

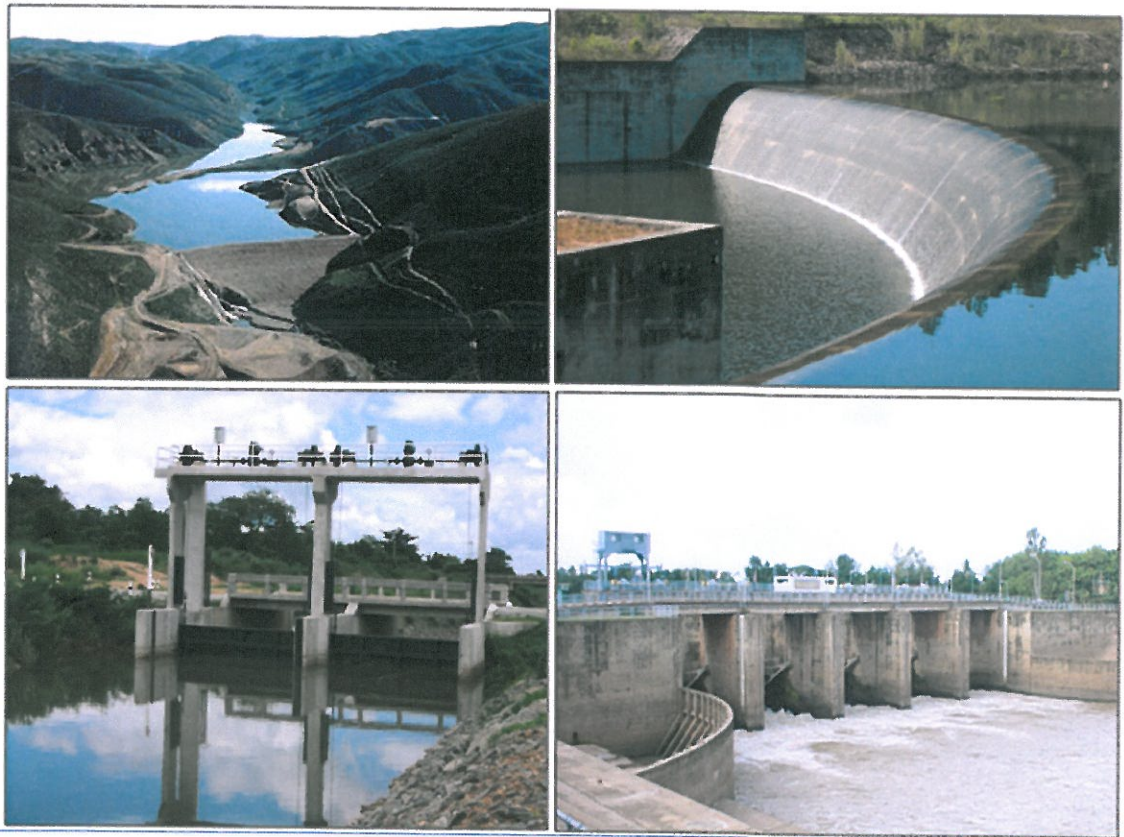


เอกสารประกอบการฝึกอบรม

หลักสูตรช่างควบคุมงานก่อสร้างโครงการพัฒนาและอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำ

วิชา

ข้อกำหนดและเทคนิคการก่อสร้างแหล่งน้ำ



โดย นายสมศักดิ์ เลิศประเสริฐพันธ์
ผู้จัดการ
บริษัท ศิลาจีโอเทคนิค จำกัด

สารบัญ

รายการ	หน้า
ข้อกำหนดและเทคนิคการก่อสร้างแหล่งน้ำ	
1 งานเตรียมสถานที่ก่อสร้าง	1
2 งานวางป่า / สัมต้นไม้และงานเปิดหน้าดิน	5
3 งานขุดดิน – ระเบิดหิน	6
4 งานถม	9
5 งานคอนกรีต	15
6 งานเหล็กเสริมคอนกรีต	24
7 งานหิน	26
8 งานท่อ	32
9 งานปลุกหญ้า	38
10 งานอุปกรณ์ประกอบ	39
11 งานวัสดุกรอง	42
12 กรวดและหิน	46

ข้อกำหนดและเทคนิคการก่อสร้างแหล่งน้ำ

1 งานเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

1.1 ลักษณะ / ขอบเขตงาน

เป็นการจัดเตรียมงานเบื้องต้นเกี่ยวกับความพร้อมของสถานที่ ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างอาคารหลักต่างๆ ดังนี้

1) การเตรียมพื้นที่ เป็นการกำหนดจุดที่จะทำการก่อสร้างอาคารสำนักงานโรงงาน คลัง พัสตุ และอาคารชั่วคราวอื่นๆ รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน

2) ทางล้าลองชั่วคราว ทางเบี่ยง เป็นการกำหนดเส้นทางคมนาคมในการขนส่งวัสดุ ก่อสร้าง จากเส้นทางสายหลักถึงบริเวณโครงการ

3) การกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง เป็นการทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราว การขุดร่อง หรือทำร่องเปลี่ยนทางน้ำ การใช้เครื่องสูบน้ำ เพื่อป้องกันและกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง

4) การถางป่าและปรับพื้นที่ เป็นการถางป่า ขุดตอ ขุดรากไม้ และปรับพื้นที่บริเวณที่จะก่อสร้างอาคาร และหรือตามแนวหรือขอบเขตที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง รวมทั้งการขนย้ายสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกนอกบริเวณก่อสร้าง

ขอบเขตงาน ถากถางให้ครอบคลุมพื้นที่ที่จะก่อสร้างทั้งหมด พร้อมขนย้ายไปทิ้ง ผึ่ง หรือเผาทำลาย นอกพื้นที่ที่ก่อสร้าง

5) การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม เป็นสิ่งก่อสร้างเดิมที่ไม่ต้องการในบริเวณก่อสร้าง หรือตามที่กำหนดในแบบแปลนที่จะต้องรื้อถอน ต้องรื้อถอนและขนย้ายออกให้พ้นบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

6) การตรวจสอบและวางผัง เป็นการตรวจสอบหมุด หลักฐานต่างๆ และสำรวจวางผัง การก่อสร้างตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

7) การจัดท้าววัสดุ เป็นการจัดเตรียมวัสดุก่อสร้างพร้อมสุมเก็บตัวอย่างวัสดุหลักไปทดสอบคุณสมบัติ และหรือจัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติและมาตรฐานการผลิตของวัสดุหลัก

1.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมพื้นที่

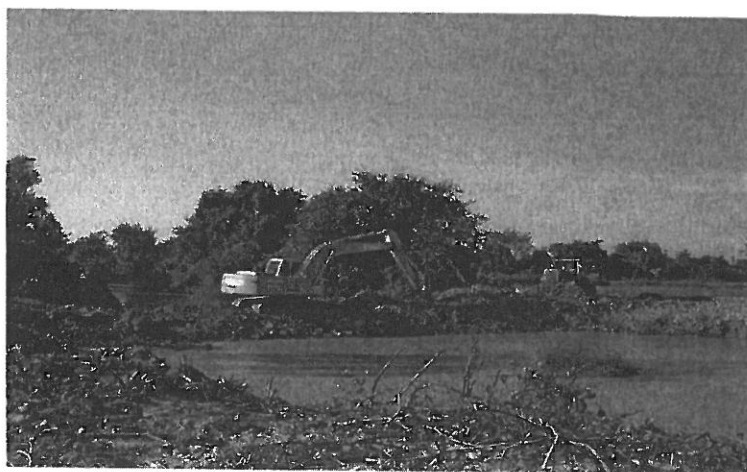
กำหนดพื้นที่ก่อสร้างอาคารสำนักงานสนามและอาคารชั่วคราวอื่นๆ ให้พื้นที่แนว ก่อสร้างและพื้นที่น้ำท่วม

2) ทางล้าลองชั่วคราว/ทางเบี่ยง

กำหนดเส้นทางคมนาคม ทางเบี่ยง ทางเข้าหมู่บ้าน ที่อยู่ภายในและภายนอกบริเวณโครงการ ให้สามารถเชื่อมถึงกันได้ตลอด กับเส้นทางสายหลัก

3) การกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง

สูบน้ำออกหรือทำทางระบายน้ำออก หรือทำเขื่อนชั่วคราวกันน้ำ



รูปที่ 1 การทำเขื่อนกั้นน้ำชั่วคราว

4) การถางป่าและปรับพื้นที่

ใช้รถ Crawler Tractor ดันออก หรือรถ Ex-curator ขุดออก หรือใช้เลื่อยตัดล้ม ต้นไม้พร้อมปรับพื้นที่

5) การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม

รื้อถอนสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกนอกบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ส่วนสิ่งที่รื้อถอน ที่ใช้ประโยชน์ได้ ให้รวบรวมไว้

6) การตรวจสอบและวางผัง

สำรวจวางผังการก่อสร้าง โดยใช้กล้องแนว กล้องระดับ และเทปวัดระยะ

7) การจัดหาวัสดุ

7.1) จัดเตรียมวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างจากแหล่งที่ใกล้ที่สุด

7.2) เก็บสุ่มตัวอย่างวัสดุหลักไปทดสอบคุณสมบัติและหรือเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติ ส่งไปทดสอบหรือตรวจสอบยังหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยผ่านการเห็นชอบก่อนนำไปใช้

1.3 วิธีการดำเนินงาน

1) การเตรียมพื้นที่

1.1) ที่ตั้งอาคารสำนักงานจะต้องอยู่ใกล้เคียงกับบริเวณห้วงงาน โดยมีขนาดและพื้นที่ใช้สอยตามที่กำหนดไว้ในแบบ พื้นสำนักงานจะต้องอยู่สูงกว่าพื้นดินไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร มีระบบระบายน้ำและระบบสาธารณูปโภคที่ดี

1.2) ที่ตั้งอาคาร โรงงาน คลังพัสดุ และบ้านพักคนงาน จะต้องไม่สร้างบนพื้นที่กีดขวางทางสัญจรและบริเวณก่อสร้าง จะต้องรักษาความสะอาดอยู่เสมอโดยมีระบบสุขาภิบาล

1.3) จะต้องมีระบบมาตรการการรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่ก่อสร้างทั้งหมด ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.4) จะต้องจัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายแนะนำโครงการ แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างตามแบบมาตรฐาน โดยติดตั้งไว้ในที่แลเห็นเด่นชัด

2) การทำทางลัดลงชั่วคราว

2.1) ทางลัดลง ทางเบี่ยง ทางเข้าหมู่บ้าน/อาคาร และอื่นๆ ทั้งที่อยู่ภายในและนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องให้สามารถเชื่อมเข้าถึงกันได้ตลอดและสะดวกในการเข้า-ออก

2.2) จะต้องดูแล บำรุงรักษาเส้นทางให้สามารถใช้งานได้สะดวก รวมทั้งมีมาตรการป้องกันฝุ่น โคลนตม ตลอดอายุสัญญาก่อสร้าง

3) การกำจัดน้ำออกจากบริเวณก่อสร้าง

3.1) บริเวณก่อสร้างที่มีน้ำขัง อันเนื่องมาจากน้ำใต้ดินและน้ำที่ไหลมาจากผิวดิน จะต้องกำจัดออกให้หมดตลอดเวลาก่อสร้าง โดยการทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราว การขุดร่องหรือทำรางเปลี่ยนทางน้ำ และการใช้เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

3.2) การทำเขื่อนกันน้ำชั่วคราว จะต้องเสนอแบบรวมทั้งวิธีการก่อสร้างและรื้อย้ายให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อน

3.3) การขุดร่องหรือทำรางเปลี่ยนทางน้ำ จะต้องเสนอข้อมูลด้านอุทกวิทยาและการออกแบบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อน

3.4) การใช้เครื่องสูบน้ำ จะต้องออกแบบและวางแผน ติดตั้งเครื่องมือ ตลอดจนควบคุม ดูแล บำรุงรักษาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อน

4) การถางป่าและปรับพื้นที่

4.1) พื้นที่ก่อสร้างที่กำหนดในแบบ จะต้องมีการถางป่าและปรับพื้นที่ให้เรียบร้อยปราศจากต้นไม้ ตอไม้ รากไม้ และสิ่งกีดขวางต่างๆ โดยมีอาณาเขตห่างจาก ตัวอาคารก่อสร้าง ประมาณ 5.00 เมตร

4.2) วัสดุที่ถางออกและขุดออก จะต้องขนย้ายออกพ้นพื้นที่ก่อสร้างและหรือทำลายโดยวิธีเผา ฝังกลบ หรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

4.3) ต้นไม้ทุกชนิดที่จะโค่น จะต้องมีการประทับหรือสีป้ายที่ลำต้นโดยช่างควบคุมงานหรือพนักงานป่าไม้ และจะต้องทำโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ต้นไม้อื่นๆ หรือทรัพย์สินอื่นใดบริเวณใกล้เคียง

5) การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างเดิม

5.1) สิ่งปลูกสร้างเดิมที่ไม่ต้องการในบริเวณก่อสร้างตามที่กำหนดในแบบ ต้องรื้อถอนออกและกำจัดให้หมด ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ให้นำมาเก็บรักษาไว้ในสถานที่ที่กำหนด

5.2) เศษขยะหรือดิน หรือสิ่งต่างๆ ที่ไม่ต้องการจะต้องขนย้ายออกพ้นพื้นที่ก่อสร้างและหรือทำลายโดยวิธีเผา ฝังกลบ หรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

6) การตรวจสอบและวางผัง

6.1) ก่อนดำเนินการก่อสร้าง จะต้องตรวจสอบความถูกต้องของแบบกับสภาพภูมิประเทศ โดยการวางแผน ถ่ายระดับ วางผังอาคาร และสิ่งปลูกสร้างทุกชนิด กรณีตรวจพบความคลาดเคลื่อน หรือมีปัญหาอุปสรรคในพื้นที่ก่อสร้างให้รีบรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อสรุปปัญหา

6.2) หมุดหลักฐานต่างๆ ที่กำหนดและได้จัดทำขึ้น จะต้องรักษาให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา

7) การจัดหาวัสดุ

7.1) วัสดุหลักที่จะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนดของแต่ละประเภทงาน เช่น หิน กรวด ทราย เหล็กเสริม เป็นต้น จะต้องสุ่มจัดเก็บตัวอย่างและควบคุมไปทดสอบยังหน่วยงานที่เชื่อถือได้ และนำผลการทดสอบคุณสมบัติให้กรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาใช้งาน

7.2) วัสดุหลักที่จะต้องมีการรับรองคุณสมบัติและมาตรฐานการผลิต ตามแบบและข้อกำหนดของแต่ละประเภทงาน เช่น ท่อและอุปกรณ์ประกอบ แผ่นใยสังเคราะห์และประตูน้ำ เป็นต้น ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมา ใช้งาน

7.3) จะต้องกำหนดมาตรการ ดูแล ป้องกัน รักษา จัดเก็บวัสดุ ให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งาน

1.4 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และการจัดเก็บ

เป็นการจัดเตรียมความพร้อมในการคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์และจัดหาสถานที่จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี ไม่เสียหาย

1) การเก็บเหล็กเสริมคอนกรีต

1.1) เหล็กเสริมที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง ต้องเก็บไว้ในที่มีหลังคาคลุม หรือสามารถกำบังฝน และต้องเก็บไว้เหนือพื้นดินอย่างน้อย 20 เซนติเมตร

1.2) เหล็กเสริมที่นำมาใช้งาน ต้องแยกเก็บไว้เป็นหมวดหมู่ตามขนาด และประเภทของเหล็กเสริม โดยมีป้ายแสดงรายละเอียดไว้อย่างชัดเจน

