



การควบคุมงาน
โครงการอนุรักษ์ พัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ



โดย
สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ปีงบประมาณ 2556

คำนำ

เอกสารเรื่อง การควบคุมงาน โครงการอนุรักษ์ พัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำจัดทำขึ้น ภายใต้โครงการจัดการความรู้ภายในองค์กร เพื่อตอบสนองการดำเนินงานตามประเด็นยุทธศาสตร์ กรมทรัพยากรน้ำ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 บริหารจัดการ พัฒนา อนุรักษ์ ฟื้นฟูแหล่งน้ำทั่วประเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชน ควบคุมในการบริหารจัดการเพื่อการใช้ประโยชน์ อย่างยั่งยืน รวมถึงการป้องกัน บรรเทา และแก้ไขปัญหาวิกฤตน้ำ ซึ่งมีองค์ความรู้ที่จำเป็นและ สำคัญ (K) คือ การควบคุมงาน โครงการอนุรักษ์ พัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ

เนื้อหาของเอกสารฯ ประกอบด้วย บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของช่าง ควบคุมงาน งานก่อสร้างโครงการอนุรักษ์ พัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ และการดำเนินการก่อสร้าง รวมทั้งเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมงานก่อสร้าง สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสาร “การควบคุมงาน โครงการอนุรักษ์ พัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ” นี้ จะเป็นแหล่งความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานควบคุมงาน โครงการอนุรักษ์ พัฒนา และฟื้นฟูแหล่งน้ำ และผู้ที่สนใจศึกษาทั่วไป

ทีมงานจัดการความรู้ สทภ. 2 (KM Team)

กันยายน 2556

สารบัญ

| | หน้า | |
|----------------|--|----|
| บทที่ 1 | บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของช่างควบคุมงาน | 1 |
| | 1.1 ความหมายของช่างควบคุมงาน | 1 |
| | 1.2 วัตถุประสงค์ของการควบคุมการก่อสร้าง | 1 |
| | 1.3 หน้าที่ความรับผิดชอบของช่างควบคุมงานที่สำคัญ | 1 |
| | 1.4 การเตรียมตัวก่อนการปฏิบัติงาน | 2 |
| | 1.5 ข้อควรรู้และปฏิบัติของช่างควบคุมงานร่าง | 3 |
| | 1.6 การเตรียมการและขั้นตอนในการตรวจรับงานวัตถุประสงค์ของการควบคุมการก่อสร้าง | 4 |
| | 1.7 หน้าที่ของช่างควบคุมงานตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ (ข้อ 73) | 5 |
| | 1.8 จรรยาบรรณในการควบคุมงานก่อสร้าง | 5 |
| บทที่ 2 | งานก่อสร้างโครงการอนุรักษ์ พัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ | 7 |
| | 2.1 หลักและวิธีการ | 7 |
| | 2.2 ประเภทโครงการพัฒนา อนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำ | 7 |
| | 2.3 ประโยชน์แก่ประชาชนและประเทศชาติเป็นส่วนรวม | 8 |
| | 2.4 ตัวอย่างโครงการ | 8 |
| | 2.5 ข้อกำหนดเฉพาะงานก่อสร้าง | 10 |
| บทที่ 3 | การดำเนินการก่อสร้าง | 11 |
| | 3.1 การเตรียมความพร้อม | 11 |
| | 3.2 การตรวจงาน | 12 |
| | 3.3 การรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องและการประเมินผลการปฏิบัติงาน | 13 |
| | 3.4 การเขียนรายงาน | 14 |
| | 3.5 การติดตามผล | 14 |
| | 3.6 งานเตรียมสถานที่ก่อสร้าง | 15 |
| | 3.7 งานถางป่า/ล้มต้นไม้และงานเปิดหน้าดิน | 19 |
| | 3.8 งานขุดดิน – ระเบิดหิน | 20 |
| | 3.9 งานถม | 22 |
| | 3.10 งานคอนกรีต | 26 |
| | 3.11 งานเหล็กเสริมคอนกรีต | 32 |
| | 3.12 งานหิน | 34 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|-----------|
| 3.13 งานท่อ | 38 |
| 3.14 งานปลุกหญ้า | 44 |
| 3.15 งานอุปกรณ์ประกอบ | 45 |
| 3.16 งานวัสดุกรอง | 47 |
| บทที่ 4 เอกสารรายงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมงานก่อสร้าง | 50 |
| 4.1 ขั้นตอนเตรียมการก่อนก่อสร้าง | 50 |
| 4.2 ขั้นตอนระหว่างดำเนินการก่อสร้าง | 50 |
| 4.3 ขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ | 52 |
| 4.3 ขั้นตอนเตรียมการตรวจรับงาน | 54 |
| เอกสารอ้างอิง | 47 |

บทที่ 1

บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของช่างควบคุมงาน

1.1 ความหมายของช่างควบคุมงาน

หัวหน้างาน ช่างควบคุมงาน หรือวิศวกรควบคุมงาน (Supervisor) หมายถึง บุคคลที่ทำงานสำเร็จตามเป้าหมายขององค์กรโดยอาศัยความร่วมมือจากบุคคลอื่น ๆ เป็นผู้ทำงานเสร็จ โดยที่หัวหน้างานจะรู้ว่าตนจะต้องรับผิดชอบงานร่วมกับบุคคลหรือดูแลการทำงานร่วมกับผู้ใดและใครเป็นผู้บังคับบัญชาของตน สิ่งที่หัวหน้างานปฏิบัติ เช่น การสั่งงานหรือการมอบหมายงาน การแก้ปัญหา เมื่อมีข้อผิดพลาด หรือการจัดการกับข้อขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการกำหนดเป้าหมายและการประเมินผลการปฏิบัติงาน อาจแตกต่างกันในแต่ละหน่วยงาน งานเหล่านี้เป็นหน้าที่ของหัวหน้างานในการปฏิบัติที่จะต้องเข้าใจให้ถูกต้องประสานกับผู้อื่นที่จะช่วยให้ได้ผลงานที่ดีที่สุด ในหลายหน่วยงานพยายามลดขนาดของหน่วยงานลง ใช้คนน้อยลง อาศัยข้อมูลจากเครื่องมือเทคโนโลยีสมัยใหม่มากขึ้น ทำให้ความรับผิดชอบในการวางแผนตัดสินใจในงาน ที่รับผิดชอบขึ้นอยู่กับพนักงานผู้ปฏิบัติงานมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงด้านความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้เกิดสภาพการณ์ที่หัวหน้างานต้องควบคุมดูแลงาน โดยบางครั้งไม่เห็นหรือไม่ได้สัมผัสกับสถานการณ์ที่แท้จริงของงานนั้น ๆ บทบาทของหัวหน้างานในฐานะเป็นผู้จัดการทรัพยากรต่าง ๆ ในการบริหาร จึงอยู่กับความสามารถในการประสานใช้ทรัพยากรต่าง ๆ โดยเฉพาะการประสานบุคลากรซึ่งถือเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามากที่สุด ด้วยเหตุนี้องค์การสมัยใหม่ หัวหน้างานจึงมีภาระที่ซับซ้อนมากขึ้น จำเป็นต้องมีความรู้ที่อะไรบ้าง คือสิ่งที่ต้องทำ ในขณะที่เดียวกันต้องมีทักษะต่างๆ ที่จำเป็นในการหาวิธีการให้คนในความรับผิดชอบของตนและบุคคลที่เกี่ยวข้องทำงานให้บรรลุผลสำเร็จด้วย หมายความว่า การเป็นช่างควบคุมงานหรือวิศวกรควบคุมงานควรมีทักษะ 3 ประการ ประกอบด้วย ทักษะด้านเทคนิค (Technical Skill) ทักษะมนุษย์ (Human Skill) และทักษะด้านเชิงมนทัศน์ (Conceptual Skill)

1.2 วัตถุประสงค์ของการควบคุมการก่อสร้าง

การควบคุมการก่อสร้าง มีจุดประสงค์เพื่อควบคุม ตรวจสอบ และอยู่ดูแลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ให้การก่อสร้างเป็นไปตามแบบรูปรายการข้อกำหนด เงื่อนไข หลักวิชาการที่ดี และเป็นไปตามสัญญาการก่อสร้าง

1.3 หน้าที่ความรับผิดชอบของช่างควบคุมงานที่สำคัญ

ช่างควบคุมงาน จะทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมตรวจสอบดูแลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและคอยให้คำแนะนำ ปรึกษางานในโครงการฯ ที่ตนได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ ถูกต้องตามเทคนิควิชาการวิศวกรรม และระเบียบแบบแผนของทางราชการ ซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบที่สำคัญ ดังนี้

- 1.3.1 จัดเตรียมแบบแปลน รายละเอียดการก่อสร้าง สำเนาสัญญาจ้าง และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 1.3.2 จัดทำแผนผังควบคุมการปฏิบัติงาน (Control Board)
- 1.3.3 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์การควบคุมงาน

- 1.3.4 ตรวจสอบและควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนและข้อกำหนด
- 1.3.5 ปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ ข้อ 73 และระเบียบวิธีปฏิบัติข้อสั่งการของหน่วยงาน
- 1.3.6 ควบคุมการเร่งรัดการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดในสัญญา และรายงานผลการปฏิบัติงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ
- 1.3.7 ประสานงานกับผู้รับจ้างในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้าง เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามเป้าหมาย
- 1.3.8 รวบรวมจัดทำเอกสารรายงานเพื่อรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ เพื่อการลงทะเบียนพัสดุและลงประวัติหรือข้อมูลโครงการฯ

1.4 การเตรียมตัวก่อนการปฏิบัติงาน

- 1.4.1 เตรียมความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ
 - เตรียมสภาพร่างกายให้มีความพร้อมที่จะทำงานในสนาม หากมีโรคประจำตัว เช่น โรคภูมิแพ้ ควรเตรียมยาป้องกันและรักษาโรคให้พร้อม เป็นต้น
 - เตรียมสภาพจิตใจให้มีความหนักแน่น ไม่อ่อนไหวง่าย พร้อมที่จะแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ตั้งใจจริงในการปฏิบัติงาน มีความวิริยะอุตสาหะ และมีความรับผิดชอบสูง
 - ใฝ่หาความรู้ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ และศึกษาแบบแปลนรายละเอียดข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง
 - มีการทำงานที่โปร่งใสและตรวจสอบได้
- 1.4.2 การเตรียมเอกสาร เครื่องมือ
 - จัดเตรียมแบบแปลน รายละเอียดข้อกำหนดการก่อสร้าง สัญญาจ้าง ประกาศประกวดราคา (ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา) และเอกสารแนบท้ายสัญญาอื่น ๆ เช่น แบบมาตรฐานต่าง ๆ เป็นต้น
 - จัดเตรียมแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบรายงานประจำวัน แบบรายงานประจำสัปดาห์ แบบรายงานประจำเดือน แบบรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้าง แบบทดสอบความแน่นในสนาม (Field Density Test) แบบการคำนวณค่าระดับ แบบการคำนวณปริมาณงานดิน แบบการส่งงาน เป็นต้น
 - ตรวจสอบเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการควบคุมงาน ได้แก่ เครื่องมือชุดสำรวจเพื่อตรวจสอบแนวระดับ จำนวน 1 ชุด เครื่องมือทดสอบความแน่นในสนาม (Sand Cone) 1 ชุด เครื่องมือวัดระยะ 1 ชุด เครื่องมือเขียนแบบ 1 ชุด และเครื่องมือที่จำเป็นอื่น ๆ พร้อมยานพาหนะที่ใช้ในการควบคุมงาน เป็นต้น
- 1.4.3 ศึกษารายละเอียดสัญญาแบบแปลนและเอกสารแนบท้ายสัญญา หากมีข้อความใดขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ครบถ้วน ให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที
- 1.4.4 นำแบบแปลนไปตรวจสอบกับสถานที่ก่อสร้างจริง ว่าสอดคล้องกับภูมิประเทศหรือไม่ ตรวจสอบการใช้พื้นที่จากส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ปัญหากรรมสิทธิ์ที่ดิน มีปัญหาเรื่องสาธารณูปโภค เช่น เสาไฟฟ้า ประปา อยู่ในบริเวณพื้นที่การก่อสร้างหรือไม่
- 1.4.5 ตรวจสอบแผนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง เพื่อนำเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- 1.4.6 จัดทำแผนผังการปฏิบัติงาน (Control Board) โดยควรมีรายละเอียด ดังนี้
 - แผนภูมิการปฏิบัติงาน (ระบุชื่อและตำแหน่ง)

- แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ
- แพลน รูปตัด
- แผนการปฏิบัติงาน
- รายงานผลความก้าวหน้าของการก่อสร้าง
- สำเนาคำสั่งและหนังสือสั่งการที่สำคัญ

1.4.7 ควบคุมให้ผู้รับจ้างจัดทำป้ายระบุรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์โครงการตามรูปแบบและรายละเอียดที่กำหนด โดยสำนักนายกรัฐมนตรี โดยให้ติดตั้งบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ และมองเห็นชัดเจน

1.4.8 ควบคุมให้ผู้รับจ้างเก็บตัวอย่างวัสดุตามวิธีการมาตรฐาน เพื่อนำไปทดสอบในห้องทดสอบ ในระหว่างการก่อสร้าง หากมีข้อสงสัยว่าวัสดุที่นำมาใช้ไม่ตรงกับตัวอย่างวัสดุที่เคยนำส่งห้องทดสอบ ให้เก็บตัวอย่างวัสดุนั้นไปทำการทดสอบใหม่

1.4.9 ให้ถือปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ ว่าด้วยหน้าที่ของช่างควบคุมงาน อย่างเคร่งครัด

1.5 ข้อควรรู้และปฏิบัติของช่างควบคุมงาน

ช่างควบคุมงาน จะต้องเป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับงานที่จะดำเนินการก่อสร้าง รวมทั้งศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างให้เข้าใจเป็นอย่างดี มีความพร้อมทั้งสภาพร่างกายและจิตใจ ตลอดจนเป็นผู้มีความตั้งใจจริงในการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ โดยจะต้องคำนึงถึงข้อสำคัญต่อไปนี้

1.5.1 เมื่อพบปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการก่อสร้าง อย่าเก็บปัญหานั้นไว้โดยไม่ปรึกษาหารือ ให้รีบทำรายงานปัญหาอุปสรรคเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างทันทีเพื่อช่วยระดมความคิดแล้วหาแนวทาง

1.5.2 ห้ามทะเลาะวิวาทกับการควบคุมงานอย่างเต็มที่ อย่าทิ้งงานไปโดยไม่ให้ความสนใจอย่างเด็ดขาด

1.5.3 อย่าห่วงเหนียวการตรวจสอบงานหรือตรวจสอบวัสดุ ให้รีบดำเนินการทันที เมื่อถึงขั้นตอนนั้น ๆ

1.5.4 การสั่งหยุดงานหรือการสั่งพักงานต้องมีเหตุผล และต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ โดยสั่งเป็นลายลักษณ์อักษร และรายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทันที

1.5.5 เตรียมเอกสารประกอบการตรวจรับงานแต่ละงวด เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างสามารถสอบความถูกต้อง

1.5.6 เป็นผู้ตรวจสอบสภาพความเสียหายของโครงการ ในระหว่างระยะประกันสัญญา หากพบว่ามีส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดเสียหาย ให้รีบรายงานเพื่อจะได้แจ้งให้ผู้รับจ้างซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็ว

1.5.7 ต้องทราบว่าหน้าที่ของกรรมการตรวจการจ้างตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ ข้อ 71 มีหน้าที่ดังนี้

1. ตรวจสอบรายงานประจำสัปดาห์ ตรวจสอบกับแบบรูปและรายการรายละเอียดประกอบแบบ

- (1) ตรวจสอบกับข้อกำหนด
- (2) รับทราบการสั่งหยุดงานและพักงานของช่างควบคุมงาน
- (3) พิจารณาสั่งหยุดงานและพักงานของช่างควบคุมงาน

2. หากมีปัญหาให้ออกตรวจงานในกรณีมีข้อสงสัยหรือที่เห็นว่าตามหลักวิชาการไม่น่าจะเป็นไปได้

- (1) ให้เปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติม หรือตัดทอน
 - (2) ให้เป็นไปตามแบบ
 - (3) ให้เป็นไปตามข้อกำหนด
3. ให้ตรวจผลงานที่ผู้รับจ้างส่งมอบภายใน 3 วันทำการ
- (1) นับจากวันที่ประธานตรวจการจ้างทราบการส่งมอบงาน
 - (2) ให้ทำการตรวจการจ้างโดยเร็วที่สุด
4. เมื่อตรวจเห็นว่าถูกต้อง ให้ทำใบตรวจรับงาน
- (1) ถ้าถูกต้อง ให้ถือว่าส่งมอบครบถ้วนตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งงานหรือวันที่ช่างควบคุมงานรับรองผลงานแล้วเสร็จ แต่ต้องไม่ก่อนวันที่ผู้รับจ้างส่งงาน (ควรลงวันที่วันเดียวกัน)
 - (2) ทำใบตรวจรับงาน 2 ฉบับ ให้ผู้รับจ้าง 1 ฉบับ เพื่อขอเบิกเงินค่าจ้าง และให้เจ้าหน้าที่พัสดุ 1 ฉบับ เพื่อเบิกจ่ายเงินและรายงานผู้ว่าจ้าง
 - (3) ถ้าผลงานไม่ถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดให้รายงานผู้ว่าจ้าง ผ่านเจ้าหน้าที่พัสดุ เพื่อทราบหรือสั่งการ
5. กรรมการบางท่านไม่ยอมรับงาน
- (1) กรรมการท่านที่ไม่ยอมรับงาน ต้องทำความเข้าใจ
 - (2) ให้เสนอผู้ว่าจ้างสั่งการ
 - (3) ถ้าผู้ว่าจ้างสั่งการให้ตรวจรับงานจ้าง จึงดำเนินการตรวจรับงาน

1.6 การเตรียมการและขั้นตอนในการตรวจรับงาน

1.6.1 ช่างควบคุมงานต้องเตรียมเอกสารที่จำเป็นสำหรับประกอบการตรวจรับงานก่อสร้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง สามารถตรวจสอบความถูกต้องของงานที่จ้างส่งในงวดนั้น ๆ ประกอบด้วย

- 1) สัญญาก่อสร้างและตารางแสดงปริมาณงานและราคาค่างานตามสัญญา
- 2) แบบก่อสร้างและข้อกำหนดทางเทคนิค
- 3) ปริมาณงานที่ผู้รับจ้างส่งงานที่ได้รับการตรวจสอบ ลงนามรับรองจากผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้รับจ้างและฝ่ายผู้ว่าจ้าง
- 4) ผลการทดสอบวัสดุของแต่ละงานในงวดนั้น ๆ ตามเงื่อนไขข้อกำหนดการก่อสร้าง
- 5) รายการคำนวณปริมาณงาน พร้อมแบบแปลน รูปตัด ประกอบการคำนวณทุกรายการที่มีการส่งงานในงวดนั้น ๆ
- 6) แบบแปลนและรูปตัดของงานที่ส่ง พร้อมระบายสีในส่วนที่ส่งงาน (แต่ละงวดให้ใช้สีประจำงวดนั้น ๆ)

1.6.2 ขั้นตอนในการตรวจรับงานก่อสร้าง

1) ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง ประสานงานกับผู้ควบคุมงานของหน่วยงานเจ้าของงาน ทำการตรวจสอบปริมาณงานที่จะส่ง เมื่อผู้ควบคุมงานของหน่วยงานเจ้าของงานเห็นว่าให้ส่งงานได้ ให้จัดทำเอกสารอย่างน้อยประกอบด้วยใบส่งงาน ตารางแสดงปริมาณงานรายการคำนวณปริมาณงาน (ผู้ควบคุมงานทั้ง 2 ฝ่าย ลงนามรับรองร่วมกัน) ส่งถึงประธานกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อให้ประธานฯ แจกจ่ายเอกสารดังกล่าวให้กรรมการจ้างก่อนที่จะทำการตรวจรับงานอย่างน้อย 3 วัน ทั้งนี้เพื่อให้กรรมการฯ ได้ตรวจเอกสารล่วงหน้า และได้มีโอกาสซักถามข้อสงสัยในระหว่างการตรวจรับงาน

2) ผู้ควบคุมงานจัดเตรียมเอกสารประกอบการส่งงวดงาน เช่น ใบส่งงาน ตารางแสดงปริมาณงานที่จะส่ง พร้อมรายการคำนวณปริมาณงาน แบบแปลนที่แสดงการส่งงวด เอกสารทดสอบ/รับรองวัสดุต่างๆ ภาพถ่ายขณะก่อสร้าง เป็นต้น

3) เมื่อเดินทางไปถึงบริเวณโครงการก่อสร้าง ให้ผู้ควบคุมงาน บรรยายสรุปความก้าวหน้าและรายละเอียดของงานที่จะส่งงวดนั้น ๆ รวมถึงอุปสรรคและปัญหาที่สำนักงานสนามก่อน เพื่อที่คณะกรรมการได้รับทราบการปฏิบัติงานก่อสร้างในภาพรวมและทำการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารประกอบการตรวจรับก่อนตรวจงานในสนาม

4) นำคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจงานในสนาม โดยนำตรวจในรายละเอียดของงานที่จะส่งและในภาพรวมของโครงการฯ

5) เมื่อตรวจงานที่สนามเรียบร้อยแล้ว ควรกลับมาสรุปและรับฟังคำแนะนำจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง และตอบข้อซักถาม จนเป็นที่พอใจแล้วจึงพิจารณาการตรวจรับงาน

1.7 หน้าที่ของช่างควบคุมงานตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ (ข้อ 73)

1.7.1 ตรวจและควบคุมงาน ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือที่ตกลงให้ทำงานจ้างนั้น ๆ ทุกวันให้เป็นไปตามแบบรูป รายการละเอียดและข้อกำหนดไว้ในสัญญาทุกประการ โดยส่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควร และตามหลักวิชาช่างเพื่อให้เป็นไปตามรูป รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา ถ้าผู้รับจ้างจะยอมปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำสั่งและให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

1.7.2 ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูป รายการละเอียดหรือข้อกำหนดในสัญญามีข้อความขัดกัน หรือเป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแม้ว่างานนั้นจะได้เป็นไปตามแบบรูป รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาต่อเมื่อสำเร็จแล้ว จะไม่มั่นคงแข็งแรงหรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี หรือไม่ปลอดภัย ให้สั่งพักงานนั้นไว้ก่อนแล้วรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยเร็ว

1.7.3 จัดบันทึกสภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและเหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวัน พร้อมทั้งผลการปฏิบัติงาน หรือการหยุดงานและสาเหตุที่มีการหยุดงานอย่างน้อย 2 ฉบับ เพื่อรายงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทุกสัปดาห์ และเก็บรักษาไว้เพื่อมอบให้แก่เจ้าหน้าที่พัสดุ เมื่อเสร็จงานแต่ละงวดโดยถือว่าเป็นเอกสารสำคัญของทางราชการเพื่อประกอบการตรวจสอบของผู้มีหน้าที่

การบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้ระบุรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานและวัสดุที่ใช้ด้วย

1.7.4 ในวันกำหนดลงมือทำการของผู้รับจ้างตามสัญญา และในวันถึงกำหนดส่งมอบงานแต่ละงวด ให้รายงานผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างว่าเป็นไปตามสัญญาหรือไม่ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบภายใน 3 วันทำการนับแต่วันถึงกำหนดนั้น ๆ

1.8 จรรยาบรรณในการควบคุมงานก่อสร้าง

1.8.1 ต้องปฏิบัติงานที่ได้รับทำอย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติ และหลักวิชาการ โดยไม่ประนีประนอมกับความเลว ไม่หวั่นเกรงต่อการข่มขู่หรืออิทธิพลใด ๆ

