



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค

งานซ่อมแซมถนนขึ้นเขื่อน

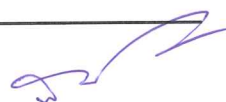
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำห้วยแม่แฝง ตำบลบ้านถ้ำ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

สิงหาคม 2560

งานซ่อมแซมถนนขึ้นเขื่อน
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำห้วยแม่แฝง ตำบลบ้านถ้ำ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. งานขุดดิน	1
2. งานถมดินบดอัดแน่น	2
3. งานคอนกรีต	3
4. งานเหล็กเสริมคอนกรีต	9
5. งาน Non – Shrink Mortar	10
6. งานวัสดุรองพื้น (ทรายปรับระดับบดอัดแน่น)	11
7. งานปลูกหญ้าแฝก	12
8. งานกล่องลวดตาข่าย (Gabion, Terramesh และ Mattress)	13
9. งานแผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile)	16
10. งานท่อนลอด คสล.	17



ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค

งานซ่อมแซมถนนขึ้นเขื่อน

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำห้วยแม่แฝง ตำบลบ้านถ้ำ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

1. งานดินขุด (Excavation)

2.1 ทั่วไป

งานดินขุดประกอบไปด้วย งานดินขุดบริเวณที่กำหนดในแบบและ/หรือตามที่คุณว่าจ้างกำหนด รวมถึง การขนย้ายไปทิ้งตามสถานที่เหมาะสมและ/หรือตามที่คุณว่าจ้างกำหนด จึงจะดำเนินงานอื่นๆ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ

1.2 รูปร่าง (Dimension)

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดดินให้ได้แนว ระดับ ขนาด ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือตามที่คุณว่าจ้างสั่งการ ในกรณีที่ว่าคุณว่าจ้างสั่งให้เปลี่ยนแปลง แกะไชระดับ หรือขนาดผิดไปจากในแบบ ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากราคาต่อหน่วยที่ระบุไว้ในบัญชีราคาตามสัญญาไม่ได้ การดำเนินการขุดใดๆ ที่ผู้รับจ้างกระทำ เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน หรือการนำวัสดุที่ได้จากการขุดไปทิ้ง หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในแบบ จะต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตที่ได้รับอนุญาตและค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะต้องเป็นภาระความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเอง
- (ข) คุณว่าจ้างอาจสั่งผู้รับจ้างทำการขุด เป็นชั้นเป็นตอนของระดับชั้นดินหรือหิน จนกระทั่งเห็นว่ามี ความมั่นคงเหมาะสมตามความเห็นชอบของคุณว่าจ้าง ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นไม่ได้

1.3 ลาดด้านข้าง การพังทลายของดินและดินฐานรากที่ไม่เหมาะสม

- (ก) ในระหว่างการขุด หากปรากฏว่า สภาพทางธรณีวิทยาของดินไม่สามารถขุดให้ลาดด้านข้างเป็นไปตามแบบได้ หรือกรณีที่พิจารณาเห็นว่าลักษณะของดินฐานรากไม่เหมาะสม คุณว่าจ้างสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบให้ตรงกันกับสภาพที่เป็นจริง หรือออกหนังสือให้แก้ไขความลาดชันและแนวของการขุดได้
- (ข) หากขุดเกินหรือเกิดการพังทลายซึ่งคุณว่าจ้างพิจารณาเห็นว่า เกิดจากความประมาทเลินเล่อ หรือปฏิบัติการไม่ถูกวิธี ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขนย้ายวัสดุที่เกินนี้ออกไปให้หมด และถมกลับในส่วนที่ขุดเกินโดยการบดอัดให้แน่นดีเหมือนเดิม โดยได้รับความเห็นชอบจากคุณว่าจ้างด้วย ทั้งนี้จะไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด

1.4 ข้อควรระมัดระวังในการขุด

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการในการป้องกันและตรวจสอบ เพื่อให้ได้แนว ขนาด และระดับให้ใกล้เคียงกับ แนวที่ต้องการให้มากที่สุด
- (ข) การขุดดินจะต้องกระทำในสภาพที่แห้งอยู่เสมอ ถ้าบริเวณที่จะขุดมีสภาพเปียกหรือมีน้ำขังจะต้องทำการ ระบายน้ำออกให้หมดก่อนที่จะเริ่มลงมือขุด
- (ค) ในการขุดดิน (Earth section) จะต้องขุดให้ได้รูปตัดตามแบบหรือตามที่คุณว่าจ้างกำหนดและตบแต่งให้เรียบ ด้วยเครื่องมือหรือเครื่องลาก เครื่องเกลี่ย หรือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่คล้ายคลึงกัน

2. งานดินถมบดอัดแน่น

2.1 ทัวไป

งานดินถมบดอัดแน่นประกอบไปด้วย งานดินถมบดอัดแน่นบริเวณที่ระดับดินเดิมอยู่ต่ำกว่าระดับที่ออกแบบไว้ ตามแนวความยาวของท่อลอด คสล. แล้วจึงจะดำเนินการลงทรายปรับระดับและเทคอนกรีตตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ

2.2 การบดอัดแน่น

- (ก) วัสดุที่จะนำมาใช้ถมบดอัดแน่น จะต้องมีความสมบัติที่ดีตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุมัติ ซึ่งจะต้องเป็นดินที่ได้รับการคัดเลือกแล้ว (Selected Materials) และจะต้องทำการคลุกเคล้าให้เข้ากันอย่างดี ซึ่งหลังจากการบดอัดแล้ว สามารถรับน้ำหนักได้ดี
- (ข) เมื่อได้ขุดลอกหน้าดินทั้งหมดออกแล้ว ก่อนที่จะปูดินชั้นแรกลงไปจะต้องทำการบดอัดดินเดิมให้ได้ ความแน่นไม่น้อยกว่า 95 % ของ Standard Proctor Compaction Test การปูดินชั้นต่อไปต้องปูเป็นชั้นๆ ในแนวราบและมีความหนาสม่ำเสมอทั้งหมดโดยความหนาของแต่ละชั้นหลังจากการบดอัดแล้วไม่ควรหนาเกิน 20 ซม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องมือเครื่องจักรที่จะใช้ในการบดอัดซึ่งจะได้กล่าวในข้อต่อไป
- (ค) ก่อนการบดอัดต้องทำให้วัสดุมีความชื้นไม่สูงหรือต่ำเกินกว่า 2% ของระดับความชื้นเหมาะสม (Optimum Moisture Content) ที่ได้จากห้องทดลอง (Lab Test) การให้ความชื้นเพิ่มเติมในบริเวณที่ทำการบดอัดด้วย หากดินแห้งไป แต่ถ้าความชื้นสูงเกินไปควรตากหน้าดินไว้ก่อนจนกว่าจะได้ตามกำหนด
- (ง) การบดอัดจะต้องให้ วัสดุจะต้องถูกบดอัดอย่างสม่ำเสมอ และเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั้งรูปตัดปราศจากการจับตัวแน่นเป็นก้อน การจับตัวแน่นเป็นแผ่นๆ หรือมีดินเปื่อยหรือแห้งมากเกินไปเป็นหย่อมๆ ผิวของดินที่บดอัดแล้วจะต้องได้รับการตากและตกแต่งให้ได้แนวและระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบ

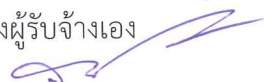
2.3 เครื่องมือ เครื่องจักรในการบดอัด (equipment of Compaction)

เครื่องมือเครื่องจักรที่จะใช้ในการบดอัด จะต้องมีประสิทธิภาพในการทำให้วัสดุที่ใช้ในการบดอัดนั้นมีความแน่นอัดตัวกันสูง และได้ความแน่น (แท่ง) สูงสุด เช่น รถบดชนิดสันสะเทือน รถบดล้อยาง รถบดล้อยางสับลมขนาดใหญ่ แต่ไม่จำเป็นต้องจำกัดใช้แต่เครื่องจักร อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ โดยอาจมีข้อยกเว้นว่า จะต้องใช้เครื่องบดอัดพิเศษอย่างอื่น เช่น บริเวณห่างจากตัวอาคารคอนกรีตในระยะ 1.00 เมตร หรือบริเวณอื่นๆ ที่ไม่สะดวกในการใช้เครื่องบดอัดขนาดใหญ่ ทั้งนี้แล้วแต่ความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.4 เกณฑ์ความแน่นและการตรวจสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องบดอัดแน่นตามวิธีที่กล่าวแล้ว ให้มีความแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นสูงสุดซึ่งได้รับการทดลองมาตรฐานของ ASTM Designation D 698 Method A หรือตามวิธีการที่เรียกว่า Standard Proctor Compression Test โดยความหนาของแต่ละชั้นเมื่อบดอัดแล้วไม่เกิน 20 ซม. แต่ทั้งนี้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงความหนาได้ โดยการประเมินจากผลการทดลองจากแปลงการทดสอบ (Test Section) และตามสภาพความเหมาะสมของเครื่องมือ และลักษณะของวัสดุที่ใช้บดอัด

