



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

ข้อกำหนดรายละเอียดเฉพาะด้านเทคนิค (ด้านวิศวกรรม)

งานว่าจ้างค่าปรับปรุงถนน โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว
ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
1 โครงการ

กลุ่มดำเนินการและบำรุงรักษา กองพัฒนาพลังงานทดแทน
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ข้อกำหนดรายละเอียด
งานว่าจ้างค่าปรับปรุงถนน โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว
ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ

ขอบเขตงาน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) มีความประสงค์ว่าจ้างซ่อมแซมปรับปรุงถนนเข้าโครงการโครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการเพื่อให้สามารถใช้งานได้ดังเดิม ประกอบด้วยงานดังนี้

ทำการรื้อผิวถนนเดิม ปรับเกรดและบดอัดชั้นรองพื้นทางเดิม และก่อสร้างผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมไหล่โดยมีขอบเขตดังนี้

- ก่อสร้างถนน ค.ส.ล. ภายในโครงการ ความกว้างถนน 4 เมตร พื้นที่ก่อสร้างไม่น้อยกว่า 720 ตร.ม.
- ก่อสร้างถนน ค.ส.ล. ทางไปโรงจักรไฟฟ้า ความกว้างถนน 8 เมตร พื้นที่ก่อสร้างไม่น้อยกว่า 720 ตร.ม.

ข้อกำหนดรายละเอียดด้านเทคนิค (ด้านวิศวกรรม)

1. งานปรับระดับถนน

1.1 ทัวไป

งานปรับระดับดินเดิมเป็นการปรับระดับผิวถนนดินเดิมให้ได้ระดับ และบดอัดที่มีความหนาแน่น ตามมาตรฐานการบดอัด (ข้อ 3) แล้วเสร็จ จึงจะดำเนินการลงทรายบดอัดแน่นได้

1.2 การดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องเกรดปรับระดับพร้อมทั้งบดอัดตามมาตรฐานการบดอัด (ข้อ 3) ถนนดินเดิมให้ได้ระดับ หากจุดใดระดับดินเดิมอ่อนตัวหรือเป็นหลุม เป็นบ่อ ผู้รับจ้างจะต้องหาดินที่มีคุณสมบัติตามข้อ 7.2 มาบดอัดแทน

1.3 การจ่ายเงิน

การจ่ายเงิน ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้เป็นราคาเหมารวม ตามที่แสดงไว้ในบัญชีงาน เมื่อผู้รับจ้างเกรดปรับระดับพร้อมทั้งบดอัดตามมาตรฐานการบดอัด (ข้อ 3) แล้วเสร็จ ประกอบด้วยงานจัดหาดิน งานดินขุดตรงระบายน้ำ งานขนย้าย งานเกลี่ย งานบดอัดแน่นและงานอื่นๆที่กล่าวในหัวข้อนี้

2. งานดินขุด (Excavation)

2.1 ทัวไป

งานดินขุดประกอบไปด้วย งานดินขุดบริเวณที่กำหนดในแบบ รวมถึง การขนย้ายไปทิ้งตามสถานที่เหมาะสมและ/หรือตามผู้ว่าจ้างกำหนด จึงจะดำเนินการงานอื่นๆ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ

2.2 รูปร่าง (Dimension)

(ก) ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดดินให้ได้แนว ระดับ ขนาด ตามที่กำหนดไว้ในแบบ การดำเนินการขุดใดๆ ที่ผู้รับจ้างกระทำเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน หรือการนำวัสดุที่ได้จากการขุดไปทิ้ง หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในแบบ จะต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตที่ได้รับอนุญาตและค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะต้องเป็นภาระความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเอง

(ข) ผู้ว่าจ้างอาจสั่งผู้รับจ้างทำการขุด เป็นชั้นเป็นตอนของระดับชั้นดินหรือหิน จนกระทั่งเห็นว่ามีความมั่นคงเหมาะสมตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นมิได้

2.3 ลาดด้านข้าง การพังทลายของดินและดินฐานรากที่ไม่เหมาะสม

(ก) หากขุดเกินหรือเกิดการพังทลาย ซึ่งผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่า เกิดจากความประมาทเลินเล่อ หรือปฏิบัติการไม่ถูกวิธี ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขนย้ายวัสดุที่เกินนี้ออกไปให้หมด และถมกลับในส่วนที่ขุดเกินโดยการบดอัดให้แน่นดีเหมือนเดิม ทั้งนี้จะไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด



2.4 ข้อควรระมัดระวังในการขุด

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการในการป้องกันและตรวจสอบ เพื่อให้ได้แนว ขนาด และระดับให้ใกล้เคียงกับแนวที่ต้องการให้มากที่สุด
- (ข) การขุดดินจะต้องกระทำในสภาพที่แห้งอยู่เสมอ ถ้าบริเวณที่จะขุดมีสภาพเปียกหรือมีน้ำขังจะต้องทำการ ระบายน้ำออกให้หมดก่อนที่จะเริ่มลงมือขุด
- (ค) ในการขุดดิน (Earth section) จะต้องขุดให้ได้รูปตัดตามแบบและตบแต่งให้เรียบ ด้วยเครื่องมือหรือเครื่องถาก เครื่องเกลี่ย หรือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่คล้ายคลึงกัน

2.5 การวัดปริมาณงานและการจ่ายเงิน

การวัดปริมาณงาน จะวัดปริมาณงาน เมื่อผู้รับจ้างทำการขุดดินได้เต็มรูปตัดขวางตามที่แสดงไว้ในแบบ และนำไปทิ้งหรือกองไว้ตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยให้วัดตามปริมาณที่ทำได้จริงในสนามตามขอบเขตที่แสดงไว้ในแบบ

