

รายการมาตรฐานงานทาง

ของ

กรุงเทพมหานคร

พ.ศ.2565

เล่มที่ /2565 สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร

คำนำ

การควบคุมงานก่อสร้างงานทางของกรุงเทพมหานครเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในงานก่อสร้าง นอกจากจะช่วยให้งานก่อสร้างบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ เป็นไปตามแบบรูปและข้อกำหนดในสัญญาแล้ว ยังส่งผลต่อคุณภาพของงานก่อสร้างทางอีกด้วย จึงจำเป็นที่จะต้องมีรายการมาตรฐานการควบคุมการก่อสร้างและควบคุมคุณภาพของงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของผู้รับผิดชอบ เพื่อให้การควบคุมการก่อสร้างงานทางของกรุงเทพมหานครเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามหลักวิชาการ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน

กรุงเทพมหานครจึงได้จัดทำรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2529 สำหรับแนบท้ายสัญญาจ้างเหมาการก่อสร้างงานทางของกรุงเทพมหานคร ต่อมาสำนักการโยธาได้แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาปรับปรุง แก้ไข จากรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2529 เดิม เป็นรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2542 สำหรับใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของสำนักการโยธาและสำนักงานเขตต่าง ๆ มาจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับการก่อสร้างงานทางได้พัฒนารุดหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้รายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานครเดิมที่ใช้อยู่ไม่ทันสมัย สำนักการโยธาจึงได้มีคำสั่งที่ 58/2564 ลงวันที่ 23 เมษายน 2564 ตั้งคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครและรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2542 เพื่อปรับปรุงและแก้ไขแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครและรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2542 ให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับสภาพการก่อสร้างงานทางของกรุงเทพมหานครในปัจจุบัน

สำนักการโยธา หวังว่ารายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2565 ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะข้าราชการของกรุงเทพมหานคร ส่วนราชการอื่น ๆ และหน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่ดำเนินการในเขตกรุงเทพมหานคร รวมทั้งภาคเอกชนที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



คำสั่งสำนักการโยธา
ที่ ๕๙ / ๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร
และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒

ตามที่สำนักการโยธาได้มีคำสั่ง ที่ ๗๖/๒๕๖๒ ลงวันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๒ แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครไปแล้ว นั้น

เพื่อให้การปรับปรุงแก้ไขแบบมาตรฐานทางกรุงเทพมหานครเป็นไปด้วยความเรียบร้อย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖๖ และมาตรา ๖๗ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๒๘ จึงให้ยกเลิกคำสั่งสำนักการโยธา ที่ ๗๖/๒๕๖๒ ลงวันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๒ และแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครและรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ ประกอบด้วย

๑. รองผู้อำนวยการสำนักการโยธา สั่งราชการสำนักงานวิศวกรรมทาง	ประธานกรรมการ
๒. ผู้อำนวยการสำนักงานวิศวกรรมทาง	กรรมการ
๓. ผู้อำนวยการสำนักงานก่อสร้างและบูรณะ	กรรมการ
๔. ผู้อำนวยการกองแผนงานและประสานสาธารณูปโภค	กรรมการ
๕. ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และวิจัย	กรรมการ
๖. ผู้อำนวยการกองควบคุมการก่อสร้าง	กรรมการ
๗. ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมทาง ๑ สำนักงานวิศวกรรมทาง	กรรมการ
๘. ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมทาง ๒ สำนักงานวิศวกรรมทาง	กรรมการ
๙. หัวหน้ากลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ	กรรมการ
๑๐ หัวหน้ากลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑ สำนักงานวิศวกรรมทาง	กรรมการ
๑๑. หัวหน้ากลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒ สำนักงานวิศวกรรมทาง	กรรมการ และเลขานุการ
๑๒. นายจรัญศิริรัตน์ ลามอ วิศวกรโยธาชำนาญการ กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑ สำนักงานวิศวกรรมทาง	กรรมการ และผู้ช่วยเลขานุการ
๑๓. นายสุขสันต์ จันทน์วิมล วิศวกรโยธาชำนาญการ กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒ สำนักงานวิศวกรรมทาง	กรรมการ และผู้ช่วยเลขานุการ

๑๔. นายสุรสิทธิ์...

๑๔. นายสุรสิทธิ์ อุดหนุน — กรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ — และผู้ช่วยเลขานุการ
กลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ
สำนักงานวิศวกรรมทาง

โดยให้คณะกรรมการมีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

๑. กำหนดกรอบและแนวทางการพิจารณาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครและรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒

๒. กำกับ ติดตาม และเร่งรัดการพิจารณาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครและรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒

๓. แต่งตั้งคณะทำงาน เพื่อทำหน้าที่พิจารณาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครและรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายไทวุฒิ ขันแก้ว)
ผู้อำนวยการสำนักการโยธา



คำสั่งคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร
และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒
ที่ ๑ / ๒๕๖๔
เรื่อง แต่งตั้งคณะอนุกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร
และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒

ตามที่สำนักการโยธาได้มีคำสั่ง ที่ ๕๘/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๒๓ เมษายน ๒๕๖๔ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ โดยให้มีหน้าที่กำหนดกรอบแนวทางการพิจารณาดำเนินการ และกำกับ ติดตาม เร่งรัด การพิจารณาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครฯ ดังกล่าว นั้น

เพื่อให้การปรับปรุงแก้ไขแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย รวดเร็ว และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ประกอบกับมติที่ประชุมคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานครฯ ครั้งที่ ๑/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๕๖๔ และครั้งที่ ๒/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๔ ให้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อดำเนินการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ ตามที่คณะกรรมการฯ ร่วมกันพิจารณา จึงขอแต่งตั้งคณะอนุกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐาน-งานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ.๒๕๔๒ จำนวน ๖ คณะ ดังนี้

๑. คณะอนุกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานผิวทางคอนกรีต และผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ประกอบด้วย

๑.๑ นายธวัชชัย สมบูรณ์ ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และวิจัย	ประธานอนุกรรมการ
๑.๒ นางสาวหรรษา อมาตยกุล หัวหน้ากลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑ สำนักงานวิศวกรรมทาง	อนุกรรมการ
๑.๓ นายมนูญ ธีระวิภาค หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์และวิจัย ๒ กองวิเคราะห์และวิจัย	อนุกรรมการ
๑.๔ นายพนาไพร เมฆพัฒน์ นายช่างโยธาอาวุโส กลุ่มงานควบคุมการก่อสร้าง ๒ กองควบคุมการก่อสร้าง	อนุกรรมการ

๑.๕ นายยงยุทธ...

๑.๕ นายยงยุทธ บัวดำ อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ
ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๓ ส่วนก่อสร้างและบูรณะ ๑
สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ

๑.๖ นางสาวอจิรวดี ศิวาลัย อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๑.๗ นายจุฑา มีพฤกษ์ อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ และเลขานุการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๑.๘ ร้อยโท ธัชพงศ์ ชำนาญกูล อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ และผู้ช่วยเลขานุการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑
สำนักงานวิศวกรรมทาง

โดยให้คณะอนุกรรมการฯ มีหน้าที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการปรับปรุงแบบมาตรฐานผิวทางคอนกรีต (หนา ๑๕/๒๐/๒๕ ซม.) แบบ มท. ๐๑ – ๐๓ และแบบมาตรฐานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต แบบ มท. ๐๔ และรายงานสรุปผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ เดือนละ ๑ ครั้ง

๒. คณะอนุกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานระบบระบายน้ำ ประกอบด้วย

๒.๑ นายประสิทธิ์ สถาปนฤทธิ์ ประธานอนุกรรมการ
ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๒.๒ นายกิตติศักดิ์ อุตส่าห์การ อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๒.๓ นายมนูญ ธีระวิภาค อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์และวิจัย ๒
กองวิเคราะห์และวิจัย

๒.๔ นายภิรมย์ ศรีสำโรง อนุกรรมการ
นายช่างโยธาอาวุโส
กลุ่มงานควบคุมการก่อสร้าง ๔
กองควบคุมการก่อสร้าง

๒.๕ นายอนุภาพ...

๒.๕ นายอนุภพ พินไทยสง อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ
ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๒ ส่วนก่อสร้างและบูรณะ ๒
สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ

๒.๖ นายสุขสันต์ จันทน์วิมล อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๒.๗ นายปฏิวัติ กะลินเกา อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ และเลขานุการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๒.๘ นายสิทธิณัฐ ศรีน้อย อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ และผู้ช่วยเลขานุการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑
สำนักงานวิศวกรรมทาง

โดยให้คณะอนุกรรมการฯ มีหน้าที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการปรับปรุงแบบมาตรฐานระบบระบายน้ำ แบบ มน. ๐๑ – ๐๕ และรายงานสรุปผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ เดือนละ ๑ ครั้ง

๓. คณะอนุกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานกำแพงกันดิน ประกอบด้วย

๓.๑ นายรพีพงษ์ โมรากุล ประธานอนุกรรมการ
ผู้อำนวยการส่วนก่อสร้างและบูรณะ ๒
สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ

๓.๒ นายกิตติศักดิ์ อุตส่าห์การ อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๓.๓ นายมนูญ ธีระวิภาค อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์และวิจัย ๒
กองวิเคราะห์และวิจัย

๓.๔ นายศุภชาติ จึงแสงสถิตพร อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ
ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๑ ส่วนก่อสร้างและบูรณะ ๒
สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ

๓.๕ นายภิรมย์ ศรีสำโรง อนุกรรมการ
นายช่างโยธาอาวุโส
กลุ่มงานควบคุมการก่อสร้าง ๔
กองควบคุมการก่อสร้าง

๓.๖ นายวิทวัส...

๓.๖ นายวิทวัส พิมพาภรณ์ วิศวกรโยธาปฏิบัติการ กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑ สำนักงานวิศวกรรมทาง	อนุกรรมการ และเลขานุการ
๓.๗ นายสิรภพ กลัดอ่ำ วิศวกรโยธาปฏิบัติการ กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑ สำนักงานวิศวกรรมทาง	อนุกรรมการ และผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะอนุกรรมการฯ มีหน้าที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการปรับปรุงแบบมาตรฐานกำแพงกันดิน แบบ มก. ๐๑ และรายงานสรุปผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ เดือนละ ๑ ครั้ง

๔. คณะอนุกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานสะพานลอยคนเดินข้ามเหล็ก ประกอบด้วย

๔.๑ นายคมสัน วิสาวะโท ผู้อำนวยการกองควบคุมการก่อสร้าง	ประธานอนุกรรมการ
๔.๒ นายอารักษ์ ศรีพงศ์ หัวหน้ากลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ สำนักงานวิศวกรรมทาง	อนุกรรมการ
๔.๓ นายธนารักษ์ ผาติสุวัณณ วิศวกรโยธาชำนาญการ กลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ สำนักงานวิศวกรรมทาง	อนุกรรมการ
๔.๔ นายประพันธ์ จันทร์นุ่ม นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน ศูนย์เครื่องมือกล ส่วนก่อสร้างและบูรณะ ๒ สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ	อนุกรรมการ
๔.๕ นายชัยทัต รัตตานนท์ วิศวกรโยธาปฏิบัติการ กลุ่มงานควบคุมการก่อสร้าง ๓ กองควบคุมการก่อสร้าง	อนุกรรมการ
๔.๖ นายโชพงศ์ สถาพร วิศวกรโยธาปฏิบัติการ กลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ สำนักงานวิศวกรรมทาง	อนุกรรมการ

๔.๗ นายสิรภพ กลัดอ่ำ อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ และเลขานุการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๔.๘ นายระวิวงศ์ มนต์แก้ว อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ และผู้ช่วยเลขานุการ
กลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ
สำนักงานวิศวกรรมทาง

โดยให้คณะอนุกรรมการฯ มีหน้าที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการปรับปรุงแบบมาตรฐานสะพานลอยคนเดินข้ามเหล็ก และรายงานสรุปผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ เดือนละ ๑ ครั้ง

๕. คณะอนุกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานสะพานข้ามคลองคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วย

๕.๑ นายชัยพร บัวสรวง ประธานอนุกรรมการ
ผู้อำนวยการกองแผนงานและประสานสาธารณูปโภค

๕.๒ นายอารักษ์ ศรีพงศ์ อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๕.๓ นายนนท์ ดีมั่น อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานแผนงานโยธา
กองแผนงานและประสานสาธารณูปโภค

๕.๔ นายธนารักษ์ ผาติสุวัณณ อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ
กลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๕.๕ นายณัฐวุฒิ ชัยวงศ์ อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ
ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๒ ส่วนก่อสร้างและบูรณะ ๑
สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ

๕.๖ นายชัยทัต รัตตานนท์ อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กลุ่มงานควบคุมการก่อสร้าง ๓
กองควบคุมการก่อสร้าง

๕.๗ นายโชพงศ์ สถาพร อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๕.๘ นายกฤษณ...

๕.๘ นายกฤษณ ดวงมรกต อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ และเลขานุการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๕.๙ นายปรัชญา กรองแก้ว อนุกรรมการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ และผู้ช่วยเลขานุการ
กลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ
สำนักงานวิศวกรรมทาง

โดยให้คณะอนุกรรมการฯ มีหน้าที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการปรับปรุงแบบมาตรฐานสะพานข้ามคลองคอนกรีตเสริมเหล็ก และรายงานสรุปผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ เดือนละ ๑ ครั้ง

๖. คณะอนุกรรมการปรับปรุงรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ ประกอบด้วย

๖.๑ นายธวัชชัย นภาศักดิ์ศรี ที่ปรึกษา
รองผู้อำนวยการสำนักการโยธา

๖.๒ นายประสิทธิ์ อินทโฉม ประธานอนุกรรมการ
ผู้อำนวยการสำนักงานวิศวกรรมทาง

๖.๓ นายชัยพร บัวสรวง อนุกรรมการ
ผู้อำนวยการกองแผนงานและประสานสาธารณูปโภค

๖.๔ นายคมสัน วิสาวะโท อนุกรรมการ
ผู้อำนวยการกองควบคุมการก่อสร้าง

๖.๕ นายธวัชชัย สมบูรณ์ อนุกรรมการ
ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และวิจัย

๖.๖ นายสุประชา บวรโมทย์ อนุกรรมการ
ผู้อำนวยการส่วนก่อสร้างและบูรณะ ๑
สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ

๖.๗ นายรพีพงษ์ โมรากุล อนุกรรมการ
ผู้อำนวยการส่วนก่อสร้างและบูรณะ ๒
สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ

๖.๘ นายประสิทธิ์ สถาปนฤทธิ์ อนุกรรมการ
ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๖.๙ นายรัฐชนก ชินตระการ อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์และวิจัย ๑
กองวิเคราะห์และวิจัย

๖.๑๐ นายนนท์...

๖.๑๐ นายนนท์ ดีมั่น — อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานแผนงานโยธา
กองแผนงานและประสานสาธารณูปโภค

๖.๑๑ นายอารักษ์ ศรีพงศ์ — อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานบูรณะสะพานและทางโครงสร้างพิเศษ
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๖.๑๒ นางสาวหรรษา อมาตยกุล — อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๖.๑๓ นายกิตติศักดิ์ อุตส่าห์การ — อนุกรรมการ
หัวหน้ากลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมการทาง

๖.๑๔ นายจรัญศิริรัตน์ ลามอ — อนุกรรมการและเลขานุการ
วิศวกรโยธาชำนาญการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๖.๑๕ นายพิจักษณ์ ชัชวาณิชย์ — อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๑
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๖.๑๖ นายอนุวัฒน์ แซ่ก๊วย — อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

๖.๑๗ นางสาวอิสริญา วงษ์สกุล — อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กลุ่มงานวิศวกรรมทาง ส่วนวิศวกรรมทาง ๒
สำนักงานวิศวกรรมทาง

โดยให้คณะอนุกรรมการฯ มีหน้าที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการปรับปรุงรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ และรายงานสรุปผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒ เดือนละ ๑ ครั้ง

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายจิระเดช กรุณกฤตกุล)
รองผู้อำนวยการสำนักการโยธา
ประธานคณะกรรมการปรับปรุงแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร
และรายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๔๒

สารบัญ

	หน้า
ภาค 1 บทนำ	1
1.1 รายการทั่วไป	1
1.1.1 วิเคราะห์ศัพท์	1
1.1.2 ขอบข่ายของสัญญาจ้าง	2
1.1.3 หน้าที่และความรับผิดชอบของคู่สัญญา	5
1.1.4 เกณฑ์กำหนดสำหรับความปลอดภัยในงานก่อสร้าง	8
1.2 สัญลักษณ์ และอักษรย่อ	9
ภาค 2 บทกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้าง	11
2.1 ข้อกำหนดทั่วไป	11
2.1.1 คุณสมบัติทั่วไป	11
2.1.2 คุณสมบัติเฉพาะตัว	11
2.2 รายละเอียดมาตรฐานของวัสดุก่อสร้าง	11
2.2.1 วัสดุถมคันทาง	11
2.2.2 วัสดุรองพื้นทางดินซีเมนต์	12
2.2.3 วัสดุพื้นทางดินซีเมนต์	13
2.2.4 วัสดุพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์	14
2.2.5 วัสดุรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต	15
2.2.6 วัสดุพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต	16
2.2.7 วัสดุรองพื้นทางถนนคอนกรีต	17
2.2.8 วัสดุทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต	18
2.2.9 วัสดุพื้นฐานทางเท้า	19
2.2.10 วัสดุผิวทางคอนกรีต	19
2.2.11 วัสดุแอสฟัลต์ PRIME COAT	22

2.2.12 วัสดุแอสฟัลต์ TACK COAT 24
2.2.13 วัสดุแอสฟัลต์คอนกรีต 25
2.2.14 วัสดุผิวทางเซอร์เฟสทรีตเมนต์ 29
2.2.15 วัสดุผิวทางเพนเนเตรชันแมคคาดัม 31
2.2.16 วัสดุโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต 32
2.2.17 วัสดุผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล 36
2.3 รายละเอียดมาตรฐานผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป 38
2.3.1 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ 38
2.3.2 เหล็กเสริมในงานโครงสร้างคอนกรีต 39
2.3.3 กะเบื้องปูทางเท้า 42
2.3.4 เสาเข็มคอนรีต 43
2.3.5 วัสดุทารอยต่อ 45
2.3.6 วัสดุยารอยต่อ 45
2.3.7 วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีต 46
2.3.8 สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต 47
2.3.9 สารกระจายกักฟองอากาศสำหรับคอนกรีต 48
2.3.10 สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับทำคอนกรีตไหล 48
2.3.11 แผ่นยางรองสะพาน 49
2.3.12 ท่อระบายน้ำ 50

ภาค 3 การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง 54

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป 54
3.2 หน้าที่การตรวจสอบคุณภาพของวัสดุก่อสร้าง และการเก็บค่าธรรมเนียม 54
3.3 แหล่งและคุณภาพวสดุ 54
3.4 การเก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบคุณภาพวัสดุก่อสร้าง 55
3.4.1 ปริมาณการชักตัวอย่าง และการนำส่งวัสดุไปยังห้องปฏิบัติการ เพื่อการตรวจสอบคุณภาพวัสดุก่อสร้าง 55

3.4.2 การเก็บแท่งคอนกรีตตัวอย่างจากสนาม และการทดลองหา
ค่าความต้านแรงอัดในห้องปฏิบัติการทดลอง 56
3.4.3 การสุ่มตัวอย่างทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต 57
3.4.4 การทดสอบในสถานที่ก่อสร้าง 58

ภาค 4 วิธีการก่อสร้างงานทาง การวัดปริมาณงาน และการจ่ายค่างาน 65

4.1 งานกรุยแนวทางและขุดตอ 65
4.2 งานคันทาง 66
4.3 งานรองพื้นทาง 70
4.3.1 งานรองพื้นทางดินซีเมนต์ 70
4.3.2 งานรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต 75
4.3.3 งานรองพื้นทางถนนคอนกรีต 77
4.4 งานพื้นทาง 78
4.4.1 งานพื้นทางดินซีเมนต์ 78
4.4.2 งานพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ 82
4.4.3 งานพื้นทางหินคลุก 86
4.5 งานทางเท้า 88
4.6 งานไหล่ทาง 90
4.7 งานผิวทาง 91
4.7.1 งานผิวทางคอนกรีต 91
4.7.2 งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต 107
4.7.3 งานผิวทางเซอร์เฟสทรีตเมนต์ 122
4.7.4 งานผิวทางเพนเตรชันแมคคาดัม 128
4.7.5 งานผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล 131
4.7.6 งานผิวทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต 135
4.8 งานท่อระบายน้ำ 149
4.9 งานรื้อและปรับเสริมชั้นทางเดิม และก่อสร้างใหม่ 152

ภาค 5 วิธีการก่อสร้างงานโครงสร้างคอนกรีต การวัดปริมาณงาน และการจ่ายค่างาน 154

5.1 งานคอนกรีต 154

5.1.1 ส่วนผสมคอนกรีต 154

5.1.2 การวัดปริมาณส่วนผสมคอนกรีต 155

5.1.3 การผสมคอนกรีต 155

5.1.4 เครื่องผสมคอนกรีต 155

5.1.5 อุณหภูมิของคอนกรีตสด 155

5.1.6 การขนส่งคอนกรีต 155

5.1.7 การเทคอนกรีต 155

5.1.8 การทำให้คอนกรีตแน่น 156

5.1.9 การบ่มคอนกรีต 157

5.1.10 แบบหล่อคอนรีต ค้ำยัน นั่งร้าน และโครงสร้างชั่วคราว 158

5.2 งานเสริมเหล็ก 159

5.2.1 งานเหล็กเสริมธรรมดา 159

5.2.2 งานเหล็กเสริมคอนกรีตอัดแรง 162

5.3 งานเสาเข็ม 163

5.3.1 งานเสาเข็มตอก 163

5.3.2 งานเสาเข็มเจาะหล่อแบบแห้ง 167

5.3.3 งานเสาเข็มเจาะหล่อแบบเปียก 171

5.4 งานฐานราก 174

5.5 งานสะพานคอนกรีต 175

5.6 งานกำแพงกันดินและเขื่อนกันดิน 178

5.7 งานท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ 178

ภาคผนวก ก ระเบียบว่าด้วยการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับงานจัดซ่อมถนน และงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี 179

ภาคผนวก ข ข้อกำหนด การติดตั้งรั้วกั้นบริเวณก่อสร้างในที่สาธารณะ 213

ภาค 1 บทนำ

1.1 รายการทั่วไป

รายการฉบับนี้ให้เรียกว่า “รายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2565”

1.1.1 การวิเคราะห์ศัพท์

1.1.1.1 “ผู้ว่าจ้าง” หมายความถึง กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครเป็นผู้ตกลงจ้าง“ผู้รับจ้าง” ให้ทำงานก่อสร้างรวมตลอดถึงเจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้รับมอบหมายตามระเบียบแบบแผนของทางราชการให้ปฏิบัติราชการในนามของผู้ว่าจ้างด้วย

1.1.1.2 “ผู้รับจ้าง” หมายความถึง บุคคลหรือคณะบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งเป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้างรวมตลอดถึงตัวแทนลูกจ้าง บริวาร และบุคคลอื่น ๆ ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้รับจ้างให้ปฏิบัติงานต่าง ๆ ตามสัญญาจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร หรือผู้รับช่วงสิทธิที่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างแล้วนอกจากในข้อความที่กล่าวถึงจะระบุอย่างชัดเจนถึงตัวผู้รับจ้างโดยเฉพาะ

1.1.1.3 “งานก่อสร้าง” หมายความถึง งานที่ผู้รับจ้างมีพันธะกรณีที่จะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามสัญญาจ้าง

1.1.1.4 “ผู้ออกแบบ” หมายความถึง วิศวกร สถาปนิก นายช่างหรือช่างของฝ่ายผู้ว่าจ้าง ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการพิจารณา ออกแบบ คำนวณโครงสร้างกำหนดรายการของงานก่อสร้างรวมตลอดถึงผู้ที่ได้รับงานก่อสร้าง รวมตลอดถึงผู้ที่ได้รับมอบหมายตามระเบียบแบบแผนของทางราชการไม่ว่าจะเป็นประจำ หรือเป็นครั้งคราวให้เป็นผู้รับผิดชอบในการนั้นด้วย

1.1.1.5 “ผู้ควบคุมงาน” หมายความถึง ผู้ควบคุมงาน ซึ่งได้รับมอบหมายตามระเบียบแบบแผนของทางราชการให้เป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจ และควบคุมงานก่อสร้างให้เป็นไปตามรูปแบบรายการก่อสร้างข้อตกลงในสัญญาจ้าง และระเบียบราชการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมตลอดถึงผู้บังคับบัญชาตามสายงานของผู้ควบคุมงานซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการนั้นด้วย

1.1.1.6 “รูปแบบ” หมายความถึงแบบแปลนรายละเอียดซึ่งระบุถึงแผนผัง รูปร่าง ขนาด ลักษณะ จำนวนและรายการของงานต่าง ๆ สำหรับงานก่อสร้างที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้รวมทั้งการแก้ไขใดๆ ในแบบแปลนดังกล่าวนั้น โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ ทั้งนี้รวมตลอดถึงแบบแปลนเพิ่มเติมที่ได้กระทำขึ้นก่อนหรือในระหว่างการก่อสร้าง โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบเพื่อดัดแปลงแก้ไข หรือเพิ่มเติมรายละเอียดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของงานก่อสร้างตามสัญญางานนั้น ๆ

1.1.1.7 “รายการก่อสร้างเฉพาะงาน” หมายความถึง รายการซึ่งผู้ออกแบบได้กำหนดไว้เป็นการเฉพาะสำหรับงานก่อสร้างและการแก้ไขใด ๆ ในรายการดังกล่าวนั้นโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบทั้งนี้ รวมตลอดถึงรายการเพิ่มเติมที่ได้กระทำขึ้นก่อน หรือในระหว่างการก่อสร้าง เพื่อดัดแปลงแก้ไขหรือเพิ่มเติมรายละเอียดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของงานก่อสร้าง

1.1.1.8 “รายการมาตรฐาน” หมายความถึง รายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2565

ที่กำหนดเกี่ยวกับลักษณะและขอบเขตของงานรายการวัสดุที่จะนำมาใช้และวิธีการก่อสร้างตลอดจนรายละเอียดอื่น ๆซึ่งไม่อาจกำหนดไว้ให้หมดได้ในแบบมาตรฐานรายการมาตรฐานนี้ จะต้องใช้ควบคู่ไปกับแบบแปลน และข้อกำหนดเฉพาะงาน

1.1.1.9 "รายการก่อสร้าง" หมายความถึง รายการก่อสร้างเฉพาะงาน และรายการมาตรฐาน

1.1.1.10 "ระยะเวลาตามสัญญา" หมายถึง ระยะเวลา (เป็นจำนวนวัน หรือเดือนตามปีปฏิทินสากล)ที่แสดงไว้ในหนังสือเสนอราคาให้เป็นเวลาสำหรับการทำงานตามสัญญาให้แล้วเสร็จ

1.1.1.11 "สัญญา" หมายถึง เงื่อนไขสัญญา ข้อกำหนดพิเศษข้อกำหนดโดยทั่วไปสำหรับการปฏิบัติงานต่าง ๆ และข้อตกลงสัญญาต่าง ๆ

1.1.1.12 "สถาบันที่เชื่อถือได้" หมายถึง ส่วนราชการหรือบริษัทจำกัดที่มีวัตถุประสงค์ในการให้คำปรึกษาแนะนำด้านวิศวกรรม ซึ่งมีวิศวกรประเภทวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ และลงลายมือชื่อรับรองผลการตรวจสอบงานวิศวกรรมควบคุม

1.1.2 ขอบข่ายของสัญญาจ้าง

1.1.2.1 งานก่อสร้างตามสัญญาจ้างต้องเป็นไปตามรูปแบบ และรายการก่อสร้าง ซึ่งผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างได้ลงลายมือชื่อในฐานะคู่สัญญา และยอมรับเป็นส่วนหนึ่งแห่งสัญญาจ้าง

1.1.2.2 ผู้รับจ้างรับว่าได้ตรวจดูสถานที่ก่อสร้าง รายละเอียดสัญญาข้อกำหนดพิเศษต่าง ๆ รวมทั้งรูปแบบและรายการก่อสร้างทุกฉบับโดยตลอด และเข้าใจความหมายโดยแจ้งชัดแล้วจะแสดงการไม่รับรู้สภาพใด ๆ อันเกี่ยวเนื่องกับการปฏิบัติงานตามสัญญานี้ไม่ได้

1.1.2.3 ในกรณีที่รูปแบบและรายการก่อสร้างเฉพาะงานมีส่วนขัดแย้งกันให้ถือปฏิบัติตามรายการก่อสร้างเฉพาะงาน ถ้ารูปแบบและรายการมาตรฐานขัดแย้งกันให้ถือปฏิบัติตามรูปแบบ หากมีข้อขัดแย้งนอกเหนือจากที่กล่าวแล้วให้ถือปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบ

1.1.2.4 การที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งผู้ควบคุมงาน และ/หรือกรรมการตรวจการจ้างเพื่อกำกับตรวจสอบการปฏิบัติงานตามสัญญาจ้างของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะยกขึ้นเป็นเหตุอ้างเพื่อปฏิเสธ หรือขอผ่อนภาระความรับผิดชอบที่ผู้รับจ้างพึงมีตามสัญญาจ้างหาได้ไม่

1.1.2.5 กิจการร่วมค้า (JOINT VENTURES) กิจการตั้งแต่สองกิจการขึ้นไปอาจรวมสินทรัพย์ เครื่องมือ เครื่องจักร และพนักงานเจ้าหน้าที่เข้าด้วยกันและยื่นประกวดราคาเพื่อทำงานในฐานะที่เป็นกิจการเดียวกันตามกฎหมาย และได้จดทะเบียนไว้เช่นนั้นตามกฎหมายของประเทศที่เกี่ยวข้องหรืออาจจะในฐานะเฉพาะตัวของแต่ละกิจการ ตามที่ได้จดทะเบียนไว้แยกกัน ผู้เข้าประกวดราคาที่ร่วมกันระหว่างกิจการที่แยกจดทะเบียน ตามกรณีหลังนี้ให้ยื่นแสดงประสบการณ์การทำงาน และฐานะการเงินของตนเองแยกกัน แต่จะต้องรับผิดชอบในการดำเนินงานตามสัญญาร่วมกัน และเรียงตัวกันไปในกรณีที่มีการตกลงทำสัญญากับกิจกรรมร่วมค้าที่มิได้จดทะเบียนเอาไว้เป็นกิจการเดียวกัน กิจการร่วมค้านั้นจะต้องแต่งตั้งตัวแทนหนึ่งคนในนามของผู้รับจ้างให้มีอำนาจในการติดต่อกับกรุงเทพมหานคร ในปัญหาและเรื่องใด ๆ ที่เกิดขึ้นในการทำสัญญา

1.1.2.6 การยกเลิกการบอกรับสัญญาผู้บอกรับสัญญาสงวนสิทธิ์ในอันที่จะยกเลิกการบอกรับสัญญาใด ๆ ในเวลาหนึ่งเวลาใดก่อนที่จะมีการลงนามในสัญญาโดยไม่ถือว่ากรุงเทพมหานครต้องรับผิดชอบแต่อย่างใด

1.1.2.7 การคืนหนังสือค้ำประกันซองประกวดราคา หนังสือค้ำประกันซองทุกฉบับยกเว้นหนังสือค้ำประกันของผู้เสนอราคาต่ำสุด 3 รายแรก จะคืนให้โดยทันทีภายหลังการเปิดซองและตรวจสอบหนังสือเสนอราคาแล้วหลังจากผู้เสนอราคา ที่ได้รับการบอกรับสัญญาจากกรุงเทพมหานครได้ดำเนินการทำสัญญาจะจัดส่งหนังสือค้ำประกันสัญญาจนเป็นที่น่าพอใจแก่กรุงเทพมหานครแล้ว ผู้บอกรับสัญญาก็จะคืนหนังสือค้ำประกัน 3 ฉบับที่เหลืออยู่ให้แก่เจ้าของ

1.1.2.8 การทำสัญญาและการอนุมัติสัญญาภายในเวลา 15 วัน หลังจากได้รับแจ้งการบอกรับสัญญาจากกรุงเทพมหานคร ผู้เสนอราคาประมูลที่ได้รับการบอกรับสัญญา จะต้องมาทำสัญญากับกรุงเทพมหานครตามสถานที่ซึ่งได้แจ้งให้ทราบ ถ้ากรุงเทพมหานครไม่สามารถดำเนินการบอกรับสัญญาได้ภายในระยะเวลา 90 วัน หลังจากการเปิดซองประกวดราคาแล้ว ผู้ยื่นเสนอราคามีสิทธิ์ที่จะถอนการประกวดราคาได้โดยไม่ถูกปรับสัญญาใด ๆ จะไม่ถือว่ามีผลใช้บังคับจนกว่าจะได้ลงนามและรับรองโดยคู่สัญญา

1.1.2.9 การแสดงรายการวัสดุก่อนมีการบอกรับสัญญาใด ๆ ผู้ยื่นซองประมูลอาจได้รับการเรียกร้องให้แจ้งให้ทราบถึงแหล่งที่มาของวัสดุโดยละเอียดส่วนผสมและผลของวัสดุบางอย่างหรือทั้งหมดที่จะใช้ในงานก่อสร้าง

1.1.2.10 ความล้มเหลวในการลงนามสัญญาภายในเวลา 15 วัน หลังจากได้รับการแจ้งบอกรับสัญญาแล้วหากผู้เสนอราคาไม่สามารถนำหนังสือค้ำประกันสัญญา ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้มาให้กรุงเทพมหานครและเข้าทำสัญญากับกรุงเทพมหานครได้ ให้ถือว่าเป็นเหตุที่สมควรในการยกเลิกการบอกรับสัญญาและในการริบหนังสือค้ำประกันซองซึ่งจะตกเป็นสมบัติของกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้โดยไม่ถือเป็นการปรับแต่เป็นการชำระความเสียหายที่เกิดขึ้นและกรุงเทพมหานครอาจบอกรับสัญญากับผู้ประมูลราคาต่ำสุดลำดับถัดไป หรือประกาศประกวดราคาใหม่ หรือดำเนินการอื่นใดก็ได้ตามแต่กรุงเทพมหานครจะพิจารณาเห็นสมควร

1.1.2.11 หนังสือค้ำประกันต่าง ๆ ตามสัญญาทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการชดใช้ค่าเสียหายให้แก่กรุงเทพมหานคร อันเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้าง หรือจากหนี้สินที่ผู้รับจ้างอาจก่อไว้กับคู่กรณีใด ๆ ที่เกี่ยวข้องในงาน ไม่ว่าความบกพร่องเสียหายหรือหนี้สินเหล่านั้นจะเกิดขึ้นจริงหรือเป็นเพียงประมาณการหรือคาดหมายก็ตาม

การทำหนังสือค้ำประกันสัญญา ภายในเวลา 15 วัน หลังจากได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรว่าตน ได้รับการตัดสินให้เข้าทำสัญญา แล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหนังสือค้ำประกันสัญญามาให้กรุงเทพมหานครตามแบบซึ่งได้กำหนดไว้แล้ว และออกให้โดยธนาคารในประเทศไทยที่กรุงเทพมหานครยอมรับจำนวนเงินในหนังสือค้ำประกันสัญญาจะเป็น 10 % ของยอดเงินในสัญญาซึ่งได้แก้ไขความคลาดเคลื่อนเรียบร้อยแล้วหนังสือค้ำประกันสัญญานี้จะมีผลบังคับไปจนกระทั่งสิ้นสุดระยะเวลาบำรุงรักษาและกรุงเทพมหานครได้ออกหนังสือรับรองการบำรุงรักษาไว้แล้วทั้งนี้โดยมีข้อแม้ว่าเมื่อถึงเวลานั้นแล้วหากผู้รับจ้างยังคงมีงานใด ๆ ที่ได้รับคำสั่งในระหว่างระยะเวลาบำรุงรักษาให้ต้องทำเหลือค้างอยู่อีก กรุงเทพมหานครมีสิทธิ์ที่จะไม่ปลดภาระผูกพันตามหนังสือค้ำประกันสัญญาให้จนกว่างงานที่ค้างอยู่เหล่านั้นจะแล้วเสร็จนอกจากนี้แล้วยังมีเงื่อนไขต่อไปด้วยว่าในกรณีที่ระยะเวลาบำรุงรักษา สำหรับงานแต่ละส่วนแตกต่างกัน “การสิ้นสุดระยะเวลาบำรุงรักษา” ในที่นี้หมายถึงการสิ้นสุดของระยะเวลาบำรุงรักษาครั้งหลังสุด

เงินประกันผลงาน กรุงเทพมหานครจะทำการหักเงินจำนวน 10 % (หรืออาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่านี้ก็ได้แล้วแต่กรณี) ของมูลค่าผลงานที่ทำได้ออกจากยอดประมาณที่จะจ่ายให้ในแต่ละงวด รวมทั้งงวดสุดท้ายเพื่อยึดไว้เป็นหลักประกันเงินจำนวนนี้จะครบกำหนด และจ่ายคืนให้ผู้รับจ้างได้เมื่อเลยเวลา 90 วัน นับแต่ได้มีการออกหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้โดยไม่คำนึงว่า ในขณะดังกล่าวผู้รับจ้างจะยังคงมีข้อเรียกร้องอื่นใดต่อกรุงเทพมหานครอยู่อีกหรือไม่ เงินประกันผลงานนี้ผู้รับจ้างมีสิทธิ์ที่จะเรียกโดยการขอรับคืนได้ทุก ๆ ระยะ 6 เดือน หรือมากกว่าโดยจะต้องทำหนังสือค้ำประกันตามแบบฟอร์มที่กรุงเทพมหานครกำหนด ซึ่งออกให้โดยธนาคารในประเทศไทย และกรุงเทพมหานครยอมรับมาวางไว้เป็นประกันแทน หากผู้รับจ้างเลือกที่จะใช้สิทธิ์เช่นว่านี้ กรุงเทพมหานครจะคืนหนังสือค้ำประกันดังกล่าวให้เมื่อถึงกำหนดเวลาเช่นเดียวกับกำหนดเวลาการจ่ายคืนเงินประกันผลงานดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

1.1.2.12 การจ่ายเงินล่วงหน้า (ถ้ามี) หลังจากได้ทำสัญญาแล้ว เมื่อผู้รับจ้างร้องขอ กรุงเทพมหานครจะจ่ายเงินล่วงหน้าจำนวน 10% (หรืออาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่านี้ก็ได้แล้วแต่กรณี) ของจำนวนเงินในสัญญาให้เพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปใช้ในการจัดหาเครื่องมือเครื่องจักรที่จำเป็นต่อความก้าวหน้าของงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศไทยที่กรุงเทพมหานครยอมรับ มาวางไว้เป็นประกันแทนเงินล่วงหน้าดังกล่าวข้างต้น กรุงเทพมหานครจะจ่ายให้ภายในเวลา 1 เดือน หลังจากวันทำสัญญาเป็นต้นไป และหนังสือค้ำประกันได้รับการยอมรับจากกรุงเทพมหานครเรียบร้อยแล้ว

หากปรากฏแก่กรุงเทพมหานครว่าเงินส่วนหนึ่งส่วนใดของเงินล่วงหน้า ผู้รับจ้างมิได้นำไปใช้ในการดำเนินงานตามสัญญานี้ กรุงเทพมหานครสามารถจะเรียกคืนเงินล่วงหน้าทั้งหมดได้ทันที จากหนังสือค้ำประกันที่วางไว้ เงินล่วงหน้าที่ได้จ่ายให้กับผู้รับจ้างไปนั้น กรุงเทพมหานครจะได้หักคืนจากยอดเงินค่างานประจำแต่ละงวดโดยจะหักคืนไว้ในอัตราร้อยละ 10 ของยอดเงินค่างานในงวดนั้น ๆ เมื่อได้ทำการหักคืนเงินล่วงหน้าจนถึงการจ่ายเงินประจำงวดสุดท้ายแล้ว หากยังคงมีเงินล่วงหน้าที่จะต้องจ่ายคืนค้างอยู่อีกเท่าใด ให้หักเอาจากยอดเงินค่างานงวดสุดท้ายจนหมดสิ้น หรือให้เรียกคืนเอาจากจำนวนเงินในหนังสือค้ำประกันการจ่ายเงินล่วงหน้า

หนังสือค้ำประกันการจ่ายเงินล่วงหน้าอาจลดจำนวนเงินลง ตามการจ่ายคืนเงินล่วงหน้าแต่ละงวดแต่ไม่ว่าเวลาใด ๆ หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องสมบูรณ์ และมีผลใช้บังคับสำหรับจำนวนเงินไม่น้อยกว่าจำนวนเงินล่วงหน้าที่คงค้างอยู่

การจ่ายเงินล่วงหน้าผู้ว่าจ้างจะพิจารณาจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้ต่อเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังต่อไปนี้เรียบร้อยแล้ว

(1) ปลูกสร้างอาคารสำนักงานชั่วคราวมีเครื่องอำนวยความสะดวก พร้อมที่จะเข้าทำงานได้

(2) จัดเตรียมสิ่งป้องกันมลภาวะที่เหมาะสมในจำนวนที่เพียงพอ

(3) จัดทำ และติดตั้งป้ายประกาศ และป้ายแนะนำในการดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับผิดชอบในการก่อสร้าง ป้ายเตือน เครื่องหมาย และสัญญาณต่าง ๆ ต้องมีเพียงพอ และมีสำรองอีก 1 ชุด เพื่อใช้ในการป้องกันอันตราย ทั้งกลางวันและกลางคืน

1.1.3 หน้าที่และความรับผิดชอบของคู่สัญญา

1.1.3.1 ในส่วนที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างในเรื่องแนวและระดับ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนด หมุดแนว และหมุดระดับมาตรฐานส่วนที่จำเป็นให้ ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาไม่ให้เกิดความเสียหายเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

1.1.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องปักหมุดหลักหรือดำเนินการด้วยวิธีอื่นใด เพื่อแสดงตำแหน่งของงานทุกช่วงระยะห่างกันไม่เกิน 50 เมตร นับจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงสิ้นสุดความยาวที่จะทำการก่อสร้าง และจำต้องรักษาไว้จนผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานตามสัญญาจ้างที่ได้แล้วเสร็จ ลงหมุดแนว หมุดระดับและหมุดหลักอื่น ๆ นอกเหนือจากหมุดมาตรฐานที่กล่าวในข้อ (1.1.3.1) ซึ่งจะต้องทำเพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ในการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำและรับผิดชอบเองทั้งสิ้น ในการตรวจรับมอบงานของคณะกรรมการตรวจการจ้างซึ่งผู้ว่าจ้างได้แต่งตั้งขึ้น จะให้หมุดมาตรฐานที่เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างกำหนดให้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบเท่านั้น

1.1.3.3 ค่าใช้จ่ายใด ๆ อันจะพึงมีจากการที่จะต้องจ้างเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อพิทักษ์ทรัพย์สินหรือสิ่งของใด ๆ หรือเพื่ออำนวยความปลอดภัยใด ๆ อันเนื่องจากการก่อสร้าง ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดจ้างและจ่ายเงินค่าจ้างเองทั้งสิ้น