1.3) ในกรณีที่จะต้องเก็บเหล็กเป็นระยะเวลานาน จะต้องเคลือบผิวเหล็กด้วยน้ำปูนจันท้วและหากจะใช้เหล็กนั้น จะต้องทำการกะเทาะน้ำปูนนั้นออกให้หมด

2) การเก็บเหล็กเสริมคอนกรีตอัดแรง

2.1) การเก็บเหล็กเสริมอัดแรง จะต้องเก็บในที่มีหลังคาคลุม หรือสามารถกำบังฝน และต้องเก็บไว้เหนือพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

2.2) ปลายขอลวดเหล็กตีเกลียว จะต้องมียุสที่ป้องกันการคลายตัวของเกลียว การเก็บวัสดุที่ใช้ในการผสมคอนกรีต

2.3) ปูนซีเมนต์บรรจุถุง จะต้องเก็บในโรงเรือนมีหลังคาคลุม และมีฝากันป้องกันแดดและฝน พื้นจะต้องแข็งแรงและยกสูงจากระดับดิน หรือจากระดับน้ำอาจจะทำมถึงอย่างน้อย 30 เซนติเมตร และใต้พื้นจะต้องเปิดโล่งลมสามารถ พัดผ่านได้ เพื่อป้องกันความชื้น

2.4) ทราย ควรกองเก็บไว้ในที่สะอาด ตากบนลานดิน ควรเลือกพื้นที่ไม่ชื้นแฉะ หลีกกองให้ไกลจากต้นไม้ เพราะใบไม้จะร่วงลงมาปะปน ใช้ผ้าหรือไม้ปูรองพื้นก่อนเก็บจะเป็นการดี ความสะอาดของทรายสำคัญมาก สิ่งเล็กๆ น้อยๆ เช่น ถุงพลาสติก กระป๋องใส่กาแฟ ขานอ้อย และน้ำหวาน ถ้าทิ้งลงไปกองทรายจะทำให้คอนกรีตเสียหายได้ และจะต้องมีการป้องกันไม่ให้ทรายและหิน หรือกรวดปนกัน

2.5) หินหรือกรวด ควรกองเก็บไว้ในที่สะอาด ตามข้อ 3.2 ในกรณีพื้นที่ที่กองหินมีฝุ่นละอองมาก ควรติดตั้งระบบพ่นละอองน้ำ (SPRING) ที่สามารถป้องกัน ฝุ่นละอองได้หรือล้างด้วยน้ำสะอาด

2.6) น้ำที่จะใช้ผสมคอนกรีต ควรตักหรือสูบจากแหล่งน้ำที่สะอาด มาใส่เตรียมไว้ในภาชนะมากพอกับการใช้งานในวันหนึ่งๆ

3) การตรวจสอบก่อนทำการตอกเสาเข็ม

ก่อนการตอกเสาเข็มแต่ละครั้งต้องทำการตรวจสอบขั้นตอน การจัด ดิ่ง และยกเสาเข็ม พร้อมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ ดังนี้คือ

3.1) ควบคุมการรัดเสาเข็มออกจากกลุ่มด้วยความระมัดระวัง ถ้ารัดไม่ดีจะทำให้เสาเข็มเกิดรอยป็นหรือร้าวขึ้น เพราะถ้าเกิดรอยร้าวมาก จะต้องเสียเวลาซ่อมหรือต้องทิ้งไปทำงานล่าช้า

3.2) ควบคุมการลากให้ถูกวิธี ถ้าใช้ลวดสลิงจากปั้นจั่นลาก ต้องใช้ผ้าพันรองก่อน จึงใช้ลวดสลิงพันทับ แนวทางที่ใช้ลาก ต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง เมื่อลากมาถึงจุดหรือตำแหน่งที่จะทำการยก จะต้องตรวจสอบดูว่ามีรอยร้าวเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้ามีและเห็นว่าเป็นอันตรายต่อเสาเข็มต้นที่จะตก จะต้องหยุดพักแล้วหาจุดวางรองรับให้ดี แล้วทำการสกัดให้เป็นร่องจนหมดรอยร้าว และทำการซ่อมแซมจนสามารถนำไปตอกได้ จึงอนุญาตให้ยกตอกต่อไป

3.3) ควบคุมการยก การยกโดยใช้ลวดสลิงเส้นเดียว ตำแหน่งที่ปลอดภัยที่สุด คือ 0.292L ถ้ายกโดยใช้ลวดสลิง 2 เส้น ตำแหน่งที่ปลอดภัยที่สุดคือ 0.207L จากปลายเสาเข็มซึ่งจะมีโมเมนต์เท่ากับ 0.022WL2

3.4) การเก็บกองเสาเข็ม การจัดหรือเก็บกองเสาเข็ม ก่อนนำเสาเข็มลงทำงาน (SITE) ต้องปรับพื้นที่บริเวณที่จะลงเก็บกองเสาเข็มให้เรียบร้อย พื้นได้ระดับในแนวราบและแข็งแรงสามารถยกหรือลากเสาเข็มนำมาใช้งานได้สะดวกและปลอดภัย การวางกองเสาเข็ม จะต้องวางบนไม้หมอนขนาดเดียวกัน โดยระยะการวางไม้หมอน ให้วัดจากหัวเสาหรือปลายเสาเข็มถึงไม้หมอน เท่ากับ 0.207L ทั้งสองด้าน

2. งานถางป่า / ล้มต้นไม้และงานเปิดหน้าดิน

2.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

1) งานถางป่า เป็นการตัดโค่นขุดลอกตอไม้ พุ่มไม้ วัชพืชคลุมหน้าดิน ตลอดจนสิ่งอันไม่พึงประสงค์ออกไปจากบริเวณที่จะก่อสร้าง

2) งานขุดตอหรือรากไม้ เป็นการขุด ตันไถตอไม้ รากไม้ ตันไม้ขนาดใหญ่ หรือเศษวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ออกไปจากบริเวณที่จะก่อสร้าง

3) งานขุดเปิดหน้าดิน เป็นการขุดเอาหน้าดินอ่อนที่ไม่สามารถรับน้ำหนักตัวอาคารที่จะก่อสร้างหรือบริเวณที่ต้องถมบดอัดแน่น เศษดิน เศษหิน หรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์อื่นๆ

2.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) ก่อนการตัดโค่นต้นไม้ หรือรื้อถอนสิ่งที่เป็นอุปสรรค จะต้องทำเครื่องหมายเพื่อป้องกันการตัดโค่น หรือรื้อถอนสิ่งที่ไม่จำเป็น

2) การตัดโคนต้นไม้ จะต้องตรวจสอบระยะต้นไม้ที่จะล้มลงทำความเสียหายกับสิ่งก่อสร้างที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

3) การเปิดหน้าดิน จะต้องมีการกำหนดตำแหน่งที่จะนำดินไปทิ้ง พร้อมปรับเกลี่ยให้เรียบร้อย

2.3 วิธีดำเนินงาน

1) จะต้องตัดโคนต้นไม้ พุ่มไม้ ชูดอนตอไม้ รวมทั้งสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ที่เป็นอุปสรรคต่องานก่อสร้าง ภายในขอบเขตพื้นที่ที่เป็นตัวอาคารหรือโครงสร้างตามแบบ แล้วนำไปทิ้งหรือทำลาย

2) ในส่วนที่จะต้องมีการถมดิน จะต้องทำการเปิดหน้าดิน ที่มีอินทรีย์วัตถุและสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกให้หมด เช่น รากไม้ รากหญ้า และวัชพืชต่างๆ ที่ทับถมอยู่ วัสดุเหล่านี้จะต้องขนย้ายออก และนำไปทิ้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งตกแต่งให้เรียบร้อย ส่วนความหนาของงานเปิดหน้าดินนี้ ให้มีความหนาตามที่กำหนดไว้ในแบบ แต่ถ้าได้กำหนดไว้ในแบบให้เปิดหน้าดิน หนาไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

3 งานขุดดิน - ระเบิดหิน

3.1 ลักษณะ/ขอบเขตของงาน

การขุด มีลักษณะของการขุดตามประเภทของงาน แยกตามลักษณะของงานและวัสดุที่จะขุด ดังนี้

1) งานดินขุดด้วยแรงคน เป็นการขุดดินในบริเวณที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรเข้าไปดำเนินการขุดได้ เช่น บริเวณแคบๆ บริเวณขุดแต่งหลังจากเครื่องจักรขุดแล้ว หรือการขุดดินในปริมาณไม่มากนักซึ่งขนย้ายเครื่องจักรเข้าไปทำงานแล้วไม่คุ้ม

ขอบเขตงาน ขุดขึ้นมากองหรือเกลี่ยในบริเวณใกล้เคียง

2) งานดินขุดด้วยเครื่องจักร เป็นการขุดวัสดุที่มีปริมาณมาก ต้องการความรวดเร็ว ซึ่งรวมถึงวัสดุอื่นๆ เช่น ทราย, ดินเลน และสามารถใช้อุปกรณ์สำหรับงานขุดแบบธรรมดา ก็สามารถขุดได้

ขอบเขตงาน การขุดขึ้นมากองแล้วเกลี่ย ในรัศมีที่เครื่องจักรสามารถปฏิบัติงานได้ หรือขุดขึ้นรถบรรทุกเพื่อขนย้าย

3) งานดินขุดยาก เป็นการขุดวัสดุที่อาจเป็นหินผุ ดินดาน ดินลูกรัง หินก้อน หรือวัสดุอื่นซึ่งไม่สามารถขุดออกได้ด้วยเครื่องจักรเครื่องมือธรรมดา จะต้องใช้รถแทรกเตอร์ตีนตะขาบขนาด 230 แรงม้า ติดเขี้ยวกัด (Ripper) จำนวน 1 ถึง 3 อัน จึงจะทำให้หลวมหรือเคลื่อนย้ายออกได้ หรือเป็นวัสดุที่มีค่า Blow Count มากกว่า 30 ($N > 30$) ขึ้นไป

ขอบเขตงาน การขุดขึ้นมากองแล้วเกลี่ย ในรัศมีที่เครื่องจักรสามารถปฏิบัติงานได้ หรือขุดขึ้นรถบรรทุกเพื่อขนย้าย

4) งานระเบิด เป็นการขุดหินแข็งที่ไม่สามารถทำให้หลวมตัวหรือเคลื่อนย้ายโดยการใช้เครื่องจักรกลตามขนาดในข้อ 3)

3.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

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 เนื่องจากมี

ปัญหาอุปสรรค ให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

3) เครื่องจักรสำหรับการขุด

3.1) ขุดลอกหน้าดินและขุด ใช้รถ Crawler Tractor ดันดินทิ้งให้พื้นที่ก่อสร้างหรือ ใช้รถ Excavator ขุดตักทิ้งให้พื้นที่ก่อสร้างหรือขุดตักใส่รถบรรทุก ขนทิ้ง

3.2) ขุดหินผุ ลูกกรงหรือดินดาน ใช้รถ Crawler Tractor ติดคราด (Ripper) ขุดหินผุ ลูกกรงหรือดินดานให้หลวมก่อน แล้วดันหินผุ ลูกกรงหรือดินดาน ทิ้งให้พื้นที่ก่อสร้างหรือใช้รถ Excavator ขุดตักใส่รถบรรทุกขนทิ้ง

3.3) ขุดหินแข็ง ใช้วิธีเจาะฝังวัตถุระเบิด ระเบิดหินให้แตกเป็นชิ้น และขนย้ายหิน โดยใช้รถ Crawler Tractor ดันทิ้งให้พื้นที่ก่อสร้างหรือใช้รถ Excavator ขุดตักใส่รถบรรทุกขนทิ้ง

3.4) ปรับแต่งดินขุดทิ้ง ใช้รถ Crawler Tractor เกลี่ยปรับแต่งระดับกองดินให้เรียบร้อย



รูปที่ 2 เครื่องจักรกลที่ใช้ในงานดิน



รูปที่ 3 การขุดดินร่องแกน

3.3 วิธีการดำเนินการ

การขุดดินหรือขุดหินเพื่อให้ได้ขนาดตามรูปแบบการขุดลอกหน้าดิน และร่องแกนเพื่อเตรียมฐานรากก่อสร้างทำนบดิน / เขื่อนดิน และการขุดบ่อก่อสร้างเพื่องานก่อสร้างอาคาร มีข้อกำหนดดังนี้

1) ต้องขุดให้ได้แนวระดับและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบ การขุดต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ และต้องมีมาตรการควบคุมให้วัตถุที่อยู่นอกขอบเขตการขุดยังคงอยู่ในสภาพเดิมเท่าที่จะทำได้

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

3) ภายในอาณาบริเวณที่ต้องทำการขุดดินและถมดิน และก่อสร้างอาคารควบคุมต่างๆ ผู้ต้องทำการถางป่า เช่น ต้นไม้ ตอไม้ หญ้า และสิ่งกีดขวางต่างๆ ลึกไม่เกิน 0.50 เมตร จากผิวดิน หรือตามที่กำหนดในแบบและต้องมีขอบเขตกว้างเพียงพอกับการปฏิบัติงาน

4) การขุดเพื่อก่อสร้างฐานรากของอาคารโครงสร้างใด ๆ จะต้องขุดเผื่อออกไปจากที่กำหนดไว้ข้างละ 30 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการตั้งไม้แบบ

5) ในกรณีที่เป็นหิน การขุดจะต้องใช้ความระวังเพื่อรักษาแนวให้ได้ตามที่แบบกำหนดไว้ ส่วนของหินที่ยื่นออกมาจากแนวที่กำหนดไว้ในแบบ อาจยอมให้มีได้ไม่เกิน 15 เซนติเมตร หรือเป็นอย่างอื่นที่เหมาะสมตามสภาพ

6) การขุดพื้นฐานรากและลาดด้านข้างที่ติดกับงานคอนกรีต ต้องตกแต่งให้เรียบร้อย พื้นผิวหน้าต้องเตรียมการปรับแต่งให้มีความมั่นคงพอที่จะรับอาคารคอนกรีตได้

7) การขุดดินร่องแกนเขื่อน จะต้องขุดให้มีขนาดความกว้าง ลาดด้านข้าง ตามแบบสำหรับความลึกให้ขุดลึกลงไปจนถึงระดับชั้นดินหรือหินที่กำหนดในแบบ เมื่อขุดร่องแกนเสร็จจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน จึงจะดำเนินการขั้นต่อไปได้

8) วัสดุที่ได้จากการขุด ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้นำไปใช้ถมทำนบดิน/เขื่อนดินก็ให้นำไปใช้ ส่วนวัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือเหลือใช้ จะต้องขนไปทิ้งยังบริเวณที่ทิ้งดิน ซึ่งแสดงไว้ในแบบ หรือที่ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบแล้ว

9) บริเวณที่ทิ้งวัสดุ จะต้องไม่กีดขวางการทำงานและขวางทางน้ำ การกองวัสดุจะต้องกองให้อยู่ในขอบเขต และจะต้องเกลี่ยปรับระดับของกองวัสดุให้เหมาะสม กรณีที่มีน้ำใต้ดินซึมออกมาระหว่างการขุดดิน ให้จัดทำระบบรวบรวมน้ำ และสูบออกจากบริเวณก่อสร้างไปทิ้งยังบริเวณที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด นอกจากนั้นให้ทำการตรวจวัดระดับที่พบบน้ำใต้ดินดังกล่าวและวัดอัตราการซึมของน้ำ แล้วแจ้งต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

4 งานถม

4.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงาน บดอัดเป็นชั้นๆ ตามที่กำหนดในแบบเมื่อบดอัดแล้วเสร็จ ความหนาไม่เกิน 0.20 ม. โดยใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมมาบดอัด มีความชื้นและความหนาแน่นตามที่

กำหนดในแบบ ประเภทของการถม สามารถแยกตามลักษณะการใช้งานและชนิดของวัสดุ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ดินถม มีลักษณะการใช้งานดังนี้