การจ่ายเงิน ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้เป็นราคาต่อหน่วย (ลูกบาศก์เมตร) ตามที่แสดงไว้ในบัญชีงาน เมื่อผู้รับจ้างทำงานเสร็จเรียบร้อยของแต่ละงวดงาน ประกอบด้วย งานขุด ขนย้าย และปรับแต่งจนเรียบร้อย

3. งานดินถมบดอัดแน่น

3.1 ทัวไป

งานดินถมบดอัดแน่นประกอบไปด้วย งานดินถมบดอัดแน่นบริเวณที่ระดับดินเดิมอยู่ต่ำกว่าระดับที่ผิวถนนที่ออกแบบตามแนวนอนเดิม แล้วจึงจะดำเนินการลงทรายปรับระดับและเทคอนกรีตตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ

3.2 การบดอัดแน่น

- (ก) วัสดุที่จะนำมาใช้ถมบดอัดแน่น จะต้องมีความสมบัติที่ดี และจะต้องทำการผสมให้เข้ากันอย่างดี ซึ่งหลังจากการบดอัดแล้วสามารถรับน้ำหนักได้ดี
- (ข) เมื่อได้ขุดลอกหน้าดินทั้งหมดออกแล้ว ก่อนที่จะปูดินชั้นแรกลงไปจะต้องทำการบดอัดดินเดิมให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 95% Standard Proctor Compaction Test การปูดินชั้นต่อไปต้องปูเป็นชั้นๆ ในแนวราบและมีความหนาสม่ำเสมอจนตลอดโดยความหนาของแต่ละชั้นหลังจากการบดอัดแล้วไม่ควรหนาเกิน 20 ซม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องมือเครื่องจักรที่จะใช้ในการบดอัดซึ่งจะได้กล่าวในข้อต่อไป
- (ค) ก่อนการบดอัดต้องทำให้วัสดุมีความชื้นไม่สูงหรือต่ำเกินกว่า 2% ของระดับความชื้นเหมาะสม (Optimum Moisture Content) ที่ได้จากห้องทดลอง ควรให้ความชื้นเพิ่มเติมในบริเวณที่ทำการบดอัดด้วย หากดินแห้งไป แต่ถ้าความชื้นสูงเกินไปควรตากหน้าดินไว้ก่อนจนกว่าจะได้ตามกำหนด
- (ง) การบดอัดจะต้องให้วัสดุถูกบดอัดอย่างสม่ำเสมอ และเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั้งรูปตัด ปราศจากการจับตัวแน่นเป็นก้อน การจับตัวแน่นเป็นแผ่นๆ หรือมีดินเปียกหรือแห้งมากเกินไปเป็นหย่อมๆ ผิวของดินที่บดอัดแล้วจะต้องได้รับการตากและตกแต่งให้ได้แนวและระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบ

3.3 เครื่องมือ เครื่องจักรในการบดอัด (Equipment of Compaction)

เครื่องมือเครื่องจักรที่จะใช้ในการบดอัด จะต้องมีประสิทธิภาพในการทำให้วัสดุที่ใช้ในการบดอัดนั้นมีความแน่นอัดตัวกันสูง และได้ความแน่น(แห้ง) สูงสุด เช่น รถบดชนิดสันสะเทือน รถบดล้อยาง แต่ไม่จำเป็นต้องจำกัดใช้แต่เครื่องจักร อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ โดยอาจมีข้อยกเว้นว่าจำเป็นต้องใช้เครื่องบดอัดอย่างอื่น เช่น บริเวณห่างจากตัวอาคารคอนกรีตในระยะ 1.00 เมตร หรือบริเวณอื่นๆ ที่ไม่สะดวกในการใช้เครื่องบดอัดขนาดใหญ่

3.4 เกณฑ์ความแน่นและการตรวจสอบ

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

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

3.5 การวัดปริมาณและการจ่ายเงิน

การวัดปริมาณงาน จะวัดปริมาณงานเมื่อผู้รับจ้างทำการถมดินบดอัดแน่นในบริเวณงานและผลการทดสอบความแน่นผ่านแล้วเท่านั้น โดยให้วัดตามปริมาณงานที่ทำได้จริงในสนามตามขอบเขตที่แสดงไว้ในแบบ

การจ่ายเงิน ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้เป็นราคาต่อหน่วย(ลูกบาศก์เมตร) ตามที่แสดงไว้ในบัญชีงาน เมื่อผู้รับจ้างถมดินบดอัดแน่นเสร็จเรียบร้อยของแต่ละงวดงาน ประกอบด้วยงานจัดหาดิน งานขุด-ขนย้าย งานเกลี่ย งานบดอัดแน่นและงานอื่นๆที่กล่าวในหัวข้อนี้

4. งานคอนกรีต (Concrete)

4.1 ทั่วไป

งานคอนกรีตผิวถนน ตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยให้ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. (ทรงกระบอก)

4.2 การออกแบบส่วนผสม (Proportioning of concrete)

4.2.1 ทั่วไป

- คอนกรีตจะต้องประกอบด้วย ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ วัสดุมวลละเอียด วัสดุมวลหยาบ น้ำและสารเคมีผสม คอนกรีตตามที่กำหนดไว้ วัสดุดังกล่าวจะต้องนำมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันดี จนได้ความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- ขนาดของตะแกรงที่ใช้ จะมีขนาดเป็นมิลลิเมตร เพื่อให้เป็นไปตาม ASTM E11 หรือ ASTM E-323

4.2.2 มาตรฐานของคอนกรีต

- คอนกรีตแต่ละชนิด จะต้องมียัตราส่วนผสม วิธีการผสมและขั้นตอนต่างๆ ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน American Society of Testing Materials (ASTM)