1.1.3.4 ให้ผู้รับจ้างจัดทำป้ายประกาศต่าง ๆ มีข้อความประกาศ และมีจำนวนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดติดตั้งไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง และจำต้องดูแลรักษาไม่ให้เกิดการเสียหาย หรือเกิดการลบเลือนของข้อความที่ประกาศตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

1.1.3.5 ให้ผู้รับจ้างจัดให้มีสถานที่ทำการตั้งอยู่ภายใน หรือใกล้เคียงกับบริเวณก่อสร้างสำหรับผู้ควบคุมงาน กรรมการตรวจการจ้าง ผู้ตรวจงาน พร้อมจัดหาสิ่งของที่จำเป็นเช่น โต๊ะทำงาน เก้าอี้ เครื่องใช้สำนักงานฯลฯรวมทั้งการจัดให้มีห้องน้ำ ห้องส้วมที่ถูกสุขลักษณะภายในสถานที่ทำการดังกล่าวด้วย

1.1.3.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่ออุบัติภัย และความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่ทรัพย์สินหรือบุคคล ซึ่งเป็นผลจากการกระทำของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ไม่ว่าอุบัติภัยหรือความเสียหายนั้น จะเกิดขึ้นแก่ฝ่ายผู้รับจ้างฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือบุคคลภายนอกก็ตาม การละเลยหรืองดเว้นสิ่งที่ผู้รับจ้างพึงกระทำเพื่อป้องกันอุบัติภัย และความเสียหายในการก่อสร้างให้ถือว่าเป็นการกระทำของผู้รับจ้างด้วย

1.1.3.7 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่อการชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับสิ่งสาธารณูปโภคทั้งปวงรวมทั้งทรัพย์สินอื่น ทั้งที่เป็นของทางราชการ และของเอกชนอันเกิดจากการกระทำของผู้รับจ้าง ไม่ว่าจะโดยจงใจหรือโดยประมาทเลินเล่อก็ตาม

ในกรณีที่เกิดการชำรุดเสียหายแก่สิ่งดังกล่าวในวรรคก่อน ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้เงิน หรือต้องทำการบูรณะซ่อมแซมหรือทำขึ้นใหม่ให้กลับคืนสภาพดีตามเดิมโดยเร็ว หากผู้รับจ้างเพิกเฉย หรือบิดพลิ้วไม่ดำเนินการหรือผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างกระทำการล่าช้า ผู้ว่าจ้างจะเข้าดำเนินการดังกล่าวแทน โดยผู้รับจ้างจะต้องออกเงินค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาจ้างเสียก็ได้ พร้อมทั้งมีสิทธิ์เรียกค่าเสียหายอื่น ๆ ด้วย

1.1.3.8 กรณีที่มิได้มีการปิดการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องตัดกิ่งก้านของต้นไม้ที่ยื่นล้ำออกมาเป็นอุปสรรคแก่การจราจร (ถ้ามี) ให้สูงจากแนวที่เป็นอุปสรรคไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร

ทั้งนี้ให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขข้อกำหนด ข้อบังคับ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของกรุงเทพมหานครที่ได้กำหนดไว้แล้ว

1.1.3.9 สิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่กีดขวางการก่อสร้าง และมีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายให้พ้นออกไปให้ผู้รับจ้างรีบแจ้งผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อผู้ว่าจ้างจะได้พิจารณาช่วยเหลือติดต่อขอความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดการย้ายให้

1.1.3.10 ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการจราจรระหว่างการก่อสร้างตลอดเวลา และจะต้องติดตั้งเครื่องหมายการจราจร สัญญาณป้องกันอันตรายต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามกฎหมายและระเบียบข้อบังคับของทางราชการ ตลอดจนคำสั่งของเจ้าพนักงานจราจรทุกประการ

รายละเอียดการติดตั้งเครื่องหมาย และสัญญาณให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติได้กำหนดไว้ใน **"ระเบียบว่าด้วยการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับการจัด สร้าง ซ่อมถนน และงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ"** ซึ่งได้ระบุไว้ ในภาคผนวกท้ายรายการมาตรฐานนี้

1.1.3.11 ผู้รับจ้างให้สัญญาว่า โรงงานชั่วคราวหรือวัสดุก่อสร้างหรือการจอดรถยนต์ผู้รับจ้างจะไม่ทำให้กีดขวางการสัญจรของประชาชนและยานพาหนะที่ผ่านไปมาและเมื่อเลิกงานแล้วผู้รับจ้างจะต้องเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องทุ่นแรง ยานพาหนะ อุปกรณ์การก่อสร้างไว้ภายในบริเวณที่กำหนดเท่านั้น

1.1.3.12 ถ้าในระหว่างการก่อสร้างนั้นยังมิได้ปิดถนนตรอกซอย ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องทำการบำรุงรักษาซ่อมแซม ถนน ตรอก ซอยในบริเวณที่ก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดี

1.1.3.13 หากการก่อสร้างตามสัญญา จำเป็นจะต้องรื้อถอนท่อระบายน้ำเดิมที่ใช้เป็นทางระบายน้ำเป็นประจำ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดให้มีระบบราบายน้ำที่มีความสามารถ ไม่น้อยว่าระบบระบายน้ำเดิม เพื่อแก้ไขปัญหาการระบายน้ำเป็นการชั่วคราวตลอดเวลา จนกว่าจะก่อสร้างท่อระบายน้ำใหม่เสร็จ และใช้งานได้ตามปกติ และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

1.1.3.14 ผู้รับจ้างต้องหาทางป้องกันมิให้ดิน ทราย หินหรือ วัสดุก่อสร้างอื่น ๆ ตกลงในบ่อพักหรือท่อระบายน้ำเป็นอันขาดและถ้ามีกรณีเช่นนี้เกิดขึ้นไม่ว่าด้วยเหตุใด ๆ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดการตักวัสดุดังกล่าวขึ้นจากบ่อพักหรือท่อระบายน้ำให้หมดสิ้นโดยไม่ชักช้า

1.1.3.15 การขุดดินเพื่อวางท่อระบายน้ำ ซึ่งอาจทำให้ถนนหรือทางเท้าชำรุดนั้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำกำแพงกันดินชั่วคราว เพื่อป้องกันการทรุดและดินที่ขุดขึ้นมาต้องไม่กองรุกล้ำผิวจราจร ในกรณีที่ไม่มีสถานที่กองให้ผู้รับจ้างรีบจัดการขนย้ายไปทันที

1.1.3.16 การขุดร่องดินเพื่อวางท่อระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องขุดเป็นระยะทางยาวพอสมควร ให้สัมพันธ์กับการดำเนินการขั้นต่อไป ห้ามมิให้ผู้รับจ้างขุดร่องดินยาวเกินความจำเป็น และการขุดผ่านทางแยกหรือทางเข้าบ้านผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผ่นเหล็ก หรือวัสดุอื่นใดปูร่องที่ขุดให้ยวดยานสามารถผ่านได้ หากผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาแผ่นเหล็ก หรือวัสดุใดปูได้ภายใน 6 ชั่วโมง นับแต่เริ่มขุดและไม่มีการปฏิบัติงานต่อเนื่องกัน ผู้รับจ้างต้องรีบจัดการกลบหลุมร่องดินเสียก่อน สำหรับท่อที่นำมาใช้ให้ผู้รับจ้างวางเรียงให้ได้แนวไม่กีดขวางการสัญจรของประชาชนและยานพาหนะ

1.1.3.17 ในกรณีที่ต้องต่อท่อระบายน้ำจากอาคารของประชาชนเชื่อมกับท่อระบายน้ำที่สร้างใหม่ ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้เรียบร้อย และต้องไม่ให้เป็นที่เดือดร้อนแก่เจ้าของอาคารในการระบายน้ำประจำวันด้วย

1.1.3.18 การซ่อมแซมบูรณะทางเท้าที่ชำรุด เศษวัตถุที่รื้อถอนออกห้ามมิให้ผู้รับจ้างกองไว้เป็นการกีดขวางการสัญจร หากไม่มีความจำเป็นต้องใช้ ผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายไป ให้พ้นบริเวณก่อสร้างทันที สำหรับวัสดุก่อสร้างบางอย่างที่จำเป็นต้องใช้ เช่น หิน ทราย ผู้ว่าจ้างอนุญาตให้กองบนทางเท้าได้แต่ผู้รับจ้างต้องจัดทำคอกใส่ โดยไม่กีดขวางการสัญจรไปมา

1.1.3.19 โรงงานชั่วคราวและวัสดุก่อสร้างทั้งหมด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนขนย้ายให้หมดสิ้นภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงาน หรือตรวจรับสภาพงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว หากผู้รับจ้างไม่อาจดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะเข้ารื้อถอนขนย้ายเองโดยคิดค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายในการดำเนินการจากผู้รับจ้างได้ทั้งสิ้น

1.1.3.20 งานก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีต เช่น งานก่อสร้าง ถนน รางวี บ่อพัก ท่อระบายน้ำ เป็นต้น ให้ถือวันแล้วเสร็จสมบูรณ์เมื่อได้มีการบ่มคอนกรีตครบ 7 วันนับตั้งแต่วันงานเสร็จเรียบร้อย

1.1.3.21 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์จะขอต่ออายุสัญญา หรือขออุทธรณ์การต่ออายุสัญญา ให้ยื่นคำร้องเป็นลายลักษณ์อักษรแสดงเหตุผลแห่งการนั้นพร้อมทั้งหลักฐานต่าง ๆ (ถ้ามี) โดยยื่นที่กองกลาง สำนักปลัดกรุงเทพมหานครภายในระยะเวลาดังต่อไปนี้

(1) การต่ออายุสัญญา ให้ยื่นคำร้องต่อผู้ว่าจ้างก่อนสิ้นสุดอายุสัญญา หรืออย่างช้าไม่เกิน 15 วัน นับแต่วันสิ้นสุดอายุสัญญา

(2) การขออุทธรณ์ การต่ออายุสัญญา ให้ยื่นคำร้องต่อผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ภายในเวลาไม่เกิน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับทราบการพิจารณาต่ออายุสัญญา

การยื่นคำร้องขอต่ออายุสัญญาหรือขออุทธรณ์การต่ออายุสัญญา ที่ยื่นเกินกำหนดระยะเวลาดังกล่าว ให้ถือว่าผู้รับจ้างสละสิทธิ์ในการต่ออายุสัญญา

1.1.3.22 ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือบางส่วนแห่งสัญญาไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่งโดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน ทั้งนี้นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอมดังกล่าวนั้นไม่เป็นเหตุให้ ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิด หรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดในความผิด และความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วง หรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

1.1.3.23 การก่อสร้างจะต้องไม่ทำให้เกิดเสียงดังเกินระดับเสียงชุมชน ของกรมควบคุมมลพิษ กรณีที่จะมีกิจกรรมที่ส่งเสียงดังเป็นพิเศษ ต้องประกาศแจ้งให้ประชาชนทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 วัน

1.1.3.24 มาตรการลดมลพิษต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอมาตรการต่าง ๆ ต่อกรุงเทพมหานคร ในอันที่จะลดมลพิษต่าง ๆ ที่เกิดจากการก่อสร้างที่จะมีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่อาศัยทั่วไปด้านเสียงรบกวน อุณหภูมิ อากาศ น้ำ และความสั่นสะเทือนที่จะเกิดขึ้น

1.1.3.25 งานบกพร่องใด ๆ ไม่ว่าเกิดจากฝีมือไม่ดี ใช้วัสดุที่ด้อยคุณภาพ ความเสียหายจากความไม่ระมัดระวังหรือเหตุอื่นใดที่พบว่ามีอยู่ก่อนสิ้นสุดการค้ำประกันตามระยะเวลาในสัญญา ให้รื้อถอนในทันทีและให้ทำใหม่ โดยการทำและวัสดุที่ใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนด และรายการก่อสร้างหรืออาจแก้ไขโดยวิธีอื่นในลักษณะที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบและอนุญาตให้ทำได้ ข้อกำหนดดังกล่าวให้มีผลบังคับอย่างสมบูรณ์โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่างานบกพร่องดังกล่าวข้างต้นนั้นได้ทำโดยที่ผู้ควบคุมงานได้รู้แล้วและข้อเท็จจริงที่ว่าผู้ควบคุมงานที่รับผิดชอบ อาจมองข้ามความบกพร่องดังกล่าวไปก่อนหน้านั้นหาเป็นการยอมรับส่วนหนึ่งส่วนใดของงานนั้นไม่

1.1.3.26 กรุงเทพมหานครอาจกำหนดการจำกัดน้ำหนักบนถนนหรือสิ่งก่อสร้างใด ๆ ภายในเขตรอบโครงการ ถ้าวิศวกรเห็นว่าการขนส่งวัสดุของผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายแก่ถนนสาธารณะ หรือในกรณีที่น้ำท่วมทางหลวงนอกเขตโครงการ กรุงเทพมหานครอาจออกข้อกำหนดบังคับการขนส่งวัสดุของผู้รับจ้างบนถนน หรือสิ่งก่อสร้างดังกล่าวได้ และผู้รับจ้างไม่มีสิทธิหรือสิทธิ์เรียกร้องสำหรับค่าชดเชยใด ๆ อันเกิดจากคำสั่งของกรุงเทพมหานครนั้น เมื่อผู้รับจ้างขนส่งวัสดุบนถนนสาธารณะผู้รับจ้างต้องกำหนดน้ำหนักไม่เกินความสามารถการรับน้ำหนักบรรทุกของถนนและสิ่งก่อสร้างของถนน และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความเสียหายเฉพาะเรื่องที่อาจเกิดขึ้นกับถนนนั้น ความเสียหายที่เกิดขึ้นต้องได้รับการซ่อมหรือทำให้อยู่ในสภาพที่ดีเหมือน หรือเท่ากับที่เป็นอยู่เดิมก่อนที่จะเกิดความเสียหาย งานซ่อมดังกล่าวทั้งหมดให้ทำโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

1.1.4 เกณฑ์กำหนดสำหรับความปลอดภัยในงานก่อสร้าง

1.1.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีมาตรการในการป้องกันอุบัติภัยต่าง ๆ อันอาจจะเกิดจากการทำงานก่อสร้างไม่ว่าอุบัติภัยนั้น ๆ จะมีสาเหตุมาจากสภาพสิ่งแวดล้อมแห่งงานที่กระทำ หรือสาเหตุจากการจัดการงานก่อสร้างที่ไม่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของชีวิต และทรัพย์สินทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาตรการเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติภัยนี้ผู้รับจ้างจะปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง ซึ่งกำหนดไว้ในประกาศกระทรวงมหาดไทยทั้งที่ใช้บังคับอยู่แล้วในปัจจุบันและที่จะประกาศใช้บังคับในภายหน้า ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการปฏิบัติให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบด้วย

1.1.4.2 ในกรณีที่เห็นสมควร ผู้ควบคุมงานอาจมีคำสั่งให้เสริมมาตรการเป็นพิเศษเพิ่มเติมจากมาตรฐานที่กล่าวไว้ในวรรคท้ายของข้อ 1.1.4.1 ได้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่บิดพลิ้ว

1.1.4.3 ก่อนหรือในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างชี้แจงรายละเอียดของมาตรการ เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด หรือทั้งหมดของงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ไม่อนุญาตให้ทำงานหรือสั่งระงับการทำงานได้ทันที ในกรณีที่ปรากฏว่ามาตรการเพื่อความปลอดภัยดังกล่าวนั้นไม่น่าไว้วางใจหรือไม่เหมาะสม

1.1.4.4 ในกรณีที่เกิดอุบัติภัยขึ้น เนื่องจากความบกพร่องของผู้รับ นอกจากผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยสิ้นเชิงแต่ฝ่ายเดียว ในบรรดาความเสียหายที่เกิดขึ้นแล้ว ผู้ว่าจ้างอาจถือเป็นสาเหตุในการบอกเลิกสัญญาจ้างได้

1.2 สัญลักษณ์และอักษรย่อ

Ø	=	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใช้กับวัสดุทั่วไป ซึ่งมีภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลม
⌀	=	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อย
#	=	ขนาดเบอร์ของตะแกรงร่อน
AASHTO	=	AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS
ASTM	=	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
AWS	=	AMERICAN WELDING SOCIETY REINFORCING STEEL WELDING CODE
BS	=	BRITISH STANDARD
CBR	=	CALIFORNIA BEARING RATIO
f'_c	=	ความเค้นอัดสูงสุดที่แท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐานสามารถรับได้
f'_{ci}	=	ความเค้นอัดสูงสุดที่แท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐานสามารถรับได้ก่อนจะตัดหรือปล่อยลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรงหรือลวดเหล็กดีเกลียว (MAXIMUM COMPRESSIVE STRESS OF CONCRETE AT STRESS TRANSFER)
f_{ci}	=	ความเค้นอัดที่ยอมให้คอนกรีตรับได้มากที่สุด ขณะตัดหรือปล่อยลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง หรือลวดเหล็กดีเกลียว (ALLOWABLE COMPRESSIVE STRESS IN CONCRETE AT OR SHORTLY AFTER STRESS TRANSFER)
f_{ca}	=	ความเค้นอัดใช้งานที่ยอมให้คอนกรีตรับได้มากที่สุดตลอดเวลาที่รับน้ำหนักอยู่ โดยรวมความเค้นอัดของลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง หรือลวดเหล็กดีเกลียว และน้ำหนักบรรทุก (ALLOWABLE COMPRESSIVE STRESS, INCLUSIVE OF PRESTRESS, IN CONCRETE UNDER DESIGN LOADS IN SERVICE) และความเค้นอัดใช้งานสภาพแรงดัดที่ยอมให้คอนกรีตรับได้มากที่สุด ตลอดเวลาที่รับน้ำหนัก ซึ่งเกิดจากแรงยกและแรงกระแทกโดยรวมความเค้นอัดของลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง หรือลวดเหล็กดีเกลียว (ALLOWABLE FLEXURAL COMPRESSIVE STRESS, INCLUSIVE OF PRESTRESS, IN CONCRETE UNDER HANDLING AND TRANSPORTING BENDING)
f_{ta}	=	ความเค้นดึงที่ยอมให้คอนกรีตรับได้มากที่สุด ขณะขนส่งหรือยกขึ้นตอกและการใช้งาน (ALLOWABLE TENSILE STRESS IN CONCRETE CORRESPONDING TO ITS CONDITIONS)

f_s'	=	ความเค้นดึงสูงสุดที่ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง หรือลวดเหล็ก ตีเกลียว สามารถรับได้ (MAXIMUM TENSILE STRESS OF WIRE OR STRAND)
PC	=	ขนาดของลวดเหล็กแรงดึงสูงสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง
SPC	=	ขนาดของลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูงสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง
RB	=	ROUND BAR
DB	=	DEFORMED BAR
SR 24	=	ชั้นคุณภาพของเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต “เหล็กเส้นกลม SR 24”
SD 30	=	ชั้นคุณภาพของเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต “เหล็กข้ออ้อย SD 30”
SD 40	=	ชั้นคุณภาพของเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต “เหล็กข้ออ้อย SD 40”
SD 50	=	ชั้นคุณภาพของเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต “เหล็กข้ออ้อย SD 50”
มอก.	=	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ว.ส.ท.	=	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ
JIS	=	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

ภาค 2 บทกำหนด
สำหรับวัสดุก่อสร้าง

2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

2.1.1 คุณสมบัติทั่วไป

2.1.1.1 วัสดุก่อสร้างต้องมีรูปร่าง ขนาด ลักษณะ สัดส่วน และคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในสัญญาจ้าง รูปแบบ และรายการก่อสร้าง

2.1.1.2 นอกจากสัญญาจ้างหรือรูปแบบหรือรายการก่อสร้างจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุก่อสร้างที่นำมาใช้จะต้องเป็นของใหม่ ซึ่งไม่เคยใช้งานที่อื่นมาก่อน

2.1.2 คุณสมบัติเฉพาะตัว

2.1.2.1 วัสดุก่อสร้างจะต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในสัญญาจ้าง รูปแบบ และรายการก่อสร้าง หากคุณสมบัติที่ต้องการได้กำหนดไว้หลายค่า คุณสมบัติที่ตรวจสอบได้จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรืออยู่ในเกณฑ์คลาดเคลื่อนที่อนุโลมไว้ทุกค่า จึงจะถือว่าวัสดุก่อสร้างนั้น ๆ มีคุณสมบัติถูกต้อง

2.1.2.2 วัสดุก่อสร้างในส่วนที่เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากมีประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้วมีผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้แสดงเครื่องหมายมาตรฐานประเภท ชนิด หรือ ขนาดเดียวกัน ตั้งแต่ 3 รายขึ้นไป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย ซึ่งแสดงเครื่องหมายมาตรฐานแล้วเท่านั้น

2.1.2.3 วัสดุก่อสร้างที่เป็นวัสดุคันทางเดิม รองพื้นทางเดิม พื้นทางเดิม จะต้องทำการบดทับให้แน่น ให้มีคุณภาพของวัสดุไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด ตามข้อ 3.4.4.1.1 ก่อนที่จะมีการเสริมวัสดุชั้นทางใหม่เพิ่มเข้าไป เพื่อให้มั่นใจได้ว่าโครงสร้างทางเดิมมีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอเสียก่อน ไม่เช่นนั้นอาจเป็นสาเหตุให้โครงสร้างถนนเกิดการชำรุดได้

2.2 รายละเอียดมาตรฐานของวัสดุก่อสร้าง

2.2.1 วัสดุถมคันทาง (EMBANKMENT)

วัสดุถมคันทาง หมายถึง วัสดุที่ใช้ก่อสร้างถมคันทางและการกลบแต่งหลุมบ่อต่าง ๆ ที่มิได้ระบุเป็นเนื้องานรายการอื่น โดยการจัดหาดิน ทรายถมหรือวัสดุอื่นใดที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนด จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบแล้วมาถมเป็นคันทางโดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนวระดับและรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ

2.2.1.1 วัสดุดินถมคันทาง (EARTH EMBANKMENT) วัสดุที่ใช้ทำชั้นดินถมคันทางจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ปราศจากอินทรียวัตถุ เช่น ใบไม้ รากไม้ หญ้า ขยะ และสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ

(2) มีค่าความแน่นแห้งสูงสุดซึ่งได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99) จะต้องไม่น้อยว่า 1.44 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

(3) มีค่า CBR ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า CBR (AASHTO T193) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.5 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดซึ่งได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99)

(4) มีค่าการขยายตัว (SWELL) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า CBR (AASHTO T193) ไม่เกินร้อยละ 4 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดซึ่งได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99)

2.2.1.2 วัสดุทรายถมคันทาง (SAND EMBANKMENT) ทรายที่ใช้ทำทรายถมคันทางจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ปราศจากก้อนดินเหนียว (CLAY LUMP) และอินทรียวัตถุ เช่น ใบไม้รากไม้ หญ้าขยะและสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ

(2) ต้องเป็นทราย หรือวัสดุ NON PLASTIC อื่นใดที่มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) และมีส่วนที่ผ่านตะแกรง 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ไม่เกินร้อยละ 25

(3) มีค่าความแน่นแห้งสูงสุดซึ่งได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TESTแบบมาตรฐาน (AASHTO T99) จะต้องไม่น้อยกว่า 1.44 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

(4) มีค่า CBR ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า CBR (AASHTO T193) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99)

(5) มีค่าการขยายตัว (SWELL) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า CBR (AASHTO T193) ไม่เกินร้อยละ 4 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99)

2.2.2 วัสดุรองพื้นทางดินซีเมนต์ (SOIL CEMENT SUBBASE)

วัสดุรองพื้นทางดินซีเมนต์ หมายถึง วัสดุที่ใช้ก่อสร้างชั้นรองพื้นทางบนชั้นคันทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วด้วยดินผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้ แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ และจะต้องมีคุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.2.1 ดิน

ดินที่ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ ต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากหน้าดิน วัชพืช หรืออินทรีย์วัตถุอื่น ๆ และไม่มีสารอื่นที่อาจเป็นอันตรายต่อคุณภาพของดินซีเมนต์เจือปนอยู่ ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติไว้เป็นอย่างอื่นดินที่จะใช้ทำดินซีเมนต์ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) มีขนาดโตสุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และมีส่วนผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ไม่เกินร้อยละ 40

(2) มีค่าขีดเหลว (LIQUID LIMIT) ไม่เกินร้อยละ 40

(3) มีค่าดรรชนีพลาสติก (PLASTICITY INDEX) ไม่เกินร้อยละ 20

2.2.2.2 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มอก.15 หรือปูนซีเมนต์ผสม มอก.80 ปูนซีเมนต์ที่ใช้อาจบรรจุอยู่ในไซโล หรือเป็นแบบบรรจุถุงก็ได้ถ้าเป็นแบบบรรจุถุงผู้รับจ้างจะต้องจัดทำโรงเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ชื้น ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่จับตัวเป็นก้อนอยู่มาใช้งาน ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญาต้องเป็นตราและประเภทเดียวกัน เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น

2.2.2.3 น้ำ

น้ำที่จะนำมาใช้ผสมหรือบ่มชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์จะต้องสะอาด ปราศจากสารต่าง ๆ เช่น เกลือ น้ำมัน กรด ด่าง และอินทรีย์วัตถุ หรือสารอื่นใดที่จะเป็นอันตรายแก่ชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน ห้ามใช้น้ำทะเลในการผสม หรือบ่มชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์

2.2.3 วัสดุพื้นทางดินซีเมนต์ (SOIL CEMENT BASE)

วัสดุพื้นทางดินซีเมนต์ หมายถึงวัสดุที่ใช้ก่อสร้างชั้นพื้นทางบนชั้นรองพื้นทาง หรือบนชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วด้วยดินผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด ด้วยการปูหรือเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ได้แนวระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ ดินซีเมนต์นี้อาจมีปูนขาวผสมด้วยก็ได้ และจะต้องมีคุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.3.1 ดิน

ดินที่ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากหน้าดิน วัชพืช หรืออินทรีย์วัตถุอื่น ๆ และไม่มีสารอื่นที่อาจเป็นอันตรายต่อคุณภาพของดินซีเมนต์เจือปนอยู่ วัสดุจำพวก SHALE ห้ามนำมาใช้ ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติไว้เป็นอย่างอื่น ดินที่จะใช้ทำดินซีเมนต์ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 60

(2) มีขนาดคละที่ดี ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และAASHTO T27) มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) มีส่วนผ่านตะแกรง ขนาด 2.00 มิลลิเมตร (เบอร์ 10) ไม่เกินร้อยละ 70 และส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 25

(3) มีค่าขีดเหลว (LIQUID LIMIT) ไม่เกินร้อยละ 40

(4) มีค่าดรรชนีพลาสติก (PLASTICITY INDEX) ไม่เกินร้อยละ 15

2.2.3.2 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มอก.15 อาจบรรจุอยู่ในไซโลหรือเป็นแบบบรรจุถุงก็ได้ ถ้าเป็นแบบบรรจุถุง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำโรงเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ชื้น ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่จับตัวเป็นก้อนปนอยู่มาใช้งาน ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญา ต้องเป็นตราและประเภทเดียวกัน เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น

2.2.3.3 ปูนขาว

ในกรณีที่ดินมีค่าขีดเหลว (LIQUID LIMIT) หรือดรรชนีพลาสติก (PLASTICITY INDEX) เกินกว่าค่าที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องใช้ปูนขาวผสมกับดินเพื่อลดค่าขีดเหลว หรือดรรชนีพลาสติกก่อนการผสมกับปูนซีเมนต์ ปูนขาวที่ใช้เมื่อทดลองโดยวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11) ต้องมีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และปริมาณปูนขาวที่ใช้ผสมเพื่อลดค่าดังกล่าวให้อยู่ในเกณฑ์กำหนดน้ำต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 โดยมวลของดิน

2.2.3.4 น้ำ

น้ำที่นำมาใช้ผสมหรือบ่มชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ จะต้องสะอาดปราศจากสารต่าง ๆ เช่น เกลือ น้ำมัน กรด ด่าง และอินทรีย์วัตถุ หรือสารอื่นใดที่จะเป็นอันตรายแก่ชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน ห้ามใช้น้ำทะเลในการผสมหรือบ่มชั้นพื้นทางดินซีเมนต์

2.2.4 วัสดุพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ (CEMENT MODIFIED CRUSHED ROCK BASE)

วัสดุพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ หมายถึง วัสดุที่ใช้ก่อสร้างชั้นพื้นทางบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วด้วยหินคลุกผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ และรูร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ และวัสดุจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.2.4.1 หินคลุก

วัสดุหินคลุกต้องเป็นหินโม่มวลรวมที่มีเนื้อแข็ง เหนียว สะอาด ไม่ผุ และปราศจากวัสดุอื่นเจือ ปน วัสดุจำพวก SHALE ห้ามนำมาใช้ กรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำหินคลุกผสมซีเมนต์จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบ (COARSE AGGREGATE) โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 40

(2) มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) ซึ่งหาได้จากวิธีการทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวมหยาบ LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T 104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 9 หรือไม่เกินร้อยละ 18 เมื่อใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

(3) มวลรวมละเอียด (FINE AGGREGATE) ต้องเป็นวัสดุชนิด และคุณสมบัติเช่นเกี่ยวกับมวลรวมหยาบ หามมีความจำเป็นต้องใช้วัสดุส่วนละเอียดชนิดอื่นเจือปนเพื่อปรับปรุงคุณภาพ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อน

(4) มีขนาดคละที่ดี ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ต้องมีขนาดหนึ่งขนาดใดตามตารางที่ 2.1

(5) ส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ต้องไม่มากกว่าสองในสาม (2/3) ของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40)

(6) มีค่า CBR ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า CBR (AASHTO T193) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดซึ่งได้จากวิธีทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง

(7) มีค่าขีดเหลว (LIQUID LIMIT) ไม่เกินร้อยละ 25

(8) มีค่าดรรชนีพลาสติก (PLASTICITY INDEX) ไม่เกินร้อยละ 6

ตารางที่ 2.1

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)		ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก		
		B	C	D
50	(2)	100	-	-
25	(1)	75-95	100	100
9.5	(3/8)	40-75	50-85	60-100
4.75	(เบอร์ 4)	30-60	35-65	50-85
2.00	(เบอร์ 10)	20-45	25-50	40-70
0.425	(เบอร์ 40)	15-30	15-30	25-45
0.075	(เบอร์ 200)	5-20	5-15	5-20

2.2.4.2 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มอก.15 ปูนซีเมนต์ที่ใช้อาจบรรจุอยู่ในไซโล หรือเป็นแบบบรรจุถุงก็ได้ ถ้าเป็นแบบบรรจุถุง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำโรงเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ชื้น ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่จับตัวเป็นก้อนปนอยู่มาใช้งาน ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญาต้องเป็นตราและประเภทเดียวกัน เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น

2.2.4.3 น้ำ

น้ำที่จะนำมาใช้ผสมหรือบ่มชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์จะต้องสะอาดปราศจากสารต่าง ๆ เช่น เกลือ น้ำมัน กรดด่างและอินทรียวัตถุ หรือสารอื่นใดที่จะเป็นอันตรายแก่ชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งานห้ามใช้น้ำทะเลในการผสม หรือบ่มชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์

2.2.5 วัสดุรองพื้นทาง (SUBBASE) ถนนแอสฟัลต์คอนกรีต

วัสดุรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต หมายถึง วัสดุที่ใช้ก่อสร้างชั้นรองพื้นทางบนชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดโดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ วัสดุชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแข็งทนทาน มีส่วนหยาบผสมกับส่วนละเอียดที่มีคุณสมบัติเป็นวัสดุเชื้อประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียว (CLAY LUMP) และวัชพืชอื่น ๆ หากมีส่วนจับตัวกันเป็นก้อนแข็งยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) จะต้องกำจัดออกไป หรือทำให้แตก และผสมเข้าด้วยกันให้มี

ลักษณะสม่ำเสมอมีขนาดคละที่ดี ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก				
	A	B	C	D	E
50 (2)	100	100	-	-	-
25 (1)	-	75-95	100	100	100
9.5 (3/8)	30-65	40-75	50-85	60-100	-
4.75 (เบอร์ 4)	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100
2.00 (เบอร์ 10)	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-15	5-15	5-20	6-20

(2) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 60

(3) มีค่า CBR ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า CBR (AASHTO T193) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดซึ่งได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง

(4) มีค่าขีดเหลว (LIQUID LIMIT) ไม่เกินร้อยละ 35

(5) มีค่าดรรชนีพลาสติก (PLASTICITY INDEX) ไม่เกินร้อยละ 11

2.2.6 วัสดุพื้นทาง (BASE) ถนนแอสฟัลต์คอนกรีต

วัสดุพื้นทาง หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทาง บนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใด โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ วัสดุพื้นทางจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) วัสดุหินคลุกต้องเป็นหินโม่มวลรวม ที่มีเนื้อแข็ง เหนียว สะอาด ไม่ผุ และปราศจากวัสดุอื่นเจือปนวัสดุจำพวก SHALE ห้ามนำมาใช้ มีขนาดคละที่ดีซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ต้องมีขนาดคละตาม ตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก		
	A	B	C
50 (2)	100	100	-
25 (1)	-	75-95	100
9.5 (3/8)	30-65	40-75	50-85
4.75 (เบอร์ 4)	25-55	30-60	35-65
2.00 (เบอร์ 10)	15-40	20-45	25-50
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15-30	15-30
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-15	5-15

(2) ส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรง 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) จะต้องไม่มากกว่าสองในสาม (2/3) ของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรง 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40)

(3) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 40

(4) มีค่าของส่วนไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวม LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 9 หรือไม่เกินร้อยละ 18 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

(5) มีค่า CBR ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า CBR (AASHTO T193)ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดสอบ COMPACTION TESTแบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง

(6) มีค่าขีดเหลว (LIQUID LIMIT) ไม่เกินร้อยละ 25

(7) มีค่าดรรชนีพลาสติก (PLASTICITY INDEX) ไม่เกินร้อยละ 6

2.2.7 วัสดุรองพื้นทาง (SUBBASE) ถนนคอนกรีต

วัสดุรองพื้นทางถนนคอนกรีต หมายถึง วัสดุที่ใช้ก่อสร้างชั้นรองพื้นทางบนชั้นวัสดุคันทาง หรือชั้นอื่นใด โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ วัสดุรองพื้นทางถนนคอนกรีตจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) วัสดุหินคลุกต้องเป็นหินโม่มวลรวม ที่มีเนื้อแข็ง เหนียว สะอาด ไม่ผุและปราศจากวัสดุอื่นเจือปน วัสดุจำพวก SHALE ห้ามนำมาใช้ มีขนาดคละที่ดีซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ต้องมีขนาดคละ ตามตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก			
	A	B	C	D
50 (2)	100	100	-	-
25 (1)	-	75-95	100	100
9.5 (3/8)	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 (เบอร์ 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2.00 (เบอร์ 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

(2) ส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) จะต้องไม่มากกว่าสองในสาม (2/3) ของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40)

(3) มีค่าความสึกหรอซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบ โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 40

(4) มีค่าส่วนไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวม LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบแล้วไม่เกินร้อยละ 9 หรือไม่เกินร้อยละ 18 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

(5) มีค่า CBR ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า CBR (AASHTO T193) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ที่ความแน่นแห้ง (AASHTO T180) หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง

(6) มีค่าขีดเหลว (LIQUID LIMIT) ไม่เกินร้อยละ 25

(7) มีค่าดรรชนีพลาสติก (PLASTICITY INDEX) ไม่เกินร้อยละ 6

2.2.8 วัสดุทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต

วัสดุทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต หมายถึง วัสดุที่ใช้ก่อสร้างชั้นรองใต้ผิวทางคอนกรีตบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใด โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนวระดับและรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีตจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) เป็นวัสดุที่มีเม็ดแข็ง ทนทาน สะอาด ปราศจากวัสดุอื่นเจือปน

(2) มีขนาดคละที่ดี ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11และ AASHTO T27) ต้องมีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) และมีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาดเบอร์ 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 10 หรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

2.2.9 วัสดุพื้นฐานทางเท้า

วัสดุพื้นฐานทางเท้า หมายถึงวัสดุที่ใช้ทำพื้นฐานทางเท้าในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติไว้เป็นอย่างอื่นจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ใบไม้ รากไม้ หญ้า ขยะ และสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ

(2) ทรายถม วัสดุทรายถมที่นำมาใช้สำหรับเป็นพื้นฐานทางเท้าจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 2.2.1.2 และทรายหยาบ วัสดุทรายหยาบที่นำมาใช้สำหรับปรับระดับทางเท้าจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 2.2.8

(3) หินคลุกหรือหินฝุ่น ซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติที่ได้จากการย่อยหิน สำหรับหินคลุกต้องมีขนาดคละตามที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 2.1 ส่วนหินฝุ่นให้มีขนาดคละตามตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้องละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
9.5 (3/8)	100
4.75 (เบอร์ 4)	80-100
0.425 (เบอร์ 40)	30-50
0.075 (เบอร์ 200)	10-25

2.2.10 วัสดุผิวทางคอนกรีต

วัสดุผิวทางคอนกรีต หมายถึง วัสดุที่ใช้ก่อสร้างผิวทางคอนกรีต ทั้งที่เสริมเหล็ก และ ไม่เสริมเหล็กบนชั้นรองพื้นทางที่ได้เตรียมไว้ ด้วยส่วนผสมปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตที่มีคุณภาพตามที่กำหนดให้ได้แนวรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ และจะต้องมีคุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.10.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีคุณสมบัติครบถ้วนตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มอก.15 และต้องเป็นปูนซีเมนต์ประเภทใดประเภทหนึ่งดังต่อไป

(1) ประเภท 1 เป็นปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างทำคอนกรีตหรือทำผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ไม่ต้องการคุณภาพพิเศษ

(2) ประเภท 3 เป็นปูนซีเมนต์ที่ให้ความต้านแรงสูงเร็วในระยะแรก

(3) ประเภท 5 เป็นปูนซีเมนต์ที่ทนซัลเฟตสูงได้ หรือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์อื่นใดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือที่ระบุไว้ในรูปแบบเป็นอย่างอื่น โดยทั่วไปแล้วให้ใช้ปูนซีเมนต์ประเภท 1 ในงานก่อสร้างผิวทางคอนกรีตและใช้ปูนซีเมนต์ประเภท 5 ในส่วนผสมคอนกรีตของส่วนที่ต้องป้องกันการกัดกร่อนของน้ำเค็ม ดินเค็ม หรือสภาวะแวดล้อมที่มีซัลเฟตสูง สำหรับปูนซีเมนต์ประเภท 3 นั้น จะใช้แทนปูนซีเมนต์ประเภท 1 ในกรณีพิเศษ โดยได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร จากผู้ควบคุมงานเท่านั้น ปูนซีเมนต์ที่ใช้จะต้องเป็นประเภท และเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ผลิตจากโรงงานและแหล่งวัสดุเดียวกัน เว้นแต่จะได้รับ

ความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น ปูนซีเมนต์ผงหรือปูนซีเมนต์ถุงซึ่งใช้ในแต่ละครั้งจะต้องไม่เป็นเม็ดหรือเป็นก้อน ห้ามนำปูนซีเมนต์จากถุงเก่าที่เปิดใช้แล้วมาใช้

2.2.10.2 มวลรวมหยาบ (COARSE AGGREGATE) ต้องเป็นหินโม่ซึ่งแข็ง เหนียว ไม่ผุ ไม่มีลักษณะแบนหรือยาวมากเกินไป สะอาด ไม่มีฝุ่นผงหรือสิ่งอื่นใดเคลือบผิว มวลรวมหยาบต่างชนิดกัน ห้ามนำมาผสมกัน และจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ปราศจากอินทรียวัตถุเจือปน

(2) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบ โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 40

(3) มีค่าของส่วนไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จาก วิธีการทดลองหาค่าความคงทนมวลรวม LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 9 หรือไม่เกินร้อยละ 18 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

(4) ปริมาณการดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 10

(5) มีขนาดคละ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบไม่ล้าง (AASHTO T27) ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6

ขนาดเม็ดวัสดุที่ใช้เรียก มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก							
	37.5 (1 1/2)	25.0 (1)	19.0 (3/4)	12.5 (1/2)	9.5 (3/8)	4.75 (เบอร์ 4)	2.36 (เบอร์ 8)	1.18 (เบอร์ 16)
37.5-4.75 (1½ - เบอร์ 4)	95-100	-	35-70	-	10-30	0-15	-	-
25.0-4.75 (1 – เบอร์ 4)	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5	-
19.0-4.75 (¾ - เบอร์ 4)	-	100	90-100	-	20-55	0-10	0-5	-
12.5-4.75 (½ - เบอร์ 4)	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5	-
9.5-2.36 (⅜- เบอร์ 4)	-	-	-	100	85-100	10-30	0-10	0-5

(6) กองมวลรวมหยาบจะต้องป้องกันไม่ให้วัสดุอื่นมาปะปน หากมีต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมาใช้งานมวลรวมหยาบต่างชนิดและต่างขนาดให้แยกกองกันถ้าเกิดมีการแยกตัว ให้คลุกเคล้าให้เข้ากันใหม่

2.2.10.3 มวลรวมละเอียด (FINE AGGREGATE) ต้องเป็นเม็ดทรายน้ำจืด มีเม็ดแข็งทนทานมีลักษณะเป็นก้อนกลม หรือเหลี่ยมไม่แบนเป็นเกล็ด มีผิวหยาบ สะอาด ไม่มีฝุ่นผงเคลือบผิว มวลรวมละเอียดจากแหล่งวัสดุต่างกันห้ามนำมาผสมกันและจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) ต้องไม่มีอินทรีย์วัตถุเจือปนในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อคอนกรีต เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองหาค่า ORGANIC IMPURIRIES (AASHTO T21) ในทรายผสมคอนกรีตให้สีซึ่งไม่แก่กว่าสีมาตรฐาน

(2) มีขนาดของเม็ดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 4

(3) มีค่า FINENESS MODULUS ระหว่าง 2.3-3.1

(4) มีขนาดคละ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
9.5 (3/8)	100
4.75 (เบอร์ 4)	95-100
2.36 (เบอร์ 8)	80-100
1.18 (เบอร์ 16)	50-85
0.600 (เบอร์ 30)	25-60
0.300 (เบอร์ 50)	10-30
0.150 (เบอร์ 100)	2-10

2.2.10.4 น้ำ น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องสะอาด ปราศจาก ตะกอน แขวนลอย กรด ด่าง เกลือโซเดียมหรือเกลือโปแตสเซียม น้ำตาล วัชพืช หรือสารอื่นใดซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อคอนกรีตหรือเหล็กเสริม

2.2.10.5 เหล็กเสริมในงานผิวทางคอนกรีต จะต้องเป็นตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต หรือตะแกรงเหล็กเส้น เหล็กเดือย เหล็กยึด และส่วนประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นตามที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ

(1) ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต หากรูปแบบรายการไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีตต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก.737 ทั้งชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต และตะแกรงชนิดทำจากเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ในกรณีที่ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต มีการทาบเหลื่อม ต้องจัดให้มีการทาบเหลื่อมโดยมีความยาวของการทาบเหลื่อมไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นหรือเหล็กเส้น และไม่น้อยกว่าระยะเรียงของลวดเหล็กกล้าดึงเย็นหรือเหล็กเส้นตามขวางในแนวตั้งฉาก(CROSS WIRE) เพิ่มขึ้นอีก 50 มิลลิเมตร และจุดเชื่อมของตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ต้องมีความแข็งแรงไม่หลุดจากกันในระหว่างการขนส่ง และการจับวางในขณะทำงาน ปริมาณจุดเชื่อมในตะแกรงยอมให้หลุดให้เป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก.737 และในขณะที่ทำการวางตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต เพื่อก่อสร้างผิวทางคอนกรีตแผงตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีตต้องมีลักษณะเป็นแผงเรียบ ไม่ม้วนงอหรือบิดเบี้ยวในทุกทิศทาง

(2) ตะแกรงเหล็กเส้น เหล็กเส้นที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม มาตรฐานเลขที่ มอก.20 หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย มาตรฐานเลขที่ มอก.24 มีขนาด และระยะเรียงตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ

(3) เหล็กเดือย ต้องเป็นเหล็กเส้นกลมที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม มาตรฐานเลขที่ มอก.20 มีผิวเรียบ ปราศจาก ครีบ บั้ง หรือส่วนคดงออื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการยึดติดในคอนกรีต ก่อนที่จะนำมาใช้งานครึ่งหนึ่งของความยาวของเหล็กเดือยแต่ละท่อนต้องทาด้วยแอสฟัลต์ หรือสีน้ำมันและก่อนนำมาใช้ให้ทาทับด้วยจาระบีอีกชั้นหนึ่งตามรูปแบบกำหนด

(4) เหล็กยึด ต้องเป็นเหล็กเส้นข้ออ้อยที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย มาตรฐานเลขที่ มอก.24

(5) ปลอกเหล็กเดือย ต้องเป็นโลหะ หรือวัสดุสังเคราะห์ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งานปลอกเหล็กเดือยจะต้องออกแบบให้สวมเหล็กเดือยเข้าไปได้ลึกไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ปลายข้างหนึ่งปิด และยึดปลอกให้มีช่องว่างภายในจากปลายเหล็กเดือยที่สวมไว้ถึงปลายปลอกเหล็กเดือยข้างที่ปิด เป็นระยะเท่ากับความกว้างของรอยต่อหรืออย่างน้อย 25 มิลลิเมตร ปลอกเหล็กเดือยต้องไม่โก่งหรือชำรุดเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง การจัดวางจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในรูปแบบ

2.2.11 วัสดุแอสฟัลต์ PRIME COAT

วัสดุแอสฟัลต์ PRIME COAT หมายถึง วัสดุแอสฟัลต์ชนิดเหลวที่ใช้ฉีดพ่นลงบนพื้นทางที่เตรียมไว้และได้ตกแต่งปรับปรุงถูกต้องแล้วเพื่อให้แอสฟัลต์ซึมลงไปในช่องว่างของพื้นทาง ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ความชื้นผ่านและเป็นตัวยึดเหนี่ยวให้พื้นทางเชื่อมต่อกับผิวทาง แอสฟัลต์ที่ใช้ต้องเป็นประเภทและชนิดอย่างใดดังต่อไปนี้และต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพให้ใช้ได้แล้ว

(1) คัตแบกแอสฟัลต์ MC-30 หรือ MC-70 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคัตแบกแอสฟัลต์ มอก.865 หรือ

(2) แอสฟัลต์อิมัลชัน CSS-1 หรือ CSS-1h ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแคตอิออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน มอก.371

ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ฉีดพ่นแอสฟัลต์ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าว ให้เป็นไปตามตารางที่ 2.8

ตารางที่2.8 ช่วงอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ฉีดพ่น

ชนิดของแอสฟัลต์	ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ฉีดพ่น	
	°C	°F
MC-30	30-90	85-190
MC-70	50-110	120-225
CSS-1	20-70	70-160
CSS-1h	20-70	70-160

2.2.11.1 ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ลาดสำหรับ พื้นทางหินคลุก

ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ประมาณ 0.8-1.4 ลิตรต่อตารางเมตร ปริมาณที่แน่นอนขึ้นอยู่กับความแน่นของพื้นทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่อยู่ชั้นบนสุด และแนะนำให้ใช้สูตรต่อไปนี้เป็นแนวทางในการหาปริมาณแอสฟัลต์ที่จะใช้

อัตราแอสฟัลต์ที่ใช้ทำ PRIME COAT = 100 P (1-D/G)/R ลิตรต่อตารางเมตร

เมื่อ P = ความลึกที่จะให้แอสฟัลต์ซึมลงไป เป็นมิลลิเมตร

R = ค่าของ RESIDUAL ASPHALT เป็นร้อยละ

D = ความแน่นแห้งเฉลี่ยที่ตรวจสอบได้จากสนามในช่วงที่จะดำเนินการเป็นกรัมต่อมิลลิลิตร

G = ค่าความถ่วงจำเพาะแบบ BULK (SATURATED SURFACE-DRY BASIS) ของวัสดุพื้นทาง

ค่าของ P จะขึ้นอยู่กับความพรุนของพื้นทาง และชนิดของแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด เมื่อทดลองลาดแอสฟัลต์ครั้งแรกให้ใช้ค่า P เท่ากับ 4.5 มิลลิเมตร ในการคำนวณหลังจากเห็นสภาพแอสฟัลต์ที่ลาดออกมาแล้ว จึงพิจารณาเปลี่ยนแปลงค่าของ P หรือเปลี่ยนชนิดของแอสฟัลต์เหลวตามความเหมาะสมต่อไป

ค่าของ RESIDUAL ASPHALT (R) ที่ใช้ในสูตรคำนวณให้ใช้ค่าดังต่อไปนี้

ชนิดของแอสฟัลต์	ค่าของ R (ร้อยละ)
MC-30	60
MC-70	73
CSS -1	75
CSS -1h	75

ค่าของ D ให้ใช้ค่าความแน่นแห้งเฉลี่ยที่ตรวจสอบได้จากสนามในช่วงที่จะดำเนินการตามวิธีการทดลองหาค่าความแน่นของวัสดุในสนามโดยใช้ทรายแทนที่ (AASHTO T191) หรือวิธีการทดลองหาค่าความแน่นของดินและวัสดุมวลรวมในสนามโดยวิธีนิวเคลียร์ DENSITY OF SOIL AND SOIL-AGGREGATE IN PLACE BY NUCLEAR METHODS (ASTM D2922, D2950, D3017)

ค่าของ G ให้แยกหาค่า G ของวัสดุพื้นทางชนิดหยาบ ตามวิธีการทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุมวลหยาบ (AASHTO-T85) และชนิดละเอียดตามวิธีการทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะและการดูดซึมน้ำของวัสดุมวลละเอียด (AASHTO T84)แล้วหาค่าตามสูตรต่อไปนี้

G = (P1+P2) / (P1/G1+P2/G2) หรือ = 100/(P1/G1+P2/G2)

เมื่อ P1 = ปริมาณของวัสดุส่วนที่ค้างบนตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร เป็นร้อยละ

P2 = ปริมาณของวัสดุส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร เป็นร้อยละ

G1 = ความถ่วงจำเพาะแบบ BULK (SATURATED SURFACE DRY BASIS) ของวัสดุส่วนที่ค้างบนตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร

G2 = ความถ่วงจำเพาะแบบ BULK (SATURATED SURFACE DRY BASIS) ของวัสดุส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร

2.2.11.2 ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ลาดสำหรับพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ พื้นทางดินซีเมนต์

เนื่องจากพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์หรือพื้นทางดินซีเมนต์ เป็นพื้นทางที่มีผิวหน้าแน่นมากปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ลาดจะใช้ปริมาณ 0.6-1.0 ลิตรต่อตารางเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพและความแน่นของพื้นทางและในการลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT โดยใช้คัตแบกแอสฟัลต์ชนิด MC-70 หากพบว่าแอสฟัลต์ PRIME COAT ไม่ซึมลงไปดีเท่าที่ควร ให้ผู้รับจ้างพิจารณาใช้แอสฟัลต์ MC-30 ลาดแทนแอสฟัลต์ MC-70 แต่ถ้าผู้รับจ้างไม่สามารถจะหาซื้อแอสฟัลต์ MC-30 ได้ ให้ผู้รับจ้างใช้แอสฟัลต์ MC-70 ผสมกับน้ำมันก๊าดในปริมาณที่เหมาะสม

2.2.12 วัสดุแอสฟัลต์ TACK COAT

วัสดุแอสฟัลต์ TACK COAT หมายถึง วัสดุแอสฟัลต์ชนิดเหลวที่ใช้ฉีดพ่นลงบนผิวทางเดิมที่ PRIME COAT ไว้นานจนไม่สามารถเป็นตัวยึดเหนี่ยวกับชั้นผิวทางที่จะก่อสร้างใหม่ หรือฉีดพ่นบนรองผิวทาง ชั้นรองผิวทาง (BINDER COURSE) ที่จะก่อสร้างผิวทาง (WEARING COURSE)

แอสฟัลต์ที่ใช้ต้องเป็นประเภทและชนิดอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ และต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพให้ใช้ได้แล้ว

(1) คัตแบกแอสฟัลต์ RC-70 หรือ RC-250 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคัดแบกแอสฟัลต์ มอก.865 หรือ

(2) แอสฟัลต์อิมัลชัน CRS-1 หรือ CRS-2 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแคตอิออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน มอก.371

การเลือกชนิดของแอสฟัลต์ให้พิจารณาสภาพของพื้น หรือผิวทางเดิมที่จะทำ TACK COAT อุณหภูมิที่ใช้ฉีดพ่นแอสฟัลต์ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวให้เป็นไปตามตาราง 2.9

ตารางที่ 2.9 ช่วงอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ ใช้ฉีดพ่น

ชนิดของแอสฟัลต์	ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ฉีดพ่น	
	℃	°F
RC-70	50-110	120-225
RC-250	75-130	165-270
CRS-1	50-85	125-185
CRS-2	50-85	125-185

สำหรับแอสฟัลต์อิมัลชัน ถ้าผสมน้ำให้ฉีดพ่นที่อุณหภูมิปกติได้

2.2.13 วัสดุแอสฟัลต์คอนกรีต (ASPHALT CONCRETE)

วัสดุแอสฟัลต์คอนกรีต หมายถึง วัสดุที่นำมาก่อสร้างผิวทางชนิดแอสฟัลต์คอนกรีต ด้วยวัสดุผสมที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวมกับแอสฟัลต์ โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับบนชั้นพื้นทาง หรือโครงสร้างชั้นใด ๆ ที่เตรียมไว้แล้วให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ ชั้นบนเรียกบนเรียกว่า WEARING COURSE ส่วนชั้นล่างเรียกว่า BINDER COURSE สำหรับผิวทางชั้นเดียวหมายถึง WEARING COURSE

2.2.13.1 วัสดุแอสฟัลต์

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุชนิดของแอสฟัลต์ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ AC 60-70 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง มอก.851 และต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพให้ใช้ได้แล้ว การใช้แอสฟัลต์อื่น ๆ หรือแอสฟัลต์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใด ๆ นอกเหนือจากนี้ต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสมรวมทั้งต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ออกแบบเป็นกรณีไป ปริมาณการใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์โดยประมาณ ให้เป็นไปตามตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 ขนาดคละของเม็ดมวลรวมและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้

ขนาดเม็ดวัสดุที่ใช้เรียก มิลลิเมตร (นิ้ว)	9.5 (3/8)	12.5 (1/2)	19.0 (3/4)	25.0 (1)
สำหรับชั้นทาง	WEARING COURSE	WEARING COURSE	BINDER COURSE	BASE COURSE
ความหนา มิลลิเมตร	25-35	40-70	40-80	70-100
ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก			
37.5 (1 1/2)	-	-	-	100
25.0 (1)	-	-	100	90-100
19.0 (3/4)	-	100	90-100	-
12.5 (1/2)	100	80-100	-	56-80
9.5 (3 / 8)	90-100	-	56-80	-
4.75 (เบอร์ 4)	55-85	44-74	35-65	29-59
2.36 (เบอร์ 8)	32-67	28-58	23-49	19-45
1.18 (เบอร์ 16)	-	-	-	-
0.600 (เบอร์ 30)	-	-	-	-
0.300 (เบอร์ 50)	7-23	5-21	5-19	5-17
0.150 (เบอร์ 100)	-	-	-	-
0.075 (เบอร์ 200)	2-10	2-10	2-8	1-7
ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ร้อยละโดยน้ำหนักของมวลรวม	4.0-8.0	3.0-7.0	3.0-6.5	3.0-6.0

หมายเหตุ ผู้ออกแบบอาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดคละของเม็ดมวลรวม และปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้แตกต่างจากตารางที่ 2.10 ก็ได้ ทั้งนี้แอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้ต้องมีคุณสมบัติ และความแข็งแรงถูกต้องตามตารางที่ 2.12

2.2.13.2 มวลรวม ประกอบด้วย มวลรวมหยาบ (COARSE AGGREGATE) และมวลรวมละเอียด (FINE AGGREGATE) กรณีที่มวลรวมละเอียดมีส่วนละเอียดไม่พอหรือต้องการปรับปรุงคุณภาพและความแข็งแรงของแอสฟัลต์คอนกรีตอาจเพิ่มวัสดุผสมแทรก (MINERAL FILLER) ด้วยก็ได้ โดยขนาดคละของมวลรวมให้เป็นไปตามตารางที่ 2.10

(1) มวลรวมหยาบ หมายถึงส่วนที่ค้างตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินย่อย (CRUSHED ROCK) ที่แข็งและคงทน สะอาดปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ใด ๆ ปะปนอยู่ และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1.1) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอ โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 40

(1.2) มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวม ตามวิธีทดลอง LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้ว ไม่เกินร้อยละ 9 หรือไม่เกินร้อยละ 18 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตจำนวน 5 รอบ

(1.3) ผิวของมวลหยาบต้องมีแอสฟัลต์เคลือบซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า COATING AND STRIPPING OF BITUMEN-AGGREGATE MIXTURES (AASHTO T182) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

(2) มวลรวมละเอียด หมายถึง ส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหิน ฝุ่นหรือทรายสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกหรือวัสดุอันไม่ถึงประสงค์ปะปนอยู่ และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(2.1) มีค่า SAND EQUIVALENT ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า SAND EQUIVALENT TEST (AASHTO T176) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

(2.2) มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวมตามวิธีการทดลอง LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 9 หรือไม่เกินร้อยละ 18 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 5รอบ

(3) วัสดุผสมแทรก ใช้ผสมเพิ่มในกรณีเมื่อผสมมวลหยาบกับมวลละเอียดเป็นมวลรวมแล้ว ส่วนละเอียดในมวลรวมยังมีไม่พอ หรือใช้ผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแอสฟัลต์คอนกรีต วัสดุผสมแทรก อาจเป็น STONE DUST, PORTLAND CEMENT , SILICA CEMENT, HYDRATED LIME หรือวัสดุอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุญาตให้ใช้ได้แล้ว วัสดุผสมแทรกต้องแห้งไม่จับกันเป็นก้อนโดยมีขนาดคละซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 ขนาดคละของวัสดุผสมแทรก

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
0.600 (เบอร์ 30)	100
0.300 (เบอร์ 50)	75-100
0.075 (เบอร์ 200)	55-100

ในกรณีที่ผู้ออกแบบเห็นว่าวัสดุที่มีขนาดคละแตกต่างไปจากตารางที่ 2.11 แต่เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุผสมแทรกแล้วจะทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพดีขึ้น ก็อาจพิจารณาให้ใช้วัสดุนั้นเป็นวัสดุผสมแทรกได้

(4) ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามตารางที่ 2.12 โดยผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ หรือทำการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต พร้อมทั้งพิจารณากำหนดสูตร ส่วนผสมเฉพาะงาน (JOB MIX FORMULA) ซึ่งมีขอบเขตต่าง ๆ ตามตารางที่ 2.13 ให้เพื่อใช้ควบคุมงานนั้น ๆ

ตารางที่ 2.12 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีต

รายการ	ชั้นทาง				
	WEARING COURSE ขนาด 9.5 มิลลิเมตร	BINDER COURSE ขนาด 12.5 มิลลิเมตร	BINDER COURSE ขนาด 19.0 มิลลิเมตร	BASE COURSE ขนาด 25.0 มิลลิเมตร	SHOULDER COURSE
BLOWS	75	75	75	75	50
STABILITY N	8006	8006	8006	7117	7117
(lb.)	(1800)	(1800)	(1800)	(1600)	(1600)
FLOW 0.25 MM. (0.01 IN.)	8-16	8-16	8-16	8-16	8-16
PERCENT AIR VOIDS	3-5	3-5	3-6	3-6	3-5
PERCENT VOIDS IN MINERAL AGGREGATE (VMA) MIN.	15	14	13	12	14
STABIILITY/FLOW MIN.					
N/0.25MM.	712	712	712	645	645
(lb/0.01 IN.)	(160)	(160)	(160)	(145)	(145)

หมายเหตุ (1) การทดลองเพื่อออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการตามวิธีการทดลองแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธี MARSHALL (AASHTO T245)

(2) การออกแบบไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ตามข้อกำหนดในตารางที่ 2.12 ให้ใช้มวลรวมขนาด 12.5 มิลลิเมตร ยกเว้นกรณีที่แบบให้ใช้ BINDER COURSE เป็นไหล่ทางด้วย ให้ใช้ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีต ชั้น BINDER COURSE เป็นข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีตของไหล่ทาง

ตารางที่ 2.13 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

ผ่านตะแกรงขนาด มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละ
2.36 (เบอร์ 8) และขนาดใหญ่กว่า	± 5
1.18 (เบอร์ 16) 0.600 (เบอร์ 30)	± 4
และ 0.300 (เบอร์ 50)	
0.150 (เบอร์ 100)	± 3
0.075 (เบอร์ 200)	± 2
ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์	± 0.3

2.2.14 วัสดุผิวทางเซอร์เฟสทรีตเมนต์ (SURFACE TREATMENT)

วัสดุผิวทางเซอร์เฟสทรีตเมนต์ หมายถึง วัสดุก่อสร้างผิวทาง หรือไหล่ทางด้วยการฉีดพ่นแอสฟัลต์และเกลี่ยวัสดุหินย่อยปิดทับ โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้นบนชั้นพื้นทางที่ได้ฉีดพ่นแอสฟัลต์ PRIME COAT แล้วหรือบนพื้นที่อื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้ว

2.2.14.1 แอสฟัลต์

แอสฟัลต์ที่ใช้ต้องเป็นประเภทและชนิดอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ และต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพให้ใช้ได้แล้ว

(1) แอสฟัลต์ซีเมนต์ AC 60-70 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง มอก.851 หรือ

(2) คัตแบกแอสฟัลต์ RC-800 หรือ RC-3000 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคัตแบกแอสฟัลต์ มอก. 865 หรือ

(3) แอสฟัลต์อิมัลชัน CRS-2 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแคตอิออนิก แอสฟัลต์อิมัลชัน สำหรับถนน มอก.371

อุณหภูมิที่ใช้ฉีดพ่นแอสฟัลต์ชนิดต่างๆ ดังกล่าว ให้เป็นไปตามตารางที่ 2.14

ตารางที่ 2.14 ช่วงอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ฉีดพ่น

ชนิดของแอสฟัลต์	ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ฉีดพ่น	
	°C	°F
AC 60-70	145-175	295-345
RC-800	100-120	210-250
RC-3000	120-160	250-310
CRS-2	50-85	125-185

การใช้แอสฟัลต์อื่นๆ หรือแอสฟัลต์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใดๆ นอกเหนือจากนี้ ต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือ ดีกว่า ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสม รวมทั้งจะต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ได้ กรณีที่ทางมีความลาดชันมาก หรือมีปัญหาแอสฟัลต์ไหลก่อนลงหินย่อย ผู้ควบคุมงานอาจห้ามใช้แอสฟัลต์อิมัลชัน หรือคัตแบกแอสฟัลต์ชนิดนั้นๆ กรณีที่มีปริมาณการจราจรมากหรือไม่สามารถปิดการจราจรได้นาน ผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้ใช้เฉพาะแอสฟัลต์ซีเมนต์เท่านั้น

2.2.14.2 หินย่อย

หินย่อยที่นำมาใช้ต้องสะอาด แข็ง คงทน ไม่มีขนาดยาว หรือแบนมากเกินไปปราศจากฝุ่นดินหรือวัสดุไม่พึงประสงค์ใดๆ และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบโดยใช้เครื่อง LOSANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 35

(2) มีค่าของการหลุดลอก ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าการหลุดลอก (STRIPPING) โดยวิธี PLATE TEST (AASHTO T182) ไม่เกินร้อยละ 20

(3) มีค่าดรรชนีความแบน (FLAKINESS INDEX) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าดรรชนีความแบน (BS 812) ไม่เกินร้อยละ 35

(4) มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีหาค่าความคงทนของมวลรวม LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 5 หรือไม่เกินร้อยละ 10 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

(5) หินย่อยมีขนาดคละที่ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบไม่ล้าง (AASHTO T27) ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2.15

ตารางที่ 2.15 ขนาดของหินย่อย

ขนาดเม็ดวัสดุที่ใช้เรียกมิลลิเมตร(นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก						
	25.0 (1)	19.0 (3/4)	12.5 (1/2)	9.5 (3/8)	4.75 (เบอร์ 4)	2.36 (เบอร์ 8)	1.18 (เบอร์ 6)
19.0 (3/4)	100	90-100	0-30	0-8	-	0-2	0-0.5
12.5 (1/2)	-	100	90-100	0-30	0-4	0-2	0-0.5
9.5 (3/8)	-	-	100	90-100	0-30	0-8	0-2

2.2.14.3 สารเคลือบผิวหินย่อย (PRE-COATING MATERIAL)

สารที่ใช้เคลือบผิวหินย่อย อาจเป็นน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล ซึ่งเป็นเกรดที่ใช้กันทั่วไป หรือ สารอื่นใดที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมให้ใช้ได้

2.2.14.4 สารผสมแอสฟัลต์ (ADDITIVE)

สารผสมแอสฟัลต์ที่นำมาใช้ต้องเป็นชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานให้ใช้ได้

2.2.14.5 การเลือกใช้ขนาดของหินย่อย

(1) ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียว (SINGLE SURFACE TREATMENT) ให้ใช้ขนาด 12.5 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)

(2) ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์สองชั้น (DOUBLE SURFACE TREATMENT)

- ชั้นที่หนึ่งให้ใช้ขนาด 19.0 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว)
- ชั้นที่สองให้ใช้ขนาด 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว)

2.2.15 วัสดุผิวทางเพนเนเตรชันแมคคาดัม (PENETRATION MACADAM)

วัสดุผิวทางเพนเนเตรชันแมคคาดัม หมายถึง วัสดุก่อสร้างผิวทางเป็นชั้นๆ โดยการปูหินย่อยที่ได้บดทับ และลาดทับด้วยแอสฟัลต์บนพื้นทางที่ได้ลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT แล้ว หรือบนพื้นที่อื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้ว

2.2.15.1 แอสฟัลต์

แอสฟัลต์ที่ใช้ต้องเป็นแอสฟัลต์ซีเมนต์ชนิด AC 60-70 หรือ AC 80-100 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง มอก.851 และต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพให้ใช้ได้แล้ว

2.2.15.2 หินย่อย

หินย่อยที่นำมาใช้ต้องสะอาด แข็ง คงทน ไม่มีขนาดยาว หรือแบนมากเกินไป ปราศจากฝุ่นดินหรือวัสดุไม่พึงประสงค์ใดๆ และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) มีค่าความสึกหรอซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบ โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 35

(2) มีค่าของการหลุดลอก ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าการหลุดออก (STRIPPING) โดยวิธี PLATE-TEST (AASHTO T182) ไม่เกินร้อยละ 20

(3) มีค่าดรรชนีความแบน (FLAKINESS INDEX) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าดรรชนีความแบน (BS 812) ไม่เกินร้อยละ 35

(4) มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวม LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 5 หรือไม่เกินร้อยละ 10 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

(5) หินย่อยมีขนาดคละที่ดี ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบไม่ล้าง (AASHTO T27) ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2.16

ตารางที่ 2.16 ขนาดของหินย่อย

ขนาดเม็ดวัสดุที่ใช้เรียกมิลลิเมตร(นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก									
	63 (2 1/2)	50 (2)	37.5 (1 1/2)	25.0 (1)	19.0 (3/4)	12.5 (1/2)	9.5 (3/8)	4.75 (เบอร์ 4)	2.36 (เบอร์ 8)	1.18 (เบอร์ 16)
50-25.0 (2-1)	100	90-100	30-70	0-15	-	0.5				
19.0-9.5 (3/4-3/8)				100	90-100	20-60	0-15	0-5		
9.5-2.36 (3/8-เบอร์8)						100	90-100	10-40	0-15	0-5

2.2.16 วัสดุโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (POLYMER MODIFIED ASPHALT CONCRETE)

วัสดุโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต หมายถึงวัสดุผสมที่ได้จากการผสมระหว่างมวลรวมกับโพลีเมอร์โมดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ตามอัตราส่วนและอุณหภูมิที่กำหนดที่โรงผลิต เพื่อใช้เป็นชั้นผิวทางสำหรับใช้ในงานก่อสร้าง จัดซ่อม และบูรณะ โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับบนชั้นพื้นทาง หรือโครงสร้างชั้นใด ๆ ที่เตรียมไว้แล้วให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ โดยผิวทางชั้นบนจะเรียกว่า WEARING COURSE ส่วนชั้นล่างเรียกว่า BINDER COURSE หากมีผิวทางชั้นเดียวจะหมายถึง WEARING COURSE

2.2.16.1 วัสดุโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุชนิดของโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2156 : "มอดิฟาย์แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง" และต้องผ่านการวิเคราะห์คุณภาพให้ใช้ได้แล้ว การใช้โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์อื่น ๆ หรือแอสฟัลต์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใด ๆ นอกเหนือจากนี้ ต้องมีคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสมรวมทั้งต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานเป็นกรณีไป

2.2.16.2 มวลรวม

มวลรวมประกอบด้วย มวลรวมหยาบ (COARSE AGGREGATE) และมวลรวมละเอียด (FINE AGGREGATE) กรณีที่มวลรวมละเอียดมีส่วนละเอียดไม่เพียงพอ อาจเพิ่มวัสดุผสมแทรก (MINERAL FILLER) เพื่อปรับปรุงคุณภาพด้วยก็ได้ โดยขนาดคละของมวลรวมและปริมาณโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ให้เป็นไปตามตารางที่ 2.17

(1) มวลรวมหยาบ หมายถึงส่วนที่ค้างตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินย่อย (CRUSHED ROCK) ที่แข็งและคงทน สะอาดปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ใด ๆ ปะปนอยู่ และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1.1) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอ โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 35

(1.2) มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวม ตามวิธีทดลอง LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้ว ไม่เกินร้อยละ 9 หรือไม่เกินร้อยละ 18 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตจำนวน 5 รอบ

(1.3) ทดลองตามวิธีการทดลองหาค่า POLISHED STONE VALUE (PSV) BRITISH STANDARD BS 812: PART 114 ค่า PSV ต้องไม่น้อยกว่า 47

(1.4) ทดลองตามวิธีการทดลองหาค่า AGGREGATE CRUSHING VALUE (ACV) BRITISH STANDARD BS 812: PART 110 ค่า ACV ต้องไม่เกินร้อยละ 25

(1.5) การทดลองหาค่าปริมาณการแตกหักของวัสดุมวลรวมเมื่อถูกแรงตกกระแทก ค่าปริมาณการแตกหักต้องไม่เกินร้อยละ 25

(1.6) ผิวของมวลหยาบต้องมีแอสฟัลต์เคลือบซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า COATING AND STRIPPING OF BITUMEN-AGGREGATE MIXTURES (AASHTO T182) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

(1.7) ทดลองตามวิธีการทดลองหาค่าดรรชนีความแบนทดลอง ตามวิธีการทดลอง BRITISH STANDARD BS.812 (FLAKINESS INDEX) ค่าดรรชนีความแบนต้องไม่เกินร้อยละ 35

ตารางที่ 2.17 ขนาดคละของมวลรวมและปริมาณโพลิเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้

ขนาดเม็ดวัสดุที่ใช้เรียก มิลลิเมตร (นิ้ว) สำหรับชั้นทาง ความหนา มิลลิเมตร	9.5 (3/8) WEARING COURSE 25-35	12.5 (1/2) WEARING COURSE 40-70	19.0 (3/4) BINDER COURSE 40-80
ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก		
37.5 (1 1/2)	-	-	-
25.0 (1)	-	-	100
19.0 (3/4)	-	100	90-100
12.5 (1/2)	100	80-100	-
9.5 (3/8)	90-100	-	56-80
4.75 (เบอร์ 4)	55-85	44-74	35-65
2.36 (เบอร์ 8)	32-67	28-58	23-49
1.18 (เบอร์ 16)	-	-	-
0.600 (เบอร์ 30)	-	-	-
0.300 (เบอร์ 50)	7-23	5-21	5-19
0.150 (เบอร์ 100)	-	-	-
0.075 (เบอร์ 200)	2-10	2-10	2-8
โพลิเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ ร้อยละโดยน้ำหนักของมวลรวม	4.0-8.0	3.0-7.0	3.0-6.5

(1.8) ทดลองตามวิธีการทดลอง หาค่าดรรชนีความยาว ตามวิธีการทดลอง BRITISH STANDARD BS.812 (ELONGATION INDEX) ค่าดรรชนีความยาวต้องไม่เกินร้อยละ 35

(2) มวลรวมละเอียด หมายถึง ส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินฝุ่น หรือทรายสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกหรือวัสดุอันไม่พึงประสงค์ปะปนอยู่ และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(2.1) มีค่า SAND EQUIVALENT ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า SAND EQUIVALENT TEST (AASHTO T176) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

(2.2) มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวมตามวิธีการทดลอง LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 9 หรือไม่เกินร้อยละ 18 ถ้าใช้สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

(3) วัสดุผสมแทรก ใช้ผสมเพิ่มในกรณีเมื่อผสมมวลหยาบกับมวลละเอียดเป็นมวลรวมแล้วส่วนละเอียดในมวลรวมยังมีไม่พอ หรือใช้ผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของโพลิเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต วัสดุผสมแทรก อาจเป็น STONE DUST, PORTLAND CEMENT , SILICA CEMENT, HYDRATED LIME หรือวัสดุอื่นใดที่ผู้ออกแบบพิจารณาและอนุญาตให้ใช้ได้แล้ว วัสดุผสมแทรกต้องแห้งไม่จับกันเป็นก้อนโดยมีขนาดคละซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุ โดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2.18

ตารางที่ 2.18 ขนาดคละของวัสดุผสมแทรก

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
0.600 (เบอร์ 30)	100
0.300 (เบอร์ 50)	75-100
0.075 (เบอร์ 200)	55-100

ในกรณีที่ผู้ออกแบบเห็นว่าวัสดุที่มีขนาดคละแตกต่างไปจากตารางที่ 2.18 แต่เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุผสมแทรกแล้วจะทำให้โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพดีขึ้น ก็อาจพิจารณาให้ใช้วัสดุนั้นเป็นวัสดุผสมแทรกได้

(4) ข้อกำหนดในการออกแบบโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ให้เป็นไปตามตารางที่ 2.19

(5) ผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ หรือทำการออกแบบส่วนผสมโพลี เมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต พร้อมทั้งพิจารณากำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน (JOB MIX FORMULA) ซึ่งมีเกณฑ์คลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของวัสดุต่าง ๆ ตามตารางที่ 2.20 เพื่อใช้ควบคุมงานนั้น ๆ และหากผู้ออกแบบจะกำหนดให้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานมีพิสัยแคบกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 2.20 ก็ให้ดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 2.19 ข้อกำหนดในการออกแบบโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

ชั้นทาง		WEARING COURSE	WEARING COURSE	BINDER COURSE
ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	9.5	12.5	19.0
	(นิ้ว)	(3/8)	(1/2)	(3/4)
ความหนา	มิลลิเมตร	25 - 35	40 - 70	40 - 80
BLOWS		75	75	75
STABILITY (N)	STABILITY Min.	13 345	13 345	13 345
STABILITY (lb)	STABILITY Min.	3 000	3 000	3 000
FLOWS 0.25 mm. (0.01 in)		10 - 18	10 - 18	10 - 18
PERCENT AIR VOIDS		3 - 5	3 - 5	3 - 6
PERCENT VOIDS IN MINERAL AGGREGATE (VMA)	Min.	15	14	14
STABILITY / FLOW	Min.			
N / 0.25 mm.		934	934	934
(lb / 0.01 in)		210	210	210
PERCENT STRENGTH INDEX	Min.	75	75	75

หมายเหตุ (1) การทดลองเพื่อออกแบบส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการตามวิธีการทดลองแอสฟัลต์คอนกรีต โดยวิธี MARSHALL (AASHTO T245)

ตารางที่ 2.20 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

ผ่านตะแกรงขนาด มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละ
2.36 (เบอร์ 8) และขนาดใหญ่กว่า	± 5
1.18 (เบอร์ 16) 0.600 (เบอร์ 30)และ 0.300 (เบอร์ 50)	± 4
0.150 (เบอร์ 100)	± 3
0.075 (เบอร์ 200)	± 2
ปริมาณโพลิเมอร์โมดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์	± 0.3

2.2.17 วัสดุผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล (PARA SLURRY SEAL)

วัสดุผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล หมายถึง วัสดุก่อสร้างผิวทาง โดยวิธีการฉาบซึ่งประกอบด้วย พาราแอสฟัลต์อิมัลชัน (PARA ASPHALT EMULSION) มวลรวม (AGGREGATE) วัสดุผสมแทรก (MINERAL FILLER) และสารผสมเพิ่ม (ADDITIVE) มีลักษณะแข็งแรง ช่วยให้ผิวทางมีความคงทนสูง ลักษณะผิวหน้าไม่ลื่น ทนต่อการแปรเปลี่ยนของดินฟ้าอากาศและป้องกันน้ำซึม ในการก่อสร้างสามารถเปิดการจราจรได้รวดเร็วจึงเหมาะสำหรับพื้นที่ก่อสร้างทั่วไปและย่านชุมชน ใช้สำหรับฉาบเป็นชั้นผิวทาง ผิวไหล่ทาง ด้วยจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกันไปตามแต่ชนิดของส่วนผสมที่นำมาใช้

2.2.17.1 วัสดุ

2.2.17.1.1 แอสฟัลต์

แอสฟัลต์ที่ใช้คือพาราแอสฟัลต์อิมัลชันที่เป็น POLYMER MODIFIED ASPHALT EMULSION ชนิด QUICK SET ซึ่งผลิตขึ้นมาจากแอสฟัลต์อิมัลชันชนิด CSS-1 หรือ CSS-1h ผสมกับยางธรรมชาติ (NATURAL RUBBER) โดยมีคุณภาพตาม มอก. 371 "มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แคตอิออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน"

2.2.17.1.2 สารผสมเพิ่ม (ADDITIVE)

สารผสมเพิ่มใช้เพื่อทำให้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวเร็วขึ้นหรือช้าลง หรือใช้เพื่อให้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันเคลือบมวลรวมได้ดียิ่งขึ้น ปริมาณที่ใช้ต้องพอเหมาะเพื่อให้สามารถเปิดการจราจรได้ภายในเวลาที่ต้องการ สารผสมเพิ่มนี้จะใช้หรือไม่ก็ได้แล้วแต่การออกแบบ ซึ่งจะต้องได้รับการเห็นชอบจากกรุงเทพมหานครก่อน

2.2.17.1.3 น้ำ

น้ำที่ใช้ต้องใสสะอาดปราศจากสิ่งเจือปนที่จะก่อให้เกิดผลเสียต่อพาราสเลอรี่ซีล

2.2.17.1.4 มวลรวม (AGGREGATE)

มวลรวมต้องเป็นหินโม่ซึ่งแข็ง คงทน สะอาด ปราศจากดินหรือวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นใด อาจมีวัสดุผสมแทรกด้วยก็ได้

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติไว้เป็นอย่างอื่น มวลรวมต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(4.1) มีค่า Sand Equivalent ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่า SAND EQUIVALENT TEST (AASHTO T176) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

(4.2) มีค่าความสึกหรอ ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอ โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION (AASHTO T96) ไม่เกินร้อยละ 35

(4.3) ค่าของส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) ซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความคงทนของมวลรวม ตามวิธีทดลอง LOSS IN SOUNDNESS TEST (AASHTO T104) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้ว ไม่เกินร้อยละ 9

2.2.17.1.5 วัสดุผสมแทรก (MINERAL FILLER)

วัสดุผสมแทรก เช่น ปูนซีเมนต์ ปูนขาว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของมวลรวมต้องใช้ในปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น จะใช้เมื่อต้องการปรับปรุงความสะดวกในการทำงาน (WORKABILITY) หรือปรับปรุงขนาดคละ (GRADATION)

2.2.17.2 การใช้งาน

พาราสเลอรี่ซีลใช้สำหรับฉาบผิวทางแบ่งเป็น 3 ชนิด มีลักษณะแตกต่างกันตามที่กำหนดในตารางที่ 2.21 ซึ่งจะแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ขนาดคละของมวลรวม ปริมาณเนื้อยางที่ใช้และอัตราการใช้วัสดุ การที่จะกำหนดให้ฉาบผิวพาราสเลอรี่ซีลชนิดใดขึ้นอยู่กับสภาพผิวทางเดิม ปริมาณจราจรและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

การฉาบผิวพาราสเลอรี่ซีลจะต้องเลือกชนิดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมตามความต้องการ ซึ่งแบ่งได้ดังต่อไปนี้

(1) พาราสเลอรี่ซีลชนิดที่ 1 เป็นชนิดที่สามารถแทรกซึมรอยแตกได้ดี ใช้สำหรับฉาบผิวทางโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

(1.1) ยารอยแตก

(1.2) ฉาบเป็นผิวทาง กรณีต้องการปรับปรุง TEXTURE ของผิวทางเดิมเล็กน้อย

(1.3) ฉาบป้องกันการเกิด OXIDATION หรือ WEATHERING บนผิวทางเดิม

(2) พาราสเลอรี่ซีลชนิดที่ 2 เป็นชนิดที่มีผิวหน้าหยาบกว่าชนิดที่ 1 สำหรับฉาบผิวทาง หรือผิวไหล่ทาง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

(2.1) เพิ่ม SKID RESISTANCE ของผิวทางเดิม

(2.2) ให้ผิวทางระบายน้ำออกไปได้รวดเร็ว

(2.3) ฉาบป้องกันการเกิด OXIDATION หรือ WEATHERING บนผิวทางเดิม

(3) พาราสเลอรี่ซีลชนิดที่ 3 เป็นชนิดที่มีผิวหน้าหยาบที่สุด สำหรับฉาบผิวทาง หรือผิวไหล่ทาง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

(3.1) เพิ่ม SKID RESISTANCE ของผิวทางเดิม

(3.2) ให้ผิวทางระบายน้ำออกไปได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

(3.3) ฉาบป้องกันการเกิด OXIDATION หรือ WEATHERING บนผิวทางเดิม

(3.4) ฉาบปรับระดับได้เล็กน้อย

(3.5) ปรับแก้ CROWN SLOPE ได้เล็กน้อย

(3.6) ฉาบปิดผิวทางเดิมที่หลุด (RAVELING)

ตารางที่ 2.21 ขนาดคละของมวลรวม ปริมาณเนื้อยางแอสฟัลต์ และอัตราการฉาบพาราสเลอรี่ซีล

ผ่านตะแกรงขนาด	ชนิดของพาราสเลอรี่ซีล		
	ชนิดที่ 1	ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 3
	ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวล		
9.5 (3/8 นิ้ว)	-	100	100
4.75 (เบอร์ 4)	100	90 – 100	70 – 90
2.36 (เบอร์ 8)	90 – 100	65 – 90	45 – 70
1.18 (เบอร์ 16)	65 – 90	45 – 70	28 – 50
0.600 (เบอร์ 30)	40 – 65	30 – 50	19 – 34
0.300 (เบอร์ 50)	25 – 42	18 – 30	12 – 25
0.150 (เบอร์ 100)	15 – 30	10 – 21	7 – 18
0.075 (เบอร์ 200)	10 – 20	5 -15	5 - 15
Residue ของแอสฟัลต์ ร้อยละโดยมวลของมวลรวมแห้ง	10.0 – 16.0	7.5 – 13.5	6.5 -12.0
อัตราการฉาบ เป็น กก./ตร.ม.	3.0 – 5.5	5.5 – 10.0	10.0 – 16.0

2.3 รายละเอียดมาตรฐานผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

2.3.1 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ (STRUCTURAL STEEL SECTIONS)

2.3.1.1 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวง (HOLLOW STRUCTURAL STEEL SECTIONS)

เป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวงชนิดมีตะเข็บเชื่อม ทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL)สามารถเชื่อมได้ ซึ่งมีขนาดชั้นคุณภาพเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบทางเคมี สมบัติทางกล และการ ทดสอบเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวง มอก.107 ต้องมีลักษณะผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริ แตกร้าว ไม่มีตะเข็บตามแนวขวาง เหล็กกลวงแบบกลมมีตะเข็บตามแนวท่อได้ 1 ตะเข็บ เหล็กกลวงแบบสี่เหลี่ยมจตุรัสและแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีตะเข็บตามแนวท่อได้ไม่เกิน 2 ตะเข็บ ถ้ามี 2 ตะเข็บต้องสมมาตรกัน โดยแบ่งตามรูปภาคตัดออกเป็น 3 แบบ คือ แบบกลม แบบสี่เหลี่ยมจตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สมบัติทางกลของเหล็กกลวงแบบสี่เหลี่ยมตลอดจนวิธีการทดสอบให้เป็นไปตาม มอก.107

2.3.1.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณเชื่อมประกอบ (WELDED STRUCTURAL STEEL SECTIONS)

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณเชื่อมประกอบ หมายถึง เหล็กใช้ในงานโครงสร้างที่ผลิตให้มีรูปแบบของหน้าตัดเป็นไปตามรูปแบบกำหนดไว้ โดยวิธีเชื่อมด้วยเครื่องจักร และระบบการผลิตแบบต่อเนื่องในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีขนาดชั้นคุณภาพเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบทางเคมี สมบัติทางกล และการทดสอบ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณเชื่อมประกอบ มอก.1303 ต้องมีลักษณะผิวทั้งหมดเรียบเกลี้ยงไม่มีรอยปริแตกร้าว ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านแรงกระแทกให้เป็นไปตาม มอก.1303

2.3.1.3 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน (HOT ROLLED STRUCTURAL STEEL SECTIONS)

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน หมายถึง เหล็กที่ผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปลักษณะต่างๆ โดยการรีดและแปรรูปที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิวิกฤต (CRITICAL TEMPERATURE) ใช้ในงานโครงสร้าง ซึ่งมีขนาดชั้นคุณภาพ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบทางเคมี สมบัติทางกล และการทดสอบ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน มอก.1227 ต้องมีลักษณะผิวทั้งหมดเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกร้าว ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านแรงกระแทก ให้เป็นไปตาม มอก.1227

2.3.1.4 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น (COLD FORMED STRUCTURAL STEEL SECTIONS)