1.1) เป็นทำนบดินหรือเขื่อนดิน เพื่อปิดกั้นทางน้ำไหลผ่าน วัสดุที่ใช้ถมเป็นดินที่บ้น้ำ เช่น ดินเหนียว ดินเหนียวปนกรวด ดินเหนียวปนทราย และดินเหนียวปนดินตะกอนหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง จะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืช อื่นใดปน

1.2) เป็นคันทาง เพื่อการคมนาคมและขนส่งพืชผลทางการเกษตร วัสดุที่ใช้ถมเป็นดินที่รับน้ำหนักบรรทุกได้ดีตามข้อกำหนด จะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชอื่นใดปน

1.3) เป็นดินถมกลับสำหรับอาคารและโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ถม ถ้าไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น จะเป็นดินส่วนที่ขุดนำกลับมาถมคืน จะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชอื่นใดปน

2) ดินลูกรัง การถมดินที่มีปริมาณมาก มีขอบเขตกว้างโดยใช้เครื่องจักรบดอัดให้ได้ความหนาแน่น ความชื้น รูปร่าง ตามที่กำหนดในแบบ บดทับลูกรังเป็นชั้นๆ ไม่เกินชั้นละ 0.30 ม. หรือตามที่กำหนดในแบบ โดยใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมมาบดทับให้ได้ความชื้นและความหนาแน่น ใช้ถมหลังคันดินหรือเขื่อนดิน ป้องกันการกัดเซาะของน้ำฝน และใช้เป็นผิวจราจรสำหรับงานทาง

3) หินถม เป็นวัสดุถมเปลี่ยนนอกของตัวเขื่อนดิน ทำหน้าที่เสริมความมั่นคงไม่ให้เกิดการลื่นไถล วัสดุที่ใช้ถมเป็นหินหรือกรวด ผสมทรายและตะกอน ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง



รูปที่ 4 เครื่องจักรที่ใช้ในงานบดอัด

4.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

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

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเครื่องจักรที่จะใช้ในการบดอัด เพื่อให้ได้งานบดอัดที่มีคุณภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน โดยแยกประเภทของเครื่องจักรในการบดอัดไว้ดังนี้

- 3.1) การถมจะต้องใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติ และแหล่งวัสดุที่กำหนดไว้ในแบบ
- 3.2) การขนย้ายวัสดุจากแหล่ง ใช้รถ Excavator ตักใส่รถบรรทุก ขนมากองยังจุดก่อสร้างการล้มกองและเกลี่ย ใช้รถ Motor Grader
- 3.3) การบดอัดใช้รถน้ำ พรมน้ำให้วัสดุถมมีความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดแล้วบดอัดให้แน่น ดังนี้

1) ประเภท Rollers ได้แก่ รถบดล้อยาง (Pneumatic Tired roller)
- รถบดล้อยาง ชนิดขับเคลื่อนด้วยตนเอง ประกอบด้วยล้อยาง จำนวน 9 ถึง 11 ล้อ มีความกว้างของหน้าบดอัดในช่วง 1.75-2.15 เมตร โดยมีน้ำหนักขณะบดอัดระหว่าง 12 ถึง 13.6 เมตริกตัน

2) ประเภท Vibrators ได้แก่ รถบดสั่นแบบ Vibrating roller และแบบ Padded drum vibrating

- รถบดสั่นสะเทือนแบบ Vibrating roller มีขนาดน้ำหนักลูกกลิ้งไม่น้อยกว่า 2,000 กก. ต่อความยาวลูกกลิ้ง มีรอบการสั่นสะเทือนไม่น้อยกว่า 1,500 รอบ/นาที และอัมพลิจูดไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

3) ประเภท Rammers ได้แก่ เครื่องกระทบดิน (Tampers) ชนิดใช้กำลังจากเครื่องยนต์ ควบคุมด้วยมือ มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กก. ความถี่ขนาด 500-600 รอบต่อนาที : อัมพลิจูด (Half Impact Stroke) 20-32.5 มม.

3.4) การถมในพื้นที่แคบ เช่น บริเวณใกล้ชิดอาคารท่อ เป็นต้น ใช้เครื่องบดอัดแบบ สั่นสะเทือนขนาดเล็ก

4) การควบคุมคุณภาพ

4.1) ทดสอบความแน่นในสนาม (Field Density) ตามวิธี Sand Cone ในแต่ละชั้นการบดอัด จำนวนครั้งการทดสอบขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุและพื้นที่การบดอัดตามข้อกำหนด

4.2) รายงานผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ

4.3 วิธีการดำเนินงาน

ในการถมดิน ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของงานถม ตั้งแต่การควบคุมคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้และควบคุมคุณภาพของการถมดิน ดังนี้

1) วัสดุที่ใช้ถม จะต้องไม่มีรากหญ้าหรือวัชพืชใดปน และมีคุณสมบัติดังนี้

1.1) ดินถมทำนบดินหรือเขื่อนดิน จะต้องเป็นดินที่บ้น้ำ ซึ่งจำแนกดินตามวิธี Unified Soil Classification ดังนี้

สัญลักษณ์ทางวิศวกรรม	ชนิดของดิน
GC	กรวดผสมดินเหนียว กรวดมีขนาดไม่คละกัันผสมทรายและดินเหนียว
SC	ทรายผสมดินเหนียว ทรายมีขนาดไม่คละกััน ผสมดินเหนียว
CL	ดินเหนียวที่มีความเหนียวน้อยถึงปานกลาง อาจจะปนกรวด ทราย และตะกอน
CH	ดินเหนียวล้วนที่มีความเหนียวมาก ไม่มีอินทรีย์วัตถุ

1.2) ดินถมคันทาง เป็นดินถมทั่วๆ ไป ที่ไม่มีอินทรีย์วัตถุ จะต้องม้ค่ากำลังแบกทานโดยวิธีวัดเปรียบเทียบกับความต้านทานแรงเฉือนของดิน (CBR) มากกว่าหรือ เทียบเท่ากับ 6%

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

สัญลักษณ์ทางวิศวกรรม	ชนิดของดิน
----------------------	------------

GW	กรวดมีขนาดใหญ่คละกัน กรวดผสมทรายโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย
GP	กรวดมีขนาดสม่ำเสมอ กรวดผสมทรายโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย
SW (ถ้ามีกรวด)	ทรายมีขนาดใหญ่คละกัน ทรายผสมกรวดโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย
SP (ถ้ามีกรวด)	ทรายมีขนาดสม่ำเสมอ ทรายผสมกรวดโดยมีตะกอนละเอียดเล็กน้อย

2) การบดอัด

2.1) เป็นการบดอัดดินถมด้วยเครื่องจักรกล เพื่อให้ดินมีความแน่นเป็นเนื้อเดียวกัน โดยตลอด ปราศจากการปูดโค้งเป็นโพรง เป็นแผ่น การถมบดอัดต้องปฏิบัติ ดังนี้

2.1.1) ความหนาของชั้นดินหลังบดอัดต้องไม่เกิน 20 เซนติเมตร มีความชื้นที่เหมาะสมตามที่กำหนดไว้ระหว่าง -2 ถึง +2% ที่จุด OMC

2.1.2) การลงดินถมบดอัดแน่นจะต้องลงอย่างต่อเนื่องเป็นชั้นในแนวราบ โดยประมาณจากขอบบ่อด้านหนึ่งไปจรดปลายด้านหนึ่งของส่วนที่จะทำการถม โดยให้ปูดินและบดอัดเกินความกว้างที่ต้องการประมาณ 1.5 เมตร แล้วตัดดินออกให้ได้ขนาดตามแบบเพื่อให้ดินบริเวณลาดชันมีความแน่นตามข้อกำหนด

2.1.3) การทดสอบความแน่นของดินในสนามใช้วิธี Sand Replacement ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D-1556 ความแน่นของดินถมบดอัดแน่นแต่ละชั้นจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดในแบบ โดยจะต้องมีความแน่นไม่น้อยกว่า 95% Standard Proctor Test โดยดินถมบดอัดแน่นจะต้องเป็นเนื้อเดียวกันไม่แยกเป็นชั้นและมีความต่อเนื่องโดยตลอด

2.1.4) ต้องทำการทดสอบตัวอย่างเพื่อให้ได้คุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสุ่มทดสอบความแน่นของดินในสนาม (Field Density Test) ซึ่งในแต่ละชั้นของการบดอัดให้ทดสอบทุกระยะทาง 100 เมตร ของคันดินถม

2.1.5) ความลาดชันตรงจุดต่อ ไม่ควรเกิน 1:3 ผิวสัมผัสของรอยต่อทุกแห่งจะต้องขุดตักออกให้เป็นรอยใหม่ ต้องเก็บกวาดส่วนที่หลุด หลวม ออกให้หมดและไถกลาดทำให้ผิวขรุขระ การบดอัดจะต้องทำการบดอัดเลยลึกเข้าไปในเขตที่บดอัดแล้วตลอดแนวรอยต่อ เป็นระยะไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

2.2) ดินลูกรัง การถมบดอัดเหมือนดินถม บดอัดแน่นไม่ต่ำกว่า 95% ของความหนาแน่นสูงสุดของดินแห้งตามวิธีการทดลอง Modified AASHTO

2.3) หินถม ก่อนถมต้องเตรียมฐานรากให้ได้ตามแบบที่กำหนดก่อน การถมบดอัดต้องปฏิบัติ ดังนี้

2.3.1) หินถม การเทหินจะต้องกระทำเป็นชั้นๆ ความหนาแต่ละชั้นไม่เกิน 0.50 เมตรและต้องบดอัดโดยใช้รถบดล้อเหล็กกดทับไปมาอย่างน้อย 4 เที่ยว

2.3.2) บดอัดแน่น มีค่าความสัมพัทธ์ (Relative Density) ไม่ต่ำกว่า 75% และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 90%

2.4) ดินถมหรือหินถมกลับสำหรับอาคารและโครงสร้าง

2.4.1) จะต้องถมเป็นชั้นๆ ตามแนวราบ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 0.50 เมตร ในกรณีของการวางท่อจะถมกลับจากหลังท่อหนาชั้นละ 0.15 เมตร

2.4.2) กรณีเป็นดินถมกลับการบดอัดเหมือนดินถม ส่วนกรณีเป็นหินถมกลับการบดอัดเหมือนหินถม

2.5) ในกรณีที่การบดอัดผลทดสอบไม่ได้ตามข้อกำหนด จะต้องทำการรื้อออกและบดอัดใหม่จนผลทดสอบผ่านตามข้อกำหนดจึงจะดำเนินการบดอัดในชั้น ต่อไปได้

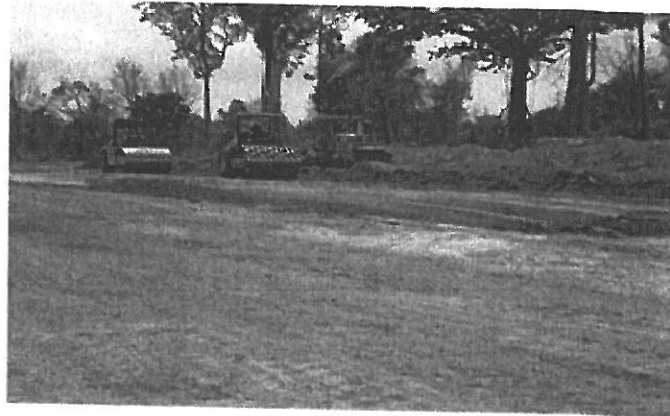
3) การทดสอบและรายงานผล

3.1) ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบตัวอย่างเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยทดสอบขนาดคละตามมาตรฐาน ASTM D-422 และทดสอบความแน่น ตามมาตรฐาน ASTM D 1556 โดยมีขอบเขตการทดสอบและความถี่ในการทดสอบ ทั้งดินถม และดินลูกรัง ตามรายการดังนี้

การทดสอบ	ความถี่ในการทดสอบ
1.ที่บ่อขี้ม - Lab Compaction (Standard Proctor) - Gradation	- 1 ต่อ 750 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อขี้ม - 1 ต่อ 750 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อขี้ม
2.ที่บริเวณก่อสร้าง - Field Density	- 1 ต่อ 500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อขี้มโดยมีจำนวนจุดการทดสอบไม่น้อยกว่า 24 จุด.
3. หลังการบดอัด - Lab Compaction (Standard Proctor) - Gradation - Field Permeability	- 1 ต่อ 1,500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อขี้ม - 1 ต่อ 1,500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อขี้ม - 1 ต่อ 1,500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อขี้ม

วัสดุที่มีคุณสมบัติไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องขนย้ายไปยังบริเวณที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด

3.2) การรายงานผล ให้รายงานผลการทดสอบความแน่น พร้อมระบุตำแหน่งและระดับต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง



รูปที่ 5 การถมดินและการบดอัดแน่น



รูปที่ 6 การทดสอบหาความหนาแน่นในสนาม

5 งานคอนกรีต

5.1 ลักษณะ / ขอบเขตงาน

งานคอนกรีต หมายถึงรวมถึง การประกอบและติดตั้งแบบ การผสมคอนกรีต การเทคอนกรีต การซ่อมคอนกรีต การทำผิวและตกแต่งคอนกรีต การบ่มคอนกรีต สำหรับงานอาคารต่างๆ เมื่อแข็งตัวต้องมีความแข็งแรง (Strength) ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ

คอนกรีต ประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ หินย่อย หรือกรวด ทราย น้ำ และหรือสารเคมีผสมเพิ่ม ส่วนผสมทั้งหมดจะต้องคลุกเคล้าให้เข้ากันอย่างดี และให้ความเหลวของคอนกรีตที่เหมาะสม

คอนกรีต ต้องมีเนื้อสม่ำเสมอ และเมื่อแข็งตัวต้องมีเนื้อแน่น มีความคงทนถาวร มีคุณสมบัติกันซึม ทนต่อการขัดสีได้ดี และมีกำลังรับน้ำหนักที่มากกระทำ

- 5.2 **ข้อแนะนำในการปฏิบัติงาน**
- 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) ควบคุมการผสมคอนกรีตตามสัดส่วนที่ได้ออกแบบส่วนผสมไว้และตรวจสอบความชื้น เหลว โดยหาค่าการยุบตัว (Slump Test) ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด
- 4.2) เก็บตัวอย่างหล่อลูกบาศก์คอนกรีตตามข้อกำหนด และควบคุมนำส่งไปทดสอบภายใน 14 วัน นับจากวันที่หล่อ
- 4.3) ควบคุมการเทคอนกรีตให้ถูกวิธีตามข้อกำหนดเพื่อมิให้มวลรวมเกิดการแยกตัว และต้องกระทุ้งให้แน่นปราศจากโพรงด้วยเครื่องสั่น (Vibrator)
- 4.4) รอยต่อคอนกรีตสำหรับงานก่อสร้าง รอยต่อเพื่อหด และรอยต่อเพื่อขยายให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ และวิธีการเชื่อมต่อให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด
- 5) **การถอดแบบและการบ่มคอนกรีต**
- 5.1) ควบคุมการถอดแบบของแต่ละโครงสร้าง จะต้องมียุครบตามข้อกำหนด
- 5.2) ควบคุมการบ่มคอนกรีตทันทีที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัว เลือกวิธีบ่มที่เหมาะสม ตามข้อกำหนด และบ่มอย่างน้อย 7 วัน
- 5.3) หลังจากถอดแบบแล้ว ต้องตรวจสอบผิวคอนกรีต กรณีมีรูพรุนเล็กน้อย ให้ดำเนินการซ่อมผิวตามวิธีในข้อกำหนด กรณีมีรูพรุนมากจนเห็นเหล็กเสริมภายใน ซึ่งอาจจะกระทบต่อความแข็งแรง ให้ทำการรื้อถอนและทำการก่อสร้างใหม่
- 6) **การควบคุมคุณภาพ**
- 6.1) ทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างหล่อลูกบาศก์คอนกรีตที่อายุ 28 วัน
- 6.2) รายงานผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

