี่ยนแปลงแก้ไข
3. การจ่ายเงินงวด
4. เงินจ่ายล่วงหน้าจากเจ้าของโครงการ
5. ค่าล่วงเวลาของผู้ควบคุมงาน

6. เงินประกันระหว่างระยะเวลารับประกัน

การคิดบัญชีนี้ ผู้ควบคุมงาน และผู้รับเหมาจะทำการรายการเสนอเจ้าของโครงการด้วยกัน
รูปที่ 1.44 ได้แสดงขั้นตอนการดำเนินงานการคิดบัญชี ดังนี้



รูปที่ 1.44 ขั้นตอนการดำเนินงานการคิดบัญชี(Final Account)

7. การส่งมอบงาน (Acceptance of Completion)

7.1 ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ จะต้องออกหนังสือส่งมอบงานผ่านให้ผู้ควบคุมงานเพื่อเริ่มทำการตรวจสอบครั้งสุดท้าย ทั้งนี้ วันที่ที่ออกหนังสือส่งมอบงานจะต้องไม่เกินกำหนดแล้วเสร็จตามที่ระบุไว้ในสัญญา ซึ่งจะมีผลอาจทำให้ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศถูกปรับได้

7.2 หลังจากที่ผู้ควบคุมงานได้รับหนังสือส่งมอบงานแล้วจะทำการตรวจสอบงานทั้งหมด เมื่อตรวจสอบเสร็จผู้ควบคุมงานจะออกหนังสือแจ้งรายการที่ต้องแก้ไข (Punch List) ให้ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศเพื่อให้ทำการแก้ไขตามรายการนั้น

7.3 เมื่อผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ได้ทำการแก้ไขตามรายการที่ต้องแก้ไขแล้วเสร็จ ผู้รับเหมางานต้องออกหนังสือแจ้งผู้ควบคุมงานให้ทำการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง หรืออาจจะหลายครั้งตามแต่กรณี

7.4 หากรายการแก้ไขทั้งหมดได้ถูกแก้ไขจนครบถ้วนแล้ว รวมทั้งเอกสารต่างๆทั้งหมดที่ต้องส่งมอบได้จัดส่งเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ควบคุมงานจะออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จ (Certificate of Practical Completion) ให้กับผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ เพื่อเป็นหลักฐานในการรับมอบงาน และส่งมอบงานให้เจ้าของโครงการต่อไป

7.5 ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ จะต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถ ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน ค่าใช้จ่าย เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศทั้งสิ้น

7.6 ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ จะต้องทำการทดสอบเครื่องอุปกรณ์ และระบบตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ออกแบบและเจ้าของโครงการ

7.7 รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องส่งมอบให้แก่เจ้าของโครงการในวันส่งมอบงานซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ

7.7.1 แบบสร้างจริงกระดาษไข จำนวน 1 ชุด

7.7.2 แบบสร้างจริงพิมพ์เขียว จำนวน 2 ชุด

7.7.3 หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด

7.7.4 เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ช่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์

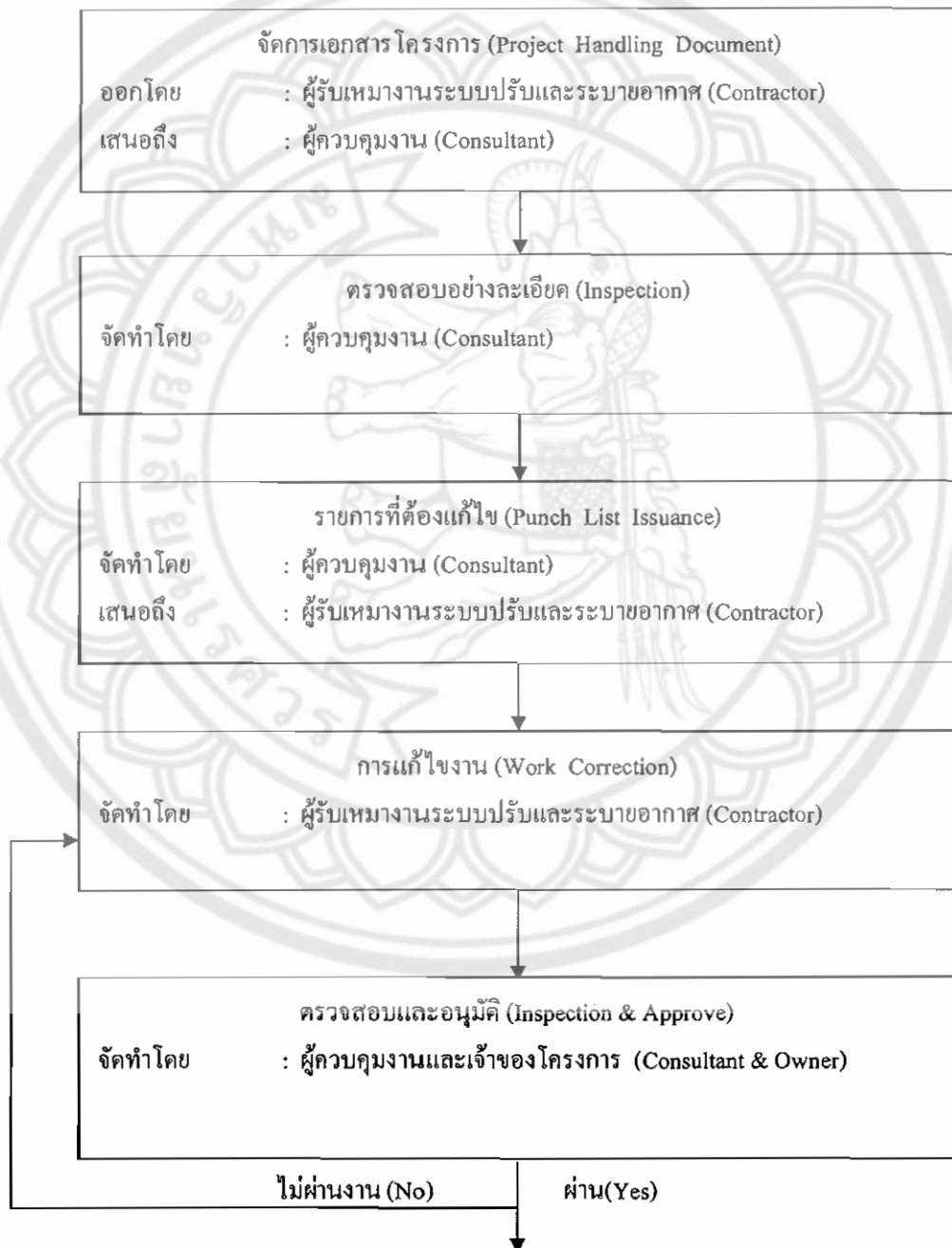
ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้

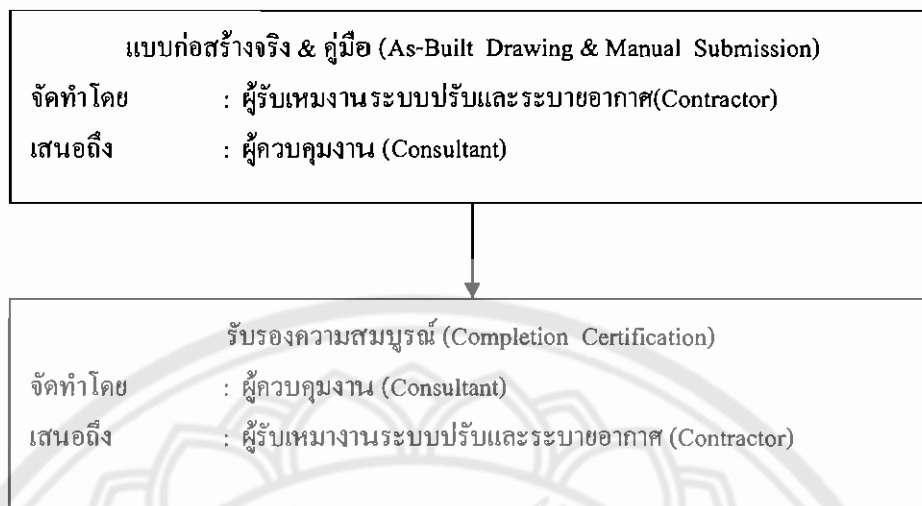
7.7.5 อะไหล่ต่างๆ ตามข้อกำหนด

7.7.6 อื่นๆ

จำนวนชุดแบบ หรือเอกสารตามข้อ 7.1-7.3 ส่งตามที่ระบุใน Specification ของโครงการ
นี้ๆ อีกครั้งหนึ่ง

7.8 การส่งและรับมอบงาน ต้องเป็นเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์ อักษรอย่างน้อย
ประกอบด้วยเจ้าของโครงการ หรือผู้รับมอบอำนาจ ผู้ควบคุมงานและผู้รับเหมางานระบบปรับ
และระบายอากาศ จากรูปที่ 1.45 แสดงขั้นตอนการส่งมอบงาน (Acceptance of Completion)





รูปที่ 1.45 ขั้นตอนการส่งมอบงาน (Acceptance of Completion)

8. การรับประกัน

หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้เป็นเวลา 365 วัน นับจากวันที่ลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

ช่องว่างระหว่างระยะเวลารับประกัน หากเจ้าของโครงการตรวจพบว่าผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ ที่ไม่ถูกต้องหรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนติดตั้งไม่ถูกต้อง หรือไม่เรียบร้อย ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขงานให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

ในกรณีที่เครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือกรณีติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้

ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เปลี่ยน หรือแก้ไขเครื่อง อุปกรณ์ ตามสัญญารับประกัน มิฉะนั้น เจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

หลังจากที่ทางผู้รับเหมาระบบปรับและระบายอากาศ ได้ทำการส่งมอบงานระบบที่แล้วเสร็จให้กับเจ้าของโครงการเพื่อใช้งาน ทางผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศต้องรับประกัน