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น หมายถึง เหล็กที่ผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปลักษณะต่าง ๆโดยไม่ใช้ความร้อนในการแปรรูป ใช้ในงานโครงสร้างซึ่งมีขนาดชั้นคุณภาพ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ส่วนประกอบทางเคมี สมบัติทางกล และการทดสอบ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น มอก.1228 ต้องมีลักษณะผิวทั้งหมดเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริ แตกร้าวความต้านแรงดึงที่จุดคราก ความต้านแรงดึง และความยืดให้เป็นไปตาม มอก.1228

2.3.2 เหล็กเสริมในงานโครงสร้างคอนกรีต

2.3.2.1 เหล็กเสริมธรรมดา

เหล็กเสริมในงานโครงสร้างคอนกรีต จะต้องเป็นเหล็กเส้นกลม เหล็กเส้นข้ออ้อย ลวดผูกเหล็ก และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ

2.3.2.1.1 เหล็กเส้นกลม (ROUND BAR) จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต เหล็กเส้นกลม มอก.20 เหล็กเส้นกลม ต้องมีความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดคราก และความยืด ตามกำหนดไว้ในตารางที่ 2.22

2.3.2.1.2 เหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BAR) จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต เหล็กข้ออ้อย มอก.24 เหล็กข้ออ้อย ต้องมีความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดครากและความยืด ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.22

2.3.2.1.3 ลวดผูกเหล็ก (BINDING WIRE) จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 2.22 ความต้านทานแรงดึงที่จุดคราก และความยืดของเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อย

ชั้นคุณภาพ	ความต้านทานแรงดึง ไม่น้อยกว่า เมกะพาสคัล (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)	ความต้านทานแรงดึงที่จุดคราก ไม่น้อยกว่า เมกะพาสคัล (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)	ความยืด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ
SR24	385 (39)	235 (24)	21
SD30	480 (49)	295 (30)	17
SD40	560 (57)	390 (40)	15
SD50	620 (63)	490 (50)	13

2.3.2.2 เหล็กเสริมสำหรับคอนกรีตอัดแรง

เหล็กเสริมสำหรับคอนกรีตอัดแรง จะต้องเป็นลวดเหล็กแรงดึงสูง หรือลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูง

2.3.2.2.1 ลวดเหล็กแรงดึงสูง (STEEL WIRE) เป็นลวดแบบกลม มีรอยย้ำประเภทคลายแรง จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมลวดเหล็ก สำหรับงานคอนกรีตอัดแรง มอก.95 ลวดเหล็กแรงดึงสูงจะต้องม้วนเป็นขดกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของม้วนไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร สำหรับลวดเหล็กแรงดึงสูงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร และ 5 มิลลิเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของม้วนไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร สำหรับลวดเหล็กแรงดึงสูงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 มิลลิเมตร และ 9 มิลลิเมตร ลวดแต่ละขดจะต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอด ปราศจากส่วนที่หงิกงอ ผิวลวดต้องมีฉลากระบุขนาด แบบ ประเภท น้ำหนักสุทธิ ความยาว ชั้นคุณภาพหมายเลขการหลอมและชื่อ และเครื่องหมายของผู้ผลิตติดแน่นไว้ที่ขดลวดทุกขดลวด เหล็กแรงดึงสูงต้องมีสมบัติทางกลตามที่กำหนด ไว้ในตารางที่ 2.23

ตารางที่ 2.23 ความต้านทานแรงดึง และความเค้นพิสูจน์ของลวดเหล็กแรงดึงสูง

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง มิลลิเมตร	ความต้านทานแรงดึง (TENSILE STRESS) เมกะพาสคัล (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)		ความเค้นพิสูจน์ที่ระยะร้อยละ 0.2 (PROOF STRESS) เมกะพาสคัล (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)	
		ไม่น้อยกว่า	ไม่มากกว่า	ไม่น้อยกว่า	ไม่มากกว่า
PC 4	4.00	1750 (175)	2000 (200)	1300 (130)	1500 (150)
PC 4A		1750 (175)	2000 (200)	1500 (150)	1700 (170)
PC 5	5.00	1750 (175)	2000 (200)	1300 (130)	1500 (150)
PC 5A		1750 (175)	2000 (200)	1500 (150)	1700 (170)
PC 7	7.00	1600 (160)	1850 (185)	1200 (120)	1400 (140)
PC 7A		1600 (160)	1850 (185)	1350 (135)	1600 (160)
PC 9A	9.00	1400 (140)	1700 (170)	1250 (125)	1500 (150)

หมายเหตุ A หลังขนาดหมายถึง ลวดเหล็กประเภทคลายแรง (STRESS-RELIEVED)

2.3.2.2.2 ลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูง (UNCOATED SEVEN-WIRE STRESS RELIEVED STRAND) เป็นชนิดที่ประกอบด้วยเส้นลวด 7 เส้น ซึ่งไม่เคลือบผิว และเป็นประเภทคลายแรง จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมลวดเหล็กตีเกลียวชนิด 7 เส้นสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง มอก. 420 และจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ด้วย

(1) ลวดเหล็กตีเกลียวต้องประกอบด้วยลวดคาร์บอนสูงจำนวน 7 เส้น เส้นหนึ่งเป็นแกนกลางอีก 6 เส้นพันรอบเป็นเกลียวแนบแน่น มีระยะเกลียวสม่ำเสมอ และมีระยะครบรอบเกลียวไม่น้อยกว่า 12 เท่า และไม่มากกว่า 16 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุของลวดตีเกลียวนั้น และเมื่อตัดลวดตีเกลียวนั้นโดยไม่ได้มัดหรือจับปลายที่ตัดไว้ปลายเส้นลวดจะต้องไม่แยกกระจายออกจากตำแหน่ง

(2) ลวดเหล็กตีเกลียวแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือประเภทความล้าธรรมดา (NR) และประเภทความล้าต่ำ (LR)

(3) ลวดเหล็กตีเกลียวแต่ละประเภทแบ่งออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพ คือชั้นคุณภาพ 1725 ซึ่งมีความต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า 1,725 เมกะพาสคัลและชั้นคุณภาพ 1860 ซึ่งมีความต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า 1,860 เมกะพาสคัล

(4) ลวดเหล็กตีเกลียวต้องม้วนเป็นขดกลมมัดแน่นมีเส้นผ่านศูนย์กลางของแกนใน ไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร ในม้วนหรือขดหนึ่ง ๆ ลวดเหล็กตีเกลียวจะต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอด โดยไม่มีรอยต่อเชื่อมหรือรอยต่อเหลื่อมซ้อนและจะต้องห่อหุ้มป้องกันอย่างดี เพื่อมิให้เกิดความเสียหายจากการขนส่งพร้อมทั้งมีฉลากที่แข็งแรงระบุน้ำหนักสุทธิ ขนาด ชั้นคุณภาพ หมายเลขขด หมายเลขการหลอม และชื่อ หรือเครื่องหมายของผู้ผลิตไว้อย่างมั่นคง และเห็นได้ชัดเจนที่ขดลวดทุกขด ผิวของลวดเหล็กตีเกลียวจะต้องปราศจากคราบน้ำมันหรือสารอื่นใดที่จะมีผลทำให้แรงยึดระหว่างคอนกรีตกับลวดเหล็กเสียไป และไม่เป็นสนิมขุม

ลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูงต้องมีสมบัติทางกล ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.24 และตารางที่ 2.25

ตารางที่ 2.24 สมบัติทางกลของลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูง ประเภทความล้าธรรมดา

ชื่อขนาด	ความต้านแรงดึงที่จุดยืน		ความยืด	แรงดึงสูงสุด	ความล้า
	แรงดึงเริ่มต้น	ความต้านแรงที่จุดยืน ร้อยละ 1 ต่ำสุด	ต่ำสุด	ต่ำสุด	(10 ชั่วโมง) สูงสุด
	กิโลนิวตัน (ประมาณกิโลกรัมแรง)	กิโลนิวตัน (ประมาณกิโลกรัมแรง)	ร้อยละ	กิโลนิวตัน (ประมาณกิโลกรัมแรง)	ร้อยละ
SPC 9 A	8.9 (910)	75.6 (7710)		89.0 (9070)	
SPC 12 A	16.0 (1630)	136.2 (13880)		160.1 (16320)	
SPC 15 A	24.0 (2450)	204.2 (20802)	3.5	240.2 (24490)	3.0
SPC 9 B	10.2 (1040)	87.0 (8870)		102.3 (10430)	
SPC 12 B	18.4 (1880)	156.1 (15910)		183.7 (18730)	
SPC 15 B	26.1 (2660)	221.5 (22580)		260.7 (26580)	

หมายเหตุ ค่าความยืดในตารางนี้เป็นค่าที่ได้ขณะทดสอบก่อนที่ลวดเหล็กตีเกลียวจะขาดออกจากกัน

ตารางที่ 2.25 สมบัติทางกลของลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูง ประเภทความล้าต่ำ

ชื่อขนาด	ความต้านแรงดึงที่จุดยืนความยืด			แรงดึงสูงสุด ต่ำสุด	ความล้า สูงสุด ร้อยละ	
	แรงดึงเริ่มต้น กิโลนิวตัน (ประมาณกิโลกรัมแรง)	ความต้านแรงที่จุดยืน ร้อยละ 1 ต่ำสุด กิโลนิวตัน (ประมาณกิโลกรัมแรง)	กิโลนิวตัน ร้อยละ	(ประมาณกิโลกรัมแรง)	100 ชั่วโมง	100 ชั่วโมง
SPC 9 A	8.9 (910)	80.1 (8163)	3.5	89.0 (9070)	1.75	3.5
SPC 12 A	16.0 (1630)	144.1 (14688)		160.1 (16320)		
SPC 15 A	24.0 (2450)	216.2 (22041)		240.2 (24490)		
SPC 9 B	10.2 (1040)	92.1 (9387)		102.3 (10430)		
SPC 12 B	18.4 (1880)	165.3 (16857)		183.7 (18730)		
SPC 15 B	26.1 (2660)	234.7 (23922)		260.7 (26580)		

หมายเหตุ ค่าความยืดในตารางนี้เป็นค่าที่ได้ขณะทดสอบก่อนที่ลวดเหล็กตีเกลียวจะขาดออกจากกัน

2.3.3 กระเบื้องปูทางเท้า

2.3.3.1 กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น (CONCRETE FLOORING TILES)

กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น หมายถึง กระเบื้องที่ทำด้วยคอนกรีตอัดเป็นแผ่น มีสีตามธรรมชาติหรืออาจมีผงสีเจือปนอยู่ทั้งแผ่น หรือเฉพาะที่ชั้นผิวหน้าก็ได้ ซึ่งมีขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบและการทำ คุณลักษณะ และการทดสอบ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระเบื้องคอนกรีตปูพื้น มอก.378 ดังนี้

คุณลักษณะของกระเบื้อง

(1) ลักษณะทั่วไป

(1.1) กระเบื้องที่ผิวหน้าเรียบความหนาต้องเท่ากันโดยตลอด และกระเบื้องที่มีผิวหน้าเป็นลอน ความหนาของลอนแต่ละลอนต้องเท่ากันตลอด

(1.2) กระเบื้องต้องไม่ร้าว มีความได้ฉาก ขอบเรียบคม และตรง (ยกเว้นการลบมุม)

(1.3) สีของชั้นผิวหน้าต้องสม่ำเสมอ และไม่ละลายน้ำ

(2) ความต้านแรงดัดตามขวาง

ความต้านแรงดัดตามขวางของกระเบื้องแต่ละแผ่นต้องไม่น้อยกว่า 2.5 เมกะพาสคัล และค่าเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า 3 เมกะพาสคัล

(3) การดูดซึมน้ำ

การดูดซึมน้ำของกระเบื้องแต่ละแผ่นต้องไม่เกินร้อยละ 10

2.3.3.2 คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น (INTERLOCK CONCRETE PAVING BLOCK)

คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น หมายถึง ก้อนหรือแผ่นคอนกรีตตันที่สามารถนำมาเรียงประสานกันได้อย่างต่อเนื่อง มีสีตามธรรมชาติหรืออาจมีผงสีเจือปนอยู่ทั้งบล็อก หรือเฉพาะที่ชั้นผิวหน้า ซึ่งมีขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบและการทำคุณลักษณะ และการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น มอก.827 ดังนี้

(1) บล็อกต้องมีเนื้อแน่น ไม่ร้าวและสีของชั้นผิวหน้าต้องสม่ำเสมอ

(2) ความได้ฉากความหนาไม่เกิน 80 มิลลิเมตร จะมีความเบี่ยงเบนของความได้ฉากได้ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร ความหนาเกิน 80 มิลลิเมตร มีความเบี่ยงเบนของความได้ฉากได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

(3) ความต้านแรงอัดของบล็อกแต่ละก้อนหรือแผ่นต้องไม่น้อยกว่า 35 เมกะพาสคัล และค่าเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า 40 เมกะพาสคัล

2.3.3.3 กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น (CEMENT MORTAR FLOORING TILES)

กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น หมายถึง กระเบื้องที่ส่วนใหญ่ทำด้วยปูนซีเมนต์ผสมกับมวลผสมละเอียดและน้ำอัดเป็นแผ่น มีสีตามธรรมชาติหรืออาจมีผงสีเจือปนอยู่ทั้งแผ่นหรือเฉพาะที่ชั้นผิวหน้าก็ได้ ซึ่งมีขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบและการทำคุณลักษณะ และการทดสอบ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น มอก.826 ดังนี้

(1) กระเบื้องต้องไม่ร้าวหรือบิ่น มีความได้ฉาก ขอบเรียบคม และตรง (ยกเว้นการลบมุม) และสีของผิวหน้าต้องสม่ำเสมอ

(2) ความต้านแรงดัดตามขวาง

(2.1) ในสภาพเปียกต้องไม่น้อยกว่า 3 เมกะพาสคัล

(2.2) ในสภาพแห้งต้องไม่น้อยกว่า 5 เมกะพาสคัล

(3) การดูดซึมน้ำของกระเบื้องแต่ละแผ่นต้องไม่เกินร้อยละ 10

(4) ความทนการขัดสี เมื่อทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระเบื้องดินเผาโมเสก มอก. 38 แล้ว น้ำหนักของกระเบื้องที่หายไปต้องไม่เกิน 0.1 กรัม

2.3.4 เสาเข็มคอนกรีต (CONCRETE PILES)

2.3.4.1 เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ (PRESTRESSED CONCRETE PILES)

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ หมายถึง เสาเข็มซึ่งทำโดยการหล่อคอนกรีตหุ้มลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรงที่ใช้เสริมกำลัง ภายหลังที่ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง หรือลวดเหล็กตีเกลียวสำหรับงานคอนกรีตอัดแรงนั้นถูกยืดออกตามเกณฑ์ที่กำหนด (PRETENSIONING METHOD) ซึ่งมีรูปร่างมิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน วัสดุ การทำ และคุณลักษณะ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ มอก.396 ต้องมีลักษณะเนื้อคอนกรีตแน่นสม่ำเสมอ และไม่มีรอยพรุนหรือรอยแตกลึกถึงเหล็กเสริม

(1) คอนกรีต

ค่าความเค้นต่าง ๆ ในคอนกรีตให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ไว้ในตารางที่ 2.26

ตารางที่ 2.26 ค่าความต้านเค้นต่าง ๆ ในคอนกรีต

ค่าความต้านเค้นต่าง ๆ ในคอนกรีต	เมกะพาสคัล	กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (ประมาณ)
f'_c ไม่น้อยกว่า	35	350
f'_{ci} ไม่น้อยกว่า	24.5	245
f_{ci} ไม่น้อยกว่า	0.45 f'_c	
f_{ca} ก.ในสภาพใช้งานต้องไม่มากกว่า ข.ในสภาพแรงดัดต้องไม่มากกว่า	0.33 f'_c 0.45 f'_c	
f_{ta} ก.การขนส่งหรือการยกขึ้นตอกต้องไม่มากกว่า	$0.052\sqrt{f'c}$	$1.59\sqrt{f'c}$
ข.การใช้งานต้องไม่มากกว่า	$0.372\sqrt{f'c}$	$1.19\sqrt{f'c}$

(2) เหล็กเสริม

(2.1) เหล็กเสริมตามยาว

ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง ให้เป็นไปตามข้อ 2.3.2.2 เหล็กเสริมสำหรับคอนกรีตอัดแรง

(2.2) เหล็กปลอกและเหล็กเสริมพิเศษ ให้เป็นไปตามข้อ 2.3.2.1 เหล็กเสริมธรรมดา

2.3.4.2 เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จแบบแรงเหวี่ยง (REINFORCED SPUNCONCRETE PILES)

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จแบบแรงเหวี่ยง หมายถึง เสาเข็มซึ่งทำการหล่อโดยใช้แรงเหวี่ยงทำให้คอนกรีตหุ้มโครงเหล็กเสริมภายใน ซึ่งมีรูปร่าง มิติ และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน วัสดุ การทำและคุณลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จแบบแรงเหวี่ยง มอก.397 มีลักษณะเนื้อคอนกรีตแน่นสม่ำเสมอและไม่มีรอยพรุนหรือรอยแตกซึ่งลึกถึงเหล็กเสริม

(1) คอนกรีต ต้องมีค่าความต้านทานแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 เมกะพาสคัล (ประมาณ 350 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

(2) เหล็กเสริม

(2.1) เหล็กเสริมตามยาว ต้องใช้เหล็กเสริมความยาวไม่น้อยกว่า 6 เส้น และให้ใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามข้อ 2.3.2.1 เหล็กเสริมธรรมดา

(2.2) เหล็กปลอก ให้เป็นไปตาม ข้อ 2.3.2.1 เหล็กเสริมธรรมดา

2.3.4.3 เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จ (PRECAST REINFORCED CONCRETE PILE)

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จ หมายถึง เสาเข็มซึ่งทำโดยการเสริมเหล็กเส้นแล้วหล่อคอนกรีตในแบบ ซึ่งมีรูปร่าง มิติ และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน วัสดุ การทำ และคุณลักษณะ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จ มอก.395 ต้องมีลักษณะเนื้อคอนกรีตแน่นสม่ำเสมอและไม่มีรอยพรุนหรือรอยแตกซึ่งลึกถึงเหล็กเสริม

(1) คอนกรีต ต้องมีค่าความต้านทานแรงอัดไม่น้อยกว่า 25 เมกะพาสคัล (ประมาณ 250 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

(2) เหล็กเสริม

(2.1) เหล็กเสริมตามยาว ให้ใช้เหล็กเสริมอย่างใดอย่างหนึ่งตามข้อ 2.3.2.1 เหล็กเสริมธรรมดา

(2.2) เหล็กปลอก ให้เป็นไปตามข้อ 2.3.2.1 เหล็กเสริมธรรมดา

2.3.5 วัสดุทารอยต่อ (JOINT PRIMER)

วัสดุทารอยต่อ หมายถึง วัสดุที่มีความสามารถในการไหลแทรกซึมเข้าไปในรูพรุนของคอนกรีตได้สูงเมื่อทดลองทาทาบกันไปบนผิวคอนกรีตจะต้องแห้งภายใน 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และเมื่อทำมอร์ตาร์บล็อกที่ทาด้วยวัสดุทารอยต่อ ประกบชิ้นทดสอบของวัสดุยารอยต่อคอนกรีตแบบยืดหยุ่นชนิดเทร้อนที่ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้วมาดำเนินการทดสอบแรงยึดเหนี่ยว โดยวิธีการทดสอบ การยึดเหนี่ยวโดยสมบูรณ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุยารอยต่อคอนกรีตแบบยืดหยุ่นชนิดเทร้อน มอก. 479 โดยอนุโลมแล้วต้องไม่เกิดรอยร้าว หรือการแยกตัวหรือร่องอย่างใดลึกเกินกว่า 6.4 มิลลิเมตร ณ จุดหนึ่งจุดใดระหว่างชิ้นทดสอบกับมอร์ตาร์บล็อกในระหว่างการทดสอบ ห้ามใช้แอสฟัลต์อิมัลชันเป็นวัสดุทารอยต่อ วัสดุอื่นใดที่จะนำมาเป็นวัสดุทารอยต่อได้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อน

2.3.6 วัสดุยารอยต่อ (JOINT SEALER)

วัสดุยารอยต่อ หมายถึง วัสดุซึ่งมีคุณสมบัติหยุ่นตัวและเกาะติดสามารถทำให้เหลวได้โดยการให้ความร้อนและเทลงในรอยต่อได้สม่ำเสมอ ไม่ขาดตอนหรือเกิดโพรงอากาศ ไม่ไหลออกนอกรอยต่อหรือติดล้อยานพาหนะ โดยทั่วไปหากรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง มิได้กำหนดไว้เป็นเฉพาะแล้วให้ใช้วัสดุยารอยต่อคอนกรีตชนิดเทร้อน ซึ่งมีคุณลักษณะและการทดสอบ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุยารอยต่อ คอนกรีตแบบยืดหยุ่นชนิดเทร้อน มอก.479 ดังนี้

(1) จุดไหลเท (POUR POINT) ต้องต่ำกว่าอุณหภูมิปลอดภัย (SAFE HEATING TEMPERATURE) อย่างน้อย 11 องศาเซลเซียส

(2) เพนิเทรชัน (PENETRATION) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส น้ำหนักกด 150 กรัมในเวลา 5 วินาที ต้องมีค่าไม่เกินร้อยละ 90

(3) การไหลที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ต้องมีค่าไม่เกิน 5 มิลลิเมตร

(4) การยึดเหนี่ยว (BONDING) เมื่อทดสอบการยึดเหนี่ยวโดยสมบูรณ์ 1 ครั้ง แล้วต้องไม่เกิดรอยร้าว (CRACKING) หรือการแยกตัว (SEPERATION) หรือร่อง (OPENING) อย่างใดอย่างหนึ่ง ลึกเกินกว่า 6.4 มิลลิเมตร ณ จุดหนึ่งจุดใดในชิ้นทดสอบหรือระหว่างชิ้นทดสอบกับมอร์ตาร์บล็อกในระหว่างการ

ทดสอบ โดยวัดความลึกของรอยร้าว หรือการแยกตัว หรือร่องในแนวตั้งฉากกับด้านของชิ้นทดสอบที่เกิดข้อบกพร่อง

การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก วัสดุยารอยต่อต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุยารอยต่อคอนกรีตที่ยืดหยุ่นชนิดเทร้อน มอก.479

2.3.7 วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีต (JOINT FILLER)

วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีต หมายถึง วัสดุสำเร็จรูป มีลักษณะเป็นแผ่นหรือแถบ ใช้แทรกหรือกั้นตรงรอยต่อเผื่อการขยายตัวของคอนกรีต

วัสดุอุดรอยต่อแต่ละรอยต่อ จะต้องเป็นแผ่นเดียวตลอด มีความหนา และความลึกตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ เว้นแต่ผู้ควบคุมงานจะอนุญาตให้เป็นอย่างอื่น ในกรณีที่ได้อนุญาตให้ใช้วัสดุอุดรอยต่อมากกว่า 1 แผ่น ในรอยต่อเดียวกันจะต้องต่อที่ปลายรอยต่อกันให้แน่นสนิท หรือทำให้ต่อกันแน่นโดยวิธีการอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ในกรณีที่รูปแบบรายการก่อสร้าง มิได้กำหนดคุณสมบัติของวัสดุอุดรอยต่อคอนกรีตไว้เป็นเฉพาะตัวแล้วให้ใช้วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีต แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

ประเภท 1 ยางฟองน้ำ (SPONGE RUBBER) เป็นวัสดุที่ทำด้วยยางฟองน้ำแบบยืดหยุ่น ที่ได้จากยางสังเคราะห์และ/หรือยางธรรมชาติ โดยไม่มียางที่ใช้แล้วผสมอยู่

ประเภท 2 ไม้ก๊อก (CORK)

ประเภท 3 ไม้ก๊อก ขยายตัว (SELF-EXPANSION CORK) วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีตประเภทไม้ก๊อกและไม้ก๊อกขยายตัว เป็นวัสดุทำโดยประสานไม้ก๊อกให้ติดกันด้วยกาวเรซินสังเคราะห์

ประเภท 4 กระดาษชานอ้อยชุบน้ำมัน

คุณลักษณะในการใช้งานและวิธีการทดสอบของวัสดุอุดรอยต่อคอนกรีตของประเภท 1 - 3 ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุรอยต่อคอนกรีตประเภทยางฟองน้ำและไม้ก๊อก มอก.1079 ดังนี้

(1) การรับแรงอัด (COMPRESSION) หน่วยแรงที่กดแผ่นวัสดุจนกระทั่งความหนาลดลงร้อยละ 50 ของความหนาเดิม จะต้องไม่น้อยกว่า 0.45 MPa และไม่มากกว่า 10.35 MPa

(2) การคืนรูป (RECOVERY) หลังจากกดแผ่นวัสดุจนกระทั่งความหนาลดลงร้อยละ 50 ของความหนาเดิมเป็นเวลา 10 นาที แผ่นวัสดุจะต้องคืนรูปมีความหนาไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของความหนาเดิม

(3) การปลิ้น (EXTRUSION) เมื่อนำแผ่นวัสดุวางลงในที่บังคับ 3 ด้าน แล้วกดแผ่นวัสดุให้เหลือความหนาร้อยละ 50 ของความหนาเดิมแผ่นวัสดุจะปลิ้นออกทางด้านอิสระไม่เกิน 6.4 มิลลิเมตร

(4) การขยายตัวในน้ำเดือด (EXPANSION) เฉพาะประเภทไม้ก๊อกขยายตัว เมื่อแช่ในน้ำเดือดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ความหนาแผ่นวัสดุจะต้องเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 140 ของความหนาเดิม

(5) ความหนาแน่น (DENSITY) เฉพาะประเภทยางฟองน้ำ ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 480 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(6) ความทนกรดไฮโดรคลอริค (BOILING IN HYDROCHLORIC ACID) เฉพาะประเภทไม้ก๊อกและไม้ก๊อกขยายตัวจะต้องไม่พบข้อบกพร่องดังต่อไปนี้

(6.1) เม็ดไม้ก๊อกหลุดออกมาระหว่างต้ม

(6.2) แผ่นทดสอบเสียความยืดหยุ่น แตกเป็นชิ้นได้ง่าย

(6.3) ผิวแผ่นทดสอบมีรูพรุน และเม็ดไม้ก๊อกหลุดออกมาได้ง่ายโดยการถู

การบรรจุเครื่องหมายและฉลาก วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีต ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีตประเภทฟองน้ำและไม้ก๊อก มอก.1079

คุณลักษณะในการใช้งานและวิธีการทดสอบของวัสดุอุดรอยต่อคอนกรีตของประเภท 4 ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุรอยต่อคอนกรีตชนิดคืนรูปและไม่ปลิ้น มอก.1041 ดังนี้

(1) การรับแรงอัด (COMPRESSION) หน่วยแรงที่กดแผ่นวัสดุจนกระทั่งความหนาลดลงร้อยละ 50 ของความหนาเดิม ขนาดความหนาน้อยกว่า 12.5 มิลลิเมตร จะต้องไม่น้อยกว่า 0.69 MPa และไม่มากกว่า 8.62 MPa และขนาดความหนามากกว่า 12.5 มิลลิเมตรขึ้นไป จะต้องไม่น้อยกว่า 0.69 MPa และไม่มากกว่า 5.17 MPa

(2) การคืนรูป (RECOVERY) หลังจากกดแผ่นวัสดุจนกระทั่งความหนาลดลงร้อยละ 50 ของความหนาเดิมเป็นเวลา 10 นาที แผ่นวัสดุจะต้องคืนรูปมีความหนาไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของความหนาเดิม

(3) น้ำหนักที่สูญเสียเนื่องจากการอัดไม่เกินร้อยละ 3 ของน้ำหนักก่อนอัด

(4) การปลิ้น (EXTRUSION) เมื่อนำแผ่นวัสดุวางลงในที่บังคับ 3 ด้าน แล้วกดแผ่นวัสดุให้เหลือความหนาร้อยละ 50 ของความหนาเดิมแผ่นวัสดุจะปลิ้นออกทางด้านอิสระไม่เกิน 6.4 มิลลิเมตร

(5) ความหนาแน่นแห้ง (DRY DENSITY) ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 304 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(6) การดูดซึมน้ำ ที่ขนาดความหนาน้อยกว่า 12.5 มิลลิเมตร จะต้องไม่เกินร้อยละ 20 โดยปริมาตร และขนาดความหนามากกว่า 12.5 มิลลิเมตรขึ้นไป จะต้องไม่เกินร้อยละ 15 โดยปริมาตร

การบรรจุเครื่องหมายและฉลาก วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีต ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุรอยต่อคอนกรีตชนิดคืนรูปและไม่ปลิ้น มอก.1041

2.3.8 สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต (CHEMICAL ADMIXTURES OF CONCRETE)

สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต หมายถึง สารเคมีที่ใช้เติมลงในส่วนผสมคอนกรีตก่อนผสมหรือขณะผสมซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต มอก.733 แบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งานได้ 7 ประเภท

(1) สารลดน้ำ (WATER-REDUCING ADMIXTURE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่เติมลงในส่วนผสมคอนกรีต เพื่อลดปริมาณน้ำที่จะต้องใช้ผสมคอนกรีต เพื่อให้ได้ความข้นเหลวตามกำหนด

(2) สารหน่วงการก่อตัว (RETARDING ADMIXTURE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่เติมลงในส่วนผสมของคอนกรีต เพื่อหน่วงเวลาการก่อตัว

(3) สารเร่งการก่อตัว (ACCELERATING ADMIXTURE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่เติมลงในส่วนผสมคอนกรีต เพื่อลดเวลาการก่อตัว ทำให้คอนกรีตรับแรงได้เร็วขึ้น

(4) สารลดน้ำและหน่วงการก่อตัว (WATER-REDUCING AND RETARDING ADMIXTURE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่เติมลงในส่วนผสมคอนกรีต เพื่อลดปริมาณน้ำที่จะต้องใช้ผสมคอนกรีตและหน่วงเวลาการก่อตัว

(5) สารลดน้ำและเร่งการก่อตัว (WATER – REDUCING AND ACCELERATING ADMIXTURE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่เติมลงในส่วนผสมคอนกรีต เพื่อลดปริมาณน้ำที่จะต้องใช้ผสมคอนกรีตและลดเวลาการก่อตัว ทำให้คอนกรีตรับแรงได้เร็วขึ้น

(6) สารลดน้ำพิเศษ (WATER-REDUCING ADMIXTURE , HIGH RANGE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่เติมลงในส่วนผสมคอนกรีต เพื่อลดปริมาณน้ำตั้งแต่ร้อยละ 12 ขึ้นไป ที่จะต้องใช้ผสมคอนกรีต เพื่อให้ได้ความข้นเหลวตามกำหนด

(7) สารลดน้ำพิเศษและหน่วงการก่อตัว (WATER-REDUCING ADMIXTURE, HIGH RANGE AND RETARDING ADMIXTURE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่เติมลงในส่วนผสมคอนกรีต เพื่อลดปริมาณน้ำตั้งแต่ร้อยละ 12 ขึ้นไปที่จะต้องใช้ผสมคอนกรีต เพื่อให้ได้ความข้นเหลวตามกำหนดและหน่วงเวลาการก่อตัว

2.3.9 สารกระจายกักฟองอากาศสำหรับคอนกรีต (AIR-ENTRANING ADMIXTURES FOR CONCRETE)

สารกระจายกักฟองอากาศสำหรับคอนกรีต หมายถึง สารเคมีที่เติมลงในคอนกรีตก่อนผสม หรือขณะผสม เพื่อให้เกิดฟองอากาศเล็ก ๆ ระหว่างการผสม กระจาย และคงตัวอยู่ในปริมาณที่ต้องการ ทำให้เทคอนกรีตได้ง่ายขึ้น ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สารกระจายกักฟองอากาศสำหรับคอนกรีต มอก.874

2.3.10 สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับทำคอนกรีตไหล (CHEMICAL ADMIXTURES FOR PRODUCING FLOWING CONCRETE)

สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับทำคอนกรีตไหล หมายถึง สารเคมีที่ใช้เติมลงในส่วนผสมคอนกรีต ก่อนผสมหรือขณะผสม เพื่อทำให้สามารถเทคอนกรีตได้ง่ายขึ้น (HIGH WORKABILITY) ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับทำคอนกรีตไหล มอก.985 แบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 2 ประเภท

(1) ประเภท 1 สารเพื่อการไหล (PLASTICIZING ADMIXTURE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่ทำให้คอนกรีตไหลได้ง่ายขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มน้ำ และไม่หน่วงการก่อตัวของคอนกรีต

(2) ประเภท 2 สารเพื่อการไหลและหน่วงการก่อตัว (PLASTICIZING AND RETARDING ADMIXTURE) หมายถึง สารผสมเพิ่มที่ทำให้คอนกรีตไหลได้ง่ายขึ้นโดยไม่ต้องเพิ่มน้ำ แต่หน่วงการก่อตัวของคอนกรีต

สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต ตาม 2.3.8 สารกระจายกักฟองอากาศสำหรับคอนกรีต ตาม 2.3.9 และสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับทำคอนกรีตไหล ตาม 2.3.10 ภาชนะที่ใช้บรรจุทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมีเลขอักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์

(2) ประเภทและชนิด

(3) ชื่อสารเคมีหลัก

(4) สิ่งเหลือจากการอบ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ และคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(5) ปริมาณสุทธิ เป็นน้ำหนักหรือปริมาตร

(6) เดือน ปีที่ผลิต หรือรหัสรุ่นผลิต

(7) คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีใช้และอายุการเก็บ

(8) ข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้และการเก็บรักษา

(9) ชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิต หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

2.3.11 แผ่นยางรองสะพาน (BRIDGE BEARING PAD)

แผ่นยางรองสะพาน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นทำจากยาง โดยอาจมีวัสดุเสริมแรงด้วย ก็ได้ ใช้ติดตั้งบนตอม่อสะพานเพื่อรองรับน้ำหนักโครงสร้างส่วนบนและน้ำหนักบรรทุกโดยมีขนาดความกว้าง ความยาว และความหนา เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) วัตถุดิบที่ใช้ทำแผ่นยาง จะต้องทำจากยางธรรมชาติ (NATURAL RUBBER) หรือ ยางสังเคราะห์ (NEOPRENE RUBBER) โดยมีมิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การทำคุณลักษณะ เครื่องหมายและฉลาก ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นยางรองสะพาน มอก.951 และที่แผ่นยางทุกแผ่นจะต้องทำเครื่องหมายแจ้งประเภท ชนิดความแข็งแบบ และชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิตอยู่ในเนื้อยางให้เห็นชัดเจน

(2) แผ่นยางประเภทที่วัสดุเสริมแรง กรณีที่ใช้แผ่นเหล็กเสริม (STEEL LAMINATE) แผ่นเหล็กที่ใช้ต้องทำจากแผ่นเหล็กกล้าละมุน (ROLLED MILD STEEL)

(3) คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของส่วนที่เป็นเนื้อยาง ไม่รวมวัสดุเสริมแรงของแผ่นยางต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.27

ตารางที่ 2.27 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของแผ่นยางรองสะพาน

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด			วิธีทดสอบตามมาตรฐาน
		ชนิด 50	ชนิด 60	ชนิด 70	
1	ความแข็ง IRHD	50 ± 5	60 ± 5	70 ± 5	ISO 48
2	ความต้านแรงดึง (TENSILE STRENGTH) เมกะพาสคัล ไม่น้อยกว่า	17.0	17.0	17.0	ISO 37
3	ความยืดเมื่อ ขาด (ULTIMATE ELONGATION) ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	450	400	300	ISO 37
4	ความทนอุณหภูมิสูง (HEAT RESISTANCE) -ความแข็ง เพิ่มขึ้น IRHD ไม่เกิน -ความต้านแรงดึงลดลง ร้อยละ ไม่เกิน -ความยืดเมื่อขาด ลดลง ร้อยละ ไม่เกิน	 10 25 25	 10 25 25	 10 25 25	ISO 188 AIR-OVEN METHOD
5	การยุบตัวเนื่องจากแรงอัด (COMPRESSIONSET) ร้อยละ ไม่เกิน	25	25	25	ISO 815

หมายเหตุ หากรูปแบบและรายการก่อสร้างมิได้กำหนดความแข็งของแผ่นยางไว้ ให้ใช้แผ่นยางชนิดความแข็ง IRHD 50

2.3.12 ท่อระบายน้ำ

ท่อระบายน้ำ หมายถึง ท่อที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการระบายน้ำทิ้งน้ำฝน และระบบระบายน้ำรวมเช่น ท่อคอนกรีต ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยม ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง และต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.3.12.1 ท่อระบายน้ำคอนกรีตชนิดท่อกลม

ท่อระบายน้ำคอนกรีตชนิดกลมเป็นท่อระบายน้ำคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก และคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง ท่อที่นำมาใช้ต้องเป็นท่อที่ผลิตด้วยเครื่องจักรมีความยาวไม่น้อยกว่าท่อนละ 1.00 เมตร มีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดให้เห็นได้ง่ายชัดเจน และไม่ลบเลือน โดยระบุ ชั้นคุณภาพ ขนาดระบุ วัน เดือน ปี ที่ทำ ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าติดอยู่ที่ท่อทุกท่อน โดยทั่วไปหากรูปแบบหรือรายการก่อสร้างมิได้กำหนดไว้เป็นเฉพาะแล้วให้ใช้ ท่อระบายน้ำกลม ซึ่งเป็นท่อแบบปากลิ้นรางหรือท่อแบบปากระฆัง สำหรับท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ใช้ท่อระบายน้ำชั้นคุณภาพ คสล 3

2.3.12.1.1 ท่อระบายน้ำคอนกรีตที่ไม่เสริมเหล็ก ต้องมีขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบและการทำ คุณลักษณะ เครื่องหมายและฉลาก เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท่อคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก สำหรับงานระบายน้ำ มอก.224 และมีคุณสมบัติทางกล เมื่อทดสอบความแข็งแรงของท่อด้วยวิธี THREE-EDGE BEARING ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.28

ตารางที่ 2.28 แรงกดสูงสุดสำหรับท่อระบายน้ำคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก

ขนาดท่อ มิลลิเมตร	แรงกดสูงสุด ไม่น้อยกว่า กิโลนิวตันต่อความยาวท่อ 1 เมตร
300	26.0
400	30.0
500	34.0
600	37.0
800	44.0
1000	50.0

2.3.12.1.2 ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ต้องมีขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เหล็กเสริมส่วนประกอบและการทำ คุณลักษณะเครื่องหมาย และฉลาก แบบ และชั้นคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานท่อระบายน้ำ มอก.128 และมีคุณสมบัติทางกลเมื่อทดสอบความแข็งแรงของท่อด้วยวิธี THREE-EDGE BEARING ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.29

ตารางที่ 2.29 แรงที่ทำให้ท่อแยกและแรงกดสูงสุดสำหรับท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

ขนาดท่อ มิลลิเมตร	แรงที่ทำให้ท่อแยก ไม่น้อยกว่า กิโลนิวตันต่อเมตร	แรงกดสูงสุด ไม่น้อยกว่า กิโลนิวตันต่อเมตร
300	19.5	30.0
400	26.0	40.0
500	32.5	50.0
600	39.0	60.0
800	52.0	80.0
1000	65.0	100.0
1200	78.0	120.0
1500	97.5	150.0
1750	113.8	175.0
2000	130.0	200.0
2250	146.3	225.0
2500	162.5	250.0

* เกณฑ์การยอมรับว่าท่อนั้น ๆ มีความแข็งแรงตามต้องการ ให้ถือเอาค่าแรงกดที่ทำให้ท่อเกิดรอยแยกห่างกัน 0.3 มิลลิเมตร เป็นระยะยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

2.3.12.2 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยม แบ่งเป็น 3 ประเภท

2.3.12.2.1 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยม สำหรับงานระบายน้ำใต้ทางเท้า ต้องมีขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เหล็กเสริม วัสดุ และการทำ คุณลักษณะเครื่องหมายและฉลาก แบบ และชั้นคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูปสี่เหลี่ยมสำหรับงานระบายน้ำใต้ทางเท้า มอก.1164

2.3.12.2.2 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยมสำหรับงานระบายน้ำใต้ผิวจราจร วัสดุถมน้อยกว่า 0.6 เมตร ต้องมีขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เหล็กเสริม วัสดุ และการทำ คุณลักษณะเครื่องหมายและฉลาก เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยมสำหรับงานระบายน้ำใต้ผิวจราจรวัสดุถมน้อยกว่า 0.6 เมตร มอก.1165

2.3.12.2.3 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยมสำหรับงานระบายน้ำ ใต้ผิวจราจร วัสดุถมระหว่าง 0.6 ถึง 3.0 เมตร ต้องมีขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเหล็กเสริมวัสดุและการทำ คุณลักษณะเครื่องหมายและฉลาก เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยมสำหรับงานระบายน้ำใต้ผิวจราจรวัสดุถมระหว่าง 0.6 ถึง 3.0 เมตร มอก. 1166

คอนกรีตสำหรับท่อคอนกรีตตามข้อ 2.3.12.2.1 ข้อ 2.3.12.2.2 และข้อ 2.3.12.2.3 จะต้องมีความต้านแรงอัดของคอนกรีตเมื่อทดสอบจากแท่งคอนกรีตตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร ที่อายุ 28 วัน ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบความต้านทานแรงอัดในแท่งคอนกรีต มอก.409 ไม่น้อยกว่า 35 เมกะพาสคัล

เหล็กเสริมสำหรับท่อคอนกรีตตามข้อ 2.3.12.2.1 ข้อ 2.3.12.2.2 และ ข้อ 2.3.12.2.3 จะต้องใช้เหล็กเสริมอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

(1) ตะแกรงลวดเหล็กกล้า ที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต มอก.737

(2) ตะแกรงลวดเหล็กกล้าข้ออ้อย ที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตะแกรงลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยเชื่อมติดเสริมคอนกรีต มอก.926

ภาค 3 การควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ในการทำการก่อสร้าง นอกจากผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสิ่งของหรือสัมภาระที่ดีและช่างฝีมือดี เพื่อประกอบการก่อสร้างตามข้อตกลงในสัญญาจ้างแล้ว ผู้รับจ้างต้องถือปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบข้อบังคับของทางราชการที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างโดยเคร่งครัด เพื่อให้งานก่อสร้างแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์และมีคุณภาพดี สามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ใช้สอยได้สมเจตนารมณ์ การฝ่าฝืนหากเกิดความเสียหายอันเนื่องจากการกระทำผิดกฎหมายนั้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

3.2 หน้าที่การตรวจสอบคุณภาพของวัสดุก่อสร้าง และการเก็บค่าธรรมเนียม

การตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง จำเป็นจะต้องมีการทดลอง ซึ่งอาจจะกระทำทั้งในห้องปฏิบัติการทดลอง ในสถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงงานผู้ผลิต การวิเคราะห์และรายงานผลการทดลองเป็นหน้าที่ของกองวิเคราะห์และวิจัย สำนักการโยธา นอกจากกรณีซึ่งกองวิเคราะห์และวิจัยไม่อาจดำเนินการได้ ผู้รับจ้างอาจจะขอให้หน่วยราชการอื่น ๆ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้ ทำการตรวจสอบให้ก็ได้ แต่ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากกองวิเคราะห์และวิจัย สำนักการโยธา เสียก่อน

