กรมยุทธโยธาทหารบก

คู่มือประกอบการปฏิบัติงาน

การควบคุมงานก่อสร้าง

ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1



จัดทำโดย กรมยุทธโยธาทหารบก

วิสัยทัศน์

กรมยุทธโยธาทหารบกพัฒนามาตรฐานงานก่อสร้าง นับตั้งแต่การออกแบบ การเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพ ทันสมัย การจัดหาที่โปร่งใสตรวจสอบได้ ไปจนถึงการควบคุมการก่อสร้างที่พิถีพิถัน นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์กลางข้อมูลงานที่ดิน อสังหาริมทรัพย์ และการส่งกำลังบำรุงสายยุทธโยธาที่รวดเร็วและเชื่อถือได้ การปฏิบัติงานทุกอย่างจะต้องเสร็จสมบูรณ์ ทันเวลา และใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดคุ้มค่า รวมทั้งดำรงการพัฒนาความรู้ในสายงานที่รับผิดชอบให้ก้าวไกล เพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการทุกระดับ



คำนำ

การควบคุมงาน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในงานก่อสร้างทุกโครงการ ไม่ว่าจะเป็นโครงการขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ ถ้างานก่อสร้างใดไม่มีระบบการบริหารจัดการและวิธีการควบคุมงานที่ดี งานโครงการนั้นจะไม่ประสบผลสำเร็จ หรือถ้าสำเร็จก็ไม่อาจจะรับรองได้ว่างานนั้นมีคุณภาพหรือปลอดภัย ดังนั้นการควบคุมงานเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะควบคุมคุณภาพของงาน ให้ถูกต้องตามแบบรูปรายการและเงื่อนไขข้อกำหนดต่างๆ รวมทั้งถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ซึ่งทำให้หน่วยมั่นใจได้ว่าจะได้สิ่งก่อสร้างที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามที่ต้องการได้ใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์และความคุ้มค่าการลงทุนประการสำคัญที่สุดก็คือความปลอดภัยของผู้ที่จะใช้ประโยชน์จากสิ่งก่อสร้างในโครงการนั้น

กรมยุทธโยธาทหารบก ตระหนักถึงภาระหน้าที่ของคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ควบคุมงาน ที่ต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปรายการและตามหลักวิชาช่าง รวมทั้งการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับที่ถูกต้อง กรมยุทธโยธาทหารบกจึงได้จัดทำเอกสารฉบับนี้ขึ้นเพื่อเป็นคู่มือประกอบการปฏิบัติงานของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงานและผู้บังคับหน่วยในการควบคุมและกำกับดูแลงานก่อสร้างของกองทัพบก

กรมยุทธโยธาทหารบก หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยต่างๆ ของกองทัพบก หากมีข้อเสนอแนะหรือพบข้อบกพร่องประการใด กรุณาแจ้งให้กรมยุทธโยธาทหารบกทราบ เพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขต่อไป จักเป็นการขอบคุณอย่างยิ่ง

กรมยุทธโยธาทหารบก

มกราคม 2556

- กองควบคุมการก่อสร้าง
  โทร 02 - 579 - 6543
  โทร 02 - 940 - 1365 ต่อ 90854
- จัดพิมพ์ จำนวน 2556 เล่ม

คุณสมบัติที่ดีของผู้ควบคุมงาน



เพื่อให้งานก่อสร้างสามารถบรรลุตามความมุ่งหมาย ถูกต้องตามข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ที่วางไว้ การเป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างที่ดีนั้น จะต้องมีคุณสมบัติอย่างไร จะต้องวางตัวอย่างไร เป็นสิ่งที่กระทำได้ด้วยความตั้งใจจริง เนื่องจากภาพพจน์ของผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างมักจะถูกมองในแง่ที่ไม่ดีเสมอ ดังนั้นคุณสมบัติของผู้ควบคุมงานที่ดีจะต้องยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้.-

- จะต้องมีมนุษยสัมพันธ์ดี สามารถเข้ากับคนได้ทุกระดับ รู้จักเคารพกฎเกณฑ์ ศึกษาและเข้าใจถึงสายการบังคับบัญชา
- จะต้องเป็นผู้ที่ฟังความคิดของผู้อื่น วิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อเสียเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เข้ากับงานที่ปฏิบัติ
- เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของงาน ศึกษารายละเอียดของงานเพื่อเตรียมขั้นตอนการทำงานหรือเตรียมการแก้ไขปัญหาล่วงหน้า
- เป็นผู้ที่ใฝ่หาความรู้ทั้งทางด้านทฤษฎี และการปฏิบัติ เพื่อที่จะนำมาใช้ในการให้คำแนะนำและชี้แจงเหตุผลแก่ผู้เกี่ยวข้องได้
- จะต้องเป็นผู้มีความบริสุทธิ์ใจเป็นที่ตั้ง มีความเที่ยงธรรม หนักแน่น ยุติธรรมและซื่อสัตย์
- จะต้องเป็นคนช่างสังเกตและมีความเอาใจใส่ในงาน และควรจะรู้ว่าสิ่งไหนสำคัญ ซึ่งควรเอาใจใส่เป็นพิเศษ
- เป็นผู้ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม สามารถทำงานร่วมกันกับผู้ร่วมงานได้ ทั้งต้องมีบุคลิกลักษณะที่สง่างาม เป็นที่เคารพนับถือจากคนงานทั้งหลาย
- จะต้องไม่เป็นผู้ที่มั่วสุมในอบายมุขต่างๆ เช่น เป็นนักการพนันหรือนักเลงสุรา อันจะทำให้ขาดความศรัทธา และยังมีผลทำให้เกิดความเสื่อมเสียแก่กองทัพบกได้

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	**กรมยุทธโยธาทหารบก**	
	ภารกิจ การจัด หน้าที่ ของ กรมยุทธโยธาทหารบก	1 - 1
	ภารกิจ การจัด หน้าที่ ของ กองควบคุมการก่อสร้าง	1 - 3
บทที่ 2	**หน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง**	
	1. คณะกรรมการตรวจการจ้าง	2 - 1
	2. นายช่างควบคุมงานก่อสร้าง	2 - 3
	3. ผู้ควบคุมงาน	2 - 3
	4. ผู้ควบคุมงานของหน่วย	2 - 6
	5. ผู้มีสิทธิ์รับมอบงาน	2 - 6
	6. ผู้มีสิทธิ์รับมอบงานต่อ	2 - 6
บทที่ 3	**แนวทางปฏิบัติในการควบคุมงานก่อสร้าง**	
	1. ขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง	3 - 1
	2. ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง	3 - 4
	3. ขั้นตอนหลังงานก่อสร้างแล้วเสร็จ	3 - 11
บทที่ 4	**การปฏิบัติของประธานกรรมการตรวจการจ้าง**	
	1. ขั้นการเตรียมการ	4 - 1
	2. ขั้นการประสานงาน	4 - 2
	3. ขั้นการควบคุมงาน	4 - 2
	4. ขั้นการปฏิบัติเมื่องานแล้วเสร็จ	4 - 3
บทที่ 5	**การดำเนินการด้านเอกสารประกอบสัญญา**	
	1. การแก้ไขสัญญา	5 - 1
	2. การขอสงวนสิทธิ์ขยายเวลา	5 - 2
	3. การบอกเลิกสัญญา	5 - 3
	4. การป้องกันและแนวทางยุติข้อโต้แย้ง	5 - 4
บทที่ 6	**การตรวจงานและการส่งมอบงาน**	
	1. การตรวจงาน	6 - 1
	2. การส่งมอบงาน	6 - 1
	3. การดำเนินการ	6 - 3
	4. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	6 - 3
	5. เอกสารที่เกี่ยวข้อง	6 - 4

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 7 การตรวจรับรองสภาพงานและการแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่อง

1. การตรวจรับรองสภาพงาน 7 - 1
2. การแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่องในระหว่างรับรองสภาพงาน 7 - 1
3. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง 7 - 1
4. เอกสารที่เกี่ยวข้อง 7 - 1
5. วิธีปฏิบัติในการซ่อมแซมอาคารกรณีผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการ 7 - 2

บทที่ 8 กฎหมายและระเบียบคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมงานก่อสร้าง

กฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง 8 - 1

1. กฎหมายควบคุมอาคาร 8 - 1
2. กฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง 8 - 1

แนวทางการค้นคว้าข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง 8 - 3

กฎและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมงานก่อสร้างของกองทัพบก 8 - 5

1. ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย การพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม 8 - 5
2. คำสั่ง กห (เฉพาะ) ที่ 50/50 ลง 16 มี.ค. 50 เรื่อง การพัสดุ 8 - 9
3. คำสั่ง ทบ. ที่ 620/2531 ลง 14 มิ.ย. 31 8 - 11
4. ระเบียบ ทบ. ว่าด้วย การทำสัญญาและการบอกเลิกสัญญา พ.ศ. 2536 8 - 13

บทที่ 9 ขั้นตอนการตรวจสอบงานของผู้ควบคุมงาน

การปฏิบัติก่อนการดำเนินการก่อสร้าง 9 - 1

2. งานวิศวกรรมโครงสร้าง 9 - 9
3. งานสถาปัตยกรรม 9 - 46
4. งานระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล 9 - 108
5. งานระบบวิศวกรรมไฟฟ้า 9 - 124
6. งานระบบวิศวกรรมเครื่องกล 9 - 137

บรรณานุกรม

บทที่ 1

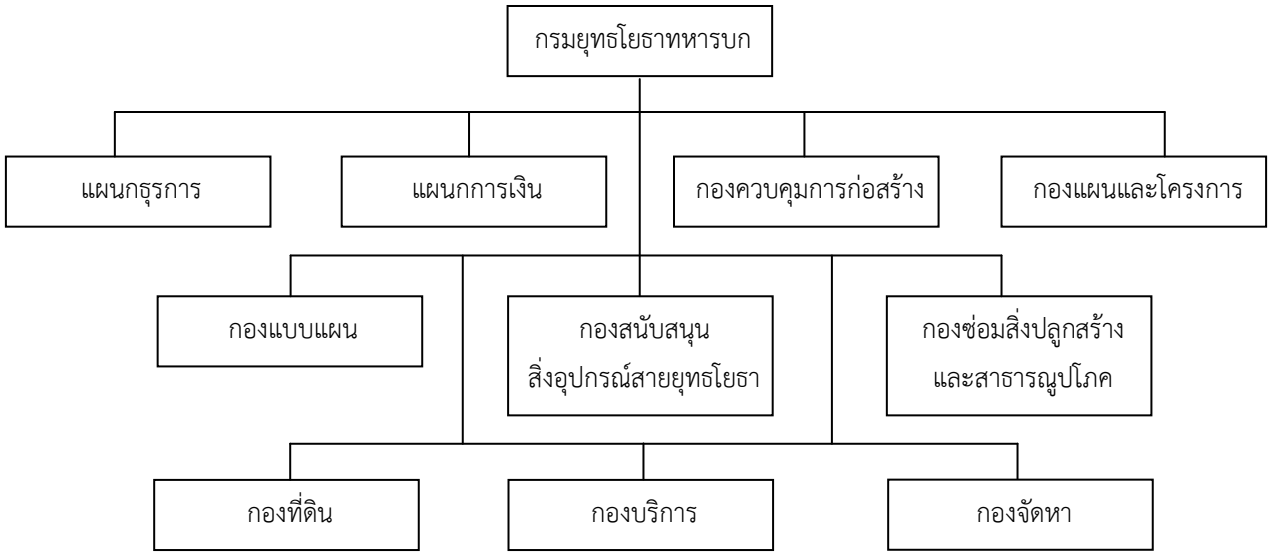
กรมยุทธโยธาทหารบก

กรมยุทธโยธาทหารบก

1. ภารกิจ

วางแผน อำนวยการ ประสานงาน แนะนำ กำกับการ ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับ การจัดหา ก่อสร้าง ส่งกำลัง และการซ่อมบำรุงเกี่ยวกับสิ่งก่อสร้าง และอสังหาริมทรัพย์ของกองทัพบก โดยมีเจ้ากรมยุทธโยธาทหารบก เป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ

2. การจัด



3. การแบ่งส่วนราชการและหน้าที่ กรมยุทธโยธาทหารบก แบ่งส่วนราชการออกเป็น

3.1 แผนกธุรการ มีหน้าที่

1) ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะแก่ผู้บังคับบัญชา และฝ่ายอำนวยการในเรื่องงานสารบรรณและงานธุรการทั่วไป

2) เก็บรักษาแบบธรรมเนียม ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่งต่างๆ ของทางราชการ

3) ดำเนินงานและควบคุมการปฏิบัติงานทางธุรการ รวมทั้งการพิมพ์เอกสารหลักฐานต่างๆ ของทางราชการเป็นส่วนรวมของหน่วย

4) ดำเนินงานธุรการกำลังพลภายใน กรมยุทธโยธาทหารบก

5) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.2 แผนกการเงิน มีหน้าที่

1) ดำเนินการ เบิก รับ จ่าย เก็บรักษาเงินและการบัญชีของหน่วยให้เป็นไปตามระเบียบแบบแผนของทางราชการ

2) เสนอแนะและให้คำปรึกษาทางด้านการเงินและการบัญชีแก่ผู้บังคับบัญชา

3) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.3 กองควบคุมการก่อสร้าง มีหน้าที่

1) เสนอแนะ ควบคุม กำกับดูแลให้งานก่อสร้าง และซ่อมบำรุงอาคาร สิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคของกองทัพบก เป็นไปโดยถูกต้องตามแบบรูปรายการสัญญาและปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของทางราชการที่กำหนด

2) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.4 กองแผนและโครงการ มีหน้าที่

1) วางแผน อำนวยการ ประสานงาน กำกับการและดำเนินการในด้านการกำลังพล การข่าว การฝึกศึกษา การสถิติ การส่งกำลังบำรุง การโครงการและงบประมาณ

2) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.5 กองแบบแผน มีหน้าที่

1) วางแผน ประสานงาน ออกแบบ และแนะนำเกี่ยวกับการก่อสร้าง

2) วิเคราะห์ วิจัย และทดสอบเพื่อให้เกิดผลในทางประหยัดและมีประสิทธิภาพ

3) ประมาณราคางานก่อสร้างให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

4) จัดทำร่างระเบียบ คำชี้แจง คำแนะนำ งานในหน้าที่ของกองแบบแผน

5) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.6 กองสนับสนุนสิ่งอุปกรณ์สายยุทธโยธา มีหน้าที่

1) ดำเนินการจัดหาพัสดุ และสิ่งอุปกรณ์ สายยุทธโยธา

2) ประสานงานในเรื่องการจัดหากับหน่วยที่เกี่ยวข้อง

3) ดำเนินการเกี่ยวกับสัญญาระหว่างผู้ขายหรือผู้รับจ้างกับทางราชการ

4) ดำเนินการ และกำกับการ การบริหารงานคลัง การส่งกำลัง การซ่อมบำรุง และการจำหน่ายสิ่งอุปกรณ์สายยุทธโยธา

5) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.7 กองซ่อมสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภค มีหน้าที่

1) วางแผน ประสานงาน แนะนำ กำกับการ ตรวจสอบความต้องการ ควบคุมความสิ้นเปลือง และดำเนินการเกี่ยวกับการก่อสร้างและซ่อมอาคารสิ่งปลูกสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก สาธารณูปโภคและบำรุงรักษาพื้นที่

2) รับผิดชอบสิ่งอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในกิจการดังกล่าว

3) ดำเนินการควบคุม ตรวจสอบ เสนอแนะ และกำกับการเกี่ยวกับงานก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบธรรมเนียมของทางราชการ

4) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.8 กองที่ดิน มีหน้าที่

1) เสนอแนะตรวจสอบความต้องการงบประมาณที่เกี่ยวข้องกับงานที่ดินในด้านการปกครอง ดูแลรักษา และการให้ได้มาซึ่งสิทธิการเข้าใช้ประโยชน์

2) ดำเนินการให้ได้มาซึ่งสิทธิการเข้าใช้ประโยชน์ที่ดินของกองทัพบก

3) ควบคุมหลักฐานทะเบียนประวัติที่ดิน อาคาร และสิ่งปลูกสร้างของกองทัพบก

4) ทำการรังวัดตรวจสอบขอบเขต สำรวจ และการปักหลักเขตที่ดินของกองทัพบก

5) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.9 กองบริการ มีหน้าที่

1) สนับสนุนหน่วยต่างๆ ของกรมยุทธโยธาทหารบก เกี่ยวกับการสวัสดิการ การพลาธิการ การขนส่ง และสนับสนุนกำลังพลเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย รวมทั้งการบริการแรงงาน และการบริการอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

2) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

3.10 กองจัดหา มีหน้าที่

1) ดำเนินการจัดหาพัสดุสายยุทธโยธา ประสานงานในเรื่องการจัดหากับหน่วยที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการเกี่ยวกับสัญญาระหว่างผู้ขายหรือผู้รับจ้างกับทางราชการ

2) บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

กองควบคุมการก่อสร้าง

คำสั่ง ทบ.(เฉพาะ) ลับ ที่ 70/48 ลง 30 ธ.ค. 48 เรื่องกำหนดหน้าที่และอัตรากำลังพล ของ กองควบคุมการก่อสร้าง กรมยุทธโยธาทหารบก (กคก.ยย.ทบ.) ดังนี้.-

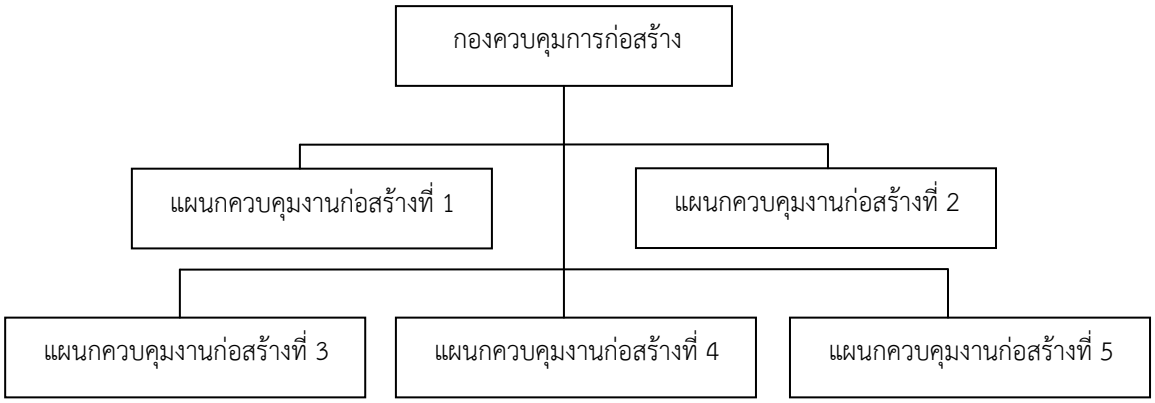
1. ภารกิจ

1.1 เสนอแนะ ควบคุม กำกับดูแลให้งานก่อสร้าง และซ่อมบำรุงอาคาร สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคของ กองทัพบก เป็นไปโดยถูกต้องตามแบบรูปรายการสัญญา และปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของทางราชการที่กำหนด

1.2 ตรวจสอบ พิจารณาการใช้แบบรูปรายการ และวัสดุก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กองทัพบกกำหนด

1.3 บันทึก และรายงานสถิติผลงานตามหน้าที่

2. การจัด



3. หน้าที่

3.1 เสนอแนะ จัดระเบียบ คำสั่ง คำชี้แจง และคำแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมการก่อสร้าง และซ่อมบำรุงอาคาร สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภค

3.2 วางแผน อำนวยการออกแบบ ตรวจสอบ พิจารณาการแก้ไขและเสนอแนะการสร้าง ซ่อมบำรุงอาคาร และงานสาธารณูปโภค พร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้ถูกต้องตามกฎหมายวิศวกรรม

3.3 วางแผนจัดลำดับความเร่งด่วน แบ่งมอบงานให้ผู้รับผิดชอบงานแต่ละพื้นที่ อำนวยการ และกำกับดูแลให้เสร็จทันตามกำหนด

3.4 กำกับดูแลควบคุมงานในส่วนที่ได้รับมอบหมาย เสนอแนะให้คำปรึกษา และช่วยแก้ไขปัญหาด้านเทคนิคการก่อสร้าง และซ่อมบำรุงอาคารสิ่งปลูกสร้าง และงานสาธารณูปโภคของกองทัพบกให้แก่ คณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ว่าจ้าง ตลอดจนประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่ออำนวยความสะดวกต่างๆ แก่ผู้รับจ้าง โดยสามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแผนที่กำหนด

3.5 ควบคุมกำกับดูแลให้งานก่อสร้าง และซ่อมบำรุงอาคาร สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคที่ได้รับมอบหมาย ให้เป็นไปโดยถูกต้องตามแบบรูปรายการสัญญาและปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของทางราชการที่กำหนด

4. อัตรากำลังพล

ลำดับ	ตำแหน่ง	อัตรา		ชกท.	เหล่า
		ยศ	จำนวน		
1	ผู้อำนวยการกอง	พ.อ.(พ.)	1	0002	-
2	รองผู้อำนวยการกอง	พ.อ.	1	7130	ช.
3	วิศวกร	พ.ท.	1	7110	ช.
4	ประจำกอง	ร.อ.	1	2120	-
5	เสมียน	จ.(พ.)	1	710	ช.
6	เสมียน	จ.	1	710	สบ.
7	เสมียน	ส.อ.	3	711	สบ.
	แผนกควบคุมงานก่อสร้างที่ 1 - 5				
8	หัวหน้าแผนก	พ.ท.	5	7130	ช.
9	นายช่างควบคุมงาน	พ.ต.	10	7130	ช.
10	นายช่างควบคุมงาน	ร.อ.	15	7130	ช.
11	ผู้ควบคุมงาน	จ.	20	518	ช.
12	ผู้ควบคุมงาน	ส.อ.	45	518	ช.
13	เสมียน	ส.อ.	5	711	สบ.

บทที่ 2
หน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง

ผู้เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง ประกอบด้วย

1. **คณะกรรมการตรวจการจ้าง**
2. **นายช่างควบคุมงาน**
3. **ผู้ควบคุมงาน**
4. **ผู้ควบคุมงานของหน่วย**
5. **ผู้มีสิทธิ์รับมอบงาน**
6. **ผู้มีสิทธิ์รับมอบงานต่อ**

1. คณะกรรมการตรวจการจ้าง

การแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม ข้อ 35 ได้กล่าว ถึงองค์ประกอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างสรุปได้ ดังนี้ คณะกรรมการตรวจการจ้าง ประกอบด้วย ประธานกรรมการ 1 คน และคณะกรรมการอย่างน้อย 2 คน โดยปกติให้แต่งตั้งจากข้าราชการตั้งแต่ระดับ 3 หรือเทียบเท่าขึ้นไป ควรแต่งตั้งผู้ชำนาญการหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับงานที่จ้างเข้าร่วมเป็นกรรมการด้วย ในทางปฏิบัติบางครั้งอาจเกิดปัญหาขึ้นได้ ดังกรณีที่หน่วยงานใดไม่มีบุคลากร ที่มีคุณวุฒิ ทางด้านงานก่อสร้าง เพื่อประโยชน์ของทางราชการ จะแต่งตั้งบุคคลที่มิใช่ข้าราชการร่วมเป็นกรรมการตรวจการจ้างด้วยก็ได้ นอกจากนี้การแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้างของ ทบ. จะต้องปฏิบัติตามคำสั่ง ทบ. ที่ 620/2531 ลง 14 มิ.ย. 31 เรื่อง การแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้างและดำเนินกรรมวิธีในการจัดซื้อหรือจ้างด้วย โดยมีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

1) การจัดซื้อหรือจ้างที่มีวงเงินอยู่ในอำนาจอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้าง ของผู้บังคับการกรมหรือเทียบเท่า, ผู้บัญชาการกองพลหรือเทียบเท่า หรือผู้บังคับบัญชาชั้นแม่ทัพหรือเทียบเท่าให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อและจ้าง ตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจัดจ้างจากหน่วยขึ้นตรงของผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้าง หรืออาจแต่งตั้งจากหน่วยอื่น ซึ่งเป็นหน่วยขึ้นตรงกองทัพบก จำนวนอย่างน้อย 3 คน

2) การจัดซื้อหรือจ้างที่มีวงเงินอยู่ในอำนาจอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้างของผู้บังคับบัญชาตั้งแต่ระดับผู้บัญชาการทหารบกขึ้นไป ให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจัดจ้างตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจัดจ้างจากหน่วยขึ้นตรงของตนจำนวนอย่างน้อย 1 นาย ส่วนที่เหลือให้แต่งตั้งจากหน่วยอื่นๆ ซึ่งเป็นหน่วยขึ้นตรงกองทัพบกอีกอย่างน้อย 2 หน่วย หรือขอผู้แทนจากหน่วยเหนือของตนจำนวนอย่างน้อย 1 นายและจากหน่วยอื่นซึ่งเป็นหน่วยขึ้นตรงกองทัพบกจำนวนอย่างน้อย 1 นาย

3) ในกรณีจำเป็นหรือเพื่อประโยชน์ของทางราชการ ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจัดจ้างอาจแต่งตั้งข้าราชการจากส่วนราชการอื่นนอกกองทัพ หรือแต่งตั้งบุคคลที่มิใช่ข้าราชการเป็นกรรมการร่วมกับคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้างด้วยก็ได้

4) การแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจัดจ้าง ห้ามแต่งตั้งเจ้าหน้าที่กฎหมาย เจ้าหน้าที่การเงิน และเจ้าหน้าที่งบประมาณเข้าร่วมเป็นกรรมการด้วย และห้ามขอกรรมการจากกรมฝ่ายเสนาธิการ กรมจเรทหารบก และสำนักงานตรวจบัญชีกองทัพบกไปเป็นกรรมการจัดซื้อหรือจัดจ้างของหน่วยอื่น หากสามารถทำได้กรรมการที่แต่งตั้งควรเป็นเจ้าหน้าที่เหล่าสายวิทยาการ และ/หรือ ผู้แทนหน่วยใช้ประโยชน์

5) สำหรับส่วนราชการที่มีหน่วยงานในต่างประเทศ หรือมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติในต่างประเทศ ให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจัดจ้างแต่งตั้งนายทหารสัญญาบัตร ซึ่งประจำอยู่ ณ หน่วยงานนั้น จำนวนอย่างน้อย 3 นาย เป็นกรรมการจัดซื้อหรือจัดจ้าง แต่ถ้ามีนายทหารสัญญาบัตรไม่เพียงพอจะแต่งตั้งนายทหารสัญญาบัตรจำนวนอย่างน้อย 1 นาย และนายทหารต่ำกว่าชั้นสัญญาบัตรของหน่วยงานนั้น หรือข้าราชการจากส่วนราชการอื่นที่มีสำนักงานอยู่ในประเทศนั้น จำนวนอีกอย่างน้อย 2 นาย ร่วมเป็นกรรมการคณะหนึ่งคณะใดหรือทุกคณะก็ได้

6) ในกรณีที่ต้องมีการขอตัวบุคคลจากส่วนราชการที่มิใช่หน่วยขึ้นตรงของผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้างมาร่วมเป็นกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ให้ขอความร่วมมือจากหัวหน้าส่วนราชการนั้นๆ โดยตรงโดยไม่ระบุตัวบุคคล

หน้าที่ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติมได้ระบุหน้าที่ของคณะกรรมการตรวจการจ้างไว้ดังนี้.-

1) ตรวจสอบรายงานการปฏิบัติของผู้รับจ้าง และเหตุการณ์แวดล้อมที่ผู้ควบคุมงานรายงาน โดยตรวจสอบกับแบบรูปและรายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญาทุกสัปดาห์ รวมทั้งรับทราบหรือพิจารณาการสั่งหยุดงาน หรือพักงานของผู้ควบคุมงานแล้วรายงานหัวหน้าส่วนราชการเพื่อพิจารณาสั่งการต่อไป

2) การดำเนินการตาม 1) ในกรณีมีข้อสงสัยหรือกรณีที่เห็นว่าตามหลักวิชาการช่างไม่น่าจะเป็นไปได้ให้ออกตรวจงานจ้าง ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือที่ตกลงให้ทำงานจ้างนั้นๆ โดยให้มีอำนาจสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควรและตามหลักวิชาการช่าง เพื่อให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

3) โดยปกติให้ตรวจผลงานของผู้รับจ้างส่งมอบภายใน 3 วันทำการ นับแต่วันที่ประธานกรรมการได้รับทราบการส่งมอบงาน และให้ทำการตรวจรับให้เสร็จสิ้นไปโดยเร็วที่สุด

4) เมื่อตรวจเห็นว่าครบถ้วนเป็นไปตามแบบรูปและรายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญาแล้วให้ถือว่าผู้รับจ้างส่งมอบงานครบถ้วนตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งงานจ้างนั้น และให้ทำใบรับรองผลการปฏิบัติทั้งหมด หรือเฉพาะงวดแล้วแต่กรณี โดยลงชื่อไว้เป็นหลักฐานอย่างน้อย 2 ฉบับ มอบให้แก่ผู้รับจ้าง 1 ฉบับ และเจ้าหน้าที่พัสดุ 1 ฉบับ เพื่อทำการเบิกจ่ายเงินตามระเบียบว่าด้วยการเบิกจ่ายเงินตามระเบียบว่าด้วยการเบิกจ่ายเงินจากคลัง และรายงานให้หัวหน้าส่วนราชการทราบในกรณีที่เห็นว่า ผลงานที่ส่งมอบทั้งหมดหรืองวดใดก็ตามไม่เป็นไปตามแบบรูปและรายการละเอียดไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา ให้รายงานหัวหน้าส่วนราชการผ่านหัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุเพื่อทราบ หรือสั่งการ แล้วแต่กรณี

5) ในกรณีที่กรรมการตรวจการจ้างบางคนไม่ยอมรับงาน โดยทำความเห็นแย้งไว้ ให้เสนอหัวหน้าส่วนในกรณีที่กรรมการตรวจการจ้างบางคนไม่ยอมรับงาน โดยทำความเห็นแย้งไว้ให้เสนอหัวหน้าส่วนราชการ

นอกจากหน้าที่หลักที่ระบุไว้ในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติมแล้ว คณะกรรมการตรวจการจ้างยังจะต้องมีหน้าที่อีกหลายประการที่จะต้องปฏิบัติเพื่อให้การตรวจการจ้างงานก่อสร้าง มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ได้แก่

(1) ตรวจสอบรายงานการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และเหตุการณ์แวดล้อมที่ผู้ควบคุมงานรายงาน

(2) พิจารณารายงานการสั่งหยุดงานหรือพักงานของผู้ควบคุมงาน แล้วรายงานให้ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาสั่งการต่อไป

(3) ในกรณีมีข้อสงสัยหรือกรณีที่เห็นว่าตามหลักวิชาช่างไม่น่าจะเป็นไปได้ ให้มีอำนาจสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควร โดยให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

(4) ตามข้อ (3) ถ้าผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตาม ให้หยุดงานนั้นเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดแล้วแต่กรณีไว้ก่อนจนกว่าผู้รับจ้างจะยอมปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำสั่ง

(5) หากมีปัญหาเกิดขึ้นในกรณีที่แบบรูปและรายการละเอียดหรือข้อกำหนดในสัญญา ความขัดแย้งกันหรือเป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแก้งานให้เป็นไปตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดในสัญญาแล้วจะไม่มั่นคงแข็งแรง ให้สั่งพักงานไว้ก่อนแล้วรายงานให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาต่อไป

(6) เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงาน ให้ทำการตรวจรับงาน หากถูกต้องครบถ้วนตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดในสัญญาให้ถือว่าผู้รับจ้างส่งมอบงานครบถ้วนตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งงานนั้น

(7) กรรมการตรวจการจ้างจะเข้าไปตรวจงานได้ทุกเวลา ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสะดวกในการตรวจงานเป็นอย่างดี หากมีงานใดที่ได้จัดทำไปโดยไม่ผ่านการตรวจอนุมัติของกรรมการตรวจการจ้าง กรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจที่จะสั่งให้เปิดพิสูจน์เพื่อตรวจดูได้โดยฝ่ายผู้รับจ้างเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

2. นายช่างควบคุมงานก่อสร้าง

นายช่างควบคุมงานก่อสร้างเป็นบุคคลหนึ่งของเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างที่มีความสำคัญในการกำกับ ดูแลผู้ควบคุมงานให้ควบคุมงานก่อสร้างเป็นไปตามแบบรูปและรายการที่กำหนด อีกทั้งมีหน้าที่คอยประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างกับเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้าง เพื่อให้การดำเนินการก่อสร้างเป็นไปด้วยความเรียบร้อย โดยกำหนดหน้าที่ทั่วไปและหน้าที่เฉพาะของนายช่างควบคุมงานก่อสร้าง (ชกท.7130) ไว้ดังต่อไปนี้

หน้าที่ทั่วไป

อำนวยการก่อสร้างและซ่อมบำรุงสาธารณูปโภค อาคาร ถนน สะพาน ไฟฟ้า ประปา การขจัดสิ่งปฏิกูล การให้ความอบอุ่น การปรับอากาศ ค่ายพัก สถานี คลัง และที่ตั้งทางการทหารอื่นๆ

หน้าที่เฉพาะ

1) อำนวยการ ประสานงานในเรื่องโครงการงานช่างยุทธโยธาต่างๆ
2) ให้คำแนะนำแก่ผู้บังคับบัญชาในเรื่องเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงสถานที่ตั้งโดยทั่วไป
3) จัดทำแผน โครงการ ข้อจำกัดและประเมินราคาของแรงงานและวัสดุก่อสร้างในการก่อสร้าง และในการซ่อม
4) ควบคุมและอำนวยการก่อสร้างหรือซ่อมอาคาร สาธารณูปโภค ถนน สะพาน ไฟฟ้า ประปา การขจัดสิ่งปฏิกูล การให้ความอบอุ่น การปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ
5) อำนวยการเบิก เก็บรักษา และสิ่งอุปกรณ์ เพื่อการซ่อมบำรุง
6) จัดให้มีสิ่งอุปกรณ์อย่างเพียงพอเพื่อการก่อสร้างและการซ่อม

3. ผู้ควบคุมงาน

ผู้ที่จะเป็นผู้ควบคุมงานนั้น จะต้องมีคุณวุฒิและประสบการณ์ตามขนาดของงานก่อสร้างนั้นๆ จำนวนผู้ควบคุมงานจะต้องแปรไปตามขนาดของสิ่งก่อสร้าง เช่น อาคารขนาดเล็กอาจจะมีผู้ควบคุมงานคนเดียวก็เพียงพอ แต่สำหรับการก่อสร้างขนาดใหญ่ในพื้นที่กว้างมีอาคารหลายประเภทหลายหลัง จำเป็นต้องมีผู้ควบคุมงานจำนวนเพิ่มขึ้นตามความจำเป็น ดังนั้นมีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดคุณสมบัติ และหน้าที่ของผู้ควบคุมงานเพื่อการปฏิบัติงานควบคุมการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์ของงานก่อสร้าง

คุณสมบัติของผู้ควบคุมงาน

1) คุณวุฒิหรือพื้นฐานการศึกษา ควรเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทางด้านก่อสร้าง ช่างโยธา ช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม ช่างสำรวจ วิศวกรรมการทาง วิศวกรรมชลประทาน หรือผู้ที่สำเร็จทางด้านอาชีวศึกษาระดับเดียวกันนี้ โดยผ่านการอบรมวิชาชีพทางด้านการช่าง งานก่อสร้างขนาดใหญ่บางโครงการจำเป็นต้องใช้ผู้มีคุณวุฒิหรือพื้นฐานสูงกว่านี้ อาจจะต้องใช้ผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีทางสาขาที่ได้กล่าวข้างต้น จำนวนปีหลังจากสำเร็จการศึกษา และประสบการณ์ในการทำงานก็เป็นปัจจัยสำคัญ ผู้ที่สำเร็จการศึกษามาใหม่ๆ ก็ย่อมขาดประสบการณ์ ควรจะต้องหาความชำนาญทางด้านการควบคุมงานในลักษณะหรือหน้าที่ของผู้ช่วยในเบื้องต้น และอาจจะต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ประสบการณ์หรืออาจจะเริ่มควบคุมงานขนาดเล็ก และค่อยเลื่อนขึ้นมาควบคุมงานขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อการเรียนรู้ประสบการณ์ตามลำดับ

2) ประสบการณ์ในการทำงาน นอกเหนือจากพื้นฐานการศึกษา หรือบางคนอาจใช้ประสบการณ์พัฒนาตนเองมาตามลำดับจากคนงานเลื่อนเป็นช่างฝีมือ หรือหัวหน้าคนงานเลื่อนเป็นนายช่าง และหัวหน้านายช่าง มีความชำนาญหลายๆ ปี สามารถอ่านแบบรูปรายการเข้าใจ และมีความรู้เบื้องต้นอย่างดี รวมทั้งมีความชำนาญในงานโดยเฉพาะงานไม้ งานปูน งานเหล็ก และงานคอนกรีต ทั้งยังต้องประกอบกับความสามารถเฉพาะตัวทางด้านการเขียนรายงาน และเข้าใจแบบฟอร์มต่างๆ เข้าใจกำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน เข้าใจระบบแผนงานก่อสร้าง เข้าใจขั้นตอนของการทำงาน มีการตัดสินใจที่ถูกต้อง และหมั่นหาความรู้เพิ่มเติมเสมอ บุคคลประเภทนี้ก็สามารถเป็นผู้ควบคุมงานได้เป็นอย่างดีไม่ด้อยกว่าผู้ที่มีวุฒิการศึกษาเป็นทุนสำรอง

3) มีความประพฤติที่ดีและปฏิบัติตามจรรยาบรรณอย่างเคร่งครัด นอกเหนือจากมีพื้นฐาน ความรู้ และมีประสบการณ์ในการควบคุมงานแล้ว สิ่งที่ควรนำมาเพื่อพิจารณาเป็นส่วนประกอบของคุณสมบัติของผู้ควบคุมงาน คือ ความประพฤติ นิสัยใจคอ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีจรรยาบรรณของวิชาชีพอยู่อย่างพร้อมมูล โดยตัวอย่างดังนี้.-

(1) ต้องเป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์ต่อวิชาชีพและหน้าที่ ไม่รับผลประโยชน์ใดๆ จากผู้รับจ้าง ไม่เข้าข้างผู้รับจ้าง หรือช่วยผู้รับจ้างปกปิดความผิดหรือทำงานผิดไปจากแบบรูปหรือหลักวิชาช่างที่ดี ผู้ควบคุมงานเป็นผู้ที่ได้รับความไว้วางใจจากผู้ว่าจ้าง โดยหวังจะให้เป็นหูเป็นตาในการควบคุมผู้รับจ้าง ให้ทำงานตรงตามแบบรูปและรายการสิ่งก่อสร้างนั้นๆ จะได้สำเร็จเป็นผลงานที่ดี ถ้ามีความเสียหายเกิดจากความวิบัติของโครงสร้าง ถึงแม้จะพ้นระยะประกันผลงานของการทำการก่อสร้างแล้วก็ตาม แต่ผลของความวิบัติก็ยังคงเป็นเครื่องบ่งบอกว่าผู้ควบคุมงานมีความประพฤติอย่างไรในอดีต ตัวอย่าง ความไม่ซื่อสัตย์ของผู้ควบคุมงานในการก่อสร้างแห่งหนึ่งกล่าวคือ ศูนย์ของตอม่อ หรือฐานรากจำนวนเกือบ 200 ต้นไม่ได้ศูนย์กับเข็มที่ตอกเอาไว้ เมื่อผู้ควบคุมงานทราบแทนที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาอย่างถูกต้องตามหน้าที่ที่พึงกระทำ กลับสั่งกลบดินทันทีเพื่อช่วยเหลือผู้รับจ้าง เรื่องเปิดเผยขึ้นเพราะคนงานกลุ่มหนึ่งซึ่งมีสำนึกดี และมีความรับผิดชอบที่ดีกว่าได้รายงานต่อวิศวกรจึงได้มีการดำเนินการตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาดังกล่าว

(2) การใช้ความรู้ในทางที่ผิด เช่น ผู้ควบคุมงานมีความรู้เรื่องสีเป็นอย่างดี เพราะเคยทำงานในบริษัทขายสีมาก่อน เมื่อมาทำหน้าที่ควบคุมงาน จึงเสนอแนะวิธีให้ผู้รับเหมาช่วงรู้จักการผสมสีปลอมแปลงแทนที่จะใช้สีที่ถูกต้องตามรายการก่อสร้าง

(3) การใช้อารมณ์สั่งการในการปฏิบัติงาน ตัวอย่างเช่น ผู้ควบคุมงาน คุมงานการเทคอนกรีตขณะที่คนงานนำเครื่องสั่นคอนกรีตเขย่าคอนกรีต ทำให้น้ำปูนกระเด็นมาเปื้อนเสื้อของผู้ควบคุมงาน แล้วทำให้ผู้ควบคุมงานเกิดอารมณ์หงุดหงิด โมโห แล้วสั่งหยุดเทคอนกรีตทันที โดยหาว่าส่วนผสมคอนกรีตเหลวเกินไป หรืออาจจะมีการกลั่นแกล้งอย่างอื่นอีกเช่น การให้เอาทรายลงไปร่อนในอ่างน้ำแทนการร่อนด้วยตะแกรงและฉีดน้ำล้าง

(4) การให้ความเป็นธรรมแก่ทุกฝ่าย เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ควรจะกระทำ ตัวอย่างเช่น เมื่อถอดแบบเสาออกมามีโพรงเกิดขึ้น กรรมการตรวจการจ้างซึ่งไม่มีความรู้ด้านการก่อสร้างจะใช้วิธีแก้ไขโดยการสั่งทุบแล้วให้เทคอนกรีตเสาดังกล่าวขึ้นใหม่ แต่เมื่อขอความเห็นจากผู้ควบคุมงานซึ่งมีประสบการณ์และความชำนาญ อาจจะเสนอแนะให้มีการซ่อมแซมแทนการทุบทิ้ง ซึ่งการทำเช่นนี้ได้ผลดี เสียเวลาน้อยกว่า และประหยัดด้วย

(5) การไม่แทรกแซงงานภายในของผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงานไม่ควรเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับกิจการภายในของผู้รับจ้าง เช่น การที่เข้าไปอยู่ในสำนักงานของผู้รับจ้างตลอดเวลา การออกความคิดเห็นเมื่อกลุ่มของผู้รับจ้างประชุมพิจารณาแก้ไขปัญหา การนำคนงานมาฝาก หรือบีบบังคับให้ปลดหัวหน้าคนงานออกเพราะเหตุผลส่วนตัวซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับงาน

(6) ต้องเป็นผู้มีความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นมากที่สุด งานก่อสร้างจะดำเนินไปได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงาน ควรทำงานตรงต่อเวลา ควรมาปฏิบัติงานทุกวันและอยู่ ณ สถานที่ก่อสร้างตลอดเวลา จะต้องไม่สร้างสภาวะกดดัน หรือบังคับผู้รับจ้างในการทำงาน ไม่ควรเอาภารกิจส่วนตัวมายุ่งเกี่ยวกับเวลาทำงาน

(7) ต้องเป็นผู้ที่มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เนื่องจากจะต้องเป็นผู้ที่ทำหน้าที่ประสานงานกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานควรเป็นผู้ที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับคนทุกระดับที่ทำงานร่วมกัน มีความสามารถในการสื่อสารให้ผู้ที่ปฏิบัติงาน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจได้ทุกเรื่องหรือทุกกรณีด้วยวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก ไม่ถือตัวและช่วยเหลือผู้อื่นตามสมควร

4) มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ งานควบคุมงานก่อสร้างเป็นงานที่หนักและจะทำงานต่อเนื่องภายใต้ทุกสภาพของดินฟ้าอากาศตลอดระยะเวลาทำการก่อสร้างที่ยาวนาน ผู้ที่จะทำงานนี้จะต้องมีความแข็งแรงและอดทนต่อความแปรปรวนของสภาพอากาศ ดังนั้นผู้ควบคุมงานจึงควรมีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ไม่มีโรคภัยใดๆ ที่จะเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน

หน้าที่ของผู้ควบคุมงาน

1) หน้าที่ของผู้ควบคุมงานทั่วไป

การควบคุมงานเป็นกระบวนการสำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะคอยควบคุมคุณภาพของงานก่อสร้าง และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้ว่าจ้างมั่นใจได้ว่าได้งานตามที่ต้องการ เพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานก่อสร้าง จึงกำหนดหน้าที่ของผู้ควบคุมงานไว้ดังต่อไปนี้

(1) ควบคุมดูแลการก่อสร้างให้ดำเนินการไปตามแบบรูปรายการ และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(2) ควบคุมดูแลการใช้วัสดุก่อสร้างให้เป็นไปตามที่อนุมัติ และ/หรือเทียบเท่าซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้ว

(3) ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายให้งานก่อสร้างดำเนินการต่อไปได้

(4) ทำรายงานที่เกี่ยวข้องกับงานในหน้าที่ ได้แก่

- รายงานประจำวัน (แบบฟอร์ม ทบ.467-001)
- รายงานประจำสัปดาห์ (แบบฟอร์ม ยย.901)

(5) บันทึกรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ในรูปแบบ แผนงานแสดงความก้าวหน้าของโครงการ (Progress Chart)

(6) ทำรายงานสรุปผลความก้าวหน้าของงานแต่ละเดือนหรือแต่ละงวด

(7) รวบรวมผลการทดสอบคุณภาพวัสดุทางวิศวกรรม เช่น คอนกรีต เหล็กที่ผู้รับจ้างเสนอ หากพบว่าคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดต้องรีบรายงานนายช่างควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจการจ้างให้รับทราบโดยเร็ว

(8) ตรวจสอบผลงานทั้งด้านคุณภาพ และปริมาณในแต่ละงวดตามที่กำหนดในสัญญา ก่อนจะมีการตรวจรับงาน

(9) รวบรวมปัญหาที่ไม่สามารถตกลงกันได้ และอุปสรรคต่างๆ เสนอต่อวิศวกร สถาปนิก หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง แล้วแต่กรณี

(10) ตรวจสอบเรื่องความปลอดภัยและสุขลักษณะในหน่วยงานรวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้น

2) หน้าที่ของผู้ควบคุมงานตาม อฉก.3700 กรมยุทธโยธาทหารบก

กำหนดหน้าที่ของผู้ควบคุมงานตามความชำนาญการทางทหาร (ชกท.518) ดังต่อไปนี้

(1) กำกับดูแลช่างไม้ ช่างยกของหนัก ช่างก่อสร้าง และช่างปูน ในการก่อสร้างและซ่อมแซมโครงสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งปวง เช่น โรงทหาร คลังปิด คลังเปิด ท่าเรือ สะพานเครื่องหนุนมั่น และถังเก็บน้ำและน้ำมัน

(2) ช่วยเหลือนายทหาร ในการวางแผนการดำเนินงานก่อสร้างทำตารางงานและรายการเครื่องใช้

(3) ประสานงานการปฏิบัติงานของนายงานชั้นรอง เพื่อให้ดำเนินไปตามแผนการ และให้เสร็จตามตารางงาน และเพื่อให้ใช้แรงงาน และวัสดุได้ประโยชน์มากที่สุด

(4) แนะนำวิธีการแก้ปัญหาในการก่อสร้าง

(5) อำนวยการรับ - จ่าย และการใช้อุปกรณ์ต่างๆ

(6) ตรวจตราการทำงานของผู้ใต้บังคับบัญชา เพื่อให้ได้รับความปลอดภัย และความถูกต้อง ตามวิธีการดำเนินการก่อสร้าง

3) หน้าที่ของผู้ควบคุมงาน ตามระเบียบสำนักนายกฯ ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

หลักปฏิบัติ และหน้าที่ของผู้ควบคุมงานที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นหลักปฏิบัติและหน้าที่ทั่วๆ ไปที่ผู้ควบคุมงานจะต้องยึดถือ ส่วนในงานของหน่วยราชการจะกำหนดหน้าที่ของผู้ควบคุมงานตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม ข้อ 73 ดังต่อไปนี้

(1) ตรวจและควบคุมงาน ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือที่ตกลงให้ทำงานจ้างนั้นๆ ทุกวันให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาทุกประการ โดยสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควรและตามหลักวิชาช่างเพื่อให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา ถ้าผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตามก็ให้สั่งหยุดงานนั้นเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดแล้วแต่กรณีไว้ก่อน จนกว่าผู้รับจ้างจะยอมปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำสั่ง และให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

(2) ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปและรายการละเอียดหรือข้อกำหนดในสัญญามีข้อความขัดกัน หรือเป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแม้ว่างานนั้นจะได้เป็นไปตามแบบรูปและรายละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา แต่เมื่อสำเร็จแล้วไม่มั่นคงแข็งแรง หรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี หรือไม่ปลอดภัย ให้สั่งพักงานนั้นไว้ก่อนแล้วรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยเร็ว

(3) จดบันทึกสภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและเหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวัน พร้อมทั้งผลการปฏิบัติงานหรือการหยุดงาน และสาเหตุที่มีการหยุดงานอย่างน้อย 2 ฉบับ เพื่อรายงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทุกสัปดาห์ และเก็บรักษาไว้เพื่อมอบให้เจ้าหน้าที่พัสดุเมื่อเสร็จงานแต่ละงวด โดยถือว่าเป็นเอกสารสำคัญของทางราชการเพื่อประกอบการตรวจของผู้มีหน้าที่ การบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้ระบุรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน และวัสดุที่ใช้

(4) ในวันกำหนดลงมือทำการของผู้รับจ้างตามสัญญา และในวันถึงกำหนดส่งมอบงานแต่ละงวด ให้รายงานผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างว่าเป็นไปตามสัญญาหรือไม่ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบภายใน 3 วันทำการนับแต่วันถึงกำหนดนั้นๆ

4. ผู้ควบคุมงานของหน่วย

หน้าที่ของผู้ควบคุมงานของหน่วย เช่นเดียวกับผู้ควบคุมงานของกรมยุทธโยธาทหารบกโดยตามหนังสือกรมส่งกำลังบำรุงทหารบก ที่ 0404/461 ลง 13 ก.พ. 41 เรื่อง กำหนดมาตรการในการตรวจรับหรือตรวจการจ้างได้กำหนดให้แต่งตั้งผู้แทนหน่วยใช้หรือหน่วยรับประโยชน์เป็นผู้ควบคุมงานเพิ่มอีก 1 นาย โดยพิจารณาจากนายทหารสัญญาบัตรที่มีคุณวุฒิเหมาะสม หรือที่ผ่านการอบรมเป็นผู้ควบคุมงานจากกรมยุทธโยธาทหารบก เว้นแต่กรณีไม่มีผู้มีคุณสมบัติดังกล่าวให้พิจารณาผู้แทนของหน่วยที่มีคุณวุฒิเหมาะสมแทน

5. ผู้มีสิทธิ์รับมอบงาน

หน้าที่ของผู้มีสิทธิ์รับมอบงาน ตรวจรับมอบงานในงวดสุดท้าย โดยตรวจสอบให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการของสัญญาเท่าที่สามารถตรวจได้ด้วยสายตาพร้อมรับมอบครุภัณฑ์และสิ่งอุปกรณ์ พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ โดยผู้มีสิทธิ์รับมอบงานจะได้รับการแต่งตั้งจากนายทหารสัญญาบัตร นายทหารฝ่ายยุทธโยธาของมณฑลทหารบก / จังหวัดทหารบกในพื้นที่ก่อสร้างนั้นๆ หรือกรมยุทธโยธาทหารบก สำหรับการก่อสร้างใน กทม. และให้ปฏิบัติตามคำสั่ง กองทัพบก ที่ 383 / 2525 ลง 8 ก.ค. 25 เรื่อง คุณสมบัติและหน้าที่ผู้มีสิทธิ์รับมอบงานก่อสร้าง

6. ผู้มีสิทธิ์รับมอบงานต่อ

หน้าที่ของผู้มีสิทธิ์รับมอบงานต่อ ในการตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย โดยการตรวจนับจำนวนรายการให้ครบถ้วนตามแบบรูปและรายการตามสัญญาจ้างเท่าที่สามารถตรวจได้ด้วยสายตา พร้อมรับมอบครุภัณฑ์และสิ่งอุปกรณ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ต่อจากผู้มีสิทธิ์รับมอบงาน โดยผู้รับมอบงานต่อจะได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนหน่วยใช้หรือหน่วยรับประโยชน์ และให้ปฏิบัติตามคำสั่ง กองทัพบก ที่ 383 / 2525 ลง 8 ก.ค. 25 เรื่อง คุณสมบัติและหน้าที่ผู้มีสิทธิ์รับมอบงานก่อสร้าง

บทที่ 3

แนวทางการปฏิบัติในการควบคุมงานก่อสร้าง

แนวทางในการปฏิบัติในการควบคุมงาน แบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้.-

1. ขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง
2. ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง
3. ขั้นตอนหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ

1. ขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง

ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนทำการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการที่กำหนด ผู้ควบคุมงานต้องดำเนินการต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ของผู้ว่าจ้าง จึงได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการเป็นดังนี้

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

สัญญาจ้าง เอกสารหลักฐานประกอบสัญญาจ้าง ได้แก่

1) เอกสารที่แสดงสถานภาพของ ผู้ประกอบการตามกฎหมาย ประกอบด้วยหนังสือรับรองการจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล หรือหนังสือบริคณห์สนธิในกรณีที่เป็นบริษัทจำกัด ใบทะเบียนหุ้น ภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น

2) เอกสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สำเนาของสัญญาร่วมค้า สำเนาบัตรประจำตัวของผู้ร่วมค้า โดยหลักฐานทุกฉบับต้องลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง

3) หลักฐานแสดงฐานะทางการเงิน และความรับผิดชอบต่อการทำสัญญาที่เรียกว่า หนังสือค้ำประกันสัญญา ซึ่งอาจจะเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

4) ใบเสนอราคา และบัญชีรายละเอียดแสดงปริมาณ (Bill Of Quantities: BOQ)

5) อากรแสตมป์ หรือตราสาร ในการทำสัญญาจ้างทุกครั้ง

6) หนังสือมอบอำนาจให้ทำการแทน พร้อมแนบสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน ทั้งของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจไว้ด้วย

- แบบรูปงานก่อสร้าง
- รายการก่อสร้าง / ซ่อม
- วัตถุประสงค์งานก่อสร้าง
- ผังบริเวณจุดก่อสร้าง / ซ่อม
- รายละเอียดประกอบสัญญา
- ข้อกำหนดอื่นๆ ของสัญญา
- หนังสือขอเข้าดำเนินการของผู้รับจ้างพร้อมข้อตกลง
- หนังสือขอใช้สาธารณูปโภคของหน่วย
- หนังสือขอทำบัตรผ่านเข้า - ออกหน่วย
- หนังสือแสดงรายชื่อผู้ควบคุมงาน และเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้าง

1.2 ขั้นตอนการดำเนินการด้านเอกสาร

เมื่อได้รับทราบคำสั่งฯ แต่งตั้งจากหัวหน้าส่วนราชการที่เกี่ยวข้องให้มีหน้าที่ไปควบคุมงานก่อสร้าง ซ่อมแซมหรือกรณีใดๆ ผู้ควบคุมงานต้องแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ โดยการริเริ่มและเริ่มต้นงานด้านเอกสารที่เกี่ยวข้องกับตนทันที โดยลำดับตามหัวข้อที่เห็นว่าสำคัญดังต่อไปนี้

1) ศึกษารายละเอียดของสัญญา ศึกษารายละเอียดของสัญญา วัตถุประสงค์ ความมุ่งหมาย และข้อกำหนดต่อท้ายสัญญาว่ามีอะไรบ้าง โดยศึกษาให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ นั่นคือการอ่านอย่างวิเคราะห์ ถ้ามีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ ต้องติดต่อสอบถามสถาปนิกผู้ออกแบบ และวิศวกรผู้ออกแบบ หรือขอรับคำชี้แจงจากเจ้าหน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทันที รายการสัญญาที่สำคัญควรต้องศึกษาคือเลขที่สัญญา ประเภทของงาน เป็นงานจ้างเหมาก่อสร้าง หรืองานซ่อมบำรุงสิ่งก่อสร้าง สัญญาก่อสร้างนี้ใครเป็น “ผู้ว่าจ้าง” และบริษัท หรือห้างหุ้นส่วน ห้างร้านใดเป็น “ผู้รับจ้าง” งานโครงการอะไร วงเงินงบประมาณเท่าใด กำหนดเวลาทำงานจำนวนกี่วัน วันเริ่มต้นงานในสัญญาเมื่อใด วันสิ้นสุดสัญญาเมื่อใด ความรับผิดชอบในการชำรุดบกพร่องของงานจ้าง (รับรองสภาพงานกี่ปี) การกำหนดค่าปรับ และข้อสงวนสิทธิ์พิเศษ เป็นต้น ผู้ควบคุมงานต้องศึกษาให้เข้าใจ และจำขึ้นใจให้ได้ทุกตัวอักษรในสัญญา เพราะนั่นคือข้อตกลงที่มีผลทางกฎหมาย ซึ่งตนเองต้องรับทั้งผิดและชอบ อาจมีโทษทั้งทางแพ่งและอาญาด้วย

2) ศึกษาแบบรูปรายการ ศึกษาแบบรูปรายการว่างานที่ตนเองต้องรับผิดชอบในการควบคุมงานนั้นว่ามีหน่วยใดเป็นผู้รับผลประโยชน์มีที่ตั้งอยู่แห่งใด โดยศึกษาจากแผนผังสังเขป พร้อมทั้งทำการศึกษาแบบสถาปัตยกรรมเพื่อทราบมิติความกว้างยาวของอาคารสิ่งก่อสร้าง จำนวนห้อง และจำนวนเสาฐานราก รวมทั้งข้อกำหนดในวัตถุประสงค์ต่อรายการนั้นๆ จากนั้นต้องทำการศึกษาเรื่องฐานราก และแบบโครงสร้างทางวิศวกรรม ว่าในรายละเอียดเป็นอย่างไร เช่น การกำหนดเหล็กเสริมในฐานราก คาน และพื้น เมื่อเข้าใจแล้วให้ศึกษาแบบขยายของโครงสร้างที่เกี่ยวข้อง ดูขนาดเหล็กเสริมจำนวนเหล็กเสริมดูวิธีการวางเหล็กการผูกเหล็กปลอก เมื่อเข้าใจดีแล้วจึงศึกษาในส่วนอื่นๆ ต่อไป เช่น แบบระบบไฟฟ้า แบบระบบประปา ระบบระบายน้ำ ระบบระบายน้ำเสียต่อไปตามลำดับ จนถึงงานติดตั้งสุขภัณฑ์ และครุภัณฑ์ตามแบบกำหนด ในการศึกษาแบบรูปนี้ต้องดูให้ถ้วนถี่ทุกบรรทัดทุกตัวอักษร เพราะรายละเอียดดังกล่าว เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาที่ทำต่อกันไว้ระหว่าง “ผู้ว่าจ้าง” และ “ผู้รับจ้าง” ทุกฝ่ายจะต้องปฏิบัติตาม เมื่อทำการศึกษาเบื้องต้นดังกล่าวแล้วถ้าพบข้อขัดแย้งหรือข้อความที่ไม่ตรงกันตั้งแต่เบื้องต้น จะได้รีบรายงานให้ผู้เกี่ยวข้องดำเนินการแก้ไขก่อนที่จะไปถึงที่ตั้งแหล่งงาน และจะได้ไม่เสียเวลาการทำงานของทั้งสองฝ่ายในภายหลัง

3) ขั้นการเตรียมงานทางด้านธุรการ ขั้นตอนนี้ผู้ควบคุมงานต้องเป็นผู้ริเริ่มก่อน โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการออกคำสั่งเดินทางไปราชการ เช่นวันเดินทางไป และวันเดินทางกลับ การแลกตั๋วการขนส่ง การลงหลักฐาน และการรายงานตัวออกจากหน่วย เป็นต้น

4) การเตรียมการด้านเอกสาร เพื่อประกอบการรายงานดังที่ทราบกันอยู่แล้วว่า ผู้ควบคุมงานมีหน้าที่ ในการบันทึกผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ตามห้วงระยะเวลาที่กำหนด เช่น การรายงานประจำวัน การรายงานประจำสัปดาห์ และการรายงานความก้าวหน้าประจำเดือน ฯลฯ การรายงานดังกล่าวต้องอาศัยแบบฟอร์มที่ทาง กรมยุทธโยธาทหารบกดำเนินการจัดทำไว้ให้แล้ว ผู้ควบคุมงานต้องประสานกับเจ้าหน้าที่กรมยุทธโยธาทหารบกเพื่อขอเบิกรับแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องไปให้เพียงพอสำหรับงานของตน

1.3 ขั้นตอนการดำเนินการด้านปฏิบัติ

1) การประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง

(1) ประสานงานกับผู้รับจ้าง ประสานเบื้องต้นกับผู้รับจ้าง ว่ามีแผนการดำเนินงานเป็นอย่างไร เช่น เขาจะสามารถเริ่มดำเนินงานได้เมื่อใด มีใครบ้างที่ผู้รับจ้างแต่งตั้งให้เป็นวิศวกรควบคุมงาน รวมทั้งงานเฉพาะทางอื่นๆ ที่จะต้องไปประจำอยู่ ณ ที่บริเวณจุดก่อสร้าง หรืองานซ่อมสร้างแล้วแต่กรณี ความมุ่งหมายก็เพื่อทำความคุ้นเคยรู้จักก่อนเริ่มงาน และนำแผนงานอื่นๆ ของผู้รับจ้างมาปรับแผนให้เหมาะสมกับการปฏิบัติของผู้ควบคุมงานเอง

(2) ประสานเจ้าหน้าที่ เป็นการประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เช่น นายทหารควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อปรับแผนการปฏิบัติให้เหมาะสมกับผู้รับจ้าง เช่น การชี้จุดก่อสร้าง งานปักผังและกำหนดระดับโดยประสานกับผู้รับจ้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้แทนหน่วย ผู้ควบคุมงานของหน่วย นัดวันเวลาที่แน่นอน ทำการออกเอกสารแจ้งหน่วย และบุคคลที่เกี่ยวข้อง ให้ไปพร้อมกันที่บริเวณจุดก่อสร้าง เพื่อดำเนินการปักผังและกำหนดตำแหน่งของจุดระดับ BM. ± 0.00 ต่อไป

(3) รายงานตัวต่อผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น เมื่อผู้ควบคุมงานจะออกเดินทางไปราชการ เพื่อควบคุมงาน ผู้ควบคุมจะต้องรายงานตัว ต่อผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น (ในกรณีที่ต้องไปควบคุมงานต่างจังหวัด) โดยแจ้งรายละเอียด เป็นต้นว่าจะไปควบคุมงานก่อสร้างงานอะไร บริษัท ห้างหุ้นส่วน หรือห้างร้านใดเป็นผู้รับจ้าง เวลาการก่อสร้างในสัญญา วันเริ่มต้นในสัญญา และ

วันที่งานจะแล้วเสร็จตามสัญญา วงเงินงบประมาณเท่าใด ส่วนรายละเอียดอื่นๆ ต้องเตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับการตอบคำถามผู้บังคับบัญชา ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชามีคำถามเพื่อสอบถามให้เกิดความแน่ใจ และเป็นการประกันผลสำเร็จของงาน

(4) การเข้าพบประธานกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงานจะต้องรายงานตัวเข้าพบประธานกรรมการตรวจการจ้าง ซึ่งส่วนมากจะเป็นนายทหารในหน่วยที่รับประโยชน์ต่องานนั้นๆ โดยผู้ควบคุมงาน รายงานตัวในรายละเอียดว่าเป็นใครมาจากไหน มีหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างอะไร โดยบริษัทหรือห้างหุ้นส่วน หรือร้านใดเป็นผู้รับจ้าง วันเริ่มต้นในสัญญา วันที่จะเริ่มดำเนินการและแผนงานที่คาดการณ์ว่าจะแล้วเสร็จ และกำหนดวันแล้วเสร็จจริง ขอรับทราบนโยบายของประธานกรรมการตรวจการจ้างว่าเห็นควรดำเนินการอย่างไร งานจึงจะแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญาด้วยดี ส่วนรายละเอียดอื่นๆ เช่น ข้อสงวนสิทธิ์การปรับ การตรวจงานของเจ้าหน้าที่ และกรรมการตรวจการจ้าง ก็ต้องเตรียมรายละเอียดไว้ให้พร้อม และสามารถตอบคำถามได้ทุกๆ เรื่องที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างนั้นๆ

(5) การรายงานตัวต่อผู้บังคับหน่วยเจ้าของพื้นที่ หลังจากพบประธานกรรมการตรวจการจ้างแล้ว ผู้ควบคุมงานจะต้องไปรายงานตัวต่อผู้บังคับหน่วยเจ้าของพื้นที่ที่มีอำนาจสูงสุดในการปกครอง บังคับบัญชารับผิดชอบพื้นที่การก่อสร้างนั้นตั้งอยู่ รายละเอียดทำนองเดียวกันกับ การเข้าพบประธานกรรมการตรวจการจ้างโดยประสานกับสำนักงานผู้บังคับบัญชานั้นๆ โดยตรง พร้อมแสดงตนโดยยื่นเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น คำสั่งเดินทาง คำสั่งแต่งตั้งเป็นผู้ควบคุมงาน จากส่วนราชการที่เกี่ยวข้องเช่นกัน

(6) วางแผนประสานงานกับผู้รับจ้าง ควรดำเนินการดังนี้.-

ก) สำนักงานสนามของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีสำนักงานชั่วคราว พร้อมครุภัณฑ์ประจำสำนักงาน สำหรับใช้ทำงาน โรงเก็บของ ห้องครัว ห้องน้ำ และห้องส้วม โดยให้มีจำนวนพอเพียงสำหรับคนงานของผู้รับจ้างเอง ซึ่งเมื่องานแล้วเสร็จจะต้องรื้อถอนออกไป กรณีจำเป็นต้องมีแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ก็ต้องจัดทำไว้ถูกต้อง และมีสถานที่สำหรับติดแบบรูปรายการไว้ในสำนักงานพร้อมแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าในการก่อสร้าง (Progress Chart)

ข) สำนักงานสนามของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมสำนักงานชั่วคราว พร้อมครุภัณฑ์ประจำสำนักงานสำหรับเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง พร้อมครุภัณฑ์ที่จำเป็น พร้อมห้องพักผู้ควบคุมงาน และห้องทำงานของผู้ควบคุมงาน ห้องประชุมของเจ้าหน้าที่ ห้องน้ำ - ห้องส้วม และห้องเก็บของตามความเหมาะสม

ค) การขอใช้สิ่งอำนวยความสะดวกด้านสาธารณูปโภคของทางราชการ ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการยินยอมจากหัวหน้าหน่วยเจ้าของพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างเสียก่อน ทั้งไฟฟ้า และน้ำประปาจะต้องใช้ด้วยความประหยัด กับทั้งต้องปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งของหน่วยเจ้าของในพื้นที่นั้นอย่างเคร่งครัด ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้ผู้รับจ้างใช้สิ่งสาธารณูปโภคของทางราชการในกรณีขาดแคลน และเพื่อความปลอดภัยของทางราชการ การใช้สิ่งสาธารณูปโภคของทางราชการถ้าเกิดชำรุดอันเนื่องจากการใช้งาน หรือการกระทำของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบซ่อมให้อยู่ในสภาพคงเดิม หรือดีกว่าเก่าตลอดเวลาการทำงานและก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

ง) สถานที่พักอาศัยคนงานของผู้รับจ้าง ต้องประสานหน่วยเกี่ยวข้อง และเจ้าของพื้นที่ว่าจะมีคนงานก่อสร้างเข้าพักอาศัยจำนวนเท่าใด มีรายชื่อ จำนวนเป็นบัญชีรายละเอียด พร้อมระบุเกี่ยวกับ เชื้อชาติ สัญชาติ ศาสนา เพศ (ชาย / หญิง) อายุ เพื่อขอทำบัตรผ่าน เข้า - ออก สถานที่ราชการให้ถูกต้องตามระเบียบคำสั่งของหน่วยเจ้าของพื้นที่เสียก่อน จึงเข้าพักอาศัยได้ โดยรับรองว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อน และทำความเสียหายต่อทางราชการแต่อย่างใด

จ) สถานที่เก็บกองวัสดุอุปกรณ์ การก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีคลัง สำหรับเก็บวัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างเพื่อป้องกันวัสดุเสื่อมสภาพก่อนกำหนด และขาดความแข็งแรง เช่น คลังเก็บเหล็กเสริม คลังเก็บปูน คลังไม้ หินและที่กองทราย เป็นต้น โดยต้องเก็บกองไว้เป็นสัดส่วนให้มีความสะดวก และสามารถนำไปใช้งานรวดเร็ว

ฉ) การจัดที่สำหรับห้องน้ำ – ห้องส้วม จะต้องให้เพียงพอกับคนงาน ต้องคำนึงถึงความสะอาด ในเขตสุขาภิบาลรวมทั้งที่ทิ้งขยะมูลฝอยอันเกิดจากการพักอาศัยของคนงานด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันและรับประกันความปลอดภัยว่าเชื้อโรคจะไม่เกิดการแพร่ระบาดได้จากความสกปรก และการนำพาโดยแมลงและสัตว์เป็นพาหะที่เป็นบ่อเกิดของโรคต่างๆ

ช) ผู้รับจ้างต้องทำแผนที่เส้นทางการขนย้ายวัสดุ จะต้องมีแผนที่เส้นทางแสดงการ เข้า - ออก บริเวณพื้นที่ก่อสร้างให้เป็นที่แน่นอน และเสนอขออนุมัติต่อผู้บังคับหน่วยเจ้าของพื้นที่ โดยมีรายละเอียดจำนวนพนักงาน คนงานและจำนวนยานพาหนะที่จะเข้า - ออกพื้นที่ก่อสร้างนั้น กำหนดวิธีเข้า - ออกเป็นกรณีพิเศษเป็นครั้งคราวในยามวิกาล

ซ) การให้เขียนแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ในระหว่างการก่อสร้างเพื่อให้เป็นที่แน่ใจว่าผู้รับจ้างเข้าใจในแบบก่อสร้างอย่างชัดเจนนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในแบบ หรือการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใด หรือรายละเอียดการทำงานส่วนหนึ่งส่วนใดที่ไม่สามารถกำหนดได้แน่นอนก่อนเริ่มสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) เสนอผู้ว่าจ้าง ดังนั้น สำนักงานและแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดให้มีขึ้น ณ พื้นที่ก่อสร้าง

2) การปักผังบริเวณจุดก่อสร้าง

การดำเนินการปักผังบริเวณจุดก่อสร้าง การวัดระยะ การกำหนดตำแหน่งของจุดมาตรฐาน (BM.) นั้น เป็นขั้นตอนสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งที่ผู้ควบคุมงานต้องประสานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง โดยต้องนัดหมายให้ไปพร้อมกัน ณ บริเวณจุดก่อสร้าง เพื่อทำการปักผังวัดระยะ และกำหนดตำแหน่งของจุดมาตรฐาน (BM.) ซึ่งจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 7 วันทำการนับจากวันเริ่มสัญญาจ้าง ในขั้นแรกนี้ผู้รับจ้างทำงานก่อสร้าง หรือซ่อมแซมจะทำการปักผังรอบบริเวณที่จะเป็นตัวอาคาร และทำระดับส่วนที่สำคัญไว้ ผู้ควบคุมงานและผู้เกี่ยวข้องต้องตรวจสอบว่าระดับที่ทำไว้ถูกต้องหรือไม่ เมื่อเทียบกับ BM. ±0.00 ที่ระบุไว้ในแบบ ผู้ควบคุมงานต้องตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่งทิศทางของผัง ตลอดจนตำแหน่งของตัวอาคารโรงเรือนให้ถูกต้อง เมื่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องพิจารณาแล้วว่าถูกต้องจึงให้ลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐานในผังเพื่ออนุมัติดำเนินการก่อสร้างต่อไป ส่วนในกรณีที่การก่อสร้างอาคารชิดเขตที่ดินของผู้อื่น เพื่อความถูกต้องควรแจ้งเจ้าหน้าที่ของกรมที่ดินมาทำการรังวัดสอบหลักเขตที่ดินให้ถูกต้องก่อน โดยมีเจ้าของที่ดินที่อยู่บริเวณโดยรอบพื้นที่ที่จะก่อสร้างร่วมรับรู้ในการรังวัดนั้น เมื่อตรวจสอบถูกต้องแล้วให้ทำระดับไว้เป็นที่มั่นคง ห้ามทำลายจุดอ้างอิง (BM.) จนกว่างานก่อสร้างจะแล้วเสร็จ จากนั้นผู้รับจ้างจึงดำเนินการก่อสร้างตามลำดับ คือ การทำศูนย์เสาเข็ม และระดับอย่างละเอียดต่อไปอีกครั้งหนึ่ง รายละเอียดประกอบที่ต้องตรวจสอบเป็นข้อมูลได้แก่

(1) ภูมิประเทศ เกี่ยวกับความสูงต่ำของพื้นที่ ซึ่งมีผลต่อการถมดิน หรือการตัดดิน ตามแบบรูป และรายการที่สถาปนิกกำหนด รวมทั้งการกำจัดวัชพืช การปรับระดับพื้นที่ การตัดโค่นต้นไม้

(2) ชนิดของดิน เป็นดินแน่น หรือดินเหลว ซึ่งมีผลต่อการคำนวณในการป้องกันดินพัง เมื่อมีการขุดดิน

(3) ระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งมีผลต่อการทำฐานราก

(4) สิ่งก่อสร้างที่อยู่ข้างเคียง ต้องพิจารณาการใช้ฐานรากให้รอบคอบ และมีการป้องกันมลภาวะต่างๆ เช่น ฝุ่น เสียง เศษวัสดุ เพื่อไม่ให้กระทบกับสิ่งก่อสร้างที่อยู่ข้างเคียง

(5) ขนาดของพื้นที่ ตรวจสอบให้ตรงกับแบบรูป

(6) สภาพดินฟ้าอากาศ

(7) การวางผังสิ่งก่อสร้างชั่วคราว เช่น การสร้างโรงงาน บ้านพักคนงาน สำนักงานชั่วคราว การทำรั้ว การจัดการเรื่องสาธารณูปโภคทั้งหลาย โรงเก็บวัสดุ ที่กองวัสดุ ทางเข้า - ออกภายในชั่วคราว ให้ถูกต้องตามแบบที่สถาปนิกได้อนุมัติไว้แล้ว

(8) ทรัพยากรในท้องถิ่น เช่น แรงงาน ช่างฝีมือ วัสดุ และเครื่องมือ

2. ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง

ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการระหว่างทำการก่อสร้าง หรือทำการซ่อม เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามแบบรูปและรายการที่กำหนด ผู้ควบคุมงานต้องดำเนินการในด้านต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง การดำเนินการในขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้.-

2.1 การดำเนินการด้านเอกสาร เพื่อปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง รวมทั้งปัญหาและข้อขัดข้องต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการก่อสร้าง จึงให้ผู้ควบคุมงานรายงานผลการปฏิบัติเกี่ยวกับงานก่อสร้าง การรายงานต้องบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรชัดเจน เพื่อใช้เป็นหลักฐานอ้างอิง

ในภายหลัง เช่น ในการสั่งการหรือแก้ไขงาน หรือตักเตือนผู้รับจ้างให้ปฏิบัติให้ถูกต้อง จะต้องสั่งในรูปของบันทึกและรายงาน เว้นแต่เรื่องเล็กน้อยมากๆ บันทึกนี้อาจทำเป็นแผ่นหรือเป็นเล่มก็ได้ แต่สำหรับงานที่จะต้องบันทึกเป็นประจำ เช่น บันทึกสถิติผลงานควรทำเป็นเล่ม เป็นต้น ส่วนการรายงานอื่นๆ ให้ถือเป็นระเบียบปฏิบัติประจำดังนี้.-

1) การรายงานเหตุการณ์และข้อขัดข้องต่างๆ หากเป็นกรณีเร่งด่วนให้รายงานด้วยเครื่องมือสื่อสารที่เร็วที่สุดให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ และแจ้งให้หน่วยเจ้าของสัญญาทราบด้วย การรายงานอาจกระทำด้วยวาจาทางโทรศัพท์ หรือโทรเลขวิทยุ โทรสาร (Fax.) หรือทำเป็นบันทึกด่วน ในกรณีที่รายงานด้วยวาจา เมื่อรายงานแล้วให้รายงานเป็นลายลักษณ์อักษรอีกครั้งหนึ่งเพื่อเป็นหลักฐานของทางราชการต่อไป

2) การรายงานประจำวัน เมื่อสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวัน ผู้ควบคุมงานต้องทำบันทึกสิ่งต่างๆ ที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการในวันนั้น โดยบันทึกลงในสมุดบันทึกการควบคุมงานก่อสร้างประจำวัน ผู้ควบคุมงาน ต้องเข้าใจว่าการลงบันทึกในสมุดบันทึกการควบคุมงานก่อสร้างประจำวันถือเป็นหน้าที่หลักประการหนึ่งของการควบคุมงาน บันทึกต่างๆ เหล่านั้น จะใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงที่สำคัญในกรณีที่เกิดข้อพิพาทระหว่างทางราชการกับผู้รับจ้าง และใช้ประกอบในการพิจารณาเรื่องอื่นๆ เช่น การที่ผู้รับจ้างขอต่อสัญญา และไว้ประเมินผลการทำงานของผู้รับจ้าง รายละเอียดที่ต้องบันทึกได้แก่

(1) รายละเอียดการทำงานในแต่ละวันของผู้รับจ้าง ตั้งแต่ งานถมดิน งานเสาเข็ม ฐานราก งานคานคอดิน งานแบบหล่อ งานวางเหล็กเสริม งานเทคอนกรีต งานเสารับพื้นชั้นต่างๆ งานก่ออิฐ ฉาบปูน งานโครงหลังคา งานระบบไฟฟ้า งานระบบประปา งานระบบระบายน้ำ งานระบบระบายอากาศ งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศและสุขภัณฑ์ ฯลฯ เป็นต้น จะต้องบันทึกให้เป็นรูปธรรมว่าทำงานอะไร ได้จำนวนเท่าใดโดยลงเป็นลักษณะงาน เช่น ขุดหลุมฐานรากได้ 20 หลุม ก่ออิฐผนังได้ 10 ตร.ม. เป็นต้น

(2) จำนวนคนงานของผู้รับจ้าง แบ่งตามสาขาอาชีพ จะต้องบันทึกจำนวน ช่างคนงานของผู้รับจ้างที่เข้ามาทำงานก่อสร้าง ตลอดจนเจ้าหน้าที่หรือผู้เกี่ยวข้องที่เข้ามาตรวจเยี่ยมสถานที่ก่อสร้าง

(3) จำนวนเครื่องมือ และเครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละวัน

(4) จำนวนและประเภทวัสดุ ที่เข้ามายังหน่วยงานก่อสร้างในวันนั้น การตรวจสอบใบส่งของของวัสดุต่างๆ

(5) ปัญหา และการแก้ไขที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน เช่น ฝนตก น้ำท่วมขัง ลมฟ้าอากาศ ตลอดจนอุณหภูมิความร้อนหนาวที่เกิดขึ้น และเหตุอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินการ

(6) รายงานด้านเอกสารต่างๆ ที่อนุมัติให้ผู้รับจ้างดำเนินการ หรือ ผู้รับจ้างขออนุมัติ

(7) กรณีมีปัญหาที่สำคัญเกิดขึ้น จะต้องรีบทำบันทึกถึงผู้บังคับบัญชา สถาปนิก วิศวกร คณะกรรมการตรวจการจ้าง นายช่างควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อทราบแล้วแต่กรณี รวมทั้งบันทึกการทดสอบวัสดุก่อสร้างต่างๆ รวบรวมให้วิศวกรรับทราบและพิจารณาให้ความเห็นเพื่อประกอบการดำเนินการก่อสร้างนั้นๆ ต่อไป โดยทำเป็นบันทึกประจำวัน

3) การรายงานสถิติผลงาน 7 วัน (ประจำสัปดาห์) ผู้ควบคุมงานต้องรายงานความก้าวหน้า และปัญหาข้อขัดข้องต่างๆ ของงานจ้างตั้งแต่ผู้รับจ้างเริ่มลงมือปฏิบัติงานวันแรก โดยให้วันนั้นเป็นวันเริ่มต้น และบันทึกต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งงานแล้วเสร็จ โดยที่ผู้ควบคุมงานต้องบันทึกผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้ตรงตามความเป็นจริง เมื่อครบทุกสัปดาห์แล้ว ให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้าง ลงนามรับทราบจำนวนอย่างน้อย 2 ชุด โดยผ่านนายช่างควบคุมงานก่อนเพื่อทราบและตรวจสอบความถูกต้อง หลังจากนั้นจึงนำไปบันทึกลงในแผนภูมิ (Progress Chart) เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นผลของการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง โดยคำนวนจากปริมาณงานจ้างที่ผู้รับจ้างทำได้ประกอบกับจำนวนวันที่ได้ปฏิบัติงานนั้นๆ ให้คิดจากค่างานของแต่ละงวด แล้วนำไปหาค่างานจากงวดงานทั้งหมด โดยคิดออกมาเป็นร้อยละ (%) เพื่อแสดงความก้าวหน้าของงานจ้างนั้นๆ

หากผู้ควบคุมงานไม่ดำเนินการหรือดำเนินการล่าช้าถือว่าบกพร่องต่อหน้าที่ ให้หน่วยรับผิดชอบทำการบันทึกความบกพร่องไว้เพื่อพิจารณาดำเนินการทางด้านวินัย และสิทธิกำลังพลต่อไป

2.2 การดำเนินการด้านการปฏิบัติของผู้ควบคุมงาน โดยทั่วไปในโครงการก่อสร้างต่างๆ มักมีผู้เกี่ยวข้องกับการดำเนินการโครงการดังนี้ คือ เจ้าของโครงการ ผู้รับจ้าง ผู้ออกแบบ (ได้แก่ สถาปนิก และวิศวกร) คณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง ช่างและคนงาน เมื่อมีกลุ่มบุคคลที่มาเกี่ยวข้องหลายกลุ่มในการทำงาน

ถ้าหากต่างคนต่างทำย่อมเกิดปัญหาข้อขัดแย้งแน่นอน ดังนั้น วิธีการที่จะป้องกันปัญหาและแก้ไขข้อขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นก็คือ จะต้องมีการประสานงานในระหว่างกลุ่มบุคคลเหล่านี้

ผู้ควบคุมงานมีหน้าที่โดยตรงในการควบคุมดูแลการทำงานของผู้รับจ้าง ต้องประจำการ ณ สถานที่ก่อสร้าง มีโอกาสพบกับบุคคลจากทุกกลุ่ม และเห็นความเป็นไปในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลา ตั้งแต่เริ่มงานจนเลิกงานในแต่ละวัน ดังนั้น จึงมีความเหมาะสมด้วยประการทั้งปวงที่จะเป็นผู้ทำการประสานงานระหว่างกลุ่มผู้เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างแต่ละโครงการ การกล่าวว่า ผู้ควบคุมงานเหมาะสมที่จะเป็นผู้ประสานงานนั้น เป็นการกล่าวโดยรวม เพราะผู้ควบคุมงานมีข้อมูลต่างๆ พร้อมที่จะนำเข้าประชุมเพื่อการประสานงาน แต่สำหรับงานของส่วนราชการผู้ที่จะทำหน้าที่ ก็คือ คณะกรรมการตรวจการจ้างนั่นเอง เพราะการประสานงานนี้คือการประสานงานระหว่าง “ผู้ว่าจ้าง” ซึ่งหมายถึงเจ้าของโครงการ กับ “ผู้รับจ้าง” ซึ่งหมายถึงผู้ทำการก่อสร้าง เพื่อให้การก่อสร้างได้ดำเนินไปอย่างราบรื่น ถึงแม้จะมีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้น ก็สามารถจะแก้ไขปัญหาและอุปสรรคเหล่านั้นลงได้ด้วยการประสานงานที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้ข้อมูลที่ผู้ควบคุมงานจัดเตรียมให้ ดังนี้.-

1) การประชุมเพื่อการประสานงาน ความสำเร็จของการจัดการงานก่อสร้างในโครงการต่างๆ ในแง่ของการก่อสร้างหมายถึงการดำเนินการเสร็จทันตามเวลาและอยู่ในงบประมาณที่กำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการประสานงานของผู้รับผิดชอบ ซึ่งจะต้องทำอยู่ตลอดเวลา การประสานงานส่วนใหญ่ก็ทำในลักษณะของการประชุมพบปะตามความจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีขึ้น

การประชุมเป็นการกระจายข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและแน่นอนที่สุด โดยข้อมูลสามารถไปถึงบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ต้องการแจ้งให้ทราบ และสามารถสอบถามได้ทันที เป็นการประหยัดเวลาของผู้ประสานงานหรือผู้จัดการโครงการได้อย่างมาก โดยที่ไม่ต้องวิ่งส่งข้อมูล ตอบคำถามข้อสงสัย การรายงาน ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก นอกจากนี้ การประชุมยังสามารถลดความตึงเครียดและการขัดแย้งได้เป็นอย่างดี เพราะการประชุมสามารถรวบรวมความคิดและช่วยตัดสินแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อการตัดสินใจดำเนินการใดๆ ที่มีอุปสรรคได้เป็นอย่างดี มีอยู่บ่อยครั้งเช่นกันที่การประชุมมิได้ช่วยให้การประสานงานดีขึ้น เช่น ประชุมบ่อยเกินไป นานเกินไป ไม่มีการเตรียมข้อมูลอย่างสมบูรณ์ ประชุมทั้งๆ ที่ยังไม่จำเป็นต้องประชุม และที่สำคัญที่สุด ผู้นำหรือประธานที่ประชุมไม่สามารถควบคุมการประชุมให้ถูกต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นในฐานะผู้มีหน้าที่จัดการโครงการ ควรที่จะคำนึงถึงหลักสำคัญสองประการ คือ ใครควรจะเป็นผู้ได้รับเชิญเข้าร่วมประชุม และกรรมวิธีในการจัดการการประชุม หรือจะใช้วิธีใดในการประชุม ซึ่งการประชุมอาจจะแบ่งได้เป็น 4 แบบ คือ

(1) การประชุมเพื่อรายงาน
(2) การประชุมเพื่อการตัดสินใจ
(3) การประชุมเพื่อการเข้าใจร่วมกัน
(4) การประชุมเพื่อร่วมกันคิดค้น

ในการประชุมทั้งสี่แบบนี้ต้องการ การนำประชุม การออกความคิดเห็นและวัตถุประสงค์ แตกต่างกันไป แต่การประชุมก็อยู่ภายใต้การนำ การรับผิดชอบและการประสานงานของผู้จัดการโครงการหรือประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง

(1) การประชุมเพื่อรายงาน การประชุมประเภทนี้จะต้องตระเตรียมข้อมูลไว้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ จะเป็นเอกสารแจกรายตัวสำหรับผู้เข้าประชุมหรือใช้สื่อโสตทัศน์ในการเสนอข้อมูลต่อที่ประชุมก็ได้ การประชุมแบบนี้ก็เพื่อที่จะรายงานความก้าวหน้าของการก่อสร้าง เปรียบเทียบว่าความก้าวหน้านั้นเป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้ ช้ากว่าแผน หรือเร็วกว่าแผนเท่าใด และส่วนไหนช้า ส่วนไหนเร็ว ส่วนไหนตรงตามแผน การประชุมแบบรายงานนี้จะนำไปสู่การประชุมเพื่อการตัดสินใจในช่วงท้ายของการประชุมครั้งนี้ถ้ามีเวลาและเป็นเรื่องเร่งด่วน หรือจะนำไปสู่การประชุมเพื่อการตัดสินใจในคราวต่อไป อย่างน้อยเท่าที่ปรากฏก็ต้องมีการประชุมเพื่อเร่งแผนหรือปรับแผนในส่วนที่ช้ากว่าที่วางไว้ในแผนหลัก

(2) การประชุมเพื่อการตัดสินใจ เป็นการประชุมที่สำคัญ และมีประโยชน์ที่สุด เป็นการรวมความคิดด้านการคาดคะเนเพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องหรืออย่างน้อยที่ใกล้เคียงความจริงที่สุด ที่มักจะต้องมีการประชุมบ่อยครั้ง ส่วนใหญ่จะเป็นการประชุมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของการก่อสร้างและการทำงาน และยังมีการประชุมอีก 3 แบบภายใต้หัวข้อการประชุมเพื่อการตัดสินใจ ได้แก่

ก) การประชุมเพื่อการเตรียมงานที่กำลังจะมาถึง เพื่อพิจารณาภาวะสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตรวจสอบข้อกำหนด และเงื่อนไขให้แน่นอน ตรวจสอบกำลังคนว่าได้เตรียมไว้เพียงพอหรือไม่ ตัดสินใจในการใช้วัสดุที่ถูกต้อง ตามรายการ หรือเทียบเท่า ตรวจสอบความพร้อมของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่จะนำมาประกอบ การประชุมแบบนี้เพื่อเป็นการเตรียมป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น ต้องประชุมเน้นเฉพาะที่จะเป็นปัญหาจริงๆ เท่านั้น ถ้าส่วนใดที่ไม่เป็นปัญหาควรนำไปรายงานไว้ในการประชุมเพื่อรายงานดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

ข) การประชุมเพื่อมอบหมายงาน โดยเฉพาะงานใหม่ที่สำคัญ ส่วนมากมักประชุมกันวันจันทร์ตอนเช้า ซึ่งบางครั้งก็เรียกว่า การประชุมประจำสัปดาห์ ควรเชิญประชุมล่วงหน้าก่อน 1 สัปดาห์ โดยมีการเตรียมใบสั่งงานและขอบเขตของงาน ตลอดจนข้อมูลต่างๆ เพื่อจะได้แจกจ่ายทันที การประชุมแบบนี้ควรทำในเวลาที่สั้นและรวดเร็วจะได้ไม่เสียเวลาทำงาน

ค) การประชุมเน้นเรื่องความปลอดภัย ในปัจจุบัน การประชุมเน้นเรื่องความปลอดภัยมีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ อันเนื่องมาจากงานระบบโครงสร้างโดยเฉพาะที่เป็นอาคารสูงขนาดใหญ่ ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคการก่อสร้างและใช้เครื่องมือเครื่องจักรขนาดใหญ่ย่อมเพิ่มอัตราการเสี่ยงขึ้นด้วย อีกทั้งค่าประกันของเสียหายแพงขึ้นมาก กฎหมายและข้อบังคับเรื่องความปลอดภัยได้ถูกนำมาบังคับใช้เพิ่มขึ้น การจัดประชุมเพื่อหาทางป้องกันเหตุที่อาจเกิดขึ้น ย่อมดีกว่าการประชุมเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว การประชุมเพื่อป้องกันนี้สามารถประชุมไปในคราวเดียวกับการประชุมมอบหมายงานก็ได้ เมื่อมอบหมายงานแล้วก็ติดตามด้วยการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่งานนั้นในทันที

(3) การประชุมเพื่อการเข้าใจร่วมกัน บางครั้ง ผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งจะได้ประโยชน์โดยตรง จากการประชุมแบบนี้มองข้ามไป โดยเฉพาะผู้จัดการฝ่ายโครงการจะได้ประโยชน์มากที่สุด ถ้ามีการนัดประชุมกันเป็นประจำ เช่น ในการนัดผู้รับเหมาช่วงทั้งหมด หัวหน้างานทุกหมวดหมู่ ผู้จัดจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ ผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ เจ้าหน้าที่จากหน่วยราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ฯลฯ เพื่อชี้ให้เห็นถึงแผนงานก่อสร้างของผู้รับจ้างว่า วางแผนไว้อย่างไร สายงานใดเป็นสายงานวิกฤต ผู้ที่อยู่ในสายงานนั้นจะได้เตรียมดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้อง

(4) การประชุมเพื่อร่วมกันคิดค้น การประชุมแบบนี้คล้ายกับการประชุมเพื่อการตัดสินใจ เพียงแต่เป็นการประชุมเพื่อร่วมกันคิดเพื่อการค้นหาวิธีที่ดีและเหมาะสม บางครั้งจะไม่เห็นผลในทันที การประชุมแบบนี้จะใช้กับงานเอกชนเท่านั้น

สำหรับงานก่อสร้างของหน่วยงานราชการนั้น การตรวจงานจะดำเนินการโดยคณะกรรมการตรวจการจ้าง ซึ่งเป็นการทำงานในรูปแบบของคณะกรรมการ ความเห็นหรือการตัดสินหาข้อยุติในการแก้ปัญหาต่างๆ รวมทั้งการตรวจรับงานจะต้องถือตามมติของคณะกรรมการอย่างเป็นเอกฉันท์ ด้วยจำนวนคณะกรรมการที่เข้าประชุมถูกต้องตามระเบียบฯ ดังนั้น การพิจารณาในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจ้าง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดให้มีการประชุมทุกครั้ง เพื่อให้กรรมการทุกคนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น แล้วจึงสรุปออกมาเป็นมติของที่ประชุม และต้องบันทึกออกมาเป็นรายงานการประชุม ในการประชุมทุกครั้งประธานคณะกรรมการตรวจการจ้างจะมีบทบาทสำคัญที่จะสรุปประเด็นต่างๆ ให้เข้าสู่มติที่ถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติของราชการ ในการพิจารณาปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง นอกจากจะต้องยึดถือตามระเบียบฯ ว่าด้วยการพัสดุแล้ว ยังจะต้องยึดถือมติคณะรัฐมนตรี หนังสือเวียนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่พิจารณาและคำสั่งต่างๆ ของหน่วยงานเจ้าของโครงการอีกด้วย

2) การเตรียมการประสานงาน ตามที่ได้กล่าวแล้วว่าในงานก่อสร้างมักนิยมใช้การประชุม ในการประสานงานระหว่างบุคลากรที่เกี่ยวข้อง การประสานงานโดยวิธีการประชุมแบบต่างๆ ทั้ง 4 แบบที่กล่าวมาแล้วเป็นวิธีที่ประหยัดเวลาและมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด และอาจจะได้ผลมากที่สุด อีกปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้การประชุมประสบผลสำเร็จได้ก็คือ การเตรียมการประสานงานที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่ทำหน้าที่ในการประสานงานหรือผู้ที่จะเรียกประชุมอาจจะเตรียมงานดังต่อไปนี้

(1) เอกสารการประชุม

- หนังสือเชิญประชุม ประกอบด้วย วันเวลา สถานที่ วาระการประชุม
- วาระการประชุม ประกอบด้วย เรื่องที่แจ้งเพื่อทราบ เรื่องรับรองรายงานการประชุมครั้งที่แล้ว เรื่องสืบเนื่อง เรื่องพิจารณา และเรื่องอื่นๆ
- เอกสารประกอบวาระ ซึ่งถือเป็นเรื่องสำคัญที่สุดของการเตรียมเอกสารทั้งหมด ต้องมีครบถ้วนถูกต้อง

(2) การดำเนินการ

- ต้องมีการส่งเอกสารดังกล่าวข้างต้นให้ถึงมือผู้ที่ได้รับเชิญเข้าร่วมประชุมก่อนวันประชุม แต่อย่านานเกินไปจนลืม ควรเตรียมเอกสารสำรองสำหรับกรรมการบางท่านที่อาจจะลืมนำเข้ามาในวันประชุม
- เตรียมจองห้องประชุม จัดที่นั่ง เตรียมอุปกรณ์โสตทัศน์ถ้ามีและจำเป็นต้องใช้
- เตรียมการเรื่องอาหารว่างและเครื่องดื่มถ้าจำเป็น

(3) การประชุม

- ถ้าในฐานะประธาน รอจนครบองค์ประชุม กล่าวเปิดประชุม นำการประชุมตามเทคนิค ของการเป็นผู้นำวาระ กล่าวสรุป หาข้อยุติ ตัดสินชี้ขาด นัดประชุมคราวต่อไป และปิดประชุม
- ถ้าในฐานะเลขานุการ แจกเอกสารเพิ่มเติม จดรายงาน อ่านข้อความที่จำเป็น
- ถ้าในฐานะกรรมการ ศึกษาเอกสารล่วงหน้าก่อนเข้าประชุม ออกความเห็นตามความคิดเห็นของตนเอง

(4) หลังการประชุม นำเอามติหรือข้อยุติ เสนอผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติเพื่อถือปฏิบัติ ผู้ที่จะต้องรับทราบเพื่อทราบหรืออื่นๆ ให้ทันตามกำหนด สถานที่ประชุมสำหรับการพิจารณาเรื่องการก่อสร้าง ตามปกติมักจะหาสถานที่ได้ลำบากพอควร โดยหลักการจะต้องประชุม ณ สถานที่ก่อสร้าง ถ้าเป็นโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ ผู้รับจ้างก็จะก่อสร้างอาคารสำนักงานชั่วคราว อาจจะมีห้องประชุมปรับอากาศเนื่องจากต้องใช้งานบ่อยครั้ง แต่สำหรับโครงการขนาดย่อมหรือขนาดเล็กบางครั้ง ถ้าจำเป็นอาจจะใช้ห้องใดห้องหนึ่งหรือชั้นใดชั้นหนึ่งของอาคารที่กำลังก่อสร้างอยู่ แต่ส่วนนั้นเรียบร้อยพอสมควรที่จะปรับเป็นที่ประชุม โดยมีครุภัณฑ์ ซึ่งก็พอใช้การได้ จัดประชุมเบื้องต้นก่อนที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะออกไปเดินตรวจดูทั่วบริเวณ แล้วกลับมาประชุมเพื่อพิจารณาถึงปัญหาที่ได้พบเห็นมา

โครงการใหญ่ๆ ในห้องประชุมนอกจากมีที่นั่งประชุมแล้ว อาจจะจัดให้มีตัวอย่างวัสดุที่คณะกรรมการตรวจการจ้างร่วมกับสถาปนิก วิศวกรได้พิจารณาอนุมัติให้ใช้ วางไว้เพื่อเป็นตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานใช้ในการควบคุมการก่อสร้าง การติดตั้งให้เป็นไปตามแบบรูปที่กำหนดที่ผนังมีแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของงาน แผนแสดงการทำงานและตารางเวลาต่างๆ ของผู้รับจ้างไว้ด้วย

รายงานการประชุมของการตรวจงานจะกำหนดตามรูปแบบของงานประชุมทั่วไปของทางราชการ ระเบียบวาระของการประชุมจะเรียงตามลำดับดังต่อไปนี้

- ระเบียบวาระที่ 1 เรื่อง รับรองการประชุมครั้งที่แล้ว
- ระเบียบวาระที่ 2 เรื่อง สืบเนื่องจากการประชุมครั้งที่แล้ว
- ระเบียบวาระที่ 3 เรื่อง ที่ประธานฯ แจ้งให้ที่ประชุมทราบ
- ระเบียบวาระที่ 4 เรื่อง ผู้รับจ้างขออนุมัติความเห็นชอบ
- ระเบียบวาระที่ 5 เรื่อง พิจารณาเกี่ยวกับการตรวจการจ้าง
- ระเบียบวาระที่ 6 เรื่อง อื่นๆ

การจัดระเบียบวาระของการประชุมจะจัดตามลำดับข้างต้น โดยการรายงานการประชุมจะรายงานตามลำดับของระเบียบวาระของการประชุม การตรวจการจ้างของงานราชการนั้น จะต้องมีกรรมการมาเข้าร่วมประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของจำนวนกรรมการทั้งหมด มติของคณะกรรมการให้ถือเป็นมติเอกฉันท์ โดยถือตามจำนวนของกรรมการที่เข้าร่วมประชุมในครั้งนั้น ในกรณีที่กรรมการบางคนมีความเห็นแย้งกับมติของที่ประชุมให้ทำบันทึกความเห็นแย้งไว้ตามระเบียบฯ ว่าด้วยการพัสดุ การประชุมแต่ละครั้งประธานคณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดและนัดวันเวลา ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของประธานฯ ที่จะพิจารณาตามความเหมาะสม ซึ่งโดยปกติควรจะมีการประชุมเพื่อติดตามผลการปฏิบัติงานเดือนละครั้ง นอกจากจะมีเรื่องที่จะต้องพิจารณาเร่งด่วนก็อาจจัดให้มีการประชุมเพิ่มขึ้น

3) การหามติเอกฉันท์ มติเอกฉันท์ คือ กระบวนการตัดสินใจที่ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเต็มที่ และแก้ไขปัญหาขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์ที่สุด การจะได้มติเอกฉันท์มาเป็นเรื่องยากเนื่องจากไม่ได้รับความเห็นชอบเต็มที่จากทุกคน เป้าหมายจึงมิใช่เพื่อให้หามติเอกฉันท์โดยสมบูรณ์ หากแต่ถือว่าแต่ละบุคคลรับมติของกลุ่มได้โดยยึดเหตุผลและการปฏิบัติได้เป็นเกณฑ์ เมื่อทุกคนรู้สึกอย่างนี้ ก็เท่ากับได้มติเอกฉันท์ตามนิยามที่ให้ไว้นี้แล้ว และข้อตกลงใจอาจถือเป็นมติของกลุ่มแต่สมาชิกคนใดคนหนึ่งอาจปิดกั้นการตกลงใจของกลุ่มได้ถ้าจำเป็น แนวทางในการหามติเอกฉันท์มีดังนี้.-

(1) หลีกเลี่ยงการโต้เถียงโดยจัดลำดับการออกความเห็น เสนอข้อคิดเห็นให้ชัดเจนและมีเหตุผลที่สุด แต่ต้องฟังปฏิกิริยาจากสมาชิกคนอื่น พิจารณาข้อโต้แย้งของอีกฝ่ายอย่างรอบคอบก่อนที่จะย้ำความเห็นของตน

(2) อย่าคิดว่าจะต้องมีการแพ้ชนะกัน เมื่อไม่สามารถตกลงกันได้ให้ยึดถือตามที่ทุกคนเห็นด้วยแม้จะเป็นเพียงแค่บางส่วน

(3) อย่าเปลี่ยนใจง่ายๆ เพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้ง หรือเพื่อให้ตกลงกันได้ด้วยดีเท่านั้น หากมีครั้งใดที่มีการตกลงกันได้ง่ายๆ และรวดเร็ว ให้นึกสงสัยว่าอาจมีการตกลงเรื่องผลประโยชน์กันไว้ก่อนแล้ว ควรพิจารณาหาเหตุผลและให้ทุกคนรับมติด้วยเหตุผลที่คล้ายคลึงกันหรือเสริมส่งซึ่งกันและกัน ยอมให้เฉพาะข้อเสนอที่มีหลักการและเหตุผลแน่นหนาจริงๆ

(4) หลีกเลี่ยงการใช้เทคนิคลดความขัดแย้ง เช่น ให้ลงมติออกเสียงข้างมาก ใช้เกณฑ์เฉลี่ยออกหัว - ก้อย หรือต่อรองกัน เมื่อสมาชิกที่ไม่ค่อยยอมเห็นด้วยง่ายๆ คนใด เกิดตกลงเห็นด้วยอย่าเอาใจด้วยการยอมรับข้อเสนอของผู้นั้นบ้างในภายหลัง

(5) ความเห็นไม่เหมือนกันนั้นเป็นเรื่องธรรมดาและจะต้องเกิดขึ้น พยายามแยกประเด็นที่ไม่เห็นพ้องนั้นออกมา และให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมพิจารณาเต็มที่ในกระบวนการตัดสินใจ การคิดเห็นที่ต่างกันอาจช่วยในการตัดสินใจเพราะมีประเด็นข้อมูลและความเห็นที่หลากหลาย โอกาสที่จะเลือกทางออกที่เหมาะสมย่อมมากขึ้น

4) เอกสารที่ใช้ในการประสานงาน ในการประสานงานระหว่างผู้เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างนั้น จะใช้วิธีการประสานงานโดยการสื่อสารด้วยวาจาเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่ได้ผลนัก หรืออาจจะเป็นประเด็นทำให้เกิดการโต้แย้งกันภายหลัง เนื่องจากไม่มีหลักฐานในการประสานงาน ดังนั้นเพื่อให้การประสานงานระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องมีประสิทธิภาพ และเพื่อประสิทธิผลของงานจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีสื่อที่ใช้ในการประสานงาน และสามารถใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงได้ จึงต้องจัดทำเอกสารที่ใช้ในการประสานงานดังนี้

(1) รายงานการก่อสร้างประจำวัน ที่ผู้ควบคุมงานจะต้องใช้ในการรายงานการก่อสร้างประจำวัน ซึ่งจะต้องรายงานทุกวันเป็นรายงานเกี่ยวกับรายละเอียดการทำงานของผู้ทำการก่อสร้าง รายงานเกี่ยวกับเอกสาร วัสดุที่จะตรวจสอบ การตรวจรับวัสดุ การรายงานจำนวนคนทำงานและเครื่องจักรที่ใช้ในวันนั้น รวมทั้ง รายงานเวลาทำงานด้วย บางแบบฟอร์มอาจจะระบุสภาพอากาศในวันนั้นด้วย

(2) รายงานประจำสัปดาห์ จะเป็นรายงานในรูปแบบของแผนงาน แบบตารางเวลาทำงาน (Schedule Plan) สามารถแสดงการเปรียบเทียบแผนงานก่อสร้างที่ประมาณการไว้กับความก้าวหน้าของงานที่ทำจริง รวมทั้งสรุปผลงานที่แล้วเสร็จเป็นค่าร้อยละ และสรุปการทำงานช้าหรือเร็วเป็นจำนวนวัน

(3) รายงานสรุปความก้าวหน้าของงานในหนึ่งเดือน เมื่อถึงวันก่อนวันสิ้นเดือนของทุกเดือน จะต้องสรุปรายงานผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ให้แก่ผู้ว่าจ้างดังนี้.-

- ผลงานการก่อสร้างประจำเดือน โดยสรุปรวบรวมจากรายงานสถิติผลงาน (แยกแต่ละสัญญาจ้าง) ที่ได้ทำการบันทึกไว้ผ่านมาแล้ว เป็นรายงานความก้าวหน้าของงานจ้างใน 1 เดือนที่ผ่านมา
- รายงานการประชุมในระหว่างเดือน
- แผนงานก่อสร้างที่ทำได้เปรียบเทียบกับแผนงานที่วางไว้ของแต่ละเดือน
- ภาพถ่ายแสดงงานก่อสร้างในระหว่างเดือน
- การส่งงวดงานที่ผ่านมา
- รายงานเอกสารที่ขออนุมัติที่ผ่านมา
- สรุปการดำเนินงาน ปัญหา และการแก้ไขในระหว่างเดือนนั้นๆ

(4) รายงานก่อสร้างประจำงวดงาน ซึ่งจะต้องแสดงการสรุปมูลค่าของงานในแต่ละงวดและมูลค่างานสะสมด้วย เอกสารทั้งหมดข้างต้นเป็นเอกสารสำคัญ ผู้ควบคุมงานจะต้องทำเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างตามที่กำหนดไว้ในระเบียบฯ ว่าด้วยการพัสดุตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด คณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องนำเอกสารเหล่านี้มาใช้ประกอบในการตรวจการจ้างหรือเมื่อเกิดปัญหาในการก่อสร้าง

(5) แบบฟอร์มที่ใช้ในการตรวจงานและสั่งการสนาม ซึ่งจะเป็นการสั่งการโดยผู้ตรวจสอบและสั่งการ ซึ่งอาจจะเป็นวิศวกรประจำสนามหรือผู้ควบคุมงานสั่งการกับผู้รับจ้าง เมื่อเห็นว่าจะต้องปรับปรุงหรือแก้ไขสิ่งที่ตรวจพบว่าไม่ถูกต้องตามรูปแบบและรายการหรือไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดี

(6) เอกสารขอความเห็นและอนุมัติการใช้วัสดุและอุปกรณ์ จะต้องนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างและขอความเห็นชอบจากผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ

5) การขออนุมัติสิ่งอุปกรณ์ (สป.)