ผลงานเป็นระยะเวลาที่กำหนดในเรื่องไขตามสัญญา โดยปกติจะกำหนดไว้ที่ 12 เดือน ซึ่งในแต่ละเดือนทางผู้รับเหมาระบบปรับและระบายอากาศ ต้องส่งเจ้าหน้าที่ไปบริเวณตรวจสอบ และซ่อมแซมแก้ไข ส่วนที่บกพร่องที่เกิดจากการใช้งานปกติให้กลับสู่สภาพเดิมภายในระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้น ทางเจ้าของโครงการอาจใช้สิทธิในการริบเงินค้ำประกันผลงาน เพื่อนำไปจ้างบริษัทอื่นมากระทำการแทนผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของวิศวกรสนาม (Site Engineer) ที่ต้องดำเนินการจัดส่งเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการไปทำการตรวจสอบการทำงานของระบบปรับและระบายอากาศ และเครื่องจักรหลักให้อยู่ในสภาพปกติอยู่เสมอ หากละเลย อาจเป็นเหตุทำให้เกิดปัญหาใหญ่กับส่วนระบบปรับและระบายอากาศ และเครื่องจักรหลัก ซึ่งอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายมากในการไปซ่อมแซม ในภายหลังกายละเอียดของงานบริการที่ต้องตรวจสอบนั้น ทางวิศวกรสนาม(Site Engineer) ต้องไปทำการรวบรวมจากคู่มือ Operation & Maintenance Manual ที่ได้ส่งมอบให้กับเจ้าของโครงการในวันส่งมอบงานในเครื่องจักรหลักแต่ละรายการ จะระบุรายละเอียดของงานบริการบำรุงรักษาในแต่ละช่วงเวลามีทั้งรายเดือน ราย 3 เดือน ราย 6 เดือน และรายปี อย่างไรก็ตาม อาจมีงานที่เพิ่มเติมจากการบำรุงรักษาเครื่องจักรหลัก เช่น การตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ใช้เติมในระบบปรับอากาศและระบายอากาศ การตรวจสอบความแน่นของ Bolts & Nuts ตรวจสอบระดับเสียงดังเครื่องจักร เป็นต้น ก่อนเริ่มทำการบริการตรวจสอบวิศวกรสนาม (Site Engineer) ควรดำเนินการเตรียมแบบฟอร์มการตรวจสอบขึ้นมาเพื่อสำหรับใช้บันทึก และส่งให้เจ้าของโครงการเป็นหลักฐานว่า ได้มาบริการตรวจสอบตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขตามสัญญาครบถ้วน

นอกจากนี้ ก่อนหมดระยะเวลาประกัน 1-3 เดือน ทางเจ้าของโครงการอาจส่งบัญชีรายการงานชำรุดบกพร่องให้กับผู้รับเหมา เพื่อให้ส่งเจ้าหน้าที่มาทำการซ่อมแซมแก้ไขให้แล้วเสร็จก่อนหมดเวลาประกันจะเห็นได้ว่าการบริการหลังจากส่งมอบงานเป็นเรื่องสำคัญมากสำหรับผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ซึ่งวิศวกรสนาม (Site Engineer) ควรดูแลให้รายละเอียดครอบคลุม อย่างน้อยต้องปรึกษากับผู้บังคับบัญชาในการจัดเจ้าหน้าที่เข้าไปบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบปรับและระบายอากาศ เป็นระบบที่เครื่องจักรหลักทุกตัวต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษาเป็นอย่างดี หากละเลยไม่เอาใจใส่ และเกิดปัญหาจนไม่สามารถใช้งานได้ ผู้รับเหมาอาจต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายอย่างมาก เพื่อซ่อมแซมให้กลับสู่สภาพปกติ

1.4 การควบคุมแผนงานโครงการ

โครงการต่าง ๆ นั้นอาจมีหลายระดับตั้งแต่โครงการใหญ่ๆ อย่างเช่น การสร้างอาคาร 10 ชั้น จนกระทั่งโครงการเล็กๆ อย่างเช่น การย้ายอุปกรณ์สำนักงานไปยังอาคารใหม่ เป็นต้น แต่ทั้งนี้ไม่ว่าโครงการของเราจะใหญ่หรือเล็กเพียงใด ปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่สามารถกำหนดความสำเร็จของโครงการได้ก็คือ การออกแบบและวางแผนโครงการที่ดี หากมีการวางแผนก่อนบริหารโครงการจริงก็ย่อมจะส่งผลให้โครงการนั้นๆ ประสบความสำเร็จได้มากกว่าการที่ไม่วางแผนอย่างแน่นอน

1.4.1 ความสำคัญการมีแผนโครงการ

การกำหนดเป้าหมายแผนโครงการมีวัตถุประสงค์ เพื่อจะได้จัดการเกี่ยวกับการดำเนินงาน มีการจัดระเบียบการทำงานให้เป็นขั้นตอน เมื่อมีเวลาอย่างจำกัดในการปฏิบัติงาน ทำอย่างไรจึงจะสามารถควบคุมงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดซึ่งเป็นเป้าหมายที่วางไว้ เมื่อในโครงการไม่มีการทำแผนโครงการแน่นอนว่าโครงการนั้นไม่บรรลุเป้าหมายที่กำหนด ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะจัดทำแผนโครงการย่อยซึ่งตามแผนโครงการหลัก เพื่อจะได้การดำเนินงานที่ชัดเจนง่ายต่อการนำไปใช้ควบคุมเวลา วิศวกรจะต้องควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามแผนงานที่สุด ดังที่กล่าว ปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่สามารถกำหนดความสำเร็จของโครงการได้ก็คือ การออกแบบและวางแผนโครงการที่ดี หากมีการวางแผนก่อนบริหารโครงการจริงก็ย่อมจะส่งผลให้โครงการนั้นๆ ประสบความสำเร็จได้มากกว่าการที่ไม่วางแผนอย่างแน่นอน

1.4.2 ขั้นตอนการออกแบบแผนงานโครงการ

การออกแบบแผนงานโครงการหลักจะเป็นหน้าที่ของผู้จัดการโครงการ (Project Manager) และวิศวกรโครงการ (Project Engineer) จะเข้าประชุมและจัดทำแผนงานโครงการหลัก เนื้อหาโดยรวมทั้งโครงการกำหนดเวลาทั้งหมด เมื่อจัดทำแผนงานโครงการหลักเสร็จเรียบร้อย วิศวกรสนามจะมาจัดแผนงานโครงการย่อย เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการทำงานในส่วนย่อยๆ ในการจัดทำแผนงานโครงการจะมีแนวทางในการวางแผนงานและออกแบบโครงการจากเริ่มต้นจนถึงขั้นบริหารได้จริง 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ

ก่อนที่จะลงมือทำอะไรนั้น คุณควรมีวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนก่อนว่าโครงการของเรานั้นคืออะไร ทำเพื่ออะไร อยากเห็นสิ่งใดเกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ และควรกำหนดเป้าหมายว่าจะทำอะไรบ้างในภาคปฏิบัติ โดยที่มุ่งสนใจแต่แก่นแท้ของวัตถุประสงค์ของโครงการและหลีกเลี่ยง

วัตถุประสงค์ย่อยอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้อง หากเรากำหนดตั้งแต่แรกได้ชัดเจนเพียงใด การดำเนินงานขั้นต่อไปย่อมเป็นไปตามแผนงานได้มากเท่านั้น

2. หาผู้สนับสนุนโครงการและมีสัญญาที่ชัดเจน

โครงการที่ล้มเหลวกลางคันส่วนใหญ่่นั้น มีสาเหตุมาจากขาดผู้สนับสนุนที่ชัดเจนจนจบโครงการ ไม่ว่าจะเป็นด้านการเงินหรือความร่วมมืออื่นๆ ดังนั้น คุณควรมั่นใจให้ได้ก่อนว่าเจ้านายของคุณมีความต้องการให้ทำโครงการนี้จริงๆ ยิ่งเป็นโครงการใหญ่ๆ ก็ควรระวังจุดนี้ให้มาก ควรร่างเอกสารให้ชัดเจน เช่น สัญญาหรือข้อกำหนดพื้นฐานต่างๆในการดำเนินงาน ควรมีการระบุถึงสิ่งที่คุณรับผิดชอบและสิ่งที่อยู่เหนือความรับผิดชอบ จากนั้นทำความเข้าใจทุกฝ่ายก่อนเริ่มต้นดำเนินงานขั้นต่อไป

3. ศึกษาขั้นตอนและทำเป็นเอกสาร

นี่เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่งในการวางแผนงานสำหรับโครงการคือ การที่คุณต้องรู้จักโครงการเป็นอย่างดีว่าต้องทำอะไรบ้าง การแจกแจงขั้นตอนทุกอย่างลงในเอกสารจะทำให้การประมาณระยะเวลาและค่าใช้จ่ายทำได้ง่ายมากขึ้น หากมีขั้นตอนใดที่ยังไม่ชัดเจนให้พยายามใช้สมมติฐานทำให้ใกล้เคียงที่สุดแต่ก็ยังคงเขียนลงไปด้วยอยู่ดีโดยไม่ละเว้น หากทำอย่างนี้ เราจะสามารถจัดการกับการเปลี่ยนแปลงเล็กๆน้อยๆได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ก็ให้พิจารณาขั้นตอนทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง หากเข้าใจในขั้นตอนนี้แล้วก็จะทำให้แผนงานมีความสมจริงมากที่สุด

4. เขียนแผนงานที่ปฏิบัติได้จริง

เมื่อได้ขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดแล้ว ส่วนต่อมาคือการทำให้ขั้นตอนต่างๆเหล่านั้นใกล้เคียงความจริงมากขึ้น โดยที่ผู้บริหารโครงการนั้นควรเน้นในส่วนของความสัมพันธ์ของขั้นตอนต่างๆ และการเชื่อมโยงของสิ่งที่เกี่ยวข้อง เช่น ทีมงาน ค่าใช้จ่าย วัสดุอุปกรณ์ หรือปัจจัยอื่นๆ โดยให้ลงรายละเอียดว่าหามาได้อย่างไร และจะใช้งานอย่างไร ให้แบ่งขั้นตอนการทำงานทั้งโครงการออกเป็นช่วงๆตามเหมาะสม และกำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละช่วง และอย่าลืมกำหนดวันประชุมในเวลาที่เป็นรอยต่อของแต่ละช่วงเพื่อตรวจสอบการดำเนินงานที่ผ่านมา หัวใจของขั้นตอนนี้คือการทำให้แผนงานของเราทำได้จริงมากที่สุดนั่นเอง

5. กำหนดทีมงาน

ขั้นตอนที่ผ่านมายังไม่ได้กล่าวถึงเรื่องทีมงานละเอียดมากนัก แต่ที่จริงแล้วทีมงานเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งยวดต่อโครงการ ในขั้นตอนนี้ก็ถึงเวลาที่จะต้องกำหนดทีมงานอย่างชัดเจนว่าใครจะทำอะไรบ้างในโครงการ ซึ่งแน่นอนว่าบางคนนั้นอาจทำได้มากกว่า 1 งาน และบางงานนั้นอาจต้องการคนทำงานมากกว่า 1 คน แต่อย่างไรก็ตามให้กำหนดคนรับผิดชอบหลัก(Key People) สำหรับแต่ละงานไว้ด้วย และเพื่อให้การจัดคนแม่นยำมากขึ้น ควรมีการพูดคุยกับแต่ละคนกันก่อน