การตรวจสอบตามที่กล่าวข้างต้นนี้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขและต้องชำระค่าธรรมเนียมการทดลองเพื่อตรวจสอบคุณภาพวัสดุตามที่กำหนดไว้ในข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครและระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศของผู้ว่าจ้างที่มีผลบังคับใช้ ณ วันที่ ลงนามในสัญญาจ้าง รวมทั้งจะต้องจัดยานพาหนะและแรงงานเพื่ออำนวยความสะดวกในระหว่างการตรวจสอบ กองวิเคราะห์และวิจัย สงวนสิทธิ์ที่จะไม่ทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบคุณภาพวัสดุให้ในกรณีที่ปรากฏว่า การดำเนินการของผู้รับจ้างอันเกี่ยวกับการขอตรวจสอบไม่เป็นไปตามขั้นตอนที่ระบุในสัญญาจ้างหรือในรูปแบบ หรือในรายการก่อสร้าง

3.3 แหล่งและคุณภาพวัสดุ

วัสดุที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งาน จะต้องมีคุณภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แหล่งวัสดุต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนจะนำออกมาใช้งาน ผู้รับจ้างอาจร้องขอให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทำการสำรวจและตรวจสอบคุณภาพวัสดุเบื้องต้นจากแหล่ง เพื่อให้ได้วัสดุที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดและให้ความเห็นชอบในการนำมาใช้งานต่อไป และถึงแม้ว่าผลการตรวจสอบเบื้องต้น วัสดุมีคุณภาพตามข้อกำหนดแล้วก็ตาม ไม่อาจถือได้ว่าวัสดุทั้งหมดในแหล่งดังกล่าวมีคุณภาพเหมือนกันทั้งหมด ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะสุ่มตัวอย่างตรวจสอบใหม่ได้อีกตามความจำเป็น หากภายหลังปรากฏว่าคุณภาพวัสดุเปลี่ยนไปไม่ได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุจากแหล่งใหม่ที่มีคุณภาพใช้แทนแหล่งเดิม ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการปฏิเสธการรับรองวัสดุที่ผ่านการตรวจสอบที่แหล่งผลิตที่มีคุณภาพใช้ได้ และจัดส่งมาสนามแล้ว หากปรากฏว่ามีความจำเป็นจะดำเนินการตรวจสอบคุณภาพใหม่เมื่อใดก็ได้จนกว่าวัสดุที่ใช้งานได้คุณภาพครบถ้วนถูกต้อง จึงจะนำไปใช้งานได้

3.4 การเก็บตัวอย่าง เพื่อการตรวจสอบคุณภาพวัสดุก่อสร้าง

วัสดุทุกชนิดที่นำมาใช้งาน ต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพและได้รับการรับรองคุณภาพว่าใช้ได้ตามข้อกำหนดทุกประการ วัสดุที่ผู้รับจ้างนำมาใช้โดยพลการ ซึ่งไม่ได้การรับรองคุณภาพถือว่าเป็นวัสดุใช้ไม่ได้ และจะไม่มีการจ่ายค่างานหรือค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น วิธีการตรวจสอบคุณภาพวัสดุ ให้ใช้วิธีการตามข้อกำหนด หรือข้อกำหนดพิเศษที่ประกาศใช้ ณ วันแจ้งความประกาศประกวดราคา สอบราคา หรือสืบราคา แล้วแต่กรณี การเก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบคุณภาพ ทั้งวิธีการเก็บและปริมาณตัวอย่างที่ใช้ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 3.4.1

การเก็บตัวอย่างต้องมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างร่วมทำการเก็บด้วยทุกครั้ง และทำหน้าที่ในการส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการทดลองของกองวิเคราะห์และวิจัย สำนักการโยธา โดยค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการเก็บและส่งตัวอย่างเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบใด ๆ ต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นแก่ตัวอย่างที่ส่งตรวจสอบ

สำหรับการส่งตัวอย่างแท่งคอนกรีตเพื่อทดสอบ ให้ผู้รับจ้างมอบแท่งตัวอย่างคอนกรีตให้ผู้ควบคุมงานเพื่อส่งไปทดสอบ โดยถือปฏิบัติตามวรรคก่อนการส่งแท่งคอนกรีตนี้ ให้ส่งถึงห้องปฏิบัติการทดลองก่อน หรือในวันที่แท่งคอนกรีตนั้น ๆ มีอายุครบทำการทดสอบ และให้ส่งพร้อมกันในคราวเดียวทั้ง 2 ชุด

3.4.1 ปริมาณการชักตัวอย่าง เพื่อการนำส่งวัสดุไปยังห้องปฏิบัติการทดลอง

ในกรณีที่รูปแบบและรายการก่อสร้าง มิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ปริมาณการชักตัวอย่างวัสดุก่อสร้างเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามตารางที่ 3.1 สำหรับวัสดุที่เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากมิได้กำหนดไว้ตามตารางที่ 3.1 นี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ ได้กำหนดไว้แล้ว

ตารางที่ 3.1 ปริมาณการชักตัวอย่างวัสดุก่อสร้างเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพ

วัสดุ	ปริมาณ	กำหนดการนำส่ง
(1) วัสดุงานดิน	40 ลิตร	ก่อนใช้งานและแต่ละครั้งที่นำมาใช้งาน
(2) คอนกรีตท่อกลม	1 ท่อน	ทุก ๆ 200 ท่อน เศษของ 200 ท่อน ถ้าไม่ถึง 50 ให้ปัดเศษทิ้ง
(3) เหล็กเสริมคอนกรีต	แต่ละขนาดที่ใช้ต้องส่งตัวอย่าง 3 ท่อน ยาวท่อนละ 1 เมตร	ก่อนใช้งานและแต่ละครั้งที่นำมาใช้งาน
(4) ตะแกรงลวดเหล็กกล้า	ขนาดตัวอย่างตัดตามแนวความกว้างของตะแกรงลึกเข้าไป 1 เมตร หรือมีลวดขวางไม่น้อยกว่า 6 เส้น	ก่อนใช้งานและแต่ละครั้งที่นำมาใช้งาน
(5) หินย่อยและทรายหยาบเพื่อการผสมคอนกรีต	40 ลิตร	ก่อนใช้งานและแต่ละครั้งที่นำมาใช้งาน
(6) มวลรวมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต	40 ลิตร	ก่อนใช้งานและแต่ละครั้งที่นำมาใช้งาน
(7) คอนกรีต	2 ชุด (ชุดละ 3 แท่งตัวอย่าง)	ทุกวันที่เทคอนกรีตและส่วนโครงสร้างที่แตกต่างกัน โดยส่งพร้อมกันทั้ง 6 ก้อน
(8) วัสดุปูทางเท้า	ตามมาตรฐาน มอก.	แต่ละครั้งที่นำมาใช้งาน
(9) แผ่นยางรองสะพาน	ร้อยละ 1 แต่ไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง	ทุกครั้งที่นำมาใช้งาน

3.4.2 การเก็บแท่งคอนกรีตตัวอย่างจากสนาม และการทดสอบหาค่าความต้านแรงอัดในห้องปฏิบัติ การทดลอง

ในระหว่างการเทคอนกรีตทุก ๆ วัน และทุกส่วนของโครงสร้างที่แตกต่างกัน ผู้ควบคุมงานจะเก็บตัวอย่างคอนกรีตโดยให้ผู้รับจ้างหล่อแท่งตัวอย่าง เพื่อเก็บไว้ทดสอบหาค่าความต้านแรงอัดของคอนกรีต การเก็บตัวอย่างคอนกรีตให้ดำเนินการตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีตมาตรฐาน มอก.409 และวิธีการบ่มแท่งคอนกรีตตัวอย่างจะต้องให้มีสภาพใกล้เคียงกับวิธีการบ่มคอนกรีตในสนาม

ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบ หาค่าความยุบตัว (SLUMP) และแบบหล่อแท่งคอนกรีตตามที่กำหนดประจำไว้ที่หน้างานให้เพียงพอ

คอนกรีตสด ให้ทำการทดสอบหาค่าความยุบตัว (SLUMP) ทุกครั้งที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรและอย่างน้อยที่สุดต้องทำการทดสอบ 1 ครั้ง ต่อการผลิตคอนกรีต 25 ลูกบาศก์เมตร โดยทำการทดสอบเมื่อเริ่มเทคอนกรีตและทุกครั้งที่มีการหล่อแท่งคอนกรีตตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างสำหรับทดสอบหาค่าความต้านแรงของคอนกรีต ซึ่งทำการเทในแต่ละวันจะต้องเก็บไม่น้อยกว่าวันละ 1 ครั้ง หรือไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ต่อการผลิตคอนกรีตทุก 120 ลูกบาศก์เมตร หรือไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อคอนกรีตที่ใช้เทพื้น หรือหล่อผนังทุกพื้นที่ 450 ตารางเมตร หรือไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ต่อคอนกรีตที่เทโครงสร้าง แต่ละ ส่วน การหล่อแท่งคอนกรีตตัวอย่าง ให้หล่ออย่างน้อย 2 ชุด (จำนวน 6 ตัวอย่าง) เพื่อทดสอบที่อายุครบ 7 วัน จำนวน 1 ชุด และ/หรือ ที่อายุครบ 28 วัน จำนวน 1 ชุด บนแท่งตัวอย่างทุกแท่ง ให้ลงรายละเอียด วัน เดือน ปี ที่หล่อ ชื่อผู้รับจ้าง ชื่องานก่อสร้าง และส่วนของโครงสร้างให้ชัดเจน โดยใช้วัสดุมีคมเขียนลงบนแท่งคอนกรีต ขณะที่ยังไม่แข็งตัว การทดสอบหาค่าความต้านแรงอัดของคอนกรีต ให้ทดสอบจากแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาด ø 150 x 300 มิลลิเมตร

ผลการทดสอบหาค่าความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีตตัวอย่างแต่ละชุด (จำนวน 3 ตัวอย่าง) ซึ่งได้จากการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีการทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต มาตรฐาน มอก.409 จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบ ทั้งนี้ อนุญาตให้มีแท่งคอนกรีตที่ให้ค่าความต้านแรงอัดต่ำกว่าที่กำหนดได้ไม่เกิน 1 แท่ง แต่ต้องมีค่าความต้านแรงอัดไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าที่กำหนด และเมื่อเฉลี่ยค่าความต้านแรงอัดจากตัวอย่างทั้ง 3 แท่ง จะต้องไม่น้อยกว่าค่าความต้านแรงอัดที่กำหนด

ในกรณีที่ผลทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่าง มีค่าความต้านแรงอัดต่ำกว่าค่าที่กำหนด ผู้รับจ้างมีสิทธิ์จะขอให้ทำการตรวจสอบค่าความต้านแรงอัดของคอนกรีตในช่วงงานนั้น ๆ เพิ่มเติม โดยการเจาะเก็บตัวอย่างมาทดสอบค่าความต้านแรงอัดใหม่ การเจาะตัวอย่างทดสอบจะต้องดำเนินการโดยเร็วภายในระยะเวลาไม่เกิน 60 วัน นับจากวันที่เทคอนกรีตช่วงนั้น ๆ ตำแหน่งที่เจาะและจำนวนตัวอย่างที่ต้องการ ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดแต่ต้องไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง ขนาดของตัวอย่างที่เจาะจะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หรือหากมีปัญหาอุปสรรคไม่สามารถเจาะขนาดดังกล่าวได้ให้ถือปฏิบัติตามวินิจฉัยของผู้ออกแบบโดยตัวอย่างที่เจาะจะต้องมีอัตราส่วนระหว่างความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1:1 ค่าความต้านแรงอัดของตัวอย่างที่เจาะเมื่อแปลงกลับไปเป็นค่าความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีตขนาดมาตรฐานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีการทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีตมาตรฐาน มอก.409 แล้ว จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของความต้านแรงอัดที่กำหนด จึงจะถือว่าคอนกรีตในช่วงนั้น ๆ ใช้ได้ ในกรณีที่ผลการทดสอบจากตัวอย่างที่เจาะน้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าความต้านแรงอัดที่กำหนด ให้ผู้รับจ้างทุบคอนกรีตช่วงนั้น ๆ ทิ้งแล้วเทใหม่พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างทดสอบชุดใหม่

ในกรณีที่ผลทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างให้ค่าความต้านทานแรงอัดต่ำกว่าค่ากำหนด และผู้รับจ้างไม่ประสงค์จะขอเจาะตัวอย่างในสนามมาทดสอบหาค่าความต้านแรงอัดใหม่ ผู้ควบคุมงานมีอำนาจสั่งรื้อแล้วให้เทคอนกรีตช่วงที่รื้อนั้นใหม่ได้

การจัดหาเครื่องมือสำหรับเจาะทดสอบ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดนี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

3.4.3 การสุ่มตัวอย่างทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต

การทดสอบวัสดุก่อสร้างที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปผู้รับจ้างอาจขอให้สุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตก็ได้ แต่ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ในกรณีที่ขอทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต ทาง

โรงงานผู้ผลิตจะต้องมีเครื่องมือทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบ และปรับค่าความถูกต้องของเครื่องมือจากสถาบันที่เชื่อถือได้ไม่เกิน 6 เดือน โดยเครื่องมือทั้งหลายจะต้องอยู่ในสภาพพร้อมเพรียง และใช้งานได้ดี ตัวอย่างที่ทดสอบจะทำการสุ่มจาก STOCK PILE ที่โรงงานนั้น ๆ และถ้าผลการทดสอบตัวอย่างไม่ได้ตามเกณฑ์ให้ถือว่าผลิตภัณฑ์ใน STOCK PILE นั้น ใช้ไม่ได้ทั้งหมด ผู้ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่กองวิเคราะห์และวิจัยมีสิทธิ์ที่จะทำเครื่องหมายบนผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ใน STOCK PILE ทั้งหมด เพื่อเป็นเครื่องสังเกตป้องกันการนำไปใช้ สำหรับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบ ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน เจ้าหน้าที่กองวิเคราะห์และวิจัยจะทำเครื่องหมายแสดงบนผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ใน STOCK PILE ทั้งหมด เพื่อเป็นเครื่องแสดงว่าผ่านการทดสอบคุณภาพแล้ว สามารถนำไปใช้งานได้

การสุ่มทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตนี้ ผู้ควบคุมงานจะต้องร่วมสุ่มตัวอย่างที่จะทดสอบพร้อมกับเจ้าหน้าที่กองวิเคราะห์และวิจัยด้วย

3.4.4 การทดสอบในสถานที่ก่อสร้าง

ในกรณีที่ต้องมีการทดสอบในสถานที่ก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างรายงานให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อประสานงานกับ กองวิเคราะห์และวิจัย สำนักการโยธา จัดส่งเจ้าหน้าที่ออกไปทำการทดสอบให้ ในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระในการจัดหายานพาหนะ และแรงงาน เพื่ออำนวยความสะดวกในการทดสอบด้วย โดยดำเนินการดังนี้

(1) ก่อนแจ้งให้กองวิเคราะห์และวิจัย จัดส่งเจ้าหน้าที่ออกไปทดสอบในสนาม ให้ผู้ควบคุมงานตรวจงานก่อสร้างให้มีรูปร่างราบเรียบ ขนาดกว้าง ยาว และมีค่าระดับถูกต้องตามรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง และตามที่กำหนดไว้ใน ภาค 4 เสียก่อน กองวิเคราะห์และวิจัยจึงจะดำเนินการทดสอบให้ ทั้งนี้ให้ผู้ควบคุมงานร่วมนำชี้จุดที่จะทดสอบความแน่นในสนามด้วย

(2) การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้กระทำเป็นชั้น ๆ โดยมีความหนาภายหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร แต่ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างชั้นทางให้มีความหนาแต่ละชั้นเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน200 มิลลิเมตร ก็ได้ โดยดำเนินการตามวิธีที่กำหนดไว้ในภาค 4 หรือนอกจากรูปแบบและรายการก่อสร้างจะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

(3) ผู้รับจ้างจะทำงานในชั้นถัดขึ้นมาจากชั้นทางที่ทำไว้แล้วได้ ก็ต่อเมื่อปรากฏว่า ผลการทดสอบความแน่นของการบดทับในชั้นที่ทำไว้แล้วนั้น เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด การทดสอบความแน่นของการบัดทับครั้งหนึ่ง ๆ ให้กระทำเพียงชั้นเดียว ห้ามผู้รับจ้างทำงานในชั้นถัดขึ้นมาโดยยังไม่ได้ทดสอบ หรือผลการทดสอบของงานชั้นล่างยังไม่ได้เกณฑ์

(4) ในกรณีจำเป็นซึ่งไม่อาจดำเนินการตามที่กล่าวในข้อ (2) และ (3) ได้ผู้รับจ้างอาจดำเนินการเป็นอย่างอื่น โดยจะต้องยื่นรายละเอียดวิธีการทำงาน เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน เมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานจึงจะดำเนินการได้

3.4.4.1 การทดสอบความแน่นของการบดทับงานชั้นทางต่าง ๆ (FIELD DENSITY TEST)

3.4.4.1.1 ชั้นตัดคันทางและโครงสร้างทางเดิม

เฉพาะชั้นตัดคันทางที่วัสดุชั้นทางเดิมเป็นดินต้องบดทับให้ได้ความแน่นแห้ง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างดินเก็บจากหน้างานในสนาม ตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99) แต่ถ้าตัวอย่างดินที่เก็บจากหน้างานในสนาม มีค่าความแน่นแห้งสูงสุด ต่ำกว่า 1.44 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ขุดออกให้หมด กรณีที่เป็นชั้นรองพื้นทางเดิมหรือชั้นพื้นทางเดิมต้องบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างดินเก็บจากหน้างานในสนาม ตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180)

3.4.4.1.2 ชั้นดินถมคันทาง

(1) ชั้นดินถมคันทาง จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 1.44 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร และไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างดินเก็บจากหน้างานในสนาม ตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99)

(2) ชั้นทรายถมคันทาง ให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาหลังการบดทับชั้นละไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ได้ การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้ถือเกณฑ์มาตรฐานเดียวกับวรรคแรก

3.4.4.1.3 ชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์

(1) การทดสอบความแน่นของการบดทับ

งานรองพื้นทางดินซีเมนต์จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุด ที่ได้จากการทดลองตัวอย่างดินซีเมนต์ เก็บจากแหล่งผลิต ตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180)

การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้ทำการทดสอบในวันเดียวกับที่การบดทับเสร็จ

(2) การทดสอบความต้านแรงอัด

ให้เตรียมตัวอย่างทดสอบโดยการเก็บตัวอย่าง 3 แท่ง (1 ชุด) ในช่วงงานก่อสร้างแต่ละช่วงซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของดินซีเมนต์หนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร พื้นที่ไม่เกิน 1,500 ตารางเมตร ภายหลังการบดอัดให้ดันตัวอย่างดิน ซีเมนต์ออกจากแบบ และบ่มไว้ในถุงพลาสติก เพื่อป้องกันไม่ให้สูญเสียความชื้นเป็นระยะเวลานาน 7 วัน เมื่อครบกำหนดให้นำตัวอย่างทดสอบแต่ละชุดออกจากถุงพลาสติก แช่น้ำไว้นาน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำตัวอย่างดินซีเมนต์ไปทดสอบหาความต้านแรงอัด ตามวิธีการทดลอง UNCONFINED COMPRES-SIVE STRENGTH OF CONHESIVE SOIL (AASHTO T208) โดยอนุโลม

ค่าความต้านแรงอัดเฉลี่ยของดินซีเมนต์ในช่วงงานก่อสร้างแต่ละช่วง จะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อนุญาตให้มีแท่งดินซีเมนต์ที่มีค่าความต้านแรงอัดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ได้ไม่เกิน 1 แท่ง แต่ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าที่กำหนด และเมื่อเฉลี่ยค่าความต้านแรงอัดจากตัวอย่างทั้ง 3 แท่ง จะต้องไม่น้อยกว่าค่าความต้านแรงอัดที่กำหนด

(3) การทดสอบซ้ำ

ในกรณีที่ค่าความแน่นของการบดทับ ตามข้อ (1) หรือค่าความต้านแรงอัดตามข้อ (2) ต่ำกว่าที่กำหนด ผู้รับจ้างอาจขอให้เจาะเก็บตัวอย่างดินซีเมนต์ช่วงที่เป็นปัญหา เพื่อนำตัวอย่างมาทดสอบความต้านแรงอัดใหม่ โดยดำเนินการในลักษณะเดียวกับข้อ (2) ผลการทดสอบค่าความต้านแรงอัดโดยเฉลี่ยของตัวอย่างทดสอบที่เจาะจากสนามจำนวน 3 แท่ง ที่อายุไม่เกิน 28 วัน จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าความต้านแรงอัดที่กำหนด จึงจะถือว่าดินซีเมนต์ในช่วงนั้นใช้ได้

ถ้าผลการทดสอบไม่ได้ตามที่กำหนดถือว่าใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อเอาดินซีเมนต์ในช่วงนั้นออกทิ้งไป และให้ทำการก่อสร้างขึ้นใหม่ให้ได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบซ้ำ และค่าใช้จ่ายในการรื้อเอาดินซีเมนต์ที่ใช้ไม่ได้ออกทิ้งไปทั้งสิ้น

3.4.4.1.4 ชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต และงานรองพื้นทางถนนคอนกรีต

ชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จาการทดลองตัวอย่างวัสดุที่เก็บจากหน้างานในสนาม ตามวิธีการทดลองCOMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180)

3.4.4.1.5 ชั้นพื้นทางดินซีเมนต์

(1) การทดสอบความแน่นของการบดทับ

งานพื้นทางดินซีเมนต์จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุด ที่ได้จากการทดลองตัวอย่างดินซีเมนต์จากแหล่งผลิต ตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180)

การทดสอบความแน่นของการบดทัด ให้ดำเนินการทดสอบในวันเดียวกับที่การบดทับเสร็จ

(2) การทดสอบความต้านแรงอัด

ให้เตรียมตัวอย่างทดสอบโดยการเก็บตัวอย่าง 3 แท่ง (1ชุด) ในช่วงงานก่อสร้างแต่ละช่วง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของดินซีเมนต์หนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร พื้นที่ไม่เกิน 1,500 ตารางเมตร

ภายหลังการบดอัดให้ดันตัวอย่างดินซีเมนต์ออกจากแบบ และบ่มไว้ในถุงพลาสติก เพื่อป้องกันไม่ให้สูญเสียความชื้นเป็นระยะเวลานาน 7 วัน เมื่อครบ 7 วัน ให้นำตัวอย่างทดสอบแต่ละชุดออกจากถุงพลาสติกแช่น้ำไว้นาน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำตัวอย่างดินซีเมนต์ไปทดสอบหาความต้านแรงอัดตาม วิธีการทดลอง UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF COHESIVE SOIL (AASHTO T208) โดยอนุโลม

ค่าความต้านแรงอัดเฉลี่ยของดินซีเมนต์ในช่วงงานก่อสร้างแต่ละช่วง จะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ทั้งนี้อนุญาตให้มีแท่งดินซีเมนต์ที่มีความต้านแรงอัดต่ำกว่าที่กำหนดได้ไม่เกิน 1 แท่ง แต่ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าที่กำหนด และเมื่อเฉลี่ยค่าความต้านแรงอัดจากตัวอย่างถึง 3 แท่ง จะต้องไม่น้อยกว่าค่าความต้านแรงอัดที่กำหนด

(3) การทดสอบซ้ำ

ในกรณีที่ค่าความแน่นของการบดทับ ตามข้อ (1) หรือค่าความต้านแรงอัดตามข้อ(2) ต่ำกว่าที่กำหนด ผู้รับจ้างอาจขอให้เจาะเก็บตัวอย่างดินซีเมนต์ช่วงที่เป็นปัญหา เพื่อนำตัวอย่างมาทดสอบความต้านแรงอัดใหม่โดยดำเนินการในลักษณะเดียวกับข้อ (2) ผลการทดสอบค่าความต้านแรงอัดโดยเฉลี่ยของตัวอย่างทดสอบที่เจาะจากสนาม จำนวน 3 แท่ง ที่อายุไม่เกิน 28 วัน จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าความต้านแรงอัดที่กำหนด จึงจะถือว่าดินซีเมนต์ในช่วงนั้นใช้ได้

ถ้าผลการทดสอบไม่ได้ตามที่กำหนด ถือว่าใช้ไม่ได้ผู้รับจ้าง จะต้องรื้อเอาดินซีเมนต์ในช่วงนั้นออกทิ้งไป และให้ทำการก่อสร้างขึ้นใหม่ให้ได้ตามข้อกำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบซ้ำ และค่าใช้จ่ายในการรื้อเอาดินซีเมนต์ที่ใช้ไม่ได้ออกทิ้งไปทั้งสิ้น

3.4.4.1.6 ชั้นพื้นทางหินคลุกซีเมนต์

(1) การทดสอบความแน่นของการบดทับ

งานพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุด ที่ได้จากการทดลองตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์ เก็บจากแหล่งผลิตตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180)

การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้ดำเนินการทดสอบในวันเดียวกับที่การบดทับเสร็จ

(2) การทดสอบความต้านแรงอัด

ให้เตรียมแท่งตัวอย่างทดสอบ โดยการเก็บตัวอย่าง 3 แท่ง (1 ชุด) ในช่วงงานก่อสร้างแต่ละช่วง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของหินคลุกผสมซีเมนต์หนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร พื้นที่ไม่เกิน 1,500 ตารางเมตร

ภายหลังการบดอัดให้ดันตัวอย่างหินคลุกซีเมนต์ออกจากแบบ และบ่มไว้ในถุงพลาสติก เพื่อป้องกันไม่ให้สูญเสียความชื้นเป็นระยะเวลานาน 7 วัน เมื่อครบ 7 วัน ให้นำตัวอย่างทดสอบแต่ละชุดออกจากถุงพลาสติกแช่น้ำไว้นาน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์ไปทดสอบหาความต้านแรงอัด ตามวิธีการทดลอง UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF COHESIVE SOIL (AASHTO T208) โดยอนุโลม

ค่าความต้านแรงอัดเฉลี่ยของหินคลุกผสมซีเมนต์ในช่วงงานก่อสร้างแต่ละช่วง จะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อนุญาตให้มีแท่งตัวอย่างที่มีค่าความต้านแรงอัดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ได้ไม่เกิน 1 แท่ง แต่ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าที่กำหนด และเมื่อเฉลี่ยค่าความต้านแรงอัด จากตัวอย่างทั้ง 3 แท่ง จะต้องไม่น้อยกว่าค่าความต้านแรงอัดที่กำหนด

(3) การทดสอบซ้ำ

ในกรณีที่ค่าความแน่นของการบดทับตามข้อ (1) หรือค่าความต้านแรงอัดต่ำกว่าที่กำหนดตามข้อ (2) ผู้รับจ้างอาจขอให้เจาะเก็บตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์ ช่วงที่เป็นปัญหาเพื่อนำตัวอย่างมาทดสอบความต้านแรงอัดใหม่โดยดำเนินการในลักษณะเดียวกับข้อ (2) ผลการทดสอบค่าความต้าน

แรงอัดโดยเฉลี่ยของตัวอย่างทดสอบที่เจาะจากสนามจำนวน 3 แท่ง ที่อายุไม่เกิน 28 วัน จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าความต้านแรงอัดที่กำหนดไว้ จึงจะถือว่าหินคลุกผสมซีเมนต์ในช่วงนั้นใช้ได้

ถ้าผลการทดสอบไม่ได้ตามที่กำหนดถือว่าใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อเอาหินคลุกผสมซีเมนต์ในช่วงนั้นออกทิ้งไป และให้ทำการก่อสร้างขึ้นใหม่ให้ได้ตามข้อกำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบซ้ำและค่าใช้จ่ายในการรื้อเอาหินคลุกผสมซีเมนต์ที่ใช้ไม่ได้ออกทิ้งไปทั้งสิ้น

3.4.4.1.7 ชั้นพื้นทางหินคลุก

ชั้นพื้นทางหินคลุก จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้ง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลองตัวอย่างหินคลุกเก็บจากหน้างานในสนาม ตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180)

3.4.4.1.8 ชั้นพื้นฐานทางเท้า

ชั้นพื้นฐานทางเท้า จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99) ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ หรือรายการก่อสร้าง

3.4.4.1.9 ชั้นไหล่ทาง

ชั้นไหล่ทาง จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง

3.4.4.1.10 ชั้นทรายหลังท่อระบายน้ำ

ชั้นทรายหลังท่อระบายน้ำ จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแห้งที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้วิธีการทดลอง COMACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99)

3.4.4.1.11 ชั้นรองพื้นทางใต้รางวี

ชั้นรองพื้นทางใต้รางวี จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง

3.4.4.1.12 ชั้นรองพื้นทางใต้คันหินรางตื้น (กรณีก่อสร้างแยกส่วนกับถนน)

ชั้นรองพื้นทางใต้คันหินรางตื้น (กรณีก่อสร้างแยกส่วนกับถนน) จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180)

3.4.4.1.13 ระยะที่ทดสอบความแน่นในโครงสร้างชั้นทางต่าง ๆ

(1) การทดสอบความแน่นในโครงสร้างชั้นทางต่าง ๆ ตั้งแต่ข้อ 3.4.4.1.1 ถึงข้อ 3.4.4.1.7 ให้ทดสอบทุกชั้นที่บดทับทุกระยะที่กำหนดไว้ ตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

ช่องความกว้างของโครงสร้างทางที่จะทำการทดสอบ (เมตร)					
	0-6.00	>6.00-10.00	>10.00-15.00	>15.00	หมายเหตุ
ระยะที่ทดสอบความแน่นโดยประมาณ (เมตร/จุด)	100	75	50	25	**การทดสอบแต่ละครั้งให้ทดสอบอย่างน้อย 2 จุด**

(2) ชั้นพื้นฐานทางเท้า ให้ทดสอบทุกชั้นที่บดทับทุกระยะ 100 เมตร ถ้าความยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 เมตร ให้ทดสอบ 2 จุด

(3) ชั้นไหล่ทาง ให้ทดสอบทุกชั้นที่บดทับทุกระยะ 100 เมตร ถ้าความยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 เมตร ให้ทดสอบ 2 จุด

(4) ชั้นทรายหลังท่อระบายน้ำ ชั้นรองพื้นทางใต้รางวี และรองพื้นทางใต้คันหินรางตื้น (กรณีที่ก่อสร้างแยกส่วนกับถนน) ให้ทดสอบทุกชั้นที่บดทับทุกระยะ 50 เมตร ถ้าความยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 เมตร ให้ทดสอบ 2 จุด

3.4.4.2 การทดสอบความแน่นของชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

การทดสอบความแน่นของชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้จากการเปรียบเทียบค่าความแน่นของตัวอย่างที่เจาะจากชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามกับค่าความแน่นของตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตในแบบ (MOLD) มาตรฐานที่สุ่มเก็บในสถานที่ก่อสร้างขณะก่อสร้างชั้นผิวทาง

3.4.4.2.1 การจัดเตรียมก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตที่สุ่มเก็บในสถานที่ก่อสร้าง

ให้เก็บตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จากรถบรรทุกที่ขนส่งไปยังสถานที่ก่อสร้าง โดยการสุ่มตัวอย่างจากรถบรรทุก แล้วนำไปดำเนินการในห้องปฏิบัติการทดลองโดยให้ได้ก้อนตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ก้อน ตัวอย่างในแต่ละวันที่ปฏิบัติงานทดลองหาค่าความแน่น (DENSITY) ค่าการเคลื่อนตัว (FLOW) ค่าความคงตัว (STABILITY) และค่าอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง แล้วนำค่าเฉลี่ยความแน่นที่ทดลองได้จากก้อนตัวอย่างเป็นค่าความแน่นในห้องทดลองประจำวัน สำหรับใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบเป็นค่าความแน่นร้อยละของการบดอัดชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามต่อไป

การเก็บตัวอย่าง และการเตรียมตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตให้ดำเนินการตามรายละเอียดและวิธีการที่กำหนดตาม STANDARD TEST METHOD FOR RESISTANCE OF PLASTIC FLOW OF BITUMINOUS MIXTURE USING MARSHALL APPARATUS (AASHTO T245) สำหรับอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขณะบดอัดก้อนตัวอย่าง จะต้องตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

3.4.4.2.2 การสุ่มเก็บตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม

ให้เจาะก้อนตัวอย่างของชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม ที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วด้วยเครื่องเจาะตัวอย่างโดยเจาะเก็บก้อนตัวอย่างจำนวน 1 ก้อนตัวอย่างทุก ๆ ระยะทางประมาณ 200 เมตร ถ้าความยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 200 เมตร ให้เจาะเก็บก้อนตัวอย่าง 2 ก้อน นำมาทดลองหาค่าความแน่นของแต่ละก้อนตัวอย่าง แล้วนำค่าความแน่นไปเปรียบเทียบกับค่าความแน่นในห้องปฏิบัติการทดลองประจำวัน ตามข้อ 3.4.4.2.1 โดยคำนวณเปรียบเทียบเป็นค่าความแน่นร้อยละของการบดอัดชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม สำหรับชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ค่าความแน่นของชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามจะต้องไม่น้อยว่าร้อยละ 98 ของค่าความแน่นเฉลี่ยของก้อนตัวอย่างในห้องปฏิบัติการทดลองประจำวันตามข้อ 3.4.4.2.1 สำหรับชั้นพื้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต (BASE COURSE) และผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ค่าความแน่นในสนามจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 97 และ 96 ตามลำดับ ของค่าความแน่นเฉลี่ยของก้อนตัวอย่างในห้องปฏิบัติการทดลองประจำวันตามข้อ 3.4.4.2.1

การสุ่มเจาะก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามให้ผู้ควบคุมงานร่วมนำชี้จุดที่จะเจาะตัวอย่าง เพื่อทดสอบความแน่นในสนามด้วย

ภาค 4 วิธีการก่อสร้างงานทาง การวัดปริมาณงาน และการจ่ายค่างาน

4.1 งานกรุยแนวทางและขุดตอ (CLEARING AND GRUBBING)

งานกรุยแนวทางและขุดตอ หมายถึง การกำจัดบรรดาสิ่งก่อสร้างที่กีดขวางและเป็นอุปสรรคแก่ งานก่อสร้างทั้งที่อยู่เหนือพื้นดินหรืออยู่ใต้พื้นดิน ตลอดจนการกำจัดต้นไม้ ตอไม้ รากไม้ สิ่งปฏิกูล วัชพืช ขยะ สิ่งที่ปลูกสร้างเดิม และสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ งานในรายการนี้ให้หมายรวมถึงการเกลี่ยแต่ง กำจัดเศษวัสดุก่อสร้างในบริเวณงานก่อสร้าง เมื่องานแล้วเสร็จให้สะอาดเรียบร้อยและจะต้องไม่ทำให้สาธารณูปโภคเดิม ทรัพย์สินของประชาชนเกิดการชำรุดเสียหาย หากเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไข ให้เสร็จโดยทันที และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและจะเรียกร้องค่าเสียหายจากกรุงเทพมหานครมิได้

4.1.1 วิธีการก่อสร้าง

การกรุยแนวทางและขุดตอ โดยทั่วไปให้กระทำภายในเขตทางจะรื้อตามที่กำหนดไว้ ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้างเฉพาะงาน วัสดุที่ไม่พึงประสงค์ผู้รับจ้างจะต้องกำจัดให้พ้นออกไปจากพื้นที่ก่อสร้าง

4.1.1.1 ก่อนการดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจเก็บรายละเอียดค่าระดับของถนนและหรือคันทางเดิม พร้อมทั้งแบบ แปลน รูปตัดตามยาว และตามขางทุกระยะ 25 เมตรเป็นอย่างน้อย

4.1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการก่อสร้างเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้าง

4.1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการกรุยแนวทางและขุดตอด้วยเครื่องจักรอย่างระมัดระวัง และจะต้องไม่ทำให้คันทางเดิมขาดเสถียรภาพในการรับน้ำหนัก หากส่วนใดผู้รับจ้างดำเนินการแล้วคันทางเดิมขาดเสถียรภาพในการรับน้ำหนัก ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการในการแก้ไขและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

4.1.1.4 พื้นที่ในบริเวณที่จะก่อสร้างถนนซึ่งจะต้องกำจัดตอไม้ให้ขุดลงต่ำไปจากระดับผิวดินเดิม (EXISTING GROUND) ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หลุมที่เกิดจากขุดตอไม้หรือรากไม้จะต้องถมกลับด้วยวัสดุที่เหมาะสมและบดทับให้แน่นตามข้อกำหนดเช่นเดียวกับงานคันทาง

4.1.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการดูแลสงวนต้นไม้ที่มีอยู่ในบริเวณก่อสร้าง ห้ามทำการตัดโค่นโดยไม่จำเป็น ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดว่าต้นไม้ใดบ้างที่จะให้คงไว้และเป็นหน้าที่ของ ผู้รับจ้างจะต้องคอยดูแลรักษามิให้ตาย หรือเสียหายตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง ในกรณีที่ต้นไม้ที่กำหนดสงวนไว้ตายลงหรือถูกทำลายผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายตามระเบียบของกรุงเทพมหานคร

4.1.1.6 วัสดุต่าง ๆ ที่ขุดออกจากดินเดิมและมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้งานถมคันทางต่อไป ให้นำไปกองรวมไว้ ณ บริเวณซึ่งไม่กีดขวางการจราจร ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ เพื่อสะดวกในการตรวจสอบ

4.1.1.7 วัสดุต่าง ๆ ที่ขุดออกหรือรื้อถอนออกและไม่อยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้งานได้ ให้ผู้รับจ้างรีบขนย้ายออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างโดยทันที หรือให้จัดการส่งไปไว้ยังที่ใด ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

4.1.2 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน (MEASUREMENT AND PAYMENT)

งานกรุยแนวทางและขุดตอนี้ ให้คำนวณผลงานและคิดราคางานตามวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ได้แก่ แบบถัวเฉลี่ยในงานสร้างคันทาง แบบเหมาจ่าย (LUMP SUM) หรือแบบราคาต่อหน่วย (UNIT COST) ตามแต่ที่กำหนดไว้ในสัญญา

4.1.2.1 การวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานให้วัดปริมาณจากพื้นที่ทางราบ (PROJECTED AREA) ตามที่ได้ทำจริง และให้ถือปฏิบัติดังนี้

4.1.2.1.1 แบบถัวเฉลี่ยในงานสร้างคันทาง

ให้คำนวณผลงานเมื่องานสร้างคันทางแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยไม่คิดราคางานในชั้นงานกรุยแนวทางและขุดตอให้

4.1.2.1.2 แบบเหมาจ่าย

ให้คำนวณผลงานคิดเป็นร้อยละจากปริมาณงานกรุยแนวทางและขุดตอที่ต้องทำทั้งหมดแล้วคิดค่างานตามผลงานที่ทำได้จริง

4.1.2.1.3 แบบราคาต่อหน่วย

ให้คำนวณผลงานโดยวัดความกว้างและความยาว แล้วคำนวณพื้นที่มีหน่วยเป็นตารางเมตร วิธีวัดความกว้างและความยาวให้ถือปฏิบัติดังนี้

ความกว้าง ให้วัดจากเขตทางด้านหนึ่งถึงเขตทางอีกด้านหนึ่ง หรือจากจุดลาดของถนนถึงเขตทางอีกด้านหนึ่ง โดยถือเอาแนวระนาบเป็นฐานอ้างอิงในการวัด หักด้วยความกว้าง ภายนอกของตัวท่อกลมและท่อเหลี่ยม หรือสิ่งสาธารณูปโภคอื่น ๆ ออกจากความกว้างที่วัดได้ตามวิธีที่กล่าวไว้ข้างต้น

ความยาว ให้วัดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย หักด้วยความกว้างภายนอกของท่อกลม ท่อเหลี่ยม หรือสิ่งสาธารณูปโภคอื่น ๆ สำหรับบริเวณที่มีการก่อสร้างสะพาน สะพานท่อ ท่อลอด ให้คิดค่างานกรุย แนวทางและขุดตอใต้ตัวสะพานและเชิงลาด (ถ้ามี) รวมอยู่ในงานก่อสร้างสะพาน สะพานท่อหรือท่อลอดแล้วแต่กรณี

4.1.2.2 การจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานในรายการนี้ หมายถึง ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานจนเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา

4.2 งานคันทาง (SUBGRADE)

งานคันทางแบ่งออกเป็น งานตัดคันทาง และงานถมคันทาง ดังต่อไปนี้

งานตัดคันทาง หมายถึง การขุดดินเดิมหรือคันทางเดิมเพื่อเป็นคันทางให้ได้รูปร่าง ระดับ และแนวตามที่ได้แสดงไว้ในรูปแบบ โดยวัสดุที่ขุดออกนี้อาจจะนำไปใช้หรือนำไปทิ้ง และหมายรวมถึงการขุดคุ้ย คลุกเคล้า เกลี่ย แต่ง และบดทับให้ได้ความราบเรียบ และได้ความแน่นตามที่กำหนด

งานถมคันทาง หมายถึง การก่อสร้างถมคันทาง และการตัดลาดคันทางเดิมเป็นแบบขั้นบันได (BENCHING) เพื่อถมขยายคันทาง รวมทั้งการกลบแต่งหลุมบ่อต่าง ๆ ที่ไม่ได้ระบุเป็นงานรายการอื่นโดยการจัดหาดิน ทราย หรือวัสดุอื่นใดที่มีคุณภาพตรงตามข้อกำหนด ภาค 2 ข้อ 2.2.1 วัสดุถมคันทางโดยการเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.2.1 วิธีการก่อสร้าง

4.2.1.1 งานตัดคันทาง

(1) การตัดคันทาง ต้องตัดให้ได้ตามรูปแบบ ระดับ และแนวตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ ในกรณีที่ดินเดิมแบ่งเป็นชั้น ๆ แต่ละประเภทวัสดุให้ทำการตัดโดยการเปลี่ยนลาดดินตัด (BACK-SLOPE) และมีพักลาดดินตัด (STEP) ตามที่แสดงรายละเอียดไว้ในรูปแบบ โดยลาดดินตัดจะต้องแต่งให้ประณีตเรียบร้อย ปราศจากวัสดุแตกหลุดซึ่งอาจเลื่อนไหลลงมาได้

(2) วัสดุต่าง ๆ ที่ขุดออกและมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้งานต่อไปได้ ให้นำไปกองไว้ ณ ที่ซึ่งผู้ควบคุมงานกำหนดให้ หรือบริเวณที่จะทำการถมโดยไม่ให้กีดขวางการจราจร และการระบายน้ำ ส่วนวัสดุที่ขุดออกและใช้งานไม่ได้ ให้ผู้รับจ้างขนออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างโดยทันที

(3) การขุดตัดจะต้องกระทำภายใจเขตซึ่งกำหนดไว้เท่านั้น นอกจากกรณีจำเป็นซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

(4) การตัดทำชั้นคันทางเมื่อตัดถึงระดับงาน FINISHED SUBGRADE แล้วปรากฏว่าคุณสมบัติของวัสดุชั้นนั้น ๆ เป็นดังนี้

มีคุณสมบัติได้ตามเกณฑ์ให้ใช้ได้จะต้องขุดคุ้ย (SCARIFY) ลึก 150 มิลลิเมตร แล้วคลุกเคล้าเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้รูปร่าง ระดับ แนว และความแน่นตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ การดำเนินการนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของงานตัดคันทางโดยไม่จ่ายค่างานให้