1.8.2 ต้องปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริต คำนึงถึงประโยชน์ของราชการและประชาชน มีความรับผิดชอบและยินดีแก้ไขเมื่อมีข้อผิดพลาด

1.8.3 ไม่ใช้อำนาจหน้าที่โดยไม่ชอบธรรม หรือใช้อิทธิพลหรือผลประโยชน์แก่บุคคลใด อันก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทางราชการ

1.8.4 ปฏิบัติงานอย่างโปร่งใสและมีเอกสารหลักฐาน สามารถตรวจสอบได้ในทุกขั้นตอน

1.8.5 ไม่เรียกรับ หรือยอมรับทรัพย์สิน หรือผลประโยชน์อย่างใดสำหรับตนเองหรือผู้อื่น โดยมีขอบจากผู้รับจ้าง หรือบุคคลใดซึ่งเกี่ยวข้องในงานที่ทำอยู่กับผู้ว่าจ้าง

1.8.6 ไม่เปิดเผยความลับของทางราชการ ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทางราชการ

1.8.7 ไม่กระทำการใด ๆ โดยจงใจให้เป็นที่เสื่อมเสียแก่ชื่อเสียง หรืองานของผู้อื่น

1.8.8 มีความอดทนหรือยับยั้งชั่งใจต่อผลประโยชน์ที่เข้ายวน โดยคำนึงถึงเกียรติและศักดิ์ศรี

1.8.9 ตั้งมั่นอยู่ในหลักของคุณธรรมและจริยธรรม

บทที่ 2

งานก่อสร้างโครงการอนุรักษ์ พัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ

การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกหรือการชลประทาน นับว่าเป็นงานที่มีความสำคัญ และมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศ ในการช่วยให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกได้อย่าง สมบูรณ์ตลอดปี ในปัจจุบันพื้นที่การเพาะปลูกนอกเขตชลประทาน ซึ่งต้องอาศัยเพียงน้ำฝนและน้ำจากแหล่งน้ำ ธรรมชาติเป็นหลัก ทำให้พืชได้รับน้ำไม่สม่ำเสมอตามที่พืชต้องการ อีกทั้งความผันแปรเนื่องจากฝนตก ไม่พอเหมาะกับความต้องการ เป็นผลให้ผลผลิตที่ได้รับไม่ดีเท่าที่ควร พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงให้ ความสนพระราชหฤทัยเกี่ยวกับการพัฒนาแหล่งน้ำมากกว่าโครงการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ประเภทอื่น ทรงให้ความสำคัญในลักษณะ “น้ำคือชีวิต” ดังพระราชดำรัส ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2529 ความตอนหนึ่งว่า หลักสำคัญว่าต้องมีน้ำบริโภค น้ำใช้ น้ำเพื่อการเพาะปลูก เพราะว่าชีวิตอยู่ที่นั่น ถ้ามีน้ำคนอยู่ได้ ถ้าไม่มีน้ำ คนอยู่ไม่ได้ ไม่มีไฟฟ้าคนอยู่ไม่ได้ แต่ถ้ามีไฟฟ้าไม่มีน้ำคน อยู่ไม่ได้

2.1 หลักและวิธีการ

2.1.1 การพัฒนาแหล่งน้ำจะเป็นรูปแบบใดต้องเหมาะสมกับรายละเอียดสภาพภูมิประเทศเสมอ

2.1.2 การพัฒนาวางโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ต้องเหมาะสมกับสภาพแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีแต่ละ ท้องถิ่นเสมอ

2.1.3 พิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านเศรษฐกิจและสังคมของท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการเข้าไป สร้างปัญหาความเดือดร้อนให้กับคนกลุ่มหนึ่ง โดยสร้างประโยชน์ให้กับคนอีกกลุ่มหนึ่ง ไม่ว่าประโยชน์ทางด้าน เศรษฐกิจเกี่ยวกับการลงทุนนั้น จะมีความเหมาะสมเพียงใดก็ตามด้วยเหตุนี้การทำงานโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ทุกแห่ง จึงพระราชทานพระราชดำริไว้ว่าราษฎรในหมู่บ้านซึ่งได้รับประโยชน์จะดำเนินการแก้ปัญหาเรื่องที่ดิน โดยจัดการช่วยเหลือผู้ที่เสียประโยชน์ตามความเหมาะสมที่จะตกลงกันเอง เพื่อให้ทางราชการสามารถเข้าไปใช้ ที่ดินทำการก่อสร้างได้โดยไม่ต้องจัดซื้อที่ดิน ซึ่งเป็นพระบรมราโชบายที่มุ่งหวังให้ราษฎรสังคมของตนเอง และ มีความหวงแหนที่จะต้องดูแลบำรุงรักษาสิ่งก่อสร้างนั้นต่อไปด้วย

2.2 ประเภทโครงการพัฒนา อนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำ

2.2.1 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูก และอุปโภคบริโภค ได้แก่ อ่างเก็บน้ำ และฝายทดน้ำ

2.2.2 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการรักษาต้นน้ำลำธาร

2.2.3 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

2.2.4 โครงการระบายน้ำออกจากพื้นที่ลุ่ม

2.2.5 โครงการบรรเทาอุทกภัย

2.2.6 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการอนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำ เช่น การขุดลอกพื้นที่ชุ่มน้ำ

อย่างไรก็ตามโครงการพัฒนาแหล่งน้ำอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์เพื่อ การเกษตรเป็นสำคัญ แต่มีการพัฒนาแหล่งน้ำหลายๆ โครงการที่มีวัตถุประสงค์หลายๆ อย่างพร้อมกันไป อาทิ เชื่อนป่าสักชลสิทธิ์ โครงการพัฒนาที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการแก้มลิง เป็นต้น

2.3 นโยบายแก้ประชาชนและประเทศชาติเป็นส่วนรวม

2.3.1 ช่วยให้ผู้ที่มีน้ำท่วมขังอย่างอุดมสมบูรณ์ สามารถทำการเพาะปลูกได้ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ช่วยให้ได้ผลิตผลมากขึ้นและสามารถทำการเพาะปลูกครั้งที่สองได้ เป็นการช่วยให้ราษฎรมีรายได้มากขึ้น

2.3.2 ในบางท้องที่เคยมีน้ำท่วมขัง จนไม่สามารถใช้ทำการเพาะปลูกได้ หรือไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร โครงการระบายน้ำออกจากพื้นที่ลุ่มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เช่น บริเวณขอบพรุ ทำให้พื้นที่แห้งจนสามารถจัดสรรให้ราษฎรที่ไม่มีที่ดินเป็นของตนเองเข้าทำกินได้ ช่วยให้ไม่ไปบุกรุกทำลายป่าหาที่ทำกินแห่งอื่นๆ ต่อไป ซึ่งเป็นการช่วยรักษาป่าไม้อันเป็นทรัพยากรของธรรมชาติไว้ได้

2.3.3 เมื่อมีการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดต่างๆ ไว้ และมีการปล่อยพันธุ์ปลา ทำให้ราษฎรตามหมู่บ้านที่อยู่ใกล้เคียงสามารถมีปลาบริโภคภายในครอบครัว หรือมีรายได้เสริมเพิ่มขึ้น

2.3.4 ช่วยให้ราษฎรมีน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคที่สะอาดอย่างพอเพียงตลอดปี ทำให้ราษฎรมีสุขภาพพลานามัยดีขึ้น และยังช่วยให้มีแหล่งน้ำสำหรับการเลี้ยงสัตว์ด้วย

2.3.5 บางโครงการจะเป็นประเภทเพื่อบรรเทาอุทกภัยในเขตชุมชนเมืองใหญ่ๆ เช่น กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชุมพร ซึ่งช่วยลดความเสียหายต่อระบบเศรษฐกิจทั้งภาคเอกชนและภาครัฐบาลเป็นอันมาก

2.3.6 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ จะช่วยให้ราษฎรที่อยู่ในป่าเขาในท้องที่ทุรกันดารได้มีไฟฟ้าใช้สำหรับแสงสว่างในครัวเรือนได้

2.3.7 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการรักษาต้นน้ำลำธารอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยการสร้างฝายเก็บกักบริเวณน้ำลำธารเป็นขั้นๆ พร้อมระบบกระจายจากฝายต่างๆ ไปสู่พื้นที่สองฝั่งของลำธารทำให้พื้นดินชุ่มชื้น และป่าไม้ตามแนวสองฝั่งลำธารเขียวชอุ่มตลอดปี ลักษณะเป็นป่าเปียกสำหรับป้องกันไฟป่าเป็นแนวกระจายไปทุ่งบริเวณต้นน้ำลำธาร ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติมีความอุดมสมบูรณ์ต่อไป

2.4 ตัวอย่างโครงการ

2.4.1 โครงการแก้มลิง

โครงการแก้มลิงเป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยการขุดลอกคลองชายฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยาให้เป็นคลองพักน้ำขนาดใหญ่หรือ “แก้มลิง” แล้วระบายน้ำออกสู่ทะเลโดยใช้หลักทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของโลก หรือน้ำขึ้นน้ำลงตามธรรมชาติ ซึ่งปัจจุบันโครงการแก้มลิงยังได้ขยายการดำเนินงานไปที่โครงการบรรเทาอุทกภัยตามพระราชดำริ (แก้มลิงหนองใหญ่) จังหวัดชุมพร และโครงการบรรเทาอุทกภัยพื้นที่ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมอีกด้วย



2.4.2 โครงการเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์

เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สร้างขึ้นเพื่อให้มีน้ำไว้ใช้ในการเกษตรในฤดูแล้ง และเป็นการป้องกันบรรเทาน้ำท่วมบริเวณลุ่มน้ำป่าสัก และลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างในฤดูน้ำหลาก และบรรเทาปัญหาหน้าเฝ้าเสียในกรุงเทพมหานคร และเมืองใหญ่ในภาคกลาง อีกทั้งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลา และสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งด้วย



2.4.3 โครงการเขื่อนขุนด่านปราการชล

โครงการเขื่อนขุนด่านปราการชล อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นการช่วยเหลือและบรรเทาปัญหาความเดือดร้อนจากอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก ซึ่งเกิดขึ้นเป็นประจำ รวมทั้งเพื่อช่วยเหลือราษฎรให้มีน้ำใช้ในการเกษตร การอุปโภคบริโภคโดยไม่ขาดแคลน ที่สำคัญเพื่อแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวที่เป็นอุปสรรคสำคัญในการเพาะปลูกอีกด้วย



2.5 ข้อกำหนดเฉพาะงานก่อสร้าง

2.5.1 องค์ประกอบที่สำคัญของแบบก่อสร้าง

- 1) กรอบชื่อแบบ
- 2) แบบประกอบและหมายเหตุ
- 3) เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบ
- 4) รายละเอียด และรายละเอียดเฉพาะ
- 5) รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุอุปกรณ์

2.5.2 แบบเพื่อการก่อสร้าง

1) แบบโครงสร้างเบื้องต้น (Tender Drawing) หมายถึง แบบแปลน แผนผัง ซึ่งแสดงแนวระดับ รูปร่าง ขนาด และรายละเอียดต่างๆ ของงานก่อสร้าง ที่ผู้ว่าจ้างต้องการให้ผู้ประสงค์จะรับจ้างก่อสร้างทราบเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการคำนวณราคาค่าก่อสร้างในการเสนอราคาต่อผู้ว่าจ้าง โดยจะต้องใช้ควบคู่กับเงื่อนไขต่างๆ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ โดยแบบเพื่อการประมูลอาจมีรายละเอียดบางส่วน ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ เพียงพอที่จะใช้ในการก่อสร้างได้

2) แบบก่อสร้าง (Construction Drawing) หมายถึง แบบแปลน แผนผัง ซึ่งแสดงแนวระดับ รูปร่าง ขนาด และรายละเอียดต่างๆ ของงานก่อสร้าง อย่างสมบูรณ์ ครบถ้วน เพียงพอ ที่ผู้รับจ้างจะนำไปใช้ทำการก่อสร้างได้ แบบแปลน ที่ใช้โดยทั่วไปหากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ถือว่าเป็นแบบเพื่อการก่อสร้าง

3) แบบแสดงรายละเอียดในแต่ละส่วน (Shop Drawing) หมายถึง แบบแสดงส่วนต่างๆ ที่จะทำการก่อสร้าง/ติดตั้ง โดยละเอียด ซึ่งจัดทำขึ้นใหม่ เนื่องจากแบบเพื่อการก่อสร้างมีรายละเอียดไม่สมบูรณ์/ครบถ้วน เพียงพอที่จะใช้ทำการก่อสร้าง หรือเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดบางส่วนของแบบเพื่อการก่อสร้าง ด้วยเหตุผลว่าหากทำการก่อสร้างตามแบบเพื่อการก่อสร้างแล้วจะมีปัญหาอุปสรรคในการก่อสร้าง/ใช้งานในอนาคต โดยแบบขยายรายละเอียดนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนที่ผู้ว่าจ้างมอบหมาย ก่อนนำไปใช้ทำการก่อสร้าง

4) แบบก่อสร้างจริง (As built Drawing) หมายถึง แบบแปลน แผนผัง ซึ่งแสดงตำแหน่ง แนว ระดับ รูปร่าง ขนาดและรายละเอียดต่างๆ ของสิ่งก่อสร้างตามที่ก่อสร้างและประกอบติดตั้งไว้จริง ในสนาม ตามคำแนะนำ และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (ถ้ามี) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับโครงการในการใช้งานและบำรุงรักษาสิ่งก่อสร้างนั้นๆ ต่อไปในอนาคต โดยสมควรใช้ประกอบกับแบบเพื่อการก่อสร้าง (Construction drawing)

บทที่ 3

การดำเนินการก่อสร้าง

ในการดำเนินการควบคุมงานนั้น ผู้ควบคุมงานควรปฏิบัติตามขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย การเตรียมความพร้อมในเรื่องต่าง ๆ การหาข้อมูลของการก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง การตรวจงานก่อสร้าง การประเมินผลงาน การเขียนรายงานและนำเสนอรายงาน รวมถึงงานเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่ผลสำเร็จของงานที่ดำเนินการอยู่โดยสามารถสรุปขั้นตอนเพื่อการดำเนินการก่อสร้างได้ดังนี้

3.1 การเตรียมความพร้อม

รายละเอียดการตรวจงานหรือการเตรียมความพร้อมสำหรับการควบคุมงานของผู้ควบคุมงานขึ้นอยู่กับลักษณะของงานนั้น ๆ เบื้องต้นผู้ควบคุมงานต้องทำการทบทวนวัตถุประสงค์และขอบเขตของงาน และกำหนดแผนหรือขั้นตอนวิธีการต่าง ๆ สำหรับการตรวจงานก่อสร้าง ดังมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ทบทวนวัตถุประสงค์ของงาน

การทบทวนวัตถุประสงค์ของงานดำเนินการ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานจะได้ทราบว่าผลลัพธ์และความสำเร็จของงานคืออะไร ซึ่งจะนำมาถึงการกำหนดวิธีและลักษณะของการตรวจงาน การทบทวนวัตถุประสงค์ต้องทำต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มขั้นตอนการวางแผนและข้อเสนอแนะในขั้นตอนการเตรียมงาน ระหว่างการทำงาน และเมื่อเสร็จงาน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ควบคุมงานไม่หลุดออกไปจากเส้นทางที่ได้วางแผนงานเพื่อความสำเร็จของการทำงานต่อไป

3.1.2 การทบทวนแผนการทำงานและข้อเสนอแนะของการทำงาน

ขั้นตอนนี้ก็เพื่อทบทวนหรือกำหนดให้การทำงานเป็นไปด้วยความถูกต้องและมีความยืดหยุ่นต่ออุปสรรคที่ไม่คาดคิด ซึ่งมักจะพบในขณะดำเนินการก่อสร้าง โดยผู้ควบคุมงานต้องกำกับให้งานสามารถดำเนินการได้ตั้งแต่ต้นจนสิ้นสุดการก่อสร้าง รวมทั้งต้องทำให้งานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

3.1.3 การหาข้อมูลเบื้องต้น

ผู้ควบคุมงานควรจะต้องติดต่อหรือประสานงานกับวิศวกรโครงการหรือผู้จัดการโครงการ เพื่อหาข้อมูลแนวทางหรือกิจกรรมที่เป็นหัวข้อหลักในการดำเนินการของการก่อสร้าง และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดผู้ควบคุมงานควรจะทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในหัวข้อของงานต่อไปนี้

- 1) ชนิดและปริมาณของวัสดุ การขอเปลี่ยนแปลงวัสดุ และการควบคุมคุณภาพ
- 2) รายงานหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 3) หัวข้อที่มีการตกลงเฉพาะ เช่นหัวข้อเพิ่มเติมจากการชี้แจงของวิศวกรผู้ออกแบบ
- 4) ตารางราคาของการเสนอราคา
- 5) แผนการควบคุมงานและตำแหน่งของงานที่มีความสำคัญเป็นพิเศษ
- 6) กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง
- 7) ผังองค์กร ผังการบริหาร จำนวนเจ้าหน้าที่ในโครงการ
- 8) เอกสารและการขออนุญาตต่าง ๆ ภายใต้กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

3.2 การตรวจงาน

ถึงแม้จะได้มีการเตรียมความพร้อมในส่วนต่าง ๆ ตามที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ยังมีอีกหลายหัวข้อที่อาจจะต้องทำการเตรียมหรือทบทวนในขณะก่อสร้าง หัวข้อของการเตรียมตัวหรือทบทวนขึ้นอยู่กับขอบเขตของการควบคุมงานและระยะเวลาการก่อสร้าง โดยเอกสารที่จะต้องถูกนำมาพิจารณาต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการควบคุมงานนั้น ๆ โดยหัวข้อของการตรวจงานควรประกอบไปด้วย

3.2.1 การควบคุมงานความก้าวหน้าของงานคุณภาพของงานวัสดุและการควบคุมคุณภาพแรงงาน

- 1) การเก็บตัวอย่างและการทดสอบ
- 2) วัสดุหรือบริเวณที่ต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ
- 3) วัสดุก่อสร้างซึ่งใช้เฉพาะของโครงการ
- 4) การตรวจรับงาน

3.2.2 รูปแบบของการปฏิบัติการควบคุมงาน

- 1) การจัดการด้านวัสดุและการขนส่งรวมทั้งเรื่องของความปลอดภัย
- 2) เทคนิคของการเร่งรัดงาน
- 3) ขบวนการหรือขั้นตอนการทำงานที่เป็นรูปแบบเฉพาะของโครงการ

3.2.3 การจัดบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ของโครงการ

- 1) เอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ที่ถูกบันทึกไว้ขณะตรวจงาน
- 2) เอกสารการส่งมอบวัสดุ การขออนุมัติใช้งาน และการห้ามใช้
- 3) วิธีการและความถี่ของการตรวจสอบรวมถึงรายละเอียดวิธีการ
- 4) รายละเอียดที่จำเป็นต่าง ๆ เพื่อการอนุมัติการจ่ายเงิน
- 5) การจ้างผู้รับเหมาช่วงหรือการจ้างผู้รับเหมาที่ชำนาญเฉพาะ (ถ้ามี)
- 6) แรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะหรือการอบรมการทำงานระหว่างปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
- 7) การเปลี่ยนแปลงเพิ่มลดงานก่อสร้างและระยะเวลาการก่อสร้าง
- 8) การปฏิบัติตามพระราชบัญญัติหรือกฎหมายของการควบคุมงาน
- 9) จำนวนและคุณสมบัติของเจ้าหน้าที่ในด้านต่าง ๆ รวมทั้งการจัดเตรียมระบบ

สาธารณสุขปลอดภัยและระบบอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องเพื่อการควบคุมโครงการ

- 10) การพิจารณาค่าปรับในกรณีต่าง ๆ
- 11) การตรวจสอบงานให้สอดคล้องกับความต้องการของโครงการ

3.2.4 หัวข้อของงานที่ต้องตรวจสอบในระหว่างการดำเนินงาน

- 1) การเตรียมพื้นที่โครงการการรื้อย้ายสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ
- 2) งานสาธารณสุขปลอดภัยที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนที่ต้องจัดหาหรือตรวจสอบ
- 3) การเตรียมพื้นที่ ขุดป่า ถางตอ
- 4) งานถมดินและปรับระดับ
- 5) เรื่องสิ่งแวดล้อม
 - การเกิดการกัดเซาะหรือน้ำท่วมขัง
 - ปริมาณฝุ่นละออง
 - เสียง
 - ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อมีการก่อสร้าง

- 6) การระบายน้ำและโครงสร้างที่จำเป็น
- 7) งานโครงสร้างหลักเช่น เสาเข็ม ฐานราก เสา คาน
- 8) การจัดการด้านพื้นที่ทำงาน
 - การจัดการด้านจราจรและความปลอดภัย
 - การบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย
 - ความปลอดภัยในการทำงาน
- 9) งานโครงสร้างประกอบอื่น ๆ เช่น ผนัง ประตู หน้าต่าง
- 10) การทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังการก่อสร้าง

3.3 การรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องและการประเมินผลการปฏิบัติงาน

ในระหว่างการทำงาน ผู้ควบคุมงานต้องพิจารณาหาแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง จากนั้นจัดบันทึกผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างว่าได้ดำเนินการตามขั้นตอนของแผนงานหรือวิธีการก่อสร้างหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อควบคุมการก่อสร้างให้ถูกต้องและเป็นไปตามแผนการดำเนินการในบางกรณีอาจใช้ภาพร่างหรือภาพถ่ายในระหว่างการปฏิบัติงานเป็นหลักฐานหรือเอกสารประกอบการจัดบันทึกผลการปฏิบัติงานได้อีกทางหนึ่ง

3.3.1 ขั้นตอนการประเมินผลการปฏิบัติงาน

1) การจัดบันทึกหลักฐานหรือเอกสารต่าง ๆ

นอกเหนือจากการตรวจสอบในระหว่างการควบคุมงานแล้ว การจัดบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรหรือการใช้ภาพร่างหรือภาพถ่ายมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำเนินการควบคุมงานในส่วนต่อไป ทั้งนี้เพราะหลักฐานเหล่านี้เป็นสิ่งที่ปฏิเสธมิได้หากมีความขัดแย้งหรือข้อคิดเห็นที่ไม่ตรงกันระหว่างผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน

2) การสังเกตและการตรวจสอบ

เมื่อผู้ควบคุมงานสังเกตเห็นข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัยในระหว่างการก่อสร้าง จะต้องรีบดำเนินการตรวจสอบกับเอกสารต่าง ๆ หรือขั้นตอนการก่อสร้างที่กำหนดไว้ในแผนการทำงานหรือวิธีการดำเนินการเฉพาะต่าง ๆ ที่ถูกระบุไว้ หากไม่แน่ใจผู้ควบคุมงานสามารถขอให้มีการทดสอบหรือพิสูจน์เพิ่มเติมเพื่อนำผลมาประกอบการตรวจงานได้

3) การให้ข้อเสนอแนะและการหาข้อตกลง

ในกรณีที่เกิดปัญหาทางเทคนิค ผู้ควบคุมงานสามารถปรึกษาวิศวกรโครงการหรือผู้จัดการโครงการเพื่อรับรองวิธีการหรือหาข้อสรุปทางด้านเทคนิคประกอบการตรวจงานได้ การอ้างอิงเอกสารทางด้านเทคนิคต่าง ๆ ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้เพื่อแนะนำต่อผู้รับจ้างให้ดำเนินการเพื่อความสมบูรณ์ของการทำงานสามารถทำได้อย่างไรก็ดีแนวทางของคำแนะนำต่าง ๆ เป็นเพียงการให้ข้อเสนอแนะมิใช่ข้อบังคับให้ปฏิบัติตาม ผู้รับจ้างอาจใช้มาตรการหรือแนวทางอื่นในการดำเนินการ และคำแนะนำต่าง ๆ ที่ผู้ควบคุมงานได้ให้ไว้ควรจะเป็นข้อมูลสำหรับการควบคุมงานในลำดับต่อไป