เพื่อให้ทราบถึงความสนใจและความตั้งใจของแต่ละคน เมื่อมาถึงขั้นนี้แล้วขั้นตอนการออกแบบโครงการขั้นตอนที่ 3 ถึง 5 นั้นควรจะชัดเจนมากพอที่จะให้ทีมงานแต่ละคนเห็นภาพชัดเจนว่าเขาต้องการอะไรด้วย

6. ประเมินปัจจัยเสี่ยง

ไม่มีโครงการใดที่จะสามารถดำเนินไปได้ราบรื่น 100% ตั้งแต่แรก ดังนั้น ผู้บริหารที่รัดกุมควรหาให้เจอว่า งานส่วนใดบ้างที่มีปัจจัยทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน ควบคุมไม่ได้ หรือเป็นลบจากนั้นระบุให้ชัดเจนว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงของโครงการนี้ และคิดถึงวิธีการรองรับ แก้ไข หรือหลีกเลี่ยงด้วย และอย่าลืมนำสิ่งเหล่านี้ไว้ในวาระการประชุมประจำด้วย เพื่อเป็นการอุดรอยรั่วก่อนที่ปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้จะสร้างปัญหาใหญ่ให้กับโครงการ

7. ลงมือปฏิบัติ

เมื่อขั้นตอนที่ผ่านๆมาพร้อมหมดแล้ว ก็ถึงเวลาลงมือทำอย่างมั่นใจ อาจจะเรียกทีมงานรวมกันประชุมวาระแรกของโครงการสักครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าแต่ละคนนั้นมีความรับผิดชอบต่อโครงการนี้ชัดเจนแล้ว และถ้าอยากให้การบริหารโครงการไม่พลาดจากแผนงาน ให้เก็บบันทึกแผนงานที่วางไว้แรกสุดเอาไว้(Baseline) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินโครงการต่อไป

1.4.3 ประโยชน์ของการออกแบบแผนงานโครงการ

เมื่อเราได้ทราบถึงขั้นตอนการออกแบบแผนงานโครงการแล้ว หากเราได้ลงมือในการคิดและวางแผนงานอย่างจริงจังจะพบว่า การออกแบบแผนงานโครงการนั้นทำให้เราบริหารได้ง่ายขึ้น โดยที่สามารถสรุปเป็นประเด็นตามขั้นตอนการออกแบบแผนงานโครงการได้ดังนี้

1. ความชัดเจนของโครงการ

การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการนั้น เท่ากับเป็นการกำหนดทิศทางในการดำเนินงานที่ชัดเจนนั่นเอง เมื่อมีปัญหาที่ต้องการการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ก็จะทำให้ผู้บริหารโครงการตัดสินใจได้แม่นยำขึ้น

2. ความมั่นใจว่าโครงการจะเสร็จจริง

การที่มีเอกสารสัญญา และมีผู้สนับสนุนโครงการที่ชัดเจนนั้นเป็นการรับรองที่ชัดเจนว่าโครงการของเราจะสามารถดำเนินไปได้จนเสร็จสิ้น สำหรับผู้บริหารโครงการที่ละเลยการหาผู้สนับสนุนนั้นเท่ากับว่าเขวนโครงการไว้กับความเสถียรที่ยิ่งใหญ่เลยทีเดียว

3. ยิ่งละเอียดยิ่งควบคุมง่าย

การที่เราได้แจกแจงขั้นตอนทุกอย่างในโครงการเป็นเอกสาร จะทำให้เราสามารถเก็บรายละเอียดงานได้ไม่ตกหล่น การดำเนินงานจะเป็นไปอย่างรอบคอบและควบคุมได้เสมอ อีกทั้งเอกสารเองก็จะเป็นหลักฐานที่ดีหากต้องมีการถกเถียงกันเรื่องขั้นตอนของงานอีกด้วย

4. โครงการที่จะทำไม่เพื่อฝันเกินไป

โครงการมากมายเป็น โครงการที่อยู่ในความฝัน แต่ถ้ามีการวางแผนงานอย่างจริงจังตามความเป็นจริง โครงการใดๆก็ย่อมที่จะเกิดได้เสมอ

5. ใช้ทีมงานได้เต็มประสิทธิภาพ

ทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งที่ค่าและเต็ม ไปด้วยศักยภาพที่ซ่อนอยู่ การจัดทีมงานอย่างเม่นยำนั้น นับได้ว่าเป็นปัจจัยที่กำหนดความสำเร็จของโครงการเลยทีเดียว ลองนึกง่ายๆว่าการจัดทีมงานอย่างฟุ่มเฟือย และไม่ตรง เป็นการจะทำให้เสียเวลา และงบประมาณมากเพียงใด

6. ปลอดภัยไว้ก่อน

การมองว่าโครงการของเราไม่มีอะไรน่าเป็นห่วงนั้น เป็นความคิดที่อันตรายอย่างยิ่ง เนื่องจากทุกโครงการย่อมมีปัจจัยที่ไม่แน่นอนอยู่ การประเมินปัจจัยเสี่ยงอย่างรอบคอบนั้นจะทำให้ผู้บริหารโครงการระมัดระวังและหาทางแก้ไขปัญหาได้ทัน่วงที

7. เริ่มต้นดีย่อมไปได้ดี

ประโยชน์ของการที่มีประชุมก่อนเริ่มโครงการนั้น จะทำให้ผู้บริหารโครงการมั่นใจถึงความพร้อมจริงของทีมงานและปัจจัยต่างๆ ซึ่งจะทำให้โครงการนั้นๆ เริ่มต้นด้วยความพร้อมสมบูรณ์แบบและปัญหาที่ไม่คาดคิดก็จะเกิดขึ้นน้อยลงมาก

1.4.4 การจัดการโครงการด้วยโปรแกรม Microsoft Project 2003

จากที่ได้กล่าวมาการออกแบบแผนงาน โครงการ ในหัวข้อนี้จะกล่าวแนะนำถึงการนำโปรแกรม Microsoft Project 2003 เข้ามาใช้กับโครงการ โดยแยกออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

(1.) งาน(Task)

ในโปรแกรม Microsoft Project ให้เราระบุงานและกำหนดรายละเอียดของงานที่ทำในโครงการ การจัดขั้นตอนกำหนดระยะเวลาของแต่ละงาน รวมทั้งการจัดสรรทรัพยากรและค่าใช้จ่ายให้กับงาน ซึ่งรองรับกับความต้องการของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

1.5 การควบคุมงบประมาณโครงการ

โครงการก่อสร้างต่าง ๆ นั้น นอกจากการทำแผนโครงการที่ดีแล้วหากแต่ไม่เอาใจใส่ในเรื่องการเงิน ก็คงเท่ากับว่าเป็นความล้มเหลวการบริหารโครงการของผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ การทำงานในโครงการนั้นใช้เวลานานกว่างานจะเสร็จ ดังนั้นหากไม่มีการวางแผนและควบคุมเรื่องการเงินหรืองบประมาณ แน่ใจว่าการใช้งบประมาณที่ลงทุนไปย่อมประสบปัญหาขาดทุน ซึ่งคงไม่ใช่ความต้องการของผู้รับเหมางาน และนั่น การเข้าทำงานของผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะต้องเข้าใจการควบคุมงบประมาณโครงการ

1.5.1 ความสำคัญการควบคุมงบประมาณ

กำไร คือ เป้าหมายหลักและสำคัญที่สุดของการเข้าทำงานรับเหมาติดตั้งระบบปรับและระบายอากาศประกอบอาคาร เมื่อทราบเป้าหมายแล้วทำอย่างไรจึงจะได้มาซึ่งเป้าหมายนั้น การรับเหมางานระบบปรับและระบายประกอบอาคารจะต้องมีการกำหนดต้นทุน ดังนั้น เพื่อจะได้กำไรก็ต้องมีการควบคุมการใช้จ่ายเงินหรืองบประมาณให้ต่ำกว่าต้นทุนการรับเหมางานนั้นความสำคัญการควบคุมงบประมาณทั้งหมด เพื่อจะได้กำไรมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ ซึ่งการใช้งบประมาณจริงต่ำกว่าการประเมินงบประมาณหรือต้นทุนจะได้กำไรเพิ่มขึ้นจากสองส่วน นั่นคือ กำไรที่ได้จากงบประมาณจริงต่ำกว่าต้นทุนและกำไรโดยตรง (Direct Profit)

$$\text{การประเมินราคาหรือต้นทุน} + \text{กำไรโดยตรง} = \text{ราคาเสนอผู้ว่าจ้าง}$$

การกระทำทุกวิถีทางเพื่อให้ได้มาซึ่งการใช้งบประมาณน้อยที่สุด นั้นเป็นสิ่งที่วิศวกรต้องพึงกระทำ แต่ในการใช้งบประมาณน้อยที่สุดก็ต้องได้งานที่มีคุณภาพปลอดภัยในการใช้งานจริง หากแต่การทำงานไม่มีการควบคุมงบประมาณจะไม่ได้มาซึ่งผลกำไรแน่นอน ซึ่งไม่ใช่เป้าหมายของการรับเหมางานติดตั้งประกอบอาคาร การลงทุนหากไม่ได้กำไรก็คงจะไม่ใช้สิ่งที่ต้องการ

1.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงานควบคุมงบประมาณ

การควบคุมงบประมาณมีความสำคัญมากดังที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศได้ประมูลและได้ถูกว่าจ้างจากเจ้าของโครงการแล้ว อาจจะมีการต่อรองกันระหว่างเจ้าของโครงการกับผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ช่วงระหว่างการก่อสร้าง

ติดตั้งงานระบบประกอบอาคารจะต้องมีการบริหารการเงินที่ได้จากการเบิกจากเจ้าของโครงการทุกเดือนจนจบโครงการ ดังนั้นในหัวข้อนี้จะอธิบายการบริหารจัดการเรื่องงบประมาณในโครงการของผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ ดังต่อไปนี้

1. เจ้าของโครงการจะเปิดประมูลงานระบบประกอบอาคาร บริษัทผู้รับเหมางานปรับและระบายอากาศจะส่งจดหมายไปขอซื้อแบบมาเพื่อถอดอุปกรณ์และประเมินราคา วิศวกรจัดซื้อของบริษัทจะใช้ราคากลาง ซึ่งราคากลางนี้จะพื้นฐานในการต่อรองราคากับตัวแทนขายอุปกรณ์ต่อไปเมื่อได้รับเลือกกว่าจ้างจากเจ้าของโครงการ บริษัทผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศรวบรวมและสรุปราคาจากการถอดแบบรวมกับกำไรและค่าใช้จ่ายอื่นๆ จึงจะเสนอกลับไปประมูลให้กับเจ้าของโครงการ