(1) การดำเนินการในการขออนุมัติ สป. ให้ผู้รับจ้างดำเนินการขออนุมัติใช้ สป. ต่อผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการติดตั้งมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

- ผู้รับจ้างเสนอคุณลักษณะของ สป. ที่จะขออนุมัติใช้ โดยการเปรียบเทียบกับคุณลักษณะที่ได้กำหนดในแบบรูปรายการ ผ่านผู้ควบคุมงานจำนวน 2 ชุด
- ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนส่งขออนุมัติต่อเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง

(2) สำหรับการใช้วัสดุก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องยึดถือเงื่อนไขดังนี้

- เป็นวัสดุที่กำหนดไว้ในแบบรูป แต่หากแบบรูปไม่ได้กำหนดไว้ให้ถือตามผนวกวัสดุและอุปกรณ์ประกอบรายละเอียดการปฏิบัติประกอบสัญญาจ้างของกองทัพบก
- เป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ และแก้ไขเพิ่มเติม
- ผู้รับจ้างจะต้องขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนที่จะใช้วัสดุเทียบเท่าหรือทดแทนก่อน ในการขออนุมัติใช้วัสดุเทียบเท่าหรือทดแทน ผู้รับจ้างจะนำมาอ้างเพื่อเป็นเหตุในการขอขยายระยะเวลา งด หรือลดค่าปรับ ตามสัญญามิได้
- วัสดุก่อสร้างที่นำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งวัสดุตัวอย่างให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบ และเก็บไว้ที่สำนักงานชั่วคราว เพื่อใช้เปรียบเทียบกับวัสดุที่จะใช้จริง

6) การขออนุมัติใช้แบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing)

(1) การดำเนินการ การติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใดหรือรายละเอียดการทำงานส่วนหนึ่งส่วนใดที่ไม่สามารถกำหนด ก่อนเริ่มงานตามสัญญา หรือมีอุปสรรค ข้อขัดแย้งในการก่อสร้างจนไม่สามารถดำเนินการตามที่กำหนดไว้แต่เดิมได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ของส่วนก่อสร้างนั้น เพื่อแสดงรายการก่อสร้างที่ชัดเจน หรือแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนการดำเนินการ

(2) เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- หนังสืออนุมัติใช้แบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing)
- ผังบริเวณ
- แบบรูปและรายการ
- แบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing)

(3) เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

- คณะกรรมการตรวจการจ้าง
- ผู้รับจ้าง
- นายช่างควบคุมงาน
- ผู้ควบคุมงาน
- สถาปนิกและวิศวกรผู้ออกแบบ

7) การสั่งหยุดงาน การดำเนินการเมื่อผู้ควบคุมงานตรวจพบว่างานก่อสร้างไม่เป็นไปตามแบบรูปรายการก่อสร้าง หรือผิดวัตถุประสงค์ของการก่อสร้าง ให้ผู้ควบคุมงานรายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อขอสั่งหยุดงาน ซึ่งสามารถดำเนินการได้ 2 กรณี

กรณีที่ 1 การสั่งหยุดงานทั้งสัญญา ทำเมื่อคณะกรรมการมีความเห็นตรงกันว่าการสั่งหยุดงานในส่วนนั้นส่งผลกระทบต่อการดำเนินการในส่วนที่เหลือทั้งหมด

กรณีที่ 2 การสั่งหยุดงานเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของสัญญา ทำเมื่อคณะกรรมการมีความเห็นว่าการสั่งหยุดงานในส่วนนั้น ผู้รับจ้างยังสามารถดำเนินการในส่วนอื่นต่อไปได้

3. ขั้นตอนหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ

3.1 การดำเนินการทั่วไป

เมื่องานแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้าง โดยมีคณะกรรมการตรวจการจ้างทำหน้าที่ตรวจรับ หากถูกต้องครบถ้วนตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดในสัญญาให้ถือว่าผู้รับจ้างส่งมอบงานครบถ้วนตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งงานนั้น โดยปกติให้ตรวจผลงานที่ผู้รับจ้างส่งมอบงานภายใน 3 วันทำการ นับตั้งแต่วันที่ประธานกรรมการตรวจการจ้างได้รับทราบการส่งมอบงาน และทำการตรวจรับให้เสร็จสิ้นโดยเร็วที่สุด ดังนั้น ประธานกรรมการตรวจการจ้างจะต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของงานกับนายช่างควบคุมงานก่อสร้างและผู้ควบคุมงานว่า ผู้รับจ้างดำเนินการเสร็จเรียบร้อยหรือไม่ และตรวจสอบรายละเอียดของงานว่าครบตามรายการและวัตถุประสงค์ในสัญญา โดยต้องมีการทดสอบหรือสาธิตการใช้งาน และการส่งมอบอุปกรณ์ประกอบรวมทั้งการทำความสะอาดเรียบร้อยในพื้นที่ก่อสร้าง ประธานกรรมการตรวจการจ้างต้องตรวจสอบเอกสารรายงานสถิติผลงานของผู้ควบคุมงานให้ถูกต้องตรงตามวันแล้วเสร็จที่ผู้รับจ้างได้ส่งงาน ซึ่งถือเป็นหลักฐานสำคัญในการตรวจสอบของ จบ., สตน.ทบ. และ สตง. ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวมีรายละเอียดอยู่ในข้อกำหนดของงานงวดสุดท้าย และ / หรือหมายเหตุในรายการวัตถุประสงค์ รวมทั้งยังต้องอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างอีกด้วย

กรณีงานไม่แล้วเสร็จตามกำหนดวันแล้วเสร็จในสัญญา จะต้องมีการแจ้งขอสงวนสิทธิ์เรียกค่าปรับโดยรายงานให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อทำหนังสือแจ้งขอสงวนสิทธิ์เรียกค่าปรับให้ผู้รับจ้างทราบ หรือพิจารณาใช้สิทธิยกเลิกสัญญาได้ในกรณีที่มีเหตุอันเชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด หรือกรณีที่มีการปรับตามสัญญาหรือข้อตกลงจะเกินร้อยละสิบของวงเงินค่าจ้าง เว้นคู่สัญญาจะยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ทางราชการโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งสามารถผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาได้เท่าที่จำเป็นซึ่งจะต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษรระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง

3.2 การดำเนินการด้านทะเบียนประวัติอาคาร และประวัติ สป.ประจำอาคารในความรับผิดชอบของกรมยุทธโยธาทหารบกให้ปฏิบัติดังนี้

1) กรณีงานอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง

(1) งานก่อสร้าง ต้องรายงานขอขึ้นทะเบียนประวัติอาคาร ให้หน่วยที่รับงานก่อสร้างไปดำเนินการ (หน่วยดำเนินการหรือหน่วยดำเนินกรรมวิธีจัดหา) โดยผ่านผู้ควบคุมงานกรอกรายละเอียดตามแบบพิมพ์ที่กองทัพบกกำหนด และหมายจุดตำแหน่งอาคารลงในผังบริเวณ ส่งให้กรมยุทธโยธาทหารบก จำนวน 2 ชุดดำเนินการขึ้นทะเบียนประวัติอาคาร โดยกำหนดหมายเลขให้ต่อไป โดยแนบหลักฐาน ตามหนังสือ กรมส่งกำลังบำรุงทหารบก ที่ต่อ กห 0404/1237 ลง 13 ก.พ. 30 เรื่อง การจัดทำประวัติอาคาร ดังนี้.-

- สำเนาอนุมัติผู้บัญชาการทหารบกและแผนจัดหา
- สำเนารายการก่อสร้าง (ข้อ 1 วัตถุประสงค์ ข้อ 2 เงื่อนไขและวัสดุที่ใช้ ข้อ 3 แบบรูปที่ใช้)
- สำเนาอนุมัติของผู้มีอำนาจสั่งการ
- สำเนาใบเสนอราคาของผู้รับจ้าง
- สำเนาสัญญาจ้าง
- สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- สำเนาหลักฐานการตรวจรับงานงวดสุดท้าย

(2) งานซ่อมแซม ต้องรายงานขอขึ้นทะเบียนประวัติการซ่อมอาคาร ให้หน่วยที่รับงานซ่อมแซมอาคารไปดำเนินการ (หน่วยดำเนินการ หรือหน่วยดำเนินกรรมวิธีจัดหา) โดยผู้ควบคุมงานกรอกรายละเอียด ลงในแบบพิมพ์ ทบ.500-017 ประวัติการซ่อมอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างส่งให้กรมยุทธโยธาทหารบก 2 ชุด ดำเนินการขึ้นทะเบียนประวัติการซ่อมอาคารให้ต่อไป โดยแนบหลักฐานเช่นเดียวกับงานก่อสร้าง และหากมีปัญหาข้อสงสัยสามารถ ติดต่อเพิ่มเติมที่ แผนกทะเบียนประวัติกองที่ดิน กรมยุทธโยธาทหารบก

2) กรณีงาน สป.ประจำอาคาร

(1) งานติดตั้ง สป. (เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ถังเหล็กชุบสังกะสี มอเตอร์ไฟฟ้า และพัดลม เป็นต้น) ต้องรายงานขอขึ้นทะเบียนบัญชีคุม โดยให้หน่วยดำเนินการหรือหน่วยดำเนินกรรมวิธีจัดหาโดย ผู้ควบคุมงานจัดทำรายละเอียด สป.ประจำอาคาร โดยกรอกรายละเอียดตามแบบพิมพ์ที่กรมยุทธโยธาทหารบก (เฉพาะ สป.สาย ยย.) จำนวน 2 ชุด พร้อมแนบสำเนาอนุมัติแผนจัดหา สำเนาสัญญาจ้าง ใบเสนอราคา และหลักฐานตรวจรับงานงวดสุดท้าย ส่งให้กรมยุทธโยธาทหารบกดำเนินการขึ้นทะเบียนบัญชีคุม สป.ประจำอาคารสายยุทธโยธาภายใน 30 วัน นับจากวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย และเก็บไว้เป็นหลักฐานด้านการส่งกำลังบำรุงต่อไป

สำหรับ สป. สายอื่นให้หน่วยดำเนินการหรือหน่วยดำเนินกรรมวิธีจัดหาโดย ผู้ควบคุมงานจัดทำรายละเอียด สป. แล้วรายงานขอขึ้นทะเบียนบัญชีคุมไปยังกรมยุทธบริการที่รับผิดชอบ เช่น ตู้ เตียง รายงานถึงกรมพลาธิการทหารบกเป็นต้น ให้ถือปฏิบัติตามคำชี้แจงกองทัพบก เรื่องการดำเนินงานเกี่ยวกับ สป.ประจำอาคาร ลง 30 เม.ย. 25 ซึ่งกำหนดว่า “เมื่อกรมยุทธโยธาทหารบกหรือหน่วยที่ได้ดำเนินการก่อสร้างอาคาร โดยมี สป.ประจำอาคารพร้อมกับการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้หน่วยที่รับมอบอาคารไว้ใช้งานแจ้งรายการก่อสร้างอาคารผ่านสายการบังคับบัญชาไปให้กรมยุทธโยธาทหารบกเพื่อขึ้นทะเบียนบัญชีคุม เป็นไปตามระเบียบกองทัพบกว่าด้วยกิจการก่อสร้าง ที่ 3/6713/2491 ลง 4 มิ.ย. 91 พร้อมทั้งแจ้งรายการ สป.ประจำอาคารไปยังสายงานที่รับผิดชอบทราบทันที”

(2) งานซ่อม สป. ต้องรายงานขึ้นทะเบียนประวัติการซ่อม สป. โดยให้หน่วยดำเนินการ หรือหน่วยดำเนินกรรมวิธีจัดหาโดยผู้ควบคุมงานจัดทำรายละเอียด สป.ประจำอาคาร พร้อมหลักฐาน ได้แก่ สำเนาแผนจัดหา สำเนาสัญญาจ้าง ใบเสนอราคาและหลักฐานตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้ว รายงานขอขึ้นทะเบียนบัญชีคุมส่งให้กรมยุทธโยธาทหารบกต่อไป โดยกรอกรายละเอียดตามแบบพิมพ์ที่กรมยุทธโยธาทหารบกกำหนด (เฉพาะ สป.สาย ยย.) จำนวน 2 ชุด

3) กรณีงานซ่อม สป.ตาม อสอ. เช่น รถตัดหญ้าขนาดใหญ่ พัดลม เครื่องตัดหญ้าสนาม เป็นต้น

ต้องรายงานขอขึ้นทะเบียนประวัติการซ่อมโดยให้หน่วยดำเนินการหรือหน่วยดำเนินกรรมวิธีจัดหาทำรายละเอียดการซ่อมลงในแบบฟอร์มประวัติการซ่อมตามที่กรมยุทธโยธาทหารบกกำหนด จำนวน 2 ชุด พร้อมหลักฐาน ได้แก่ สำเนาแผนจัดหา สำเนาสัญญาจ้าง ใบเสนอราคา และหลักฐานการตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้ว รายงานขอขึ้นบัญชีคุมส่งให้กรมยุทธโยธาทหารบกต่อไป หากมีข้อสงสัยให้ติดต่อเพิ่มเติมได้ที่กองสนับสนุนสิ่งอุปกรณ์สายยุทธโยธา กรมยุทธโยธาทหารบก

หมายเหตุ - หากไม่ดำเนินการตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นกรมยุทธโยธาทหารบก จะไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องขอบัญชีสินทรัพย์ในระบบ GFMIS ตามที่หน่วย (ศูนย์ต้นทุน) แจ้งให้กรมยุทธโยธาทหารบก ตรวจสอบได้ ทำให้บัญชีสินทรัพย์ในระบบ GFMIS ของกองทัพบกไม่เรียบร้อย และไม่เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติที่กรมส่งกำลังบำรุงทหารบก ได้ชี้แจงไว้แล้วตามวิทยุราชการทหารกรมส่งกำลังบำรุงทหารบก ด่วนมาก ที่ กห 0404/3604 ลง 25 พ.ย. 53

สป.สาย ยย. จำนวน 12 รายการ

1. รถตัดหญ้าขนาดใหญ่ พร้อมอุปกรณ์



2. รถตัดหญ้าแบบนั่งขับ



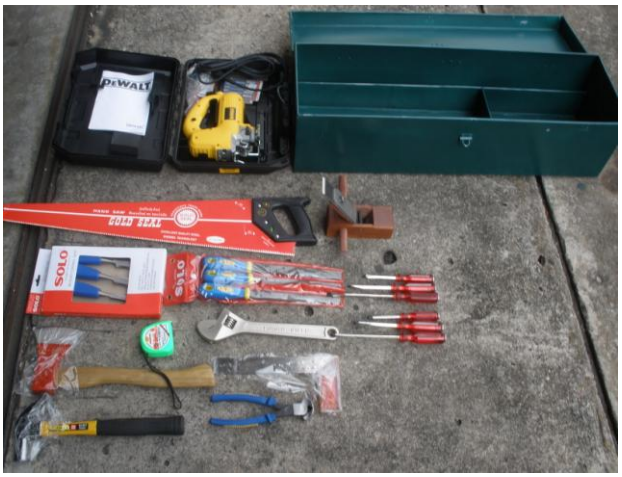
3. เครื่องตัดหญ้าสนาม



4. เครื่องตัดหญ้าแบบสะพาย



5. เครื่องมือช่างไม้ชุดเล็ก



6. เครื่องมือช่างไฟฟ้าชุดเล็ก



7. พัดลมตั้งพื้น ขนาด 16 นิ้ว



8. เครื่องมือป้องกันและกำจัดศัตรูทำลายไม้



9. **เครื่องมือช่างไม้ชุดใหญ่**
10. **เครื่องมือช่างไฟฟ้าชุดใหญ่**
11. **เครื่องมือช่างประปา**
12. **เครื่องมือช่างซ่อมเครื่องปรับอากาศชั้น 3**

บทที่ 4

การปฏิบัติของประธานกรรมการตรวจการจ้าง

ในปัจจุบันการก่อสร้างและการซ่อมแซมอาคารสิ่งปลูกสร้างต่างๆ จะต้องมีการดำเนินการให้มีความถูกต้องตามลำดับขั้นตอน และระเบียบปฏิบัติราชการต่างๆ ทุกประการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้งานมีคุณภาพ คุ้มค่าในวงเงินงบประมาณที่มีอยู่ และก่อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาคุณภาพชีวิตของกำลังพลของกองทัพบก

ดังนั้น การที่จะดำเนินการต่องานก่อสร้าง และซ่อมแซมให้มีคุณภาพนั้นต้องให้ความสำคัญในการควบคุมผลงานทั้งทางด้านคุณภาพ และปริมาณให้เป็นไปตามแบบรูป และรายการของสัญญา ซึ่งผู้เกี่ยวข้องในการควบคุมงานที่เป็นเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างโดยทั่วไปจะประกอบด้วยคณะกรรมการตรวจการจ้าง นายช่างควบคุมงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้มีสิทธิ์รับมอบงาน และผู้รับมอบงานต่อ ซึ่งแต่ละคนจะมีหน้าที่รับผิดชอบแตกต่างกันไป โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้การควบคุมงานเป็นไปตามสัญญา และแนวทางที่ราชการกำหนด

คณะกรรมการตรวจการจ้างในการก่อสร้าง และงานซ่อมแซมอาคาร และสิ่งปลูกสร้างของกองทัพบกโดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วย ผู้แทนหน่วยรับประโยชน์ซึ่งจะได้รับการแต่งตั้งเป็นประธานกรรมการตรวจการจ้าง และมี ผู้แทนจากกรมยุทธโยธาทหารบกเป็นกรรมการตรวจการจ้างโดยมีผู้ควบคุมงานที่เป็นนายทหารสัญญาบัตรของหน่วยรับประโยชน์ และผู้ควบคุมงานที่เป็นนายทหารประทวนของกรมยุทธโยธาทหารบก ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีหน้าที่รับผิดชอบและการปฏิบัติหน้าที่แตกต่างกันไป แต่ที่สำคัญผู้ที่มีหน้าที่ตัดสินใจ และรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของงานก็คือ ประธานกรรมการตรวจการจ้าง ฉะนั้นในฐานะที่ท่านได้รับการแต่งตั้งเป็นประธานกรรมการตรวจการจ้าง ท่านควรจะต้องทำอะไรบ้าง มีวิธีการและลำดับขั้นตอนของการทำงานอย่างไรที่จะทำให้ท่านสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

ขั้นตอนการปฏิบัติของประธานกรรมการตรวจการจ้าง

1. ขั้นตอนการเตรียมการ

เมื่อท่านจะได้รับการแต่งตั้งจากผู้บังคับบัญชาของท่านให้เป็นประธานกรรมการตรวจการจ้าง (ซึ่งส่วนมากจะเป็นหน่วยรับประโยชน์จากงานนั้น) โดยกรมยุทธโยธาทหารบก หรือกองทัพภาคจะมีวิทยุแจ้งให้หน่วยส่งรายชื่อก่อนเริ่มสัญญาประมาณ 1 - 2 เดือน ซึ่งสัญญาดังกล่าว จะมีการแจกจ่ายให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้าง และผู้เกี่ยวข้องทราบเพื่อปฏิบัติหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบหลังจากมีการลงนามในสัญญาแล้ว โดยเอกสารที่ประธานกรรมการตรวจการจ้างจะได้รับเมื่อเริ่มสัญญา ประกอบด้วย

1) สัญญาจ้าง
2) วัตถุประสงค์
3) แบบรูปรายการ
4) ผังบริเวณจุดก่อสร้าง
5) คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง
6) รายละเอียดการปฏิบัติประกอบสัญญาจ้างของกองทัพบก โดยมีผู้ควบคุมงานเป็นผู้แจกจ่าย

หลังจากที่ได้รับสัญญาแล้วจะเป็นขั้นตอนการตรวจสอบผังบริเวณ คือการชี้จุดก่อสร้าง หรือจุดที่ต้องซ่อมแซมที่แน่ชัด และมีการประสานงานระหว่างผู้รับจ้าง และหน่วยรับประโยชน์ในเรื่องการขอเข้าดำเนินการของผู้รับจ้างการขอตั้งสำนักงานชั่วคราวการขอใช้ไฟฟ้า และประปาของหน่วยการขอใช้เส้นทางการ เข้า - ออก หน่วย รวมทั้งการทำบัตรคนงานผ่าน เข้า - ออก พื้นที่ค่าย การชี้แจงปัญหาของหน่วยที่ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเพิ่มเติม ปริมาณงานที่มีผลกระทบจากการปฏิบัติงานของหน่วย และแนะนำตัวให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรู้จัก เพื่อเป็นประโยชน์ในการประสานงานโดยการชี้จุดก่อสร้างดังกล่าวจะมีผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมปฏิบัติงาน ได้แก่ กรรมการตรวจการจ้าง นายช่างควบคุมงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานของหน่วย ผู้ควบคุมงานของกรมยุทธโยธาทหารบก และผู้รับจ้าง

เอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งให้ประธานกรรมการตรวจการจ้างหรือหน่วยรับประโยชน์

หลังจากตรวจสอบผังบริเวณแล้ว ดังนี้.-

1) หนังสือขอเข้าดำเนินการ
2) หนังสือขอใช้สาธารณูปโภคของหน่วย
3) หนังสือการขอทำบัตรผ่านเข้า–ออก
4) หนังสือแสดงรายชื่อ ผู้จัดการสนาม, วิศวกรและช่างสนามพร้อมหลักฐานต่างๆ
5) แผนภูมิการดำเนินงาน (กรณีค่างานก่อสร้างเกินกว่า 5 ล้านบาท)

2. ขั้นตอนการประสานงาน

ขั้นตอนนี้จะต้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การดำเนินการไปได้ด้วยความถูกต้อง ซึ่งขึ้นอยู่กับการประสานงานที่ดีตั้งแต่เริ่มแรกจนงานแล้วเสร็จ การประสานงานส่วนใหญ่จะกระทำในลักษณะการประชุม ได้แก่ การประชุมเตรียมการ, การประชุมประจำเดือน, การประชุมประจำงวด และการประชุมเฉพาะกรณี

การประชุมเตรียมการ เป็นการประชุมที่สำคัญและมีประโยชน์ที่สุด ซึ่งเป็นการแนะนำตัวและพบปะกันระหว่างเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย โดยเป็นการชี้แจงแผนงาน ปริมาณงาน ข้อตกลง และปัญหาต่างๆ ที่มีผลกระทบจากการปฏิบัติงาน

การประชุมประจำเดือน เป็นการประชุมตามระยะเวลาเพื่อรับทราบความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานและปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานว่าเป็นไปตามแผนงานที่วางไว้หรือไม่ ต้องมีการเร่งรัดหรือปรับแผนงานในส่วนที่ล่าช้าอย่างไร

การประชุมประจำงวด เป็นการประชุมเพื่อตรวจสอบปริมาณงานในแต่ละงวดงาน และส่งมอบงานในแต่ละงวดที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จ เพื่อที่จะเบิกเงินตามสัญญา

การประชุมเฉพาะกรณี เป็นการประชุมเพื่อแก้ไขปัญหาของงานที่ตรวจพบเพื่อหาข้อยุติ โดยเป็นการหารือกันหลายๆ ฝ่าย เป็นการช่วยผลักดันให้งานเดินต่อไปได้ ได้แก่ การแก้ไขเพิ่มเติมแบบรูปให้ถูกต้อง การขอแก้ไขสัญญาหรือการสั่งหยุดงาน การเลือกวัสดุให้เหมาะสม ฯลฯ

การประชุมประจำเดือน การประชุมประจำงวด และการประชุมเฉพาะกรณี เป็นวิธีการที่ประธานกรรมการตรวจการจ้างจะสามารถรับทราบความก้าวหน้า และปัญหาข้อขัดข้องของการปฏิบัติงาน โดยการประชุมควรกำหนดวาระในเรื่องต่างๆ ดังนี้.-

1) สรุปความก้าวหน้าของงานและแผนงานที่จะปฏิบัติต่อไป
2) การพิจารณาขอใช้วัสดุ และการอนุมัติการใช้วัสดุ
3) การแก้ไข เพิ่มเติมแบบรูปและรายการให้เหมาะสมกับงาน
4) ปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นและที่ได้แก้ไขแล้ว

3. ขั้นตอนการควบคุมงาน

ในระหว่างที่งานกำลังดำเนินการไปตามห้วงเวลาและแผนงานนั้นประธานกรรมการตรวจการจ้าง จะต้องคอยตรวจสอบกำกับดูแลตามห้วงระยะเวลาที่เหมาะสมโดยการตรวจทางเอกสารได้แก่ การรายงานประจำวัน ประจำสัปดาห์ และประจำเดือนที่ผู้ควบคุมงานจะต้องรายงานเป็นประจำ และการตรวจพื้นที่งานเพื่อตรวจสอบการใช้วัสดุว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ ฝีมือแรงงาน ปริมาณงานวัสดุต้องให้ถูกต้อง โดยให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้นำตรวจ พร้อมชี้แจงเอกสารการขอใช้วัสดุก่อสร้างและสิ่งอุปกรณ์ โดยยึดถือมาตรฐานของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่กำหนดตามรายละเอียดการปฏิบัติประกอบสัญญาจ้างของกองทัพบก เอกสารต่างๆ ที่ประธานกรรมการตรวจการจ้างต้องตรวจสอบประกอบด้วย

1) รายงานผลการดำเนินงานประจำวัน (ทบ.467-001)
2) รายงานผลการดำเนินงานประจำสัปดาห์ (ยย.901)
3) แบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ในระหว่างการก่อสร้าง

4) หนังสือการขอใช้วัสดุเทียบเท่าหรือทดแทนที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ

5) ผลการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดิน และผลการทดสอบความแน่นของการถมดิน

การปฏิบัติที่ประธานกรรมการตรวจการจ้างควรปฏิบัติในขั้นตอนนี้ ได้แก่

1) การอ่านรายงานของผู้ควบคุมงาน

2) การตรวจพื้นที่งานอย่างไม่เป็นทางการ

3) การประชุมเพื่อแก้ไขปัญหาตามข้อเท็จจริง

4) การประชุมเลือกวัสดุหรือครุภัณฑ์

5) การตรวจสอบระยะเวลากับแผนงานตามสัญญา เพื่อเร่งรัดผู้รับจ้างหรือขอขยายเวลาของสัญญา

6) การประสานงานกับนายช่างควบคุมงานก่อสร้างด้านแผนงานและด้านเทคนิคต่างๆ

หากผลการตรวจสอบงานแล้วตรวจพบว่าวัสดุไม่ได้ขนาด ไม่ได้มาตรฐาน หรือไม่ตรงตามที่ผู้รับจ้างขออนุมัติใช้หรือแบบรูปรายการ ประธานกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิที่จะพิจารณาเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติม หรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควร โดยให้เป็นไปตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดในสัญญา รวมทั้งสามารถสั่งให้หยุดงานนั้นเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใด หรือทั้งหมดแล้วแต่กรณีไว้ก่อนแล้วรายงานให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาต่อไปได้ และหากความผิดพลาดนั้นเกิดจากผู้ควบคุมงาน ประธานกรรมการตรวจการจ้างสามารถสั่งหยุดงานหรือพักงานผู้ควบคุมงานแล้วรายงานให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาต่อไปได้ อีกทั้งยังสามารถสั่งพักงานไว้ก่อนกรณีแบบรูปรายการหรือข้อกำหนดในสัญญาเกิดความขัดแย้งกันหรือคาดหมายได้ว่าถึงแก้งานให้เป็นไปตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดในสัญญาแล้ว จะไม่มั่นคงแข็งแรง ให้ประธานกรรมการตรวจการจ้างรายงานให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาความเหมาะสมและข้อสรุปเพื่อแก้ไขแบบรูปรายการ หรือแก้ไขสัญญาให้ถูกต้องต่อไป หรือกรณีผู้รับจ้างไม่เข้าทำงานเมื่อได้ตรวจสอบผังจุดก่อสร้างแล้วเกินกว่า 15 วัน โดยมิได้แจ้งเหตุผลความจำเป็นให้ประธานกรรมการตรวจการจ้างทราบ ให้ประธานกรรมการตรวจการจ้างรายงานผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อกรมยุทธโยธาทหารบก / กองทัพภาคทำหนังสือเร่งรัดต่อไป และจะเป็นเอกสารประกอบการขอยกเลิกสัญญาในห้วงระยะเวลาต่อไป

4. ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่องานแล้วเสร็จ

เมื่องานแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้าง โดยมีคณะกรรมการตรวจการจ้างทำหน้าที่ตรวจรับ หากถูกต้องครบถ้วนตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดในสัญญาให้ถือว่าผู้รับจ้างส่งมอบงานครบถ้วนตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งงานนั้น โดยปกติให้ตรวจผลงานที่ผู้รับจ้างส่งมอบงานภายใน 3 วันทำการ นับตั้งแต่วันที่ประธานกรรมการตรวจการจ้าง ได้รับทราบการส่งมอบงาน และทำการตรวจรับให้เสร็จสิ้นโดยเร็วที่สุด ดังนั้น ประธานกรรมการตรวจการจ้าง จะต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของงานกับนายช่างควบคุมงานก่อสร้างและผู้ควบคุมงานว่าผู้รับจ้างดำเนินการเสร็จเรียบร้อยหรือไม่ และตรวจสอบรายละเอียดของงานว่า ครบตามรายการและวัตถุประสงค์ในสัญญา โดยต้องมีการทดสอบหรือสาธิตการใช้งาน และการส่งมอบอุปกรณ์ประกอบรวมทั้งการทำความสะอาดเรียบร้อยในพื้นที่ก่อสร้าง และประธานกรรมการตรวจการจ้างต้องตรวจสอบเอกสารรายงานสถิติผลงานของผู้ควบคุมงานให้ถูกต้องตรงตามวันแล้วเสร็จที่ผู้รับจ้างได้ส่งงาน ซึ่งถือเป็นหลักฐานสำคัญในการตรวจสอบของ จบ. สตน.ทบ. และ สตง. ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวมีรายละเอียดอยู่ในข้อกำหนดของงานงวดสุดท้าย และ / หรือหมายเหตุในรายการวัตถุประสงค์ รวมทั้งยังต้องอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างอีกด้วย

กรณีงานไม่แล้วเสร็จตามกำหนดวันแล้วเสร็จในสัญญา จะต้องมีการแจ้งขอสงวนสิทธิ์เรียกค่าปรับโดยรายงานให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อทำหนังสือแจ้งขอสงวนสิทธิ์เรียกค่าปรับให้ผู้รับจ้างทราบ หรือพิจารณาใช้สิทธิยกเลิกสัญญาได้ในกรณีที่มีเหตุอันเชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด หรือกรณีที่มีการปรับตามสัญญาหรือข้อตกลงจะเกินร้อยละ 10 ของวงเงินค่าจ้าง เว้นคู่สัญญาจะยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ทางราชการโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งสามารถผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาได้เท่าที่จำเป็นซึ่งจะต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษรระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง

เอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้กับหน่วยประกอบด้วย

1) คู่มือหรือคำแนะนำในการใช้งานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ พร้อมการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่
2) อุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน เช่น กุญแจ เครื่องมือ ฯลฯ
3) ใบรับประกันวัสดุและอุปกรณ์
4) แบบก่อสร้างจริง (As-built Drawing)
5) แบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing)

บทสรุป

ภาระหน้าที่ที่ท่านได้รับการแต่งตั้งและมอบหมายให้เป็นประธานกรรมการตรวจการจ้างถือว่าเป็นหน้าที่สำคัญประการหนึ่งที่ต้องรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของงานก่อสร้างหรือซ่อมแซมอาคารโดยต้องกำกับดูแลให้เป็นไปตามมาตรฐานและถูกต้องเรียบร้อยคุ้มค่ากับงบประมาณที่ได้รับอันจะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของกำลังพลและครอบครัวของกองทัพบกส่งผลต่อการสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน

หากภาระหน้าที่ของประธานกรรมการตรวจการจ้างเมื่อปฏิบัติแล้วเกิดข้อผิดพลาดด้วยสาเหตุของการขาดการกำกับดูแลตามหน้าที่ ท่านจะต้องรับผิดทางละเมิดของเจ้าหน้าที่และโทษปรับทางการปกครองกรณีบกพร่องต่อหน้าที่ตาม พ.ร.บ.ความรับผิดทางละเมิดของเจ้าหน้าที่ พ.ศ. 2539 และระเบียบคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดินว่าด้วยวินัยทางงบประมาณและการคลัง พ.ศ. 2544 ฉะนั้นการปฏิบัติหน้าที่ที่ถูกต้อง เป็นไปตามหลักการ ขั้นตอนและเหตุผลที่เหมาะสมจะช่วยให้ท่านประสบความสำเร็จในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

บทที่ 5

การดำเนินการด้านเอกสารประกอบสัญญา

การดำเนินการด้านเอกสารประกอบสัญญา แบ่งออกเป็น 4 กรณี

1. การแก้ไขสัญญา
2. การขอสงวนสิทธิ์การขยายเวลา
3. การบอกเลิกสัญญา
4. การป้องกันและแนวทางการยุติข้อโต้แย้ง

1. การแก้ไขสัญญาจ้าง

อ้างถึง ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 ข้อ 136 สัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือที่ได้ลงนามแล้วจะแก้ไขเปลี่ยนแปลงมิได้ เว้นแต่การแก้ไขนั้นจะเป็นความจำเป็นโดยไม่ทำให้ทางราชการต้องเสียประโยชน์ หรือเป็นการแก้ไขเพื่อประโยชน์แก่ทางราชการ ให้อยู่ในอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะพิจารณาอนุมัติให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ แต่ถ้ามีการเพิ่มวงเงินจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ หรือขอทำความตกลงในส่วนที่ใช้เงินกู้ หรือเงินช่วยเหลือ แล้วแต่กรณีด้วย การแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญาหรือข้อตกลงตามวรรคหนึ่ง หากมีความจำเป็นต้องเพิ่มหรือลดวงเงิน หรือเพิ่มหรือลดระยะเวลาส่งมอบของหรือระยะเวลาในการทำงานให้ตกลงพร้อมกันไปสำหรับการจัดหาที่เกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรง หรืองานเทคนิคเฉพาะอย่างจะต้องได้รับการรับรองจากวิศวกร สถาปนิกและวิศวกรผู้ชำนาญการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งรับผิดชอบหรือสามารถรับรองคุณลักษณะเฉพาะ แบบและรายการของงานก่อสร้าง หรืองานเทคนิคเฉพาะอย่างนั้นแล้วแต่กรณีด้วย (ความในข้อนี้ แก้ไขเพิ่มเติมโดยข้อ 22 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2539)

1) การดำเนินการ

เมื่อมีเหตุที่ไม่สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามสัญญาได้ เช่น จุดก่อสร้างดำเนินการก่อสร้างไม่ได้ หรือพื้นที่ที่จะซ่อมแซมตามสัญญาน้อยกว่าพื้นที่จริง หรือแบบที่กำหนดตามสัญญาไม่สามารถดำเนินการได้ โดยการขอแก้ไขสัญญาจะเริ่มจากผู้รับจ้าง หรือผู้ว่าจ้างก็ได้ แล้วแต่กรณี ซึ่งการแก้ไขสัญญาจะต้องไม่ทำให้ทางราชการเสียประโยชน์

2) เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

(1) คณะกรรมการตรวจการจ้าง
(2) เจ้าหน้าที่พัสดุ
(3) นายช่างควบคุมงาน
(4) ผู้ควบคุมงาน
(5) ผู้รับจ้าง
(6) ฝ่ายกฎหมายของหน่วย

3) เอกสารที่เกี่ยวข้อง

(1) เหตุผลความจำเป็น และข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นเหตุให้ต้องแก้ไขสัญญา
(2) สัญญาพร้อมแบบรูปรายการและรายละเอียดแนบท้ายสัญญา
(3) หนังสือขอแก้ไขสัญญาของผู้รับจ้าง พร้อมหลักฐานประกอบ
(4) ความเห็นของหน่วยในการแก้ไขสัญญาว่าเป็นความจำเป็นเพื่อประโยชน์แก่ทางราชการ หรือไม่ทำให้ทางราชการเสียประโยชน์อย่างใด
(5) บันทึกประจำวันของนายตรวจงาน (ผู้ควบคุมงาน)
(6) รายงานของคณะกรรมการตรวจการจ้างพร้อมความเห็น
(7) หากมีการสั่งหยุดงานขอให้แนบหนังสือสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดงานและหนังสือส่งให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ตั้งแต่เมื่อใด

(8) หากมีการตรวจรับงานงวดใดแล้วก็ให้แนบรายงานการตรวจรับงานของคณะกรรมการ

(9) การแก้ไขสัญญาในส่วนที่เกี่ยวกับความแข็งแรงของโครงสร้าง และของงานก่อสร้าง หรืองานเทคนิคเฉพาะอย่าง จะต้องผ่านการรับรองจากวิศวกร สถาปนิก และวิศวกรผู้ชำนาญการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ

2. การขอสงวนสิทธิ์ขยายเวลา

อ้างถึง ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม ข้อ 139 การงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลง ให้อยู่ในอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะพิจารณาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริงเฉพาะกรณีดังต่อไปนี้

(1) เหตุเกิดจากความผิด หรือความบกพร่องของส่วนราชการ

(2) เหตุสุดวิสัย

(3) เหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดตามกฎหมาย

ให้ส่วนราชการระบุไว้ในสัญญากำหนดให้คู่สัญญาต้องแจ้งเหตุดังกล่าวให้ส่วนราชการทราบภายใน 15 วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด คู่สัญญาจะยกมากล่าวอ้างเพื่อขอลดหรืองดค่าปรับ หรือขอขยายเวลาในภายหลังมิได้ เว้นแต่กรณีตาม (1) ซึ่งมีหลักฐานชัดแจ้ง หรือส่วนราชการทราบดีอยู่แล้วตั้งแต่ต้น (ความในวรรคหนึ่ง แก้ไขเพิ่มเติมโดยข้อ 23 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2539)

1) การดำเนินการ

ในระหว่างผู้รับจ้างดำเนินงานตามสัญญาแต่มีเหตุสุดวิสัย หรือความบกพร่องของทางราชการ จนผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการตามสัญญาได้ หรือมีเหตุ จนถึงขั้นผู้ว่าจ้างต้องสั่งหยุดงาน เหตุดังกล่าวผู้รับจ้างสามารถนำมาขอขยายเวลาในการดำเนินการตามสัญญา และจะต้องขอสงวนสิทธิ์มายังผู้ว่าจ้าง ภายใน 15 วัน หลังจากเหตุนั้นสิ้นสุดลง โดยแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร

2) เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

(1) คณะกรรมการตรวจการจ้าง

(2) เจ้าหน้าที่พัสดุ

(3) นายช่างควบคุมงาน

(4) ผู้ควบคุมงาน

(5) ผู้รับจ้าง

(6) ฝ่ายกฎหมายของหน่วย

(7) ผู้แทนของหน่วยรับประโยชน์

3) เอกสารที่เกี่ยวข้อง

(1) เหตุผลความจำเป็นและข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น (กรณีที่เกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของผู้ว่าจ้างเอง)

(2) หนังสือร้องขอขยายเวลาของผู้รับจ้าง เช่น จากเหตุสุดวิสัยเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาเท่าใด และผู้รับจ้างสามารถทำงานตามปกติหลังจากเหตุสุดวิสัยสิ้นสุดเมื่อใด

(3) กรณีเป็นเหตุการณ์ทางธรรมชาติ จะต้องได้รับการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรณีฝนตกจะต้องมีข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา

(4) ความเห็นของหน่วยว่าเหตุที่ขอขยายเวลาเป็นเหตุสุดวิสัยและเป็นตามความผิดหรือความบกพร่องของผู้ว่าจ้างอย่างใด

(5) สัญญาพร้อมแบบรูปและรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

(6) บันทึกประจำวันของผู้ควบคุมงาน

(7) รายงานของคณะกรรมการตรวจการก่อสร้าง พร้อมความเห็น

(8) หากมีการสั่งหยุดงานให้แนบหนังสือสั่งหยุดงานเมื่อใด และหนังสือสั่งให้ผู้รับจ้างให้ทำงานได้ตั้งแต่เมื่อใด

(9) หากมีการตรวจรับงานงวดใดแล้วก็ให้แนบรายงานการตรวจรับงานของคณะกรรมการ

3. การบอกเลิกสัญญา

อ้างถึง ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 ข้อ 137 ให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง ในกรณีที่มีเหตุอันเชื่อได้ว่า ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดการตกลงกับคู่สัญญาที่จะบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง ให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาได้เฉพาะกรณีที่เป็นประโยชน์แก่ทางราชการโดยตรงหรือเพื่อแก้ไขข้อเสียเปรียบของทางราชการในการที่จะปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้นต่อไป และ ข้อ 138 ในกรณีที่คู่สัญญาไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงได้ และจะต้องมีการปรับตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้น หากจำนวนเงินค่าปรับจะเกินร้อยละสิบของวงเงินค่าพัสดุหรือค่าจ้าง ให้ส่วนราชการพิจารณาดำเนินการบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง เว้นแต่คู่สัญญาจะได้ยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ทางราชการ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาได้เท่าที่จำเป็น

1) การดำเนินการ

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอบอกเลิกสัญญาจ้างแก่ผู้รับจ้าง โดยพิจารณาตามระเบียบสำนักนายกฯ มีดังต่อไปนี้.-

(1) กรณีที่มีเหตุอันเชื่อได้ว่า ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานได้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

- กรณีผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการตามกำหนดวันเริ่มดำเนินการตามสัญญา
- กรณีผู้รับจ้างดำเนินการล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน

(2) กรณีที่เป็นประโยชน์แก่ทางราชการโดยตรง หรือเพื่อแก้ไขข้อเสียเปรียบของทางราชการ ในการที่จะปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้นต่อไป

- กรณีผู้รับจ้างทิ้งงานหรือไม่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้งานนั้นแล้วเสร็จตามสัญญา

(3) กรณีคู่สัญญา ไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญา หรือข้อตกลงได้ และจะต้องมีการปรับตามสัญญา หรือข้อตกลงนั้น หากจำนวนค่าปรับจะเกินร้อยละ 10 ของวงเงินค่าพัสดุหรือค่าจ้าง ให้ส่วนราชการพิจารณาดำเนินการบอกเลิกสัญญา หรือข้อตกลง เว้นแต่คู่สัญญาจะได้ยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ทางราชการ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาได้เท่าที่จำเป็น

2) เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

(1) คณะกรรมการตรวจการจ้าง

(2) เจ้าหน้าที่พัสดุ

(3) นายช่างควบคุมงาน

(4) ผู้ควบคุมงาน

(5) ผู้รับจ้าง

(6) ฝ่ายกฎหมายของหน่วย

3) เอกสารที่เกี่ยวข้อง

(1) หนังสือเร่งรัดไม่ดำเนินการจากผู้ว่าจ้าง

(2) บันทึกประจำวันของผู้ควบคุมงาน

(3) ความเห็นของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

(4) ความเห็นของเจ้าหน้าที่พัสดุและฝ่ายกฎหมาย

นอกจากการดำเนินการตามระเบียบข้างต้นแล้ว กองทัพบกยังมีระเบียบกองทัพบก ว่าด้วยการทำสัญญาและการบอกเลิกสัญญา พ.ศ. 2536 ใช้บังคับ โดยสาระที่สำคัญ ดังนี้

1) การทำสัญญาซื้อขายหรือจ้าง

(1) ให้ทำสัญญาเป็นหนังสือตามตัวอย่างท้ายระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ เว้นแต่การซื้อหรือการจ้างซึ่งอยู่ในหลักเกณฑ์ ซึ่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ กำหนดให้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือไว้ต่อกันได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้บังคับหน่วยที่จะทำข้อตกลงเป็นหนังสือไว้ต่อกันได้

(2) การทำสัญญาซื้อขายหรือจ้าง ซึ่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย การพัสดุ กำหนดให้ต้องส่งร่างสัญญาให้กรมอัยการพิจารณาก่อนนั้น ให้หน่วยส่งร่างสัญญาไปยังกองพระธรรมนูญ กรมสารบรรณทหารบก เพื่อตรวจสอบและเสนอกรมอัยการพิจารณาต่อไป

(3) ให้นายทหารพระธรรมนูญหรืออัยการทหารของหน่วยที่ดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง ตรวจสอบร่างสัญญาให้ถูกต้องตามกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ เงื่อนไขที่ได้รับอนุมัติให้จัดซื้อหรือจ้าง รวมทั้งระเบียบแบบธรรมเนียมที่เกี่ยวข้อง

(4) ในระหว่างการร่างสัญญาซื้อขายหรือจ้าง หากหน่วยเห็นว่าอาจมีปัญหาด้านกฎหมายหรือด้านการเงิน ให้หน่วยเชิญนายทหารพระธรรมนูญหรืออัยการทหารแล้วแต่กรณี และเจ้าหน้าที่การเงินกับคู่สัญญามาประชุมพิจารณาตกลง แล้วบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษร

(5) การขีดฆ่า ตก และเพิ่มเติมข้อความในสัญญา ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวเนื่องกับสัญญา จะต้องมีลายมือชื่อของคู่สัญญากำกับไว้ทุกแห่ง

2) ให้ผู้บังคับหน่วยที่ดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง มีอำนาจลงนามในสัญญา ซื้อขายหรือจ้างได้โดยไม่จำกัดวงเงิน หลังจากได้รับอนุมัติให้จัดซื้อหรือจ้างจากผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้างแล้ว เว้นแต่กรณีจัดซื้อหรือจ้างโดยวิธีตกลงราคา ให้ผู้ดำรงตำแหน่ง หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยหรือเทียบเท่า ลงนามในใบสั่งซื้อสั่งจ้างในฐานะผู้ซื้อหรือผู้จ้างได้ หลังจากได้รับอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้างแล้ว

3) ให้ผู้บังคับบัญชาชั้นผู้บัญชาการกองพลขึ้นไป มีอำนาจลงนามในสัญญาเช่าและสัญญาแลกเปลี่ยนพัสดุได้

4) ให้ผู้บังคับหน่วยที่มีอำนาจลงนามในสัญญาตามระเบียบนี้ เป็นผู้มีอำนาจในการอนุมัติ และลงนามในหนังสือยืนยันการโอนสิทธิเรียกร้องไปยังผู้ขายหรือผู้รับจ้าง หรือ ลงนามรับทราบหนังสือบอกกล่าวการโอนสิทธิเรียกร้องได้

5) ในการทำสัญญา ให้ผู้บังคับหน่วยที่มีอำนาจลงนามในสัญญาตามข้อ 5 และข้อ 6 ระบุในสัญญาว่าเป็นสัญญาที่ทำขึ้นระหว่าง "กองทัพบก โดย (ยศ ชื่อ-นามสกุลตำแหน่ง) ทำการโดยได้รับมอบหมายจากผู้บัญชาการทหารบก" ส่วนการลงนามในสัญญาให้ลงเฉพาะ ยศ ชื่อ-นามสกุล ของผู้มีอำนาจลงนามในสัญญา

6) ถ้าตำแหน่งผู้บังคับหน่วยที่มีอำนาจลงนามในสัญญา ตามข้อ 5 และข้อ 6 ว่างลง หรือผู้ดำรงตำแหน่งผู้บังคับหน่วยดังกล่าวไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้เป็น ครั้งคราว และยังมิได้แต่งตั้งข้าราชการผู้ใดรักษาราชการ หรือรักษาราชการแทนให้ผู้สั่งการแทนตามข้อบังคับกระทรวงกลาโหม ว่าด้วยการสั่งการและประชาสัมพันธ์ลงนามในสัญญาได้ โดยระบุในสัญญาว่าเป็นสัญญาที่ทำขึ้นระหว่าง "กองทัพบก โดย (ยศ ชื่อ-สกุลตำแหน่ง ผู้สั่งการแทน) ทำการแทน (ตำแหน่งผู้บังคับหน่วย) ทำการโดยได้รับมอบหมายจากผู้บัญชาการทหารบก" ส่วนการลงนามในสัญญา ให้ลงเฉพาะ ยศ ชื่อ-สกุล ของผู้สั่งการแทน

7) ให้ผู้บังคับหน่วยที่มีอำนาจลงนามในสัญญาตามระเบียบนี้ เป็นผู้มีอำนาจแจ้งการปรับและแจ้งสงวนสิทธิการเรียกค่าปรับตามสัญญาซื้อขายหรือสัญญาจ้าง ไปยังผู้ขายหรือผู้รับจ้าง โดยลงนาม "ทำการแทนผู้บัญชาการทหารบก"

8) ให้ผู้บังคับหน่วยซึ่งเป็นผู้ลงนามในสัญญาตามระเบียบนี้ เป็นผู้มีอำนาจ บอกเลิกสัญญาที่ได้ลงนามไปแล้วได้ และรายงานการบอกเลิกสัญญาให้กองทัพบกทราบโดยด่วน

สัญญาใดที่ผู้บัญชาการทหารบกหรือผู้ได้รับมอบหมายให้สั่งการแทนผู้บัญชาการทหารบกเป็นผู้ลงนาม ในการบอกเลิกสัญญาให้หน่วยรายงานกองทัพบกเพื่อบอกเลิกสัญญา

หน่วยใดมีปัญหาเกี่ยวกับการบอกเลิกสัญญา ให้หารือกองทัพบกก่อน

4. การป้องกันและแนวทางการยุติข้อโต้แย้ง

1) แนวทางการทำงานเพื่อหลีกเลี่ยงข้อโต้แย้ง

2) การประนีประนอม

3) การตั้งอนุญาโตตุลาการ

1) แนวทางการทำงานเพื่อหลีกเลี่ยงข้อโต้แย้ง

สาเหตุต่างๆ ที่สำคัญที่ทำให้เกิดการโต้แย้ง การขจัดข้อโต้แย้งที่ดีที่สุด คือ การเลือกวิธีทำงานที่หลีกเลี่ยงมิให้มีข้อโต้แย้งเกิดขึ้นตั้งแต่เบื้องต้น การหลีกเลี่ยงนี้มิใช่การยอมเสียเปรียบให้กับอีกฝ่ายหนึ่ง แต่หมายถึง การทำความเข้าใจถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพของงาน การอ่านและศึกษาเอกสารสัญญาจ้างทุกฉบับให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ตั้งแต่ก่อนเริ่มงานก่อสร้างจะเป็นวิธีที่หลีกเลี่ยงมิให้เกิดข้อโต้แย้งที่ดีวิธีหนึ่งและเมื่อเริ่มทำงานก่อสร้างแล้ว การได้รู้จักและเข้าใจถึงขั้นตอนของการทำงาน รวมถึงกระบวนการติดต่อประสานงานระหว่างผู้รับจ้างกับเจ้าของงานหรือผู้แทนที่ปฏิบัติงานร่วมกันในสนาม ก็เป็นเรื่องที่สำคัญมาก ดังตัวอย่างวิธีการทำงานที่ควรปฏิบัติ เพื่อช่วยขจัดหรือหลีกเลี่ยงข้อโต้แย้ง ที่จะกล่าวถึงต่อไป

(1) การสั่งแก้ไขงาน ถ้าฝ่ายผู้ควบคุมงานตรวจงานพูดว่าช่างทำงานไม่ถูกต้อง หรือทำงานไม่ตรงตามแบบรูปหรือรายการก่อสร้าง ควรแจ้งให้ผู้แทนฝ่ายผู้รับจ้างทราบโดยทันทีเพื่อแก้ไขงาน มิใช่ปล่อยให้งานส่วนนั้นทำผ่านไปจนเสร็จจึงสั่งแก้ไข ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดการโต้แย้งและอาจถูกสันนิษฐานว่าเป็นการกลั่นแกล้งผู้รับจ้าง การแก้ไขงานขณะที่กำลังปฏิบัติอยู่นั้นทำได้ง่าย ดีกว่าสั่งให้แก้ไขเมื่องานได้ทำคืบหน้าไปมากหรือเกือบจะเสร็จแล้ว ซึ่งจะต้องรื้อและทำใหม่ ทำให้ต้องเสียทั้งเวลาและเงิน

ดังเช่นกรณีโต้แย้งมีว่า ผู้รับจ้างทำงานหล่อคอนกรีตคานคอดินโดยไม่มีแบบหล่อท้องคานปรากฏว่าคานที่หล่อเสร็จแล้ว ไม่มีคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมล่างของคานบางส่วน และเนื้อคอนกรีตเป็นโพรงเนื่องจากน้ำปูนไหลซึมลงดินเจ้าของงานไม่ยอมรับงวดงาน เพราะเห็นว่าผู้รับจ้างทำงานไม่ถูกต้องตามหลักวิชาและตามที่กำหนดในรายการก่อสร้างในที่สุดผู้รับจ้างต้องยอมแก้ไขทุบคานทิ้งและหล่อคานคอดินขึ้นใหม่

ข้อโต้แย้งดังตัวอย่างนี้จะไม่เกิดขึ้น ถ้าผู้ควบคุมงานจะได้สั่งแก้ไขงานตั้งแต่ขั้นตอนงานวางเหล็กเสริมคาน หรือก่อนที่จะหล่อคานคอนกรีต และเช่นเดียวกัน ถ้าผู้รับจ้างจะทำงานให้ถูกต้องตามหลักวิชาและตามรายการที่กำหนดตั้งแต่ต้น มิใช่เลือกทำงานด้วยวิธีที่ง่ายหรือใช้ต้นทุนต่ำเป็นเกณฑ์

(2) การขอคำชี้แจงรายละเอียดงานที่จะปฏิบัติ บางกรณีผู้รับจ้างอาจพบข้อสงสัยเรื่องตัวเลข ภาพของแบบรูป ข้อความอธิบายรายการที่ไม่ชัดเจน หรือไม่สามารถจะปฏิบัติตามแบบรูปหรือรายการละเอียดตามที่กำหนดไว้ได้ควรได้นำเรื่องหารือกับผู้ควบคุมงานก่อสร้างเพื่อขอคำแนะนำชี้แจงถึงวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการและหากผู้ควบคุมงานตัดสินแนววิธีการปฏิบัติไม่ได้ก็อาจเสนอเรื่องให้สถาปนิก / วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาในขั้นต่อไปถ้าปฏิบัติไปก่อนและไม่ถูกต้องอาจจะต้องเสียเวลาแก้ไขงานใหม่ ดังตัวอย่างเช่น ผู้รับจ้างงานได้ตรวจพบว่าช่องบานประตูบานหนึ่งกว้าง 0.90 ม. สูง 2 ม. จะติดตั้งตรงตำแหน่งตามรูปแบบไม่ได้ ถ้าจะติดตั้งให้ได้ ต้องลดความสูงของตัวบานลงเหลือ 1.90 ม. สาเหตุมาจากคาน ค.ส.ล. รับพื้นมีความลึกมากกว่าที่กำหนดไว้ในแบบสถาปัตยกรรม จึงได้แจ้งให้สถาปนิก/วิศวกรพิจารณาแก้ไขก่อนที่จะตั้งแบบหล่อคานดังกล่าว วิศวกรจึงออกแบบคานใหม่ให้มีความลึกน้อยลง เพื่อให้ติดตั้งประตูได้ จากตัวอย่างนี้ ถ้าผู้รับจ้างหล่อคานไปก่อน แล้วมาตรวจพบภายหลังว่าติดตั้งวงกบประตูไม่ได้ การแก้ไขเรื่องนี้ย่อมประสบปัญหาและยุ่งยากมากกว่า และอาจต้องใช้เวลาแก้ไขยาวนานกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องพิจารณากันก่อนว่า ความผิดพลาดของความสูงของประตูนั้นเกิดจากฝ่ายใด และจุดที่ต้องแก้ไขนั้นอยู่ที่ตำแหน่งสำคัญมากน้อยเพียงใด ถ้าเป็นความผิดพลาดของผู้ออกแบบหรือฝ่ายผู้ว่าจ้างการแก้ไขคงไม่ยากนัก แต่ถ้าเป็นความบกพร่องของผู้รับจ้างที่วัดระดับความสูงของคานผิดจากแบบ การแก้ไขอาจต้องใช้ทั้งเวลาและเงิน

(3) การขอความเห็นชอบการใช้วัสดุและอุปกรณ์ประกอบอาคาร วัสดุสำเร็จรูปหรืออุปกรณ์ประกอบอาคารที่มีกำหนดไว้ในรายการ ก่อนการใช้หรือการติดตั้งผู้รับจ้างควรนำเสนอให้สถาปนิก/วิศวกรได้ตรวจสอบให้ความเห็นชอบก่อนนำใช้งาน เพื่อหลีกเลี่ยงการโต้แย้งในเรื่องของการใช้วัสดุผิดรายการ ผิดขนาด หรือมีคุณภาพไม่ถูกต้อง เพราะถ้าติดตั้งหรือใช้ไปแล้วโดยที่ไม่ได้รับความเห็นชอบก่อน ถ้าฝ่ายเจ้าของงานตรวจสอบแล้วและไม่เห็นชอบให้ใช้ ก็จะต้องรื้อออกหรือจัดทำขึ้นใหม่ซึ่งเป็นเรื่องหนึ่งที่มักมีการโต้แย้งกันอยู่เสมอ ถ้าเป็นการส่งงานงวดสุดท้ายและเป็นวันกำหนดเสร็จงานตามสัญญาพอดี การไม่ยอมรับวัสดุ-อุปกรณ์บางชนิดที่ติดตั้งในที่แล้ว อาจถือว่างานยังไม่เสร็จตามสัญญาหรืออย่างน้อยก็ทำให้การรับงวดงานต้องเลื่อนออกไป เพื่อให้แก้ไขงานให้ถูกต้อง

ดังกรณีตัวอย่าง ผู้รับจ้างขอเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ประกอบอาคารจากที่รายการประกอบแบบก่อสร้างได้กำหนดชื่อผลิตภัณฑ์ไว้ 3 ยี่ห้อ ให้ผู้รับจ้างเลือกใช้ ผู้รับจ้างขอใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นที่ต่างจากรายการที่กำหนด กรณีดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นการขอเปลี่ยนแปลง

รายการ ถ้าเป็นงานของส่วนราชการคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือสถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบไม่สามารถเปลี่ยนแปลงตามที่ขอได้ จะต้องเสนอเรื่องถึงหัวหน้าส่วนราชการหรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้อนุมัติ สำหรับกระบวนการดำเนินการดังกล่าวต้องใช้เวลายาวนานพอสมควร เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างไม่สามารถติดตั้งผลิตภัณฑ์ประกอบอาคารดังกล่าวได้ทันเวลา ต้องถูกเรียกค่าปรับฐานก่อสร้างเกินเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างอ้างว่าเป็นความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้างที่ดำเนินการขอเปลี่ยนแปลงรายการล่าช้า ควรขยายเวลาทำการให้เนื่องจากความล่าช้าดังกล่าว จึงเป็นกรณีโต้แย้งขึ้น

กรณีนี้ไม่ควรจะเป็นกรณีโต้แย้งได้ ถ้าผู้รับจ้างได้ทราบและเข้าใจถึงกระบวนการดำเนินงานเกี่ยวกับการขอเปลี่ยนแปลงรายการของงานก่อสร้างส่วนราชการ และเช่นเดียวกันทางฝ่ายผู้ว่าจ้างก็ควรได้ชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการของการขอเปลี่ยนแปลงรายการนี้ตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้าง เพราะเป็นกรณีที่มีอยู่เสมอในระหว่างการก่อสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีการขอเปลี่ยนแปลงรายการนั้นมิใช่ว่าจะได้รับความเห็นชอบให้เปลี่ยนแปลงได้เสมอไป จะอยู่ที่เหตุผลและความจำเป็นของผู้รับจ้างอย่างไรก็ตามถ้าได้ดำเนินการอย่างถูกต้องก็จะช่วยหลีกเลี่ยงข้อโต้แย้งระหว่างคู่สัญญาได้

(4) การบันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายเจ้าของงานหรือฝ่ายผู้รับจ้างงานก่อสร้างก็ตาม ควรต้องจดบันทึกผลการปฏิบัติงานไว้เป็นประจำวัน ถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง เป็นต้นว่า จำนวนช่างแรงงานต่างๆ ที่ปฏิบัติงาน การขนส่งวัสดุเข้าในบริเวณงาน ปัญหาข้อขัดข้องระหว่างงาน ผลงานที่ปฏิบัติได้ในช่วงวันหนึ่ง และสภาพของดินฟ้าอากาศ ถ้าต้องหยุดงานให้ระบุถึงสาเหตุ หรือแม้แต่การติดต่อทางโทรศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างก็ควรบันทึกด้วย การบันทึกนี้ต้องบันทึกทุกวันตามเหตุการณ์ที่เป็นจริงเมื่อสิ้นสุดเวลาทำงานของแต่ละวัน มิใช่เก็บรวมไว้หลายๆ วันแล้วใช้วิธีบันทึกย้อนหลัง สมุดบันทึกงานจะต้องมีหมายเลขหน้ากำกับเรียงกัน ห้ามฉีกแก้หมายเลขหน้า ถ้าไม่ใช้หน้าใดก็ขีดฆ่าแล้วลงนามกำกับ เมื่อบันทึกการปฏิบัติงานสิ้นสุดลงแต่ละวันให้ลงนามผู้บันทึกกำกับไว้ทุกครั้ง บันทึกนี้เป็นเอกสารที่ใช้ประโยชน์ได้หลายประการ เช่น การติดตามความคืบหน้าของงาน ปัญหาอุปสรรคของการดำเนินงานก่อสร้างใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในกรณีที่มีข้อขัดแย้งทางด้านการปฏิบัติงาน การขอขยายเวลาทำการของผู้รับจ้างงานซึ่งมักจะอ้างถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง เช่น ฝนตกหนัก น้ำท่วมบริเวณที่ก่อสร้างหรือใช้เส้นทางคมนาคมเพื่อขนส่งวัสดุสิ่งของไม่ได้เหมือนเวลาปกติ เป็นเหตุให้งานต้องล่าช้ากว่ากำหนด ในเรื่องนี้มักเป็นต้นเหตุของข้อโต้แย้งกันอยู่เสมอ หรือต้องใช้เวลาพิจารณาการขอขยายเวลาทำการกันค่อนข้างยาวนาน เพราะจะมีเรื่องของเงินค่าปรับเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ถ้าได้มีการบันทึกเหตุการณ์นี้ต่างๆ ที่เกิดขึ้นไว้เป็นประจำวัน จะใช้เป็นเอกสารอ้างอิงที่ดีช่วยให้การพิจารณาเรื่องเหล่านี้ได้ไม่ชักช้าฝ่ายใดที่มีการจดบันทึกไว้ละเอียดเป็นประจำวันไม่มีรอยแก้ไขใดๆ ย่อมเป็นฝ่ายได้เปรียบเมื่อต้องใช้เอกสารประกอบการพิจารณาหาข้อยุติที่ถูกต้องและเป็นธรรมต่อคู่สัญญาต่อกรณีข้อโต้แย้งที่เกิดขึ้น

(5) การบันทึกสั่งการและการขอคำวินิจฉัย การสั่งแก้ไขงานในเรื่องต่างๆ ตามข้อ (1) ควรทำเป็นบันทึกสั่งการและลงบันทึกปฏิบัติงานประจำวันไว้เป็นหลักฐาน ถ้าผู้รับจ้างงานไม่ปฏิบัติตาม ควรดำเนินการขั้นต่อไป เช่น เมื่อมีการสั่งหยุดงานแล้วควรรายงานให้กรรมการตรวจการจ้าง หรือเจ้าของงานเพื่อพิจารณาต่อไป และในทำนองเดียวกันทางฝ่ายผู้รับจ้างต้องการหารือหรือขอคำวินิจฉัยในการปฏิบัติที่ถูกต้อง ดังเรื่องตามข้อ (2) หรือ (3) ก็ดี ก็ควรทำเป็นบันทึกด้วยเช่นกัน การทำบันทึกนี้ในทางปฏิบัติมักไม่นิยมใช้ปฏิบัติกัน เพราะเห็นว่าเป็นการเสียเวลา ถ้าเป็นเรื่องเล็กน้อยดูค่อนข้างเป็นการจับผิดกัน เรื่องนี้ก็อยู่ในดุลยพินิจของผู้แทนทั้งสองฝ่าย เพราะบางเรื่องก็อาจสั่งหรือถามกันด้วยวาจาได้ แต่บางเรื่องก็ควรมีบันทึกไว้ เช่น มีการแจ้งเตือนในเรื่องเดียวกันหลายครั้งแล้ว เพราะจะใช้เป็นหลักฐานได้เมื่อเกิดข้อโต้แย้งขึ้น การสั่งการใดๆ ของฝ่ายเจ้าของงานที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามนั้น ไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบในส่วนงานที่ทำนั้นถ้าเกิดการเสียหายในภายหลัง จึงมีข้อพึงปฏิบัติอยู่ว่าถ้าผู้รับจ้างพิจารณาเห็นว่าการสั่งการของฝ่ายเจ้าของงานนั้นไม่ถูกต้อง เช่น อาจมีผลให้ส่วนของอาคารที่ก่อสร้างนั้นเสียหายได้ ควรทำบันทึกชี้แจงแย้งคำสั่งการนั้น ถ้าเจ้าของงานยังคงยืนยันตามคำสั่งการเดิม ถ้ามีความเสียหายเกิดขึ้นผู้รับจ้างจึงจะพ้นความรับผิดชอบจากการกระทำตามคำสั่งนั้น

(6) การประชุมติดตามผลการปฏิบัติงาน ในระหว่างการก่อสร้างโดยปกติฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนกับผู้รับจ้างงานก่อสร้างจะมีการประชุมร่วมกันอย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้ง หรือมากกว่าหนึ่งครั้ง ถ้างานก่อสร้างนั้นอยู่ในระหว่างการเร่งงาน หรือเมื่อผู้รับจ้างงานช่วงหลายงานเข้ามาทำงานพร้อมกัน ซึ่งจำเป็นต้องมีการประสานงานกันอย่างใกล้ชิดการประชุมนี้นอกจากจะเป็นเรื่องของการติดตามความคืบหน้าของฝ่ายเจ้าของงานเองแล้ว ยังเป็นช่วงเวลาที่ใช้สำหรับคลี่คลายปัญหาต่างๆ ของทั้งฝ่ายผู้ว่าจ้างและฝ่ายผู้รับจ้าง

ไปพร้อมๆ กัน เพราะทางสองฝ่ายสามารถนำปัญหาข้อขัดข้องของแต่ละฝ่ายที่อาจเป็นเหตุให้งานติดขัดล่าช้า ไม่ดำเนินงานไปตามปกติอย่างที่ควรเป็น มาแจ้งให้ที่ประชุมได้รับทราบเพื่อหาวิธีแก้ไข ก่อนที่จะขยายกลายเป็นข้อโต้แย้งในชั้นต่อไป การประชุมร่วมกันจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดข้อโต้แย้งหรือขจัดข้อโต้แย้งได้ดี การโต้แย้งในเรื่องต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว ถ้าได้นำมาเสนอเข้าสู่ที่ประชุมจะเข้าใจเรื่องได้ง่ายกว่าวิธีทำเป็นหนังสือโต้ตอบกันไปมา และบันทึกข้อตกลงไว้เป็นรายงานการประชุมซึ่งจะใช้เป็นเอกสารอ้างอิงได้

2) การประนีประนอม

เมื่อมีข้อโต้แย้งเกิดขึ้น ขั้นต้นควรได้พิจารณาถึงมูลเหตุที่มาของข้อโต้แย้งนั้น ว่าเกิดจากสาเหตุใด เป็นข้อบกพร่องของฝ่ายใด และเรื่องที่เกิดขึ้นนั้นมีข้อกำหนดในสัญญาจ้างไว้สำหรับประกอบการพิจารณาอย่างไร เช่น ในสัญญาจ้างมีข้อกำหนดระบุไว้ชัดเจนต่อปัญหาหรือข้อโต้แย้งที่เกิดขึ้น และคู่กรณีเข้าใจถึงปัญหานั้นตรงกัน ก็อาจยุติข้อโต้แย้งลงได้ง่าย โดยที่ฝ่ายหนึ่งอาจยินยอมปฏิบัติตามข้อเสนอของอีกฝ่ายหนึ่ง ในขณะเดียวกันก็ได้รับผลตอบแทนบางสิ่งบางอย่างจากอีกฝ่ายตามข้อเสนอของตน ซึ่งเป็นการผ่อนปรนซึ่งกันและกัน

ถ้าข้อโต้แย้งกันเกิดขึ้นจากข้อบกพร่องหรือเกิดจากข้อผิดพลาดของทั้งสองฝ่าย มีผลได้ผลเสียร่วมกันอยู่อาจต้องใช้เวลาพิจารณาพอสมควรเพื่อมิให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบแก่กัน วิธีหนึ่งที่ใช้ยุติข้อโต้แย้งได้ดี คือ การประนีประนอม ซึ่งควรกระทำก่อนที่จะยกเป็นข้อพิพาทถึงขั้นตั้งอนุญาโตตุลาการหรือฟ้องเป็นคดีถึงศาล หลักการที่สำคัญของการประนีประนอม คือ คู่กรณีทั้งสองฝ่ายควรได้รับประโยชน์ตอบแทนร่วมกันจากผลของข้อยุตินั้น ต่างยอมผ่อนผันบางสิ่งบางอย่างให้แก่กัน ไม่มีฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดเสียเปรียบจนยอมรับไม่ได้ ประโยชน์ตอบแทนที่กล่าวถึงบางกรณีจะคิดเป็นตัวเงินไม่ได้ แต่อาจเป็นรูปลักษณะของการให้บริการหรือให้ได้รับสิทธิบางอย่าง และเป็นที่ยอมรับและเข้าใจร่วมกันว่าผลที่ได้รับจากการประนีประนอมเพื่อยุติข้อโต้แย้งนี้เป็นประโยชน์แก่ทั้งสองฝ่าย

การประนีประนอมอาจแยกออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ การประนีประนอมที่มีลักษณะอย่างไม่เป็นทางการกับที่มีลักษณะอย่างเป็นทางการ

(1) การประนีประนอมอย่างไม่เป็นทางการ โดยปกติเมื่อมีข้อโต้แย้งเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง คู่กรณีอาจเป็นฝ่ายผู้ว่าจ้างกับฝ่ายผู้รับจ้างมีความเห็นไม่ตรงกันในบางเรื่องและก่อตัวขึ้นเป็นข้อโต้แย้ง บางเรื่องก็ตกลงกันได้ง่ายบางเรื่องก็ต้องใช้เวลาพิจารณายาวนานพอสมควรระยะเวลาของการพิจารณาส่วนมากจะอยู่ที่ประเด็นของข้อโต้แย้ง ดังเช่น ผู้รับจ้างต้องการแก้ไขรายการก่อสร้างเกี่ยวกับการใช้วัสดุก่อสร้างบางชนิด ผู้ว่าจ้างยืนยันให้ใช้ตรงตามที่รายการก่อสร้างกำหนด ผู้รับจ้างก็ยืนยันว่าไม่สามารถจัดหาได้ ถ้าเป็นงานที่ต้องใช้วัสดุนั้นอยู่พอดี งานนั้นจำเป็นต้องหยุดรอจนกว่าข้อโต้แย้งนี้จะยุติลง ซึ่งการจะยุติลงได้จะอยู่ที่เหตุผลที่ทั้งสองฝ่ายจะต้องยกขึ้นมาสนับสนุนความเห็นของตนเอง หลักการของวิธีการประนีประนอม คือ ไม่ให้ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดต้องเสียประโยชน์ หรือให้ได้รับประโยชน์ด้วยกันทั้งสองฝ่าย วิธีนี้ตัวแทนของคู่กรณีที่มีอำนาจตัดสินใจจะต้องเป็นผู้พิจารณาถึงข้อยุติต่อกรณีโต้แย้งนั้นโดยตรง

ดังตัวอย่างการขอแก้ไขรายการก่อสร้างของผู้รับจ้าง กล่าวคือ ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบว่าตามแบบรูปและรายการก่อสร้างที่กำหนดให้ใช้เสาเข็มรับฐานราก เป็นเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงขนาดหน้าตัด 0.22 ม. ยาว 21 ม. ไม่สามารถปฏิบัติได้ โดยอ้างว่าบริเวณสถานที่ก่อสร้างคับแคบ เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายปั้นจั่นตอกเข็มและการดึงลากเสาเข็มเข้าตามตำแหน่งที่จะตอก และอาจเกิดอันตรายต่ออาคารข้างเคียงในบริเวณนั้นได้ จึงขอเปลี่ยนใช้เสาเข็มตามขนาดที่กำหนดจากยาวท่อนเดียวตลอดเป็นแบบเสาเข็มสั้นสองท่อนต่อกัน ผู้ควบคุมงานก่อสร้างพิจารณาแล้วเห็นว่าการตอกเสาเข็มยาวมีความยากต่อการทำงานจริง จึงเสนอวิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาด้านความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย วิศวกรให้ความเห็นว่า เนื่องจากเหตุจำเป็นด้านการทำงานดังกล่าว ถ้าจะเปลี่ยนใช้เสาเข็มแบบสองท่อนต่อกันสามารถกระทำได้โดยยังรับน้ำหนักของฐานรากได้อย่างมั่นคงปลอดภัย แต่เนื่องจากการใช้เสาเข็มสองท่อนต่อกัน ราคาค่าวัสดุและค่าตอกจะถูกกว่าใช้เข็มยาวตลอดท่อนเดียว ผู้รับจ้างจะต้องคืนเงินส่วนของราคาเสาเข็มสั้นที่ต่ำกว่าคืนให้แก่ผู้ว่าจ้าง แต่ผู้ว่าจ้างไม่ต้องการรับเงินส่วนต่างนี้คืน โดยให้ผู้รับจ้างเพิ่มงานปูกระเบื้องพื้นห้องชั้นล่างให้เป็นการชดเชย ซึ่งค่าปูกระเบื้องพื้นนั้นมีมูลค่างานสูงกว่าส่วนต่างของเสาเข็มเล็กน้อย ผู้รับจ้างเห็นชอบต่อข้อเสนอนี้ คู่สัญญาจึงทำบันทึกการแก้ไขเปลี่ยนแปลงนี้ไว้เป็นหลักฐาน

จะเห็นว่าการตกลงกันลักษณะนี้เข้าลักษณะของการประนีประนอม และจะเป็นกรณีที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาของการก่อสร้าง ซึ่งทั้งสองฝ่ายต่างก็ได้รับประโยชน์ ทางฝ่ายผู้รับจ้างก็ทำงานได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ในขั้นตอนเสนอราคาก็คิดราคาเสนอเป็นเสาเข็มยาวอยู่แล้ว เมื่อเปลี่ยนเป็นเสาเข็มสั้นราคาลดลง ก็ต้องคืนเงินส่วนต่างระหว่างค่าเสาเข็มสั้นกับเสาเข็มยาวนี้ให้เจ้าของงาน เมื่อเจ้าของงานได้งานเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ก็ถือว่ามิได้เสียประโยชน์อย่างใด

การประนีประนอมอย่างไม่เป็นทางการอีกวิธีหนึ่ง คือ ติดต่อหาคนกลางที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างมีความเที่ยงตรงและไม่ฝักใฝ่ฝ่ายอยู่กับฝ่ายใด ด้วยการเชิญให้พิจารณาข้อโต้แย้งที่เกิดขึ้น โดยความเห็นชอบของคู่กรณีและมักจะเลือกใช้กับข้อโต้แย้งที่มีปัญหาซับซ้อนหรือมีผลประโยชน์เกี่ยวข้องมาก คนกลางจะช่วยพิจารณาข้อโต้แย้งตามข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น ไม่มีฝ่ายใดผิดหรือถูก แต่จะเอื้อประโยชน์ให้กับทั้งสองฝ่ายและให้คู่กรณีพิจารณาชั่งน้ำหนักถึงผลดีผลเสียนั้นเอง ถ้ายุติข้อโต้แย้งไม่ได้ อาจต้องยืดเยื้อใช้เวลาเนิ่นนานออกไป ไม่มีผลดีต่องานที่กำลังก่อสร้างและหากประนีประนอมกันได้ ก็จะทำบันทึกผลของการประนีประนอมไว้เป็นหลักฐานเช่นกัน

2) การประนีประนอมอย่างเป็นทางการ อาจแบ่งได้เป็นสองแนวทาง ได้แก่

(1) การประนีประนอมผ่านทางอนุญาโตตุลาการ ข้อโต้แย้งที่ยุติกันไม่ได้อาจเลือกวิธีระงับข้อโต้แย้งด้วยวิธีตั้งอนุญาโตตุลาการ เมื่อได้ตั้งอนุญาโตตุลาการขึ้นแล้วในระหว่างการพิจารณาข้อพิพาทของอนุญาโตตุลาการนั้น คู่กรณีอาจมองเห็นแนวทางที่จะประนีประนอมพิพาทกันได้จะสรุปข้อประนีประนอมเสนอต่ออนุญาโตตุลาการ เมื่อคณะอนุญาโตตุลาการเห็นว่าข้อตกลงหรือการประนีประนอมนั้นไม่เป็นการฝ่าฝืนกฎหมาย คณะอนุญาโตตุลาการจะมีคำชี้ขาดไปตามข้อตกลงประนีประนอมยอมความนั้น (ตามกฎหมายอนุญาโตตุลาการ มาตรา 36)

จะเห็นว่าระหว่างการพิจารณาของอนุญาโตตุลาการ คู่กรณีก็อาจเสนอข้อตกลงประนีประนอมกันได้จะช่วยประหยัดเวลาการพิจารณาข้อพิพาทของอนุญาโตตุลาการ และอาจดีกว่าที่จะรอผลชี้ขาดของอนุญาโตตุลาการในขั้นสุดท้าย เพราะอาจมีผู้ได้ประโยชน์หรือเสียประโยชน์ การตกลงกันเองได้ถือว่าเป็นความพอใจของคู่กรณีเอง มิใช่เป็นการชี้ขาดของผู้ใดหรือฝ่ายใด

(2) การประนีประนอมผ่านทางศาล บางกรณีที่คู่กรณีนำข้อโต้แย้งยกเป็นคดีขึ้นฟ้องร้องต่อศาลเพื่อหาข้อยุติ ซึ่งส่วนมากจะเป็นแนวทางสุดท้ายที่เลือกใช้ ทั้งที่ทราบดีว่ากว่าจะทราบผลคำชี้ขาดอาจต้องใช้เวลายาวนาน ในระหว่างการพิจารณาของศาล คู่กรณีอาจตกลงประนีประนอมกันได้ก็ยื่นคำร้องต่อศาลซึ่งศาลจะจดแจ้งการประนีประนอมยอมความไว้ และพิพากษาไปตามนั้น (ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่ง มาตรา 138)

การประนีประนอมกันนี้ทางกฎหมายถือว่าเป็นสัญญาลักษณะหนึ่งที่สามารถใช้ฟ้องร้องบังคับได้ถ้าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์เรียกว่า สัญญาประนีประนอมยอมความตามที่กำหนดในมาตรา 850 - 852 ซึ่งจะต้องมีหลักเกณฑ์ที่สำคัญดังนี้

- เป็นข้อตกลงที่มีวัตถุประสงค์เพื่อระงับข้อพิพาทซึ่งเกิดขึ้นแล้วหรืออาจจะเกิดขึ้นในอนาคตก็ได้
- เป็นข้อตกลงที่ยินยอมผ่อนผันให้แก่กันระหว่างคู่สัญญา แต่ถ้ามีผู้ได้ประโยชน์เพียงฝ่ายเดียวไม่ถือว่าเป็นสัญญาประนีประนอมยอมความ
- มีหลักฐานข้อตกลงเป็นหนังสือ มีคู่สัญญาลงลายมือชื่อกำกับท้ายข้อตกลงนั้น

3) การตั้งอนุญาโตตุลาการ

ถ้ามีกรณีโต้แย้งเกิดขึ้นระหว่างคู่สัญญาและไม่สามารถตกลงประนีประนอมกันได้ ฝ่ายที่คิดว่าตนเองเสียเปรียบหรือไม่ได้รับความเป็นธรรม จะมีทางเลือกอีกทางหนึ่ง คือ นำข้อพิพาทขึ้นฟ้องร้องต่อศาล และเป็นที่ทราบกันดีว่ากระบวนการพิจารณาคดีทางศาลจะต้องดำเนินการหลายขั้นตอน เสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง และต้องเสียเวลายาวนานกว่าจะได้ทราบถึงผลคดี ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ กรณีข้อโต้แย้งในวงงานก่อสร้างที่จะขยายไปถึงขั้นเป็นข้อพิพาทหรือเป็นคดีจึงมีน้อยราย จะมีคดีฟ้องร้องกันก็สำหรับคู่กรณีที่ประนีประนอมกันไม่ได้จริงๆ เพราะการมีคดีในศาลนั้นไม่ว่าจะเป็นฝ่ายแพ้คดีก็ตาม อาจไม่คุ้มค่ากับการต้องเสียเวลารอจนคดีถึงที่สุดก็ได้ นอกจากไม่มีทางเลือกทางอื่นอีก จึงต้องให้ตัดสินข้อพิพาทผ่านทางศาล

วิธีการระงับข้อพิพาทอีกวิธีหนึ่ง คือ การตั้งอนุญาโตตุลาการ (arbitration) ที่ใช้เวลาพิจารณาน้อยกว่ากระบวนการทางศาล คือ การตั้งอนุญาโตตุลาการขึ้นพิจารณาข้อพิพาทแทนศาล ซึ่งมีข้อดีบางประการ เป็นต้นว่า จะทราบผลทางคดีได้เร็ว ปกติจะใช้เวลาประมาณไม่เกินหนึ่งเดือน เพราะผู้ทำหน้าที่อนุญาโตตุลาการไม่จำเป็นต้องดำเนินการตามรูปแบบของศาล การพิจารณาเป็นไปด้วยความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับศาล กระบวนการทำงานของขั้นตอนต่างๆ เป็นที่รู้กันเฉพาะคู่กรณี ไม่มีการเปิดเผยต่อสาธารณะซึ่งอาจนำไปสู่การเสียหน้าด้วยกันทั้งสองฝ่าย ซึ่งต่างกับการดำเนินคดีทางศาล ซึ่งจะเป็นข้อมูลสาธารณะที่รับทราบกันได้ทั่วไป ในทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องสำคัญ เว้นแต่ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่ยอมรับการตัดสินของอนุญาโตตุลาการก็ย่อมต้องนำคดีขึ้นสู่ศาลพิจารณาชี้ขาดต่อไปในขั้นสุดท้าย

สัญญาจ้างงานก่อสร้างที่มีองค์การต่างประเทศเข้ามาเกี่ยวข้อง เป็นต้นว่า โครงการขนาดใหญ่ที่ใช้งบประมาณก่อสร้างสูง ต้องใช้เงินกู้จากสถาบันการเงินต่างประเทศ บางกรณีจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยี และความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ผู้รับจ้างจำเป็นต้องจดทะเบียนกิจการค้าร่วม(joint–venture) ร่วมกับบริษัทต่างประเทศเพื่อทำงานร่วมกัน โดยปกติจะมีเงื่อนไขให้มีข้อกำหนดในสัญญาจ้างเกี่ยวกับการระงับข้อพิพาทโดยอนุญาโตตุลาการไว้ด้วย

แต่เดิมนั้นตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่งมีบทบัญญัติในเรื่องของอนุญาโตตุลาการไว้หลายมาตรา เพื่อใช้พิจารณาข้อพิพาทกรณีที่คู่กรณีต้องการใช้อนุญาโตตุลาการ ต่อมาเมื่อมีการขยายตัวทางธุรกิจการพาณิชย์ และการอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ย่อมมีกรณีพิพาทของคู่กรณีทางธุรกิจภาคต่างๆเพิ่มขึ้นตาม ประกอบกับในช่วงขณะนั้นประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายอนุญาโตตุลาการที่ตราออกใช้บังคับโดยเฉพาะ ทางรัฐบาลโดยกระทรวงยุติธรรมจึงได้เสนอให้ออกพระราชบัญญัติอนุญาโตตุลาการขึ้นเมื่อ พ.ศ.2530 ต่อมาอีกระยะหนึ่งบทบัญญัติของพระราชบัญญัติดังกล่าวยังไม่สอดคล้องกับหลักกฎหมายอนุญาโตตุลาการของประเทศอื่น จึงนำเอากฎหมาย ว่าด้วยอนุญาโตตุลาการทางพาณิชย์ระหว่างประเทศแห่งสหประชาชาติมาเป็นแนวพัฒนาระบบอนุญาโตตุลาการของประเทศไทย และได้ปรับปรุงกฎหมายดังกล่าวขึ้นใหม่เมื่อ พ.ศ.2545 โดยการยกเลิกกฎหมายอนุญาโตตุลาการฉบับ พ.ศ.2530

(1) อนุญาโตตุลาการ ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่ง เพื่อทำความเข้าใจกับหลักการและแนวปฏิบัติของกฎหมายอนุญาโตตุลาการจะกล่าวได้ถึงประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่ง หมวด 3 ว่าด้วยอนุญาโตตุลาการ มีบทบัญญัติไว้ตั้งแต่มาตรา 210 ถึงมาตรา 222 ซึ่งบัญญัติถึงวิธีการตั้งอนุญาโตตุลาการและแนวการพิจารณาไว้ 2 ลักษณะคือ

ก) การตั้งอนุญาโตตุลาการในศาล หรือตั้งผ่านศาล (ซึ่งยังใช้บังคับอยู่)

ข) การตั้งอนุญาโตตุลาการนอกศาล (มาตรา 221) ลักษณะนี้ได้ยกเลิกให้ปฏิบัติตามกฎหมายอนุญาโตตุลาการ พ.ศ. 2545 แทน

(ก) การตั้งอนุญาโตตุลาการในศาล ตามมาตรา 210 ของประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่งได้บัญญัติไว้ว่า “บรรดาคดีทั้งปวงซึ่งอยู่ในระหว่างพิจารณาของศาลชั้นต้น คู่ความตกลงกันเสนอข้อพิพาทอันเกี่ยวกับประเด็นทั้งปวง หรือข้อหนึ่งข้อใดให้อนุญาโตตุลาการคนเดียวหรือหลายคนเป็นผู้ชี้ขาดได้ โดยยื่นคำขอร่วมกันกล่าวถึงข้อความแห่งข้อตกลงเช่นว่านั้นต่อศาล ถ้าศาลเห็นว่าข้อตกลงนั้นไม่ผิดกฎหมาย ให้ศาลอนุญาตตามคำขอนั้น”

ตามบทบัญญัติของมาตรานี้ ได้กล่าวถึงการตั้งอนุญาโตตุลาการในศาล หรือตั้งผ่านศาลและศาลอนุญาตแล้ว ซึ่งหมายถึงว่า จะต้องเป็นกรณีพิพาทที่เป็นคดีขึ้นฟ้องร้องกันยังศาลชั้นต้นก่อน และคู่ความยินยอมด้วยกันทั้งสองฝ่ายว่าต้องการขอตั้งอนุญาโตตุลาการให้พิจารณาข้อพิพาทแทนศาล และศาลอนุญาตให้จัดตั้งได้

ผลดีของการจัดตั้งอนุญาโตตุลาการผ่านศาลก็คือ เมื่ออนุญาโตตุลาการยื่นคำชี้ขาดของตนต่อศาล ถ้าศาลเห็นชอบและพิพากษาตามคำชี้ขาดนั้น คำชี้ขาดของอนุญาโตตุลาการจะเปลี่ยนเป็นคำพิพากษาของศาลทันที

(ข) การตั้งอนุญาโตตุลาการนอกศาล หมายถึง ข้อพิพาทที่ไม่ได้ทำเป็นคดีขึ้นฟ้องร้องยังศาลก่อนดังที่กล่าวในข้อ (ก) แต่จัดตั้งอนุญาโตตุลาการขึ้นเองระหว่างคู่กรณีเพื่อให้พิจารณาข้อพิพาท โดยที่มิได้จัดตั้งผ่านศาล แต่เดิมมีกำหนดกระบวนการจัดตั้งอนุญาโตตุลาการนอกศาลไว้ในมาตรา 221 ของประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่ง ต่อมาหลังจากที่ประกาศใช้พระราชบัญญัติอนุญาโตตุลาการ พ.ศ.2545 ได้แก้ไขมาตรา 221 เป็นว่า “การเสนอข้อพิพาทให้อนุญาโตตุลาการชี้ขาดนอกศาลให้

เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยอนุญาโตตุลาการ” ซึ่งกฎหมายฉบับนี้ได้มีบทบัญญัติถึงวิธีการตั้งอนุญาโตตุลาการ กระบวนการพิจารณาของอนุญาโตตุลาการ รวมถึงกำหนดให้คู่กรณีต้องปฏิบัติตามคำชี้ขาดของอนุญาโตตุลาการตามขั้นตอนต่างๆ แทนมาตรา 221 ซึ่งเป็นกฎหมายที่ใช้บังคับอยู่เดิม

(2) อนุญาโตตุลาการตามกฎหมายอนุญาโตตุลาการ พ.ศ. 2545 คู่สัญญาที่มีจุดประสงค์ให้ระงับข้อพิพาทซึ่งคาดได้ว่าอาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการก่อสร้างด้วยวิธีอนุญาโตตุลาการ จะต้องมีข้อกำหนดเรื่องการระงับข้อพิพาทโดยอนุญาโตตุลาการไว้ในสัญญาจ้างด้วยหรืออาจทำเอกสารแนบท้ายสัญญาว่าด้วยเรื่องของสัญญาอนุญาโตตุลาการไว้ต่างหากก็ได้ดังตัวอย่างเช่น หนังสือจ้างงานก่อสร้างของหน่วยงานราชการก็มีข้อกำหนดเกี่ยวกับเรื่องการระงับข้อพิพาทโดยวิธีอนุญาโตตุลาการ แต่กำหนดไว้ให้เป็นทางเลือก หน่วยงานราชการส่วนมากจะไม่เลือกใช้เพราะเมื่อมีกรณีโต้แย้งที่ตัดสินไม่ได้ จะมีหน่วยงานอื่นช่วยให้ความเห็นอยู่แล้ว เช่น สำนักนายกรัฐมนตรี ถ้าเป็นปัญหาทางกฎหมายจะมีสำนักงานอัยการสูงสุดให้ความเห็นแต่ละกรณีนั้น เว้นแต่ว่างานก่อสร้างบางโครงการที่ต้องมีองค์กรต่างประเทศเข้ามาเกี่ยวข้อง และมีเงื่อนไขให้สัญญาจ้างมีข้อกำหนดเกี่ยวกับการระงับข้อพิพาทโดยอนุญาโตตุลาการ และเจ้าของโครงการไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ก็จำเป็นต้องมีข้อกำหนดเกี่ยวกับอนุญาโตตุลาการไว้ด้วย

เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการของกฎหมายอนุญาโตตุลาการดังกล่าว จะได้สรุปความของบทบัญญัติที่สำคัญที่ควรทราบไว้ดังต่อไปนี้

ก) การเสนอข้อพิพาทต่ออนุญาโตตุลาการตามสัญญา ถ้าสัญญาจ้างมีข้อกำหนดให้ระงับข้อพิพาทโดยวิธีอนุญาโตตุลาการไว้ แต่เมื่อเกิดข้อพิพาทคู่สัญญาฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดยกข้อพิพาทนั้นเป็นคดีขึ้นฟ้องต่อศาล โดยมิได้เสนอข้อพิพาทนั้นต่อคณะอนุญาโตตุลาการตามสัญญา คู่สัญญาฝ่ายที่ถูกฟ้องอาจยื่นคำร้องต่อศาลให้ศาลมีคำสั่งจำหน่ายคดี เพื่อให้คู่สัญญาไปดำเนินการทางอนุญาโตตุลาการตามที่ได้กำหนดไว้ในสัญญาจ้าง (มาตรา 14)

ที่มีบทบัญญัติไว้ในมาตรานี้ ก็เพื่อมิให้คู่สัญญาฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามสัญญาจ้าง และให้กฎหมายอนุญาโตตุลาการมีผลบังคับใช้ตรงตามเจตนารมณ์ของคู่สัญญาด้วย

ข) คณะอนุญาโตตุลาการ อาจมีเพียงหนึ่งคน ถ้ามากกว่าหนึ่งคนให้คู่พิพาทตั้งอนุญาโตตุลาการฝ่ายละเท่ากัน และให้อนุญาโตตุลาการดังกล่าวร่วมตั้งอนุญาโตตุลาการเพิ่มอีกหนึ่งคนเป็นประธาน ถ้าคู่พิพาทฝ่ายใดมิได้ตั้งอนุญาโตตุลาการภายในสามสิบวัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากคู่พิพาทอีกฝ่ายหนึ่งให้ตั้งอนุญาโตตุลาการให้คู่พิพาทฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดยื่นคำร้องขอให้ศาลมีคำสั่งตั้งอนุญาโตตุลาการ (มาตรา18)

บทบัญญัติตามมาตรา 18 นี้เพื่อมิให้ฝ่ายใดบิดพลิ้วไม่ยอมตั้งอนุญาโตตุลาการ ถือว่าไม่ปฏิบัติตามสัญญาอนุญาโตตุลาการ

ค) คุณสมบัติของอนุญาโตตุลาการ ตามมาตรา 19 ได้บัญญัติไว้เพียงว่า จะต้องมีความเป็นกลางและเป็นอิสระ หรือตามที่สัญญาอนุญาโตตุลาการกำหนดไว้ และบุคคลที่จะถูกตั้งเป็นอนุญาโตตุลาการจะต้องเปิดเผยข้อเท็จจริงซึ่งอาจเป็นเหตุอันควรสงสัยถึงความเป็นกลางหรือความเป็นอิสระของตนต่อคู่พิพาทโดยมิชักช้า

หากปรากฏข้อเท็จจริงอันควรสงสัยถึงความเป็นกลางหรือความเป็นอิสระของอนุญาโตตุลาการคนใดหรือขาดคุณสมบัติที่คู่พิพาทกำหนดไว้แต่ต้น คู่พิพาทมีสิทธิคัดค้านการตั้งอนุญาโตตุลาการคนนั้นได้

ง) การคัดค้านคำชี้ขาดของคณะอนุญาโตตุลาการ คู่พิพาทฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดที่อาจไม่ยอมรับคำชี้ขาดของคณะอนุญาโตตุลาการ โดยการยื่นคำร้องต่อศาลภายในเก้าสิบวันนับแต่วันที่ได้รับสำเนาคำชี้ขาด ขอให้ศาลเพิกถอนคำชี้ขาดได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(ก) คู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่งเป็นผู้บกพร่องในเรื่องความสามารถตามกฎหมาย

(ข) ไม่มีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงการแต่งตั้งคณะอนุญาโตตุลาการ หรือการพิจารณาของคณะอนุญาโตตุลาการหรือผู้ขอเพิกถอนไม่สามารถเข้าต่อสู้คดีกับอนุญาโตตุลาการได้ด้วยเหตุผลประการอื่น

(ค) คำชี้ขาดวินิจฉัยข้อพิพาทไม่อยู่ในขอบเขตของสัญญาอนุญาโตตุลาการหรือเกินขอบเขตแห่งข้อตกลงในการเสนอข้อพิพาทไว้ต่อคณะอนุญาโตตุลาการ

(ง) องค์ประกอบของคณะอนุญาโตตุลาการหรือกระบวนการพิจารณาของคณะอนุญาโตตุลาการมิได้เป็นไปตามที่คู่พิพาทได้ตกลงกันไว้

(จ) คำชี้ขาดนั้นเกี่ยวกับข้อพิพาทที่ไม่สามารถจะระงับโดยการอนุญาโตตุลาการได้ตามกฎหมาย หรือ

(ฉ) การยอมรับหรือการบังคับตามคำชี้ขาดนั้นจะเป็นการขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีงามของประชาชน (มาตรา 40)

จ) การบังคับให้คู่พิพาทปฏิบัติตามคำชี้ขาดของคณะอนุญาโตตุลาการ หลังจากที่คณะอนุญาโตตุลาการมีคำชี้ขาดแล้ว อาจมีคู่พิพาทฝ่ายที่แพ้คดีไม่ยอมปฏิบัติตามคำชี้ขาด คู่พิพาทอีกฝ่ายหนึ่งต้องยื่นคำร้องต่อศาลภายในกำหนดเวลาสามปี นับแต่วันที่อาจบังคับตามคำชี้ขาดได้ เพื่อให้ศาลพิพากษาบังคับให้มีการปฏิบัติให้เป็นไปตามคำชี้ขาดของคณะอนุญาโตตุลาการ (มาตรา 42)