การทดสอบ ควรทำการทดสอบทุกๆ ชั้น ที่ทำการบดอัดโดยเฉลี่ยแล้วทดสอบทุกๆ ความยาว 50 เมตรต่อหนึ่งจุด และโดยเฉพาะการบดอัดตัวคันดินควรทำการทดสอบบริเวณลาดคันดินทั้งด้านในและด้านนอก (Design Line) ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการทดสอบและค่าอุปกรณ์ในการทดสอบจะต้องเป็นภาระหน้าที่ของผู้รับจ้างเอง



3. งานคอนกรีต (Concrete)

3.1 ทัวไป

งานคอนกรีตประกอบไปด้วย งานปรับปรุงฝาย, งาน Anchor Block, Pipe Support, บันไดน้ำ และงานปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ

3.2 การออกแบบส่วนผสม (Proportioning of concrete)

3.2.1 ทัวไป

- คอนกรีตจะต้องประกอบด้วย ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ วัสดุมวลละเอียด วัสดุมวลหยาบ น้ำและ สารเคมีผสม คอนกรีตตามที่กำหนดไว้ วัสดุดังกล่าวจะต้องนำมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันดี จนได้ ความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- ขนาดของตะแกรงที่ใช้ จะมีขนาดเป็นมิลลิเมตร เพื่อให้เป็นไปตาม ASTM E11 หรือ ASTM E-323

3.2.2 มาตรฐานของคอนกรีต

- คอนกรีตแต่ละชนิด จะต้องมียัตราส่วนผสม วิธีการผสมและขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานตาม มาตรฐาน American Society of Testing Materials (ASTM)

3.2.3 อัตราส่วนผสมคอนกรีต

- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการออกแบบ และกำหนดส่วนผสมของคอนกรีตแต่ละประเภทที่ต้อง ใช้งาน เพื่อให้แน่ใจว่าได้คุณภาพตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อกำหนดวิศวกรรม
- กำลังอัดของคอนกรีต (Compression strength) ที่น้อยที่สุดเมื่ออายุ 28 วันจะใช้ กำลังอัด ประลัย 210 กก./ตร.ซม. หรือตามที่ระบุในแบบ

3.2.4 การควบคุมส่วนผสมคอนกรีต

- ก่อนเริ่มการทำงานคอนกรีตผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเกี่ยวกับ รายละเอียดของคอนกรีตประเภทต่างๆ โดยต้องทำการทดลองหลายๆตัวอย่างให้แก่ผู้ควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้างทำการตรวจสอบจนเป็นไปตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม
- แหล่งที่มาของวัสดุ และชนิดของอัตราส่วนผสมคอนกรีตจะต้องเป็น แหล่งเดียวกับที่ได้ทำการ ออกแบบและทดสอบไว้ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงนอกจากจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้างก่อน

3.2.5 การควบคุมความสามารถเทได้ (Workability)

- หลังจากทีปถ่ายคอนกรีตออกจากเครื่องผสมลงสู่แบบแล้ว ก่อนทำการเขย่าหรือทำให้แน่น ค่าความยุบตัว (Slump) ของคอนกรีต จะต้องไม่เกินไปกว่า
 - 1) 80 มม. สำหรับคอนกรีตที่เทโดยการใช้แบบและมีเหล็กเสริม
 - 2) 50 มม. สำหรับคอนกรีตประเภทอื่นๆ
- ผู้ว่าจ้างอาจกำหนดให้ค่ายุบตัวของคอนกรีตน้อยกว่านี้ได้ ถ้ายังสามารถทำงานได้สะดวก

3.2.6 การขนส่งคอนกรีต

- การขนส่งคอนกรีตและการเท โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ใดๆ เช่น ถัง รอกเทกรวยรับคอนกรีต รถบรรทุกชนิดมีใบกวในตัว หรือรถสูบล้อคอนกรีต โดยไม่ทำให้ค่าความยุบตัวของคอนกรีตเกิน กว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 3.2.5 ที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้น

3.3 คุณภาพวัสดุสำหรับคอนกรีต

3.3.1 ซีเมนต์ ซีเมนต์ต้องได้มาตรฐาน ASTM C 150 Type I

3.3.2 น้ำผสมคอนกรีต

- น้ำที่ใช้ในการผสมคอนกรีต ปูนทรายหรือวัสดุมวลรวม หรือน้ำสำหรับบ่มคอนกรีตต้องเป็นน้ำจืด มีคุณสมบัติ ปราศจากอินทรีย์วัตถุ กรด ต่าง เกลือ น้ำมัน สิ่งโสโครกและสิ่งเจือปนอื่นๆ ในปริมาณที่ก่อให้เกิดอันตรายกับคอนกรีตและมีตะกอนแขวนลอยอยู่ไม่เกิน 2,000 ส่วนในล้านส่วน มีคุณสมบัติตาม ASTM C94

3.3.3 วัสดุมวลรวม (Aggregates)

- วัสดุมวลรวมละเอียด (Fine Aggregate) เปอร์เซนต์ของสารที่ไม่พึงประสงค์ที่ปนอยู่ในวัสดุมวลรวมละเอียด จะต้องไม่เกินตามตารางข้างล่างนี้

รายการ	เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก (% by weight)
วัสดุที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มม.	2.0
วัสดุน้ำหนักเบา	2.0
อินทรีย์วัตถุ	0.0
ดินเหนียว	1.0
สารอื่นๆ	2.0

- วัสดุมวลรวมหยาบ (Coarse Aggregate) ที่จะใช้ผสมคอนกรีตต้องมี เปอร์เซนต์ของวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ในขนาดต่างๆ ไม่เกินจากตารางต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

รายการ	เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก (% by weight)
วัสดุที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มม.	0.5
วัสดุน้ำหนักเบา	2.0
อินทรีย์วัตถุ	0.0
ดินเหนียว	0.5
สารอื่นๆ	1.0

3.4 การเทคอนกรีต

3.4.1 ทั่วไป

เครื่องมือเครื่องใช้ในการเทคอนกรีต รวมทั้งลำดับการเทคอนกรีต ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน และผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าก่อนดำเนินการเทคอนกรีตอย่างน้อย 48 ชั่วโมง

ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจสั่งให้รื้อทุบคอนกรีต และนำคอนกรีตใหม่มาเปลี่ยน ถ้าหากเทคอนกรีตก่อนได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และไม่พิจารณาจ่ายเงินให้

3.4.2 วิธีการเทคอนกรีต

- (ก) ในการเทคอนกรีต ต้องเทลงไปเป็นชั้นๆ ไปในทางราบจนกระทั่งเสร็จในชั้นนั้นๆ และชั้นต่อไปก็ปฏิบัติในทำนองเดียวกันในขณะที่คอนกรีตยังเหลวอยู่ ระยะเวลาสูงสุดที่เทคอนกรีต

ลงสู่แบบต้องไม่เกิน 1.50 ม. นอกจากจะหาเครื่องมือใดๆที่เหมาะสมมารองกันคอนกรีตที่กำลังเท โดยต้องได้รับความยินยอมจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างด้วย