2. เมื่อเจ้าของโครงการพอใจราคาที่เสนอก็จะเลือกกว่าจ้างบริษัทรับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศรายนี้ และอาจมีการต่อรองราคากันอีกครั้งจนได้ราคาที่สรุปกันพอใจทั้งสองฝ่าย บริษัทผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ จะมีเงินสดมากพอกับจำนวนที่เป็นราคาต้นทุนเป็นอย่างน้อย หรืออาจจะกู้มาตามระยะความเป็นในแผนโครงการหลัก (Master Schedule) เพื่อเลี่ยงการเสียดอกเบี้ยที่จะต้องเสียในกรณีกู้เงินมาใช้

3. ก่อนเริ่มงานติดตั้งระบบปรับและระบายอากาศประกอบอาคาร เจ้าของโครงการจะมอบเงินล่วงหน้า (Advance Money) เพื่อใช้สำหรับเป็นค่าใช้จ่ายต่างๆก่อนเริ่มงาน อาทิเช่น ค่าสร้างสำนักงานสนาม ค่าเช่าอุปกรณ์ภายในสำนักงานสนาม เป็นต้น เจ้าของโครงการจะให้ค่าเงินล่วงหน้า (Advance Money) ประมาณร้อยละ 2-5 ของค่าจ้างทั้งโครงการเท่านั้น บริษัทผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะได้รับเงิน เมื่อนำเอกสารธนาคารการันตีจากธนาคารมาขึ้นประกันในการรับเงินล่วงหน้า (Advance Money)

4. เมื่อเริ่มงานได้หนึ่งเดือน วิศวกรรับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศจะทำการเบิกค่าใช้จ่ายในหนึ่งเดือนที่ผ่านมาเรียกว่า Payment ซึ่งจะได้ทุกเดือนในจำนวนหนึ่งที่ทางเจ้าของโครงการและผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ปกติจะไม่ได้ตามจำนวนที่ใช้จริง ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุให้บริษัทผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ จึงต้องมีเงินมากกว่าราคาต้นทุนใช้เพื่อสำรองจ่ายซึ่งขั้นตอนการเบิกเงิน Payment มีขั้นตอนการทำดังรูปที่ 1.47

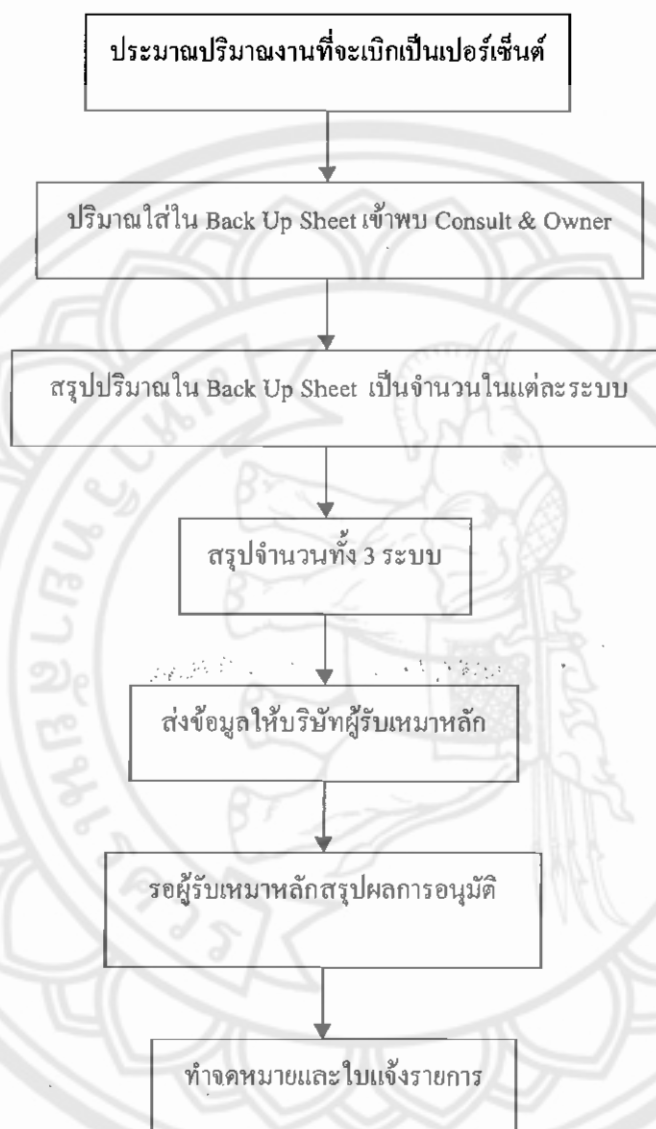
5. ในแต่ละเดือนตลอดทั้งโครงการจนจบ บริษัทผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศก็มีค่าใช้จ่ายหลักอยู่ 2 ส่วน นั่นคือ

(1.) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้ออุปกรณ์ประกอบอาคาร

(2.) ค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้รับเหมาช่วง (Sub-Contractor)

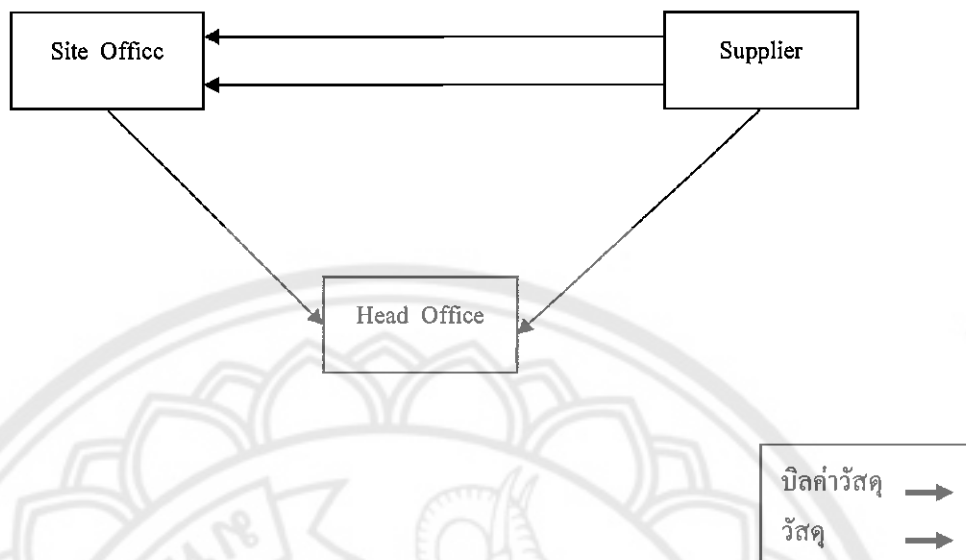
การสั่งซื้ออุปกรณ์ประกอบอาคาร วิศวกรสนาม (Site Engineer) ไม่มีอำนาจในการสั่งซื้อวัสดุโดยตรงกับผู้ขายวัสดุเพียงแต่ทำเรื่องเสนอขอซื้อเท่านั้น โดยวิศวกรสนาม (Site Engineer) จะ

เขียนใบเสนอขอซื้อ (Purchase Requisition หรือ PR) ดังรูปที่ 1.50 แล้วจึงส่งไปยังวิศวกรจัดซื้อที่อยู่ในสำนักงานใหญ่ เพื่อพิจารณาจัดซื้อจึงจะออกไปจัดซื้อ (Purchase Order หรือ PO)



รูปที่ 1.47 ขั้นตอนการทำ Payment

เมื่อมีการซื้อขายวัสดุประกอบอาคารเรียบร้อยแล้ว จะมีการทยอยส่งวัสดุของตามคำสั่งขอเข้าสนาม บิลเงินค่าวัสดุก็จะมาขึ้นที่สำนักงานสนามและที่สำนักงานใหญ่ บริษัทผู้ขายวัสดุจะมารับค่าวัสดุได้ประมาณ 90 วันหลัง บิลเงินค่าวัสดุจากสำนักงานสนามส่งถึงสำนักงานใหญ่



รูปที่ 1.48 การวางบิลค่าวัสดุประกอบอาคาร

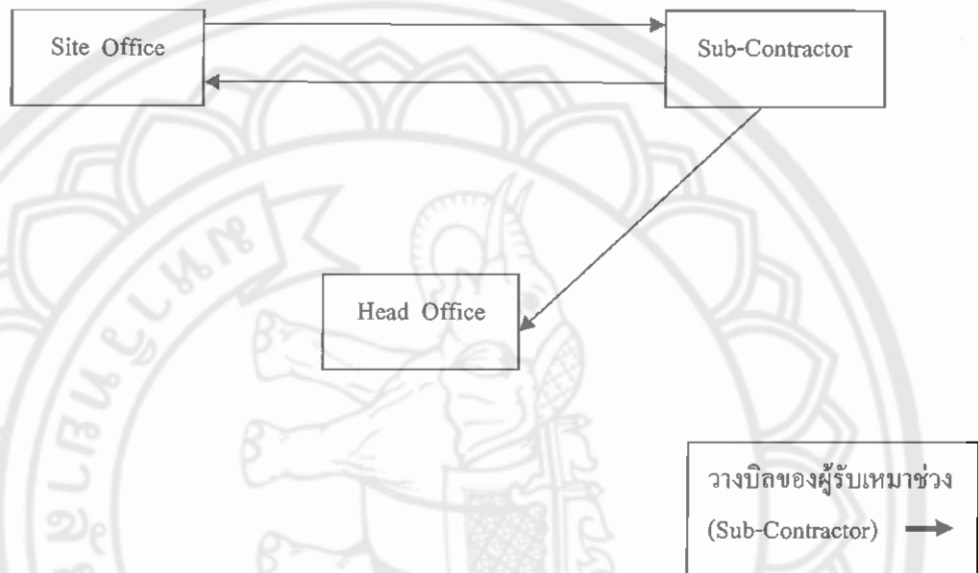
เช่นเดียวกับการจ้างผู้รับเหมาช่วง(Sub-Contractor) จะนำบิลค่าแรงและวัสดุมาขอเบิกกับวิศวกรโครงการ เมื่อผ่านการขออนุมัติจะนำกลับไปเพื่อขอเบิกกับวิศวกรจัดซื้อที่อยู่ในสำนักงานใหญ่ โดยภายในหนึ่งเดือนจะมีการกำหนดวันเวลาในการวางบิล เช่น ผู้รับเหมาช่วง(Sub-Contractor) จะวางบิลทุกวันที่ 7 และ 23 ทุกเดือน และจะได้รับเงินในวันที่ 25 และ 5 ของเดือนตามลำดับ ดังรูปที่ 1.49