4.2.3 อัตราส่วนผสมคอนกรีต

- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการออกแบบ และกำหนดส่วนผสมของคอนกรีตแต่ละประเภทที่ต้องใช้งาน เพื่อให้แน่ใจว่าได้คุณภาพตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อกำหนดวิศวกรรม
- กำลังอัดของคอนกรีต (Compression strength) ที่น้อยที่สุดเมื่ออายุ 28 วัน จะใช้กำลังอัด 240 กก./ตร.ซม. หรือตามที่ระบุในแบบ

4.2.4 การควบคุมส่วนผสมคอนกรีต

- ก่อนเริ่มการทำงานคอนกรีตผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติ ต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เกี่ยวกับรายละเอียดของคอนกรีตประเภทต่างๆ โดยต้องทำการทดลองตัวอย่างให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อทำการตรวจสอบจนเป็นไปตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม
- แหล่งที่มาของวัสดุ และชนิดของอัตราส่วนผสมคอนกรีตจะต้องเป็น แหล่งเดียวกับที่ได้ทำการทดสอบไว้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4.2.5 การควบคุมความสามารถเทได้ (Workability)

- หลังจากเทปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสมลงสู่แบบแล้ว ค่าความยุบตัว (Slump) ของคอนกรีต จะต้องไม่เกินไปกว่า
 - 1) 80 มม. สำหรับคอนกรีตที่เทโดยการใช้แบบและมีเหล็กเสริม
 - 2) 50 มม. สำหรับคอนกรีตประเภทอื่นๆ

4.3 คุณภาพวัสดุสำหรับคอนกรีต

4.3.1 ซีเมนต์ ซีเมนต์ต้องได้มาตรฐาน ASTM C 150 Type I , ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 มอก. 15-2562

4.3.2 น้ำผสมคอนกรีต

- น้ำที่ใช้ในการผสมคอนกรีต ปูนทรายหรือวัสดุมวลรวม หรือน้ำสำหรับบ่มคอนกรีตต้องเป็นน้ำจืดมีคุณสมบัติปราศจากอินทรีย์วัตถุ กรด ต่าง เกลือ น้ำมัน สิ่งโสโครกและสิ่งเจือปนอื่นๆ

4.3.3 วัสดุมวลรวม (Aggregates)

- วัสดุมวลรวมละเอียด (Fine Aggregate) เปอรเซ็นต์ของสารที่ไม่พึงประสงค์ที่ปนอยู่ในวัสดุมวลรวมละเอียดจะต้องมีค่าไม่เกินตามตารางข้างล่างนี้

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

- วัสดุมวลรวมหยาบ (Coarse Aggregate) ที่จะใช้ผสมคอนกรีตต้องมี เปอรเซ็นต์ของวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ในขนาดต่างๆ ไม่เกินจากตารางต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

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

4.4 การเทคอนกรีต

4.4.1 ทั่วไป

เครื่องมือเครื่องใช้ในการเทคอนกรีต รวมทั้งลำดับการเทคอนกรีต ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน และผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าก่อนดำเนินการเทคอนกรีตอย่างน้อย 48 ชั่วโมง ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจสั่งให้รื้อทุบคอนกรีต และเทคอนกรีตใหม่ ถ้าหากเทคอนกรีตก่อนได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง จะไม่พิจารณาจ่ายเงินให้

4.4.2 วิธีการเทคอนกรีต

- ในการเทคอนกรีต ต้องเทลงไปในลักษณะเป็นชั้นๆ ไปในทางราบจนกระทั่งเสร็จในชั้นนั้นๆ และชั้นต่อไปก็ปฏิบัติในทำนองเดียวกันในขณะที่คอนกรีตยังเหลวอยู่ ระยะสูงสุดที่เทคอนกรีตลงสู่แบบต้องไม่เกิน 1.50 ม.
- ความหนาของคอนกรีตแต่ละชั้น ควรอยู่ระหว่าง 30 – 60 ซม. หรือให้สอดคล้องกับความหนาของรูปแบบและหลักวิศวกรรม
- การเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องเทต่อเนื่องตั้งแต่เริ่ม จนกระทั่งเสร็จสิ้นการเท นอกจากจะมีเหตุฉุกเฉิน หรืออุปสรรคที่ไม่สามารถเลี่ยงได้ และมีความจำเป็นต้องหยุดเทคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องหาวิธีที่เหมาะสม โดยการทำรอยต่อก่อสร้าง (Construction Joints)
- คอนกรีตที่เทเสร็จแล้วแต่ละชั้น ต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการทำให้คอนกรีตมีเนื้อแน่นสม่ำเสมอ ไม่มีรูพรุนจับยึดแน่นกับผิวไม้แบบ และสิ่งที่มีฝังจมในเนื้อคอนกรีต
- การเทคอนกรีตลงในแบบที่มีการเสริมเหล็ก ต้องระมัดระวังที่จะไม่ให้ส่วนผสมเกิดการแยกตัว หรือเกิดการกระแทกเหล็กเสริมจนเกิดการยับตัว ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น รางเทคอนกรีต ท่อหรือกรวยที่สามารถนำคอนกรีตลงไปในแบบที่แคบหรือบริเวณที่มีความลึก จนสามารถทำให้คอนกรีตแทรกตัวกับเหล็กเสริมได้อย่างทั่วถึงกันตลอดทั้งหมด การเทคอนกรีตบนพื้นลาดเอียง ต้องใช้ส่วนผสมที่มีค่ายุบตัวต่ำ โดยเริ่มเทจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน โครงไม้ที่วางเพื่อใช้เป็นแนวหรือระดับต้องรื้อออกไปก่อนที่คอนกรีตจะเริ่มก่อตัว
- การเทคอนกรีตระหว่างฝนตก ห้ามเทคอนกรีตกลางแจ้งในขณะกำลังมีฝนตก นอกจากจะมีเครื่องป้องกันมิให้เกิดผลเสียหายแก่คอนกรีตนั้น โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน หรือถ้าพิจารณาว่าฝนตกหนักและอาจจะล้างเอาปูนหรือปูนทรายออกไป จะต้องหยุดการเทคอนกรีตทันที แล้วเตรียมทำผิวหน้าไว้เป็นรอยต่อก่อสร้างด้วย