4) การหาข้อสรุป

เมื่อเกิดความสงสัยหรือความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันระหว่างผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างมีความจำเป็นที่จะต้องหาข้อสรุป หรือหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการทำงานที่เป็นที่ยอมรับทั้งสองฝ่ายโดยอ้างอิงจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง

5) การแจ้งผลการตัดสินใจและรายงานผู้เกี่ยวข้อง

เมื่อสามารถหาข้อสรุปได้แล้ว ผู้ควบคุมงานจำเป็นต้องบันทึกและรายงานข้อสรุปดังกล่าว รวมทั้งผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทันที การรายงานอาจใช้รูปแบบของเอกสารทางการหรือวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสม

3.4 การเขียนรายงาน

รายงานการควบคุมงานเป็นสิ่งจำเป็นและมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการควบคุมงาน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นเอกสารติดตามความก้าวหน้า ปัญหา อุปสรรค ของงานในโครงการ โดยส่วนประกอบของรายงานมาจากในส่วนของ การตรวจงาน การสังเกต การพบปะพูดคุย หรือแม้กระทั่งความเห็นของผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ รวมทั้งเอกสารที่ใช้สื่อสารในการทำงาน ซึ่งมีข้อพึงปฏิบัติในการเขียนรายงานดังนี้

3.4.1 การรายงานผลงานผู้ควบคุมงานควรจดบันทึกเรื่องราวหรือผลงานต่าง ๆ และจัดทำเป็นรายงานตามความเป็นจริงและเป็นประโยชน์ต่อทุกฝ่าย

3.4.2 การรายงานเรื่องเฉพาะหรือเรื่องพิเศษ เป็นเรื่องธรรมดาที่อาจเกิดความสับสนในเรื่องของผลงานที่ตรวจสอบจากการทำงานโดยเฉพาะบริเวณที่มีความต้องการวิธีการก่อสร้างแบบพิเศษ ดังนั้นผู้ควบคุมงานจึงควรจัดทำรายงานเรื่องดังกล่าวไว้เป็นการเฉพาะ

3.4.3 หลีกเลี่ยงการใช้ข้อมูลที่ไม่มีหลักฐานอ้างอิง เพื่อให้รายงานดังกล่าวเป็นที่น่าเชื่อถือ

3.4.4 ควรมีส่วนที่ใช้ติดตามเรื่องสืบเนื่องต่าง ๆ ของโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำไว้ ว่าได้มีการดำเนินงานไปตามที่ได้แนะนำหรือไม่และผลของงานที่ได้เป็นอย่างไร

3.5 การติดตามผล

ถึงแม้จะได้มีการเตรียมตัวและวางแผนด้านต่าง ๆ ไว้เป็นอย่างดีแล้วก็ตาม ในระหว่างขั้นตอนการทำงานอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีการหรือรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานจำเป็นต้องติดตาม เพื่อเสนอแนะ หาแนวทางปฏิบัติ และแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้เกี่ยวข้อง โดยหัวข้อหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องคอยติดตามผลมีดังนี้

3.5.1 ขั้นตอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ยกเลิกไปแล้ว

3.5.2 ขั้นตอนหรือแผนการที่ขาดประสิทธิภาพ

3.5.3 สภาพหรือลักษณะการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป

3.5.4 ข้อขัดแย้งหรือข้อโต้เถียงของผู้รับจ้าง

3.5.5 ขั้นตอนหรือวิธีการก่อสร้างที่ขาดประสิทธิภาพ

3.5.6 ขั้นตอน วิธีการควบคุมงาน และการทดสอบที่ขาดประสิทธิภาพ

3.5.7 ปัญหาด้านวัสดุก่อสร้างที่ไม่ได้คุณภาพ

3.5.8 ปัญหาด้านราคาค่าก่อสร้าง

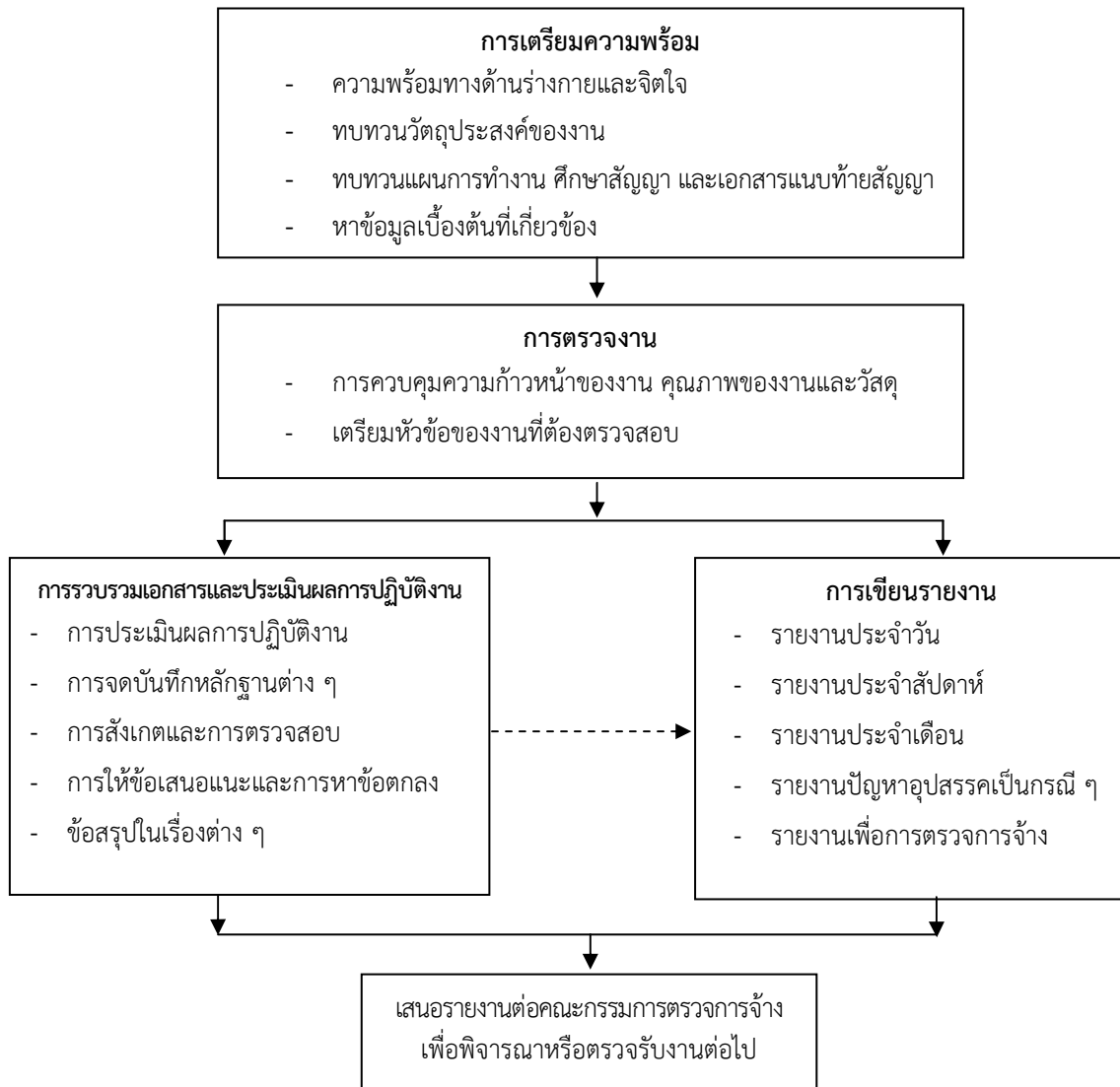
3.5.9 ปัญหาด้านระยะเวลาการก่อสร้างที่ล่าช้าออกไป

3.5.10 การขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง

3.5.11 การก่อสร้างที่ต้องใช้วิธีการพิเศษ

3.5.12 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการก่อสร้าง

โดยสามารถสรุปขั้นตอนการควบคุมงานตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดการก่อสร้างได้ดังนี้



3.6 งานเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

3.6.1 ลักษณะ/ ขอบเขตของงาน

เป็นการจัดเตรียมงานเบื้องต้นเกี่ยวกับความพร้อมของสถานที่ ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างอาคารหลักต่าง ๆ ดังนี้

1) **การเตรียมพื้นที่** เป็นการกำหนดจุดที่จะทำการก่อสร้างอาคารสำนักงาน โรงงาน คลัง พัสตุ และอาคารชั่วคราวอื่น ๆ รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน

2) **ทางลัดลงขั้งคราว ทางเปียง** เป็นการกำหนดเส้นทางคมนาคมในการขนส่งวัสดุ ก่อสร้าง จากเส้นทางสายหลักถึงบริเวณโครงการ

3) **การกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง** เป็นการทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราว การขุดร่องหรือทำร่องเปลี่ยนทางน้ำ การใช้เครื่องสูบน้ำ เพื่อป้องกันและกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง

4) **การถางป่าและปรับพื้นที่** เป็นการถางป่า ขุดตอ ขุดรากไม้ และปรับพื้นที่บริเวณที่จะก่อสร้างอาคาร และหรือตามแนวหรือขอบเขตที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง รวมทั้งการขนย้ายสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ ออกนอกบริเวณก่อสร้าง

5) การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม เป็นสิ่งก่อสร้างที่ไม่ต้องการในบริเวณก่อสร้างหรือตามที่กำหนดในแบบแปลนที่จะต้องรื้อถอน ต้องรื้อถอนและขนย้ายออกให้พ้นบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

6) การตรวจสอบและวางผัง เป็นการตรวจสอบหมุด หลักฐานต่าง ๆ และสำรวจวางผังการก่อสร้างตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

7) การจัดหาวัสดุ เป็นการจัดเตรียมวัสดุก่อสร้างพร้อมส้อมเก็บตัวอย่างวัสดุหลักไปทดสอบคุณสมบัติ และหรือจัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติและมาตรฐานการผลิตของวัสดุหลัก

3.6.2 ข้อแนะนำในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมพื้นที่ กำหนดพื้นที่ก่อสร้างอาคารสำนักงานสนามและอาคารชั่วคราวอื่น ๆ ให้พื้นที่แนวก่อสร้างและพื้นที่น้ำท่วม

2) ทางล้าลองชั่วคราว/ทางเบี่ยง กำหนดเส้นทางคมนาคม ทางเบี่ยง ทางเข้าหมู่บ้านที่อยู่ภายในและภายนอกบริเวณโครงการ ให้สามารถเชื่อมถึงกันได้ตลอด กับเส้นทางสายหลัก

3) การกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง สูบน้ำออกหรือทำทางระบายน้ำออก หรือทำเขื่อนชั่วคราวกั้นน้ำ

4) การถางป่าและปรับพื้นที่ ใช้รถ Crawler Tractor ดันออก หรือรถ Excavator ขุดออก หรือใช้เลื่อยตัดล้มต้นไม้พร้อมปรับพื้นที่

5) การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม รื้อถอนสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกนอกบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ส่วนสิ่งรื้อถอนที่ใช้ประโยชน์ได้ ให้รวบรวมไว้

6) การตรวจสอบและวางผัง สำรวจวางผังการก่อสร้าง โดยใช้กล้องแนว กล้องระดับ และเทปวัดระยะ

7) การจัดหาวัสดุ จัดเตรียมวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างจากแหล่งที่ใกล้ที่สุด และเก็บส้อมตัวอย่างวัสดุหลักไปทดสอบคุณสมบัติและหรือเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติ ส่งไปทดสอบหรือตรวจสอบยังหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยผ่านการเห็นชอบก่อนนำไปใช้

3.6.3 วิธีการดำเนินงาน

1) การเตรียมพื้นที่

1.1) ที่ตั้งอาคารสำนักงานจะต้องอยู่ใกล้เคียงกับบริเวณห้วงงานโดยมีขนาดและพื้นที่ใช้สอยตามที่กำหนดไว้ในแบบ พื้นสำนักงานจะต้องอยู่สูงกว่าพื้นดินไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร มีระบบระบายน้ำและระบบสาธารณูปโภคที่ดี

1.2) ที่ตั้งอาคาร โรงงาน คลังพัสดุ และบ้านพักคนงาน จะต้องไม่สร้างบนพื้นที่กีดขวางทางสัญจรและบริเวณก่อสร้าง จะต้องรักษาความสะอาดอยู่เสมอโดยมีระบบสุขาภิบาล

1.3) จะต้องมีการบำรุงรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่ก่อสร้างทั้งหมดตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.4) จะต้องจัดทำ และติดตั้งแผนป้ายแนะนำโครงการ แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างตามแบบมาตรฐาน โดยติดตั้งไว้ในที่แลเห็นเด่นชัด

2) การทำทางล้าลองชั่วคราว

2.1) ทางล้าลอง ทางเบี่ยง ทางเข้าหมู่บ้าน/อาคาร และอื่น ๆ ทั้งที่อยู่ภายในและนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องให้สามารถเชื่อมเข้าถึงกันได้ตลอดและสะดวกในการเข้า-ออก

2.2) จะต้องดูแล บำรุงรักษาเส้นทางให้สามารถใช้งานได้สะดวก รวมทั้งมีมาตรการป้องกันฝุ่น โคลนตม ตลอดอายุสัญญาก่อสร้าง

3) การกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง

3.1) บริเวณก่อสร้างที่มีน้ำขัง อันเนื่องมาจากน้ำใต้ดินและน้ำที่ไหลมาจากผิวดิน จะต้องกำจัดออกให้หมดตลอดเวลาก่อสร้าง โดยการทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราวการขุดร่องหรือทำรางเปลี่ยนทางน้ำ และการใช้เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

3.2) การทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราว จะต้องเสนอแบบรวมทั้งวิธีการก่อสร้างและรื้อย้ายให้ คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อน

3.3) การขุดร่องหรือทำรางเปลี่ยนทางน้ำ จะต้องเสนอข้อมูลด้านอุทกวิทยาและการ ออกแบบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อน

3.4) การใช้เครื่องสูบน้ำ จะต้องออกแบบและวางแผน ติดตั้งเครื่องมือ ตลอดจน ควบคุมดูแล บำรุงรักษาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อน

4) การถางป่าและปรับพื้นที่

4.1) พื้นที่ก่อสร้างที่กำหนดในแบบ จะต้องมีการถางป่าและปรับพื้นที่ให้เรียบร้อย ปราศจากต้นไม้ ตอไม้ รากไม้ และสิ่งกีดขวางต่าง ๆ โดยมีอาณาเขตห่างจากตัวอาคารก่อสร้าง ประมาณ 5.00 เมตร

4.2) วัสดุที่ถางออกและขุดออก จะต้องขนย้ายออกพ้นพื้นที่ก่อสร้างและหรือทำลาย โดยวิธีเผา ฝังกลบ หรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

4.3) ต้นไม้ทุกชนิดที่จะโค่น จะต้องมีการประทับหรือสีป้ายที่ลำต้นโดยช่างควบคุมงาน หรือพนักงานป่าไม้ และจะต้องทำโดยไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ต้นไม้อื่น ๆ หรือทรัพย์สินอื่นใดบริเวณใกล้เคียง

5) การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม

5.1) สิ่งปลูกสร้างเดิมที่ไม่ต้องการในบริเวณก่อสร้างตามที่กำหนดในแบบ ต้องรื้อถอน ออกและกำจัดให้หมด ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้นำมาเก็บรักษาไว้ในสถานที่ที่กำหนด

5.2) เศษขยะหรือดิน หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการจะต้องขนย้ายออกพ้นพื้นที่ก่อสร้าง และหรือทำลายโดยวิธีเผา ฝังกลบ หรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจ การจ้างก่อน

6) การตรวจสอบและวางผัง

6.1) ก่อนดำเนินการก่อสร้าง จะต้องตรวจสอบความถูกต้องของแบบกับสภาพภูมิประเทศ โดยการวางแผน ถ่ายระดับ วางผังอาคาร และสิ่งปลูกสร้างทุกชนิดกรณีตรวจพบความคลาดเคลื่อน หรือมีปัญหา อุปสรรคในพื้นที่ก่อสร้างให้รีบรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อสรุปปัญหา

6.2) หมดหลักฐานต่างๆ ที่กำหนดและได้จัดทำขึ้น จะต้องรักษาให้อยู่ในสภาพ เรียบร้อย สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา

7) การจัดหาวัสดุ

7.1) วัสดุหลักที่จะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนดของแต่ละประเภทงาน เช่น หิน กรวด ทราย เหล็กเสริม เป็นต้น จะต้องสุ่มจัดเก็บตัวอย่างและควบคุมไปทดสอบยังหน่วยงานที่เชื่อถือได้ และนำผลการทดสอบคุณสมบัติให้กรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาใช้งาน

7.2) วัสดุหลักที่จะต้องมีการรับรองคุณสมบัติและมาตรฐานการผลิต ตามแบบและ ข้อกำหนดของแต่ละประเภทงาน เช่น ท่อและอุปกรณ์ประกอบแผ่นใยสังเคราะห์และประตูน้ำ เป็นต้น ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาใช้งาน

7.3) จะต้องกำหนดมาตรฐาน ดูแล ป้องกัน รักษา จัดเก็บวัสดุ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

3.6.4 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และการจัดเก็บ

เป็นการจัดเตรียมความพร้อมในการคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์และจัดหาสถานที่จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี ไม่เสียหาย

1) การเก็บเหล็กเสริมคอนกรีต

1.1) เหล็กเสริมที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง ต้องเก็บไว้ในที่ที่มีหลังคาคลุม หรือสามารถกำบังฝน และต้องเก็บไว้เหนือพื้นดินอย่างน้อย 20 เซนติเมตร

1.2) เหล็กเสริมที่นำมาใช้งาน ต้องแยกเก็บไว้เป็นหมวดหมู่ตามขนาด และประเภทของเหล็กเสริม โดยมีป้ายแสดงรายละเอียดไว้อย่างชัดเจน

1.3) ในกรณีที่จำเป็นต้องเก็บเหล็กปายระยะเวลาานาน จะต้องเคลือบผิวเหล็กด้วยน้ำปูนจันทัวและหากจะใช้เหล็กนั้น จะต้องทำการกะเทาะน้ำปูนนั้นออกให้หมด

2) การเก็บเหล็กเสริมคอนกรีตอัดแรง

2.1) การเก็บเหล็กเสริมอัดแรง จะต้องเก็บในที่ที่มีหลังคาคลุม หรือสามารถกำบังฝน และต้องเก็บไว้เหนือพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

2.2) ปลายขอลวดเหล็กตีเกลียว จะต้องมียุสตุที่ป้องกันการคลายตัวของเกลียว

3) การเก็บวัสดุที่ใช้ในการผสมคอนกรีต

3.1) ปูนซีเมนต์บรรจุถุง จะต้องเก็บในโรงเรือนมีหลังคาคลุม และมีฝากั้นป้องกันแดดและฝน พื้นจะต้องแข็งแรงและยกสูงจากระดับดิน หรือจากระดับน้ำอาจจะท่วมถึงอย่างน้อย 30 เซนติเมตร และใต้พื้นจะต้องเปิดโล่งลมสามารถพัดผ่านได้ เพื่อป้องกันความชื้น

3.2) ทราย ควรกองเก็บไว้ในที่สะอาด ตากบนลานดิน ควรเลือกพื้นดินที่ไม่ชื้นและหลีกเลี่ยงกองให้ไกลจากต้นไม้ เพราะใบไม้จะร่วงลงมาปะปน ใช้ผ้าหรือไม้ปูรองพื้นก่อนเก็บจะเป็นการดี ความสะอาดของทรายสำคัญมาก สิ่งเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น กุ้งพลาสติก กระป๋องใส่กาแฟ ชานอ้อย และน้ำหวาน ถ้าทิ้งลงไปกองทราย จะทำให้คอนกรีตเสียหายได้ และจะต้องมีการป้องกันไม่ให้ทรายและหิน หรือกรวดปนกัน

3.3) หินหรือกรวด ควรกองเก็บไว้ในที่สะอาด ตามข้อ 3.2 ในกรณีที่พื้นที่ที่กองหินมีฝุ่นละอองมาก ควรติดตั้งระบบพ่นละอองน้ำ (SPRING) ที่สามารถป้องกันฝุ่นละอองได้หรือล้างด้วยน้ำสะอาด

3.4) น้ำที่จะใช้ผสมคอนกรีต ควรตักหรือสูบจากแหล่งน้ำที่สะอาด มาใส่เตรียมไว้ในภาชนะมากพอกับการใช้งานในวันหนึ่ง ๆ

4) การตรวจสอบก่อนทำการตอกเสาเข็ม

ก่อนการตอกเสาเข็มแต่ละครั้งต้องทำการตรวจสอบขั้นตอน การจัด ดิ่ง และยกเสาเข็มพร้อมทั้งส่วนประกอบอื่น ๆ ดังนี้คือ

4.1) ควบคุมการจัดเสาเข็มออกจากกลุ่มด้วยความระมัดระวัง ถ้าจัดไม่ดีจะทำให้เสาเข็มเกิดรอยป็นหรือร้าวขึ้น เพราะถ้าเกิดรอยร้าวมาก จะต้องเสียเวลาซ่อมหรือต้องทิ้งไปทำใหม่ล่าช้า

4.2) ควบคุมการลากให้ถูกวิธี ถ้าใช้ลวดสลิงจากปั้นจั่นลาก ต้องใช้ผ้าพันรองก่อนจึงใช้ลวดสลิงพันทับ แนวทางที่ใช้ลากต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง เมื่อลากมาถึงจุดหรือตำแหน่งที่จำเพาะการยก จะต้องตรวจสอบว่ามีรอยร้าวเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้ามีและเห็นว่าเป็นอันตรายต่อเสาเข็มต้นที่จะตอก จะต้องหยุดพักแล้วหาจุดวางรองรับให้ดี แล้วทำการสกัดให้เป็นร่องจนหมดรอยร้าว และทำการซ่อมแซมจนสามารถนำไปตอกได้จึงอนุญาตให้ยกตอกต่อไป

4.3) ควบคุมการยก การยกโดยใช้ลวดสลิงเส้นเดียว ตำแหน่งที่ปลอดภัยที่สุดคือ 0.292L ถ้ายกโดยใช้ลวดสลิง 2 เส้น ตำแหน่งที่ปลอดภัยที่สุดคือ 0.207L จากปลายเสาเข็มซึ่งจะมีโมเมนต์เท่ากับ $0.022WL^2$

4.4) การเก็บกองเสาชี้ม การจัดหรือเก็บกองเสาชี้ม ก่อนนำเสาชี้มลงห้วงงาน (SITE) ต้องปรับพื้นที่บริเวณที่จะลงเก็บกองเสาชี้มให้เรียบร้อย พื้นที่ระดับในแนวราบและแข็งแรง สามารถยกหรือลากเสาชี้มนำมาใช้งานได้สะดวกและปลอดภัย การวางกองเสาชี้ม จะต้องวางบนไม้หมอนขนาดเดียวกัน โดยระยะการวางไม้หมอน ให้วัดจากหัวเสาชี้มหรือปลายเสาชี้มถึงไม้หมอนเท่ากับ 0.207L ทั้งสองด้าน