ฉ) การอุทธรณ์ต่อศาล ถ้านำคดีขึ้นสู่ศาลไม่ว่าด้วยเรื่องใดที่มีระบุไว้ในกฎหมายนี้ และศาลได้พิพากษาแล้ว ห้ามมิให้อุทธรณ์คำสั่งหรือคำพิพากษาของศาล ถ้าประสงค์จะอุทธรณ์ให้อุทธรณ์ต่อศาลฎีกาหรือศาลปกครองสูงสุดแล้วแต่กรณี และการอุทธรณ์นั้นจะต้องเข้าข่ายตามกรณีดังต่อไปนี้

(ก) การยอมรับหรือการบังคับตามคำชี้ขาดนั้นจะเป็นการขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน

(ข) คำสั่งหรือคำพิพากษานั้นฝ่าฝืนต่อบทกฎหมายอันเกี่ยวกับความสงบเรียบร้อยของประชาชน

(ค) คำสั่งหรือคำพิพากษานั้นไม่ตรงกับคำชี้ขาดของคณะอนุญาโตตุลาการ

(ง) ผู้พิพากษาหรือตุลาการซึ่งพิจารณาคดีนั้นได้ทำความเห็นแย้งไว้ในคำพิพากษา หรือ

(จ) เป็นคำสั่งเกี่ยวกับการใช้วิธีการชั่วคราวเพื่อคุ้มครองประโยชน์ของคู่พิพาท

ช) ค่าใช้จ่ายตามกฎหมายอนุญาโตตุลาการ ยังมีบทบัญญัติ มาตรา 46 เกี่ยวกับคู่พิพาทต้องรับผิดชอบเรื่องค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดำเนินกระบวนพิจารณาอนุญาโตตุลาการ รวมถึงผู้มีอำนาจหน้าที่ที่จะกำหนดค่าใช้จ่ายต่างๆ นั้นด้วย ตามมาตรา 46 ได้แยกค่าใช้จ่ายต่างๆออกไว้ 3 ประเภท ได้แก่ ค่าธรรมเนียม ค่าใช้จ่าย และค่าป่วยการ และยังบัญญัติถึงผู้กำหนดค่าใช้จ่ายทั้งหมดไว้ 3 ขั้น

(ก) ขั้นแรก คู่พิพาทอาจตกลงกันเองก่อนถึงรายการต่างๆที่ต้องจ่าย

(ข) ขั้นที่สอง ในกรณีที่คู่พิพาทมิได้ตกลงกันไว้ก่อน ให้คณะอนุญาโตตุลาการกำหนดไว้ในคำชี้ขาด

(ค) ขั้นที่สาม ถ้าคณะอนุญาโตตุลาการมิได้กำหนดไว้ในคำชี้ขาด คู่พิพาทฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดหรือคณะอนุญาโตตุลาการอาจยื่นคำร้องให้ศาลมีคำสั่งเรื่องค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายในชั้นอนุญาโตตุลาการ และค่าป่วยการอนุญาโตตุลาการได้ตามที่เห็นสมควร

นอกจากนี้ มาตรา 47 ยังบัญญัติถึงการกำหนดค่าใช้จ่ายต่างๆตามที่บัญญัติในมาตรา 46 เพิ่มเติมไว้ด้วยว่า “หน่วยงานซึ่งได้จัดตั้งขึ้นเพื่อดำเนินการระงับข้อพิพาทโดยวิธีอนุญาโตตุลาการ อาจกำหนดค่าธรรมเนียม ค่าใช้จ่าย และค่าป่วยการในการดำเนินกระบวนพิจารณาอนุญาโตตุลาการก็ได้”

ถ้ากล่าวโดยสรุปแล้ว จะเห็นว่าขั้นตอนของการระงับข้อพิพาทหรือข้อโต้แย้งที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างอาจพิจารณาแนวทางที่ควรปฏิบัติที่ควรยึดถือได้ดังนี้

- การระงับข้อพิพาทโดยอนุญาโตตุลาการดีกว่าการเป็นคดียื่นฟ้องร้องต่อศาล
- การประนีประนอมข้อโต้แย้งหรือข้อพิพาทดีกว่าให้เลยถึงขั้นอนุญาโตตุลาการหรือขั้นศาล
- ถ้าสามารถป้องกันมิให้มีข้อโต้แย้งหรือข้อพิพาทเกิดขึ้นได้จะเป็นวิธีที่ดีที่สุด

กรณีศึกษาข้อโต้แย้งของการก่อสร้างในงานราชการ

ผู้รับผิดชอบความเสียหายของงานก่อสร้าง

1. ผู้รับผิดชอบความเสียหายของงานก่อสร้างระหว่างการก่อสร้าง

ข้อเท็จจริง

หน่วยงานราชการแห่งหนึ่งทำสัญญาจ้างห้างหุ้นส่วนจำกัด พ. ก่อสร้างสะพานทางเดินและท่าเทียบเรือเล็กริมคลองท้องที่จังหวัดสมุทรปราการ กำหนดวันแล้วเสร็จภายใน 200 วัน แบ่งงวดจ่ายเงินไว้ 4 งวด ระหว่างการก่อสร้างงวดที่ 3 ซึ่งดำเนินการก่อสร้างไปได้ร้อยละ 95 ของงานในงวดนี้ ดินบริเวณที่สร้างสะพานทางเดินและท่าเทียบเรือเกิดพังทลายลง ทำให้สะพานทางเดินและท่าเทียบเรือและถนนที่ต่อเชื่อมกับสะพานทางเดินที่กำลังก่อสร้างอยู่เลื่อนไถลลงในคูคลอง จากการสันนิฐานขั้นต้น เกิดจากบริเวณที่ก่อสร้างเป็นจุดดินอ่อน ซึ่งมีอยู่ตามธรรมชาติ จะต้องรื้อออกและก่อสร้างส่วนนี้ใหม่

ประเด็นปัญหา

- ความเสียหายของการก่อสร้างครั้งนี้ จะถือเป็นเหตุสุดวิสัยหรือไม่
- ถ้าเป็นเหตุสุดวิสัย ฝ่ายใดจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจากความเสียหายที่เกิดขึ้น
- ถ้าไม่ถือว่าเป็นเหตุสุดวิสัย ฝ่ายใดจะเป็นผู้รับผิดชอบ
- ความเสียหายเกิดขึ้นระหว่างทำงานตามงวดงานที่ 3 ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายเงินค่าจ้างตามผลงานบางส่วนที่ผู้รับจ้างทำไปแล้วหรือไม่

ข้อพิจารณา

ประเด็นแรก ดินอ่อนที่เป็นเหตุให้สิ่งก่อสร้างพังทลายลงมานั้น ถือได้ว่าเป็นจุดดินอ่อนที่มีอยู่ตามธรรมชาติซึ่งไม่มีผู้ใดทราบมาก่อน และทั้งสองฝ่ายได้จัดการด้วยความระมัดระวังตามสมควรแล้ว ทางฝ่ายผู้ว่าจ้างก็ได้เคยดำเนินการว่าจ้างให้มีการเจาะสำรวจและวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน ได้เคยก่อสร้างอาคารที่มีลักษณะคล้ายกันในบริเวณนั้นมาแล้ว ทางผู้รับจ้างก็ได้ก่อสร้างถูกต้องตามแบบรูปและรายละเอียดตามสัญญา สาเหตุที่เกิดขึ้นนี้เป็นสาเหตุที่ไม่อาจป้องกันได้ถือว่าเป็นเหตุสุดวิสัย ตามกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ มาตรา 8

ประเด็นที่สอง เมื่อความเสียของงานก่อสร้างเกิดจากเหตุสุดวิสัย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบซ่อมแซมหรือทำการก่อสร้างขึ้นใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง ตามข้อกำหนดของสัญญาจ้าง ข้อที่ 11 ที่ระบุถึงความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง รวมถึงเกิดขึ้นจากเหตุสุดวิสัยนี้ด้วย

ประเด็นที่สาม ถ้าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ไม่ถือว่าเป็นเหตุสุดวิสัย ผู้รับจ้างก็ยังคงต้องรับผิดชอบอยู่ ตามข้อกำหนดสัญญาจ้าง ข้อที่ 11 เกี่ยวกับความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ประเด็นที่สี่ ข้อพิจารณาในประเด็นสุดท้าย เมื่องานก่อสร้างพังทลายลงมาในระหว่างงวดงานสุดท้ายและผู้ว่าจ้างยังไม่ได้ตรวจรับงานงวดนี้ แม้ว่าผู้รับจ้างจะทำงานในงวดไปแล้วบางส่วนก็ตาม ผู้ว่าจ้างยังไม่ต้องจ่ายค่าจ้างของผลงานงวดที่ 3 ทั้งนี้เป็นไปตามบทบัญญัติของประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาตรา 603 ได้บัญญัติไว้ว่า “ถ้าผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสัมภาระ และการที่จ้างทำนั้นพังทลายหรือบุบสลายลงก่อนได้รับส่งมอบกันถูกต้องไซร้ ท่านว่าความวินาศอันนั้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากความวินาศนั้นมิได้เป็นเพราะการกระทำของผู้ว่าจ้าง ในกรณีเช่นนี้ สินจ้างเป็นอันไม่ต้องใช้”

ข้อสังเกต

กรณีศึกษา มีบางประเด็นที่ควรพิจารณาเพิ่มเติม เป็นต้นว่า ในทางตรงกันข้าม ถ้าการพังทลายนี้เกิดขึ้นหลังจากที่ได้ตรวจรับงวดงานนี้ไปแล้ว ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายค่างวดงานนี้ให้ผู้รับจ้าง เพราะถือว่าได้ตรวจรับงานว่าผู้รับจ้างได้ก่อสร้างถูกต้องตามการแบ่งงวดงานแล้ว ตามบทบัญญัติมาตรา 602 ของประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ที่บัญญัติไว้ว่า “อันสินจ้างนั้นพึงใช้ให้เมื่อรับมอบการที่ทำ ถ้าการที่ทำนั้นมีกำหนดว่าจะส่งรับกันเป็นส่วนๆ และได้ระบุจำนวนสินจ้างไว้เป็นส่วนๆไซร้ ท่านว่าพึงใช้สินจ้างเพื่อการแต่ละส่วนในเวลารับเอาส่วนนั้น” อย่างไรก็ตามก็ยังเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องดำเนินการแก้ไข และก่อสร้างงานส่วนที่พังทลายขึ้นใหม่เมื่อเข้าข่ายว่าเป็นเหตุสุดวิสัย จะมีเรื่องสืบเนื่องได้แก่ ผู้รับจ้างมีสิทธิขอขยายเวลาปฏิบัติงานได้ตามสัญญาจ้างข้อ 21

2. ความรับผิดต่อความชำรุดเสียหายของงานก่อสร้างหลังการตรวจรับงาน

ข้อเท็จจริง

หน่วยงานราชการแห่งหนึ่งได้ทำสัญญาจ้างแบบเหมารวมกับห้างหุ้นส่วนจำกัด ส.โยธา ทำการก่อสร้างคลองส่งน้ำของโครงการปรับปรุงระบบการส่งน้ำของจังหวัดนครศรีธรรมราช ผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างและส่งงวดงานกันมาแล้วถึงงวดที่ 5 คือส่งมอบงานเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2530 คณะกรรมการตรวจการจ้างรายงานว่า ระหว่างวันที่ 30 พฤศจิกายน ถึง วันที่ 7 ธันวาคม 2530 มีฝนตกหนัก น้ำท่วมพื้นที่บริเวณโครงการทำให้คอนกรีตที่ดาดพื้นคลองลูกรังถนนบนคันคลองงานปลูกหญ้าตามแนวคันคลองชำรุดเสียหายเป็นแห่งๆ งานที่ชำรุดเสียหายนี้เป็นงานที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบแล้วตั้งแต่งวดที่ 1 ถึงงวดที่ 5 ผู้ว่าจ้างได้มีหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดเสียหายดังกล่าว ผู้รับจ้างไม่ยอมซ่อมและอ้างว่าความเสียหายของงานก่อสร้างเกิดจากอุทกภัยเป็นเหตุสุดวิสัยไม่ใช่เกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้าง อีกประการหนึ่งผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานและผู้รับจ้างก็ได้รับเงินค่างานของแต่ละงวดไว้แล้ว

ประเด็นปัญหา

เมื่อความเสียหายเกิดขึ้นจากอุทกภัยหรือจากเหตุสุดวิสัย และเกิดขึ้นหลังจากที่ผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานส่วนนั้นไปแล้ว ผู้รับจ้างจะปฏิเสธความรับผิดชอบในส่วนของความเสียหายได้หรือไม่

ข้อพิจารณา

ความเสียหายนี้เกิดขึ้นระหว่างยังไม่สิ้นสุดสัญญา จึงต้องใช้สัญญาจ้างข้อที่ 11 มาประกอบพิจารณาอ้างอิงงานส่วนที่เสียหายเป็นงานที่คณะกรรมการตรวจการจ้างได้รับมอบงานตามงวดงานแล้ว แต่งานนั้นยังไม่เสร็จสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา ฉะนั้นผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบในความเสียหายดังกล่าวอยู่ตามสัญญาจ้างข้อที่ 11 ที่กำหนดให้ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างซึ่งรวมถึงความเสียหายที่เกิดจากเหตุสุดวิสัยด้วย ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือแก้ไขให้คืนดีตามแบบรูปและรายการที่กำหนดของสัญญาจ้าง

ข้อสังเกต

ข้อโต้แย้งตามกรณีนี้ เข้าใจว่าจะเนื่องจากความเข้าใจในความหมายของข้อกำหนดในสัญญาจ้างยังไม่ชัดเจน คือคำว่า **“เหตุสุดวิสัย”** เพราะการเสียหายเนื่องจากเหตุสุดวิสัย มีผลต่อคู่สัญญาอยู่ 2 กรณีคือ

กรณีที่หนึ่ง ถ้าเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง แม้ว่าผู้ว่าจ้างจะรับงานในส่วนที่พังทลายไปแล้ว ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบซ่อมแซมในส่วนที่เสียหายให้คืนดีในสภาพเดิม ตามสัญญาข้อที่ 11

กรณีที่สอง ถ้าความเสียหายที่เกิดจากเหตุสุดวิสัย เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้ายแล้ว แม้ว่าจะยังอยู่ในช่วงเวลาประกันความเสียหายก็ตาม ผู้รับจ้างจะพ้นจากความรับผิด เพราะตามสัญญาข้อที่ 8 กำหนดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างถึงเหตุความเสียหายของงานเพียงเนื่องจากผลการทำงานของผู้รับจ้างเท่านั้น

ตามกรณีศึกษานี้เป็นความเสียหายที่เกิดจากเหตุสุดวิสัย ผู้รับจ้างจะมีสิทธิเพียงขอขยายเวลาปฏิบัติงานได้ตามสัญญาจ้างข้อที่ 21 เท่านั้น

ระหว่างที่อาคารกำลังก่อสร้างอยู่ได้เกิดเพลิงไหม้ขึ้นเป็นเหตุให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารชำรุดเสียหาย จำเป็นต้องรื้อส่วนเสียหายออกและซ่อมสร้างขึ้นใหม่ จากการตรวจสอบถึงสาเหตุของเพลิงไหม้ เกิดจากเหตุสุดวิสัยซึ่งไม่สามารถ้องกันได้ ความเสียหายดังกล่าวนี้ แม้ว่าจะเกิดจากเหตุสุดวิสัย ผู้รับจ้างก็ยังต้องรับผิดชอบซ่อมสร้างอาคารให้ถูกต้องตรงตามแบบรูปและรายการก่อสร้าง เพียงแต่มีสิทธิขอขยายเวลาทำการตามที่เป็นจริงได้

3. เอกสารสัญญาจ้างขัดแย้งกัน

ข้อเท็จจริง

หน่วยงานราชการแห่งหนึ่งได้ทำสัญญาจ้างบริษัท ข. ทำการก่อสร้างอาคารสูง 4 ชั้น เนื่องจากราคาที่เสนอยังสูงกว่าเงินที่จะจ้าง คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจึงพิจารณาตัดลดรายการก่อสร้างบางรายการ เพื่อให้ราคาค่าก่อสร้างอยู่ในวงเงินที่

จะจ้าง รายการที่ขอตัดลด ได้แก่ งานกรุฝ้าเพดานและโครงฝ้าแบบ ที-บาร์ ของพื้นชั้น 2, 3 และ 4 ออก 3 ชั้น และได้แนบรายการตัดลดดังกล่าวเป็นเอกสารแนบท้ายสัญญาไว้ด้วย

ในระหว่างที่การก่อสร้างได้ดำเนินงานด้านโครงสร้างอาคารไปจนครบทั้ง 4 ชั้น และมีงานตกแต่งทางด้านสถาปัตยกรรมทำงานตั้งแต่ชั้นล่างขึ้นมาตามลำดับ เมื่อมีการตรวจรับงานประจำงวด ได้มีปัญหาข้อขัดแย้งในเรื่องของฝ้าเพดานตามรายการที่ได้ตัดออกไป ในขั้นตอนพิจารณาราคา ผู้รับจ้างไม่ได้ฉาบปูนผนังและเพดานส่วนที่อยู่เหนือระดับฝ้า ฝ่ายผู้ว่าจ้างเห็นว่าควรจะต้องทำด้วย เพราะในรายการก่อสร้างทั่วไประบุว่า ส่วนใดของคาน เสา เพดานที่คนมองเห็นจะต้องฉาบปูน ทาสี (ยกเว้นส่วนที่มีฝ้าเพดานปิดไม่ต้องฉาบและทาสี) ดังนั้นในกรณีนี้ เมื่อไม่มีฝ้าเพดานปิดผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนและทาสีตามรายการที่กำหนดไว้ผู้รับจ้างแย้งว่า ในขั้นการจัดทำประมาณการเพื่อเสนอราคานั้น ได้ใช้แบบรูปเดิมก่อนการตัดลด ซึ่งไม่มีงานฉาบปูนและทาสีในส่วนนี้เพราะมีฝ้าเพดานปิดอยู่และผู้รับจ้างก็ทำงานตรงตามแบบรูปและรายการละเอียดตามสัญญาจ้างแล้ว จึงเป็นกรณีข้อโต้แย้งกัน ไม่สามารถตรวจรับงานได้

ประเด็นปัญหา

เอกสารรายการตัดลดขัดแย้งกับข้อกำหนดของรายการทั่วไป ควรยึดเอกสารใดเป็นเอกสารที่ถูกต้อง

ข้อพิจารณา

รายการทั่วไปกำหนดให้ฉาบปูนผนัง และเพดานส่วนที่มองเห็นได้รวมทั้งทาสีด้วย ซึ่งกำหนดให้ใช้กับส่วนต่างๆของอาคาร ส่วนของผนังบางส่วนและเพดานที่มีฝ้าที-บาร์ปิดอยู่ตามแบบรูปเดิมไม่ต้องฉาบปูนและทาสี ต่อมาในขั้นตอนพิจารณาราคาได้มีการตัดลดรายการงานฝ้าเพดานออก เพื่อให้ราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดอยู่ในวงเงินที่จะจ้าง การนำรายการทั่วไปซึ่งกำหนดขึ้นไว้สำหรับการก่อสร้างอาคารเต็มตามรูปแบบ จึงไม่อาจใช้กับการก่อสร้างในส่วนที่มีการปรับลดรายการก่อสร้าง ที่มีการตกลงกันเป็นการเฉพาะที่ได้

ข้อสังเกต

ความขัดแย้งระหว่างแบบรูปหรือรายการก่อสร้างก็ดี ถ้าพิจารณาจากข้อกำหนดในรายการทั่วไปซึ่งเป็นการกำหนดขึ้นก่อนส่วนรายการตัดลดเป็นงานที่กำหนดขึ้นภายหลัง จะนำข้อกำหนดของรายการทั่วไปมาใช้บังคับเหนือกว่ารายการเฉพาะที่กำหนดขึ้นภายหลังไม่ได้ เพราะเป็นการแสดงเจตนาคนละเวลากัน เช่นเดียวกับรายการเพิ่มเติมย่อมใช้บังคับเหนือกว่ารายการทั่วไปนั่นเอง

ความขัดแย้งในลักษณะนี้มักจะเกิดขึ้นอยู่เสมอกับงานที่มีการตัดลดรายการ อย่างในกรณีนี้ ถ้ามีบันทึกข้อความเพิ่มเติมเป็นข้อตกลงในรายการตัดลดว่า ส่วนที่มองเห็นได้จากงานตัดลดให้ฉาบปูนและทาสี เช่นเดียวกับที่กำหนดไว้ในรายการทั่วไป ก็จะช่วยขจัดปัญหาในเวลาตรวจรับงวดงาน

เอกสารการตัดลดงานฝ้าเพดานเป็นเอกสารสัญญาที่ถูกต้องเหนือกว่ารายการประกอบแบบก่อสร้าง โดยที่ผู้รับจ้างไม่ต้องฉาบปูนทาสีส่วนที่อยู่เหนือฝ้าเพดานของส่วนที่ถูกตัดลดนั้น

รายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง จะกำหนดให้ส่วนที่มองเห็นได้ของผิวคอนกรีตจะต้องฉาบปูนและทาสี และส่วนเหนือฝ้าเพดานซึ่งมองเห็นไม่ได้ จะไม่กำหนดให้ฉาบปูนและทาสี ซึ่งเป็นเจตนาเดิมของผู้ว่าจ้างและเป็นการกำหนดตั้งแต่ก่อนขั้นตอนการประกวดราคาก่อสร้าง ส่วนการตัดลดงานฝ้าเพดานเป็นรายการที่ทำขึ้นภายหลังในขั้นตอนการประกวดราคา ส่วนงานฉาบปูนทาสีเหนือฝ้าเพดานมิได้มีกล่าวถึงในรายการตัดลด ควรถือว่าไม่มีงานส่วนนี้ตามแบบรูปเดิมก่อนการตัดลดงาน จึงต้องให้ความเป็นธรรมต่อผู้รับจ้างที่ไม่ควรต้องทำงานส่วนฉาบปูน ทาสีเพิ่มเติม

บทที่ 6

การตรวจงานและการส่งมอบงาน

1. การตรวจงาน

การตรวจงาน คือ การตรวจผลงานทั้งหมดทางคุณภาพและปริมาณ เพื่อการรับงานเป็นครั้งคราวหรือตามงวดงานหรือขั้นตอนที่สำคัญๆ ผู้ที่จะตรวจงานอาจจะเป็นเจ้าของ สถาปนิก และวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้จัดการโครงการ ช่างชำนาญเฉพาะกิจ และคณะกรรมการตรวจการจ้างของส่วนราชการ การตรวจงานจะไม่ทำการตรวจตลอดเวลาแต่จะใช้ผลจากรายงานของผู้ควบคุมงานซึ่งจะจัดทำรายงานเป็นประจำทุกวัน ทุกสัปดาห์ ทุกเดือน และทุกงวดงานเป็นเกณฑ์ โดยถือเป็นหลักฐานและเอกสารสำคัญอย่างยิ่ง โดยแบ่งขั้นตอนการตรวจงาน ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) การตรวจงานระหว่างการก่อสร้าง จะต้องปฏิบัติอย่างรอบคอบเพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง ดังนั้นผู้ตรวจงานควรพิจารณาดังต่อไปนี้

(1) ตรวจทุกขั้นตอนตามช่วงต่างๆ ของงาน เพื่อการขจัดปัญหาก่อนที่งานจะต้องหยุดชะงักหรือต้องแก้ไข เพราะไม่ตรงตามแบบรูปรายการ งานบางอย่างถ้ายังไม่ได้รับอนุญาตจากผู้มีอำนาจอนุมัติแก้ไขก็จะทำต่อไปไม่ได้เลย เช่น งานตอกเข็ม งานเทคอนกรีต เป็นต้น

(2) ตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ในการตรวจงานมิใช่จะตรวจเฉพาะการก่อสร้างเพียงอย่างเดียว จำเป็นอย่างยิ่งต้องตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น ความปลอดภัยของบุคลากรช่างและคนงาน ความปลอดภัยของอาคารที่กำลังก่อสร้าง รวมทั้งการชี้แนะในการเตรียมการและแก้ไข หรือหาทางป้องกันบ่อเกิดของภัยต่างๆ เช่น ฟ้าผ่า น้ำท่วม ดินถล่ม พายุ ความประมาทเลินเล่อที่จะเป็นภัยจากเครื่องมือ เครื่องจักร ลิฟท์ ปั้นจั่น ภัยจากกระแสไฟฟ้าแรงสูง การดูแลรักษาโครงสร้างชั่วคราว ไม้แบบ ไม้ค้ำยัน นั่งร้าน การไม่ประมาทเรื่องอัคคีภัย การป้องกันอาคารข้างเคียง คนเดินถนน การแนะนำอันตรายอันเกิดจากสารเคมีปฏิกิริยาของสารพิษต่างๆ เป็นต้น

(3) ผู้ตรวจงานควรพิจารณาเนื้องานที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลา งานซึ่งสัมพันธ์กับระยะเวลาควรกำหนดให้ผู้รับจ้างดำเนินการขออนุมัติให้เรียบร้อยก่อน เช่น การเลือกใช้วัสดุต่างๆ การตัดสินใจเลือกใช้ส่วนผสมคอนกรีต เครื่องสุขภัณฑ์ สี อุปกรณ์การประกอบอาคาร เช่น กลอน ประตูหน้าต่าง ควรกำหนดเวลาให้ดำเนินการขออนุมัติ หรือให้ความเห็นชอบเสียแต่เนิ่นๆ เช่น ก่อนเวลาติดตั้งหรือใช้งานอย่างน้อยกี่วัน เพื่อให้มีเวลาในการตรวจสอบและผู้รับจ้างสามารถจัดซื้อจัดหาได้ทันเวลาตามกำหนด

(4) การตรวจแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ถือเป็นสิ่งสำคัญในระหว่างการดำเนินการ เป็นการอนุมัติให้ผู้รับจ้างลงมือทำได้ตามแบบรูป หรือจะแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมให้ถูกต้องตามหลักวิชา ควรให้ผู้รับจ้างจัดทำให้ตรวจสอบเสียแต่เนิ่นๆ ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงของสถาปนิกและวิศวกรผู้ออกแบบที่จะดำเนินการตรวจสอบ

2) การตรวจงานตามงวดงาน ทำเมื่องานแล้วเสร็จเป็นงวด เพื่อการรับงานและเสนอผลการตรวจรับไปยังผู้มีอำนาจสั่งจ่ายเงินทางฝ่ายผู้ว่าจ้าง การแบ่งงวดงานที่ดีนั้น ควรจัดแบ่งตามขั้นตอนในแผนงานก่อสร้างที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริงของการก่อสร้าง เช่น งานงวดหนึ่งเป็นงานเดินไฟฟ้ากำลัง จะต้องติดตั้งหม้อแปลงไฟเรียบร้อยด้วยจึงจะรับเงินในงวดงานนั้น แต่ตามแบบรูปหม้อแปลงนั้น ติดตั้งไว้ภายในอาคาร และงวดนี้ยังมิได้ก่อสร้างอาคาร จึงทำให้งานไม่ครบตามงวดงานที่ระบุ วิธีแก้ไขปัญหานี้ก็คือ ต้องขออนุมัติแก้ไขงวดงานและตัดทอนเงินงวดในส่วนที่ยังไม่ได้ดำเนินการออกไปนำเอาค่าติดตั้งหม้อแปลงไปไว้งวดท้ายๆ เมื่อการก่อสร้างอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อมิให้เกิดการล่าช้าในการจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้าง

2. การส่งมอบงาน

การส่งมอบงาน จะมีการดำเนินการเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จตามส่วนของงานแต่ละงวดที่ระบุไว้ในสัญญาแล้ว ก็จะต้องมีการแจ้งขอส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อขอรับเงินค่างานประจำงวดนั้น การปฏิบัติเช่นนี้ เพื่อจะเป็นการช่วยเหลือผู้รับจ้างให้มีเงินทุนหมุนเวียนสำหรับจัดซื้อวัสดุและจ่ายค่าแรงงานเพื่อทำงานต่อไป การส่งมอบงานในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า การส่ง

งานงวด หรือ การตรวจรับมอบงานงวด ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การตรวจรับมอบงานงวดปกติ และ การตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย

1) การตรวจรับมอบงานงวดปกติ ในงานงวดแต่ละงวดจะระบุรายละเอียดของงานต่าง ๆ ที่กำหนดให้ทำจนเสร็จ ผู้ตรวจสอบจะต้องตรวจอย่างรอบคอบว่างานที่ระบุไว้ในงานงวดตามสัญญานั้น ได้กระทำเสร็จครบถ้วนตามที่ระบุไว้แล้ว จึงกระทำการส่งมอบหรือรับงานได้ โดยต้องมีคณะกรรมการการตรวจการจ้างเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เมื่อผู้รับจ้างต้องการส่งมอบงาน ก็จะต้องมีหนังสือแจ้งส่งมอบงานถึงประธานคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือเรียกว่าใบส่งมอบงาน โดยผ่านทางเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานเพื่อขอเบิกเงิน ซึ่งผู้ควบคุมงานจะต้องรายงานผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างถึงประธานคณะกรรมการตรวจการจ้างว่าได้ตรวจสอบผลงานแล้วเสร็จถูกต้อง ประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก็จะกำหนดวันตรวจรับงานให้คณะกรรมการทุกคนทราบ โดยปกติไม่ควรเกิน 3 วันทำการ นับจากวันที่ประธานคณะกรรมการตรวจการจ้างได้รับหนังสือแจ้งส่งงาน

ในการตรวจรับงานหรือประชุมเกี่ยวกับการก่อสร้างของคณะกรรมการตรวจการจ้างทุกครั้ง ควรจะต้องมีการบันทึกรายงานการประชุม กรรมการท่านใดมีความเห็นขัดแย้งก็ให้บันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรด้วย และสรุปผลการประชุมเสนอผู้ว่าจ้างหรือหัวหน้าส่วนราชการเพื่อทราบหรือขออนุมัติแล้วแต่กรณี

เอกสารต่างๆ ทุกแผ่นควรให้คณะกรรมการลงนามกำกับให้ครบถ้วนทุกคน และส่งผ่านหน่วยงานพัสดุเพื่อนำเสนอขออนุมัติการเบิกจ่ายในขั้นตอนต่อไป สำหรับเอกสารการตรวจรับงานประจำงวดนั้น เมื่อมีการลงนามแล้วจะมอบสำเนาให้แก่ผู้รับจ้างไว้ 1 ชุด เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน

การตรวจการจ้างรับงานที่ทำเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาจ้างแต่ละงวดนั้น ถือว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งเพื่อให้ผู้รับจ้างมีสิทธิ์เบิกเงินประจำงวดได้ตามสัญญาเท่านั้น มิใช่เป็นการรับงานจ้างงวดนั้นไว้ใช้ในราชการ ดังนั้นถ้ามีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นในภายหลังการตรวจรับงานงวดนั้น ผู้รับจ้างยังต้องเป็นผู้รับผิดชอบในความเสียหายเหล่านั้น โดยต้องจัดหามาใหม่หรือแก้ไขซ่อมแซมให้คืนสภาพตามที่ระบุในหนังสือสัญญาจ้าง

เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงานตามสัญญาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะต้องทำเอกสารส่งมอบงานตามงวดงานที่ระบุในสัญญา และเมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุได้รับเอกสารส่งมอบงานแล้วจะต้องดำเนินการจัดทำเอกสารการตรวจรับงาน ซึ่งประกอบด้วยแบบตรวจรับงานของคณะกรรมการ ทบ.467-014 และ ทบ.467-007 (งานระหว่างงวด) หากเป็นงานงวดสุดท้ายจะต้องเพิ่มแบบใบตรวจรับงานและ ส่ง-รับมอบอาคารและบัญชีอาคารเพิ่มเติมด้วย ส่งให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อนัดคณะกรรมการตรวจการจ้างไปทำการตรวจรับซึ่งจะต้องดำเนินการภายใน 3 วัน และเมื่อตรวจรับเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้ควบคุมงานจะต้องส่งเอกสารทั้งหมดคืนเจ้าหน้าที่พัสดุ เพื่อดำเนินการเบิกเงินให้ผู้รับจ้างต่อไป แต่หากงานไม่แล้วเสร็จก็ให้ส่งคืนเช่นกัน เพื่อเจ้าหน้าที่พัสดุจะได้แจ้งผู้รับจ้างทราบต่อไป

2) การตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย การตรวจงานเพื่อส่งมอบงานงวดสุดท้ายนับเป็นงานที่สำคัญ โดยทั่วไปคณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องใช้ความละเอียดรอบคอบมากเป็นพิเศษ รวมทั้งใช้เวลาในการตรวจรับงานนานกว่าทุกงวด ทั้งนี้คณะกรรมการตรวจการจ้างไม่เพียงแต่จะตรวจสอบความครบถ้วนของงานตามสัญญาเท่านั้น แต่จะต้องตรวจสอบความประณีตเรียบร้อยและความสะอาด รวมทั้งจะต้องตรวจสอบและทดสอบการทำงานของระบบประกอบอาคารทุกระบบก่อนเริ่มใช้งานจริง ระบบต่างๆ ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ การตรวจสอบระบบนี้กระทำเพื่อให้แน่ใจว่า ไม่มีข้อบกพร่องในระบบดังกล่าว ที่จะส่งผลเสียหายให้กับอาคารได้

3) การดำเนินการของผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะทำการตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย มีดังต่อไปนี้

(1) จัดทำบัญชีรายการงานที่ต้องแก้ไข ให้แก่ผู้รับจ้างทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องรวมทั้งผู้รับเหมาช่วงทุกราย เพื่อทำการแก้ไขงานให้แล้วเสร็จก่อนวันตรวจรับงาน

(2) เมื่อผู้รับจ้างแจ้งว่างานในรายการแก้ไขที่สั่งงานไปนั้น ทำการแก้ไขแล้วเสร็จหรือใกล้แล้วเสร็จ ก็ให้เข้าไปตรวจสอบอีกครั้ง

(3) เมื่อตรวจสอบว่าสามารถทำการส่งมอบงานได้แล้วนั้น ก็ทำหนังสือแจ้งผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบให้ทำการตรวจรับงานในขั้นต้น

หลังจากที่ทำการตรวจรับงานงวดแล้ว ผู้ควบคุมงานจะทำรายการงานที่ผู้รับจ้างยังทำไม่แล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างก็จะต้องดำเนินการแก้ไขในทันที และเมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ทำการตรวจรับงานที่ผู้รับจ้างดำเนินการซ่อมแซมและแก้ไขแล้ว ก็จะทำหนังสือการส่งมอบงานงวดสุดท้ายให้ เนื่องจากในการตรวจงานงวดสุดท้ายจะต้องตรวจสอบงานที่ทำให้แล้วเสร็จถูกต้อง ครบถ้วนตาม แบบรูปและรายการละเอียดทุกประการ ดังนั้น ก่อนที่จะทำการตรวจรับงาน คณะกรรมการตรวจการจ้างจำเป็นที่จะต้องทบทวนแบบรูปและรายการละเอียดให้เข้าใจชัดเจนก่อน

4) งานที่ต้องตรวจสอบก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายมีรายละเอียดดังนี้

(1) ความเรียบร้อยของงานตกแต่ง เช่น งานสี ไม่มีรอยหยุดหรือทาสีล้ำแนวที่กำหนด งานวัสดุผิวประเภทกระเบื้องหรือหินอ่อน ปูได้แนวและระดับ

(2) อุปกรณ์ประกอบอาคารต่างๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า ปลั๊ก สวิทซ์ ดวงโคม ว่าติดตั้งถูกต้องครบถ้วน และตรงตามตำแหน่ง รวมทั้งทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด

(3) อุปกรณ์ประตู - หน้าต่าง ติดตั้งถูกต้องครบถ้วน รวมทั้งการใช้งานของประตูหน้าต่างนั้นเปิด - ปิดได้สะดวก และเรียบร้อย

(4) ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร (ถ้ามี) เช่น เคาน์เตอร์ มีขนาดถูกต้อง

(5) ทดสอบการเดินท่อน้ำดี - น้ำทิ้ง ข้อต่าง ๆ ไม่มีรอยรั่วหรือน้ำซึมได้

(6) ทดสอบระบบปรับอากาศว่าใช้งานได้ดี มีอุณหภูมิพอเหมาะแก่การใช้งาน

(7) ส่งมอบของที่กำหนดไว้ในรายการ เช่น แบบสร้างจริง ลูกกุญแจ ฯลฯ ให้ครบถ้วน

โดยทั่วไปบทบาท และภาระหน้าที่ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง จะสิ้นสุดลงเมื่อได้ทำการส่งมอบงานงวดสุดท้ายเสร็จสิ้นแล้ว อย่างไรก็ตาม ในสัญญาก่อสร้างของส่วนราชการจะมีข้อกำหนดเกี่ยวกับการประกันความเสียหายเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี ภายหลังจากที่ผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานงวดสุดท้ายตามสัญญานั้นไว้แล้ว โดยมีหลักฐานทางการเงินแบบใดแบบหนึ่งเป็นประกัน ส่วนใหญ่หลักประกันสัญญาจะเป็นหนังสือค้ำประกัน จากธนาคารที่น่าเชื่อถือ โดยสาระสำคัญในหนังสือค้ำประกันของธนาคาร คือ ธนาคารจะรับผิดชอบชดใช้แทนผู้รับจ้างไม่เกินวงเงินและระยะเวลาที่ระบุไว้ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ยินยอมหรือเพิกเฉย ไม่ซ่อมแซมส่วนที่เสียหายตามข้อตกลงในสัญญา หรือเสื่อมสภาพอันเนื่องมาจากการก่อสร้าง ตามที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างภายในกำหนดเวลาที่ระบุในสัญญา

3. การดำเนินการในขั้นตอนการตรวจสอบและส่งมอบงานผู้เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้

1) การดำเนินการด้านเอกสาร

(1) รวบรวมรายงานประจำวัน, ประจำสัปดาห์, ประจำเดือนและเอกสารการขออนุมัติใช้วัสดุก่อสร้างและสิ่งอุปกรณ์ (สป.) ต่างๆ ให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

(2) จัดทำคู่มือหรือคำแนะนำในการใช้ สป. ต่างๆ

(3) ใบรับประกันวัสดุและอุปกรณ์

2) การดำเนินการด้านการปฏิบัติ

(1) ตรวจสอบปริมาณงานและรายการต่างๆ ให้ครบถ้วนถูกต้องตามงวดงาน

(2) ประสานงานกับคณะกรรมการตรวจการจ้าง, ผู้รับจ้างและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดวันตรวจรับงาน

(3) การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จากบริษัทผู้ติดตั้งในการใช้ สป.

(4) การทดสอบหรือการสาธิตการใช้งาน

4. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

1) คณะกรรมการตรวจการจ้าง
2) ผู้รับจ้าง
3) ผู้แทนหน่วยรับประโยชน์
4) นายช่างควบคุมงาน
5) ผู้ควบคุมงาน
6) ผู้มีสิทธิ์รับมอบงาน
7) ผู้มีสิทธิ์รับมอบงานต่อ

5. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1) หนังสืออนุมัติใช้วัสดุก่อสร้างและ สป. ต่างๆ จากคณะกรรมการพิจารณาความเห็นชอบในการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและสิ่งอุปกรณ์สายยุทธโยธาประจำอาคารและสิ่งปลูกสร้างของกองทัพบก (คพว.ยย.ทบ.)
2) ใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด / งวดสุดท้าย
3) ใบรับรองผลการปฏิบัติงาน
4) ใบตรวจการจ้าง
5) ภาพถ่ายแสดงผลงานที่ทำแล้วเสร็จของงานงวดนั้นๆ แนบประกอบการอนุมัติเบิกเงิน

<u>หมายเหตุ</u>

1. การส่งงานจะส่งข้ามงวดไม่ได้ยกเว้นกรณีในสัญญาระบุว่าส่งงานข้ามงวดได้ แต่สามารถส่งหลายงวดรวมกันได้ โดยเอกสารการส่งมอบงานจะต้องแยกแต่ละงวด
2. การปรับ ในระหว่างงวดถึงแม้จะเกินเวลาที่ระบุไว้ในสัญญาจะปรับผู้รับจ้างไม่ได้จะปรับได้ในกรณีเกินระยะเวลาในงวดสุดท้ายเท่านั้น

บทที่ 7

การตรวจรับรองสภาพงานและการแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่อง

1. การตรวจรับรองสภาพงาน

1) การตรวจรับรองสภาพงาน โดยปกติงานก่อสร้าง และซ่อมแซมอาคารจะรับรองสภาพงานไม่น้อยกว่า 2 ปี ยกเว้นงานซ่อมแซมครุภัณฑ์ เช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องสูบน้ำ จะรับรองสภาพงาน 1 ปี โดยก่อนครบกำหนดการรับรองสภาพงานอย่างน้อย 45 วัน จะต้องมีการตรวจสภาพความชำรุดเสียหายว่ามีหรือไม่ แล้วจึงคืนหลักประกันสัญญา โดยเจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยจะต้องรายงานขออนุมัติผู้ว่าจ้าง หรือผู้เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังนี้.-

(1) แต่งตั้งกรรมการตรวจสภาพงาน จำนวน 1 นาย คัดเลือกจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

(2) แจ้งผู้ควบคุมงานตรวจสภาพงานและรายงานผลถึงเจ้าหน้าที่พัสดุ ก่อนหมดวันรับรองสภาพงานอย่างน้อย 30 วัน

(3) มีหนังสือแจ้งหน่วยรับประโยชน์จัดเจ้าหน้าที่ร่วมตรวจสภาพงาน

(4) มีหนังสือแจ้งผู้รับจ้างจัดผู้แทนร่วมตรวจสภาพงาน

2) กรณีไม่เกิดความชำรุดเสียหาย หลังจากตรวจรับรองสภาพงานแล้วไม่ปรากฏความชำรุดบกพร่องให้รายงานผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติถอนหลักประกันสัญญาให้กับผู้รับจ้างต่อไป

2. การแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่องในระหว่างรับรองสภาพงาน

เมื่อได้รับแจ้งจากหน่วยรับประโยชน์ว่าอาคารที่ได้รับการซ่อมแซมตามสัญญาเกิดความชำรุดให้เจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยดำเนินการนำเรียนผู้ว่าจ้างให้สั่งการผู้เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้.-

1) แจ้งผู้รับจ้างให้เข้าไปดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขสิ่งบกพร่องภายใน 15 วัน หลังจากที่แจ้ง
2) แจ้งหน่วยรับประโยชน์ทราบ
3) ให้ผู้ควบคุมงานติดตามการแก้ไขสิ่งชำรุดแล้วนำเรียนผลให้ผู้ว่าจ้างทราบผ่านเจ้าหน้าที่พัสดุ

3. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

1) กรรมการตรวจรับรองสภาพงาน
2) ผู้แทนหน่วยรับประโยชน์
3) นายช่างควบคุมงาน
4) ผู้ควบคุมงาน
5) ผู้รับจ้าง
6) เจ้าหน้าที่พัสดุ

4 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1) เอกสารการตรวจรับรองสภาพงานให้ผู้แทนหน่วย กรรมการตรวจการจ้างและผู้ควบคุมงาน ร่วมตรวจสอบรายการชำรุดแล้วรายงานผู้ว่าจ้าง

2) เอกสารการติดตามการซ่อมแซมแก้ไขสิ่งชำรุดบกพร่อง จำนวน 2 ครั้ง (หลังจากมีหนังสือแจ้งผู้รับจ้างแก้ไขภายใน 15 วันจากผู้ว่าจ้าง)

5. วิธีปฏิบัติในการซ่อมแซมอาคารกรณีผู้รับจ้างไม่ดำเนินการแก้ไขรายการชำรุดโดยใช้เงินฝากเพื่อบูรณะทรัพย์สินที่ได้จากการริบหลักประกันสัญญา

ระหว่างการรับรองสภาพงาน 2ปี มีรายการชำรุดบกพร่องหน่วยได้แจ้งให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการครบ จำนวน 2 ครั้ง ผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการให้มีการดำเนินการ ดังนี้.-

1) หน่วยแจ้งสงวนสิทธิ์ และให้ส่งรายละเอียดรายการชำรุดให้ ยย.ทบ. ประมาณการงานในส่วนที่จะต้องซ่อมคืนสภาพให้แล้วเสร็จภายใน 45 วัน

2) เมื่อหน่วยได้รับประมาณการงานดังกล่าวแล้วให้แจ้ง ผู้รับจ้าง และ ธนาคาร เพื่อริบหลักประกันสัญญาจำนวนเงินตามประมาณการ ของ ยย.ทบ. หรือ ฝ่ายยุทธโยธาของหน่วย โดยระบุยืนราคาดังกล่าวภายใน 30 วัน

3) เมื่อหน่วยได้รับเงินริบหลักประกันสัญญา (ตามวงเงินที่ ยย.ทบ. หรือ ฝ่ายยุทธโยธาของหน่วยได้ประมาณการ) ให้ นำส่ง กง.ทบ. ภายใน 7 วัน พร้อมจัดทำทะเบียนคุมเงินรายรับเพื่อบูรณะทรัพย์สิน

4) หน่วยรายงานขออนุมัติใช้เงินริบหลักประกันสัญญาเพื่อซ่อมแซมอาคารพร้อมแนบสำเนาใบนำส่งเงินริบหลักประกันสัญญา (ไป กง.ทบ.) และบัญชีรายละเอียดราคากลางงานดังกล่าวด้วย ภายใน 15 วัน กรณีวงเงินริบหลักประกันสัญญาที่ใช้ในการซ่อมแซมอาคารเกิน 1 ล้านบาท ให้รายงานขอทำความตกลงกับกรมบัญชีกลาง ผ่านสำนักปลัดบัญชีกองทัพบก (สปช.ทบ.) และเมื่อได้รับการอนุญาตจากกรมบัญชีกลางแล้วให้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

5) หน่วยมีหนังสือแจ้ง กง.ทบ. เพื่อตรวจสอบยืนยันยอดเงินริบหลักประกันสัญญา

6) เมื่อ กง.ทบ. แจ้งยืนยันยอดเงินดังกล่าวแล้วให้หน่วยรายงานขออนุมัติหลักการต่อผู้บังคับหน่วย โดยใช้บัญชีรายละเอียดราคากลางเป็นแผนจัดหา (ดำเนินการเช่นเดียวกับงบบริหารหน่วย)

7) ให้หน่วยดำเนินกรรมวิธีจัดหาเพื่อหาผู้รับจ้างแล้วรายงานขออนุมัติจ้างต่อผู้บังคับหน่วย

8) หน่วยรายงานขออนุมัติจ้างและผูกพันงบประมาณต่อผู้บังคับหน่วย พร้อมแจ้งผลการดำเนินกรรมวิธีจัดหาให้ กง.ทบ. และ สปช.ทบ. ทราบ

9) เมื่อหน่วยผูกพันงบประมาณและลงนามในสัญญาแล้ว ให้เบิกจ่ายงบประมาณให้แล้วเสร็จก่อนวันทำการสุดท้ายของปีงบประมาณที่มีเลขคู่ กรณีไม่สามารถเบิกจ่ายงบประมาณได้ทัน ให้ขอทำความตกลงขยายเวลาเบิกจ่ายงบประมาณ ไป สปช.ทบ. ภายในเดือน มิ.ย. ของปีงบประมาณที่เป็นเลขคู่ต่อไป กรณีได้รับเงินริบหลักประกันสัญญา หลังจากวันที่ 15 มิ.ย. ของปีงบประมาณที่เป็นเลขคู่ให้แจ้งขอทำความตกลงขยายเวลาเบิกจ่ายงบประมาณ ไป สปช.ทบ. โดยด่วน หากคาดว่าไม่สามารถเบิกจ่ายงบประมาณได้ทันตามกำหนดข้างต้น

บทที่ 8

กฎหมายและระเบียบคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมงานก่อสร้าง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง จะกล่าวถึงกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างและแนวทางในการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง ดังนี้.-

กฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง

ในงานก่อสร้างมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องมากมาย เนื่องจากการก่อสร้างอาคารมีผลกระทบต่อประชาชน สังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างสำคัญในหลายด้าน จำเป็นต้องมีกฎหมายเพื่อควบคุมอาคารโดยเฉพาะประกอบกับอาคารเป็นส่วนประกอบสำคัญและส่งผลกระทบต่อการอยู่อาศัย การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและการประกอบธุรกิจเกือบทุกประเภท ในกฎหมายเพื่อกำกับดูแลในเรื่องต่างๆ จึงมีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับอาคารอยู่ด้วย นอกจากนั้นการก่อสร้างเป็นธุรกิจประเภทหนึ่งจึงเกี่ยวข้องกับกฎหมายธุรกิจต่างๆ ด้วย ดังนั้น หากจะกล่าวถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างอาจแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

1. กฎหมายควบคุมอาคาร เป็นชื่อที่เรียกโดยรวมของกฎหมายหลักที่ควบคุมกำกับดูแลเกี่ยวกับการก่อสร้างและอาคารโดยตรง ได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และกฎหมายลูกบทที่ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร เช่น กฎกระทรวง ประกาศข้อบัญญัติท้องถิ่น ฯลฯ

2. กฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง คือ กฎหมายที่มีวัตถุประสงค์หลักในการควบคุมดูแลเรื่องอื่นมิใช่การควบคุมอาคาร แต่มีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างและอาคาร กฎหมายต่างๆ เหล่านี้รวมถึง กฎกระทรวง ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือคำสั่ง ที่ออกตามความในกฎหมายหลักด้วย โดยอาจแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ 8 กลุ่ม ซึ่งจะกล่าวถึงพระราชบัญญัติและกฎหมายที่ออกตามความในพระราชบัญญัติสำคัญ ดังนี้

1) กฎหมายเกี่ยวกับที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น

(1) พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ที่สำคัญ ได้แก่ ผังเมืองรวมจังหวัดต่างๆ

(2) พระราชบัญญัติขุดและถมดิน พ.ศ. 2543 ที่สำคัญ ได้แก่ กฎกระทรวงกำหนดมาตรการป้องกันการพังทลายของดินและสิ่งปลูกสร้างในการขุดหรือถมดิน พ.ศ. 2548 เป็นต้น

(3) พระราชบัญญัติการจัดสรรที่ดิน พ.ศ. 2543 ที่สำคัญ ได้แก่ ข้อกำหนดการจัดสรรที่ดินจังหวัด เป็นต้น

(4) พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522 ที่สำคัญ ได้แก่กฎกระทรวง และประกาศต่างๆ ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

(5) ประมวลกฎหมายที่ดิน

2) กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เช่น

(1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ที่สำคัญ ได้แก่ กฎกระทรวงกำหนดให้จัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่าด้วยการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

(2) พระราชบัญญัติการส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ที่สำคัญ ได้แก่ การอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม และโรงงานควบคุม

(3) กฎหมายที่เกี่ยวกับการคมนาคมและระบบสาธารณูปโภค เช่น

- พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 ที่สำคัญ ได้แก่ การกำหนดเขตปลอดภัยในการเดินอากาศในบริเวณใกล้เคียงของสนามบินต่างๆ เป็นต้น

- พระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 ที่สำคัญ ได้แก่ กฎกระทรวงและประกาศต่างๆ ในการควบคุมอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างในที่ดินริมเขตทางหลวง ทางเชื่อมและท่อระบายน้ำ เป็นต้น

- พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2456 ที่สำคัญ ได้แก่ ระเบียบกรมเจ้าท่าเกี่ยวกับการก่อสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ เป็นต้น

- พระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2511 ที่สำคัญ ได้แก่ ประกาศการไฟฟ้าฝ่ายผลิต พ.ศ. 2545 เรื่อง การก่อสร้างใกล้สายไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น

(4) กฎหมายเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและเชื้อเพลิง เช่น

- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 ที่สำคัญ ได้แก่ ข้อกำหนดเกี่ยวกับสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายต่างๆ เป็นต้น

- พระราชบัญญัติควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ.2542 ที่สำคัญ ได้แก่ ข้อกำหนดเกี่ยวกับสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง คลังน้ำมัน เป็นต้น

(5) กฎหมายเกี่ยวกับการสาธารณสุข เช่น

- พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535

- พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535

- พระราชบัญญัติการคุ้มครองสุขภาพของผู้ไม่สูบบุหรี่ พ.ศ. 2535

- พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ.2534 ที่สำคัญ ได้แก่ กฎกระทรวง ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2542) ระเบียบคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการว่าด้วยมาตรฐานอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ พ.ศ. 2544 เป็นต้น

(6) กฎหมายตามประเภทของอาคารหรือการใช้สอย เช่น

- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ที่สำคัญ ได้แก่ กฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535)

- พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ.2541 ที่สำคัญ ได้แก่ กฎกระทรวงว่าด้วยลักษณะของสถานพยาบาลและลักษณะการให้บริการของสถานพยาบาล

- พระราชบัญญัติโรงเรียนเอกชน พ.ศ. 2525 ที่สำคัญ ได้แก่ กฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2529) ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ เป็นต้น

- พระราชบัญญัติหอพัก พ.ศ. 2507

- พระราชบัญญัติสถานบริการ พ.ศ. 2509 ที่สำคัญ ได้แก่ พระราชกฤษฎีกากำหนดท้องที่งดอนุญาตให้ตั้งสถานบริการ เป็นต้น

- พระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พ.ศ. 2535

- พระราชบัญญัติเขตปลอดภัยในราชการทหาร พ.ศ. 2478

- พระราชบัญญัติโรงแรม พ.ศ. 2547

(7) กฎหมายเกี่ยวกับการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง เช่น

- พระราชบัญญัติการประกอบอาชีพงานก่อสร้าง พ.ศ. 2522

- พระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ. 2543

- พระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542

(8) กฎหมายอื่นๆ เช่น

- ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ คือ กฎหมายที่รวบรวมกฎหมายแพ่ง และ กฎหมายพาณิชย์เข้าไว้ในเล่มเดียวกัน กฎหมายแพ่ง คือ กฎหมายที่วางระเบียบความเกี่ยวพันระหว่างบุคคลเกี่ยวกับ สถานภาพ สิทธิ หน้าที่ และความรับผิดของบุคคลตามกฎหมาย เช่น กฎหมายว่าด้วยนิติกรรม ละเมิดทรัพย์สิน เป็นต้น กฎหมายพาณิชย์ คือ กฎหมายที่วางระเบียบความเกี่ยวพันทางการค้าหรือธุรกิจระหว่างบุคคล เช่น กฎหมายว่าด้วยการซื้อขาย การเช่าซื้อ หุ้นส่วน บริษัท เป็นต้น ในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มีมาตราต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ และการดำเนินการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง

- ประมวลกฎหมายอาญา คือ กฎหมายที่รวบรวมกฎหมายที่กำหนดลักษณะของการกระทำที่ถือว่าเป็นความผิดและกำหนดบทลงโทษทางอาญาสำหรับความผิดนั้นเข้าไว้ในเล่มเดียวกัน ในประมวลกฎหมายอาญามีมาตราต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งโดยตรงและโดยอ้อมกับการก่อสร้าง แต่โดยทั่วไปเป็นเรื่องของอันตรายต่อผู้อื่น เช่น

- มาตรา 226 ผู้ใดกระทำด้วยประการใดๆ แก่โรงเรียน อู่เรือ ที่จอดรถ หรือเรือสาธารณะ ทุ่นจอดเรือ สิ่งปลูกสร้าง เครื่องจักร เครื่องกล สายไฟฟ้า หรือสิ่งที่ทำไว้เพื่อป้องกันอันตรายแก่บุคคล หรือทรัพย์ จนน่าจะเป็นเหตุให้เกิดอันตรายแก่บุคคลอื่น ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

- มาตรา 227 ผู้ใดเป็นผู้มีวิชาชีพในการออกแบบ ควบคุม หรือทำการก่อสร้างซ่อมแซม หรือรื้อถอน อาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างใดๆ ไม่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ หรือวิธีอันพึงกระทำการนั้นๆ โดยประการที่น่าจะเป็นเหตุให้เกิดอันตรายแก่บุคคลอื่น ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

- กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกิจ เช่น

- กฎหมายด้านภาษีอากร เช่น ประมวลรัษฎากร

- กฎหมายด้านแรงงาน เช่น พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 พระราชบัญญัติประกันสังคม พ.ศ. 2533 พระราชบัญญัติเงินทดแทน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติแรงงานสัมพันธ์ พ.ศ. 2515 เป็นต้น

- กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกิจอื่นๆ เช่น พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ฯลฯ จะเห็นได้ว่ามีกฎหมายที่มีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างและอาคารมากมายหลายฉบับ และการปฏิบัติตามกฎหมายต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ ปัจจุบันไม่มีประมวลกฎหมายเกี่ยวกับการก่อสร้าง จึงต้องตรวจสอบกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดทีละฉบับ ซึ่งค่อนข้างยากและอาจเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ต้องใช้ความรอบคอบถี่ถ้วน และประสบการณ์

แนวทางการค้นคว้าข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง

กฎหมายต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อความเหมาะสมทันต่อความต้องการและการเปลี่ยนแปลงของสังคม จึงต้องติดตามอยู่เสมอ การค้นคว้าข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลของกฎหมายที่เป็นปัจจุบันเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง แนวทางในการค้นคว้าข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างมีดังต่อไปนี้ คือ

1. แหล่งข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง แหล่งข้อมูลของกฎหมายควบคุมอาคารและกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง อาจแบ่งออกได้เป็น

1) หน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องกับกฎหมายควบคุมอาคารและกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ออกกฎหมาย ผู้ที่ต้องนำกฎหมายไปปฏิบัติ และผู้ที่รวบรวมกฎหมายตามวิชาชีพ ซึ่งมีทั้งหน่วยงานราชการ และเอกชน

หน่วยงานราชการ หน่วยงานผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายต่างๆ เช่น หน่วยงานราชการผู้ทำหน้าที่ประกาศใช้กฎหมาย ได้แก่ สำนักงานราชกิจจานุเบกษา หน่วยงานราชการผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำกับดูแลเกี่ยวกับการควบคุมอาคารตามพระราชบัญญัติ ได้แก่ หน่วยราชการส่วนท้องถิ่น เช่น กรุงเทพฯ เทศบาล องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น เป็นต้น หน่วยงานราชการที่มีหน้าที่รับผิดชอบกฎหมายควบคุมอาคาร ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการควบคุมอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย และหน่วยงานราชการผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำลับดูแลเกี่ยวกับกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะหลากหลายตามหน้าที่รับผิดชอบ

หน่วยงานกำกับดูแลเกี่ยวกับการควบคุมอาคารจะมีความสำคัญมากกว่าหน่วยงานอื่นเนื่องจากเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ตามกฎหมายในการรวบรวมกฎหมายควบคุมอาคารและกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ต้องปฏิบัติตามไว้แจกหรือจำหน่ายแก่ประชาชนทั่วไปตามมาตรา 13 ทวิ ในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กรณีที่ไม่มีรายละเอียดของกฎหมายอื่นๆ หน่วยงานจะสามารถให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าต่อไป เช่น ชื่อและแนวทางที่จะติดต่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบ ซึ่งแตกต่างกันไป เช่น พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้แก่ การนิคมอุตสาหรรมแห่งประเทศไทย พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้แก่ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น

หน่วยงานเอกชน หน่วยงานหลักที่มีการรวบรวมกฎหมายควบคุมอาคารในภาคเอกชนได้แก่ ผู้ที่ต้องนำกฎหมายควบคุมอาคารไปปฏิบัติ คือ องค์การวิชาชีพและสมาคมวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง เช่น สภาสถาปนิก สภาวิศวกร สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีผู้รวบรวมกฎหมายเพื่อเผยแพร่แก่ผู้สนใจเพื่อประโยชน์ในการศึกษาและเพื่อการค้า เช่น สำนักพิมพ์ด้านกฎหมาย เป็นต้น

2) หน่วยงานด้านการศึกษา สถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นแหล่งข้อมูลอีกแหล่งหนึ่ง ได้แก่ ตามห้องสมุดต่างๆ โดยเฉพาะสถานศึกษาที่มีการสอนด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม การก่อสร้าง และด้านกฎหมาย

2. ลักษณะข้อมูลและการสืบค้น ลักษณะข้อมูลกฎหมายควบคุมอาคาร ที่จัดทำโดยแหล่งข้อมูลที่กล่าวมาแล้วเบื้องต้น อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเอกสารและข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

1) ข้อมูลเอกสาร ได้แก่ หนังสือ มีทั้งหนังสือที่เป็นการรวบรวมตัวบทกฎหมายมาไว้รวมกันและหนังสือวิเคราะห์กฎหมาย บทความทางวิชาการและวิชาชีพเกี่ยวกับกฎหมาย ตัวอย่างเช่น ราชกิจจานุเบกษา พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร หนังสือรวมกฎหมายควบคุมอาคาร และหนังสือที่วิเคราะห์ข้อกำหนดต่างๆ

2) ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่หน่วยงานต่างๆ ทั้งทางราชการและเอกชนมีบริการเผยแพร่และสามารถถ่ายโอนข้อมูล (Download) ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย สามารถสืบค้นและถ่ายโอนข้อมูลได้จากเว็บไซต์ (website) ของหน่วยราชการหรือหน่วยเอกชนที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง และกฎหมายทั่วไป ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น รายชื่อหน่วยงานที่สำคัญๆ และเว็บไซต์ที่น่าสนใจได้แสดงไว้ในตาราง

ตาราง : แสดงเว็บไซต์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงาน	เว็บไซต์
กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย	www.dpt.go.th
กรุงเทพมหานคร	www.bma.go.th
สภาสถาปนิก	www.thaiarchitects.org
สภาวิศวกร	www.coe.or.th
สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์	www.asa.or.th
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์	www.eit.or.th
สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในพระบรมราชูปถัมภ์	www.tca.or.th
สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา	www.ratchakitcha.soc.go.th

3. การให้คำปรึกษาและตอบคำถามเกี่ยวกับกฎหมายควบคุมอาคาร กฎหมายควบคุมอาคารยังกำหนดให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่ตอบคำถามในบางเรื่องเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมอาคารแก่ประชาชนและกำหนดให้สำนักงานคณะกรรมการควบคุมอาคาร มีหน้าที่ให้คำแนะนำแก่ภาคเอกชนในการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติด้วย ในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารกำหนดให้ประชาชนต้องสอบถามเป็นลายลักษณ์อักษร แก่หน่วยงานต่างๆ เหล่านี้ เช่น สำนักงานคณะกรรมการควบคุมอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง ศูนย์บริการให้คำปรึกษาก่อนการขออนุญาต ที่ทำการเขตต่างๆ กองควบคุมอาคาร สำนักการโยธา กรุงเทพฯ เป็นต้น มีบริการตอบคำถามและตอบข้อสงสัยแก่ประชาชน โดยมักจะเปิดบริการให้คำปรึกษาทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบบริการตอบคำถามทางด้านสนทนาในเว็บไซต์

กฎและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมงานก่อสร้างของกองทัพบก มีดังนี้.-

1. ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
2. คำสั่ง กห. (เฉพาะ) ที่ 50/50 ลง 16 มี.ค. 50 เรื่อง การพัสดุ
3. คำสั่ง ทบ. ที่ 620/2531 ลง 14 มิ.ย. 31 เรื่อง การแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้างและดำเนินกรรมวิธีในการจัดซื้อหรือจ้าง
4. ระเบียบ ทบ. ว่าด้วย การทำสัญญาและการบอกเลิกสัญญา พ.ศ. 2536

1. ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

1) บทกำหนดโทษ

ข้อ 10 ผู้มีอำนาจหรือหน้าที่ดำเนินการตามระเบียบนี้ หรือผู้หนึ่งผู้ใดกระทำโดยจงใจหรือประมาทเลินเล่อไม่ปฏิบัติตามระเบียบนี้ หรือกระทำโดยมีเจตนาทุจริตหรือกระทำการโดยปราศจากอำนาจ หรือนอกเหนืออำนาจหน้าที่ รวมทั้งมีพฤติกรรมที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เข้าเสนอราคาหรือเสนองาน ให้มีการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ถือว่าผู้นั้นกระทำผิดวินัยกฎหมายว่าด้วยระเบียบข้าราชการหรือตามกฎหมายเฉพาะของส่วนราชการนั้นภายใต้หลักเกณฑ์ ดังนี้

(1) ถ้าการกระทำมีเจตนาทุจริต หรือเป็นเหตุให้ทางราชการเสียหายอย่างแรง ให้ดำเนินการลงโทษอย่างต่ำปลดออกจากราชการ

(2) ถ้าการกระทำเป็นเหตุให้ทางราชการเสียหายแต่ไม่ร้ายแรง ให้ลงโทษอย่างต่ำตัดเงินเดือน

(3) ถ้าการกระทำไม่เป็นเหตุให้ทางราชการเสียหาย ให้ลงโทษภาคทัณฑ์หรือว่ากล่าวตักเตือน โดยทำคำสั่งเป็นลายลักษณ์อักษร

การลงโทษทางวินัยตาม (1) และ (2) ไม่เป็นเหตุให้ผู้กระทำหลุดพ้นจากความรับผิดในทางแพ่งตามกฎหมาย และระเบียบของทางราชการที่เกี่ยวข้องหรือความผิดทางอาญา (ถ้ามี)

2) คณะกรรมการดำเนินการซื้อหรือจ้าง

ข้อ 34 ในการดำเนินการซื้อหรือจ้างแต่ละครั้ง ให้หัวหน้าส่วนราชการแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้น เพื่อปฏิบัติการตามระเบียบนี้ พร้อมกับกำหนดระยะเวลาในการพิจารณาองค์คณะกรรมการ แล้วแต่กรณี คือ

(1) คณะกรรมการเปิดซองสอบราคา

(2) คณะกรรมการรับและเปิดซองประกวดราคา

(3) คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา

(4) คณะกรรมการจัดซื้อโดยวิธีพิเศษ

(5) คณะกรรมการจัดจ้างโดยวิธีพิเศษ

(6) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

(7) คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ให้คณะกรรมการแต่ละคณะรายงานผลการพิจารณาต่อหัวหน้าส่วนราชการภายในระยะเวลาที่กำหนด ถ้ามีเหตุที่ทำให้มีการรายงานล่าช้า ให้เสนอหัวหน้าส่วนราชการพิจารณาขยายเวลาให้ตามความจำเป็น

3) องค์ประกอบของคณะกรรมการ

ข้อ 35 คณะกรรมการตามข้อ 34 แต่ละคณะให้ประกอบด้วย ประธานกรรมการ 1 คน และกรรมการอย่างน้อย 2 คน โดยปกติให้แต่งตั้งจากข้าราชการตั้งแต่ระดับ 3 หรือเทียบเท่าขึ้นไป ในกรณีจำเป็นหรือเพื่อประโยชน์ของทางราชการจะแต่งตั้งบุคคลที่มิใช่ข้าราชการร่วมเป็นกรรมการด้วยก็ได้ ถ้าประธานกรรมการไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ ให้หัวหน้าส่วนราชการแต่งตั้งราชการที่มีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นทำหน้าที่ประธานกรรมการแทน

ในกรณีเมื่อถึงกำหนดเวลาการเปิดซองสอบราคา หรือรับซองประกวดราคาแล้วประธานกรรมการยังไม่มาปฏิบัติหน้าที่ให้กรรมการที่มาประชุมเลือกกรรมการคนหนึ่งทำหน้าที่ประธานกรรมการในเวลานั้น โดยให้คณะกรรมการดังกล่าวปฏิบัติหน้าที่เฉพาะข้อ 42 (1) หรือข้อ 49 แล้วแต่กรณี แล้วรายงานประธานกรรมการซึ่งหัวหน้าส่วนราชการแต่งตั้งเพื่อดำเนินการต่อไป

ในการซื้อหรือจ้างครั้งเดียวกัน ห้ามแต่งตั้งผู้ที่เป็นกรรมการรับและเปิดซองประกวดราคา เป็นกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา หรือแต่งตั้งผู้ที่เป็นกรรมการเปิดซองสอบราคาหรือกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา เป็นกรรมการตรวจรับพัสดุ

คณะกรรมการทุกคณะ เว้นแต่ คณะกรรมการรับและเปิดซองประกวดราคา ควรแต่งตั้งผู้ชำนาญการหรือผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับพัสดุหรืองานจ้างนั้นๆ เข้าร่วมเป็นกรรมการด้วย

สำหรับการซื้อหรือจ้างในวงเงินไม่เกิน 10,000 บาท จะแต่งตั้งข้าราชการหรือลูกจ้างประจำคนหนึ่งซึ่งมิใช่ผู้จัดซื้อหรือผู้จัดจ้างเป็นผู้ตรวจรับพัสดุหรืองานจ้างนั้น โดยให้ปฏิบัติหน้าที่เช่นเดียวกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างได้

4) องค์ประชุมและมติของคณะกรรมการ

ข้อ 36 ในการประชุมปรึกษาของคณะกรรมการแต่ละคณะ ต้องมีกรรมการมาพร้อมกันไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของจำนวนกรรมการทั้งหมด ให้ประธานกรรมการและกรรมการแต่ละคนมีเสียงหนึ่งในการลงมติ

มติของคณะกรรมการให้ถือเสียงข้างมาก ถ้าคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานกรรมการออกเสียงเพิ่มขึ้นอีกเสียงหนึ่งเป็นเสียงขาด เว้นแต่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและคณะกรรมการตรวจการจ้าง ให้ถือมติเอกฉันท์

กรรมการของคณะใดไม่เห็นด้วยกับมติของคณะกรรมการให้ทำบันทึกความเห็นแย้งไว้ด้วย

5) ผู้ควบคุมงานจ้างก่อสร้าง

ข้อ 37 ในการจ้างก่อสร้างแต่ละครั้ง ให้หัวหน้าส่วนราชการแต่งตั้งผู้ควบคุมงานที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านช่างตามลักษณะของงานก่อสร้างจากข้าราชการหรือลูกจ้างประจำในสังกัด หรือข้าราชการหรือลูกจ้างประจำในสังกัดอื่นตามที่ได้รับความยินยอมจากหัวหน้าส่วนราชการของผู้นั้นแล้ว ในกรณีที่ลักษณะของงานก่อสร้างมีความจำเป็นต้องใช้ความรู้ความชำนาญหลายด้าน จะแต่งตั้งผู้ควบคุมงานเฉพาะด้านหรือเป็นกลุ่มบุคคลก็ได้

ผู้ควบคุมงานควรมีคุณวุฒิตามที่ผู้ออกแบบเสนอแนะ และโดยปกติจะต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ในกรณีจำเป็นจะต้องจ้างที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมงานแทนข้าราชการหรือลูกจ้างประจำตามวรรคหนึ่ง ให้ถือปฏิบัติตามหมวด 2 ส่วนที่ 3 หรือส่วนที่ 4 แล้วแต่กรณี

6) การตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง

ข้อ 72 คณะกรรมการตรวจการจ้าง มีหน้าที่ดังนี้

(1) ตรวจสอบรายงานการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และเหตุการณ์แวดล้อมที่ผู้ควบคุมงานรายงานโดยตรวจสอบกับแบบรูปรายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญาทุกสัปดาห์ รวมทั้งรับทราบหรือพิจารณาการสั่งหยุดงาน หรือพักงานของผู้ควบคุมงานแล้วรายงานหัวหน้าส่วนราชการเพื่อพิจารณาสั่งการต่อไป

(2) การดำเนินการตาม (1) ในกรณีมีข้อสงสัยหรือมีกรณีที่เห็นว่า ตามหลักวิชาการช่างไม่น่าจะเป็นไปได้ ให้ออกตรวจงานจ้าง ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือที่ตกลงกันให้ทำงานจ้างนั้นๆ โดยให้มีอำนาจสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติม หรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควรและตามหลักวิชาการช่างเพื่อให้เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

(3) โดยปกติให้ตรวจผลงานที่ผู้รับจ้าง ส่งมอบภายใน 3 วันทำการ นับแต่วันที่ประธานกรรมการได้รับทราบการส่งมอบงาน และให้ทำการตรวจรับให้เสร็จสิ้นไปโดยเร็วที่สุด

(4) เมื่อตรวจเห็นว่าเป็นการถูกต้องครบถ้วนเป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาแล้ว ให้ถือว่าผู้รับจ้างส่งมอบงานครบถ้วนตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งงานจ้างนั้น และให้ทำใบรับรองผลการปฏิบัติงานทั้งหมดหรือเฉพาะงวด แล้วแต่กรณี โดยลงชื่อไว้เป็นหลักฐานอย่างน้อย 2 ฉบับ มอบให้แก่ ผู้รับจ้าง 1 ฉบับ และเจ้าหน้าที่พัสดุ 1 ฉบับ เพื่อทำการเบิกจ่ายเงินตามระเบียบว่าด้วยการเบิกจ่ายเงินจากคลัง และรายงานให้หัวหน้าส่วนราชการทราบ

ในกรณีที่เห็นว่าผลงานที่ส่งมอบทั้งหมดหรืองวดใดก็ตามไม่เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา ให้รายงานหัวหน้าส่วนราชการผ่านหัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุเพื่อทราบ หรือสั่งการ แล้วแต่กรณี

(5) ในกรณีที่กรรมการตรวจการจ้างบางคนไม่ยอมรับงาน โดยทำความเห็นแย้งไว้ ให้เสนอหัวหน้าส่วนราชการเพื่อพิจารณาสั่งการถ้าหัวหน้าส่วนราชการสั่งการให้ตรวจรับงานจ้างนั้นไว้ จึงจะดำเนินการตาม (4)

ข้อ 73 ผู้ควบคุมงาน มีหน้าที่ดังนี้

(1) ตรวจและควบคุมงาน ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือที่ตกลงให้ทำงานจ้างนั้นๆ ทุกวัน ให้เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญาทุกประการ โดยสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควร และตามหลักวิชาช่างเพื่อให้เป็นไปตามแบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญา ถ้าผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตามก็สั่งให้หยุดงานนั้นเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดแล้วแต่กรณีไว้ก่อน จนกว่าผู้รับจ้างจะยอมปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำสั่งและให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

(2) ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปรายการละเอียด หรือข้อกำหนดในสัญญามีข้อความขัดแย้งกัน หรือเป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแม้ว่างานนั้นจะได้เป็นไปตามแบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญา แต่เมื่อสำเร็จแล้วจะไม่มั่นคงแข็งแรง หรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี หรือไม่ปลอดภัยให้สั่งพักงานนั้นไว้ก่อน แล้วรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยเร็ว

(3) จดบันทึกสภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและเหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวัน พร้อมทั้งผลการปฏิบัติงาน หรือการหยุดงานและสาเหตุที่มีการหยุดงานอย่างน้อย 2 ฉบับ เพื่อรายงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทุกสัปดาห์ และเก็บรักษาไว้เพื่อมอบให้แก่เจ้าหน้าที่พัสดุเมื่อเสร็จงานแต่ละงวด โดยถือว่าเป็นเอกสารสำคัญของทางราชการเพื่อประกอบการตรวจสอบของผู้มีหน้าที่

การบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้ระบุรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานและวัสดุที่ใช้ด้วย (ความใน (3) แก้ไขเพิ่มเติมโดยข้อ 20 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2539)

(4) ในวันกำหนดลงมือทำการของผู้รับจ้างตามสัญญาและในวันถึงกำหนดส่งมอบงานแต่ละงวดให้รายงานผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างว่าเป็นไปตามสัญญาหรือไม่ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบภายใน 3 วันทำการ นับแต่วันที่ถึงกำหนดส่งมอบงานนั้นๆ

7) การแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญา

ข้อ 136 สัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ลงนามแล้ว จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงมิได้ เว้นแต่การแก้ไขนั้นจะเป็นความจำเป็นโดยไม่ทำให้ทางราชการต้องเสียประโยชน์ หรือเป็นการแก้ไขเพื่อประโยชน์แก่ทางราชการ ให้อยู่ในอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะพิจารณาอนุมัติให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ แต่ถ้ามีการเพิ่มวงเงิน จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณหรือขอทำความตกลงในส่วนที่ใช้เงินกู้ หรือเงินช่วยเหลือ แล้วแต่กรณีด้วย

การแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญาหรือข้อตกลงตามวรรคหนึ่ง หากมีความจำเป็นต้องเพิ่มหรือลดวงเงิน หรือเพิ่มหรือลดระยะเวลาส่งมอบของหรือระยะเวลาในการทำงาน ให้ตกลงพร้อมกันไป

สำหรับการจัดหาที่เกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรง หรืองานเทคนิคเฉพาะอย่าง จะต้องได้รับการรับรองจากวิศวกรสถาปนิกและวิศวกรผู้ชำนาญการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งรับผิดชอบหรือสามารถรับรองคุณลักษณะเฉพาะ แบบและรายการของงานก่อสร้าง หรืองานเทคนิคเฉพาะอย่างนั้นแล้วแต่กรณีด้วย

8) สิทธิการบอกเลิกสัญญาจ้างและการตกลงเลิกสัญญา

ข้อ 137 ให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง ในกรณีที่มีเหตุอันเชื่อได้ว่า ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

การตกลงกับคู่สัญญาที่จะบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง ให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาได้เฉพาะกรณีที่เป็นประโยชน์แก่ทางราชการโดยตรงหรือเพื่อแก้ไขข้อเสียเปรียบของทางราชการในการที่จะปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้นไป

9) การบอกเลิกสัญญา กรณีค่าปรับจะเกินร้อยละ 10 และการผ่อนปรน

ข้อ 138 ในกรณีที่คู่สัญญาไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงได้ และจะต้องมีการปรับตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้น หากจำนวนเงินค่าปรับจะเกินร้อยละสิบของวงเงินค่าพัสดุหรือค่าจ้าง ให้ส่วนราชการพิจารณาดำเนินการบอกเลิกสัญญาหรือ

ข้อตกลง เว้นแต่คู่สัญญาจะได้ยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ทางราชการโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้นให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาได้เท่าที่จำเป็น

10)การงดหรือลดค่าปรับหรือการขยายเวลาทำการตามสัญญา

ข้อ 139 การงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลง ให้อยู่ในอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะพิจารณาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริงเฉพาะกรณีดังต่อไปนี้

(1) เหตุเกิดจากความผิด หรือความบกพร่องของส่วนราชการ

(2) เหตุสุดวิสัย

(3) เหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดตามกฎหมาย

ให้ส่วนราชการระบุไว้ในสัญญากำหนดให้คู่สัญญาต้องแจ้งเหตุดังกล่าวให้ส่วนราชการทราบภายใน 15 วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนดจะยกมากล่าวอ้างเพื่อขอลดหรืองดค่าปรับ หรือขอขยายเวลาในภายหลังมิได้ เว้นแต่กรณีตาม (1) ซึ่งมีหลักฐานชัดแจ้ง หรือส่วนราชการทราบดีอยู่แล้ว

11)การใช้สิทธิตามเงื่อนไขของสัญญาหรือข้อกฎหมาย

ข้อ 140 ในกรณีที่ไม่มีระเบียบกำหนดไว้เป็นการเฉพาะ และเป็นความจำเป็นเพื่อประโยชน์แก่ทางราชการที่จะใช้สิทธิตามเงื่อนไขของสัญญาหรือข้อตกลง หรือข้อกฎหมาย ให้อยู่ในดุลพินิจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะใช้สิทธิดังกล่าว สั่งการได้ตามความจำเป็น

12)การลงโทษผู้ทิ้งงาน

ข้อ 145 ให้ผู้รักษาตามระเบียบจัดทำบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานตามที่ได้กำหนดไว้ในหมวดนี้

ห้ามส่วนราชการก่อนิติสัมพันธ์กับผู้ทิ้งงานที่ผู้รักษาการตามระเบียบได้ระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว เว้นแต่ผู้รักษาการตามระเบียบจะสั่งเพิกถอนการเป็นผู้ทิ้งงาน

การห้ามส่วนราชการก่อนิติสัมพันธ์กับผู้ทิ้งงานตามวรรคสอง ให้ใช้บังคับกับบุคคลตามข้อ 145 ฉ วรรคสอง และวรรคสามด้วย

บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลใดที่อยู่ในระหว่างการพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงานตามข้อกำหนดในส่วนนี้ ให้บุคคลดังกล่าวมีสิทธิเสนอราคาหรือเสนองานให้แก่ส่วนราชการได้ แต่ถ้าผลการพิจารณาต่อมา ผู้รักษาการตามระเบียบได้สั่งให้บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลนั้นเป็นผู้ทิ้งงาน ให้ปลัดกระทรวงตัดรายชื่อบุคคลดังกล่าวออกจากรายชื่อผู้มีสิทธิ์ได้รับการคัดเลือกหรือยกเลิกการเปิดซองสอบราคา ประกวดราคา หรือเสนองาน หรือยกเลิกการลงนามในสัญญาซื้อหรือจ้างที่ได้กระทำก่อนการสั่งการของผู้รักษาการตามระเบียบ เว้นแต่ในกรณีที่ปลัดกระทรวงพิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการอย่างยิ่ง ปลัดกระทรวงจะไม่ตัดรายชื่อบุคคลดังกล่าวออกจากรายชื่อผู้มีสิทธิ์ได้รับการคัดเลือก หรือจะไม่ยกเลิกการเปิดซองสอบราคาประกวดราคา หรือเสนองาน หรือจะไม่ยกเลิกการลงนามในสัญญาซื้อหรือจ้างที่ได้กระทำก่อนการสั่งการของผู้รักษาการตามระเบียบก็ได้

13)เหตุลงโทษให้เป็นผู้ทิ้งงาน

ข้อ 145 ทวิ เมื่อปรากฏกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(1) ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไม่ยอมไปทำสัญญา หรือข้อตกลงภายในเวลาที่ทางราชการกำหนด

(2) เมื่อคู่สัญญาของทางราชการ หรือผู้รับจ้างช่วงที่ทางราชการอนุญาตให้รับช่วงงานได้ ไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้น

(3) พัสดุที่ซื้อหรือจ้างทำ เกิดข้อบกพร่องขึ้นภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือข้อตกลง และไม่ได้รับการแก้ไขให้ถูกต้องจากผู้จำหน่าย ผู้รับจ้าง หรือคู่สัญญา หรือพัสดุที่ซื้อหรือจ้างไม่ได้มาตรฐาน หรือวัสดุที่ใช้ไม่ได้มาตรฐาน หรือไม่ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือข้อตกลง ทำให้งานบกพร่องเสียหายอย่างร้ายแรง หรือ

(4) สำหรับงานก่อสร้างสาธารณูปโภค หากปรากฏว่าพัสดุหรือวัสดุที่ซื้อหรือจ้างหรือใช้โดยผู้รับจ้างที่ทางราชการอนุญาตให้รับช่วงงานได้ มีข้อบกพร่อง หรือไม่ได้มาตรฐานหรือไม่ครบถ้วนตาม (3)

สำเนาคู่ฉบับ

คำสั่งกระทรวงกลาโหม

(เฉพาะ)

ที่ 50/50

เรื่อง การพัสดุ

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการพัสดุของกระทรวงกลาโหม เป็นไปด้วยความเหมาะสมเรียบร้อย และสอดคล้องกับระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติมจึงให้ปฏิบัติดังนี้

1. ให้ยกเลิกคำสั่งกระทรวงกลาโหม (เฉพาะ) ที่ 39/39 ลงวันที่ 5 มีนาคม 2539 เรื่อง การพัสดุ
2. บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือคำชี้แจงอื่นใดในส่วนที่กำหนดไว้แล้วในคำสั่งนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับคำสั่งนี้ ให้ใช้คำสั่งนี้แทน
3. ในคำสั่งนี้

3.1 “ส่วนราชการ” หมายความว่า สำนักงานปลัดกระทรวงหลาโหม กรมราชองค์รักษ์ กองบัญชาการทหารสูงสุดกองทัพบก กองทัพเรือ กองทัพอากาศ หรือหน่วยงานที่ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่าย

3.2 “หัวหน้าส่วนราชการ” หมายความว่า หัวหน้าส่วนราชการตามข้อ 3.1 หรือผู้ที่ได้รับงบประมาณรายจ่าย

3.3 “พัสดุ” หมายความว่า สิ่งของหรือวัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้างใดๆ ที่ใช้ในทางธุรการเพื่อสนับสนุนกิจกรรมทางทหาร

3.4 “ยุทธภัณฑ์” หมายความว่า สิ่งทั้งมวล (รวมถึง เรือรบ รถถัง อาวุธอัตตาจร อากาศยาน ฯลฯ และอะไหล่ที่เกี่ยวข้อง ชิ้นส่วนอะไหล่ ชิ้นส่วนซ่อมและอุปกรณ์สนับสนุน แต่ไม่รวมถึงอสังหาริมทรัพย์ สถานที่ตั้งและสาธารณูปโภค) อันจำเป็นเพื่อปฏิบัติการเพื่อดำรงและสนับสนุนการปฏิบัติการรบของหน่วยทหาร

4. การแต่งตั้งคณะกรรมการแต่ละคณะตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ให้แต่งตั้งจากข้าราชการในระดับต่างๆ ดังนี้

4.1 คณะกรรมการตามข้อ 32 และข้อ 79 ให้แต่งตั้งจากข้าราชการชั้นสัญญาบัตรที่มีชั้นยศตั้งแต่ พันตรี นาวาตรี นาวาอากาศตรี ขึ้นไป

4.2 คณะกรรมการตามข้อ 34 และข้อ 125 ให้แต่งตั้งจากข้าราชการชั้นสัญญาบัตรหรือผู้ที่ทางราชการสั่งให้ทำหน้าที่ในตำแหน่งนายทหารสัญญาบัตร

4.3 คณะกรรมการตามข้อ 98 และข้อ 116 ให้แต่งตั้งจากข้าราชการชั้นสัญญาบัตรที่มีชั้นยศตั้งแต่ ร้อยเอก เรือเอก เรืออากาศเอก ขึ้นไป

4.4 คณะกรรมการตามข้อ 101 สำหรับคณะกรรมการรับซองเสนองาน ให้แต่งตั้งจากข้าราชการชั้นสัญญาบัตรหรือผู้ที่ทางราชการสั่งให้ทำหน้าที่ในตำแหน่งนายทหารสัญญาบัตร ส่วนคณะกรรมการดำเนินการจ้างโดยวิธีคัดเลือก ให้แต่งตั้งจากข้าราชกา ร ชั้นสัญญาบัตรที่มีชั้นยศตั้งแต่ ร้อยเอก เรือเอก เรืออากาศเอก ขึ้นไป

4.5 คณะกรรมการตามข้อ 105 สำหรับคณะกรรมการรับซองเสนองาน ให้แต่งตั้งจากข้าราชการชั้นสัญญาบัตรหรือผู้ที่ทางราชการสั่งให้ทำหน้าที่ในตำแหน่งนายทหารสัญญาบัตร ส่วนคณะกรรมการดำเนินการจ้างโดยวิ ธีคัดเลือกแบบจำกัดข้อกำหนดให้แต่งตั้งจากข้าราชการชั้นสัญญาบัตรที่มีชั้นยศตั้งแต่ ร้อยเอก เรือเอก เรืออากาศเอก ขึ้นไป

5. การซื้อหรือจ้างทำสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ ให้จัดซื้อหรือจ้างจากส่วนราชการ หรือองค์การในความควบคุมของกระทรวงกลาโหม ที่ทำผลิตขึ้นเองหรือจัดหาไว้จำหน่าย ยกเว้นสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่จะซื้อหรือจ้างในคราวใดมีหลักฐานว่าไม่มีหรือมีจำนวนไม่พอหรือไม่สามารถรับจ้างทำได้ ก็ให้ซื้อหรือจ้างจากที่อื่นหรือซื้อเพิ่มเติมเฉพาะในคราวนั้นๆ ตามความจำเป็น หรือเมื่อส่วนราชการนั้นมีที่ตั้งอยู่นอกกรุงเทพมหานคร และในท้องถิ่นนั้นไม่มีตัวแทนจำหน่ายสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ของส่วนราชการ หรือองค์การดังกล่าว หากเป็นสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่มีวงเงินในการจัดซื้อคราวนั้นไม่เกิน 100,000 บาท ก็อนุญาตให้จัดหาในท้องถิ่นนั้นได้ แต่ทั้งนี้มิได้หมายรวมถึงสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งได้มีมติคณะรัฐมนตรีข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

6. การซื้อหรือจ้างโดยวิธีพิเศษกรณีเร่งด่วน การรายงานเสนอขออนุมัติผู้มีอำนาจสั่งซื้อหรือสั่งจ้าง ให้ชี้แจงเหตุผลที่ต้องกระทำโดยเร่งด่วนเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย สำหรับการซื้อหรือการจ้างโดยวิธีพิเศษกรณีเป็นพัสดุเพื่อใช้ในราชการลับ หรือเป็นงานที่ต้องปกปิดเป็นความลับของทางราชการนั้นให้รายงานเป็นเรื่องลับเสนอขออนุมัติต่อผู้มีอำนาจสั่งซื้อหรือสั่งจ้าง

7. การซื้อข้าวสาร ข้าวเปลือก เชื้อเพลิง อาหารและสิ่งอื่นๆ ในการประกอบอาหารและอาหารสัตว์ ให้หัวหน้าส่วนราชการหรือหน่วยงานที่มีเงินงบประมาณ และหรือเงินนอกงบประมาณมีอำนาจสั่งซื้อได้โดยไม่จำกัดวงเงิน แต่ต้องไม่เกินงบประมาณที่มีอยู่ และให้ดำเนินการจัดซื้อตามวิธีการที่กำหนดไว้ในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติมเว้นแต่การจัดซื้อโดยวิธีพิเศษจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้มีอำนาจสั่งซื้อตามที่กำหนดไว้ในผนวก ก ท้ายคำสั่งนี้

8. อำนาจการสั่งซื้อ การสั่งจ้าง การสั่งจ้างที่ปรึกษา หรือการสั่งจ้างออกแบบและควบคุมงานตามที่กำหนดไว้ในข้อ 65, 66, 67, 91 และข้อ 114 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ให้ผู้บังคับบัญชาตำแหน่งต่างๆ ตามผนวก ก หรือ ผนวก ข ท้ายคำสั่งนี้เป็นผู้มีอำนาจสั่งการภายในวงเงินที่กำหนดไว้

ถ้าผู้มีอำนาจสั่งการตามวรรคแรกเห็นเป็นการสมควร จะมอบอำนาจการสั่งการนั้นก็ได้หรือในกรณีที่ผู้มีอำนาจสั่งการตามวรรคแรกนั้น ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้เป็นครั้งคราว ให้ผู้รักษาราชการแทนหรือผู้ทำการแทน เป็นผู้สั่งการได้ ทั้งนี้ โดยปฏิบัติตามนัยข้อบังคับกระทรวงกลาโหมว่าด้วยการสั่งการและประชาสัมพันธ์ พ.ศ. 2527 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

สำหรับอำนาจการสั่งซื้อ การสั่งจ้าง การสั่งจ้างที่ปรึกษา และการสั่งจ้างออกแบบและควบคุมงานตามผนวก ก และผนวก ข ท้ายคำสั่งนี้ ปลัดกระทรวงกลาโหม สมุหราชองครักษ์ ผู้บัญชาการทหารสูงสุด ผู้บัญชาการทหารบก ผู้บัญชาการทหารเรือ ผู้บัญชาการทหารอากาศ จะกำหนดให้หัวหน้าส่วนราชการในสังกัดมีอำนาจต่ำกว่าที่กำหนดไว้ก็ให้กระทำได้

9. การทำสัญญาซื้อ สัญญาจ้าง สัญญาจ้างที่ปรึกษา สัญญาจ้างออกแบบและควบคุมงานหรือสัญญาอื่นใดซึ่งเป็นการดำเนินการตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ของส่วนราชการที่ไม่เป็นนิติบุคคล ต้องทำสัญญาในนามของส่วนราชการต้นสังกัดที่เป็นนิติบุคคล

10. การอนุมัติแก้ไข หรือข้อตกลง ซึ่งจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ 136 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ให้เป็นอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่ขึ้นตรงต่อกระทรวงกลาโหม ผู้บัญชาการทหารบก ผู้บัญชาการทหารเรือ ผู้บัญชาการทหารอากาศ หัวหน้าส่วนราชการดังกล่าวจะมอบอำนาจให้หัวหน้าส่วนราชการในสังกัดมีอำนาจอนุมัติแก้ไขสัญญา หรือข้อตกลง ก็ให้กระทำได้

11. การงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงซึ่งจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ 139 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ให้เป็นอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่ขึ้นตรงต่อกระทรวงกลาโหม ผู้บัญชาการทหารบก ผู้บัญชาการทหารเรือ ผู้บัญชาการทหารอากาศ หัวหน้าส่วนราชการดังกล่าวจะมอบอำนาจให้หัวหน้าส่วนราชการในสังกัดมีอำนาจงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงก็ให้กระทำได้

12. ให้ผู้บังคับบัญชาตั้งแต่ชั้นผู้บัญชาการกองพล ผู้บัญชาการกองเรือ ผู้บัญชาการกองพลบิน หรือเทียบเท่าขึ้นไป มีอำนาจในการสั่งการเกี่ยวการเช่า การยืม การจำหน่าย ตามที่ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติมกำหนดไว้ เว้นแต่การโอนตามข้อ 157 (3) แห่งระเบียบดังกล่าว ให้ปฏิบัติตามข้อบังคับทหารว่าด้วยการโอนพัสดุทางราชการทหาร พ.ศ. 2490 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

13. อำนาจอนุมัติการจำหน่ายพัสดุเป็นสูญตามข้อ 159 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และการจำหน่ายยุทธภัณฑ์เป็นสูญ ให้ผู้บังคับบัญชาตำแหน่งต่างๆ ตามผนวก ค ท้ายคำสั่งเป็นผู้อนุมัติ

14. การพิจารณาหาตัวผู้รับผิดทางละเมิดในกรณีที่พัสดุชำรุด เสื่อมคุณภาพ สูญหาย หรือขาดบัญชี ให้ปฏิบัติตามข้อ 161 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมทั้งกฎหมายหรือระเบียบของทางราชการที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 16 มีนาคม 2550

พลเอก บุญรอด สมทัศน์

(บุญรอด สมทัศน์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

(สำเนา)

คำสั่งกองทัพบก

ที่ 620/2531

เรื่อง การแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง
และการดำเนินกรรมวิธีในการจัดซื้อหรือจ้าง

เพื่อให้การแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง และการดำเนินกรรมวิธีในการจัดซื้อและจ้าง เป็นไปโดยสอดคล้องกับระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2521 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และถูกต้องตามหลักเกณฑ์เกี่ยวกับวิธีการงบประมาณ จึงให้ดำเนินการดังนี้

1. ให้ยกเลิก

1.1 คำสั่งกองทัพบก ที่ 39/5025 เรื่อง การป้องกันการรั่วไหลในการก่อสร้าง ลงวันที่ 24 มีนาคม 2495

1.2 คำสั่งกองทัพบก ที่ 186/2507 เรื่อง การจัดซื้อ, การจ้างเหมาและการทำสัญญา ลงวันที่ 5 มิถุนายน 2507

1.3 คำสั่งกองทัพบก ที่ 271/2523 เรื่อง การตั้งกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง และการดำเนินกรรมวิธีในการจัดซื้อหรือจ้าง ลงวันที่ 30 พฤษภาคม 2523

1.4 คำสั่งกองทัพบก ที่ 39/2525 เรื่อง แก้คำสั่งกองทัพบก ลงวันที่ 21 มกราคม 2525

2. บรรดาคำสั่ง อนุมัติหลักการ และคำชี้แจงใดๆ เกี่ยวกับเรื่องการแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง และการดำเนินกรรมวิธีในการจัดซื้อและจ้าง ที่ได้นำมากำหนดไว้แล้วในคำสั่งฉบับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับคำสั่งฉบับนี้ ให้ใช้คำสั่งฉบับนี้แทน

3. คณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ตามคำสั่งฉบับนี้ หมายถึง

3.1 คณะกรรมการเปิดซองสอบราคา

3.2 คณะกรรมการรับและเปิดซองประกวดราคา

3.3 คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา

3.4 คณะกรรมการจัดซื้อโดยวิธีพิเศษ

3.5 คณะกรรมการจัดจ้างโดยวิธีพิเศษ

3.6 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.7คณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.8 คณะกรรมการตรวจสอบขีดความสามารถ ของส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจที่ได้รับสิทธิพิเศษ ตามคำสั่งกองทัพบก ที่ 259/2524 เรื่อง การดำเนินการ จัดซื้อหรือจ้าง โดยวิธีกรณีพิเศษ ลงวันที่ 15 พฤษภาคม 2524

3.9 คณะกรรมการสอบราคาจากท้องตลาด เพื่อเปรียบเทียบกับราคาของส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ตามคำสั่งกองทัพบก ที่ 259/2524 เรื่อง การดำเนินการจัดซื้อหรือจ้างโดยวิธีพิเศษ ลงวันที่ 15 พฤษภาคม 2524

4. ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง จะต้องเป็นหัวหน้าส่วนราชการที่ได้รับงบประมาณรายจ่าย ซึ่งดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง และดำรงตำแหน่งตั้งแต่ผู้บังคับการกรมหรือเทียบเท่าขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจหรือได้รับมอบหมาย จากหัวหน้าส่วนราชการดังกล่าว ให้ทำการแทนหรือรักษาการแทนตามข้อบังคับกระทรวงว่าด้วยการสั่งการและประชาสัมพันธ์ พ.ศ.2527

5. ในการดำเนินการจัดซื้อหรือจ้างแต่ละครั้ง ให้ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้างตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

5.1 การจัดซื้อหรือจ้างที่มีวงเงินอยู่ในอำนาจอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้าง ของผู้บังคับการกรมหรือเทียบเท่า, ผู้บัญชาการกองพลหรือเทียบเท่า หรือผู้บังคับบัญชาชั้นแม่ทัพหรือเทียบเท่าให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อและจ้าง ตามข้อ 4 ตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้างจากหน่วยขึ้นตรงของผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้าง หรืออาจแต่งตั้งจากหน่วยอื่น ซึ่งเป็นหน่วยขึ้นตรงกองทัพบก จำนวนอย่างน้อย 3 คน

5.2 การจัดซื้อหรือจ้างที่มีวงเงินอยู่ในอำนาจอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้าง ของผู้บังคับบัญชาตั้งแต่ระดับ ผู้บัญชาการทหารบก ขึ้นไป ให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ตามข้อ 4 ตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง จากหน่วยขึ้นตรงของตน จำนวนอย่างน้อย 1 นาย ส่วนที่เหลือให้แต่งตั้งจากหน่วยอื่นๆ ซึ่งเป็นหน่วยขึ้นตรงกองทัพบกอีกอย่างน้อย 2 หน่วย หรือขอผู้แทนจากหน่วยเหนือของตน จำนวนอย่างน้อย 1 นายและจากหน่วยอื่นซึ่งเป็นหน่วยขึ้นตรงกองทัพบก จำนวนอย่างน้อย 1 นาย

5.3 ในกรณีจำเป็นหรือเพื่อประโยชน์ของทางราชการ ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ตามข้อ 4 อาจแต่งตั้งข้าราชการจากส่วนราชการอื่นนอกกองทัพหรือแต่งตั้งบุคคลที่มิใช่ข้าราชการเป็นกรรมการร่วมกับคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ตาม ข้อ 5.1 และ 5.2 ด้วยก็ได้

5.4 การแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ตามข้อ 5.1 และ 5.2 ห้ามตั้งเจ้าหน้าที่กฎหมาย เจ้าหน้าที่การเงิน และเจ้าหน้าที่งบประมาณ เข้าร่วมเป็นกรรมการด้วย และห้ามขอกรรมการจากกรมฝ่ายเสนาธิการ กรมจเรทหารบก และสำนักงานตรวจบัญชีกองทัพบกไปเป็นกรรมการจัดซื้อหรือจ้างของหน่วยอื่น หากสามารถทำได้ กรรมการที่แต่งตั้งควรเป็นเจ้าหน้าที่เหล่าสายวิทยาการ และ/หรือ ผู้แทนหน่วยใช้

5.5 สำหรับส่วนราชการที่มีหน่วยงานในต่างประเทศ หรือมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติในต่างประเทศ ให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ตามข้อ 4 แต่งตั้งนายทหารสัญญาบัตร ซึ่งประจำอยู่ ณ หน่วยงานนั้น จำนวนอย่างน้อย 3 นาย เป็นกรรมการจัดซื้อหรือจ้างแต่ถ้ามีนายทหารสัญญาบัตร ไม่เพียงพอจะแต่งตั้งนายทหารสัญญาบัตรจำนวนอย่างน้อย 1 นาย และนายทหารต่ำกว่าชั้นสัญญาบัตรของหน่วยงานนั้น หรือข้าราชการจากส่วนราชการอื่น ที่มีสำนักงานอยู่ในประเทศนั้น จำนวนอีกอย่างน้อย 2 นาย ร่วมเป็นกรรมการคณะหนึ่งคณะใดหรือทุกคณะก็ได้

5.6 ในกรณีที่ต้องมีการขอตัวบุคคลจากส่วนราชการ ที่มิใช่หน่วยขึ้นตรงของผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้างมาร่วมเป็นกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ให้ผู้มี อำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ขอความร่วมมือจากหัวหน้าส่วนราชการนั้นๆ โดยตรงโดยไม่ระบุตัวบุคคล แต่อาจระบุเหล่าสายวิทยาการได้ถ้าจำเป็น

6. ให้หัวหน้าส่วนราชการ ที่ได้รับการร้องขอจากผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ตามข้อ 5.6 ให้ความร่วมมือในการจัดส่งเจ้าหน้าที่ในหน่วยของตน เข้าร่วมเป็นกรรมการจัดซื้อหรือจ้าง ตามที่ได้รับการร้องขอ