(ข) การเทคอนกรีตระยะที่สอง (Second Stage Concrete)

ในกรณีที่ปฏิบัติงานคอนกรีตใดๆไม่สามารถที่จะเทให้เสร็จได้ในครั้งเดียวและมีความจำเป็นต้องเทคอนกรีตในระยะที่สองต่อจากของเดิม ผู้รับจ้างจะต้องทำรอยต่อก่อสร้าง (Construction Joint) ซึ่งจะได้กำหนดวิธีการปฏิบัติงานในข้อ 4.5

4.5 การทำรอยต่อ

4.5.1 รอยต่อก่อสร้าง (Construction Joints)

- (ก) บริเวณที่มีการเชื่อมต่อกันระหว่างผิวของคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ เรียกว่ารอยต่อก่อสร้าง ซึ่งรอยต่อก่อสร้างนี้ต้องยึดเกาะกันแน่นเป็นเนื้อเดียว และมีกำลังของคอนกรีตเท่ากันรอยต่อก่อสร้างอาจจะบุไว้ในแบบ การทำรอยต่อก่อสร้างจะกระทำเมื่อมีเหตุที่จะต้องหยุดเทคอนกรีตไปเกินกว่า 1 ชั่วโมง
- (ข) การทำรอยต่อก่อสร้างควรพยายามให้คอนกรีตมีการหดตัวน้อยที่สุด หลังจากเทคอนกรีต และควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถรับแรงเค้นภายในอาคารนั้นได้เป็นอย่างดี บริเวณขอบหรือริมอาคารคอนกรีตควรหลีกเลี่ยงอย่าให้มีรอยต่อเกิดขึ้น
- (ค) การเตรียมรอยต่อ เมื่อคอนกรีตเริ่มก่อตัวแต่ยังไม่ถึง Final Set ให้ฉีดล้างผิวหน้าให้น้ำปูนหลุดออกไปให้หมดจนเหลือแต่วัสดุมวลหยาบที่แข็งแรงเท่านั้น หลังจากนั้นทิ้งระยะเวลาไว้พอสมควรก่อนที่จะมีการเทคอนกรีตครั้งต่อไป ต้องทำความสะอาดผิวน้ำนั้นอีกครั้งด้วยน้ำฉีดพ่นแรงดันสูง
- (ง) ถ้าผิวน้ำคอนกรีตเดิมขวางด้วยเหล็กเสริม ซึ่งไม่สามารถเข้าไปทำความสะอาดได้สะดวก ควรปล่อยให้คอนกรีตแห้งตัวเสียก่อน ต่อจากนั้นจะต้องทำความสะอาดและจะต้องทำทันทีก่อนจะมีการเทคอนกรีตในชั้นต่อไป

4.5.2 รอยต่อเพื่อขยายและรอยต่อเพื่อหด (Expansion and Contraction Joints)

- (ก) ในการปฏิบัติงานคอนกรีตจะยอมให้มีรอยต่อได้โดยคอนกรีตที่อยู่ติดกันจะสามารถขยายตัว หดตัวหรือการทรุดตัวของฐานรากที่ไม่เท่ากันเรียกว่ารอยต่อเพื่อขยายตัวและรอยต่อเพื่อหดตัว
- (ข) รอยตอดังกล่าวจะระบุไว้ในแบบ
- (ค) ผิวหน้าของคอนกรีตด้านตรงข้ามของรอยต่อ จะต้องแยกจากกันอย่างเด็ดขาด ดังนั้นจึงต้องทาหรือหุ้มด้วยวัสดุที่กำหนดให้โดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อป้องกันมิให้ผิวหน้าทั้งสองยึดติดกัน
- (ง) ผิวหน้าของรอยต่อเพื่อขยายตัวและรอยต่อเพื่อหดตัว ต้องทำความสะอาดโดยการเอาเศษปูน หรือวัสดุแปลกปลอมออก

4.5.3 วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Sealer)

- (ก) วัสดุอุดรอยต่อ สำหรับรอยต่อเพื่อขยายต้องจัดหาและทำการติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบ
- (ข) วัสดุ
 - (1) วัสดุอุดรอยต่อเมื่อหยอดแล้วต้องมีความยืดหยุ่นได้ วัสดุอุดรอยต่อนี้เมื่อได้รับความร้อนจะกลายเป็นของเหลว และสามารถไหลได้อย่างอิสระโดย การหยอดจะต้องกระทำขณะที่วัสดุนี้มีความร้อนอยู่
 - (2) การจะใช้วัสดุอุดรอยต่อในแนวตั้ง ต้องใช้วัสดุที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งผู้รับจ้างต้องเสนอและต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างด้วย

4.6 การบ่มคอนกรีต

4.6.1 ทั่วไป

ก่อนเริ่มงานเทคอนกรีต เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ในการบ่มคอนกรีต ต้องจัดเตรียมไว้ให้พร้อมและเพียงพอพร้อมที่จะใช้งานได้ทันที