5.3 การดำเนินงาน

การดำเนินงานเกี่ยวกับงานคอนกรีต ผู้ควบคุมงานจะต้องควบคุม ตรวจสอบตั้งแต่การคัดเลือกวัสดุผสมคอนกรีตที่มีคุณสมบัติ การติดตั้งแบบหล่อคอนกรีต มีความแข็งแรงและได้ขนาดตามรูปแบบ การผสมและการเทคอนกรีตที่ถูกวิธี การทำรอยต่อทั้งรอยต่อสำหรับการก่อสร้าง (Construction joint) และรอยต่อสำหรับการขยายตัวของคอนกรีต (Expansion joint) ตลอดจนการเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทดสอบและรายงานผล ดังนี้

1) วัสดุผสมคอนกรีต

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

1.2) ทราย ต้องเป็นทรายหยาบน้ำจืด มีเม็ดแน่นแข็งแกร่ง สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนและมีสัดส่วนคละที่ดี โดยต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติ ดังนี้

1.2.1) ทดสอบสิ่งเจือปน โดยใส่น้ำยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ และเทียบกับสีมาตรฐาน

1.2.2) ทดสอบความแข็งแรง โดยแช่น้ำยาโซเดียมซัลเฟต 5 รอบ มีค่าสึกหรอไม่เกิน 10%

1.2.3) 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 หินย่อยเป็นหินโม้ด้วยเครื่องจักร กรวดต้องเป็นกรวดน้ำจืดซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีขนาดตั้งแต่ 4 - 76 มิลลิเมตร (3/16-3 นิ้ว) ซึ่งจะต้องมีขนาดส่วนคละลดหลั่นกันไปอย่างเหมาะสม มีความแข็งแรงทนทาน ปราศจากสิ่งเจือปนที่ไม่ต้องการมีรูปร่างลักษณะเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีส่วนริ้วแบนน้อย ก่อนนำมาใช้ต้องผ่านเกณฑ์ ดังนี้

1.3.1) ทดสอบความแข็งแรง โดยแช่น้ำยาโซเดียมซัลเฟต 6 รอบ มีความสึกหรอไม่เกิน 10%

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

1.3.3) ทดสอบสัดส่วนคละ โดยร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน ซึ่งแบ่งเป็นขนาดหินเบอร์ 1 มีขนาดหินใหญ่สุดไม่เกิน ¾ นิ้ว ใช้กับอาคารคอนกรีตที่มีความหนาน้อยกว่า 0.20 เมตร และหินเบอร์ 2 มีขนาดหินใหญ่สุดไม่เกิน ½ นิ้ว ใช้กับอาคารคอนกรีตที่มีความหนาเกิน 0.20 เมตร ดังนี้

ขนาดหินย่อย	% ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก							
	2 "	1 ½"	1 "	¾"	½"	⅜"	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

2.1.1) ไม้แบบ ไม้ที่จะนำมาทำแบบจะต้องหนาไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว และกว้างไม่เกิน 9 นิ้ว ยึดโยงติดกันให้แข็งแรงไม่โยกคลอน

2.1.2) ไม้อัด จะต้องเป็นไม้อัดที่ทำด้วยกาวชนิดพิเศษ สามารถกันน้ำได้ไม่เสียรูปเมื่อถูกน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

2.1.3) ไม้คร่าและไม้สำหรับค้ำยัน มีขนาดไม่เล็กกว่า 1½ "x 3"

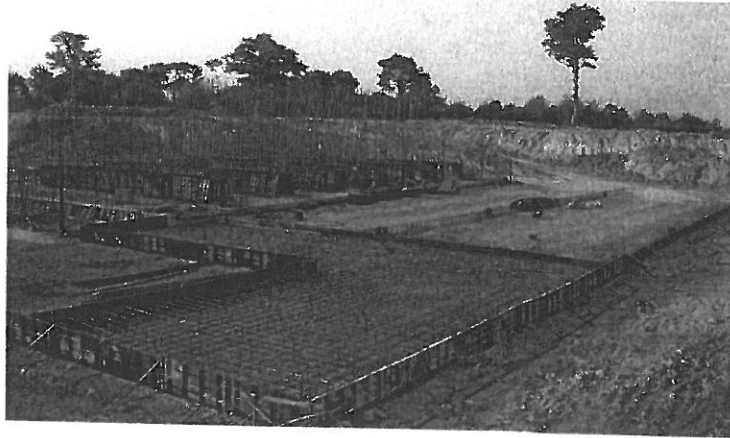
2.2) การเตรียมพื้นผิวฐานรองรับคอนกรีต พื้นผิวฐานที่รองรับคอนกรีต ผิวหน้าจะต้องไม่มีน้ำขัง ไม่มีโคลนตม และเศษสิ่งของต่างๆ หรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์เคลือบติดอยู่ กรณีพื้นผิวที่ดูดซึมน้ำได้ จะต้องทำให้ชื้นโดยทั่วเพื่อป้องกันมิให้พื้นผิว ดูดน้ำออกจากคอนกรีตใหม่

2.3) แบบหล่อเมื่อได้ประกอบแล้ว ต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และได้ตำแหน่ง แนวระดับ ขนาด และรูปร่างถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.4) ก่อนเทคอนกรีต ต้องทำความสะอาดแบบหล่อ อดูรูรั่ว ให้เรียบร้อย ทาแบบด้วยน้ำมันทาแบบ ที่อนุญาตให้ใช้เท่านั้น เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตติดแบบและมีรอยเปื้อน

2.5) กรณีต้องยึดแบบด้วยเหล็กเส้น หรือโลหะเส้นอย่างอื่นที่จะต้องฝังทิ้งไว้ในคอนกรีต โดยการตัดเหล็กหรือโลหะเส้นที่จุดห่างจากผิวคอนกรีตไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร

2.6) กรณีใช้ยึดปลายเหล็กเส้นยึดแบบชนิดถอดเก็บได้ ให้ปล่อยรูคอนกรีตที่ปลายเหล็กเส้นที่ยึดแบบนี้ไว้สำหรับคว้านให้ใหญ่ เพื่อจัดการซ่อมรูคอนกรีตด้วยซีเมนต์ ผสมทราย อัตราส่วน 1 : 1 โดยน้ำหนัก ภายใน 12 ชั่วโมงหลังจาก ถอดแบบ



รูปที่ 7 แบบหล่อคอนกรีต และการวางเหล็กเสริม

3) วิธีการผสมและการเทคอนกรีต

3.1) ส่วนผสมคอนกรีต เป็นการหาส่วนผสมของซีเมนต์ หินย่อยหรือกรวด ทราย และน้ำผสม โดยน้ำหนัก จากทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยถือเอาความแข็งแรงของคอนกรีตที่ต้องการ ความเหมาะสมในการผสม และการหล่อคอนกรีตเป็นเกณฑ์ โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

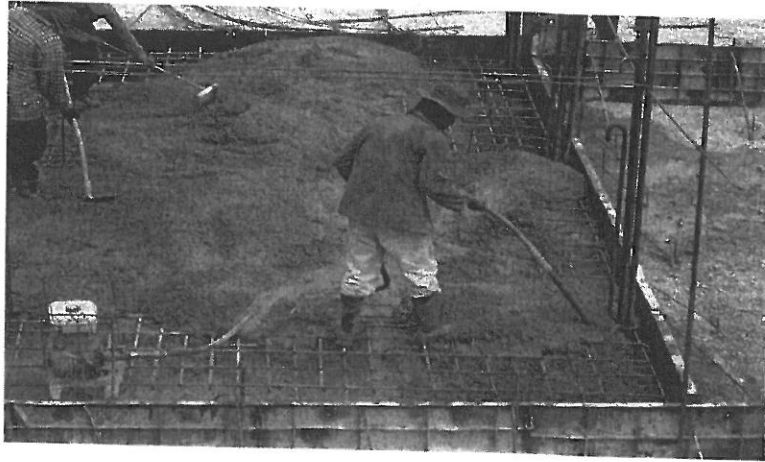
3.1.1) มีความสามารถรับแรงกดใน 28 วัน ได้ไม่ต่ำกว่า 210 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร

3.1.2) การทดสอบในการรับแรงกด สามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ Cylinder Testสามารถรับแรงกดใน 28 วัน ได้ไม่ต่ำกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรและ Cube Test สามารถรับแรงกดใน 28 วัน ได้ไม่ต่ำกว่า 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

3.1.3) การทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต (Consistency) เป็นการทดสอบหาค่าระหว่าง 5 – 10 เซนติเมตร

3.2) วิธีผสมคอนกรีต ต้องใช้วิธีผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีตที่ได้รับความเห็นชอบจากช่างควบคุมงานก่อสร้างก่อน คอนกรีตต้องผสมเข้ากันอย่างทั่วถึงจนเป็นสีเดียวกัน ในการผสมครั้งหนึ่งๆ ต้องใช้เวลาผสมไม่น้อยกว่า 2 นาที

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



รูปที่ 8 การเทคอนกรีต

3.3.1) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของปริมาณส่วนผสม วัสดุดิบต่างๆ จะถูกชั่งตวง ให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด 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%

3.3.2) การผสม (Mixing) ให้ใช้วิธีข้อใดข้อหนึ่ง

- การผสมกบที่ (Central Mixing) หมายถึงการผสมคอนกรีตซึ่งเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์จากโรงงาน เวลาขั้นต่ำในการผสม 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 มีหลักเกณฑ์ขึ้นอยู่กับลักษณะการผสม (Mixing) ดังนี้
- 3.4.1) รถผสม (Truck Mixer) ถ้าใช้ขนส่งคอนกรีตจาก
 - การผสมกับที่ (Central Mixing) ให้ใส่คอนกรีตได้ไม่เกิน 80% ของปริมาตรทั้งหมด
 - การผสม 2 ตอน (Shrink Mixing) ให้ใส่คอนกรีตได้ไม่เกิน 70% ของปริมาตรทั้งหมด
 - การผสมโดยรถ (Truck Mixing) ให้ใส่คอนกรีตได้ไม่เกิน 65% ของปริมาตรทั้งหมด
 - 3.4.2) การขนส่งโดยรถผสม ต้องถ่ายคอนกรีต (Discharge) ออกจากโมให้หมดภายในเวลา 1½ ชม. หลังจากเริ่มผสม
 - 3.4.3) รถขนส่ง (Truck) ใช้ขนส่งระยะสั้นๆ และจะต้องถ่ายคอนกรีตออกให้หมดภายในเวลา 30 นาที หลังจากเริ่มผสม

ความหมาย

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

- 4) การเทคอนกรีต จะกระทำได้หลังจากช่างควบคุมงานได้ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบหล่อ ผูกเหล็ก วางเหล็ก และสิ่งๆ ในคอนกรีตโดยปฏิบัติ ดังนี้
- 4.1) คอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้ว ต้องเทลงในแบบหล่อให้ใช้หมดภายในเวลา 30 นาที
 - 4.2) การเทคอนกรีตจากที่สูง ต้องมีรางหรือท่อส่งคอนกรีต ต้องให้ปลายท่อด้านล่างจมอยู่ในคอนกรีตที่เทใหม่ ห้ามเทคอนกรีตในระยะสูงกว่า 1.50 เมตร จากพื้นที่เทหรือจากกรณีใดๆ ที่ทำให้มวลรวมแยกตัวออกจากกัน

4.3) การหล่อคอนกรีตที่เชื่อมเข้ากันกับคอนกรีตเดิมให้กะเทาะผิวหน้าคอนกรีตเดิมเสียก่อน ราวด้วยน้ำปูนแล้วจึงเทของใหม่ลงไป

4.4) การเทแต่ละครั้งความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร และต้องกระทุ้งให้คอนกรีตเนื้อแน่นด้วยเครื่องสั่น (Vibrator)

4.5) ในระหว่างฝนตกต้องระงับการเท โดยก่อนหยุดให้กระทุ้งคอนกรีตส่วนเทให้แน่นและแต่งหน้าตัดให้ขรุขระไว้เป็นรอยต่อสำหรับงานก่อสร้าง

4.6) ขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องระวังไม่ให้คอนกรีตได้รับความกระทบกระเทือน และต้องป้องกันการสูญเสียน้ำจากแสงแดดและลมด้วย

5) รอยต่อคอนกรีต

5.1) รอยต่อคอนกรีต จะกระทำตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้างทุกแห่ง การเทคอนกรีตต้องทำให้เสร็จเป็นช่วงๆ โดยยึดถือเอารอยต่อนี้เป็นเกณฑ์ ดังนี้

5.1.1) รอยต่อสำหรับงานก่อสร้าง (Construction Joint) ก่อนเทคอนกรีตติดต่อกับช่วงเก่า ต้องมีการขัดถู ล้างสิ่งสกปรกออกเสียก่อน แล้วจึงทำการเทคอนกรีตส่วนต่อไปได้

5.1.2) รอยต่อเมื่อหด (Contraction Joint) ผิวหน้าของรอยต่อด้านหนึ่งที่เกิดจากด้านติดกับแบบหล่อ จะต้องรอให้คอนกรีตแข็งตัวเสียก่อนแล้วจึงถอดแบบเพื่อเทคอนกรีตในอีกด้านหนึ่ง ผิวคอนกรีตที่แข็งตัว แล้วจะต้องทาด้วยน้ำยาเคลือบผิวชนิดใดชนิดหนึ่ง ก่อนที่จะเทคอนกรีตในช่วงต่อไป

5.1.3) รอยต่อเมื่อขยาย (Expansion Joint) ช่องว่างระหว่างการเทคอนกรีตครั้งแรกและครั้งที่สอง ให้มีระยะห่างกันอย่างน้อย 1 เซนติเมตร และให้ใส่ช่องว่างระหว่างผิวคอนกรีตด้วยวัสดุประเภท Elastic Filler และอุดรอยต่อด้วยวัสดุ ประเภท Joint sealant

5.2) แผ่นใยใสรอยต่อ (Elastic Filler) ประกอบด้วยแผ่นขานอ้อยหรือเส้นใยอื่นๆ ที่เหมาะสม อัดเป็นแผ่นและอาบด้วยยางมะตอยชนิดเหลว

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

5.4) วัสดุกันน้ำ (Water Stop) มีลักษณะ ขนาด และคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

รายการ	Rubber Water Stop	PVC. Water Stop
- หน่วยแรงยึดอย่างน้อย	2,500 P.S.L	2,000 P.S.L
- ความกว้างจำเพาะไม่เกิน	1.20	1.50
- ความแข็งน้อยที่สุด วัดโดย Sore Durometer Type A	60	80
- ความตูดน้ำไม่เกิน	5 %	0.30 %
- ยึดจนขาดอย่างน้อย	450 %	400 %
- ทนแรงกดได้มากที่สุด	30 %	20 %

6) การถอดแบบและการบ่มคอนกรีต

6.1) แบบหล่อคอนกรีต จะต้องปล่อยไว้จนกว่าจะครบกำหนดเวลาถอดแบบ และการถอดแบบ จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้คอนกรีตเกิดความเสียหาย ระยะเวลาที่ถอดแบบ ได้ตามความแข็งแรงของคอนกรีต นับจากวันที่เทคอนกรีต กำหนดโดยประมาณ ดังนี้

6.1.1) แบบด้านข้างเสา คาน กำแพง ตอม่อ 2 วัน

6.1.2) แบบท้องคาน ใต้แผ่นพื้น 21 วัน

6.2) การบ่มคอนกรีต จะต้องกระทำทันทีที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัว และต้องบ่มอย่างน้อย 7 วัน วิธีบ่มมีหลายวิธี ดังนี้