มีคุณสมบัติไม่ได้ตามเกณฑ์หรือไม่มีเสถียรภาพเพียงพอ ให้ทำการขุดตัดลงอีก 150 มิลลิเมตร หรือมากกว่า ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานหรือตามที่ระบุไว้ในรูปแบบแล้ว เกลี่ยแต่งบดทับให้แน่นตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

เมื่อดำเนินการตามสองวรรคแรกเรียบร้อยแล้ว จะต้องตบแต่งทำ FINE GRADE เพื่อปรับระดับส่วนลาดโค้งให้เป็นไปตามต้องการ

4.2.1.2 งานถมคันทาง

(1) ในบริเวณที่จะทำการถม จะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ว่างานในชั้นกรุยแนวทางและขุดตอได้กระทำถูกต้องแล้ว

(2) ในกรณีที่จะทำการถมบนผิวทางเดิมและปรากฏว่าความหนาของวัสดุคันทางที่จะทำการถมน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร จะต้องทำการไถคราดผิวหน้าของผิวทางเดิมให้แตกย่อยเป็นก้อนเล็กเสียก่อน เพื่อให้มีการยึดเหนี่ยวระหว่างวัสดุเก่าและวัสดุใหม่

(3) เมื่อจะเริ่มถมคันทางให้ราดน้ำชั้นดินเดิมหรือคันทางเดิมที่ได้ เตรียมไว้แล้วให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมขนดิน หรือทราย ไปปูบนชั้นทางที่ได้เตรียมไว้แล้วตีแผ่ เกลี่ยวัสดุ

คลุกเคล้าพรมน้ำตามจำนวนที่ต้องการเพื่อควบคุมความชื้นให้ใกล้เคียงกับ OPTIMUM MOISTURE CONTENT + 3% แล้วทำการบดทับจนได้ความแน่นตามเกณฑ์ที่กำหนด

(4) การถมคันทางจะต้องทำเป็นชั้น ๆ ความหนาของแต่ละชั้นไม่เกิน 150 มิลลิเมตร (ความหนาภายหลังการบดทับ) และทุก ๆ ชั้นจะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างชั้นถมคันทางให้มีความหนาเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตรก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงาน และต้องก่อสร้างแปลงทดลองยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพ หากพบว่าระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของดิน หรือทรายถมคันทางส่วนบน และส่วนล่างไม่ได้ตามข้อกำหนดของผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาระงับการก่อสร้างถมคันทางหนาชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร และผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกเคล้าแล้ว หากพบว่าตอนใดคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนได้วัสดุที่มีคุณภาพถูกต้อง

ในกรณีถมคันทางใหม่ในคลองเดิม คูระบายน้ำเดิม บึง หรือบริเวณทางน้ำอื่น ๆ ก่อนทำการถมผู้รับจ้างจะต้องทำกำแพงกั้นชั่วคราวหรือวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสม เพื่อสูบน้ำออกและจะต้องทำให้พื้นแห้ง หรืออยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานจึงขุดลอกให้ต่ำลง ไปจากระดับเดิมไม่น้อยกว่า400 มิลลิเมตร แล้วทำการถมเป็นชั้น ๆ ละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร (ความหนาภายหลังการบดทับ) จนถึงระดับดินเดิมก่อนขุดลอกจึงทำการถมคันทางเป็นชั้น ๆ ความหนาของแต่ละชั้นไม่เกิน 150 มิลลิเมตร และทุก ๆ ชั้น จะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นตามเกณฑ์ที่กำหนด

(5) ส่วนของคันทางที่อยู่ติดข้างท่อคอสะพาน หรือบริเวณใดก็ตามที่เครื่องจักรขนาดใหญ่ไม่สามารถจะเข้าไปบดทับได้ทั่วถึงให้ใช้เครื่องมือบดทับขนาดเล็ก ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมเข้าไปทำการบดทับแทน และให้ทำการก่อสร้างเป็นชั้น ๆ ตามข้อ 4.2.1.2 (4)

(6) เมื่อถมและบดทับจนถึงระดับแล้วให้ตบแต่งทำ FINE GRADE จนได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในรูปแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว

(7) กรณีถมคันทางด้วยทราย เมื่อได้ก่อสร้างถมคันทางจนเสร็จชั้นสุดท้ายแล้ว ถ้าไม่ต้องทิ้งไว้ในช่วงระยะเวลาถมทิ้งไว้ (WAITING PERIOD) ตามที่กำหนดไว้ในรายการก่อสร้าง ให้เกลี่ยทรายจนได้ แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ และบดทับจนได้ความแน่น ตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทันที

กรณีต้องทิ้งไว้ในช่วงระยะเวลาถมทิ้งไว้ตามที่กำหนดไว้ในรายการก่อสร้าง เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้ว ให้ตรวจสอบระดับชั้นทรายถมคันทางและทำการปรับระดับ แล้วเสริมด้วยทรายที่มีคุณภาพถูกต้องก่อสร้างขึ้นมาเป็นชั้น ๆ ตามวิธีการข้างต้นจนเสร็จชั้นสุดท้าย เกลี่ยแต่งจนได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่แสดงไว้ในแบบบดทับจนได้ความแน่นตามเกณฑ์กำหนดแล้วก่อสร้างชั้นทาง ชั้นถัดไปปิดทับทันที

ให้ทำการป้องกันลาดคันทาง (SLOPE PROTECTION) เพื่อป้องกันน้ำเซาะทรายถมโดยเร็วที่สุดด้วยดินเหนียวหนาไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบแล้วปลูกหญ้าคลุม

4.2.2 การบำรุงรักษาและการเปิดการจราจร

หลังจากการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่ทำการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไป ถ้าต้องการเปิดการจราจรในฤดูฝนจะต้องใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้ทำชั้นทางในชั้นถัดไป เช่น วัสดุมวลรวมปิดทับหน้าไว้เพื่อป้องกันดิน หรือทรามถมคันทางเสียหายถูกทำลายเป็นร่องล้อ และบวม ค่าใช้จ่ายในการนี้ ผู้รับเหมาต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4.2.3 การตรวจสอบค่าระดับ

งานคันทางที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีรูปร่างราบเรียบตามรูปแบบ โดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตร ทั้งตามแนวขนานและตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางทางจะมีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีค่าระดับแตกต่างไปจากค่าระดับที่แสดงไว้ในรูปแบบได้ไม่เกิน 15 มิลลิเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ทำการทุกระยะ 25 เมตร แต่หากเป็นงานที่ต้องการความละเอียดในการคำนวณมากขึ้น อาจลดลงเป็น 12.50 เมตร หรือน้อยกว่า ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ตอนใดผิดไปจากนี้ให้แก้ไขโดยการปาดออกหรือรื้อออกแล้วก่อสร้างใหม่

4.2.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

งานคันทางให้คำนวณผลงานโดยวัดความกว้าง และความยาวแล้วคำนวณพื้นที่หรือคำนวณเป็นปริมาตรตามวิธีที่กำหนด การคิดราคางานให้คิดจากผลงานที่ทำได้วัดเป็นพื้นที่ หรือวัดเป็นปริมาตร ทั้งนี้แล้วแต่ที่กำหนดไว้ในรายการก่อสร้าง

4.2.4.1 การวัดปริมาณงาน

4.2.4.1.1 ราคาต่อหน่วยพื้นที่ มีหน่วยเป็นตารางเมตรวิธีวัดความกว้างและความยาวให้ถือปฏิบัติดังนี้

ความกว้าง ให้วัดตามแนวระนาบในระดับของหลังคันทาง (FINISHED SUBGRADE) จากขอบนอกของคันทางฝั่งหนึ่ง ไปยังขอบนอกขอบคันทางอีกฝั่งหนึ่งหักด้วยความกว้างของท่อกลม ท่อเหลี่ยม หรือสิ่งสาธารณูปโภคอื่น ๆ ตามวิธีการตามข้อ 4.1.2.1.3

ความยาว ให้วัดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายตามวิธีการตามข้อ 4.1.2.1.3

4.2.4.1.2 ราคาต่อหน่วยปริมาตร

การวัดและการคำนวณหาปริมาณของงานถมคันทางจากปริมาณให้วัดเนื้องานจากระดับที่ได้กรุยแนวทางและขุดตอ การเกลี่ยแต่งคันทางเดิมหรือการตัดลาดคันทางเดิมและ หาพื้นที่หน้าตัดโดยวิธีคูณไขว้ (CO-ORDINATE METHOD) และใช้วิธีเฉลี่ยพื้นที่หน้าตัด (AVERAGE END AREA) ในการคำนวณหาปริมาตรของงานถมคันทาง โดยใช้ระยะทางตามแนวศูนย์กลางทาง โดยทั่วไปให้ใช้พื้นที่หน้าตัดทุกระยะ 25 เมตร หากต้องการความละเอียดในการคำนวณมากขึ้น ระยะทางอาจลดลงเป็น 12.50 เมตร หรือ 5.00 เมตร ตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ให้หักปริมาตรของส่วนที่ถูกแทนที่ด้วย ท่อกลม ท่อเหลี่ยม และสิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ออกโดยผู้ควบคุมงานจะต้องลงลายมือชื่อรับรองถูกต้องเป็นหลักฐานด้วย ปริมาณงานมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

4.2.4.2 การจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างาน ตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.3 งานรองพื้นทาง (SUBBASE)

4.3.1. งานรองพื้นทางดินซีเมนต์ (SOIL CEMENT SUBBASE)

งานรองพื้นทางดินซีเมนต์ หมายถึง การก่อสร้างชั้นรองพื้นทางบนชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่เตรียมไว้แล้วด้วยดินผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดภาค 2 ข้อ 2.2.2 วัสดุงานรองพื้นทางดินซีเมนต์โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้ แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.3.1.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

4.3.1.1.1 โรงผสมแบบติดตั้งกับที่ (STATIONARY PLANT)

วัสดุต่าง ๆ ของส่วนผสมดินซีเมนต์ให้วัดอัตราส่วนเป็นน้ำหนักทั้งหมด โดยวัสดุดิน ปูนซีเมนต์ และน้ำจะผสมรวมกันในโรงผสม การชั่งวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการผสมดินซีเมนต์จะต้องดำเนินการตามผู้ควบคุมงานเห็นสมควรปริมาณของวัสดุที่ใส่ไปในเครื่องผสมจะต้องไม่มากเกินไป จนทำให้ดินซีเมนต์ผสมไม่เข้ากันและถ้าหากพบว่าดินซีเมนต์ไม่เข้ากัน ผู้รับจ้างจะต้องลดอัตราส่วนการใส่วัสดุเข้าไปในเครื่องผสมตามสัดส่วนของวัสดุแต่ละอย่าง

ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้โรงผสมแบบชุด (BATCH MIXER) หรือโรงผลิตแบบต่อเนื่อง (CONTINUOUS MIXER) ก็ได้โดยเครื่องจักรที่จะใช้งานจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน โรงผสมแบบชุดหรือแบบผสมต่อเนื่องต้องมีเครื่องป้อนวัสดุ และมาตรวัดปริมาณวัสดุที่ผ่านเข้าไปในเครื่องผสมตามปริมาณที่กำหนดไว้จากการออกแบบ

(1) โรงผสมดินซีเมนต์แบบชุด

โรงผสมดินซีเมนต์แบบชุด จะประกอบด้วยเครื่องผสมที่เหมาะสม ทำหน้าที่คลุกเคล้าดินซีเมนต์ให้เข้ากันดี จะต้องมีเครื่องจับเวลาของการผสมติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานมองเห็นได้อย่างชัดเจนเครื่องจับเวลาจะต้องสามารถอ่านเวลาละเอียดถึง 2 วินาที นอกจากนี้โรงผสมจะต้องติดตั้งเครื่องนับจำนวนชุดที่ผสมแล้วเสร็จติดอยู่กับโม่ด้วย

เวลาผสมให้เริ่มนับเมื่อวัสดุทุกอย่าง ถูกใส่ลงในห้องผสมจนถึงเวลาเมื่อดินซีเมนต์ถูกปล่อยออกจากห้องผสมการผสม จะต้องดำเนินต่อเนื่องไปจนกระทั่งดินซีเมนต์มีลักษณะคลุกเคล้าเข้ากันอย่างดี โดยสังเกตจากสีและลักษณะของส่วนผสมที่ควรจะกลมกลืนกันดีโดยปกติ เวลาของการผสมไม่ควรจะน้อยกว่า 30 วินาที

เครื่องชั่งที่ใช้ชั่งปูนซีเมนต์ในแต่ละชุดจะต้องอ่านละเอียดกว่าเครื่องที่ใช้ชั่งดิน

(2) โรงผสมดินซีเมนต์แบบผสมต่อเนื่อง

โรงผสมดินซีเมนต์แบบนี้จะจัดสัดส่วนของดินและปูนซีเมนต์โดยส่งจากยุ้งผ่านสายพานหรือเครื่องป้อนอื่นใดผ่านเข้าไปยังโรงผสมอย่างต่อเนื่อง ปริมาณของดิน ปูนซีเมนต์ และน้ำจะถูกควบคุม

โดยเครื่องควบคุมอัตโนมัติ ระบบการป้อนดินเข้าสู่โรงผสม อาจจะเป็นระบบทางกล หรือทางไฟฟ้าก็ได้แต่ควรเป็นระบบการป้อนปูนซีเมนต์ในการผสมดินซีเมนต์แบบผสมต่อเนื่อง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องชั่งสำหรับชั่งหามวลของดิน ปูนซีเมนต์ และน้ำ เพื่อตรวจสอบส่วนผสมให้ถูกต้อง

4.3.1.1.2 โรงผสมแบบเคลื่อนที่ (TRAVELLING PLANT)

โรงผสมแบบเคลื่อนที่ต้องสามารถผสมดินกับปูนซีเมนต์ และน้ำ ให้มีลักษณะคลุกเคล้าเข้ากันได้อย่างสม่ำเสมอ ระหว่างเคลื่อนที่ไปในหน้างานสนามต้องมีเครื่องป้อนตักวัสดุคอยป้อนวัสดุเข้าห้องผสมโดยอัตโนมัติได้อย่างต่อเนื่องและปล่อยวัสดุผสมออกจากโรงผสมมีท่อพ่นน้ำ หรือสารชนิดเหลวอื่นใดเข้าผสมกับดิน และปูนซีเมนต์ในห้องผสมได้ในปริมาณที่ต้องการ

ดินที่จะถูกตักป้อนเข้าโรงผสมแบบเคลื่อนที่จะต้องได้รับการคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอก่อนแล้วกองเรียง (WINDROW) ตลอดช่วงที่ทำการผสมในแต่ละครั้งปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมกับดินจะต้องคำนวณปริมาณให้พอเหมาะกับปริมาณดินแล้วใช้เครื่องโรย หรือกองเรียงกระจายไปบนชั้นของกองดินอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วง โรงผสมแบบเคลื่อนที่ต้องสามารถตักป้อนวัสดุดินและปูนซีเมนต์เข้า ผสมในห้องผสมได้หมดทั้งกองเรียงในแนว เคลื่อนที่ผ่านไป ส่วนผสมดิน ปูนซีเมนต์และน้ำที่ผสมเข้ากันดีแล้ว ปล่อยออกรอการตีแผ่เกลี่ยแต่งบดทับในขั้นต่อไป

อัตราความเร็วของการผสมและการเคลื่อนที่ของโรงผสมให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.3.1.1.3 การผสมที่หน้างาน (MIX-IN-PLACE)

เครื่องจักรที่ใช้สำหรับผสมดินกับปูนซีเมนต์ที่หน้างานต้องเป็นแบบที่มีใบมีดสำหรับผสมดินซีเมนต์ติดตั้งอยู่และอาจมีท่อพ่นน้ำหรือท่อพ่นสารชนิดเหลวอื่นใดเพื่อปรับปรุงคุณภาพดินต่อเข้ากับที่ผสมติดตั้งอยู่หรือไม่มีก็ได้ และต้องเป็นเครื่องจักรแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วเห็นว่าสามารถผสมคลุกเคล้าดินกับปูนซีเมนต์ให้เข้ากันอย่างสม่ำเสมอ ดินที่จะต้องผสมกับปูนซีเมนต์ต้องได้รับการคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอก่อนแล้วตีแผ่กระจายไปบนถนนตลอดช่วงที่ทำการผสมในแต่ละครั้ง ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมกับดินจะต้องคำนวณปริมาณให้พอเหมาะกับปริมาณดินแล้วเกลี่ยกระจายอย่างสม่ำเสมอไปบนผิวหน้าของชั้นดินที่ได้เตรียมไว้แล้ว จำนวนเที่ยวของการผสมขึ้นอยู่กับชนิดและประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่ใช้ผสม เช่น เครื่องจักรที่มีใบมีดแบบหลายแกนหมุน (MULTI-ROTOR-TYPE) ติดตั้งอยู่สามารถผสมดินซีเมนต์ให้เข้ากันอย่างสม่ำเสมอเพียงการผสม 1-2 เที่ยว ส่วนเครื่องจักรชนิดที่มีใบมีดแบบแกนหมุนเดียว (SINGLE ROTOR-TYPE) ติดตั้งอยู่จะต้องใช้จำนวนเที่ยวของการผสมหลาย ๆ เที่ยว จึงจะทำให้ดินซีเมนต์ผสมเข้ากัน จำนวนเที่ยวของการผสมไม่ว่าเครื่องจักรชนิดใดก็ตามให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

หากดินที่ได้เตรียมไว้ถูกอัดแน่น ซึ่งเครื่องจักรที่ใช้ผสมดินซีเมนต์ไม่สามารถผสมดินให้เข้ากับปูนซีเมนต์และน้ำได้ดีแล้ว ให้ทำการขุดคุ้ย (SCARIFY) ดินก่อนผสมอาจใช้รถเกลี่ยช่วยในการเกลี่ยผสมได้บ้าง แต่ห้ามใช้รถเกลี่ยเป็นเครื่องจักรผสมดินซีเมนต์โดยตรง และห้ามทำการผสมดินซีเมนต์ที่หน้างานหากไม่มีเครื่องจักรที่ใช้สำหรับผสมดินซีเมนต์

4.3.1.1.4 เครื่องชั่ง

เครื่องชั่งที่ใช้ชั่งหามวลดิน ปูนซีเมนต์และน้ำจะต้องเป็นแบบคานมีความละเอียดผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 0.5 ของมวลที่ชั่ง ห้ามใช้เครื่องชั่งซึ่งเป็นแบบสปริง กรณีควบคุมปริมาณน้ำโดยปริมาตร เครื่องมือควบคุมจะต้องมีความละเอียดผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 0.5 ของปริมาณน้ำที่ตวงและผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตุ้มน้ำหนักมาตรฐานขนาด 25 กิโลกรัม อย่างน้อย 10 ตุ้ม ไว้ที่หน้างาน เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องชั่ง

การคิดน้ำหนักปูนซีเมนต์อาจจะใช้วิธีชั่งโดยตรงหรือจากการนับจำนวนถุงบรรจุมาตรฐานก็ได้ โดยทั่วไปปูนซีเมนต์บรรจุในถุงมาตรฐาน จะหนัก 50 กิโลกรัม ถ้าใช้วิธีชั่งก็จะต้องมีเครื่องชั่งและถังสำหรับชั่งปูนซีเมนต์ต่างหาก พร้อมทั้งรางและเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อใช้สำหรับปล่อยให้ปูนซีเมนต์ออกจากถังชั่งไปสู่ห้องผสม การดำเนินในเรื่องนี้จะต้องใช้วิธีการที่เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

4.3.1.2 ข้อกำหนดในการออกแบบส่วนผสมดินซีเมนต์

4.3.1.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมของปูนซีเมนต์ และน้ำที่ใช้ผสมกับดินนั้น ให้ผู้ออกแบบพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการไม่น้อยกว่า 30 วัน และผู้ควบคุมงานอาจจะสั่งเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับการทดลองหาความต้านแรงอัดของแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ ทั้งในห้องทดลองและจากการทำรองพื้นทางในสนาม

4.3.1.2.2 ในการออกแบบส่วนผสมของดินซีเมนต์ เพื่อหาปริมาณปูนซีเมนต์ที่จะผสมกับดินและน้ำให้ถือเอาค่า UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGHTH ของแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองหาค่า UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH ของดิน (AASHTO T208) โดยอนุโลม ซึ่งแท่งตัวอย่างทดสอบจะถูกบดอัดในแบบตามวิธีการทดลองหาค่า COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) ภายหลังการบ่มในถุงพลาสติก เพื่อไม่ให้ความชื้นเปลี่ยนแปลง นาน 7 วัน แล้วนำไปแช่น้ำนาน 7 วัน แล้วนำไปแช่น้ำนาน 2 ชั่วโมง จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 690 กิโลพาสคัล หรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

4.3.1.2.3 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ เพื่อการทดสอบหาค่าความต้านแรงอัดข้อ 4.3.1.2.2 ให้ใช้ปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT ซึ่งหาได้จากการทดสอบค่าอัดดิน ตามวิธีการทดลองหาค่า COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) ปริมาณน้ำที่ใช้นี้เป็นแนวทางในการควบคุมการบดทับในสนามขณะทำการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์

4.3.1.3 วิธีการก่อสร้าง

4.3.1.3.1 การทดลองในแปลงทดลองแปลงแรก

ก่อนดำเนินการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดลองก่อสร้างในแปลงทดลองแปลงแรก โดยปริมาณปูนซีเมนต์ที่จะใช้เป็นส่วนผสมดินซีเมนต์ระหว่างการทดลองก่อสร้างแปลงแรกจะหาได้จากการทดลองผสมดินซีเมนต์ในห้องทดลอง โดยใช้ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT ตามข้อ 4.3.1.2.2 แล้วเตรียมแท่งตัวอย่างทดสอบ และบ่มอยู่ในถุงพลาสติก โดยไม่ให้ความชื้นเปลี่ยนแปลงตามวิธีการต่าง ๆ ตามข้อ 4.3.1.2.2 และเลือกส่วนผสมทดลองที่ใช้ค่าความต้านแรงอัดในช่วงร้อยละ 105 ถึงร้อยละ 125 (โดยทั่วไปควรเลือกที่ค่าประมาณค่า

ตัวกลางคือร้อยละ 115) ของค่าความต้านแรงอัดที่ 690 กิโลพาสคัล หรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบเป็นส่วนผสมที่จะใช้ในระหว่างก่อสร้างในแปลงทดลองแปลงแรก ซึ่งควรจะมีความยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมในระหว่างการก่อสร้างแปลงต่อ ๆ ไป จะต้องคิดเผื่อประสิทธิภาพของการผสมด้วย เมื่อปริมาณปูนซีเมนต์ตามที่ได้คัดเลือกไว้แล้วจากแปลงทดลองแปลงแรก ประสิทธิภาพของการผสมสามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

ประสิทธิภาพของการผสม = A/B

เมื่อ A = ความต้านแรงอัดของดินซีเมนต์ที่หาได้จากการทดลองแท่งตัวอย่างที่เตรียมจากส่วนผสมในสนาม

B = ความต้านแรงอัดของดินซีเมนต์จากการผสมในห้องทดลอง คือ ค่าความต้านแรงอัดของดินซีเมนต์ที่ได้เลือกไว้ของแปลงทดลองแปลงแรก

โดยทั่วไป การผสมในสนามจะมีประสิทธิภาพของการผสมน้อยกว่าการผสมในห้องทดลอง ดังนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นแหล่งวัสดุ เครื่องจักร เครื่องมือ หรือสิ่งอื่นใดที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพของการผสมเปลี่ยนไปจะต้องทำการตรวจสอบหาประสิทธิภาพของการผสมใหม่ทุกครั้งเพื่อปรับส่วนผสมให้ถูกต้องอยู่เสมอ

4.3.1.3.2 การก่อสร้าง

ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้สำหรับแปลงก่อสร้างต่อ ๆ ไป ให้คิดเผื่อประสิทธิภาพของการผสมจากปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ในแปลงทดลองแปลงแรก ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผสมปูนซีเมนต์ในสนามให้ใช้ที่ OPTIMUM MOISTURE + 2 % โดยประมาณ เพื่อเผื่อไว้สำหรับการสูญเสียของความชื้นในขณะผสมและก่อนบดทับ

กรณีโรงผสมแบบติดตั้งกับที่ ภายหลังที่ได้ผสมดินซีเมนต์เข้ากันดีแล้วให้ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมขนดินซีเมนต์จากโรงผสมไปปูลงบนชั้นดินเดิม หรือชั้นทางอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วทำการบดทับให้แน่นโดยใช้เครื่องมือบดทับที่เหมาะสม ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มผสมจนกระทั่งเสร็จการบดทับไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง

กรณีโรงผสมแบบเคลื่อนที่ ภายหลังจากที่ส่วนผสมดินปูนซีเมนต์ และน้ำที่ผสมเข้ากันดีแล้วถูกปล่อยออกกองเรียงไปบนถนน ให้ใช้รถเกลี่ย ตีแผ่ เกลี่ยแต่งแล้วทำการบดทับให้แน่นโดยใช้เครื่องมือบดทับที่เหมาะสม ระยะเวลาตั้งแต่ส่วนผสมถูกปล่อยออกกองเรียงไว้จนกระทั่งเสร็จ บดทับไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง

ควรทำการพ่นน้ำเลี้ยงผิวหน้าของรองพื้นทางดินซีเมนต์ในขณะบดทับและภายหลังการบดทับให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา น้ำที่พ่นลงไปนี้นอกจากจะช่วยให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างปูนซีเมนต์ ดิน และน้ำให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อันจะมีผลทำให้ความต้านแรงอัดของดินซีเมนต์เพิ่มขึ้นแล้ว ยังจะช่วยลดรอยแตกผิวอันเนื่องมาจากการสูญเสียความชื้น หลังการบดทับด้วย

ภายหลังการบดทับ ให้ทำการแต่งระดับขั้นสุดท้ายทันทีและให้ทำการพ่นน้ำเลี้ยงผิวหน้าของรองพื้นทางดินซีเมนต์ติดต่อกันในช่วง 3 วันแรก

4.3.1.3.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างรองพื้นทางดินซีเมนต์ ให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์ให้มีความหนาแต่ละชั้นเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตรก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงานและต้องก่อสร้างแปลงทดลองยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพ หากพบว่าระหว่างก่อสร้างมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของรองพื้นทางดินซีเมนต์ส่วนบนและส่วนล่างหรือความต้านแรงอัดไม่ได้ตามข้อกำหนด ผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาระงับการก่อสร้าง รองพื้นทางดินซีเมนต์หนาชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร

4.3.1.3.4 การบำรุงรักษาและการเปิดการจราจร

ให้ผู้รับจ้างบ่มดินซีเมนต์ทุกชั้นโดยพ่นน้ำลงไปบนผิวหน้าของดินซีเมนต์ที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ผิวหน้าชุ่มชื้นตลอดเวลาติดต่อกันนานอย่างน้อยที่สุด 3 วัน และทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 7 วัน นับจากวันที่บดทับเสร็จจึงจะก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไป ในช่วงเวลาของการบ่มหากมีความจำเป็นให้เปิดการจราจรได้

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือเจาะเก็บตัวอย่างดินซีเมนต์ประจำไว้ที่หน้างานเมื่อมีความจำเป็นต้องเจาะเก็บตัวอย่าง

4.3.1.4 การตรวจสอบค่าระดับ

งานรองพื้นทางดินซีเมนต์ที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีรูปร่างราบเรียบตามรูปแบบโดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดยาว 3.00 เมตร ทั้งตามแนวขนานและตั้งฉากกับแนว ศูนย์กลางทางมีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีค่าระดับแตกต่างไปจากค่าระดับที่แสดงไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้างได้ไม่เกิน 15 มิลลิเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้กระทำทุกระยะ 25 เมตร หรือน้อยกว่าตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ตอนใดที่ผิดไปจากนี้ให้แก้ไขโดยการปาดออก หรือรื้อแล้วก่อสร้างใหม่ให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ สำหรับการบดทับหากพ้นกำหนดเวลาแล้วจะต้องรื้อออกทิ้งและก่อสร้างใหม่

4.3.1.5 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

การวัดปริมาณงานรองพื้นทางดินซีเมนต์ ให้ทำการวัดเมื่อได้ทำการตรวจสอบค่าระดับทดสอบความแน่นของการบดทับ และทดสอบความต้านแรงอัดถูกต้องตามที่กำหนดแล้ว โดยวัดพื้นที่การบดทับแน่นตามเกณฑ์กำหนด ปริมาณงานวัดเป็นพื้นที่มีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.3.1.5.1 วิธีวัดปริมาณงาน

ปริมาณงานวัดเป็นหน่วยพื้นที่ให้ถือปฏิบัติ ดังนี้

ความกว้าง ให้วัดตามแนวระนาบในระดับของชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์ (FINISHED GRADING) ระหว่างจุด 2 จุด ที่ต้องการวัดโดยให้วัดไปในทิศทางตามความกว้างของทางที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบมีหน่วยเป็นเมตร

ความยาว ให้วัดในแนวระนาบระหว่างจุด 2 จุด ที่ต้องการวัด โดยให้วัดไปในทิศทางเดียวกันตามแนวศูนย์กลางทางที่ได้ก่อสร้างจริงตามแบบมีหน่วยเป็นเมตร

4.3.1.5.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง รวมค่าวัสดุ เช่น ดิน ปูนซีเมนต์ เป็นต้น ค่าเครื่องจักร ค่าแรงและอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.3.2 งานรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต

งานรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต หมายถึง การก่อสร้างชั้นรองพื้นทางบนชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วด้วยวัสดุมวลรวมที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดภาค 2 ข้อ 2.2.5 วัสดุรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีต โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนวระดับและรูปร่างที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.3.2.1 วิธีการก่อสร้าง

4.3.2.1.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

(1) การเตรียมวัสดุ

วัสดุมวลรวมที่จะมาใช้เป็นรองพื้นทางจะต้องถูกคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอเพื่อทำการทดสอบคุณภาพก่อน ห้ามนำวัสดุมวลรวมที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพมาลงบนชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง

การตักวัสดุมวลรวมออกจากกองและการขนส่งวัสดุมวลรวม จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียด ในกรณีที่วัสดุมวลรวมซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัวให้ทำการผสมใหม่ในสนามและในระหว่างการก่อสร้างหากผู้ควบคุมงาน พิจารณาแล้วเห็นว่า วัสดุที่นำมาใช้มีลักษณะแตกต่างไปจากวรรคแรก ผู้ควบคุมงานอาจจะเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพใหม่ได้

(2) การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

ชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่จะต้องรองรับชั้นรองพื้นทางจะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง

ก่อนลงวัสดุมวลรวมชั้นรองพื้นทาง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงาน และติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

4.3.2.1.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.3.2.1.1 แล้วให้ราดน้ำชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นรองพื้นทางให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม ขนวัสดุ มวลรวมจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นคันทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วตีแผ่เกลี่ยวัสดุมวลรวมคลุกเคล้า ผสมน้ำ โดยประมาณว่าให้มีปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT + 3 % หลังจากเกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดทับทันทีด้วยเครื่องมือบดทับที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนดเกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมให้ได้แนวระดับความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุม บ่อ หรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิวและหากบริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบ และส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขทันที

4.3.2.1.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตให้มีความหนาแต่ละชั้นเกิน 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตรก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสมแสดงวิธีการปฏิบัติงาน และต้องก่อสร้างแปลงทดลองยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพหากพบว่าระหว่างการก่อสร้างเม็ดวัสดุที่ผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตแตกละเอียดมากเกินไปหรือมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของรองพื้นทางส่วนบนและส่วนล่างไม่ได้ตามข้อกำหนด ผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาระงับการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร และผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณภาพหลังจากผสมคลุกเคล้าวัสดุมวลรวมแล้ว หากพบว่าตอนใดคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนได้วัสดุที่มีคุณภาพถูกต้อง

4.3.2.1.4 การบำรุงรักษาและการเปิดการจราจร

หลังจากการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่ทำการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไป ถ้าต้องการเปิดให้การจราจรผ่านให้ทำการบำรุงรักษาด้วยการพ่นน้ำบาง ๆ ลงไปบนผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ชุ่มชื้นตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจาย เป็นมลภาวะต่อประชาชนสองข้างทางขณะเปิดการจราจร

4.3.2.2 การตรวจสอบค่าระดับ

งานชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีรูปร่างราบเรียบตามรูปแบบโดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดยาว 3.00 เมตรทั้งตามแนวขนานและตั้งฉากกับศูนย์กลางทางมีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีค่าระดับแตกต่างไปจากค่าระดับที่แสดงไว้ในรูปแบบหรือรายการได้ไม่เกิน 15 มิลลิเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ทำทุกระยะ 25.00 เมตร หรือน้อยกว่าตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ตอนใดที่ผิดไปจากนี้ให้แก้ไขโดยการปาดออกหรือรื้อออกแล้วก่อสร้างใหม่

4.3.2.3 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.3.2.3.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานชั้นรองพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตให้ทำการวัดเมื่อได้ทำการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับถูกต้องตามที่กำหนดแล้ว โดยวัดเป็นพื้นที่บดทับแน่นตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามแบบ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.3.2.3.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.3.3 งานรองพื้นทางถนนคอนกรีต

งานรองพื้นทางคอนกรีต หมายถึง การก่อสร้างชั้นรองพื้นทางบนชั้นคันทางหรือ ชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วด้วยวัสดุหินคลุกที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด ภาค 2 ข้อ 2.2.7 วัสดุรองพื้นทาง ถนนคอนกรีต โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่ได้แสดงไว้ ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.3.3.1 วิธีการก่อสร้าง

4.3.3.1.1 การเตรียมการก่อนก่อสร้าง

(1) การเตรียมวัสดุ

วัสดุหินคลุกที่จะนำมาใช้เป็นชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีตจะต้องถูกคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอ เพื่อทำการทดสอบคุณภาพก่อน ห้ามนำวัสดุหินคลุกที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพมาลงบนชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง การตักวัสดุหินคลุกออกจากกองและการขนส่งวัสดุมวลรวมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบ และส่วนละเอียด ในกรณีวัสดุมวลรวมซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัว ให้ทำการผสมใหม่ในสนามและในระหว่างการก่อสร้าง หากผู้ควบคุมพิจารณาแล้วเห็นว่า วัสดุที่นำมาใช้มีลักษณะแตกต่างไปจากวรรคแรก ผู้ควบคุมงานอาจจะเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพใหม่ได้

(2) การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

ชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับหินคลุกชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีต จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้างก่อนลงหินคลุก ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่นเครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงานติดตั้ง และเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

4.3.3.1.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.3.3.1.1 แล้วให้ลาดน้ำชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับหินคลุกชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีตโดยทั่วตลอดแล้ว นำหินคลุกที่ได้เตรียมไว้แล้วตามข้อ 4.3.3.1.1 ไปปูบนชั้นคันทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วตีแผ่ เกลี่ยคลุกเคล้าหินคลุกและอาจผสมน้ำเพิ่มให้มีปริมาณน้ำใกล้เคียง OPTIMUM MOISTURE CONTENT ±2%

หลังจากที่เกลี่ยแต่งหินคลุกจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดทับทันทีด้วยรถบดที่เหมาะสมบดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตามเกณฑ์ข้อกำหนด เกลี่ยแต่งหินคลุกให้ได้แนวระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในรูปแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว หากบริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขทันที

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจะก่อสร้างหินคลุกชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีตเต็มความกว้างของถนนตามรูปแบบได้ หรือจำเป็นจะต้องก่อสร้างทีละ 1 ช่องทางจราจรอาจทำการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีต เท่ากับความกว้างของช่องที่ต้องการจะเทคอนกรีต และเผื่อไว้สำหรับฐานของแบบอีกข้างละประมาณ 300 มิลลิเมตร ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณสมบัติภายหลังการผสมคลุกเคล้าแล้ว หากพบว่า คุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องรื้อวัสดุชั้นรองพื้นทางออกปรับปรุงคุณสมบัติและ

คลุกเคล้าส่วนผสมหินคลุกใหม่ให้มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนด หากผู้รับจ้างไม่สามารถปรับปรุงได้ให้ผู้รับจ้างขนวัสดุเหล่านั้นออกไปและนำวัสดุที่มีคุณสมบัติถูกต้องมาใส่แทน

4.3.3.1.3 การบำรุงรักษาและการเปิดจราจร

ภายหลังก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดทุกอย่างแล้วในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่สามารถเทคอนกรีตได้ถ้าต้องการเปิดให้จราจรผ่านให้ทำการบำรุงรักษาด้วยการพ่นน้ำบาง ๆ ลงไปบนผิวหน้าของหินคลุกชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ชุ่มชื้นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายเป็นมลภาวะต่อประชาชนสองข้างทางขณะเปิดจราจร

4.3.3.2 การตรวจสอบค่าระดับ

งานหินคลุกชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีรูปร่างราบเรียบตามรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง โดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตรทั้งตามแนวขนานและตั้งที่ฉาก กับแนวศูนย์กลางทางมีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีค่าระดับความแตกต่างไปจากค่าระดับที่แสดงไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้กระทำทุกระยะ 25 เมตร หรือน้อยกว่าตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ตอนใดที่ผิดไปจากนี้ให้แก้ไขโดยการปาดออกหรือรื้อออกแล้วก่อสร้างใหม่

4.3.3.3 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.3.3.3.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานชั้นรองพื้นทางถนนคอนกรีตให้ทำการวัด เมื่อได้ทำการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับถูกต้องตามที่กำหนดแล้ว โดยวัดเป็นพื้นที่บดทับแน่นตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามแบบ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.3.2.3.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.4 งานพื้นทาง

4.4.1 งานพื้นทางดินซีเมนต์

งานพื้นทางดินซีเมนต์ หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทางบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่เตรียมไว้แล้วด้วยดินผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดภาค 2 ข้อ 2.2.3 วัสดุพื้นทางดินซีเมนต์โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับและรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง ดินซีเมนต์นี้อาจมีปูนขาวผสมด้วยก็ได้

4.4.1.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

4.4.1.1.1 โรงผสมดินซีเมนต์

วัสดุต่าง ๆ ของส่วนผสมดินซีเมนต์ให้จัดอัตราส่วนเป็นน้ำหนักทั้งหมด โดยวัสดุดิน ปูนซีเมนต์ ปูนขาว และน้ำ จะผสมรวมกันในโรงผสมการชั่งวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการผสมดินซีเมนต์จะต้องดำเนินการตามผู้ควบคุมงานเห็นชอบปริมาณของวัสดุที่ใส่เข้าไปในเครื่องผสมจะต้องไม่มากเกินไปจนทำให้ดิน

ซีเมนต์ผสมไม่เข้ากัน และหากพบว่าดินซีเมนต์ผสมไม่เข้ากัน ผู้รับจ้างจะต้องลดอัตราการใส่วัสดุเข้าไปในเครื่องผสมลงตามสัดส่วนของวัสดุแต่ละอย่าง ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้โรงผสมแบบชุด (BATCH MIXER) หรือ โรงผสมแบบต่อเนื่อง (CONTINUOUS MIXER) ก็ได้ โดยเครื่องจักรที่จะใช้งานจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนโรงผสมแบบชุดหรือแบบผสมต่อเนื่อง ต้องมีเครื่องป้อนวัสดุและมาตรวัดปริมาณวัสดุที่ผ่านเข้าไปในเครื่องผสมตามปริมาณที่ได้กำหนดไว้จากการออกแบบ

(1) โรงผสมดินซีเมนต์แบบชุด

โรงผสมแบบชุดจะประกอบด้วยเครื่องผสมที่มีตัวผสมที่เหมาะสม ทำหน้าที่คลุกเคล้าดินกับซีเมนต์ให้เข้ากันดี จะต้องมีเครื่องจับเวลาของการผสมติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ควบคุมสามารถจะมองเห็นได้อย่างชัดเจน เครื่องจับเวลาจะต้องสามารถอ่านเวลาละเอียดถึง 2 วินาที นอกจากนี้โรงผสมจะต้องติดตั้งเครื่องนับจำนวนชุดที่ผสมแล้วเสร็จติดอยู่กับโม่ด้วยเวลาของการผสมให้เริ่มนับเมื่อวัสดุทุกอย่างถูกใส่ลงในห้องผสมจนถึงเวลาเมื่อดินซีเมนต์ถูกปล่อยออกจากห้องผสม การผสมจะต้องดำเนินต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งดินซีเมนต์มีลักษณะคลุกเคล้าเข้ากันอย่างดี โดยสังเกตจากสีและลักษณะของส่วนผสมที่ควรจะกลมกลืนกันดี โดยปกติเวลาของการผสมไม่ควรจะน้อยกว่า 30 วินาที เครื่องชั่งที่ใช้ชั่งปูนซีเมนต์ในแต่ละชุดจะต้องอ่านได้ละเอียดกว่าเครื่องที่ใช้ชั่งดิน

(2) โรงผสมดินซีเมนต์แบบผสมต่อเนื่อง

โรงผสมแบบนี้จะจัดสัดส่วนของดิน ปูนซีเมนต์ และปูนขาว โดยส่งจากยุ้งผ่านสายพาน หรือเครื่องป้อนอื่นใด ผ่านเข้าไปยังโรงผสมอย่างต่อเนื่อง ปริมาณของดิน ปูนซีเมนต์ ปูนขาวและน้ำจะถูกควบคุมโดยเครื่องควบคุมอัตโนมัติ ระบบการป้อนดินเข้าสู่โรงผสม อาจจะเป็นระบบทางกลหรือทางไฟฟ้าก็ได้ แต่ควรเป็นระบบเดียวกันกับระบบการป้อนปูนซีเมนต์ ในการผสมดินซีเมนต์แบบผสมต่อเนื่อง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องชั่งสำหรับชั่งหามวลของดิน ปูนซีเมนต์ ปูนขาวและน้ำเพื่อตรวจสอบส่วนผสมให้ถูกต้อง

4.4.1.1.2 เครื่องชั่ง

เครื่องชั่งที่ใช้ในการชั่งหามวลดิน ปูนซีเมนต์ ปูนขาวและน้ำจะต้องเป็นแบบคานมีความละเอียดผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 0.5 ของมวลรวมที่ชั่ง ห้ามใช้เครื่องชั่งซึ่งเป็นแบบที่ใช้สปริง กรณีควบคุมปริมาณน้ำโดยใช้ปริมาตร เครื่องมือควบคุมจะต้องมีความละเอียดผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 0.5 ของปริมาตรที่ตวงและผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตุ้มน้ำหนักมาตรฐานขนาด 25 กิโลกรัมอย่างน้อย 10 ตุ้มไว้หน้างาน เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องชั่งการคิดน้ำหนักปูนซีเมนต์อาจจะใช้วิธีชั่งโดยตรงหรือจากการนับจำนวนถุงบรรจุมาตรฐานก็ได้ โดยทั่วไปปูนซีเมนต์บรรจุในถุงมาตรฐานจะหนัก 50 กิโลกรัม ถ้าใช้วิธีชั่ง ก็จะมีเครื่องชั่งและถังสำหรับชั่งปูนซีเมนต์ต่างหาก พร้อมทั้งรางและเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อใช้สำหรับปล่อยให้ปูนซีเมนต์ออกจากถังชั่งไปสู่ห้องผสม การดำเนินงานในเรื่องนี้จะต้องให้วิธีการที่เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