- (ข) ความหนาของคอนกรีตแต่ละชั้น ควรอยู่ระหว่าง 30 – 60 ซม. หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด
- (ค) การเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องเทต่อเนื่องตั้งแต่เริ่ม จนกระทั่งเสร็จสิ้นการเท นอกจากจะมีเหตุฉุกเฉิน หรืออุปสรรคที่ไม่สามารถเลี่ยงได้ และมีความจำเป็นต้องหยุดเทคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องหาวิธีที่เหมาะสม โดยการทำการรอยต่อก่อสร้าง (Construction Joints) โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างด้วย
- (ง) คอนกรีตที่เทเสร็จแล้วแต่ละชั้น ต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการทำให้คอนกรีตมีเนื้อแน่นสม่ำเสมอ ไม่มีรูพรุน จับยึดแน่นกับผิวไม้แบบ และสิ่งที่ยังจมในเนื้อคอนกรีต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างด้วย
- (จ) การเทคอนกรีตลงไปในรูปแบบที่มีการเสริมเหล็ก ต้องระมัดระวังที่จะไม่ทำให้ส่วนผสมเกิดการแยกตัว หรือเกิดการกระแทกเหล็กเสริมจนเกิดการยับตัว หรือเคลื่อนย้ายไปได้ ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น รางเทคอนกรีต ท่อหรือกรวยที่สามารถนำคอนกรีตลงไปในรูปแบบที่แคบหรือบริเวณที่มีความลึก จนสามารถทำให้คอนกรีตแทรกตัวกับเหล็กเสริมได้อย่างทั่วถึงกันตลอดทั้งหมด การเทคอนกรีตบนพื้นลาดเอียง ต้องใช้ส่วนผสมที่มีค่ายุบตัวต่ำ โดยเริ่มเทจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน การเกลี่ยคอนกรีตและทำให้คอนกรีตแน่นอาจใช้บรรทัดยาวพาดบนโครงไม้ที่ปรับแนวเอียงได้ตามต้องการ โครงไม้ที่วางเพื่อใช้เป็นแนวหรือระดับต้องรื้อออกไปก่อนที่คอนกรีตจะเริ่มก่อตัว
- (ฉ) การเทคอนกรีตระหว่างฝนตก ห้ามเทคอนกรีตกลางแจ้งในขณะกำลังมีฝนตก นอกจากจะมีเครื่องป้องกันมิให้เกิดผลเสียหายแก่คอนกรีตนั้น โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน หรือถ้าพิจารณาว่าฝนตกหนักและอาจชะล้างเอาปูนหรือปูนทรายออกไป จะต้องหยุดการเทคอนกรีตทันที แล้วเตรียมทำผิวหน้าไว้เป็นรอยต่อก่อสร้างด้วย
- (ช) การเทคอนกรีตระยะที่สอง (Second Stage Concrete)
ในกรณีที่ปฏิบัติงานคอนกรีตใดๆไม่สามารถที่จะเทให้เสร็จได้ในครั้งเดียวและมีความจำเป็นต้องเทคอนกรีตในระยะที่สองต่อจากของเดิม งานจึงจะเสร็จสมบูรณ์นั้นผู้รับจ้างจะต้องทำการรอยต่อก่อสร้าง (Construction Joint) ซึ่งจะได้กำหนดวิธีการปฏิบัติงานในข้อ 3.5

3.5 การทำรอยต่อ

3.5.1 รอยต่อก่อสร้าง (Construction Joints)

- (ก) บริเวณที่มีการเชื่อมต่อกันระหว่างผิวของคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ เรียกว่ารอยต่อก่อสร้าง ซึ่งรอยต่อก่อสร้างนี้ต้องยึดเกาะกันแน่นเป็นเนื้อเดียว และมีกำลังของคอนกรีตเท่ากันรอยต่อก่อสร้างอาจจะบุไว้ในแบบหรือจากการกำหนดขึ้นของผู้ว่าจ้าง การทำรอยต่อก่อสร้างจะกระทำเมื่อมีเหตุที่จะต้องหยุดเทคอนกรีตไปเกินกว่า 1 ชั่วโมง
- (ข) การทำรอยต่อก่อสร้างควรพยายามให้คอนกรีตมีการหดตัวน้อยที่สุด หลังจากเทคอนกรีตและควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถรับแรงเค้นภายในอาคารนั้นได้เป็นอย่างดี บริเวณขอบหรือริมอาคารคอนกรีตควรหลีกเลี่ยงอย่าให้มีรอยต่อเกิดขึ้น จุดตัดของรอยต่อคอนกรีตและผิวหน้าของคอนกรีตที่มองเห็นได้ง่าย จะต้องให้เป็นแนวเส้นตรง
- (ค) การเตรียมรอยต่อ เมื่อคอนกรีตเริ่มก่อตัวแต่ยังไม่ถึง Final Set ให้ฉีดล้างผิวหน้าให้น้ำปูนหลุดออกไปให้หมด จนเหลือแต่วัสดุมวลหายาที่แข็งแกร่งเท่านั้น หลังจากนั้นจะทิ้งระยะเวลาไว้พอสมควรก่อนที่จะมีการเทคอนกรีตครั้งต่อไป ต้องทำความสะอาดผิวหน้านั้นอีกครั้งด้วยน้ำฉีดพ่นแรงดันสูง

- (ง) ถ้าผิวหน้าคอนกรีตเดิมขวางด้วยเหล็กเสริม ซึ่งไม่สามารถเข้าไปทำความสะอาดได้สะดวก ควรปล่อยให้คอนกรีตแข็งตัวเสียก่อน ต่อจากนั้นจะต้องทำความสะอาดโดยใช้เครื่องพ่นทรายในการทำความสะอาดและจะต้องทำทันทีก่อนจะมีการเท-คอนกรีตในขั้นต่อไป หรือ ทำการกะเทาะผิวหน้าให้ขรุขระด้วยเครื่องมือ เช่น เหล็กสกัด เพื่อให้ผิวหน้าที่เคลือบด้วย ปูนซีเมนต์และทรายออกจนเห็นเนื้อคอนกรีตที่แกร่ง และทำความสะอาดด้วยการเป่าด้วยเครื่องอัดลมที่มีความดันไม่น้อยกว่า 10 กก./ตร.ซม. หรือน้ำฉีดที่มีกำลังมากพอที่จะชะล้างสิ่งที่ไม่ต้องการออกได้หมดตามต้องการ

3.5.2 รอยต่อเพื่อขยายและรอยต่อเพื่อหด (Expansion and Contraction Joints)

- (ก) ในการปฏิบัติงานคอนกรีตจะยอมให้มีรอยต่อได้โดยคอนกรีตที่อยู่ติดกันจะสามารถขยายตัวหดตัวหรือการทรุดตัวของฐานรากที่ไม่เท่ากันเรียกว่ารอยต่อเพื่อขยายตัวและรอยต่อเพื่อหดตัว
- (ข) รอยต่อดังกล่าวจะระบุไว้ในแบบ หรืออาจกำหนดขึ้นโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- (ค) ผิวหน้าของคอนกรีตด้านตรงข้ามของรอยต่อ จะต้องแยกจากกันอย่างเด็ดขาด ดังนั้นจึงต้องทาหรือหุ้มด้วยวัสดุที่กำหนดให้โดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อป้องกันมิให้ผิวหน้าทั้งสองยึดติดกัน
- (ง) ผิวหน้าของรอยต่อเพื่อขยายตัวและรอยต่อเพื่อหดตัว ต้องทำความสะอาดโดยการเอาเศษปูนหรือวัสดุแปลกปลอมตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสั่งการ

3.5.3 วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Sealer)

- (ก) วัสดุอุดรอยต่อ สำหรับรอยต่อเพื่อขยายต้องจัดหาและทำการติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือ โดยการกำหนดของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- (ข) วัสดุ
- (1) วัสดุที่จะใช้อุดรอยต่อต้องมีคุณสมบัติตาม ASTM D 3405
 - (2) วัสดุอุดรอยต่อเมื่อหยอดแล้วต้องมีความยืดหยุ่นได้ วัสดุอุดรอยต่อนี้เมื่อได้รับความร้อนประมาณ 150 – 200 ฟาเรนไฮต์ จะกลายเป็นของเหลว และสามารถไหลได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อย่างอื่นเข้าช่วย การหยอดจะต้องกระทำขณะที่วัสดุนี้มีความร้อนอยู่
 - (3) การจะใช้วัสดุอุดรอยต่อในแนวตั้ง ต้องใช้วัสดุที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งผู้รับจ้างต้องเสนอ และต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างด้วย

3.6 การบ่มคอนกรีต

3.6.1 ทัวไป

ก่อนเริ่มงานเทคอนกรีต เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ในการบ่มคอนกรีต ต้องจัดเตรียมไว้ให้พร้อมและเพียงพอ พร้อมทั้งจะใช้งานได้ทันที