7. ห้ามส่วนราชการดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง ก่อนที่แผนจัดหาจะได้รับอนุมัติจากผู้มีอำนาจอนุมัติ เมื่อได้รับอนุมัติแผนจัดหาจากผู้มีอำนาจอนุมัติแล้ว จึงให้ส่วนราชการดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง โดยไม่ชักช้า ในกรณีการก่อสร้างและซ่อมแซม ให้หน่วยที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการดำเนินการรีบเสนอความต้องการแบบรูปและรายการก่อสร้างไปยัง กรมยุทธโยธาทหารบก เพื่อให้มีจำนวนขายให้เพียงพอ และมีแบบรูปและรายการไว้ เพื่อดำเนินการทางธุรการ จำนวน 16 ชุด อย่างไรก็ตาม ส่วนราชการที่ดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง ห้ามกระทำการใดๆ ที่เป็นการผูกพันกับผู้เสนอราคาก่อนที่จะได้รับอนุมัติการสั่งจ่ายงบประมาณ และเงินประจำงวด และก่อนได้รับอนุมัติให้จัดซื้อหรือจ้าง จากผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อหรือสั่งจ้าง

8. การดำเนินการใดๆ ซึ่งไม่ได้กำหนดวิธีการปฏิบัติไว้ในคำสั่งฉบับนี้ หน่วยที่ดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง รวมทั้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะต้องถือปฏิบัติ ให้เป็นไปตามระเบียบแบบธรรมเนียมที่หน่วยเหนือ และที่กองทัพบกกำหนดไว้ โดยจะต้องดำเนินกรรมวิธีให้ถูกต้องเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อกองทัพบก

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 14 มิถุนายน 2531

รับคำสั่ง ผู้บังคับบัญชาทหารบก

(ลงชื่อ) พลเอก สุจินดา คราประยูร

(สุจินดา คราประยูร)

ผู้ช่วยผู้บังคับบัญชาทหารบก

(สำเนา)

ระเบียบกองทัพบก

ว่าด้วย การทำสัญญาและการบอกเลิกสัญญา

พ.ศ.2536

เพื่อให้การดำเนินการทำสัญญาและบอกเลิกสัญญาของกองทัพบก เป็นไปด้วยความถูกต้อง เหมาะสมและสอดคล้องกับระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุจึงวางระเบียบไว้เป็นหลักปฏิบัติดังนี้.-

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกองทัพบกว่าด้วยการทำสัญญาและการบอกเลิกสัญญา พ.ศ. 2536"

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกระเบียบกองทัพบก ว่าด้วยการทำสัญญาและบอกเลิกสัญญา พ.ศ. 2534

บรรดาความในระเบียบ คำสั่ง และคำชี้แจงใดที่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ข้อความในระเบียบนี้แทน

ข้อ 4 การทำสัญญาซื้อขายหรือจ้าง

4.1 ให้ทำสัญญาเป็นหนังสือตามตัวอย่างท้ายระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ เว้นแต่การซื้อหรือการจ้างซึ่งอยู่ในหลักเกณฑ์ ซึ่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ กำหนดให้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือไว้ต่อกันได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้บังคับหน่วยที่จะทำข้อตกลงเป็นหนังสือไว้ต่อกันได้

4.2 การทำสัญญาซื้อขายหรือจ้าง ซึ่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย การพัสดุ กำหนดให้ต้องส่งร่างสัญญาให้กรมอัยการพิจารณาก่อนนั้น ให้หน่วยส่งร่างสัญญาไปยังกองพระธรรมนูญ กรมสารบรรณทหารบก เพื่อตรวจสอบและเสนอกรมอัยการพิจารณาต่อไป

4.3 ให้นายทหารพระธรรมนูญหรืออัยการทหารของหน่วยที่ดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง ตรวจสอบร่างสัญญาให้ถูกต้องตามกฎหมาย, มติคณะรัฐมนตรี, ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ, เงื่อนไขที่ได้รับอนุมัติให้จัดซื้อหรือจ้าง รวมทั้งระเบียบ แบบธรรมเนียมที่เกี่ยวข้อง

4.4 ในระหว่างการร่างสัญญาซื้อขายหรือจ้าง หากหน่วยเห็นว่าอาจมีปัญหาด้านกฎหมายหรือด้านการเงินให้หน่วยเชิญนายทหารพระธรรมนูญหรืออัยการทหารแล้วแต่กรณี และเจ้าหน้าที่การเงินกับคู่สัญญามาประชุมพิจารณาตกลงแล้วบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษร

4.5 การขีดฆ่า ตก และเพิ่มเติมข้อความในสัญญา ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวเนื่องกับสัญญา จะต้องมีลายมือชื่อของคู่สัญญากำกับไว้ทุกแห่ง

ข้อ 5 ให้ผู้บังคับหน่วยที่ดำเนินการจัดซื้อหรือจ้าง มีอำนาจลงนามในสัญญา ซื้อขายหรือจ้างได้โดยไม่จำกัดวงเงินหลังจากได้รับอนุมัติให้จัดซื้อหรือจ้างจากผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้างแล้ว เว้นแต่กรณีจัดซื้อหรือจ้างโดยวิธีตกลงราคา ให้ผู้ดำรงตำแหน่งหัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยหรือเทียบเท่า ลงนามในใบสั่งซื้อสั่งจ้างในฐานะผู้ซื้อหรือผู้จ้างได้ หลังจากได้รับอนุมัติสั่งซื้อสั่งจ้างแล้ว

ข้อ 6 ให้ผู้บังคับบัญชาชั้นผู้บัญชาการกองพลขึ้นไป มีอำนาจลงนามในสัญญาเช่าและสัญญาแลกเปลี่ยนพัสดุได้

ข้อ 7 ให้ผู้บังคับหน่วยที่มีอำนาจลงนามในสัญญาตามระเบียบนี้ เป็นผู้มีอำนาจในการอนุมัติ และลงนามในหนังสือยืนยันการโอนสิทธิเรียกร้องไปยังผู้ขายหรือผู้รับจ้าง หรือ ลงนามรับทราบหนังสือบอกกล่าวการโอนสิทธิเรียกร้องได้

ข้อ 8 ในการทำสัญญา ให้ผู้บังคับหน่วยที่มีอำนาจลงนามในสัญญาตามข้อ 5 และข้อ 6 ระบุในสัญญาว่าเป็นสัญญาที่ทำขึ้นระหว่าง "กองทัพบก โดย (ยศ ชื่อ-นามสกุลตำแหน่ง) ทำการโดยได้รับมอบหมายจากผู้บัญชาการทหารบก" ส่วนการลงนามในสัญญา คงลงเฉพาะ ยศ ชื่อ-นามสกุล ของผู้มีอำนาจลงนามในสัญญา

ข้อ 9 ถ้าตำแหน่งผู้บังคับหน่วยที่มีอำนาจลงนามในสัญญาตามข้อ 5 และข้อ 6 ว่างลงหรือผู้ดำรงตำแหน่งผู้บังคับหน่วยดังกล่าว ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้เป็น ครั้งคราว และยังมิได้แต่งตั้งข้าราชการผู้ใดรักษาราชการ หรือรักษาราชการแทนให้ผู้สั่งการแทนตามข้อบังคับกระทรวงกลาโหม ว่าด้วยการสั่งการและประชาสัมพันธ์ลงนามในสัญญาได้ โดยระบุในสัญญาว่าเป็นสัญญาที่

ทำขึ้นระหว่าง "กองทัพบก โดย (ยศ ชื่อ-สกุลตำแหน่ง ผู้สั่งการแทน) ทำการแทน (ตำแหน่งผู้บังคับหน่วย) ทำการโดยได้รับมอบหมายจากผู้บัญชาการทหารบก" ส่วนการลงนามในสัญญา คงลงเฉพาะ ยศ ชื่อ-สกุล ของผู้สั่งการแทน

ข้อ 10 ให้ผู้บังคับหน่วยที่มีอำนาจลงนามในสัญญาตามระเบียบนี้ เป็นผู้มีอำนาจแจ้งการปรับและแจ้งสงวนสิทธิ การเรียกค่าปรับตามสัญญาซื้อขายหรือสัญญาจ้าง ไปยังผู้ขายหรือผู้รับจ้าง โดยลงนาม "ทำการแทนผู้บัญชาการทหารบก"

ข้อ 11 ให้ผู้บังคับหน่วยซึ่งเป็นผู้ลงนามในสัญญาตามระเบียบนี้ เป็นผู้มีอำนาจ บอกเลิกสัญญาที่ได้ลงนามไปแล้วได้ และรายงานการบอกเลิกสัญญาให้กองทัพบกทราบโดยด่วน

สัญญาใดที่ผู้บัญชาการทหารบกหรือผู้ได้รับมอบหมายให้สั่งการแทนผู้บัญชาการทหารบกเป็นผู้ลงนาม ในการบอกเลิกสัญญา ให้หน่วยรายงานกองทัพบกเพื่อบอกเลิกสัญญา

หน่วยใดมีปัญหาเกี่ยวกับการบอกเลิกสัญญา ให้หารือกองทัพบกก่อน

ข้อ 12 ให้เจ้ากรมส่งกำลังบำรุงทหารบกเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้

ประกาศ ณ วันที่ 14 พฤษภาคม 2536

(ลงชื่อ) พลเอก วิมล วงศ์วานิช

(วิมล วงศ์วานิช)
ผู้บัญชาการทหารบก

บทที่ 9

ขั้นตอนการตรวจสอบงานของผู้ควบคุมงาน

หน้าที่ของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง หรือหน้าที่ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง จะต้องพึงระลึกอยู่เสมอว่าท่านเป็น ผู้แทนของ ทบ. ในการดำเนินงานก่อสร้างอาคาร และสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับหน่วย โดยมีหน้าที่ในการตรวจสอบให้งานก่อสร้างเป็นไปตามวัตถุประสงค์ความมุ่งหมายตามแบบรูปรายการและสัญญา ซึ่งมีขั้นตอนการตรวจสอบงานตามตารางสรุปรายการดังต่อไปนี้.-

ลำดับ	รายการ	หน้า
	การปฏิบัติก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง	
1.	ขั้นตอนการตรวจสอบแบบรูปรายการ และการขอเข้าดำเนินการ	9 - 2
2.	ขั้นตอนการตรวจสอบผังและกำหนดตำแหน่งหมุดอ้างอิง (BM.) ตามผังบริเวณ	9 - 5
3.	ขั้นตอนการถากถางพื้นที่และงานดิน	9 - 6
	งานวิศวกรรมโครงสร้าง	
4.	งานฐานราก	9 - 9
5.	งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก	9 - 25
6.	พื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป (Solid Plank Slab & Hollow Core)	9 - 32
7.	งานพื้น Post Tension	9 - 35
8.	งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ	9 - 41
9.	งานถนน และลานพื้นแข็ง	9 – 43
	งานสถาปัตยกรรม	
10.	งานก่อผนังและฉาบปูน	9 - 46
11.	งานปูพื้น	9 - 53
12.	งานมุงหลังคา	9 - 66
13.	งานฝ้าเพดานและฝาผนัง	9 - 88
14.	งานประตูและหน้าต่าง	9 - 95
15.	งานติดตั้งอื่นๆ	9 - 100
16.	งานสี	9 - 101
17.	งานป้องกันและกำจัดปลวกและศัตรูทำลายไม้	9 – 104
	งานระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล	
18.	งานระบบประปา	9 - 108
19.	งานระบบกันซึม (Waterproofment)	9 - 118
20.	งานระบบระบายน้ำรวม	9 - 120
21.	งานระบบบำบัดน้ำเสีย	9 - 121
22.	งานระบบดับเพลิงภายในอาคาร	9 – 122
	งานระบบวิศวกรรมไฟฟ้า	
23.	งานระบบไฟฟ้ากำลัง	9 - 124
24.	งานระบบสายล่อฟ้า (Lightning Protection)	9 – 135
	งานระบบวิศวกรรมเครื่องกล	
25	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	9 - 137
26	งานระบบขนส่งในอาคาร (Conveying System) (งานระบบลิฟท์โดยสาร, งานบันไดเลื่อน)	9 – 141

1. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบรูปรายการและการขอเข้าดำเนินการ

ขั้นตอนการตรวจสอบแบบรูปรายการ และการขอเข้าดำเนินการ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบรูปรายการทันทีที่ได้รับแบบรูปรายการ ตัวเลขที่เขียนกำกับไว้ในแบบรูปโดยทั่วไปนั้นจะต้องตรงกับขนาดที่วัดได้ในแบบรูปตามมาตราส่วน หากมีการขัดแย้งในระหว่างแบบรูปและรายการ ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างทราบเพื่อวินิจฉัยให้ความเห็นชอบก่อนการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของงาน

1.2 ผู้ว่าจ้างจะมอบแบบรูปและรายการที่ใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งตรงกับแบบรูปและรายการที่ใช้ในการทำสัญญาเป็นจำนวน 2 ชุด ในวันที่ลงนามในสัญญาให้กับผู้รับจ้าง โดยมิต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาแบบรูปและรายการก่อสร้างจำนวน 1 ชุด ไว้เป็นอย่างดี ณ สถานที่ก่อสร้างและพร้อมที่จะนำออกมาใช้ตรวจสอบได้ตลอดเวลา

1.3 แบบรูปและรายการ ถ้าต้องการจำนวนเพิ่มเติม ให้ขอได้จากผู้ว่าจ้างตามความจำเป็น ถ้าผู้รับจ้างไม่เข้าใจในส่วนใดของแบบรูปและรายการ ให้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อชี้แจงจนเป็นที่เข้าใจถูกต้อง

1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียด (Shop Drawing) เพิ่มเติมเท่าที่จำเป็นในระหว่างการดำเนินงานการก่อสร้าง เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ ซึ่งจะต้องถือเป็นเอกสารสำคัญเช่นเดียวกัน

1.5 กรณีที่มีรายละเอียดขัดแย้งกันระหว่างวัตถุประสงค์ แบบรูป และรายละเอียดการปฏิบัติประกอบสัญญาจ้างของกองทัพบก ให้ยึดถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง โดยให้ถือคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สุด

1.6 ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือขอเข้าดำเนินการต่อผู้ว่าจ้าง

1.7 การใช้สิ่งสาธารณูปโภคของทางราชการ ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการยินยอมจากผู้บังคับหน่วยที่รับผิดชอบพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างก่อน ต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับ และคำสั่งของหน่วยเจ้าของพื้นที่นั้นอย่างเคร่งครัด

1.8 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้ผู้รับจ้างใช้สิ่งสาธารณูปโภคของทางราชการ หากเกิดกรณีขาดแคลนและมีความไม่ปลอดภัยของทางราชการ

1.9 การใช้สิ่งสาธารณูปโภคของทางราชการ หากเกิดการชำรุดอันเนื่องจากการใช้งานหรือการกระทำของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมให้อยู่ในสภาพดี หรือดีกว่าตลอดเวลาการทำงานก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

1.10 ผู้รับจ้างจะต้องหาที่ตั้งสำนักงาน สถานที่เก็บหรือกองวัสดุ ที่พักคนงาน ห้องน้ำ-ห้องส้วม การเก็บขยะมูลฝอย การขอทำบัตรผ่านเข้า-ออก และอื่นๆ โดยขอความเห็นชอบจากผู้บังคับหน่วยที่รับผิดชอบพื้นที่

1.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายขนาดไม่เล็กกว่า 1.20 ม. X 2.40 ม. แสดงรายการก่อสร้าง จำนวนเงินงบประมาณค่าก่อสร้าง ระยะเวลาการก่อสร้าง ส่วนราชการผู้รับผิดชอบ ผู้รับจ้างและข้อความอื่นที่จำเป็นให้เห็นอย่างชัดเจนในบริเวณที่ทำการก่อสร้างด้วย

1.12 ก่อนการดำเนินการจัดหาหรือก่อสร้างสำนักงาน ให้ผู้รับจ้างขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

1.13 การดำเนินการทางธุรการ เช่น ออกคำสั่งเดินทางไปราชการ แลกตั๋วโดยสารสำหรับเดินทางไปราชการ มอบฉันทะเงินเดือน ประสาน บก.กคก.ยย.ทบ. หรือตกลงเรื่องการติดต่อสื่อสาร การส่งรายงาน

1.14 เตรียมการด้านเอกสารในการรายงาน สมุดบันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน แบบฟอร์มการรายงานความก้าวหน้าประจำสัปดาห์, ประจำเดือน, เอกสารสำเนาอนุมัติ ผบ.ทบ., แผนจัดหา, คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง, รายการวัตถุประสงค์และแบบรูปรายการและแบบพิมพ์ประวัติอาคาร (สิ่งก่อสร้าง) เพื่อขึ้นทะเบียนประวัติ

1.15 ประสานผู้รับจ้าง ให้ดำเนินการจัดทำแผนภูมิการดำเนินงาน (Schedule Plan) ขั้นตอนการดำเนินงาน ตั้งแต่เริ่มงานจนถึงงานแล้วเสร็จ จำนวน 3 ชุด เสนอขอความเห็นชอบจาก จก.ยย.ทบ. และนำไปติดแสดงไว้ที่สำนักงานของผู้รับจ้าง

1.16 รายงานตัวกับประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง และผู้บังคับหน่วย แจกจ่ายเอกสารคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง, รายการวัตถุประสงค์และแบบรูปรายการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมชี้แจงรายละเอียดงานก่อสร้างที่รับผิดชอบ และขอรับทราบนโยบายเกี่ยวกับงานที่จะดำเนินการ และความต้องการของหน่วยที่รับประโยชน์ (โดยมีผู้แทนของผู้รับจ้างมารับทราบพร้อมกัน)

1.17 การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้างและในรายการมิได้กำหนดไว้ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างก่อน และเมื่ออนุมัติแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนสิ่งต่างๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ส่วนวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกนี้ถือว่าเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องนำไปเก็บไว้ ณ ที่ที่เหมาะสม ซึ่งผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเว้นแต่สัญญาจะระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น

1.18 การติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใด หรือรายละเอียดการทำงานส่วนหนึ่งส่วนใดที่ไม่สามารถกำหนดก่อนเริ่มงานตามสัญญา หรือมีอุปสรรค ข้อขัดแย้งในการก่อสร้างจนไม่สามารถดำเนินการตามที่กำหนดไว้แต่เดิมได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำ (แบบขยายรายละเอียด Shop Drawing) ของส่วนก่อสร้างนั้นเพื่อแสดงรายการก่อสร้างที่ชัดเจน หรือที่แก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนการดำเนินการ

1.19 วัสดุที่กำหนดไว้ในแบบรูป แต่หากแบบรูปไม่ได้กำหนดไว้ให้ถือตามผนวกวัสดุและอุปกรณ์ประกอบรายละเอียดการปฏิบัติประกอบสัญญาจ้างของกองทัพบก นอกจากกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างที่จะใช้วัสดุเทียบเท่าหรือทดแทนก่อน

1.20 การทดสอบระบบต่างๆ ที่ไม่ระบุไว้ในแบบรูป และรายละเอียดการปฏิบัติประกอบสัญญาจ้างของกองทัพบก แต่มีความจำเป็นต้องทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องกระทำ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง การทดสอบต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการเอง โดยอยู่ในความควบคุมของเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง ส่วนค่าใช้จ่ายในการทดสอบต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น และการทดสอบต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล โดยทดสอบจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับหรือที่เชื่อถือได้

งานก่อสร้างอาคารพร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกโครงการย้ายกองพันสรรพาวุธซ่อมบำรุงเขตหลัง

ผู้ว่าจ้าง : กรมยุทธโยธาทหารบก วงเงิน 78,400,000.00 บาท

ที่ตั้ง : จังหวัดสระบุรี

| ลำดับ | รายละเอียดงานก่อสร้าง | แผนงาน | | | | | ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง | | | | |

2. ขั้นตอนการตรวจสอบผัง และกำหนดตำแหน่งหมุดหลักฐานอ้างอิง (BM.) ตามผังบริเวณ

การตรวจสอบมีรายละเอียดดังนี้

2.1 สำรวจพื้นที่ทั่วไปบริเวณเขตก่อสร้าง เทียบกับผังบริเวณที่แนบท้ายสัญญา เพื่อกำหนดผังล้อมรอบพื้นที่ก่อสร้าง กำหนดตำแหน่งระบบสาธารณูปโภคและขอบเขตพื้นที่จริง กำหนดหมุดอ้างอิงแสดงระยะข้างเคียง เสนอให้สถาปนิกและวิศวกรของ ยย.ทบ. พิจารณาและตรวจสอบ



รูปแสดง : การสำรวจพื้นที่ทั่วไปบริเวณเขตก่อสร้าง

2.2 ในกรณีที่กำหนดจุดก่อสร้างในสถานที่จริงแล้วมีเหตุอันควรที่ไม่สามารถกำหนดจุดก่อสร้างตามแบบรูปได้ จำเป็นต้องปรับผังไปในระยะเหมาะสมใกล้เคียงจุดเดิม ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะแจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการได้ ทั้งนี้จะนำไปเป็นเหตุขอขยายระยะเวลางดหรือลดค่าปรับและขอค่าก่อสร้างเพิ่มไม่ได้

2.3 ประสาน ผู้รับจ้าง สถาปนิกและวิศวกรของ ยย.ทบ. หรือผู้ออกรายการ ผู้แทนหน่วย นายช่างควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบผัง และกำหนดตำแหน่งของหมุดหลักฐานอ้างอิง (BM.) ตามแบบผังบริเวณ โดยทำเครื่องหมายไว้อย่างมั่นคงจะลบไม่ได้จนกว่าการก่อสร้างจะแล้วเสร็จ

2.4 เมื่อผู้เกี่ยวข้องดำเนินการ ตามข้อ 2.3 แล้วให้มีการลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน





รูปแสดง : การตรวจสอบผังระหว่างผู้รับจ้าง, สถาปนิก.วิศวกร ยย.ทบ., ผู้แทนหน่วย, นายช่างฯ ผู้ควบคุมงาน





รูปแสดง : ตำแหน่งของ BM. ตามแบบผังบริเวณ

3. ขั้นตอนการถากถางพื้นที่และงานดิน

การตรวจสอบมีรายละเอียดดังนี้

3.1 งานปรับถากถางพื้นที่ ต้องตรวจสอบเขตที่ต้องถากถางพื้นที่ สำรวจต้นไม้ว่าส่วนใดต้องตัดส่วนใดสมควรคงไว้ ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องตัดต้นไม้ในบริเวณที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะตัดต้นไม้ได้เฉพาะต้นที่สิ่งก่อสร้างตามสัญญาจะสร้างทับเท่านั้น ส่วนต้นไม้อื่นๆ ที่กีดขวางการก่อสร้างจะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยเจ้าของสถานที่เสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ (กรณีต้องตัดต้นไม้ต้องทำรายงานแจ้งหน่วยขออนุมัติตามระเบียบ)




รูปแสดง : การสำรวจก่อนถากถางพื้นที่ สำรวจขนาดของต้นไม้ หากต้องดำเนินการรื้อถอน

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

3.2 รากไม้ หรือตอไม้ ซึ่งมีขนาด Ø เกินกว่า 5 ซม. ต้องรื้อถอนออกไป แต่ต้นไม้ที่อยู่นอกเขตก่อสร้าง ห้ามตัด ถ้าพื้นที่เป็นหลุมเป็นบ่อ ต้องให้ผู้รับจ้างเกลี่ยและปรับพื้นที่ให้ราบและแน่นเสมอกัน (เฉพาะบริเวณก่อสร้าง)



รูปแสดง : การปรับพื้นที่ให้ราบและแน่นเสมอกัน

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

3.3 การถมดินและทราย ดินที่นำมาถมกลบบริเวณก่อสร้างเพื่องานโครงสร้าง ต้องปราศจากเศษวัชพืช และวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ ดินที่ถมโดยรอบอาคารต้องสามารถเพาะปลูกได้

3.4 ระดับของการถมดินอาคารและสิ่งปลูกสร้าง หากแบบรูปรายการมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ถมดินอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างสูงกว่าระดับดินถมของถนนหน้าอาคาร 20 ซม.

3.5 การถมดินก่อสร้างอาคาร ต้องแบ่งถมเป็นชั้นๆ ละไม่เกิน 50 ซม. แล้วทำการบดอัด การถมดินถนน หากแบบไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ถมสูงเฉลี่ยตามที่กำหนดในผังบริเวณโดยถมลาดเอียงตามภูมิประเทศ

3.6 กรณีดินถมบ่อลึก ในคูมีน้ำขัง ต้องสูบน้ำออกให้หมดเสียก่อน พร้อมลอกดินโคลนออกจนถึงดินเดิมก้นบ่อ




รูปแสดง : การถมดินและทราย

3.7 การปรับผิวดิน เพื่อปลูกพืชในที่ซึ่งระบุว่าเป็นสนาม หรือบริเวณปลูกพืช ต้องใช้ดินที่มีคุณสมบัติ เหมาะสมแก่การเพาะปลูก หนาไม่น้อยกว่า 30 ซม. ทับหน้า




รูปแสดง : ปรับระดับของการถมดินอาคารและสิ่งปลูกสร้าง

3.8 การถมทราย ทรายที่นำมาถมต้องปราศจากกิ่งไม้ รากไม้ หรือวัชพืชอื่นๆ และให้ใช้ทรายปรับผิวดินพร้อมบดอัดให้แน่นก่อนเทคอนกรีตผิวดินทุกแห่ง

3.9 การถมทราย ต้องถมทรายชั้นละไม่เกิน 30 ซม. ทำคันดินโดยรอบทุกด้านสูงไม่น้อยกว่าระดับที่จะถมทราย ความกว้างของคันดินไม่น้อยกว่า 1.00 ม. เอียงลาดด้านนอกไม่น้อยกว่า 1 : 1.5




รูปแสดง : การถมทรายก่อนเทคอนกรีต

3.10 การขุดดิน ดังนี้.-

1) ต้องขุดดินให้ตรงตามตำแหน่งขนาด (กว้าง ยาว ลึก) ระดับและแนวตลอดจนการปรับแต่งความลาดเอียงให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้

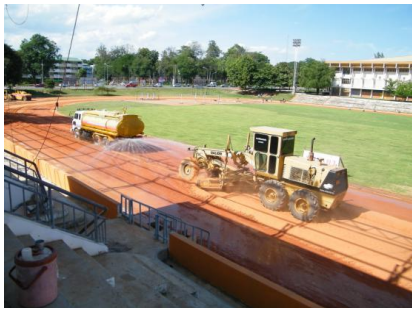
2) การขุดดินต้องป้องกันมิให้ดินพังทลายตลอดระยะเวลาของการก่อสร้าง

3) ถ้าขุดดินลึกกว่ากำหนดให้ปรับระดับด้วยดินทราย หากเป็นวัสดุอื่นต้องขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน แล้วบดอัดแน่นให้ได้ระดับตามที่ต้องการ

3.11 การบดอัดดินถม ให้ทำการทดสอบความแน่นของดินทุกชั้นของการถมดิน ผลการทดสอบความแน่นของดินจะต้องผ่านเกณฑ์ทุกจุด และให้ส่งผลการทดสอบที่รับรองโดยวิศวกรของผู้รับจ้างส่งให้ ยย.ทบ.ตรวจสอบและอนุมัติ โดยมีข้อกำหนดดังนี้.-

1) การถมดิน สนามฝึก สนามกีฬา งานก่อสร้างอาคาร บดอัดแน่นไม่น้อยกว่า 85 % ของ Standard AASHTO ความหนาไม่เกินชั้นละ 50 ซม.

2) จะต้องทำการทดสอบความแน่นของดินถมอย่างน้อยอาคารละ 1 จุด หรือต่อพื้นที่ 400 ตร.ม.




รูปที่ 3.6 แสดงการถมดินและบดอัดดินสนามกีฬา

3) การถมถนน สนามบิน ถมหนาชั้นละไม่เกิน 20 ซม. บดอัดแน่น 90% ของ Modified AASHO หรือตามแบบ




รูปแสดง : การถมดินและบดอัดดินถนน

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

4) ต้องทำการทดสอบความแน่นของดินถมอย่างน้อย 1 จุด ต่อทุกระยะความยาว 25 ม. หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป (ต้องทดสอบทุกชั้นของดินถม)




รูปแสดง : การทดสอบความแน่นของดินถม

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

4. งานฐานราก

ขั้นตอนการปฏิบัติของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ดังนี้

4.1 การเจาะทดสอบดินโดยวิธีเจาะสำรวจ (Boring test)

ตรวจดูว่าวัตถุประสงค์กำหนดให้เจาะทดสอบดิน ณ จุดก่อสร้าง หรือไม่ หรือเมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าสภาพดิน ณ บริเวณก่อสร้างไม่มีความมั่นคงแข็งแรงถ้ากำหนดให้เจาะสำรวจดินเมื่อผู้รับจ้างดำเนินการแล้วส่งผลการทดสอบให้ ยย.ทบ. เห็นชอบ



รูปแสดง : การเจาะทดสอบดิน

ที่มา : มานิต ช่วยงาน, การเจาะทดสอบดินวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่, ก.ค. 2552

ข้อสังเกต การกำหนดความลึกและตำแหน่งการสำรวจตัวอย่างดิน ขึ้นอยู่กับลักษณะความแปรปรวนของชั้นดิน น้ำหนักและความสำคัญของสิ่งก่อสร้าง โดยอาจจะพิจารณาได้ดังนี้

1) จะต้องมีหลุมเจาะนำร่อง ที่ตำแหน่งสำคัญที่สุดในฐานรากนั้น เช่นบริเวณที่น้ำหนักลงมากที่สุด อาคารที่สูงสุดในพื้นที่ก่อสร้าง หลุมนำร่องนี้ต้องมีอย่างน้อย 1 จุด

2) จะต้องมีหลุมเจาะครอบคลุมพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะการกระจายออกคลุมพื้นที่บริเวณฐานรากทั้งหมด เพื่อให้ทราบความเปลี่ยนแปลงของชั้นดินในแนวราบ

3) จะต้องมีหลุมเจาะเสริม หรือการทดสอบในสนาม หรือการสำรวจทางธรณีวิทยา เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่กว้างหรือเป็นแนวยาว

ตารางแสดง ความลึกของหลุมเจาะที่ใช้เป็นแนวทางสำหรับการเจาะสำรวจชั้นดินในเขต กทม. และปริมณฑล

โครงสร้าง	ประมาณการความลึกของปลายเสาเข็มที่จะใช้ (เมตร)	ความลึกของหลุมเจาะ (เมตร)
- อาคารปกติสูงไม่เกิน 5 ชั้น หรือ โรงงานขนาดเบา	21 – 23	30
- อาคารปกติสูงไม่เกิน 10 ชั้น หรือ โรงงานขนาดหนัก	22 – 25	35 – 40
- อาคารสูงไม่เกิน 15 ชั้น	25 – 30	40 – 45
- อาคารสูงไม่เกิน 20 ชั้น	25 – 45	50 – 60
- อาคารสูงไม่เกิน 24 ชั้น	45 – 55	60 – 70
- อาคารสูงไม่เกิน 28 ชั้น	50 – 60	70 – 80
- อาคารสูง 30 ชั้นขึ้นไป	-	80 – 120

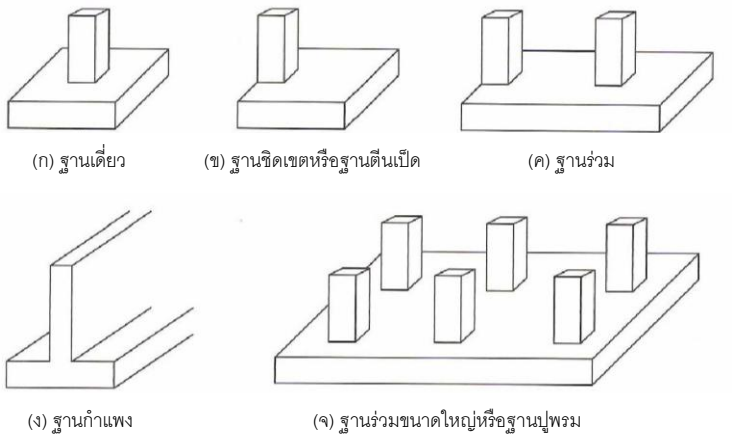
ตารางแสดง ความลึกของหลุมเจาะที่ใช้เป็นแนวทางสำหรับการเจาะสำรวจชั้นดิน ในพื้นที่ต่างจังหวัด

โครงสร้าง	ประมาณการความลึก ของปลายเสาเข็มที่จะใช้ (เมตร)	ความลึกของหลุมเจาะ (เมตร)
- อาคารสูง 1 – 2 ชั้น หรือ อาคารโครงสร้างชั่วคราวขนาดเบามาก	25	SPT , N-Value > 35 หนาต่อเนื่อง > 3 ม.
- อาคารสูง 3 – 4 ชั้น หรือ โรงงาน ขนาดเบา	25	ค่า N > 35 หนา 4 – 5 ม. หรือ N > 40 หนา 3 ม.
- อาคารสูง 5 – 6 ชั้น หรือ โรงงาน ขนาดปานกลาง	30	ค่า N > 40 หนา 4 - 5 ม. หรือ N > 45 หนา 3 ม.
- อาคารสูง 6 – 9 ชั้น หรือโรงงาน ขนาดหนัก	30	ค่า N > 45 หนา 4 – 5 ม. หรือ N > 50 หนา 3 ม.

ที่มา : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. แนวทางการตรวจสอบชั้นดินเพื่องานฐานราก. 2548. หน้า 13 – 14

การบันทึกข้อมูล ในการเจาะสำรวจดินต้องบันทึกการเจาะดินทุกๆ หลุม อันประกอบด้วย ความลึก รายละเอียดของชั้นดิน ระดับน้ำใต้ดิน ผลการทดสอบแรงเฉือน ผลการทดสอบ S.P.T. และตำแหน่งที่เจาะ พร้อมพิกัดทางภูมิศาสตร์ จะทำให้สามารถวิเคราะห์ผลการสำรวจดินได้อย่างถูกต้อง

- ตรวจแบบรูปรายการว่ากำหนดเป็นฐานรากชนิดใด ใน 2 ประเภท
  1) ฐานรากแผ่ (Spread Footing or Shallow Foundation)
  2) ฐานรากเสาเข็ม (Piling Footing or Pile Foundation)

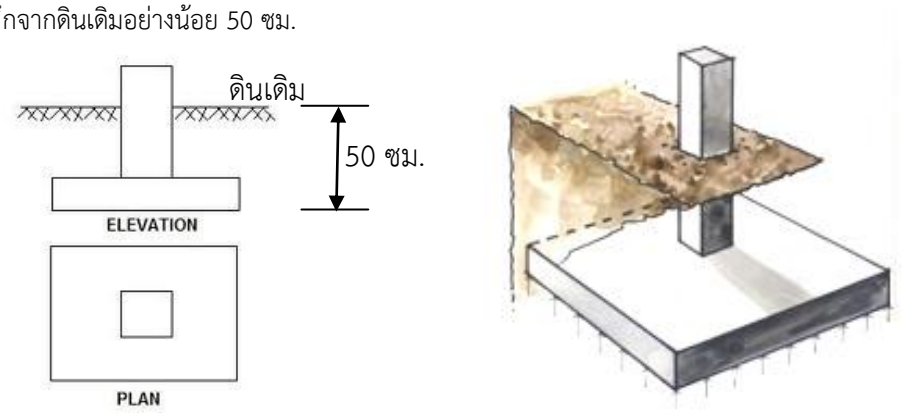


รูปแสดง : รูปแบบของฐานรากแผ่ (Spread Foundation)
ที่มา : dc348.4shared.com , 2555

เมื่อปรับพื้นที่ก่อสร้างและกำหนดผังอาคารเสร็จแล้วจึงกำหนดจุดที่จะทำฐานราก ขุดดินให้มีความลึกตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือวัตถุประสงค์กำหนด ปรับเกลี่ยดินก้นหลุมให้เรียบและแน่น ปรับระดับด้วยทราย เทคอนกรีตหยาบให้ได้ระดับ วางเหล็กตะแกรงฐานรากโดยมีลูกปูนหนุน เป็นต้น ข้อสำคัญต้องตรวจสอบศูนย์กลางขนาดของฐานรากและระดับให้ถูกต้องอีกครั้งก่อนที่จะวางเหล็กตะแกรง และเมื่อตั้งเหล็กเสาเรียบร้อยแล้วต้องไม่ให้เหล็กเสาขยับหรือเลื่อนตัวได้ เสร็จแล้วจึงเทคอนกรีตฐานรากต่อไป สำหรับการก่อสร้างบนพื้นที่ที่ถมดินสูงมากจนฐานรากลึกไม่ถึงดินเดิมก่อนถม (กรณีฐานแผ่) จะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างทราบเพื่อพิจารณาหาหนทางแก้ไขให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมต่อไป

4.2 การทำฐานรากแผ่

ให้ใช้ค่าน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดิน (Soil Bearing Capacity) ไม่น้อยกว่า 8 ตัน/ตร.ม.หรือตามแบบ และก้นหลุมฐานรากจะต้องอยู่ลึกจากดินเดิมอย่างน้อย 50 ซม.



รูปแสดง : ฐานรากแผ่จะต้องอยู่ลึกจากดินเดิมอย่างน้อย 50 ซม.

ที่มา : http://theconstructor.org/geotechnical/types-of-shallow-foundations, 2555

ตรวจการขุดดินให้มีความลึกตามที่กำหนดไว้ในแบบ และต้องกระทุ้งดินก้นหลุมให้เรียบและแน่น ก่อนเทคอนกรีตหล่อเสาฐานราก ต้องเทคอนกรีตหยาบให้ได้ระดับ, วางเหล็กตะแกรงฐานรากโดยมีลูกปูนหนุน ต้องตรวจสอบศูนย์กลางขนาดของฐานรากและระดับให้ถูกต้องอีกครั้งก่อนที่จะวางเหล็กตะแกรง และเมื่อตั้งเหล็กเสาเรียบร้อยแล้วต้องไม่ให้เหล็กเสาขยับหรือเลื่อนตัวได้ จึงเทคอนกรีตฐานรากต่อไป



รูปแสดง : การขุดดินทำฐานรากแผ่ และเทคอนกรีตฐานราก

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554



รูปแสดง : การทำฐานรากแผ่

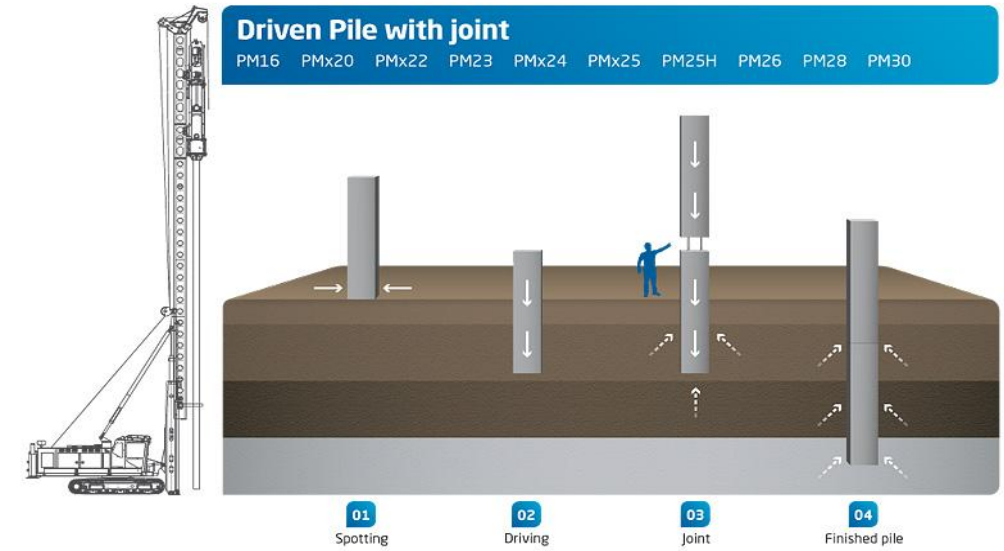
ที่มา : สุพรรณ์ ถึงเสียบญวน, ฐานรากแผ่ (Shallow Foundation), www.pros-concrete.com, 2555

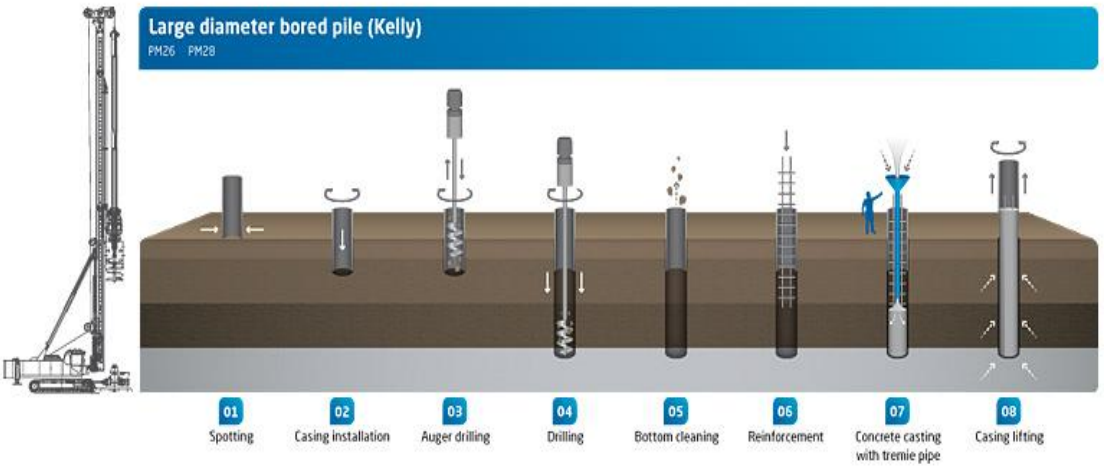
4.3 ฐานรากเสาเข็ม ผู้ควบคุมงานตรวจว่าเป็นเสาเข็มชนิดใด

1) เสาเข็มตอก (Driven Pile) หรือเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง (Prestressed concrete pile)
2) เสาเข็มเจาะ (Bored Pile)



รูปแสดง : เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงและเสาเข็มเจาะ
ที่มา : www.ecb.int, material.thaicontractors.com, 2555





รูปแสดง : ขั้นตอนการทำงานของเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงและเสาเข็มเจาะ
ที่มา : Driven pile with joint, Large diameter bored pile, www.junttan.com, www.junttan.fi , 2554

1) เสาเข็มตอก (Driven Pile) หรือเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง (Prestressed concrete pile)

(1) ให้ผู้รับจ้างส่งรายละเอียดเสาเข็ม พร้อมรายการคำนวณการจมตัวของเสาเข็มต่อการตอก (Blow Counts) โดยมีสามัญวิศวกร (โยธา) ลงนามรับรอง

(2) เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงทุกต้น ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน โดยระบุวัน เดือน ปีที่ผลิตทุกต้น และขณะที่นำเสาเข็มมาตอกนั้น จะต้องมีอายุคอนกรีตครบกำหนดตามประเภทของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผลิตเสาเข็ม



รูปแสดง : การตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

(3) ห้ามตอกเสาเข็มที่มีความยาวเกิน 10 ม. ภายในรัศมี 30 ม. ของสิ่งก่อสร้างที่เป็นโครงสร้างคอนกรีตที่อายุไม่ครบ 14 วัน

(4) ขณะตอกเสาเข็ม ต้องมีการจดบันทึกการตอกเสาเข็มทุกต้น

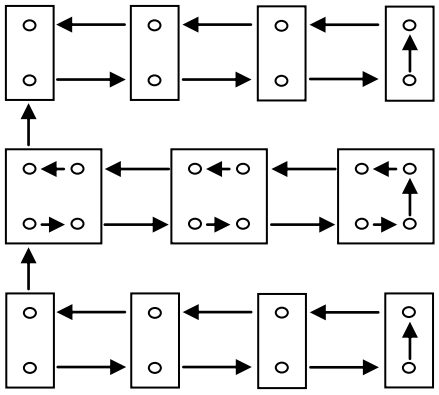
(5) การตอกเสาเข็ม ศูนย์กลางเสาเข็มจะผิดพลาดได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้

- เสาเข็มเดี่ยวค่าเยื้องศูนย์ไม่เกิน 5 ซม.
- เสาเข็มกลุ่มค่าเยื้องศูนย์ไม่เกิน 10 ซม.

(6) หากศูนย์เสาเข็มเกินไปกว่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบฐานรากใหม่และส่งแบบฐานรากใหม่, รายการคำนวณ (โดยมีสามัญวิศวกร (โยธา) ลงนามรับรอง) มาให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบอนุมัติก่อนจึงจะนำแบบไปก่อสร้างได้

(7) การตอกเสาเข็มที่ได้ค่า Blow Counts ที่ต้องการก่อนที่จะถึงระดับที่กำหนดต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างทราบและอนุมัติก่อนตัดเสาเข็ม และการตัดเสาเข็มจะต้องตัดให้มีผิวเรียบไม่เกิดการเสียหายแก่เสาเข็ม และได้ค่าระดับหัวเสาเข็มตามที่ระบุไว้ในแบบรูป

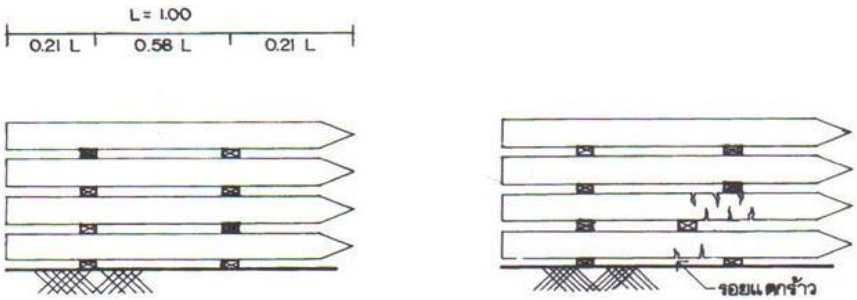
(8) ให้ผู้รับจ้างจัดทำระเบียนการตอกเสาเข็ม และผลการตอกเสาเข็ม ซึ่งประกอบด้วย ผังการตอกเสาเข็ม ขนาด ตำแหน่ง วันและเวลาที่ตอกเสาเข็ม ระดับปลายเสาเข็ม และค่า Blow Counts ทุกต้น โดยมีวิศวกรของบริษัทและผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างลงนามแล้วส่งให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและพิจารณาเห็นชอบ



รูปแสดง : ระเบียนการตอกเสาเข็ม วางแผนจัดลำดับการตอกเสาเข็มและเดินปั้นจั่น

ที่มา : บทความฐานรากเสาเข็ม , มหาวิทยาลัยขอนแก่น , civil.kku.ac.th , 2554

(9) การกองเก็บเสาเข็ม ให้ปรับพื้นที่กองเก็บให้เรียบ ได้ระดับ และใช้ไม้รองบริเวณที่ 0.21 L ของเสาเข็มทั้งด้านหัวเสา และปลายเสา ทุกชั้นที่มีการวางซ้อนทับต้องรองไม้รองให้ตรงเป็นแนวดิ่ง มิฉะนั้นเสาเข็มจะวิบัติดังรูปที่แสดง สามารถสังเกตจุดรองรับได้ว่าจะอยู่บริเวณเดียวกับจุดที่ยก



รูปแสดง : การกองเก็บเสาเข็ม

ที่มา : บทความฐานรากเสาเข็ม, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, civil.kku.ac.th, 2554

(10) ตรวจสอบตำแหน่งศูนย์เสาเข็มทุกต้นที่จะตอก โดยอ้างอิงจากตำแหน่งหมุด BM. ว่าถูกต้องตามระเบียนการตอกเสาเข็มที่ส่งให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ

(11) ก่อนที่ปั้นจั่นจะยกเสาเข็มขึ้นตอกให้ ทำตำแหน่งของเข็ม ทั้ง 2 แกน ก่อนยกเสาเข็มขึ้นและตรวจสอบตำแหน่งศูนย์เสาเข็มอีกครั้ง เพื่อให้เสาเข็มได้ตำแหน่งที่ถูกต้อง

(12) ก่อนทำการแนวดิ่งเสาเข็ม ควรตอกเข็มให้จมลงไปก่อน ประมาณ 30 – 50 ซม. แล้ว ตรวจสอบตำแหน่งศูนย์เสาเข็มอีกครั้งว่าคลาดเคลื่อนหรือไม่ แล้วทำการแนวดิ่งเสาเข็ม โดยต้องตรวจสอบด้วยเสมอ ซึ่งการตรวจสอบต้องตรวจสอบทั้ง 2 แกน คือ ด้านหน้าและด้านข้าง โดยค่าการดิ่งไม่ควรเกิน 1 : 500 หรือ 0.1%

(13) ในการตอกเข็มให้ ตรวจสอบน้ำหนักของตุ้มตอก และระยะยกของลูกตุ้มให้ได้ตามที่คำนวณไว้ ในการนับจำนวน Blow Counts ของเสาเข็มทุกต้น โดยทำระยะที่ปลายของเสาเข็มแต่ละต้นเป็นช่วงๆ ละ 30 ซม. จำนวน 10 ช่วง หรือประมาณ 3 เมตร

(14) ทำการตอกเสาเข็มจนถึงตำแหน่งที่ทำไว้ เริ่มทำการนับจำนวน Blow ในแต่ละช่วง (30 ซม.) ทำการบันทึกค่าไว้ของแต่ละช่วงว่าได้ Blow เท่าไหร่ จนกระทั่งถึงช่วงๆ ที่จำนวน Blow จะเพิ่มขึ้นมาก แต่ระยะที่เสาเข็มจมลงน้อยมาก จึงทำการนับ Blow ที่ตอก 10 ครั้งสุดท้าย (Last ten blow) แล้ววัดระยะที่เข็มจมลงในการตอก 10 ครั้งสุดท้าย แล้วบันทึกค่าไว้ (ทำ 2 ครั้ง) ต้องไม่เกินจากค่าที่คำนวณไว้) จดบันทึกรายละเอียด ทิศทางการเยื้องศูนย์ของเข็ม บันทึกการเยื้องศูนย์ของเสาเข็มในใบรายงานผลการตอกเสาเข็ม



รูปแสดง : การบันทึกและวัดระยะการตอกเสาเข็มที่ตอก

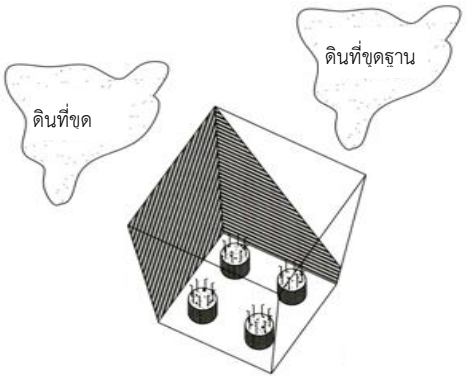
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กอง อาคารและสถานที่, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

(15) ขุดดินให้มีความลึก ขนาด และตำแหน่งของฐานรากถูกต้องตามแบบก่อสร้าง อาจจะใช้คนขุดหรือเครื่องจักรขุดก็ได้ และต้องหาระดับความลึกของฐานราก ในการขุดดินนั้นต้องเผื่อการบดอัดทรายหรือกรวด เทคอนกรีตหยาบ (lean concrete) เผื่อการเข้าแบบด้านข้าง ถ้าดินมีลักษณะดินอ่อนก็อาจขุดดินให้มีความลาดเพื่อป้องกันดินพังทลายลงในขณะก่อสร้างฐานรากด้วยและต้องระวังอย่าให้โดนเสาเข็มเพราะอาจจะทำให้เสาเข็มหักและเสียหายได้ หลังจากขุดเสาเข็มเพื่อทำฐานรากบริเวณ Pile cut off ของเสาเข็มไม่ผ่านการทดสอบหรือมีรอยแตก ถ้าเสาเข็มส่วนที่ไม่สมบูรณ์ไม่ลึก ควรทำการลดระดับ pile cut off ลงแล้วเทฐานรากให้หนาขึ้น แต่อย่างไรก็ตามวิศวกรควบคุมงานควรควบคุมการตัดเสาเข็ม ตรวจสอบคุณภาพเข็มเพื่อไม่ให้เกิดการเสียหายซึ่งจะทำให้งานเกิดความล่าช้า ข้อควรคำนึงในการขุดดิน คือ ดินที่ขุดแล้ว อาจมาจากการทำเสาเข็มเจาะ หรือการขุดหลุมฐานราก ถ้าเยอะเกินไปให้ขนย้ายไปทิ้ง เพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวกและป้องกันการพังทลายของหลุมฐานราก เนื่องจากน้ำหนักกดทับของดินขุดไว้ปากหลุมฐานราก แต่ถ้าดินที่ขุดขึ้นมาไม่มากนักก็สามารถกองไว้ที่ปากหลุม เพื่อไว้ถมฐานราก แต่ต้องไม่ทำให้ดินสไลด์แล้วทำให้หลุมฐานรากพังและที่สำคัญต้องให้สามารถทำงานได้สะดวก แต่ส่วนมากดินมักกองทิ้งอาจส่งผลต่อเสาเข็มเจาะที่เพิ่งเทใหม่ๆ ได้เนื่องจากน้ำหนักกดทับทำให้ดินบีบตัว

(16) เมื่อขุดได้ระดับที่ต้องการแล้ว จะทำระดับตัดหัวเข็มให้สามารถวางฐานรากได้ตามแบบกำหนด การตัดหัวเสาเข็มอาจโผล่เหล็ก Dowel ไว้ดีกว่าเพราะช่วยเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเสาเข็มและฐานราก แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแบบก่อสร้างหรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน

(17) เสาเข็มในส่วนที่ยาวเกินความต้องการ ต้องเอาออกก่อน โดยใช้ไฟเบอร์ตัดรอบๆ และสกัดคอนกรีตออก หรือถ้าเป็นเสาเข็มตัวไอ I ใช้ค้อนทุบที่ปีกเสา ใช้ที่ตัดเหล็กตัดลวดเหล็กเสริมคอนกรีตเสา หลังจากนั้นจึงใช้ไฟเบอร์ ตัดในตำแหน่งที่ต้องการ การตัดหัวเข็ม ต้องได้ระนาบสวย หลังจากตัดหัวเข็มแล้ว

(18) ทำการบดอัดทรายหรือกรวด และเทคอนกรีตหยาบ โดยที่ต้องตรวจสอบให้ได้ระดับตามที่แบบก่อสร้างกำหนด



รูปแสดง : การขุดดินฐานราก และการทำระดับตัดเสาเข็ม
ที่มา : ขั้นตอนการทำฐานรากเสาเข็ม,
http://www.civilclub.net , 2554





รูปแสดง : การตรวจสอบผังและตำแหน่งศูนย์เสาเข็ม
ที่มา : ขั้นตอนการทำฐานรากเสาเข็ม,
http://www.civilclub.net , 2554

(19) ก่อนทำการเช็คศูนย์เสาเข็ม ต้องทำการตรวจสอบผังที่วางเอาไว้ตั้งแต่ตอนตอกเสาเข็มว่าเคลื่อนหรือไม่ โดยเช็คจากหมุดอ้างอิงที่ทำไว้ตอนวางผัง

(20) ทำความสะอาดหลุมฐานรากก่อนประกอบแบบหล่อและวางเหล็กเสริม

(21) ติดตั้งแบบหล่อฐานราก โดยที่แบบหล่ออาจเป็นไม้ เหล็ก หรือก่ออิฐบล็อกทำเป็นแบบหล่อก็ได้ การใช้อิฐบล็อกเป็นแบบหล่อ จะรวดเร็วและสะดวกกว่าไม้แบบเพราะไม่ต้องเสียเวลาถอดแบบหล่อ แต่ถ้าเป็นฐานรากใหญ่ที่คอนกรีตมีแรงดันมากไม่ควรใช้เพราะแบบหล่ออาจแตกพังทลายได้ การใช้อิฐบล็อกเป็นแบบหล่อจะทำให้ฐานรากหนาขึ้น แต่ทั้งนี้แล้วขึ้นอยู่กับแบบก่อสร้างหรือวิศวกรเป็นผู้กำหนด

(22) เหล็กเสริมฐานรากต้องเป็นตามแบบก่อสร้าง ทั้งขนาด จำนวนเส้น ระยะห่างการวางเหล็ก การงอเหล็ก รวมทั้งระยะหุ้มคอนกรีตฐานรากอย่างต่ำ 6 – 7.5 ซม.

(23) ตรวจสอบแบบหล่อ เหล็กเสริม ค้ำยันแบบหล่อ ให้เป็นไปตามแบบก่อสร้าง โดยเฉพาะแบบหล่อและค้ำยันต้องแข็งแรง ถ้าเป็นดินอ่อนต้องระวังเป็นพิเศษ อาจใช้ไม้ตีเป็นตีนค้ำยันคล้ายกับผนังกันดินเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับแรงของค้ำยัน

(24) เทคอนกรีตฐานราก ก่อนเทคอนกรีตจะต้องทำความสะอาด หาระดับการเทคอนกรีตโดยการวัด Offset จากระดับหัวเสาเป็นความหนาของฐานรากแล้วทำเครื่องหมายไว้ และราดน้ำปูนในแบบหล่อก่อน จากนั้นจึงเทคอนกรีตโดยที่กำลังของคอนกรีต และค่าการยุบตัว (Slump) ได้ตามที่ระบุไว้ในแบบ และต้องมีการเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทดสอบกำลังอัดได้ตามที่วิศวกรได้ออกแบบไว้หรือไม่ ทำให้คอนกรีตแน่นตัวโดยใช้เครื่องสั่นคอนกรีต การลำเลียงคอนกรีต อาจจะเกิดการแยกตัวได้เนื่องจากการขนย้าย และการเทคอนกรีตลงฐานรากทางที่ดีควรมีรางเป็นตัวช่วยในการลำเลียงคอนกรีต



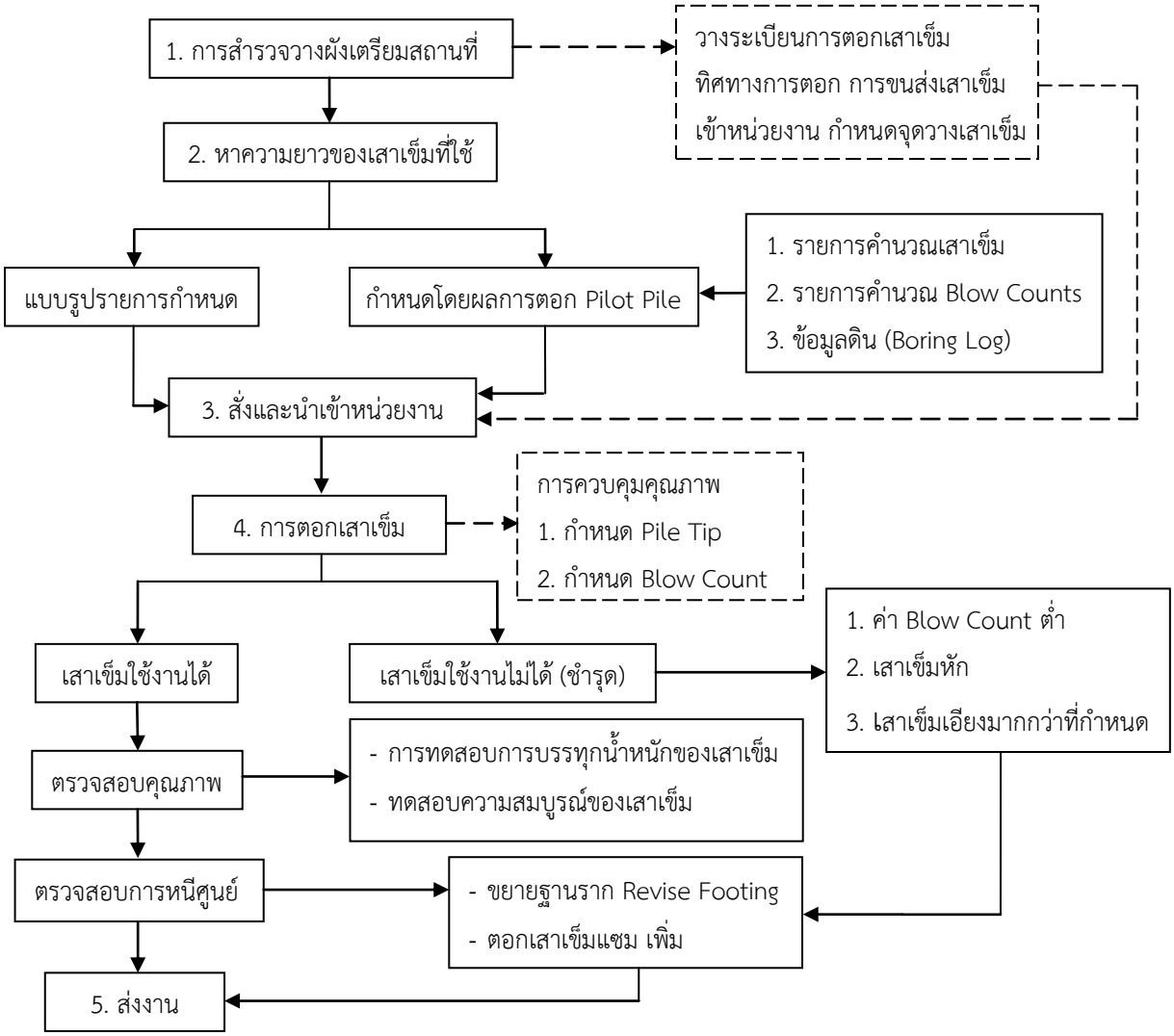
รูปแสดง : การเทคอนกรีตฐานรากเสาเข็ม
ที่มา : ขั้นตอนการทำฐานรากเสาเข็ม, http://www.civilclub.net, 2554

ไม่ว่าจะเป็นฐานรากแผ่หรือฐานรากเสาเข็มเมื่อเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องคงแบบหล่อและค้ำยันไว้ก่อนเพื่อรอให้คอนกรีตแข็งตัว และสามารถรับน้ำหนักได้ สำหรับฐานรากโดยทั่วไปแล้วสามารถถอดแบบด้านข้างของฐานรากได้ภายในเวลา 1 - 2 วัน เมื่อถอดแบบแล้วต้องทำการบ่มคอนกรีตเพื่อให้ปฏิกิริยาไฮเดรชั่นดำเนินการอย่างต่อเนื่อง จะทำให้คอนกรีตพัฒนากำลังได้อย่างสมบูรณ์ ทนทาน ทึบน้ำ ไม่สึกกร่อน และลดการหดตัว การบ่มคอนกรีตอาจใช้วิธีการขังน้ำ ฉีดน้ำ ใช้วัสดุเปียกชื้นคลุม ใช้แผ่นพลาสติกคลุม ใช้ไม้แบบหล่อบ่ม หรืออาจจะใช้สารเคมีเคลือบผิวคอนกรีตก็ได้ จะใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับวิศวกรผู้ควบคุมงานจะพิจารณา



รูปแสดง : การบ่มคอนกรีตฐานราก

ที่มา : ขั้นตอนการทำฐานรากเสาเข็ม , http://www.civilclub.net , 2554



รูปแสดง : แผนภูมิการก่อสร้างเสาเข็มตอก

ที่มา : บทความฐานรากเสาเข็ม , มหาวิทยาลัยขอนแก่น , civil.kku.ac.th , 2554

2) เสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

ตรวจสอบดูว่าเป็นแบบใด (เจาะระบบแห้งหรือเจาะระบบเปียก) ดังต่อไปนี้.-

(1) **เสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process)** ให้ตรวจดูตำแหน่งที่จะเจาะว่าถูกต้องตามแบบฐานรากอาคารหรือไม่ และตรวจความลึกของเสาเข็มที่เจาะ ให้ตรงตามขนาดที่แบบกำหนด



รูปแสดง : การวัดตำแหน่งศูนย์เสาเข็มเจาะ

ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554



รูปแสดง : การเจาะเสาเข็ม

ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554

ก) หลังจากนำปลอกเหล็ก ท่อนแรกวางลงในหลุมเจาะแล้ว ในระหว่างที่ใช้ตุ้มเหล็กตอกบนปลอก ต้องทำการเช็คดิ่งเสาไปด้วย โดยเช็คทั้ง 2 ด้าน ประโยชน์ของการเช็คดิ่งเสาคือ ทำให้เสาเข็มไม่เอียง



รูปแสดง : การตรวจสอบดิ่งเสาเข็ม

ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554

ข) ทำการตอกปลอกเหล็กลงไปในดิน ทีละท่อน จนได้ความลึกที่ 12–14 ม. หลังจากปลอกเหล็กตั้งฉากกับพื้นแล้ว ใช้เหล็กรางสอดเข้าไปในตุ้มเหล็ก ยกตุ้มเหล็กขึ้นและปล่อยให้กระแทกกับราง ปลอกเหล็กก็จะค่อยๆ จมลงไป

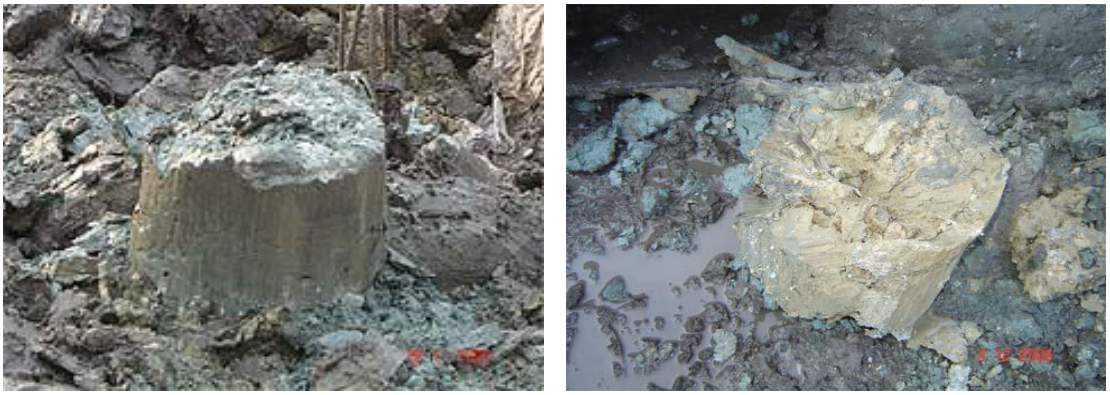
ค) การตักดิน โดยยกกระบะตักดินขึ้นสูง แล้วปล่อยทิ้งลงไปในหลุม น้ำหนักของกะบะจะทำหน้าที่ในการกดดินให้เข้ามาในกะบะ ซึ่งตอนที่ดินเข้ามานั้น ลิ้นจะเปิดให้ดินเข้ามา เมื่อทำการยกกะบะขึ้นมา ลิ้นจะทำหน้าที่ในการกักดินให้อยู่ในกะบะ เพื่อนำออกมาเท



รูปแสดง : การตอกปลอกเหล็กลงไปในดิน และการใช้กะบะตักดิน เอาดินออกจากปลอกเหล็ก

ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554

ง) ตรวจสอบดินก้นหลุม สังเกตุดินที่กะบะตักดินเอาขึ้นมาจากหลุม โดยเฉพาะในช่วงท้ายๆ ของการเจาะในเสาเข็มต้นนั้นๆ จนกระทั่งเราเห็นดินในชั้นดินทราย ซึ่งสีของชั้นดินทรายในแต่ละแห่งจะไม่เหมือนกัน



รูปแสดง : การตรวจสอบดินก้นหลุม สีของดินชั้นดินทราย

ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554

จ) หลังจากที่เจาะดินมาจนถึงชั้นทรายหรือระยะที่ต้องการแล้ว ปรกติจะไม่มีการฝืนเจาะต่อไปอีก เพราะบางแห่งเมื่อเจาะต่อไป จะทะลุชั้นทรายลงมาจนมีน้ำทะลักขึ้นมา ให้ตรวจสอบความลึกของหลุม โดยใช้ไม้ หรือ ท่อนพีวีซีก็ได้ ยาว 1.0 ม. วัดตามสายสลิงที่หิ้วกระบะตักดิน ไปจนถึงปลายกระบะตักดิน

- ข้อควรคำนึงในการเจาะดิน ชั้นดินทรายที่เราต้องการให้ปลายของเสาเข็มไปนั่งอยู่บนชั้นนี้ ไม่ได้อยู่ที่ความลึก 21 ม. เสมอไป บางแห่งตื้นกว่านี้ และบางแห่งลึกกว่านี้ เมื่อวัดเสร็จเรียบร้อยได้ความลึกและเจาะถึงชั้นทรายตามที่ต้องการแล้ว ก่อนทำการเทคอนกรีต จะทำการล้างท่อเอาสิ่งสกปรกในท่อออก โดยใช้ถุงปูน ซีเมนต์วางที่ปากหลุม เอากระบะตักดินวางทับและปล่อยลงไปที่ก้นหลุม จากนั้นดึงกระบะขึ้นมา



รูปแสดง : การตรวจสอบความลึกของหลุมเจาะ
ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554



รูปแสดง : การตรวจสอบความลึกของหลุมเจาะและสภาพภายในหลุมเจาะ หลังการใช้ถุงปูนซีเมนต์ล้างสิ่งสกปรกในท่อออก
ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554

ฉ) ตรวจการใส่โครงเหล็กเสริมคอนกรีตของเสาเข็มถูกต้องตามแบบรูปรายการหรือไม่ และการใส่เหล็กเสริมลงในหลุม นอกจากจะต้องมีความยาวตลอดแล้วสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกเรื่องก็คือ ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมคอนกรีตที่อยู่ด้านในกับผิวคอนกรีตที่อยู่นอกสุด หรือ ระยะ Covering สำหรับเข็มเจาะคือ 7.5 ซม. และยกให้ปลายเหล็กพ้นจากปลายล่างของหลุมเจาะประมาณ 0.50 ม.



รูปแสดง : การผูกเหล็กเสริมภายในเสาเข็มและการใส่เหล็กเสริมลงในหลุม
ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554

ช) การเทคอนกรีต ทำการเทคอนกรีตลงในรูเจาะโดยเทผ่านกรวย (Hopper) ที่มีท่อปล่อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6”– 8” เพื่อให้คอนกรีตหล่นลงก้นหลุมตรงๆ ไม่ปะทะผนังรูเจาะ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยลดการแยกตัวของคอนกรีตได้มาก และเนื่องจากงานหล่อคอนกรีตของเสาเข็มเจาะนั้นไม่สามารถใช้เครื่องเขย่าหรือเครื่องจี้ได้ จึงต้องทำให้คอนกรีตมี Workability สูง โดยควบคุม Slump ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 12.50 +/- 2.50 ซม.

ซ) โดยปรกติจะเทคอนกรีตจนเต็มหรือเกือบเต็มหลุมเจาะ ก่อนทำการถอนปลอกเหล็ก ซึ่งจะทำให้คอนกรีตมีความต่อเนื่องและขณะถอนปลอกเหล็กจะมองเห็นสภาพการยุบตัวของคอนกรีตได้ชัดเจน ทำให้มั่นใจได้ว่าเสาเข็มมีความสมบูรณ์ตลอดความยาว

ฌ) เมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เทคอนกรีตได้ ควรจะรีบทำการเทคอนกรีตทันทีเพื่อไม่ให้รูเจาะอ่อนตัวหรือกระทบความชื้นในอากาศนานเกินไป จนสูญเสียแรงเฉือน (Skin Friction) ได้

ญ) การถอดปลอกเหล็กชั่วคราว จะต้องเทคอนกรีตให้มีระดับสูงกว่าปลอกเหล็กชั่วคราว (Casing) พอสมควรจึงจะเริ่มถอดปลอกเหล็กขึ้น โดยปกติขณะถอดปลอกเหล็กจะต้องให้มีคอนกรีตอยู่ภายในปลอกเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 ม. เพื่อเป็นการป้องกันมิให้ชั้นดินอ่อนบีบตัว ทำให้ขนาดเสาเข็มเจาะเปลี่ยนไป และเป็นการป้องกันไม่ให้น้ำใต้ดินไหลซึมเข้ามาในรูเจาะก่อนที่จะทำการถอดปลอกเหล็กชั่วคราวออกหมด จะเตรียมคอนกรีตให้มีปริมาณเพียงพอ และ จะต้องเผื่อคอนกรีตให้สูงกว่าระดับที่ ต้องการประมาณ 30 – 40 ซม. เพื่อป้องกันมิให้หัวเข็มในระดับที่ต้องการสกปรก เนื่องจากวัสดุหรือเศษดินร่วงหล่นลงไป ภายหลังจากการถอนปลอกเหล็กออกหมดแล้ว



รูปแสดง : การเทคอนกรีตเลงในหลุมสาเข็มเจาะ
ที่มา : ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม , http://www.selectcon.com/เสาเข็มเจาะ, 2554

ฎ) การทำเสาเข็มต้นต่อไป เสาเข็มต้นต่อไปต้องอยู่ห่างจากเสาเข็มที่เพิ่งทำแล้วเสร็จ ไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็ม หรือใกล้เคียงเสาเข็มต้นเดิมที่ทำแล้วเสร็จไม่น้อยกว่า 24 ชม. ดังนั้นในการทำเข็มเจาะ ควรมีการวางแผนการเจาะหรือการวาง Sequence ของการเจาะเสาเข็ม เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อเสาเข็มที่เพิ่งจะหล่อเสร็จใหม่ๆ

(2) **เสาเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process)** ให้ตรวจดูตำแหน่งที่จะเจาะว่าถูกต้องตามแบบฐานรากอาคารหรือไม่ และตรวจความลึกของเสาเข็มที่เจาะ ให้ตรงตามขนาดที่แบบกำหนด



รูปแสดง : การบันทึกและวัดระยะตำแหน่งการเจาะเสาเข็ม
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

ก) ตรวจสอบการใส่ Casing ชั่วคราว ตรวจแนวดิ่งของ Casing และแกนของเครื่องเจาะด้วยกล้องวัดมุม (Theodolite) หรืออย่างอื่น



รูปแสดง : การตรวจสอบการใส่ Casing ชั่วคราว และตรวจแนวดิ่งของ Casing

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

ข) ตรวจความลึกของหลุมเจาะด้วยลูกดิ่งหรือวิธีอื่นๆ ตรวจโครงเหล็กเสริม และตรวจรอยต่อเหล็กเสริมให้ถูกต้องตามที่แบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) แสดงไว้ โดยก่อนเทคอนกรีตต้องตรวจสอบความลึก และการพังทลายของดินก้นหลุมอีกครั้ง รวมทั้งตะกอนก้นหลุม

ค) การใส่เหล็กเสริมลงในหลุม โดยยกเหล็กให้พ้นจากก้นหลุม อย่างน้อย 50 ซม.

ง) คอนกรีตที่จะเทต้องมีคุณภาพตามที่ Mix Design ไว้ ตรวจสอบความยาวของท่อเทในครั้งแรกปลายท่อจะต้องอยู่ห่างจากก้นหลุม 10 ซม. และต่อจากนั้นจะต้องจมอยู่ในคอนกรีตไม่น้อยกว่า 2.00 ม. ตลอดเวลา ก่อนใช้ทุกครั้งท่อเทต้องสะอาดและผนึกแน่น



รูปแสดง : การตรวจสอบการใส่ Casing ชั่วคราว และการตรวจแนวดิ่งของ Casing

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

จ) การใส่สารละลายเบนโทไนท์ (Bentonite) ลงไปในหลุมเจาะ ให้อยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดิน โดยสารละลายเบนโทไนท์มีคุณสมบัติ Density มีค่า 1.02 – 1.04 gm./ml., Viscosity มีค่า 30 – 90 sec., PH value มีค่า > 7

ฉ) ก่อนการเทคอนกรีตให้ทำการใส่เม็ดโฟมลงไปก่อน เพื่อให้ทราบว่าคอนกรีต กับสารละลายเบโทไนท์แยกกันจะทำเราให้ทำงานสะดวกขึ้น เสร็จแล้วเทปูน ลงในกรวยเทปูน (Hopper) พร้อมทั้งคอยตัดท่อลำเลียง (Tremie) เพื่อให้คอนกรีตไหลลงแบบต่อเนื่อง ตรวจสอบปริมาณคอนกรีตที่เทไปแล้วกับค่าที่คำนวณไว้เป็นระยะๆ และต้องมีระเบียนบันทึกเวลาทำงาน ปริมาณคอนกรีตและสิ่งผิดปกติ




รูปแสดง : การใส่สารละลายเบนโทไนท์ และการเทคอนกรีตลงในกรวยเทปูน
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

ช) เมื่อการทำเข็มเจาะเสร็จแล้ว จะต้องทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะด้วยวิธี “Seismic Test” หากในวัตถุประสงค์ไม่กำหนดจำนวนต้น การทดสอบก็ให้ทดสอบเสาเข็มทุกต้น




รูปแสดง : การทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะด้วยวิธี “Seismic Test”
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

ซ) เสาเข็มที่รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยตั้งแต่ 30 ตัน/ต้นขึ้นไป ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการบรรทุกน้ำหนักของเสาเข็มอย่างน้อย 1 จุด และถ้าในอาคารหลังเดียวกันมีเสาเข็มหลายขนาด ให้ทำการทดสอบเสาเข็มที่มีขนาดใหญ่สุดอย่างน้อย 1 จุด โดยให้ยึดถือตามมาตรฐานของ ASTM D 1143 - 81 หรือวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และทำการทดสอบด้วยวิธี Standard Loading Procedure เสาเข็มต้นที่จะทำการทดสอบควรเป็นต้นที่มีค่า Blow Counts น้อยที่สุดหรืออนุโลมตามความจำเป็น ให้ใช้น้ำหนักบรรทุกทดสอบ 2 เท่าของน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่กำหนดในแบบ



รูปแสดง : การทำการทดสอบด้วยวิธี Standard Loading Procedure
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

5. งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

5.1 งานแบบหล่อคอนกรีต (งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กฐานราก)

1) ไม้ที่ตั้งแบบหล่อคอนกรีตต้องใหม่แข็งแรงไม่ผุกร่อน สภาพไม่เก่าจนเกินไป สามารถทนต่อการรับน้ำหนักคอนกรีตที่เทได้



รูปแสดง : การทำแบบไม้หล่อคอนกรีตฐานราก

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

2) แบบหล่อคอนกรีตต้องทำให้สามารถถอดง่าย และจัดให้มีช่องสำหรับล้างแบบก่อนเทคอนกรีตคานคอดินและฐานรากต้องมีไม้แบบด้วย

3) ตรวจแบบดูโครงเคร่าค้ำยัน การยึดโยงต้องมั่นคงแข็งแรง รอยต่อของแบบหล่อต้องสนิทและแน่น อาจใช้สังกะสี ถุงปูนหรือวัสดุอื่นปิด อุดร่องเพื่อป้องกันน้ำปูนรั่ว

4) ตรวจดูฐานรองรับไม้ค้ำยันทุกตัวว่า แข็งแรง แบบหล่อไม่ทรุดตัว เมื่อเทคอนกรีต ระวังอย่าให้ค้ำยันวางบนดินอ่อนต้องมีแผ่น Footing รองรับน้ำหนัก





รูปแสดง : การทำแบบหล่อคอนกรีตฐานรากและคานคอดิน

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554





รูปแสดง : การตรวจแบบดูโครงเคร่าค้ำยัน การยึดโยงต้องมั่นคงแข็งแรง

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

5) ตรวจระดับ ดิ่ง ฉาก หรือลาดเอียง ให้ตรงตามแบบ ใช้เอ็นขึงวัดแนวของปากแบบ ทุกแนว ตรวจสอบระดับหลังคาน หรือ ระดับพื้นที่จะทำการเทและถ้าเป็นคอนกรีตเปลือยจะต้องตรวจดูผิวไม้แบบหล่อด้วย บางครั้งจำเป็นต้องไสกบให้เรียบ หรือแบบเหล็ก

6) ตรวจสอบการบล๊อกช่องท่อต่างๆ ที่จะผ่านคาน หรือ ผ่านพื้นหล่อในที่

7) ตรวจสอบระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมคอนกรีต กับผิวด้านในของไม้แบบ ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็ก วัดจากผิวเหล็กหากไม่ได้กำหนดไว้ในแบบ ให้คอนกรีตที่ห่อหุ้มเหล็กเสริมต้องมีความหนาอย่างน้อยดังนี้.-

- ฐานราก หนา 5 ซม.
- คานและเสา หนา 3 ซม.
- แผ่นพื้น หนา 2 ซม.
- ในพื้นที่ที่ดินความเป็นกรด, ด่างมาก หรือใกล้ทะเล หนาไม่น้อยกว่า 5 ซม. หรือตามแบบกำหนด




รูปแสดง : การตรวจแบบดูโครงเคร่าค้ำยัน การยึดโยงต้องมั่นคงแข็งแรง

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

5.2 เหล็กเสริมคอนกรีต

1) ตรวจดูว่าเหล็กเสริมคอนกรีต (เหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อย) ต้องมีมาตรฐานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

2) จะต้องเก็บไว้บนพื้นยกเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมันหรือสิ่งแปลกปลอมอื่น และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ไม่มีโรงเก็บให้คลุมด้วยผ้าใบให้มิดชิด

3) ตรวจดูว่าเหล็กเส้น มีน้ำหนักตามเกณฑ์มาตรฐาน (ความยาว : พื้นที่หน้าตัด) และไม่มีส่วนขาด





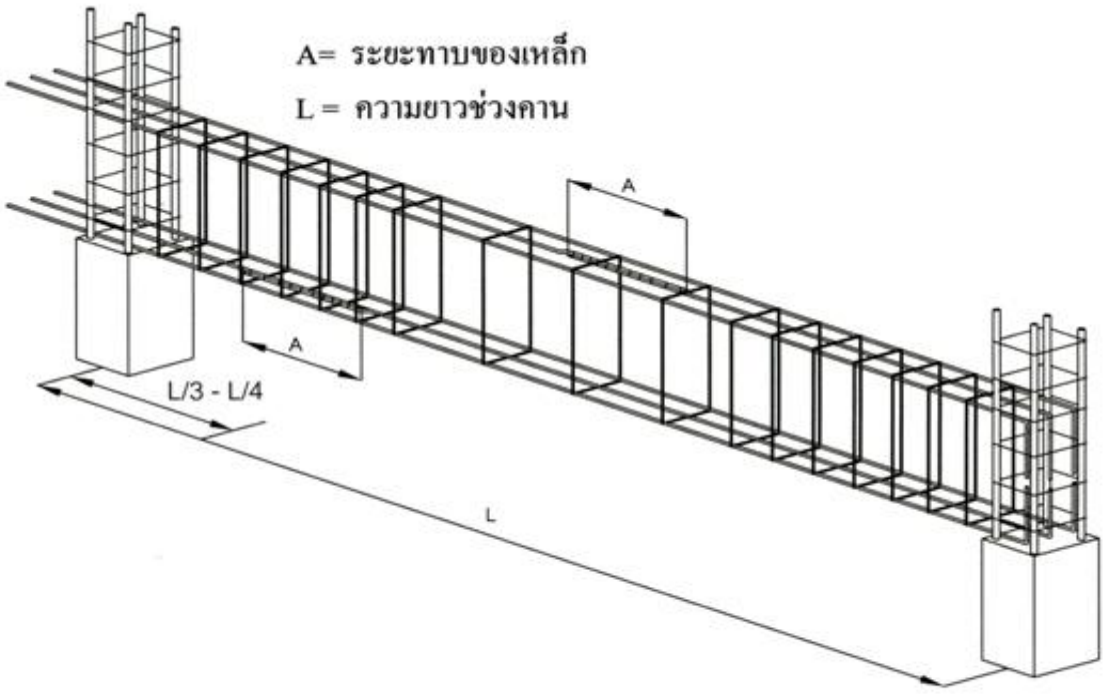
รูปแสดง : เหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

4) ลักษณะของเหล็กเส้นข้ออ้อยที่ดี ต้องมีระยะบั้งที่เท่ากันและสม่ำเสมอตลอดทั้งเส้น ไม่มีสนิมรอยตำหนิ ไม่มีรอยปริและแตกร้าว



รูปแสดง : ลักษณะของเหล็กเส้นข้ออ้อยที่ดี

5) การต่อเหล็กเสริม ให้ตรวจสอบดังต่อไปนี้.-
   - เหล็กเส้นกลม ต่อโดยวิธีทาบ ระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่าของ Ø ของเหล็กเส้น
   - เหล็กข้ออ้อย ต่อโดยวิธีทาบ ระยะทาบไม่น้อยกว่า 36 เท่าของ Ø ของเหล็กเส้น
   - เมื่อต่อแล้วใช้ลวดผูกเหล็ก เบอร์ 16 SWG.
6) เหล็กเสริมที่โผล่ไว้ต่อภายหลังมีการราดน้ำปูนกันสนิม



รูปแสดง : ลักษณะของการต่อทาบเหล็กเสริม

ที่มา : civilclub.net , 2555

7) ระยะรอยต่อในเหล็กเสริม ดังนี้.-

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน, พื้น, ผนัง	ต่อทาบ,ต่อเชื่อม (สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 19 มม.)	เหล็กบนต่อที่กลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ 1/5 จากศูนย์กลาง
เสา	ต่อทาบ,ต่อเชื่อม (สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 19 มม.)	เสา เหนือระดับพื้น 1 ม. จนถึงระดับกึ่งกลางความสูง
ฐานราก	ห้ามต่อ	

5.3 งานคอนกรีต (การผสมคอนกรีต)

1) ตรวจวัสดุ ปูนซีเมนต์ ทราย หิน มีลำดับขนาดคุณภาพตามกำหนด และสะอาด

2) ก่อนเทคอนกรีตทุกครั้งต้องขออนุมัติก่อนจึงจะเทได้

3) หินที่สกปรกต้องล้างน้ำให้สะอาด

4) ทรายต้องมีการร่อนเอาเศษวัสดุอื่นออกให้หมด

5) ก่อนเทต้องตรวจความเรียบร้อยของแบบครั้งสุดท้าย ทำความสะอาด เก็บเศษไม้เศษเหล็ก ถุงพลาสติกพร้อมล้างแบบหล่อให้สะอาด





รูปแสดง : การเทคอนกรีต

ที่มา : ตรวจสอบการเทคอนกรีต , http://www.selectcon.com , 2554

6) ตรวจแผนการเทคอนกรีตของผู้รับจ้างว่าจะเริ่มต้นเทที่ใด และจะหยุดเทตำแหน่งใด อยู่ในข้อกำหนดที่ยอมได้หรือไม่ เมื่อเทคอนกรีตส่วนใดรวดเดียวตลอดไม่ได้ ก็ให้หยุดเทคอนกรีตตามตำแหน่งดังนี้

- สำหรับเสาให้เทถึงระดับ 2.5 ซม. ต่ำจากท้องคานหัวเสา
- สำหรับคาน ให้เทถึงกลางคานและทำมุม 90 องศา คานที่มีความยาวเกินกว่า 5.0 ม. และฐานรากให้เทเสร็จในครั้งเดียว
- สำหรับพื้น ให้เทถึงกลางแผ่น
- สำหรับบันได ให้เทพร้อมกันทั้งแม่บันไดและขั้นบันไดจนเสร็จ พร้อมส่วนคานรับช่วงบนของบันได
- วิศวกรผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้เป็นแห่ง ๆ แล้วแต่ความจำเป็น
- เมื่อเทคอนกรีตต่อใหม่ ให้กระเทาะหน้าคอนกรีตเก่าออก แล้วแปรงด้วยแปรงลวดราดน้ำเปียกแล้วให้นำปูนราดให้ทั่วหน้าแล้วจึงเทคอนกรีตต่อไปได้

7) อัตราส่วนผสมคอนกรีต 1 : 2 : 4 โดยปริมาตรใช้น้ำประมาณ 29 ลิตร ต่อน้ำหนักซีเมนต์ 1 ถุง ระยะยุบตัว (Slump) ไม่เกิน 7 ซม. สำหรับตัวอย่างที่ใช้ทดสอบขนาด 15 x 15 x 15 ลบ.ซม. เมื่อคอนกรีตอายุ 28 วัน จะต้องรับแรงอัดประลัยไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม.

8) ตรวจสอบความข้นเหลวของปูน โดยให้ตรวจระยะยุบตัว (Slump) (ตรวจสอบที่หน้างาน) และตรวจสอบการจัดเก็บลูกปูนที่หน้างาน โดยดูจากใบจ่ายสินค้าที่ส่งมากับรถปูน




รูปแสดง : การเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อนำไปทดสอบและการตรวจสอบระยะยุบตัว (Slump) ของคอนกรีต
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

9) หากผู้รับจ้างจะใช้อัตราส่วนผสมที่นอกเหนือไปจากนี้ จะต้องส่งรายการคำนวณพร้อมทั้งแสดงผลการทดสอบแรงอัดประลัยต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณา และจะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้

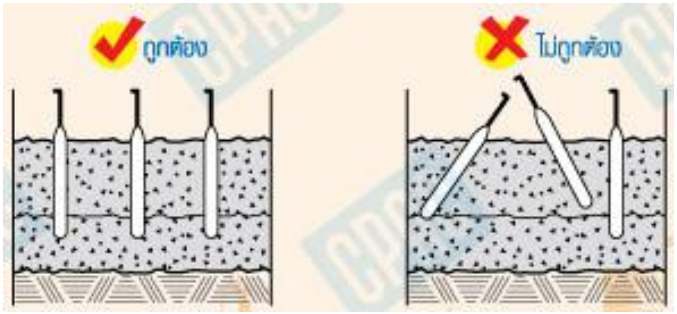
10) คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed) ต้องผสม และการขนส่งปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ” ต้องตรวจสอบกำลังอัด ตรวจสอบ เวลาที่ออกมาจากหน่วยงาน กับเวลาที่เทเสร็จ รวมแล้วต้องไม่เกิน 2.5 ชม. และคอนกรีตต้องผสมเสร็จไว้ใหม่ ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกิน 30 นาที

11) ตรวจสอบก่อนการเทคอนกรีต ให้มีการรดน้ำแบบหล่อคอนกรีตจนชุ่ม




รูปแสดง : การรดน้ำแบบหล่อคอนกรีตก่อนเทคอนกรีต
ที่มา : ตรวจสอบการเทคอนกรีต, http://www.selectcon.com, 2554

12) ตรวจสอบการเทคอนกรีต ไม่ควรสูงเกินกว่า 2 ม. และเมื่อเทคอนกรีตลงในแบบแล้วต้องกระทุ้งให้แน่น หรือใช้ “เครื่องสั่นคอนกรีต” (Vibrator) เพื่อไม่ให้คอนกรีตเป็นรูโพรง





รูปแสดง : การจี้เขย่าคอนกรีต ด้วยเครื่องสั่นคอนกรีต
ที่มา : ตรวจสอบการเทคอนกรีต , http://www.selectcon.com , 2554

13) ตรวจสอบว่ามี Water Stop ว่าพับขณะเทหรือไม่ ป้องกันน้ำรั่ว เมื่อหล่อชิ้นงานเสร็จ

14) ตรวจสอบ ขนาดและการผูกเหล็กให้เรียบร้อย ถูกต้องตามแบบรูปรายการ ตรวจอุปกรณ์ที่ฝังไว้ ว่ามีอะไรเคลื่อนหรือไม่





รูปแสดง : การตรวจสอบ ขนาดและการผูกเหล็กเสริมคอนกรีต
ที่มา : ตรวจสอบงานก่อนการเทคอนกรีต, http://www.cpac.co.th, 2554

15) ตรวจสอบการเสียบเหล็ก เช่นเคาะเหล็กหนวดกุ้งล๊อกแผ่นพื้น เหล็กหนวดกุ้งที่เสา เป็นต้น

16) ตรวจสอบระดับที่ทำการเท การปาดผิวคอนกรีตหลังคานให้เรียบเพื่อให้งานออกมาเรียบร้อย หรือ ทำหน้าลายที่ผิวพื้น หรือให้เป็นไปตามแบบ

17) ส่วนผสมที่นอกเหนือไปจากที่ได้กำหนด เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งรายการคำนวณแล้ว จะต้องทำตัวอย่างการทดสอบ 6 ตัวอย่าง ซึ่ง 3 ตัวอย่าง จะนำไปทดสอบหาค่าแรงอัดประลัยในระยะ 7 วัน และอีก 3 ตัวอย่าง หาแรงอัดประลัยในระยะ 28 วัน ผลของการทดสอบหาแรงอัดประลัยนี้

18) ถ้าผลของการทดสอบหาแรงอัดประลัย เมื่อคอนกรีตมีอายุ 28 วัน ต่ำกว่าแรงอัดประลัยที่กำหนดไว้ หรือถ้าแรงอัดประลัยในระยะ 7 วัน ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น จะต้องส่งผลการคำนวณใหม่ และเสนอผลการทดสอบใหม่จนกว่าจะได้แรงอัดประลัยตามกำหนด

19) ส่วนผสมใดเมื่อนำไปใช้งานก่อสร้างแล้ว ภายหลังจากการทดสอบแล้วปรากฏว่ากำลังของคอนกรีตที่ได้ต่ำกว่าข้อกำหนดของคอนกรีตส่วนที่นำไปใช้ในงานก่อสร้างนั้นจะต้องทดสอบโดยผู้ว่าจ้างอีกครั้ง หากใช้ไม่ได้ผู้รับจ้างต้องทุบคอนกรีตส่วนนั้นๆ ออก เพื่อทำการหล่อใหม่





รูปแสดง : การเทคอนกรีต
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

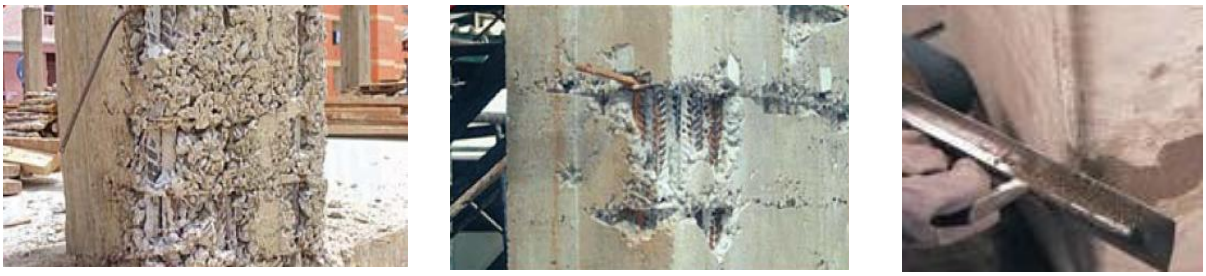
20) การถอดไม้แบบหล่อคอนกรีต สำหรับปูนซีเมนต์ปอตแลนด์ ชนิดที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

(1) เมื่อเทคอนกรีตแล้วในระยะ 24 ชม. ห้ามกระทบกระเทือนหรือโยกแบบคอนกรีตเด็ดขาด

(2) แบบข้างเสา ข้างคาน กำแพง สามารถถอดได้ภายใน 24 ชม.

(3) แบบท้องคาน พื้น กันสาด สามารถถอดได้ภายใน 14 วัน

(4) การซ่อมรูโพรงคอนกรีตให้ใช้ซีเมนต์ผสมน้ำเหลวพอควร (อัตราส่วน 1 : 1) อุดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน ก่อนอุดต้องราดน้ำปูนที่รูโพรงให้ชุ่ม



รูปแสดง : โพรงคอนกรีต และการซ่อมโพรงคอนกรีต

ที่มา : การเทและการอัดแน่นคอนกรีต , http://www.cpac.co.th , 2554

21) การบ่มคอนกรีต มีรายละเอียดดังนี้

(1) หลังเทคอนกรีตแล้ว ภายใน 24 ชม. ต้องป้องกันคอนกรีตโดนแดด น้ำ หรือน้ำฝน

(2) หลังเทคอนกรีต 24 ชม. จะต้องบ่มคอนกรีตให้ชุ่มน้ำตลอดเวลา อย่างน้อย 7 วัน



รูปแสดง : การบ่มคอนกรีต

ที่มา : การบ่มคอนกรีต , http://www.cpac.co.th , 2554

22) การแต่งผิวคอนกรีต

(1) ก่อนฉาบปูนมีการทำให้ผนังคอนกรีตหยาบขรุขระหรือไม่

(2) ทันทีที่ถอดแบบ ต้องแต่งผิวคอนกรีตให้ได้ตามแบบรูป



รูปแสดง : คอนกรีตที่ยังไม่ได้แต่งผิว

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

23) กรณีวัสดุฝังคอนกรีต ต้องฝังปลอกหรือท่อวาง Sleeve ไว้เสมอโดยเตรียมไว้ก่อน







รูปแสดง : วัสดุฝังคอนกรีตหรือท่อ Sleeve

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

6. พื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป

1) ตรวจดูว่า ชื่อผลิตภัณฑ์สินค้าที่ใช้ ให้ถูกต้องตรงตามแบบรูปรายการ และที่ผู้ว่าจ้างขออนุมัติใช้และ ยย.ทบ. ได้ให้ความเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบรูปรายละเอียดของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป รายการคำนวณและอื่นๆ ที่จำเป็นรวมทั้งแคตตาล็อค ซึ่งมีสามัญวิศวกร (โยธา) รับรองมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและอนุมัติก่อนนำไปใช้ (รวมทั้งกรณีที่จะขออนุมัติใช้แบบที่แตกต่างไปจากแบบรูปที่กำหนดไว้)



รูปแสดง : ลักษณะของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ดี

ที่มา : http://www.civilclub.net, 2555

2) ตรวจดูว่า ผลิตภัณฑ์สินค้า ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน และให้ใช้ค่าความปลอดภัย (Factor Of Safety) ไม่น้อยกว่า 2.0 ดูวันที่ผลิตแล้ว ต้องอายุเกิน 28 วัน จึงสามารถรับน้ำหนักได้

3) ตรวจสอบความยาวของแผ่นพื้นสำเร็จรูปก่อนการสั่ง เนื่องจากแผ่นพื้นต้องวางบนคาน ซึ่งต้องวางทับบนคานแต่ละด้านไม่น้อยกว่าด้านละ 5 ซม. เพื่อป้องกันการหลุดของคานในภายหลัง



รูปแสดง : การวางแผ่นพื้นบนคาน
ที่มา : งานพื้น , http://www.civilclub.net , 2555

4) ตรวจสอบรอยแตกร้าวบนพื้นสำเร็จ โดยตรวจดูด้วยสายตาว่ามีรอยแตกร้าวบนแผ่นพื้นทั้งแผ่นหรือไม่ ทั้งก่อนและหลังการติดตั้ง ถ้าพบก่อนการติดตั้ง ต้องห้ามไม่ให้นำมาใช้งาน แต่หากพบหลังการติดตั้ง ต้องให้วิศวกรมาตรวจสอบว่ามีปัญหาหรือไม่

5) ตรวจสอบการกองแผ่นพื้นให้ถูกวิธี การกองต้องมีจุดหนุนเป็นไม้รองที่ระยะหนึ่งในห้าของความยาวแผ่นหรือใกล้กับหูยก ซึ่งการกองต้องไม่กองซ้อนกันมากนัก ซึ่งอาจจะทำให้แผ่นพื้นด้านล่างหักได้ หรืออาจจะล้มทับลงมาได้ และจะต้องห้ามวางของ หรือขึ้นไปยืนอยู่บนกองแผ่นพื้น



รูปแสดง : การวางแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

6) ตรวจสอบลวดเหล็ก แรงดึงสูงในพื้นสำเร็จรูป ต้องตรวจสอบจำนวนและขนาดของลวดเหล็กแรงดึงสูงในพื้นสำเร็จว่าเป็นไปตามที่กำหนดในแบบ หรือตามตารางการรับน้ำหนักของแผ่นพื้น

7) ตรวจสอบค้ำยัน ในการติดตั้งพื้นสำเร็จรูป อาจต้องมีการค้ำยันชั่วคราวในช่วงกลางพื้น เพื่อไม่ให้พื้นแอ่นตัวในระหว่างเทคอนกรีตทับหน้า ซึ่งโดยทั่วไปมักมีคำแนะนำ บอกกล่าวในเอกสารตารางการรับน้ำหนักของแผ่นพื้น หรือสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบ

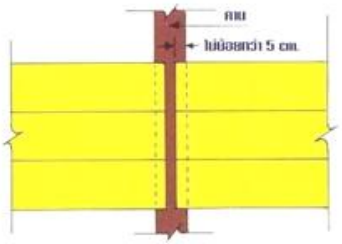



รูปแสดง : การค้ำยันพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปและการวางแผ่นพื้นบนคาน
ที่มา : งานพื้น , http://www.selectcon.com , 2554

8) ตรวจสอบว่ามีหูหิ้วเหล็กยึดกับแผ่นพื้นหรือไม่ ประโยชน์ของหูหิ้วมีไว้เพื่อเป็นจุดยก และเป็นจุดร้อยเหล็กเสริมบน เพื่อให้แผ่นพื้นต่อเนื่องกันอย่างแข็งแรง

9) ตรวจสอบการวางเรียงของแผ่นพื้น การวางแผ่นพื้นต้องวางต่อกันให้สนิท เพื่อป้องกันน้ำปูนไหลขณะเทคอนกรีตโดยเฉพาะหากไม่มีฝ้าต้องใส่ใจเป็นพิเศษเพื่อให้ท้องพื้นเรียบร้อยสวยงาม



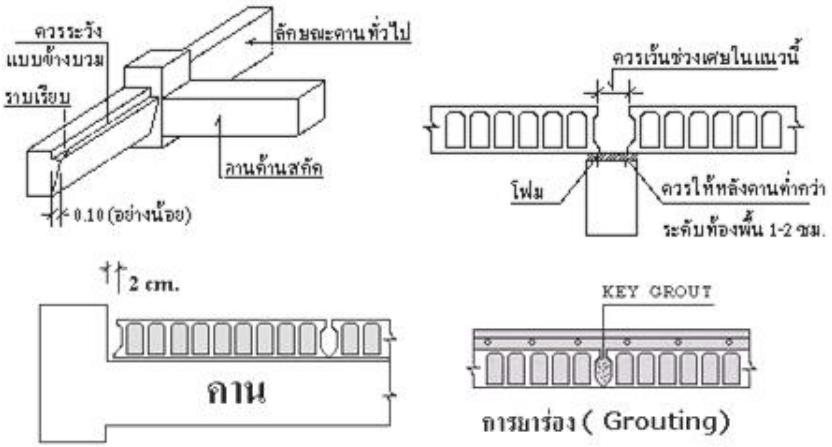



รูปแสดง : การค้ำยันและการวางแผ่นพื้นสำเร็จรูป
ที่มา : งานพื้น , http://www.selectcon.com , 2554






รูปแสดง : การวางเหล็กเสริม การติดตั้งไม้แบบ และการเทคอนกรีตแผ่นพื้นสำเร็จรูป
ที่มา : งานพื้น , http://www.selectcon.com , 2554



รูปแสดง : การทำรอยบาก วางโฟม และการยาร่องแผ่นพื้นสำเร็จรูป Hollow Core
ที่มา : งานพื้น , http://www.selectcon.com , 2554

7. งานพื้น Post Tension

1) ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบหล่อพื้น แบบด้านข้าง และความแข็งแรงของค้ำยันต่างๆ ในการติดตั้งค้ำยันในส่วนพื้นบางไม่เกิน 25 ซม. ให้ทำการติดตั้ง 100% และ 50% สำหรับชั้นล่างและชั้นถัดไปตามลำดับ สำหรับส่วนที่เป็น Drop หรือ Band Beam ควรตรวจสอบการถ่ายน้ำหนักในการติดตั้งค้ำยัน

2) ตรวจดูการติดตั้งนั่งร้านและไม้แบบท้องพื้น ควรติดตั้งยื่นออกไปอีกอย่างน้อย 80 ซม.โดยรอบจากขอบพื้น เพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการดึงลวดอัดแรง ในกรณีโครงการอาคารสูงควรติดตั้งราวกันตกควบคู่ไปด้วย

3) ตรวจดูการติดตั้งสมอยึด (Anchorage) สมอยึดต้องเป็นชนิด 4CS13, 2CS13 และชนิด Onion Dead End ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของ Cpac Post Tension System และ Post Tension Institute (PTI)

4) ติดตั้งจัดแนวระดับ (Profile) ของลวดสายเหล็กเอ็น (Prestressing Tendons) แนววางท่อร้อยลวด Sheath และร้อยลวด Strand ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบพร้อมทั้งยึดแน่นกับ Barchair



รูปแสดง : แบบหล่อ และสมอยึด (Anchorage)
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2555

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีการเว้นช่องรอบเส้น (Column Packet หรือ Sliding Joint) หรือ Column Hings ให้ปรึกษา และขอคำแนะนำจากวิศวกรผู้ออกแบบ




รูปแสดง : การค้ำยันแบบพื้น , จัดแนวระดับ (Profile) ของลวดสายเหล็กเอ็น (Prestressing Tendons)
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

5) ตรวจดูการจัดเหล็กเสริมบน (Top Bar) และท่อสำหรับอัดน้ำปูนที่ Anchorage และที่จุดสูงสุดของตำแหน่ง Tendon โดยมีระยะห่างประมาณ 30 ม. ว่าได้มาตรฐานตามแบบกำหนด

6) ตรวจคอนกรีตที่ใช้ ต้องมีกำลังอัดประลัยที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 320 กก./ตร.ซม.(ลูกปูนทรงกระบอก)

7) ควบคุมการเทคอนกรีตและขั้นตอนการอัดน้ำปูน จะดำเนินงานเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จอย่างน้อย 3 ชั้น หรือ 3 โซน หรือพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1,800 ตร.ม.