3.7 งานถางป่า/ล้มต้นไม้และงานเปิดหน้าดิน

3.7.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

- 1) งานถางป่า เป็นการตัดโค่นซุดลอกต้นไม้ พุ่มไม้ วัชพืชคลุมหน้าดิน ตลอดจนกิ่งอันไม้พียงประสงค์ออกไปจากบริเวณที่จะก่อสร้าง
- 2) งานซุดต่อหรือรากไม้ เป็นการซุด ดันไถต่อไม้ รากไม้ ต้นไม้ขนาดใหญ่ หรือเศษวัสดุที่ไม่พียงประสงค์ออกไปจากบริเวณที่จะก่อสร้าง
- 3) งานซุดเปิดหน้าดิน เป็นการซุดเอาหน้าดินอ่อนที่ไม่สามารถรับน้ำหนักตัวอาคารที่จะก่อสร้างหรือบริเวณที่จะต้องถมบดอัดแน่น เศษดิน เศษหิน หรือสิ่งที่ไม่พียงประสงค์อื่น ๆ

3.7.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

- 1) ก่อนการตัดโค่นต้นไม้ หรือรื้อถอนสิ่งที่เป็นอุปสรรค จะต้องทำเครื่องหมายเพื่อป้องกันการตัดโค่น หรือรื้อถอนสิ่งที่ไม่จำเป็น
- 2) การตัดโค่นต้นไม้ จะต้องตรวจสอบระยะต้นไม้ที่จะล้มลงทำความเสียหายกับสิ่งก่อสร้างที่อยู่บริเวณใกล้เคียง
- 3) การเปิดหน้าดิน จะต้องมีการกำหนดตำแหน่งที่จะนำดินไปทิ้ง พร้อมปรับเปลี่ยนให้เรียบร้อย

3.7.3 วิธีการดำเนินงาน

- 1) จะต้องตัดโค่นต้นไม้ พุ่มไม้ ซุดถอนต่อไม้ รวมทั้งสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่องานก่อสร้าง ภายในขอบเขตพื้นที่ที่เป็นตัวอาคารหรือโครงสร้างตามแบบ แล้วนำไปทิ้งหรือทำลาย
- 2) ในส่วนที่จะต้องมีการถมดิน จะต้องทำการเปิดหน้าดิน ที่มีอินทรีย์วัตถุและสิ่งที่ไม่พียงประสงค์ออกให้หมด เช่น รากไม้ รากหญ้า และวัชพืชต่าง ๆ ที่ทับถมอยู่ วัสดุเหล่านี้จะต้องขนย้ายออก และนำไปทิ้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งตกแต่งให้เรียบร้อย ส่วนความหนาของงานเปิดหน้าดินนี้ ให้มีความหนาตามที่กำหนดไว้ในแบบ แต่ถ้าได้กำหนดไว้ในแบบให้เปิดหน้าดิน หนาไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร



3.8 งานขุดดิน – ระเบิดหิน

3.8.1 ลักษณะ/ขอบเขตของงาน

การขุดมีลักษณะของการขุดตามประเภทของงาน แยกตามลักษณะของงานและวัสดุที่จะขุด ดังนี้

1) **งานดินขุดด้วยแรงคน** เป็นการขุดดินในบริเวณที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรเข้าไปดำเนินการขุดได้ เช่น บริเวณแคบ ๆ บริเวณขุดแต่งหลังจากเครื่องจักรขุดแล้ว หรือการขุดดินในปริมาณไม่มากนัก ซึ่งขนย้ายเครื่องจักร เข้าไปทำงานแล้วไม่คุ้ม

2) **งานดินขุดด้วยเครื่องจักร** เป็นการขุดวัสดุที่มีปริมาณมาก ต้องการความรวดเร็ว ซึ่งรวมถึงวัสดุอื่น ๆ เช่น หวาย ดินเลน และสามารถใช้อุปกรณ์สำหรับงานขุดแบบธรรมดา ก็สามารถขุดได้

3) **งานดินขุดยาก** เป็นการขุดวัสดุที่อาจเป็นหินผุ ดินดาน ดินลูกรัง หินก้อน หรือวัสดุอื่น ซึ่งไม่สามารถขุดออกได้ด้วยเครื่องจักรกลเครื่องมือธรรมดา จะต้องใช้รถแทรกเตอร์ตีนตะขาบขนาด 230 แรงม้า ติดเขี้ยวกัด (Ripper) จำนวน 1 ถึง 3 อัน จึงจะทำให้หลวมหรือเคลื่อนย้ายออกได้หรือเป็นวัสดุที่มีค่า Blow Count มากกว่า 30 ($N > 30$) ขึ้นไป

4) **งานระเบิดหิน** เป็นการขุดหินแข็งที่ไม่สามารถทำให้หลวมตัวหรือเคลื่อนย้าย โดยการใช้เครื่องจักรกลตามขนาดในข้อ 3)

3.8.2 ข้อแนะนำในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

- 1.1) ศึกษารูปแบบการขุด ผลการสำรวจชั้นดินตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน
- 1.2) ตรวจสอบสภาพภูมิประเทศ บริเวณที่จะทำการขุด
- 1.3) วางแผนกำหนดวิธีทำงานและการขนย้ายวัสดุ

2) การสำรวจ วางผัง

- 2.1) จัดเตรียมเครื่องมือสำรวจ เช่น กล้องแนว กล้องระดับ เทปวัดระยะ เป็นต้น
- 2.2) วางผัง กำหนดแนว ขอบเขต และระดับของการขุด ตามแบบ
- 2.3) กรณีการขุดไม่ได้ขนาด ระดับ ความลึก และความลาดตามแบบ เนื่องจากมีปัญหาอุปสรรค ให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

3) เครื่องจักรสำหรับการขุด

3.1) ขุดลอกหน้าดินและขุดดิน ใช้รถ Crawler Tractor ดันดินทิ้งให้พื้นที่ก่อสร้าง หรือใช้รถ Excavator ขุดตักทิ้งให้พื้นที่ก่อสร้างหรือขุดตักใส่รถบรรทุกขนทิ้ง

3.2) ขุดหินผุ ลูกรังหรือดินดาน ใช้รถ Crawler Tractor ติดคราด (Ripper) ขุดหินผุ ลูกรังหรือดินดานให้หลวมก่อน แล้วดันหินผุ ลูกรังหรือดินดาน ทิ้งให้พื้นที่ก่อสร้างหรือใช้รถ Excavator ขุดตักใส่รถบรรทุกขนทิ้ง

3.3) ขุดหินแข็ง ใช้วิธีเจาะฝังวัตถุระเบิด ระเบิดหินให้แตกเป็นชิ้น และขนย้ายหินโดยใช้รถ Crawler Tractor ดันทิ้งให้พื้นที่ก่อสร้างหรือใช้รถ Excavator ขุดตักใส่รถบรรทุกขนทิ้ง

3.4) ปรับแต่งดินขุดทิ้งใช้รถ Crawler Tractor เปลี่ยนปรับแต่งระดับกองดินให้เรียบร้อย

3.8.3 วิธีการดำเนินงาน

การขุดดินหรือขุดหินเพื่อให้ได้ขนาดตามรูปแบบการขุดลอกหน้าดิน และร่องแกนเพื่อเตรียมฐานรากก่อสร้างทำนบกิน / เขื่อนดิน และการขุดบ่อก่อสร้างเพื่องานก่อสร้างอาคาร มีข้อกำหนดดังนี้

1) **ต้องขุดให้ได้แนวระดับและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบ** การขุดต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ และต้องมีมาตรการควบคุมให้วัตถุที่อยู่นอกขอบเขตแนวการขุดยังคงอยู่ในสภาพเดิมเท่าที่จะทำได้

2) **ในกรณีที่แบบไม่ได้ระบุแนวเส้นขอบเขตการขุดไว้** ถ้าเป็นการขุดดินควรใช้ลาด (Slope) 1:1.5 และถ้าเป็นการขุดหินควรใช้ลาด (Slope) 1:0.5 หรือตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด

3) **การขุดเพื่อก่อสร้างฐานรากของอาคารโครงสร้างใด ๆ** จะต้องขุดเผื่อออกไปจากที่กำหนดไว้ข้างละ 30 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการตั้งไม้แบบ

4) **ในกรณีที่เป็นหิน** การขุดจะต้องใช้ความระวังเพื่อรักษาแนวให้ได้ตามที่แบบกำหนดไว้ ส่วนของหินที่ยื่นออกมาจากแนวที่กำหนดไว้ในแบบ อาจยอมให้มีได้ไม่เกิน 15 เซนติเมตร หรือเป็นอย่างอื่นที่เหมาะสมตามสภาพ

5) **การขุดพื้นฐานรากและลาดด้านข้างที่ติดกับงานคอนกรีต** ต้องตกแต่งให้เรียบร้อย พื้นผิวหน้าต้องเตรียมการปรับแต่งให้มีความมั่นคงพอที่จะรับอาคารคอนกรีตได้

6) **การขุดดินร่องแกนเขื่อน** จะต้องขุดให้มีขนาดความกว้าง ลาดด้านข้าง ตามแบบ สำหรับความลึกให้ขุดลึกลงไปจนถึงระดับชั้นดินหรือหินที่กำหนดในแบบ เมื่อขุดร่องแกนเสร็จจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน จึงจะดำเนินการขั้นต่อไปได้

7) **วัสดุที่ได้จากการขุด** ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้นำไปใช้ถมทำนบกิน/ เขื่อนดินก็ให้นำไปใช้ ส่วนวัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือเหลือใช้ จะต้องขนไปทิ้งยังบริเวณที่ทิ้งดิน ซึ่งแสดงไว้ในแบบ หรือที่ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบแล้ว

8) **บริเวณที่ทิ้งวัสดุ** จะต้องไม่กีดขวางการทำงานและขวางทางน้ำ การกองวัสดุจะต้องให้อยู่ในขอบเขต และจะต้องปรับระดับของกองวัสดุให้เหมาะสม



3.9 งานถม

3.9.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

ประเภทของการถม สามารถแยกตามลักษณะการใช้งานและชนิดของวัสดุ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ดินถม มีลักษณะการใช้งานดังนี้

1.1) เป็นทำนบดินหรือเขื่อนดิน เพื่อปิดกั้นทางน้ำไหลผ่าน วัสดุที่ใช้ถมเป็นดินที่บ้น้ำ เช่น ดินเหนียว ดินเหนียวปนกรวด ดินเหนียวปนทราย และดินเหนียวปนดินตะกอน หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง จะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชอื่นใดปน

1.2) เป็นคันทาง เพื่อการคมนาคมและขนส่งพืชผลทางการเกษตร วัสดุที่ใช้ถมเป็นดินที่รับน้ำหนักบรรทุกได้ดีตามข้อกำหนด จะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชอื่นใดปน

1.3) เป็นดินถมกลับสำหรับอาคารและโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ถมถ้าไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น จะเป็นดินส่วนที่ขุดนำกลับมาถมดิน จะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชอื่นใดปน

2) ดินลูกรัง ใช้ถมหลังคันดินหรือเขื่อนดิน ป้องกันการกัดเซาะของน้ำฝน และใช้เป็นผิวจราจรสำหรับงานทาง

3) หินถม เป็นวัสดุถมเปลี่ยนนอกของตัวเขื่อนดิน ทำหน้าที่เสริมความมั่นคงไม่ให้เกิดการลื่นไถล วัสดุที่ใช้ถมเป็นหินหรือกรวด ผสมทรายและตะกอน ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง



3.9.2 ข้อแนะนำในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

1.1) การศึกษารูปแบบการถม ข้อมูลวัสดุ แหล่งวัสดุ ตามที่ระบุในแบบ

1.2) ตรวจสอบสภาพภูมิประเทศบริเวณที่จะถม

1.3) วางแผน กำหนดวิธีการทำงาน และการขนส่งวัสดุ

2) การสำรวจวางผัง

2.1) จัดเตรียมเครื่องสำรวจ เช่น กล้องแนว กล้องระดับ และเทปวัดระยะ เป็นต้น

2.2) วางผัง กำหนดแนว ขอบเขต และระดับของการถม ตามแบบ

2.3) ถมดินชั้นละไม่เกิน 30 ซม. และทดสอบความหนาแน่นทุกชั้น

2.4) กรณีการถมไม่ได้ขนาด ระดับ ความสูงและความลาดตามแบบ เนื่องจากมีปัญหาอุปสรรค ให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทันที

3) เครื่องจักรกลสำหรับการถม

- 2.1) การถมจะต้องใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติ และแหล่งวัสดุที่กำหนดไว้ในแบบ
- 2.2) การขนย้ายวัสดุจากแหล่ง ใช้รถ Excavator ตักใส่รถบรรทุก ขนมากองยังจุดก่อสร้างการถมกองและเกลี่ย ใช้รถ Motor Grader
- 2.3) การบดอัดใช้รถน้ำ พรมน้ำให้วัสดุมีความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดแล้ว บดอัดให้แน่น ดังนี้

- (1) วัสดุมวลละเอียด เช่น ดินเหนียว ใช้รถบดอัดตีนแกะ
- (2) วัสดุมวลหยาบ เช่น ทราย กรวด หิน ใช้รถบดล้อเหล็ก
- (3) ความหนาแต่ละชั้นและจำนวนเที่ยวในการบดอัด ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุและเครื่องจักร ดูรายละเอียดในข้อกำหนด
- 2.4) การถมในพื้นที่แคบ เช่น บริเวณใกล้ชิดอาคารท่อ เป็นต้น ใช้เครื่องบดอัดแบบสันสะเทือนขนาดเล็ก

4) การควบคุมคุณภาพ

- 4.1) ทดสอบความแน่นในสนาม (Field Density) ตามวิธี Sand Cone ในแต่ละชั้นการบดอัด จำนวนครั้งการทดสอบขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุและพื้นที่การบดอัด ตามข้อกำหนด
- 4.2) รายงานผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ



3.9.3 วิธีการดำเนินงาน

ในการถมดิน ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของงานถม ตั้งแต่การควบคุมคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้และควบคุมคุณภาพของการถมดิน ดังนี้

1) วัสดุที่ใช้ถม จะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชใดปน และมีคุณสมบัติดังนี้

1.1) ดินถมทำนบดินหรือเขื่อนดิน จะต้องเป็นดินที่บ้น้ำ ซึ่งจำแนกดินตามวิธี Unified Soil Classification ดังนี้

| สัญลักษณ์ ทางวิศวกรรม | ชนิดของดิน |
|-----------------------|---|
| GC | กรวดผสมดินเหนียว กรวดมีขนาดไม่คละกันผสมทรายและดินเหนียว |
| SC | ทรายผสมดินเหนียว ทรายมีขนาดไม่คละกัน ผสมดินเหนียว |
| CL | ดินเหนียวที่มีความเหนียวน้อยถึงปานกลางอาจจะปนกรวด ทราย และตะกอน |
| CH | ดินเหนียวล้วนที่มีความเหนียวมาก ไม่มีอินทรีย์วัตถุ |

1.2) ดินถมคันทาง เป็นดินถมต่างๆ ไป ที่ไม่มีอินทรีย์วัตถุ จะต้องมียาค่ากำลังแบกทาน โดยวิธีวัดเปรียบเทียบความต้านทานแรงเฉือนของดิน (CBR) มากกว่าหรือเทียบเท่ากับ 6%

1.3) ดินลูกรัง เป็นดินเหนียวผสมเม็ดลูกรัง มีค่า Liquid Limit ไม่สูงกว่า 35% Plastic Index มีค่าอยู่ระหว่าง 6 – 12 และมีขนาดสัดส่วนคละที่ตี โดยรวมผ่านตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน ตามเกรดใดเกรดหนึ่ง ดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐาน | %ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก | | | |
|---------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| | เกรดซี | เกรดดี | เกรดอี | เกรดเอฟ |
| อเมริกัน | | | | |
| 1 นิ้ว | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 3/8 นิ้ว | 50 – 85 | 60 – 100 | - | - |
| เบอร์ 4 | 35 – 65 | 50 – 85 | 55 – 100 | 70 – 100 |
| เบอร์ 10 | 25 – 50 | 40 – 70 | 40 – 100 | 55 – 100 |
| เบอร์ 40 | 15 – 30 | 25 – 45 | 20 – 50 | 30 – 70 |
| เบอร์ 200 | 5 – 15 | 8 – 15 | 6 – 15 | 8 – 15 |

1.4) หินถม เป็นวัสดุถมเปลือกนอกของเขื่อนดิน มีคุณสมบัติน้ำซึมผ่านได้ ซึ่งจำแนกดินตามวิธี Unified Soil Classification ดังนี้

| สัญลักษณ์ ทางวิศวกรรม | ชนิดของดิน |
|-----------------------|---|
| GW | กรวดมีขนาดใหญ่คละกัน กรวดผสมทรายโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย |
| SP | กรวดมีขนาดสม่ำเสมอ กรวดผสมทรายโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย |
| SW (ถ้ามีกรวด) | ทรายมีขนาดใหญ่คละกัน ทรายผสมกรวดโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย |
| SP (ถ้ามีกรวด) | ทรายมีขนาดสม่ำเสมอ ทรายผสมกรวดโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย |

2) การบดอัด

2.1) เป็นการบดอัดดินถมด้วยเครื่องจักรกลเพื่อให้ดินมีความแน่นเป็นเนื้อเดียวกัน โดยตลอด ปราศจากการปูตักเป็นโพรง เป็นแผ่น การถมบดอัดต้องปฏิบัติ ดังนี้

(1) นำดินที่จะใช้บดอัดโรยเกลี่ยให้เป็นชั้นในแนวราบ ความหนาของดินแต่ละชั้น เมื่อบดอัดได้ที่แล้ว ต้องไม่มากกว่า 0.20 เมตร หรือไม่มากกว่า 2 ใน 3 ของความยาวของตีนเกลียวที่ใช้บด

(2) ดินที่ใช้บดอัดต้องผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันดี และต้องมีความชื้นไม่มากกว่า หรือน้อยกว่า 3 ของความชื้นต่ำสุดที่ทำให้ความแน่นสูงสุด (Optimum Moisture Content)

(3) ความลาดชันตรงจุดต่อ ไม่ควรเกิน 1:3 ผิวสัมผัสของรอยต่อทุกแห่งจะต้อง ขุดตักออกให้เป็นรอยใหม่ ต้องเก็บกวาดส่วนที่หลุด หลวม ออกให้หมดและไถคลาดทำให้ผิวขรุขระ การบดอัด จะต้องทำการบดอัดเลยลึกเข้าไปในเขตที่บดอัดแล้วตลอดแนวรอยต่อ เป็นระยะไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

(4) บดอัดแน่นไม่ต่ำกว่า 95% ของความหนาแน่นสูงสุดของดินแห่งตามวิธีการ ทดลอง Standard Proctor

2.2) ดินลูกรัง การถมบดอัดเหมือนดินถม

บดอัดแน่นไม่ต่ำกว่า 95% ของความหนาแน่นสูงสุดของดินแห่งตามวิธีการ ทดลอง Modified AASHTO

2.3) หินถม ก่อนถมต้องเตรียมฐานรากให้ได้ตามแบบที่กำหนดก่อน การถมบดอัดต้องปฏิบัติ

(1) หินถม การเทหินจะต้องกระทำเป็นชั้น ๆ ความหนาแต่ละชั้นไม่เกิน 0.50 เมตร และต้องบดอัดโดยใช้รถบดล้อเหล็กกดทับไปมาอย่างน้อย 4 เที่ยว

(2) บดอัดแน่น มีค่าความสัมพันธ์ (Relative Density) ไม่ต่ำกว่า 75% และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 90%

2.4) ดินถมหรือหินถมกลับสำหรับอาคารและโครงสร้าง

(1) จะต้องถมเป็นชั้นๆ ตามแนวราบ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 0.50 เมตร ในกรณีของการวางท่อจะถมกลับจากหลังท่อหนาชั้นละ 0.15 เมตร

(2) กรณีเป็นดินถมกลับการบดอัดเหมือนดินถม ส่วนกรณีเป็นหินถมกลับการบดอัดเหมือนหินถม

2.5) ในกรณีที่การบดอัดผลทดสอบไม่ได้ตามข้อกำหนด จะต้องทำการรื้อออกและบดอัดใหม่จนผลทดสอบผ่านตามข้อกำหนดจึงจะดำเนินการบดอัดในชั้นต่อไปได้



3) การทดสอบและรายงานผล

3.1) การทดสอบความแน่นในสนาม (Field Density) ตามวิธี Sand Cone เทียบกับ Standard Proctor Compaction Test เพื่อพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์ของความแน่นสูงสุดในห้องปฏิบัติการ โดยทำการทดสอบไม่น้อยกว่า 3 จุด ต่อการทดสอบ 1 ครั้ง ดังนี้

(1) ดินถม ให้ทำการทดสอบ 1 ครั้ง ต่อพื้นที่การบดอัด 700 ตารางเมตร หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

(2) ดินลูกรัง ให้ทำการทดสอบ 1 ครั้งต่อพื้นที่บดอัด 500 ตารางเมตร หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.2) การรายงานผล ให้รายงานผลการทดสอบความแน่น พร้อมระบุตำแหน่งและระดับต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.10 งานคอนกรีต

3.10.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

งานคอนกรีต หมายถึง การประกอบและติดตั้งแบบ การผสมคอนกรีต การเทคอนกรีต การซ่อมคอนกรีต การทำผิวและตกแต่งคอนกรีต การบ่มคอนกรีต สำหรับงานอาคารต่าง ๆ

คอนกรีต ประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ หินย่อย หรือกรวด ทราย น้ำ และหรือสารเคมีผสมเพิ่ม ส่วนผสมทั้งหมดจะต้องคลุกเคล้าให้เข้ากันอย่างดี และให้ความเหลวของคอนกรีตที่เหมาะสม

คอนกรีต ต้องมีเนื้อสม่ำเสมอ และเมื่อแข็งตัวต้องมีเนื้อแน่น มีความคงทนถาวร มีคุณสมบัติกันซึม ทนต่อการขัดสีได้ดี และมีกำลังรับน้ำหนักที่มากกระทำ

3.10.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

1.1) จัดเก็บ / สุ่มตัวอย่าง หินย่อยหรือกรวดและทราย ทำการทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนด

1.2) รายงานผลให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้

2) การสำรวจ วางผัง

2.1) จัดเตรียมเครื่องมือสำรวจ เช่น กล้องแนว กล้องระดับ และเทปวัดระยะ เป็นต้น

2.2) วางผัง กำหนดแนว ขอบเขต และระดับของอาคารคอนกรีตตามแบบ

2.3) กรณีก่อสร้างอาคารคอนกรีตไม่ได้ขนาด ระดับและความสูงตามแบบ เนื่องจากมีปัญหาอุปสรรค ให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยด่วน

3) แบบหล่อคอนกรีต

3.1) แบบหล่อและนั่งร้าน ต้องมีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักคอนกรีตและแรงต่างๆ จากการเทคอนกรีตได้

3.2) การประกอบแบบได้ตำแหน่งแนวระดับ ขนาด และรูปร่างตามแบบ

4) การผสมและการเทคอนกรีต

4.1) ควบคุมการผสมคอนกรีตตามสัดส่วนที่ได้ออกแบบส่วนผสมไว้ และตรวจสอบความชื้น เหลว โดยหาค่าการยุบตัว (Slump Test) ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

4.2) เก็บตัวอย่างหล่อลูกบาศก์คอนกรีตตามข้อกำหนด และควบคุมนำส่งไปทดสอบภายใน 14 วัน นับจากวันที่หล่อ

4.3) ควบคุมการเทคอนกรีตให้ถูกวิธีตามข้อกำหนดเพื่อมิให้มวลรวมเกิดการแยกตัว และต้องกระทุ้งให้แน่นปราศจากโพรงด้วยเครื่องสั่น (Vibratory)

4.4) รอยต่อคอนกรีตสำหรับงานก่อสร้าง รอยต่อเพื่อหด และรอยต่อเพื่อขยาย ให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ และวิธีการเชื่อมต่อให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด

5) การถอดแบบและการบ่มคอนกรีต

5.1) ควบคุมการถอดแบบของแต่ละโครงสร้าง จะต้องมียุครบตามข้อกำหนด

5.2) ควบคุมการบ่มคอนกรีตทันทีที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัว เลือกวิธีบ่มที่เหมาะสมตามข้อกำหนด และบ่มอย่างน้อย 7 วัน