6.2.1) ใช้กระสอบชุบน้ำคลุมแล้วคอยรดน้ำให้เปียกอยู่เสมอ

6.2.2) ใช้ฉีดย้ำน้ำให้คอนกรีตเปียกชื้นอยู่เสมอ

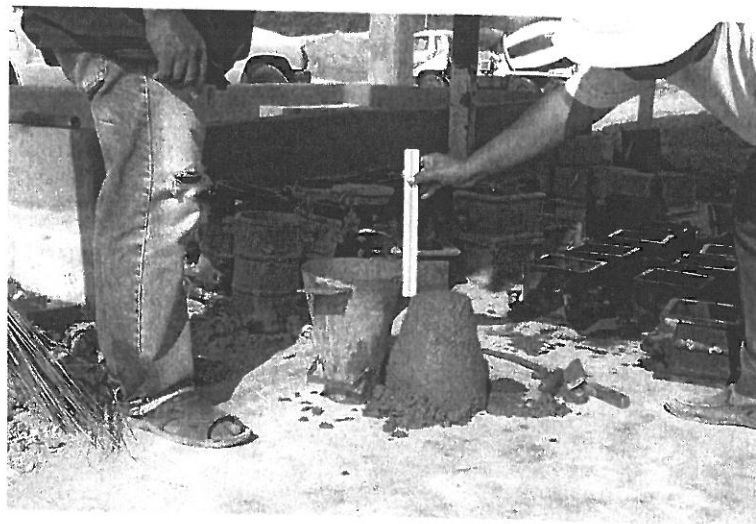
6.2.3) ใช้วิธีขังน้ำไว้บนผิวคอนกรีต

6.2.4) ใช้สารเคมีเคลือบผิวคอนกรีต

7) การซ่อมผิวคอนกรีต

7.1) ห้ามซ่อมผิวคอนกรีตที่ถอดแบบแล้ว จนกว่าจะได้รับการตรวจสอบจากช่างควบคุมงาน

7.2) ผิวคอนกรีตที่มีรูพรุนหรือมีส่วนบกพร่องเล็กน้อย ไม่กระทบกระเทือนต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้าง ให้ทำการสกัดคอนกรีตที่เกาะกันอย่างหลวมๆ บริเวณนั้นออกให้หมดแล้วอุดฉาบด้วยปูนทราย อัตราส่วนผสม ปูนซีเมนต์ : ทราย 1:1 โดยน้ำหนัก



รูปที่ 9 การทดสอบการยุบตัวของคอนกรีต

8) การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

8.1) การเก็บตัวอย่างทดสอบ

8.1.1) สุ่มเก็บตัวอย่างหินย่อยหรือกรวดและทราย จำนวนอย่างละ 50 กิโลกรัม เพื่อทดสอบความแข็งแรง การขัดสี สิ่งเจือปน สัดส่วนคละ และเพื่อนำไปออกแบบส่วนผสมคอนกรีต

8.1.2) เก็บตัวอย่างหล่อลูกบาศก์คอนกรีต อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ๆ ละ 3 ตัวอย่าง หรือความเห็นชอบของช่างควบคุมงานก่อสร้าง และให้เขียน วัน เดือน ปีกับค่ายู่ตัวของคอนกรีตบนแท่งตัวอย่าง เพื่อทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต



รูปที่ 10 การเก็บตัวอย่างหล่อลูกบาศก์คอนกรีต

8.2) การรายงานผล

8.2.1) ผลการทดสอบคุณสมบัติของ หินย่อย/กรวด ทราย และการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

8.2.2) ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างหล่อลูกบาศก์ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนตรวจรับงาน

6 งานเหล็กเสริมคอนกรีต

6.1 ลักษณะ / ขอบเขตงาน

งานเหล็กเสริมคอนกรีต เป็นการจัดหาและการเสริมเหล็กในคอนกรีต ซึ่งชนิดของเหล็กเสริมที่จัดหามาใช้จะต้องได้คุณภาพตามมาตรฐาน ทั้งชนิดและขนาด การติดตั้งและการวางเหล็กจะต้องเป็นไปตามแบบ ข้อกำหนดและมาตรฐานทางวิศวกรรม ที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง

6.2 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

6.3 การดำเนินงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องดำเนินการควบคุม ตรวจสอบชนิดขนาดของเหล็กเสริมให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด การตัดและดัดงอ ตลอดจนการวางเหล็กเสริม จะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดทางเทคนิคและมาตรฐานทางวิศวกรรม รวมทั้งจะต้องมีการเก็บตัวอย่างและทำการทดสอบคุณสมบัติและรายงานผลการทดสอบดังต่อไปนี้

1) เหล็กเสริม ต้องเป็นเหล็กใหม่ปราศจากสนิม คราบน้ำมัน มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังนี้

1.1) เหล็กเส้นกลม ชั้นคุณภาพ SR 24 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 มีกำลังดึงที่ขีดยืด ไม่ต่ำกว่า 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 โดยวัดระยะจากผิวคอนกรีตถึง ผิวเหล็กตามเกณฑ์ดังนี้

2.2.1) กรณีเหล็กเสริมชั้นเดียว ถ้าไม่แสดงไว้เป็นอย่างอื่น ให้วางตรงกึ่งกลางความหนา

2.2.2) กรณีเหล็กเสริม 2 ชั้น ระยะระหว่างผิวเหล็กถึงผิวคอนกรีตที่ติดกับแบบ ไม่น้อยกว่า 2.50 เซนติเมตร และถ้าติดกับดินหรือหินให้ใช้ 7.50 เซนติเมตร นอกจากแสดงไว้เป็นอย่างอื่น

2.2.3) เหล็กเสริมต้องวางและผูกให้แน่น เพื่อมิให้เคลื่อนไหวยระหว่างเท คอนกรีต และในขณะที่กระทุ้งหรือการสั่นคอนกรีต

2.2.4) เหล็กเดือย (Dowel Bars) ต้องมีขนาดและอยู่ในตำแหน่งตามแบบ ก่อนนำไปวางปลายด้านหนึ่งจะต้องทำด้วยยางมะตอยให้ทั่ว

2.2.5) ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ห้ามมิให้กระทบกระเทือนที่ปลายเหล็กที่คอนกรีตยังไม่ได้รับการหล่อหุ้ม

3) การต่อเหล็กเสริม

3.1) เหล็กเส้นกลม ให้วางทับกันไม่น้อยกว่า 40 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก เมื่อปลายเหล็กต้องงอขอมาตรฐาน หรือ 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก เมื่อปลายไม่งอขอมาตรฐาน

3.2) เหล็กข้ออ้อย ให้วางทาบกันไม่น้อยกว่า 30 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก โดยปลายไม่ขอมาตรฐาน

4) การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

4.1) การเก็บตัวอย่างทดสอบเหล็กทุกขนาดๆ ละ 3 ท่อนโดยไม่ซ้ำเส้น มีความยาว ท่อนละ 0.60 เมตร

4.2) การรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติของเหล็กเส้นแต่ละขนาด ให้คณะกรรมการ ตรวจสอบการจ้ำเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

7 งานหิน

7.1 ลักษณะ / ขอบเขตงาน

งานหินที่ใช้ ส่วนใหญ่จะเป็นหินใหญ่ ใช้ป้องกันการกัดเซาะของกระแสน้ำ ที่กระทำกับ ตลิ่งของลำน้ำ อาคารที่ขวางทางน้ำ เป็นต้น แบ่งตามประเภทของงานได้ ดังนี้

1) หินทิ้ง เป็นการนำหินขนาดเล็กใหญ่มีขนาดคละกันตามแบบและข้อกำหนด นำไปปู หรือทิ้งด้วยเครื่องจักรหรือแรงคน และตบแต่งผิวหน้าครั้งสุดท้ายให้มองดูเรียบร้อยด้วยแรงคน

2) หินเรียง เป็นการนำหินที่มีขนาดตามที่กำหนด นำมาเรียงให้ได้รูปร่างและความหนาไม่น้อยกว่ากำหนดไว้ในแบบ ก่อนเรียงต้องทำการบดอัดพื้นให้แน่นและรองด้วยกรวดหรือ หินย่อยปนทราย แล้วนำหินใหญ่มาเรียงให้ชิดที่สุด โดยให้หินก้อนใหญ่กว่าอยู่บนหินก้อนเล็ก พร้อมทั้งแต่งผิวหน้าให้เรียบเสมอกันกับหินก้อนข้างเคียงด้วยแรงคน และถมช่องว่างระหว่างหินด้วยหินย่อย และหินฝุ่นให้แน่น

3) หินเรียงยาแนว หมายถึงหินเรียงตามข้อ (2) และยาแนวผิวหน้าตามช่องว่างระหว่าง หินด้วยปูนก่อ

4) หินก่อ เป็นการนำหินใหญ่ที่มีผิวค่อนข้างเรียบ วางลงบนปูนทรายโดยวางหินใหญ่ ลงไปให้ได้ระดับใกล้เคียงกัน แล้วสลับด้วยปูนทรายและวางทับซ้อนลงไปเป็นชั้นๆ ให้ได้รูปร่างและ ความหนาตามแบบ

5) หินเรียงในกล่องลวดตาข่าย เป็นการนำหินที่มีขนาดตามที่กำหนด นำมาเรียงลงใน กล่องลวดตาข่ายให้เรียบร้อยและนำไปวางเรียงตามแบบที่กำหนด

7.2 การดำเนินงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องควบคุมคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้และตรวจสอบการปฏิบัติงาน ให้ถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

1) การเตรียมการเบื้องต้น

1.1) จัดเก็บ / สุ่มตัวอย่างหินใหญ่ไปทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนดยังหน่วยงานที่ เชื่อถือได้

1.2) จัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติตามข้อกำหนดของกล่องลวดตาข่าย

1.3) รายงานผลการทดสอบและการตรวจสอบเอกสารรับรองคุณภาพ ให้คณะกรรมการ ตรวจสอบการจ้ำเห็นชอบ

1.4) จัดเตรียมคนงาน เครื่องมือ วัสดุ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ให้เหมาะสมกับจำนวนขนาด ของงานแต่ละประเภท

4) การสำรวจ วางผัง

2.1) จัดเตรียมเครื่องมือสำรวจ เช่น กล้องแนว กล้องระดับ เทปวัดระยะ เป็นต้น

2.2) วางผัง กำหนดแนวขอบเขต และขนาด ของการวางเรียงหิน ตามแบบ

2.3) กรณีการวางเรียงหินไม่ได้ขนาด ความหนา ความลาดตามแบบ เนื่องจากปัญหาอุปสรรค ให้รับรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้าง

5) การวางเรียงหิน

3.1) จะต้องปรับระดับพื้นที่ปูวัสดุรองพื้น และการวางเรียงหินให้ได้ขนาด รูปแบบตามชนิดของงานหินที่กำหนด

4) การตรวจสอบคุณสมบัติ

ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้และตรวจสอบการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

4.1) คุณสมบัติทั่วไป

4.1.1) หินใหญ่

- มีความแข็งแรง ไม่ผุกร่อน และทนต่อการขัดสี (Abrasion) ทดสอบโดยวิธี Los Angeles Abrasion Test แล้วส่วนที่สึกหรอสูญหายไม่เกิน 40 %

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

- มีความถ่วงจำเพาะ ไม่ต่ำกว่า 2.6 และเป็นหินมาจากแหล่งโรงไม่หิน

- มีสัดส่วนคละที่ตี โดยขึ้นอยู่กับความหนาของหิน ดังนี้

- หินทิ้งหนา 0.90 เมตร มีขนาดของก้อนหินโตสุด ϕ ไม่เกิน 0.40 เมตร

น้ำหนักของก้อนหิน (กก.)	ขนาด ϕ 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 ϕ ไม่เกิน 0.37 เมตร

น้ำหนักของก้อนหิน (กก.)	ขนาด ϕ 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

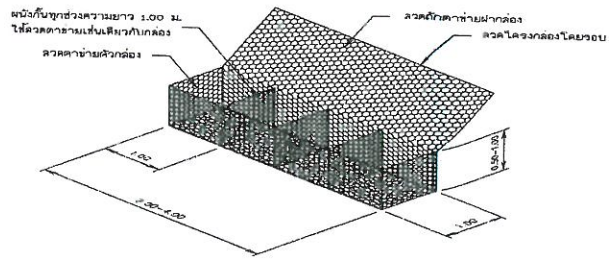
- หินทิ้งหนา 0.45 เมตร มีขนาดของก้อนหินโตสุด ϕ ไม่เกิน 0.27 เมตร

น้ำหนักของก้อนหิน (กก.)	ขนาด ϕ 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

4.1.2) กล่องลวดตาข่าย

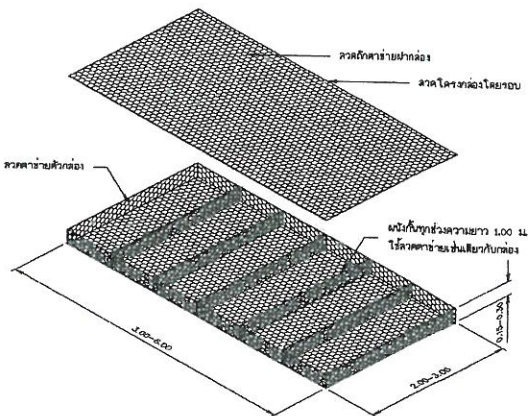
- เป็นชนิดเคลือบสังกะสี (Hot Dip Galvanised) ประกอบขึ้นจากลวดตาข่ายถักเป็นรูปหกเหลี่ยมชนิดพันเกลียว 3 รอบ มี 2 แบบ คือ
 - กล่องลวดตาข่ายแบบ Gabion มีขนาดสัดส่วนตามแบบโดยมีขนาดช่องตาข่ายจากระยะพันเกลียว "D" ไม่มากกว่า 10x13 ซม.
 - กล่องลวดตาข่าย Mattress มีขนาดสัดส่วนตามแบบ โดยมีขนาดช่องตาข่ายจากระยะพันเกลียว "D" ไม่มากกว่า 6 x 8 ซม.
- การขึ้นโครงรูปกล่องเป็นสี่เหลี่ยม โดยเครื่องจักรให้ได้ขนาดและสัดส่วนตามแบบ และมีผนังกันภายในทุก 1 เมตร มีฝาปิด - เปิดได้
- คุณสมบัติของลวด (Wire) ที่ใช้ประกอบเป็นกล่องลวดตาข่ายจะต้องมีค่าความต้านทานแรงดึง (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
ลวดพัน	2.2	240

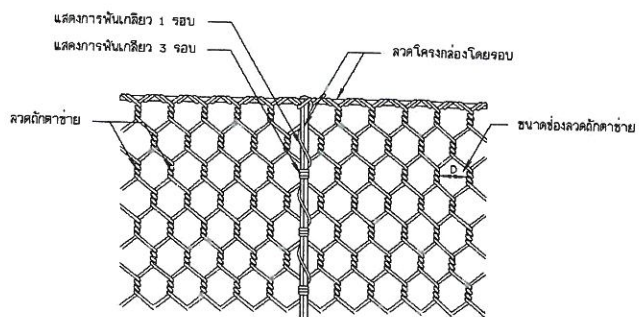


รูปที่ 11 แสดงกล่องลวดตาข่ายแบบ GABION
- กล่องลวดตาข่ายแบบ Mattress

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



รูปที่ 12 แสดงกล่องลวดตาข่ายแบบ Mattress



รูปที่ 13 แสดงการยึดและพันกล่องลวดตาข่ายกับฝาปิด

- การยัดและพันกล่อง ระหว่างกล่องตาข่ายและฝาปิดกล่องให้ใช้ลวดพัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.2 มิลลิเมตร พันยัดกับลวดโครงกล่อง โดยพันเกลียว 3 รอบ และ 1 รอบ สลับกันในแต่ละช่วงตาข่าย ดังแสดงในรูป
- ลวดโครงกล่องต้องหุ้มด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมและพิมพ์ชื่อผู้ผลิตบนลวดโครงกล่องโดยให้เห็นเด่นชัดทุกด้าน