6. ในการสั่งวัสดุเข้าสนาม วิศวกรสนาม(Site Engineer)จะทยอยสั่งเข้ามาตามหน้างานจริง ถึงแม้ว่าจะซื้อแล้วก็ตาม เพราะป้องกันความเสียหายของวัสดุ และทำให้ตรวจสอบวัสดุได้ง่ายเพื่อไม่ให้วัสดุเหลือใช้เมื่อจบโครงการ เมื่อที่มงานติดตั้งหน้างานทำงานได้รวดเร็ว คุณภาพดีเยี่ยมและไม่ได้แก้งาน นั้นหมายถึงงานจะเสร็จทันตามกำหนดปิดโครงการ บริษัทผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศก็จะไม่เสียค่าปรับล่าช้า

7. การทำงานเขียนแบบ(Shop Drawing) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดต้นทุนได้ค่อนข้างมาก โดยที่ไม่ต้องทำอะไรมากนัก วิศวกรสนาม(Site Engineer) แผนกระบบปรับและระบายอากาศจะต้องเน้นย้ำการขัดทางเดินท่อลมหรือท่อน้ำ ทำให้ได้ระยะทางสั้นที่สุด และข้อต่อ ข้อต่อ ควรใช้ให้น้อยที่สุดเพื่อจะได้ใช้วัสดุลดน้อยลง และประหยัดเวลาในการประกอบติดตั้งหน้างาน เป็นสิ่งที่ลดต้นทุนได้ค่อนข้างมาก

8. การทำงานตลอดทั้งโครงการจะมีการซื้อขายวัสดุจำนวนมาก ผู้ขายวัสดุก็ต้องการขายวัสดุในราคาที่สูงและจำนวนมาก ในทางตรงกันข้ามผู้ซื้อหรือผู้รับเหมางานระบบปรับและระบาย

อากาศที่ต้องการซื้อในราคาต่ำที่สุดคุณสมบัติตามต้องการ เมื่อความต้องการตรงกันข้ามจึงทำให้เกิดการต่อรองขึ้น ผู้รับเหมางาน ระบบปรับและระบายอากาศจะมีราคากลางที่ช่วยยึดถือเป็นบรรทัดฐานในการต่อรองราคาวัสดุ ซึ่งได้จากการประเมินราคาจากแบบประมาณเพื่อเสนอราคาประมาณให้เจ้าของโครงการ ดังนั้น ราคาต่อรองจึงจะต้องต่ำกว่าราคากลางและได้คุณภาพชิ้นงานวัสดุนั้น



รูปที่ 1.49 การวางบิลของผู้รับเหมาช่วง (Sub-Contractor)

1.5.3 ประโยชน์จากควบคุมงบประมาณ

1. ค่าใช้จ่ายลดลงจากต้นทุนหรือราคาเสนอประมูล จึงทำให้ได้กำไรมากขึ้นกว่ากำไรที่ได้จากการประเมินเสนอประมูลก่อนเปิดโครงการ

2. พนักงานและคนงานได้รับโบนัสในจำนวนที่มากขึ้น และเป็นผลงานของวิศวกรสนาม (Site Engineer) ในการบริหารจัดการงบประมาณที่ได้คุณภาพ เป็นที่พอใจของผู้บริหารบริษัท ผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ อาจทำให้โอกาสความก้าวหน้าสูงขึ้น

3. สามารถปิดโครงการได้ก่อนกำหนด เพราะต้องการใช้วัสดุที่ซื้อและนำเข้ามาสนามอย่างรวดเร็ว นำขึ้นหน้างานอย่างรวดเร็ว งานไม่มีการแก้ไข การขึ้นงานมีความถูกต้องและได้คุณภาพมาตรฐานจึงทำให้งานเสร็จก่อนกำหนดทำให้ไม่เสียค่าปรับ

4. บริษัทผู้รับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศ จะได้รับความเชื่อมั่นและความเชื่อถือมากขึ้น อาจส่งผลให้เจ้าของโครงการอื่นๆ เลือกที่จะพิจารณาเข้ามาทำงานในโครงการต่างๆอีกมากมาย และบางทีในการเสนอราคาประมูลแทบจะไม่ต้องแย่งชิงราคาต่ำๆ กับบริษัทรับเหมางานระบบปรับและระบายอากาศรายอื่นๆ

5. ผู้ขายวัสดุให้ส่วนลดในการซื้อขาย เพราะเนื่องจากการบริหารการใช้งบประมาณที่ดี สินค้าไม่ค้างที่โกดัง ใช้วัสดุหมดเวลาตามกำหนดเวลา ชำระค่าวัสดุตรงตามเวลาที่กำหนดทำให้สร้างความประทับใจแก่บริษัทผู้ขายวัสดุและเป็นพันธมิตรที่ดีต่อกันต่อไป

บทที่ 2

บทสรุป

2.1 บทสรุป

ในการบริหารงานของผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างโรงพิมพ์ธนบัตรแห่งที่ 2 ในแผนงานระบบปรับและระบายอากาศ พบว่า การบริหารของผู้รับเหมาโครงการก่อสร้าง คือ การควบคุมเรื่องเวลา คุณภาพและงบประมาณ ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดก่อนการเปิดโครงการ ความสำเร็จของการบริหารของผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างจึงขึ้นอยู่กับ การควบคุมให้อยู่ภายใต้เป้าหมายโครงการ แนวทางการบริหารงานของผู้รับเหมา ระบบปรับและระบายอากาศ โดยการควบคุมงานคุณภาพโครงการ การเขียนแบบงาน (Shop Drawing) แนวทางการจัดทำและดำเนินงานตามแผนการทำงานหลักและแผนการทำงานย่อย และการควบคุมงบประมาณ ซึ่งจะสามารถสรุปได้ดังนี้

4.1.1 การควบคุมคุณภาพ

การทำงานแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ งานด้านเอกสาร ที่ต้องใช้ความละเอียดและความถูกต้องในการทำงานสูง เช่น การเขียนแบบ (Shop drawing) การออกเอกสารขอจัดซื้อ การออกเอกสารขอตรวจสอบงาน การออกเอกสารขอปฏิบัติงาน การเขียนรายงานปฏิบัติงานประจำวัน การส่งเอกสารส่งแบบงาน เป็นต้น และงานด้านติดตั้งหน้างานที่ใช้ความรู้ประสบการณ์ในการพิจารณา คุณผลการปฏิบัติงานของคนงานให้ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ใช้กันในสมาคมปรับและระบายอากาศแห่งประเทศไทย

4.1.2 การควบคุมเวลา

การจัดทำแผนโครงการหลัก (Master Schedule) ช่วยทำให้สามารถควบคุมการทำงานให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดได้ง่ายขึ้น ซึ่งผู้บริหารโครงการจะร่วมกันจัดทำแผนโครงการหลัก (Master Schedule) มาทำแผนโครงการย่อยเพิ่มความละเอียดในการควบคุมเวลาทำงานได้มีคุณภาพมากขึ้น การพิจารณานั้นมีการเปลี่ยนแปลงตามผลงานให้อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนด จะต้องตรวจสอบปริมาณงานที่ทำได้จริงอยู่เสมอเพื่อประกอบการพิจารณาการควบคุมเวลา

4.1.3 การควบคุมงบประมาณ

จัดทำสมุดบัญชี (Cash Flow) เพื่อตรวจสอบปริมาณจำนวนเงินจ่ายออก งบประมาณในการบริหารแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ เงินทุนของผู้รับเหมาและเงิน Payment ที่รับมาจากผู้ว่าจ้าง ซึ่งได้รับทุกเดือนตามผลงานจริงที่ทำได้ โดยประเมินจากความเรียบร้อยของงานเป็นเปอร์เซ็นต์ การ

ใช้งบประมาณนั้นจะพิจารณาด้วยประสิทธิภาพ และความจำเป็นในการใช้งาน หากไม่จำเป็นจะไม่ขอจัดซื้อเพิ่มเติม การเขียนแบบงาน (Shop Drawing) หากมีการจัดทางเดินท่อน้ำหรือท่อลมได้ ระยะทางสั้นลงจากแบบสัญญาจะช่วยลดงบประมาณได้มากขึ้น และกระตุ้นเดือนคนงานให้ใช้วัสดุอย่างประหยัดไม่ทำงานอย่างมั่งงาย วัสดุไม่คกหล่นทิ้งบนหน้างาน การตัดแบบท่อลมควรให้เหลือเศษที่ต้องทิ้งน้อยที่สุด

เมื่อการควบคุมคุณภาพ เวลา และงบประมาณ ได้มีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ จากการตั้งเป้าหมายคุณภาพ โครงการก่อสร้างโรงพิมพ์ธนบัตรแห่งที่ 2 คาดหมายว่าจะได้รับผลการทำงาน ดังนี้

6. ใช้งบประมาณน้อยกว่าหรือเทียบเท่ากับ Approval Budget
7. ดำเนินการแล้วเสร็จตามกำหนดการสิ้นสุดสัญญาโครงการ
8. ค่าเสียหายที่เกิดจากงานไม่ได้คุณภาพน้อยกว่า 0.1% ของมูลค่างาน
9. คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ 80% ของคะแนนรวม
10. มีอุบัติเหตุถึงขั้นบาดเจ็บหยุดงานไม่เกิน 7 วัน และได้ไม่เกิน 2 ครั้งต่อชั่วโมงการทำงาน 250,000 ชั่วโมง

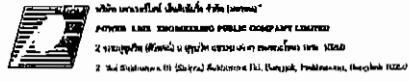
เนื่องจากระยะเวลาในการศึกษาไม่เพียงพอกับระยะการก่อสร้างจะแล้วเสร็จ จึงยังไม่อาจจะสรุปได้ว่า ผลที่ได้รับจะเป็นตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ และในคู่มือเล่มนี้ไม่ได้ศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจเป็นปัจจัยส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของเป้าหมาย ดังนั้นจึงควรศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจนปิดโครงการ

บรรณานุกรม

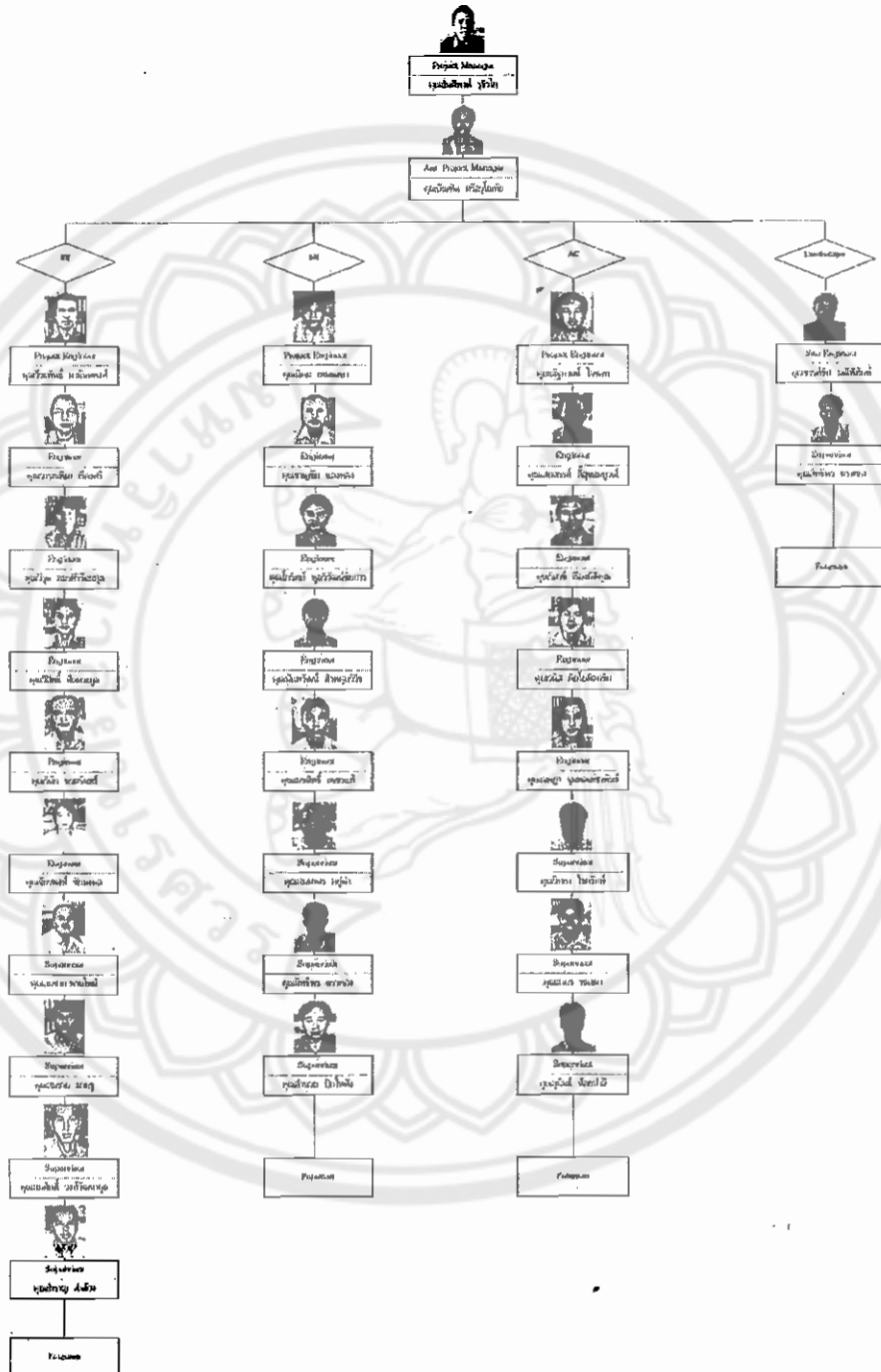
9. เกชา ชีระโกเมน และคณะ. **ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ**. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็ม แอนด์อี จำกัด, 2540.
10. ส่วนงานความปลอดภัย. **คู่มือความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงาน**. กรุงเทพฯ : บริษัท เพาเวอร์ไลน์ เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน), 2546
11. ส่วนงานความปลอดภัย. **กฎระเบียบข้อบังคับในการทำงาน**. กรุงเทพฯ : บริษัท เพาเวอร์ไลน์ เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน), 2548
12. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. **เอกสารประกอบการอบรมโครงการอบรมและสอบวิศวกรงานระบบสาขาเครื่องกล**. 2548.
13. ชมรมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. **เอกสารประกอบการอบรมโครงการอบรมวิศวกรปรับอากาศและระบายอากาศ**. 2540.
14. สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน(ประเทศไทย). **คู่มือการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน**. 2548.
15. แผนกธุรการ. **คู่มือธุรการสนาม**. กรุงเทพฯ : บริษัท เพาเวอร์ไลน์ เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน), 2546
16. วิศวกรระบบปรับอากาศและระบายอากาศ. **รายการประกอบแบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ โรงพิมพ์ธนบัตรแห่งที่สอง ธนาคารแห่งประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็นไวรอนเมนคอด เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด. 2548.

Missing





Organization Chart
 Project : NPT2
 By : Power Asia Engineering Public Company Limited



រូបភាព ១.1 Organization Chart



บริษัท เภวสายไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
POWER LINE ENGINEERING PUBLIC COMPANY LIMITED

แบบสอบถาม "ความพึงพอใจของลูกค้า (ส่วนงานโครงการ)"

วัตถุประสงค์ แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการดำเนินการในส่วนงานของหน่วยงานคิดตั้งของ บริษัท เภวสายไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ ความคิดเห็นของท่านมีส่วนในการพัฒนาและยกระดับคุณภาพของกระบวนการของบริษัทฯ ให้ดียิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มความพึงพอใจสูงสุดแก่ท่านต่อไปในอนาคต

- คำแนะนำ**
- กรุณาใช้คะแนนระหว่าง 4 ถึง 1 คะแนน โดยการวงกลมตามระดับความพึงพอใจของท่านดังนี้

4	คะแนน	หมายถึง	ดี	3	คะแนน	หมายถึง	พอใช้
2	คะแนน	หมายถึง	ควรปรับปรุง	1	คะแนน	หมายถึง	ต้องแก้ไขโดยด่วน
 - ความคิดเห็นของท่านจะถูกส่งถึงผู้บริหาร และไม่เปิดเผยต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

ความพึงพอใจในด้านงานบริหารโครงการ

- รับผิดชอบในการดำเนินงานและควบคุมคุณภาพของงานติดตั้ง ไม่แล้วเสร็จตามสัญญาจะคงตามข้อตกลง
- ประสานงานกับลูกค้า คำแทนลูกค้า ผู้ควบคุมงาน ผู้บริหารงานโครงการเพื่อให้โครงการดำเนินสู่ลุล่วงด้วยดี

ชื่อโครงการ :

วันที่ประเมิน : 31/9/18

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
1. คุณภาพของงานติดตั้งโครงการ	4	3	2 1
2. คุณภาพและทัศนคติของบุคลากรของภาคบริการที่มีใช้ในงานติดตั้ง เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดในสัญญา	4	3	2 1
3. ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการบริหารโครงการ	4	3	2 1
4. ความรู้ความสามารถของบุคลากรของบริษัทฯ	4	3	2 1
5. คุณภาพของวัสดุที่มีคุณภาพ	4	3	2 1
6. ความรวดเร็วในการตอบสนองต่อลูกค้าในทางติดตั้ง, งานเปลี่ยนแปลง	4	3	2 1
7. ความพร้อมในด้านเครื่องมือ / อุปกรณ์และบุคลากรของบริษัทฯ	4	3	2 1
8. ความชัดเจนในการให้ข้อมูล เช่น การแก้ไขแบบ, อุปกรณ์, งานเปลี่ยนแปลง	4	3	2 1
9. คุณภาพมาตรฐานในการจัดทำแบบ และเอกสารต่างๆ	4	3	2 1
10. ความสะอาดในการติดตั้งกับงาน, โครงการและความเรียบร้อยของงาน	4	3	2 1
11. ความตรงต่อเวลาของบุคลากรของบริษัทฯ	4	3	2 1
12. ความพร้อมของบุคลากรของบริษัทฯ	4	3	2 1
13. ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในโครงการ	4	3	2 1
14. การให้ความเห็นหรือเสนอแนะที่ดีต่อโครงการ	4	3	2 1
15. การประสานงานกับลูกค้าทั้งหมดลูกค้า ผู้ควบคุมงานและฝ่ายอื่น ๆ	4	3	2 1
16. การให้ความร่วมมือหรือมีส่วนร่วมในงานด้านอื่นๆของโครงการ	4	3	2 1
17. การบริหารความเสี่ยงในโครงการ	4	3	2 1
18. การมีมารยาทบุคคล / ความสะอาดในโครงการ	4	3	2 1
19. การดำเนินงานตรงตามแผนงาน	4	3	2 1
20. ความประทับใจในการบริการระดับการดำเนินงานของบริษัทฯ	4	3	2 1
รวม	คะแนนเต็ม 80 คะแนน	คะแนนที่ได้ 65 คะแนน	คิดเป็น %


ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- นวัตกรรมทางสังคม ขงต่อของหน่วยงานนี้, ควร มี: ทั้งของหน่วยงานงานด้านวิศวกรรม
ให้มากขึ้น
- ควรปรับปรุงวิธีการ จัดทำเอกสารของหน่วยงานให้ตรงกับ spec ให้มากขึ้น เพื่อให้อาสาสมัครหรือ
สมาชิก บริษัทอื่นสามารถเข้าใจได้

บริษัท ขอขอบคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนด้านข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุง
คุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการของบริษัทฯ นี้ ณ. ที่นี้ด้วย

รูปที่ ก.2 แบบสอบถามความพึงพอใจลูกค้า

แบบฟอร์มที่ 5


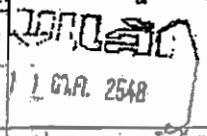
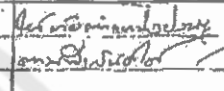
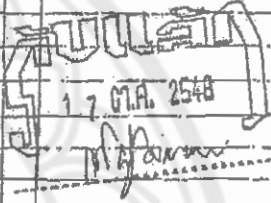

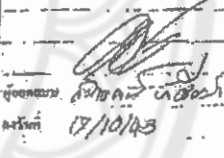
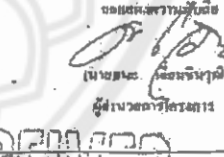
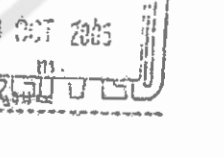

โครงการก่อสร้างโรงพยาบาลนครแห่งที่สอง ณาการแห่งประเทศไทย		
รายงานการตรวจสอบงาน		
วัตถุประสงค์การตรวจสอบงาน		เลขที่ RNC/TP/REPQM/SP/AC/
() โครงสร้าง () สถาปัตยกรรม () ไฟฟ้า () ลิฟท์		() สุขาภิบาล (x) อื่น ๆ <u>ประสิทธิภาพและระยะเวลาการ</u>
บริษัทผู้รับจ้าง ผู้ใช้งาน วันที่ตรวจสอบ บริษัทที่ตรวจสอบ	บริษัท รวมนครก่อสร้าง (ประเทศไทย) จำกัด ควบคุมงาน ตรวจสอบงาน 8/11/25 Line (8-6) (E-6) ชั้น 5 AHU ระบายอากาศ	เวลา <u>16:30 น</u>
ลำดับ	รายการตรวจสอบ	หมายเหตุ
1.	BLOCK OUT ขนาด 800x100 สังกะสีขนาด 100 (CHR CHR 100)	
<input type="checkbox"/> อนุมัติ <input type="checkbox"/> ไม่อนุมัติ		
บันทึก		
ผู้ตรวจสอบ _____ (_____) ที่ปรึกษา		
สำนัก () ITP () RNC () BOT		