5.3) หลังจากถอดแบบแล้ว ต้องตรวจสอบผิวดคอนกรีต กรณีมีรูพรุนเล็กน้อย ให้ดำเนินการซ่อมผิวตามวิธีในข้อกำหนด กรณีมีรูพรุนมากจนเห็นเหล็กเสริมภายใน ซึ่งอาจจะกระทบต่อความแข็งแรงให้ทำการรื้อถอนและทำการก่อสร้างใหม่

6) การควบคุมคุณภาพ

6.1) ทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างหล่อลูกบาศก์คอนกรีตที่อายุ 28 วัน

6.2) รายงานผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.10.3 วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานเกี่ยวกับงานคอนกรีต ผู้ควบคุมงานจะต้องควบคุม ตรวจสอบตั้งแต่การคัดเลือกวัสดุผสมคอนกรีตที่มีคุณสมบัติ การติดตั้งแบบหล่อคอนกรีต มีความแข็งแรงและได้ขนาดตามรูปแบบ การผสมและการเทคอนกรีตที่ถูกต้อง การทำรอยต่อทั้งรอยต่อสำหรับการก่อสร้าง (Construction Joint) และรอยต่อสำหรับการขยายตัวของคอนกรีต (Expansion Joint) ตลอดจนการเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทดสอบและรายงานผล ดังนี้

1) วัสดุผสมคอนกรีต

1.1) ปูนซีเมนต์ ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เป็นของใหม่ไม่เสื่อมคุณภาพและจับตัวเป็นก้อน มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1 – 2514 ถ้าไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1

1.2) ทราย ต้องเป็นทรายหยาบน้ำจืด มีเม็ดแน่นแข็งแกร่ง สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปน และมีสัดส่วนคละที่ดี โดยต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติ ดังนี้

(1) ทดสอบสิ่งเจือปน โดยใส่น้ำยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ และเทียบกับสีมาตรฐาน

(2) ทดสอบความแข็งแรง โดยแช่น้ำยาโซเดียมซัลเฟต 5 รอบ มีค่าสึกหรอไม่เกิน 10%

(3) ทดสอบส่วนคละ โดยร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน ดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | %ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |
|-----------------------|-----------------------|
| 3/8 นิ้ว | 100 |
| เบอร์ 4 | 95-100 |
| เบอร์ 8 | 80-100 |
| เบอร์ 16 | 50-85 |
| เบอร์ 30 | 25-60 |
| เบอร์ 50 | 10-30 |
| เบอร์ 100 | 2-10 |

1.3) หินย่อยหรือกรวด หินย่อยเป็นหินโมด้วยเครื่องจักร กรวดต้องเป็นกรวดน้ำจืด ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีขนาดตั้งแต่ 4-76 มิลลิเมตร (3/16-3 นิ้ว) ซึ่ง จะต้องมีส่วนคละ ลดหลั่นกันไปอย่างเหมาะสม มีความแข็งแรงทนทาน ปราศจากสิ่งเจือปนที่ไม่ต้องการมีรูปร่างลักษณะเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีส่วนริ้วแบนน้อย ก่อนนำมาใช้ต้องผ่านเกณฑ์ ดังนี้

(1) ทดสอบความแข็งแรง โดยแช่น้ำยาโซเดียมซัลเฟต 6 รอบ มีความสึกหรอไม่เกิน 10%

(2) ทดสอบการขัดสี โดยเครื่อง Los Angeles Machine 500 รอบ มีค่าทนต่อการขัดสี ไม่น้อยกว่า 40%

(3) ทดสอบสัดส่วนคละ โดยร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน ซึ่งแบ่งเป็นขนาดหินเบอร์ 1 มีขนาดหินใหญ่สุดไม่เกิน $\frac{3}{4}$ นิ้ว ใช้กับอาคารคอนกรีตที่มีความหนาน้อยกว่า 0.20 เมตร และหินเบอร์ 2 มีขนาดหินใหญ่สุดไม่เกิน $\frac{1}{2}$ นิ้ว ใช้กับอาคารคอนกรีตที่มีความหนาเกิน 0.20 เมตร ดังนี้

| ขนาดหินย่อย | %ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|--------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| | 2" | 1 ½" | 1" | ¾" | ½" | 3/8" | No.4 | No. 8 |
| หินเบอร์ 1 | - | - | 100 | 90-100 | - | 20-55 | 0-10 | 0-5 |
| หินเบอร์ 2 | 100 | 90-100 | 20-55 | 0-15 | - | 0-5 | - | - |

1.4) น้ำ ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้คอนกรีตสูญเสียความแข็งแรง เช่น กรด ต่าง สารอินทรีย์ ฯลฯ

1.5) สารผสมเพิ่ม (Admixture) เป็นสารเคมีที่ใส่เพิ่มเข้าไปในส่วนผสมคอนกรีต เพื่อเพิ่มความมั่นคง แข็งแรง และสะดวกในการใช้งาน ก่อนนำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

2) แบบหล่อคอนกรีต

2.1) วัสดุที่ใช้ทำแบบหล่อ เช่น ไม้ ไม้อัด แผ่นเหล็ก จะต้องทนต่อการบิดงอ ซึ่งเกิดจากการเทหรือการกระทุ้งทำให้คอนกรีตแน่น โดยคุณสมบัติวัสดุที่ใช้มีดังนี้

(1) ไม้แบบ ไม้ที่จะนำมาทำแบบจะต้องหนาไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว และกว้างไม่เกิน 9 นิ้ว ยึดโยงติดกันให้แข็งแรงไม่โยกคลอน

(2) ไม้อัด จะต้องเป็นไม้อัดที่ทำด้วยกาวชนิดพิเศษ สามารถกันน้ำได้ไม่เสียรูปเมื่อถูกน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

(3) ไม้เคร่าและไม้สำหรับค้ำยัน มีขนาดไม่เล็กกว่า $1\frac{1}{2}'' \times 3''$

2.2) การเตรียมพื้นผิวฐานรองรับคอนกรีต พื้นผิวฐานที่รองรับคอนกรีต ผิวหน้าจะต้องไม่มีน้ำขัง ไม่มีโคลนตม และเศษสิ่งของต่าง ๆ หรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์เคลือบติดอยู่ กรณีพื้นผิวที่ดูดซึมน้ำได้ จะต้องทำให้ชื้นโดยทั่วเพื่อป้องกันมิให้พื้นผิว ดูดน้ำออกจากคอนกรีตใหม่

2.3) แบบหล่อเมื่อได้ประกอบแล้ว ต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และได้ตำแหน่งแนว ระดับ ขนาด และรูปร่างถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.4) ก่อนเทคอนกรีต ต้องทำความสะอาดแบบหล่อ อุดรูรั่ว ให้เรียบร้อย ทาแบบด้วยน้ำมันทาแบบ ที่อนุญาตให้ใช้เท่านั้น เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตติดแบบและมีรอยเปื้อน

2.5) กรณีต้องยึดแบบด้วยเหล็กเส้น หรือโลหะเส้นอื่นที่ จะต้องฝังทิ้งไว้ในคอนกรีต โดยการตัดเหล็กหรือโลหะเส้นที่จุดห่างจากผิวคอนกรีตไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร

2.6) กรณีใช้ยึดปลายเหล็กเส้นยึดแบบชนิดถอดเก็บได้ ให้ปล่อยรูคอนกรีตที่ปลายเหล็กเส้นที่ยึดแบบนี้ไว้สำหรับคว้านให้ใหญ่ เพื่อจัดการซ่อมรูคอนกรีตด้วยซีเมนต์ ผสมทรายอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ภายใน 12 ชั่วโมง หลังจากถอดแบบ

3) วิธีการผสมและการเทคอนกรีต

3.1) ส่วนผสมคอนกรีต เป็นการหาส่วนผสมของซีเมนต์ หินย่อยหรือกรวด ทราย และน้ำผสม โดยน้ำหนัก จากทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยถือเอาความแข็งแรงของคอนกรีตที่ต้องการความเหมาะสมในการผสม และการหล่อคอนกรีตเป็นเกณฑ์ โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) มีความสามารถรับแรงกดใน 28 วัน ได้ไม่ต่ำกว่า 210 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร

(2) การทดสอบในการรับแรงกด สามารถกระทำได้ 2 วิธีคือ Cylinder Test สามารถรับแรงกดใน 28 วัน ได้ไม่ต่ำกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และ Cube Test สามารถรับแรงกดใน 28 วัน ได้ไม่ต่ำกว่า 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

(3) การทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต (Consistency) เป็นการทดสอบหาค่าระหว่าง 5-10 เซนติเมตร

3.2) วิธีผสมคอนกรีต ต้องใช้วิธีผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีตที่ได้รับความเห็นชอบจากช่างควบคุมงานก่อสร้างก่อน คอนกรีตต้องผสมเข้ากันอย่างทั่วถึงจนเป็นสีเดียวกัน ในการผสมครั้งหนึ่ง ๆ ต้องใช้เวลาผสมไม่น้อยกว่า 2 นาที

3.3) คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ส่วนผสมของคอนกรีต ยอมให้เปลี่ยนแปลงได้บ้าง ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต ก่อนที่จะนำมาใช้ได้ ต้องส่งรายการคำนวณออกแบบส่วนผสมและผลทดสอบจากการผสมจริง ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

(1) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของปริมาณส่วนผสม วัสดุดิบต่าง ๆ จะถูกขังตวงให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด ดังแสดงในตาราง

| วัสดุดิบ | ความคลาดเคลื่อน |
|-------------------|---|
| ปูนซีเมนต์ | น้อยกว่า 200 กก. \pm 2% มากกว่า 200 กก. \pm 1% |
| มวลรวม | น้อยกว่า 500 กก. \pm 3% มากกว่า 500 กก. \pm 2% |
| น้ำและสารผสมเพิ่ม | น้อยกว่า 500 กก. \pm 3% |

(2) การผสม (Mixing) ให้ใช้วิธีข้อใดข้อหนึ่ง

- การผสมกับที่ (Central Mixing) หมายถึงการผสมคอนกรีตซึ่งเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์จากโรงงาน เวลาขั้นต่ำการผสม ดังแสดงในตาราง

| ความจุเครื่องผสม (ลบ.ม.) | เวลาขั้นต่ำในการผสม (นาที) |
|--------------------------|----------------------------|
| 0.75 | 1 |
| 1.50 | 1.25 |
| 2.25 | 1.50 |
| 3.0 | 1.75 |
| 3.75 | 2.00 |
| 4.50 | 2.25 |

- การผสม 2 ตอน (Shrink Mixing) หมายถึง การผสมคอนกรีต 2 ตอน โดยแรงผสมจากโรงงานและตอนหลังเป็นการผสมให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์โดยรถผสม (Truck Mixer)

- การผสมโดยรถ (Truck Mixer) หมายถึง การผสมคอนกรีตซึ่งผสมเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ โดยรถ (Truck Mixer) การผสมคอนกรีตต้องมีการหมุนไม่น้อยกว่า 70 รอบ และไม่เกิน 100 รอบ ตามความเร็วของการผสม (Mixing-Speed) ที่กำหนดของเครื่อง

3.4) การขนส่ง จำแนกออกเป็น 3 ประเภท มีหลักเกณฑ์ขึ้นอยู่กับลักษณะการผสม (Mixing) ดังนี้

- (1) รถผสม (Truck Mixer) ถ้าใช้ขนส่งคอนกรีตจาก
- การผสมกับที่ (Central Mixing) ให้ใส่คอนกรีตได้ไม่เกิน 80% ของปริมาตรทั้งหมด
 - การผสม 2 ตอน (Shrink Mixing) ให้ใส่คอนกรีตได้ไม่เกิน 70% ของปริมาตรทั้งหมด
 - การผสมโดยรถ (Truck Mixing) ให้คอนกรีตได้ไม่เกิน 65% ของปริมาตรทั้งหมด

(2) ทั้งนี้การขนส่งโดยรถผสม ต้องถ่ายคอนกรีต (Discharge) ออกจากโม้ให้หมดภายในเวลา 1 ½ ชม. หลังจากเริ่มผสม

(3) รถขนส่ง (Truck) ใช้ขนส่งระยะสั้น ๆ และจะต้องถ่ายคอนกรีตออกให้หมดภายในเวลา 30 นาที หลังจากเริ่มผสม

ความหมาย

- รถผสม (Truck Mixer) หมายถึง รถซึ่งสามารถขนส่งคอนกรีตและภายในรถประเภทนี้ จะมีใบผสมซึ่งสามารถใช้ผสมคอนกรีตได้
- รถกวน (Truck Agitation) หมายถึง รถซึ่งสามารถขนส่งและกวนคอนกรีตที่ผสมเรียบร้อยแล้วจากโรงงานไปยังหน่วยงานซึ่งไม่จะหมุนระหว่างการเดินทางด้วย
- รถขนส่ง (Truck) หมายถึง รถซึ่งสามารถขนส่งคอนกรีตที่ผสมเรียบร้อยแล้ว และต้องป้องกันน้ำรั่วได้
- เวลาที่เริ่มผสม ให้นับจากเวลาที่เริ่มใส่น้ำ
- เวลาที่กำหนด ไม่ใช่กับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 3

4) การเทคอนกรีต จะกระทำได้หลังจากช่างควบคุมงานได้ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบหล่อ ผูกเหล็ก วางเหล็ก และสิ่งที่ยึดในคอนกรีต โดยปฏิบัติดังนี้

- 4.1) คอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้ว ต้องเทลงในแบบหล่อให้ใช้หมดภายในเวลา 30 นาที
- 4.2) การเทคอนกรีตจากที่สูง ต้องมีรางหรือท่อส่งคอนกรีต ต้องใช้ปลายท่อด้านล่างจมอยู่ในคอนกรีตที่เทใหม่ ห้ามเทคอนกรีตในระยะสูงกว่า 1.50 เมตร จากพื้นที่เทหรือจากกรณีใด ๆ ที่ทำให้มวลรวมแยกตัวออกจากกัน
- 4.3) การหล่อคอนกรีตที่เชื่อมเข้ากันกับคอนกรีตเดิม ให้กะเทาะผิวหน้าคอนกรีตเดิมเสียก่อน ราวด้วยน้ำปูนแล้วจึงเทของใหม่ลงไป
- 4.4) การเทแต่ละครั้งความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร และต้องกระทุ้งให้คอนกรีตเนื้อแน่นด้วยเครื่องสั่น (Vibrator)
- 4.5) ในระหว่างฝนตกต้องระงับการเท โดยก่อนเหตุให้กระทุ้งคอนกรีตส่วนเทให้แน่นและแต่งหน้าตัดให้ขรุขระไว้เป็นรอยต่อสำหรับงานก่อสร้าง
- 4.6) ขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัวต้องระวังไม่ให้คอนกรีตได้รับความกระทบกระเทือน และต้องป้องกันการสูญเสียน้ำจากแสงแดดและลมด้วย

5) รอยต่อคอนกรีต

5.1) รอยต่อคอนกรีต จะกระทำตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้างทุกแห่งการเทคอนกรีตต้องทำให้เสร็จเป็นช่วง ๆ โดยยึดถือเอารอยต่อนี้เป็นเกณฑ์ ดังนี้

(1) รอยต่อสำหรับงานก่อสร้าง (Construction Joint) ก่อนเทคอนกรีตติดต่อกับช่วงเก่า ต้องมีการขัดถู ล้างสิ่งสกปรกออกเสียก่อน แล้วจึงทำการเทคอนกรีตส่วนต่อไปได้

(2) รอยต่อเพื่อหด (Contraction Joint) ผิวหน้าของรอยต่อด้านหนึ่งที่เกิดจากด้านติดกับแบบหล่อ จะต้องรอให้คอนกรีตแข็งตัวเสียก่อนแล้วจึงถอดแบบเพื่อเทคอนกรีตในอีกด้านหนึ่ง ผิวคอนกรีตที่แข็งตัว แล้วจะต้องทาด้วยน้ำยาเคลือบผิวชนิดใดชนิดหนึ่ง ก่อนที่จะเทคอนกรีตในช่วงต่อไป

(3) รอยต่อเพื่อขยาย (Expansion Joint) ช่องว่างระหว่างการเทคอนกรีตครั้งแรกและครั้งที่สอง ให้มีระยะห่างกันอย่างน้อย 1 เซนติเมตร และให้ใส่ช่องว่างระหว่างผิวคอนกรีตด้วยวัสดุประเภท Elastic Filler และอุดรอยต่อด้วยวัสดุ ประเภท Joint sealant

5.2) แผ่นใยใสรอยต่อ (Elastic Filler) ประกอบด้วยแผ่นขานอ้อยหรือเส้นใยอื่น ๆ ที่เหมาะสม อัดเป็นแผ่นและอาบด้วยยางมะตอยชนิดเหลว

5.3) วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Sealant) เป็นยางมะตอยผสมทรายอัตราส่วน 1:3 ใช้ยาแนวอุดรอยต่อเพื่อขยายบริเวณใกล้ผิวคอนกรีต

5.4) วัสดุกันน้ำ (Water Stop) มีลักษณะ ขนาด และคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

| รายการ | Rubber Water Stop | PVC. Water Stop |
|---|-------------------|-----------------|
| - หน่วยแรงยืดอย่างน้อย | 2,500 P.S.L | 2,000 P.S.L |
| - ความถ่วงจำเพาะไม่เกิน | 1.20 | 1.50 |
| - ความแข็งน้อยที่สุด วัดโดย Sore Durometer Type A | 60 | 80 |
| - ความดูดน้ำไม่เกิน | 5% | 0.30% |
| - ยืดจนขาดอย่างน้อย | 450% | 400% |
| - ทนแรงกดได้มากที่สุด | 30% | 20% |

6) การถอดแบบและการบ่มคอนกรีต

6.1) แบบหล่อคอนกรีต จะต้องปล่อยให้จางกว่าจะครบกำหนดเวลาถอดแบบ และการถอดแบบ จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้คอนกรีตเกิดความเสียหาย ระยะเวลาที่ถอดแบบได้ตามความแข็งแรงของคอนกรีต นับจากวันที่เทคอนกรีต กำหนดโดยประมาณ ดังนี้

(1) แบบด้านข้างเสา คาน กำแพง ตอม่อ 2 วัน

(2) แบบท้องคาน ใต้แผ่นพื้น 21 วัน

6.2) การบ่มคอนกรีต จะต้องกระทำทันทีที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัว และต้องบ่มอย่างน้อย 7 วัน วิธีบ่มมีหลายวิธี ดังนี้

(1) ใช้กระสอบชุบน้ำคลุมแล้วคอยรดน้ำให้เปียกอยู่เสมอ

(2) ใช้ฉีดย้ำน้ำให้คอนกรีตเปียกชื้นอยู่เสมอ

(3) ใช้สารเคมีเคลือบผิวคอนกรีต

7) การซ่อมผิวคอนกรีต

7.1) ห้ามซ่อมผิวคอนกรีตที่ถอดแบบแล้วจนกว่าจะได้รับการตรวจสอบจากช่างควบคุมงาน

7.2) ผิวคอนกรีตที่มีรูพรุนหรือมีส่วนบกพร่องเล็กน้อย ไม่กระทบกระเทือนต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้าง ให้ทำการสกัดคอนกรีตที่เกาะกันอย่างหลวม ๆ บริเวณนั้นออกให้หมดแล้วอุดด้วยปูนทราย อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ : ทราย 1:1 โดยน้ำหนัก

8) การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

8.1) การเก็บตัวอย่างทดสอบ

(1) สุ่มเก็บตัวอย่างหินย่อยหรือกรวดและทราย จำนวนอย่างละ 50 กิโลกรัม เพื่อทดสอบความแข็งแรง การขัดสี สิ่งเจือปน สัดส่วนคละ และเพื่อนำไปออกแบบส่วนผสมคอนกรีต

(2) เก็บตัวอย่างหล่อลูกบาศก์คอนกรีต อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ๆ ละ 3 ตัวอย่างหรือความเห็นชอบของช่างควบคุมงานก่อสร้างและให้เขียน วัน เดือน ปี กับค่ายุบตัวของคอนกรีต บนแท่งตัวอย่าง เพื่อทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต

8.2) การรายงานผล

(1) ผลการทดสอบคุณสมบัติของ หินย่อย / กรวด ทราย และการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

(2) ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างหล่อลูกบาศก์ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนตรวจรับงาน

3.11 งานเหล็กเสริมคอนกรีต

3.11.1 ลักษณะ/ ขอบเขตของงาน

งานเหล็กเสริมคอนกรีต เป็นการจัดการและการเสริมเหล็กในคอนกรีต ซึ่งชนิดของเหล็กเสริมที่จัดหามาใช้จะต้องได้คุณภาพตามมาตรฐาน ทั้งชนิดและขนาด การตัดงอและการวางเหล็ก จะต้องเป็นไปตามแบบ ข้อกำหนดและมาตรฐานทางวิศวกรรมที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง

3.11.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

- 1.1) จัดเก็บ / สุ่มตัวอย่างเหล็ก ไปทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนด
- 1.2) รายงานผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ

2) เหล็กเสริมคอนกรีต

- 2.1) ตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่ง ระยะห่างเหล็ก การตัด และการงอ ตามแบบ
- 2.2) ตรวจสอบ การผูก การต่อเหล็ก ระยะห่างจากผิวคอนกรีต ตามข้อกำหนด

3.11.3 วิธีการดำเนินงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องดำเนินการควบคุม ตรวจสอบชนิดขนาดของเหล็กเสริมให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด การตัดและดัดงอ ตลอดจนการวางเหล็กเสริม จะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดทางเทคนิคและมาตรฐานทางวิศวกรรม รวมทั้งจะต้องมีการเก็บตัวอย่างและทำการทดสอบคุณสมบัติและรายงานผลการทดสอบดังต่อไปนี้

1) **เหล็กเสริม** ต้องเป็นเหล็กใหม่ปราศจากสนิม คราบน้ำมัน มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังนี้

1.1) เหล็กเส้นกลม ชั้นคุณภาพ SR24 มาตรฐาน มอก. 20-2527 มีกำลังดึงที่ขีดยืดไม่ต่ำกว่า 2,400 กก./ตร.ซม. มีกำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า 3,900 กก./ตร.ซม. และมีความยืดตัวไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ในช่วงความยาว 0.20 เมตร

1.2) เหล็กข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD 30 มาตรฐาน มอก.24-2527 มีกำลังดึงที่ขีดยืดไม่ต่ำกว่า 3,000 กก./ตร.ซม. มีกำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า 4,900 กก./ตร.ซม. และมีความยืดตัวไม่น้อยกว่าร้อยละ 16 ในช่วงความยาว 0.20 เมตร

2) การวางเหล็กเสริม

2.1) เหล็กเสริมที่ตัดได้ขนาด รูปร่างแล้ว ต้องงอปลายทั้งสองข้าง และวางตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง การวัดระยะห่างเหล็ก ให้วัดจากศูนย์กลางถึงศูนย์กลางเหล็ก

2.2) เหล็กเสริมจะต้องวางห่างจากผิวคอนกรีต โดยวัดระยะจากผิวคอนกรีตถึงผิวเหล็กตามเกณฑ์ดังนี้

- (1) กรณีเหล็กเสริมชั้นเดียว ถ้าไม่แสดงไว้เป็นอย่างอื่น ให้วางตรงกึ่งกลางความหนา
- (2) กรณีเหล็กเสริม 2 ชั้น ระยะระหว่างผิวเหล็กถึงผิวคอนกรีตที่ติดกับแบบไม่น้อยกว่า 2.50 เซนติเมตร และถ้าติดกับดินหรือหินให้ใช้ 7.50 เซนติเมตร นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น