3.6.2 ระยะเวลาในการบ่ม

ในการบ่มคอนกรีต ควรเริ่มบ่มให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้หลังจากที่คอนกรีตเริ่มก่อตัวและต้องต่อเนื่องกันไปตลอดระยะเวลาอย่างน้อย 14 วัน นับจากวันที่เทเสร็จ ทั้งคอนกรีตที่เทโดยใช้แบบหรือไม่ใช้แบบ คอนกรีตที่เทโดยใช้แบบ หลังจากถอดแบบเสร็จแล้ว จะต้องทำการบ่มทันที

วิธีการบ่มคอนกรีตจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อนตามประเภทของผิวหน้าคอนกรีตและวิธีบ่มคอนกรีต ดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

วิธีบ่มคอนกรีตชนิดใช้แบบและไม่ใช้แบบ

ผิวหน้าคอนกรีต	ประเภท	วิธีการบ่ม
ผิวหน้าชนิดมีแบบ ผิวหน้าติดกับดินถมหรือคอนกรีต	F1	น้ำ , Water wax base, white water-emulsion, rasin-base curing compound
อาคารประกอบของเขื่อนดิน รอยต่อ ก่อสร้าง รอยต่อเพื่อขยาย	F2	น้ำ , Water wax base, white water-emulsion
ผิวหน้าที่เห็นได้ชัด หรือผิวโชว์	F3	Clear curing compound ; water emulsion rasin-base
ผิวหน้าคอนกรีตที่ไม่มีแบบ ผิวหน้าที่ปกคลุมด้วยวัสดุ	U1	น้ำ , White wax base, white water-emulsion, rasin-base curing compound, polyethylene film
พื้น เช่น ทางระบายน้ำล้น อาคารส่ง น้ำ และอาคารลดกระแสน้ำ	U3	น้ำ, หรือ polyethylene film

3.6.3 การบ่มคอนกรีตด้วยน้ำ (Water Curing)

การบ่มคอนกรีตด้วยน้ำนั้น จะต้องรักษาผิวหน้าของคอนกรีตให้เปียกชุ่มตลอดเวลา ปิดด้วยวัสดุ ชุ่มน้ำหรือใช้เครื่องพ่นน้ำ (Sprinkler) หรือวิธีอื่นใดก็ตาม ที่จะรักษาผิวหน้าของคอนกรีตให้เปียกชุ่มอยู่ตลอดเวลา น้ำที่ใช้บ่มต้องเป็นน้ำที่ไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อผิวหน้าคอนกรีต

3.6.4 การบ่มด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต (Membrane curing)

- (ก) การบ่มโดยใช้สารผสมทางเคมี ซึ่งประกอบด้วย ส่วนผสมที่เป็นของเหลว ทำนองเดียวกับที่บ่มด้วยน้ำ แต่ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน สารผสมเหล่านี้นั้นส่วนผสมจะประกอบไปด้วย สารกึ่งใสกึ่งทึบ โดยไม่มีสีหรือสารกึ่งใส แห้งเร็ว ผสมสีขาว มีคุณภาพตามมาตรฐาน ASTM C309 ซึ่งส่วนผสมจะต้องมีความข้นเหลวสม่ำเสมอ การบรรจุใส่ถึง รวมทั้งการขนส่งจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ส่วนผสมยังคงรักษาคุณภาพเหมือนสถานะเดิมตลอดเวลา
- (ข) น้ำยาบ่มคอนกรีตต้องพ่นลงไปในผิวหน้าคอนกรีต เพื่อให้เคลือบผิวสม่ำเสมอและมีความต่อเนื่อง
- (ค) เศษวัสดุ ปูน ทราย ที่ติดอยู่ตามผิวหน้าคอนกรีต ต้องเก็บออกให้หมดก่อนที่จะพ่นน้ำยาลงไป ผิวหน้าคอนกรีตที่ยังตบแต่งไม่เรียบร้อยจะต้องตบแต่งก่อนที่จะทำการพ่นน้ำยาลงไป
- (ง) หลังจากถอดแบบแล้ว ทำการพ่นด้วยน้ำบางๆ บนผิวหน้าคอนกรีตจนกระทั่งเห็นว่าบนผิวหน้าของคอนกรีตไม่สามารถดูดซับความชื้นได้อีกแล้ว ขณะที่ผิวของคอนกรีตยังหมาดๆอยู่ ให้เริ่มทำการบ่มด้วยน้ำยาทันที
- (จ) การพ่นน้ำยาต้องระวังเพื่อให้แน่ใจว่า ส่วนผสมของน้ำยานั้นเคลือบคลุมผิวหน้าของคอนกรีตได้ทั่วทั้งหมด หากมีการซ่อมเสริมใดๆ และเมื่อซ่อมแล้วเสร็จต้องให้ความชื้นกับผิวคอนกรีตส่วนนั้นและการเคลือบปิดผิวคอนกรีตด้วยน้ำยาให้ใช้วิธีการเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในข้อ (ง)
- (ฉ) เครื่องมือในการพ่นบ่มคอนกรีตด้วยน้ำยานี้ รวมทั้งวิธีการพ่น จะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ Bureau of Concrete Manual ฉบับล่าสุด และภายในระยะเวลา 21 วัน

นับจากวันพ่นน้ำยาบ่มคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังผิวหน้าคอนกรีต ไม่ให้ถูกรบกวนด้วย ยวดยานหรือการกระทำที่ทำให้เกิดความเสียหาย

- (ข) น้ำยาบ่มคอนกรีตต้องมีใบรับรองของโรงงานผู้ผลิต เพื่อแสดงว่ามีคุณสมบัติตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมจึงจะได้รับความเห็นชอบ การอนุมัติของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจากเอกสารดังกล่าว มิได้ทำให้ผู้รับจ้างหมดภาระในการรับผิดชอบต่อการจัดหาวัสดุที่ดีตามสัญญานี้แต่ประการใด ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างของน้ำยาบ่มคอนกรีตและผ่านการทดลองจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น การเก็บตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ ASTM C 309
- (ข) ผิวที่เคลือบด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต หากได้รับความเสียหายหรือลอกออกจากผิวของคอนกรีต ในระยะเวลา 14 วัน หลังจากการฉีดพ่น ผู้รับจ้างจะต้องทำการพ่นน้ำยาซ่อมแซมโดยทันที

3.7 การประเมินผลทดสอบกำลังของคอนกรีต

3.7.1 ทั่วไป

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องเก็บแท่งตัวอย่างคอนกรีตจากเครื่องผสมคอนกรีต รถขนส่งคอนกรีตเก็บจากแบบหรือเก็บจากที่อื่นๆในขณะที่กำลังชนหรือกำลังเทอยู่
- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆเมื่อมีความจำเป็นจะต้องเก็บตัวอย่าง หรือเมื่อผู้ว่าจ้างต้องการที่จะสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลอง เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดตามที่กล่าวต่อไปข้างล่างนี้
- (ค) การทดลองหาลำดับอัดของคอนกรีต ต้องทำการทดลองโดยใช้แท่งคอนกรีตทรงกระบอกตามข้อกำหนดของ ASTM C31 และ ASTM C39

3.7.2 ความถี่และจำนวนตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีต ในช่วงเวลาที่เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างต้องการ ตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยทั่วไปความถี่ในการเก็บตัวอย่างของคอนกรีต จะเก็บตามวิธีข้างล่างนี้

- (ก) สำหรับอาคารขนาดเล็ก

ไม่เกิน 10 ลบม.	1	ตัวอย่าง
10 – 40 ลบม.	2	ตัวอย่าง
40 – 80 ลบม.	3	ตัวอย่าง

- (ข) ในการเทเป็นปริมาณมากๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างจำนวน 3 ชุดๆ ละ 2 แท่ง จากคอนกรีตทุกๆ 300 ลบ.ม. ของการปฏิบัติงานคอนกรีตในแต่ละวัน (หรือกะ) แต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 แท่งของคอนกรีตแต่ละประเภทและแต่ละกะ