File : รายงานการตรวจสอบงาน_001

รูปที่ ก.6 รายงานการตรวจสอบงาน

โครงการก่อสร้างโรงพยาบาลนครินทร์สอง อาคารแห่งประเทศไทย		NPT		
รายการตรวจสอบเพื่อขออนุมัติเทคอนกรีต		วันที่		
ตามเอกสารแนบ		กำหนดการเทคอนกรีต มีเวลา 10.00 น.	วันที่ 9-16/11/48	
		ขนาดของพื้นที่ที่จะเท	เมตร _____ น.	
		ความสูง	เมตร _____ น.	
		ปริมาณคอนกรีตตามแบบ	_____ ม ³	
		ใช้เหล็ก	_____ ม ³	
		ค่าของคอนกรีต	_____ /คิว	
		เบส	_____	
		บริเวณที่รองเทคอนกรีต ZONE 1		
		FLOOR BATHROOM	LEVEL -1.82 M	
		จำนวน () ฐาน	() ฐาน _____	
		() ใต้อ่าง	() ใต้อ่าง _____	
		ความหนา 200 lac/cube	() หนา _____	
			() หนาบ้านพัก	
รายการตรวจสอบ		ผู้รับจ้างที่ติดตั้ง		ตรวจสอบแล้วหรือยัง
		รับทราบกำหนด วันเทคอนกรีต	ตรวจสอบแล้วหรือยัง พร้อมเทคอนกรีต	พร้อมเทคอนกรีต (มีผู้รับทราบ)
STRUCTURAL & ARCHITECTURAL WORK	แนวตั้ง, ระดับ เป็นรูป เหล็กเสริม, เหล็กยึดคอนกรีต เหล็กยึดยึดยึดยึดยึดยึด เหล็กยึดยึดยึดยึดยึดยึดยึด ร่องยึดยึดยึดยึดยึดยึดยึด ความแข็งแรงของคอนกรีต	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างเทคอนกรีต บริษัท RNC ผู้รับจ้างงานสถาปัตย์ บริษัท RNC <input checked="" type="checkbox"/>	
PLUMBING SEWAGE AIR-CONDITION	SLEEVES, OPENING, INSERTS เหล็กยึดยึดยึดยึดยึดยึดยึด เหล็กยึดยึดยึดยึดยึดยึดยึด ANCHORE BOLTS ท่อ SOIL, DRAIN, VENT ELECTRICAL CONDUITS & BOXES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างงาน SAN, บริษัท PEE วันที่ 5/11/48 ผู้รับจ้างงาน AC บริษัท PEE วันที่ 5/11/48	
ELECTRICAL ELEVATOR	เหล็กยึดยึดยึดยึดยึดยึดยึด เหล็กยึดยึดยึดยึดยึดยึดยึด ANCHORE BOLTS ELECTRICAL CONDUITS & BOXES SLEEVES, OPENING, INSERTS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างงาน ELEC, บริษัท _____ ผู้รับจ้างงาน บริษัท _____ ผู้รับจ้างงาน บริษัท _____	
MISC. WORK		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ผู้รับจ้างงาน บริษัท _____ ผู้รับจ้างงาน บริษัท _____	
วิศวกรผู้รับจ้างงาน วิศวกรผู้รับจ้างงาน (ประเทศไทย) จำกัด อนุมัติ อนุมัติ วันที่ 5-11-48		วิศวกร อนุมัติ อนุมัติ		Shop Drawing Material Approved Process of Construction Preparing Of Material Safety Mockup Handle Person & Manpower

รูปที่ ก.7 รายการตรวจสอบเพื่อขออนุมัติเทคอนกรีต

โครงการก่อสร้างโรงพิมพ์ธนบัตรแห่งที่สอง ธนาคารแห่งประเทศไทย		
หนังสือขอความเห็นชี้แจงแบบ		RNC
วันที่ 11 ตุลาคม 2548 ที่ ๓ ขอสั่งดำเนินการปรับปรุงสายการผลิต Block Out ชั้นที่ 2 อาคารผลิตธนบัตร ชั้น ๓ ที่บริษัทผู้ให้บริการระบบควบคุมระบบอัตโนมัติ สิ่งส่งตรวจ แบบ 8804-01 ชั้นที่ 2 จำนวน 1 แผ่น	เลขที่ RNC/TPA/QES/280  11 ต.ค. 2548	
รายการ ตามแบบร่างระบบปรับปรุงสายการผลิตและระบบสายพาน ชั้น 2 อาคารผลิตธนบัตร บริเวณ Grind Line, No. 17-17.5/B.3 of Block Out ชั้นที่ 2 ของงานระบบปรับปรุงสายพาน บริเวณส่งสายพานประตูลงชั้นที่ 3 อาคารผลิตฯ โรงงานธนบัตรฯ จึงขอแจ้งข้อขัดข้องการควบคุม เมทริกซ์แบบที่ 1 ได้หรือไม่ จึงเรียนมาเพื่อขอความเห็นชี้แจงแบบ	เอกสารที่ 8001 ความเห็นผู้ขอแบบ 	
วันที่ 17 ตุลาคม 2548 เรื่อง ขอสั่งดำเนินการปรับปรุงสายการผลิตและระบบสายพาน ชั้น 2 อาคารผลิตธนบัตร บริเวณ Grind Line, No. 17-17.5/B.3 of Block Out ชั้นที่ 2 ของงานระบบปรับปรุงสายพาน บริเวณส่งสายพานประตูลงชั้นที่ 3 อาคารผลิตฯ โรงงานธนบัตรฯ จึงขอแจ้งข้อขัดข้องการควบคุม เมทริกซ์แบบที่ 1 ได้หรือไม่ จึงเรียนมาเพื่อขอความเห็นชี้แจงแบบ	เอกสารที่ 8001 ความเห็นผู้ขอแบบ  17 ต.ค. 2548 	
วันที่ 17 ตุลาคม 2548 เรื่อง ขอสั่งดำเนินการปรับปรุงสายการผลิตและระบบสายพาน ชั้น 2 อาคารผลิตธนบัตร บริเวณ Grind Line, No. 17-17.5/B.3 of Block Out ชั้นที่ 2 ของงานระบบปรับปรุงสายพาน บริเวณส่งสายพานประตูลงชั้นที่ 3 อาคารผลิตฯ โรงงานธนบัตรฯ จึงขอแจ้งข้อขัดข้องการควบคุม เมทริกซ์แบบที่ 1 ได้หรือไม่ จึงเรียนมาเพื่อขอความเห็นชี้แจงแบบ	เอกสารที่ 8001 ความเห็นผู้ขอแบบ  17/10/48	
วันที่ 17 ตุลาคม 2548 เรื่อง ขอสั่งดำเนินการปรับปรุงสายการผลิตและระบบสายพาน ชั้น 2 อาคารผลิตธนบัตร บริเวณ Grind Line, No. 17-17.5/B.3 of Block Out ชั้นที่ 2 ของงานระบบปรับปรุงสายพาน บริเวณส่งสายพานประตูลงชั้นที่ 3 อาคารผลิตฯ โรงงานธนบัตรฯ จึงขอแจ้งข้อขัดข้องการควบคุม เมทริกซ์แบบที่ 1 ได้หรือไม่ จึงเรียนมาเพื่อขอความเห็นชี้แจงแบบ	เอกสารที่ 8001 ความเห็นผู้ขอแบบ  17/10/48	
วันที่ 17 ตุลาคม 2548 เรื่อง ขอสั่งดำเนินการปรับปรุงสายการผลิตและระบบสายพาน ชั้น 2 อาคารผลิตธนบัตร บริเวณ Grind Line, No. 17-17.5/B.3 of Block Out ชั้นที่ 2 ของงานระบบปรับปรุงสายพาน บริเวณส่งสายพานประตูลงชั้นที่ 3 อาคารผลิตฯ โรงงานธนบัตรฯ จึงขอแจ้งข้อขัดข้องการควบคุม เมทริกซ์แบบที่ 1 ได้หรือไม่ จึงเรียนมาเพื่อขอความเห็นชี้แจงแบบ	เอกสารที่ 8001 ความเห็นผู้ขอแบบ  17/10/48	
วันที่ 17 ตุลาคม 2548 เรื่อง ขอสั่งดำเนินการปรับปรุงสายการผลิตและระบบสายพาน ชั้น 2 อาคารผลิตธนบัตร บริเวณ Grind Line, No. 17-17.5/B.3 of Block Out ชั้นที่ 2 ของงานระบบปรับปรุงสายพาน บริเวณส่งสายพานประตูลงชั้นที่ 3 อาคารผลิตฯ โรงงานธนบัตรฯ จึงขอแจ้งข้อขัดข้องการควบคุม เมทริกซ์แบบที่ 1 ได้หรือไม่ จึงเรียนมาเพื่อขอความเห็นชี้แจงแบบ	เอกสารที่ 8001 ความเห็นผู้ขอแบบ  17/10/48	

รูปที่ ก.9 หนังสือขอความเห็นชี้แจงแบบ



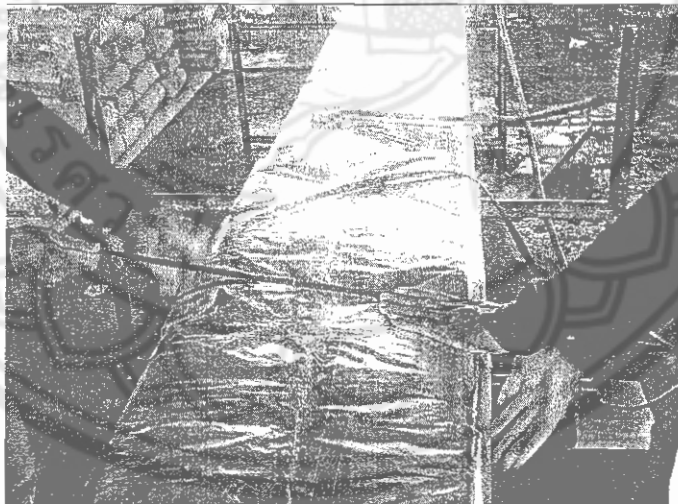
ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการควบคุมงานคุณภาพภายในโครงการ