8) ในการติดตั้งค้ำยันในส่วนพื้นบางไม่เกิน 25 ซม. ให้ทำการติดตั้ง 100% และ 50% สำหรับชั้นล่างและชั้นถัดลงไปตามลำดับ สำหรับส่วนที่เป็น Drop หรือ Band Beam ควรตรวจสอบการถ่ายน้ำหนักในการติดตั้งค้ำยัน

9) รอยต่อ (Construction Joint) ควรกระทำที่ระยะ 2/3L เมื่อ L คือ ความยาวช่วง Span ที่ทำการหยุดเทคอนกรีต และเสริมเหล็กตาม Typical Detail ของวิศวกรผู้ออกแบบ ซึ่งต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจาก ผู้ควบคุมงานด้วย

10) ตรวจขั้นดึงสายเหล็กเส้น และการยึด โดยเมื่อทำการดึงลวดอัดแรงครบทั้งพื้นที่แล้วเสร็จ พื้น Post Tension สามารถรับน้ำหนักตัวเองได้สามารถรื้อถอนไม้แบบท้องพื้นและนั่งร้านออกได้ และทำการค้ำยันกลับอีกอย่างน้อย 50% ยกเว้นในส่วน Drop หรือ Band Beam ที่ต้องพิจารณาการถ่ายน้ำหนักเป็นพิเศษ






รูปแสดง : การใส่สมอยึด (Anchorage) เข้ากับจำปา (Jaws) และ Supporting Chair มีสีตามความสูงของลวด
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

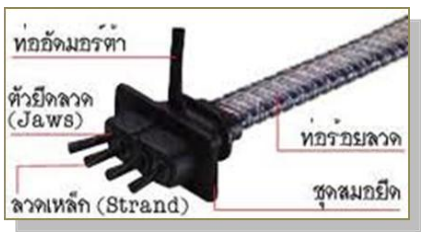


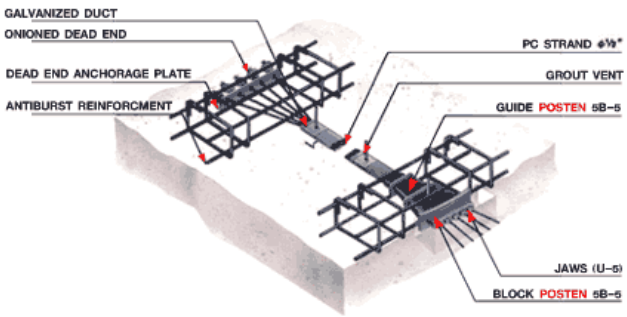
รูปแสดง : การติดตั้งค้ำยันแบบหล่อท้องพื้น Post-Tensioned และวางเหล็กเสริมล่าง , เหล็กปลอกและเหล็กล่างของคาน Post Tension
ที่มา : Post Tension Slab (Bonded System) , บริษัท ว.อมรชัยวิศวกรรม จำกัด , http://www.vamonchai.com , 2555

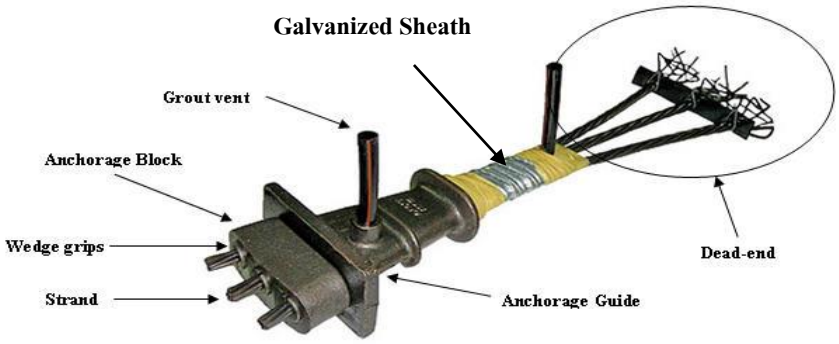
11) สมอยึด (Anchorage)

(1) ตรวจดูสมอยึด (Anchorage) ต้องมีสภาพสมบูรณ์ ตามที่ออกแบบ ไม่มีรูโพรง หรือรอยแตกร้าว ทำด้วยวัสดุที่มีความคงทนตามที่ทดสอบแล้ว

(2) ตรวจดูจำปา (Wedge Grip or Jaws) ต้องมีความแข็งมากกว่าเหล็กลวดใน สายเอ็นมีขนาดกระชับกับเหล็กสายเอ็นและสมอยึดพอดี







รูปแสดง : ชุดสมอยึด (Anchorage)
ที่มา : สมอยึด , http://youy.8k.com/post_4.htm , industry.in.th , 2554

(3) ตรวจดูท่อร้อยลวด (Galvanized Sheath or Flexible Duct) ไม่แตกร้าว จนปล่อยให้น้ำปูน รั่วไหลเข้าไปจับกับสมอยึด และจำปาได้

(4) กรณีที่ปลายข้างหนึ่งมีสมอยึดตายอยู่ (Dead End Anchorage) ให้ตรวจดูตำแหน่งและสภาพความแข็งแรงของสมอยึด

(5) ก่อนเริ่มงานควรศึกษาทำ Shop Drawing ให้เข้าใจพร้อมทั้งตรวจสอบด้วย Strand และ Mild Steel ที่บริเวณหัวเสา และที่กลางคาน ให้เป็นไปตามที่ผู้ออกแบบได้คำนวณไว้และขอความเห็นชอบก่อนลงมือทำงาน

(6) รายการตรวจสอบสมอยึด

- ตรวจสอบตำแหน่งสมอยึดที่แบบข้างตามแบบและทำเครื่องหมายว่าเป็นปลายตึงหรือปลายตายตัว
- วัดและกำหนดตำแหน่งและระดับของศูนย์เหล็กเอ็นที่จะโผล่ให้ละเอียดถึง 0.05 มม. แล้วเจาะรู
- ประกอบเข้าพลาสติกเข้ากับสมอให้ตรงกับรูที่เจาะเบ้าพลาสติก ซึ่งจะถูกรื้อออกในภายหลัง เพื่อให้ปากแม่แรงยื่นเข้าไปยันกับแป้นสมอได้
- ยึดเบ้าและสมอเข้ากับแบบข้าง ต้องรักษาระนาบแป้นสมอให้ได้ปากกับแกนตามยาวของสายเหล็กดึง
- ตรวจดูการป้องกันไม่ให้คอนกรีต และน้ำปูนรั่วไหลเข้าไปในเบ้าได้

12) ลวดสายเหล็กเอ็น (Prestressing Tendons) ตรวจดูดังต่อไปนี้.-

(1) การติดตั้งสายเหล็กเอ็นจะทำภายหลังที่จัดวางเหล็กเสริมล่าง ตามแบบเรียบร้อยแล้ว และตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งลวดอัดแรงและเหล็กเสริมให้เป็นไปตามแบบ Shop Drawing

(2) คลี่ขดสายเหล็กเอ็นไปตามความยาว ตามทิศขดสมอ ตัดสาย และร้อยสายเข้าตามคู่สมอที่ถูกต้อง

(3) ตรวจดูการตัดสายเหล็กเอ็น ว่าต้องใช้เลื่อยจานคาโบรันดัมรอบสูงตัดเท่านั้น ห้ามใช้ไฟแก๊สตัดและต้องเผื่อความยาวให้ยื่นโผล่จากสมอ ให้เพียงพอที่แม่แรงจะทำการดึงได้ (ให้ตรวจสอบระยะโผล่กับผู้จัดหาแม่แรง)

(4) วัสดุที่ห่อหุ้มท่อ (Polyethylene) ต้องอยู่ในสภาพดี ถ้ามีรอยฉีกขาดให้รีบพันซ่อมด้วย Tape ทันที เพื่อป้องกันปัญหาเรื่องน้ำปูนไหลซึมเข้าไปขณะเทคอนกรีต

(5) การจัดแนวระดับและยึดสายเหล็กเอ็นให้มั่นคงในตำแหน่ง ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะไม่คลาดเคลื่อนเกิน ± 1.0 มม. ในขณะเทคอนกรีตต้องใช้ Supporting Chair มีสีต่างๆกัน เพื่อกำหนดความสูงของลวดสลิงเหล็ก แบกรับสายไปห่างประมาณทุกๆ 1.0 ม.

(6) ตรวจนับจำนวนเหล็กเส้นเอ็นทั้งหมดให้ครบตามแบบ

(7) ตรวจสอบแนวระดับ (Profile) ไม่ให้มีความคลาดเคลื่อนเกินกว่ากำหนดดังนี้.-

- ในแนวดิ่ง คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 2 มม.
- ในแนวราบ คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 5 มม.

(8) รอยต่อระหว่างสมอยึด (Anchorage) กับสายเหล็กเอ็นต้องพันด้วย เทปกาวให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันน้ำปูนรั่วเข้าไปจับระหว่างสมอกับสายเหล็กเอ็น

(9) ห้ามใช้สายเหล็กเอ็น (Prestressing Tendons) เป็นสายดิน ในการเชื่อมด้วยไฟฟ้าเป็นอันขาด

(10) ตรวจสอบว่าสายเหล็กเอ็นยื่นโผล่จากสมอยึดเพียงพอ สำหรับปลายที่ต้องดึงและตรวจสอบการยึดตายของสายเหล็กอันปลายที่ไม่มีการตัด

(11) ห้ามคนงานเดินเหยียบบนสายเหล็กเอ็น ที่จัดแนวระดับไว้เรียบร้อยแล้ว

13) รายการตรวจสอบการเทคอนกรีต

(1) ตรวจดูการทำความสะอาดแบบหล่อ ให้เก็บเศษลวดและถุงพลาสติก ก้นบุหรี่ และสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ออกไปให้หมด

(2) ต้องให้มีการพาดสะพาน เพื่อให้รถเข็นเข้าไปเทคอนกรีตให้ห่างจุดที่ต้องการไม่เกิน 1.0 ม.

(3) ตรวจดูความถูกต้องของสายเหล็กเอ็น และเหล็กเสริมเป็นครั้งสุดท้ายก่อนเท ได้แก่ ระยะแนวระดับ และความสมบูรณ์ของวัสดุหุ้มสายเหล็กเอ็น ตรวจสอบรอยต่อของท่อชีทสังกะสีให้เรียบร้อย ต้องทำการพันเทปกาวให้มิดชิด เพื่อป้องกันการรั่วของน้ำปูนขณะทำการอัดน้ำปูน ถ้าพบข้อบกพร่องให้แก้ไขให้เรียบร้อย



รูปแสดง : การทำความสะอาดแบบหล่อและการตรวจก่อนการดึงสายเหล็กเอ็น

ที่มา : พื้น Post-Tensioned, http://www.bloggang.com , 2554

(4) ต้องระมัดระวัง ไม่ให้มีการกระแทกเหล็กเสริม และสายเหล็กเอ็นให้คลาดเคลื่อนจากตำแหน่งที่จัดไว้ ถ้ามีการเคลื่อนย้ายผิดที่ให้รีบจัด ให้เข้าที่เดิม และต้องมีการวัดสอบระยะด้วย

(5) เมื่อเทคอนกรีต แล้วให้ใช้เครื่องสั่นคอนกรีต (Vibrator) จุ่มหรือจี้ลงในคอนกรีตให้ทั่ว

(6) เพื่อกระจายส่วนผสมหินและทราย ให้สม่ำเสมอกัน คืออย่าให้หินแยกกลุ่มจากทราย

(7) ให้เพิ่มความแน่นของคอนกรีตที่บริเวณหุ้มสมอ เป็นพิเศษ

(8) ห้ามใช้ เครื่องสั่นคอนกรีต (Vibrator) ที่จุดเดิมอยู่นานเกินกว่า 15 วินาที และห้ามใช้จี้คอนกรีตให้ไหลเข้าไปบริเวณใกล้หัว Anchorage แต่ให้ทำการเทคอนกรีตที่บริเวณจุดนั้น แล้วจึงใช้เครื่องสั่นคอนกรีตทำการสั่นคอนกรีตตามปกติ

(9) ควรระมัดระวังบริเวณหัวเสา ห้ามเทหัวเสาสูงเกินพื้นเด็ดขาด เนื่องจากแรงเฉือนที่จุดนั้นจะสูงมาก

(10) ตรวจสอบว่าในแบบระบุให้เว้นหัวเสาหรือบริเวณรองรับไว้ก่อนหรือไม่ และตรวจดูให้เป็นไปตามนั้น

(11) ตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยใช้งาน ซึ่งระบุไว้ในแบบโครงสร้างพื้นโพสเทนชั่นก่อนใช้งานจริง

14) รายการตรวจสอบก่อนการดึงสายเหล็กเอ็น จะทำการดึงได้ต่อเมื่อ คอนกรีตอายุครบตามที่วิศวกรกำหนดแล้วเท่านั้น

(1) ต้องทดสอบความเที่ยงตรงของแม่แรงกับ Calibration Crane และ Proving Ring ทุกวันก่อนนำแม่แรงไปใช้งาน

(2) ถ้าแม่แรงเกิดความคลาดเคลื่อน ห้ามนำมาใช้งาน และให้วิศวกรตรวจสอบทันที (แม่แรงจะมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ±2 %)

(3) ตรวจสอบลำดับขั้นตอนของการดึงสายเหล็กเอ็น ตามหมายเลขที่วิศวกรจัดทำบัญชีการดึงไว้

(4) ตรวจทานระยะยืด แรงอัดในแม่แรง และค่าที่ได้จากการคำนวณไว้สาหรับแรงดึงในสายเหล็กเอ็นแต่ละสาย

(5) ตรวจดูการตั้งแนวกั้น ต้นปลายชายเหล็กเอ็นที่จะใช้แม่แรงดึง เพื่อป้องกันอันตรายอย่างรุนแรง อันที่อาจจะเกิดจากสายเหล็กเอ็นขาด



รูปที่ 7.8 แสดงการเทคอนกรีตพื้น Post-Tensioned

ที่มา : พื้น Post-Tensioned, http://www.bloggang.com, 2554

15) การดึงสายเหล็กเอ็น

(1) ตรวจดูการจัดจำปา สายเหล็กเอ็น และสมอ ให้กระชับด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้จำปาขบสายเหล็กเอ็นขาดในขณะดึงและตรวจดูให้มีการทำความสะอาดแป้นเสมอ (ซึ่งปากแม่แรงจะยัน) ให้รวมทั้งจำปา ให้สะอาดปราศจากขี้ปูนเกาะ

(2) กำกับดูแลการสวมแม่แรงเข้ากับสายเหล็กเอ็น โดยจัดจำปาให้ยึดกระชับ แล้วดึงสายเหล็กเอ็น โดยการอ่านมาตรแรงอัดของน้ำมันไฮดรอริค เมื่อแรงอัดขึ้นประมาณ 10% แล้วให้คลายแรงดันให้หมด ต้องระวังไม่ให้เกิดแรงบิดแรงดัดอื่นๆ ที่ไม่ต้องการ อันอาจจะเกิดจากการดึงสายเหล็กเอ็นนี้ด้วย

(3) ทำเครื่องหมายขีดตอนเริ่มวัดความยืดไว้บนสายเหล็กเอ็น และเตรียมไม้บรรทัดเหล็กซึ่งวัดได้ละเอียดจนถึงมิลลิเมตร

(4) เริ่มเดินเครื่องอัดน้ำมัน เพื่อดึงใหม่ การอ่านแรงในสายดึงให้วัดโดยตรงด้วย Load Cell หรืออ่านจากมาตรความดันน้ำมัน ซึ่งมีการเทียบแรงไว้ก่อนแล้ว พร้อมกับระยะยืดให้ได้ตามบัญชี การดึงด้วยความคลาดเคลื่อนของแรง ซึ่งวัดจากมาตรความดันได้ไม่เกิน ± 2% คือความยืดไม่เกิน ± 2 มม. หรือตามที่วิศวกรกำหนด

(5) เมื่อได้แรงตามกำหนดแล้ว ให้อัดจำปายึดสายเหล็กเอ็นจนแน่น นอกเสียจากระยะยืดของสายเหล็กเอ็นเกินกว่าระยะเลื่อนของกระบอกสูบ จึงให้ทำการอัดจำปาไว้แค่พอให้ยึดอยู่ แล้วจัดกระบอกสูบแม่แรงเพื่อดึงใหม่ต่อไป

(6) ตรวจควบคุมให้มีการจดบันทึกระยะลู่ตามของจำปา เมื่อปล่อยแม่แรง สำหรับสายเหล็กเอ็นทุกสายระยะลู่ตามนี้จะต้องไม่เกินที่วิศวกรกาหนด ถ้าเกินจะต้องทำการดึงซ่อมแรงใหม่ โดยการบันทึกผลการดึงลวด และการตรวจสอบค่า Elongation เพื่อส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตามค่าที่กำหนดไว้ถูกต้องตามรายการคำนวณ



รูปแสดง : การดึงลวดพื้น Post-Tensioned

ที่มา : พื้น Post-Tensioned, http://www.oknation.net, http://www.tumcivil.com, 2554

16) การตัดและการอุดอัด ตรวจสอบดังต่อไปนี้.-

(1) ตรวจสอบระยะโก่งต่างๆ ตามที่วิศวกรกำหนด ถ้าไม่ได้ระยะตามเกณฑ์ ห้ามดำเนินการต่อไปและให้รายงานวิศวกรทราบ

(2) การตัดสายเหล็กเอ็นที่โผล่ยื่นเกิน ต้องใช้เลื่อยไฟเบอร์ความเร็วสูงตัด ห้ามใช้ไฟแก๊สหรือความร้อนตัดโดยเด็ดขาด

(3) ทำการไล่ลมในท่ออัดน้ำปูน ก่อนการอัดน้ำปูน เพื่อไล่เอาเศษฝุ่นหรือสิ่งอุดตันออกจากท่ออัดน้ำปูน

(4) อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์โดยน้ำหนักไม่เกิน 0.45 และทำการอัดน้ำปูนเข้าไปในท่อโดยใช้ความดันไม่เกิน 15 บาร์ เมื่อน้ำปูนเต็มท่อจะทำการตัดปลายท่อที่ให้น้ำปูนออกแล้วค้างแรงดันอย่างน้อย 3 บาร์ เพื่อให้น้ำปูนเต็มท่อ Sheath

(5) อุดและอัดเบ้าสมอให้เต็มด้วยปูนทราย และต้องให้มีการพ่นสีกันสนิมที่สมอยึดทุกตัว

17) การถอดแบบ

(1) ห้ามถอดแบบจนกว่าจะทำการดึงสายเหล็กเอ็นจนเสร็จเรียบร้อยแล้ว และต้องตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยใช้งาน ซึ่งระบุไว้ในแบบโครงสร้างพื้นโพสเทนชั่นก่อนใช้งานจริง

(2) ในกรณีที่น้ำหนักคงที่ (Dead Load) ของชั้นถัดขึ้นไปเกินน้ำหนักจร (Live Load) ที่ออกแบบไว้ วิศวกรจะต้องตรวจสอบน้ำหนักที่นั่งร้าน และค้ำยันให้เรียบร้อยเสียก่อน โดยทำค้ำยันมากกว่า 1 ชั้น

8. งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ

8.1 การเชื่อมเหล็กรูปพรรณ

1) งานทำโครงสร้างเหล็ก และสิ่งก่อสร้างเหล็กทุกชนิดที่เป็นเหล็กตามแบบรูปรายการกำหนด เหล็กรูปพรรณทั้งหมดต้องมีคุณสมบัติได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน หรือ AISC หรือ JIS หรือ BS

2) การกองเก็บวัสดุ การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนพื้นยกเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมันหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ไม่มีโรงเก็บให้คลุมด้วยผ้าใบให้มิดชิด

3) รูและช่องเปิด การเจาะหรือตัดหรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็กและห้ามขยายรูด้วยความร้อนเป็นอันขาด ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล.จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถล็อคได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแหว่ง ขอบซึ่งคมอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่าน ให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือ โดยลบมุม 2 มม. ช่องเปิดอื่นๆ เหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็ก ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมนั้น รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

4) การต่อเหล็กรูปพรรณให้เป็นไปตามข้อกำหนด การเจาะหรือดัดหรือกดให้ทะลุเป็นรู ต้องทำตั้งฉากกับเหล็ก

5) รูเจาะจะต้องเรียบร้อยไม่ฉีกขาดแหว่ง โดยขอบรูที่เจาะด้วยสว่าน ให้ลบมุม 2 มม.และห้ามขยายรูด้วยความร้อนเด็ดขาด

6) ก่อนจะประกอบเหล็กรูปพรรณ กรณีที่แบบมิได้กำหนด ผู้รับจ้างต้องส่งแบบขยายให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

7) ผิวหน้าของเหล็กที่จะเชื่อมต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรันสนิม ไขมัน สีและวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ การต่อเชื่อมแบบทาบต้องวางให้ผิวชิดกัน ยอมให้ห่างกันไม่เกิน 6 มม.




รูปแสดง : รูเจาะแผ่นเหล็กและรอยเชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

8.2 งานสลักเกลียว

ขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1) การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

2) ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

3) ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกขนาด

4) เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้ว ให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้แป้นสลักเกลียวคลายตัว

5) การต่อและประกอบในสนาม ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเคร่งครัด

6) ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

7) จะต้องทำนั่งร้านค้ำยันยึดโยงให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการ และเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อย และแข็งแรงดีแล้ว

8) หมุด ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่างๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก เกิดการบิดเบี้ยวหรือชำรุดเท่านั้น

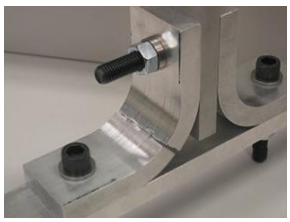
9) ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊ส นอกจากจะได้รับอนุญาตจากวิศวกร

10) สลักเกลียวยึดและสมอ ให้ตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น

11) แผ่นรองรับ ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย และให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ่มเหล็ก หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ให้อัดมอร์ต้าชนิดไม่หดตัว และใช้ผงเหล็กเป็นมวลรวมใต้แผ่นรองรับให้แน่นแล้วติดขอบลิ่มให้เสมอกับขอบของแผ่นรองรับ โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่

12) การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน หมายถึง การทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กตามกำหนดไว้ในรายการงานทาสี






รูปแสดง : สลักเกลียวยึด

ที่มา : สลักเกลียวและการจับยึด , pioneer.netserv.chula.ac.th , 2554

8.3 การต่อและประกอบเหล็กโครงสร้างในสนาม

1) แบบขยาย ก่อนจะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้นถ้าในแบบมิได้กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบขยายต่อผู้แทนของผู้ว่าจ้างเพื่อรับความเห็นชอบ และต้องเป็นไปตามแบบขยายโดยเคร่งครัด

2) จะต้องจัดทำแบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อประกอบและการติดตั้งสลักเกลียว รอยเชื่อมและรอยต่อที่จะกระทำในโรงงาน

3) สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

4) จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5) การประกอบและยกติดตั้ง ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

6) การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัดและกดทะลุ ต้องกระทำอย่าง ละเอียด ประณีต และองค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

7) การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิท หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

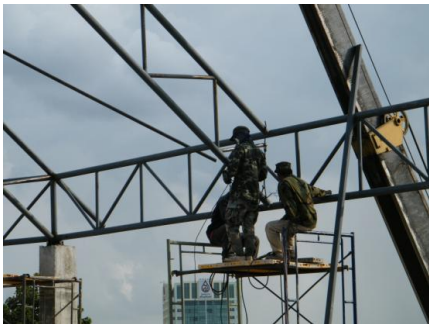
8) สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS.

9) ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้การจมเข้า (Penetration) โดยสมบูรณ์ โดยไม่ให้มีกระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้

10) ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.

11) รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1003 - 18 ทุกประการ

12) ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ จะต้องแก้แนวต่างๆ ให้ตรงตามแบบรูป ที่เจาะรูไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง




รูปแสดง : การต่อเหล็กโครงสร้างในสนามและเชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ

ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554

9. งานถนน และลานพื้นแข็ง

9.1 ขั้นตอนการปฏิบัติของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ดังนี้

1) ลูกรังดีมีคุณภาพดีปราศจากวัชพืช ดินก้อนที่โตกว่า 5 ซม. ต้องทุบให้แตกเสียก่อน
2) ลูกรังต้องมีเชื้อประสานที่ดี
3) หินคลุกต้องเป็นหินที่แข็งไม่ผุกร่อน มีเชื้อประสานที่ดี
4) หินย่อยต้องแข็ง และเหนียวปราศจากก้อนดินและวัชพืช
5) Asphalt สำหรับฉาบก่อนลงผิว (Prime Coat) ใช้ MC - 30, MC - 70, MC - 250
6) Asphalt สำหรับเป็นเชื้อประสาน ใช้ AC 85 - 100 ยางที่นำมาใช้ต้องไม่มีน้ำเจือปน และต้องได้มาตรฐาน
7) งานคอนกรีตต้องได้มาตรฐาน
8) ท่อระบายน้ำทิ้งชนิด และขนาดที่ได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน

9.2 วิธีก่อสร้างถนนคอนกรีต

1) ชั้นฐานรากให้ใช้ถมด้วยลูกรัง หรือหินคลุกหนาชั้นละ 20 ซม. บดอัดแน่น 95% MOD.AASHO
2) ก่อนเทคอนกรีตต้องแจ้งผู้ควบคุมงานให้ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 48 ชม. เพื่อตรวจสอบ
3) มีการเตรียมการก่อนเทคอนกรีตดี
4) กรณีเทคอนกรีตต่อเนื่องยาว ให้ตัดแนวคอนกรีตด้วยเครื่องจักรภายใน 7 ชม.
5) อนุญาตให้ถอดแบบได้ใน 12 ชม. แล้วทำการบ่มคอนกรีตตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน
6) ผิวหน้าคอนกรีตได้ระดับ และลาดตามกำหนด ยอมให้ผิดได้ 1 ซม. ในระยะ 3 ม.
7) การยาแนวรอยต่อทำหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 7 วัน




รูปแสดง : การก่อสร้างถนนคอนกรีต

ที่มา : Road Work, http://www.well-thai.com , 2555

9.3 การทำผิวชนิดราดยางแมคคาดัม

1) การทำชั้นรองพื้นทาง (Sub Base Course) ให้ถมลูกรังหนาชั้นละ 20 ซม. บดอัด 95 % MOD.AASHO
2) การทำชั้นพื้นทาง (Base Course) ลงหินคลุกหนา 15 ซม.
3) บดทับด้วยรถบดล้อเหล็กหนัก 10 ตัน ความเร็วไม่เกิน 4 กม./ชม.
4) บดตามแนวยาง เริ่มจากขอบนอกเหลื่อมไหล่ถนนหรือขอบ 30 ซม. และบดเข้าหาศูนย์กลาง
5) บดติดต่อกันจนผิวแน่น 95 % MOD.AASHO
6) การทำผิวชั้นต้นโดยฉาบก่อนลงผิว (Prime Coat) ด้วยจาก MC - 30, MC - 70, MC - 250 ปริมาณ 1 - 2 กก./ตร.ม. ราดซึมลงไปในผิวลึก 1/4 นิ้ว
7) บ่ม Prime Coat ไว้ 48 ชม.



รูปแสดง : การทำผิวชนิดราดยาง

ที่มา : การใช้ยางพาราผสมยางมะตอยฉาบผิวถนน , http://www.rubber.co.th , 2555

9.4 การดาดผิว

1) การทำผิวชั้นที่ 1 ใส่หินหยาบหนา 7 ซม.
2) เกลี่ยแล้วบดทับด้วยรถบดล้อเหล็กหนัก 8 ตัน ราดด้วยยาง AC 85-100 เกลี่ยแล้วบดทับด้วยรถบดล้อเหล็กหนัก 8 ตัน ราดด้วยยาง AC 85 - 100
3) การทำผิวชั้นที่ 2 โรยหินละเอียดทับหน้ายางที่กำลังร้อน เกลี่ยเสมอหนา 3 ซม.
4) บดทบด้วยรถบดล้อเหล็กแล้วราดยาง AC 85 - 100 ปริมาณ 2-3 กก./ตร.ม.
5) โรยด้วยหินฝุ่นหรือทราย ทับหน้าหนาประมาณ 1 ซม. แล้วบดทับด้วยรถบดล้อเหล็ก

9.5 การทำถนนผิว Asphaltic Concrete

1) ส่วนผสมของ Asphaltic Concrete โดยวัสดุที่มาตรฐานของกรมทางหลวง
2) การทำชั้นรองพื้นทางตามมาตรฐาน
3) การทำชั้นพื้นทางตามมาตรฐาน
4) การทำผิว Asphaltic Concrete ดังต่อไปนี้.-
5) ทำความสะอาดชั้นรากไม้ปราศจากสิ่งสกปรก
6) สำหรับชั้นพื้นทางจะต้องลง Prime Coat ก่อนปูด้วย Asphaltic Concrete
7) สำหรับผิวเดิมที่เป็นลาดยาง หรือ Asphaltic Tic เดิมจะต้องลงชั้น Tack-Coat ก่อนปูทับด้วย Asphaltic Concrete
8) ลงผิว Asphaltic Concrete ด้วย Self Powered Paver โดยมีอุณหภูมิ 250 °F
9) การนำ Asphaltic Concrete มาที่แหล่งเทด้วยรถดั๊มต้องรักษาอุณหภูมิ Asphalt ไว้ 270°F

9.6 การบดทับ Asphaltic Concrete

1) ภายหลัง Paver แล้วให้บดทับครั้งแรกด้วยรถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ หรือ 3 ล้อ น้ำหนัก 8-10 ตัน บดด้วยความเร็ว 5 กม./ชม.
2) บดทับจากด้านนอกขอบถนนเข้าหาศูนย์กลาง
3) บดทับครั้งแรก 2 เที่ยว แล้วตรวจสอบระดับ
4) บดทับครั้งที่ 2 ด้วยรถบดล้อยางหนัก 10-12 ตัน 9 ล้อ ความเร็ว 7 กม./ชม.
5) บดทับครั้งสุดท้ายด้วยรดบดล้อเหล็ก ความเร็ว 5 กม./ชม.
6) บดเสร็จทิ้งไว้ 16 ชม. จึงอนุญาตให้เปิดใช้งานได้



รูปแสดง : การทำผิวถนนลาดยางมะตอย

ที่มา : การทำถนนลาดยางมะตอย , หจก. ท.ธัญกรคอนสตรัคชั่น , http://www.velamall.com , 2555

9.7 การทำไหล่ถนน/สนามบิน

1) บดอัดหรือถมดินลูกรังชั้นละไม่เกิน 15 ซม. ความแน่น 95% MOD.AASHO
2) ลาดของไหล่ที่สูงเกินกว่า 1.50 ม. ต้องปลูกหญ้ากันน้ำเซาะ

9.8 งานท่อระบายน้ำ

1) หากจำเป็นต้องตอกเสาเข็มต้องเป็นไปตามแบบ
2) หากดินอ่อน ก่อนวางท่อต้องลอกโคลนออกและปรับระดับด้วยทรายปรับระดับแล้วอัดแน่น
3) รอยต่อท่อต้องยาแนวด้วย ปูนทราย (1 : 3) และบ่มให้ชื้น อย่างน้อย 3 วัน
4) การกลบท่อต้องใช้วัสดุที่ดี ถมท่อเป็นชั้นๆ ละ 15 ซม. แล้วบดอัดจนสูงพ้นท่อ 30 ซม. จึงใช้เครื่องมือบดอัดได้
5) กรณีท่อลอดถนนให้ดำเนินการหลังจากทำชั้น (Sub Base) เสร็จแล้ว



รูปแสดง : การทำถนนผิว Asphaltic Concrete

ที่มา : การทำถนนลาดยางแอสฟัลท์ ถนนคอนกรีต, ห้างหุ้นส่วนจำกัด ท.ธัญกร คอนสตรัคชั่น, http://bangkok.olxthailand.com/iid-131236601, 2555



รูปแสดง : การทำถนนผิว Asphaltic Concrete

ที่มา : การทำถนนลาดยางแอสฟัลท์ ถนนคอนกรีต, ห้างหุ้นส่วนจำกัด ท.ธัญกร คอนสตรัคชั่น, http://bangkok.olxthailand.com/iid-131236601, 2555

10. งานก่อผนังและฉาบปูน

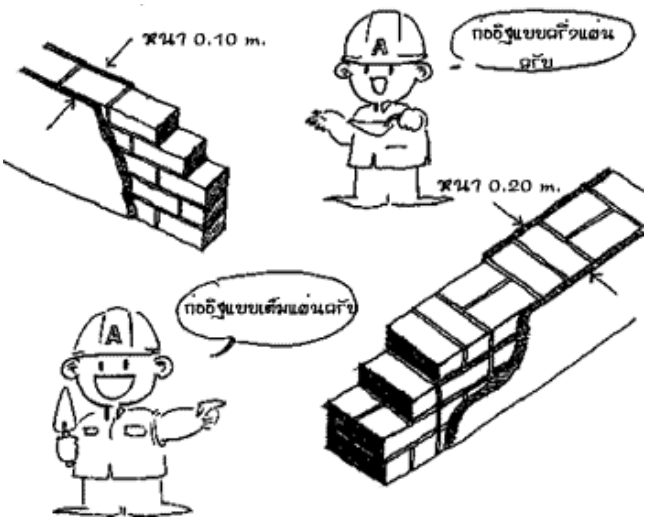
อิฐก่อมีอยู่หลายประเภท แต่ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายแบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

- อิฐมอญ
- อิฐบล็อก
- อิฐประดับและอิฐโชว์แนว
- อิฐมวลเบา

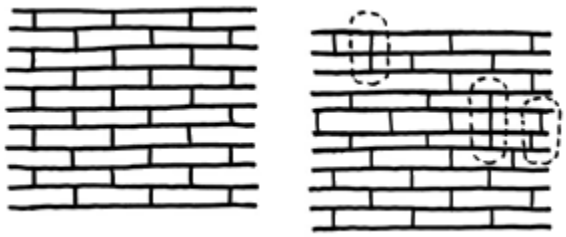
10.1 งานก่อและฉาบอิฐมอญ

ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น เป็นการก่อผนังอิฐแบบก้อนเดียวเรียงต่อกันไปตามความยาวของผนัง (1 ตร.ม. ใช้ อิฐ 138 ก้อน)

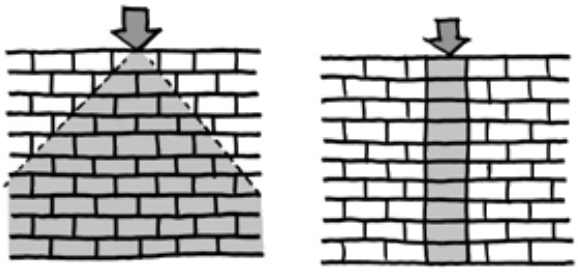
ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น เป็นการก่อผนังอิฐแบบหนาสองก้อนเรียงสลับกัน (1 ตร.ม. ใช้ อิฐ 276 ก้อน)



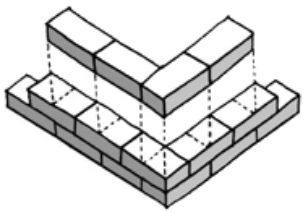
หลักง่ายๆ ของการก่ออิฐ คือ การให้รอยต่อของอิฐแต่ละชั้นเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อยที่สุดต้องเหลื่อมกันเป็นระยะ 10 ซม. ผนังอิฐที่ก่อไม่ควรมีรอยต่อซ้อนกัน (ดังภาพ)



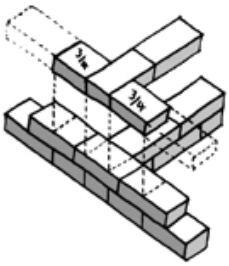
การก่ออิฐที่ไม่ถูกต้องจะทำให้การรับน้ำหนักของผนังไม่กระจายออก ทำให้เกิดแรงเฉพาะจุดอาจจะทำให้ทรุด เมื่อมีน้ำหนักกดในส่วนที่ก่อไว้ไม่ดีอาจทำให้เกิดการร้าว



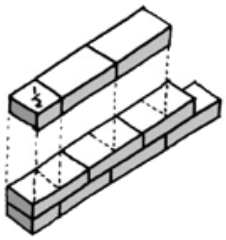
1) ตัวอย่างของการก่ออิฐในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร



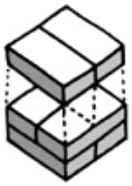
การก่ออิฐในส่วนมุมของอาคาร มุมของอาคารเป็นส่วนที่สำคัญเพราะเป็นจุดตัดของอาคาร ซึ่งต้องทำหน้าที่ทั้งรับน้ำหนัก และช่วยค้ำผนังทั้งสองข้างไม่ให้ล้มง่าย



การก่ออิฐผนังรูปตัว T ต้องระมัดระวัง หากผนังเชื่อมต่อกันไม่ดีอาจเกิดอาการฉีกขาดของผนังทำให้ผนังล้มได้ การก่ออิฐผนังรูปตัว T นั้นสามารถก่อได้หลายแบบ เพียงแต่ต้องยึดหลักการคือไม่ให้รอยต่อของอิฐแต่ละชั้นตรงกันก็ถือว่าใช้ได้



การก่อผนังลอย เป็นลักษณะเดียวกับการก่ออิฐชนประตู หรือหน้าต่าง ถ้าต้องการก่อเป็นผนังตรงยื่นออกมา ไม่ควรก่อออกมายาวมากเกินไป หรือถ้าจะก่อออกมายาว ควรก่อผนังให้โค้ง มีครีบหรือหักเป็นรูปตัว T เพื่อช่วยให้ผนังมีความแข็งแรง



การก่อเสา อิฐที่ใช้ควรออกแบบให้มีความยาวเป็น 2 เท่าของความกว้าง (เช่น 6"x12" หรือ 8"x16") เพื่อให้เสาเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากันทั้งสองด้าน อาจใช้มีดพร้าถากเพื่อลดมุม หรือทำให้เป็นเสากลมได้

2) ขั้นตอนการก่ออิฐมอญ

ขั้นตอนที่ 1 นำอิฐแช่น้ำสะอาดหรือใช้วิธีรดน้ำ ให้อิฐอิ่มตัว อย่างน้อย 1 - 2 ชม. แล้วทิ้งให้หมาดก่อนใช้งาน

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมผิวงานให้สะอาด ก่ออิฐโดยขึงเอ็นคุมแนว ทั้งทางดิ่งและระดับ

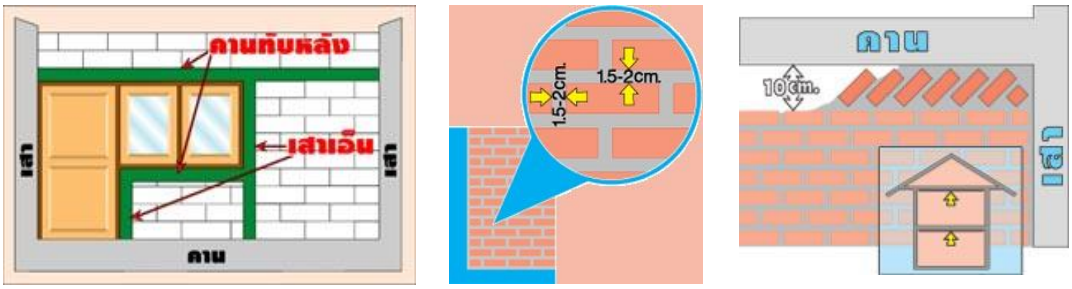
ขั้นตอนที่ 3 เศษอิฐที่ก่อไม่เต็มก้อนให้ก่อไว้ริมเสา

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจขนาดความยาวและระยะห่างของเหล็กเสียบข้างเสา ค.ส.ล. สำหรับยึดผนังอิฐ

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจการก่ออิฐสลับรอยต่อ แนวฉาก ความหนาของปูนก่อไม่ควรเกิน 1 ซม.

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจคานเอ็นและทับหลัง ค.ส.ล. ทุกช่องเปิด และทุกระยะในแนวนอนไม่เกิน 2 ม. และแนวตั้งไม่เกิน 3 ม.

ขั้นตอนที่ 7 การก่อถึงชั้นบนที่จะชนท้องคาน หรือแผ่นพื้น ค.ส.ล. ควรเว้นไว้ให้คานหรือแผ่นพื้นนั้นแอ่นตัวมากที่สุดก่อน แล้วจึงก่อขั้นสุดท้าย โดยการเอียงแผ่นอิฐอัดให้แน่น

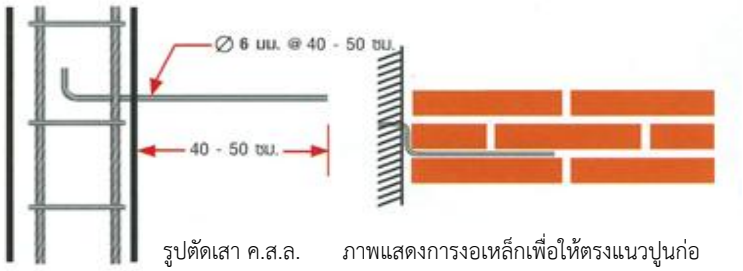




การขึงเอ็นแสดงแนวระดับ การขึงอ็นแสดงแนวดิ่ง



การก่อเป็นขั้นบันได ภาพแสดงการเสียบเหล็กหนวดกุ้ง



รูปตัดเสา ค.ส.ล. ภาพแสดงการงอเหล็กเพื่อให้ตรงแนวปูนก่อ

รูปแสดง : วิธีการก่ออิฐมอญ และแสดงวิธีการหล่อเสาเอ็น ทับหลัง

3) ขั้นตอนการฉาบผนังอิฐมอญ

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบการติดตั้งตาข่ายตามมุมวงกบประตู-หน้าต่าง และตามแนวฝังท่องานระบบต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 ราดน้ำผนังก่ออิฐมอญให้ชื้น แล้วปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที เพื่อป้องกันไม่ให้อิฐมอญดูดน้ำจากปูนฉาบ

ขั้นตอนที่ 3 ควรฉาบให้มีความหนาเฉลี่ย 1.0 ซม. คือที่ความหนา 0.5 – 1.5 ซม. โดยทำการฉาบ 2 ชั้น ชั้นละประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อฉาบชั้นแรกแล้วให้ทิ้งไว้ให้หมาด แล้วฉาบชั้นที่สองต่อ จนได้ความหนาที่ต้องการ หลังจากนั้นแต่งผิวให้เรียบตามวิธีปกติ

ขั้นตอนที่ 5 บ่มผิวปูนฉาบ อย่างน้อย 3 วันหลังจากฉาบแล้วเสร็จ โดยการรดน้ำผิวปูนฉาบให้ชื้น

10.2 งานก่อและฉาบอิฐบล็อก





รูปแสดง : การก่ออิฐบล็อก

1) ขั้นตอนการก่ออิฐบล็อก

ขั้นตอนที่ 1 ทำ Curb คอนกรีต กว้าง 6 ซม. สูง 10 ซม. เป็น Support ของคอนกรีตบล็อก หนา 7 ซม.

ขั้นตอนที่ 2 เจาะเสียบเหล็กยึดรอยต่อผนังยึดติดกับเสาทุก 60 ซม. และเสียบเหล็ก 9 มม. ยาว 40 ซม. ให้ยื่นออกจากเสา 30 ซม. โดยใช้ Epoxy

ขั้นตอนที่ 3 ตีเส้นแนวก่ออิฐคอนกรีตบล็อก ลงบนเสาเพื่อเป็นแนวก่ออิฐคอนกรีตบล็อก

ขั้นตอนที่ 4 ปรับระดับ Curb คอนกรีตให้ได้ระดับ โดยใช้ปูนก่อจัดแนวระดับ

ขั้นตอนที่ 5 เริ่มวางอิฐคอนกรีตบล็อก ก้อนแรกลงไปบนปูนทราย ใช้เกรียงก่อเคาะปรับแต่งให้ได้แนวและระดับโดยอาศัยแนวเสาเอ็นที่ขึงไว้

ขั้นตอนที่ 6 ใช้เกรียงก่ออิฐตัดปูนก่อ ป้ายลงด้านข้างของก้อนแรก โดยลากจากด้านล่างขึ้นจนเต็มก้อนความหนาปูนก่อประมาณ 0.5-1 ซม. และวางก้อนที่ 2 ให้ชิดกับก้อนแรก ปรับระดับด้วยเกรียงก่อและระดับน้ำแล้วก่อต่อไปด้วยวิธีเดียวกัน จนเสร็จแนวก่อชั้นแรก

ขั้นตอนที่ 7 เริ่มก่อชั้นที่ 2 โดยใช้เกรียงขีดที่อิฐที่ต้องการ แล้วใช้เกรียงก่อเคาะอิฐคอนกรีตบล็อกป้ายปูนก่อลงด้านบนของอิฐคอนกรีตบล็อกชั้นแรก แล้วยกอิฐคอนกรีตบล็อกชั้นที่ 2 วางทับลงไป ใช้เกรียงก่อเคาะปรับระดับ ให้แนวรอยต่อเยื้องสลับกัน แล้วก่อชั้นต่อไปด้วยวิธีเดียวกันจนเสร็จ การก่อควรได้ระดับและแนวดิ่งด้วย

ขั้นตอนที่ 8 การก่อถ้ามีประตูหรือหน้าต่างในกำแพง ควรเว้นช่องไว้และทำเสาเอ็น - ทับหลัง

ขั้นตอนที่ 9 ก่อนฉาบทุกครั้งต้องติดตาข่ายกรงไก่ทุกครั้ง ทาบติดกับเสาเอ็น และ ทับหลัง เพื่อป้องกันการแตกร้าว

ขั้นตอนที่10 สำหรับผนังริมอาคาร แนวก่ออิฐ ฉาบปูน ควรเว้นเข้าในอาคารจากหน้าเสา/คาน ประมาณ 1 นิ้ว หรือ การก่อฉาบโชว์แนวเสา/คานนั้นเอง

ขั้นตอนที่11 กรณีที่ต้องฉาบมากกว่า 2 ซม. อาจจะเนื่องจากเสาหรือผนังล้มดิ่ง จะต้องฉาบทีละชั้น ความหนา 1 - 1.5 ซม. ต่อชั้นโดยใช้ปูนเค็มจัด เพื่อให้ปูนฉาบแห้งและก่อตัวได้เร็วแล้วฉาบชั้นต่อไปได้

ข้อควรระวัง

- ตำแหน่งประตูหน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็น - ทับหลัง
- หลังจากตีเส้นแนวผนังแล้ว ต้องตรวจสอบว่าแนวผนังห้องได้ฉากหรือไม่โดยการดึงทแยง
- วัสดุที่ใช้ในการเจาะเสียบเหล็ก ได้แก่ Sikadur, กรัมกรีต, 3 M ฯลฯ
- รอยต่ออิฐ ควรมีความหนาแน่นใกล้เคียงกันคือ 1 - 1.5 ซม.
- การก่ออิฐปิดใต้ท้องคานจะต้องทิ้งช่วงไว้สัก 1 - 2 วัน แล้วจึงก่อปิด
- กรณีที่ต้องฉาบมากกว่า 2 ซม. อาจเนื่องมาจากเสา หรือผนังล้มนิ่ง จะต้องฉาบทีละชั้น ความหนา 1 - 1.5 ซม. ต่อชั้น โดยปูนเค็มจัด เพื่อให้ปูนฉาบแห้ง และก่อตัวได้เร็ว และฉาบชั้นต่อไปได้
- ถ้าต้องการฉาบหนามากๆ ตั้งแต่ 5 ซม. จะต้องกรุตะแกรงกรงไก่ไว้เป็นชั้นๆ ด้วย
- Spray น้ำที่ผนังปูนฉาบติดต่อกันอีก 2 - 3 วัน (โดยเฉพาะผนังภายนอก)

2) ขั้นตอนการฉาบผนังอิฐบล็อก

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบการติดตั้งตาข่ายตามมุมวงกบประตู-หน้าต่าง และตามแนวฝังท่องานระบบต่างๆ

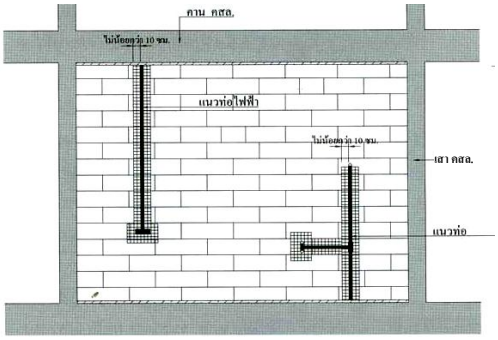
ขั้นตอนที่ 2 ราดน้ำผนังก่ออิฐบล็อกให้ชื้น แล้วปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที เพื่อป้องกันไม่ให้อิฐบล็อกดูดน้ำจากปูนฉาบ

ขั้นตอนที่ 3 ควรฉาบให้มีความหนาเฉลี่ย 1.0 ซม. คือที่ความหนา 0.5 – 1.5 ซม. โดยทำการฉาบ 2 ชั้น ชั้นละประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อฉาบชั้นแรกแล้วให้ทิ้งไว้ให้หมาด แล้วฉาบชั้นที่สองต่อ จนได้ความหนาที่ต้องการ หลังจากนั้นแต่งผิวให้เรียบตามวิธีปกติ

ขั้นตอนที่ 5 บ่มผิวปูนฉาบ อย่างน้อย 3 วันหลังจากฉาบแล้วเสร็จ โดยการราดน้ำผิวปูนฉาบให้ชื้น





รูปแสดง : การก่ออิฐบล็อกติดตาข่ายกรงไก่

10.3 งานก่อและฉาบอิฐประดับ, อิฐโชว์แนว

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมอิฐก่อ นำอิฐแช่น้ำสะอาดหรือใช้วิธีรดน้ำ ให้อิฐอิ่มตัว อย่างน้อย 1 - 2 ชม. แล้วทิ้งให้หมาดก่อนใช้งาน

ขั้นตอนที่ 2 วิธีการก่ออิฐโชว์ โดยเตรียมผิวงานให้สะอาด ก่ออิฐโดยขึงเอ็นคุมแนว เว้นระยะชักร่องประมาณ 5 - 10 มม. (ขึ้นกับขนาดของอิฐ)

ขั้นตอนที่ 3 การทาน้ำยาป้องกันคราบปูนบนอิฐก่อโชว์

1) เมื่อก่ออิฐเสร็จควรทำความสะอาดที่อิฐหลายๆครั้งโดยเช็ดปูน ที่ติดผิวอิฐขณะยังเปียกไม่ควรทิ้งไว้จนแห้ง

2) รอให้ผิวอิฐแห้งแล้วใช้แปรงชุบน้ำยาซิลิโคนทาเฉพาะผิวอิฐก่อโชว์

ขั้นตอนที่ 4 การยาแนวและการตกแต่งชักร่อง ยาแนวด้วยปูนยาแนวหรือซีเมนต์ผสมทรายละเอียด แล้วใช้เกรียงเหล็กปาดเศษปูนส่วนเกินและรีบเช็ดทำความสะอาดผิวหน้าอิฐที่ก่อโชว์ จากนั้นตกแต่งแนวด้วยวิธีชักร่อง





รูปแสดง : งานก่ออิฐประดับและอิฐโชว์แนว

10.4 งานก่อและฉาบอิฐมวลเบา

ขนาดตามมาตรฐาน กว้าง 20 ซม. ยาว 60 ซม. และมีความหนา 7.5, 10, 12.5, 15, 20, 25 ซม. สัดส่วนการผสมปูนก่อและปูนฉาบ

- ผสมปูนก่ออิฐมวลเบา กาวซีเมนต์ ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อ น้ำสะอาดประมาณ 14-15 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยหัวปั่นปูนที่ต่อเข้ากับสว่านไฟฟ้า 2-3 นาที ให้เข้ากันเป็นอย่างดี ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้นและควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.

- ผสมปูนฉาบอิฐมวลเบา ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อ น้ำสะอาดประมาณ 10-12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยโม่ผสมปูน ให้เข้ากันเป็นอย่างดี ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้น และควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.

ข้อแนะนำ : ไม่ควรนำปูนผสมแล้วทิ้งไว้จนแห้งตัว มาผสมน้ำเพิ่ม แล้วใช้งานต่อ เพราะจะทำให้การรับกำลังของปูนลดน้อยลง เป็นผลทำให้โครงสร้างไม่แข็งแรง

1) ขั้นตอนการก่ออิฐมวลเบา

ขั้นตอนที่ 1 ก่อนทำการก่อต้องตรวจดูแบบก่อนเสมอ สำหรับในบริเวณที่ทำการก่อผนังอิฐมวลเบา ที่อาจมีน้ำขัง เช่น ระเบียง ต้องทำคัน ค.ส.ล. กั้นระหว่าง ตัวก้อนอิฐมวลเบา กับ พื้น ค.ส.ล. บริเวณนั้น

ขั้นตอนที่ 2 ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่ออิฐมวลเบาให้เรียบร้อย ทำการปรับวางแนวดิ่ง แนวฉากของการก่อ หลังจากนั้นใช้แปรงสลัดน้ำพอชุ่มในบริเวณที่จะทำการก่อ และทำความสะอาดเศษฝุ่นที่เกาะบนตัวก้อนให้เรียบร้อย โดยที่ไม่ต้องราดน้ำที่ตัวก้อน

ขั้นตอนที่ 3 เริ่มการก่อชั้นแรก โดยการใช้ปูนทรายในการปรับระดับ โดยให้มีความหนาของปูนทรายประมาณ 3 - 4 ซม.



รูปที่ 10.5 แสดงงานก่อการก่ออิฐมวลเบา

ขั้นตอนที่ 4 ผสมปูนก่ออิฐมวลเบา กับน้ำสะอาด โดยใช้หัวปั่นปูน

ขั้นตอนที่ 5 ก่อก้อนแรกโดยให้ป้ายปูนก่อบริเวณด้านข้างเสาและด้านล่างก้อนด้วยเกรียงก่ออิฐมวลเบา โดยมีความหนาของปูนก่อเพียง 2-3 มม. ระหว่างตัวก้อน

ขั้นตอนที่ 6 เริ่มก่อขั้นแรก โดยใช้ค้อนยางปรับให้ได้ระดับตามแนวเอ็นที่ระดับตามแนวเอ็นที่ขึงไว้ และใช้ระดับน้ำในการช่วยจัดให้ได้ระดับ

ขั้นตอนที่ 7 ก่อก้อนที่สองโดยใช้เกรียงก่อ ป้ายปูนก่อด้านข้าง และด้านล่างของก้อนโดยให้มีความหนา 2 - 3 มม. และปรับระดับด้วยค้อนยางให้ได้ระดับเดียวกัน หลังจากนั้นก่อก้อนต่อไปเรื่อยๆ ด้วยวิธีการเดิมจนครบแนวก่อชั้นแรก เมื่อจำเป็นต้องตัดตัวก้อนอิฐมวลเบา ให้วัดระยะให้พอดี และใช้เลื่อยตัดอิฐมวลเบาในการตัดตัวก้อน โดยหากตัดแล้วไม่เรียบหรือไม่ได้ฉาก ให้ใช้เกรียงฟันปลาไสแต่งตัวก้อน และถ้าต้องการขัดอย่างละเอียดเพื่อให้ตัวก้อนเรียบมากขึ้นให้ใช้เกรียงกระดาษทรายขัดให้เรียบขึ้นได้

ขั้นตอนที่ 8 ก่อชั้นต่อไปโดยต้องก่อในลักษณะสลับแนวระหว่างชั้น และมีการขึงแนวก่อนการก่อ โดยแนวที่เหลื่อมกันมีระยะไม่น้อยกว่า 10 ซม. แต่ละก้อนให้ป้ายปูนก่อรอบก้อน หนา 2-3 มม. ซึ่งต้องใส่ปูนก่อให้เต็มตลอดแนวและหากใช้ไม่เต็มก้อนให้ใช้เลื่อยตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 9 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้าง หรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็กยึดแรง Metal strap ที่งอฉากยาวประมาณ 15-20 ซม. เข้ากับโครงสร้างด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรู ทำเช่นนี้ทุกระยะ 2 ชั้น ของก้อน

ขั้นตอนที่ 10 ก่อก้อนถัดไปด้วยวิธีการเดียวกับชั้นแรก จนจบแนวชั้นที่สอง จากนั้นก็ก่อชั้นต่อๆ ไปด้วยวิธีการเดียวกันจนแล้วเสร็จ การก่อผนังให้ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้นทุกแห่ง โดยเว้นช่องไว้ประมาณ 2–3 ซม. แล้วอุดปูนทรายตลอดแนวและยึดแผ่นเหล็กยึดแรง (Metal strap) ที่ท้องพื้นหรือท้องคานไว้ทุกระยะไม่เกิน 1.20 ม. สำหรับผนังที่ก่อสูงไม่ชนท้องคานหรือพื้นทุกแห่ง จะต้องทำทับหลัง คสล. ทุกแนว



รูปที่ 10.6 แสดงงานก่อการก่ออิฐมวลเบา การยึดด้วยแผ่นเหล็กยึดแรง Metal strap และการตัดอิฐมวลเบา

2) ขั้นตอนการฉาบผนังอิฐมวลเบา

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบการติดตั้งตาข่ายตามมุมวงกบประตู-หน้าต่าง และตามแนวฝังท่องานระบบต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 ใช้แปรงตีน้ำหรือไม้กวาดปาดและทำความสะอาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังคอนกรีตมวลเบาให้หมด และหากมีรอยแตกบิ่นให้อุดด้วยขี้เลื่อย คอนกรีตมวลเบาผสมกับปูนก่อมวลเบาเสียก่อน แล้วทิ้งไว้ให้แห้งก่อนที่จะทำการฉาบ จากนั้นให้ราดน้ำที่ผนังให้ชุ่มประมาณ 2 ครั้ง แล้วทิ้งให้ผนังดูดซับน้ำ จึงเริ่มขั้นตอนการฉาบผนังคอนกรีตมวลเบา

ขั้นตอนที่ 3 ควรฉาบให้มีความหนาเฉลี่ย 1.0 ซม. คือที่ความหนา 0.5 – 1.5 ซม. โดยทำการฉาบ 2 ชั้นๆละประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อฉาบชั้นแรกแล้วให้ทิ้งไว้ให้หมาด แล้วฉาบชั้นที่สองต่อ จนได้ความหนาที่ต้องการ หลังจากนั้นแต่งผิวให้เรียบตามวิธีปกติ

ขั้นตอนที่ 5 บ่มผิวปูนฉาบ อย่างน้อย 3 วันหลังจากฉาบแล้วเสร็จ โดยการราดน้ำผิวปูนฉาบให้ชื้น

ข้อแนะนำ

- การฉาบปูนบนผนังคอนกรีตมวลเบา โดยฉาบเป็นชั้นเดียวแล้วตีน้ำเลยนั้น ทำได้เฉพาะกรณีที่ฉาบหนาไม่เกิน 1.5 ซม. ถ้าเกินกว่านี้ อาจส่งผลให้เกิดการแตกร้าวที่ผิว เนื่องจากการหดตัวของปูนฉาบ

- การฉาบหนากว่า 2 ซม. ต้องแบ่งฉาบชั้นละประมาณ 1 - 2 ซม. และติดลวดตาข่ายระหว่างชั้นเพื่อป้องกันการแตกร้าว ในกรณีหนากว่า 4 ซม.

- ก่อนฉาบให้ติดลวดหรือพลาสติกตาข่าย ตามบริเวณมุมวงกบประตู, หน้าต่าง, รอยต่อเสา รวมถึงบริเวณที่มีการขุดเซาะร่องเพื่อฝังท่อสายไฟหรือท่อน้ำ เพื่อลดปัญหาการแตกร้าวจากการฉาบ

- หลังจากทำการฉาบผนังคอนกรีตมวลเบาเรียบร้อยแล้ว หากต้องการตอกตะปูเพื่อใช้ในการยึดแขวนวัสดุหรือของใช้ต่างๆ ให้ฝังในพุ๊กไนล่อนหรือพุ๊กเหล็ก ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดตะปูให้แน่นได้เป็น อย่างดี

10.5 การทำเสาเอ็น-ทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็ก

ขั้นตอนการตรวจสอบ และการทำเสาเอ็น-ทับหลัง ค.ส.ล.

1) ผนังก่ออิฐมอญ หรือซีเมนต์บล็อกที่ฉาบปูนมีเนื้อที่เกิน 9 ตร.ม. และผนังก่ออิฐ หรือซีเมนต์บล็อกที่ก่อติดวงกบ ประตู หน้าต่าง ต้องมีเอ็น ค.ส.ล. โดยใช้เหล็กยืน 2 - 9 มม. เหล็กปลอก 6 มม. ทุกระยะ 20 ซม.

2) ความหนาของเอ็นเท่ากับผนังก่ออิฐหรือซีเมนต์บล็อก

3) เสา ค.ส.ล. ทุกต้นที่กำแพง ก่อมาชนต้องมีเหล็กเสียบขนาด 6 มม. ฝังยื่นข้างละ 25 ซม. ทุกระยะ 30 ซม. สำหรับผนังที่ก่ออิฐและทุกระยะ 20 ซม. สำหรับผนังซีเมนต์บล็อก

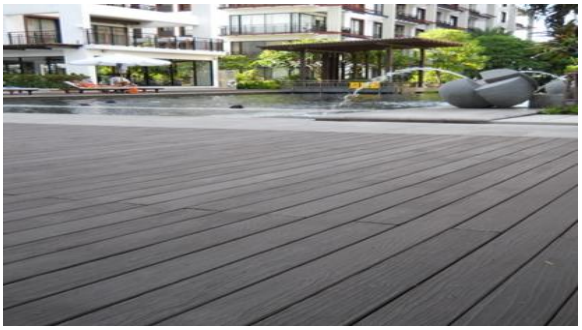




รูปแสดง : การทำเอ็น ค.ส.ล.

11. งานปูพื้น

11.1 การติดตั้งพื้นไม้ และไม้เทียม



รูปแสดง : ภาพพื้นไม้เทียม

1) การติดตั้งไม้พื้น

การติดตั้งไม้พื้นจำเป็นต้องมีโครงคร่าว (ไม้ตง) ทุกงาน เพื่อให้มีอากาศไหลผ่านไม้พื้น เป็นการระบายความร้อนจากพื้นคอนกรีตสู่ไม้ โดยโครงคร่าวจะต้องวางห่างไม่เกิน 35 ซม. แบ่งออกเป็น 2 แบบ

(1) การติดตั้งโครงคร่าวราบได้ระดับ เป็นการติดตั้งไม้พื้นกับพื้นคอนกรีตที่ราบได้ระดับเท่านั้น

- วางไม้ตงในตำแหน่งที่ต้องการ ใช้สว่าน (ดอกสว่านขนาด 3/8 นิ้ว - 4/8 นิ้ว) เจาะไม้ให้ลึกประมาณ 1/2 ของความหนาไม้ ให้หัวสกรูจมลงในไม้ได้ แต่ละรูเว้นห่างประมาณ 50-60 ซม.
- เลื่อนไม้ตงออก ใช้สว่านโรตารี่เบอร์ 7 เจาะคอนกรีต จากนั้นจึงฝังพุกพลาสติกลงในคอนกรีต
- ใช้สว่านดอกเล็ก (1/8 นิ้ว) เจาะไม้ทะลุถึงพื้นคอนกรีต เพื่อเป็นการระบุจุดที่จะฝังพุกพลาสติก (เบอร์7) ลงในคอนกรีต
- นำไม้กลับตำแหน่งเดิม ใช้สกรูเกลียวปล่อยเบอร์ 8 ขันลงไปให้พอตึงมือ (ห้ามขันแน่นเกินไป เพราะอาจจะทำให้เกลียวหวานได้)
- ติดตั้งไม้ตงไปจนเต็มพื้นที่ โดยเว้นระยะห่างไม่เกิน 35 ซม. แล้วปูพื้นไม้ตามแบบที่ต้องการ



รูปที่แสดง : การติดตั้งพื้นไม้กับพื้นคอนกรีตราบได้ระดับ

(2) การติดตั้งไม้พื้นกับโครงคร่าวที่ยกระดับ เป็นการติดตั้งพื้นไม้ในกรณีที่หน้างานต้องการยกระดับพื้นไม้จากพื้นคอนกรีตมากๆ

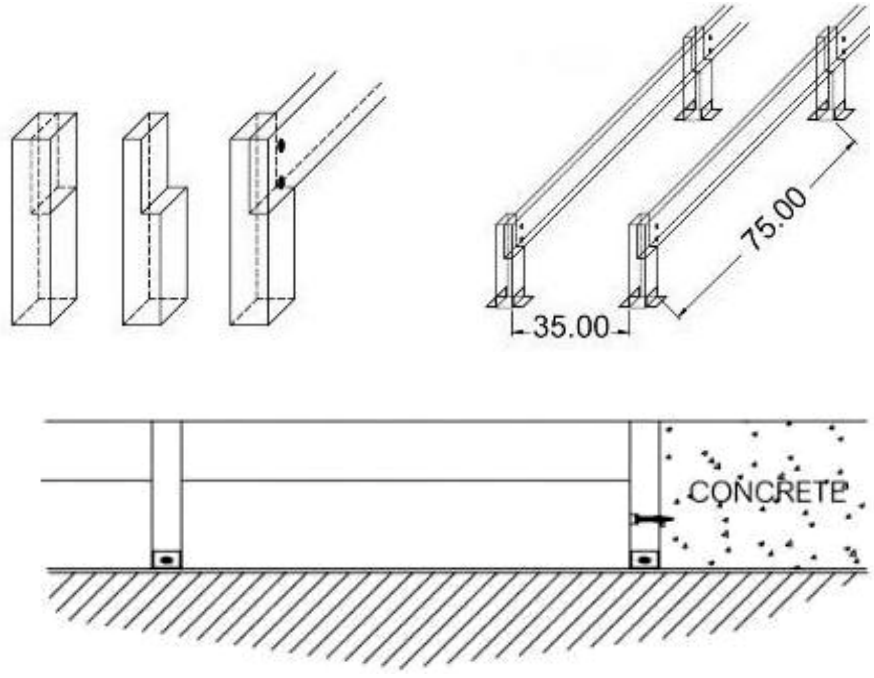
- นำไม้มาทำเป็นตัวค้ำ โดยนำไม้มาบากร่อง เพื่อรับไม้คาน โดยตัดไม้ให้ได้ความสูงตามที่ต้องการ (ไม่รวมความหนาของไม้พื้น)





รูปแสดง : การติดตั้งไม้พื้นกับพื้นคอนกรีตยกระดับ

- นำไม้คานไปยึดกับไม้ค้ำ ใช้สกรูเบอร์ 8 ขันให้พอตึงมือ โดยเว้นระยะห่างไม่เกิน 75 ซม.
- วางระยะห่างของไม้ตงต้องไม่เกิน 35 ซม.
- ยึดไม้กับพื้นคอนกรีตด้วย L Plate หรือยึดไม้ค้ำกับขอบคอนกรีต ในกรณีที่ไม่สามารถเจาะพื้นคอนกรีตได้ (เพราะมีการเทกันซึมไว้แล้ว)
- ติดตั้งโครงคร่าวจนเต็มพื้นที่ จากนั้นปูพื้นไม้ได้ตามแบบที่ต้องการ



รูปแสดง : การติดตั้งยึดไม้กับพื้นคอนกรีตด้วย L Plate

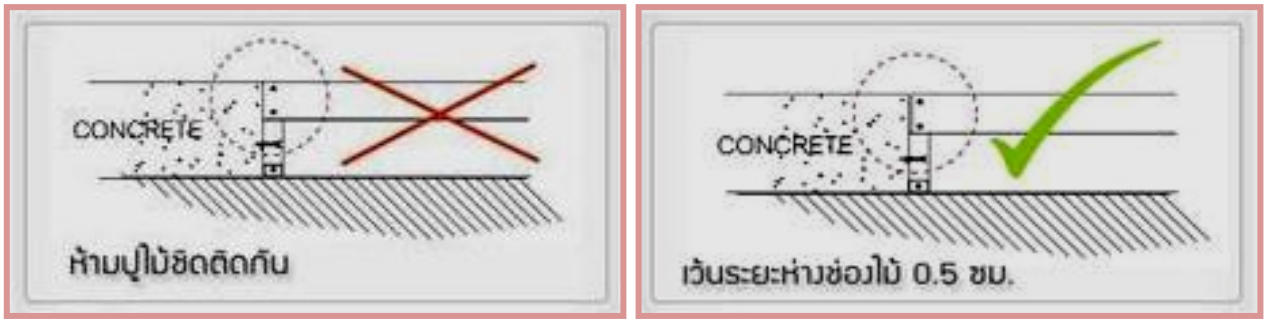
2) วิธีการติดตั้งไม้พื้น

ไม้ที่แนะนำให้ใช้ในการปูพื้น คือ

- ไม้ตัน ขนาด 8 x 2 ซม.
- ไม้ตัน ขนาด 10 x 25 ซม. หรือ 1 x 4 นิ้ว
- ไม้กลวง ขนาด 10 x 2.5 ซม. หรือ 1 x 4 นิ้ว ต้องใช้คู่กับคลิปล็อค
- ไม้กลวง ขนาด 15 x 2 ซม. หรือ 6/8 นิ้ว x 6 นิ้ว

** ก่อนการปูพื้นไม้ หน้างานจะต้องสะอาดเรียบร้อย ไม่ควรมีบันไดหรือนั่งร้าน และการทาสีด้านบนของพื้นที่ เพราะอาจเกิดความเสียหายกับพื้นไม้ที่ปูได้

- นำไม้พื้นมาวางบนโครงคร่าวที่ติดตั้งไว้ โดยห้ามปูไม้ชิดติดกัน ต้องเว้นระยะห่างของช่องไม้อย่างน้อย 0.5 ซม.



รูปแสดง : การติดตั้งไม้พื้นเทียมกับพื้นคอนกรีตยกระดับ

- ใช้สว่าน 3/8 – 4/8 นิ้ว เจาะไม้ลงไปประมาณ 1/2 ของความหนาไม้พื้น (ให้หัวสกูรเบอร์ 7 – 8) ขันให้พอตึงมือให้หัวสกรูจมลงไปอย่างน้อย 3 มม. ห้ามขันแน่นเกินไป เพราะอาจทำให้เกลียวหวานได้

- ใช้สว่าน 1/8 นิ้ว เจาะไม้ทะลุถึงโครงคร่าว จากนั้นใช้สกรูเกลียวปล่อย (เบอร์ 7 – 8) ขันให้พอตึงมือให้หัวสกรูจมลงไปอย่างน้อย 3 มม. ห้ามขันแน่นเกินไป เพราะอาจทำให้เกลียวหวานได้

- ควรเว้นระยะของไม้ เพื่อให้ไม้มีพื้นที่ในการยืดหดขยายตัว ไม่ควรปูชนขอบคอนกรีต เพราะเมื่อไม้ยืดขยายอาจจะทำให้ไม้โก่งงอได้

- ปูไม้จนเต็มพื้นที่



รูปแสดง : การติดตั้งไม้พื้นเทียมกลางแจ้ง

3) วิธีการเก็บสกรู

- ตัดไม้เป็นชิ้นหนาขนาดประมาณ 5 - 8 มม. แล้วใช้ตาไก่ตอกที่ไม้ให้ได้พิน (Pin) ตามขนาดที่ต้องการ แล้วนำไปอุดหัวสกรูเป็นการเก็บงาน

- ตอกพิน (Pin) ลงในช่องหัวสกรู จากนั้นขัดออกให้เรียบจนได้ระดับเดียวกับพื้นไม้ หรือจะเก็บหัวสกรูด้วยสีโป๊วรถยนต์ผสมสีฝุ่น (ตามสีของพื้นไม้) อุดเก็บหัวสกรูก็ได้ แต่เนื่องจากเป็นวัสดุคนละตัวเมื่อเวลาผ่านไปสีจะเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน

** หรือจะเก็บหัวสกรูด้วยสีโป๊วรถยนต์ผสมสีฝุ่น (ตามสีของพื้นไม้) อุดเก็บหัวสกรูก็ได้



ยึดเกลียวปล่อยลงไป ½ ของความหนาไม้ให้จม



ตอกพินในช่องหัวสกรู



ขัดดอกให้ได้ระดับเดียวกับพื้นไม้



ขัดให้เรียบทั่วทั้งพื้นที่

4) วิธีการติดตั้งไม้ระแนง



รูปแสดง : ไม้ระแนง

ขนาด (ซม.)	ระยะห่าง (ซม.)	
	แนวราบ	แนวตั้ง
5 x 2.5	50	50
5 x 2	50	80
3.2 x 3.2	50	80
5 x 5	50	100
8 x 2	50	100
4 x 1	35	50

ไม้ที่แนะนำให้ใช้ในการทำระแนง คือ

- ไม้ตัน ขนาด 2 นิ้ว x 1 นิ้ว
- ไม้ตัน ขนาด 4 x 1 นิ้ว
- ไม้ตัน ขนาด 1.5 นิ้ว x 1.5 นิ้ว
- ไม้ตัน ขนาด 2 x 2 นิ้ว
- ไม้ตัน ขนาด 2 นิ้ว x 2 ซม.
- ไม้ระแนง ขนาด 4 x 1 ซม.

ระยะห่างของไม้โครงคร่าวระแนงในการติดตั้ง ไม่ควรให้ระยะห่างเกินกว่าที่กำหนดข้างต้น เนื่องจากไม้มีน้ำหนักมากจะทำให้เสียรูปได้จากน้ำหนักการกดทับของไม้เอง



งานระแนงแนวราบ



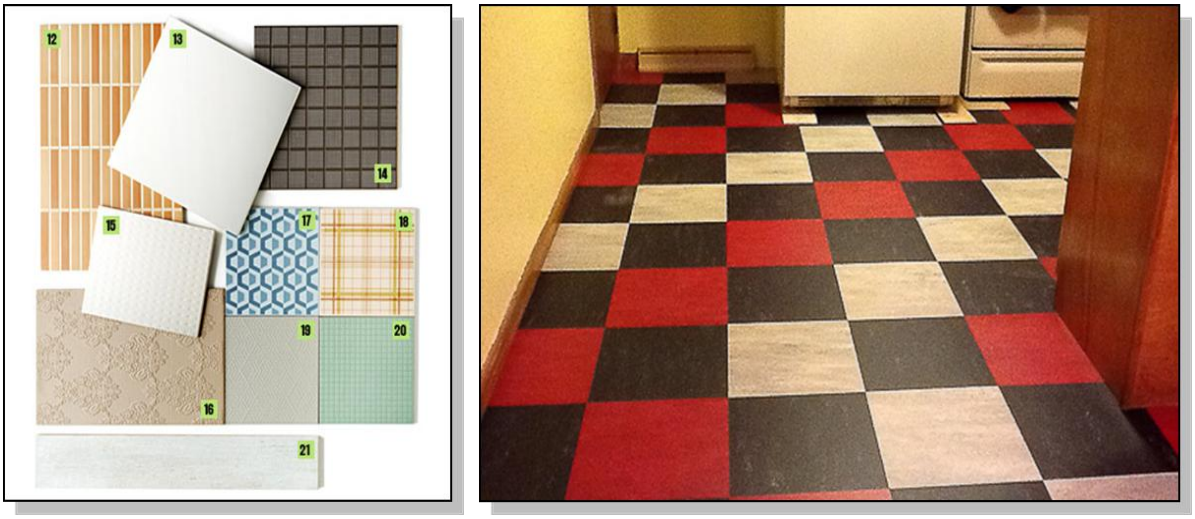
งานระแนงบังตา



งานระแนงแนวตั้ง (Fin)

11.2 พื้นกระเบื้องยาง

มี 2 ชนิด คือ ชนิดแผ่น และชนิดม้วน



รูปแสดง : ภาพพื้นกระเบื้องยาง

1) การปรับพื้นสำหรับปูกระเบื้องยางที่นิยมมีอยู่ 3 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การปรับแต่งด้วยปูนกาว มีข้อดีคือราคาไม่แพง เหมาะสำหรับพื้นซีเมนต์ขัดมันที่ไม่ได้ระดับและเป็นคลื่นเพียงเล็กน้อย

วิธีที่ 2 การปรับแต่งด้วยน้ำยาประสานคอนกรีต เหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นหลุม หรือรอยต่อของพื้นเซรามิค ราคาสูงกว่าการใช้ปูนกาว เนื่องจากมีการยึดเกาะที่ดี

วิธีที่ 3 การปรับแต่งด้วย self leveling มีข้อดี คือ พื้นจะเรียบเป็นธรรมชาติมากที่สุด แต่ราคาค่อนข้างสูง เหมาะกับพื้นคอนกรีตที่มีผิวหน้าไม่เรียบ ซึ่งจะเทหนาประมาณ 3 มม. การทำงานของ self leveling จะไหลไปตามแรงโน้มถ่วง จากนั้นปล่อยทิ้งไว้ 24 ชม. จึงจะสามารถปูกระเบื้องยางได้

หมายเหตุ : พื้นก่อนติดตั้ง จำเป็นต้องแห้งสนิท เพราะฉะนั้นจึงห้ามล้างพื้นด้วยน้ำก่อนการติดตั้งโดยเด็ดขาด

2) ขั้นตอนการเตรียมพื้น

เนื่องจากกระเบื้องยางเป็นวัสดุที่ติดตั้งแนบพื้น คุณภาพของพื้นจึงเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่ง พื้นที่ที่จะติดตั้งกระเบื้องยางจึงจำเป็นจะต้องมีผิวหน้าเรียบ แข็ง แห้ง สะอาด และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับแต่งพื้น และเตรียมพื้นให้เรียบร้อย ก่อนการติดตั้งกระเบื้องยาง

หมายเหตุ **:** กรณีพื้นชั้นล่าง ก่อนการติดตั้งควรตรวจสอบความชื้นจากพื้นก่อน เนื่องจากพื้นชั้นล่าง โดยทั่วไปจะมีความชื้นสะสม ให้ใช้ภาชนะเส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาด 30 – 50 ซม. วางคว่ำลงบนกลางพื้นห้องหรือบริเวณที่คาดว่าจะมีความชื้น ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักวางทับไว้ประมาณ 1 คืน หรือใช้พลาสติกใส ขนาด 1 × 1 ม. ปรับพื้นและติดทับริมด้วยกระดาษกาวให้รอบ ถ้ามีไอน้ำเกาะภายใน แสดงว่าพื้นมีความชื้นไม่เหมาะจะติดตั้งกระเบื้องยาง พื้นที่จะติดตั้งกระเบื้องยางต้องแห้งสนิท และห้ามล้างพื้นด้วยน้ำก่อนติดตั้งโดยเด็ดขาด

(1) พื้นคอนกรีต กรณีพื้นคอนกรีต ใช้เหล็กแซะขัดเศษปูนที่อาจติดอยู่กับพื้น แล้วใช้หินขัดให้เรียบทั่วพื้นและซอกมุม แล้วใช้ไม้กวาดทำความสะอาด ถ้าพื้นสูงต่ำไม่ได้ระดับ เป็นหลุมเป็นบ่อหรือมีรอยต่อ จะต้องปรับและตกแต่งพื้นให้เรียบได้ระดับ

(2) พื้นไม้เก่าและใหม่

กรณีเป็นพื้นไม้ให้ขัดและตกแต่งพื้นหน้าไม้ให้เรียบและปราศจากร่องรอยของรอยต่อ (ถ้าเป็นพื้นเก่าและไม่แข็งแรงให้ซ่อมและตีตะปูให้แน่นก่อนติดตั้ง)

วิธีการลงกาว

- คนกาวในถังให้เข้ากันเสียก่อน แล้วค่อยเทกาวลงบนพื้น ครั้งละประมาณ 1 - 2 กก.
- ใช้เกรียงที่เซาะร่องฟันปลาไว้แล้ว ปาดกาวให้สม่ำเสมอ (ไม่ควรปาดกาวครั้งหนึ่งเกินเนื้อที่ 20 - 30 ตร.ม. ทิ้งไว้ประมาณ 15 - 20 นาที) กาวจะแห้งช้า หรือเร็ว ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และพื้นที่ที่จะติดตั้ง
- พอกาวแห้งหมาดๆ ใช้นิ้วแตะดู ถ้ากาวไม่ติดนิ้ว ให้ใช้เชือกตีเส้น คลุกฝุ่นสีตีแนวตรงจุดที่ทำเครื่องหมายไว้แล้วตอนจัดแนว โดยดีดเส้นเชือกให้ทิ้งรอยสีเป็นแนวบนกาว เส้นนี้ให้ถือเป็นหลักในการติดตั้ง
- การติดตั้งให้ติดตามแนวเส้นเป็นอันดับแรก โดยติดตั้งไปข้างหน้าเรื่อยๆ และให้วางแผ่นกระเบื้องยางไว้สำหรับเดินเข้าไปติดตั้งด้วย ซึ่งกระเบื้องที่วางไว้นั้นสามารถดึงออกมาใช้งานได้อีกภายหลัง

3) ขั้นตอนการติดตั้งกระเบื้องยาง



รูปแสดง : การรื้อและการปูกระเบื้องยางชนิดแผ่น

(1) วิธีการหาแนวเพื่อติดตั้ง

วิธีที่ 1 : ต้องการให้เศษกระเบื้องยางไปตกเศษเพียงด้านใดด้านหนึ่ง ส่วนอีกด้านหนึ่งกระเบื้องยางจะเต็มแผ่น วิธีนี้ส่วนใหญ่จะคำนวณให้บริเวณหน้าประตูมีกระเบื้องยางเต็มแผ่นแล้วให้กระเบื้องยางไปตกเศษที่ผนังด้านใน วิธีนี้ไม่เหมาะกับห้องขนาดใหญ่ แต่จะช่วยประหยัดเศษกระเบื้องยาง

วิธีที่ 2 : ต้องการให้เศษกระเบื้องยางเฉลี่ยเท่ากันทุกด้าน หาจุดกึ่งกลางห้อง แล้วใช้เชือกตีเส้นคลุกฝุ่นสีตีแนว เพื่อเป็นแนวเริ่มต้นติดตั้ง วิธีนี้จะทำให้กระเบื้องยาง เหลือเศษเฉลี่ยเท่ากันทุกด้าน

(2) การติดตั้งกระเบื้องยางชนิดแผ่น

- กระเบื้องยางต้องจัดเรียงตาม code หรือ batch ที่ทางโรงงานผู้ผลิตจัดเรียงไว้ (A – B – C) เพื่อป้องกันไม่ให้โทนสีต่างกัน
- เมื่อติดตั้งกระเบื้องยางเสร็จเรียบร้อย ให้ใช้ลูกกลิ้งน้ำหนักประมาณ 50 กก. กลิ้งทับทันทีเพื่อให้กระเบื้องยางทุกแผ่นแนบสนิทกับพื้น
- ทันทีที่ติดตั้งเสร็จ ให้ใช้ผ้าม็อบชุบน้ำบิดหมาดๆ เช็ดทำความสะอาดคราบฝุ่นแล้วทิ้งให้แห้งสนิท จากนั้นลงน้ำยาเคลือบเงาทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่อความเงางามและป้องกันคราบสกปรก

(3) การใช้พื้น หลังการติดตั้ง

พื้นที่ที่ติดตั้งกระเบื้องยางเสร็จใหม่ๆ ไม่ควรใช้น้ำล้างทำความสะอาดทันที ต้องปล่อยให้กาวแห้งสนิท 2 - 3 วัน และไม่ควรโยกย้ายของที่มีน้ำหนักมากภายใน 1 สัปดาห์ ควรเปิดห้องให้อากาศถ่ายเทสะดวก และไม่ควรให้อากาศภายในห้องร้อนจนเกินไป

(4) การรักษาความสะอาด

การรักษาความสะอาดประจำวันให้ใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดหรือน้ำสบู่บิดให้หมาดๆ เช็ดถูธรรมดา และควรใช้น้ำยาเคลือบเงาลงทุกเดือนจะช่วยรักษาพื้นให้คงทน เงางามและทำความสะอาดง่าย

(5) วิธีการติดตั้งกระเบื้องยางชนิดม้วน

กระเบื้องยางชนิดม้วน สามารถติดตั้งได้บนพื้นต่างๆ เช่น พื้นคอนกรีตขัดมันขัดเรียบ พื้นแผ่นวีว่าบอร์ด รวมทั้งพื้นไม้เก่าและใหม่ แต่พื้นดังกล่าวต้องมีลักษณะแข็ง เรียบ แห้ง สะอาด จึงจะทำให้การติดตั้งสวยงาม และมีประสิทธิภาพ

(6) ขั้นตอนการเตรียมพื้น

เนื่องจากกระเบื้องยางชนิดม้วน เป็นวัสดุที่บางต้องติดตั้งแนบกับพื้น ฉะนั้นคุณภาพของพื้นจึงเป็นส่วนสำคัญ พื้นที่จะติดตั้งกระเบื้องม้วน จึงจำเป็นต้องมีผิวหน้าเรียบ แข็ง แห้ง สะอาด จึงจำเป็นต้องปรับแต่งพื้นให้ได้ระดับเสียก่อน ก่อนจะทำการติดตั้ง

หมายเหตุ : กรณีพื้นชั้นล่าง ก่อนการติดตั้งควรตรวจสอบความชื้นจากพื้นก่อน เนื่องจากพื้นชั้นล่างโดยทั่วไปจะมีความชื้นสะสม ให้ใช้ภาชนะเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 30 –50 ซม. วางคว่ำลงบนกลางพื้นห้อง หรือจุดที่คาดว่าจะมีความชื้น ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักวางทับไว้ประมาณ 1 คืน หรือใช้พลาสติกใส ขนาด 1 × 1 ม. ปูทับพื้นและติดทับริมด้วยกระดาษกาวให้รอบ ถ้ามีไอน้ำเกาะภายในแสดงว่าพื้นมีความชื้นไม่เหมาะจะติดตั้งกระเบื้องยาง พื้นที่จะติดตั้งกระเบื้องยางต้องแห้งสนิท และห้ามล้างพื้นด้วยน้ำก่อนติดตั้งโดยเด็ดขาด



รูปแสดง : การปูกระเบื้องยางชนิดม้วน

ที่มา : ปูกระเบื้องยาง , www.ladybkk.com , www.prakard.com , 2554

(7) วิธีการหาแนวเพื่อติดตั้ง

สำหรับห้องขนาดใหญ่และเล็ก เพื่อความเหมาะสมในการติดตั้งควรติดตั้งตามแนวยาวของห้อง เพื่อให้ดูสวยงาม เนื่องจากมีรอยต่อระหว่าง ผืนน้อยกว่าปูแนวด้านกว้างวิธีวางแนวควรจะเริ่มจากกลางห้องเป็นหลัก เช็คระยะของห้อง เพื่อคำนวณเศษและหาจุดเริ่มต้นตามแนวยาวของผนังห้องเป็นหลัก ทำเครื่องหมายกากบาท และใช้บักเต้าตีเส้นไว้ก่อน ขั้นตอนวางผืนกระเบื้องยางให้วางผืนเริ่มต้นลงตามแนวเส้นก่อนแล้วค่อยวาง ผืนต่อๆ ไป ตามแนวบังคับ วางจนเต็มพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งพร้อมทำการตัดเศษส่วนเกินตามแนวริมผนัง แต่ต้องเผื่อเศษไว้ประมาณ 1-2 ซม. เพื่อตัดแต่งหลังลงกาวติดตั้งแล้วเสร็จ กระเบื้องแต่ละผืนควรวางให้แนวระหว่างผืนชิดกันให้มากที่สุด เพื่อเป็นการง่ายต่อการพับขึ้นมาลงกาว

หมายเหตุ : ถ้ามีเวลาเหลือพอในการติดตั้ง ควรคลี่ม้วนกระเบื้อง ทิ้งไว้สักระยะหนึ่ง เพื่อให้กระเบื้องยางได้คืนตัว ทำให้ติดตั้งได้ง่ายขึ้น และสามารถตรวจสอบสภาพพื้นได้ด้วยว่าพร้อมหรือไม่

(8) วิธีการลงกาวและติดตั้งกระเบื้องยางชนิดม้วน

วิธีที่ 1 : กระเบื้องยางชนิดม้วนโดยทั่วไปจะติดตั้งด้วยกาวขาว สามารถลงทับแนวเส้นได้ เพราะเมื่อกาวหมาดจะสามารถมองเห็นแนวได้เหมือนเดิม การลงกาวต้องเริ่มจากแผ่นที่เป็นจุดเริ่มต้น โดยเริ่มจากด้านหนึ่งด้านใดก็ได้ โดยจับที่มุมกระเบื้องยกกระเบื้องขึ้นเป็นแนวตรงทั้งสองด้านพร้อมกัน แล้ววางพับกลับตามแนวเส้นขนานให้ได้ประมาณครึ่งหนึ่งของความกว้าง อย่าให้ส่วนที่วางพื้นเคลื่อนไหวออกจากแนว จะทำให้แนวเอียง เสร็จแล้วทำความสะอาดพื้นอีกครั้งด้วยไม้กวาด หรือไม้ม็อบบีบหมาดๆ เช็ดพื้นให้สะอาด การลงกาวให้ลงตามแนวผืนที่พับขึ้นมาให้พอดี ทิ้งให้กาวหมาดพร้อมติดตั้ง แล้วจับมุมกระเบื้องยางทั้งสองด้าน จัดฉากให้เท่ากัน พับกลับที่เดิมให้พร้อมกัน พยายามอย่าให้ด้านใดด้านหนึ่งเร็วหรือช้ากว่ากัน จะทำให้แนวเอียง เมื่อติดตั้งเสร็จใช้ผ้าชุบน้ำบีบให้หมาด ทำการรีดแผ่นให้แนบติดกับพื้นให้ทั่วกันเสียก่อน ตรวจสอบดูให้แน่ใจ อย่างให้มีจุดโป่งพอง แล้วจึงค่อยทำต่ออีกด้านหนึ่งเหมือนกันและเหมือนเดิมจนกว่าจะติดตั้งแล้วเสร็จ

วิธีที่ 2 **:** วิธีการติดตั้งกระเบื้องชนิดม้วน ให้หาแนวจากเส้นกึ่งกลางห้อง เพื่อคำนวณเศษ ตีเส้นด้วยเชือกบักเต้าเพื่อเป็นแนวเริ่มต้น นำกระเบื้องยางที่คลี่ไว้มาวางตามแนวเส้นจัดให้ตรงแนว แล้ววางต่อกันตามที่ต้องการหรือเต็มพื้นที่ติดตั้ง ในการติดตั้งควรจัดแนวจากแผ่นแรกให้ตรงแนวที่เส้นไว้ แล้วยกด้านหัวม้วนด้านใดด้านหนึ่งวางทับตามแนวยาวของแผ่นค่อยๆ ดึงกลับมาประมาณครึ่งม้วน ให้แนวขนานกับเส้น ทำความสะอาดพื้นลงกาวให้กาวพอหมาดๆ แล้วค่อยๆ ดันกลับให้แนวขนานกับเส้น เสร็จแล้วใช้ผ้าชุบน้ำหมาดๆ รีดไล่ฟองอากาศเสร็จแล้วจึงกลับมาทำอีกด้านหนึ่ง และติดตั้งในลักษณะเดียวกันจนเสร็จ

หมายเหตุ : รอยต่อด้านหัวม้วนหรือด้านกว้าง รอยต่อระหว่างแนวรอยต่อของเส้นเชื่อมด้านละประมาณ 10 ซม. ควรใช้กาวยางติดตั้ง เพื่อเป็นการดึงแนวต่อให้สนิทมากขึ้น การใช้กาวยางติดตั้งควรใช้ฟันเกรียงบางๆ ทาแล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท จึงติดตั้งได้ หลังจากติดตั้งแล้วให้ทำความสะอาดพื้นและกลิ้งให้ทั่ว

(9) การเซาะร่องเชื่อมแนว ทำได้ 3 วิธี คือ

1. เครื่องเซาะร่องออโตเมติก ใช้ระบบไฟฟ้า ปรับความเร็วอัตโนมัติ เครื่องจะทำงานเอง โดยปรับเครื่องให้เดินตามแนวที่ต้องการเซาะร่อง ระยะห่างของร่องจะได้มาตรฐาน ทำให้งานออกมาสวยงาม

2. ขอเซาะร่องเป็นเหล็กขอ มีขนาด 3 มม. ต้องใช้แรงดึงเข้าหาตัว โดยใช้เหล็กฉากชนิดบาง ความยาว 1 ม. วางแนบตามแนวที่ต้องการเซาะร่อง เพื่อบังคับให้แนวร่องตรงตามผืนกระเบื้องยาง

3. ใช้มีดคัตเตอร์ตัด ใช้เหล็กฉากชนิดบาง ความยาว 1 ม. วางตั้งฉากริมผืนกระเบื้องยางทั้งสองด้านให้เท่ากัน ระยะห่างไม่เกิน 3 มม. สามารถใช้ได้เช่นกัน

(10) การตัดเส้นเชื่อมหลังจากเชื่อมเสร็จ

หลังจากทำการเชื่อมรอยต่อของกระเบื้อง เส้นเชื่อมจะนูนขึ้นมาเหนือพื้นผิวกระเบื้องยาง ส่วนนี้ต้องตัดออกด้วยมีดใบโพธิ์เพื่อความสวยงามของพื้นกระเบื้องยาง ไม่ควรตัดเส้นเชื่อมออกหลังจากเชื่อมเสร็จโดยทันที ควรปล่อยไว้ให้เย็นเสียก่อน เพื่อป้องกันการหดตัวของเส้นเชื่อม

4) วิธีการติดตั้งอุปกรณ์กระเบื้องยาง

(1) การติดตั้งบัวเชิงผนัง

เริ่มติดตั้งบัวเชิงผนัง จากมุมใดมุมหนึ่งของห้อง บริเวณรอยต่อที่มุมห้องหรือมุมเสาให้ตัดและต่อกันเป็นมุม 45 องศา โดยใช้มีดคัตเตอร์ตัดเฉพาะตีนบัวที่ติดกับพื้นเป็นมุม 45 องศา

ทากาวยางบนบัวด้านที่มีร่องผนังที่จะทำการติดตั้งตามความสูงของบัว จากนั้นรอให้แห้งประมาณ 10 -20 นาที แล้วทำการติดตั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องใช้ “กาวเชื่อม” หยอดบริเวณรอยต่อของบัวแต่ละเส้น เพื่อป้องกันการหดตัวของบัวเชิงผนัง

(2) การติดตั้งจมูกยางและเส้นขอบยาง

“จมูกยาง” ใช้ติดตั้งตรงบริเวณจบกระเบื้องยางกับพื้นที่ต่างระดับหรือรอบของขั้นบันไดเพื่อกันลื่น รอยต่อที่มุมบันไดให้ตัดและต่อกันเป็นมุม 45 องศา การติดตั้งควรทำทันทีหลังจากที่ติดตั้งกระเบื้องยางลูกตั้งบันไดเสร็จเรียบร้อยแล้ว

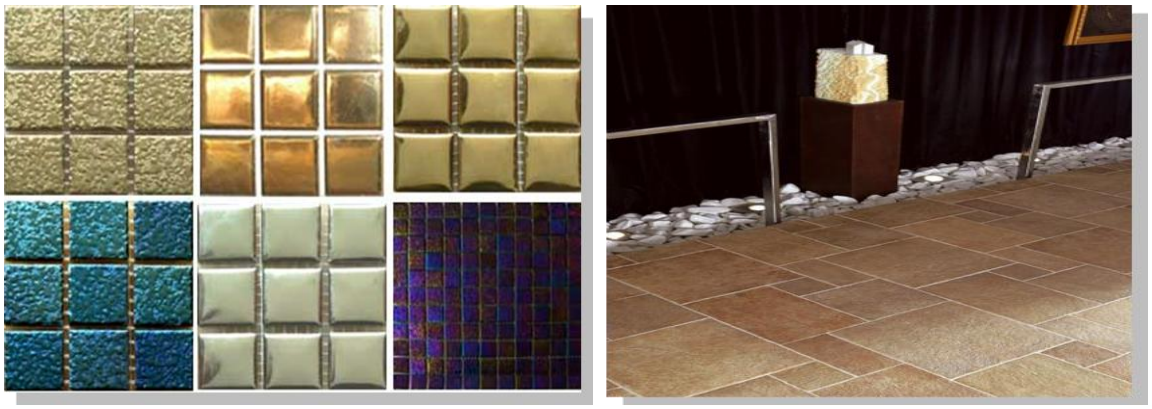
“เส้นขอบยาง” ใช้ติดตั้งบริเวณจบกระเบื้องยางกับพื้นระดับเดียวกันหรือบริเวณช่องประตูเพื่อกันสะดุด

หมายเหตุ : การติดตั้งจมูกยางและเส้นขอบยางให้ใช้กาวยาง ทาบริเวณที่ติดตั้ง เมื่อทากาวยางแล้ว ต้องทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 10 – 20 นาที จึงเริ่มดำเนินการติดตั้ง



รูปแสดง : จมูกยางและเส้นขอบยาง

11.3 กระเบื้องพื้นชนิดผิวแข็ง หรือกระเบื้องเคลือบ



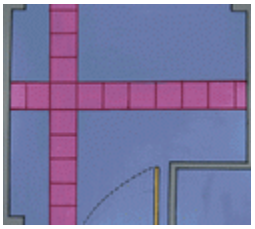
รูปแสดง : ภาพพื้นกระเบื้องผิวแข็ง หรือกระเบื้องเคลือบ

ขั้นตอนการปูกระเบื้องเคลือบ



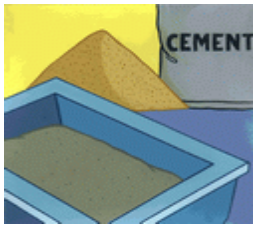
ขั้นตอนที่ 1

วัดขนาด กำหนดแนวการปูกระเบื้องก่อน เช่น การปูผนังการปูผนังควรให้เศษอยู่ด้านล่าง หรือการปูไม่เต็มความสูงของผนัง ควรให้แผ่นเต็มอยู่บนสุด ส่วนการปูกระเบื้องพื้นควรกำหนดแนวปูโดยให้เศษกระเบื้องอยู่ด้านข้างริมห้อง ใช้เกรียงฉาบปูนผสมปูนสำหรับปูกระเบื้องใน กระถางผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทราย 2 ส่วน ควรผสมครั้งละพอประมาณในการปู ไม่ควรผสมมากเกินไปจะทำให้ปูนแข็งตัวในขณะที่ยังใช้ไม่หมด การผสมควรผสมให้ปูนหนืดอยู่ตัว



ขั้นตอนที่ 2

ร่างแบบ เพื่อวางแนวการปูให้ตรงตามความต้องการกำหนดจุดเริ่มต้น โดยอิงกับแนววงกบประตู ใช้ด้ายตีเส้นเป็นแนวสำหรับการปูทั้งแนวนอน และแนวตั้ง



ขั้นตอนที่ 3

ใช้เกรียงฉาบปูนผสมปูนสำหรับปูกระเบื้องใน กระถางผสมปูน ซีเมนต์ 1 ส่วน ทราย 2 ส่วน ควรผสมครั้งละพอประมาณในการปูไม่ควรผสมมากเกินไปจะทำให้ปูนแข็งตัวในขณะที่ยังใช้ไม่หมด การผสมควรผสมให้ปูนหนืดอยู่ตัว



ขั้นตอนที่ 4

นำกระเบื้องที่ต้องการปูมาแช่น้ำสะอาดไว้ประมาณ 20-30 นาที ให้กระเบื้องดูดซึมน้ำจนอิ่มตัวก่อน เพื่อไม่ให้กระเบื้องดูดน้ำจากปูนปูกระเบื้องได้ จนจะทำให้กระเบื้องหลุดร่อนต่อไป นำกระเบื้องที่แช่น้ำขึ้นมาผึ่งให้แห้งหมาดๆ



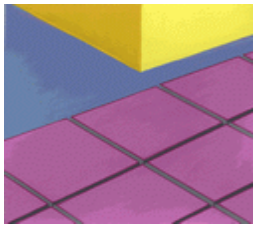
ขั้นตอนที่ 5

ใช้เกรียงฟันร่องตักปูนใส่ด้านหลังกระเบื้อง ฉาบเป็นร่องปาดให้ทั่วทั้งแผ่นด้วยการออกแรงกดเบาๆ ให้มีเนื้อปูนประมาณ 5 มม.