5) วิธีการปฏิบัติงาน

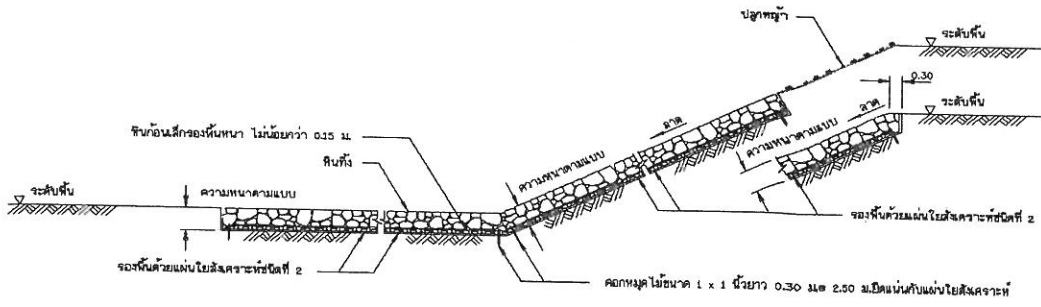
5.1) ทำการปรับระดับบริเวณที่จะทำงานหินทิ้ง หินเรียง หินก่อหรือหินในกล่องลวดตาข่าย ให้เรียบปราศจากวัชพืช และปุ๋ยสดรองพื้นประเภทกรวดหรือกรวดผสมทรายหรือแผ่นใยสังเคราะห์ ให้ได้ขนาด ความหนาตามแบบ

5.2) การวางเรียงหินจะต้องทำการปู ทราย กรวด รองพื้นแล้วเกลี่ยให้ มีความหนาตามที่กำหนดไว้ในแบบ นอกจากบางกรณีที่เป็นแบบก่อสร้างไม่ได้กำหนดให้มีทราย กรวด รองพื้นให้ใช้หินใหญ่ นำมาเรียงแล้วใช้กรวดหรือหินย่อยปนทรายอัดให้แน่น มีความหนาไม่น้อยกว่าตามแบบที่กำหนด วางเรียงทับให้ผิวหน้ามองดูเรียบ มีระดับใกล้เคียงกัน

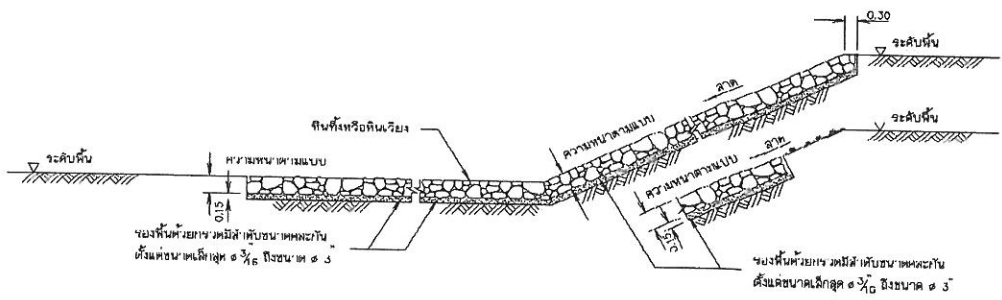
5.3) การก่อหิน ให้คัดเลือกหินใหญ่ที่มีผิวค่อนข้างเรียบ โดยวางหินใหญ่ลงบนปูนทรายที่มีส่วนผสม 1 : 3 (โดยน้ำหนัก) ก่อนที่จะก่อหิน ต้องแต่งพื้นให้เรียบได้ระดับใช้ปูนทรายเคลือบแล้วใช้หินใหญ่ที่คัดเลือกไว้แล้ว วางลงไปบนปูนทราย เรียงให้ได้ระดับใกล้เคียงกัน แล้วเทพูนทรายสลับกันเป็นชั้น โดยมีแนวปูนทรายหนาประมาณ 1.5 ซม. ทำเช่นนี้จนได้ระดับที่ต้องการ ให้ความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ และมีผิวหน้ามองดูเรียบเรียบร้อยงาม

5.4) ในขณะที่วางกล่องลวดตาข่ายลงบนแผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องไม่ทำให้เกิดการฉีกขาด หรือเกิดการเคลื่อนตัวของแผ่นใยสังเคราะห์ ด้านมุมของการปูแผ่นใยสังเคราะห์ ให้พับขึ้นครึ่งเท่าของความหนาของกล่องลวดตาข่าย

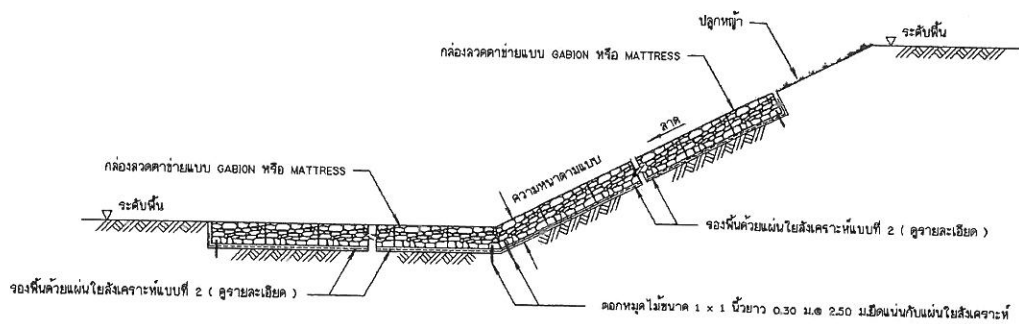
5.5) วางกล่องลวดตาข่าย ทำการโยงยัดให้อยู่ในรูปสี่เหลี่ยม และบรรจุหินลงในกล่องลวดตาข่าย ต้องวางเรียงให้คละกักันอย่างหนาแน่น เหลี่ยมมุมต้องเข้ากันและมีความสวยงาม



รูปตัดแสดงการเรียงหิน (แบบที่ 1)



รูปตัดแสดงการเรียงหิน (แบบที่ 2)



รูปตัดแสดงการวางถววดตาข่าย

รูปที่ 14 แสดงการวางเรียงหิน

6) การเก็บตัวอย่างทดสอบและรายงานผล

6.1) การเก็บตัวอย่างทดสอบ

6.1.1) สุ่มเก็บตัวอย่างหินใหญ่ จำนวน 100 กิโลกรัม เพื่อทดสอบความแข็งแรงความคงทน ความถ่วงจำเพาะ และสัดส่วนคละ

6.1.2) จัดเตรียมเอกสารรับรองมาตรฐานการผลิตและหรือผลการทดสอบคุณสมบัติ ของกล่องลวดตาข่าย ตามข้อกำหนดในแบบ

6.2) การรายงานผล

6.2.1) ผลการทดสอบคุณสมบัติของหินใหญ่ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

6.2.2) ผลการตรวจสอบคุณสมบัติของกล่องลวดตาข่าย ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน



รูปที่ 15 แสดงการวางเรียงหินลาดตลิ่ง

8 งานท่อ

8.1 ลักษณะ / ขอบเขตงาน

งานท่อ เป็นการวางท่อระบายน้ำที่รับแรงดันน้ำต่ำ เช่น ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานท่อส่งน้ำที่รับแรงดันน้ำสูง เช่น ท่อเหล็ก ท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อ HDPE เป็นต้น

8.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

1.1) ให้ตรวจสอบคุณสมบัติของท่อโดยขอคู่มือเอกสารรับรองการผลิตและคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด โดยจัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติของท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อให้คณะกรรมการพิจารณาเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

1.2) ตรวจสอบท่อและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ จะต้องเป็นของใหม่ มีสภาพดี ไม่มีรอยแตกร้าวหรือชำรุด

1.3) จัดหาสถานที่กองท่อชั่วคราว เตรียมคนงาน เครื่องมือ วัสดุ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ให้เหมาะสมของงานวางท่อแต่ละประเภท

1.4) การยก การกอง การขนส่ง และการขึ้นลงท่อ จะต้องทำด้วยความระมัดระวังให้ท่อมีรอยชำรุดเสียหาย

1.5) การวางท่อ การประกอบท่อ และการเอาท่อลงวาง ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดและมาตรฐานการวางท่อของบริษัทผู้ผลิต

8.3 การดำเนินงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบและควบคุมให้ท่อที่นำมาใช้ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนดและดำเนินการให้การวางท่อมีความถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต และข้อกำหนดทางวิศวกรรม รวมทั้งจัดให้มีการทดสอบตามข้อกำหนดทางเทคนิคในการก่อสร้างดังนี้

1) คุณสมบัติทั่วไปของท่อแต่ละชนิดและอุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้

1.1) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.1.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 128-2518 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ใช้ชั้น 3 การต่อแบบเข้าลิ้น

1.1.2) ไม่มีรอยแตกร้าว รอยแตกเล็กและผิวหยาบ

1.2) ท่อเหล็ก

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

1.2.2) การเคลือบผิวท่อ ให้ปฏิบัติดังนี้

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

- การเคลือบผิวภายนอกท่อบนดิน ให้เคลือบด้วย Coal-Tar Enamel ตามมาตรฐานของ AWWA C-203

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

1.2.3) อุปกรณ์ข้อต่อท่อ

- ข้อต่อเหล็กหล่อเทาชนิดปลายหน้างาน มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.918

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

- 1.3) ท่อซีเมนต์ใยหิน
 - 1.3.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 81 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพ PP 15 มีคุณสมบัติทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เมกะปาสคาล
 - 1.3.2) ข้อต่อตรง มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 126 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้น คุณภาพเดียวกับท่อ
 - 1.3.3) แหวนยางกันซึม มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก. 237
 - 1.3.4) ข้อต่อเหล็กหล่อ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 918
- 1.4) ท่อ HDPE (High Density Polyethylene)
 - 1.4.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 982 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพ PN 6.3 ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 0.63 เมกะปาสคาล
 - 1.4.2) การเชื่อมต่อท่อ ใช้วิธีการเชื่อมต่อแบบ Butt Fusion Welding โดยใช้เครื่องเชื่อมต่อแบบบัดด์ (Butt Fusion Machine) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ คือ ฐานรากและที่ยึด, แผ่นความร้อน, ชุดไฮดรอลิก สำหรับเลื่อนและบีบท่อ และเครื่องปาดผิวขั้นตอนการเชื่อมให้เป็นไปตามคู่มือปฏิบัติของเครื่องเชื่อมนั้นๆ
 - 1.4.3) อุปกรณ์ประกอบท่อ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น อุปกรณ์ประกอบท่อต้องทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับท่อ HDPE และความหนาท่อเป็นไปตามแบบของผู้ผลิต แต่ต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อ
- 1.5) ท่อ PVC (Polyvinyl Chloride Pipe)
 - 1.5.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพ 13.5 ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.35 เมกะปาสคาลชนิดปลายธรรมดา
 - 1.5.2) ข้อต่อ PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1131 ชนิดต่อด้วยน้ำยา ชั้นคุณภาพเดียวกับท่อ
 - 1.5.3) น้ำยาประสานท่อ PVC มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก. 1032
- 1.6) ท่อเหล็กอบสังกะสี
 - 1.6.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 277 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ประเภทที่ 2 (สีน้ำเงิน) ขนาด และมิติของท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก. 276 ประเภท 2

1.7) ท่อระบายน้ำซีม HDPE (High Density Polyethylene)

1.7.1) ถ้ามีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร

1.7.2) มีลักษณะการขึ้นรูปแบบเซาะร่อง และพื้นเกลียวรอบท่ออีกชั้นหนึ่ง

1.7.3) การต่อท่อทำโดยการใช้ข้อต่อแบบทึบโดยการหมุนเกลียว และให้มีการปิดปลายท่อด้วยตัวปิดปลายท่อโดยการหมุนเกลียว

1.7.4) คุณสมบัติของท่อระบายน้ำซีม มีดังนี้

คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด
- พื้นที่ผิวสำหรับรับน้ำอยู่ระหว่าง 70 - 80	%	70
- ความสามารถในการรับแรงกระทำที่ผิวท่อน้อยกว่า	ตัน / ตร.ม.	7.5
- การเสียรูปเมื่อรับแรงกระทำตามเกณฑ์ไม่เกิน	%	8
- น้ำหนักไม่น้อยกว่า	กก. / ตร.ม.	1.10

2) วิธีและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

2.1) ก่อนทำการวางท่อ จะต้องปรับพื้นร่องดินให้แน่น และมีผิวหน้าเรียบตลอดความยาวท่อ ถ้าพื้นร่องดินไม่ดี ต้องขุดออกให้หมด ลึกอย่างน้อย 0.30 เมตร แล้วนำวัสดุอื่นที่คุณภาพดีมาใส่แทน

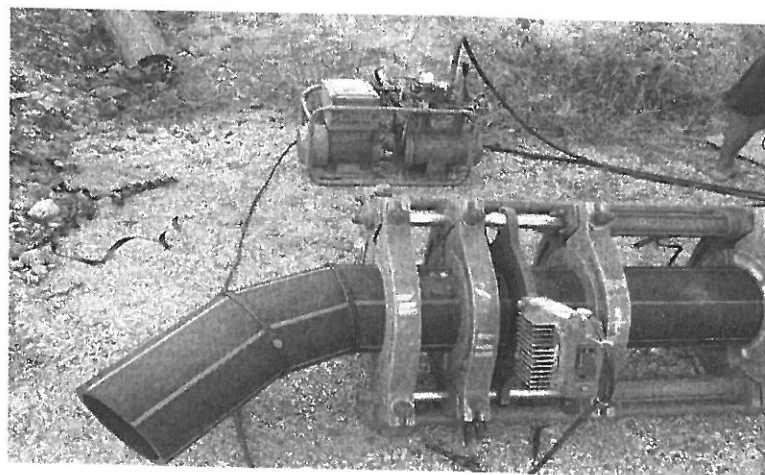
2.2) วางท่อในแนวที่กำหนดให้ด้วยความลาดที่สม่ำเสมอ โดยหลีกเลี่ยงการยกท่อขึ้นหรือกดท่อลงกะทันหัน และต้องให้ระดับท่อและความลึกของดินถมหลังท่อ ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

2.3) การยกท่อลงร่องดิน จะต้องใช้ปั้นจั่น รอก เชือก สลิง หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม ห้ามทิ้งท่อลงในร่องดินและต้องระมัดระวังมิให้ผิวท่อที่ได้รับการเคลือบเสียหายจากการเสียดสี จะต้องไม่ปล่อยให้ น้ำขังอยู่ในท้องร่อง ซึ่งจะทำให้ดินข้างๆ ร่วงพังหรือยุบตัวและไม่สะดวกในการวางท่อ จะต้องกำจัดน้ำออกให้แห้งก่อนทำการวางท่อ