3.7.3 การทดสอบกำลังของคอนกรีต

- (ก) การทดลองหาลำดับอัดของคอนกรีตของแต่ละตัวอย่าง ต้องใช้ค่าเฉลี่ยของสองแท่งตัวอย่าง เมื่ออายุครบ 28 วัน
- (ข) เพื่อให้เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนดทางวิศวกรรม ค่าเฉลี่ยกำลังอัดของคอนกรีตแต่ละประเภท จะต้องไม่น้อยกว่ากำลังอัดต่ำสุดที่กำหนด และกำลังอัดจากการทดลองแท่งคอนกรีตตัวอย่างใดๆ ต้องไม่น้อยกว่า 90 % ของกำลังอัดที่ต้องการ

3.7.4 คอนกรีตที่ใช้ไม่ได้ (Rejection)

- (ก) คอนกรีตส่วนใดๆของงาน ที่ผู้ว่าจ้างได้ทำการทดสอบจากแท่งตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของคอนกรีตบริเวณนั้น ถ้าผลปรากฏว่าไม่ผ่านการทดลองตามข้อ 3.7.3 คอนกรีตบริเวณนั้นใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้าง



- (ข) จะต้องทำการรื้อคอนกรีตบริเวณนั้น และทำการเทใหม่ทันที ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- (ค) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการรื้อคอนกรีตที่ไม่ผ่านการทดสอบตามข้อ 4.7.3 รวมทั้งการเทคอนกรีตใหม่ทดแทนจนเป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น เป็นของผู้รับจ้างทั้งหมด ผู้ว่าจ้างจะไม่จ่ายเงินค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้

3.8 แบบหล่อคอนกรีต (Form work)

3.8.1 ทั่วไป

- (ก) แบบหล่อคอนกรีตจะต้องมีความแน่นหนา แข็งแรง เพียงพอที่จะรับแรงกระทำอันเนื่องมาจากการเทคอนกรีต การเขย่าคอนกรีต และหลังเทคอนกรีตแล้วเสร็จ แบบหล่อต้องอยู่ใน สภาพแข็งแรงคงที่เหมือนเดิม รักษารูปร่างของคอนกรีตให้อยู่ในพิสัยความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้ได้ มีความแน่นหนาปกปิดมิดชิดพอที่ป้องกันมิให้น้ำปูนจากส่วนผสมคอนกรีตไหลซึมออกมาได้
 - (ข) วัสดุที่ใช้ทำแบบต้องทำให้หน้าของคอนกรีตเรียบ ได้แก่
 - แบบไม้ แผ่นไม้ต้องไม่โก่งงอ สม่่าเสมอกันทั้งแผ่น ปราศจากตาไม้ ปุ่ม รอย ฝุ่น หรือตำหนิอื่นๆ
 - แบบเหล็ก
 - (ค) ความคลาดเคลื่อนของขนาด แนว ระดับของอาคารคอนกรีต ที่แสดงไว้ในแบบหรือโดยการสั่งการของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก็ตาม จะต้องมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในพิสัยที่กำหนดให้ดังนี้
- | | | |
|---|--------|-----|
| โครงสร้างทั่วไป | +/- 15 | มม. |
| ช่องเปิดของพื้นและกำแพง | +/- 12 | มม. |
| พื้น กำแพง ชั้นบันได | +/- 10 | มม. |
| อาคาร สันฝาย และอาคารเพื่อก่อตั้งเครื่องกลไกต่างๆ | +/- 5 | มม. |
- ผู้ว่าจ้างอาจมีความต้องการให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมหรือรื้อย้าย หรือทำใหม่ ถ้างานคอนกรีตมีความคลาดเคลื่อนเกินพิสัยที่กำหนดให้ข้างบนนี้ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.8.2 การถอดแบบ

การถอดแบบออกจากคอนกรีต จะกระทำได้เมื่อคอนกรีตมีกำลังอัดเพียงพอที่จะไม่ทำให้คอนกรีตเสียหาย อย่างไรก็ตามห้ามทำการถอดแบบก่อน 24 ชั่วโมง หลังจากเทคอนกรีตเสร็จ

ระยะเวลาที่น้อยที่สุด นับจากเสร็จสิ้นการเทคอนกรีต จนกระทั่งถอดแบบนั้น ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้สำหรับอาคารที่มีความสำคัญ เมื่อผู้รับจ้างได้รับการอนุมัติให้ทำการถอดแบบได้แล้ว ต้องรีบการถอดให้เร็วที่สุดและเมื่อถอดแบบออกแล้ว ต้องทำการบ่มทันที ขณะเดียวกันถ้าหลังจากการถอดแบบแล้วมีผิวหน้าคอนกรีตที่จะต้องทำการซ่อมแซม จะต้องซ่อมแซมทันทีที่ถอดแบบออก

4. เหล็กเสริมคอนกรีต

4.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเหล็กเสริมทั้งหมดที่จะใช้กับงานคอนกรีต ตามที่ระบุไว้ในแบบ (Drawing) หรือโดยคำสั่งของผู้ว่าจ้าง เหล็กเสริมทั้งหมดจะต้องแสดงรายละเอียดตามข้อกำหนดของ ACI 315-80

4.2 วัสดุ

- (ก) เหล็กเส้น จะต้องเป็นเหล็กชั้นคุณภาพ SR 24 เหล็กกลมตามมาตรฐาน มอก.20 -2543 และ SD 30 เหล็กข้ออ้อยตาม มอก.24-2548

(4) ค่าการขยายตัว (Expansion) ที่ 28 วันไม่น้อยกว่า 1.4 %

- (5) ระยะเวลาในการใช้งานไม่เกิน 1 ชั่วโมง
- (6) Setting Time 7 ชั่วโมง
- (7) ปริมาณการใช้ 1,875 กก./ ลบ.ม.

5.2 การใช้งาน

- (1) พื้นผิวที่ต้องการติดต้องสะอาด ปราศจากฝุ่น คราบดิน สิ่งสกปรก โดยใช้แปรงลวด กระจาดทราย หรือใช้เครื่องไพเบอร์เจียร์ออก
- (2) ควรพรมน้ำที่พื้นผิวคอนกรีตให้ชุ่มก่อนการเทคอนกรีตนอนจริง
- (3) ผสมด้วยเครื่องปั่นเท่านั้น ความเร็วประมาณ 500 รอบ / นาที
- (4) ควรเทวัสดุไปในทิศทางเดียวกัน และต้องบ่มวัสดุทันทีที่ปูนเริ่มเซ็ทตัว และบ่มต่อเนื่องจนวัสดุเย็นลงเท่าอุณหภูมิปกติ

6. งานวัสดุรองพื้น (ทรายปรับระดับบดอัดแน่น)

6.1 ทั่วไป

งานทรายปรับระดับจะต้องดำเนินการหลังการสำรวจรังวัดในสนามแล้ว และค่าระดับที่ระบุไว้ในแบบและ/หรือตามที่คุณควบคุมงานเห็นชอบ

6.2 วัสดุ

(ก) วัสดุ ทรายถมปรับระดับจะต้องเป็นชั้นที่ต่อเนื่องของทราย โดยจะต้องประกอบด้วยขนาดก้อนที่มีความแข็งแรงทนทานปราศจากก้อนเรียวยาวแบน หรือยาว และอินทรีย์วัตถุ หรืออนุภาคที่อ่อนแตกง่ายปะปนอยู่ กรวดหรือหินย่อยและทราย ต้องมีขนาดคล้อยตามที่กำหนดในตารางข้างล่างนี้

วัสดุรอง	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักกร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐาน									
	เบอร์	เบอร์	เบอร์	เบอร์	เบอร์	เบอร์	เบอร์	3/8"	3/4"	1 1/2"
	200	100	50	30	16	8	4			
ทราย	0-3	3-7	15-25	30-60	55-85	90-100	-	-	-	-
กรวดหรือ หินย่อย	-	-	-	-	0.5	10-25	20-40	40-60	65-80	100

Handwritten signature

7. งานปลูกหญ้าแฝก (Sodding)

7.1 วัตถุประสงค์

การปลูกหญ้าจะกระทำเพื่อป้องกันการการชะล้างพังทลายของดินในบริเวณลาดของคันดิน หรือที่อื่นๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ หรือตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง การปลูกจะต้องกระทำบนชั้นของหน้าดินที่มีปุ๋ย หรืออินทรีย์วัตถุปนอยู่ และจะต้องปรับเปลี่ยนให้เรียบสม่ำเสมอก่อนทำการปลูกหญ้า