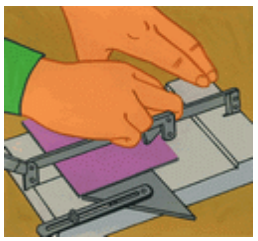
ขั้นตอนที่ 6

นำกระเบื้องติดบนพื้นตามแนวแล้วเคาะเบาๆ ด้วยค้อนยาง หรือด้ามเกรียงให้แน่นกับพื้นผิวปาดปูนส่วนที่เกินออก



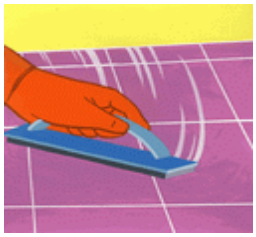
ขั้นตอนที่ 7

ปูแผ่นต่อไปโดยให้ช่องห่างแนวกระเบื้องประมาณ 2 - 3 มม. เป็นแนวตรงไม่บิดเบี้ยว โดยปูตามแนวที่ได้ใช้ด้ายตีเส้นไว้ทั้งแนวนอนและแนวตั้งก่อน แล้วค่อยปูให้เต็มพื้นที่โดยปูให้ได้ระนาบเดียวกันไม่เหลื่อมสูงกว่ากันปูจนเต็มพื้นที่ทั้งหมดโดยเว้นส่วนของ เสา วงกบ ไว้ก่อน



ขั้นตอนที่ 8

ควรทิ้งไว้ 1 วัน ก่อน ถึงจะสามารถเหยียบเข้าไปเก็บส่วนที่ขาดรอบห้องได้ การปูกระเบื้องในส่วนที่ไม่เต็มแผ่นจะต้องวัดส่วนที่ต้องการตัดออกด้วยตลับเมตรว่าต้องการขนาดเท่าไร ขีดเส้นทำเครื่องหมายก่อนนำไปตัดด้วยแท่นตัดกระเบื้อง หรือเครื่องเจียรแบบลูกหนู ทดลองวางดูก่อนฉาบปูนให้มีร่องห่างกันประมาณ 2 - 3 มม.



ขั้นตอนที่ 9

ผสมปูนยาแนว 1 ส่วน กับน้ำ 1 ส่วน ฉาบยาแนวลงในส่วนของรอยต่อกระเบื้องให้เต็ม ทิ้งไว้ให้พอหมาด จึงเช็ดออกด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาดๆ จนร่องยาแนวเรียบสนิท ความกว้างของร่องกว้างเสมอกันตลอดแนว

ขั้นตอนการตรวจสอบการปูกระเบื้องเคลือบ

1. วัสดุที่ใช้ ได้แก่ กระเบื้องโมเสค เซรามิค กระเบื้องเคลือบ กระเบื้องดินเผาความร้อนสูง
2. วัสดุที่นำมาใช้ต้องมีคุณภาพ ขนาด สี และลักษณะตามแบบกำหนด
3. ก่อนทำงานต้องตรวจดูว่าแนวปูน สมอ ยึด พุก งานไฟฟ้า งานเดินท่อ ถนนต่างๆ ที่อยู่ใต้พื้นผิวแข็งเสร็จเรียบร้อยแล้ว
4. ไม่เริ่มงานจนกว่าปกปิดที่ใกล้เคียงให้พ้นจากความเสียหายก่อน
5. ก่อนปูพื้นต้องเตรียมความสะอาดปราศจากเศษผงวัสดุต่างๆ
6. ผิวต้องได้ระดับและความลาดตามกำหนด
7. ระดับพื้นต้องต่ำกว่าความหนาของแผ่นและเชื้อประสาน
8. ก่อนปูกระเบื้องต้องล้างผิวที่ทำงานให้สะอาดให้ผิวชุ่มแต่ต้องไม่มีน้ำขัง
9. ต้องเตรียมผิวด้วยการฉาบปูน 2 ชั้น ปรับผิวกำแพงให้ได้ฉากมุม ขนาดตามกำหนด
10. ห้ามปูกระเบื้องบนแผ่นพื้นคอนกรีตที่อายุไม่ครบ 28 วัน หรือยกระดับคอนกรีตที่อายุไม่ครบ 15 วัน
11. ปูนรองพื้นประกอบด้วย ปูนซีเมนต์ : ทราย (อัตราส่วน 1 : 5) ผสมน้ำพอเหลวทำงานได้
12. ก่อนปูกระเบื้องให้โรยซีเมนต์ผงให้ทั่วปูนรองพื้นหนา 1.6 มม. ไล้ด้วยเกรียงแล้วเริ่มปูแผ่นกระเบื้อง
13. วางแผ่นกระเบื้องเรียงเป็นแนว แผ่นห่างกัน 1 มม.
14. ปูนรองพื้นที่เทเกิน 1 ชม. หรือถ้าลงชั้นยึดประสานเกิน 15 นาที ถ้าปูนมีเยื่อลอยปิดหน้าให้โกยปูนออกแล้วเทปูนรองหรือเชื้อประสานใหม่
15. ปรับระดับหน้ากระเบื้องลอกกระดาษออกและแต่งแนวให้แล้วเสร็จภายใน 1 ชม.
16. ยาแนวแต่งแนวด้วยผงซีเมนต์ ยาแนวเร็วที่สุดหลังแต่งแนวใน 1 1/2 ชม.



รูปแสดง : การปูกระเบื้องพื้นด้วยปูนกาว

ที่มา : ปูนกาวปูกระเบื้อง , http://www.selectcon.com , 2554

11.4 พื้นหินขัดในที่

ขั้นตอนการทำพื้นหินขัด

1) แบ่งพื้นที่ย่อยเป็นลวดลายต่างๆ ตามต้องการ ด้วยเส้นแบ่งรูปตัวที (T) ซึ่งมีทั้งแบบพลาสติกสีและโลหะอย่างเช่น ทองเหลือง หรือทองแดง โดยพยายามให้มีขนาดของพื้นที่ย่อยในแต่ละส่วนไม่เกิน 10 ตร.ม. เพื่อลดการแตกร้าว
2) ผสมปูนซีเมนต์ขาว มวลวัสดุ สีผสมซีเมนต์ และน้ำ ตามอัตราส่วนที่เหมาะสม
3) นำส่วนผสมตามข้อ 2 มาเทลงในพื้นที่ย่อยที่กั้นไว้ให้เต็ม ปาดหน้าให้เรียบ ปล่อยระยะเวลาเพื่อให้ปูนเซ็ตตัวและมีความแข็งแรงประมาณ 15 วัน
4) ขัดลอกหน้าด้วยเครื่องขัด สำหรับหินขัดในพื้นที่แคบๆ หรือบริเวณผนังก็จะเปลี่ยนไปใช้เครื่องขัดแบบเจียรมือ เพื่อให้เรียบเนียน
5) ลงน้ำยาเคลือบผิวเพื่อให้พื้นหินขัดเงางามยิ่งขึ้น

หมายเหตุ : เมื่อใช้งานหินขัดไปสัก 2 ปีความเงางามของน้ำยาเคลือบผิวอาจจะลดลง หรือผิวหินขัดอาจเป็นคราบสกปรก สามารถลงน้ำยาแล้วขัดพื้นใหม่ จะทำให้พื้นหินขัดเสมือนใหม่อีกครั้ง



รูปแสดง : ภาพการทำพื้นหินขัด

นอกจากการใช้เส้นแบ่งรูปตัวทีแล้ว ปัจจุบันยังสามารถสร้างลวดลายของผิวหินขัดได้ด้วยการเลือกใช้มวลวัสดุอื่นๆ นอกเหนือไปจากหินเกล็ด โดยสามารถเปลี่ยนมวลวัสดุที่นำมาใช้ทำหินขัดตามแต่ความคิดสร้างสรรค์ สามารถใส่แก้วที่มีสีต่างๆ เปลือกหอย หรือวัสดุอื่นๆ ลงในเนื้อปูน เมื่อขัดแล้วก็จะได้ลวดลายที่ดูแปลกตาไป



รูปแสดง : ภาพหินขัดลวดลายต่างๆ

ส่วนการติดตั้งหินขัดสำเร็จรูป มีวิธีการติดตั้งคล้ายกับกระเบื้องปูพื้น โดยใช้ปูนทรายหรือกาวซีเมนต์ เป็นตัวยึดเกาะแผ่นหินขัดสำเร็จรูปกับพื้น

11.5 พื้นหินแกรนิต หินอ่อน หินขัดสำเร็จรูป

1) วิธีการติดตั้งหินแกรนิต มี 2 ประเภท คือ

(1) ติดตั้งโดยยึดตัวแกรนิตเข้ากับโครงสร้างโดยตรง โดยใช้ได้กับผนังหรือพื้นผิวที่เป็นคอนกรีต

(2) ติดตั้งโดยยึดติดกับโครงเหล็ก และใช้ได้ในกรณีที่โครงสร้างเป็นผนังมวลเบา และก่ออิฐ

2) ขั้นตอนการติดตั้งหินแกรนิต

(1) นำหินแกรนิตที่ต้องการปู มาทำการออกแบบโดยเรียงก่อน เพื่อจัดเรียงลวดลายของหินแกรนิตให้มีความสอดคล้องกันทั้งพื้นที่ที่ต้องการปู และกำหนดให้ลวดลายของหินแกรนิตให้มีความต่อเนื่องกัน

(2) ใช้ดินสอน้ำมันที่ใช้สำหรับเขียนหินแกรนิต หรือกระจก เขียนหมายเลขกำกับไว้เป็นลำดับก่อนหลัง เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการติดตั้งพื้นหินแกรนิต

(3) เตรียมหินแกรนิตให้พร้อมโดยการนำแผ่นหินแกรนิตไปทำความสะอาดและนำมาจุ่มลงในน้ำยากันซึม

(4) นำหินแกรนิตที่ทาน้ำยากันซึมแล้ว มาตากแดดให้แห้ง ห้ามวางซ้อนกันโดยเด็ดขาด ควรใช้วิธีการวางให้หินแกรนิตตะแคงขอบลง และใช้เศษหินชิ้นเล็กๆ วางคั่นไว้

(5) ผสมปูนทรายในอัตราส่วนที่เหมาะสม โดยใช้ทรายที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนมาเป็นส่วนผสม และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดเกาะ ควรผสมน้ำยาประสานคอนกรีตลงไปพร้อมกับส่วนผสมอื่นๆ

(6) นำปูนทรายที่ผสมแล้วมาปรับระดับพื้นให้ได้ระดับที่ต้องการ

(7) นำหินแกรนิตที่เตรียมไว้มาปูบนพื้นที่ที่ปรับระดับแล้วตามแนวที่ต้องการ ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องระวังน้ำปูนที่อาจล้นขึ้นมาในร่อง โดยหากล้นขึ้นมาจะต้องหมั่นทำความสะอาด

(8) ทิ้งให้คอนกรีตแข็งตัว

(9) ยารอยต่อของแผ่นหินแกรนิตด้วยปูนยาแนว และเช็ดทำความสะอาดหน้าผิวหินแกรนิตให้สะอาดอีกครั้งหนึ่ง อย่าปล่อยให้ปูนยาแนว หรือน้ำปูนติดค้างผิวหินแกรนิตจนแห้ง เพราะอาจทำให้ผิวหน้าหินแกรนิตเป็นคราบฝ้า

(10) หลังจากปูพื้นหินแกรนิตเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ใช้ผ้าสะอาด หรือเครื่องขัดพื้นขัดเช็ดทำความสะอาดพื้นหินแกรนิตทั้งหมดอีกครั้ง

(11) เมื่อทำการปูหินแกรนิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว หากบริเวณผิวหน้าหินแกรนิตมีคราบน้ำยาหลงเหลืออยู่ หรือไม่ขึ้นเงา ให้ใช้แปรงขัด เช่น แปรงขนแกะ หรือแปรงใยมะพร้าว ขัดซ้ำจะทำให้พื้นผิวมีความเงางามยิ่งขึ้น

ข้อควรระวัง

- ระหว่างการติดตั้งหินแกรนิตนั้นคือ ถ้าผิวหน้าหินแกรนิต เกิดการเปื้อน ควรที่จะทำความสะอาดทันที เพื่อไม่ให้เกิดเป็นคราบซึ่งนอกจากจะทำความสะอาดออกยากแล้วยังทำให้เป็นรอยด่างอีกด้วย

- พื้นหินแกรนิตต้องได้มาตรฐาน ขนาดไม่เล็กกว่า 0.30 - 0.60 ตร.ม. และหนาไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.

3) ขั้นตอนในการปูพื้นหินอ่อน

(1) เตรียมพื้นที่สำหรับการปูพื้นหินอ่อน จะต้องมีการทำความสะอาดให้เรียบร้อย เก็บเศษปูนเศษหินต่างๆ ออกจากบริเวณพื้นคอนกรีตให้หมด ในกรณีพื้นชั้นล่างก่อนทำการเทคอนกรีตควรมีการปูแผ่นพลาสติกรองพื้นไว้ก่อนการเทคอนกรีต เพื่อป้องกันความชื้นจากผิวดินซึมทะลุผ่านขึ้นมาบนผิวหน้าคอนกรีตได้ เมื่อปูหินอ่อนจะทำให้ความชุ่มชื้นทะลุรอยต่อ หรืออาจทำให้ผิวหน้าของหินอ่อนเปลี่ยนสีได้

(2) ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์สำหรับทำโครงสร้างผสมกับทรายหยาบๆ ที่ล้างทำความสะอาดไม่ให้มีตะกอนหรือสิ่งสกปรกเจือปน โดยใช้ในอัตราส่วนประมาณ 1 : 4 ผสมกับน้ำประมาณ 50-70% ของปริมาณน้ำที่ใช้ตามปกติ ซีเมนต์ที่ใช้จะต้องใช้ให้หมดภายในเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง เพราะปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์จะแข็งตัวค่อนข้างเร็ว

(3) เทปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่เตรียมไว้ลงบนพื้นที่เตรียมให้เรียบร้อย และปรับระดับพื้นซีเมนต์ให้ได้ระดับที่ต้องการ และให้ใช้ซีเมนต์ขาวโรยบางๆ ให้ทั่วผิวหน้าซีเมนต์

(4) นำหินอ่อนที่ได้ มาจัดสี และลวดลายให้เรียบร้อย เตรียมปูโดยใช้ซีเมนต์ขาวเหลวทาด้านหลังของหินอ่อนให้ทั่ว เป็นฟิล์มบางๆ

(5) นำหินอ่อนที่ทาด้วยซีเมนต์ขาวบริเวณด้านหลังมาปูลงซีเมนต์ที่มีการปรับระดับเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งใช้ค้อนยางเคาะปรับระดับเบาๆ ให้เรียบเสมอกัน หากพบว่ายังไม่เสมอกันให้ยกแผ่นหินอ่อนขึ้นมาแล้วโรยด้วยซีเมนต์ขาว เพื่อเป็นการปรับระดับที่เสมอกัน แล้วปูลงไปอีกครั้ง หากมีน้ำปูนล้นขึ้นมาเปื้อนหินอ่อนให้รีบเช็ดออกอย่างรวดเร็ว

(6) ทิ้งไว้ประมาณ 1 วัน จึงยารอยต่อด้วยยาแนวให้เรียบร้อย แล้วใช้ผ้าเช็ดขัดทำความสะอาด

(7) ลงแว๊กซ์เพื่อช่วยเพิ่มความเงางามของหินอ่อน



รูปแสดง : การปูหินแกรนิต และหินอ่อน

12. งานมุงหลังคา

12.1 การมุงหลังคากระเบื้องคอนกรีต

1) ข้อแนะนำในการเตรียมโครงหลังคา ก่อนการมุง กระเบื้องคอนกรีต

(1) ตรวจสอบความได้ฉากของหลังคาที่ตำแหน่ง สันหลังคาบรรจบกับปั้นลม เชิงชายบรรจบกับปั้นลม หรือเชิงชายบรรจบ กับเชิงชาย

- จุดที่สันหลังคาบรรจบกับปั้นลม
- จุดที่เชิงชายบรรจบกับปั้นลม
- จุดที่เชิงชายบรรจบกับเชิงชาย
- แนวตะเข้ต้องแบ่งครึ่งของเชิงชาย ถ้าตรวจสอบครบทั้ง 4 จุดแล้วจะสามารถติดตั้งกระเบื้องหลังคาคอนกรีตได้อย่างสวยงาม

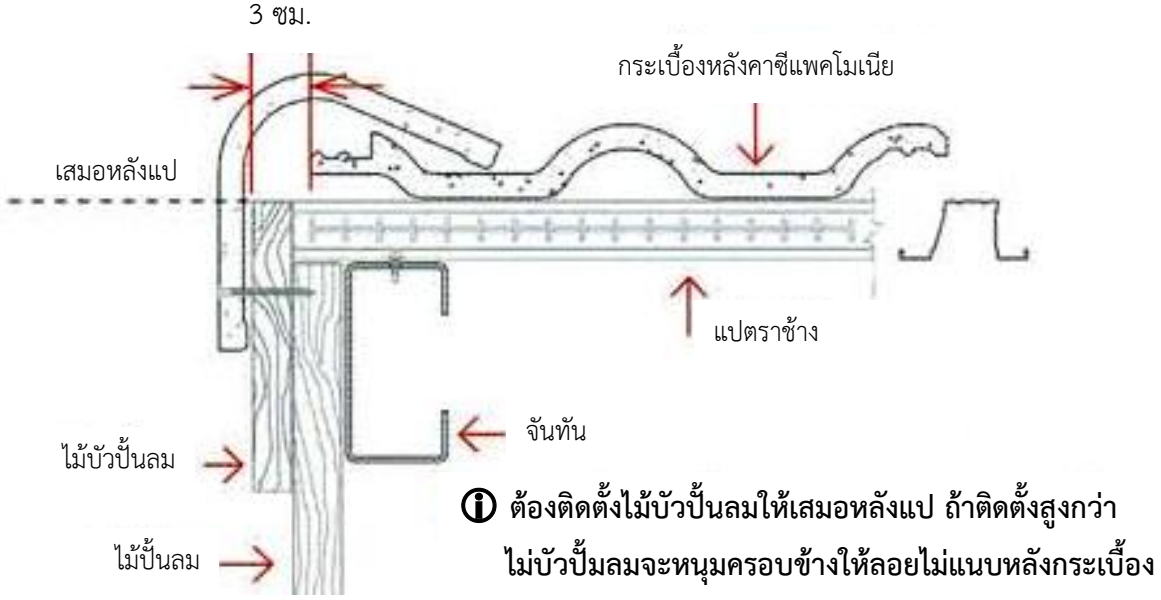
(2) ตรวจสอบให้มั่นใจว่าระดับหลังคาจันทันได้ระดับเท่ากัน (+ 0.5 มม.)

- แนวจันทันไม่แอ่น และไม่ตกท้องช้าง
- ระดับหลังจันทันแต่ละตัวมีระดับเท่ากันถ้าโครงสร้างหลังคาได้ระนาบแล้วจะทำให้ติดตั้งกระเบื้องหลังคาคอนกรีตได้ความสวยงามและป้องกันการรั่วซึมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(3) การออกแบบหลังคาให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 17 องศา หรือระยะแนวราบ 1 ม. ต้องยกจันทันไม่น้อยกว่า 31 ซม.

หมายเหตุ : กรณีหลังคา 17 องศา ต้องมีจันทันไม่เกิน 5.50 ม. และต้องไม่อยู่ใต้หลังคารอบบน ถ้าหลังคา 17 องศา และรับน้ำจากหลังรอบบน ต้องติดตั้งแผ่นรองใต้หลังคา (Roof Sarking) ป้องกันการรั่วซึมจากน้ำของหลังคารอบบนตกลงหลังคารอบล่าง

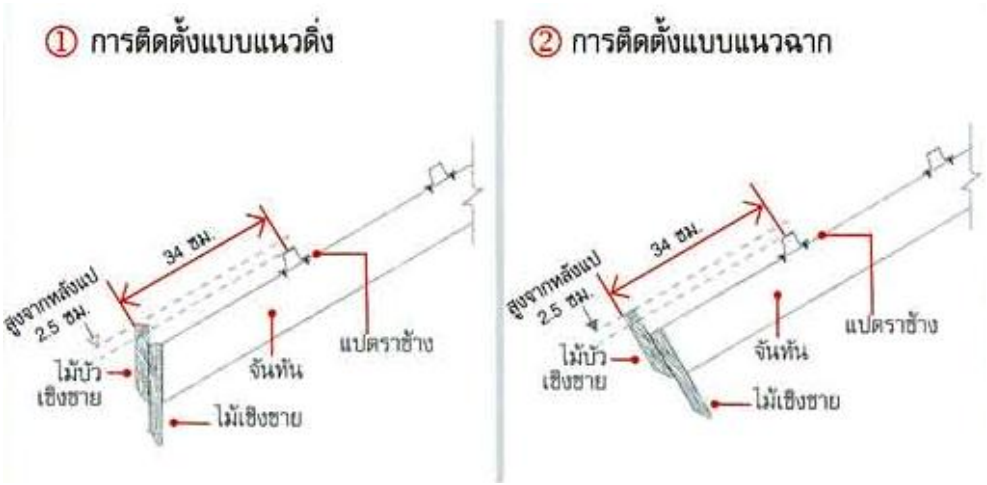
(4) การติดตั้งไม้ปั้นลม และไม้บัวปั้นลม



รูปแสดง : รายละเอียดการติดตั้งกระเบื้องหลังคา

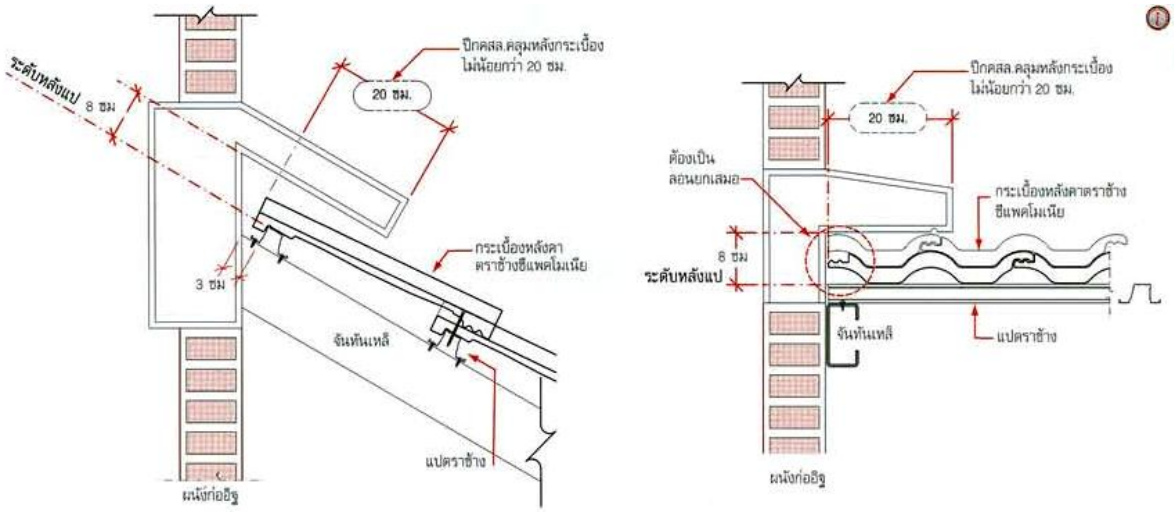
(5) การติดตั้งไม้เชิงชายและไม้บัวเชิงชาย เพื่อการรองรับปลายกระเบื้อง และติดตั้งกระเบื้องไม่ให้เชิดหรือตก และระยะแปแถวแรกที่เชิงชายระยะ 34 ซม.

หมายเหตุ : ไม้เชิงชายสำเร็จรูปใช้สำหรับตกแต่งชายคาให้สวยงามเท่านั้น



รูปแสดง : การติดตั้งกระเบื้องหลังคา

(6) การทำปีกคอนกรีตเสริมเหล็ก (ปีก ค.ส.ล.) ต้องกว้างคลุมหลังกระเบื้องอย่างน้อย 20 ซม. และใต้ท้องปีก ค.ส.ล. สูงกว่าหลังแป 8 ซม. เสมอเมื่อจับเสี้ยมเสร็จเรียบร้อยแล้ว



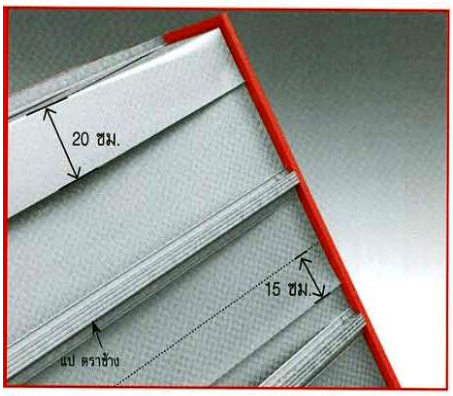
รูปแสดง : รายละเอียดการติดตั้งกระเบื้องหลังคา เข้ากับปีกนก

2) การติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อน

การติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อนมี 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อนบนหลังจันทันใต้แป

- ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อน ตามแนวขนานกับเชิงชายตลอดแนวให้ติดตั้งจากขวาไปซ้าย

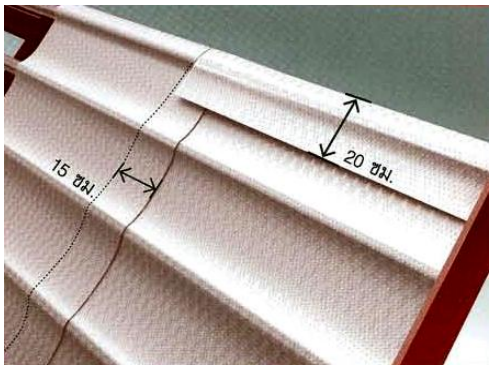


- ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อนระหว่างจันทันให้หย่อนหรือตกท้องช้างประมาณ 1นิ้ว ให้ติดตั้งแปทับบนแผ่นสะท้อนความร้อน และยึดแปกับจันทันด้วยตะปูเกลียวยึดแป ขณะติดตั้งต้องระวังอย่าให้แผ่นสะท้อนความร้อนเกิดการฉีกขาด หรือเสียหาย

- ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อนแถวถัดไปด้านบน ให้ซ้อนทับ 15 ซม. ยาวตลอดแนวติดตั้งจนเต็มผืนหลังคา บริเวณสันหลังคาให้คลุมด้านละ 20 ซม. บริเวณตะเข้สันและตะเข้รางน้ำ ให้ใช้แผ่นปิดตะเข้คลุมตลอดแนว หากแผ่นสะท้อนความร้อนเกิดฉีกขาดหรือเสียหายควรรื้อออก และเปลี่ยนใหม่เพื่อประสิทธิภาพในการสะท้อนความร้อน

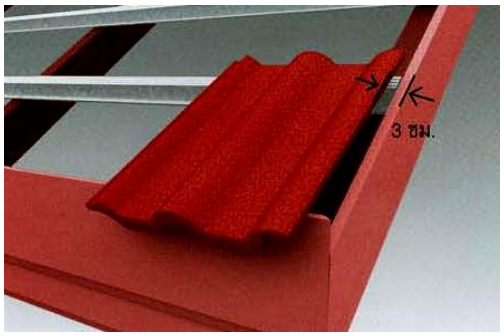
วิธีที่ 2 ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อนบนแป

- ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อน บนหลังแปให้ติดตั้งจากเชิงชายขึ้นไปจนถึงสันหลังคา
- ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อน ระหว่างช่องแปให้หย่อนเป็นรูปตัว U อย่าติดตั้งให้ตึงเวลามุงกระเบื้องจะทำให้แผ่นสะท้อนความร้อนเกิดการฉีกขาดจากขอเกาะกระเบื้อง
- ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อนแถวถัดไป ให้ซ้อนทับด้านข้าง 15 ซม. ตลอดแนว ติดตั้งจนเต็มพื้นหลังคา บริเวณสันหลังคาให้คลุมด้านละ 20 ซม. ส่วนบริเวณตะเข้สันและตะเข้รางน้ำให้ใช้แผ่นปิดตะเข้คลุมตลอดแนว หากแผ่นสะท้อนความร้อนเกิดการฉีกขาดหรือเสียหายควรรื้อออก และเปลี่ยนใหม่เพื่อประสิทธิภาพในการสะท้อนความร้อน



3) ขั้นตอนการมุงกระเบื้องคอนกรีต

(1) มุงกระเบื้องแถวแรกที่เชิงชายก่อน ให้มุงกระเบื้องจากขวาไปซ้าย และให้กระเบื้องแผ่นแรกห่างจากขอบไม้บัวปั้นลมประมาณ 3 ซม. ห้ามห่างเกินกว่านี้จะทำให้ครอบข้างคลุมกระเบื้องน้อย และเป็นสาเหตุทำให้เกิดการรั่วซึม



(2) มุงกระเบื้องแถวแรกให้เต็มตลอดทั้งแนวเชิงชาย โดยกระเบื้องแผ่นริมทั้งสองข้างแนวปั้นลมต้องเป็นลอนยกเสมอกรณีกระเบื้องด้านซ้ายมือไม่ได้ลอนยก ให้ตัดด้านข้างกระเบื้องแผ่นแรกขวามือช่วยเพื่อให้ได้ลอนยกทั้งสองข้าง



(3) ยึดกระเบื้องแถวแรกทุกแผ่นติดกับแป ด้วยตะปูเกลียวยึดกระเบื้องขนาด 2 ¼ นิ้ว ปลายแหลม เบอร์ 8 โดยให้ยึดแผ่นละ 1 ตัว ยึดกับแปที่มีความหนาไม่เกิน 0.55 มม.

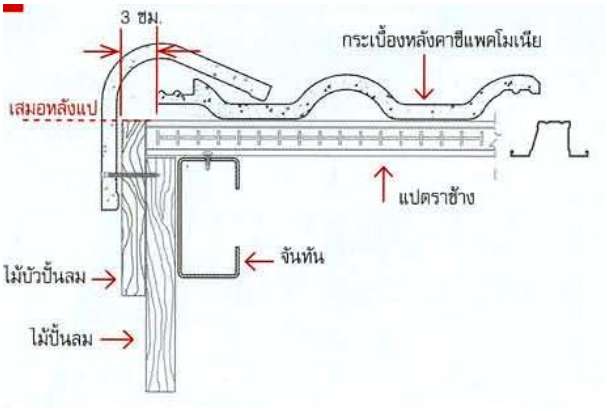
(4) ก่อนมุงกระเบื้องแถวต่อไป ควรขึงสายเอ็นระหว่างเชิงชายกับเส้นหลังคา เพื่อบังคับแนวมุง ด้านข้างกระเบื้องให้ตรงสันทุกแถว

(5) มุงกระเบื้องแถวถัดไปด้วยการมุงสลับแผ่น ควรขึงสายเอ็นระหว่างเชิงชายกับสันหลังคาเพื่อบังคับแนวมุงด้านข้างกระเบื้องทุกระยะ 10 แผ่นหรือ 3 ม. เพื่อไม่ให้กระเบื้องที่มุงเกิดการคดไม่ได้แนว

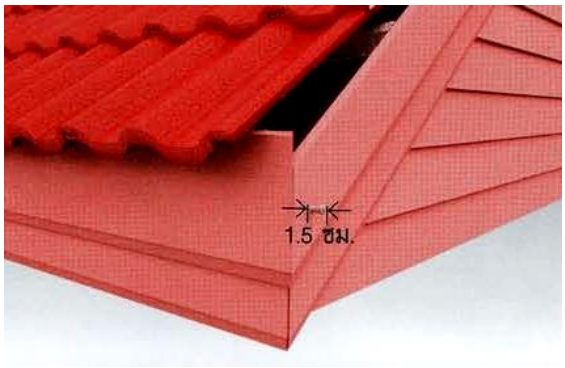
(6) ให้ยึดกระเบื้องแถวถัดไปด้วยตะปูเกลียวยึดกระเบื้องอย่างน้อยแถวเว้นแถว โดยกระเบื้องแถวบนสุดที่สันหลังคาต้องยึดกระเบื้องด้วยตะปูเกลียวยึดกระเบื้องเสมอ (กรณีที่ไม่เสี่ยงกับแรงลม)

4) การติดตั้งครอบข้าง

(1) ก่อนการติดตั้งครอบข้าง ให้ตรวจสอบความถูกต้องของไม้บัวปั้นลมก่อน ต้องติดตั้งให้เสมอกับหลังแป ถ้าไม้บัวปั้นลมสูงกว่าหลังแปจะทำให้ครอบ ข้างไม่แนบกับหลังกระเบื้องจะทำให้เกิดการรั่วซึมได้



(2) ให้ติดตั้งตะปูเกลียว เพื่อรองรับปลายครอบข้างปิดชาย โดยให้หัวตะปูเกลียวโผล่ยื่นพ้นไม้บัวปั้นลมประมาณ 1.5 ซม. เพื่อให้แนวด้านข้างของครอบข้างปิดชาย และครอบข้างตรงกันตลอดแนว



(3) เริ่มมุงครอบข้างปิดชายแผ่นแรก โดยวางครอบข้างปิดชายให้แนบกับหลังกระเบื้องแถวแรก และให้หัวครอบข้างปิดชายชนกับปลายกระเบื้องแถวที่สองพอดี ยึดครอบข้างปิดชายด้วยตะปูเกลียว เบอร์ 8 ขนาด 2¼ นิ้ว จำนวน 2 ตัว ไม่ควรยึดแน่นเกินไปจะทำให้ครอบแตกได้

(4) มุงครอบข้างแผ่นถัดไปจนถึงสันหลังคา โดยให้หัวครอบข้างชนปลายกระเบื้องแผ่นบน และให้แนบกับหลังกระเบื้องเสมอ ยึดครอบข้างด้วยตะปูเกลียวเบอร์ 8 ขนาด 2¼ นิ้ว ที่ครอบข้างทุกแผ่นๆ ละ 2 ตัว ห้ามใช้ตะปูตอกไม้ยึดครอบข้าง อาจทำให้ครอบแตกเสียหาย

(5) สำหรับครอบข้างแผ่นสุดท้ายที่สันหลังคาทั้งสองด้าน ให้ครอบข้างชนชิดกันให้มากที่สุด และแนวครอบต้องได้แนวตรงสวยงามและควรใช้สีทาปูนทรายใต้ครอบเก็บสีหัวตะปูเกลียวยึดครอบเพื่อความสวยงาม

(6) **ห้าม**...อุดปูนทรายใต้ครอบข้างกับกระเบื้องโดยเด็ดขาด

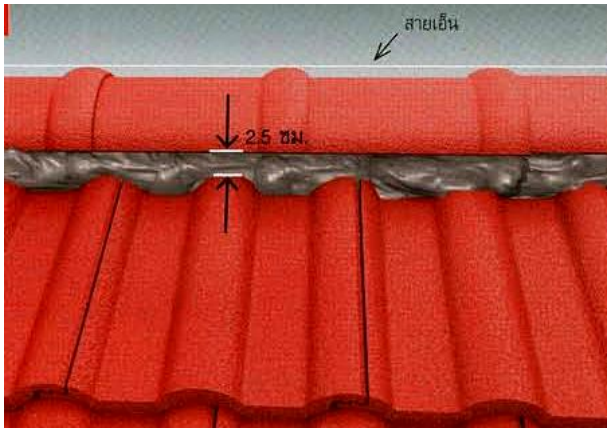


5) ขั้นตอนการติดตั้งครอบสันโค้ง หลังคาทรงจั่ว



(1) จัดเรียงครอบสันโค้งตลอดแนวสันหลังคาให้ลงตัว วางเรียงกันจนถึงครอบโค้งปิดจั่ว ถ้าจัดเรียงไม่ลงตัวให้ตัด และเฉลี่ยครอบสันโค้งให้ลงตัวโดยตัดปลายครอบสันโค้งออกพร้อมเซาะร่องดักน้ำ ปลายที่ตัดออกด้วยไฟเบอร์ ครอบสันโค้งที่ตัดเฉลี่ยไม่ควรเหลือน้อยกว่า 25 ซม. เพื่อความสวยงาม

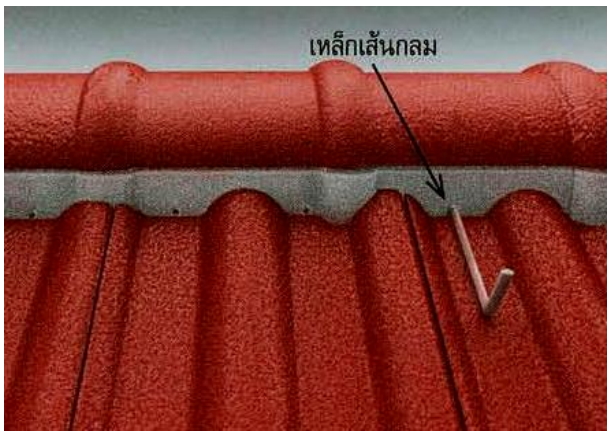
(2) ก่อนทำครอบสันโค้งที่สันหลังคา ให้เจียรแต่งครอบโค้งปิดจั่วตามแนวโค้งที่กำหนดไว้ด้านใน กรณีที่เมื่อวางครอบโค้งจั่วแล้วความสูงจากหลังกระเบื้องมากกว่า 2.5 ซม. เมื่อเจียรแต่งครอบโค้งปิดจั่วแล้วต้องแนบสนิทกับครอบข้าง



(3) ให้ทำเครื่องหมายที่กึ่งกลางครอบสันโค้งบริเวณส่วนหัวทุกแผ่น เพื่อใช้ในการเล็งแนวกับสายเอ็น ครอบสันโค้งจะได้ตรงกันตลอดแนว

(4) ผสมปูนทรายยึดครอบอัตราส่วน ปูน 1 ส่วน ทรายละเอียด 1.5 ส่วน ผสมน้ำให้มีความเหนียวพอเหมาะ เมื่อวางปูนทรายบนหลังกระเบื้องแล้วไม่มีน้ำปูนไหลเป็นทาง และต้องวางปูนทรายเป็นแนวเขื่อนไม่ล้นเต็มหัวกระเบื้อง

(5) วางครอบโค้งปิดจั่วทั้งสองด้านให้ได้ระดับขึงสายเอ็นผ่านศูนย์กลางครอบโค้งปิดจั่วทั้งสองด้านโดยให้ความหนาของปูนทรายใต้ครอบสูงจากหลังกระเบื้องประมาณ 2.5 ซม. (1 นิ้ว) ไม่ควรวางปูนทรายใต้ครอบบางจนเกินไป จะทำให้เกิดการแตกร้าวภายหลังและเป็นสาเหตุให้เกิดการรั่วซึมภายหลัง



(6) วางครอบสันโค้งแผ่นต่อไป โดยให้จุดที่ทำเครื่องหมายแบ่งกึ่งกลางครอบสันโค้งให้ตรงกับสายเอ็นที่ขึงไว้เพื่อบังคับให้แนวสันโค้งตรงกันตลอดแนว และบังคับให้ปูนทรายใต้ครอบทั้งสองด้านมีความสูงเท่ากัน

(7) ที่สันหลังคาทรงจั่วให้ใช้ ครอบโค้ง 2 ทาง ปิดทับครอบสันโค้งทั้งสองด้านตรงกึ่งกลางสันหลังคา การวางครอบบริเวณซ้อนทับระหว่างครอบต้องแนบสนิททุกแผ่น ถ้าครอบไม่ลงตัวห้ามยื่นครอบออกเด็ดขาด จะทำให้เกิดการรั่วซึมภายหลัง

(8) ขณะปูนทรายใต้ครอบยังหมาดใช้เกรียงปาดปูนทรายส่วนที่ไม่ต้องการออก ปาดปูนเป็นแนวดิ่งกับครอบแล้วแต่งปูนทรายใต้ครอบให้เรียบ บริเวณที่เป็นส่วนโค้งของครอบให้แต่งปูนทรายโค้งตามหัวครอบสันโค้ง

(9) เมื่อแต่งปูนทรายทั้งสองด้านเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้ปลายเกรียงเซาะร่องปูนทรายบริเวณที่ติดครอบสันโค้งทั้งสองด้านตลอดแนวสันหลังคาเพื่อบังคับไม่ให้ปูนทรายใต้ครอบแตกร้าวตามแนวขวาง

(10) ให้ใช้เหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ¼ นิ้ว ปลายแหลม เจาะรูให้ทะลุปูนทรายใต้ครอบที่กันร่องรับน้ำกระเบื้องทุกร่องและทุกแผ่นตลอดแนว ครอบสันหลังคาทั้งสองด้าน

(11) เมื่อปูนที่เลอะบนหลังกระเบื้องและครอบสันโค้งเริ่มขึ้นคราบขาวให้ใช้ฟองน้ำแห้งหรือผ้าแห้งเช็ดคราบปูนออกทันที เมื่อปูนทรายแห้งสนิทแล้ว ใช้สีทาปูนทรายใต้ครอบ ทาเฉพาะบริเวณที่เป็นปูนทรายเท่านั้น ระวัง! อย่าให้เลอะบนผิวกระเบื้องและผิวครอบ

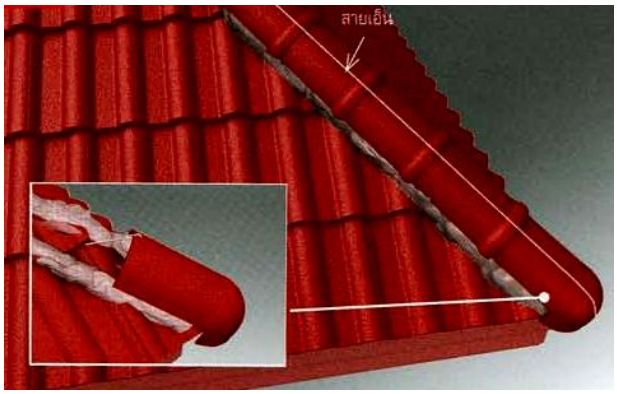
(12) **ห้าม**! เอาปูนทรายอุดบริเวณหัวครอบสันโค้งโดยเด็ดขาดและไม่ควรเอาครอบที่บิ่นขึ้นติดตั้ง

6) ขั้นตอนการติดตั้งครอบสันโค้งที่ตะเข้สัน หลังคาทรงปั้นหยา



(1) ตัดกระเบื้องบริเวณตะเข้สันให้ชิดมากที่สุด ต้องใส่กระเบื้องเศษบริเวณตะเข้สันให้ครบทุกแถว และกระเบื้องตะเข้สันแถวแรกที่เชิงชาย ตัดให้ชิดกันมากที่สุดทำมุม 45 องศา และควรเป็นกระเบื้องแผ่นเต็มทั้งสองด้าน

(2) ยึดกระเบื้องเศษกับกระเบื้องแผ่นข้างเคียงด้วยเศษกระเบื้อง หรือให้ใช้ไฟเบอร์บากด้านข้างกระเบื้องแผ่นข้างเดียวลึกประมาณ 1 ซม. และใช้ลวดอาบสังกะสีเบอร์ 18 มัด ยึดกระเบื้องทั้งสองแผ่นให้แน่นพอสมควร



(3) ให้จัดเรียงครอบสันโค้งตลอดแนวตะเข้สันก่อนจนถึงตำแหน่งครอบโค้ง 3 ทาง หากจัดครอบสันไม่ลงตัวให้ตัดปลายครอบสันโค้งออกพร้อมเซาะร่องดักน้ำด้วย ครอบที่ตัดออกไม่ควรมีระยะน้อยกว่า 25 ซม. ถ้าน้อยกว่า 25 ซม. ควรตัดเฉลี่ยครอบ 2 แผ่น หรือมากกว่านั้นเพื่อความสวยงาม

(4) ให้ทำเครื่องหมายที่กึ่งกลางครอบสันโค้งบริเวณส่วนหัวทุกแผ่นเพื่อใช้ในการบังคับแนวกับสายเอ็น ครอบสันโค้งแนวตะเข้สันจะได้ตรงกับแนวตลอด



(5) ผสมปูนทรายยึดครอบ อัตราส่วนผสมปูน 1 ส่วน ทรายละเอียด 1.5 ส่วน ผสมน้ำให้มีความเหนียวพอเหมาะเมื่อวางปูนทรายบนหลังกระเบื้องแล้วไม่มีน้ำไหลเป็นทาง วางปูนทรายเป็นแนวเขื่อนกว้างประมาณ 5 ซม. ทั้งสองด้านไม่ล้นเต็มหัวกระเบื้อง

(6) ใช้ลวดอาบสังกะสีเบอร์ 18 ผูกร้อยรูที่ปลายครอบโค้งหางมน และยึดติดกับตะเข้สันหรือแป (เนื่องจากครอบโค้งหางมนมีน้ำหนักมาก) และขึงสายเอ็นจากปลายตะเข้สันถึงสันหลังคา วางครอบสันโค้งให้ตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายไว้บนหัวครอบตรงกับแนวสายเอ็นก็จะได้แนวตรงสันตลอด

(7) บริเวณรอยต่อระหว่างครอบตะเข้สันทั้งสองด้านมาบรรจบกับครอบสันหลังคาให้ใช้ครอบโค้ง 3 ทาง ปิดทับให้แนบสนิท

(8) ขณะปูนทรายภายใต้ครอบยังหมาด ใช้เกรียงปาดปูนทรายส่วนที่ไม่ต้องการออกปาดปูนเป็นแนวดิ่งกับครอบแล้วแต่งปูนทรายใต้ครอบให้เรียบบริเวณที่เป็นส่วนโค้งของขอบให้แต่งโค้งตามครอบสันโค้ง

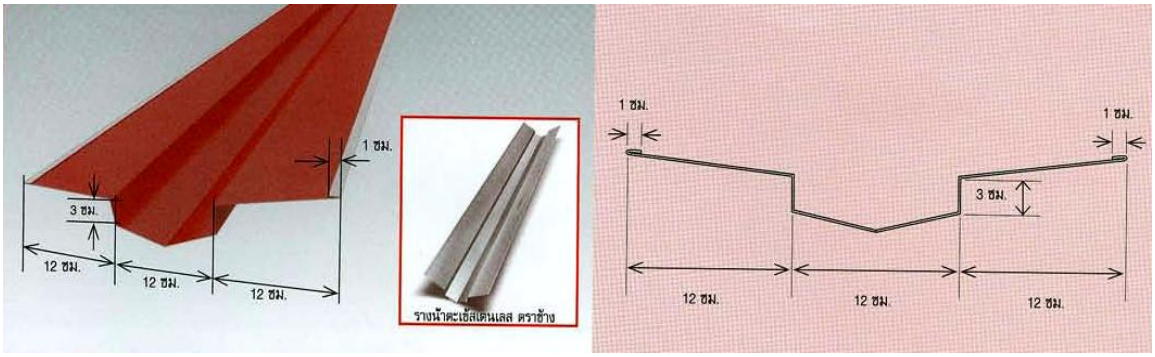
(9) เมื่อแต่งปูนทรายทั้งสองด้านเสร็จเรียบร้อยให้ใช้ปลายเกรียงเซาะร่องปูนทรายบริเวณที่ตัดกับครอบสันโค้งทั้งสองด้านตลอดแนวตะเข้สันเพื่อบังคับไม่ให้ปูนทรายเกิดการแตกราวตามแนวขวาง

(10) เมื่อปูนทรายที่เลอะบนหลังกระเบื้องและครอบสันโค้งเริ่มขึ้นคราบขาวให้ให้ฟองน้ำแห้ง หรือผ้าแห้งเช็ดคราบปูนออกทันที เมื่อปูนทรายแห้งสนิทให้ทาด้วยสีทาปูนทรายใต้ครอบ เฉพาะส่วนที่เป็นปูนทรายเท่านั้น ควรทาอย่างน้อย 2 ครั้ง ระวังอย่าให้เลอะบนผิวกระเบื้องและผิวครอบ

(11) กรณีหลังคาทรงปั้นหยา ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้ใช้ครอบโค้ง 4 ทางปิดทับ ให้แนบสนิทกับครอบสันโค้งทั้ง 4 ด้าน

(12) กรณีหลังคาตะเข้สันมากกว่า 4 ตะเข้สัน ขึ้นไปมาบรรจบกัน ให้ใช้วิธีการตัดแต่งครอบให้สนิทบรรจบกัน แต่ก่อนทำครอบบริเวณจุดนี้ ให้ใส่แผ่นปิดรอยต่อ 1 แผ่น คลุมหลังกระเบื้องทุกด้านก่อนทำการตัดแต่งครอบ

7) ขั้นตอนการติดตั้งรางน้ำตะเข้ และการตัดกระเบื้องตะเข้ราง



(1) ขนาดรางน้ำตะเข้ ท้องราง กว้าง 12 ซม. ลึก 3 ซม. ปีกรางทั้งสองข้างละ 12 ซม. ปลายปีกรางพับขอบดักน้ำทั้งสองข้าง รางน้ำตะเข้ขนาดดังกล่าวใช้กับตะเข้รางที่มีความยาวต่อด้านไม่เกิน 6 ม. หรือมีพื้นที่หลังคาที่รับน้ำอยู่เหนือรางน้ำตะเข้ไม่เกิน 36 ตร.ม.

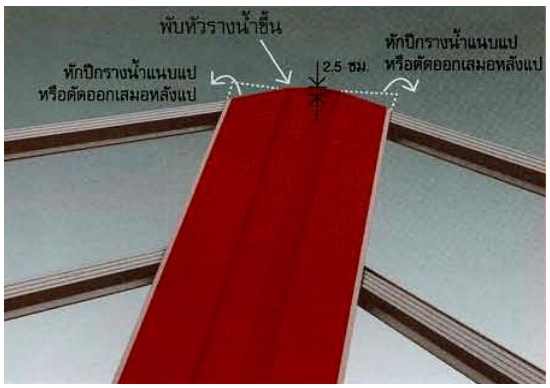
(2) ก่อนติดตั้งรางน้ำ ให้ทำการเพาะร่องรางกว้าง 14 ซม. โดยใช้แป 2 ตัว ติดห่างจากแนวศูนย์กลางของตะเข้รางข้าง 7 ซม. และควรยึดแปที่ผืนหลังคากับแปที่เพาะร่องรางด้วยตะปูเกลียวยึดแป ข้างละ 2 ตัว และควรตีปีกแปตัวล่างให้แบนก่อน



(3) การต่อรางน้ำตะเข้ให้วางรางน้ำท่อนบนทับท่อนล่างโดยมีระยะซ้อนทับไม่น้อยกว่า 20 ซม. โดยไม่ต้องบัดกรีหรือยาซิลิโคลนรอยต่อ ให้ยึดด้วยตะปูเกลียวยึดแป ด้านละ 2 ตัว จำนวน 4 ตัว ให้ใกล้กับปีกรางน้ำที่พับขอบกันน้ำไว้เพื่อป้องกันการรั่วซึม

(4) การต่อรางน้ำตะเข้ ที่หัวตะเข้รางน้ำ กรณีรางน้ำมาบรรจบกันทั้ง 2 ด้าน ในแนวเอียง 45 องศา การต่อแบบเข้ามุมด้วยกรรไกรตัดสังกะสีนำมาต่อให้ชิดมากที่สุดยึดปีกรางด้วยตะปู

(5) ใช้แผ่นปิดหัวรางน้ำตะเข้ปิดทับรอยต่อบริเวณหัวรางน้ำตะเข้ชนกันโดยพับขอดักน้ำประมาณ 2 ซม. ที่ปลายแผ่นด้านบนและล่าง เริ่มปิดทับจากขอบปีกรางน้ำด้านล่างไปตามแนวรอยต่อจนสุดขอบด้านบน กดรีดให้หัวแผ่นปิดหัวรางน้ำตะเข้แนบสนิทกับรางน้ำตะเข้โดยตลอด



(6) กรณีเป็นรางน้ำตะเข้ด้านเดียว (ขาเดียว) ให้ตัดปลายขอบที่บริเวณร่องรับน้ำของรางน้ำตะเข้เพื่อทำคันกันน้ำสูงประมาณ 25 ซม. และยึดปีกรางน้ำทั้งสองข้างเข้ากับแปคู่บนด้วยตะปูเกลียวยึดแป พร้อมพับปลายปีกหัวรางให้งอแนบแป หรือตัดออกให้เสมอหลังแป



(7) ตัดกระเบื้องตะเข้รางด้วยใบตัดคอนกรีต โดยให้ระยะห่างของแนวตัดประมาณ 3 ซม. ตัดให้ได้แนวตรงตลอดตะเข้ราง ขณะตัดกระเบื้องด้วยใบตัดคอนกรีต ระวังใบตัดจะไปโดนรางน้ำจนทะลุจะทำให้เกิดการรั่วซึม

(8) ขอเกาะแปด้านหลังกระเบื้องที่อยู่บนปีกรางน้ำตะเข้ ให้ใช้ไฟเบอร์เจียรขอเกาะแปออกสำหรับกระเบื้องเศษ และใช้แหนบยึดกระเบื้องเศษยึดบริเวณด้านหัวกระเบื้องกับแผ่นข้างเคียงหรือใช้ลวดอาบสังกะสีเบอร์ 18 ผูกยึดรูกระเบื้องกับแปแถวบน

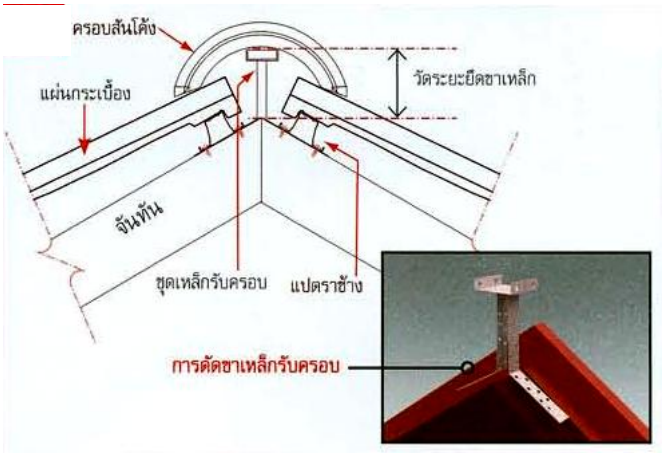
(9) ปลายรางน้ำที่เชิงชายให้บากไม้บัวเชิงชายให้พอดีกับขนาดร่องรางน้ำ และให้ปีกรางน้ำทั้งสองข้างวางอยู่เสมอขอบไม้บัวเชิงชายไม่ต้องยื่นเลยเชิงชายออกไปมาก

(10) กรณีปลายรางน้ำที่อยู่บนพื้นที่หลังคา ให้ปล่อยปลายรางน้ำตะเข้คลุมหลังกระเบื้องแถวล่างประมาณครึ่งแผ่นกระเบื้องหรือไม่น้อยกว่า 15 ซม. เคาะปลายรางให้แผ่ราบไปกลับหลังกระเบื้องแผ่นที่รองรับเพื่อไม่ให้กระเบื้องกระเดิด ขณะเคาะปลายรางระวังจะทำให้กระเบื้องเกิดการแตกร้าวได้

(11) ต้องใส่กระเบื้องเศษตรงรางน้ำให้ครบทุกแถวทั้งสองด้าน และใช้สีทาปูนทรายใต้ครอบตราช้างทาตรงบริเวณรอยตัดกระเบื้องตรงรางน้ำให้เรียบร้อยเพื่อความสวยงาม แต่อย่าให้เลอะบนหลังกระเบื้อง

8) ขั้นตอนการติดตั้งครอบสันหลังคา ชุดครอบระบบแห้ง (DRY TECH SYSTEM)

(1) ตรวจสอบระยะแปคู่ที่สันหลังคาให้มีระยะห่าง 8 ซม. และได้แนวตรงกันตลอดสันหลังคา



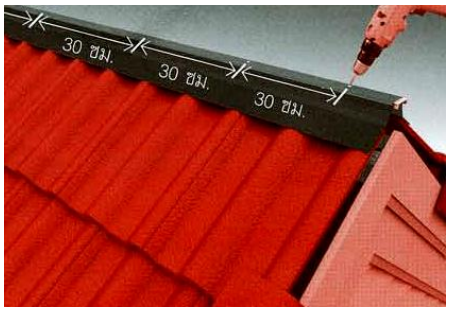
(2) วางครอบสันโค้งบนหลังกระเบื้อง 2 แผ่น ห่างกันประมาณ 1 ม. ให้ได้แนวกึ่งกลางกับสันหลังคา สอดเหล็กรับครอบลอดใต้ครอบสันโค้ง และยกให้แนบเสมอใต้ท้องครอบสันโค้ง ให้วัดระยะความสูง ระหว่างหลังจันทันถึงหลังเหล็กรับครอบ เพื่อกำหนดระยะขายึดเหล็ก

(3) คลายตะปูเกลียวยึดแปที่สันหลังคาออก สอดขายึดเหล็กที่ดัดเอาไว้ด้านแปบนหลังจันทัน ยึดแปและขายึดเหล็กติดกับจันทันด้วยตะปูเกลียวยึดแป โดยระยะห่างของขายึดเหล็กแต่ละอันต้องห่างกันไม่เกิน 1 ม.



(4) ยึดเหล็กรับครอบติดกับขายึดเหล็กด้วยตะปูเกลียวยึดแปจำนวน 4 ตัว ด้านละ 2 ตัว โดยเหล็ก รับครอบต้องอยู่ในระดับเดียวกัน และอยู่ในแนวกึ่งกลางสันหลังคา

(5) นำครอบสันโค้งมาวางที่สันหลังคาเพื่อกำหนดแนวติดแผ่นรองใต้ครอบติดคลุมหัวกระเบื้องประมาณ 8 ซม. หรือให้วัดจากขอบครอบสันโค้งเข้าไปด้านใน 1 ซม. ทั้งสองด้าน แล้วทำเครื่องหมายแนวติดแผ่นรองใต้ครอบตลอดแนวสันหลังคาทั้งสองด้าน



(6) ให้วางแผ่นรองใต้ครอบตลอดแนวสันหลังคาและให้อยู่ในแนวกึ่งกลางสันหลังคา และยึดแผ่นรองใต้ครอบกับเหล็กรับครอบด้วยตะปูเกลียวยึดแปห่างกันประมาณ 30 ซม. ตลอดแนวแผ่นรองใต้ครอบ ก่อนติดแผ่นรอใต้ครอบต้องทำความสะอาดหลังกระเบื้องให้สะอาดปราศจาก ฝุ่น คราบไขมัน และความชื้น

(7) ลอกแถบพลาสติกที่ปิดแถบกาวออกเป็นระยะๆ ให้กดแถบกาวบนลอนโค้งทุกลอนของกระเบื้องก่อน จากนั้นให้กดแถบกาวให้แนบกับร่องรับน้ำทุกร่อง ไม่ต้องใช้วัสดุในการกดรีดแถบกาวให้ใช้มือกดในส่วนที่เป็นแถบกาวเท่านั้น

(8) การต่อแผ่นรองใต้ครอบให้ซ้อนทับกันประมาณ 5 ซม. และรีดแผ่นรองใต้ครอบบริเวณรอยต่อให้แนบสนิท และติดตั้งแผ่นรองใต้ครอบตามขั้นตอนข้อ 7 ตลอดแนวสันหลังคาทั้งสองด้าน

(9) ก่อนติดตั้งครอบสันโค้งให้เจียรครอบโค้งปิดจั่วตามแนวโค้งด้านในทั้งสองด้านให้แนบกับครอบข้าง และครอบโค้งปิดจั่วต้องอยู่บนหลังกระเบื้องทั้งสองด้าน ให้เจาะรูที่กึ่งโค้งปิดจั่ว, ครอบสันโค้ง ทุกแผ่นด้วยดอกสว่านเจาะคอนกรีตขนาด 3/6 นิ้ว จำนวน 1 รู ต่อแผ่นระวังอย่าให้ครอบแตกร้าวเสียหาย

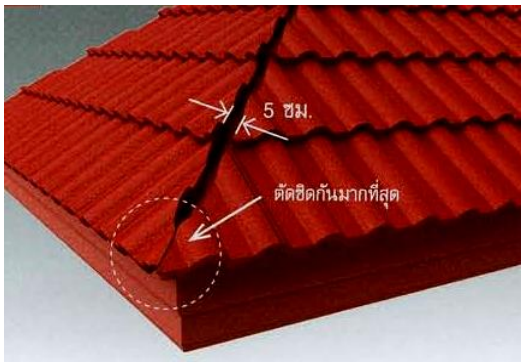
(10) ให้ทำเครื่องหมายกึ่งกลางครอบสันโค้งบริเวณส่วนหัวครอบทุกแผ่นเพื่อบังคับแนวติดตั้งครอบสันโค้ง ติดตั้งครอบโค้งปิดจั่วทั้งสองด้านพร้อมขึงสายเอ็นตลอดแนวสันหลังคาให้ได้กึ่งกลางสันหลังคายึดครอบโค้งปิดจั่วกับเหล็กรับครอบด้วยตะปูเกลียว 2.5 นิ้ว ปลายสว่าน 1 ตัว ให้แน่นพอสมควร

(11) ติดตั้งครอบสันโค้งต่อจากครอบโค้งปิดจั่วทั้งสองด้านให้ตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายไว้ที่หัวครอบตรงกับสายเอ็นที่ขึงไว้ตลอดแนว ยึดสันโค้งทุกแผ่นกับเหล็กรับครอบด้วยตะปูเกลียว 2.5 นิ้ว ปลายสว่านให้แน่นพอสมควร ระวังอย่าให้ครอบแตก

(12) ที่กึ่งกลางสันหลังคา ให้ติดตั้งครอบโค้ง 2 ทาง ปิดทับ หากวางครอบโค้ง 2 ทาง ไม่ลงตัวให้ตัดปลายครอบสันโค้งทั้งสองด้านเฉลี่ยให้เท่ากันพร้อมเซาะร่องดักน้ำที่ปลายครอบด้วย ติดตั้งครอบสันโค้งที่สันหลังคาต้องได้แนวตรงตลอด แผ่นรองใต้ครอบต้องไม่โผล่เลยครอบออกมา

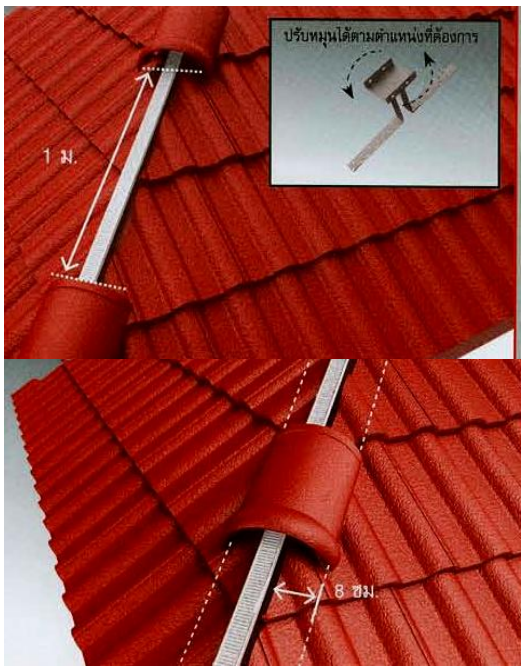
9) ขั้นตอนการติดตั้ง ครอบสันตะเข้ ชุดครอบระบบแห้ง (DRY TECH SYSTEM)

(1) ตัดกระเบื้องตะเข้สันให้ห่างกันประมาณ 5 ซม. ตรงตลอดแนวใส่เศษกระเบื้องให้ครบ กระเบื้องบริเวณตะเข้สันแถวแรกที่เชิงชาย ปลายกระเบื้องส่วนที่ยื่นเลยแนวไม้เชิงชายให้ติดชิดกันมากที่สุดเป็นมุม 45 องศา



(2) ยึดกระเบื้องเศษกับกระเบื้องแผ่นข้างเคียงด้วยแหนบยึดแผ่นกระเบื้องบริเวณรางลิ้นกระเบื้อง (ระวัง ตอนใช้แหนบ จะเกิดการบาดมือ) หรือใช้เครื่องเจียรไฟเบอร์บากกระเบื้องเศษและกระเบื้องข้างเคียงลึกประมาณ 1 ซม. และใช้ลวดอาบสังกะสีเบอร์ 18 มัดกระเบื้องทั้งสองแผ่นเข้าด้วยกันให้แนบพอควร

(3) วางครอบสันโค้งให้ว่างกันประมาณ 1 ม. จัดให้ได้แนวกึ่งกลางตะเข้สันสอดเหล็กรับครอบลอดใต้ครอบสันโค้ง ยกให้แนบเสมอกับใต้ท้องครอบสันโค้ง วัดระยะความสูงระหว่างหลังตะเข้สันกับหลังเหล็กรับครอบเพื่อกำหนดระยะขายึดเหล็ก



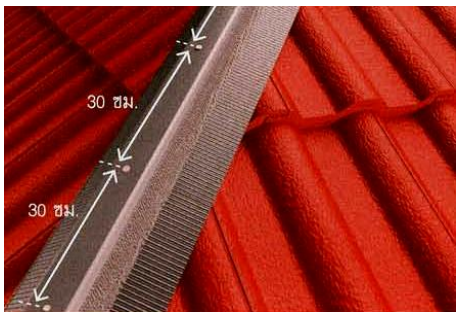
(4) ติดตั้งขายึดเหล็กกับตะเข้สัน ด้วยตะปูเกลียวยึดแปจำนวนด้านละ 2 ตัว ที่หลังตะเข้สัน ให้ขายึดเหล็กห่างกันไม่เกิน 1 ม. และติดตั้งเหล็กรับครอบกับขายึดเหล็กด้วยตะปูเกลียวยึดแปจำนวน 4 ตัว (ด้านละ 2 ตัว) ตรวจระดับหลังเหล็กรับครอบต้องแนบเสมอใต้ท้องครอบสันโค้งพอดี

(5) นำครอบสันโค้งมาวางที่ตะเข้สัน ให้ได้แนวกึ่งกลางตะเข้สันโดยแผ่นรองใต้ครอบต้องคุมเหล็กกระเบื้องไม่น้อยกว่า 8 ซม. หรือให้วัดจากขอบครอบสันโค้งเข้าด้านใน 1 ซม. ทั้งสองด้าน และทำเครื่องหมายตลอดแนวเพื่อกำหนดแนวการติดตั้งแผ่นรองใต้ครอบ

(6) ปูแผ่นรองใต้ครอบยาวตลอดแนวตะเข้สันก่อน ยังไม่ต้องดึงแถบพลาสติกออก ให้แผ่นรองใต้ครอบอยู่กึ่งกลางเหล็กรับครอบใช้ตะปูเกลียวยึดแป ยึดแผ่นรองใต้ครอบกับเหล็กรับครอบทุกระยะ 30 ซม. ตลอดแนวตะเข้สันจำนวน 1 ตัว

(7) ก่อนลอกแถบพลาสติกต้องทำความสะอาดหลังกระเบื้อง ปราศจากฝุ่นคราบไขมัน และความชื้นก่อน จากนั้นลอกแถบพลาสติกที่ปิดแถบกาวออกเป็นระยะๆ ทั้งสองด้านกดแถบกาวบนหลังลอนโค้งของกระเบื้องที่ทำเครื่องหมายไว้ทุกลอนโค้งของกระเบื้องก่อนกดแถบกาวด้วยมือเท่านั้น

(8) ให้กดแถบกาวตามลอนรับน้ำของกระเบื้องให้แนบสนิท ห้ามมีโพรงอากาศ การต่อแผ่นรองใต้ครอบให้ซ้อนทับประมาณ 5 ซม. โดยปิดแผ่นบนทับแผ่นล่างให้แนบสนิท



(9) ติดตั้งครอบโค้งหางมนเป็นแผ่นแรก โดยยึดกับเหล็กรับครอบด้วยตะปูเกลียว 2.5 นิ้ว ปลายสว่านให้แนบพอควรจากนั้นเรียงครอบสันโค้งตลอดแนวตะเข้ พร้อมขึงสายเอ็นบังคับแนวครอบสันโค้งที่ทำเครื่องหมายกึ่งกลางหัวครอบให้ได้แนวตรงยึดครอบสันโค้งด้วยตะปูเกลียว 2.5 นิ้ว ปลายสว่านทุกแผ่นแน่นพอสมควร

(10) บริเวณจุดต่อระหว่างครอบตะเข้และครอบสันหลังคา ให้คลุมแผ่นรองใต้ครอบทับกันอย่างน้อย 10 ซม. กรณีวางครอบโค้ง 3 ทาง ไม่พอดีให้ตัดปลายครอบสันโค้งออกทั้ง 3 ด้าน พร้อมเซาะร่องดักน้ำด้วย

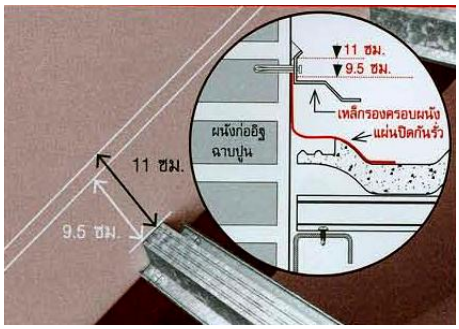


(11) บริเวณจุดต่อระหว่างครอบตะเข้สัน และครอบสันหลังคาให้ใช้ครอบโค้ง 3 ทางปิดทับ พร้อมยึดตะปูเกลียว 2.5 นิ้ว ปลายสว่านทั้ง 3 ด้าน ให้แน่นพอควรแนวครอบสันโค้งบริเวณตะเข้สันทั้งสองด้านต้องได้แนวตรง และระดับหลังครอบสันโค้งต้องเท่ากันทุกแผ่น

(12) กรณีหลังคาทรงปั้นหยาด้านเท่า (ปั้นหยาสี่ทาง) ให้ใช้ครอบโค้ง 4 ทางปิดทับ ข้อแนะนำควรเอาสีทาปูนทรายใต้ครอบแต้มหัวตะปูทุกตัวที่ยึดครอบสันโค้งเพื่อความสวยงาม

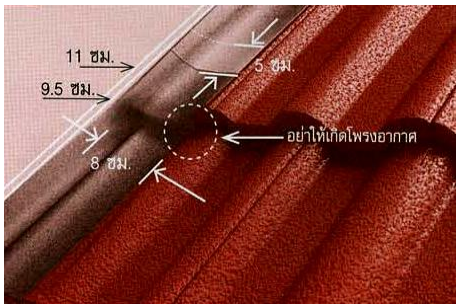
10) ขั้นตอนการติดตั้งครอบข้างและครอบโค้งผนัง

(1) ติดตั้งแปและฉาบผนังให้เสร็จเรียบร้อยก่อน และยังไม่ต้องทาสีรองพื้นวัดระยะที่ผนังความสูงจากหลังแป 9.5 ซม. สำหรับติดแผ่นปิดกันรั่ว 11 ซม. สำหรับติดตั้งเหล็กรับครอบผนัง และทำเครื่องหมายยาวตลอดแนวที่จะติดตั้งครอบข้างผนัง ผนังที่ฉาบต้องเรียบสม่ำเสมอไม่มีการแตกร้าวบริเวณที่ติดตั้งครอบข้างผนัง



(2) นำเหล็กรองครอบผนังมาทาบตามแนวเส้นระดับ 11 ซม. ใช้ดินสอทำเครื่องหมายตามรูเจาะของเหล็กรองครอบผนังทุกรู เจาะรูผนังตามตำแหน่งด้วยสว่านไฟฟ้าเจาะคอนกรีตด้วยดอกสว่านขนาด Ø3/16” และเจาะรูลึกประมาณ 4 ซม. พร้อมเป่าฝุ่นปูนออกให้หมด

(3) มุงกระเบื้องให้ชิดผนังมากที่สุด และเป็นลอนยกแผ่นเต็ม ทำความสะอาดผนังและหลังกระเบื้องให้ปราศจากฝุ่นคราบไขมันและความชื้น ติดตั้งแผ่นปิดกันรั่วให้เสมอปลายกระเบื้องลอกแถบพลาสติกออกติดแผ่นกันรั่วที่เส้นระดับ 9.5 ซม. ให้แนบสนิทตลอดแนวผนังก่อน



(4) รีดแผ่นปิดกันรั่วให้แนบสนิทคลุมหลังกระเบื้องกว้างประมาณ 8 ซม. บริเวณปลายกระเบื้องรีดให้สนิท อย่าให้โพรงอากาศระหว่างจุดซ้อนทับ การต่อแผ่นปิดกันรั่วให้แผ่นบนทับแผ่นล่างประมาณ 5 ซม. และรีดรอยซ้อนทับให้แนบสนิท

(5) ติดเหล็กรับครอบด้วยพุกพลาสติกกับผนังตรงตำแหน่งที่เจาะรูไว้ การต่อเหล็กรองครอบผนังให้ต่อชนกันไม่ต้องซ้อนทับพุกพลาสติกให้แน่นที่สุด ระวังอย่าตีไปพลาดไปโดนขาเหล็กรับครอบผนังจะทำให้เสียระดับในการติดตั้งครอบข้างผนัง



(6) ยาด้วยซิลิโคนตามแนวร่องบ่าเหล็กรับครอบผนังและใช้ปลายเกรียงเหล็กปาดซิลิโคนให้เฉียงลง 45 องศา เพื่อป้องกันน้ำขังบริเวณร่องบ่าเหล็กรับครอบผนัง ระวังอย่าให้ซิลิโคนเลอะบนหลังกระเบื้อง

(7) นำครอบข้างผนังวางบนบ่าเหล็กรับครอบผนังโดยให้ปลายด้านหัวครอบข้างผนังวางอยู่บนปลายกระเบื้องแถวบนประมาณ 1 ซม. และกำหนดแนวติดรอบปลายครอบข้างผนังส่วนที่เลยออกมาให้ใช้ไฟเบอร์ตัดปลายครอบสองข้างผนังให้เสมอกับปลายกระเบื้องพอดี



(8) นำตะแกรงเหล็กตาข่ายขนาด 10×15 ซม. ยึดติดกับเหล็กรับครอบผนังวางปูนทรายทับเพื่อใช้อุดปลายครอบข้างผนัง นำครอบข้างผนังที่ตัดไว้ติดตั้งกลับคืนตำแหน่งเดิม ยึดครอบข้างผนังกับเหล็กรับครอบผนังด้วยตะปูเกลียว 2.5 นิ้ว ปลายสว่านจำนวน 2 ตัว ให้แน่นพอควรระวังครอบข้างผนังจะแตก

(9) ติดตั้งครอบข้างผนังถัดไป โดยวางบนบ่าเหล็กรับครอบผนังให้ปลายหัวครอบข้างผนังวางอยู่บนปลายกระเบื้องแถวบนทุกแผ่นประมาณ 1 ซม. ยึดครอบข้างผนังกับเหล็กรับครอบด้วยตะปูเกลียว 2.5 นิ้ว ปลายสว่านทุกแผ่นๆ ละ 2 ตัวให้แน่นพอควร

(10) เก็บสีหัวตะปูเกลียวยึดครอบ รอยตัดครอบจุดต่าง ๆ และปูนทรายที่อุดปลายครอบข้างผนังแผ่นแรกที่เชิงชาย ด้วยสีทาปูนทรายใต้ครอบให้เรียบร้อย ระวังอย่าให้สีเลอะบนครอบข้างผนังและกระเบื้อง

(11) ต้องติดตั้งแปและฉาบผนังให้เสร็จเรียบร้อยก่อนและยังไม่ต้อทาสีรองพื้น ให้วัดระยะที่ผนังความสูงจากหลังแป 9.5 ซม. ที่ผนังสำหรับติดแผ่นปิดกันรั่ว และ 11 ซม. สำหรับติดตั้งเหล็กรับครอบผนัง ผนังที่ฉาบต้องเรียบสม่ำเสมอไม่มีการแตกร้าวบริเวณที่ติดตั้งครอบโค้งผนัง

(12) นำเหล็กรองครอบผนังมาทาบตามแนวเส้นระดับ 11 ซม. ใช้ดินสอทำเครื่องหมายตามรูเจาะของเหล็กรองครอบผนังทุกรู เจาะรูผนังตามตำแหน่งด้วยสว่านไฟฟ้าเจาะคอนกรีตด้วยดอกสว่าน ขนาด Ø 3/16" และเจาะรูลึกประมาณ 4 ซม. พร้อมเป่าฝุ่นปูนออกให้หมด

12.2 การมุงหลังคากระเบื้องลอนคู่

1) ข้อแนะนำในการติดตั้งหลังคาลอนคู่

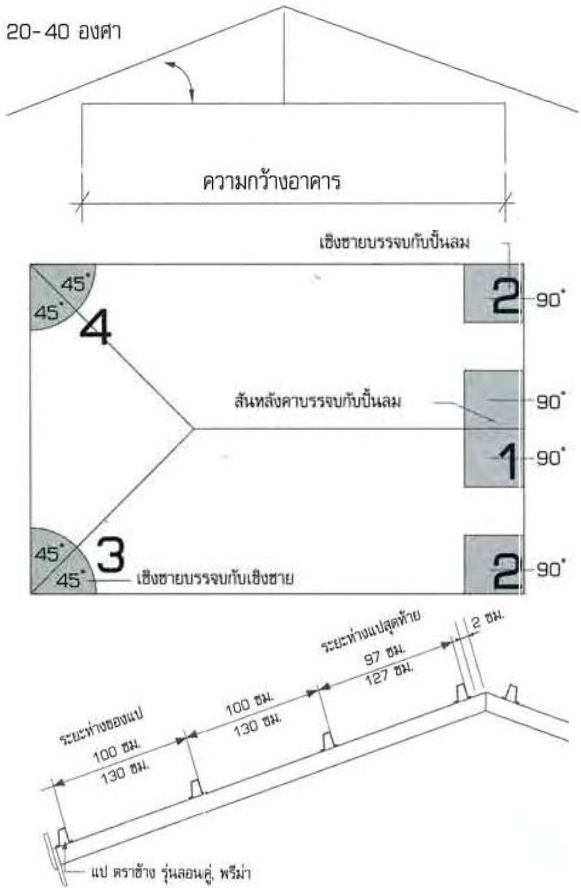
(1) ควรออกแบบให้หลังคามีความชันตั้งแต่ 20 – 40 องศา เพื่อให้ติดตั้งครอบโค้งสำเร็จรูปได้ หากความชันน้อยกว่า 20 องศา แต่ไม่ต่ำกว่า 15 องศา จะต้องใช้ครอบปรับมุม

(2) ตรวจสอบให้มั่นใจว่าโครงสร้างหลังคาได้ฉาก โดยตรวจสอบทั้งหมด 4 จุด ดังนี้

- จุดที่สันหลังคาบรรจบกับปั้นลม ต้องเป็นมุมฉาก
- จุดที่เชิงชายบรรจบกับปั้นลม ต้องเป็นมุมฉาก
- จุดที่เชิงชาย 2 ด้าน มาบรรจบกัน ต้องเป็นมุมฉาก
- แนวตะเข้ต้องแบ่งครึ่งมุมของเชิงชาย

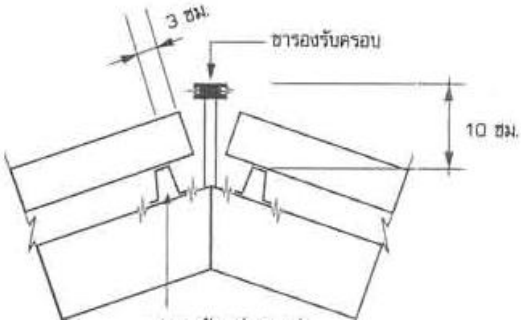
(3) ตรวจสอบให้มั่นใจว่าระนาบหลังคาได้ระดับเท่ากันตลอดทั้งผืนหลังคา โดยตรวจสอบจันทันทั้ง 2 แนว ดังนี้

- แนวจันทันไม่แอ่น และไม่ตกท้องช้าง
- ระดับหลังจันทันแต่ละตัว มีระดับเท่ากัน ถ้าโครงสร้างหลังคาได้ระนาบแล้ว จะทำให้ติดตั้งหลังคาได้อย่างเรียบสนิท และช่วยป้องกันการรั่วซึมได้

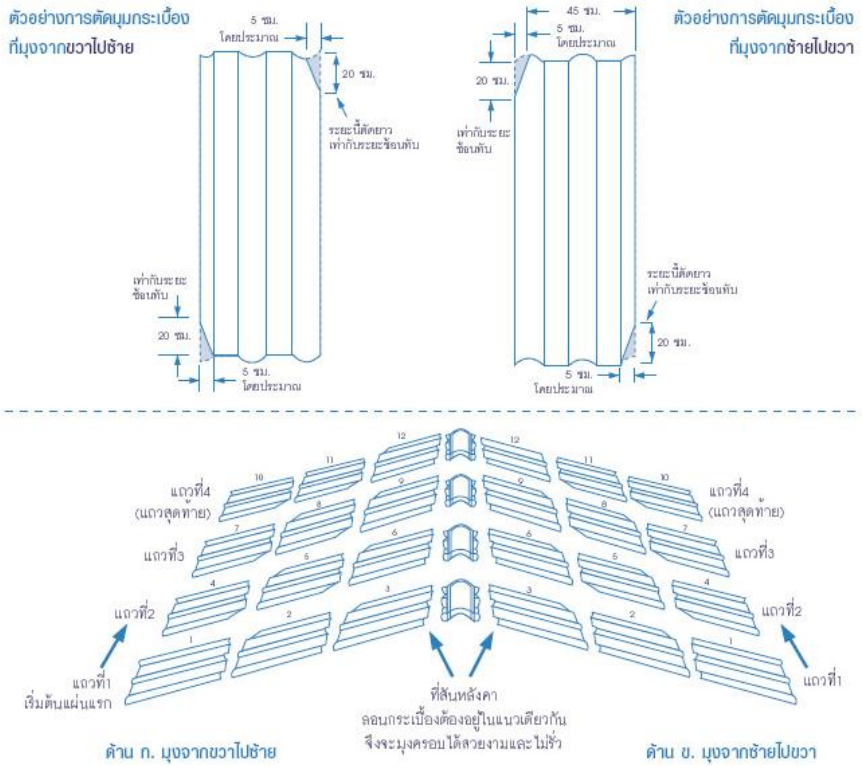


(4) การจัดระยะแป

- กระเบื้องยาว 120 ซม. ระยะห่างของแปเท่ากับ 100 ซม. แปสุดท้าย 97 ซม.
- กระเบื้องยาว 150 ซม. ระยะห่างของแปเท่ากับ 130 ซม. แปสุดท้าย 127 ซม. โดยมีระยะซ้อมทับของกระเบื้อง 20 ซม.



(5) กระเบื้องแถวสุดท้ายให้ติดตั้งปลายกระเบื้องเลยแปขึ้นไปประมาณ 3 ซม. โดยให้ชิดกับขารองรับครอบให้มากที่สุด เพื่อให้ครอบโค้งมีระยะคลุมกระเบื้องได้มากที่สุด



รูปแสดง : รายละเอียดการตัดมุมกระเบื้อง

2) การติดตั้งไม้เชิงชาย และชุดแผ่นปิดเชิงชาย

(1) ตัดจันทันให้ได้แนวชายคาตามต้องการ จากนั้นนำเอ็นมาขึงระหว่างจันทัน เพื่อหาแนวระนาบเชิงชาย

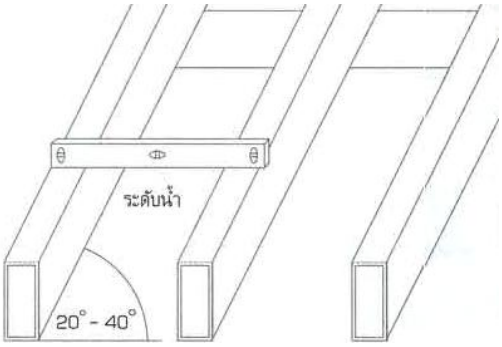
(2) ติดตั้งไม้เนื้อแข็ง หรือเหล็กฉาก เข้ากับปลายจันทันให้เป็นแนวดิ่ง แล้วยึดด้วยตะปูเกลียวปลายสว่านมีปีก 28.5 มม. สำหรับไม้เนื้อแข็ง

(3) ติดตั้งไม้เนื้อแข็ง หรือเหล็กฉาก โดยติดตั้งให้ได้ฉากกับแนวจันทัน แล้วยึดด้วยตะปูเกลียวปลายสว่านมีปีก 28.5 มม. สำหรับไม้เนื้อแข็ง

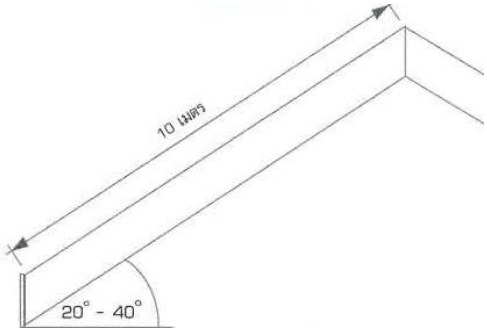
(4) ติดตั้งไม้เชิงชาย หน้ากว้าง 8 นิ้ว หรือติดไม้ปิดกันนกลอนคู่ โดยยึดด้วยตะปูเกลียวปลายสว่านมีปีก 45 มม. จุดละ 2 ตัว

(5) มุงกระเบื้องแถวล่างสุดให้เต็มและนำชุดแผ่นปิดเชิงชายมาติดกับไม้เชิงชาย หน้ากว้าง 8 นิ้ว ให้เข้ากับลอนกระเบื้อง โดยใช้ตะปูขนาด 1 นิ้ว ยึดแผ่นปิดเชิงชาย หรือใช้ไม้ปิดกันนกลอนคู่ มายึดกับไม้เชิงชายด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 38 มม. ทุกระยะ 30 ซม.

(6) กรณีใช้ไม้ปิดเชิงชายสำเร็จรูปให้ปิดทับด้วยไม้เชิงชายหน้ากว้าง 6 นิ้ว โดยใช้ตะปูเกลียวปลายแหลม 38 มม. ยึดทุกระยะ 30 ซม. (กรณียึดติดกับจันทันให้ใช้ตะปูเกลียว ปลายสว่าน 55 มม.) ให้ฝังจมในเนื้อไม้เชิงชาย (ชนิดหัวฝังจม)



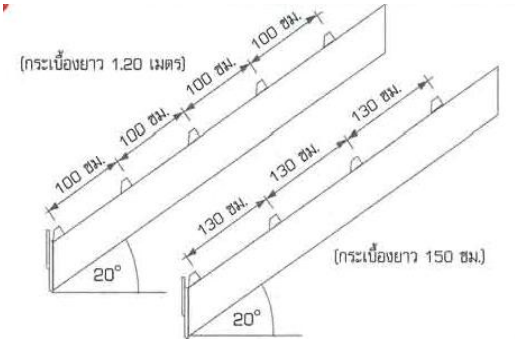
ตรวจสอบความได้ฉาก และระดับของโครงหลังคา และตรวจสอบความลาดชันของหลังคาให้มั่นใจว่ามีความลาดชันไม่น้อยกว่า 20 – 40 องศา (กรณีต่ำกว่า 15 องศา ควรปรึกษาบริษัทผู้ผลิต)



หลังคาที่มีความลาดชัน 20 องศา เหมาะสำหรับจันทันที่ยาวไม่เกิน 10 ม. ในกรณีที่จันทันยาวกว่า 10 ม. ควรเพิ่มความชันให้มากกว่า 15 องศา

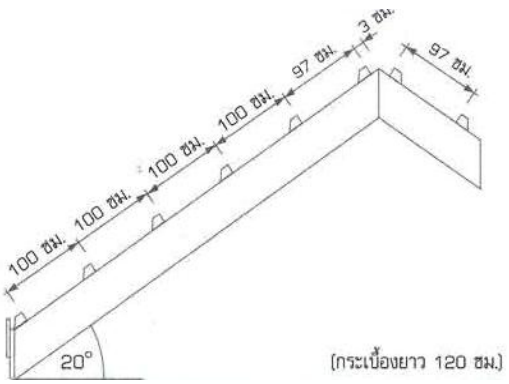
(7) เริ่มติดตั้งแปตัวแรกที่เชิงชาย โดยหันด้านที่มีขอเกี่ยวขึ้นด้านบน และยึดแปเข้ากับจันทันเหล็กด้วยตะปูเกลียวปลายสว่าน 13 มม. (ชนิดหัวหมุด)

(8) ติดตั้งแปตัวต่อไปด้วยตะปูเกลียวปลายสว่าน 13 มม. โดยให้แปแต่ละตัวมีระยะเท่ากัน 100 ซม. (กรณีกระเบื้องยาว 120 ซม.) หรือ 130 ซม. (กรณีกระเบื้องยาว 150 ซม.)



(9) กรณีมีการต่อแป ให้ต่อแปบริเวณจันทันเท่านั้น และซ้อนทับกันประมาณ 5 ซม. โดยทุบขาแปบริเวณที่ซ้อนกันให้เรียบ แล้วยึดด้วยตะปูเกลียวปลายสว่าน 13 มม.

(10) จัดระยะแปช่วงสุดท้ายให้มีระยะห่าง 97 ซม. และแปตัวบนสุดห่างจากปลายยอดจันทัน 3 ซม.



3) หลังคาทรงจั่ว : การติดตั้งกระเบื้องลอนคู่ด้วยแป และคลิปล็อค

(1) เกี่ยวคลิปล็อค กับแป ตามรูป โดยกระเบื้องลอนคู่ 1 แผ่น ใช้คลิปล็อค 2 ตัว และที่แปแถวแรกให้ยึดคลิปล็อคกับแปด้วยตะปูเกลียวปลายสว่าน 13 มม.

(2) เริ่มต้นมุงกระเบื้องแผ่นแรกให้ลอนคว่ำเสมอแนวไม้ปั้นลม (ใช้คลิปล็อค 2 ตัวต่อแผ่น)

(3) มุงกระเบื้องแถวล่างสุดจนเต็มแถว และแผ่นสุดท้ายของแถว ต้องจบให้ลอนยกห่างจากไม้ปั้นลม 2 ซม.

(4) ใส่คลิปล็อค แถวที่ 2 ให้คลิปล็อควางตรงกลางห้องลอน โดยไม่ต้องใช้ตะปูเกลียวยึดคลิปล็อคกับแปเหมือนแถวแรก

(5) มุงกระเบื้องแถวที่ 2 และแถวต่อๆ ไป โดยให้มุงเป็นแนวตรง ห้ามมุงสลับแผ่นเพราะจะทำให้หลังคารั่ว หรือมุงกระเบื้องบิ่นแตกได้

(6) มุงกระเบื้องจนเต็มผืนหลังคา และบริเวณท้ายต้องรักษาแนวลอนกระเบื้องทั้ง 2 ด้านให้ตรงกัน แล้วจึงยึดปลายกระเบื้องแถวบนเข้ากับแปด้วยตะปูเกลียวปลายสว่านมีปีก 32 มม. (ชนิดหัวฝังจม)

4) หลังคาปั้นหยา : การติดตั้งกระเบื้องลอนคู่ด้วยแป และคลิปล็อค

(1) เริ่มมุงหลังคาจากแนวกึ่งกลาง โดยใช้คลิปล็อคที่แปแถวแรกแผ่นละ 2 ตัว

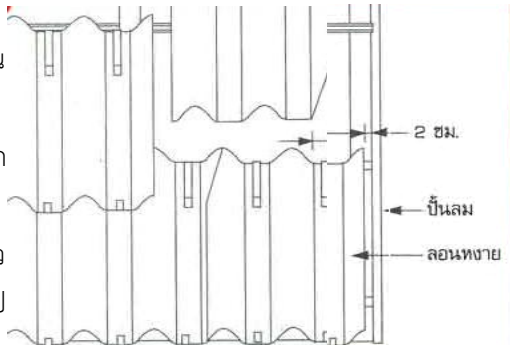
(2) อย่าลืมยึดคลิปล็อคเข้ากับแปด้วยตะปูเกลียวปลายสว่าน 13 มม.

(3) มุงหลังคาแผ่นแรกให้สันลอนตรงกับแนวกึ่งกลางหลังคา และมุงแผ่นต่อไปจนเต็มแถว

(4) ยึดหัวกระเบื้องเข้ากับสะพานหนูด้วยตะปูเกลียวปลายสว่านมีปีก 32 มม. และตัดแต่งให้มีระยะห่างประมาณ 3 ซม.

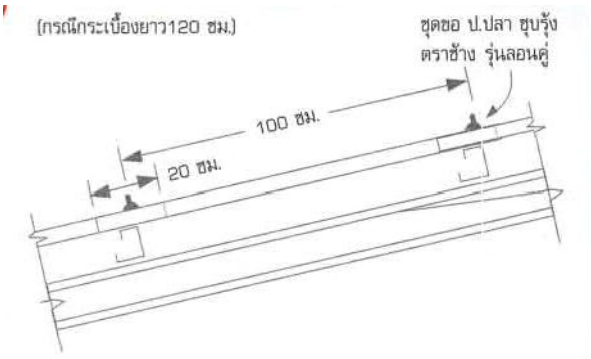
(5) มุงกระเบื้องจนเต็มผืนหลังคา และบริเวณแถวสุดท้ายต้องรักษาแนวกระเบื้องทั้ง 2 ด้านให้ตรงกัน แล้วจึงยึดปลายกระเบื้องแถวบนเข้ากับแปด้วยตะปูเกลียวปลายสว่านมีปีก 32 มม.

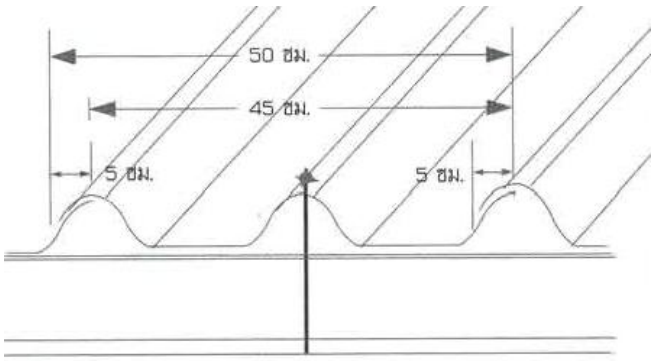
(6) บริเวณสันตะเข้ต้องรักษาแนวกระเบื้องทั้ง 2 ด้านให้ตรงกันเช่นเดียวกับบริเวณสันหลังคา



5) การติดตั้งหลังคาลอนคู่ด้วยแปชนิดอื่น

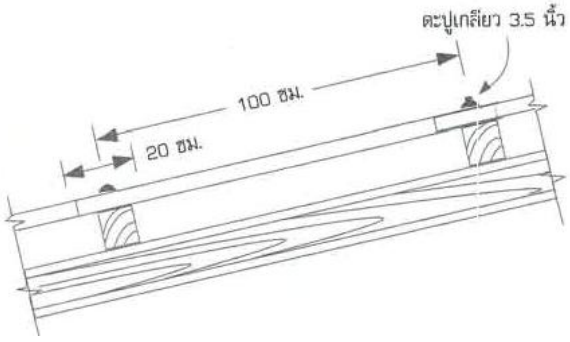
(1) แปเหล็ก ขนาด C 75 x 45 x 2.3

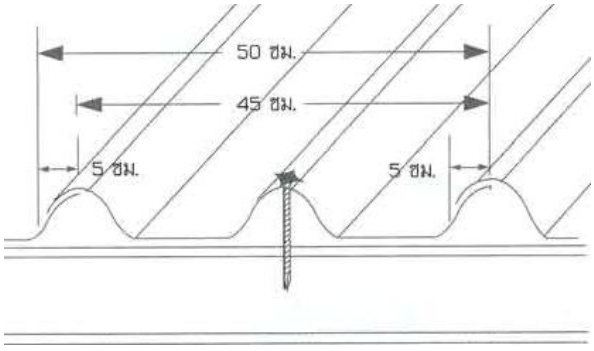




- ต้องมุงกระเบื้องให้เลยหัวแปประมาณ 5 ซม. เพื่อจะได้ยึดกระเบื้องทั้งแผ่นบน และแผ่นล่างป้องกันกระเบื้องตกแป
- ยึดกระเบื้องหลังคาที่สันลอนกลางด้วยชุดขอ ป.ปลา

(2) แปไม้ ขนาด 1½ x 3 นิ้ว

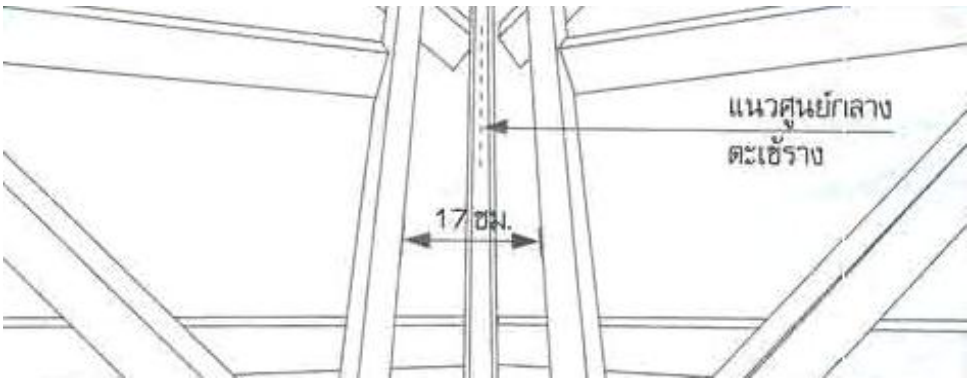




- มุงกระเบื้องให้เลยหัวแปประมาณ 5 ซม. เพื่อจะได้ยึดกระเบื้องทั้งแผ่นบน และแผ่นล่างป้องกันกระเบื้องตกแป
- ยึดกระเบื้องหลังคาที่สันลอนกลางด้วย ตะปูเกลียว
- การติดตั้งหลังคา ด้วยแปเหล็กตัวซี และแปไม้ ต้องเจาะกระเบื้องด้วยสว่าน เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม.
- ใช้ประแจปากตายเบอร์ 10 ขันน็อต หรือตะปูเกลียว ให้แน่นพอตึงมือ แล้วคลายออกครึ่งรอบ

6) การติดตั้งรางน้ำตะเข้กัลวาไนซ์เคลือบสี สำหรับหลังคาลอนคู่

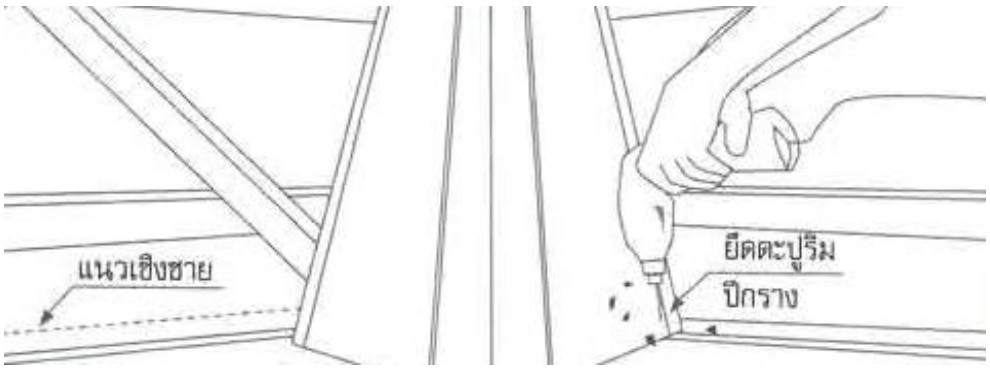
(1) ให้ทำตะพานหนูคู่ ที่มีร่องรางกว้าง 17 ซม. หรือวัดระยะจากศูนย์กลางตะเข้รางถึงขอบในของตะพานหนูข้างละ 8.5 ซม. โดยใช้วัสดุเดียวกันกับวัสดุที่ทำแป และติดตั้งแปตามระยะที่คู่มือติดตั้งกำหนด



(2) เริ่มวางรางน้ำตะเข้กัลป์วาไนซ์เคลือบสีจากปลายด้านล่างของตะเข้รางก่อน โดยให้ขอบปีกรางน้ำเสมอแนวเชิงชาย และยึดปีกรางทั้ง 2 ข้างเข้ากับแปด้วยตะปูเกลียวสำหรับแปเหล็ก หรือตะปูตอกไม้สำหรับแปไม้ทุกๆ ระยะ 100 ซม.