4.6.2 ระยะเวลาในการบ่ม

ในการบ่มคอนกรีต ควรเริ่มบ่มให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้หลังจากที่คอนกรีตเริ่มก่อตัวและต้องต่อเนื่องกันไปตลอดระยะเวลาอย่างน้อย 14 วัน นับจากวันที่เทเสร็จ ทั้งคอนกรีตที่เทโดยใช้แบบหรือไม่ใช้แบบ คอนกรีตที่เทโดยใช้แบบหลังจากถอดแบบเสร็จแล้ว จะต้องทำการบ่มทันที

วิธีการบ่มคอนกรีตจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อนตามประเภทของผิวหน้าคอนกรีตและวิธีบ่มคอนกรีต ดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

4.6.3 การบ่มคอนกรีตด้วยน้ำ (Water Curing)

การบ่มคอนกรีตด้วยน้ำนั้น จะต้องรักษาผิวหน้าของคอนกรีตให้เปียกชุ่มตลอดเวลา ปิดด้วยวัสดุชุ่มน้ำหรือใช้เครื่องพ่นน้ำ (Sprinkler) หรือวิธีอื่นใดก็ตาม ที่จะรักษาผิวหน้าของคอนกรีตให้เปียกชุ่มอยู่ตลอดเวลา น้ำที่ใช้บ่มต้องเป็นน้ำที่ไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อผิวหน้าคอนกรีต

4.6.4 การบ่มด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต (Membrane curing)

- (ก) การบ่มโดยใช้สารผสมทางเคมี ซึ่งประกอบด้วย ส่วนผสมที่เป็นของเหลว ทำนองเดียวกับที่บ่มด้วยน้ำ แต่ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน สารผสมเหล่านี้ส่วนผสมจะประกอบไปด้วย สารกึ่งใสกึ่งทึบ โดยไม่มีสีหรือสารกึ่งใส แห้งเร็ว ผสมสีขาว มีคุณภาพตามมาตรฐาน ASTM C309 ซึ่งส่วนผสมจะต้องมีความข้นเหลวสม่ำเสมอ
- (ข) น้ำยาบ่มคอนกรีตต้องพ่นลงไปในผิวหน้า คอนกรีต เพื่อให้คลุมผิวสม่ำเสมอและมีความต่อเนื่อง
- (ค) เศษวัสดุ ปูน หินทราย ที่ติดอยู่ตามผิวหน้าคอนกรีต ต้องเก็บออกให้หมดก่อนที่จะพ่นน้ำยาลงไป ผิวหน้าคอนกรีตที่ยังตบแต่งไม่เรียบร้อยจะต้องตบแต่งก่อนที่จะทำการพ่นน้ำยาลงไป
- (ง) หลังจากถอดแบบแล้ว ทำการพ่นด้วยน้ำบางๆ บนผิวหน้าคอนกรีตจนกระทั่งเห็นว่าบนผิวหน้าของคอนกรีตไม่สามารถดูดซับความชื้นได้อีกแล้ว ขณะที่ผิวของคอนกรีตยังหมาดๆอยู่ ให้เริ่มทำการบ่มด้วยน้ำยาทันที
- (จ) การพ่นน้ำยาต้องระวังเพื่อให้แน่ใจว่า ส่วนผสมของน้ำยานั้นเคลือบคลุมผิวหน้าของคอนกรีตได้ทั่วทั้งหมด หากมีการซ่อมเสริมใดๆ และเมื่อซ่อมแล้วเสร็จต้องให้ความชื้นกับผิวคอนกรีตส่วนนั้นและการเคลือบปิดผิวคอนกรีตด้วยน้ำยาให้ใช้วิธีการเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในข้อ (ง)
- (ฉ) น้ำยาบ่มคอนกรีตต้องมีใบรับรองของโรงงานผู้ผลิต เพื่อแสดงว่ามีคุณสมบัติตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมจึงจะได้รับความเห็นชอบ การอนุมัติของผู้ว่าจ้างจากเอกสารดังกล่าว มิได้ทำให้ผู้รับจ้างหมดภาระในการรับผิดชอบต่อการจัดหาวัสดุที่ดีตามสัญญาแต่ประการใด ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างของน้ำยาบ่มคอนกรีตและผ่านการทดลองจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น การเก็บตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ ASTM C 309
- (ช) ผิวที่เคลือบด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต หากได้รับความเสียหายหรือลอกออกจากผิวของคอนกรีตในระยะเวลา 14 วัน หลังจากการฉีดพ่น ผู้รับจ้างจะต้องทำการพ่นน้ำยาซ่อมแซมโดยทันที

4.7 การประเมินผลทดสอบกำลังของคอนกรีต

4.7.1 ทั่วไป

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องเก็บแท่งตัวอย่างคอนกรีตจากเครื่องผสมคอนกรีต รถขนส่งคอนกรีตเก็บจากแบบหรือเก็บจากที่อื่นๆ ในขณะที่กำลังขนหรือกำลังเทอยู่
- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆเมื่อมีความจำเป็นจะต้องเก็บตัวอย่าง หรือเมื่อผู้ว่าจ้างต้องการที่จะสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลอง เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดตามที่กล่าวต่อไปข้างล่างนี้
- (ค) การทดลองหากล้างอัดของคอนกรีต ต้องทำการทดลองโดยใช้แท่งคอนกรีตทรงกระบอกตามข้อกำหนดของ ASTM C31 และ ASTM C39

4.7.2 ความถี่และจำนวนตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีต ในช่วงเวลาที่เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ ตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยทั่วไป ความถี่ในการเก็บตัวอย่างของคอนกรีต จะเก็บตามวิธีข้างล่างนี้