7.2 วัสดุที่ใช้

- (ก) หญ้าที่นำมาปลูก จะต้องเป็นหญ้าแฝกสายพันธุ์เชิงดอย หรือหญ้าแฝกสายพันธุ์อื่นที่มีถิ่นกำเนิดในภาคเหนือของประเทศไทย ไม่มีพิษ หรือไม่ทำอันตรายต่อคนและสัตว์ และต้องไม่เป็นชนิดที่รบกวนต่อความเจริญเติบโตของพืชผลทางการเกษตร โดยสายพันธุ์และแหล่งที่มาของหญ้าแฝกดังกล่าว ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะนำมาปลูก
- (ก) การขนย้ายกล้าหญ้าแฝกจากแหล่งที่มาเพื่อนำมาปลูก จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยวิธีการที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
- (ข) การปลูกจะต้องใช้กล้าหญ้าแฝกที่เตรียมไว้ในถุงพลาสติกขนาดเล็ก (ขนาด 2" x 6" หรือ 2" x 8") และมีอายุประมาณ 45 วัน หรือใช้กล้าหญ้าแฝกแบบเปลือยราก ซึ่งได้มาจากการขุดหญ้าแฝกที่ปลูกลงดินเอาไว้เพื่อการขยายพันธุ์อายุ 4-6 เดือนขึ้นมัตตรากรให้เหลือ 10 เซนติเมตร และตัดต้นให้เหลือ 20 เซนติเมตร แยกหน่อแล้วมัดรวมเช่นเดียวกับการถอนกล้าข้าว นำไปแช่น้ำให้น้ำท่วมรากอยู่ประมาณ 5-7 วัน จนกระทั่งมีรากแตกออกมาใหม่ จากนั้นจึงนำไปปลูก ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควรในการใช้กล้าหญ้าแฝกแบบใด

7.3 แนวการปลูกหญ้าแฝก

- (ก) การปลูกหญ้าแฝก ผู้รับจ้างจะต้องปลูกเป็นแถวเดี่ยวระยะห่างระหว่างต้นไม่เกิน 0.10 ม. โดยปลูกตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ โดยเริ่มต้นริมชั้นบันไดดินด้านนอก และปลูกแถวถัดขึ้นไปโดยมีระยะห่างระหว่างแถวตามแนวดิ่งไม่เกิน 0.50 ม. ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง
- (ข) วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวางแนวปลูกหญ้าแฝกของผู้รับจ้าง ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะดำเนินการ

7.4 วิธีการปลูก

- (ก) เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการวางแนวที่จะปลูกหญ้าแฝกแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการขุดร่องขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร ลึก 20 เซนติเมตร พร้อมทั้งย่อยดินให้ละเอียดเป็นก้อนเล็กๆ โดยก่อนจะปลูกคลุกดินด้วยปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก แล้วโรยบางๆด้วยปุ๋ยสูตร 15-15-15
- (ข) นำกล้าแฝกที่เพาะชำไว้ในถุงพลาสติกขนาดเล็ก ที่มีอายุประมาณ 45 วัน ไปวางเรียงชิดติดกันในร่องปลูกที่เตรียมไว้ ให้มีระยะปลูกระหว่างต้นประมาณ 5-10 เซนติเมตร ถอดถุงออกแล้วกลบโคนต้นให้แน่น แต่ถ้าใช้กล้าแฝกแบบเปลือยราก ให้ปลูกหลุมละ 2-3 หน่อ โดยใช้ระยะห่างระหว่างหลุม 5 เซนติเมตร
- (ค) ในการปลูกหญ้าแฝกช่วงเวลานับตั้งแต่การขุด ตัด และขนย้ายจากแหล่งกำเนิด จนกระทั่งถึงการลงมือปลูกจะต้องพยายามให้น้อยที่สุด และจะต้องระวังไม่ให้หญ้าแห้งได้
- (ง) พื้นที่ภายหลังจากการปลูกผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำให้เปียกชุ่มอย่างทั่วถึง และต่อจากนั้นจะต้องหมั่นดูแลรดน้ำเป็นระยะๆ จนกว่าแตกราก และหญ้าแฝกเจริญงอกงามตลอดแนวที่ต้องการ ค่าใช้จ่ายในการรดน้ำดังกล่าว จะรวมอยู่ในราคาของงานปลูกหญ้าตามที่แสดงไว้ในบัญชีราคา

- (จ) การปลูกหญ้าจะกระทำได้เฉพาะในช่วงฤดูที่เห็นว่า หญ้าสามารถจะเจริญเติบโตได้ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างเท่านั้น

8. งานกล่องลวดตาข่าย (Gabion, Terramesh และ Mattress)

8.1 ลักษณะทั่วไป

(1) กล่องลวดตาข่ายกระชุนประกอบขึ้นด้วย ลวดเหล็กเคลือบสังกะสี (Zinc) หรือลวดเหล็กเคลือบอะลูมิเนียมและสังกะสี (Galfan, Alu-Zinc) หรือลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้มด้วย พี.วี.ซี (PVC Coating) ต้องประกอบเป็นรูปตาข่ายหกเหลี่ยม พ้น 3 เกลียว มีขนาดช่องตาข่ายกว้าง 8 ซม. สำหรับ Gabion, Terramesh และมีขนาดช่องตาข่ายกว้าง 6 ซม. สำหรับ Mattress ระหว่างเกลียวมีโครงยึดเป็นกล่อง ลักษณะกล่องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตรงกลางมีผนังลวดตาข่ายกันเป็นระยะตามความยาวทุกระยะ 1 ม. และมีฝาปิดเปิด สำหรับบรรจุหินได้โดยสะดวก

(2) กล่องลวดตาข่ายกระชุน ต้องเป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน ต้องปราศจากรอยตำหนิ รอยบริเวณแตกกร้าว และข้อเสียหายอื่นๆ

(3) ความต้านทานแรงดึงของตาข่ายรูปหกเหลี่ยมตามมาตรฐาน BS1052 ไม่น้อยกว่า 4,300 กก./ม.

(4) ชนิดของสารเคลือบลวดที่ใช้ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

8.2 ขนาดกล่องลวดตาข่าย

(1) ขนาดความกว้างและความยาวของกล่องให้เป็นไปตามแบบ โดยมีมิติเป็นเมตร

(2) ขนาดของตาข่ายให้เป็นไปตามแบบกำหนด มิติเป็นเซนติเมตร

(3) สำหรับกล่องลวดกระชุน Terramesh ต้องมีทางต่อเนื่องเป็นผืนเดียวกับตัวกล่อง โดยมีความยาวทางตามที่ระบุในแบบ

(4) แต่ละกล่องต้องประกอบด้วย ผนังลวดตาข่าย (Diaphragm) กันทุกระยะไม่เกิน 1.00 ม. ตลอดความยาวของกล่อง โดยเป็นผนังกันเดียวสำหรับ Gabion, Terramesh และเป็นผนังกันคู่ที่เป็นผืนเดียวกับพื้นกล่องสำหรับ Mattress

(5) ขนาดของหินที่จะใช้บรรจุในกล่อง Gabion ให้ใช้หินขนาด 15-25 ซม. และมีคุณสมบัติตามที่ระบุไว้ในงานหินทิ้งและหินเรียง ทั้งนี้ต้องมีความทนทานสูง มีขนาดไม่เกิน 250 มม. (10 นิ้ว) และต้องไม่เล็กไปกว่าขนาดของตาข่าย ซึ่งขนาดที่เหมาะสมมีขนาดตั้งแต่ 125 มม. ถึง 200 มม. (5-8 นิ้ว)

8.3 ขนาดของลวดและปริมาณสารที่เคลือบ

ขนาดและความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของลวด และน้ำหนักของสารที่เคลือบ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดดังนี้ โดยสารที่เคลือบลวดแบ่งเป็น 1) เคลือบสังกะสี (Zinc) 2) เคลือบอะลูมิเนียมและสังกะสี (Galfan, Alu-Zinc) และ 3) ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้มด้วย พี.วี.ซี (PVC Coating)

ตารางที่ 8-1 กล่อง Gabion และ Terramesh

โครงสร้าง	เส้นผ่านศูนย์กลางของลวด(มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้	น้ำหนักต่ำสุดของสารที่เคลือบ (กรัมต่อตารางเมตร)
ลวดเหล็กที่ใช้ทำโครงของกล่อง	3.40	+3%	275
ลวดเหล็กที่ใช้ถักทำตาข่าย	2.70	+3%	260
ลวดเหล็กที่ใช้พันกล่อง	2.20	+3%	240