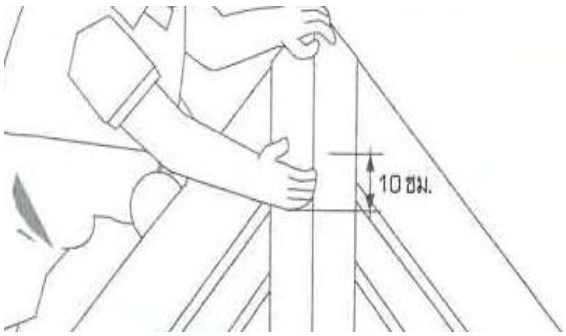
(3) การต่อรางน้ำตะเข้กัลวาไนซ์เคลือบสี ให้วางรางน้ำท่อนบนทับท่อนล่าง ให้มีระยะซ้อนทับไม่น้อยกว่า 20 ซม. ยาแนวรอยต่อด้วยซิลิโคน และยึดปีกรางน้ำทั้ง 2 ข้างด้วยตะปูเกลียว หรือใช้ลวดผูก

(4) การต่อรางน้ำตะเข้กัลวาไนซ์เคลือบสี กรณีที่มีรางน้ำตะเข้มาจบกัน 2 ด้าน ให้ตัดปลายรางน้ำตะเข้ทั้ง 2 ด้านในแนวเฉียงประมาณ 45 องศา เพื่อการต่อแบบเข้ามุมด้วยกรรไกรสังกะสี แล้วนำมาติดตั้งให้ชิดกันมากที่สุด



(5) ให้ตัดแบ่งครึ่งแผ่นปิดรอยต่อตามแนวยาว จะได้แผ่นปิดรอยต่อขนาด 17.5 x 50 ซม. จำนวน 2 แผ่น แล้วใช้แผ่นปิดรอยต่อที่ตัดแบ่งครึ่งแล้วติดบนรอยต่อบริเวณหัวรางน้ำตะเข้มาจบกัน โดยเริ่มติดแผ่นแรกจากขอบปีกรางน้ำด้านล่างไปตามแนวรอยต่อแล้วรีดให้แนบสนิทกับรางน้ำตะเข้

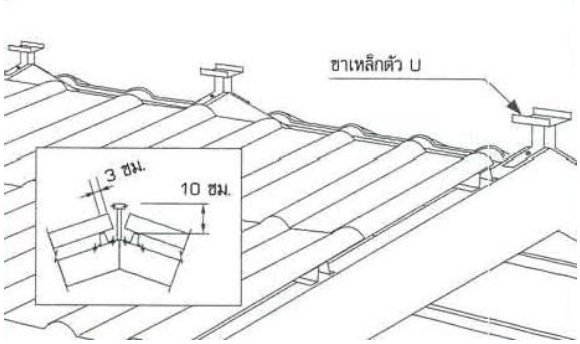
(6) จากนั้นติดแผ่นที่ 2 โดยให้มีระยะซ้อนทับแผ่นแรก 10 ซม. ต่อไปจนสุดขอบด้านบน รีดแผ่นปิดรอยต่อให้แนบสนิทไปกับรางน้ำตะเข้ตลอดแนว

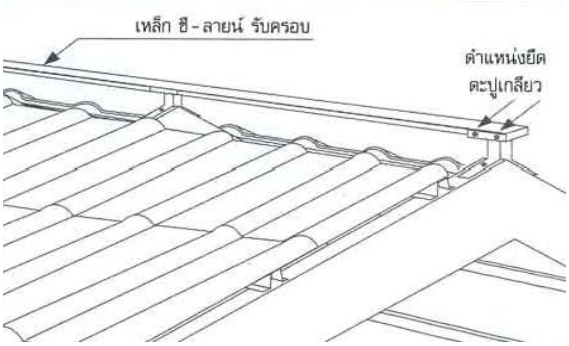


(7) กรณีเป็นรางน้ำตะเข้แบบด้านเดียว ให้พับปลายขอบที่บริเวณร่องรับน้ำของรางน้ำตะเข้กัลป์วาไนซ์เคลือบสี เพื่อทำเป็นคันกั้นน้ำและยึดปีกรางน้ำทั้ง 2 ข้างเข้ากับแปคู่บนด้วยตะปูเกลียวสำหรับแปเหล็ก หรือตะปูตอกไม้สำหรับแปไม้

(8) การตัดแต่งปลายรางน้ำตะเข้กัลวาไนซ์เคลือบสี กรณีที่ปลายรางน้ำตะเข้อยู่บนหลังคากระเบื้อง ให้ตัดปลายรางน้ำให้คลุมหลังกระเบื้องผืนล่างไม่น้อยกว่า 20 ซม. พร้อมตัดปลายรางให้แบ

7) การติดตั้งครอบบริเวณสันหลังคาด้วยชุดติดตั้งครอบโค้งสำเร็จรูป





(1) ติดชุดครอบลอนคู่กับจันทันทุกระยะ 100 ซม. ให้สูงกว่าหลังแปประมาณ 10 ซม.

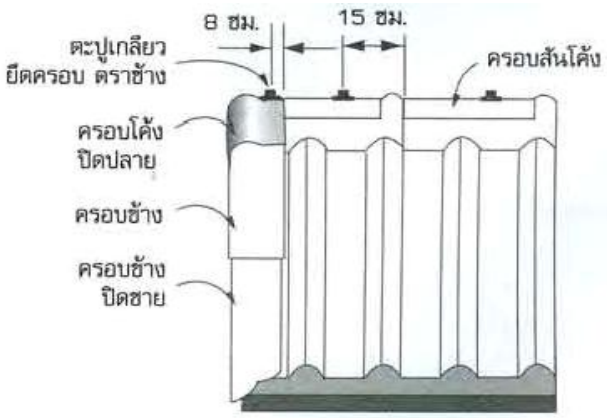
(2) ยึดเหล็กซี-ลายน์ รับครอบด้วยตะปูเกลียวยึดขาเหล็ก / โครงเหล็กข้างละ 2 ตัว

(3) กำหนดแนวของครอบโค้งสันหลังคาที่ขอบทั้ง 2 ด้าน

(4) ติดตั้งยึดครอบโค้งสันหลังคาด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ ที่ระยะ 15 ซม. จากหัวครอบ

(5) ติดครอบโค้งแผ่นต่อไป โดยวางครอบให้ลงลอนกระเบื้อง จัดระยะให้มีช่วงซ้อนทับเท่ากัน และแนวสันหลังคาต้องเป็นเส้นตรงจนตลอดทั้งแนวสันหลังคา

(6) ติดครอบโค้งปิดปลายบริเวณจั่ว โดยยึดครอบด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ เมื่อติดครอบข้าง และครอบสันโค้งจนครบ



8) การติดตั้งครอบบริเวณสันตะเข้ด้วยชุดติดตั้งครอบโค้งสำเร็จรูป

(1) ติดชุดครอบตะเข้เข้ากับแนวตะเข้สัน ให้สูงกว่าหลังแป ประมาณ 10 ซม. ทุกระยะไม่เกิน 100 ซม. (เหมือนสันหลังคา)

(2) ติดตั้งครอบโค้งตะเข้โดยเริ่มจากปลายล่างสุดของแนวสันตะเข้ กำหนดแนวขอครอบโค้งตะเข้ที่ขอบทั้ง 2 ด้าน

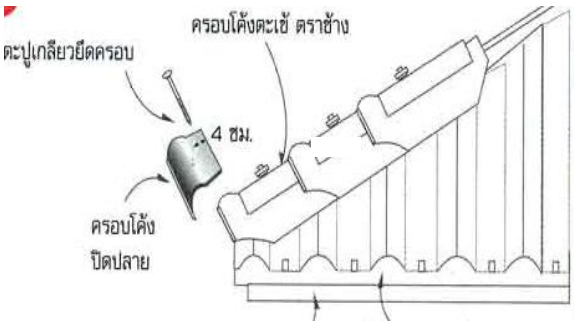
(3) ติดตั้งครอบโค้งตะเข้ โดยเริ่มจากปลายล่างสุดของแนวสันตะเข้ด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ

(4) ติดครอบโค้งตะเข้ตัวต่อไป โดยจัดให้ลงลอน และยึดด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ

(5) ติดครอบโค้งตะเข้ให้ครบทุกตัว และพยายามรักษาแนวครอบให้ตรงเป็นแนวเดียวกัน

(6) ติดครอบโค้งปิดปลายบริเวณปลายตะเข้ โดยยึดครอบด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ





9) การติดตั้งครอบข้าง ด้วยชุดติดตั้งครอบโค้งสำเร็จรูป

(1) สำหรับหลังคาทรงจั่ว หลังจากมุงกระเบื้องลอนคู่ และติดตั้งไม้ปั้นลมแล้ว ให้ติดตั้งครอบข้างที่บริเวณปั้นลม

(2) ติดตั้งครอบข้างปิดชายที่ปลายข้างล่างปั้นลมเป็นแผ่นแรก โดยยึดครอบกับไม้ปั้นลมด้วยตะปูเหลียวปลายแหลม 38 มม.



(3) วัดระยะจากชายบนของครอบ 10 ซม. ใช้ดินสอขีดแนวซ้อนทับของครอบข้างแผ่นต่อไป

(4) ติดครอบข้างแผ่นต่อไป โดยให้มีระยะซ้อนทับครอบข้างปิดชาย 10 ซม. ยึดด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 38 มม.

(5) ติดครอบข้างแผ่นต่อไปจนเกือบถึงสันหลังคา เว้นแผ่นบนสุดไว้ด้านละ 1 ตัว

(6) ครอบตัวสุดท้ายจะต้องติดหลังจากที่ติดตั้งครอบสันโค้งเรียบร้อยแล้ว โดยให้ตัดขอบด้านข้าง และด้านหน้า (วัดตัดหน้างาน) เพื่อให้ติดตั้งเข้ากับครอบสันโค้งพอดี

10) การติดตั้งครอบโค้ง 3 ทาง / ครอบโค้ง 4 ทาง และครอบชนผนัง ด้วยชุดติดตั้งครอบโค้งสำเร็จรูป

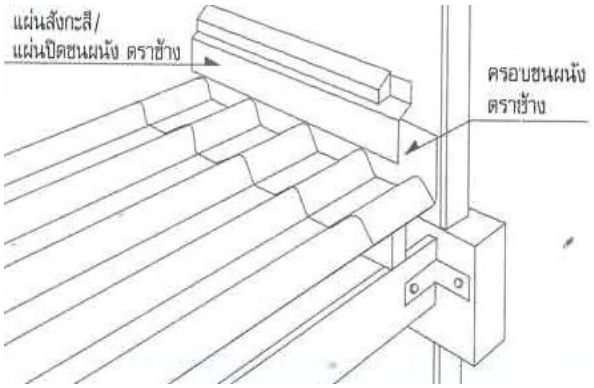
(1) การติดตั้งครอบโค้ง 3 ทาง

- ติดตั้งครอบโค้ง 3 ทางทับครอบโค้งตะเข้ ใช้ตะปูเกลียวยึดครอบ ยึดครอบโค้ง 3 ทางกับตะเข้พรางทั้ง 2 ด้าน และอกไก่พราง

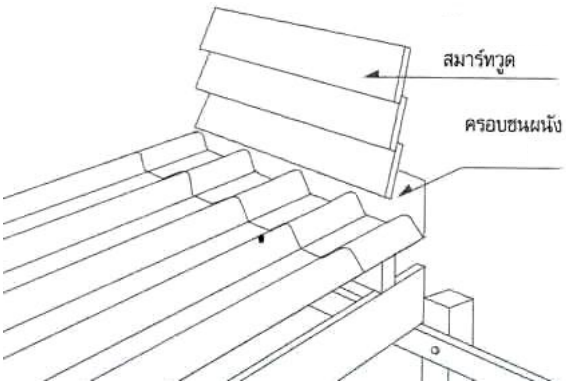
(2) การติดตั้งครอบโค้ง 4 ทาง

- ติดตั้งครอบโค้ง 4 ทางทับครอบโค้งตะเข้ ใช้ตะปูเกลียวยึดครอบ ยึดครอบโค้ง 4 ทางกับตะเข้พรางทั้ง 4 ด้าน

(3) การติดตั้งครอบชนผนัง



กรณีเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน ใช้ตะปูเกลียวยึดครอบ 1 ตัวต่อครอบ ชนผนัง 1 แผ่น ยึดบริเวณลอนกลางแผ่น โดยทิศทางการมุง เช่นเดียวกับทิศทางการมุงหลังคาลอนคู่ พร้อมติดตั้งแฟลชชิ่งกันน้ำด้านบน



กรณีเป็นผนังไม้ฝา ให้สอดครอบชนผนังไว้ด้านในของผนังไม้ฝา สำหรับครอบข้างให้ทำการติดตั้งเมื่อครอบชนผนังติดตั้งเสร็จแล้ว

11) การติดตั้งแผ่นปิดรอยต่อ สำหรับหลังคาทุกชนิด

(1) บริเวณตะเข้สันชนปีก ค.ส.ล. ให้เว้นระยะห่างระหว่างครอบสันโค้งกับแนวปีก ค.ส.ล. 3 ซม. พับปลายแผ่นปิดรอยต่อสอดเข้าใต้ปีก ค.ส.ล. แล้วรีดแผ่นปิดรอยต่อให้แนบสนิทกับครอบสันโค้ง และผืนกระเบื้อง

(2) บริเวณตะเข้สันชนปั้นลม ให้สอดแผ่นปิดรอยต่อเข้าใต้ปั้นลม และปิดบนครอบสันโค้ง จากนั้นรีดแผ่นปิดรอยต่อให้แนบสนิทกับครอบสันโค้ง และผืนกระเบื้อง

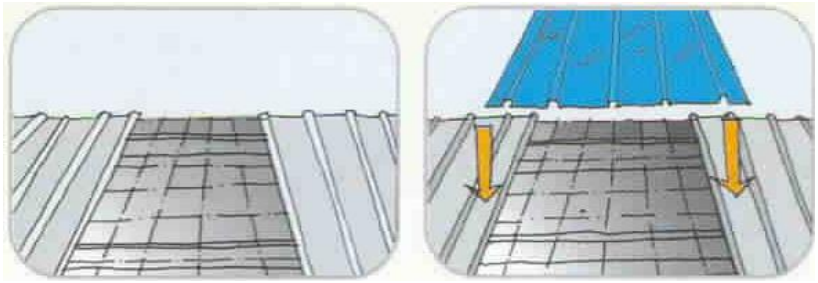
(3) บริเวณสันหลังคาชนปีก ค.ส.ล. ให้ติดครอบสันโค้งจนถึงแนวปีก ค.ส.ล. 3 ซม. จากนั้นพับปลายแผ่นปิดรอยต่อเล็กน้อยสอดเข้าใต้ปีก ค.ส.ล. แล้วรีดแผ่นปิดรอยต่อให้แนบสนิทกับครอบสันโค้ง และผืนกระเบื้อง

(4) บริเวณหน้าบันไม้ ให้สอดแผ่นปิดรอยต่อเข้าไปในหน้าบันสูงประมาณ 20 ซม. และให้มีระยะซ้อนทับด้านข้างประมาณ 5 ซม.

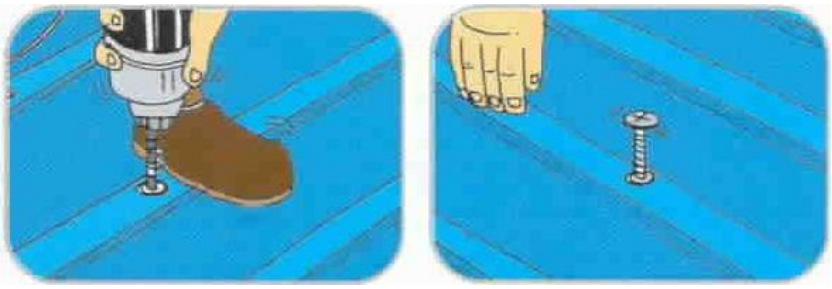
12.3 การมุงหลังคากระเบื้องโปร่งแสง

ขั้นตอนการติดตั้งแผ่นหลังคาโปร่งแสง

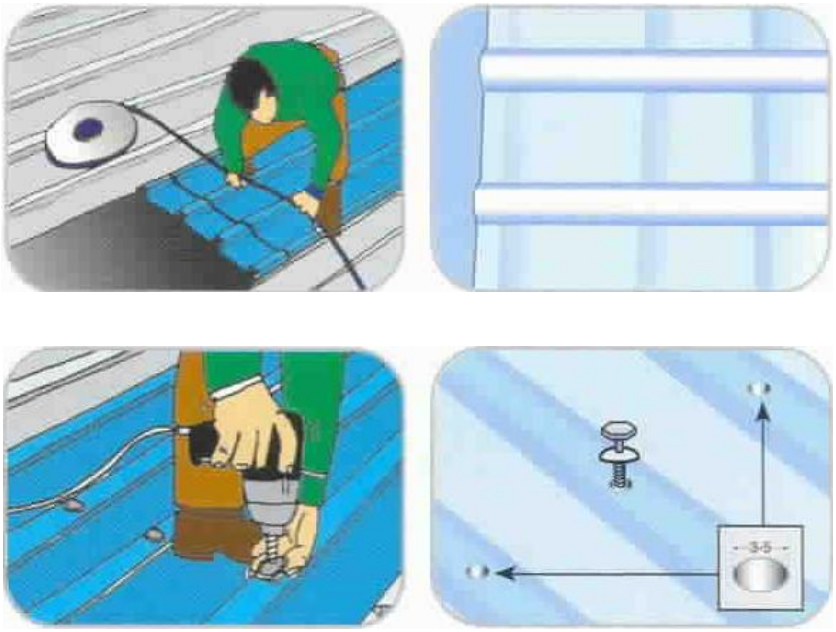
1) ควรติดตั้งแผ่นเหล็กให้หมดเสียก่อน และเหลือช่องว่างไว้ สำหรับแผ่นหลังคาโปร่งแสง นำแผ่นหลังคาโปร่งแสงมาวางเข้าที่ให้ด้านข้างทั้งสอง ซ้อนบนแผ่นเหล็กแล้วจึงยึดด้วยสกรูต่อไป



2) ส่วนรูของสกรูจะต้องเจาะไว้ก่อนและมีขนาดใหญ่กว่าแกนสกรู 3 - 6 มม. เพื่อให้แผ่นหลังคาโปร่งแสงสามารถยืดหรือหดตัว



3) การยึดแผ่นหลังคาโปร่งแสงทุกแบบจะต้องใส่สกรูเกลียวยึดทุกสันลอนและควรจะใส่แหวนยาง ขนาด 32 มม. ด้วย
4) ถ้าจะต้องต่อแผ่นหลังคาโปร่งแสง รอยต่อจะต้องอยู่บนแปหรือคร่าว ระยะต่อแผ่น คือ 30 ซม. รอยต่อจะต้องติดโฟมเคลือบกาว 2 แนว



หมายเหตุ : - กรณีที่หลังคาลาดเอียงน้อยกว่า 3 องศา ไม่ควรให้มีการต่อแผ่น

- ความยาวที่เหมาะสมของแผ่นไม่ควรเกิน 15 ม.

12.4 การติดตั้งหลังคาเหล็กรีดขึ้นรูป



รูปแสดง : ภาพผนัง และหลังคาเหล็กเคลือบรีดลอน (Metal Sheet)

แผ่นหลังคาเหล็กเมทัลชีทแต่ละแผ่น จะซ้อนทับต่อกันไปตามแนวนอนตามความยาวของตัวอาคาร โดยจะปูจากจากด้านล่างสุด ชิดด้านจั่วด้านใดด้านหนึ่ง ไปจนจรด หรือ จบที่อีกด้านจั่วหนึ่ง ในการมุงหลังคาแบบการเรียงต่อด้านข้างในแนวนอน หรือแนวยาวของตัวอาคาร แผ่นหลังคาเหล็ก ที่วางถัดไปต่อจากแผ่นก่อนหน้านั้น จะปูทับข้างบนไปเรื่อยๆ (เราจะไม่ใช้วิธีวางสอดแผ่นถัดไปใต้แผ่นหลังคาเหล็กก่อนหน้า)

หากแผ่นหลังคาเหล็กไม่ได้มีความยาวพอ ตลอดแนวเอียงลาดของหลังคาจำเป็นต้องมีการต่อแผ่นให้ยาวออกไป เราก็ต้องมุงแนวใหม่ที่สูงขึ้นไปจากแนวเดิม เพื่อต่อแผ่นหลังคาเหล็กให้ยาวตลอดแนวลาดเอียงของหลังคา แนวใหม่ที่อยู่ด้านบนจะวางซ้อนทับไปบนแนวด้านล่างก่อนหน้า โดยการต่อแผ่นไปตามความยาวของแผ่นต้องต่อกัน บนบริเวณแปที่รองรับข้างล่าง เพื่อความแข็งแรง โดยมีการต่อแผ่นไปตามแนวนอนหรือแนวยาวของตัวอาคาร โดยการซ้อนทับที่บริเวณสันลอน และ ยึดแผ่นหลังคาเหล็กด้วยสกรูที่บริเวณสันลอน ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นลักษณะคล้ายกับการเรียงแผ่นกระเบื้อง

1) เหล็กเคลือบที่ใช้ในการผลิตมี 2 กลุ่ม

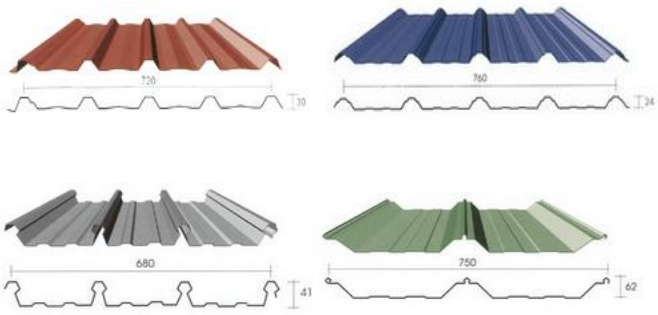
(1) เหล็กเคลือบอลูซิงค์ มีสารเคลือบ อลูมิเนียมช่วยเป็นเกราะป้องกันการกัดกร่อนที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างอากาศและตัวเนื้อเหล็ก และ สังกะสีช่วยป้องการกัดกร่อนบริเวณขอบตัด และรอยขีดข่วน โดยสารประกอบสังกะสีจะสร้างตัวตรงบริเวณขอบและป้องกันการกัดกร่อนที่เนื้อเหล็ก

(2) เหล็กเคลือบสี เป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับงาน Design ด้วย มีหลายเฉดสี และรองรับกับสภาพแวดล้อมที่ต้องการวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อนเป็นพิเศษโดยเฉพาะอาคารที่อยู่ใกล้ทะเล และบริเวณที่มีการกัดกร่อนจาก สารเคมี กรด หรือด่าง

ชนิดของหลังคาเหล็ก, เมทัลชีท (Metal Sheet Type)

หลังคาเหล็ก ระบบยิงสกรู (Bolt System)
หลังคาเหล็ก ระบบยึดล็อค (Bolt Less System)
หลังคาโปร่งแสง (Skylight)
แผ่นบานเกล็ด (Louver)
แผ่นครอบ (Flashing)
แผ่นหลังคาดัดโค้ง (Curved Roof)
สกรูยึดหลังคา (Screw)

หลังคาเหล็กแผ่นและผนัง (Metal Sheet / เมทัลชีท)



รูปแสดง : ภาพหลังคาเหล็กแผ่น และผนัง

2) ขั้นตอนการติดตั้งหลังคาเหล็กรีดขึ้นรูป (เมทัลชีท)

ขั้นตอนที่ 1 วางแผ่นหลังคาเหล็กแผ่นแรกลงบนแปหลังคา นิยมเอาด้านข้างของหลังคาเหล็กที่เป็นด้านที่ โดยปกติจะใช้ประกบซ้อนทับด้านบน ชิดด้านใดด้านหนึ่งของด้านจั่วของหลังคาทางตอนล่างที่ชายหลังคา (แนวด้านข้างของแผ่นด้านนี้จะไม่มีปีกแหงนขึ้น ซึ่งอาจเรียกด้านนี้ว่า ลอนตัวเมีย อย่างไรก็ตามเพื่อไม่ให้สับสน ให้ยึดหลักว่าจะไม่เอาด้านที่เปิดแหงนรับน้ำอยู่ด้านบน)

ขั้นตอนที่ 2 แผ่นหลังคาเหล็กแผ่นแรกนี้ ควรยื่นเลยออกมาจากข้างนอกหลังคาบ้านเล็กน้อยประมาณ 6 - 10 ซม. หรือพาดพ้นแปตัวท้ายที่อยู่ด้านล่างออกมา เพื่อปกป้องแปหลังคาไม่ให้โดนฝน

ขั้นตอนที่ 3 ยิงสกรูตัวยาวเข้าที่แนวกลางของสันลอนหลังคา การยึดแผ่นหลังคาด้วยสกรู จะยิงสกรูยึดหลังคาเหล็กบนสันลอนแบบยิงสัน เว้นสัน บริเวณบนแนวแป ตลอดแนวแผ่นหลังคาเหล็ก ทั้งนี้แนวสันลอนสุดท้ายด้านข้างนั้น ยังไม่ถูกยึดด้วยสกรู รอจนกว่าแผ่นถัดไปจะมาเรียงซ้อนทับบนสันลอนด้านข้างนี้ ให้ได้แนวเสียก่อน แล้วจึงจะถูกยึดตรึงสันลอนของทั้งสองแผ่นด้วยสกรู

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผ่นหลังคาเหล็กแผ่นที่สอง จะวางถัดต่อไปจากแผ่นหลังคาเหล็กแผ่นแรก ซึ่งแผ่นหลังคาเหล็กแผ่นที่สองนี้จะทับไปบนแผ่นแรกหนึ่งสันลอน โดยการวางจะหันเอาสันลอนด้านข้างของแผ่นหลังคาแผ่นที่สอง (ในส่วนที่เป็นด้านที่จะใช้วางทับด้านนี้จะไม่มีส่วนของปีก แหงนแอ่นขึ้น กระทำในลักษณะเดียวกันกับการวางแผ่นแรก) ประกบไปบนสันลอนด้านข้างสุดของแผ่นหลังคาเหล็กแผ่นแรก

ขั้นตอนที่ 5 ในกรณีที่แผ่นหลังคาเหล็กมีห้าสันลอน จะยิงแผ่นหลังคาเหล็กด้วยสกรูบริเวณสันหลังคา ที่แนวแรก (แนวที่1) แนวกลาง (แนวที่3) และ แนวสันสุดท้าย(แนวที่5)

ขั้นตอนที่ 6 การมุงแผ่นหลังคาเหล็กแผ่นที่สาม และแผ่นต่อๆไปก็ทำในลักษณะเดียวกันการปูแผ่นหลังคาเหล็กแผ่นที่สอง

ขั้นตอนที่ 7 ในทุกๆระยะ 5 แผ่น หรือ ทุกระยะ 4 - 5 ม. ควรทำการตรวจสอบแนวของการเรียงแผ่นหลังคาเหล็กว่าได้แนวหรือไม่ ทั้งนี้ช่างผู้ติดตั้งแผ่นหลังคาเหล็ก อาจจะขึงแนวเชือก หรือ ใช้สายเมตรวัด แล้วใช้ดินสอ ขีดเขียนเพื่อกำหนดตำแหน่งและแนวการจัดเรียงแผ่นในแต่ละช่วง ขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมุงแผ่นโค้ง ช่างผู้ติดตั้งแผ่นหลังคาควรจะไล่เรียงแผ่นหลังคา ให้ได้แนวก่อนโดยอาจใช้คีมช่วยจับยึดหรือ ล็อคตำแหน่งให้ดีก่อนการยิงแผ่นหลังคาเหล็ก เนื่องจากแผ่นหลังคาโค้งมีการบิดตัวสูง

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อมุงแผ่นหลังคาเหล็กต่อกันไปเรื่อยๆ ไปจนสุด ด้านจั่วอีกด้านหนึ่ง หากแผ่นหลังคาเหล็กยาวเกินออกไปก็สามารถตัดแต่งส่วนเกินของแผ่นหลังคาเหล็กออกโดยใช้กรรไกรตัดเหล็ก

ขั้นตอนที่ 9 หากมีการต่อแผ่นหลังคาเหล็กเพื่อให้ยาวออกไปตามแนวลาดเอียง ก็จะมีการการปูหรือมุงแผ่นหลังคาเหล็กในแนวนอนที่เป็นแนวใหม่ในระดับสูงขึ้นไป การต่อแผ่นหลังคาเหล็กโดยการเริ่มปูหรือมุงแนวใหม่นี้ แผ่นหลังคาเหล็กจำเป็นต้องมีการซ้อนทับกันประมาณ 15-20 ซม แนวการต่อแผ่นหรือการซ้อนกับแผ่นหลังคาต้องต่ออยู่บนแนวแปหลังคา และจำเป็นต้องยึดหลังคาเหล็กในแนวต่อแผ่น ด้วยสกรูทุกสันลอน ตั้งแต่สันลอนแรกถึงสันลอนสุดท้าย เพื่อป้องกันลมตี และการไหลย้อนกลับของน้ำฝน

ขั้นตอนที่ 10 หลังจากที่มุงแผ่นหลังคาแล้ว ก็จะเหลือการปิดรอยต่อ การต่อมุม การหลบมุม หรือช่องว่างต่างๆ ด้วย การติดตั้งแผ่นครอบ หรือแผ่นแฟลชชิ่ง Flashing Metal Sheet เพื่อป้องกันน้ำฝน รั่วซึม เช่น แผ่นครอบจั่ว และครอบมุม และในบางครั้งก็ทำเพื่อความสวยงาม เช่น การติดแผ่นครอบข้างของแผ่นหลังคาเหล็กที่ยื่นออกไปนอกตัวอาคาร

3) วิธีติดตั้งหลังคา แบบยิงสกรู



(1) ติดตั้งแผ่นหลังคาแผ่นแรกโดยใช้ลอนตัวเมียอยู่หน้าจั่ว เช็คปลายแผ่นของหลังคาให้ยื่นล้ำอย่างเหมาะสม



(2) ยึดสกรูทุกๆ สันลอนบริเวณแปปลายและแปเดี่ยว ส่วนแปกลางให้ยึดสกรูลอนเว้นลอน



(3) นำแผ่นหลังคาแผ่นที่สองวางซ้อนทับแผ่นแรกโดยให้ลอน ตัวเมียทับลอนตัวผู้ของแผ่นแรก



(4) ทำการยึดสกรูบริเวณซ้อนทับทุกสันลอน



(5) หลังติดตั้งแผ่นหลังคาไปประมาณ 5 แผ่น ควรเช็คแนวระดับ ทุกๆ ระยะว่าได้ฉากหรือไม่

5) วิธีการติดตั้งหลังคา แบบล็อก

(1) ติดตั้งแผ่นหลังคาแผ่นแรกโดยให้หันลอนตัวเมียของแผ่นไปยังชายที่ติดตั้งเริ่มเจาะยึด Connector แถวแรก (Connector 1 ชิ้น บนแต่ละแป) ทั้งหัวและท้ายแถวเพื่อเป็นหลักในการขึงเชือกกำหนดเส้นตรงของแถว Connector และ ยึด Connector สำหรับแปที่เหลือทั้งหมดของแถวนั้นโดยขา Connector ด้านสั้นอยู่ด้านใกล้เชิงชาย





(2) วางแผ่นหลังคาแผ่นแรกลงบน Connector ที่ยึดไว้แล้ว จัดระยะโดยให้ปลายแผ่นยื่นล้ำอย่างเหมาะสม หรือ 1 ใน 3 ของความกว้างรางน้ำแล้วกดล็อคลอนหลังคากับ Connector ให้ใช้เท้าเหยียบบนสันลอนกลางท่อน





(3) เจาะยึด Connector แถวถัดไปโดยให้ขาด้านสั้นของ Connector ทับบนลอนของแผ่นแรกที่เพิ่งติดตั้งไปหากตำแหน่ง ของ Connector ตรงกับรอยปุ่มนูนให้เรียบ เพื่อ Connector จะได้สวมทับลอนได้สนิท



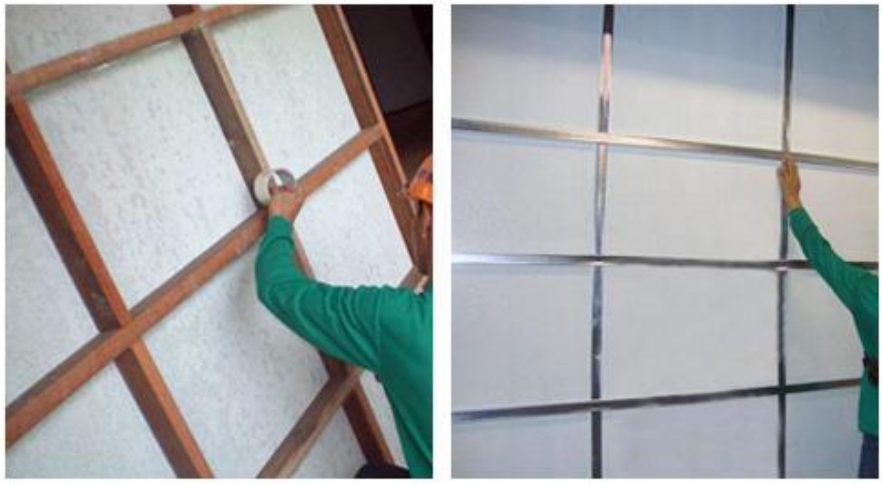

(4) วางแผ่นที่ 2 ลงบน Connector แถวที่ 2 จัดให้ปลายแผ่นเสมอกันเป็นเส้นตรงอาจใช้เชือกขึงเพื่อช่วยจัดระยะของแผ่นแรกโดยเดินไปตามความยาวแผ่นและทับสลับลอนตัวเมีย และลอนตัวกลางสลับกันไปติดตั้งแผ่นถัดไปโดยปฏิบัติตามขั้นตอน ที่ 3 และ 4 ควรตรวจเช็คแผ่นเป็นระยะว่าติดตั้งได้แนวตามโครงสร้างหลังคาหรือไม่

(5) การติดตั้งแผ่นสุดท้าย หากเกิดช่องว่างที่เหลือของโครงสร้างมีขนาดไม่พอดีกับความกว้างของแผ่นหลังคา หรือกว่าครึ่งของแผ่นให้ติดตามความยาวถัดจากลอนตัวกลางพอประมาณ แล้วติดตั้งลงบน Connector แถวสุดท้ายถ้าหากช่องว่างที่เหลือมี ขนาดแคบกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างให้ใช้ขา Connector ที่ตัดเอาด้านสั้นยึดลอนสุดท้ายได้เลย จากนั้นจึงใช้แผ่นครอบ เชิงชายปิดทับอีกครั้งหนึ่ง

13. งานฝ้าเพดานและฝาผนัง

13.1 การกรุฝา (ทั่วไป)

1) ฝากระเบื้องใยหินแผ่นเรียบ ฝาไม้วิทยาศาสตร์ต้องกรุโดยวางจากกึ่งกลางห้อง โดยให้เศษที่เหลืออยู่ตอนริม
2) แนวรอยต่อต้องเป็นเส้นตรง และเซาะร่องตัววี เว้นฝากระเบื้องใยหินแผ่นเรียบให้ยาแนวด้วยซิลิโคน
3) โครงเคร่าฝาให้วางห่างกันระยะ 60 x 60 ซม. หรือตามแบบ
4) กระเบื้องใยหินแผ่นเรียบ ให้ผิวเรียบอยู่ด้านนอก ส่วนไม้วิทยาศาสตร์ให้ลายอยู่ด้านนอก



รูปแสดง : การติดตั้งโครงเคร่าและกรุฝากระเบื้องใยหินแผ่นเรียบ
ที่มา : ตรวจสภาพผนัง , http://www. baanlaesuan.com , 2554

13.2 การกรุกระเบื้องแผ่นเรียบหรือกระเบื้องใยหิน (Asbestos)

1) ถ้าแบบรูปไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้ไม้เคร่าขนาด 1 1/2" x 3" ระยะ 60 x 60 ซม. (ทาน้ำยากันปลวกเรียบร้อย)
2) ติดแผ่นกระเบื้องให้ผิวเรียบอยู่ด้านนอก
3) รอยต่อเว้นช่องตามแนวเคร่าไม้ 1 ซม.หรือ เซาะร่องเป็นตัว V และไสกบลบมุม
4) การติดแผ่นกระเบื้องให้เริ่มจากกึ่งกลางห้อง และการตอกตะปูให้ตอกจากกึ่งกลางแผ่นกระเบื้องแล้วตอกไล่ ทั้ง 2 ข้าง พร้อมกันและตอกมุมห่าง 10 ซม.



รูปแสดง : การกรุกระเบื้องแผ่นเรียบ
ที่มา : วัสดุทำผนังเบา : ยิปซัมบอร์ด Ggypsum Board , http://baannaifun.blogspot.com , 2554

13.3 การกรุผนังด้วยกระเบื้อง (Facing Tile)

1) กระเบื้องเคลือบ กระเบื้องเซรามิคก่อนกรุจะต้องทำความสะอาดผนังก่อน คือ ปูนผิวชั้นแรกของกำแพงฉาบปูนชั้นแรกหนา 1 ซม.

2) ขูดผิวปูนที่ฉาบกำแพงก่อนปูนแห้งเพื่อเตรียมเกาะปูนฉาบครั้งที่ 2

3) ฉาบปูนผนังครั้งที่ 2 ทำเช่นเดียวกันกับขั้นที่ 1 แต่ต้องเหลือระยะไว้ให้พอดีกับความหนาของกระเบื้องเคลือบ

4) ก่อนกรุกระเบื้องให้รดน้ำผิวผนังกำแพงที่ฉาบขั้นที่ 2 แล้วโบกปูนกรุผนังให้มีระยะเสมอกับระยะความหนาของกระเบื้อง (หนาไม่เกิน 2 ซม.)

5) ก่อนกรุกระเบื้องให้นำไปแช่น้ำก่อนแล้วฉาบหลังกระเบื้องทันที

6) รอยต่อที่ปูกระเบื้องห่างกันไม่เกิน 3 มม. ปูแล้วยาแนวด้วยซีเมนต์ยาแนวให้เรียบร้อย

7) ปูแล้วรีบทำความสะอาดก่อนส่วนที่เลอะสกปรกจะแห้ง แล้วขัดทำความสะอาดโดยเช็ดให้แห้ง

8) การกรุผนังด้วยกระเบื้อง (Facing Tile) โดยใช้กาวผงสำเร็จรูป ผสมซีเมนต์ ทราย น้ำ ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย





รูปแสดง : การกรุกระเบื้อง
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่,
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

13.4 การกรุฝาผนังยิปซั่ม (Gypsum Board)

1) ตรวจดูว่าแผ่นยิปซั่มที่นำมาใช้มี ชนิด ขนาด และความหนา ตามแบบกำหนด
2) กำหนดแนวผนังที่พื้น และเพดาน




รูปแสดง : การกำหนดแนวผนังที่พื้นและเพดาน
ที่มา : คู่มือการติดตั้ง บริษัท Siam Gypsum

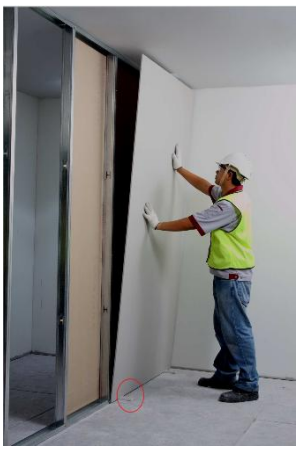
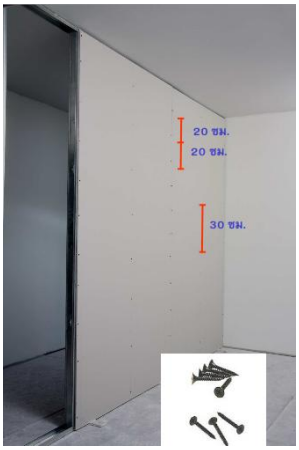
3) ติดตั้งโครงคร่าวตัว U ที่พื้นและเพดาน
4) ติดตั้งโครงคร่าวตัว C ในตัว U ระยะห่าง 60 ซม.





รูปแสดง : การติดตั้งโครงคร่าวตัว U ที่พื้นและเพดาน และโครงคร่าวตัว C ในตัว U ระยะห่าง 60 ซม.
ที่มา : คู่มือการติดตั้ง บริษัท Siam Gypsum

5) ติดตั้งแผ่นยิปซั่ม ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ยกขอบแผ่นลอยอย่างน้อย 1 ซม.
6) ยึดแผ่นยิปซั่มกับโครงคร่าวด้วยสกรู โดยขอบยิปซั่มยึดทุกระยะ 20 ซม. กลางแผ่น 30 ซม.
7) ฉาบรอยต่อแผ่น และหัวสกรูด้วยปูนฉาบ (ยิปซั่ม)

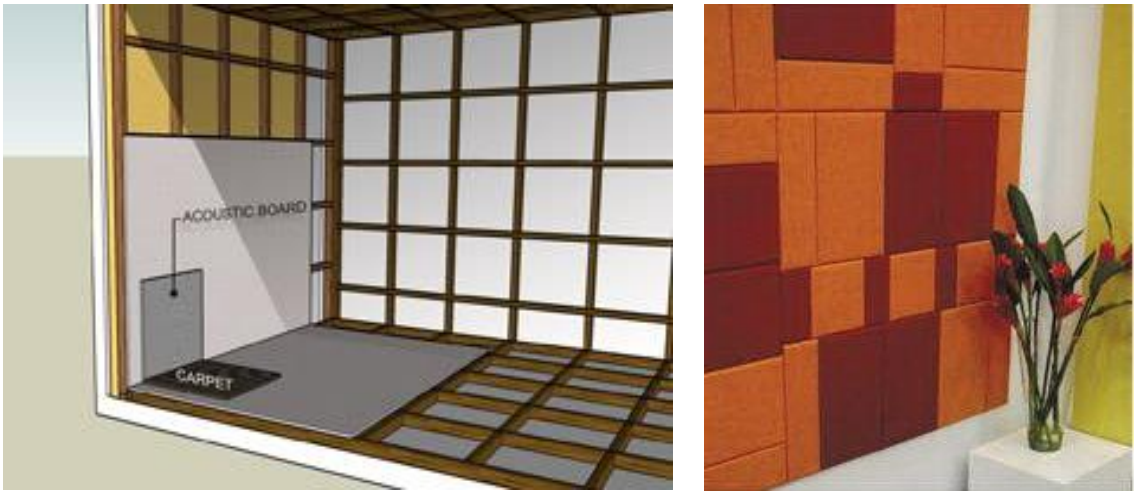





รูปแสดง : การติดตั้งและการฉาบแผ่นยิปซั่มบอร์ด
ที่มา : คู่มือการติดตั้ง บริษัท Siam Gypsum

13.5 การกรุแผ่นดูดซับเสียง (Acoustic Board)

1) เคร่าฝ้าเพดานระยะ 30 x 30 ซม. จากศูนย์กลางถึงศูนย์กลาง ขนาดไม้เคร่า 1 1/2" x 3" หรือตามแบบกำหนด
2) วางแนวสม่ำเสมอจากกลางห้องไป 2 ข้างเท่ากัน
3) ยึดแผ่น Acoustic Board ติดเคร่าด้วยตะปู
4) หรือปฏิบัติอย่างอื่นตามแบบกำหนด



รูปแสดง : การกรุแผ่น Acoustic Board

ที่มา : ฉนวนควบคุมเสียง Cylence , http://www.banseekeaw.co.th , designlikeus.com , 2554

13.6 การกรุฝ้าเพดานกระเบื้องแผ่นเรียบ

1) ก่อนการติดตั้งกระเบื้องแผ่นเรียบ ต้องตรวจสอบแนวคร่าวเพดานให้ได้ระดับเสียก่อน ไม้คร่าวต้องเป็นไม้ที่แห้งแล้วพอสมควร ขนาด 1 1/2 นิ้ว x 3 นิ้ว หรือโตกว่า ต้องไม่บิดคดหรืองอ ไม่ควรวางไม้คร่าวให้ห่างกันเกิน 60 ซม.

2) การตอกตะปูกระเบื้องแผ่นเรียบฝ้าเพดาน ควรเริ่มตอกตะปูจากริมแผ่นกระเบื้องด้านยาวก่อน แล้วจึงค่อยตอกไล่ไปตามด้านกว้าง

3) การตัด-เจาะ และติดตั้ง ชนิดหนา 6 มม. หรือ 8 มม. ก่อนตอกตะปูควรใช้สว่านเจาะรูเสียก่อน และ ตะปูที่ตอกควรเป็นตะปูหัวแบนยาว 1 นิ้ว ส่วนกระเบื้องแผ่นเรียบหนา 4 มม. นั้น ตะปูที่ตอกควรเป็นตะปูหัวแบน 1/4 นิ้ว ควรตอกตะปูให้ห่างจากขอบกระเบื้องอย่างน้อย 1 ซม. และห่างจากมุมแผ่นประมาณ 3 ซม. และความห่างของตะปูควรห่าง 10 - 15 ซม. และไม่ควรเกิน 20 ซม. โดยก่อนตอกตะปูควรใช้เชือกตีเส้นให้ได้แนวเสียก่อนเพื่อความเป็นระเบียบและสวยงามของตัวอาคาร



รูปแสดง : การกรุฝ้าเพดานกระเบื้องแผ่นเรียบ

13.7 การกรุฝ้าเพดานด้วยแผ่นไม้วิทยาศาสตร์

1) เคร่าฝ้าเพดานระยะ 60 x 60 ซม. จากศูนย์กลางถึงศูนย์กลางใช้ไม้ขนาด 1 1/2" x 3" หรือตามแบบ
2) ยึดฝ้าติดเคร่าด้วยตะปูโดยปรับให้ชิดกัน
3) ทับแนวให้มีเฉพาะรอบห้องเท่านั้นโดยใช้ไม้เนื้อแข็ง



รูปแสดง : การกรุฝ้าเพดานด้วยแผ่นไม้วิทยาศาสตร์

ที่มา : ระบบโครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์, http://www.homemart.co.th , 2554

13.8 การกรุฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ดฉาบเรียบทาสี

1) ตรวจว่าแผ่นยิปซั่มที่นำมาใช้มี ชนิด ขนาด และความหนา ตามแบบกำหนด
2) ตรวจว่าแผ่นยิปซั่มได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน หรือไม่
3) ตรวจสอบขั้นตอนการติดตั้ง

ขั้นตอนการติดตั้งฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด



กำหนดแนวระดับฝ้าเพดานโดยใช้เลเซอร์หรือสายยางถ่ายระดับ



ใช้เต้าตีเส้นแนวระดับ

ติดตั้งโครงริมโปรตามแนวระดับ



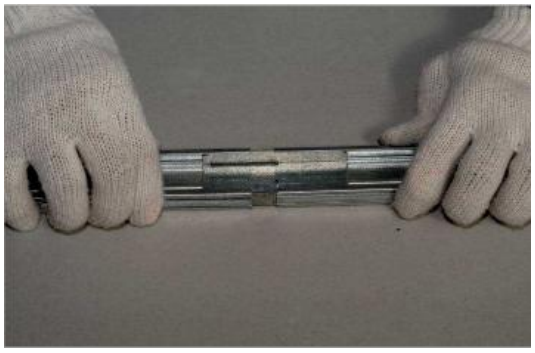
ประกอบสปริงล็อคและขอล็อคโครงโปร



แขวนชุดปรับระดับเข้ากับฉากยึดท้องพื้นหรือโครงหลังคา



ติดตั้งโครงโปรซีลายน์เข้ากับขอล็อคโครงโปร



ใช้ตัวต่อโครงโปรต่อโครงให้มีความยาวมากขึ้น



ติดตั้งคลิปล็อคโปรเข้ากับโครงโปรซีลายน์ท่อนบน

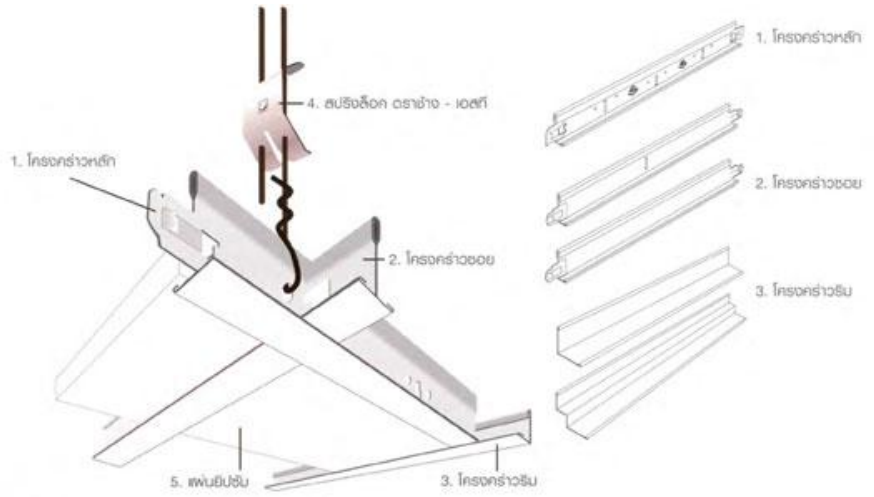


ติดตั้งโครงโปรซีลายน์ท่อนล่างเข้ากับคลิปล็อคโปร

13.9 การติดตั้งโครงเคร่าฝ้าเหล็กชุบสังกะสีระบบ T- Bar และตัว C (Galvanized Steel Ceiling Frame)

1) ตรวจดูชนิดและขนาดของโครงเคร่าหลักและรอง ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบันหรือไม่
2) ตรวจดูจุดปรับระดับที่โครงเคร่าหลัก ทุกระยะ 60 x 120 ซม. หรือตามแบบกำหนด
3) ตรวจดูระดับฝ้าให้ได้ระดับเดียวกันทั่วบริเวณหรือตามแบบกำหนด



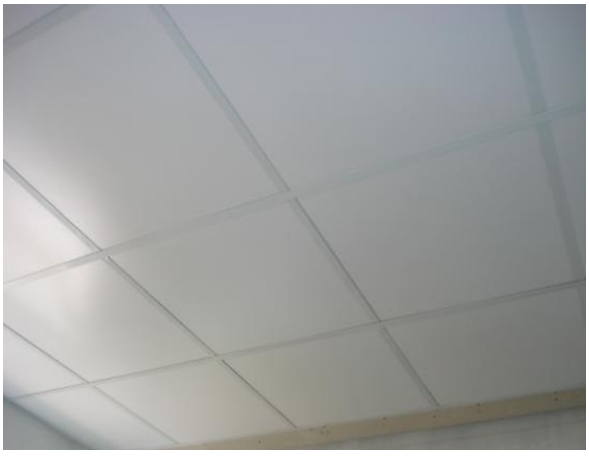


รูปแสดง : โครงเคร่าฝ้าเหล็กชุบสังกะสีระบบ T- BAR
ที่มา : ระบบโครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์, http://www.homemart.co.th , 2554

4) การติดตั้งโครงเคร่าฝาเหล็กชุบสังกะสีรูปตัว C ต้องตรวจดูชนิดและขนาดของโครงเคร่าหลักและรอง ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบันหรือไม่

5) ตรวจดูระยะโครงเคร่าทุกระยะ 40 ซม. หรือ 60 ซม. หรือตามแบบกำหนด





รูปแสดง : การติดตั้งโครงเคร่าฝาเหล็กชุบสังกะสีระบบ T- Bar
ที่มา : คู่มือการตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง กองอาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2554

14. งานประตูและหน้าต่าง

14.1 งานประตูและหน้าต่างไม้

1) การตรวจสอบงานวงกบไม้

(1) ตรวจสอบชนิด ขนาด และสภาพของไม้วงกบ





รูปแสดง : การตรวจสอบชนิด ขนาด และสภาพของไม้วงกบประตู หน้าต่าง

(2) วงกบไม้ ควรเป็นไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ฯลฯ ซึ่งจะให้ความแข็งแรงทนทาน สภาพของไม้จะต้องไม่มีรอยแตกหรือบิ่นมาก ไม่โก่ง หรือบิดงอจนเห็นได้ชัด และไม่มีรอยผุมาก่อน

(3) ตรวจสอบฝีมือ การเข้าไม้ การติดตั้งตามมาตรฐาน

(4) ตรวจสอบ ขนาดและตำแหน่งของวงกบ ขนาดของวงกบจะต้องตรงกับขนาดที่ระบุไว้ในแบบ ขนาดของตัวไม้วงกบโดยทั่วไปจะเป็นขนาด 2" x 4" ซึ่งความหนา 4" นี้จะเสมอกับ ความหนา ของผนังทั่วไป ยกเว้นวงกบ ที่หนาขึ้นเป็นขนาด 2" x 5" ซึ่งความหนา 5" นี้จะเสมอกับ ความหนาของผนัง หลังจากบุกระเบื้องผนังแล้ว ทำให้ดูสวยงามเรียบร้อย





รูปแสดง : การตรวจสอบตำแหน่ง ระดับ ระยะดิ่ง ฉาก

(5) ตรวจสอบระดับ ระยะดิ่ง และระดับตั้งฉาก

(6) ตรวจสอบการยึดวงกบขณะติดตั้ง ในกรณีที่เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน การติดตั้งวงกบประตูหน้าต่างทุกบานจะต้องมีเสาเอ็นและทับหลังโดยรอบเพื่อให้ตัววงกบยึดติดกับผนังได้อย่างมั่นคงไม่เกิดการแตกร้าว




รูปแสดง : การติดตั้งวงกบประตู หน้าต่างต้องมีเสาเอ็นและทับหลังโดยรอบ

(7) ตรวจสอบการป้องกันความเสียหายของตัววงกบ ก่อนและหลังการติดตั้ง

(8) ตรวจสอบการบังใบ

(9) ตรวจสอบการขนส่งและเก็บรักษา

2) การตรวจสอบงานบานประตูหน้าต่าง

(1) ตรวจสอบชนิด และขนาดของวัสดุที่ใช้ทำบานประตู หน้าต่าง




รูปแสดง : การตรวจสอบชนิด ขนาด ขนาดลูกฟัก ฝีมือการทำ

(2) ตรวจสอบชนิด ขนาดลูกฟัก

(3) ตรวจสอบชนิด ขนาดของกรอบบาน

(4) ตรวจสอบสภาพฝีมือ การทำบานประตูหน้าต่าง

(5) ตรวจสอบอุปกรณ์ประกอบประตู หน้าต่าง เช่น บานพับ, Door Closer, กุญแจ, กลอน ฯลฯ ให้เป็นไปตามแบบและรายการระบุ

- บานพับประตู หน้าต่าง ต้องเป็นเหล็กได้มาตรฐานตาม มอก. หรือทองเหลือง หรือเหล็กชุบ (Galvanized) หรือเคลือบสี โดยติดบานพับบานละ 3 อัน แต่ถ้าประตูสูงเกินกว่า 2.00 ม. ให้ติดบานพับ 4 อัน สำหรับหน้าต่าง ติดบานพับบานละ 2 อัน ขนาด 4 นิ้ว

- กลอนต้องเป็นโลหะเคลือบสี หรือโลหะชุบโครเมียม หรืออลูมิเนียมอัลลอยด์ หรือทองเหลือง กลอนมาตรฐานขนาด 9 มม. - 6 นิ้ว ติดตอนล่างบานประตูละ 1 อัน และกลอนขนาด 9 มม. - 8 นิ้ว ติดตอนบนประตูบานละ 1 อัน กลอนหน้าต่างใช้ 9 มม. - 5 นิ้ว ติดบานละ 2 อัน (บน-ล่าง)

- มือจับต้องเป็นโลหะเคลือบสี หรือโลหะชุบโครเมียม หรืออลูมิเนียมอัลลอยด์ หรือทองเหลือง ขนาดไม่เล็กกว่า 5 นิ้ว บานละ 1 อัน (เว้นแต่บานที่ติดกุญแจลูกบิด)

- กุญแจลูกบิดให้ใช้ลูกบิดตามมาตรฐาน การติดตั้งกุญแจลูกบิดชนิดมีกุญแจติดที่ประตูห้องทั่วๆ ไป ห้องละ 1 ชุด ติดตั้งลูกบิดชนิดไม่มีกุญแจ แต่ล๊อคด้านในได้กับห้องน้ำ-ส้วม หรือ ประตูออกระเบียงซึ่งไม่มีทางไปที่อื่น

- ประตูทุกบานต้องมีกันชนปุ่มยาง

- ขอสับต้องเป็นโลหะเคลือบสี หรือโลหะชุบโครเมียม หรือทองเหลือง ขนาด 6 มม. - 8 นิ้ว บานละ 1 ชุด หรือที่ยึดชนิดลูกปืนติดสปริง

(6) ตรวจสอบก่อนติดตั้ง จะต้องตรวจดูความเรียบร้อยถูกต้องของวงกบประตูเสียก่อน ถ้าเกิดความผิดพลาดเนื่องจากการคดโก่งของวงกบ หรือการชำรุดอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นผลเสียหายแก่ประตูภายหลัง แล้วทำการติดตั้งประตูต่อไปได้ การประกอบไม้วงกบ ให้ใช้วิธีประกอบเดือยเข้ามุม 45 องศา และยึดด้วย ตะปูควง การติดตั้งวงกบไม้ จะต้องได้ฉาก และดิ่ง จะต้องมีการป้องกันไม่ให้มุมของวงกบไม้บิ่น หรือเกิดเสี้ยน

(7) การติดตั้งบาน อาจต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อยเพื่อให้พอดีกับวงกบประตู และสะดวกในการเปิดปิดและสอดคล้องกัน การทำงานของช่างสี ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความระมัดระวังโดยถือระยะเหล่านี้เป็นพื้นฐาน คือ

- ด้านบน ควรจะห่างจากวงกบประมาณ 2 - 3 มม.
- ด้านข้าง ควรจะห่างจากวงกบประมาณ 2 - 3 มม.
- ด้านล่าง ควรจะห่างจากพื้นประมาณ 5 มม. สำหรับห้องทั่วไป และประมาณ 10 มม. สำหรับห้องน้ำ

14.2 งานประตูและหน้าต่างอะลูมิเนียม

1) ขั้นตอนการติดตั้ง

(1) เทเสาเอ็นและทับหลัง ตามขนาดช่องเปิดที่ต้องการ

(2) จับเซี้ยมและฉาบปูนให้ได้ตามขนาดตามแบบ ช่องเปิดจะต้องได้ขนาด ทั้งแนวดิ่ง แนวราบ และเส้นทแยงมุมควรจะทำงานฉาบปูนให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันปูนเลอะขอบกระจก และอลูมิเนียม



รูปแสดง : การเทเสาเอ็นและทับหลัง จับเซี้ยม และฉาบปูนให้ได้ตามขนาดตามแบบ



รูปแสดง : เมื่อติดตั้งอลูมิเนียมเสร็จแล้ว ควรใช้เทปกาวปิดอลูมิเนียมไว้ เพื่อป้องกันการเปรอะเปื้อนเนื่องจากการทาสี

(3) เมื่อติดตั้งอลูมิเนียมเสร็จแล้ว ควรใช้เทปกาวปิดอลูมิเนียมไว้ เพื่อป้องกันการเปรอะเปื้อนเนื่องจากการทาสี โดยเฉพาะประตูที่มีธรณีเป็นอลูมิเนียม จะเกิดการถลอก ก่อนการส่งงาน เทปกาวที่ใช้ต้องเป็นเทปกาวที่ใช้กับงานอลูมิเนียมโดยเฉพาะ เมื่อลอกออกจะไม่มีกาวติดอยู่ที่ผิวอลูมิเนียม

(4) ควรติดตั้งให้ผิวอลูมิเนียมล้นออกจากผนังประมาณ 2 - 3 มม. เพื่อป้องกันการล้มดิ่งของงานผนัง

2) ตรวจสอบวงกบอลูมิเนียมที่จะนำมาติดตั้ง ดังนี้.-

(1) ตรวจสอบหน้าตัด และความหนาของวงกบอลูมิเนียม




รูปแสดง : การตรวจสอบหน้าตัด และความหนาของวงกบอลูมิเนียม

(2) ตรวจสอบการยึดวงกบกับผนัง

(3) ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้ง




รูปแสดง : การตรวจสอบการยึดผนัง ตำแหน่งที่ถูกต้อง และการอัดวัสดุกันการรั่วซึม

(4) ตรวจสอบการอัดวัสดุกันการรั่วซึม

(5) ตรวจดูบานพับสปริงชนิดฝังในกรอบว่าได้คุณภาพหรือไม่ และปิดเปิดได้ 2 ทาง

(6) ตรวจดูกลอนว่าเป็นแบบฝังในกรอบบาน บานละ 2 อัน (บน - ล่าง)

(7) ตรวจดูว่าหากเป็นประตูบานเลื่อนหน้าต่างบานเลื่อน ลูกล้อบานเลื่อนทั้งหมดเป็นล้อที่ได้ตามมาตรฐาน

14.3 งานประตูและหน้าต่างเหล็กรีดขึ้นรูป (ตัว Z)

1) ตรวจดูว่าการรีดเหล็กขึ้นรูปโดยวิธีตัดอัดเชื่อม ตกแต่งรอยเชื่อมได้มาตรฐาน
2) ตรวจดูขนาดหน้าตัดของโลหะที่ทำวงกบ และบานประตู - หน้าต่างเหล็ก และน้ำหนักต่อเมตร
3) ตรวจดูบานพับว่าต้องประกอบเสร็จจากโรงงาน
4) ตรวจดูกุญแจประตูว่าเป็นแบบเหล็กฝังติดกรอบบานและได้ขนาด
5) ตรวจดูอุปกรณ์อื่นๆ เช่น มือจับ ล๊อค เปิด - ปิด แขนค้ำบานกระทุ้ง ว่าถูกต้องและได้มาตรฐานตามแบบ



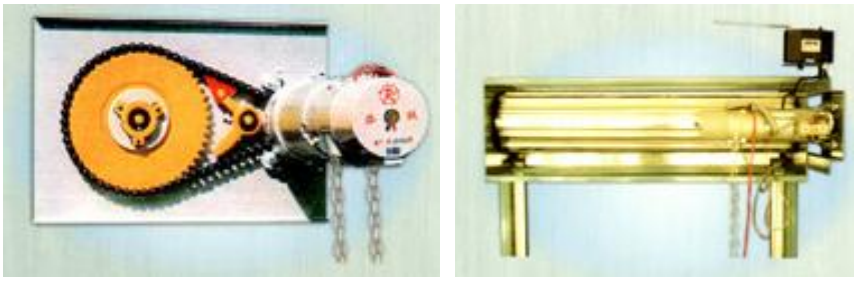
รูปแสดง : การตรวจสอบอุปกรณ์ และวงกบประตู-หน้าต่างเหล็กรีดขึ้นรูป (ตัว Z) ที่ได้รับการติดตั้งแล้ว

14.4 งานประตูเหล็กม้วน

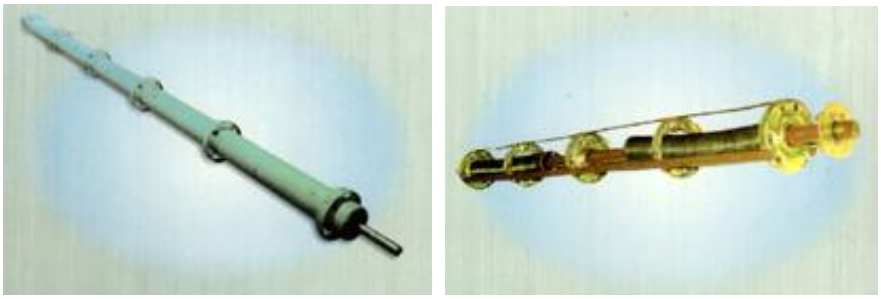
1) ตรวจดูว่าประตูเหล็กม้วนแบบบานทึบ ทำจากเหล็ก Galvanized เกล็ดเป็นลอน และใบประตูชนิดปั๊มขึ้นรูป
2) ตรวจดูว่าใบประตูลอนเดี่ยวต้องใช้กับประตูกว้างไม่เกิน 4.00 ม. ความหนาของใบประตูเหล็กเคลือบสีอย่างน้อย 0.5 มม.
3) ตรวจดูว่าใบประตูลอนเดี่ยวใบใหญ่ใช้กับประตูกว้างไม่เกิน 10.00 ม. สูงไม่เกิน 9.00 ม. ความหนาใบประตู 1.2 มม.
4) ความหนาใบประตู 1.0 มม. ใช้กับประตูกว้างไม่เกิน 8.00 ม. สูงไม่เกิน 9.00 ม.
5) ตรวจดูระบบการปิด-เปิดแบบมือดึงแบบโซ่ แบบไฟฟ้าว่าเป็นไปตามข้อกำหนด



รูปแสดง : อุปกรณ์สำหรับรอกโซ่สาว และระบบมอเตอร์ไฟฟ้า (ซ้าย) , อุปกรณ์สำหรับระบบมือดึง (กลาง) , ระบบรอกโซ่สาว (ขวา)



รูปแสดง : มอเตอร์ไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ พร้อมโซ่สาวฉุกเฉิน (ซ้าย), ระบบไฟฟ้าควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล (ขวา)



รูปแสดง : เพลาดัน-ระบบไฟฟ้า และระบบโซ่ชัก (ซ้าย) , เพลาสปริงระบบมือดึง (ขวา)



รูปแสดง : ประตูเหล็กม้วนที่ได้รับการติดตั้งเรียบร้อย

6) คุณภาพของประตูเหล็กม้วนต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล และคุณสมบัติได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน
7) ตรวจดูว่าผู้รับจ้างติดกุญแจให้บานละ 1 ชุด

15. งานติดตั้งอื่นๆ

15.1 การกรุลวดถัก

1) ตรวจสอบขนาดตา ขนาดลวด และลักษณะของลวดให้ถูกต้องตามแบบ โดยทั่วไป
   - ตาข่าย ขนาดตา 1 นิ้ว ทั่วไป ขนาด 35 x 35 มม.
   - ตาข่าย ขนาดตา 1.5 นิ้ว ทั่วไป ขนาด 50 x 50 มม.
   - ตาข่าย ขนาดตา 2 นิ้ว ทั่วไป ขนาด 60 x 60 มม.
   - ตะแกรงสาน, ตาข่ายแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดตา 1 นิ้ว, 1.5 นิ้ว, 2 นิ้ว โดยขนาดมาตรฐาน คือ 1 ม. x 2 ม.



ตาข่าย ขนาดตา 1 นิ้ว ทั่วไป ขนาด 35 x 35 มม.



ตาข่าย ขนาดตา 1.5 นิ้ว ทั่วไป ขนาด 50 x 50 มม.



ตาข่าย ขนาดตา 2 นิ้ว ทั่วไป ขนาด 60 x 60 มม.



ตะแกรงสาน, ตาข่ายแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส

รูปแสดง : การกรุลวดเหล็กถักขนาดต่างๆ

2) ตรวจดูฝีมือในการติดตั้งต้องได้มาตรฐาน



รูปแสดง : ลักษณะของการกรุลวดเหล็กฉัก

15.2 การขึงลวดหนาม

1) ลวดหนามที่นำมาติดตั้งจะต้องมีลักษณะผิวเรียบ ปราศจากรอยตำหนิ มีคุณสมบัติป้องกันการเกิดสนิม ทนทานต่อการกัดกร่อน ตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผ่านกระบวนการผลิตด้วยเครื่องจักร โดยการนำลวดเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel Wire) 2 เส้นพันกันเป็นเส้นหลักแล้วนำลวดเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel Wire) มาพันเป็นเกลียวหนาม 4 หนาม หุ้มเส้นหลัก โดยเว้นช่วงระยะห่างระหว่างเกลียวหนามทุกๆ 3 นิ้ว เท่าๆ กัน

2) ตรวจสอบขนาดของลวดหนามให้ตรงกับแบบรูปรายการ ขนาดโดยทั่วไปได้แก่ เบอร์ 12 - 15



รูปแสดง : งานลวดหนาม

16. งานสี

16.1 การตรวจสอบงานทาสี



รูปแสดง : ตรวจสอบชนิดของสี ยี่ห้อ เบอร์สี ตามรายการกำหนด

1) ตรวจสอบ ชนิดของสี ยี่ห้อ เบอร์สี ตามรายการกำหนด

2) ตรวจสอบว่า ส่วนใดของอาคารทาสีชนิดใด โดยทำเป็น Check List ไว้เพื่อกันการสับสน

3) ตรวจสอบการเตรียมงานสี ซ่อมกำจัดรอยตำหนิ

4) พื้นที่ทุกแห่งที่มองเห็นด้วยตาต้องให้มีการทาสี (เว้นกระเบื้องมุงหลังคาหรือที่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น)

5) ต้องทาสีท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อลมซึ่งไม่มีสิ่งปกปิดทุกๆ แห่ง

6) กล่องสายสูบของงานติดตั้งเครื่องดับเพลิง หัวท่อดับเพลิงต้องทาสีด้วย

7) ตรวจสอบความชื้นของผิวที่จะทา

8) สีทุกชนิดที่นำมาใช้งาน ต้องมีตัวยาป้องกันเชื้อราและตะไคร่ ผสมอยู่ในปริมาณที่เพียงพอ

9) ตรวจดูการทาสีผสมเสร็จว่า ผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตามเอกสารแนะนำวิธีใช้ของบริษัทผู้ผลิต (ห้ามนำทินเนอร์มาผสมทุกกรณี เว้นแต่บริษัทผู้ผลิตจะกำหนด)

10) ตรวจสอบระยะเวลาสีแห้ง ก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไป




รูปแสดง : การทาสี

11) สีผสมซีเมนต์ทรายสำเร็จรูปใช้ทาได้ทั้งผนังภายใน และภายนอกอาคาร ฝ้าเพดาน และส่วนที่มองเห็นด้วยตาเปล่าทั้งหมด

12) ตรวจดูการใช้น้ำมันชักเงา ทาไม้วงกบกรอบบาน ประตู หน้าต่าง หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ

13) ตรวจดูว่าต้องใช้สีรองพื้นอย่างน้อย 1 เที่ยว

14) การตรวจสอบแลคเกอร์ (Lacquer) ต้องเป็นแลคเกอร์ที่มีคุณภาพ สำหรับงานขัดเงาภายใน และครุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งจะต้องตรวจสอบชนิดและคุณสมบัติของแลคเกอร์ให้ตรงกับประเภทของงาน

16.2 การตรวจสอบวิธีการทาสี

1) ผนังอิฐวัสดุปูภายใน จะต้องให้กำแพงที่ฉาบปูนแห้งอย่างน้อย 20 วันก่อนทาสี





รูปที่ 16.3 แสดงเครื่องวัดความชื้นผนังปูนและวิธีการตรวจสอบความชื้นของผนังก่อนทาสีผนัง

2) ผนังอิฐภายนอก ตรวจดูผิวพื้นต้องสะอาด ปราศจากเชื้อรา หรือปูนก่อที่กระเทาะ หรือยื่นโผล่ออกมาปล่อยผิวนอกให้แห้งอย่างน้อย 20 วัน



สีเป็นตามด เกิดจากการทาสีขณะที่ยังเปียกอยู่



สีเกิดการแตกร้าว เกิดจากใช้สีไม่ได้คุณภาพ

3) ห้ามทาสีผนังฉาบปูนภายนอกขณะฝนตก หรือผนังเปียกชื้น



สีด่างเพราะปูนชื้น



สีเป็นเชื้อราเนื่องจากความชื้น

4) ก่อนทาสีไม้ถ้ามี ตรวจดูรอยแตก รอยตะปู ต้องอุดด้วย PUTTY

5) การทาสีงานไม้ ตรวจดูว่าผิวไม้ที่จะทาสีนั้นสะอาด ปราศจากฝุ่นละอองก่อนทาสี

6) ก่อนทาสีไม้ต้องลงสีพื้นก่อน 1 เที่ยว

7) งานไม้ที่จะต้องขี้ผึ้ง ต้องตรวจดูว่ามีการขัดกระดาษทรายละเอียดแล้วจึงใช้ ฟิลเลอร์ ทาให้ซึมลงในเสี้ยนไม้

8) งานไม้ที่ขัดแลคเกอร์ ต้องดูให้มั่นใจว่าได้เตรียมพื้นผิวดีแล้ว จึงย้อมสีตามแบบ แล้วทาแลคเกอร์ 2 ครั้งจึงขัดด้วยกระดาษทรายน้ำ

9) ตรวจดูครั้งสุดท้ายผิวไม้ต้องมีความมันละเอียดเหมือนเปลือกหอย

16.3 ตรวจสอบการเตรียมผิวโลหะก่อนทาสี

1) เหล็กเหนียว เหล็กหล่อ และเหล็กรูปพรรณจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากสิ่งสกปรก สนิมขุม รอยเปื้อนสี หรือไขมัน ฯลฯ





รูปแสดง : ก่อนทาสี ต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรก สนิมขุม รอยเปื้อนสี ให้เรียบร้อย แล้วทาด้วยสีกันสนิมก่อนทุกครั้ง

2) โลหะอาบสังกะสี ผิวทองเหลืองอาบสังกะสี ต้องให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดด้วยน้ำมันก๊าซ แล้วทาด้วยน้ำยาของชุดสี 30 กรัม ผสมน้ำ 1 ลิตร

3) ท่อทองแดงที่อยู่ภายนอก ก่อนทาสีต้องล้างด้วยน้ำอุ่นกับสบู่ แล้วเช็ดให้สะอาดก่อนทาน้ำยาลงพื้น

4) เหล็กรูปพรรณทั้งหมด ให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมก่อน แล้วทาสีน้ำมันอีกสองชั้นเสมอ

5) ตรวจดูว่าการทาสีครั้งสุดท้ายยังเป็นรอยแปรงอยู่หรือไม่ หากมีรอยแปรงให้ทาซ้ำอีก

16.4 เลือกประเภทของสีให้ถูกกับพื้นผิวที่จะทาสี ดังนี้

1) อาคารที่เป็นผิวฉาบปูนคอนกรีต หรือกระดาษให้ใช้สีซีเมนต์หรือสีน้ำ

2) พื้นผิวที่เป็นไม้ และโลหะ ให้ทาด้วยสีน้ำมัน สำหรับโลหะให้ทาสีกันสนิมก่อนทุกครั้ง

3) เหล็กรูปพรรณทั้งหมด ให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมก่อน แล้วทาสีน้ำมันอีกสองชั้นเสมอ

4) งานสีเป็นเรื่องละเอียดอ่อน การใช้สีอื่นแทนสีที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างสีให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง

17. งานป้องกันและกำจัดปลวกและศัตรูทำลายไม้

การป้องกันและกำจัดปลวก โดยปกติจะดำเนินการในระหว่างการก่อสร้าง เพื่อป้องกันและกำจัดปลวกและศัตรูทำลายไม้ สามารถดำเนินการได้ 2 วิธี

1) Pipe Treatment System

2) Soil Treatment System

1) Pipe Treatment System (ระบบติดตั้งท่ออัดน้ำยาเคมีใต้พื้นบ้านหรืออาคารระหว่างการก่อสร้าง)

เป็นระบบการติดตั้งท่อน้ำยาป้องกันปลวกใต้พื้นอาคารตามบริเวณห้องต่างๆ โดยจะอัดน้ำยาเคมีผ่านท่อที่สามารถทนทานต่อแรงอัดความดันสูงและมีความยืดหยุ่น และสามารถป้องกันการถูกทำลาย จากน้ำยาเคมี โดยใช้เครื่องมืออัดแรงดันสูง และ ฉีดน้ำยาเคลือบผิวดินใต้อาคาร เพื่อทำให้ผิวดิน ส่วนนั้นเป็นพิษยากเกินกว่าปลวกจะอาศัยอยู่ หรือแทรกตัวผ่านขึ้นมาทำลายความเสียหายให้กับตัวบ้าน หรือตัวอาคารได้ โดยจะเริ่มดำเนินการหลังจากได้ก่อสร้างเทคานคอดินเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงจะเริ่มทำการวางท่อ โดยจะวางท่อขนานไปกับแนวคานคอดินในรอบตัวอาคาร จะมีท่อซอยวางขนานคานในบางจุดตามความเหมาะสมที่มักจะเกิดปัญหา ได้แก่ บริเวณที่มีความชื้นสูง เช่น บริเวณห้องน้ำ ห้องใต้บันได การอัดและฉีดกระจายน้ำยาเคมีลงดินจะครอบคลุมพื้นที่ทุกจุดของบ้านหรืออาคาร รวมทั้งพื้นที่รอบๆ ตัวบ้านด้วยเพื่อป้องกันปลวก เข้ามาสู่บ้านหรืออาคารจากส่วนใดส่วนหนึ่งของตัวบ้านหรืออาคาร และจะมีหัวฉีดน้ำยาเพื่อฉีดกระจายน้ำยาเคมี รวมทั้งจะมีวาล์วหัวอัดน้ำยาเคมีนอกตัวอาคารเป็นช่วงๆ เพื่อเป็นตัวอัดน้ำยาเคมีเข้าไปในท่อที่ได้ติดตั้งไว้ใต้พื้นอาคาร เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการเจาะพื้นบ้านหรืออาคารในอนาคตข้างหน้า นอกจากนั้น วิธีนี้ยังสามารถแก้ไขปัญหาน้ำยาเคมีตกหล่นในบ้าน ปัญหาที่ต้องโยกย้ายของออกจากบ้านหรืออาคาร

ขั้นตอนในการปฏิบัติงานระบบ Pipe Treatment System แบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

(1) ฝ่ายก่อสร้างเทคานคอดินในบริเวณที่จะสร้างบ้านหรืออาคารจนเสร็จเรียบร้อย โดยยังไม่ต้องปรับพื้นดินหรือทราย หรือวางพื้นปูแผ่นสำเร็จรูป

(2) เจ้าหน้าที่พนักงานฝ่ายบริการป้องกัน และกำจัดปลวกทำการวาง และยึดท่อน้ำยาเคมี ที่ทนแรงอัดสูงขนานไปตามแนวคานคอดินด้านในรอบตัวอาคาร ลึกจากบนคานลงไป 20 ซม. โดยมีแคมป์รัดท่อและติดตั้งหัวปล่อยสารเคมีที่ท่อน้ำยาเคมี ระยะห่างไม่เกิน 1 ม.

(3) เจ้าหน้าที่วางท่อวาล์วหัวอัดน้ำยาเคมี โดยจะอยู่รอบๆ ภายนอกตัวอาคารเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม

(4) เจ้าหน้าที่ใช้หัวอัดน้ำยาเคมีที่มีประสิทธิภาพแบบพิเศษอัดลงหัวอัดน้ำยาเคมี แล้วทำการอัดฉีดพ่นน้ำยาเคมี

(5) บริเวณภายในอาคาร ด้วยเครื่องอัดลมที่มีแรงอัดและกำลังแรงดันสูง โดยใช้น้ำยาเคมีประมาณ 5 ลิตร ต่อ ตารางเมตร น้ำยาจะกระจายออกมาตามหัวปล่อยสารเคมี เพื่อทำการอัดน้ำยาโดยรอบแนวคานดินนอกตัวอาคารแต่ละจุดห่างกันประมาณ 1 ม. และทำการฉีดพ่นน้ำยาเคมีเคลือบผิวดิน หรือทรายอีกครั้ง

2) Soil Treatment System (ระบบอัดน้ำยาเคมีลงดินและฉีดคลุมเต็มพื้นที่ป้องกันปลวกระยะยาว)

เป็นระบบป้องกันและกำจัดปลวกโดยการอัด และฉีดพ่นน้ำยาเคมีป้องกันปลวกลงดิน ให้ครอบคลุมพื้นที่ทุกจุดของตัวบ้าน หรืออาคาร รวมทั้งพื้นที่รอบๆ ตัวบ้านหรืออาคารด้วยเพื่อป้องกันเข้ามาสู่บ้าน หรืออาคารจากส่วนใดส่วนหนึ่งของตัวบ้าน หรืออาคารได้รอบอาคาร ซึ่งจะทำให้สามารถป้องกัน และกำจัดปลวกใต้ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลดีที่สุด โดยจะเริ่มดำเนินงานก่อนเทพื้นคอนกรีตชั้นล่างระหว่างก่อสร้างหลังจากการถมดินทรายชั้นสุดท้าย จนแน่นเตรียมพร้อมสำหรับเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กก่อนที่จะเทคอนกรีตหล่อพื้นอาคาร หรือก่อนปูแผ่นพื้นอาคาร โดยการเตรียมพื้นที่ก่อสร้างสำหรับป้องกันปลวกนั้นจะต้องจัดเก็บหรือทำลายเศษไม้แบบก่อสร้าง ตอไม้หรือวัสดุอื่นๆ ที่เป็นอาหารของปลวก หรือปลวก สามารถทำทางเดินขึ้นสู่ตัวบ้าน หรืออาคารได้และพื้นที่ไม่ควรจะมีน้ำขัง ซึ่งจะมีผลกับระดับความเข้มข้นหรือความเป็นพิษของสารเคมีทำให้ความมีพิษต่ำลง

ขั้นตอนในการปฏิบัติงานระบบ Soil Treatment System แบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

(1) เจ้าหน้าที่พนักงานฝ่ายบริการป้องกันและกำจัดปลวกทำการสำรวจสถานที่ และพื้นที่รอบตัวบ้าน หรืออาคารทั้งภายในและภายนอกก่อนลงมือปฏิบัติงาน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหา และสามารถวางแผนในการดำเนินงานแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลดีที่สุดในการป้องกัน และกำจัดปลวก

(2) เจ้าของบ้าน หรืออาคารจัดเก็บอาหารหรือเครื่องครัว อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบอาหารให้มิดชิดรวมทั้งเอกสาร หนังสือ เครื่องมือ เสื้อผ้า และเครื่องใช้อื่น ๆ ที่ไม่สามารถทนต่อสารเคมีได้

(3) เจ้าหน้าที่ขออนุญาต และทำการโยกย้ายของออกจากบริเวณผนังอาคาร เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างสะดวก

(4) เจ้าหน้าที่ทำการฉีดน้ำยาเคมีแบบกระจายเข้าตามรอยแตก รอยต่อ และรอยแยกของตัวอาคารทั้งภายใน และภายนอก เพื่อป้องกันมิให้ปลวกเกิดขึ้นอีก

(5) เจ้าหน้าที่ทำการฉีดน้ำยาเคมีตรงจุดที่พบรังของปลวก และทำการตามรอยซึ่งเป็นทางเดินของปลวก รอบตัวบ้าน หรืออาคาร

(6) เจ้าหน้าที่ทำการเจาะพื้นภายในตัวอาคารลงไปถึงชั้นดิน หรือทรายข้างล่าง โดยแต่ละรูที่เจาะให้ห่างจากผนังอาคาร 30 ซม. และแต่ละรูให้ห่างกันไม่เกิน 1 ม. เจาะตามความยาวของกำแพงและผนังห้องด้านใน โดยเน้นหนักตามจุดที่สำคัญ เช่น เสาวงกบประตู มุมห้องบริเวณปล่องหุ้ม ท่อน้ำทิ้ง ท่อประปา และท่อระบายน้ำ เป็นต้น แล้วจึงใช้หัวอัดน้ำยาเคมีอัดน้ำยาเคมี ผสมแล้วประมาณ 5 ลิตรต่อ 1 ตร.ม. ลงไปในดิน เพื่อทำลายรังและทางเดินที่เป็นที่อยู่อาศัยปลวก

(7) เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด และอุดรูที่เจาะหลังจากการอัดน้ำยาเคมี โดยจะใช้ปูนซีเมนต์ผสมน้ำยากันซึมอุดรูในชั้นของคอนกรีตแล้วใช้วัสดุที่มีความใกล้เคียงกับสภาพพื้นผิวมากที่สุดอุดรู

(8) เจ้าหน้าที่จะทำการอัดน้ำยาเคมีลงดินตามแนวคานคอดินนอกตัวอาคาร โดยใช้หัวอัดน้ำยาเคมีที่มีประสิทธิภาพแบบพิเศษปักลึกลงไปในดินหรือทรายลึกประมาณ 30 ซม. เพื่อทำการอัดน้ำยาโดยรอบแนวคานดินภายนอกตัวอาคารแต่ละจุดห่างกันประมาณ 1 ม. และทำการฉีดพ่นน้ำยาเคมีเคลือบผิวดินหรือทรายอีกครั้ง





รูปแสดง : วิธีการติดตั้งท่อสำหรับกำจัดปลวก



รูปแสดง : การฉีดพ่นน้ำยาการป้องกันกำจัดปลวกและศัตรูทำลายไม้
ที่มา : ขั้นตอนการก่อสร้าง , http://www.kamolsakda.com , 2554

วิธีการควบคุมป้องกันและกำจัดปลวก



การสำรวจพื้นที่ก่อนเข้าทำ



การเจาะพื้นบริเวณตามจุดเสี่ยงต่างๆทั้งภายใน และภายนอก



ตั้งเครื่องอัดน้ำยาแรงดันสูง ไม่เกิน 25 ปอนด์



ผสมน้ำยาเคมีตามอัตราส่วน



อัดน้ำยาเคมีตามพื้นที่ที่เจาะรูไว้



ฉีดพ่นน้ำยาเคมีบริเวณสนามหญ้าหน้าบ้าน, บริเวณต้นไม้ (ถ้ามี)



ตรวจเช็คสเปรย์น้ำยาเคมีภายใน-ภายนอก



รูปแสดง : ระบบวางท่อ Pipe Treatment System

ที่มา http://www.bug-solution.com/?cid=319470

18. งานระบบประปา

18.1 วิธีการเดินท่อประปา โดยทั่วไปแล้วการเดินท่อประปาภายในบ้านจะมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1) การเดินท่อแบบลอย คือ การเดินท่อติดกับผนัง หรือวางบนพื้น การเดินท่อแบบนี้จะเห็นได้ชัดเจน สามารถซ่อมแซมได้ง่าย เมื่อเกิดปัญหาจะซ่อมแซมง่ายแต่จะดูไม่สวยงาม

2) การเดินท่อแบบฝัง คือ การเจาะสกัดผนัง แล้ว เดินท่อ เมื่อเรียบร้อยแล้วก็ฉาบปูนทับ หรือเดินซ่อนไว้ใต้เพดานก็ได้ ซึ่งจะดูเรียบร้อยและสวยงาม แต่เมื่อมีปัญหาแล้วจะซ่อมแซมยาก

18.2 ประเภทของท่อประปาที่ใช้งานทั่วไป



รูปแสดง : ท่อประปาที่ใช้ทั่วไป

1) ท่อเหล็กอาบสังกะสี ทำจากเหล็กกล้าซึ่งเป็นสนิมได้ยาก ผ่านการอาบสังกะสี สามารถเกลียวได้ง่าย ท่อเหล็กอาบสังกะสีส่วนใหญ่จะผลิตมายาว 6 ม. ปลายท่อทำเกลียวมาให้พร้อม มีแบบหนาปานกลาง ที่ท่อจะคาดสีน้ำเงิน และอย่างหนา ที่ท่อคาดสีเหลือง การต่อท่อใช้ข้อต่อแบบต่างๆ เช่นข้อต่อตรง ข้อต่องอ 90 องศาเป็นต้น

คุณสมบัติของท่อเหล็กอาบสังกะสี

- มีความแข็งแรง ทนทานต่อแรงกระแทกได้ ไม่หักงอง่าย
- ทนต่อความดันและอุณหภูมิที่สูงๆ อย่างน้ำร้อนที่ใช้ในท่อ เป็นต้น
- ราคาค่อนข้างสูง
- ถ้าใช้ไปนานๆ อาจเกิดสนิมได้ โดยเฉพาะที่ฝังอยู่ในดิน อาจเป็น อันตรายถ้านำน้ำในท่อมารับประทาน

2) ท่อ พีวีซี ที่ใช้เป็นท่อประปาสำหรับบ้านนั้น เป็นท่อพีวีซีชนิดแข็ง สีฟ้า ชั้นคุณภาพท่อ หรือคลาส 13.5 หมายความว่าสามารถรับแรงดันของท่อได้ถึง 13.5 ก.ก./ตร.ซม. ความยาวต่อท่อน 4 ม. การต่อท่อใช้ข้อต่อแบบต่างๆ เช่นข้อต่อตรง ข้อต่อสามทาง ข้องอ ข้อต่อลดขนาด เป็นต้น

คุณสมบัติของท่อพีวีซี ที่ใช้เป็นท่อประปา

- มีความเหนียว ยืดหยุ่นตัวได้
- ทนต่อแรงดันน้ำได้ดี
- มีผิวมันเรียบช่วยให้การไหลของน้ำได้ดี
- มีน้ำหนักเบาและราคาถูก
- ติดตั้งง่าย ต้านทานการผุกร่อนได้ดี
- ปราศจากชีวภัยอันเนื่องมาจากแบคทีเรีย
- อายุการใช้งานประมาณ 50 ปี
- ใช้ได้กับน้ำธรรมดาอย่างเดียว (ใช้เป็นท่อน้ำร้อนไม่ได้)
- เปราะ แตกหักง่าย ไม่ทนทานต่อแรงกระแทก
- เสื่อมสภาพได้หากได้รับแสงอุลตร้าไวโอเลทที่มากับแดดเป็นเวลานาน

3) ท่อ PP-R



รูปแสดง : ท่อ PPR

ท่อ PP - R 80 ย่อมาจาก Random Copolymer Polypropylene (80) เป็นพลาสติกคุณภาพสูงชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นท่อที่คิดค้นขึ้นภายใต้คุณสมบัติด้านเคมี และฟิสิกส์ ที่เกิดคุณสมบัติพิเศษที่เหมาะสมต่อการ ใช้งานท่อประปา และงานท่อประเภทต่างๆ เป็นท่อพลาสติกที่มีพื้นฐานโครงสร้าง ทางเคมีมาจาก Polypropylene ซึ่งได้รับการยอมรับ จาก Greenpeace ว่า เป็นพลาสติกที่สะอาดมากที่สุดชนิดหนึ่ง

คุณสมบัติของท่อ **PP-R** ที่ใช้เป็นท่อประปา

- ทำจากพลาสติกสะอาด ปราศจากสารก่อมะเร็ง สนิม และโลหะหนัก
- อายุการใช้งานยาวนานถึง 50 ปี
- ทนแรงดันได้ 10-20 บาร์ ขึ้นอยู่กับความหนาของท่อ
- ใช้งานร่วมกับท่อชนิดอื่นได้
- ใช้ได้ทั้งกับน้ำร้อน และน้ำธรรมดา (แล้วแต่รุ่น)
- เชื่อมต่อโดยวิธีการให้ความร้อนทำให้ท่อและข้อต่อสามารถเชื่อมผสานกันเป็นเนื้อเดียว
- ราคาสูงกว่า ท่อพีวีซี
- การติดตั้งแบบพิเศษ ช่างประปาอาจยังไม่คุ้นเคย
- เชื่อมต่อโดยใช้ข้อต่อ เช่น ข้อต่อ ตรา SLYM ซึ่งเป็นข้อต่อที่ผลิตขึ้นสำหรับท่อ PP-R โดยเฉพาะ

4) ท่อ HDPE



รูปแสดง : ท่อ HDPE

ท่อโพลีเอทิลีน (HDPE) เป็นวัสดุทางเคมีที่มีค่าความหนาแน่นสูง “ไม่น้อยกว่า 950 กก./ลบ.ม. ที่มีคุณสมบัติทางเคมี, ไฟฟ้าและทางกลที่ดีเยี่ยม สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุที่เหมาะสม กับสภาวะการใช้งานในวงการต่างๆ ในปัจจุบัน ซึ่งท่อโพลีเอทิลีน หรือ เอชดีพีอี ท่อพีอีนั้น ก็คือท่อโพลีเอทิลีน (HDPE) ที่ผลิตจากวัสดุโพลีเอทิลีนที่มาจากขั้นตอนทางเคมีทั้งสิ้น ในปัจจุบันนี้ท่อโพลีเอทิลีนนั้นสามารถที่จะแบ่งชั้นคุณภาพของวัสดุ เพื่อให้เหมาะกับการนำมาใช้งาน ความคุ้มทุนสำหรับการลงทุน รวมถึงอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น ชั้นคุณภาพดังกล่าวสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ

ชั้นคุณภาพที่ 1 โพลีเอทิลีน (HDPE 63)

ชั้นคุณภาพที่ 2 โพลีเอทิลีน (HDPE 80)

ชั้นคุณภาพที่ 3 โพลีเอทิลีน (HDPE 100)

คุณสมบัติของท่อ HDPE ที่ใช้เป็นท่อประปา

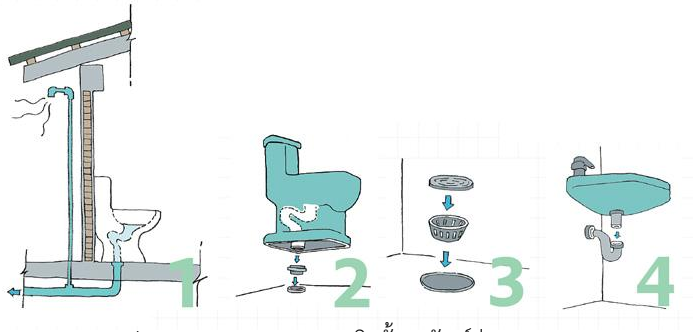
- ไม่เปราะ ไม่แตกง่าย
- อายุการใช้งานยาวนานถึง 50 ปี
- ผสมสารป้องกัน UV ทนต่อแสงแดด
- น้ำหนักเบา โค้งงอได้ ไม่ต้องใช้กาวต่อท่อ
- ติดตั้งง่าย
- รับแรงดันได้ 12.5 -16 บาร์
- ใช้เป็นท่อน้ำดื่ม ปราศจากสารก่อมะเร็ง สนิม หรือโลหะหนักต่างๆ
- ราคาสูงกว่า ท่อพีวีซี
- เสื่อมสภาพได้หากได้รับแสงอุลตร้าไวโอเลทที่มากับแดดเป็นเวลานาน

18.3 การติดตั้งท่อประปา การตรวจสอบ

1) ตรวจดูว่าวัสดุท่อ และอุปกรณ์ประกอบทุกชนิดทุกขนาดที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน (ไม่เป็นของเก่าเก็บ)
2) ตรวจดูขนาดท่อ อุปกรณ์ต่อท่อ ประตูน้ำ ต้องได้ขนาดตามแบบ
3) ความขัดแย้งในรายละเอียด ข้อกำหนดให้ผู้รับจ้างรายงานผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อเสนอให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างทำการวินิจฉัยต่อไป
4) ต้องตรวจควบคุมการขนส่งท่อ และอุปกรณ์ประกอบให้ถูกต้องตามกรรมวิธีที่กำหนดเพื่อป้องกันการแตกร้าวเสียหาย
5) ก่อนการวางท่อทุกชนิด รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบท่อ ผู้ควบคุมงานต้องตรวจสอบอีกทุกครั้ง ถ้าจำเป็นอาจต้องใช้ลมเป่าทดสอบก็ทำได้
6) ตรวจดูว่าก่อนวางท่อทุกชนิด จะต้องมีค้ำยันหรือเครื่องรองรับทั้งชนิดถาวร และชั่วคราว บางครั้งถ้าต้องเทคอนกรีตรองรับก็ต้องทำให้เรียบร้อย

18.4 สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ (Sanitary Wares & Accessories)

1) ตรวจดูเนื้อกระเบื้องเคลือบ ขนาด ชนิดของอุปกรณ์ว่าถูกต้อง
2) ตรวจดูมิติ ระยะ สูง/ต่ำ - ห่าง/ชิด ที่สุขภัณฑ์ติดตั้งว่าถูกต้องตามแบบหรือไม่
3) ตรวจดูวัสดุประกอบการติดตั้ง เช่น ปูนซีเมนต์ ปูนยาแนวว่าได้มาตรฐานและทำถูกต้องเรียบร้อยหรือไม่
4) ตรวจดูการเชื่อมต่อสุขภัณฑ์กับท่อ ว่าไม่มีรอยน้ำรั่วซึม และถูกต้องเรียบร้อยหรือไม่
5) ตรวจดูท่อน้ำเข้า - ออก ท่อระบายอากาศว่ามีการติดตั้งให้ถูกต้อง
6) ตรวจดูจุดติดตั้งจุดทำรูฝังท่อ การฝังพุกต่างๆ ก่อนทำการเทคอนกรีต
7) ตรวจดูการต่อเชื่อมสุขภัณฑ์ อย่าให้มีเศษวัสดุอุดตัน ก่อนทำการวางสุขภัณฑ์
8) ตรวจดูแนวการเดินท่อต่างๆ ท่อน้ำทิ้งให้ต่อลงอีกท่อหนึ่ง ห้ามรวมกันกับท่อปัสสาวะอุจจาระ
9) ตรวจดูการเดินท่อเข้ามุมต่างๆ ห้ามใช้ข้อต่องอ 90° ให้ใช้ข้อต่อโค้ง 45°



รูปแสดง : การตรวจสอบการติดตั้งสุขภัณฑ์ต่างๆ

18.5 วัสดุและอุปกรณ์ประกอบระบบประปา และระบบระบายน้ำ

1) เครื่องสูบน้ำ (Water Pump)

เครื่องสูบน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งผ่านพลังงานจากแหล่งต้นกำเนิดไปยังของเหลว เพื่อทำให้ของเหลวเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งที่อยู่สูงกว่า หรือในระยะทางที่ไกลออกไป ในปัจจุบันเครื่องสูบน้ำจัดเป็นอุปกรณ์เครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างมาก เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยจัดส่งน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค การเกษตรคมนาคม อุตสาหกรรม ตลอดจนการบำบัดน้ำเสีย เพื่อรักษาสภาวะแวดล้อมที่ดีให้กับมนุษย์ ซึ่งวิวัฒนาการของเครื่องสูบน้ำในปัจจุบันได้เปลี่ยนไปจากเดิมที่ใช้พลังงานจากแหล่งธรรมชาติมาเป็นการใช้พลังงานจากไอน้ำจากเครื่องยนต์ และที่นิยมกันมากคือการใช้พลังงานไฟฟ้า เนื่องจากความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน

ประเภทของเครื่องสูบน้ำ มีการจัดหมวดหมู่ออกได้เป็น 2 แบบ คือ

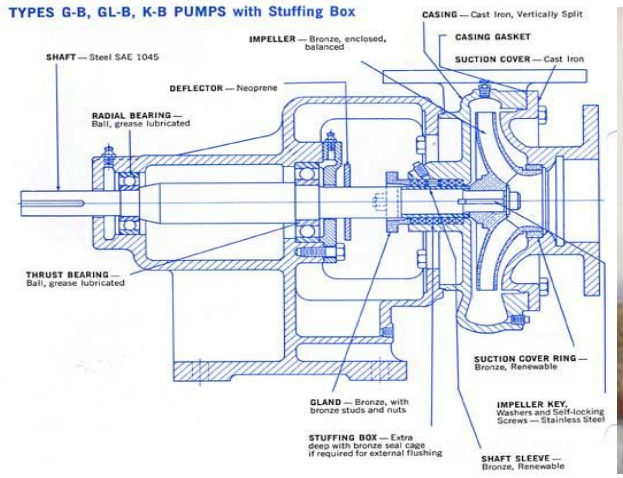
(1) แยกตามลักษณะการเพิ่มพลังงานให้แก่ของเหลว หรือการไหลของของเหลวในเครื่องสูบน้ำ ได้แก่

- ประเภทเครื่องสูบน้ำแรงเหวี่ยง หรือปั๊มหอยโข่ง (Centrifugal) เพิ่มพลังงานให้แก่ของเหลวโดยอาศัยแรงเหวี่ยงหนีจุดศูนย์กลาง เครื่องสูบน้ำมแบบนี้บางครั้งเรียกว่าแบบ Rota – dynamic
- ประเภทโรตารี่ (Rotary) เพิ่มพลังงานโดยอาศัยการหมุนของฟันเฟืองรอบแกนกลาง
- ประเภทลูกสูบชัก (Reciprocating) เพิ่มพลังงานโดยอาศัยการอัดโดยตรงในกระบอกสูบ
- ประเภทพิเศษ (Special) เป็นเครื่องสูบน้ำที่มีลักษณะพิเศษ ไม่สามารถจัดอยู่ในทั้งสามประเภทที่กล่าวมา

(2) แยกตามลักษณะการขับดันของเหลวในเครื่องสูบน้ำ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- ประเภททำงานโดยไม่อาศัยหลักการแทนที่ของเหลว (Dynamic) เป็นเครื่องสูบน้ำประเภทอาศัยแรงเหวี่ยงหนีจุดศูนย์กลางและแบบพิเศษ
- ประเภททำงานโดยอาศัยหลักการแทนที่ของเหลว (Positive Displacement) คือการเคลื่อนที่ โดยอาศัยชิ้นส่วนของเครื่องสูบ เครื่องสูบน้ำประเภทนี้จะรวมเอาแบบโรตารี่ และแบบลูกสูบชักเข้าอยู่ในกลุ่มด้วย

นอกจากการแบ่งเป็นสองแบบตามที่กล่าวมาแล้ว ยังอาจแบ่งเครื่องสูบน้ำตามวัตถุประสงค์การใช้งานของแต่ละชนิดด้วย เช่น เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ปั๊มลม ปั๊มสูญญากาศ ปั๊มบาดาล เป็นต้น





รูปแสดง : ภาพเครื่องสูบน้ำแบบ end suction centrifugal pump

การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ

(1) ตรวจดู ชื่อผลิตภัณฑ์สินค้าให้ถูกต้องตรงตามที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติและให้ความเห็นชอบแล้ว

(2) ตรวจดู ชนิด ขนาด และความสามารถของเครื่องสูบน้ำให้ได้ตรงตาม Specification ตามในตารางความสามารถและคู่มือ ที่มากับผลิตภัณฑ์สินค้า

การทดสอบเครื่องสูบน้ำ ในที่นี้จะกล่าวถึงการทดสอบเครื่องสูบน้ำดี (Cold Water Pump) และเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Package Booster Pump Set) ในอาคารแฟลตนายทหารประทวนสูง 7 ชั้น ตามแบบมาตรฐานของ ยย.ทบ.