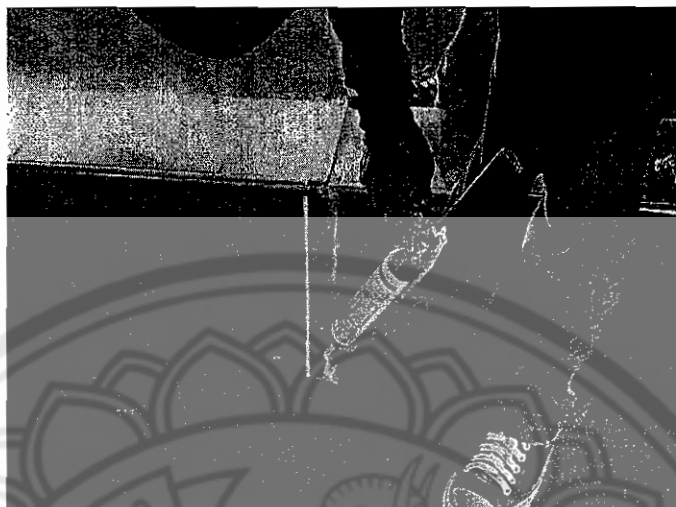
รูปที่ ข.1 ความปลอดภัยในการทำงานกับฉนวนใยแก้ว

อธิบาย : ฉนวนใยแก้วเป็นวัสดุหุ้มท่อลมเย็น คนงานที่ปฏิบัติงานควรสวมถุงมือ อุปกรณ์ป้องกันการหายใจ และหมวกกันการกระแทก ฉนวนใยแก้วทำให้ผิวหนังระคายเคืองและจะเข้าไปทำอันตรายกับปอดได้



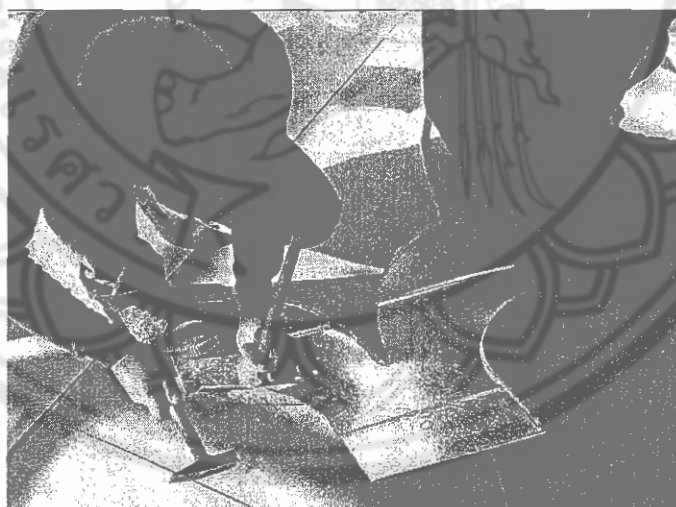
รูปที่ ข.2 การรัดสายเมื่อเสร็จการประกอบพร้อมติดตั้ง

อธิบาย : หลังจากที่หุ้มฉนวนเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงใช้สายรัดรัดท่อลมอีกครั้งเพื่อความคงทน เพื่อว่าอายุการใช้งานนานไปอาจมีการหลุด สายรัดจะยังช่วยพยุงเอาไว้ต่อไปได้



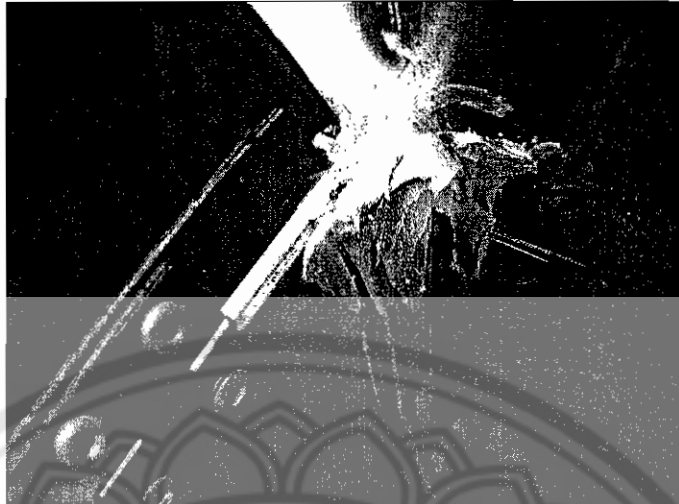
รูปที่ ข.3 การฉีดยา Sealant อุดรอยต่อที่อลม

อธิบาย : Sealant อุดรอยต่อที่อลมนั้น จะทำหลังต่อที่อลมด้วยการใช้ Slip เป็นตัวต่อระหว่างท่อเสร็จ การอุดรอยต่อที่อลมที่ดีควรฉีด Sealant บริเวณรอยต่อภายในที่อลม



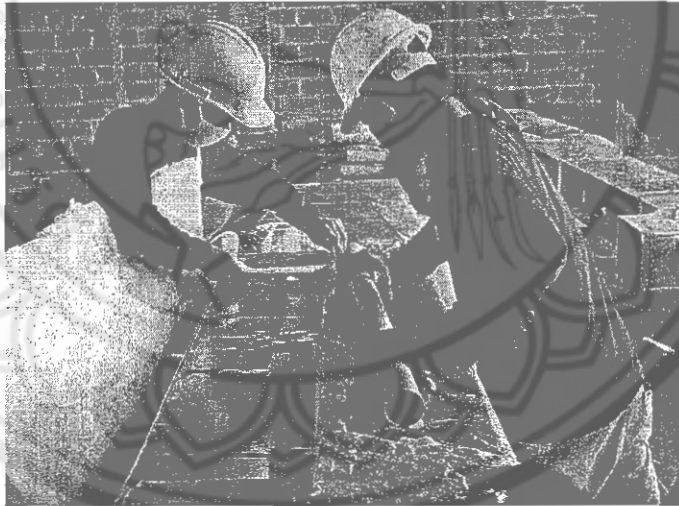
รูปที่ ข.4 การใช้ค้อนในการประกอบที่อลม

อธิบาย : การประกอบที่อลมไม่ควรใช้ค้อนเหล็กตีขึ้นรูป เพราะจะทำให้สังกะสีเป็นรอยเสียหายและสังกะสีที่เคลือบหลุดได้ ซึ่งจะไม่ผ่านมาตรฐานการติดตั้งที่อลม จึงจะต้องเคลือบสังกะสีใหม่ทำให้ต้องเสียเงินค่าเคลือบสังกะสีอีก ซึ่งรูปที่ ข.4 ไม่ควรทำตาม



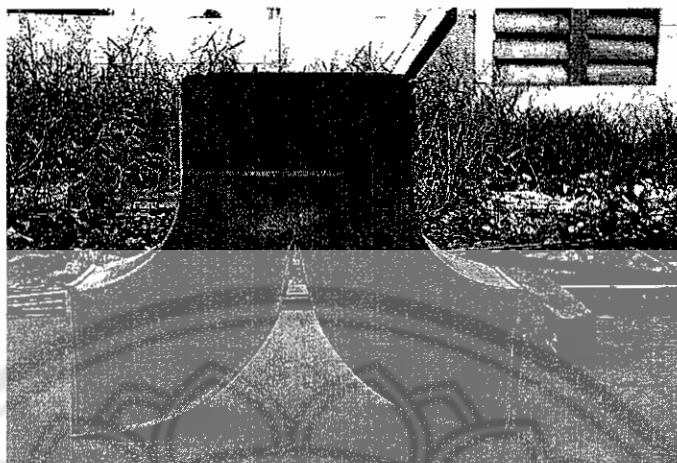
รูปที่ ข.5 การอุดรอยแยกที่อลม

อธิบาย : ที่อลมแยก มักมีปัญหาการอุดรอยที่อลมตรงบริเวณแยก ควรใช้แผ่นสังกะสีขนาดความยาวเท่ากับความสูงที่อลม และความกว้างประมาณ 60 มม. ประกอบรอยต่อทางแยกแล้วจึงฉีด Sealant อุดรอยต่อที่อลม ซึ่งรูปที่ ข.5 ไม่ควรทำตาม



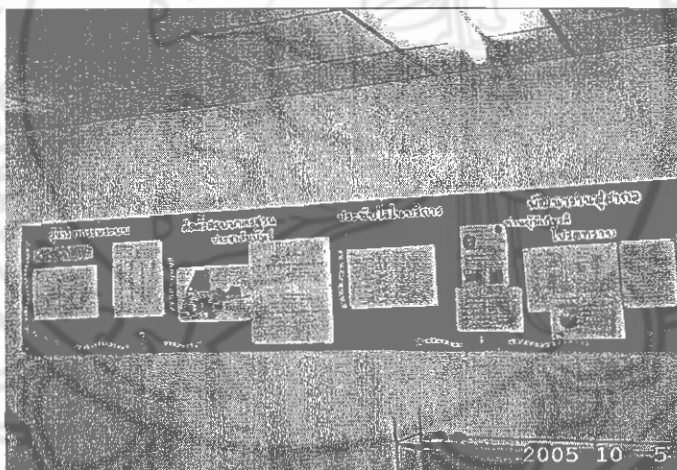
รูปที่ ข.6 การติดฉนวนใยแก้วหุ้มที่อลม

อธิบาย : การหุ้มฉนวนใยแก้วนั้น ควรรัดยึดติดให้แน่นที่สุด เพราะเพื่อความสวยงามไม่ทำให้ตกห้องซ้างและเป็นการช่วยประหยัดปริมาณการใช้ฉนวนใยแก้ว



รูปที่ ข.7 ความยาวของ Splitter Damper

อธิบาย : การสร้าง Splitter Damper ควรให้มีความยาวพื้นปากรอยต่อท่อลมแยกเล็กน้อย เพราะยาวมากทำให้สิ้นเปลืองสังกะสีมากด้วย ซึ่งรูปที่ ข.7 ไม่ควรทำตาม



รูปที่ ข.8 บอร์ดภายในสำนักงานสนาม

อธิบาย : บอร์ดภายในสำนักงานสนาม มีความสำคัญเพื่อชี้แจงเรื่องสำคัญให้ทุกคน ทราบ ทั้งเรื่องใหม่และสิ่งที่ทุกควรทราบก่อนเข้ามาปฏิบัติงานสนามเป็นการเน้นย้ำ เช่น รายชื่อ การรับขอบงานแต่ละแผนกงานระบบและแต่ละอาคารเพื่อ่ง่ายในการประสานงาน จำนวนสถิติ พนักงานและคนงานประจำสนาม หรือแผนงานโครงการหลักด้วย เป็นต้น