รูปที่ 16 การวางท่อ

- 2.5) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 2.5.1) ทิศทางการวางจะต้องวางจากต่ำไปหาสูง โดยที่ลึ้น และปลายลึ้น และร่อง ของท่อขึ้นไปตามทางน้ำไหล
- 2.5.2) การต่อท่อแบบเข้าลิ้น จะต้องตกแต่งให้เข้าร่องได้สนิทและมีช่องว่างที่สม่ำเสมอทั้งหมด แล้วยาแนวด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอก
- 2.6) ท่อเหล็ก
- 2.6.1) การต่อท่อใช้ข้อต่อท่อแบบหน้างาน และการต่อท่อกับท่อชนิดอื่นให้เป็นไปตามแบบ
- 2.6.2) ในกรณีที่ต้องตัดท่อในสนามจะต้องกระทำโดยใช้เครื่องมือที่ทำให้รอยต่อเรียบเป็นเส้นตรงและได้ฉากกับแกนท่อ และเชื่อมต่อท่อเป็นแบบต่อชน (Welded Butt Joint) ดังนี้
- 2.6.3) ก่อนนำท่อเหล็กมาเชื่อม ต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35 – 40 องศา โดยการกลึงก่อนการลบปลาย
- 2.6.4) ก่อนการเชื่อมจะต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม โดยตั้งปลายท่อให้เป็นแนวตรง เว้นช่องว่างระหว่างท่อที่นำมาเชื่อม เพื่อป้องกันการบิดระหว่างการนำมาเชื่อม
- 2.6.5) การเชื่อมด้วยไฟฟ้า ต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันอย่างทั่วถึง โดยท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.60 เมตร ขึ้นไปให้เชื่อมเต็มตลอดแนว ทั้งภายในและภายนอก
- 2.7) ท่อ HDPE การเชื่อมต่อโดยวิธีต่อชน (Butt Welding) โดยการนำปลายท่อทั้งสองให้ความร้อนจนถึงจุดหลอมเหลว แล้วนำมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันด้วยแรงดัน การให้ความร้อนและแรงดันแก่ท่อจะต้องปรับให้เข้ากันกับขนาดและความหนาของท่อ โดยให้ปฏิบัติตามคู่มือของเครื่องเชื่อม



รูปที่ 17 การเชื่อมต่อท่อ HDPE

3) การขุดและถมกลบแนวท่อ

3.1) ต้องขุดร่องดินวางท่อให้ลึกไม่น้อยกว่าที่กำหนด โดยเฉพาะจุดที่ตั้งข้อต่อท่อ จะต้องปรับความลึกของร่องดินให้มากขึ้นกว่าปกติ เพื่อป้องกันมิให้ข้อต่อท่อเป็นจุดค้ำ (Support) ของท่อ

3.2) การขุดร่องดิน ถ้ามีการขุดผ่านถนนหรือผ่านหมู่บ้าน ซึ่งมีการใช้รถเข้าออก จะต้องทำสะพานชั่วคราวหรือใช้แผ่นเหล็กขนาดพอที่รถยนต์แล่นผ่านโดยไม่เป็นอันตราย

3.3) หากปรากฏว่าชั้นดินที่ขุดได้ความลึกตามที่กำหนดแล้ว เป็นชั้นดินอ่อน ไม่สามารถ รับน้ำหนักได้ดี ให้ทำการรื้อชั้นดินนั้นออกอย่างน้อยลึก 0.30 เมตร แล้วนำดินที่มีคุณภาพดีมาถมอัดแน่นแทน หรือใช้วิธีอื่นที่เหมาะสม

3.4) เมื่อได้ทดลองความดันน้ำแล้ว และไม่ปรากฏรอยรั่วซึมและท่อไม่แตกหรือชำรุด ให้ทำการกลบดินให้เรียบร้อย โดยอัดหรือกระทุ้งดินให้แน่นและระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายแก่ตัวท่อ

3.5) การขุดดินสำหรับวางท่อบางช่วง จะต้องจัดหาอุปกรณ์และเครื่องใช้ในการรื้อกันดินพัง เพื่อป้องกันการเสียหายต่อพื้นผิวถนนและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงก่อสร้าง

3.6) ในการกลบดิน จะต้องบดอัดหรือกระทุ้งให้แน่น และระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายกับท่อที่วางไว้ วิธีการบดอัดให้ใช้ตามคำแนะนำในงานดินถม

4) การตรวจสอบคุณสมบัติ

4.1) การทำเครื่องหมาย ท่อทุกท่อนและอุปกรณ์ท่อทุกชิ้นจะต้องแสดงคุณลักษณะของท่อ เช่น ชั้นคุณภาพ ขนาดและความยาวท่อ ปีที่ผลิต เครื่องหมายการค้า เป็นต้น

4.2) หนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ ท่อทุกชนิดและอุปกรณ์ท่อ ต้องแสดงเอกสาร ดังนี้

4.2.1) เอกสารแนะนำสินค้า (CATALOG) ของท่อจากบริษัทผู้ผลิต

4.2.2) สำเนาหนังสือการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่าย

4.2.3) สำเนาหนังสือรับรองมาตรฐานการผลิตและหรือผลการทดสอบคุณสมบัติจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

4.2.4) หนังสือรับรองการส่งมอบสินค้าจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย

5) การทดสอบแรงดันท่อในสนาม

5.1) การเตรียมการก่อนการทดสอบ ไม่ควรกลบฝังท่อทั้งหมด ให้กลบฝังท่อเป็นช่วงๆ โดยเปิดข้อต่อไว้เพื่อตรวจการรั่วซึมและดำเนินการกลบดินปิดหลังจากที่ผ่านการทดสอบแล้ว

5.2) ให้ทำการทดสอบความดันและการรั่วซึมเพื่อตรวจสอบความสามารถในการรับแรงดันของท่อในส่วนที่ติดตั้งเสร็จแล้ว การดำเนินการทดสอบให้กระทำดังนี้

5.3) การทดสอบเบื้องต้น ทำได้โดยเติมน้ำเข้าช่วงทดสอบจนถึงระดับความดันใช้งาน (Working Pressure) ที่ระบุไว้ในรูปแบบ หรือกำหนดโดยกรมการฯ การรั่วซึม ชำรุด เสียหาย สูญเสียความดันอย่างรวดเร็วในขณะที่เติมน้ำเข้าเส้นท่อ หรือคงความดันอยู่ก็ดี ให้ถือว่าท่อช่วงดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซม แก้ไข ข้อบกพร่องให้เรียบร้อย ก่อนที่จะขอให้ทำการทดสอบใหม่ แต่ถ้าท่อสามารถคงความดันใช้งานในช่วงเวลาดังกล่าวได้ จึงจะดำเนินการทดสอบความดัน (Pressure) และการรั่วซึม (Leakage) ต่อไป

5.4) หลังจากที่ท่อสามารถคงความดันในระดับความดันใช้งาน (Working Pressure) ดังกล่าว ได้แล้ว ให้เพิ่มความดันจนถึงระดับ 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 4 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เว้นไว้แต่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โดยต้องคงความดันให้ถึงระดับที่ต้องการเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทั้งนี้ จะต้องรักษาตรวจดูความดันดังกล่าวทุกๆ 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.)

หมายเหตุ จำนวนจุดต่อ หากเป็นแหวนยาง ให้นับจำนวนแหวนยาง เช่น 1 จุดต่อ มีแหวนยาง 2 วง ให้นับเป็น 2 จุดต่อ

ในกรณีที่ท่อไม่สามารถทนแรงดันหรือมีการรั่วซึมเกินกว่าค่าที่กำหนด (น้ำที่เติมเพื่อคงความดันมากกว่าค่า L) ดังกล่าวข้างต้น ถือว่าท่อช่วงนั้น ไม่ผ่านการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไข ซ่อมแซมข้อบกพร่องให้เรียบร้อยก่อนที่จะขอให้ทำการทดสอบใหม่ต่อไป

9 งานปลูกหญ้า

9.1 ลักษณะ / ขอบเขตงาน

งานปลูกหญ้า เป็นการปลูกหญ้าปกคลุมผิวดิน เพื่อป้องกันการกัดเซาะจากน้ำบริเวณเชิงลาดของคันดิน เชิงลาดตลิ่ง บริเวณอาคาร เป็นต้น

9.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

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

2) วิธีการปลูกหญ้า

การนำหน้าดินมาถมรองพื้น การบดอัดให้แน่น และต้องรดน้ำบำรุงรักษาจนกว่าหญ้าจะเจริญงอกงาม ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำในข้อกำหนด

9.3 การดำเนินงาน

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 ช่องต่อระหว่างแผ่นหญ้ากลับด้วยดินให้เรียบ

5) การปลูกหญ้า ให้ปลูกแบบปูพรมติดต่อกัน (BLOCK SODDING) ห้ามปลูกแบบเป็นหย่อมๆ หรือเป็นแบบแถบ (STRIP SODDING)

6) ต้องมีการดูแลบำรุงรักษาหญ้าบริเวณที่ปลูก จนกว่าหญ้าเจริญงอกงามและแพร่กระจายคลุมพื้นที่โดยสม่ำเสมอ และจะต้องขุดและกำจัดวัชพืชอื่นๆ ที่ไม่ต้องการออกจากบริเวณที่ปลูกหญ้า



รูปที่ 18 แสดงการปลูกหญ้าลาดเขื่อนดิน

10 งานอุปกรณ์ประกอบ

10.1 ลักษณะ / ขอบเขตงาน

งานอุปกรณ์ประกอบ เป็นการจัดหาและติดตั้งประตูน้ำ บานกั้นหรือระบายน้ำ ตะแกรงกั้นสวะ ราวลูกกรง และอื่นๆ ซึ่งได้ระบุรายละเอียดไว้ในแบบแปลน

10.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) การเตรียมการเบื้องต้น

1.1) จัดเตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติของประตูน้ำ ตามข้อกำหนด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

1.2) ตรวจสอบประตูน้ำ บานระบาย ท่อที่ใช้ในการประกอบและติดตั้งทั้งหมด จะต้องเป็นของใหม่ มีสภาพดี

1.3) จัดเตรียมคนงาน เครื่องมือ วัสดุ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ให้เหมาะสมกับจำนวนขนาด ของงานแต่ละประเภท

2) การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานเหล็ก โดยการเชื่อมการยึดด้วย Bolt และการทาสี จะต้องทำด้วยความประณีต ปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อกำหนด ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต

10.3 การดำเนินงาน

ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ก่อนนำไปติดตั้ง ให้ถูกต้องได้มาตรฐาน พร้อมควบคุมการติดตั้งตามข้อกำหนดและคำแนะนำของผู้ผลิต ดังนี้

1) ประเภทและลักษณะประตูน้ำเหล็กหล่อ (Valves)

1.1) ประตูน้ำแบบลิ้นเกต (Gate Valves)

- 1.1.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 256 “ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นยกแบบรองลิ้นโลหะสำหรับงานประปา” ชนิดก้านไม่ยก
- 1.1.2) เป็นชนิดลิ้นเดี่ยว ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสคาล
- 1.1.3) กรณีเป็นแบบบนดิน ต้องมีพวงมาลัยปิดเปิด
- 1.1.4) กรณีเป็นแบบใต้ดิน ต้องมีหลอดกันดิน ฝาครอบพร้อมฝาปิดครบชุด

1.2) ประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อ (Butterfly Valves)

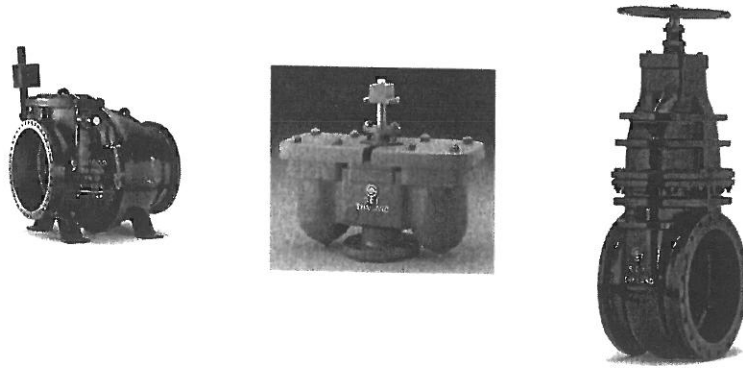
- 1.2.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 382 “ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นปีกผีเสื้อ”
- 1.2.2) เป็นประเภทปิดสนิท ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสคาล

1.3) ประตูน้ำก้นกลับ (Check Valves)

- 1.3.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 383 “ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นก้นกลับชนิดแกว่ง”
- 1.3.2) เป็นประเภทปิดสนิท ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสคาล

1.4) ประตูระบายอากาศ (Air Valves)

- 1.4.1) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1368 “ประตูระบายอากาศสำหรับงานประปา”
- 1.4.2) แบบลูกกลอยคู่ ปลายหน้างาน ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกะปาสคาล



รูปที่ 19 ประตูน้ำเหล็กหล่อ

2) บานระบาย ตะแกรงกันสวะ เสา ราวลูกกรงและงานอื่นๆ

2.1) วัสดุที่ใช้

2.1.1) เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 116-2529

2.1.2) เหล็กแผ่น มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM Designation A-246

2.1.3) เหล็กหล่อ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM Designation A 48-83

2.1.4) ทรงบรอนซ์ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM Designation B 22-85

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

2.1.6) สลักเกลียว มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 307-86a

2.1.7) ท่อเหล็กดำ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 276-2521 ประเภท 2 การประกอบใช้เชื่อมทั้งหมด

2.1.8) ท่อเหล็กอาบสังกะสี มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 277-2521 ประเภท 2 การประกอบให้ใช้ข้อต่อ

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

2.3) การยึดด้วย Bolt การเจาะรูเพื่องานยึดด้วย Bolt จะต้องสะอาด และทาสีกันสนิม การสอดใส่ Bolt จะต้องทำด้วยความระมัดระวัง ห้ามใช้ฆ้อนเคาะและใช้แหวนรองตามความเหมาะสม

3) การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอาคารบังคับน้ำ

3.1) ประตูน้ำ บานระบาย ตะแกรงกันสวะ ท่อเหล็ก และงานเหล็กอื่นๆ จะต้องประกอบและติดตั้งให้ตรงตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ และก่อนการติดตั้ง จะต้องได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.2) การติด การเชื่อม การกลึง และการเจาะรู เพื่อติดตั้งงานเหล็ก จะต้องทำด้วยความประณีต ชิ้นส่วนที่ต้องเคลื่อนไหว ให้ทำการปรับให้เคลื่อนไหวได้สะดวกและให้การหล่อลื่นแก่ส่วนที่เคลื่อนไหว

3.3) การทาสี งานเหล็กทุกประเภทต้องได้รับการทาสีกันสนิม จากโรงงานหรือจากการประกอบแล้วเสร็จ และเมื่อนำมาติดตั้งแล้ว จะต้องซ่อมสีรองพื้นที่ได้รับการเสียหายจากการขนส่งแล้วจึงทาสีทับอีกอย่างน้อย 2 ชั้น

4) การตรวจสอบคุณสมบัติ

4.1) การทำเครื่องหมายประตุน้ำทุกชนิด จะต้องแสดงคุณลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันที่ตัวเรือน เช่น ขนาด ชั้นคุณภาพ ลูกศรแสดงทิศทางการไหล/จำนวนรอบการหมุน ปีที่ผลิตเครื่องหมายการค้า เป็นต้น

4.2) หนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ ประตุน้ำทุกชนิด ต้องแสดงเอกสาร ดังนี้

4.2.1) เอกสารแนะนำสินค้า (CATALOG) ของประตุน้ำจากบริษัทผู้ผลิต

4.2.2) สำเนาหนังสือการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่าย

4.2.3) สำเนาหนังสือรับรองมาตรฐานการผลิต และหรือผลการทดสอบคุณสมบัติจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

4.2.4) หนังสือรับรองการส่งมอบสินค้าจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย

11 งานวัสดุกรอง

11.1 ลักษณะ / ขอบเขตของงาน

วัสดุกรอง หมายถึง วัสดุคัดเลือก ที่เป็นกรวดคล้อย่างดี หรือกรวดผสมทรายคละก้นอย่างดี โดยปราศจากเศษดิน และสารที่เป็นอันตรายปน หรือเป็นแผ่นใยสังเคราะห์ ทำหน้าที่กรองและระบายน้ำที่ซึมผ่านชั้นดิน โดยมียอมให้เศษมวลดินไหลผ่านออกมาเพื่อป้องกันการกัดเซาะและโครงสร้างเป็นโพรง