- (ก) สำหรับอาคารขนาดเล็ก

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

- (ข) ในการที่เป็นปริมาณมากๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างจำนวน 3 ชุดๆละ 2 แท่ง จากคอนกรีตทุกๆ 300 ลบ.ม. ของการปฏิบัติงานคอนกรีตในแต่ละวัน (หรือกะ) แต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 แท่งของคอนกรีตแต่ละประเภทและแต่ละกะ

4.7.3 การทดสอบกำลังของคอนกรีต

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

4.7.4 คอนกรีตที่ใช้ไม่ได้ (Rejection)

- (ก) คอนกรีตส่วนใดๆของงาน ที่ผู้ว่าจ้างได้ทำการทดสอบจากแท่งตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของคอนกรีตบริเวณนั้น ถ้าผลปรากฏว่าไม่ผ่านการทดลองตามข้อ 4.7.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อคอนกรีตบริเวณนั้น และทำการเทใหม่ทันที

- (ข) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการรื้อคอนกรีตที่ไม่ผ่านการ ทดสอบตามข้อ 4.7.3 รวมทั้งการเท-คอนกรีตใหม่ทดแทน เป็นของผู้รับจ้างทั้งหมด ผู้ว่าจ้างจะไม่จ่ายเงินค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้

4.8 แบบหล่อคอนกรีต (Form work)

4.8.1 ทั่วไป

- (ก) แบบหล่อคอนกรีตจะต้องมีความแน่นหนา แข็งแรง เพียงพอที่จะรับแรงกระทำอันเนื่องมาจากการเทคอนกรีต การเขย่าคอนกรีต และหลังเทคอนกรีตแล้วเสร็จ แบบหล่อต้องอยู่ใน สภาพแข็งแรงคงที่เหมือนเดิม รักษารูปร่างของคอนกรีตให้อยู่ในพิสัยความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ได้ มีความแน่นหนาปกปิดมิดชิดพอที่ป้องกันมิให้น้ำปูนจากส่วนผสมคอนกรีตไหลซึมออกมาได้
- (ข) วัสดุที่ใช้ทำแบบต้องทำให้หน้าของคอนกรีตเรียบ เช่น แบบไม้ แผ่นไม้ต้องไม่โก่งงอ สม่่าเสมอกันทั้งแผ่น ปราศจากตาไม้ ปุ่ม รอย ฝุ่น หรือตำหนิอื่นๆ แบบเหล็ก ไม่โก่งงอ

4.8.2 การถอดแบบ

การถอดแบบออกจากคอนกรีต จะกระทำได้เมื่อคอนกรีตมีกำลังอัดเพียงพอที่จะไม่ทำให้คอนกรีตเสียหายอย่างใดก็ตามห้ามทำการถอดแบบก่อน 24 ชั่วโมง หลังจากเทคอนกรีตเสร็จ

ระยะเวลาในการถอดแบบหล่อและค้ำยัน

ชนิดแบบหล่อของโครงสร้าง	อายุขั้นต่ำของคอนกรีต (วัน)
แบบหล่อด้านข้างของเสา คาน กำแพง ฐานราก และถนน	2
แบบหล่อท้องพื้น	14
แบบหล่อท้องคาน	21

เมื่อถอดแบบออกแล้ว ต้องทำการบ่มทันที ขณะเดียวกันถ้าหลังจากการถอดแบบแล้วมีผิวหน้าคอนกรีตที่จะต้องทำการซ่อมแซม จะต้องซ่อมแซมทันทีที่ถอดแบบออก

4.9 เหล็กเสริมคอนกรีต

4.9.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเหล็กเสริมทั้งหมดที่จะใช้กับงานคอนกรีต ตามที่ระบุไว้ในแบบ (Drawing) เหล็กเสริมทั้งหมดจะต้องแสดงรายละเอียดตามข้อกำหนดของ ACI 315-80

4.9.2 วัสดุ

- (ก) เหล็กเส้น จะต้องเป็นเหล็กชั้นคุณภาพ SR 24 เหล็กกลมตามมาตรฐาน มอก.24 -2559 และ SD 30 เหล็กข้ออ้อยตาม มอก.20-2559
- (ข) กำลังดึงที่จุดคราก อย่างน้อยต้องมีค่าตามนี้ SR 24 = 235 Mpa และ SD 30 = 294 Mpa
- (ค) ไบรรับรองคุณภาพของเหล็กเส้น จะต้องมีแนบไปกับการส่งของด้วย

4.9.3 การใส่เหล็กเสริม

- (ก) ระยะหุ้มเหล็ก หากมิได้กำหนดไว้ในแบบแล้ว ผิวเหล็กจะต้องมีคอนกรีตหุ้มอยู่ไม่น้อยกว่าดังนี้

- | | | |
|--|----|-----|
| (1) คอนกรีตที่หล่อติดกับดินหรือหิน | 80 | มม. |
| (2) คอนกรีตที่โผล่ขึ้นจากดิน น้ำ หรืออากาศ คอนกรีตเททับคอนกรีตหยาบ | | |
| - เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม. | 50 | มม. |
| - เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 16 มม. | 40 | มม. |
| (3) คอนกรีตที่ไม่สัมผัสดิน น้ำ หรืออากาศ | | |
| - ใต้สะพาน | 25 | มม. |
| - กำแพง เสา | 40 | มม. |

- (ข) วัสดุยึดหรือหนุนเหล็กเสริม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเหล็กค้ำ ตะขอหัว โลหะอื่นๆ หรือลูกปูน ต้องเตรียมไว้ให้พร้อมและเพียงพอที่จะใช้งาน เพื่อจับยึดเหล็กเสริมให้อยู่ในสภาพมั่นคง ลูกปูนที่จะใช้ในการหนุนเหล็กต้องมีกำลังตามข้อกำหนดของคอนกรีตชนิดนั้นๆ ด้วย