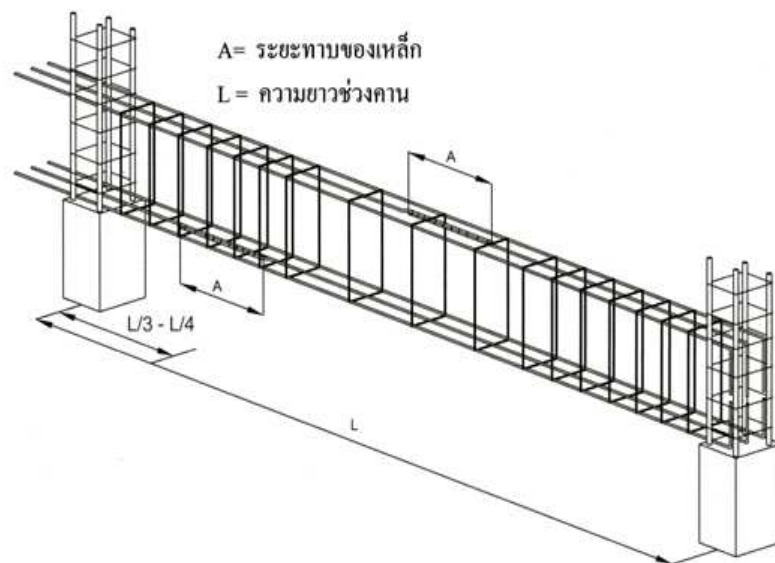
(3) เหล็กเสริมต้องวางและผูกให้แน่น เพื่อมิให้เคลื่อนไหวยระหว่างเทคอนกรีตและในขณะที่กระทุ้งหรือการสั่นคอนกรีต

(4) ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ห้ามมิให้กระทบกระเทือนที่ปลายเหล็กที่คอนกรีตยังไม่ได้รับการหล่อหุ้ม

3) การต่อเหล็กเสริม

2.1) เหล็กเส้นกลม ให้วางทับกันไม่น้อยกว่า 40 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก เมื่อปลายเหล็กต้องงอมาตรฐาน หรือ 5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก เมื่อปลายไม่งอมาตรฐาน

2.2) เหล็กข้ออ้อย ให้วางทับกันไม่น้อยกว่า 30 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก โดยปลายไม่งอมาตรฐาน



4) การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

4.1) การเก็บตัวอย่างทดสอบเหล็กทุกขนาด ๆ ละ 3 ท่อนโดยไม่ซ้ำเส้น มีความยาวท่อนละ 0.60 เมตร

4.2) การรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติของเหล็กเส้นแต่ละขนาด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

3.12 งานหิน

3.12.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

งานหินที่ใช้ ส่วนใหญ่จะเป็นหินใหญ่ ใช้ป้องกันการกันเซาะของกระแสน้ำ ที่กระทำกับตลิ่งของลำน้ำ อาคารที่ขวางทางน้ำ แบ่งตามประเภทของงานได้ ดังนี้

1) **หินทิ้ง** เป็นการนำหินขนาดเล็กใหญ่มีขนาดคละกันตามแบบและข้อกำหนดนำไปปูหรือทิ้งด้วยเครื่องจักรหรือแรงคน และตบแต่งผิวหน้าครั้งสุดท้ายให้มองดูเรียบร้อยด้วยแรงคน

2) **หินเรียง** เป็นการนำหินที่มีขนาดตามที่กำหนด นำมาเรียงให้ได้รูปร่างและความหนาไม่น้อยกว่ากำหนดไว้ในแบบ ก่อนเรียงต้องทำการบดอัดพื้นให้แน่นและรองด้วยกรวดหรือหินย่อยปนทราย แล้วนำหินใหญ่มาเรียงให้ชิดที่สุด โดยให้หินก้อนใหญ่กว่าอยู่บนหินก้อนเล็กพร้อมทั้งแต่งผิวหน้าให้เรียบเสมอกันกับหินก้อนข้างเคียงด้วยแรงคน และถมช่องว่างระหว่างหินด้วยหินย่อยและหินฝุ่นให้แน่น

3) **หินเรียงยาแนว** หมายถึง หินเรียงตามข้อ (2) และยาแนวผิวหน้าตามช่องว่างระหว่างหินด้วยปูนก่อ

4) **หินก่อ** เป็นการนำหินใหญ่ที่มีผิวค่อนข้างเรียบ วางลงบนปูนทรายโดยวางหินใหญ่ลงไปให้ได้ระดับใกล้เคียงกัน แล้วสลับด้วยปูนทรายและวางทับซ้อนลงไปเป็นชั้น ๆ ให้ได้รูปร่างและความหนาตามแบบ

5) **หินเรียงในกล่องลวดตาข่าย** เป็นการนำหินที่มีขนาดตามที่กำหนด นำมาเรียงลงในกล่องลวดตาข่ายให้เรียบร้อยและนำไปวางเรียงตามแบบที่กำหนด

3.12.2 ข้อแนะนำในการปฏิบัติงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องควบคุมคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้และตรวจสอบการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

1) การเตรียมการเบื้องต้น

1.1) จัดเก็บ/ สุ่มตัวอย่างหินใหญ่ไปทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนดยังหน่วยงานที่เชื่อถือได้

1.2) จัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติตามข้อกำหนดของกล่องลวดตาข่าย

1.3) รายงานผลการทดสอบและการตรวจสอบเอกสารรับรองคุณภาพ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ

1.4) จัดเตรียมคนงาน เครื่องมือ วัสดุ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ให้เหมาะสมกับจำนวนขนาด ของงานแต่ละประเภท

2) การสำรวจ วางผัง

2.1) จัดเตรียมเครื่องมือสำรวจ เช่น กล้องแนว กล้องระดับ เทปวัดระยะ เป็นต้น

2.2) วางผัง กำหนดแนวขอบเขต และขนาด ของการวางเรียงหิน ตามแบบ

2.3) กรณีการวางเรียงหินไม่ได้ขนาด ความหนา ความลาดตามแบบ เนื่องจากปัญหาอุปสรรค ให้รับรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3) การวางเรียงหิน

จะต้องปรับระดับพื้นที่ปูวัสดุรองพื้น และการวางเรียงหินให้ได้ขนาด รูปแบบตามชนิดของงานหินที่กำหนด

3.12.3 วิธีการดำเนินงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้และตรวจสอบการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

1) หินใหญ่

(1) มีความแข็งแรง ไม่ผุร่อน และทนต่อการขัดสี (Abrasion) ทดสอบโดยวิธี Los Angeles Abrasion Test แล้วส่วนที่สึกหรอสูญหายไม่เกิน 40%

(2) มีความคงทน (Soundness) เมื่อทดสอบด้วยวิธี Sodium Sulphate แล้วส่วนสูญหายต้องไม่เกิน 12% โดยน้ำหนัก

(3) มีความถ่วงจำเพาะ ไม่ต่ำกว่า 2.6 และเป็นหินมาจากแหล่งโรงไม่หิน

(4) มีสัดส่วนคละที่ดี โดยขึ้นอยู่กับความหนาของหิน ดังนี้

- หินทิ้งหนา 0.90 เมตร มีขนาดของก้อนหินโตสุด \varnothing ไม่เกิน 0.40 เมตร

| น้ำหนักของก้อนหิน (กก.) | ขนาด \varnothing ของก้อนหิน (ม.) | % แต่ละขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 50-100 | 0.325-0.400 | มากกว่า 40 |
| 10-50 | 0.200-0.325 | 50-60 |
| ต่ำกว่า 5 | ต่ำกว่า 0.150 | ต่ำกว่า 10 |
| หินย่อยและหินฝุ่น | หินย่อยและหินฝุ่น | น้อยกว่า 5 |

- หินทิ้งหนา 0.60 เมตร มีขนาดของก้อนหินโตสุด \varnothing ไม่เกิน 0.37 เมตร

| น้ำหนักของก้อนหิน (กก.) | ขนาด \varnothing ของก้อนหิน (ม.) | % แต่ละขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 25-75 | 0.270-0.370 | มากกว่า 40 |
| 5-25 | 0.150-0.270 | 20-40 |
| ต่ำกว่า 5 | ต่ำกว่า 0.150 | ต่ำกว่า 20 |
| หินย่อยและหินฝุ่น | หินย่อยและหินฝุ่น | น้อยกว่า 5 |

- หินทิ้งหนา 0.45 เมตร มีขนาดของก้อนหินโตสุด \varnothing ไม่เกิน 0.27 เมตร

| น้ำหนักของก้อนหิน (กก.) | ขนาด \varnothing ของก้อนหิน (ม.) | % แต่ละขนาดโดยน้ำหนัก |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 10-25 | 0.200-0.270 | มากกว่า 55 |
| 5-10 | 0.150-0.200 | 35-45 |
| ต่ำกว่า 5 | ต่ำกว่า 0.150 | ต่ำกว่า 10 |
| หินย่อยและหินฝุ่น | หินย่อยและหินฝุ่น | น้อยกว่า 5 |

2) ก่อถ่วงตาข่าย

(1) เป็นชนิดเคลือบสังกะสี (Hot Dip Galvanised) ประกอบขึ้นจากถ่วงตาข่าย ถักเป็นรูปหกเหลี่ยมชนิดพันเกลียว 3 รอบ มี 2 แบบ คือ

- ก่อถ่วงตาข่ายแบบ Gabion มีขนาดสัดส่วนตามแบบโดยมีขนาดช่องตาข่ายจากระยะพันเกลียว “D” ไม่มากกว่า 10 x 13 ซม.

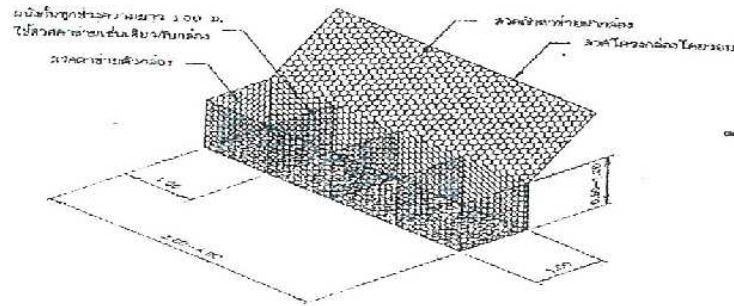
- ก่อถ่วงตาข่าย Mattress มีขนาดสัดส่วนตามแบบ โดยมีขนาดช่องตาข่ายจากระยะพันเกลียว “D” ไม่มากกว่า 6 x 8 ซม.

- การขึ้นโครงรูปถ่วงเป็นสี่เหลี่ยม โดยเครื่องจักรให้ได้ขนาดและสัดส่วนตามแบบ และมีผนังกันภายในทุก 1 เมตร มีฝาปิด - เปิดได้

(2) คุณสมบัติของลวด (Wire) ที่ใช้ประกอบเป็นกล่องลวดตาข่ายจะต้องมีค่าความต้านแรงดึง (Tensile Stress) ไม่น้อยกว่า 38 กก./ตร.มม. ตามวิธีการทดสอบ มอก.71 “ลวดเหล็กเคลือบสังกะสี” และมีขนาดลวดและการเคลือบสังกะสี ดังนี้

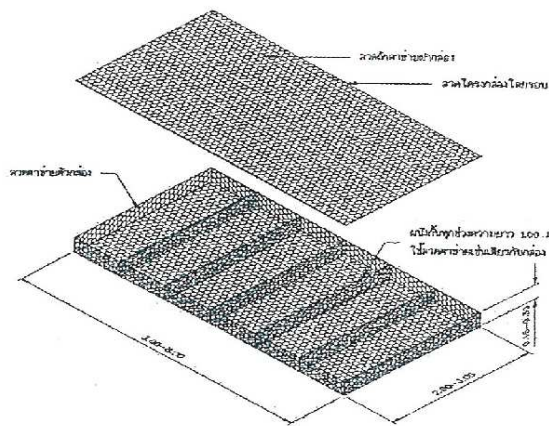
- กล่องลวดตาข่ายแบบ Gabion

| ชนิดของลวด | เส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.) | น้ำหนักขั้นต่ำของสังกะสีที่เคลือบ (กรัม/ตร.ม.) |
|------------|------------------------|--|
| ลวดโครง | 3.5 | 275 |
| ลวดถัก | 2.7 | 260 |
| ลวดพื้น | 2.2 | 240 |



- กล่องลวดตาข่ายแบบ Mattress

| ชนิดของลวด | เส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.) | น้ำหนักขั้นต่ำของสังกะสีที่เคลือบ (กรัม/ตร.ม.) |
|------------|------------------------|--|
| ลวดโครง | 2.7 | 260 |
| ลวดถัก | 2.2 | 240 |
| ลวดพื้น | 2.2 | 240 |



- การยึดและพันกล่อง ระหว่างกล่องตาข่ายและฝาปิดกล่องให้ใช้ลวดพื้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.2 มิลลิเมตร พันยึดกับลวดโครงกล่อง โดยพันเกลียว 3 รอบ และ 1 รอบ สลับกันในแต่ละช่องตาข่าย

- ลวดโครงกล่องต้องหุ้มด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมและพิมพ์ชื่อผู้ผลิตบนลวดโครงกล่อง โดยให้เห็นเด่นชัดทุกด้าน

3) วิธีการปฏิบัติงาน

(1) ทำการปรับระดับบริเวณที่จะทำงานหินทิ้ง หินเรียง หินก่อหรือหินในกล่องลวดตาข่าย ให้เรียบปราศจากวัชพืช และปูวัสดุรองพื้นประเภทกรวดหรือกรวดผสมทรายหรือแผ่นใยสังเคราะห์ ให้ได้ขนาดความหนา ตามแบบ

(2) การวางเรียงหินจะต้องทำการปู ทราย กรวด รองพื้นแล้วเกลี่ยให้ มีความหนาตามที่กำหนดไว้ในแบบ นอกจากนี้บางกรณีแบบก่อสร้างไม่ได้กำหนดให้มีทราย กรวด รองพื้นให้ใช้หินใหญ่นำมาเรียงแล้วใช้กรวด หรือหินย่อยปนทรายอัดให้แน่น มีความหนาไม่น้อยกว่าตามแบบที่กำหนด วางเรียงทับให้ผิวหน้ามองดูเรียบ มีระดับใกล้เคียงกัน

(3) การก่อหิน ให้คัดเลือกหินใหญ่ที่มีผิวค่อนข้างเรียบ โดยวางหินใหญ่ลงบนปูนทรายที่มีส่วนผสม 1 : 3 (โดยน้ำหนัก) ก่อนที่จะก่อหิน ต้องแต่งพื้นให้เรียบได้ระดับใช้ปูนทรายเหลว แล้วใช้หินใหญ่ที่คัดเลือกไว้แล้ว วางลงไปลงบนปูนทราย เรียงให้ได้ระดับใกล้เคียงกัน แล้วเทพูนทรายสลับกันเป็นชั้น โดยมีแนวปูนทรายหนาประมาณ 1.5 ซม. ทำเช่นนี้จนได้ระดับที่ต้องการ ให้ความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ และมีผิวหน้ามองดูเรียบเรียบร้อยงาม

(4) ในขณะที่วางท่อลวดตาข่ายลงบนแผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องไม่ทำให้เกิดการฉีกขาดหรือเกิดการเคลื่อนตัวของแผ่นใยสังเคราะห์ ด้านมุมของการปูแผ่นใยสังเคราะห์ ให้พับขึ้นครึ่งเท่าของความหนาของกล่องลวดตาข่าย

(5) วางกล่องลวดตาข่าย ทำการโยงยึดให้อยู่ในรูปสี่เหลี่ยม และบรรจุหินลงในกล่องลวดตาข่าย ต้องวางเรียงให้คละก้นอย่างหนาแน่น เหลี่ยมมุมต้องเข้ากันและมีความสวยงาม

4) การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

(1) การเก็บตัวอย่างทดสอบ

- สุ่มเก็บตัวอย่างหินใหญ่ จำนวน 100 กิโลกรัม เพื่อทดสอบความแข็งแรง ความคงทน ความถ่วงจำเพาะ และสัดส่วนคละ

- จัดเตรียมเอกสารรับรองมาตรฐานการผลิตและหรือผลการทดสอบคุณสมบัติของกล่องลวดตาข่าย ตามข้อกำหนดในแบบ

(2) การรายงานผล

- ผลการทดสอบคุณสมบัติของหินใหญ่ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

- ผลการตรวจสอบคุณสมบัติของกล่องลวดตาข่าย ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

3.13 งานท่อ

3.13.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

งานท่อ เป็นการวางท่อระบายน้ำที่รับแรงดันน้ำต่ำ เช่น ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานท่อส่งน้ำที่รับแรงดันน้ำสูง เช่น ท่อเหล็ก ท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อ HDPE เป็นต้น

3.13.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

1.1) ให้ตรวจสอบคุณสมบัติของท่อโดยขอดูเอกสารรับรองการผลิตและคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด โดยจัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติของท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อให้คณะกรรมการพิจารณาเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

1.2) ตรวจสอบท่อและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ จะต้องเป็นของใหม่ มีสภาพดี ไม่มีรอยแตกร้าวหรือชำรุด

1.3) จัดหาสถานที่กองท่อชั่วคราว เตรียมคนงาน เครื่องมือ วัสดุ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ให้เหมาะสมของงานวางท่อแต่ละประเภท

1.4) การยก การกอง การขนส่ง และการขึ้นลงท่อ จะต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้ท่อมีรอยชำรุดเสียหาย

1.5) การวางท่อ การประกอบท่อ และการเอาท่อลงวาง ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดและมาตรฐานการวางท่อของบริษัทผู้ผลิต

3.13.3 วิธีการดำเนินงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบและควบคุมให้ท่อที่นำมาใช้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนดและดำเนินการให้การวางท่อมีความถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตและข้อกำหนดทางวิศวกรรม รวมทั้งจัดให้มีการทดสอบตามข้อกำหนดทางเทคนิคในการก่อสร้าง ดังนี้

1) คุณสมบัติทั่วไปของท่อแต่ละชนิดและอุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้

1.1) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.128-2518 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ใช้ชั้น 3 การต่อแบบเข้าลิ้น

(2) ไม่มีรอยแตกร้าว รอยแตกเล็กและผิวหยาบ



1.2) ท่อเหล็ก

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.427 “ท่อเหล็กกล้าเชื่อมด้วยไฟฟ้าสำหรับส่งน้ำ” ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่าชั้น “ข” ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสคาล ชนิดปลายหน้างาน

(2) การเคลือบผิวท่อ ให้ปฏิบัติดังนี้

- การเคลือบผิวภายใน ให้เคลือบด้วย Cement-mortar ตามมาตรฐานของ AWWA C-205 หรือ Liquid Epoxy ตามมาตรฐานของ AWWA C-200

- การเคลือบผิวภายนอกที่อบดินให้เคลือบด้วย Coal-Tar Enamel

- ตามมาตรฐานของ AWWA C-203

- การเคลือบผิวภายนอกที่ไต่ดิน ให้เคลือบด้วย Coal-Tar Enamel ตามมาตรฐานของ AWWA C-203 2 ชั้น พันผ้าแอสเบสทอน และทาทับด้วยน้ำยาปูนขาว (White-wash)

(3) อุปกรณ์ข้อต่อท่อ

- ข้อต่อเหล็กหล่อเทาชนิดปลายหน้างาน มีคุณสมบัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.918

- หน้างานเส้นท่อ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.381 และสลักเกลียว หมุดเกลียว และสลักหมุด มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.171



1.3) ท่อซีเมนต์ใยหิน

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.81 ถ้ามีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพ PP 15 มีคุณสมบัติทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เมกะปาสคาล

(2) ข้อต่อตรง มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.126 ถ้ามีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ชั้น คุณภาพเดียวกับท่อ

(3) แหวนยางกันซึม มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก.237

(4) ข้อต่อเหล็กหล่อ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.918



1.4) ท่อ HDPE (High Density Polyethylene)

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.982 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพ PN 6.3 ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 0.63 เมกะปาสคาล

(2) การเชื่อมต่อท่อ ใช้วิธีการเชื่อมต่อแบบ Butt Fusion Welding โดยใช้เครื่องเชื่อมต่อแบบบัดด์ (Butt Fusion Machine) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ คือ ฐานรากและที่ยึด, แผ่นความร้อน, ชุดไฮดรอลิก สำหรับเลื่อนและบีบท่อ และเครื่องปาดผิวขั้นตอนการเชื่อมต่อให้เป็นไปตามคู่มือปฏิบัติของเครื่องเชื่อมนั้น ๆ

(3) อุปกรณ์ประกอบต่อ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น อุปกรณ์ประกอบต่อต้องทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับท่อ HDPE และความหนาท่อเป็นไปตามแบบของผู้ผลิต แต่ต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อ

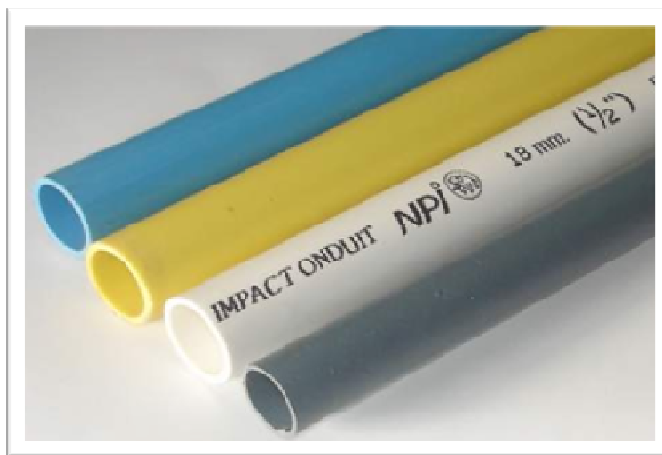


1.5) ท่อ PVC (Polyvinyl Chloride Pipe)

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพ 13.5 ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.35 เมกะปาสคาล ชนิดปลายธรรมชาติ

(2) ข้อต่อ PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1131 ชนิดต่อด้วยน้ำยา ชั้นคุณภาพเดียวกับท่อ

(3) น้ำยาประสานท่อ PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1032



1.6) ท่อเหล็กออบสังกะสี

มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.277 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ประเภทที่ 2 (สีน้ำเงิน) ขนาด และมิติของท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.276 ประเภท 2



1.7) ท่อระบายน้ำซีเมนต์ HDPE (High Density Polyethylene)

- (1) ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร
- (2) มีลักษณะการขึ้นรูปแบบเซาะร่อง และพื้นเกลียวรอบท่ออีกชั้นหนึ่ง
- (3) การต่อท่อทำโดยการใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อแบบทีบโดยการหมุนเกลียว และให้มีการปิดปลายท่อด้วยตัวปิดปลายท่อโดยการหมุนเกลียว
- (4) คุณสมบัติของท่อระบายน้ำซีเมนต์ มีดังนี้

| คุณลักษณะ | หน่วย | เกณฑ์กำหนด |
|--|-----------|------------|
| - พื้นที่ผิวสำหรับน้ำอยู่ระหว่าง 70-80 | % | 70 |
| - ความสามารถในการรับแรงกระทำที่ผิวท่อน้อยกว่า | ตัน/ตรม. | 7.5 |
| - การเสีรูปร่างเมื่อรับแรงกระทำตามเกณฑ์ไม่เกิน | % | 8 |
| - น้ำหนักไม่น้อยกว่า | กก./ตร.ม. | 1.10 |

2) วิธีและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 2.1) ก่อนทำการวางท่อ จะต้องปรับพื้นร่องดินให้แน่น และมีผิวหน้าเรียบตลอดความยาวท่อ ถ้าพื้นร่องดินไม่ดีต้องขุดออกให้หมดลึกอย่างน้อย 0.30 เมตร แล้วนำวัสดุอื่นที่คุณภาพดีมาใส่แทน
- 2.2) วางท่อในแนวที่กำหนดด้วยความลาดที่สม่ำเสมอ โดยหลีกเลี่ยงการยกท่อขึ้นหรือกดท่อลงกะทันหัน และต้องให้ระดับท่อและความลึกของดินถมหลังท่อน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ
- 2.3) การยกท่อลงร่องดิน จะต้องใช้ปั้นจั่น รอก เชือก สลิง หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม ห้ามทิ้งท่อลงในร่องดินและต้องระมัดระวังมิให้ผิวท่อที่ได้รับการเคลือบเสียหายจากการเสียดสี
- 2.4) จะต้องไม่ปล่อยให้หน้าขังอยู่ในท้องร่อง ซึ่งจะทำให้ดินข้าง ๆ ร่วงพังหรือยุบตัวและไม่สะดวกในการวางท่อ จะต้องกำจัดน้ำออกให้แห้งก่อนทำการวางท่อ

2.5) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

(1) ทิศทางการวางจะต้องวางจากต่ำไปหาสูง โดยที่ลึนและปลายลึน และร่องของท่อขึ้นไปตามทางน้ำไหล

(2) การต่อท่อแบบเข้าลึน จะต้องตอกแต่งให้เข้าร่องได้สนิทและมีช่องว่างที่สม่ำเสมอทั้งหมด แล้วยาแนวด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอก

2.6) ท่อเหล็ก

(1) การต่อท่อใช้ข้อต่อท่อแบบหน้าจาน และการต่อท่อกับท่อชนิดอื่นให้เป็นไปตามแบบ

(2) ในกรณีที่จำเป็นต้องตัดท่อในสนามจะต้องกระทำโดยใช้เครื่องมือที่ทำให้รอยต่อเรียบเป็นเส้นตรงและได้ฉากกับแกนท่อ และเชื่อมต่อท่อเป็นแบบต่อชน (Welded Butt Joint) ดังนี้

- ก่อนนำท่อเหล็กมาเชื่อม ต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35-40 องศา โดยการกลึงก่อนการลบปลาย

- ก่อนการเชื่อมจะต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม โดยตั้งปลายท่อให้เป็นแนวตรง เว้นช่องว่างระหว่างท่อที่นำมาเชื่อมเพื่อป้องกันการบิดระหว่งการนำมาเชื่อม

- การเชื่อมด้วยไฟฟ้า ต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันอย่างทั่วถึง โดยท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.60 เมตร ขึ้นไปให้เชื่อมเต็มตลอดแนวทั้งภายในและภายนอก

2.7) ท่อ HDPE การเชื่อมต่อโดยวิธีต่อชน (Butt Welding) โดยการนำปลายท่อทั้งสองให้ความร้อนจนถึงจุดหลอมเหลว แล้วนำมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันด้วยแรงดัน การให้ความร้อนและแรงดันแก่ท่อจะต้องปรับให้เข้ากันกับขนาดและความหนาของท่อ โดยให้ปฏิบัติตามคู่มือของเครื่องเชื่อม

3) การขุดและถมกลบแนวท่อ

3.1) ต้องขุดร่องดินวางท่อให้ลึกไม่น้อยกว่าที่กำหนด โดยเฉพาะจุดที่ตั้งข้อต่อท่อจะต้องปรับความลึกของร่องดินให้มากขึ้นกว่าปกติ เพื่อป้องกันมิให้ข้อต่อต่อเป็นจุดค้ำ (Support) ของท่อ

3.2) การขุดร่องดิน ถ้ามีการขุดผ่านถนนหรือผ่านหมู่บ้าน ซึ่งมีการใช้รถเข้าออก จะต้องทำสะพานชั่วคราวหรือใช้แผ่นเหล็กขนาดพอที่รถยนต์แล่นผ่านโดยไม่เป็นอันตราย

3.3) หากปรากฏว่าชั้นดินที่ขุดได้ความลึกตามที่กำหนดแล้ว เป็นชั้นดินอ่อนไม่สามารถรับน้ำหนักได้ดี ให้ทำการรื้อชั้นดินนั้นออกอย่างน้อยลึก 0.30 เมตร แล้วนำดินที่มีคุณภาพดีมาถมอัดแน่นแทน หรือใช้วิธีอื่นที่เหมาะสม

3.4) เมื่อได้ทดลองความดันน้ำแล้ว และไม่ปรากฏรอยรั่วซึมและท่อไม่แตกหรือชำรุด ให้ทำการกลบดินให้เรียบร้อย โดยอัดหรือกระทุ้งดินให้แน่นและระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายแก่ตัวท่อ

3.5) การขุดดินสำหรับวางท่อบางช่วง จะต้องจัดหาอุปกรณ์และเครื่องใช้ในการกรูก้นดินพัง เพื่อป้องกันการเสียหายต่อพื้นผิวถนนและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณก่อสร้าง

3.6) ในการกลบดิน จะต้องบดอัดหรือกระทุ้งให้แน่น และระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายกับท่อที่วางไว้ วิธีการบดอัดให้ใช้ตามคำแนะนำในงานดินถม

4) การตรวจสอบคุณสมบัติ

4.1) การทำเครื่องหมาย ท่อทุกท่อนและอุปกรณ์ท่อทุกชิ้นจะต้องแสดงคุณลักษณะของท่อ เช่น ชั้นคุณภาพ ขนาดและความยาวท่อ ปีที่ผลิต เครื่องหมายการค้า เป็นต้น

4.2) หนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ ท่อทุกชนิดและอุปกรณ์ท่อ ต้องแสดงเอกสาร ดังนี้

- เอกสารแนะนำสินค้า (CATALOG) ของท่อจากบริษัทผู้ผลิต
- สำเนาหนังสือการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่าย
- สำเนาหนังสือรับรองมาตรฐานการผลิตและหรือผลการทดสอบคุณสมบัติจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้
- หนังสือรับรองการส่งมอบสินค้าจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย

5) การทดสอบแรงดันท่อในสนาม

5.1) การเตรียมการก่อนการทดสอบ ไม่ควรกลบฝังท่อทั้งหมด ให้กลบฝังท่อเป็นช่วง ๆ โดยเปิดข้อต่อไว้เพื่อตรวจการรั่วซึมและดำเนินการกลบดินปิดหลังจากที่ผ่านการทดสอบแล้ว

5.2) ให้ทำการทดสอบความดันและการรั่วซึมเพื่อตรวจสอบความสามารถในการรับแรงดันของท่อในส่วนที่ติดตั้งเสร็จแล้ว การดำเนินการทดสอบให้กระทำดังนี้

(1) การทดสอบเบื้องต้น ทำได้โดยเติมน้ำเข้าช่วงทดสอบจนถึงระดับความดันใช้งาน (Working Pressure) ที่ระบุไว้ในรูปแบบ หรือกำหนดโดยกรรมกรฯ การรั่วซึม ชำรุด เสียหาย สูญเสียความดันอย่างรวดเร็วในขณะที่เติมน้ำเข้าเส้นท่อ หรือคงความดันอยู่ก็ดี ให้ถือว่าท่อช่วงดังกล่าวไม่ผ่านการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซม แก้ไขข้อบกพร่องให้เรียบร้อย ก่อนที่จะขอให้ทำการทดสอบใหม่ แต่ถ้าท่อสามารถคงความดันใช้งานในช่วงเวลาดังกล่าวได้ จึงจะดำเนินการทดสอบความดัน (Pressure) และการรั่วซึม (Leakage) ต่อไป

(2) หลังจากที่ท่อสามารถคงความดันในระดับความดันใช้งาน (Working Pressure) ดังกล่าวได้แล้ว ให้เพิ่มความดันจนถึงระดับ 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 4 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เว้นไว้แต่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โดยต้องคงความดันให้ถึงระดับที่ต้องการเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทั้งนี้ จะต้องรักษาตรวจดูความดันดังกล่าวทุก ๆ ครึ่งชั่วโมง ถ้าตรวจพบว่าความดันลดลงให้อัดน้ำเพิ่มเข้าไปจนกว่าจะได้ระดับความดันที่ต้องการ ปริมาณน้ำที่อัดเข้าไปจะถูกจดบันทึกไว้ทุกครั้ง โดยให้มีปริมาณน้ำรวมไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด หาได้ดังนี้

$$L = \frac{NDP^{0.5}}{18,000}$$

L = ปริมาณน้ำสูญเสียที่ยอมให้ (ลิตร/ชั่วโมง)
N = จำนวนจุดต่อ
P = ความดันระหว่างการทดสอบ (กก./ตร.ซม.)
D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ (ม.ม.)

ในกรณีที่ท่อไม่สามารถทนแรงดันหรือมีการรั่วซึมเกินกว่าค่าที่กำหนด (น้ำที่เติมเพื่อคงความดันมากกว่าค่า L) ดังกล่าวข้างต้น ถือว่าท่อช่วงนั้น ไม่ผ่านการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไข ซ่อมแซมข้อบกพร่องให้เรียบร้อยก่อนที่จะขอให้ทำการทดสอบใหม่ต่อไป

3.14 งานปลูกหญ้า

3.14.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

งานปลูกหญ้า เป็นการปลูกหญ้าปกคลุมดิน เพื่อป้องกันการกัดเซาะจากน้ำบริเวณเชิงลาดของคันดิน เขิงลาดตลิ่ง บริเวณอาคาร เป็นต้น

3.14.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

- 1.1) คัดเลือกพันธุ์หญ้าที่เหมาะสม มีความคงทนต่อสภาพอากาศ
- 1.2) วางผัง กำหนดแนวขอบเขต บริเวณพื้นที่ที่ปลูกหญ้า ตามแบบ

2) วิธีการปลูกหญ้า

การนำหน้าดินมาถมรองพื้น การบดอัดให้แน่น และต้องรดน้ำบำรุงรักษาจนกว่าหญ้าจะเจริญงอกงาม ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำในข้อกำหนด

3.14.3 วิธีการดำเนินงาน

1) ชนิดหญ้าที่ใช้ปลูก จะต้องเป็นพันธุ์หญ้าที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น มีลักษณะรากกระจายออกเป็นวงกว้าง สามารถยึดเกาะกับเนื้อดินได้เป็นอย่างดี และเป็นพันธุ์ที่ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศในท้องถิ่นนั้น

2) ก่อนปลูกหญ้า จะต้องจัดเตรียมพื้นที่บริเวณปลูกหญ้า โดยนำหน้าดิน (Top Soil) มาถมและบดอัดให้มีความหนาประมาณ 0.10 เมตร

3) หญ้าที่นำมาปลูกหรือปู จะต้องเป็นหญ้าที่ยังไม่ตายและกำลังเจริญเติบโตเป็นแผ่นหนาปราศจากวัชพืช หินก้อนโต รากไม้ติดมากับหญ้า

4) แผ่นหญ้าที่นำมาปลูก จะต้องมิดินติดหญ้าหนาไม่เกิน 0.05 เมตร และต้นหญ้าสูงไม่เกิน 0.12 เมตร เมื่อชุดหญ้ามาแล้วต้องรีบปลูกภายใน 24 ชั่วโมง พร้อมบดอัดให้แน่นกับพื้นเพื่อมิให้มีโพรงอากาศ ช่องต่อระหว่างแผ่นหญ้ากลบด้วยดินให้เรียบ

5) การปลูกหญ้า ให้ปลูกแบบปูพรมติดต่อกัน (Block Sodding) ห้ามปลูกแบบเป็นหย่อม ๆ หรือเป็นแบบแถบ (Strip Sodding)

6) ต้องมีการดูแลบำรุงรักษาหญ้าบริเวณที่ปลูก จนกว่าหญ้าเจริญงอกงามและแพร่กระจายคลุมพื้นที่โดยสม่ำเสมอ และจะต้องขุดและกำจัดวัชพืชอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการออกจากบริเวณที่ปลูกหญ้า



3.15 งานอุปกรณ์ประกอบ

3.15.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

งานอุปกรณ์ประกอบ เป็นการจัดหาและติดตั้งประตูน้ำ บานกั้นหรือระบายน้ำตะแกรง กั้นสวะ ราวลูกรัง และอื่น ๆ ซึ่งได้ระบุรายละเอียดไว้ในแบบแปลน

3.15.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

1.1) จัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติของประตูน้ำ ตามข้อกำหนด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

1.2) ตรวจสอบประตูน้ำ บานระบาย ท่อที่ใช้ในการประกอบและติดตั้งทั้งหมด จะต้องเป็นของใหม่ มีสภาพดี

1.3) จัดเตรียมคนงาน เครื่องมือ วัสดุ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ให้เหมาะสมกับจำนวนขนาดของงานแต่ละประเภท

2) การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานเหล็ก โดยการเชื่อมการยึดด้วย Blot และการทาสีจะต้อง ทำด้วยความประณีต ปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อกำหนด ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต

3.15.3 วิธีการดำเนินงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ก่อนนำไปติดตั้งให้ ถูกต้องได้มาตรฐาน พร้อมควบคุมการติดตั้งตามข้อกำหนดและคำแนะนำของผู้ผลิต ดังนี้

1) ประเภทและลักษณะประตูน้ำเหล็กหล่อ (Valves)

1.1) ประตูน้ำแบบลิ้นเกต (Gate Valves)

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.256 “ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นยกแบบรองลิ้นโลหะสำหรับงานประปา” ชนิดก้านไม่ยก

(2) เป็นชนิดลิ้นเดี่ยว ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสคาล

(3) กรณีเป็นแบบบนดิน ต้องมีพวงมาลัยปิดเปิด

(4) กรณีเป็นแบบใต้ดิน ต้องมีหลอดกั้นดิน ฝาครอบพร้อมฝาปิดครบชุด

1.2) ประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อ (Butterfly Valves)

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.382 “ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นปีกผีเสื้อ”

(2) เป็นประเภทปิดสนิท ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสคาล

1.3) ประตูน้ำก้นกลับ (Check Valves)

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.383 “ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นก้นกลับชนิดแกว่ง

(2) เป็นประเภทปิดสนิท ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสคาล

1.4) ประตुरบายอากาศ (Air Valves)

(1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1368 “ประตुरบายอากาศสำหรับงานประปา”

(2) แบบบลูกลอยคู่ ปลายหน้าจาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า

1.0 เมกะปาสคาล

2) บานระบาย ตะแกรงกันสวะ เส้า ราวลูกกรงและงานอื่น ๆ

2.1) วัสดุที่ใช้

(1) เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.116-252

(2) เหล็กแผ่น มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM Designation A-246

(3) เหล็กหล่อ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM Designation A 48-83

(4) ทรงบรอนซ์ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM Designation B 22-85

(5) เหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM 276-86a, ASTM A 167-86 type 304 and 316

(6) สลักเกลียว มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 307-86a

(7) ท่อเหล็กดำ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.276-2521 ประเภท 2 การประกอบใช้เชื่อมทั้งหมด

(8) ท่อเหล็กอาบสังกะสี มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.277-2521 ประเภท 2 การประกอบให้ใช้ข้อต่อ

2.2) การเชื่อม จะต้องจัดทำโดยวิธี Electric Shied and Welding Process พื้นผิวที่ต้องการเชื่อม จะต้องสะอาดปราศจากสนิม สี สิ่งสกปรกอื่น ๆ รอยเชื่อมจะต้องสม่ำเสมอ ไม่เป็นตามดหรือรูโพรง

2.3) การยึดด้วย Bolt จะต้องทำด้วยความระมัดระวัง

3) การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอาคารบังคับน้ำ

2.1) ประตุน้ำ บานระบาย ตะแกรงกันสวะ ท่อเหล็ก และงานเหล็กอื่น ๆ จะต้องประกอบและติดตั้งให้ตรงตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ

2.2) การติด การเชื่อม การกลึง และการเจาะรู เพื่อติดตั้งงานเหล็ก จะต้องทำด้วยความประณีต ชิ้นส่วนที่ต้องเคลื่อนไหวให้ปรับให้เคลื่อนไหวได้สะดวกและให้การหล่อลื่นแก่ส่วนที่เคลื่อนไหว

2.3) การทาสี งานเหล็กทุกประเภทต้องได้รับการทาสีกันสนิม จากโรงงานหรือจากการประกอบแล้วเสร็จ และเมื่อนำมาติดตั้งแล้ว จะต้องซ่อมสีรองพื้นที่ได้รับการเสียหายจากการขนส่งแล้วจึงทาสีทับอีกอย่างน้อย 2 ชั้น

4) การตรวจสอบคุณสมบัติ

2.1) การทำเครื่องหมายประตุน้ำทุกชนิด จะต้องแสดงคุณลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันที่ตัวเรือน เช่น ขนาด ชั้นคุณภาพ ลูกศรแสดงทิศทางการไหล/จำนวนรอบการหมุน ปีที่ผลิต เป็นต้น

2.2) หนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ ประตุน้ำทุกชนิด ต้องแสดงเอกสาร ดังนี้

(1) เอกสารแนะนำสินค้า (CATALOG) ของประตุน้ำจากบริษัทผู้ผลิต

(2) สำเนาหนังสือการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่าย

(3) สำเนาหนังสือรับรองมาตรฐานการผลิต และหรือผลการทดสอบคุณสมบัติจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(4) หนังสือรับรองการส่งมอบสินค้าจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย

3.16 งานวัสดุกรอง

3.16.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

วัสดุกรอง หมายถึง วัสดุคัดเลือก ที่เป็นกรวดละเอียดดี หรือกรวดผสมทรายละเอียดดี โดยปราศจากเศษดิน และสารที่เป็นอันตรายปน หรือเป็นแผ่นใยสังเคราะห์ ทำหน้าที่กรองและระบายน้ำที่ซึมผ่านชั้นดิน โดยมียอมให้เศษมวลดินไหลผ่านออกมาเพื่อป้องกันการกัดเซาะและโครงสร้างเป็นโพรง

3.16.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) เตรียมการเบื้องต้น

1.1) เตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติของแผ่นใยสังเคราะห์ตามข้อกำหนดให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

1.2) แผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องเป็นของใหม่ มีสภาพดี

1.3) จัดเตรียมคนงาน เครื่องมือ วัสดุ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ให้เหมาะสมกับจำนวนขนาด และปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อกำหนด

2) ข้อเสนอแนะ

ก่อนปูวัสดุกรอง ต้องปรับพื้นและปูวัสดุกรองให้ได้ขนาดและระดับตามแบบ และปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อกำหนด

3.16.3 การดำเนินงาน

1) ชนิดและประเภทของวัสดุกรอง

ในการดำเนินงาน จะต้องมีการคัดเลือกวัสดุที่มีคุณภาพได้มาตรฐานและข้อกำหนดเกี่ยวกับชนิดและประเภทของวัสดุ รวมทั้งตรวจสอบควบคุมการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามขั้นตอนและได้ขนาดความหนา ตามที่กำหนดไว้ในแบบ มีการตรวจสอบและดำเนินงาน ดังนี้

1.1) กรวดผสมทราย แบ่งตามประเภทการใช้งานเป็น 2 ชนิด

(1) ชนิดที่ 1 ใช้รองพื้นระหว่างดินกับหินใหญ่ มีขนาดคล้อยกันดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | %ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |
|-----------------------|-----------------------|
| 3 นิ้ว | 100 |
| 1 ½ นิ้ว | 80-100 |
| ¾ นิ้ว | 45-75 |
| 3/8 นิ้ว | 35-45 |
| เบอร์ 8 | 25-35 |
| เบอร์ 40 | 15-25 |
| เบอร์ 100 | 0-20 |
| เบอร์ 200 | 0-5 |

(2) ชนิดที่ 2 ใช้เป็นวัสดุกรอง มีขนาดคละกัน ดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | %ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 ½ นิ้ว | 100 |
| ¾ นิ้ว | 70-85 |
| 3/8 นิ้ว | 65-75 |
| เบอร์ 4 | 60-75 |
| เบอร์ 30 | 35-50 |
| เบอร์ 50 | 25-40 |
| เบอร์ 100 | 0-30 |
| เบอร์ 200 | 0-5 |

1.2) กรวด ใช้เป็นวัสดุกรองในการทำ Toe Drain มีขนาดคละกัน ดังนี้

| ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน | %ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก |
|-----------------------|-----------------------|
| 3 นิ้ว | 100 |
| 1 ½ นิ้ว | 75-95 |
| ¾ นิ้ว | 55-75 |
| 3/8 นิ้ว | 0-55 |
| เบอร์ 4 | 0 |

1.3) แผ่นใยสังเคราะห์ ต้องเป็นชนิด Non-Woven ที่มีกรรมวิธีการผลิตแบบ Needle-punch ที่ผลิตจากเส้นใย Polypropylene ที่มีความยาวต่อเนื่องกันทั้งผืน (Continuous F : lament) ความยาวของเส้นใยโดยเฉลี่ยจะยาวกว่า 8 ซม. หรือแบบ Thermally bonded ซึ่งใช้วัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่ทั้งหมด แบ่งตามประเภทการใช้งาน เป็น 2 ชนิด ดังนี้

(1) ชนิดที่ 1 ใช้กับงานปูคลุมวัสดุกรอง

| คุณสมบัติ | ข้อกำหนด |
|--|--|
| ค่า CBR. Puncture (BS 6906:Part4, ASTM D 4533) | ไม่น้อยกว่า 1450 N |
| ค่า Mass Per Unit Area | ไม่น้อยกว่า 130 g/m ² |
| ค่า Water Flow Rate (BS 6906:Part 3, ASTM D4491) | ไม่น้อยกว่า 851/m ² sec (10cm-head) |
| ค่า Tensile Strength (BS 6906:Part 1, ASTM D 4595) | ไม่น้อยกว่า 7.5 K N/m. (Width) |
| ค่า Pore Size (ASTM D 4751, BS 6906:Part 2, AOS o90) | ไม่น้อยกว่า 110µm. |

(2) ชนิดที่ 2 ใช้รองพื้นหินใหญ่

| คุณสมบัติ | ข้อกำหนด |
|--|---|
| ค่า CBR. Puncture (BS 6906:Part4, ASTM D 4533) | ไม่น้อยกว่า 2200N |
| ค่า Mass Per Unit Area | ไม่น้อยกว่า 180 g/m ² |
| ค่า Water Flow Rate (BS 6906:Part 3, ASTM D4491) | ไม่น้อยกว่า 50 1/m ² sec (10cm-head) |
| ค่า Tensile Strength (BS 6906:Part 1, ASTM D 4595) | ไม่น้อยกว่า 12.5 K N/m. (Width) |
| ค่า Pore Size (ASTM D 4751, BS 6906:Part 2, AOS o90) | ไม่น้อยกว่า 80µm. |

2) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

2.1) กรวดผสมทรายหรือกรวด

(1) ก่อนปูวัสดุกรอง ต้องเตรียมฐานรากรองรับ โดยขุดปรับแต่งให้มีความลาดและขอบเขตตามที่กำหนดไว้ในแบบ ถ้าขุดดินไปจะต้องใช้วัสดุรองพื้นใส่ลงไปให้เต็ม

(2) กรวดใช้ทำวัสดุรอง Toe Drain การถมบดอัด จะต้องทำเป็นชั้น ๆ ความหนาชั้นละไม่เกิน 0.50 เมตร บดอัดโดยใช้รถบดอัดล้อเหล็กบดทับไปมาอย่างน้อย 4 เที่ยว บดอัดแน่นที่ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density) ไม่ต่ำกว่า 75% และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 90%

(3) ในกรณีที่หยุดการถมวัสดุรองเป็นเวลานาน และเริ่มถมใหม่ให้ทำการขุดผิวหน้าเดิมให้ขรุขระ แล้วบดอัดก่อน หลังจากนั้นจึงลงวัสดุที่จะถมชั้นใหม่ต่อไป

2.2) แผ่นใยสังเคราะห์

(1) ขณะวางหินลงบนแผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องไม่ทำให้เกิดการฉีกขาดหรือเกิดการเคลื่อนตัวของแผ่นใยสังเคราะห์ จนทำให้เคลื่อนตัวออกจากบริเวณ ที่ต้องการระบุ ด้านมุมของการปูแผ่นใยให้พับขึ้นครึ่งเท่าของความหนาหินหรือคาน คสล.