เครื่องสูบน้ำดี (Cold Water Pump)

- การทดสอบการสตาร์ท และหยุดทำงานในระบบ Manual โดยบิด Selector Switch Manual - Off - Auto ที่ตู้ควบคุมให้อยู่ในตำแหน่ง Manual แล้วกดปุ่ม Start เพื่อให้ปั๊มทำงาน และกดปุ่ม Stop เพื่อให้เครื่องสูบน้ำหยุดการทำงาน

- การทดสอบการสตาร์ทแบบอัตโนมัติ โดยการบิด Selector Switch Manual - Off - Auto ที่ตู้ควบคุมให้อยู่ในตำแหน่ง Auto แล้วสมมติสถานการณ์ให้น้ำในถังเก็บชั้นดาดฟ้า ลดลง 1 ใน 3 ของถัง เครื่องสูบน้ำตัวที่ 1 จะทำงาน น้ำลดลงอีกเหลือ 1 ใน 2 ของถัง เครื่องสูบน้ำตัวที่ 2 จะทำงานช่วยตัวที่ 1 และมีสัญญาณ Low Alarm แสดงที่ตู้ควบคุม เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 ตัวทำงานสูบน้ำจนระดับน้ำสูงขึ้นถึง ระดับหยุดทำงาน ตู้ควบคุมจะสั่งให้เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 ตัวหยุดทันที

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Package Booster Pump Set : PBS)

- การทดสอบการสตาร์ทและหยุดทำงานในระบบ Manual PBS ชุดที่ 1 และ 2 โดยการบิด Selector Switch Manual - Off- Auto ให้อยู่ในตำแหน่ง Maual แล้วกดปุ่ม Start เพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงาน และกดปุ่ม Stop เพื่อให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน

- การทดสอบการสตาร์ทแบบอัตโนมัติ โดยการบิด Selector Switch Manual - Off - Auto ที่ตู้ควบคุมให้อยู่ในตำแหน่ง Auto แล้วเปิดน้ำที่ห้องน้ำเพื่อให้แรงดันลดลงจาก 40 PSI ลดลงที่25 PSI เครื่องสูบน้ำจะทำงาน และเมื่อหยุดใช้น้ำในห้องน้ำแรงดันจะเพิ่มขึ้นจนถึง 40 PSI เครื่องสูบน้ำจะหยุดทำงานทันที

2) ประตูน้ำ (Gate Valve)

ประตูน้ำ (Gate Valve) แบบทั่วไป



รูปแสดง : ภาพประตูน้ำ

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่เป็นของเก่าเก็บ

(2) ตรวจดูถ้าในกรณีที่แบบมิได้ระบุขนาด และชนิดไว้ ให้ถือว่าขนาดประตูน้ำที่จะติดตั้งมีขนาดเท่ากับขนาดท่อที่ต่อบรรจบ ณ จุดนั้น

(3) ตรวจดูว่าประตูน้ำทุกขนาดต้องเป็นแบบลิ้นเดี่ยว (Solid Wedge) หรือลิ้นคู่ (Double Wedge) ก้านลิ้นไม่ยก (Non Rising System) บังคับก้านลิ้นให้ ปิด-เปิด ด้วยพวงมาลัย (Hand Wheel)

(4) ตรวจดูประตูน้ำขนาด Ø 50 มม. (2 นิ้ว) และเล็กกว่าต้องใช้ชนิดตัวเรือนฝาครอบเรือนลิ้น และก้านทำด้วยทองเหลือง (Bronze) ชั้นความดันใช้งาน 125 ปอนด์ ปลาย 2 ข้างต่อบรรจบท่อทั้งสองข้าง คุณสมบัติได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

(5) ประตูน้ำขนาด Ø 80 มม. (3 นิ้ว) และใหญ่กว่าตรวจดูว่าตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast Iron) ปลายทั้งสองด้านของประตูน้ำเป็นแบบหน้าจาน ชั้นความดันใช้งาน 14 กก./ตร.ซม. สำหรับท่อขนาด Ø 300 มม. และชั้นความดัน 10.5 กก./ตร.ซม. กับขนาดท่อ Ø 350 มม. ประตูน้ำนี้ต้องมีคุณสมบัติได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

(6) การทดสอบความดันน้ำต่อ Gate Valve

ก. ขนาด Ø 80 - 300 มม.

- ความดันทดสอบลิ้น 14 กก./ตร.ซม.
- ความดันทดสอบตัวเรือน 28 กก./ตร.ซม.

ข. ขนาด Ø 350 - 900 มม.

- ความดันทดสอบลิ้น 10.5 กก./ตร.ซม.
- ความดันทดสอบตัวเรือน 21 กก./ตรงซม.

ค. ทดสอบลิ้นเวลา 5 นาที ตัวเรือน 10 นาที

(7) ตรวจดูเครื่องหมายที่ประตูน้ำเหล็กหล่อทุกตัว จะมีเครื่องหมายประทับกับตัวเรือนแสดงเครื่องหมายบอกดังนี้.-

ก. ชื่อ หรือเครื่องหมายของผู้ผลิต

ข. ปีที่ผลิต

ค. ความดันใช้งาน

ง. จำนวนรอบในการเปิด - ปิด

จ. ตัวหนังสือต้องไม่เล็กกว่า 15 มม. และเป็นตัวนูนจากผิวไม่น้อยกว่า 3 มม.

3) ประตูกันน้ำไหลกลับ (Swing Check Valve)



รูปแสดง : ภาพประตูกันน้ำไหลกลับ

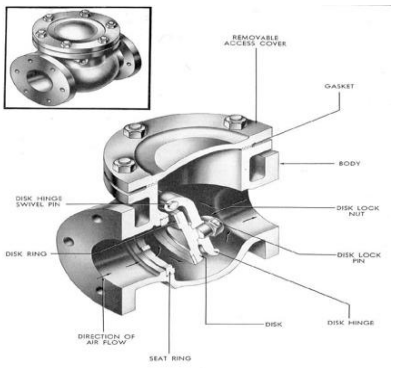
การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) ตรวจดูลิ้นว่าเป็นแบบลิ้นเหวี่ยง (Swing Type) เป็นของใหม่ และไม่เก่าเก็บจนส่วนใดเสื่อมคุณสมบัติ

(2) ถ้าแบบมิได้กำหนดไม่ว่ากรณีใดๆ ประตูกันน้ำไหลกลับขนาดของประตูน้ำต้องมีขนาดเท่ากับท่อที่บรรจบ ณ จุดนั้น

(3) ตรวจดูว่าประตูน้ำกันไหลกลับ ขนาด Ø 50 มม. (2 นิ้ว) และเล็กกว่ามีลักษณะ ดังนี้.-

- ตัวเรือนและลิ้นทำด้วยทองเหลือง (Bronze)
- ชั้นความดันใช้งาน 125 ปอนด์
- ปลายทั้งสองข้างเป็นข้อต่อเกลียว สามารถต่อบรรจบเข้าเกลียวของข้อต่อ คุณสมบัติได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน



รูปแสดง : รายละเอียดของประตูกันน้ำไหลกลับ

(4) ตรวจดูประตูน้ำกันไหลกลับขนาด Ø 80 มม. (3 นิ้ว) และใหญ่กว่า มีคุณสมบัติ ดังนี้.-

- ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. ปัจจุบัน ปลาย 2 ด้าน ของประตูน้ำต้องเป็นแบบหน้าจาน
- ท่อขนาด Ø 300 มม. และเล็กกว่าชั้นความดันใช้งาน 14 กก./ตร.ซม.
- ท่อขนาด Ø 350 มม. และใหญ่กว่า ใช้ชั้นความดัน 10.5 กก./ตร.ซม.
- การเคลือบผิวภายในด้วย Coal Tar Epoxy หนา 400 ไมครอน
- ตรวจดูผิวภายนอกเคลือบด้วย Coal Tar Epoxy หนา 400 ไมครอน
- ก่อนการเคลือบสีต้องตรวจดูว่ามีการขัดทำความสะอาด ขัดสนิมคราบสิ่งสกปรกให้หมด

(5) การทดสอบความดัน (Hydrostatic Pressure Test) ให้ได้ตามเกณฑ์ดังนี้.-

ก. มาตรฐาน หรือการรับรองจากผู้ผลิต

- ความดันทดสอบลิ้น 3 กก./ตร.ซม.
- ความดันทดสอบตัวเรือน 25 กก./ตร.ซม.

ข. การทำเครื่องหมาย ชื่อผู้ผลิต/วัน เดือน ปีที่ผลิต ขนาดความดันใช้งาน จำนวนทดสอบในการ เปิด-ปิด ใช้งาน เช่นเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้ว

4) เครื่องยึดเหนี่ยว และอุปกรณ์ท่อ

(1) การยึดตรึงต้องมั่นคงแข็งแรง และไม่ให้เกิดการหย่อนตัว

(2) ท่อเหล็กอาบสังกะสี ระยะห่างที่สุดของจุดยึดไม่เกิน 2 ม.

(3) ท่อพีวีซี ระยะห่างที่สุดของจุดยึดท่อไม่เกิน 1 ม.

(4) ต้องยึดตรึงหรือรองรับทุกระยะท่อทุกๆ แห่งที่ต่อคร่อม หรือต่อแยก

(5) ตรวจดูท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่ง ต้องมีการยึดหรือรัดท่อให้มั่นคงทุกชั้น

(6) ตรวจดูว่า เมื่อเปลี่ยนแนวท่อจากแนวดิ่งเป็นแนวราบ มีการติดตั้งเครื่องรองรับท่อหรือไม่





รูปแสดง : การยึดตรึงท่อประปา

5) วาล์วอากาศ (Air Valve)

ใช้สำหรับงานประปา คือ อุปกรณ์ทางกลที่ทำงานด้วยลูกลอย ใช้ติดตั้งที่จุดสูงสุดหรือจุดสะสมอากาศของระบบท่อส่งน้ำ ใช้ระบายอากาศออกเมื่อสูบน้ำเข้าในระบบท่อส่งน้ำประปา หรือใช้ดูดอากาศเข้าเพื่อป้องกันการเกิดสูญญากาศเมื่อระบายน้ำออกจากระบบ

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-



รูปแสดง : ภาพวาล์วอากาศ

(1) เป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บจนส่วนใดๆ ได้รับความเสียหายหรือเสียคุณสมบัติการใช้งาน

(2) ตรวจคุณลักษณะอื่นๆ พร้อมทั้งการติดตั้งว่าเป็นไปตามแบบกำหนด

6) มาตรวัดน้ำ (Water Meter)

มาตรวัดน้ำ เป็นระบบกลไกพื้นฐานธรรมดา การทำงานขับเคลื่อนโดยการมีใบพัดซึ่งเป็นเหมือนกังหัน เมื่อมีน้ำไหลผ่านก็จะให้ใบพัดหมุนตามทิศทาง และปริมาณของน้ำที่ไหลผ่าน จากใบพัดซึ่งติดตั้งไว้กับระบบเฟืองทดต่อไปยังแกนหมุนตัวเลข ตัวเลขที่หน้าปัดจึงขับเคลื่อนโดยปริมาณน้ำที่ไหลผ่านใบพัด ที่หน้าปัทม์ของมาตรวัดน้ำจะมีช่องแสดงตัวเลข ซึ่งมีสองสี สีแดง จะมีอยู่สามหลักเป็นตัวแสดงจำนวนลิตร หลักแรกจึงเป็นหลักหน่วย หลักที่สองเป็นหลักสิบ หลักที่สามเป็นหลักร้อย เมื่อตัวเลขขึ้นถึงหลักร้อยที่ 999 ลิตร จะทดต่อไปที่ตัวเลขซึ่งมี สีดำ คือ จำนวนลูกบาศก์เมตร คือใน 1 ลูกบาศก์เมตร (Cubic Meter) เท่ากับ1,000 ลิตร (Litre) ความเที่ยงตรง ต้องผ่านการตรวจสอบ รับรองโดยหน่วยงาน ชั่ง ตวง วัด ของกระทรวงพาณิชย์ และต้องมีหนังสือรับรองความเที่ยงตรงทุกตัว



รูปแสดง : ภาพมาตรวัดน้ำ

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) มาตรวัดน้ำในโครงการฯ ในเขต กทม. ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนด กปน.

(2) มาตรวัดน้ำในโครงการฯ ในส่วนภูมิภาค ต้องมีคุณสมบัติของมาตรตามข้อกำหนด กปภ.

(3) สำหรับมาตรวัดน้ำชนิด Multi - Jet Type มีคุณสมบัติได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน หรือเทียบเท่า

7) ฟุตวาล์ว (Foot Valve)

Foot Valve หรือ วาล์วหัวกะโหลก คือ วาล์วตัวล่างสุดที่จะใช้ดูดน้ำ ในการดูดน้ำจากที่ๆ ต่ำกว่าเครื่องสูบน้ำจะต้องมีน้ำหล่อหรือล่อ โดยต้องเติมน้ำลงในเครื่องสูบน้ำ เมื่อน้ำลงในเครื่องสูบน้ำมันจะลงไปในท่อด้วย วาล์วตัวนี้ทำหน้าที่กั้นน้ำไม่ให้ไหลลงไปในบ่อ เมื่อเปิดเครื่องสูบน้ำน้ำในท่อ และที่ตัวเครื่องสูบน้ำจะดึงเอาน้ำในบ่อขึ้นมาได้ วาล์วตัวนี้จะมีเกลียว (ใน) ข้างเดียว

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) ต้องเป็นแบบปิดสนิท มีอัตราการดูดผ่านของน้ำเท่าขนาดเส้นท่อ

(2) ก้านนำร่องและปลอกอัด ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันกับบ่าวาล์ว และลิ้นวาล์ว

(3) บ่าวาล์วกันน้ำรั่วทำด้วย Buna-n

(4) ตะแกรงทำด้วยสเตนเลสชนิด Basketo

(5) ขนาด Ø 3 นิ้ว หรือเล็กกว่า ทำด้วยทองเหลือง

(6) ขนาด Ø 4 นิ้ว หรือใหญ่กว่า ทำด้วยเหล็กหล่อ



รูปแสดง : ภาพฟุตวาล์ว

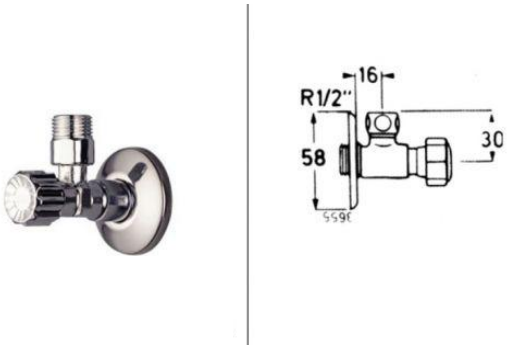
8) ท่อกันกลิ่น (Trap)



รูปแสดง : ภาพท่อกันกลิ่น

ท่อกันกลิ่น เป็นอุปกรณ์ ประเภทชุด ใช้กับสุขภัณฑ์ใช้ติดตั้งประจำกับห้องน้ำ-ห้องส้วม ประกอบกับอ่างล้างหน้า อ่างล้างมือ ล้างภาชนะต่างๆ หรือที่ปัสสาวะ ส่วนมากมีรูปร่างตัวที (T) คอห่าน หรือตามแต่สุขภัณฑ์แต่ละชนิดกำหนด การตรวจสอบตรวจดูว่าท่อกันกลิ่นของรูน้ำทิ้งพื้นเป็นแบบเปิดตรวจระบายตะกอนได้

9) สต๊อปวาล์ว (Globe Valve)



รูปแสดง : ภาพสต๊อปวาล์ว

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) วัสดุที่ทำต้องเป็นทองเหลืองบรอนซ์

(2) ทนแรงดันทดลองได้ 600 ปอนด์/ตร.นิ้ว

(3) ตรวจปุ่มมือจับหมุนว่าเป็นทองเหลืองชุบโครเมี่ยม

(4) สต๊อปวาล์วที่ใช้ติดประจำท่อที่เดินลอย ให้ใช้ชนิดชุบโครเมี่ยมทั้งชุด

(5) สต๊อปวาล์วที่ใช้ติดประจำที่ปัสสาวะแบบหินขัด ให้ใช้ชนิดทองเหลือง

(6) สต๊อปวาล์ว แบบ Angle Valve ซึ่งใช้ติดก่อนต่อเข้าเชื่อมสุขภัณฑ์ ให้เป็นแบบทองเหลืองชุบโครเมี่ยมอย่างดี

10) ก๊อกน้ำ (Faucet)





รูปแสดง : ภาพก๊อกน้ำ

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) ตรวจดูว่าเป็นชนิด และขนาด ที่ถูกต้องตามแบบหรือไม่

(2) ชนิดชุบโครเมี่ยมแบบธรรมดา ใช้สำหรับติดใต้ฝักบัว หรือจุดต่างๆ ที่กำหนด

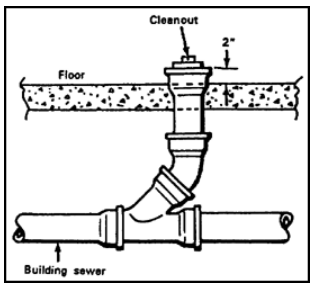
(3) ชนิดทองเหลืองใช้ติดตามจุดต่างๆ ทั่วๆ ไปตามแบบกำหนด

(4) ชนิดทองเหลืองปลายต่อสายยางได้ ให้ใช้สำหรับรดน้ำหรือติดตั้งตามจุดที่แบบกำหนด

(5) ตรวจดูคุณภาพ คุณสมบัติใช้งานของก๊อกน้ำทุกตัว โดยทดลอง ปิด-เปิด ใช้งานจริง

11) ท่อเปิดสำหรับทำความสะอาด (Clean-Out)







รูปแสดง : ภาพท่อเปิดสาหรับทาความสะอาด

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) ตรวจดูว่าสำหรับท่อส้วม ท่อปัสสาวะ ได้ใช้จุดเกลียวทองเหลืองประกอบเกลียวท่อทองเหลือง (Clean-Out Plug)

(2) สำหรับท่อระบายต่างๆ ให้ใช้ Plug หรือ Cap เป็นเหล็กอาบสังกะสีขนาดเท่าท่อระบายน้ำ

(3) ตรวจดูการติดตั้ง Clean-Out ว่าครบและตรงตามแบบกำหนดในผัง

(4) ถ้าพิจารณาแล้วเห็นควรติดตั้งเพิ่มตามหลักวิชาการที่ดี ก็สามารถสั่งผู้รับจ้างได้

(5) ถ้าสิ่งแวดล้อม หรือภูมิประเทศบังคับ ทำให้ไม่สามารถวางติดตั้ง Clean-Out ได้ตามในผังหรือแบบ ต้องปรึกษาขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

(6) ตรวจดูว่าท่อที่วางลึกได้ตามกำหนดในแบบ

(7) ทุกครั้งก่อนนำท่อไปติดตั้ง ต้องให้มีการทำความสะอาดท่อ และอุปกรณ์ประกอบ

(8) ทุกครั้งที่ตัดท่อต้องตบแต่งปลายท่อให้เรียบร้อย

(9) ห้ามใช้วัสดุอื่นนอกจาก Pipe Joint Compound ทาเกลียวท่อด้านนอกโดยรอบ หรือใช้ Tape พีวีซี พันเกลียวท่อขันยึดให้แน่นไม่ให้น้ำรั่วซึมได้

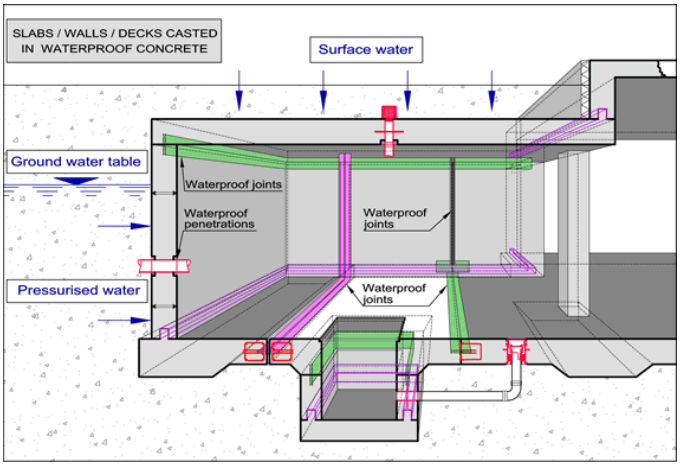
(10) ห้ามใช้ท่อทำเกลียวยาวประกอบแป้นเกลียว (Long Screw-Andnut) แทนยูเนียน

(11) ยูเนียนหน้าแปลน ยีโบล์ท และเหล็กรัด ต้องมีปะเก็นยางกันน้ำรั่วอย่างดี อัดแน่นสม่ำเสมอ

(12) ตรวจดูว่าการเจาะท่อเมน เพื่อต่อท่อแยกระยะต้องห่างกัน 1 ม. ตามความยาวของท่อเมน และรูที่เจาะต้องมีขนาดเท่ากับท่อที่จะต่อแยก

(13) ตรวจดูข้อโค้งทุกแห่งของท่อซีเมนต์ใยหิน ขนาด Ø 100 มม. ขึ้นไปต้องมีแท่นคอนกรีตรองรับหนาไม่น้อยกว่า 15 ซม.

19. ระบบกันซึม (Water Proofment)



รูปแสดง : พื้นที่ ที่ควรทำระบบกันซึม

19.1 การทำงานระบบกันซึม แบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่

1) งานทำระบบกันซึมแบบ Waterproof Membrane ด้วย Liquid Membrane Waterproof Membrane เป็นระบบกันซึมชนิดพิเศษ "ชนิดเหลว" (Liquid Membrane) เป็นวัสดุ "Polymer" ที่มีความทนทาน ต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และมีความยืดหยุ่นสูง 400 % สามารถให้ตัวได้ แม้กรณีของอาคารมีการ Movement และการแตกร้าวของพื้นคอนกรีต สามารถใช้งานบนพื้นผิวได้ และสะท้อนแสง UV และรังสีความร้อน ได้มากกว่า 80% ทำให้สามารถประหยัดพลังงานในตัวอาคารได้อย่างมาก พื้นที่ที่สามารถใช้ระบบ Waterproof Membrane ได้แก่ ดาดฟ้าอาคาร, ระเบียง, ผนังอาคาร เป็นต้น



รูปแสดง : การทำระบบกันซึมแบบ Waterproof Membrane

2) งานทำระบบกันซึมแบบ Waterproof Cement ด้วย Cement Base เป็นวัสดุกันซึมคล้ายซีเมนต์ และส่วนของเหลวประเภทผสมเสร็จจากโรงงาน (Acrylic Co-Polymer) มีคุณสมบัติเมื่อแข็งตัวแล้ว จะไม่เห็นรอยต่อที่เกิดจากการทา สามารถซึมแทรกเข้าในช่องว่างเล็กๆ ที่ผิวคอนกรีตได้ หรือรอยตามด จะคงสภาพอยู่ถาวรเหมือนเป็นเนื้อเดียวกับคอนกรีต ไม่เป็นพิษสามารถทาใน Tank น้ำดื่ม, สระว่ายน้ำ, กระถางต้นไม้ เป็นต้น



รูปแสดง : การทำระบบกันซึมแบบ Waterproof Cement

3) งานซ่อมน้ำรั่วซึม (Water Leak) ด้วย Polyurethane Foam High Pressure Injection (PU-FOAM Injection) PU Foam จะทำปฏิกิริยากับน้ำในคอนกรีต และขยายตัว (ประมาณ 10 เท่า) อัดแน่นจนสิ้นสุดปฏิกิริยาในรูปของ Foam และปิดทางน้ำทำให้ไม่รั่วซึม การซ่อมป้องกันน้ำรั่วซึมด้วย Polyurethane Foam High Pressure Injection สามารถซ่อมงานในพื้นที่ดังต่อไปนี้

- ถังเก็บน้ำ (Water Tank) ที่เป็นโครงสร้างคอนกรีต
- สระว่ายน้ำ (Swimming Pool)
- พื้น และผนังชั้นใต้ดิน (D-wall, Slab, King Post, Basement)
- รอยต่อโครงสร้างคอนกรีต (Construction Joint)
- โครงสร้างคอนกรีตที่เป็นรูพรุน และมีน้ำรั่วซึม (Honey Comb)
- บ่อลิฟท์ (Lift Pitch, Sump Pitch)

19.2 งานระบบกันซึมแบบแผ่นสำเร็จรูป มาปูปิดทับมีกรรมวิธีในการติดตั้ง อยู่ 2 วิธี ได้แก่ แบบที่มีกาวอยู่ในตัวเอง สามารถแกะกระดาษออกแปะได้เลย กับ แบบที่ต้องพ่นไฟ เพื่อให้แผ่นรองที่เป็นสารพวกพลาสติกใต้แผ่น ละลาย กลายเป็นกาวเหลวยึดติดกับแผ่นหลังคา มักจะกำหนดให้ใช้ในกรณีที่เป็นพื้นที่กว้างโล่ง ไม่มีเหลี่ยมมุมมาก ไม่มีแท่นเครื่องมากมาย เพราะหากมีซอกมุมมาก หรือแท่นอุปกรณ์ต่างๆ มาก การตัดชิ้นงานเพื่อแปะเข้าเหลี่ยมมุมให้ได้ดี และไม่มีจุดอ่อนให้รั่วทำได้ยาก และในระบบแผ่นสำเร็จรูปนี้มักจะกำหนดให้ใช้เป็นแบบการติดตั้งแบบพ่นไฟมากกว่าแบบกาวติด เพราะมีการยึดเกาะดีกว่าแบบกาว เนื่องจากพื้นที่หน้างาน มักมีฝุ่นผงมากทำให้โอกาสหลุดร่อนของแบบกาวในตัวจึงมีมาก อีกทั้งหากติดตั้งขอบแผ่นไม่ดีก็อาจโดนการเดินขณะทำงานจนขอบเปิดทำให้น้ำเข้าไปสะสมได้ ยกเว้น บางกรณีที่มีเงื่อนไขไม่สามารถใช้ระบบพ่นไฟ จึงจะมีการนำมาพิจารณาใช้ เช่น อยู่ใกล้แหล่งเชื้อเพลิง เป็นต้น ระบบกันซึมแบบแผ่นสำเร็จรูป มักจะเป็นพวกสาร Bitumen ซึ่งเป็นผลผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียม แล้วเสริมด้วยเส้นใย Fiber ต่างๆ เช่น Glass Fiber หรือ Polyester ลักษณะคล้าย Sandwich คือ เป็นพวก Bitumen + Fiber +Bitumen เพื่อให้มีความยืดหยุ่น แข็งแรง ไม่ฉีกขาดง่าย ส่วนผิวบนจะเป็นเม็ดทราย หรือ เม็ดหินสี หรือผิวดำๆ ของ Bitumen ที่รอการเท Topping ทับ ทั้งนี้แล้วแต่ทางผู้ออกแบบจะกำหนด



รูปแสดง : กันซึมแบบแผ่นสำเร็จรูป

19.3 ระบบกันซึมแบบของเหลวนำมาพ่น หรือทา ที่มีการใช้กันหลักๆ ในปัจจุบัน อยู่ 3 ประเภท

1) พวก Bitumen เหลว เนื่องจากเป็นผลผลิตจากน้ำมันที่มีคุณสมบัติกันน้ำและความชื้นได้ดี แต่มักไม่ใช่ Modified Bitumen จึงแพ้แสง UV ค่อนข้างมาก จึงควรมีสีทับหน้าเพื่อป้องกันการเสื่อม เมื่อโดนแสงแดด

2) พวก Acrylic rasin เนื่องจากคุณสมบัติที่เป็นพวก Polymer เหลวทาแล้วเป็นแผ่นฟิล์ม และทนแสง UV ได้ดีกว่าพวก Bitumen ธรรมดา จึงมีการนำมาใช้มาก แต่ Acrylic เป็นพวก Thermoplastic ที่โดนความร้อนแล้วอ่อนตัว

3) พวก Polyurethane ด้วยลักษณะที่เป็นทั้ง โฟม สารเคลือบผิวแข็งที่ทาแล้วต่อเนื่องเป็นผืนเดียวกัน และยืดหยุ่นตัวได้บ้าง จึงมีการนำมาใช้เป็นสารกันซึมด้วยเหมือนกัน ทนแสง UV ไม่ค่อยดี จึงควรมีสีหรือสารเคลือบเพื่อป้องกันเหมือนพวก Bitumen โดยผู้ควบคุมงานจะต้องกำกับดูแลการติดตั้งโดยผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิต และให้เป็นไปตามแบบรูปรายการที่สัญญาได้กำหนด พร้อมมีใบรับประกันจากทางบริษัทผู้ผลิตสินค้า



รูปแสดง : กันซึมโพลียูลิเทนแบบทา

ที่มาข้อมูล http://www.novabizz.com/CDC/System/Waterproofing_System.htm#ixzz25ZZrdw7G

20. งานระบบระบายน้ำรวม

20.1 การวางท่อ



รูปแสดง : ภาพการวางท่อ

1) ตรวจดูแนวการวางท่อให้ตรงกับแบบที่กำหนด ถ้าภูมิประเทศบังคับไม่สามารถวางได้ตามแบบ ผู้รับจ้างต้องปรึกษาผู้ควบคุมงาน

2) ตรวจดูความลึกว่าวางท่อลึกได้ตามแบบกำหนด สำหรับท่อแต่ละชนิด

3) ตรวจดูว่าผู้รับจ้างได้ทำความสะอาดท่อและอุปกรณ์ ก่อนทำการวางท่อทุกชนิด

4) ตรวจดูเกลียวท่อเหล็กสังกะสี ว่าไม่ชำรุด และห้ามใช้วัสดุใดๆ พันเกลียวท่อ ให้ใช้ Pipe Joint Compound ทาเกลียวด้านนอกโดยรอบ หรือใช้ Tape พีวีซี พันเกลียวท่อเท่านั้น แล้วจึงขันยึดแน่นไม่ให้น้ำรั่วซึมได้

5) การตรวจสอบความดันน้ำในท่อให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบความดันน้ำในท่อด้วย Hydrostatic Pressure Test โดยกักน้ำไว้ภายในท่อที่จะทำการทดสอบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 24 ชม. ให้ใช้แรงดันในการทดสอบไม่น้อยกว่า 6 กก./ตร.ซม. และคงความดันนี้ไว้ไม่น้อยกว่า 2 ชม.

20.2 การกลบท่อ



รูปแสดง : ภาพการกลบท่อ

1) ตรวจดูกรรมวิธีการกลบท่อให้เกิดความมั่นคง แข็งแรง

2) ทำการตรวจสอบความดันน้ำให้ได้มาตรฐานก่อนการกลบท่อ

3) ตรวจดูดินที่ใช้กลบท่อ ต้องย่อยให้เป็นก้อนเล็กๆ และกลบเป็นชั้นๆ หนาไม่เกินชั้นละ 20 ซม. ให้กระทุ้งแน่นจนถึงระดับดินเดิม

4) สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน ชั้นแรกให้กลบด้วยทรายก่อน หนาอย่างน้อย 10 ซม.

21. ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System)

น้ำที่ผ่านการใช้ในการอุปโภค และบริโภคแล้วนั้น จะแปรสภาพกลายเป็นน้ำเสีย เนื่องจากมีการปนเปื้อน สิ่งสกปรกต่างๆ โดยทั่วไป น้ำเสียจะแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) น้ำทิ้ง (Waste Water) คือ น้ำเสียจากการชำระล้างอาบน้ำ โดยจะระบายสู่สาธารณะโดยแรงโน้มถ่วง โดยท่อควรมีความลาดเอียงอย่างน้อย 1:100 รวมทั้ง ต้องมีท่ออากาศเพื่อให้อากาศในท่อมีทางระบาย เพื่อการไหลที่ดี และมีจุดเปิด (Clean Out) เพื่อทำความสะอาดในกรณีเกิดการอุดตันบริเวณจุดหักจุดเลี้ยวของท่อส่วนน้ำทิ้งจากครัวนั้นควรมีบ่อดักขยะ และไขมัน (Grease Trap) ก่อนระบายสู่ทางสาธารณะ เพื่อป้องกันการอุดตัน

2) น้ำโสโครก (Soil Water) คือ น้ำเสียจากสุขภัณฑ์ต่างๆ เช่นโถปัสสาวะส้วม ส่วนมากท่อจะแยกออกจากน้ำทิ้ง เพื่อลดปัญหาเรื่องกลิ่น โดยน้ำโสโครกจะต้องมีการบำบัดก่อนระบายสู่สาธารณะตามมาตรฐาน หรือกฎกระทรวงฉบับที่ 44 (พ.ศ.2538)

ระบบบำบัดน้ำเสียโดยระบบที่นิยมใช้ คือ Activated Sludge เป็นการใช้จุลชีพทำหน้าที่ย่อยสลายของเสียในน้ำ โดยน้ำเสียที่บำบัดเรียบร้อยแล้วนั้นจะสามารถนำกลับมาใช้ได้อีก เช่น การรดน้ำต้นไม้

ถังบำบัด คือ ถังส้วมที่มีระบบบำบัดน้ำปฏิกูลให้กลายเป็นน้ำดีก่อนระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยไม่ต้องให้น้ำซึมลงสู่ใต้ดินอย่างบ่อเกรอะบ่อซึม จึงช่วยแก้ปัญหาอาคารที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่ดินซึมน้ำได้ไม่ดี ไม่ให้ส้วมอุดตันหรือบ่อส้วมทะลักเกิดน้ำเน่าส่งกลิ่นเหม็นอันจะทำลายสภาพแวดล้อม

หลักการทำงาน ทำงานตามหลักวิศวกรรมสุขาภิบาลเป็นขบวนการบำบัดน้ำโสโครกแบบ Activated Sludge คือ การใช้ออกซิเจนเข้าไปเลี้ยงตะกอนแบคทีเรีย ให้ทำปฏิกิริยาทางชีวเคมีเปลี่ยนน้ำปฏิกูลให้กลายเป็นน้ำดี ขบวนการนี้ไม่ทำให้เกิดกลิ่นเหม็น ส่วนกากตะกอนที่ถูกแยกออก จะทำปฏิกิริยาย่อยสลายตัวเองเรื่อยไป จึงไม่ต้องสูบส้วมบ่อยๆ เช่น ระบบบ่อเกรอะบ่อซึม คุณลักษณะของถังบำบัด คือ เป็นระบบบำบัดน้ำโสโครกแบบย่อส่วนสำหรับแยกติดตั้งกับที่ (Compact Onsite Tredtment Unit) แทนระบบบำบัดน้ำแบบรวม (Central Treatment System) ในกรณีที่ระบบการเดินท่อโสโครก (Sewerage) มีปัญหา

การตรวจสอบถังบำบัดน้ำเสีย (Sewaged Treatment Tank / Septictank) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-



รูปแสดง : ภาพถังบำบัดน้ำเสีย

(1) ตรวจดู ชื่อผลิตภัณฑ์สินค้า หรือ Brand Name ให้ถูกต้องตรงตามที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ และให้ความเห็นชอบแล้ว

(2) ตรวจดู ชนิด ขนาด และความสามารถของถังบำบัดน้ำเสียให้ได้ตรงตาม Specification ในตารางความสามารถ หรือคู่มือที่มากับผลิตภัณฑ์สินค้า

(3) ผลิตภัณฑ์สินค้า ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

22. ระบบดับเพลิงในอาคาร (Fire Protection)

1) ตรวจดูวัสดุท่อว่าต้องเป็น ชนิดท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) ชนิดต่อด้วยเกลียว ส่วนท่อส่งน้ำดับเพลิง (Fire Pipe) จะต้องเป็นท่อเหล็กอาบสังกะสี ชนิดข้อต่อเกลียวให้ได้มาตรฐาน มอก. ปัจจุบัน หรือ BS 1387 - 1907



รูปแสดง : ภาพท่อส่งน้ำดับเพลิง

2) ตรวจดูอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในการเดินท่อส่งดับเพลิง จะต้องเป็นอุปกรณ์ประกอบท่อเหล็ก ชนิดเดียวกับเหล็กหล่อเหนียวต่อด้วยเกลียวผิวอาบสังกะสี คุณสมบัติได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน หรือ BS 1256 - 1968

3) Air Relief Valve ให้ตรวจดูว่าต่อด้วย Copper Alloy ส่วน Spring ต้องทำด้วย Stainless Steel รับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์/ตร.นิ้ว



รูปแสดง : ภาพ Air Relief Valve

4) ตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง ให้ตรวจดูว่าชนิดของตู้ต้องเป็นสี่เหลี่ยมทำด้วยเหล็กแผ่นเบอร์ 20, บนกระจกต้องมีคำว่า “FIRE” ตัวอักษรขนาดสูง 15 ซม. หนา 5 ซม. ด้วยสีแดง



รูปแสดง : ภาพตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง

5) ต้องกำกับดูแลการติดตั้งโดยผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิต และให้เป็นไปตามแบบรูปรายการและสัญญาที่กำหนด พร้อมการทดสอบการทำงานของระบบ และระยะเวลา Service Maintenance ถ้ามี

6) หัวต่อดับเพลิง ตรวจดูดังต่อไปนี้.-

(1) ตรวจดูว่าการติดตั้ง ตรงตามแบบกำหนดหรือไม่



รูปแสดง : ภาพการติดตั้งท่อดับเพลิง

(2) ต้องให้ผู้รับจ้างทาสีแดงที่ท่อดับเพลิงที่เป็นเหล็กหล่อหรือทองเหลืองหล่อ



รูปแสดง : ภาพท่อดับเพลิงที่ทาสีแดง

(3) ตรวจดูว่าชนิดของหัวต่อ สามารถต่อเข้ากับท่อดูดของท่อดับเพลิงของหน่วยที่มีอยู่ และต่อกับรถดับเพลิงของทางราชการได้หรือไม่



รูปแสดง : ภาพชนิดของหัวต่อดับเพลิง

(4) รายละเอียดการต่อท่อดับเพลิง

- ให้ผู้รับจ้างทาสีท่อส่งดับเพลิงด้วยสีแดง
- ต้องให้มีคำแนะนำวิธีใช้อุปกรณ์ดับเพลิงเป็นภาษาไทย ติดไว้ที่ตู้ดับเพลิง
- ต้องให้มีการทดสอบความดันด้วยวิธี Hydrostatic Pressure Test ที่ความดัน 150 ปอนด์/ตร.นิ้ว เป็นเวลา 15 นาที แล้วดูว่าท่อนั้น จะต้องไม่รั่วซึม

งานระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

23. งานระบบไฟฟ้ากำลัง

23.1 งานระบบสาธารณูปโภคไฟฟ้าภายใน

1) มาตรฐานผลิตภัณฑ์

(1) ตามมาตรฐาน ว.ส.ท. หรือ NFPA , IEC , NEC

(2) ถ้าไม่มั่นใจในรายละเอียด ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการใดๆ

(3) แบบการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

(4) วัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดในแบบรูปรายการและสัญญาต้องมี มอก. และเป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และแก้ไขเพิ่มเติม

(5) วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ให้เป็นไปตาม ANSI , BS , DIN , IEC , JIS , NEMA , NESC , NRDA , UL และ VDE

2) การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

(1) เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบ ตามมาตรฐานที่ระบุโดยมีผู้แทน ยย.ทบ. เข้าร่วมการทดสอบด้วย

(2) ความเสียหายที่เกิดจากการทดสอบให้เป็นภาระรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

(3) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีป้ายแสดงแผงควบคุมตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็น

(4) ผู้รับจ้างดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้เข้าใจในการทำงาน และการปรนนิบัติบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี

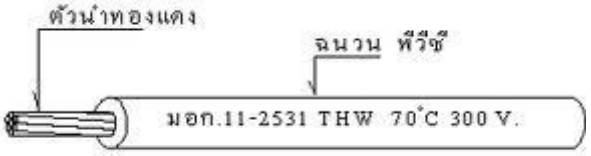
(5) การรับประกันวัสดุอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในสัญญา

3) ข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าภายใน

(1) งานระบบไฟฟ้าภายในครอบคลุมเฉพาะภายในอาคาร ไฟสนาม ในบริเวณอาคาร และสายเมนที่เดินไปยังมาตรวัด

(2) การไฟฟ้าจะเป็นผู้ต่อสายเมนเข้ากับมาตรวัด ตามรายละเอียดในแบบ

(3) สายไฟฟ้าทั้งหมดที่นำมาใช้ ต้องเป็นชนิดตัวนำทองแดง หุ้มฉนวนพีวีซี ที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน



รูปแสดง : รายละเอียดสายไฟฟ้า

(4) สายไฟทองแดงหุ้มฉนวน ครอสลิงค์โพลีเอสทีลีน 600V 90°C ที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน



รูปแสดง : ภาพสายไฟฟ้า NYY

(5) การเลือกใช้สายไฟฟ้าให้ใช้สีตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้.-

- เฟส A ใช้ สีแดง
- เฟส B ใช้ สีเหลือง
- เฟส C ใช้ สีน้ำเงิน
- ตัวนำศูนย์ N ใช้ สีขาว หรือ เทา
- สายดิน G ใช้ สีเขียว หรือ สีเขียวคาดเหลือง

(6) ชนิดของสายไฟฟ้าหากมิได้กำหนดอย่างอื่นให้ใช้ ดังต่อไปนี้.-

- วงจร ระบบ 1 เฟส 2 สาย 220V ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 300V 70° C
- วงจร ระบบ 3 เฟส 4 สาย 220/380V ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 750V 70° C
- สายไฟฟ้าเดินลอยใช้สาย VAF
- สายไฟฟ้าร้อยท่อ หรือรางเดินสาย (Cable Tray) ใช้สาย THW
- สายไฟฟ้าร้อยท่อฝังดิน หรือฝังดินโดยตรงใช้สาย NYY หรือ XLPE
- สายวงจรย่อยใช้ขนาด 2.5 ตร.มม. ใช้กับสวิทช์ 15 AT
- สายย่อยขนาด 4 ตร.มม. ใช้กับสวิทช์อัตโนมัติ 20 AT
- ในกรณีเดินสายร้อยท่อ สายแยกจากวงจรย่อยเข้าเต้ารับ, ดวงโคมไฟฟ้า, พัดลมให้ใช้สายขนาด 1.5 ตร.มม.
- ในกรณีเดินสายลอย สายแยกจากวงจรเข้าเต้ารับ, ดวงโคมไฟฟ้า, พัดลมให้ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม.

4) ท่อร้อยสายไฟฟ้าและวัสดุเดินสายอื่นๆ

(1) ท่อเหล็กอาบสังกะสีที่ใช้ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน

(2) ท่อเหล็กชุบสังกะสีหนาและหนาปานกลาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า ½ นิ้ว

(3) ท่อโลหะบางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า ½ นิ้ว



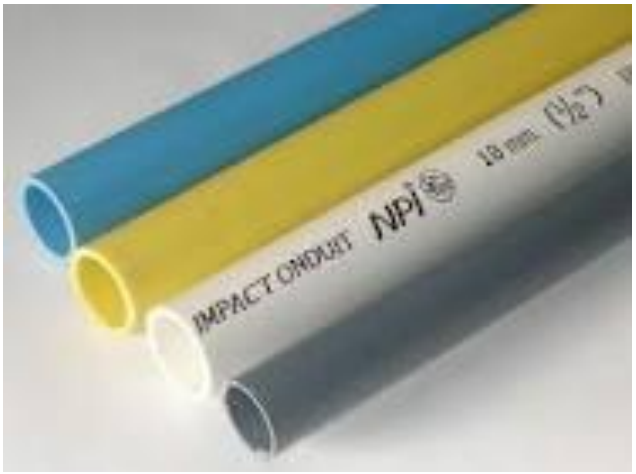
รูปแสดง : ภาพท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบโลหะ

(4) ท่อโลหะอ่อนชนิดโค้งงอได้หากใช้ในที่มีความชื้นต้องมีปลอกพลาสติกหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง



รูปแสดง : ภาพท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบท่อโลหะอ่อน

(5) ท่อพีวีซี ร้อยสายต้องใช้ที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน



รูปแสดง : ภาพท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบท่อพีวีซี

(6) ท่อ PE และท่อ PB ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนนำมาใช้ การตรวจสอบมีรายละเอียดดังนี้.-



รูปแสดง : ภาพท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบท่อ PE และท่อ PB

- ให้ผู้รับจ้างจัดหาวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า แรงงานพร้อมดำเนินการติดตั้งระบบให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการที่กำหนด

- ดำเนินการขออนุญาตใช้กระแสไฟฟ้าชั่วคราว พร้อมเตรียมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าฯ

- ให้ผู้รับจ้างประสานติดตามระบบไฟฟ้าภายนอก ที่ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฯ ให้เร่งรัดให้การดำเนินการให้แล้วเสร็จพร้อมงานงวดสุดท้าย ในการนี้ให้ถือว่างานระบบไฟฟ้าภายนอกเป็นส่วนหนึ่งของงานงวดสุดท้าย

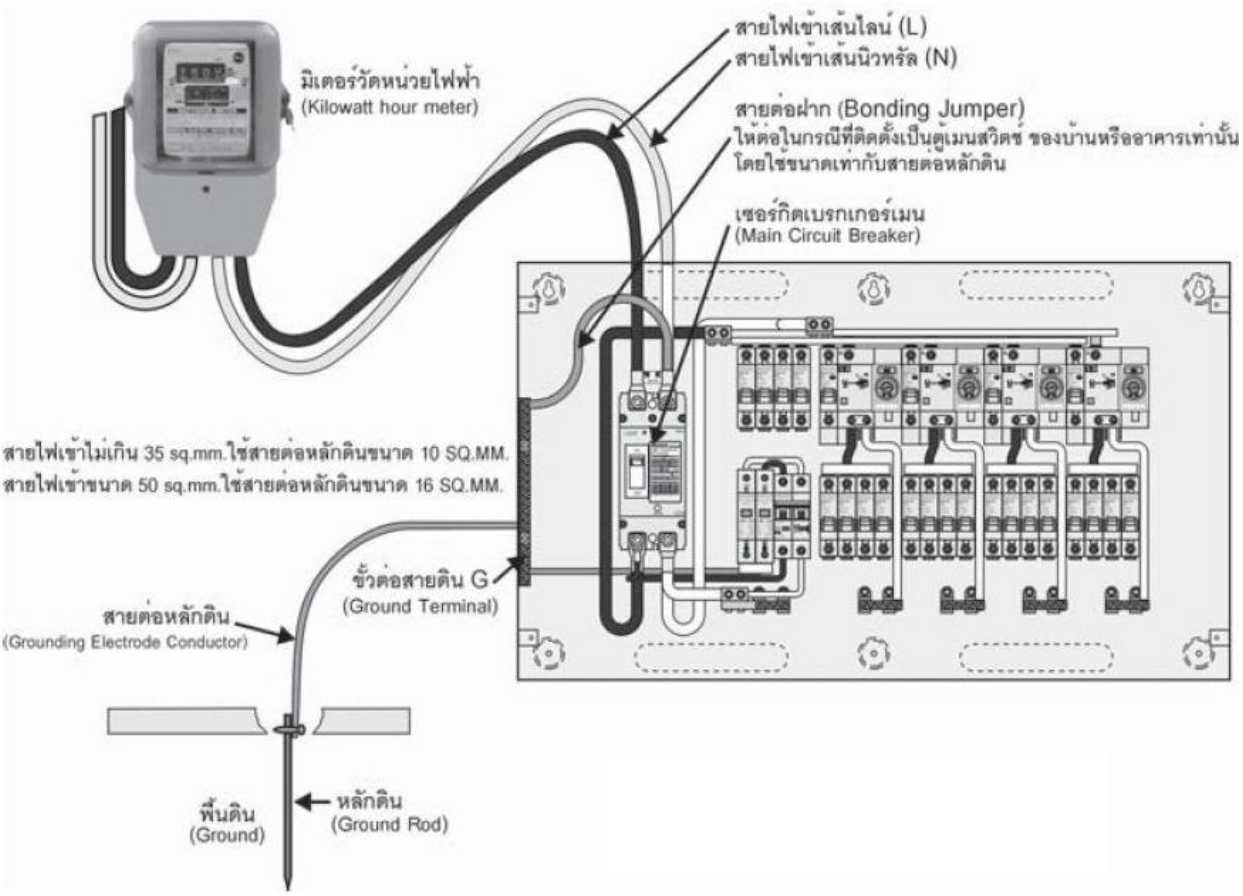
- คณะกรรมการตรวจการจ้าง จะรับงานงวดสุดท้ายได้ต่อเมื่อ การไฟฟ้าฯ ได้ต่อเชื่อม และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ใช้งานได้เรียบร้อยแล้วเท่านั้น

- วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ โดยผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดพร้อมข้อมูลทางเทคนิคทั้งหมดให้ ยย.ทบ. ตรวจอนุมัติก่อนนำไปติดตั้ง (บางกรณีอาจนำตัวอย่างให้ตรวจสอบด้วย)

23.2 วิธีการเดินสายไฟฟ้า และการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำ

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

1) ไฟฟ้าแรงต่ำทั้งระบบ AC และ DC ยอมให้ติดตั้งในท่อร้อยสาย หรือที่หุ้มเดียวกันได้ ถ้าฉนวนหุ้มสายได้มาตรฐาน
2) การเดินสายไฟฟ้าในผนัง หรือโครงสร้างต้องมีท่อร้อยสาย
3) การติดตั้งสายไฟฟ้าใต้ดิน (ระบบแรงต่ำ) ดังนี้.-
   - เคเบิลฝังใต้ดินโดยตรง ระยะฝังลึกน้อยสุด 60 ซม.
   - ท่อโลหะหนา ระยะฝังลึกน้อยสุด 15 ซม.
   - ท่อมิใช่โลหะ ระยะฝังลึกน้อยสุด 45 ซม.
   - ท่ออื่น ๆ ระยะฝังลึกน้อยสุด 45 ซม.
   - การฝังท่อเดินสายอื่นๆ ให้ตรวจดูให้เป็นไปตามข้อกำหนด
   - ตรวจดูว่าระยะจับยึดของท่อร้อยสายในแนวดิ่ง ให้ถูกต้องตามข้อกำหนด
   - ตรวจดูว่าการใช้เครื่องประกอบการเดินท่อ เช่น Service Entrance Code ถูกต้องหรือไม่
   - กำกับการ ให้มีการป้องกันการเหนี่ยวนำให้เกิดน้อยที่สุด เมื่อร้อยสายไฟฟ้าผ่านโลหะที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก
   - จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุด ในท่อร้อยสายให้เป็นไปตามตารางที่กำหนดไว้แล้ว



รูปแสดง : การต่อสายเข้าตู้ R4-100

23.3 การเดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร (การเดินสายและการติดตั้งไฟฟ้าแรงต่ำ, ระยะความสูงของการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และขนาดสายไฟฟ้าแยกเข้าดวงโคม / เต้ารับ)

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

1) การเดินสายลอย (Surface Wiring) ใช้สายไฟหุ้มด้วยพีวีซี ชนิด VAF ทนแรงดัน 300V 70^{0} C ที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

2) ดูว่าการเดินสายต้องตึง และตรงหักเลี้ยวมุมฉากให้วางชั้นแนวเดียวห้ามทับซ้อนกัน และมีเข็มขัดรัดระยะไม่เกิน 10 ซม.




รูปแสดง : การเดินสายลอย

3) การต่อสายไฟให้ทำที่สวิทช์, เต้ารับ และกล่องต่อสาย



รูปแสดง : การต่อสายไฟ

4) การเดินสายไฟ บนฝ้าเพดาน ฝังในผนังและพื้น ต้องใช้สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวนพีวีซี ชนิด THW ทนแรงดัน 750V 70°C ที่ได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน

5) ตรวจขนาดท่อที่ใช้ร้อยสาย ว่ามีขนาดตรงตามที่กำหนด

6) การยึดท่อ, การยึดท่ออ่อนกับโครงสร้าง ถูกต้องตามระยะที่กำหนด




รูปแสดง : การการยึดท่อ, การยึดท่ออ่อนกับโครงสร้าง

23.4 ระยะสูงของการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

1) ดวงโคมสำหรับห้องพักสูงจากพื้น 2.50 ม.
2) สวิทซ์ปิด-เปิดสูงจากพื้น 1.30 ม. วัดจากพื้นถึง บน/กลาง/ล่าง ของกล่องหรือฝาครอบ
3) เต้ารับไฟฟ้าสูงจากพื้น 30 ซม. ส่วนในห้องน้ำให้ติดสูงจากพื้น 1.30 ม. จากพื้นถึง บน/กลาง/ล่าง ของกล่องหรือฝาครอบ
4) แผงควบคุมไฟฟ้าประจำอาคารสูงจากพื้น 2 ม. วัดจากพื้นถึง บน/กลาง/ล่าง ของแผง
5) มิเตอร์วัดจำนวนหน่วยไฟฟ้าสูงจากพื้น 2 ม. วัดจากพื้นถึง บน/กลาง/ล่าง ของมิเตอร์
6) ดูการเดินสายดินเข้าดวงโคมให้ถูกต้อง
7) สายเมนที่รอการเชื่อมโยงกับเมนภายนอกที่เสาไฟฟ้าต้องเป็นสายขนาด และชนิดเดียวกันกับสายเมนรวมของอาคาร
8) หากอาคารห่างจากเสาเมนไฟฟ้าภายนอกเกิน 30 ม. ต้องปักเสาคอนกรีตตามมาตรฐานการไฟฟ้าเพิ่ม
9) ขนาดสายดินหากแบบไม่กำหนดให้มีขนาดตามตาราง
10) รายการอื่นๆ ควบคุมให้ได้มาตรฐานและตามแบบที่กำหนดวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายใน

ตารางขนาดของสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินอัตโนมัติด้านต้นทางของอุปกรณ์ (แอมแปร์)	**ขนาดสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) ตร.มม.**
6 - 16	1.5
20 - 25	4
30 - 63	6
80 - 100	10
125 - 200	16
225 - 400	25
500	35
600 - 800	50
1,000	70
1,200 - 1,250	95
1,600 - 2,000	120
2,500	185
3,000 - 4,000	240
5,000 - 6,000	300

23.5 แผงสวิตซ์แรงต่ำ (Main Distribution Board)

1) แผงสวิตซ์แรงต่ำ คือ แผงจ่ายไฟฟ้าที่รับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าต้นทาง (หม้อแปลง) ไปจ่ายให้กับแผงสวิตซ์อื่น หรือแผงย่อย หรือโหลดต่างๆ โดยมักเรียกว่าแผงบริภัณฑ์ประทานรวมแรงต่ำ (Main Distribution Board : MDB)



รูปแสดง : ภาพแผงสวิตซ์แรงต่ำ (Main Distribution Board : MDB)

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) แผงสวิตซ์แรงต่ำต้องได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน

(2) แผงสวิตซ์แรงต่ำ แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 416/240 V. 3 เฟส 4 สาย

(3) ถ้าในแบบรูปมิได้กำหนดแผงสวิตซ์แรงต่ำ ให้ใช้พิกัดกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่า 50 KA ที่พิกัดแรงดันใช้งาน

(4) ตู้แผงสวิตซ์แรงต่ำ ต้องใช้แบบโมดูลลาร์ซิสเต็ม โดยโมดูล 200 มม. ทั้งด้าน กว้าง สูง ลึก

(5) ตัวตู้แผงสวิตซ์แรงต่ำ ทำจากเหล็กหนา 3 มม. ส่วนฝาตู้ใช้เหล็กหนา 1.6 มม.

(6) Busbar ต้องเป็นทองแดงบริสุทธิ์ 98%

(7) ระดับการป้องกัน ติดในอาคารเป็นประเภท IP 32 แต่ติดตั้งภายนอกอาคารเป็นประเภท IP 66 หรือตามแบบ

2) แผงสวิตซ์ย่อย



รูปแสดง : ภาพแผงสวิตซ์ย่อย

แผงสวิทซ์ย่อย ทุกอย่างต้องได้มาตรฐานตาม มอก. การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) แผงย่อยต้องมีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220V 1 เฟส 2 สาย หรือ 380/220V 3 เฟส 4 สาย

(2) ตู้แผงย่อย ถ้าติดตั้งในอาคารต้องมีระดับป้องกัน IP31 ถ้าติดตั้งนอกอาคารต้องมีระดับป้องกัน IP34

(3) Busbar สำหรับต่อกันตัดตอนอัตโนมัติ เป็นแบบลำดับเฟส

(4) ตัดตอนอัตโนมัติ วงจรย่อยให้ใช้อุปกรณ์ปลดวงจรชนิดความร้อน-แม่เหล็ก มีกระแสลัดวงจร (IC) อย่างต่ำ 5 KA ที่ 220V (ไม่รวมเมน)

(5) เมน Circuit Breaker แผงวงจรย่อย ให้ใช้อุปกรณ์ปลดวงจรชนิดความร้อน - แม่เหล็กมีค่ากระแสลัดวงจรไม่ต่ำกว่า 10 KA ที่ 220/415V หรือตามแบบ

(6) ตัดตอนอัตโนมัติสำหรับแผงสวิทช์แรงต่ำ

- ตัดตอนอัตโนมัติทั้งหมดเป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 380/220V 3 เฟส 4 สาย
- ค่ากระแสตัดลัดวงจร (IC) ตัดตอนอัตโนมัติพิกัดไม่น้อยกว่า 16 KA ที่ 240/415V
- ตัดตอนอัตโนมัติ ตัวเมนขนาดตั้งแต่ 1,000 A. ขึ้นไปในระบบ 3 เฟส 4 สาย ต้องต่อ Ground ด้วย
- ผู้ควบคุมงานต้องตรวจดูอุปกรณ์ตัดตอนให้ได้ตามแบบกำหนด และที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

3) เซฟตี้สวิตช์ (Safety Switch)




รูปแสดง : ภาพเซฟตี้สวิทช์

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) เซฟตี้สวิตช์ที่ติดตั้งภายใน ต้องมีค่าระดับการป้องกัน IP31

(2) เซฟตี้สวิตช์ที่ติดตั้งภายนอก ต้องมีค่าระดับการป้องกัน IP34

(3) การผลิตต้องได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

(4) ตรวจดูว่าฟิวส์ และขั้วรับฟิวส์ต้องรวมอยู่ในกล่องเดียวกัน

(5) ตรวจดูว่าพิกัด และกระแสของฟิวส์ต้องไม่สูงกว่าขั้วรับฟิวส์

(6) ตรวจดูคอนแทคเตอร์ ว่าได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

(7) คอนแทคเตอร์ สำหรับคาพาซิเตอร์ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ ประเภทการใช้งาน ACI , พิกัดแรงดัน 380V 50 Hz. , แรงดันคอยล์ 220V หรือ 380V 50 Hz. , พิกัดของคอนแทคเตอร์ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของกระแสคาพาซิเตอร์

(8) ตรวจดูคอนแทคเตอร์สำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง หรือเครื่องทำน้ำร้อนต้องได้ตามเกณฑ์กำหนด

(9) ตรวจดูคอนแทคเตอร์สำหรับมอเตอร์สตาร์ทเตอร์ ต้องมีคุณสมบัติตามแบบที่กำหนด

4) เครื่องวัดไฟฟ้า และอุปกรณ์

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) ตรวจดูเครื่องวัดแรงดันสวิทช์ (Voltmeter), เครื่องวัดแรงดัน (Multimeter) และเครื่องวัดกระแส (Ampmeter) ต้องมีคุณสมบัติตามแบบกำหนด

(2) ตรวจหม้อแปลงกระแสได้มาตรฐาน มีความแม่นยำ ± 1.0 % หรือดีกว่า

(3) ตรวจเครื่องวัดความถี่ ที่ใช้ในระบบ 3 เฟส ว่าค่าที่วัดระหว่าง 47 - 53 Hz. มีความแม่นยำ ± 0.5 % หรือดีกว่า

(4) โคมไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ ต้องเป็นไปตามแบบกำหนด และที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน เช่น หลอด, บาลาสต์, สตาร์ทเตอร์ ฯลฯ

(5) โคมไฟฟ้าอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent) แรงดันพิกัด 220V 1 เฟส 2 สาย ขั้วรับหลอด, ตัวหลอดต้องได้รับการรับรองมาตรฐานแล้ว

(6) โคมไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent) แรงดันพิกัด 220V 1 เฟส 2 สาย ตัวโคมหนา 0.8 มม. ขั้วหลอดต้องได้มาตรฐานรับรอง

(7) บัลลาสต์ให้ใช้ High Power Factor หรือตามแบบ และที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

(8) บัลลาสต์ชนิด Low Power Factor ต้องมีคาปาซิเตอร์ เพื่อปรับปรุง Power Factor ให้ได้อย่างน้อย 0.85

(9) โคมไฟฟ้า ก๊าซ Discharge แรงดันพิกัด 220V 1 เฟส 2 สายต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

(10) โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน ต้องได้มาตรฐานตามแบบกำหนด

(11) สวิทซ์ และเต้ารับ

- สวิทซ์และเต้ารับ ที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง
- ขนาดของสวิทซ์ และเต้ารับต้องสามารถทนกระแสไม่น้อยกว่า 10A ที่ 250V รูเสียบของเต้ารับต้องใช้ได้กับขาชนิดกลม และแบน ใช้สายไฟฟ้าขนาด 2.5 ตร.มม.

5) กล่องต่อสาย /กล่องดึงสาย





รูปแสดง : กล่องต่อสาย / กล่องดึงสาย

การตรวจสอบ กล่องต่อสาย / กล่องดึงสาย ให้ทาสีดังนี้.-

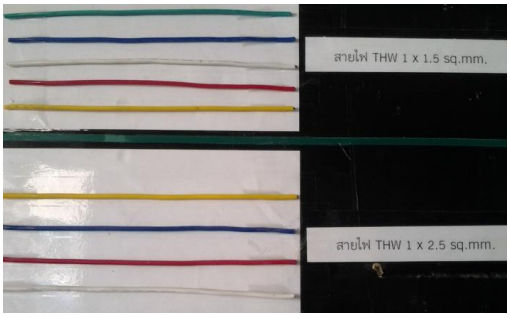
(1) ระบบไฟฟ้า สีส้ม

(2) ระบบโทรศัพท์ สีเขียว

(3) ระบบสัญญาณอัคคีภัย สีแดง

(4) ระบบอื่นๆ ตามระบบกำหนด

6) ขนาดสายไฟแยกเข้าดวงโคม / เต้ารับ



รูปแสดง : ขนาดสายไฟที่เข้าดวงโคม และเต้ารับ

ขนาดสายไฟแยกเข้าดวงโคม/เต้ารับ สายไฟฟ้าแยกเข้าดวงโคมหรือสวิทซ์ ปิด - เปิด ให้ใช้ขนาด 1.5 ตร.มม. ต่อ 1 จุด ต่อ 100W และสายแยกเข้าเต้ารับไฟฟ้าให้ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. ต่อ 1 จุด เว้นแต่แบบระบุเป็นอย่างอื่น

23.6 การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำภายนอกอาคาร

1) การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำภายนอกอาคาร ให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการติดตั้งดังต่อไปนี้.-

(1) ใช้สายไฟฟ้าทองแดงเดี่ยวหุ้มพีวีซี. แรงดัน 750V 70^{0} C ที่ได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน และตามแบบ

(2) เสาไฟฟ้าคอนกรีตอัดแรงตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

(3) ชุดโยงยึดเสาไฟฟ้าแรงต่ำตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

(4) ดวงโคมไฟส่องถนน โดยตามกำหนดในแบบดวงไฟใช้ ฟลูออเรสเซนต์ 40W หลอดบัลลาสต์ สตาร์ทเตอร์ที่ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน

(5) สวิทซ์ไฟถนนใช้ Photo Electric Cell หรือแบบนาฬิกาตั้งตามแบบกำหนด

(6) D-Fuse บริเวณดวงโคมไฟถนนต้องเป็นชนิดกันน้ำ

(7) หากในแบบรูปรายการหรือสัญญาจ้างกำหนดให้การไฟฟ้าฯ เป็นผู้ดำเนินการให้ยึดถือตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ



รูปแสดง : การเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำภายนอกอาคาร

2) ข้อกำหนดการเดินสายไฟแรงต่ำภายนอกอาคาร การตรวจสอบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) ก่อนปักเสาต้องตรวจดูว่าเป็นไปตามกำหนดในผังหรือไม่ (ถือผังเป็นสังเขปแต่เวลาปักจริงให้ยึดถือพื้นที่ก่อสร้างกำหนดจุดแน่นอน)

(2) ดูว่าเสาไฟฟ้าทุกต้นได้มีการเทคอนกรีตหุ้มโคนห่างจากเสา 0.25 ม. ลึกไปในดิน 0.50 ม.

(3) ให้สายไฟเดี่ยวเดินพาดสายไปบนลูกถ้วย พันยึดด้วยลวดมัดสายเรียบร้อย

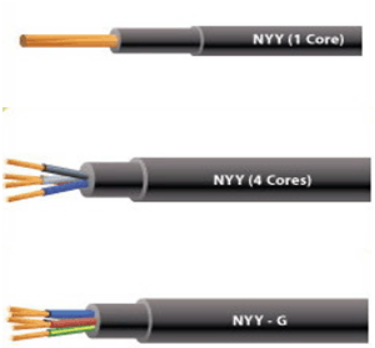
(4) เมื่อต่อสายไฟฟ้าแล้ว ตรวจดูว่าพันสายเรียบร้อยหรือไม่

(5) ไม่ยอมให้มีการต่อสายไฟระหว่างกลางช่วงเสา แต่ให้ต่อสายไฟเข้ากับลูกถ้วยแล้วจึงต่อตามแบบมาตรฐาน ยย.ทบ.

(6) การต่อสายแยก การยึดเสาเข้ากับลูกถ้วย การต่อสายเชื่อมโยงจากอาคารเข้าสายเมน ต้องเป็นไปตามกำหนดและมาตรฐานตามแบบ

(7) การตกท้องช้างของสายไฟฟ้า (Sag) ระหว่างเสาตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ

(8) สำหรับไฟฟ้า 3 เฟส ต้องควบคุมในการต่อไฟ ให้ปรับให้ Balance Phase โดยแต่ละเฟสจะแตกต่างกันไม่มากกว่า 10% เว้นแต่แบบกำหนดเป็นอย่างอื่น

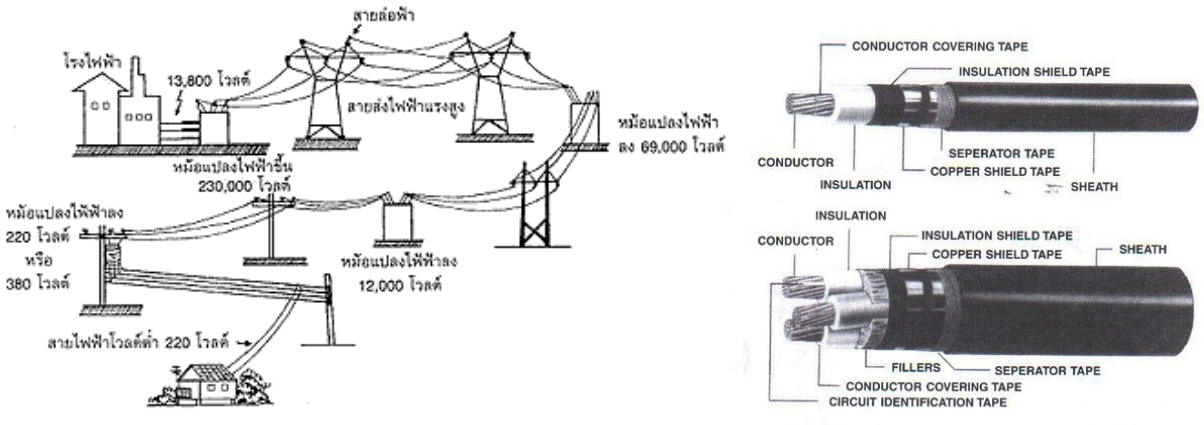


รูปแสดง : การสายไฟฟ้าแรงต่ำ (NYY) สำหรับใช้ภายนอกอาคาร

23.7 การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าแรงสูง

การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าแรงสูง การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

1) ตรวจว่าสายไฟฟ้าอลูมิเนียมเกลียวเปลือยมีคุณภาพมาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน หรือไม่
2) ตรวจว่าสายไฟฟ้าอลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็กมีคุณภาพมาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน หรือไม่
3) ตรวจเสาไฟฟ้าคอนกรีตอัดแรงได้มาตรฐานของการไฟฟ้าฯ ขนาดความยาวตามแบบ
4) ตรวจไม้คอน ต้องเป็นไม้เนื้อแข็งมาตรฐานตามแบบ
5) ตรวจเหล็กยึดคอน ลูกถ้วยได้มาตรฐานตามแบบ
6) ตรวจดูกันไฟฟ้าแรงสูง ฟิวส์ตัดตอน และ Ground Rod ได้มาตรฐานตามแบบ
7) ตรวจหม้อแปลงไฟฟ้า ต้องใช้หม้อแปลงของการไฟฟ้าฯ เท่านั้น
8) การปักเสาไฟฟ้าต้องเป็นแนวตรงขนานกับถนนห่างจากไหล่ถนนไม่น้อยกว่า 50 ซม.
9) ตรวจดูว่าเสาไฟฟ้าทุกต้นมีการเทคอนกรีตหุ้มเสาไม่น้อยกว่าด้านละ 0.25 ม. และลึกลงไปในดิน 0.50 ม.
10) ระยะห่างของเสาไฟฟ้าแต่ละต้นไม่มากกว่า 50 ม. (กรณีสายอลูมิเนียมเปลือย)
11) ระยะห่างเสาไฟฟ้าแต่ละต้น 100 ม. (กรณีสายอลูมิเนียมเปลือยแกนเหล็ก)
12) ตรวจดูว่าสายไฟฟ้าที่เดินพาดอยู่บนลูกถ้วย ซึ่งตรึงอยู่บนไม้คอน และต้องพันยึดด้วย Tie Wire
13) กรณีต่อสายไฟ ต้องต่อที่ไม้คอนสายเท่านั้น ห้ามต่อระหว่างช่วงเสาเด็ดขาด
14) ตรวจดูว่าการติดตั้งหม้อแปลงมีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าและตัดตอนแรงสูงด้วยหรือไม่ และถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ ด้วย
15) งานอื่นๆ ให้ถือตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ



รูปแสดง : ระบบการส่งกระแสไฟฟ้า และลักษณะสายไฟฟ้าแรงสูง

24. งานระบบสายล่อฟ้า (Lightning Protection)

ระบบล่อฟ้า (Lightning Protection) มีการตรวจสอบ ดังนี้.-

1) ผู้ควบคุมงานกำกับดูแลการติดตั้งโดยผู้ชำนาญงานของ บริษัทผู้ผลิต และให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ และสัญญาที่กำหนด





รูปแสดง : การติดตั้งระบบสายล่อฟ้า และการตรวจสอบสภาพดินก่อนติดตั้ง

2) ระบบล่อฟ้าผลิตตามมาตรฐาน NESC

3) เสาล่อฟ้าเป็นแท่งทองแดงกลมปลายแหลม หรือระบบอื่นๆ ตามที่แบบกำหนด





รูปแสดง : เสาล่อฟ้าแบบปลายแหลม และแบบ Early Streamer

4) หลักสายดินใช้แท่งทองแดงขนาด Ø 5/8 นิ้ว ยาว 3 ม. ปักลงในดินลึก 60 ซม. ต่อสายด้วยวิธีเชื่อมร้อน



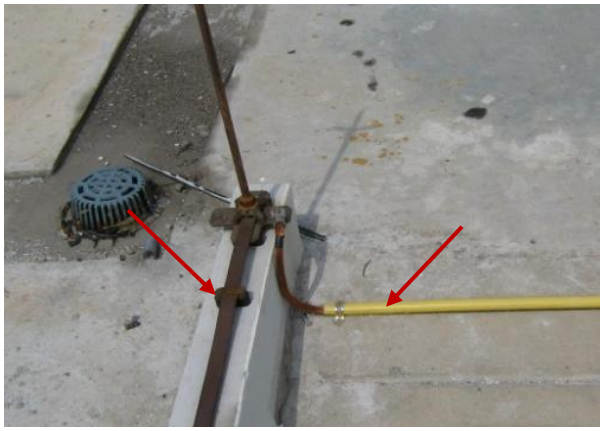
รูปแสดง : การปักหลักสายดิน

5) สายล่อฟ้า การตรวจสอบ



รูปแสด : สายล่อฟ้า และแนวของสาย

- ตรวจดูว่าการติดตั้งเป็นไปตามแบบกำหนด เช่น ตำแหน่ง, แนวของสาย และระยะห่างของอุปกรณ์ จับยึด เป็นต้น
- สายทองแดงที่นำมาใช้หากแบบไม่กำหนดให้ใช้ขนาด 25 ตร.มม.
- สายตัวนำเป็นทองแดงตีเกลียวเปลือยสายนำลงดิน ตลับเป็นทองแดงขนาด 50 ตร.มม.



รูปแสดง : การยึดสายหล่อฟ้าติดกับอาคาร

- สายตัวนำทองแดงเปลือยตีเกลียวที่เป็นสายนำลงดิน ที่ยึดติดกับอาคารจะต้องติดตั้งในท่อพีวีซี โดยวัดสูงจากพื้นดินขึ้นไปอย่างน้อย 2 ม.

6) อุปกรณ์อื่นๆ

- ตัวจับยึด C และอุปกรณ์ติดตั้งสายนำ -



รูปแสดง : ตัวจับยึด C และอุปกรณ์ติดตั้งสายนำ

Test Box



รูปแสดง : กล่อง Test Box

25. งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1) พัดลม

การตรวจสอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

(1) ตรวจดู ชื่อผลิตภัณฑ์สินค้า หรือ Brand Name ให้ถูกต้องตรงตามที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ และให้ความเห็นชอบแล้ว

(2) ตรวจดู ชนิด ขนาด และความสามารถ ของพัดลมให้ได้ตรงตาม Specification ตามในตารางความสามารถ และคู่มือที่มากับผลิตภัณฑ์สินค้า และที่ได้มาตรฐานตาม มอก.ปัจจุบัน

(3) ชนิดของพัดลม

- พัดลมติดเพดาน



รูปแสดง : ภาพพัดลมติดเพดาน

- พัดลมดูดอากาศ



รูปแสดง : ภาพพัดลมดูดอากาศ

- พัดลมอัดอากาศบันไดหนีไฟ



รูปแสดง : ภาพพัดลมอัดอากาศบันไดหนีไฟ

- พัดลมดูดควันไฟ



รูปแสดง : ภาพพัดลมดูดควันไฟ

2) เครื่องปรับอากาศ (Air Condition)

การตรวจสอบ มีรายละเอียด ดังนี้.-

(1) เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ต้องได้ตามมาตรฐานสากล อาทิเช่น AMCA, ARI, IEC, BS, ASTM ฯลฯ

(2) สถาบันที่อนุญาตให้ทดสอบและรับรองมาตรฐานของวัสดุอุปกรณ์ต้องเป็นสถาบัน ที่ได้รับความเห็นชอบ และอนุมัติจากผู้ออกแบบ

(3) เครื่องปรับอากาศที่นำมาติดตั้งต้องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

(4) การติดตั้งเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์

- ตรวจแบบรูปรายการว่า เครื่องปรับอากาศที่จะนำมาติดตั้งเป็นแบบใด ขนาดใด BTU แล้วตรวจดูให้ได้ มาตรฐานตามแบบ
- ตรวจดูอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เช่น สายไฟฟ้าแกนคู่หุ้มฉนวนพีวีซี ให้ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน หรือสายไฟแกนเดี่ยว THW สายทองแดงหุ้มพันฉนวนได้มาตรฐานตามกำหนดหรือไม่
- ตรวจดูสวิทซ์ตัดตอนว่าได้มาตรฐานตาม IEC 947 - 2
- ตรวจดูท่อน้ำยาว่าเป็นท่อทองแดงหรือท่ออลูมิเนียมหรือท่อเหล็กไม่เป็นสนิมไม่มีรอยตะเข็บเป็นชนิด “L”



รูปแสดง : ภาพท่อน้ำยา

- ฉนวนหุ้มท่อน้ำยาต้องใช้ชนิดไม่ติดไฟความหนา ¾ นิ้ว



รูปแสดง : ภาพฉนวนหุ้มท่อน้ำยา

- แผ่นเหล็กอาบสังกะสีสำหรับทำท่อลมให้ได้มาตรฐานตาม มอก. ปัจจุบัน



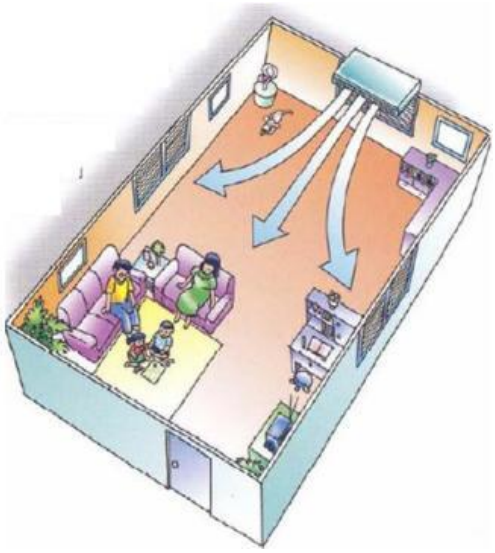
รูปแสดง : ภาพแผ่นเหล็กอาบสังกะสีสำหรับทำท่อลม

- ตรวจดูว่าการทำท่อลมใช้ฉนวนหุ้มถูกต้อง แผ่นใยแห้ง หรือใย Asbestos กรุภายนอกถูกต้อง
- ฟลิ้นท์โคทที่ทาเคลือบท่อลมก่อนบุใช้เบอร์ 3



รูปแสดง : ภาพแผ่นใยแห้ง หรือใย Asbestos

(5) การติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split - Type) ต้องตรวจดังต่อไปนี้.-



รูปแสดง : ภาพการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Fancoil Unit)

- ตรวจดูว่าเครื่องส่งลมเย็น (Fancoil Unit) ติดตั้งอยู่ในที่ที่เหมาะสม
- การติดตั้งต้องมั่นคงและไม่มีการสั่นสะเทือนเกิดเสียงรบกวน



รูปแสดง : ภาพการติดตั้ง Compressor เครื่องปรับอากาศ

- ที่ตั้งต้องสามารถให้ เจ้าหน้าที่เข้าไปดูแลรักษาได้สะดวก
- ตรวจดูว่าสถานที่ติดตั้งต้องให้ท่อระบายน้ำทิ้งมีความลาดระบายน้ำทิ้งออกไปได้
- Fancoil Unit ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ Condensing Unit



รูปแสดง : ภาพเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split-TypE)

- ตรวจดูอุปกรณ์ในเครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) ว่าใหม่ และใช้การได้
- ตรวจดูระบบท่อน้ำยาว่าใช้ท่อทองแดงทาง Suction หุ้มฉนวน และหนาไม่ต่ำกว่า 20 มม.
- การเดินท่อน้ำยาต้องควบคุมให้เป็นแนวขนาน หรือตั้งฉากกับอาคาร



รูปแสดง : ภาพการเดินท่อน้ำยา

- ตรวจดูว่าท่อที่เจาะทะลุผนังทุกแห่งมีการอุดช่องว่างด้วยวัสดุกันน้ำเรียบร้อย
- ตรวจดูว่ามีการติดตั้ง Filter, Dryer และ Sight Glass ที่ท่อน้ำยาก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเย็นทุกชนิด
- ตรวจดูท่อน้ำทิ้งว่าเป็นพีวีซี Class 13.5 นิ้ว หุ้มด้วยฉนวนชนิดเดียวกันหนา ½ นิ้ว หรือไม่
- ตรวจดูท่อลมว่าทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี มีมาตรฐานความหนาตามกำหนด
- ตรวจดูท่อทุกขนาดว่ามีการเสริมด้วยการพับขึ้นรูป หรือเสริมเหล็กฉากถูกต้อง แข็งแรง ทุกทางแยกต้องมี Splittier Damper ข้อโค้งต้องเป็นแบบ Full Radius



รูปแสดง : ภาพการเสริมด้วยการพับขึ้นรูป หรือเสริมเหล็กฉากมี Splittier Damper ข้อโค้งต้องเป็นแบบ Full Radius

- ต้องควบคุมให้มีการติดตั้งช่องบริการขนาด 30x30 ซม. เพื่อบริการ Fire Damper และ Splittier Damper ทุกจุด
- ต้องกำหนดให้มีช่องเปิดฝ้าเพดาน เพื่อเข้าไปบริการซ่อมบำรุงรักษาท่อลม
- ตรวจดูว่าการแขวนและยึดท่อลมเป็นไปตามข้อกำหนดถูกต้อง แข็งแรง
- ตรวจดูว่าการติดตั้ง Damper ในท่อลมทุกชนิดถูกต้องหรือไม่ พร้อมทั้งควบคุมเวลาติดตั้งอย่างใกล้ชิด
- ตรวจดูฉนวนหุ้มท่อลม (Duct Insulate) ว่ามีความหนาตามกำหนดกรรมวิธีการติดตั้งถูกต้องหรือไม่
- ตรวจดูว่าเครื่องเป่าลมเย็นขนาดใหญ่แบบตั้งพื้น มีการติดตั้ง Air Plenum Outlet อย่างถูกต้องทั้งวัสดุที่นำมาใช้ และวิธีการติดตั้ง

26. ระบบขนส่งในอาคาร (Conveying System)

26.1 ลิฟท์โดยสาร (Elevators)

1) ลิฟท์โดยสาร เป็นลิฟท์แบบมาตรฐาน สวยงาม ปลอดภัย และมีความเร็วสูงเพื่อตอบสนองต่อการใช้งานเหมาะสำหรับอาคารสำนักงานทั่วไป และที่พักอาศัยความเร็วของลิฟท์ขึ้นอยู่กับความสูงของอาคารโดย ส่วนใหญ่จะแบ่งออก เป็น 3 ระดับคือ

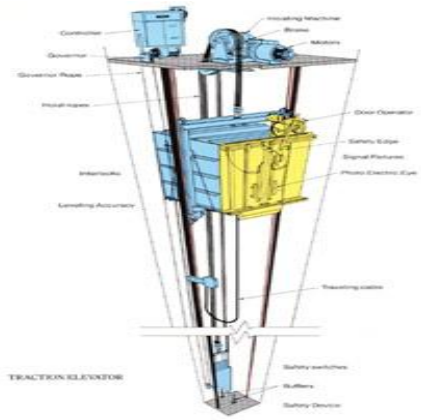
(1) ลิฟท์ความเร็วต่ำ มีความเร็วไม่เกิน 60 ม./นาที มักใช้ในอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 10 ชั้น

(2) ลิฟท์ความเร็วปานกลาง มีความเร็วระหว่าง 90 - 150 ม./นาที มักใช้ในอาคารที่มีความสูงระหว่าง 10 - 25 ชั้น

(3) ลิฟท์ความเร็วสูง มีความเร็วไม่เกิน 120 ม./นาที ขึ้นไป มักใช้ในอาคารที่มีความสูงมากกว่า 25 ชั้น

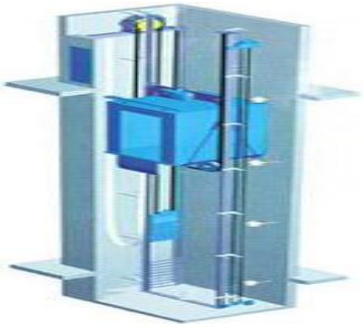
2) ลิฟท์โดยสาร สามารถแบ่งการติดตั้งได้เป็น 2 แบบ

(1) ลิฟท์โดยสาร แบบมีห้องเครื่อง (Traction Elevator) สำหรับอาคารที่มีพื้นที่เพียงพอติดตั้งเครื่องลิฟท์ได้ โดยส่วนใหญ่จะอยู่ชั้นบนสุดของอาคาร



รูปแสดง : ภาพลิฟท์โดยสาร แบบมีห้องเครื่อง

(2) ลิฟท์โดยสาร แบบไม่มีห้องเครื่อง (Room less Elevator) ลิฟท์โดยสารแบบนี้ ได้รับการออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาหลายๆประการ เช่น อาคารที่ไม่ได้มีการออกแบบเพื่อติดตั้งลิฟท์ อาคารที่มีความสูง และพื้นที่ไม่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องลิฟท์ได้ ตัวอย่างเช่น อาคารสมัยโบราณ จึงได้มีการออกแบบตัวเครื่องให้เล็กกว่าปกติเพื่อประหยัดพื้นที่ติดตั้ง



รูปแสดง : ภาพลิฟท์โดยสาร แบบไม่มีห้องเครื่อง

3) แยกประเภทลิฟท์จากการใช้งาน ซึ่งค่อนข้างเห็นได้ชัดเจนกว่าแบบอื่นๆ

(1) ลิฟท์โดยสาร ใช้สำหรับรับ - ส่งผู้โดยสารทั่วไป

(2) ลิฟท์บริการใช้สำหรับโดยสาร หรือส่งของ (ตามโรงงาน หรือโรงแรม)

(3) ลิฟท์ดับเพลิง ใช้สำหรับขนส่งผู้โดยสารทั่วไป แต่เมื่อเกิดเพลิงไหม้สามารถให้พนักงานดับเพลิงเข้ามาใช้ได้

(4) ลิฟท์พยาบาล ใช้สำหรับขนคนไข้ และสามารถนำเตียงผู้ป่วยเข้าไปในลิฟท์ได้เพื่อสะดวกในการขนย้ายคนไข้

(5) ลิฟท์รถยนต์ ใช้สำหรับขนรถยนต์ขึ้นบนตึก ใช้สำหรับอาคารที่มีทางเข้าแคบ หรืออาคารที่ต้องการความสะดวกและรวดเร็วในการบรรทุก

(6) ลิฟท์ขนของ ใช้สำหรับขนของที่มีขนาด และน้ำหนักมาก เพื่อเป็นการสะดวกในการขนวัสดุ และอุปกรณ์ใช้ตามโรงแรม หรือโรงงาน

(7) ลิฟท์แก้ว เป็นลิฟท์ที่มีความสวยงามมากที่สุด เป็นลิฟท์ที่ใช้ในการโดยสารตามสถานที่ที่เป็นสถานที่นัดพบ และสถานที่ที่ต้องการความเป็นพิเศษต่างๆ

4) ส่วนประกอบต่างๆ ของลิฟท์โดยทั่วไป

ลิฟท์จะมีส่วนประกอบต่างๆ หลายส่วน โดยทั่วไปจะมีลักษณะประกอบที่ใกล้เคียงกัน คือ มีตู้โดยสารลิฟท์ และน้ำหนักถ่วงแขวนยึดติดด้วยกัน โดยลวดสลิงที่ร้อยผ่านรอก โดยรอกตัวนี้จะมีมอเตอร์ทำให้ตู้ลิฟท์โดยสามารถเคลื่อนที่ไปยังชั้นต่างๆ ของอาคารส่วนประกอบต่างๆ ที่สำคัญ

(1) ส่วนประกอบห้องเครื่องลิฟท์ ได้แก่ มอเตอร์, เครื่องควบคุมความเร็ว และตู้ควบคุม แผงคอนโทรล

(2) ส่วนประกอบในช่องลิฟท์ ได้แก่ รางลิฟท์, เคเบิ้ล, ลูกถ่วง และBuffer

(3) ส่วนประกอบของตู้ลิฟท์

(4) ส่วนประกอบของประตูลิฟท์

5) ลำดับ และขั้นตอนการติดตั้งลิฟท์ตั้งแต่เริ่มจนเสร็จมีดังนี้

(1) ตั้งนั่งร้าน

(2) ทิ้งดิ่ง

(3) วัดความกว้าง และเส้นให้แน่นอน

(4) ตีไม้ดิ่งใต้เพดาน และแต่งให้ได้ที่

(5) ใช้รางนำขึ้นต่อ

(6) ประกอบประตูลิฟท์

(7) ทิ้งดิ่งจากเพดานถึงก้นบ่ออีกครั้ง

(8) ทำการผูกดิ่งที่กันบ่อ

(9) ตั้งรางนำ

(10) ตั้งประตู หล่อประตู และคานทับหลังประตู

(11) ตั้งเครื่อง ตั้งแผงสวิทช์

(12) เดินท่อสายไฟบนท่อเครื่องยนต์ลิฟท์

(13) แขวนน้ำหนักถ่วง

(14) ประกอบลิฟท์

(15) แขวนลิฟท์ด้วยสายเคเบิล

(16) ประกอบอุปกรณ์ลิฟท์

(17) ใส่บานประตู และอุปกรณ์

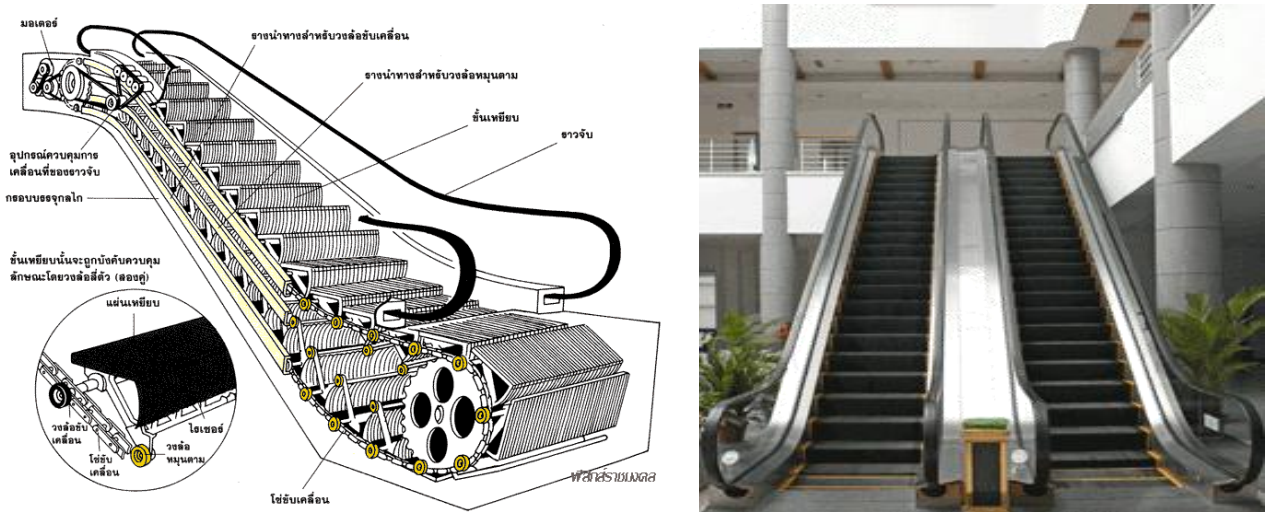
(18) เดินท่อสายไฟในช่องลิฟท์

(19) ปุ่มกดเรียก

26.2 บันไดเลื่อน

บันไดเลื่อนเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเห็นได้ทั่วไปในห้างสรรพสินค้า และอาคารสำนักงานใหญ่ๆ ที่มีผู้คนพลุกพล่าน โดยบันไดเลื่อนนั้นเป็นเครื่องจักรที่มีราคาแพง แต่ก็เป็นเครื่องจักรที่ไม่สามารถขาดได้ในชีวิตประจำวัน เนื่องด้วยความสะดวกสบายที่ได้ จากบันไดเลื่อนนั้น สามารถขนส่งผู้คนได้เป็นจำนวนมากในระยะทางสั้นๆ โดยหลักการทำงานง่ายๆ ของสายพาน

การทำงานของบันไดเลื่อน คือ มอเตอร์ไฟฟ้าหมุนด้วยกำลังกว่า 100 แรงม้า ขับเฟืองเกียร์ตัวบนพร้อมโซ่ พาบันไดทั้งชุดให้เคลื่อนที่อยู่ในโครงถัก (โครงโลหะที่ต่อกันอยู่ระหว่างชั้นทั้งสอง) จะทำเป็นขั้นๆแบบบันได ขณะที่โซ่กำลังเคลื่อนที่ ขั้นบันไดจะอยู่ในระดับเดียวกันตลอด ยกเว้นด้านบน และล่างซึ่งขั้นบันไดจะยุบตัวเป็นแนวราบ ช่วยให้ขั้นบันไดเลื่อนเข้าไปได้ง่าย



รูปแสดง : หลักการทำงานของบันไดเลื่อน

ทุกๆขั้นของ ขั้นบันไดในบันไดเลื่อนนั้นจะมีลูกล้ออยู่ 2 ตัว วิ่งไปตามรางเหล็กทั้ง 2 โดยชุดบนนั้น (ชุดที่อยู่ใกล้บริเวณที่เหยียบ) จะต่อกับโซ่ และถูกดึงด้วยเกียร์ที่ต่อกับมอเตอร์ เพื่อขับเคลื่อนให้บันไดเลื่อนนั้นหมุนไป ส่วนลูกล้อชุดล่างนั้น เพียงให้แต่ละขั้นวิ่งไปตามรางเท่านั้น



รูปแสดง : ภาพรางขับบันไดเลื่อน

เนื่องจากระหว่างขั้นบันได มีการเลื่อน จึงต้องออกแบบเป็นร่องระหว่างขั้น หน้าที่ของมอเตอร์ไฟฟ้า อีกอย่างหนึ่งคือการหมุนมือจับ (Handrail) ทำด้วยยาง ซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากับขั้นบันได เมื่อผู้ใช้จับ ช่วยให้เกิดความมั่นคงไม่หกล้ม

บรรณานุกรม

- การเจาะทดสอบดิน (Boring). มานิต ช่วยงาน. เชียงใหม่ : วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่,2522
- การทำถนนลาดยางมะตอย. หจก. ท.ธัญกรคอนสตรัคชั่น. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.velamall.com, 2555
- การทำถนนลาดยางแอสฟัลท์ ถนนคอนกรีต. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ท.ธัญกร คอนสตรัคชั่น. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://bangkok.olxthailand.com/iid-131236601, 2555
- การเทและการอัดแน่นคอนกรีต. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.cpac.co.th, 2554
- การบ่มคอนกรีต. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.cpac.co.th, 2554
- การใช้ยางพาราผสมยางมะตอยฉาบผิวถนน. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.rubber.co.th, 2555
- ขั้นตอนการทำฐานรากเสาเข็ม. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 25 จาก http://www.civilclub.net, 2554
- ขั้นตอนการเจาะเสาเข็ม. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.selectcon.com, 2554
- แสดงเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงและเสาเข็มเจาะ. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ก.ย. 2555 จาก www.ecb.int , material.thaicontractors.com
- รูปแบบของฐานรากแผ่ (Spread Foundation). สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ก.ย. 2555 จาก dc348.4shared.com,2555
- ฐานรากแผ่จะต้องอยู่ลึกจากดินเดิมอย่างน้อย 50 ซม. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ก.ย. 2555 จาก http://theconstructor.org/geotechnical/types-of-shallow-foundations,2555
- ระบบวางท่อ Pipe Treatment System. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ก.ย. 2555 จาก http://www.bugsolution.com/?cid=319470
- กันซึมโพลียูลิเทนแบบทา. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ก.ย. 2555 จาก http://www.novabizz.comCDC/System/Waterproofing_System.htm#ixzz25ZZrdw7G
- ติดตั้งโครงคร่าวตัว U ที่พื้นและเพดาน และโครงคร่าวตัว C ในตัว U ระยะห่าง 60 ซม. คู่มือการติดตั้ง : บริษัท Siam Gypsum
- งานพื้น [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.selectcon.com, 2554
- ฉนวนควบคุมเสียง Cylence [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.banseekeaw.co.th , designlikeus.com, 2554
- ฐานรากแผ่ (Shallow Foundation). สุพรรณ์ ถึงเสียบญวน. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 25 จาก www.pros-concrete.com
- ตรวจสอบการเทคอนกรีต.[ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.selectcon.com, 2554
- ตรวจสภาพผนัง.[ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www. baanlaesuan.com, 2554
- บทความฐานรากเสาเข็ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น civil.kku.ac.th, 2554
- ปูกระเบื้องยาง. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก www.ladybkk.com, www.prakard.co, 2554
- พื้น Post-Tensioned. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.bloggang.com, 2554
- แนวทางการตรวจสอบชั้นดินเพื่องานฐานราก. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, 2548, หน้า 13 – 14
- ระบบโครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์ [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.homemart.co.th, 2554
- ยิปซั่มบอร์ด GYPSUM BOARD.วัสดุทำผนังเบา. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://baannaifun.blogspot.com ,2554
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.กรณีศึกษาข้อโต้แย้งของการก่อสร้างในงานราชการ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. พิมพ์ครั้งที่ 7,2554
- Driven pile with joint , Large diameter bored pile. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ก.ย. 25 จาก www.pros-concrete.com
- Post Tension Slab (Bonded System). [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.vamonchai.com : บริษัท ว.อมรชัยวิศวกรรม จำกัด,2555
- Road Work. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2555 จาก http://www.well-thai.com, 2555

ขอขอบคุณผู้ที่ให้การสนับสนุนการจัดพิมพ์ คู่มือประกอบการปฏิบัติงานการควบคุมงานก่อสร้าง


: คลัง สป. 2-4 (กห 13-3ก)


: อาคารศาสนสถาน (แบบ 5156 ก)


: โรงนอนทหาร 150 คน (กห 06-7)


: โรงนอนทหาร 120 คน (กห 06-6)

บริษัท ท.วิศวกรรมและพาณิชย์ จำกัด
บริษัท วุฒินันท์คอนสตรั๊คชั่น จำกัด
บริษัท โรส เมส์ คอนสตรัชั่น จำกัด

32/50 ม.8 ซ.รามอินทรา 65 ถ.รามอินทรา
ท่าแร้ง บางเขน กรุงเทพฯ 10220
โทร. 02-519-5310-4 โทรสาร. 02-519-5305

บริษัท ส.สหมิตรวัฒนาก่อสร้าง (2522) จำกัด

2 ซ.อ่อนนุช 59 ถ.สุขุมวิท 77 ประเวศ กรุงเทพฯ 10250
โทร. 02-320-1494-6, 02-320-1073 โทรสาร. 02-721-6713


: อาคาร บก.กรม (กห 16-2)


: อาคาร บก.พล (แบบ 4881 ก)


: บ้านพักชั้นนายพล (กห 01-1)


: บ้านพักพันเอก (พิเศษ) (กห 01-2)

บริษัท เอส.วัน ก่อสร้างและพัฒนาที่ดิน จำกัด

77/1 ม.1 ถ.ลาดปลาเค้า จระเข้บัว ลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230
โทร. 02-570-7844, 02-570-7448 โทรสาร. 02-570-7194

บริษัท เอ็นคอน ดิวีล๊อปเมนท์ จำกัด

11 ซ.วชิรธรรมสาธิต 44 ถ.สุขุมวิท บางจาก พระโขนง กรุงเทพฯ
โทร. 02-746-2346

ขอขอบคุณผู้ที่ให้การสนับสนุนการจัดพิมพ์ คู่มือประกอบการปฏิบัติงานการควบคุมงานก่อสร้าง









บริษัท เจริญศิววัฒก์ คอนสทรัคชั่น จำกัด

38 ซ.แก้วเพชร ถ.ประชาชื่น วงศ์สว่าง บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

โทร. 02-278-1970

หจก. สิริวิมลกาญจน์

4/18 ม.7 ถ.อู่ทอง ต.ปากแพรก อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000

โทร. 034-620-181 , 034-515-570









บริษัท วุฒิเทียร ก่อสร้าง จำกัด

1898 ถ.ลาดพร้าว ลาดพร้าว ลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230

โทร. 02-539-1744 โทรสาร. 02-932-4019

บริษัท รัตนวรา จำกัด

181/338 ถ.พหลโยธิน อนุสาวรีย์ บางเขน กรุงเทพฯ 10220

โทร. 02-970-4200 โทรสาร. 02-970-4200

ขอขอบคุณผู้ที่ให้การสนับสนุนการจัดพิมพ์ คู่มือประกอบการปฏิบัติงานการควบคุมงานก่อสร้าง


: โรงทหาร 90 คน (กห 06 – 5)


: โรงทหาร 60 คน (กห 06 – 4)


: อาคารฝึกอบรม พล.รพศ.1 (แบบ 6903 ก)


: โรงเลี้ยง 100 คน (กห 08 – 1 ก)

บริษัท ธนกัญญา จำกัด

65 ซ.รังสิตนครนายก 60 ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

โทร. 02-978-5566 โทรสาร. 02-974-1391

หจก. ฐิติดีไซด์ แอนด์ ซัพพลาย

55/498 ถ.นวมินทร์ คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240

โทร. 034-620-181 , 034-515-570


: หอตรวจการณ์ (แบบ 8969)


: กองรักษาการณ์ประตูทางเข้า กห 15 – 1)


: โรงครัว (กห 09 – 1ก)


: อาคารศูนย์โทรศัพท์ (แบบ 6124 ค)

บริษัท ร่วมพัฒนา ดีเวลลอปเมนต์ จำกัด

995 ซ.จรัญสนิทวงศ์ 13 ถ.จรัญสนิทวงศ์ ท่าพระ

บางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 02-412-3391

บริษัท ลายลักษณ์ไทยพัฒนา จำกัด

102/23 หมู่ 5 ฉิมพลี ตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

โทร. 02-884-3331-2

ขอขอบคุณผู้ที่ให้การสนับสนุนการจัดพิมพ์ คู่มือประกอบการปฏิบัติงานการควบคุมงานก่อสร้าง



บริษัท ดีไซน์+ดีเวลลอป จำกัด

1 อาคารเอส พี ซี ชั้น 9 ซ.แจ่มจันทร์ ถ.สุขุมวิท คลองตันเหนือ วัฒนา กรุงเทพฯ

โทร. 02-714-8635-7 โทรสาร. 02-714-8639



บริษัท วิชัยเทรดดิ้ง (1983) จำกัด

419 ซ.สุขุมวิท 63 ถ.สุขุมวิท คลองตันเหนือ วัฒนา กรุงเทพฯ

โทร. 02-715-0888 โทรสาร. 02-715-0906-1

บริษัท เบ็ญจมาศ จำกัด

BENJAMAS COMPANY LIMITED

40 YEARS OF PRIDE



อาคารโรงพยาบาลสิรินธร



อาคารศูนย์การแพทย์ โรงพยาบาลวิชัยยุทธ



อาคารอเนกประสงค์ โรงพยาบาลกลาง



อาคารเพชรรัตน์ โรงพยาบาลวชิรพยาบาล



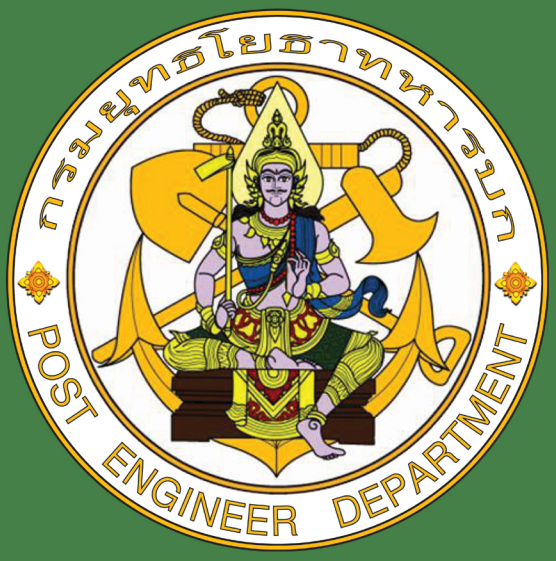
โรงเรียนเสนาธิการทหารบก

บริษัท เบ็ญจมาศ จำกัด

555 ซอยร่วมจิตต์ ถนนราชสีมา แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทร 0-2669-4040-9 แฟกซ์ 0-2669-4060

www.benjamas.co.th


กรมยุทธโยธาทหารบก
POST ENGINEER DEPARTMENT