ตารางที่ 8-2 กล้อง Mattress

โครงสร้าง	เส้นผ่าศูนย์กลาง ของลวด (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อน ที่ยอมให้	น้ำหนักต่ำสุดของ สารที่เคลือบ (กรัมต่อตารางเมตร)
ลวดเหล็กที่ใช้ทำโครงของกล่อง	2.70	+3%	260
ลวดเหล็กที่ใช้ถักทำตาข่าย	2.20	+3%	240
ลวดเหล็กที่ใช้พันกล่อง	2.20	+3%	240

น้ำหนักต่ำสุดของสารที่เคลือบลวดทดสอบตามมาตรฐาน ASTM A90/A 90M-95a

การยึดเกาะของสังกะสีกับลวด สามารถทดสอบได้โดยการนำลวดนั้นมาพันรอบแกนเหล็กซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าลวด 4 เท่า โดยพัน 6 รอบแล้ว จะต้องไม่เกิดการแตกร้าวของเนื้อสังกะสี ซึ่งทดสอบได้โดยการใช้นิ้วโป้งนิ้วหัวแม่มือและต้องไม่มีสังกะสีหลุดออกมา

สำหรับลวดเหล็กเคลือบอะลูมิเนียมและสังกะสี (Galfan, Alu-Zinc) ต้องประกอบด้วยสารเคลือบสังกะสี 95% อะลูมิเนียม 5% (Zinc - 5% Aluminum Mischmetal Alloy Coated Wire) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A856/A 856 M-97 โดยต้องมีผลทดสอบปริมาณอะลูมิเนียม ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM E1277

การเสริมโครงกล่อง (Selvedge)

ทุกขอบของกรงลวดตาข่าย Gabion, Terramesh และ Mattress ยกเว้นขอบที่ต่อเนื่องเป็นชั้นเดียวกัน จะต้องเสริมลวดโครงด้วยเครื่องจักรให้เรียบร้อยและช่วยให้ตัวตาข่ายแข็งแรง ลวดที่ใช้เสริมโครงต้องมีขนาดใหญ่กว่าลวดที่ใช้ทำตาข่าย เช่น สำหรับตาข่ายขนาดช่อง 8x10 ซม. ซึ่งใช้ลวดถัก 2.70 มม. ให้ใช้ลวดเสริมโครงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3.40 มม. ลวดโครงอย่างน้อย 2 เส้นต้องมีการพิมพ์ชื่อผู้ผลิตเป็นระยะลงบน PVC ที่หุ้มลวด

8.4 ลักษณะช่องตาข่าย และเกลียว

ช่องตาข่ายของกล่องกระชุน Gabion, Terramesh และ Mattress ต้องทำการถักลวดให้เป็นรูปหกเหลี่ยมมีลักษณะดังนี้

(1) ขนาดตาข่าย ลักษณะเป็นรูปหกเหลี่ยม ขนาด 8 x 10 ซม. สำหรับ Gabion, Terramesh และขนาด 6 x 8 ซม. สำหรับ Mattress (ความคลาดเคลื่อนด้านกว้าง ± 1 ซม. และด้านยาว ± 2.5 ซม.)

(2) ลักษณะเกลียว บิดลวดเหล็กเข้าหากันให้เป็นเกลียว จำนวน 3 เกลียว (Double Twisted)

(3) ลวดที่ใช้สำหรับยึดแผงไดอะแฟรม ฝาปิดและพันระหว่างลวดตาข่าย Gabions และ Terramesh จะต้องจัดทำให้ไม่น้อยกว่า 5% ของน้ำหนักของตัวกล่อง และสำหรับ Mattress ไม่น้อยกว่า 3% ของน้ำหนักของตัวกล่อง ขนาดของลวดที่ใช้ คือ 2.20 มม. ไม่รวมเนื้อพรีซี

8.5 ขนาดมิติของกล่อง Gabion และ Terramesh ชนิดเคลือบสังกะสีและชนิดเคลือบสังกะสีหุ้ม พรีซี

ขนาดมาตรฐานของกล่องลวดตาข่าย Gabion และ Terramesh เป็นไปตามขนาดมิติต่างๆ ดังนี้

- ความกว้าง = 1.00 เมตร
- ความยาว = 2.00, 3.00, 4.00 เมตร
- ความสูง = 0.50 หรือ 1.00 เมตร
- ความยาวทาง = ตามที่ระบุไว้ในแบบ

ขนาดมาตรฐานของกล่องลวดตาข่าย Mattress เป็นไปตามขนาดมิติต่างๆ ดังนี้

- ความกว้าง = 2.00 เมตร

- ความยาว = 2.00, 3.00, 4.00, 6.00 เมตร
- ความสูง = 0.30 เมตร

8.6 ความหนาของ พี.วี.ซี ที่หุ้ม (ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้มด้วย พี.วี.ซี (PVC Coating))

ลวดเหล็กเคลือบสังกะสีจะต้องนำมาหุ้มด้วย พี.วี.ซี (Polyvinyl Chloride) ตามกรรมวิธีของผู้ผลิต เมื่อหุ้มด้วย พี.วี.ซี แล้วความหนาของ พี.วี.ซี ต้องมีความหนาเฉลี่ยระหว่าง 0.45 – 0.55 มม. และต้องไม่มีส่วนใดมีค่าน้อยกว่า 0.40 มม.

ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอข้อมูลทางเทคนิคของกล่องลวดตาข่ายกระชุน Gabion, Terramesh และ Mattress ชนิดเคลือบสังกะสีหุ้มด้วย พี.วี.ซี ที่จะใช้งาน โดยระบุคุณสมบัติของ พี.วี.ซี เป็นไปตามตารางข้างล่างนี้ ตารางที่ 8-3 คุณสมบัติของ พี.วี.ซี ที่หุ้มลวด

คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด	มาตรฐานทดสอบ
ความถ่วงจำเพาะ	1.30-1.35	ASTM D 792-66(79)
Durometer Hardness	50-60 shore D	ASTM D 2240-76 ISO 88-1978
Tensile Strength	ไม่น้อยกว่า 20.6 MPa	ASTM D 412-75
Modulus of Elasticity at 100% of Elongation	ไม่น้อยกว่า 18.6 MPa	ASTMD 412-75
Resistance to Abrasion	น้ำหนักหายไปน้อยกว่า 12%	ASTMD 1242-56(75)
Brittleness Temperature after Ageing	น้อยกว่า +18 ° C	ASTM D746

8.7 การทดสอบคุณสมบัติ Gabion หรือ Terramesh หรือ Mattress

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแนบรายละเอียดการทดสอบที่ตรงกับรุ่น ยี่ห้อที่ใช้งาน ต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และจะต้องได้รับอนุมัติก่อน พร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนการใช้งาน อย่างน้อย 7 วัน โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวเป็นความรับผิดชอบ ของผู้รับจ้างและถือว่าได้รวมอยู่แล้วในราคาค่าก่อสร้างตามสัญญา)

- (ก) การทดสอบกล่อง Gabion , Terramesh และ Mattress ต้องเป็นไปตามตารางที่ 8-1 และ ตารางที่ 8-2
- (ข) การทดสอบแรงดึงลวดที่จุดคราก (Yield) ไม่น้อยกว่า 38 kg/cm² ตามมาตรฐาน ASTM E-8
- (ค) การทดสอบปริมาณอลูมิเนียม สำหรับสารเคลือบอะลูซิงค์ ต้องอยู่ที่ 5% - 10% ตามมาตรฐาน ASTM E1277
- (ง) ความทนต่อการกัดกร่อนที่ปลายลวด โดยการจุ่มลวดเหล็กสังกะสี หุ้ม พีวีซี. ลงในสารละลาย กรดไฮโดรคลอริก (HCL) 50% โดยน้ำหนักเป็นเวลา 100 ชั่วโมง ต่อเนื่องกันที่อุณหภูมิปกติการกัดกร่อนที่กัดลึกเข้าไปจากปลายลวดเหล็ก หลังจากตัดปลายลวดเหล็กออกตรวจสอบจะต้องไม่เกิน 40 มม.