- (ค) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการใส่เหล็กให้ถูกต้อง การตัดเหล็ก การงอเหล็ก การวางเหล็กจะมีความถูกต้องตามประเภท ขนาด รูปร่าง ความยาว จุดเชื่อมต่อ ตำแหน่งและจำนวนเส้น หลังจากการติดตั้งลงในแบบแล้ว

4.9.4 การต่อเหล็กเสริม

- (ก) เมื่อมีความจำเป็นจะต้องต่อความยาวของเหล็กจะต้องมีระยะเหลื่อมกัน โดยการเชื่อมหรือเครื่องมืออื่นๆ
- (ข) รอยต่อหรือการต่อเหล็ก การต่อเหล็กโดยทั่วไป
- ๑) ต่อโดยวิธีทาบ (เหล็กเส้นกลมธรรมดา) ระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่าของ ϕ ของเหล็กเส้น
 - ๒) ต่อโดยวิธีทาบ (เหล็กข้ออ้อย) ระยะทาบไม่น้อยกว่า 36 เท่าของ ϕ ของเหล็ก

4.9.5 ตะแกรงเหล็กเสริมคอนกรีต

1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งตะแกรงเหล็กเสริมคอนกรีตทั้งหมดที่จะใช้กับงานคอนกรีต ตามที่ระบุไว้ในแบบ (Drawing) ตะแกรงเหล็กเสริมคอนกรีตทั้งหมดจะต้องแสดงรายละเอียดตามข้อกำหนดของ มอก. 737-2549

2 ชนิด ชั้นคุณภาพ และแบบ

(ก) ตะแกรงแบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำเป็น 4 ชนิด คือ

- (1) ชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าดิ่งเย็นเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก.747-2564
- (2) ชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดิ่งเย็นเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก.943-2564
- (3) ชนิดทำจากเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม มาตรฐานเลขที่ มอก.20 ชั้นคุณภาพ SR 24
- (4) ชนิดทำจากเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย มาตรฐานเลขที่ มอก.24 ชั้นคุณภาพ SD 30 SD 40 และ SD 50

(ข) แบบลวดคู่ เป็นตะแกรงที่ทำจากลวดเย็นเดี่ยว เชื่อมกับลวดขวางเดี่ยว

- (1) แบบลวดเดี่ยว เป็นตะแกรงที่ทำจากลวดเย็นเดี่ยว เชื่อมกับลวดขวางเดี่ยว
- (2) แบบลวดคู่ เป็นตะแกรงที่ทำจากลวดเย็นคู่ เชื่อมลวดขวางเดี่ยว

3 ขนาด มวล และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

(ก) ขนาด มวล และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของลวด ให้เป็นไปตามมาตรฐาน 4.9.2 (ก) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุของลวดบนและลวดขวาง ต้องเป็นดังนี้

- แบบลวดเดี่ยว

$$d_{\min} \geq 0.6d_{\max}$$

เมื่อ $d_{\max}$ คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุของลวดเส้นใหญ่

เมื่อ $d_{\min}$ คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุของลวดเส้นเล็ก

- แบบลวดคู่

$$0.7d_T \leq d_L \leq 1.25d_T$$

เมื่อ d_T คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุของลวดขวาง

เมื่อ d_L คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุของลวดดิ่ง

(ข) ขนาดตะแกรงให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ตามที่กำหนด

ตารางเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของตะแกรง

มิติ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
ความยาวและความกว้าง	$\pm 25 \text{ mm}$ หรือ $\pm$ ร้อยละ 0.5 แล้วแต่ค่าใดจะมากกว่า
ระยะห่าง	$\pm 10 \text{ mm}$ หรือ $\pm$ ร้อยละ 7.5 แล้วแต่ค่าใดจะมากกว่า

หมายเหตุ

- ระยะห่างลวดดิ่ง แนะนำให้มีขนาดเป็นพหุคูณของ 50 มิลลิเมตร และไม่ต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร
- ระยะห่างลวดดิ่ง แนะนำให้มีขนาดเป็นพหุคูณของ 25 มิลลิเมตร และไม่ต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร
- ในกรณีที่ไมื่กำหนดส่วนอื่น แนะนำให้ส่วนอื่นมีขนาดไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร



4.10 การวัดปริมาณงานและการจ่ายเงิน

การวัดปริมาณงานเพื่อการจ่ายเงิน สำหรับคอนกรีตแต่ละประเภท จะวัดเป็นปริมาตร ซึ่งสามารถคำนวณได้จากขอบเขตตามระยะและระดับที่กำหนดไว้ในแบบ (Drawings) หรือคอนกรีตที่เกิดจากผลงานจริง

การจ่ายเงินจะจ่ายเงินให้เป็นหน่วยต่อลูกบาศก์เมตรของงานคอนกรีตแต่ละประเภทตามที่กำหนดไว้ตามบัญชีงานตามสัญญาประกอบด้วยงานแบบหล่อคอนกรีตงานคอนกรีตงานเหล็กเสริมคอนกรีต และงานอื่นๆตามที่กล่าวในหัวข้อนี้

5. งานวัสดุรองพื้น (ทรายปรับระดับบดอัดแน่น)

5.1 ทั่วไป

งานทรายปรับระดับบดอัดแน่นจะต้องดำเนินการหลังจากดำเนินการปรับระดับถนนแล้วเสร็จ จึงจะลงทรายปรับระดับได้ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ

5.2 วัสดุ

วัสดุ ชั้นวัสดุจะต้องเป็นชั้นที่ต่อเนื่องของทราย

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

5.3 การดำเนินงาน

(ก) การเตรียมพื้นล่าง จะต้องอัดแน่นและตากแห้งรูปตัดตามแบบ โดยยอมให้คลาดเคลื่อน +/- 5 ซม. จากแนวและระดับที่ได้จากการคำนวณ พื้นที่ที่ต่ำกว่าความคลาดเคลื่อนในทางลบที่ยอมให้ จะต้องแทนที่ด้วยวัสดุบดอัดแน่นและไม่มีการจ่ายเงินเพิ่มให้เป็นค่าวัสดุที่ต้องใช้นี้ ในทันทีก่อนปูวัสดุรองลงไป จะต้องให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบผิวหน้าเสียก่อน และห้ามปูวัสดุใดๆ ลงไปโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง วัสดุที่มีขนาดคลาดตามตารางมาจากการร่อน และการเลือกขนาดคลาดจากกรวดแม่น้ำหรือโดยการผสมกรวดและหินย่อยเข้าด้วยกัน

(ข) วัสดุรองจะต้องปูลงบนผิวหน้าที่เตรียมไว้อย่างสม่ำเสมอตามแนวและระดับที่แสดงในแบบ ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผิวหน้าที่เตรียมไว้ในระหว่างการปูวัสดุจะต้องซ่อมให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการต่อไป

5.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายเงิน

การวัดปริมาณงาน จะวัดงานให้เมื่อผู้รับจ้างทำงานปูวัสดุเสร็จเรียบร้อยแล้วเรียบรอยเต็มรูปขวางโดยจะวัดงานให้ตามที่แสดงไว้ในแบบ

การจ่ายเงิน จะจ่ายเงินให้เป็นราคาต่อหน่วย(ลูกบาศก์เมตร) ตามราคาในบัญชีงาน ที่ได้ตกลงไว้ในสัญญา ประกอบด้วยค่าจัดหา ค่าขนย้าย และค่าปูวัสดุ

6. งานรอยต่อถนนคอนกรีต

6.1 ทั่วไป รอยต่อของถนนคอนกรีตแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

- (ก) รอยต่อก่อสร้าง (Construction Joints) ทุกระยะ 5 เมตร
- (ข) รอยต่อเพื่อขยายและรอยต่อเพื่อหด (Expansion Joints) ทุกระยะ 50 เมตร
- (ค) รอยต่อตามแนวยาว (Longitudinal Joints)
- (ง) รอยต่อตามขวาง (Contraction Joints)

6.2 วัสดุ ตามรายละเอียดที่ได้แสดงไว้ในแบบและงานคอนกรีตข้อ 4.5

6.3 การวัดปริมาณงานและการจ่ายเงิน

การวัดปริมาณงาน จะวัดปริมาณงานให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำรอยต่อแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้วเรียบรอยถูกต้องตามที่แสดงไว้ในแบบ

การจ่ายเงิน จะจ่าย ตามราคาในบัญชีงานที่ได้ตกลงไว้ในสัญญา เป็นราคาต่อหน่วย(เมตร) ซึ่งได้รวมค่าวัสดุ ค่าติดตั้ง ค่าขนส่งและอื่นๆที่เกี่ยวข้อง



7. งานดินลูกรังไหลทาง

7.1 ทัวไป

งานดินลูกรังไหลทางจะดำเนินการหลังจาก เทคอนกรีตแล้วเสร็จไม่น้อยกว่า 7 วัน ซึ่งจะบดอัด 2 ข้างถนนใช้เป็นไหลทาง

7.2 คุณสมบัติวัสดุ

- (ก) ปราศจากดินเหนียว SHALE รากไม้ หรือวัชพืชอื่นๆ
- (ข) ขนาดวัสดุใหญ่สุดโตไม่เกิน 5 ซม.
- (ค) ขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า 2/3 ของขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 40
- (ง) ค่า Liquid Limit ไม่เกิน 35%
- (จ) ค่า Plastic Index อยู่ระหว่างค่า 4-11
- (ฉ) ค่า Percentage of Wear จากการทดสอบ Abrasion Test จากห้องทดลองของวัสดุก่อนหยาบไม่เกิน 50%
- (ช) ค่า C.B.R. จากห้องทดลองไม่น้อยกว่า 30% หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ
- (ซ) มีมวลคละผ่านตะแกรงดังตารางต่อไปนี้ (ชนิดใดชนิดหนึ่ง)

Sieve Designation	Percentage by Weight Passing Square Mesh Sieves			
	Grading A	Grading B	Grading C	Grading D
3 inch...	100	100	100	100
1 inch...	50-85	60-100	- -	
3/8 inch...	25-65	50-85	55-100	70-100
No.4	25-50	40-70	40-100	55-100
No.10	15-30	25-45	20-50	30-70
No.40	8-25			
No.200				

7.3 การบดอัดแน่น

วิธีการบดอัดแน่นให้เป็นไปตามข้อ 3 โดยจะต้องบดอัดแน่นให้มีความแน่นไม่น้อยกว่า 95% Standard Proctor Compaction Test

7.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายเงิน

การวัดปริมาณงาน จะวัดปริมาณงาน เมื่อผู้รับจ้างทำการถมดินบดอัดแน่น ผิวถนนเสร็จเรียบร้อย โดยให้วัดปริมาณงานตามที่ได้จริงในสนามในขอบเขต ที่แสดงไว้ในแบบ

การจ่ายเงิน ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้เป็นหน่วยต่อลูกบาศก์เมตร ตามที่แสดงไว้ในบัญชีงาน เมื่อผู้รับจ้างถมดินลูกรังบดอัดแน่นเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์แล้ว ประกอบด้วยงานจัดหาดินลูกรัง งานขุดขนย้าย งานเกลี่ย งานบดอัดแน่นและงานอื่นๆที่กล่าวในหัวข้อนี้