4.4.1.2 ข้อกำหนดในการออกแบบส่วนผสมดินซีเมนต์

4.4.1.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ปูนขาว และน้ำที่ใช้ผสมกับดินนั้น ให้ผู้ออกแบบพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินงานไม่น้อยกว่า 30 วัน และผู้ควบคุมงานอาจจะ

สั่งเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับการทดลองหาความต้านแรงอัดของแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ ทั้งในห้องทดลองและจากการทำพื้นทางทดลองในสนาม

4.4.1.2.2 ในการออกแบบส่วนผสมของดินซีเมนต์ เพื่อหาปริมาณปูซีเมนต์ที่จะผสมกับดินและน้ำ ให้ถือเอาค่า UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH ของแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองหาค่า UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH –ของดิน (AASHTO T208) โดยอนุโลม ซึ่งแท่งตัวอย่างทดสอบจะถูกบดอัดในแบบตามวิธีการทดลองหาค่า COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) ภายหลังการบ่มในถุงพลาสติกเพื่อไม่ให้ความชื้น เปลี่ยนแปลงนาน 7 วัน แล้วนำไปแช่น้ำนาน 2 ชั่วโมงจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 1.7 เมกะพาสคัลหรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

4.4.1.2.3 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ เพื่อการทดสอบหาความต้านแรงอัด ตามข้อ 4.4.1.2.2 ให้ใช้ปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT ซึ่งหาได้จากการทดลองการบดอัดดินตามวิธีการทดลองหาค่า COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) ปริมาณน้ำที่ได้นี้ใช้เป็นแนวทางในการควบคุมการบดทับในสนามขณะทำการก่อสร้างชั้นพื้นทางดินซีเมนต์

4.4.1.3 วิธีก่อสร้าง

4.4.1.3.1 การทดลองในแปลงทดลองแปลงแรก

ก่อนดำเนินการก่อสร้างชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดลองก่อสร้างในแปลงทดลองแปลงแรก โดยปริมาณปูนซีเมนต์ที่จะใช้เป็นส่วนผสมดินซีเมนต์ระหว่างการทดลองก่อสร้างแปลงแรกจะหาได้จากการทดลองผสมดินซีเมนต์ในห้องทดลอง โดยใช้ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนต่าง ๆ ในปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT ตามข้อ 4.4.1.2.3 แล้วเตรียมแท่งตัวอย่างทดสอบและบ่มในถุงพลาสติก โดยไม่ให้ความชื้นเปลี่ยนแปลงตามวิธีการต่าง ๆ เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในข้อ 4.4.1.2.2 และเลือกส่วนผสมทดลองที่ให้ค่าความต้านแรงอัดในช่วงร้อยละ 105 ถึงร้อยละ 125 (โดยทั่วไปควรเลือกที่ประมาณค่าตัวกลาง คือร้อยละ 115) ของค่าความต้านแรงอัดที่ 1.7 เมกะพาสคัล หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นส่วนผสมที่จะใช้ระหว่างก่อสร้างในแปลงทดลองแปลงแรกซึ่งควรจะมีความยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมในระหว่างการก่อสร้างแปลงต่อ ๆ ไปจะต้องคิดเผื่อประสิทธิภาพของการผสมด้วย เมื่อใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ตามที่ได้คัดเลือกไว้แล้วจากการทดลองแปลงแรก ประสิทธิภาพของการผสมสามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

ประสิทธิภาพของการผสม = A/B

เมื่อ A = ความต้านแรงอัดของดินซีเมนต์ที่หาได้จากการทดลองความต้านแรงอัดของแท่งตัวอย่างที่เตรียมจากเครื่องผสมในสนาม

และ B = ความต้านแรงอัดของดินซีเมนต์จากการผสมในห้องทดลองคือ ค่าความด้านแรงอัดของดินซีเมนต์ที่ได้เลือกไว้ของแปลงทดลองแปลงแรก

โดยทั่วไปเครื่องผสมจะมีประสิทธิภาพของการผสมน้อยกว่าการผสมในห้องทดลอง กล่าวอีกนัยหนึ่ง แท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ที่เตรียมจากเครื่องผสมจะให้ค่าความต้านแรงอัดน้อยกว่าแท่งตัวอย่างดินซีเมนต์ที่เตรียมจากห้องทดลอง เมื่อใช้ปริมาณปูนซีเมนต์เท่ากัน ดังนั้น จะเห็นได้ว่าปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการก่อสร้าง จะต้องเพิ่มขึ้นเพื่อให้ได้ค่าความต้านแรงอัดตามที่ต้องการ และปริมาณ

ปูนซีเมนต์ที่ต้องการเพิ่มขึ้นนี้คือ ปริมาณปูนซีเมนต์ ณ จุดที่ได้ทำการปรับแก้ค่าความต้านแรงอัดตามข้อ 4.4.1.2.2 ด้วยประสิทธิภาพของการผสม

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นแหล่งวัสดุ เครื่องจักร เครื่องมือหรือสิ่งอื่นใดที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพของการผสมเปลี่ยนแปลงไป จะต้องทำการตรวจสอบหาประสิทธิภาพของการผสมใหม่ทุกครั้ง เพื่อปรับส่วนผสมให้ถูกต้องอยู่เสมอ การบดทับและปริมาณน้ำที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างการก่อสร้าง ก็มีผลทำให้ต้องการปรับปริมาณปูนซีเมนต์ให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงด้วย

4.4.1.3.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ผสมดินซีเมนต์เข้ากันดีแล้ว ให้ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมยกขนดินซีเมนต์จากโรงผสมไปปูลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นทางอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วทำการบดทับให้แน่นโดยใช้เครื่องมือบดทับเหมาะสม ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มผสมจนกระทั่งเสร็จการบดทับไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง ควรทำการพ่นน้ำเลี้ยงผิวหน้าของพื้นทางดินซีเมนต์ในขณะบดทับ และภายหลังการบดทับให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา น้ำที่พ่นลงไปนี้นอกจากจะช่วยให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างปูนซีเมนต์ ดิน และน้ำให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อันจะมีผลทำให้ความต้านแรงอัดของดินซีเมนต์เพิ่มขึ้นแล้วยังจะช่วยลดรอยแตกผิวอันเนื่องมาจากการสูญเสียความชื้นหลังการบดทับด้วย

ภายหลังการบดทับ ให้ทำการแต่งระดับชั้นสุดท้ายทันที และให้ทำการพ่นน้ำเลี้ยงผิวหน้าของพื้นทางดินซีเมนต์ติดต่อกันในช่วง 3 วันแรก

4.4.1.3.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างพื้นทางดินซีเมนต์ให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างพื้นทางดินซีเมนต์ให้มีความหนาแต่ละชั้นเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ก็ได้ทั้งนี้ต้องแสดงรายการ เครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงาน และต้องก่อสร้างแปลงทดลองยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพหากพบว่าระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของพื้นทางดินซีเมนต์ส่วนบน และส่วนล่าง หรือความต้านแรงอัดไม่ได้ตามข้อกำหนดผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาระงับการก่อสร้างพื้นทางดินซีเมนต์หนาชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร

4.4.1.3.4 การบำรุงรักษาและการเปิดการจราจร

หลังก่อสร้างเสร็จให้บ่มดินซีเมนต์ทุกชั้น โดยพ่นน้ำบาง ๆ ลงไปบนผิวหน้าของดินซีเมนต์ที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ผิวหน้าชุ่มชื้นตลอดเวลา ติดต่อกันนานอย่างน้อยที่สุด 3 วันนับจากวันที่บดทับเสร็จ ในช่วงเวลาและการบ่มหากมีความจำเป็นให้เปิดการจราจรได้

การก่อสร้างผิวทางชั้นถัดขึ้นมาจะสามารถก่อสร้างได้ ภายหลังจากที่ได้ก่อสร้างชั้นพื้นทางดินซีเมนต์เสร็จเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ทั้งนี้เพื่อให้พื้นทางดินซีเมนต์อยู่ตัว

4.4.1.4 การตรวจสอบค่าระดับ

งานพื้นทางดินซีเมนต์ที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีรูปร่างราบเรียบตามรูปแบบ โดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตรทั้งตามแนวขนานและตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางทาง มีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีค่าระดับแตกต่างไปจากค่าระดับที่แสดงไว้ในแบบได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ตรวจสอบทุกระยะ 25 เมตรหรือน้อยกว่าตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ตอนใดที่ผิดไปจากนี้ให้แก้ไขโดยการปาดออก หรือรื้อออกแล้วก่อสร้างใหม่ให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้สำหรับการบดทับ หากพ้นกำหนดเวลาแล้วจะต้องรื้อออกทิ้งไปและก่อสร้างใหม่

4.4.1.5 วิธีการวัดปริมาณงาน และการจ่ายค่างาน

4.4.1.5.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานพื้นทางดินซีเมนต์ให้ทำการวัด เมื่อได้ทำการตรวจสอบค่าระดับ ทดสอบความแน่นของการบดทับ และทดสอบความต้านแรงอัดถูกต้องตามที่กำหนดแล้ว โดยวัดพื้นที่บดอัดแน่นตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.4.1.5.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ เช่น ดิน ปูนซีเมนต์ เป็นต้น ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.4.2 งานพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์

งานพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทางบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วด้วยหินคลุกผสมกับปูนซีเมนต์ และน้ำที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด ภาค 2 ข้อ 2.2.4 วัสดุพื้นทาง หินคลุกซีเมนต์ โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่ได้แสดงไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.4.2.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

4.4.2.1.1 โรงผสมหินคลุกผสมซีเมนต์

วัสดุต่างๆ ของส่วนผสมหินคลุกผสมซีเมนต์ให้จัดอัตราส่วนเป็นน้ำหนักทั้งหมดโดยหินคลุก ปูนซีเมนต์และน้ำจะผสมรวมกันในโรงผสมเท่านั้น การชั่งวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการผสมหินคลุกผสมซีเมนต์จะต้องดำเนินการตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

ปริมาณของวัสดุที่ใส่เข้าไปในเครื่องผสม จะต้องไม่มากเกินไปจนทำให้หินคลุกผสมซีเมนต์ผสมไม่เข้ากัน และถ้าหากพบว่าหินคลุกและปูนซีเมนต์ผสมไม่เข้ากัน ผู้รับจ้างจะต้องลดอัตราการใส่วัสดุเข้าไปในเครื่องผสมลงตามสัดส่วนของวัสดุแต่ละอย่าง

ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้โรงผสมแบบชุด (BATCH MIXER) หรือโรงผสมแบบต่อเนื่อง (CONTINUOUS MIXER) ก็ได้ โดยเครื่องจักรที่จะใช้งานจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

โรงผสมแบบชุดหรือแบบผสมต่อเนื่องต้องมีเครื่องป้อนวัสดุและมาตรวัดปริมาณวัสดุที่ผ่านเข้าไปในเครื่องผสมตามปริมาณที่กำหนดไว้จากการออกแบบ

(1) โรงผสมหินคลุกผสมซีเมนต์แบบชุด

โรงผสมแบบชุดจะประกอบด้วย เครื่องผสมที่มีตัวผสมที่เหมาะสมทำหน้าที่คลุกเคล้าหินคลุกผสมซีเมนต์ให้เข้ากันดี จะต้องมีเครื่องจับเวลาของการผสม ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ควบคุมสามารถจะมองเห็นได้อย่างชัดเจน เครื่องจับเวลาจะต้องสามารถอ่านเวลาละเอียดถึง 2 วินาที นอกจากนี้โรงผสมจะต้องติดตั้งเครื่องนับจำนวน ชุดที่ผสมแล้วเสร็จติดอยู่กับตัวโม่ด้วย

เวลาของการผสมให้เริ่มนับเมื่อวัสดุทุกอย่างถูกใส่ลงในห้องผสม จนถึงเวลาเมื่อหินคลุกผสมซีเมนต์ถูกปล่อยออกจากห้องผสม การผสมจะต้องดำเนินต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งหินคลุกผสมซีเมนต์มีลักษณะคลุกเคล้าเข้ากันอย่างดี โดยสังเกตจากสีและลักษณะของส่วนผสมที่ความจะกลมกลืนกันดี โดยปกติเวลาของการผสมไม่ควรจะน้อยกว่า 30 วินาที เครื่องชั่งที่ชั่งปูนซีเมนต์ในแต่ละชุดจะต้องอ่านได้ละเอียดกว่าเครื่องชั่งที่ใช้ชั่งหินคลุก

(2) โรงผสมหินคลุกผสมซีเมนต์แบบผสมต่อเนื่อง

โรงผสมแบบนี้จะจัดส่วนของหินคลุกและปูนซีเมนต์ โดยส่งจากยุ้งผ่านสายพานหรือเครื่องป้อนอื่นใดผ่านเข้าไปยังโรงผสมอย่างต่อเนื่อง ปริมาณของหินคลุกปูนซีเมนต์และน้ำจะถูกควบคุมโดยเครื่องควบคุมอัตโนมัติ ระบบการป้อนหินคลุกเข้าสู่โรงผสมอาจจะเป็นระบบทางกลหรือทางไฟฟ้าก็ได้ แต่ควรเป็นระบบเดียวกันกับระบบป้อนปูนซีเมนต์

ในการผสมหินคลุกผสมซีเมนต์แบบต่อเนื่อง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องชั่งสำหรับชั่ง หามวลของหินคลุกปูนซีเมนต์และน้ำ เพื่อตรวจสอบส่วนผสมให้ถูกต้อง

4.4.2.1.2 เครื่องชั่ง

เครื่องชั่งที่ใช้ในการชั่งหามวลของหินคลุก ปูนซีเมนต์และน้ำจะต้องเป็นแบบคานมีความละเอียดผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 0.5 ของมวลที่ชั่ง ห้ามใช้เครื่องชั่งซึ่งเป็นแบบที่ใช้สปริง กรณีควบคุมปริมาณน้ำโดยใช้ปริมาตร เครื่องมือควบคุมจะต้องมีความละเอียดผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 0.5 ของปริมาณที่ตวง และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตุ้มน้ำหนักมาตรฐานขนาด 25 กิโลกรัมอย่างน้อย 10 ตุ้มไว้ที่หน้างาน เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องชั่ง การคิดน้ำหนักปูนซีเมนต์อาจจะใช้วิธีการชั่ง โดยตรง หรือจากการนับจำนวนถุงบรรจุมาตรฐานก็ได้โดยทั่วไปปูนซีเมนต์บรรจุในถุงมาตรฐานจะหนัก 50 กิโลกรัม ถ้าใช้วิธีชั่งก็จะต้องมีเครื่องชั่งและถังสำหรับปูนซีเมนต์ต่างหาก พร้อมทั้งรางและเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อใช้สำหรับปล่อยให้ปูนซีเมนต์ออกจากถังชั่งไปสู่ห้องผสม การดำเนินงานในเรื่องนี้จะต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

4.4.2.2 ข้อกำหนดในการออกแบบส่วนผสมหินคลุกผสมซีเมนต์

4.4.2.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมของ ปูนซีเมนต์และน้ำที่ใช้ผสมกับหินคลุกนั้น ให้ผู้ออกแบบพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการไม่น้อยกว่า 30 วัน และผู้ควบคุมงานอาจจะสั่งเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับการทดลองหาความต้านแรงอัดของแท่งตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์ทั้งในห้องทดลองและจากการทำพื้นทางในสนาม

4.4.2.2.2 ในการออกแบบหาปริมาณปูนซีเมนต์ที่ผสมกับหินคลุกและน้ำ ให้ถือเอาค่าความต้านแรงอัดของแท่งตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์ที่ได้จากการทดลอง ตามวิธีการทดลองหาค่า UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH ของดิน (AASHTO T208) โดยอนุโลม ซึ่งแท่งตัวอย่างทดสอบ จะถูกบดอัดในแบบตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) ภายหลังการบ่มในถุงพลาสติกเพื่อมิให้ความชื้นเปลี่ยนแปลงนาน 7 วัน แล้วนำไปแช่น้ำนาน 2 ชั่วโมงจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 2.4 เมกะพาสคัล หรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

4.4.2.2.3 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแท่งตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์เพื่อการทดสอบหาความต้านแรงอัดตามข้อ 4.4.2.2.2 ให้ใช้ปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT ซึ่งหาได้จากการทดลองบดอัดหินคลุก ตามวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบสูงกว่ามาตรฐาน (AASHTO T180) ปริมาณน้ำที่ได้นี้เป็นแนวทางในการควบคุมการบดทับในสนามขณะทำการก่อสร้างชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์

4.4.2.2.4 วัสดุต่าง ๆ ของส่วนผสมหินคลุกผสมซีเมนต์ ได้แก่ หินคลุก ปูนซีเมนต์และน้ำให้จัดอัตราส่วนเป็นน้ำหนักทั้งหมด ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 โดยน้ำหนักของหินคลุกหรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

4.4.2.2.5 หินคลุกผสมซีเมนต์ที่ได้จากการผสมทดลอง ของโรงผสม และการทำพื้นทางทดลองในสนาม จะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) การผสมทดลองทั้งในห้องทดลอง และการทำพื้นทางทดลองในสนามจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนเริ่มงานก่อสร้างพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 30 วัน

(2) ส่วนผสมหินคลุกผสมซีเมนต์ จะต้องมีความความต้านแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 2.4 เมกะพาสคัล หรือตามที่กำหนดในรูปแบบ

(3) จำนวนแท่งตัวอย่างทดสอบ จากการผสมทดลองในห้องทดลองและจากการทำพื้นทางทดลองในสนามแต่ละอย่างจะต้องไม่น้อยกว่า 20 แท่ง

4.4.2.3 วิธีการก่อสร้าง

4.4.2.3.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

สถานที่ตั้งโรงผสมและกองวัสดุจะต้องเหมาะสมไม่ห่างจากบริเวณก่อสร้าง มีบริเวณกว้างพอที่จะดำเนินการได้โดยสะดวก และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานโดยปราศจากสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ

หินคลุกที่จะใช้ผสมกับปูนซีเมนต์เมื่อได้ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว ให้กองไว้เป็นกอง ๆ ภายในบริเวณสถานที่ดังกล่าวข้างต้นในปริมาณที่พอสมควร สำหรับหินคลุกที่จะนำมาผสมกับปูนซีเมนต์ในโรงผสมจะต้องเป็นหินคลุกที่ได้จากการโม่ ห้ามนำหินหลายขนาดมาผสมกันเป็นหินคลุก ทั้งในสถานที่ตั้งโรงผสมและบริเวณกองวัสดุ เว้นแต่โรงผสมจะเป็นแบบที่มียุ้งใส่วัสดุแต่ละขนาดแยกต่างหากและสามารถป้อนหินให้ผสมเข้าด้วยกันเป็นหินคลุกตามอัตราส่วนที่ต้องการได้ โดยโรงผสมจะต้องสามารถผสมได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้รับความเป็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

สำหรับหินคลุกที่ได้จากแหล่งผลิตหลาย ๆ แห่ง เมื่อได้ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้วให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งผลิตออกจากกัน หากไม่สะดวกในการควบคุมคุณภาพจากแหล่งผลิตก็ให้กองวัสดุเป็นกอง ๆ แยกกันไปแต่ละแหล่งผลิต แล้วดำเนินการเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพ เมื่อได้ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว จึงจะนำไปใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ที่โรงผสมได้ อัตราส่วนผสมของปูนซีเมนต์และน้ำที่ใช้ผสมกับหินคลุกจากแหล่งผลิตแต่ละแห่งหาได้จากการทดลองออกแบบส่วนผสมตามข้อ 4.4.2.2 เป็นแต่ละแหล่งผลิตไป

ให้ระวังการเกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียดในกองวัสดุระหว่างการตักหินคลุกออกจากกอง ระหว่างการปล่อยหินคลุกผสมซีเมนต์จากห้องผสมลงสู่รถขนวัสดุหรือระหว่างการขนส่งหินคลุกผสมซีเมนต์ไปยังหน้างานสนาม หากพิจารณาพบเห็นผู้ควบคุมงานอาจจะเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพใหม่ได้ เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการก่อสร้างพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ทุกชนิดต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว เครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชนิดต้องมีจำนวนพอเพียงจะอำนวยให้การก่อสร้างพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ดำเนินไปโดยต่อเนื่องไม่ติดขัดหรือหยุดชะงักและในระหว่างการก่อสร้างจะต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

ชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ

4.4.2.3.2 การทำพื้นทางทดลองในสนาม

อัตราส่วนของปูนซีเมนต์และน้ำที่จะใช้ผสมกับหินคลุก เป็นส่วนผสมหินคลุกผสมซีเมนต์ระหว่างการทดลองก่อสร้างพื้นทางทดลองในสนามแปลงแรก ให้ใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ได้จากการออกแบบตามข้อ 4.4.2.2.2 และใช้ปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT ตามข้อ 4.4.2.2.3 เป็นส่วนผสมที่จะก่อสร้างแปลงทดลองแปลงแรก ซึ่งควรจะมีความยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร ให้ดำเนินการเตรียมแท่งตัวอย่างทดสอบหาความต้านแรงอัดตามข้อ 4.4.2.2.5 ทันทีที่เริ่มงาน การเตรียมแท่งตัวอย่างให้เตรียมในสนาม โดยเก็บตัวอย่างขณะทำการปูส่วนผสมพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ เพื่อที่จะได้แท่งตัวอย่างทดสอบที่มีคุณภาพคล้ายส่วนผสมหินคลุกผสมซีเมนต์ในสนามมากที่สุด ห้ามทำการผสมคลุกเคล้าตัวอย่างใหม่ทั้งก่อนและขณะทำการบดอัดตัวอย่าง

4.4.2.3.3 การก่อสร้าง

เมื่อผลการตรวจสอบคุณภาพของพื้นทางทดลองแปลงแรกเป็นไปตามข้อกำหนดตามข้อ 4.4.2.3.2 แล้วก็ให้ดำเนินการก่อสร้างแปลงต่อ ๆ ไปได้

หลังจากผสมหินคลุกผสมซีเมนต์เข้ากันดีแล้ว ให้ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมขนหินคลุกผสมซีเมนต์จากโรงผสมไปปูลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นทางอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้ว โดยปูลงไปในที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ ทำการบดทับให้แน่นโดยใช้เครื่องมือบดทับที่เหมาะสม ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มผสมจนกระทั่งเสร็จการบดทับไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง

ภายหลังการบดทับให้ทำการแต่งระดับชั้นสุดท้ายทันทีและให้การพ่นน้ำเลี้ยงผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ติดต่อกันในช่วง 3 วันแรก เพื่อให้ความต้านแรงอัดของหินคลุกผสมซีเมนต์เพิ่มขึ้นและยังช่วยลดรอยแตกผิวอันเนื่องมาจากการสูญเสียความชื้นหลังการบดทับด้วย

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นแหล่งวัสดุเครื่องจักรเครื่องมือหรือสิ่งอื่นใดที่มีผลทำให้คุณภาพของหินคลุกผสมซีเมนต์เปลี่ยนไป จะต้องทำการตรวจสอบหาอัตราส่วนผสมใหม่ทุกครั้ง เพื่อปรับส่วนผสมให้คุณภาพถูกต้องอยู่เสมอ

4.4.2.3.4 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ ให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มี ความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างพื้นทางหินคลุกซีเมนต์ให้มีความหนาแต่ละชั้นเกิน

กว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตรก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงานและต้องก่อสร้างแปลงทดลองยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพ หากพบว่าระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ส่วนบนและส่วนล่าง หรือความต้านแรงอัดไม่ได้ตามข้อกำหนด ผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาระงับการก่อสร้างพื้นทางหินคลุกซีเมนต์หนาชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร

4.4.2.3.5 การบำรุงรักษาและการเปิดการจราจร

หลังก่อสร้างเสร็จให้บ่มหินคลุกผสมซีเมนต์ทุกชั้น โดยพ่นน้ำบาง ๆ ลงไปบนผิวหน้าของหินคลุกผสมซีเมนต์ที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ผิวหน้าชุ่มชื้นตลอดเวลาติดต่อกันนานอย่างน้อยที่สุด 3 วัน นับจากวันที่บดทับเสร็จ ในช่วงเวลาของการบ่มหากมีความจำเป็นให้เปิดการจราจรได้

ผู้รับจ้างทำการลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT หรือก่อสร้างชั้นผิวทางชั้นถัดไปได้ภายหลังจากที่ได้ทำการก่อสร้างชั้นพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์เสร็จในเวลาอันสมควร

4.4.2.3.6 การเจาะเก็บตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือเจาะเก็บตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์ประจำไว้ที่หน้างาน เมื่อมีความจำเป็นต้องเจาะเก็บตัวอย่างหินคลุกผสมซีเมนต์

4.4.2.4 การตรวจสอบค่าระดับ

งานพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีรูปร่างราบเรียบตามรูปแบบ โดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตร ทั้งตามแนวขนาน และตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของพื้นทางมีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีค่าระดับแตกต่างไปจากค่าระดับที่แสดงไว้ในแบบได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ทำทุกระยะ 25 เมตร หรือน้อยกว่าตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ตอนใดที่ผิดไปจากนี้ให้แก้ไขโดยการปาดออกหรือรื้อ แล้วก่อสร้างใหม่ให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้สำหรับการบดทับ หากพ้นกำหนดเวลาแล้วจะต้องรื้อออกทิ้งไป แล้วก่อสร้างใหม่

4.4.2.5 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.4.2.5.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ให้ทำการวัดเมื่อได้ทำการตรวจสอบค่าระดับทดสอบความแน่นของการบดทับ และทดสอบความต้านแรงอัดถูกต้องตามที่กำหนดแล้ว โดยวัดพื้นที่บดทับแน่นตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.4.2.5.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ เช่น ดิน ปูนซีเมนต์เป็นต้น ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนดโดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.4.3 งานพื้นทางหินคลุก

งานพื้นทางหินคลุก หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทางบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่เตรียมไว้แล้วด้วยวัสดุมวลรวมที่มีคุณภาพตาม ข้อกำหนด 2.2.6 วัสดุพื้นทางถนนแอสฟัลต์คอนกรีตโดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับและรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.4.3.1 วิธีการก่อสร้าง

4.4.3.1.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

(1) การเตรียมวัสดุ

วัสดุมวลรวมที่จะนำมาใช้เป็นชั้นทางจะต้องถูกคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอแล้วกองไว้เป็นกองในปริมาณที่พอควรเพื่อทำการทดสอบคุณภาพก่อน ห้ามนำวัสดุที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้ระวังการเกิดการแยกตัวของส่วนหยาบ และส่วนละเอียดในการกองวัสดุ หากพิจารณาพบเห็นผู้ควบคุมงานอาจจะเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพใหม่ได้

ก่อนขนส่งวัสดุไปใช้ ให้พ่นน้ำเข้าไปที่กองวัสดุและคลุกเคล้าให้เข้ากันโดยมีปริมาณน้ำใกล้เคียง OPTIMUM MOISTURE CONTENT การตักวัสดุออกจากกองและการขนส่งจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียดได้ในกรณีที่เกิดการแยกตัว ให้ทำการผสมใหม่ในสนาม

(2) การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

ชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับพื้นทางจะต้องเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ได้แนวระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่แสดงไว้ในรูปแบบก่อนลงวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่างๆ เช่น เครื่องจักร เครื่องมือในการทำงาน และเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

4.4.3.1.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.4.3.1.1 แล้ว ให้ราดน้ำชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นพื้นทางให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมขนวัสดุจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ เกลี่ยวัสดุคลุกเคล้าและผสมน้ำเพิ่มให้มีปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT +2% โดยน้ำหนัก

หลังจากเกลี่ยแต่งวัสดุจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดทับทันทีด้วยรถบดล้อยางหรือเครื่องมือบดทับอื่นใดที่เหมาะสมบดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งหินคลุกให้ได้แนวระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่ หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิวการบดทับชั้นสุดท้ายถ้าทำการบดแต่งด้วยรถบดล้อเหล็ก ห้ามบดทับจนเม็ดหินแตกบริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขทันที

หากมีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างชั้นพื้นทางในช่วงฤดูฝนแล้ว จะต้องรีบทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จแล้วรีบดำเนินการลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT ปิดโดยทันที

4.4.3.1.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างชั้นพื้นทางให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาหลัง บดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างพื้นทางให้มีความหนาแต่ละชั้นเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตรก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงานและต้องก่อสร้างแปลงทดลองยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพ หากพบว่าระหว่างการก่อสร้างบนผิวหน้าของพื้นทางแตกละเอียดมากเกินไปหรือมีปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของพื้นทางส่วนบนและส่วนล่าง

ไม่ได้ตามข้อกำหนด ผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาระงับการก่อสร้างพื้นทางหนาชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณภาพหลังจากผสมลุกเคล้าแล้ว หากพบว่าตอนใดคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนได้วัสดุที่มีคุณภาพถูกต้อง

4.4.3.1.4 การบำรุงรักษาและการเปิดการจราจร

หลังจากการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้วในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่ลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT ถ้าต้องการเปิดให้การจราจรผ่านให้ทำการบำรุงรักษาด้วย การพ่นน้ำบางๆ ลงไปบนผิวหน้าพื้นทางที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ชุ่มชื้นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายเป็นมลภาวะต่อประชาชนสองข้างทางขณะเปิดการจราจร

4.4.3.2 การตรวจสอบค่าระดับ

งานพื้นทางที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีรูปร่างเรียบตามรูปแบบ โดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตร ทั้งตามแนวขนาน และตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของพื้นทางมีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีค่าระดับแตกต่างไปจากค่าระดับที่แสดงไว้ในแบบได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ทำทุกระยะ 25 เมตร หรือน้อยกว่าตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ตอนใดที่ผิดไปจากที่ให้แก้ไขโดยการปาดออกหรือรื้อออกแล้วทำการก่อสร้างใหม่

4.4.3.3 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.4.3.3.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานพื้นทาง ให้ทำการวัดเมื่อได้ทำการ ตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับถูกต้องตามที่กำหนดแล้ว โดยวัดเป็นพื้นที่บดทับแน่นตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามแบบปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.4.3.3.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่น ๆ ที่จะเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.5 งานทางเท้า

งานทางเท้า หมายถึง การก่อสร้างงานทางเท้าด้วยวัสดุที่มีคุณภาพตามที่กำหนด โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับพื้นฐานให้ได้แนว ระดับ รูปร่าง และสร้างผิวอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้างในงานสร้างทางเท้าที่มีการกันแนวช่องสำหรับการปลูกต้นไม้ ไม้ประดับ หรือการปลูกหญ้า ผู้รับจ้างจะต้องเอาใจใส่ในเรื่องของดินที่จะนำมาใช้และบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เพื่อให้ต้นไม้ หรือไม้ประดับหรือหญ้าที่นำมาปลูกนั้นสามารถเจริญงอกงามต่อไปได้ดี

4.5.1 วิธีการก่อสร้าง

4.5.1.1 ทางเท้าคอนกรีตเสริมเหล็ก

(1) ให้นำวิธีการสร้างคันทาง รองพื้นทาง พื้นทาง และผิวทางตามที่กำหนดไว้แล้ว มาบังคับใช้กับการสร้างพื้นฐานทางเท้าคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยอนุโลม

(2) วัสดุผิว เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.5.1.2 ทางเท้าปูกระเบื้องซีเมนต์

(1) คันทางและพื้นฐานทางเท้า ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ใน 2.2.9 โดยคันทางและพื้นฐานทางเท้าที่สร้างขึ้นจะต้องมีความแน่นของการบดทับได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99) หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง

(2) วัสดุผิว ให้ปูด้วยกระเบื้องหินเกล็ดขนาด 400x400x50 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามที่รูปแบบหรือรายการก่อสร้างที่กำหนดไว้ แนวต่อระหว่างกระเบื้องแต่ละแผ่นให้ยาด้วยปูนทรายในอัตราส่วน 1:1 และต้องแต่งให้กลมกลืนกับผิวทางเท้า แนวต่อของกระเบื้องโดยทั่วไปต้องตั้งฉากกับแนวคันหิน

4.5.1.3 งานทางเท้าคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น

(1) คันทางและพื้นฐานทางเท้า ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ 4.5.1.2 (1)

(2) วัสดุผิวให้ใช้ก้อนหรือแผ่นคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นชนิดที่กำหนดให้ปูตามลวดลายที่ต้องการตามวิธีการดังนี้

(2.1) การเกลี่ยทรายรองพื้นให้เกลี่ยเต็มทางเท้าตามความลาดที่ต้องการ โดยให้คำนึงถึงระยะยุบตัวของทรายรองพื้นภายหลังการบดอัดด้วย

(2.2) การปูก้อนหรือแผ่นคอนกรีตประสานปูพื้น โดยให้พื้นผิวด้านข้างของก้อนคอนกรีตประสานปูพื้น แต่ละก้อนเรียงชิดติดกันในลักษณะให้เกิด INTERLOCKING RESISTANCE

(2.3) หลังจากปูก้อนหรือแผ่นคอนกรีตประสานปูพื้นเสร็จแล้ว ให้ใช้ทรายสาดทับหน้ากวาดทรายให้ลงไปอุดตามรอยต่อระหว่าง BLOCK แล้วใช้ PLATE VIBRATOR บดอัดซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ทรายอัดตัวกันแน่นตามรอยต่อระหว่าง BLOCK

4.5.1.4 งานทางเท้าปูแอสฟัลต์คอนกรีต

(1) คันทางและพื้นฐานทางเท้า ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ 4.5.1.2 (1)

(2) การปูแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ใช้แรงงานคนแทนการใช้งาน PAVER ได้

(3) วัสดุผิวให้ปูด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตตามตาราง 2.12 ประเภทชั้นทาง SHOULDER COURSE

(4) ในกรณีที่สาดหินสีทับหน้า ให้ใช้หินเกล็ดซึ่งผ่านการล้างน้ำสะอาดและแห้งสนิทแล้วและมี SHADE ของสีตามที่กำหนด สาดทับผิวหน้าของแอสฟัลต์ผสมร้อนที่ปูเป็นทางเท้าไว้แล้วนั้น ในขณะที่ยังร้อนอยู่ในอัตรา 3.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร แล้วใช้รถบดหรือเครื่องตบ VIBRATOR ทำการบดทับเพื่อให้หินสีนั้นฝังตัวแน่นกับแอสฟัลต์ผสมร้อน รถบด หรือ เครื่องตบที่ใช้ในการบดอัดหินสีนี้ จะต้องสะอาดไม่เปรอะเปื้อนวัสดุแอสฟัลต์จากการบดทับผิวทางเท้าในตอนแรก

4.5.2 การตรวจสอบค่าระดับ

ทางเท้าที่สร้างแล้วระดับในแนวที่ขนานไปกับศูนย์กลางของทางเท้าที่ตรวจสอบได้จะต้องต่างกันไม่เกิน 10 มิลลิเมตรในทุกระยะ 3.00 เมตร ส่วนค่าระดับยอมให้มีการคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดได้ไม่เกิน 1 เซนติเมตร เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ตามที่กำหนดในวรรคก่อน ให้ยกเว้นสำหรับตอนที่เป็นทางลาด

ทางโค้ง รวมทั้งตอนที่ต้องการ ให้มีการปรับส่วนลาดโค้งเพื่อให้กลมกลืนกับทางเท้าเดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.5.3 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.5.3.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานทางเท้า ให้ทำการวัดเมื่อได้ทำการตรวจสอบค่าระดับ ทดสอบความแน่นของการบดทับถูกต้องตามที่กำหนดแล้ว โดยวัดพื้นที่ตามที่ได้ก่อสร้างจริง (ไม่คิดช่องว่างที่เว้นไว้สำหรับปลูกต้นไม้ ไม้ประดับ หรือปลูกหญ้า) โดยให้รวมผิวทรายรองพื้น ปูนทรายปรับระดับ (ถ้ามี) คอนกรีตหยาบ (ถ้ามี) และวัสดุชั้นพื้นฐานทางเท้าลึกลงไปถึงระดับผิวบนชั้นคันทาง หักด้วยปริมาตรของวัสดุชั้นรองพื้นทาง ถนนคอนกรีตหรือวัสดุชั้นรองพื้นทางและชั้นพื้นทางถนนแอสฟัลต์ที่ยื่นเข้าไปในส่วนที่จะก่อสร้างทางเท้า ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.5.3.2 การจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงานและอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.6 งานไหล่ทาง

งานไหล่ทาง หมายถึง การก่อสร้างชั้นไหล่ทางบนชั้นรองพื้นทาง ชั้นพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ด้วยวัสดุที่มีคุณภาพตามที่กำหนด ข้อ 2.2.7 วัสดุรองพื้นทางถนนคอนกรีต โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนวระดับและรูปร่าง ตามที่แสดงไว้ในรูปแบบรายการก่อสร้าง ในกรณีที่รูปแบบไม่ได้กำหนดรายละเอียดของไหล่ทางไว้ให้ถือเกณฑ์บังคับว่าจะต้องสร้างไหล่ทางด้วยเสมอ

4.6.1 การเตรียมงานไหล่ทาง

(1) การเตรียมวัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้เป็นชั้นล่าง จะต้องผสมคลุกเคล้าให้มีลักษณะ สม่ำเสมอกันแล้วกองไว้เป็นกอง ๆ ในปริมาณที่พอสมควรเพื่อทำการทดสอบคุณภาพก่อน

บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานโดยปราศจากสิ่งไม่พึงประสงค์ต่างๆ

วัสดุจากกองวัสดุในแหล่งเมื่อผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้วและเตรียมที่จะนำมาใช้งานไหล่ทาง หากไม่ได้นำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้กองไว้เป็นกอง ๆ ในปริมาณที่พอสมควร การตักวัสดุออกจากกองและการขนส่งวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียด ในกรณีที่วัสดุซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัวจะต้องเปลี่ยนหรือปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

(2) การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

ชั้นรองพื้นทาง ชั้นพื้นทางหรือชั้นอื่นใด ที่จะต้องรองรับชั้นไหล่ทางวัสดุ จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้ แนว ระดับความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในรูปแบบ

4.6.2 วิธีการก่อสร้าง

ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.6.1 แล้วให้ราดน้ำชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นไหล่ทางให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยตลอดใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมขนวัสดุจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่เตรียมไว้ แล้วตีแผ่เกลี่ยแต่งและบดทับทันทีด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม บดทับจนทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งชั้นไหล่ทางให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาดและรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว

4.6.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างชั้นไหล่ทางให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างอาจก่อสร้างชั้นไหล่ทางวัสดุมวลรวม ให้มีความหนาแต่ละชั้นเกินกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ก็ได้ ทั้งนี้ต้องแสดงรายการเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม แสดงวิธีการปฏิบัติงาน และ ต้องก่อสร้างแปลงทดลอง ซึ่งควรมีความยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพ หากพบว่าระหว่างการก่อสร้างเม็ดวัสดุที่ผิวหน้าของไหล่ทางวัสดุแตกละเอียดมากเกินไป หรือปัญหาเกี่ยวกับความแน่นของไหล่ทาง ส่วนบนและส่วนล่างไม่ได้ตามข้อกำหนดผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาระงับการก่อสร้างไหล่ทางหนาชั้นละมากกว่า 150 มิลลิเมตร ผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบคุณภาพหลังจากการตีแผ่แล้วหากพบว่าตอนใดคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนได้วัสดุที่มีคุณภาพถูกต้อง

4.6.4 การตรวจสอบค่าระดับ

งานไหล่ทางที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องราบเรียบตามแบบ โดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตรทั้งตามแนวขนาน และตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของพื้นทางมีความแตกต่างได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีค่าระดับแตกต่างไปจากค่าระดับที่แสดงไว้ในแบบได้ไม่เกิน 15 มิลลิเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ทำทุกระยะ 25 เมตร หรือน้อยกว่าตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นควร ตอนใดที่ผิดไปจากนี้ให้แก้ไขโดยการปาดออกหรือรื้อออกแล้วก่อสร้างใหม่

4.6.5 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.6.5.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานไหล่ทาง ให้ทำการวัดเมื่อได้ทำการตรวจสอบค่าระดับทดสอบความแน่นของการบดทับถูกต้องตามที่กำหนดแล้ว โดยวัดพื้นที่บดทับแน่นตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.6.5.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงและอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างงานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.7 งานผิวทาง

4.7.1 งานผิวทางคอนกรีต (CONCRETE PAVEMENT)

งานผิวทางคอนกรีต หมายถึง การก่อสร้างผิวทางคอนกรีต ทั้งเสริมเหล็ก และไม่เสริมเหล็ก บนชั้นทางใดๆ ที่ได้เตรียมไว้แล้วด้วยส่วนผสมปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตที่มีคุณภาพที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด

ภาค 2 ข้อ 2.2.10 วัสดุผิวทางคอนกรีต ข้อ 2.3.5 วัสดุทารอยต่อ ข้อ 2.3.6 วัสดุยารอยต่อ และข้อ 2.3.7 วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีตให้แนวและรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ และรายการก่อสร้าง

4.7.1.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

4.7.1.1.1 โรงงานผสมคอนกรีตแบบชุดและเครื่องมือ (BATCHING PLANT AND EQUIPMENT)

วัสดุต่างๆ ของส่วนผสมคอนกรีตให้จัดอัตราส่วนเป็นน้ำหนักทั้งหมด โรงงานผสมคอนกรีตแบบชุดจะต้องมียุ้งใส่วัสดุ (BIN) และถังชั่งน้ำหนัก (HOPPER) หรือมีที่กองเก็บวัสดุให้เป็นสัดส่วนโดยไม่ผสมกัน และมีเครื่องชั่งสำหรับชั่งหินย่อย ทรายหยาบแต่ละขนาด ถ้าใช้ปูนซีเมนต์เป็นถังใหญ่ก็จะต้องมีถังเก็บที่ป้องกันความชื้นได้ และเครื่องชั่งน้ำหนักปูนซีเมนต์ด้วย

การชั่งวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ในการผสมคอนกรีต จะต้องดำเนินการตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร โดยจะชั่งที่โรงผสมหรือเครื่องผสมก็ได้ตามความเหมาะสม โรงงานผสมคอนกรีตแบบชุดนี้อาจเป็นแบบอยู่กับที่หรือแบบเคลื่อนที่ก็ได้และต้องติดตั้งให้ได้ระดับ เพื่อให้เครื่องชั่งทำงานได้ละเอียดถูกต้อง

(1) ยุ้งใส่วัสดุและถังน้ำหนัก

ภายในยุ้งใส่วัสดุที่โรงงานผสม จะต้องแบ่งเป็นช่อง ๆ ให้มากพอที่จะใส่วัสดุหิน ทราย ที่ใช้ทุกขนาดได้ และสามารถปล่อยวัสดุลงในถังชั่งน้ำหนักได้สะดวกแน่นอน และต้องมีที่บังคับให้การปล่อยวัสดุช้าลงได้ เมื่อได้ปริมาณของวัสดุในถังชั่งน้ำหนักเกือบพอกับความต้องการ และปิดให้สนิทเมื่อได้ปริมาณที่ต้องการแล้ว

ถังชั่งน้ำหนักจะต้องจัดให้มีช่องเปิดไว้สำหรับใช้วัสดุที่เกินความต้องการไหลออกไป และจะต้องสร้างให้สามารถปล่อยวัสดุออกจากถังได้หมด