(2) ไม่อนุญาตให้สิ่งขับเคลื่อนทุกชนิดผ่านไบบนแผ่นใยสังเคราะห์หลังจากการเรียงหินแล้ว

(3) ก่อนวางหินบนแผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องตอกหมุดยึดให้แน่นและเรียงหินเริ่มจากบริเวณที่อยู่ด้านล่างก่อน

(4) การเรียงหิน ห้ามยกก้อนหินสูงกว่า 0.50 เมตร ถ้าหากมีการปูหินด้วยเครื่องจักรโดยตรง จะต้องมีการหั่นร่องรับหินไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร

(5) การเชื่อมแผ่นใยสังเคราะห์ ทำได้ 2 วิธี ดังนี้

- การต่อโดยให้แผ่นเหลื่อมกัน (Overlapping) ระยะทับของแผ่นใยไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร

- การเย็บ (Sewing) ให้ทำการเย็บแบบต่อเนื่อง โดยใช้ด้าย Polyester หรือ Nylon ทำการเย็บแบบต่อเนื่อง

2.3) การตรวจสอบคุณสมบัติ

(1) การเก็บตัวอย่างทดสอบ

- สุ่มเก็บตัวอย่างกรวดหรือกรวดผสมทราย จำนวน 50 กิโลกรัม เพื่อทดสอบสัดส่วนคละ

- จัดเตรียมเอกสารรับรองมาตรฐานการผลิต และหรือผลการทดสอบคุณสมบัติของแผ่นใยสังเคราะห์ ตามข้อกำหนดในแบบ

(2) รายงานผล

- ผลการทดสอบคุณสมบัติของกรวด และหรือกรวดผสมทรายให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

- ผลการตรวจสอบคุณสมบัติของแผ่นใยสังเคราะห์ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

บทที่ 4

เอกสารรายงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมงานก่อสร้าง

เพื่อให้การบริหารโครงการก่อสร้างดำเนินการไปด้วยความเรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปในทิศทางเดียวกันถูกต้องตามหลักวิชาการ ช่างควบคุมงานจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมเอกสารแบบฟอร์ม หนังสือ และรายงานต่าง ๆ ในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน ดังนี้

4.1 ขั้นตอนเตรียมการก่อนก่อสร้าง

4.1.1 เอกสารประกอบการจ้าง เป็นเอกสารฉบับที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง ประกอบด้วย

- 1) สัญญาจ้างเหมา ซึ่งได้ลงนามโดยผู้มีอำนาจ ทั้งฝ่ายผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้าง
- 2) ข้อกำหนดการก่อสร้างโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ
- 3) แบบแปลนโครงการและแบบมาตรฐานที่ใช้ในโครงการ
- 4) บัญชีแสดงปริมาณและค่างาน ใบเสนอราคา / บัญชีแสดงปริมาณค่างานฉบับคู่สัญญา

4.1.2 คู่มือประกอบ

- 1) คู่มือการคิดปริมาณงาน
- 2) คู่มือการประมาณราคาก่อสร้าง
- 3) คู่มือการใช้แบบมาตรฐาน

4.2 ขั้นตอนระหว่างดำเนินการก่อสร้าง

4.2.1 ก่อนการขอเข้าดำเนินการของผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงานจะต้องติดต่อและทำหนังสือแจ้งให้หน่วยงาน ประกอบด้วย จังหวัด อำเภอ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เจ้าของพื้นที่ทราบเพื่อสะดวกต่อการดำเนินการ และหากพบหรือเกิดปัญหาในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานจะได้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาเหล่านั้น ๆ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

4.2.2 ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณสมบัติวิศวกรและผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้รับจ้าง ดังนี้

1) วุฒิการศึกษาและประสบการณ์ตามที่กำหนดในสัญญา โดยปกติจะต้องมีประสบการณ์ควบคุมงานไม่น้อยกว่า ปวช. 5 ปี ปวส. 3 ปี

- 2) เครื่องมือสำหรับงานสำรวจ
- 3) เครื่องมือทดสอบความแน่นของดินในสนาม
- 4) วิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างเป็นประจำ และสม่ำเสมอ
- 5) เครื่องมืออื่น ๆ ที่จำเป็น

4.2.3 สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ควรแต่งตั้งหน่วยตรวจสอบคุณภาพเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพว่ามีการปฏิบัติตามรูปแบบและข้อกำหนดหรือไม่ และเสนอต่อผู้บังคับบัญชาต่อไป

4.2.4 ให้ส่วนพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ และส่วนวิชาการของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ตรวจสอบการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง โดยใกล้ชิดทุกขั้นตอนและช่วยกำกับการทำงานของช่างควบคุมงานของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามแบบรูปและข้อกำหนด

4.2.5 ผู้ควบคุมจะต้องแจ้งให้ผู้รับจ้างติดตั้งป้ายประกาศโครงการ ไม่เกิน 7 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ซึ่งการติดตั้งป้ายประกาศโครงการจะต้องติดตั้งในที่ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

4.2.6 การนำส่งตัวอย่างวัสดุทดสอบ ผู้ควบคุมงานจะต้องดำเนินการควบคุมให้ผู้รับจ้างเก็บตัวอย่างวัสดุตามวิธีการมาตรฐาน เพื่อนำไปทดสอบในห้องทดสอบ และในระหว่างการก่อสร้าง หากมีข้อสงสัยว่าวัสดุที่นำมาใช้ไม่ตรงกับตัวอย่างวัสดุที่เคยนำส่งห้องทดสอบ ให้เก็บตัวอย่างวัสดุนั้นไปทำการทดสอบใหม่ ซึ่งการนำวัสดุไปทดสอบให้ใช้แบบฟอร์ม ดังนี้

- 1) แบบหนังสือนำส่งวัสดุหน่วยงานภายนอก
- 2) แบบบันทึกนำส่งวัสดุหน่วยงานภายใน
- 3) แบบใบส่งตัวอย่างวัสดุก่อสร้าง (แบบ สพน. 1/2546)
- 4) แบบใบนำส่งตัวอย่างลูกบาศก์คอนกรีต (แบบ สพน. 2/2546)

4.2.7 รายงานผลการก่อสร้างต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ว่าด้วยหน้าที่ของช่างควบคุมงาน ซึ่งช่างควบคุมงานจะต้องตรวจสอบและควบคุมงานทุกวัน โดยให้การก่อสร้างเป็นไปตามแบบรูปรายละเอียด ข้อกำหนด และสัญญาจ้างฯ ทุกประการ พร้อมทั้งช่างควบคุมงานจะต้องรายงานผลการก่อสร้างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ โดยใช้แบบฟอร์มปฏิบัติ ดังนี้

- 1) แผนปฏิบัติงาน (แบบ สพน. 3/2546)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนปฏิบัติงานตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณา ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และให้ผู้รับจ้างดำเนินงานตามแผนปฏิบัติงานที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว

2) รายงานผลการปฏิบัติงานในการรายงานความก้าวหน้า ช่างควบคุมงานจะต้องจัดเตรียมเอกสารประกอบการรายงาน

- 2.1) บันทึกสรุปรูปภาพรวม
- 2.2) รายงานประจำวัน (แบบ สพน. 4/2546)
- 2.3) รายงานประจำสัปดาห์ (แบบ สพน. 5/2546)
- 2.4) รายงานประจำเดือน (แบบ สพน. 6/2546)
- 2.5) บันทึกการเทคอนกรีต (แบบ สพน. 7/2546)
- 2.6) ผลการทดสอบวัสดุ

4.2.8 หน่วยดำเนินการจะต้องรายงานผลการก่อสร้างต่อกรมทรัพยากรน้ำทราบ ดังนี้

- 1) แผนการปฏิบัติงาน (แบบ สพน. 3/2546)
- 2) สรุปรูปผลการปฏิบัติงานประจำเดือน (แบบ สพน. 8/2546)

รายงานผลการปฏิบัติงานโครงการให้สำนักเจ้าของงานทราบตามภารกิจของแต่ละสำนักอย่างช้าภายในสัปดาห์สุดท้ายของเดือน ในกรณีที่โครงการใดผลการปฏิบัติงานต่ำกว่าแผนงาน หรือผลการดำเนินการงานไม่ก้าวหน้าให้รายงานปัญหา, อุปสรรค และวิธีหรือแนวทางในการแก้ไขไว้ในช่องหมายเหตุ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการนำเสนอกรมทรัพยากรน้ำทราบต่อไป

4.2.9 เอกสารการตรวจรับงาน

1) บันทึกการส่งมอบงาน

2) และเอกสารประกอบ ดังนี้

2.1) รายการคำนวณปริมาณงานตามรายการที่ส่งงวด

2.2) ในสรุปปริมาณงานและค่างานที่ส่งงวด (แบบ สพน. 9/2546)

- ใบสรุปราคางานที่ส่งมอบ (แบบ สพน. 10/2546)

- ใบสรุปปริมาณงานและราคาตามผลงาน (แบบ สพน. 11/2546)

- ตารางใช้สำหรับสัญญาที่เป็น Unit cost แสดงปริมาณงานและราคาที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากปริมาณงานลดลง (UNDERRUN) (แบบ สพน. 12/2546)

- ตารางใช้สำหรับสัญญาที่เป็น Unit cost แสดงปริมาณงานและราคาที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากปริมาณงานเพิ่มขึ้น (OVERRUN) (แบบ สพน. 13/2546)

2.3) หนังสือส่งมอบงานของผู้รับจ้าง

2.4) ใบตรวจรับงานจ้างเหมา (แบบ สพน. 14/2546)

2.5) แบบก่อสร้างจริงแสดงส่วนที่ส่งงาน

2.6) เอกสารผลการทดสอบวัสดุจากห้องทดสอบ

2.7) เอกสารผลการทดสอบวัสดุจากสนาม

หมายเหตุ ในกรณีที่สัญญาเป็น Unit Cost และมีปริมาณงานเพิ่ม / ลดจากสัญญาฯ ให้ใช้ตารางตามแบบ สพน. 12/2546 และ แบบ สพน. 13/2546 โดยคิดเงินเพิ่มหรือหักลดในงวดสุดท้าย หรืองวดสุดท้ายของการจ่ายเงินตามที่ผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเห็นสมควร

4.2.10 การสงวนสิทธิ์การเรียกค่าปรับ

1) บันทึกเสนอการสงวนสิทธิ์การเรียกค่าปรับ

2) หนังสือขอสงวนสิทธิ์การเรียกค่าปรับ

4.3 ขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ

4.3.1 การขออนุมัติลงทะเบียนประวัติโครงการ

โครงการที่ก่อสร้างแล้วเสร็จมี 2 ประเภท คือ โครงการที่ก่อสร้างใหม่ และโครงการซ่อมปรับปรุง

1) โครงการที่ก่อสร้างใหม่ ผู้ควบคุมงานจะต้องจัดทำเอกสารการลงทะเบียนประวัติโครงการเป็นรูปเล่มให้เรียบร้อยภายใน 30 วัน นับแต่คณะกรรมการตรวจรับงานงวดสุดท้ายเสนอต่อผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ในพื้นที่นั้น ๆ เป็นผู้อนุมัติลงทะเบียน และจัดทำบัญชีทรัพย์สินตามระเบียบพัสดุ และส่งสำเนาประวัติโครงการให้สำนักเจ้าของโครงการในส่วนกลาง เพื่อจัดทำข้อมูลในภาพรวมของกรมต่อไป

2) โครงการซ่อมปรับปรุง ผู้ควบคุมงานจะต้องทำเอกสารประวัติข้อมูลโครงการเป็นรูปเล่มให้เรียบร้อยภายใน 30 วัน นับตั้งแต่คณะกรรมการตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย เสนอต่อผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาคในพื้นที่นั้น ๆ โดยไม่ต้องอนุมัติลงทะเบียนและจัดทำบัญชีทรัพย์สินซ้ำอีก เนื่องจากโครงการซ่อมปรับปรุงได้มีการขึ้นทะเบียนและจัดทำบัญชีทรัพย์สินอยู่แล้วและส่งสำเนาประวัติโครงการให้สำนักเจ้าของโครงการในส่วนกลาง เพื่อควบคุมข้อมูลประวัติโครงการ

4.3.2 การส่งมอบโครงการฯ และการส่งมอบเพื่อดูแลรักษา

ตามแผนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ฉบับที่ 2) 2551 กำหนดให้กรมทรัพยากรน้ำถ่ายโอนการก่อสร้างและบำรุงรักษาแหล่งน้ำที่มีปริมาตรเก็บเล็กน้อยกว่า 2 ล้านลูกบาศก์เมตร ได้แก่ อ่างเก็บน้ำ ฝายน้ำล้น และระบบส่งน้ำ ให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการ ดังนั้นการส่งมอบโครงการแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

1) กรณีโครงการที่ส่งมอบมีปริมาตรเก็บกักน้อยกว่า 2 ล้านลูกบาศก์เมตร เมื่อดำเนินการก่อสร้างหรือซ่อมปรับปรุงแล้วเสร็จ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาคจะต้องดำเนินการเพื่อถ่ายโอนทรัพย์สินและภารกิจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นตามแผนกระจายอำนาจ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 โดยจัดเตรียมเอกสารดังนี้

- บันทึกการส่งมอบและแบบประเมินความพร้อมและความพึงพอใจของ อปท.

จำนวน 2 ชุด

- ทะเบียนประวัติโครงการ จำนวน 1 ชุด

- แบบรายละเอียด (ถ้ามี) จำนวน 1 ชุด

- คู่มือเตรียมความพร้อมในการรับโอนภารกิจสำหรับ อปท. จำนวน 1 ชุด

- คู่มือบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด

การส่งมอบจะต้องทำบันทึกส่งมอบ และแบบประเมินความพร้อมและความพึงพอใจของ อปท. มีข้อความถูกต้องตรงกัน โดยผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากกรมทรัพยากรน้ำเป็นผู้ลงนามในบันทึกพร้อมกับผู้มีอำนาจของ อปท. มอบเก็บไว้หน่วยงานละ 1 เล่ม เพื่อเป็นหลักฐานแล้วส่งสำเนาให้สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลและใช้ประโยชน์ในการประเมินผลการถ่ายโอน สำหรับเอกสารนอกเหนือจากบันทึกและแบบประเมิน ให้มอบให้ อปท. เพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการโครงการต่อไป

2) กรณีโครงการที่ส่งมอบมีปริมาตรเก็บกักมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่อยู่ในภารกิจถ่ายโอนสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค จะต้องส่งมอบการดูแลรักษา และดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องโครงการแหล่งน้ำให้กับจังหวัด เพื่อที่จะได้พิจารณาส่งมอบให้ท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการบริหารการใช้น้ำ การซ่อมแซมและบำรุงรักษาให้โครงการแหล่งน้ำเกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีเอกสารส่งมอบดังนี้

- หนังสือส่งมอบการดูแลรักษา (แบบ สพน. 18/2546)

- เอกสารประกอบการลงทะเบียนประวัติโครงการ 1 ชุด โดยส่งสำเนาเอกสารส่งมอบให้สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่อรวบรวมเป็นหลักฐานและข้อมูลกลาง 1 ชุด

4.3.3 รายงานการตรวจสภาพก่อนคืนประกันสัญญา

ผู้ควบคุมงานจะต้องดำเนินการตรวจสอบสภาพโครงการแหล่งน้ำที่ก่อสร้างแล้วเสร็จอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง หากพบความเสียหายจะต้องรายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบ เพื่อแจ้งให้ผู้รับจ้างซ่อมโดยทันที หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการ ให้ปฏิบัติตามสัญญาอย่างเคร่งครัด ในกรณีไม่พบความเสียหายรายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบตามลำดับก่อนคืนประกันสัญญาโดยใช้บันทึกแบบ สพน. 21/2546

4.3.4 การกำหนดค่า K ตามสัญญาแบบปรับราคาได้

ในกรณีที่สัญญาก่อสร้างเป็นสัญญาแบบปรับราคาได้ แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับเงินชดเชยค่างานสิ่งก่อสร้าง (ค่า K) ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 ช่างควบคุมงานจะต้องดำเนินการตรวจสอบ (ค่า K) ทันทีตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีการคำนวณให้ตรงตามประเภท ลักษณะงานและดัชนีราคา ซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ หากดัชนีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ให้ดำเนินการดังนี้

1) เมื่อมีการส่งมอบงานในแต่ละงวด ให้ช่างควบคุมงานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ดำเนินการตรวจสอบ (ค่า K) ทันที โดยดำเนินการตรวจสอบรายการก่อสร้างที่ผู้รับจ้างส่งมอบงานและทำรายการคำนวณ ตามสูตรและวิธีที่กำหนดไว้ หากพบว่าค่างานลดลงให้ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค รับรองความถูกต้องและส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องไปยังสำนักงานในส่วนกลางที่มีหน้าที่ตรวจสอบทำการ ตรวจสอบว่าถูกต้องตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการชดเชยว่างานสิ่งก่อสร้าง ตามสัญญาแบบปรับราคาได้หรือไม่ หากถูกต้องจะส่งเอกสารไปยังสำนักบริการกลางเพื่อดำเนินการต่อไป (กรณีไม่ถูกต้อง จะส่งเอกสารคืนไปยังสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค เพื่อแก้ไขให้ถูกต้อง) หากดำเนินการตรวจสอบแล้ว พบว่าค่างานลดลงจากเดิมผู้ว่าจ้าง จะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญาเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไปหรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญา

2) กรณีที่ตรวจสอบแล้วค่างานเพิ่มขึ้นจากสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างที่จะต้องขอเงินชดเชยค่างานสิ่งก่อสร้าง ภายในกำหนด 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย (ให้เริ่มนับถัดจากวันที่ผู้รับจ้างมีหนังสือส่งมอบงานงวดสุดท้าย จนถึงวันที่ผู้ว่าจ้างประทับตรารับหนังสือที่ผู้รับจ้างขอชดเชยค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้) โดยให้ช่างควบคุมงานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายตรวจสอบ

3) ในการคำนวณ (ค่า K) ตามข้อ 1 และ 2 ช่างควบคุมงานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ต้องตรวจสอบงานก่อสร้างแต่ละรายการตามสัญญาจ้าง และแยกประเภทลักษณะงานให้ตรงตามหมวดงานตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์การขอรับเงินชดเชยค่างานก่อสร้าง (ค่า K) หากรายการใดไม่เข้าหลักเกณฑ์จะไม่นำมาพิจารณาในการจ่ายเงินชดเชย ซึ่งในแต่ละหมวดงานจะมีสูตรการคำนวณหา (ค่า K)

4) เอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาสัญญาแบบปรับราคาได้ในการขอเงินชดเชยค่างานสิ่งก่อสร้าง (ค่า K)

4.4 ขั้นตอนเตรียมการตรวจรับงาน

4.4.1 เอกสารจำเป็นที่ช่างควบคุมงานต้องเตรียม

ช่างควบคุมงานต้องจัดเตรียมเอกสารสำหรับประกอบการตรวจรับงานก่อสร้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง สามารถตรวจสอบความถูกต้องของงานที่จะส่งในงวดนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจภูมิประเทศจริงที่หน้างานและเก็บค่าระดับดินเดิมทั้งหมด ในบริเวณที่ก่อสร้างโดยผู้ควบคุมงานจะต้องควบคุมตรวจสอบความถูกต้องและลงนามทั้ง 2 ฝ่าย เพื่อเป็นหลักฐานในการคิดงานดินที่จะต้องจ่ายตามปริมาณที่ทำจริง เอกสารที่จะต้องเตรียมสำหรับคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อตรวจสอบในกรณีที่สัญญาเป็นสัญญาแบบจ่ายค่างานตามปริมาณที่ทำจริง (Unit Cost) ประกอบด้วย

- 1) สัญญาก่อสร้างและตารางแสดงปริมาณงานและราคาค่างานตามสัญญา
- 2) แบบก่อสร้างและข้อกำหนดทางเทคนิค
- 3) ปริมาณงานที่ผู้รับจ้างส่งงานที่ได้รับการตรวจสอบ ลงนามรับรองจากผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้รับจ้างและฝ่ายผู้ว่าจ้าง
- 4) ผลการทดสอบวัสดุของแต่ละงานในงวดนั้น ๆ ตามเงื่อนไขข้อกำหนดการก่อสร้าง
- 5) รายการคำนวณปริมาณงาน พร้อมแบบแปลน รูปตัด ประกอบการคำนวณทุกรายการที่มีการส่งงานในงวดนั้น ๆ
- 6) แบบแปลนและรูปตัดของงานที่ส่ง พร้อมระบายสีในส่วนที่ส่งงาน (แต่ละงวดให้ใช้สีประจำงวดนั้น ๆ เพื่อมิให้เกิดความสับสนและป้องกันการส่งงานซ้ำซ้อนกับงวดก่อน)

4.4.2 ขั้นตอนในการตรวจรับงานก่อสร้าง

1) ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง ประสานงานกับผู้ควบคุมงานของกรมทรัพยากรน้ำ ทำการตรวจสอบปริมาณงานที่จะส่ง เมื่อผู้ควบคุมงานของกรมฯ เห็นว่าให้ส่งงานได้ ให้จัดทำปริมาณงาน (ผู้ควบคุมงาน ทั้ง 2 ฝ่าย ลงนามรับรองร่วมกัน) ส่งถึงประธานกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อให้ประธานฯ แจกจ่ายเอกสารดังกล่าวให้กรรมการตรวจการจ้างก่อนที่จะทำการตรวจรับงานอย่างน้อย 3 วัน ทั้งนี้เพื่อให้กรรมการฯ ได้ตรวจสอบเอกสารล่วงหน้า และได้มีโอกาสซักถามข้อสงสัยในระหว่างการตรวจรับงาน

2) ผู้ควบคุมงานจัดเตรียมเอกสารประกอบการส่งงวดงาน เช่น ใบส่งงาน ตารางแสดงปริมาณงานที่จะส่ง พร้อมรายการคำนวณปริมาณงาน แบบแปลนที่แสดงการส่งงวด เอกสารการทดสอบ/รับรองวัสดุต่าง ๆ ภาพถ่ายขณะก่อสร้าง เป็นต้น

3) เมื่อเดินทางไปถึงบริเวณโครงการก่อสร้าง ให้ผู้ควบคุมงานบรรยายสรุปความก้าวหน้า และรายละเอียดของงานที่จะส่งงวดนั้น ๆ รวมถึงอุปสรรคและปัญหาที่สำนักงานสนามก่อน เพื่อที่คณะกรรมการได้รับทราบการปฏิบัติงานก่อสร้างในภาพรวมและทำการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารประกอบการตรวจรับก่อนตรวจงานในสนาม

4) นำคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจงานในสนาม โดยนำตรวจในรายละเอียดของงานที่จะส่งและในภาพรวมของโครงการฯ

5) เมื่อตรวจงานที่สนามเรียบร้อยแล้ว ควรกลับมาสรุปและรับฟังคำแนะนำจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง และตอบข้อซักถาม จนเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงพิจารณาการตรวจรับงาน



เอกสารอ้างอิง

เอกสารประกอบการฝึกอบรมเพื่อสนับสนุนด้านวิชาการในการถ่ายโอนภารกิจให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2555.

คู่มือเทคนิคควบคุมการก่อสร้าง โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูและพัฒนาแหล่งน้ำ. กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

เอกสารประกอบการควบคุมงานก่อสร้าง โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูและพัฒนาแหล่งน้ำ. กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

คู่มือควบคุมการก่อสร้าง โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ. กรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท กระทรวงมหาดไทย. 2544.