(จ) การทดสอบรอยปริแตกร้าวของพีวีซี. โดยการแช่ลวดเหล็กเคลือบสังกะสี หุ้ม พีวีซี. เฉพาะส่วนที่เป็นเกลียว ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCL) 50% โดยน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ต่อเนื่องกันที่อุณหภูมิปกติ จะต้องไม่เกิดก๊าซไฮโดรเจนบนผิวของลวดเหล็กหุ้ม พีวีซี

(ฉ) ความทนทานต่ออุณหภูมิโดยการวางลวดเหล็กชุบสังกะสี หุ้มพีวีซี. ไว้ในอุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 100 ชั่วโมงติดต่อกัน คุณสมบัติของพีวีซี จะต้องไม่เปลี่ยนแปลง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ โบรชัวร์ผลิตภัณฑ์ (Catalogue) ตารางสรุปคุณสมบัติ และผลทดสอบที่ระบุทั้งหมดของกล่องลวดตาข่ายกระชุนที่จะใช้ ที่ระบุถึงยี่ห้อ และรุ่น โดยคุณสมบัติต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้น จำนวน 2 ชุด พร้อมทั้งแนบตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนาด 0.25 x 0.30 เมตร อย่างน้อย 2 ชิ้นต่อ 1 ประเภทกล่อง โดยเย็บรวมอย่างเรียบร้อยเป็นรูปเล่ม และสำเนามาตรฐาน ISO 9001 พร้อมทั้งแนบหนังสือรับรองการจำหน่ายจากผู้ผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา ก่อนการใช้งาน อย่างน้อย 7 วัน (ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และถือว่าได้รวมอยู่แล้วในราคาค่าก่อสร้างตามสัญญา)

9 งานแผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile)

9.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผ่นใยสังเคราะห์ สำหรับงานป้องกันการกัดเซาะตามที่แสดงในแบบหรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้จ้างพิจารณาเห็นชอบ

9.2 ลักษณะทั่วไป

- แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) ที่ใช้เป็นชนิด Non woven Geotextiles โดยใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ Needle punch มีความหนาพอ เพื่อรองรับแรงกระแทกของสิ่งมีคมได้เป็นอย่างดี
- ทำจากวัสดุ Polypropylene หรือ Polyester ชนิดเส้นใยยาวต่อเนื่อง (Continuous Filament)
- เส้นใยที่ใช้ต้องผสมสารป้องกัน Ultraviolet
- ความกว้างของม้วน ไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร และความยาวของม้วนไม่น้อยกว่า 200 เมตร

9.3 คุณสมบัติต่าง ๆ

คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด	หน่วย	วิธีทดสอบ
Mass	ไม่น้อยกว่า 140	g/m ²	ASTM D 5261
CBR puncture	ไม่น้อยกว่า 1,700	N	ASTM D6241, DIN 54307
Grab Tensile (MD)	ไม่น้อยกว่า 900	N	ASTM D 4632
Opening Size	ไม่น้อยกว่า 2.0	mm.	ASTM D 4751, ISO 12956
Flow rate (100 mm. head)	ไม่น้อยกว่า 100	l/sq.m/s	ASTM D 4491
Thickness	ไม่น้อยกว่า 2.0	mm.	EN 29073/2

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ โบรชัวร์ผลิตภัณฑ์ (Catalogue) ตารางสรุปคุณสมบัติ และผลทดสอบที่ระบุทั้งหมด (ตารางข้อ 9.3) ของแผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) ที่จะใช้ ที่ระบุถึงยี่ห้อ และรุ่น โดยคุณสมบัติต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้น จำนวน 2 ชุด พร้อมทั้งแนบตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนาด 0.25 x 0.30 เมตร อย่างน้อย 3 ชิ้นต่อ 1 ประเภทแผ่นใยสังเคราะห์ โดยเย็บรวมอย่างเรียบร้อยเป็นรูปเล่ม และสำเนามาตรฐาน ISO 9001 พร้อมทั้งแนบหนังสือรับรองการจำหน่ายจากผู้ผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา ก่อนการใช้งาน

อย่างน้อย 7 วัน (ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวเป็นความรับผิดชอบ ของผู้รับจ้างและถือว่าได้รวมอยู่แล้ว ในราคาค่าก่อสร้างตามสัญญา)

9.4 การปูแผ่นใยสังเคราะห์

ก่อนที่จะทำการปูแผ่นใยสังเคราะห์ ให้ปรับแต่งพื้นผิวที่จะปูให้เรียบร้อยก่อนปู การต่อเชื่อมแผ่นใยสังเคราะห์ ทำได้ 2 วิธี ดังนี้

(1) การต่อโดยให้แผ่นเหลื่อมกัน (Overlapping)

ระยะห่างของแผ่นใยสังเคราะห์จะอยู่ประมาณ 30 ซม. ในแนวราบและ 50 ซม. ในแนวเอียง สำหรับชั้นดินบดอัดที่แน่นและเรียบ ให้วางทาบปกติ โดยไม่ต้องเชื่อมใดๆ อาจมีวิธีการอื่นเพิ่มตามคำแนะนำของ บริษัทผู้ผลิต

(2) การเย็บ (Sewing)

แผ่นใยสังเคราะห์ อาจจะเชื่อมต่อกันโดยวิธีเย็บแบบต่อเนื่อง โดยใช้เส้นด้าย Polyester หรือ Nylon การเย็บแบบต่อเนื่องให้ทำตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิต สำหรับพลาสติกกรองพื้นจะทำการปูบนดินในบริเวณที่แบบกำหนดให้ได้ขนาด ความหนา รูปร่างตามที่แสดงไว้ในแบบ

วัสดุถมกลับต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. ซึ่งกวาดหรือหินย้อยจะต้องปูโดยไม่ทำให้เกิดการเคลื่อนของแผ่น Geotextile

10. งานท่อลอด คสล.

10.1 ทัวไป

ผู้รับจ้างจะต้องทำการวางท่อลอด คสล. เพื่อระบายน้ำ ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือเครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์และแรงงานในการทำงานนี้ทั้งหมด ซึ่งงานในหัวข้อนี้มีขอบเขตดังนี้

- (1) งานขุดดิน
- (2) งานดินถมกลับบดอัดแน่น
- (3) งานวางท่อ คสล.

ผู้รับจ้างจะต้องทำการวางท่อ คสล. ด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้เกิดความเสียหายกับท่อ คสล. หากมีข้อผิดพลาดอันทำให้เกิดความเสียหายท่อ คสล. ผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนท่อ คสล. ส่วนนั้น โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งหมด และก่อนที่จะเริ่มดำเนินการวางท่อผู้รับจ้างจะต้องเสนอขั้นตอนและวิธีการแก่ผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติ การวางท่อ คสล.

- ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดเปิดหน้าดินตามตำแหน่งและระดับที่แสดงในแบบ โดยกรรมวิธีการขุดดินให้ปฏิบัติตามหัวข้อ 2 งานดินขุด

- ผู้รับจ้างจะต้องทำการวางท่อ คสล. ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยท่อ คสล. ต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดในหัวข้อ 10.2

- ก่อนการวางท่อผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับสภาพพื้นผิวเดิมพร้อมบดอัดแน่น เพื่อป้องกันการทรุดตัวภายหลัง

- หล่อคอนกรีตพร้อมเสริมเหล็ก หุ้มรอยต่อโดยรอบตามแบบ

- การถมกลับให้ถมกลับด้วยทรายแล้วบดอัดให้แน่น และจะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อน ที่ถมดินบดอัดต่อไป

10.2 วัสดุ

- (ก) ท่อ คสล. ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม 128-2528 ขนาดท่อและชั้นท่อใช้ท่อชั้น 3 (class III)
- (ข) ท่อ คสล. ดังกล่าวจะต้องได้รับการอนุมัติ

10.3 การวัดปริมาณงานและการจ่ายเงิน

การวัดปริมาณ จะวัดปริมาณงานให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการวางท่อ คสล. เสร็จเรียบร้อยถูกต้องตามที่แสดงไว้ในแบบ และผู้ว่าจ้างกำหนดได้ตรวจสอบแล้วว่า ท่อ คสล.สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์

การจ่ายเงิน จะจ่าย ตามราคาในบัญชีงานที่ได้ตกลงไว้ในสัญญา เป็นราคาต่อหน่วย (เมตร) ซึ่งได้รวมค่าท่อ คสล. ค่าติดตั้ง ค่าขนส่งและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