11.2 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1) เตรียมการเบื้องต้น

1.1) เตรียมเอกสารรับรองคุณสมบัติของแผ่นใยสังเคราะห์ตามข้อกำหนดให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

1.2) แผ่นใยสังเคราะห์ จะต้องเป็นของใหม่ มีสภาพดี

1.3) จัดเตรียมคนงาน เครื่องมือ วัสดุ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ให้เหมาะสมกับจำนวนขนาด ของงานแต่ละประเภท

2) ข้อเสนอแนะ

ก่อนปูวัสดุกรอง ต้องปรับพื้นและปูวัสดุกรองให้ได้ขนาดและระดับตามแบบ และปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อกำหนด

11.3 การดำเนินงาน

1) ชนิดและประเภทของวัสดุกรอง

ในการดำเนินงาน จะต้องมีการคัดเลือกวัสดุที่มีคุณภาพได้มาตรฐานและข้อกำหนดเกี่ยวกับชนิดและประเภทของวัสดุ รวมทั้งตรวจสอบควบคุมการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามขั้นตอนและได้ขนาด ความหนา ตามที่กำหนดไว้ในแบบ มีการตรวจสอบและดำเนินงาน ดังนี้

1.1) กรวดผสมทราย แบ่งตามประเภทการใช้งานเป็น 2 ชนิด

1.1.1) ชนิดที่ 1 ใช้รองพื้นระหว่างดินกับหินใหญ่ มีขนาดคละกันดังนี้

ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน	% ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
3 นิ้ว	100
1 ½ นิ้ว	80 – 100
¾ นิ้ว	45 – 75
⅝ นิ้ว	35 – 45
เบอร์ 8	25 – 35
ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน	% ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
เบอร์ 40	15 – 25
เบอร์ 100	0 – 20
เบอร์ 200	0 – 5

1.1.2) ชนิดที่ 2 ใช้เป็นวัสดุกรอง มีขนาดคละกัน ดังนี้

ตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน	% ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
1 ½ นิ้ว	100
¾ นิ้ว	70 – 85
⅝ นิ้ว	65 – 75
เบอร์ 4	60 – 70
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
⅝ นิ้ว	0 – 55
เบอร์ 4	0

2) คุณสมบัติของวัสดุกรอง

- (1) วัสดุกรองจะต้องเป็นวัสดุประเภท Non-plastic มีความแข็งแรง ไม่มีดินเหนียว โคลนเลน และอินทรีย์วัตถุเจือปน
- (2) ต้องมีค่าความสึกหรอ (Los Angeles Abrasion Test) ไม่เกิน 50% ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C-535 และมีค่าความแกร่งทนต่อสภาพอากาศ (Soundness) ไม่เกิน 14% ทดสอบโดยใช้โซเดียมซัลเฟตตามมาตรฐาน ASTM C-88
- (3) วัสดุกรองนี้ภายหลังการบดอัดจะต้องระบายน้ำได้ดีและต้องมีการคละขนาดกันของอนุภาคอย่างสม่ำเสมอ ขนาดอนุภาคใหญ่สุดไม่เกิน 45 มม. และมีขนาดเล็กกว่า 0.075 มม. ไม่เกิน 5% โดยน้ำหนัก
- (4) วัสดุกรองนี้ภายหลังการบดอัดต้องมีค่า ϕ ไม่ต่ำกว่า 30 องศา
- (5) วัสดุกรองนี้ภายหลังการบดอัดต้องมีค่าความซึมน้ำมากกว่า 1×10^{-3} cm/s
- (6) ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุระบายน้ำมาให้กรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนนำไปใช้ในการก่อสร้าง

3) การทดสอบและความถี่ในการทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบตัวอย่างเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยทดสอบขนาดคละตามมาตรฐาน ASTM D-422 และทดสอบความแน่น ตามมาตรฐาน ASTM D 1556 โดยมีขอบเขตการทดสอบและความถี่ในการทดสอบตามรายการดังนี้

การทดสอบ	ความถี่ในการทดสอบ
1. ที่บ่ออัดดิน <ul style="list-style-type: none">- Lab Compaction (Standard Proctor)- Gradation	- 1 ต่อ 750 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่ออัด
2. ที่บริเวณก่อสร้าง <ul style="list-style-type: none">- Field Density	- 1 ต่อ 500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่ออัดโดยมีจำนวนจุดการทดสอบไม่น้อยกว่า 24 จุด.
3. หลังการบดอัด <ul style="list-style-type: none">- Lab Compaction (Standard Proctor)- Gradation- Field Permeability	- 1 ต่อ 1,500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของดินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่ออัด

วัสดุที่มีคุณสมบัติไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องขนย้ายไปยังบริเวณที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด

4) การปู เกลี่ยวัสดุ

(1) ผู้รับจ้างจะต้องปู เกลี่ย วัสดุ ให้แผ่กระจายไปทั่วบริเวณตามแนวราบโดยมิให้มีการแยกตัวของส่วนคละ ความหนาแต่ละชั้นภายหลังการบดอัดแน่นจะต้องไม่เกิน 50 เซนติเมตร เว้นแต่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

(2) สัดส่วนคละของวัสดุ จะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่อนุญาตให้ทำการผสมคลุกเคล้าวัสดุบนตัวเขื่อนเพื่อให้ได้ขนาดคละตามที่กำหนด เว้นแต่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุถมมีการแยกตัวเนื่องจากการปูและเกลี่ยวัสดุ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจสั่งการให้คลุกเคล้าวัสดุได้

(3) ในระหว่างหรือภายหลังการปู เกลี่ยวัสดุ หากมีเศษดินเหนียว หน้าดินหรือวัสดุที่ไม่เหมาะสมปะปนจะต้องถูกขนย้ายและนำไปปูเกลี่ยตามวิธีการที่กำหนด

(4) การบดอัดในแต่ละชั้นหากน้ำไม่สามารถซึมผ่านผิวหน้าได้โดยสะดวก ผู้รับจ้างจะต้องทำการไถคราดผิวหน้าของชั้นนั้นจนกระทั่งทำให้น้ำสามารถซึมผ่านได้ และทำการปู เกลี่ยกลับให้เหมือนเดิม หรือทำการรื้อย้ายวัสดุบริเวณดังกล่าวออก แล้วนำวัสดุที่เหมาะสมมาทำการบดอัดใหม่เหมือนเดิม

5) การควบคุมความชื้น และความแน่น

ความชื้นที่เหมาะสมในดินบดอัดแน่นจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดในแบบเมื่อเทียบกับความหนาแน่นแห้งสูงสุดของดินบดอัดแน่นตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D-698 ความชื้นในดินจะต้องสม่ำเสมอโดยตลอดทั่วทั้งชั้น สำหรับการทดสอบความแน่น ใช้วิธี Sand Replacement ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D-1556 หรือ Water Replacement ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D-1556-07 ทั้งนี้ความชื้นที่เหมาะสมในระหว่างและหลังการบดอัดของดินถม จะอยู่ระหว่าง -2% ถึง +2% ของปริมาณความชื้นสูงสุด (OMC) ความแน่นของชั้นวัสดุระบายน้ำจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดในแบบ โดยจะต้องมีความแน่น 70-80% Relative Density

6) การบดอัด

(1) ผู้รับจ้างต้องเตรียมการบดอัด วัสดุการถมบดดินทั่วไปตามแนว ระดับ ขนาด และตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสั่งการ

(2) ก่อนการบดอัดผิวหน้าต้องทำการปรับแต่ง (Trimming) ผิวหน้าให้ได้ระยะตามแบบ ความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด บริเวณที่เป็นหลุมหรือระดับต่ำกว่า 10 เซนติเมตร ให้ทำการปรับระดับด้วยวัสดุดินหรือหินทั่วไป

(3) วัสดุถมที่ระบายน้ำ ต้องปูเกลี่ยเป็นชั้นในแนวราบ แต่ละชั้นหลังการบดอัดหนาไม่เกิน 500 มม. ก่อนและระหว่างการบดอัดต้องทำให้วัสดุเปียกและขึ้นอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งชั้น โดยการฉีดพ่นน้ำบริเวณที่จะบดอัดตามดุลพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

(4) การบดอัดแต่ละชั้นจะต้องบดอัดด้วยรถบดอัดสันสะท้อนล้อเรียงตามขนาดที่กำหนดในข้อ 4.2.8 ให้มีความแน่นของการบดอัดอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดในแบบ คือมีความแน่นที่ 70-80% Relative Density

ทั้งนี้ ผลการทดลองบดอัด และจำนวนเที่ยวบดอัด จะต้องให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบในระหว่างการบดอัด

12. กรวดและหิน

กรวดและหินจะต้องมาจากบ่อยืม จากงานขุดหรือจากแหล่งภายนอก หรือตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบลานกองวัสดุ พร้อมด้วยรายละเอียดเครื่องจักรเครื่องมือ และวิธีการดำเนินการเทเกลี่ยและปรับแต่งกรวดหินดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

1) คุณสมบัติของวัสดุ

กรวดและหินที่นำมาใช้จะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดดังนี้

(1) ขนาดคละของก้อนหินที่กำหนด เป็นดังนี้

ขนาดก้อนหิน (ซม.)	ส่วนผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก (ร้อยละ)
30	100
25	80-100
20	50-100
10	20-50
4	0-20
#200	0-5

(2) ค่าการทดสอบการสึกกร่อน (Los Angles Abrasion Test) ตามมาตรฐาน ASTM C-535 มีค่าไม่เกิน 50 %

(3) ค่าความมันคง (Soundness) ไม่เกิน 14% เมื่อทดสอบโดยวิธี Sodium Sulphate ตามมาตรฐาน ASTM C-88

(4) ค่าความถ่วงจำเพาะไม่น้อยกว่า 2.5 และมีค่า Absorption Test น้อยกว่า 5% ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C-127

(5) หินแต่ละประเภทต้องได้รับการพิจารณาตรวจสอบจากนักธรณีก่อนเสนอให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ

2) การทดสอบและความถี่ในการทดสอบวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบตัวอย่างเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีขอบเขตการทดสอบและความถี่ในการทดสอบตามรายการดังนี้

การทดสอบ	ความถี่ในการทดสอบ/มาตรฐานทดสอบ
1. ที่บ่อถมดิน	
- Absorption Test	- 1 ต่อ 500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของหินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อถม
- Gradation	- 1 ต่อ 750 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของหินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อถม
- Soundness	- 1 ต่อ 500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของหินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อถม
- Specific Gravity	- 1 ต่อ 500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของหินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อถม
2. หลังการทดสอบ	
- Gradation	- 1 ต่อ 1,500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของหินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อถม
- Field Density	- 1 ต่อ 1,500 ม. ³ หรือเมื่อสภาพของหินเปลี่ยน หรือเปลี่ยนบ่อถม

3) การปูเกลี่ยวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องปูเกลี่ยวัสดุด้วยวิธีการที่จะทำให้วัสดุแผ่กระจายในบริเวณที่จะทำงานถมอย่างทั่วถึงมีสัดส่วนขนาดคละของวัสดุที่กลมกลืนกันปราศจากการแยกตัวของส่วนคละ วัสดุที่มีส่วนคละผิดแปลกจากวัสดุข้างเคียงจะต้องขนย้ายออกไป

4) ปรับแต่งกรวดและหิน

(1) ภายหลังจากที่ปูเกลี่ยวัสดุแล้ว จะต้องดำเนินปรับแต่งกรวดหรือหิน โดยใช้เครื่องจักรปรับแต่ง ให้ได้ตามแนว ระดับ ขนาด และตามตำแหน่งดังแสดงในแบบ หรือตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสั่งการ

(2) ผลการทดสอบความแน่นของวัสดุกรวดและหินจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดในแบบ โดยจะต้องมีความแน่น 70-80% Relative Density

13 แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile)

1) ลักษณะทั่วไป

- แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) ที่ใช้เป็นชนิด Non woven Geotextiles โดยใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ Needle punch มีความหนาฟู เพื่อรองรับแรงกระทำของสิ่งมีคมได้เป็นอย่างดี

- เส้นใยที่ใช้ทำจากสาร Polypropylene หรือ Polypropylene ผสม Polyethylene และผสมสารป้องกัน Ultraviolet

- ความกว้างของม้วน ไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร และความยาวของม้วนไม่น้อยกว่า 200 เมตร

2) คุณสมบัติต่าง ๆ

2.1) แผ่นใยสังเคราะห์สำหรับรับแรง

คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด	หน่วย	วิธีทดสอบ
น้ำหนัก	ไม่น้อยกว่า 320	g/m ²	ASTMD5261
Wide width tensile strength	ไม่น้อยกว่า 24	kN/m	ASTMD4595
Extension at peak	ไม่น้อยกว่า 50	%	ASTMD4595
CBR puncture	ไม่น้อยกว่า 3,700	N	DIN 54307, EN ISO 10319
Grab Tensile	ไม่น้อยกว่า 1,300	N	ASTMD4632
Trapezoidal Tear Strength	ไม่น้อยกว่า 550	N	ASTMD4533
Drop Cone	ไม่มากกว่า 15	mm.	EN 918, BS6906/6

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเอกสาร แคตตาล็อกจากโรงงานผู้ผลิต และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนาด 0.25 x 0.30 เมตร อย่างน้อย 3 ชิ้น เพื่อการพิจารณาตรวจสอบเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

2.2) แผ่นใยสังเคราะห์สำหรับกรองน้ำ

คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด	หน่วย	วิธีทดสอบ
น้ำหนัก	ไม่น้อยกว่า 200	g/m ²	ASTMD5261
Wide width tensile strength	ไม่น้อยกว่า 15	kN/m	ASTMD4595
Extension at peak	ไม่น้อยกว่า 50	%	ASTMD4595
CBR puncture	ไม่น้อยกว่า 2,300	N	DIN 54307, EN ISO 10319
Grab Tensile	ไม่น้อยกว่า 900	N	ASTMD4632
Trapezoidal Tear Strength	ไม่น้อยกว่า 275	N	ASTMD4533
Drop Cone	ไม่มากกว่า 25	mm.	EN 918, BS6906/6

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเอกสาร แคตตาล็อกจากโรงงานผู้ผลิต และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนาด 0.25 x 0.30 เมตร อย่างน้อย 3 ชิ้น เพื่อการพิจารณาตรวจสอบเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

3) การปูแผ่นใยสังเคราะห์

ก่อนที่จะทำการปูแผ่นใยสังเคราะห์ ให้ปรับแต่งพื้นผิวที่จะปูให้เรียบร้อยก่อนปู การต่อเชื่อมแผ่นใยสังเคราะห์ ทำได้ 2 วิธี ดังนี้

- (1) การต่อโดยให้แผ่นเหลื่อมกัน (Overlapping)

ระยะทาบของแผ่นใยสังเคราะห์จะอยู่ประมาณ 50 ซม. ในแนวราบและ 50 ซม. ในแนวเอียง สำหรับชั้นดินบดอัดที่แน่นและเรียบ ให้วางทาบปกติ โดยไม่ต้องเชื่อมใดๆ อาจมีวิธีการอื่นเพิ่มตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

(2) การเย็บ (Sewing)

แผ่นใยสังเคราะห์ อาจจะเชื่อมต่อกันโดยวิธีเย็บแบบต่อเนื่อง โดยใช้เส้นด้าย Polyester หรือ Nylon การเย็บแบบต่อเนื่องให้ทำตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิต สำหรับพลาสติกกรองพื้นจะทำการปูบนดินในบริเวณที่แบบกำหนดให้ได้ขนาด ความหนา รูปร่างตามที่แสดงไว้ในแบบ

วัสดุถมกลับต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. ซึ่งกรวดหรือหินย่อยจะต้องปูโดยไม่ทำให้เกิดการเคลื่อนของแผ่น Geotextile