(2) เครื่องชั่ง

เครื่องชั่งที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักวัสดุ หิน ทราย และปูนซีเมนต์ต้องมีความละเอียดผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักที่ชั่งห้ามใช้เครื่องชั่งซึ่งเป็นแบบสปริง และจะต้องจัดให้มีเครื่องเตือนให้ทราบด้วยว่า วัสดุในถังชั่งน้ำหนักมีปริมาณมากเกือบจะพอกับความต้องการแล้ว เครื่องชั่งจะต้องเริ่มเตือนเมื่อน้ำหนักยังขาดอยู่อีกอย่างน้อย 100 กิโลกรัม ก่อนจะเต็มพิกัดและเมื่อน้ำหนักเกินพิกัด 25 กิโลกรัม เครื่องชั่งและเครื่องเตือนจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ควบคุมเครื่องผสมมองเห็นได้ชัดเจนในขณะทำงานและสามารถจะเข้าถึงจุดควบคุมต่าง ๆ ได้สะดวก

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาลูกตุ้มน้ำหนักมาตรฐานขนาด 25 กิโลกรัม เป็นจำนวนอย่างน้อย 10 ตุ้มไว้ที่หน้างาน เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องชั่ง

การคิดน้ำหนักปูนซีเมนต์อาจจะใช้วิธีชั่งโดยตรง หรือจากการนับจำนวนถุงบรรจุมาตรฐานก็ได้ โดยทั่วไปปูนซีเมนต์บรรจุถุงมาตรฐานจะหนัก 50 กิโลกรัม ถ้าใช้วิธีชั่งก็จะมีเครื่องชั่งสำหรับชั่งปูนซีเมนต์ต่างหากพร้อมทั้งรางและเครื่องมืออื่นๆ เพื่อใช้สำหรับปล่อยให้ปูนซีเมนต์ออกจากถังชั่งไปสู่เครื่องผสม การดำเนินงานในเรื่องนี้จะต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

การชั่งวัสดุลงผสมในเครื่องผสมแต่ละเครื่องจะต้องให้ได้ตามที่กำหนด โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนในการชั่งปูนซีเมนต์ไม่เกินร้อยละ 1 และวัสดุหิน ทรายไม่เกินร้อยละ 2

4.7.1.1.2 เครื่องผสมคอนกรีต (MIXER)

การผสมคอนกรีตทั้งหมดจะต้องใช้เครื่องผสมซึ่งจะผสมในโรงผสมที่หน้างานหรือใช้รถผสมก็ได้ เครื่องผสมแต่ละเครื่องจะต้องมีแผ่นป้ายบริษัทผู้ผลิตแสดงถึงความจุของโม่ที่ใช้ผสมคอนกรีตและความเร็วการหมุนของโม่

(1) เครื่องผสมที่หน้างาน (MIXER AT CONSTRUCTION SITE)

ต้องเป็นเครื่องผสมซึ่งสามารถผสมวัสดุหิน ทราย ปูนซีเมนต์และน้ำให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยสม่ำเสมอในระยะเวลาที่กำหนด และสามารถเทคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว จะต้องจัดให้ถังชั่งน้ำหนักต่างๆ ถังใส่น้ำและที่วัดปริมาณของน้ำซึ่งมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 1 อยู่ใกล้กับเครื่องผสม ในการผสมคอนกรีตจะต้องผสมวัสดุต่างๆ ให้เข้ากันก่อนแล้วจึงผสมน้ำลงไป ต้องมีคันบังคับอัตโนมัติบังคับไม่ให้คอนกรีตออกจากเครื่องผสม จนกว่าวัสดุทุกอย่างจะผสมกันครบตามกำหนดเวลาที่ต้องการ และจะต้องมีเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับให้ในการเทคอนกรีตลงชั้นที่เตรียมไว้

ให้ทำความสะอาดเครื่องผสมเป็นครั้งคราว และให้ตรวจสอบสภาพภายในเครื่องผสมทุกวัน ใบมีดในเครื่องผสมจะต้องเปลี่ยนใหม่ถ้าสึกหรอเกินร้อยละ 10

(2) เครื่องผสมแบบโรงผสม (CENTRAL PLANT MIXER)

เครื่องผสมแบบโรงผสมจะต้องเป็นแบบซึ่งได้รับเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว สามารถผสมวัสดุหิน ทราย ปูนซีเมนต์ และน้ำให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยสม่ำเสมอภายในระยะเวลาที่กำหนด และสามารถเทคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว เครื่องผสมจะต้องมีที่ตั้งเวลาซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยที่ตั้งเวลานี้จะบังคับให้การผสมวัสดุต่างๆ เข้ากันดีจนครบตามเวลาที่กำหนด ระบบการใส่น้ำจะใช้ถังตวงที่มีขีดบอกปริมาตรที่แน่นอนหรือจะใช้มาตรวัดก็ได้ ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องเป็นส่วนประกอบของเครื่องผสม

ให้ทำความสะอาดเครื่องผสมเป็นครั้งคราว และตรวจสอบสภาพภายในเครื่องผสมทุกวันใบมีดในเครื่องผสมจะต้องเปลี่ยนใหม่ถ้าสึกหรอเกินร้อยละ 10

(3) รถผสมคอนกรีต (TRUCK OR TRANSIT MIXERS)

รถผสมคอนกรีตจะต้องมีเครื่องนับจำนวนรอบสำหรับนับจำนวนรอบที่โม่หรือใบมีดในโม่หมุนได้อย่างถูกต้องเครื่องนับจำนวนรอบจะทำงานเมื่อเริ่มผสมคอนกรีตตามอัตราความเร็วของโม่หรือใบมีดในโม่ที่ได้กำหนดขึ้นสำหรับการผสมคอนกรีตนั้นๆ ปริมาณของคอนกรีตในโม่ที่ผสมแต่ละครั้งต้องไม่เกินร้อยละ 60 ของ ความจุของโม่ เครื่องผสมนั้นต้องสามารถคลุกเคล้าวัสดุต่างๆ ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันได้อย่างสม่ำเสมอ และเนื้อคอนกรีตเมื่อเทออกจากโม่ก็ยังคงสม่ำเสมอดีโดยไม่เกิดการแยกตัว

ต้องมีเครื่องวัดปริมาณน้ำที่ให้ผสมในแต่ละโม่ได้อย่างละเอียด ปริมาณของน้ำที่จะให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 1 ของปริมาณน้ำที่กำหนด เว้นแต่รถนี้จะให้ในการกวนคอนกรีตเท่านั้น

4.7.1.1.3 เครื่องแต่งผิวคอนกรีต (FINISHING EQUIPMENT)

เครื่องปูและแต่งผิวคอนกรีตชนิดตั้งแบบหล่อ (FIXED FORM PAVING EQUIPMENT) ประกอบด้วยเครื่องจักร และเครื่องมือดังต่อไปนี้

(1) เครื่องปูคอนกรีตจะต้องเป็นแบบเลื่อนไปมาบนแบบหล่อหรือบนรางหล่อที่ได้ติดตั้งไว้ข้างแบบหล่อด้วยตัวมันเอง จะต้องมีเครื่องเกลี่ยคอนกรีตตั้งอยู่เพื่อทำการเกลี่ยคอนกรีตให้แผ่กระจายเต็มผิวหน้าของแบบได้โดยคอนกรีตไม่เกิดแยกตัว เครื่องเกลี่ยคอนกรีตอาจเป็นแบบเกลียว (AUGER) หรือแบบใบพาย (PADDLE) ก็ได้ เครื่องเกลี่ยแบบเกลียวจะต้องสามารถเกลี่ยคอนกรีตให้กระจายออกข้างซ้ายและขวาได้อย่างสม่ำเสมอโดยไม่เกิดการแยกตัว สำหรับเครื่องเกลี่ยคอนกรีตแบบใบพายจะต้องสามารถเกลี่ยคอนกรีตออกด้านข้างซ้ายและขวาได้อย่างสม่ำเสมอโดยไม่เกิดการแยกตัว สำหรับเครื่องเกลี่ยคอนกรีตแบบใบพายจะต้องสามารถเลื่อนไปตามแนวขวางยกขึ้นลงและหมุนรอบตัวเองได้โดยการบังคับด้วยระบบเครื่องกลหรือระบบไฟฟ้าหรือระบบไฮดรอลิก

(2) เครื่องสั่นสะเทือนจะต้องสั่นสะเทือนให้ได้เต็มความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตที่หล่อประกอบด้วยทุ่นสั่นสะเทือนภายในและแผ่นสั่นสะเทือนเครื่องสั่นสะเทือนนี้จะต้องเป็นแบบที่ติดตั้งกับเครื่องปูคอนกรีตหรือติดกับเครื่องแต่งผิวคอนกรีต หรืออาจติดกับเครื่องมือใดที่เคลื่อนตามต่างหากก็ได้ แต่ทั้งนี้ขณะทำงานจะต้องระมัดระวังไม่ให้ไปกระทบกับขอบแบบหล่อรอยต่อ เหล็กเดือยหรือเหล็กยึด และส่วนประกอบอื่นๆ ที่จัดเตรียมไว้

ทุ่นสั่นสะเทือนภายในจะต้องติดตั้งเรียงแถวเต็มความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตที่หล่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวจี้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ความถี่ของทุ่นสั่นสะเทือนต้องไม่น้อยกว่า 5000 ครั้ง ต่อนาที ระยะเรียง (SPACING) เป็นไปไปตามที่ผู้ผลิตแนะนำและผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว การจี้ทุ่นสั่นสะเทือนลงบนคอนกรีตจะต้องกระทำด้วยระบบเครื่องกล หรือระบบไฟฟ้าหรือระบบไฮดรอลิก ห้ามใช้คนงานย่ำลงบนคอนกรีตเพื่อจี้ทุ่นสั่นสะเทือน และผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทุ่นสั่นสะเทือนสำรองไว้อย่างน้อย 2 ทุ่นเพื่อช่วยอัดแต่งคอนกรีตข้างขอบแบบหล่อให้แน่นตัวตลอดแนวที่เทคอนกรีตด้วยแผ่นสั่นสะเทือนจะต้องติดตั้งไว้กับเครื่องแต่งผิวคอนกรีต หรือเครื่องมือใดที่เคลื่อนตามต่างหาก ความถี่ของแผ่นสั่นสะเทือนจะต้องไม่น้อยกว่า 3000 ครั้งต่อนาทีสามารถยกขึ้นลงได้โดยไม่แตะกับผิวคอนกรีตขณะหยุดรอ

(3) เครื่องแต่งผิวคอนกรีตตามขวางจะต้องเป็นชนิดที่เลื่อนไปตามขวางได้ด้วยตัวเอง ใช้ปาดและแต่งผิวคอนกรีตได้ดี จะต้องเป็นชนิดที่ได้ออกแบบไว้สำหรับให้แต่งผิวคอนกรีตซึ่งสามารถลบรอยคลื่นบางๆที่เกิดจากแผ่นสั่นสะเทือนได้ เครื่องแต่งผิวคอนกรีตจะต้องวางอยู่ในระดับที่เอียงลงสู่ด้านหลังเล็กน้อยไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร

(4) แผ่นสั่นสะเทือนชนิดยกเคลื่อนที่ได้ต้องทำด้วยโลหะหรือวัสดุอื่นใดที่แข็งแรงและคงรูปอยู่ได้ในขณะสั่นสะเทือน ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้

(5) เครื่องปรับแต่งความเรียบที่ผิวหน้าอาจเป็นชนิดท่อ เหล็กกลม หรือกล่องชักวัดความเรียบก็ได้ และต้องมีความยาวมากว่าความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตที่จะปรับแต่งไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร เครื่องมือชุดนี้ก่อนนำมาใช้จะต้องตรวจสอบและตรวจปรับให้ได้ความเรียบถูกต้องตามแนวขวางของถนน และผู้ควบคุมงานเห็นชอบให้ใช้ได้ ก่อนการใช้จะต้องระมัดระวัง ในการปรับแก้ความเรียบและระดับเกี่ยวข้อง โดยจะใช้ก็ต่อเมื่อเริ่มงานตบแต่งผิวคอนกรีตแล้ว

(6) เครื่องมือตบแต่งชนิดอื่นๆ จะต้องจัดหาไว้ให้พร้อมเมื่อจะเริ่มเทคอนกรีต

4.7.1.1.4 เครื่องปูและแต่งผิวคอนกรีตชนิดเลื่อน (SLIP FORM PAVING EQUIPMENT)

เครื่องปูและแต่งผิวคอนกรีตชนิดเลื่อนต้องเป็นแบบที่เคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง สามารถเกลี่ย กระจายคอนกรีตทำคอนกรีตให้แน่น และรีดคอนกรีตให้ออกมาเป็นรูปร่างตามต้องการได้ตลอดจนสามารถตบแต่งคอนกรีตได้ เพื่อให้ได้ความเรียบร้อยและรูปร่างของแผ่นคอนกรีตตามที่กำหนดไว้

อุปกรณ์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องปูและแต่งผิวแบบเลื่อนอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

(1) อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (VELOCITY CONTROL)

(2) เครื่องเกลี่ยกระจายคอนกรีตแบบเกลียว (AUGER) เครื่องปาด (OSCILLATIMG SCREED) และระบบควบคุม

(3) เครื่องสั่นสะเทือนแบบทุ่นสั่นสะเทือนและระบบควบคุมการจี้และการสั่นสะเทือน

(4) เครื่องรีดและระบบควบคุมการรีดคอนกรีต

(5) ระบบควบคุมทิศทางและระดับ (ALLIGNMENT AND LEVEL) โดยระบบไฮดรอลิกหรือระบบอื่นใดที่เหมาะสม

(6) เครื่องยิงเหล็กยึด (TIE BAR) และอาจติดตั้งเครื่องวางเหล็กเดือย (DOWEL BAR) ด้วยก็ได้

(7) เครื่องปาดแต่งผิวคอนกรีต (AUTO-FLOAT ATTACHMENT หรือ EXTRUSION PLATE) เครื่องปูและแต่งผิวชนิดเลื่อนจะต้องได้รับการตรวจสอบ และตรวจปรับให้สอดคล้องกับข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตและผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้วก่อนที่จะดำเนินงานคอนกรีต

4.7.1.1.5 เลื่อยตัดรอยต่อ

เลื่อยที่ใช้ตัดรอยต่อจะต้องเป็นเครื่องที่มีกำลังสูงเพียงพอ สามารถตัดให้ได้ความลึกตามต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยใช้ใบเลื่อยหัวเพชร หรือใบเลื่อยกลม ชนิดอื่นใด ต้องจัดให้มีน้ำหล่อเลี้ยงขณะตัด และผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเลื่อยอีกอย่างน้อยหนึ่งเครื่องสำรองไว้ที่หน้างานในขณะที่ทำงานตัดรอย

4.7.1.1.6 แบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีตที่ให้หล่อคอนกรีตจะต้องมีผนังและขอบตรงทำด้วยโลหะที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ยกเว้นแบบหล่อที่ใช้ในแนวโค้งอาจทำด้วยวัสดุอย่างอื่นได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน แบบหล่อต้องมีความสูงพอที่จะทำให้ความหนาของผิวคอนกรีตได้ตามกำหนดไว้ในรูปแบบ

แบบหล่อคอนกรีตที่ทำด้วยโลหะแต่ท่อนต้องยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร ห้ามนำแบบมาตั้งซ้อนกันเพื่อให้ได้ความลึกของแบบตามที่กำหนดมาใช้งาน ในกรณีที่มีชั้นทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต ความลึกของแบบต้องมากกว่าความหนาของคอนกรีตที่เท 25 มิลลิเมตร เพื่อเผื่อไว้สำหรับบางส่วนของแบบที่จมลงไปในชั้นทราย ส่วนในกรณีที่ใช้ชั้นหินคลุกรองใต้ผิวทางคอนกรีต ความลึกของแบบน้อยกว่าความหนาของคอนกรีตที่เทได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และจะต้องตั้งแบบให้มั่นคงแข็งแรง การหนุนแบบหล่อเพื่อปรับระดับจะต้องให้แผ่นวัสดุที่แข็งแรงหนุนรองรับแบบหล่อ ห้ามใช้ลิ่มในการปรับระดับ สำหรับร่องที่เกิดจากการหนุนแบบหากจะอุดเพื่อป้องกันคอนกรีตไหลออก ให้ใช้มอร์ตาร์หรือทรายผสมคอนกรีตอุด ห้ามใช้หินฝุ่นอุดร่อง

แบบต้องมีส่วนประกอบสำหรับยึดปลายแบบให้แน่นสนิทเมื่อต่อกัน และให้ความมั่นคงแข็งแรงเมื่อตั้งแบบ ในกรณีที่พบว่าแบบมีผิวด้านบนเยิน บิดงอหรือแตก ผู้รับจ้างต้องขนย้ายออกโดยทันที การซ่อมแซมจะทำได้ถ้าได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานแล้ว การติดตั้งแบบจะต้องทำให้รัดกุมแข็งแรงและจะต้องแน่ใจว่าไม่เกิดการรั่วไหลของคอนกรีตออกนอกแบบ ไม่ว่ากรณีใดๆ ผิวบนของแบบต้องได้ระนาบจะแตกต่างกันเกิน 3 มิลลิเมตรไม่ได้ ที่จุดใดๆ แบบจะผิดแนวเกิน 6 มิลลิเมตรไม่ได้ แบบจะต้องตรึงยึดให้แน่นจนแน่ใจว่าไม่มีการเคลื่อนไหวในขณะเทคอนกรีตได้โดยเด็ดขาด หลังจากที่เทคอนกรีตแล้วแบบจะต้องคงไว้ตามระยะเวลาที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ก่อนดำเนินการถอดแบบ อย่างไรก็ตามผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ตรวจสอบและอนุมัติแนว ระดับ ความแข็งแรงของแบบก่อนกำหนดการเทคอนกรีตทุกครั้ง แต่การอนุมัติเทคอนกรีตมิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบเมื่อเกิดความเสียหายต่อคอนกรีต อันเนื่องจากแบบชำรุดไม่แข็งแรงเพียงพอ

4.7.1.2 วิธีการก่อสร้าง

4.7.1.2.1 การเตรียมการก่อนก่อสร้าง

(1) การเตรียมชั้นรองพื้นทางใต้ผิวทางคอนกรีต

ก่อการติดตั้งแบบเพื่อเทคอนกรีตชั้นรองพื้นทาง ในช่องที่เทคอนกรีตจะต้องเกลี่ยแต่งปรับระดับและทำการบดทับให้ได้แนว ความลาด ระดับ และความแน่นตามเกณฑ์กำหนดถูกต้องตามรูปแบบและรายการก่อสร้าง โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

ในกรณีที่ต้องใส่ชั้นทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต ตามที่ระบุไว้ในรูปแบบทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีตต้องมีคุณภาพตามข้อกำหนด ภาค 2 ข้อ 2.2.8 วัสดุทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีตต้องเกลี่ยทรายให้เรียบ พ่นน้ำให้ทรายอิ่มตัวพร้อมทั้งบดทับให้แน่น ภายหลังการบดทับระดับของชั้นทรายต้องไม่มีจุดใดสูงกว่าระดับที่กำหนดไว้ในรูปแบบและไม่มีจุดใดต่ำกว่าระดับที่รูปแบบกำหนดเกิน 10 มิลลิเมตร

(2) การตั้งแบบให้ดำเนินการดังนี้

(2.1) ฐานรองรับแบบ ในกรณีที่มีชั้นทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต ฐานรองรับแบบที่อยู่ใต้ชั้นทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีตจะต้องมีความแข็งแรงซึ่งเมื่อตอกหมุดยึดแบบ หรือเมื่อวางฐานรองรับแบบแล้วจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงไม่เกิดการขยับตัวและเมื่อลงชั้นทรายรองคอนกรีตแล้วขอบแบบจะต้องจมลงไปในชั้นทรายอย่างน้อย 20 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตไหลออกไปนอกแบบ ชั้นรองพื้นทางหรือชั้นทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีตในแนวที่ตั้งแบบตอนใดต่ำเกินไป ก็ให้ลงวัสดุเสริมขึ้นเป็นชั้น ๆ จนได้ระดับต่ำกว่าแบบไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

ในกรณีที่มีชั้นหินคลุกรองใต้ผิวทางคอนกรีต ฐานรองรับแบบจะต้องบดทับแน่นตามเกณฑ์และได้ระดับ โดยที่เมื่อตั้งแบบแล้วจะต้องได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

(2.2) การตั้งแบบล่วงหน้า ก่อนเริ่มเทคอนกรีตแต่ละวันจะต้องตั้งแบบให้เสร็จเรียบร้อยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของที่จะเทคอนกรีตได้ในวันนั้น ๆ ในแต่ละวัน เมื่อถึงเวลาที่จะเริ่มเทคอนกรีตจะต้องตั้งแบบให้เสร็จเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 100 เมตร เว้นแต่วันใดที่จะเทคอนกรีตระยะสั้น ๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบล่วงหน้าจากผู้ควบคุมงานก่อน

ในกรณีที่มีผิวทางเกินกว่าข้างละหนึ่งช่องจราจร ให้เทคอนกรีตในช่องจราจรที่มีค่าระดับสูงไปหาค่าระดับต่ำสุดตามลำดับ ทั้งนี้นอกจากผู้ควบคุมงานสั่งการเป็นอย่างอื่น

(2.3) การตอกยึดแบบ แบบจะต้องยึดแน่นให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยใช้หมุดไม่น้อยกว่า 3 ตัว ต่อความยาว 3 เมตร ปลายทุกปลายของแบบแต่ละท่อนให้ตอกหมุดยึดแบบให้แน่นและไม่เคลื่อนที่หรือเลื่อนหลุดแนวของแบบ ไม่ว่าที่จุดใดก็ตามจะคลาดเคลื่อนไปจากแบบที่กำหนดได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ให้ทำความสะอาดแบบและทาน้ำมันที่แบบก่อนเทคอนกรีต

(2.4) ระดับและแนวให้ตรวจสอบระดับและแนวของแบบที่ตั้งไว้โดยทดลองให้เครื่องปูและเครื่องแต่งผิวคอนกรีตผ่านไปบนแบบ ถ้าปรากฏว่าแบบที่ตั้งไว้หรือฐานรองรับแบบไม่มั่นคงแข็งแรงก็ให้ทำการแก้ไขและตรวจสอบใหม่ให้เรียบร้อยภายหลังจากที่เครื่องปู และเครื่องแต่งผิวคอนกรีตผ่านไปแล้ว ขอบบนของแบบเมื่อวัดสอบด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตรคร่อมรอยต่อของแบบตอนใดก็ตาม ระดับจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร และแนวจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร จากที่ได้ระบุไว้

(2.5) สภาพชั้นทางรองใต้ผิวคอนกรีต หลังจากตั้งแบบแล้ว ก่อนเทคอนกรีตชั้นทางที่เตรียมไว้แล้วนั้น ในขณะเทคอนกรีตต้องอยู่ในสภาพที่เรียบแน่นและมีความชื้นที่พอเหมาะ ห้ามเทคอนกรีตบนชั้นทางที่มีระดับไม่เรียบและไม่แน่น ถ้าชั้นทางในขณะที่จะเทคอนกรีตแห้งก็ให้พรมน้ำให้ชุ่ม ห้ามปล่อยไว้ให้มีน้ำขังอยู่บนผิวทางของชั้นทาง

4.7.1.2.2 การก่อสร้าง

(1) เกณฑ์กำหนดในการผสมและเทคอนกรีต

ห้ามผสม เท ตบแต่งคอนกรีตหากไม่มีแสงสว่างตามธรรมชาติเพียงพอ ในกรณีดังกล่าว ถ้าผู้รับจ้างมีความประสงค์จะผสม เท และตบแต่งคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีแสงสว่างมากพอในขณะปฏิบัติงานและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน การผสมคอนกรีตให้ผสมคอนกรีตให้มีปริมาณมากพอที่จะใช้ในการเทแต่ละครั้ง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการผสมคอนกรีตให้ได้ความข้นเหลวตามที่ต้องการ ถ้าปรากฏว่าคอนกรีตที่ผสมจากโรงงานผสมแล้วขนมาเพื่อที่จะเทลง และตบแต่งให้เรียบร้อยไม่ทันตามกำหนดเวลาเพราะเกิดแข็งตัวเสียก่อน ผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้ผู้รับจ้างทำการผสมคอนกรีตที่หน้างานก็ได้

การเทคอนกรีตในช่วงฤดูฝน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมอุปกรณ์สำหรับป้องกันน้ำฝน เช่น ผ้าใบ เต็นท์ หรืออื่น ๆ สำรองไว้ที่หน้างาน อุปกรณ์สำหรับป้องกันน้ำฝนจะต้องอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีในกรณีเกิดฝนตกกะทันหัน ระหว่างเทหรือตบแต่งคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว แต่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ให้รีบดำเนินการทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางเพื่อหยุดงานคอนกรีต อุปกรณ์ป้องกันน้ำฝนจะต้องเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน

(2) การผสมคอนกรีต

(2.1) การผสมที่หน้างาน สำหรับคอนกรีตที่ผสมหน้างาน เครื่องผสมต้องอยู่นอกช่องทางที่กำลังจะทำการเทคอนกรีต เว้นแต่ผู้ควบคุมงานจะสั่งการเป็นอย่างอื่น ถ้ามีการใช้สารผสมเพิ่มรวมทั้งปริมาณที่จะใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน เครื่องผสม และเทคอนกรีตที่หน้างาน จะต้องเดินเครื่องให้โม่ผสมหมุนด้วยความเร็วระหว่าง 14-20 รอบต่อนาที การปล่อยวัสดุผสมต่าง ๆ ลงในโม่จะต้อง

เปิดให้น้ำบางส่วนลงไปในโม่ก่อนวัสดุหิน ทราย และปูนซีเมนต์จากถังหรือภาชนะบรรจุ และน้ำจะต้องไหลลงติดต่อกันไป หลังจากที่ปล่อยวัสดุหิน ทราย และปูนซีเมนต์ลงในโม่หมดแล้วอย่างน้อย 5 วินาที ระยะเวลาผสมให้เริ่มนับหลังจากใส่วัสดุผสมต่าง ๆ นอกจากน้ำลงในโม่หมดแล้ว เครื่องผสมที่มีขนาดความจุผสมไม่มากกว่า 1 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาผสมจะต้องไม่น้อยกว่า 50 วินาที และไม่มากกว่า 70 วินาที สำหรับเครื่องผสมที่มีขนาดความจุผสมมากกว่า 1 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาผสมให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ถ้าเครื่องผสมเป็นแบบโม่คู่ ระยะเวลาที่เหลื่อมกันระหว่างโม่ไม่นับรวมเป็นระยะเวลาผสม ให้เทคอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วออกจากโม่แต่ละโม่ให้หมดก่อนที่จะใส่วัสดุผสมสำหรับโม่ต่อไป คอนกรีตที่ผสมไม่ถึงระยะเวลาผสมอย่างต่ำที่กำหนดห้ามนำมาใช้งาน ปริมาณคอนกรีตที่ผสมในแต่ละโม่ จะต้องไม่มากกว่าขนาดความจุของเครื่องผสมนั้นตามที่ระบุไว้บนแผ่นป้ายแสดงขนาดความจุของบริษัทผู้ผลิตซึ่งติดอยู่ที่ตัวเครื่องผสม แต่ก็อาจได้รับอนุญาตให้ผสมได้เกินถึงร้อยละ 10 ของขนาดความจุดังกล่าว ถ้าหากผสมเกินแล้วผลการทดสอบความต้านแรงของแท่งตัวอย่างคอนกรีต และความข้นเหลวของคอนกรีตจะต้องสม่ำเสมอ และเป็นไปตามข้อกำหนด อีกทั้งคอนกรีตจะต้องไม่แยกตัวและไม่ล้นออกจากโม่ คอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วต้องมีความข้นเหลวพอเหมาะที่จะอัดให้แน่นได้ค่าความยุบตัวของคอนกรีต เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองหาค่าความยุบตัวของคอนกรีต (AASHTO T119) อยู่ระหว่าง 30-70 มิลลิเมตร คอนกรีตที่มีความข้นเหลวไม่ถูกต้องตามที่กำหนดขณะที่จะเทห้ามนำมาใช้งาน คอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วห้ามทำการผสมใหม่โดยการเติมน้ำ หรือวิธีอื่นใดก็ตาม

(2.2) การผสมในโรงผสม นอกจากจะถือปฏิบัติตามข้อ (2.1) แล้ว ถ้าเครื่องผสมมีขนาดความจุในการผสมได้ระหว่าง 2-5 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาผสมจะต้องไม่น้อยกว่า 90 วินาที ส่วนเครื่องผสมที่มีขนาดความจุในการผสมได้มากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาผสมจะต้องไม่น้อยกว่า 120 วินาที

(2.3) การผสมโดยรถผสมคอนกรีตอาจจะใช้รถผสมคอนกรีต ทำการผสมให้แล้วเสร็จที่โรงผสมแล้วใช้รถผสมนั้นขนคอนกรีตไปเทที่หน้างาน โดยในระหว่างการขนส่งให้กวนคอนกรีตไปด้วย หรืออาจจะใช้รถผสมคอนกรีตให้แล้วเสร็จที่หน้างานก็ได้ ถังผสมคอนกรีตอาจเป็นแบบโม่หมุนแบบใบมีดหรือแบบใบพายหมุนกวนคอนกรีตก็ได้ ระยะเวลาการผสมให้กำหนดจากจำนวนรอบหมุนของโม่ผสม ในกรณีที่ใช้รถผสมคอนกรีต เมื่อผสมคอนกรีตจนแล้วเสร็จให้ผสมคอนกรีตแต่ละโม่โดยให้โม่หรือใบมีดหมุนไม่น้อยกว่า 70 รอบและไม่มากกว่า 100 รอบ โดยหมุนด้วยอัตราความเร็วในการผสมซึ่งบริษัทผู้ผลิตโม่หมุนได้ระบุไว้บนแผ่นป้ายโลหะในการผสมคอนกรีตแต่ละครั้ง ถ้าปริมาณจากการผสมในแต่ละโม่ลดลงมากกว่า 0.4 ลูกบาศก์เมตร จากปริมาณที่บริษัทผู้ผลิตได้ระบุไว้บนแผ่นป้ายโลหะก็อาจลดจำนวนรอบในการผสมลงได้ แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 50 รอบ จำนวนรอบในการผสมที่เกิน 100 รอบ ให้ใช้อัตราความเร็วเท่ากับอัตราความเร็วในการกวนคอนกรีตการนับจำนวนรอบของโม่หรือใบมีดในโม่ให้ใช้เครื่องนับรอบและให้เริ่มนับจำนวนรอบเมื่อใส่วัสดุทั้งหมดรวมทั้งน้ำลงในโม่ผสมเสร็จแล้ว

ในกรณีที่จะใช้น้ำล้างโม่เป็นส่วนหนึ่งของปริมาณน้ำที่จะใช้ผสมคอนกรีตในโม่ต่อไปก็จะต้องวัดปริมาณของน้ำนั้นให้ถูกต้องแน่นอน เพื่อคิดคำนวณน้ำที่จะใส่เพิ่มให้ถูกต้องสำหรับผสมคอนกรีตในโม่ต่อไปตามที่ต้องการโดยผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดปริมาณน้ำส่วนนี้ แต่ถ้าไม่สามารถจะวัดหรือควบคุมปริมาณของน้ำส่วนนี้ได้ ก็ต้องไม่ให้มีน้ำเหลืออยู่ในโม่ก่อนผสมคอนกรีตครั้งต่อไป

ในกรณีที่ใช้รถผสมทำการผสมคอนกรีตในสถานะผสมแห้งจนแล้วเสร็จที่โรงงานจะต้องเริ่มทำการผสมน้ำภายในระยะเวลา 30 นาที นับจากเวลาที่ใส่ปูนซีเมนต์ลงผสมกับวัสดุ หิน – ทราย แล้ว หลังจากผสมเสร็จแล้วให้ใช้รถผสมนั้นเป็นเครื่องกวนคอนกรีตในระหว่างการขนส่งความเร็วในการกวนคอนกรีตให้เป็นไปตามบริษัทผู้ผลิตรถผสมคอนกรีตได้กำหนดไว้ จะต้องเทคอนกรีตจากโม่ให้หมดภายในระยะเวลา 45 นาที นับจากเวลาที่เริ่มผสมน้ำลงไปในส่วนผสมของปูนซีเมนต์ดังกล่าวข้างต้น คอนกรีตแต่ละโม่ที่ขนส่งไปที่หน้างานทางโรงผสมจะต้องออกใบแจ้งเวลาผสมเริ่มออกเดินทางกำกับไปด้วย

ในขณะที่ทำการเทคอนกรีตออกจากโม่ผสม ให้เปิดช่องเทออกให้เต็มที่อัตราการเทให้ควบคุมด้วยความเร็วของโม่ตามที่กำหนดไว้

(3) การขนส่งคอนกรีต

การขนส่งคอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วออกจากโรงผสมไปถึงหน้างานให้ใช้รถบรรทุกที่มีเครื่องกวนคอนกรีต ในกรณีที่จะใช้รถบรรทุกชนิดไม่มีเครื่องกวนคอนกรีต จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อนการขนส่งคอนกรีตนั้นจะต้องดำเนินการให้เทคอนกรีตติดต่อกันได้ตลอดเวลา เว้นแต่จะมีเหตุขัดข้องทางด้านการเทเท่านั้น ในขณะเทคอนกรีตถ้าจำเป็นต้องหยุดรอ จะต้องไม่นานจนทำให้คอนกรีตที่เทไว้แล้วเริ่มแข็งตัวหรือทำให้คอนกรีตที่จะเทลงไปใหม่แข็งตัวก่อน งานที่ทำจะแล้วเสร็จระยะเวลาดังกล่าวจะต้องไม่มากกว่า 30 นาที

ในการทดสอบความสม่ำเสมอของคอนกรีตที่ขนมาแต่ละเที่ยว ให้ทำการทดสอบค่าความยุบตัวของคอนกรีตตามวิธีการทดลองหาความยุบของคอนกรีต (AASHTO T119) ถ้าความยุบตัวของตัวอย่างคอนกรีต จากส่วนหนึ่งในสี่ส่วนแตกต่างกับส่วนที่เหลืออีกสามส่วน ตามวิธีแบ่งสี่ (QUARTERING) ของคอนกรีตที่ขนมาหน้างานแต่ละเที่ยวไม่มากกว่า 20 มิลลิเมตร และอยู่ในพิกัด ตามกำหนดไว้ ก็ให้ถือว่าความสม่ำเสมอของคอนกรีตนั้นใช้ได้

หากผู้รับจ้างไม่สามารถจะทำการขนส่งคอนกรีต ได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดหรือเป็นเหตุให้คอนกรีตเริ่มแข็งตัวก่อนงานตบแต่งจะแล้วเสร็จ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างใส่สารผสมเพิ่มชนิดสารหน่วงการก่อตัว (RETARDING ADMIXTURE) ลงในส่วนของคอนกรีต โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายนี้

(3.1) รถบรรทุกชนิดมีเครื่องกวนคอนกรีต ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่ได้อนุญาตเป็นอย่างอื่น รถบรรทุกชนิดนี้ต้องเป็นแบบที่มีโม่หมุนได้ติดตั้งไว้อย่างเหมาะสม และปราศจากรอยรั่วซึ่งน้ำจะไหลซึมออกมาได้ต้องสามารถขนส่งคอนกรีตออกได้โดยไม่ให้เกิดการแยกตัว ความเร็วในการกวนคอนกรีตต้องไม่น้อยกว่า 2 รอบ ต่อนาที และไม่มากกว่า 6 รอบต่อนาที ปริมาณคอนกรีตที่ใส่ลงไปในโม่ของรถบรรทุกต้องไม่เกินอัตราที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ ซึ่งต้องไม่มากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณความจุของโม่ นั้นและต้องมีรายการแสดงปริมาณของโม่กวนคอนกรีตเป็นลูกบาศก์เมตร ซึ่งออกโดยบริษัทผู้ผลิตไว้ด้วย
เมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก็อาจใช้รถบรรทุก ซึ่งมีที่ผสมคอนกรีตชนิดใช้ใบมีดกวนแทนรถบรรทุกชนิดที่มีโม่หมุนในการขนส่งคอนกรีตจากโรงผสมได้

ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มปล่อยน้ำลงในโม่คอนกรีตจนถึงเวลาที่เทคอนกรีตออกจนหมดโม่กวนคอนกรีตของรถบรรทุกต้องไม่มากกว่า 45 นาที ในช่วงเวลานี้จะต้องกวนคอนกรีตให้คลุกเคล้าติดต่อกันอยู่ตลอดเวลา

(3.2) รถบรรทุกชนิดที่ไม่มีเครื่องกวนคอนกรีต ถังบรรจุคอนกรีตของรถบรรทุกชนิดนี้ต้องเป็นโลหะผิวเรียบไม่มีรอยอันทำให้เกิดการรั่วไหลซึม มีที่เปิดซึ่งสามารถควบคุมการเทคอนกรีตได้ ถ้ามีความจำเป็นจะต้องป้องกันเกี่ยวกับลงฟ้าอากาศก็ให้มีฝาปิดถังบรรจุคอนกรีตด้วย

ถังบรรจุคอนกรีตชนิดไม่มีเครื่องกวนนี้จะต้องสามารถขนส่งคอนกรีตไปถึงหน้างานได้โดยสะดวกการเทคอนกรีตออกจากถังบรรจุที่ขนส่งมาจะต้องให้แล้วเสร็จภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยน้ำลงผสมกับวัสดุหิน ทราย และปูนซีเมนต์

(4) การเทคอนกรีต

ในขณะที่ทำการเทคอนกรีตจะต้องมีผู้ควบคุมงานควบคุมการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอนจนกว่าจะสิ้นสุดการเทคอนกรีตในแต่ละช่วง

ให้เทคอนกรีตลงบนชั้นทางที่ได้เตรียมไว้เรียบร้อยแล้วเท่านั้น ห้ามเทคอนกรีตในบริเวณรอบโครงสร้างสาธารณูปโภคอื่นๆ เช่น บ่อพัก เป็นต้น จนกว่าจะปรับแนวระดับของโครงสร้างนั้น ๆ ให้ถูกต้องตามที่กำหนดและใส่วัสดุแผ่นกันรอยต่อรอบโครงสร้างนั้น ๆ เสร็จเรียบร้อยเสียก่อน
ในกรณีที่เทคอนกรีตจากรถผสมคอนกรีต รถผสมคอนกรีตหรือเครื่องมือใดที่ใช้ขนและเทคอนกรีตจะต้องมีอุปกรณ์ที่จะช่วยให้เทคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว หากไม่มีก็ให้เทคอนกรีตที่ขนมาลงในถังซึ่งยกหรือเลื่อนไปเทบนชั้นทางได้โดยที่จะไม่ทำให้คอนกรีต นั้นแยกตัวหรืออัดแน่นเสียก่อน

หากจำเป็นต้องเทคอนกรีตเป็น 2 ชั้น ชั้นล่างจะต้องอัดแต่งให้ได้ระดับที่จะวางเหล็กหรือระดับที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ และคอนกรีตจะต้องมีผิวหน้าที่มีเม็ดหินโผล่ขรุขระพอที่ยึดติดกับคอนกรีตที่เทคอนกรีตชั้นบน ให้วางเหล็กเสริมลงบนพื้นคอนกรีตชั้นล่าง แล้วจึงเทคอนกรีตชั้นบนก่อนที่คอนกรีตชั้นล่างจะเริ่มแข็งตัว แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 30 นาที ในระหว่างเทคอนกรีตชั้นบนจะต้องป้องกันไม่ให้เหล็กเสริมคอนกรีตเคลื่อนที่หากพบว่าระหว่างก่อสร้างมีปัญหาคอนกรีตชั้นบนและชั้นล่างไม่ยึดติดเป็นเนื้อเดียวกัน หรือตำแหน่งของเหล็กเสริมไม่เป็นไปตามกำหนด ผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาระงับการเทคอนกรีต 2 ชั้น

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตชั้นเดียว ถ้าวางเหล็กเสริมไว้ในตำแหน่งและระดับเรียบร้อยแล้วต้องจัดเตรียมแท่งคอนกรีตหรือเหล็กขาหยั่ง เพื่อหนุนเหล็กเสริมไม่ให้แอ่นตัวตลอดแผงของเหล็กเสริมและต้องมีความต้านแรงเป็นไปตามกำหนดเมื่อเทคอนกรีตลงไปแล้วห้ามใช้เครื่องสั่งสะเทือนในการทะลายกองคอนกรีต ในการเกลี่ยแต่งคอนกรีตให้ใช้เครื่องเกลี่ยตามประเภทและแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว เว้นแต่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น ให้เกลี่ยคอนกรีตที่เทแล้วให้แผ่กระจายอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อทำให้ยุบตัวและแต่งเสร็จแล้วจะได้ความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด โดยไม่มีผิวตอนใดต่ำกว่าระดับที่ต้องการ การนำคอนกรีตมาปรับแต่งเพิ่มเติมให้มีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะใช้คนเกลี่ยแต่งคอนกรีตที่รอยต่อโดยใช้พลั่วก็ได้ แต่ห้ามใช้คราดและห้ามเดินบนคอนกรีตที่เทเสร็จใหม่ ๆ

การเทคอนกรีตระหว่างรอยต่อตามขวาง 2 รอย จะต้องเทติดต่อกันโดยตลอด เว้นแต่ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน การเทคอนกรีตจะต้องเทต่อเนื่องตลอดเวลา ในระหว่างการเทคอนกรีตถ้าต้องหยุด

รอคอนกรีตนานเกิน 30 นาที ผู้ควบคุมงานจะสั่งหยุดงานและสั่งทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางโดยที่ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองและต้องทำให้คอนกรีตยุบตัวมีเนื้อแน่นโดยทั่วถึงและเต็มตลอดผิวหน้าของแบบหล่อ โดยใช้เครื่องสั่นสะเทือนกดลงในคอนกรีต ห้ามกดเครื่องสั่นสะเทือนที่ส่วนต่าง ๆ ของรอยต่อที่ชั้นทางใต้คอนกรีตหรือที่แบบหล่อ และไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ห้ามใช้เครื่องสั่นสะเทือนกด ณ ที่หนึ่งที่ใดนานเกิน 30 วินาที

ในกรณีที่จะต้องเทคอนกรีตต่อจากแผ่นคอนกรีตที่ได้ก่อสร้างไว้เดิม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการต่าง ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็น เพื่อให้ได้รอยต่อที่ดีรวมทั้งการทำการเจาะสอดเหล็กเดือยเข้าไปในแผ่นคอนกรีตที่ได้สร้างไว้เดิม รวมทั้งการอุดรูรอยเหล็กเท่านั้น

ถ้าปรากฏว่ามีคอนกรีตตกหล่นอยู่บนผิวคอนกรีตที่เทเสร็จแล้ว หรือคอนกรีตที่กำลังเทใหม่ล้นเข้าไปในคอนกรีตเก่า ผู้รับจ้างจะต้องรีบเอาออกทันที ด้วยวิธีซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ให้เทคอนกรีตใกล้รอยต่อเผื่อขยายและรอยต่อเผื่อหดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่อย่าให้กระทบกระเทือนรอยต่อนั้น ๆ ห้ามเทคอนกรีตจากถังลงบนส่วนประกอบรอยต่อ บริเวณรอยต่อเผื่อขยายและรอยต่อเผื่อหดทุกแห่ง ยกเว้นที่บริเวณรอยต่อกับคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว หรือแบบหล่อ ให้ตักคอนกรีตโรยให้ยันผนังทั้งสองข้างของรอยต่อไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้แรงดันของคอนกรีตทั้งสองด้านเท่ากันและจะต้องใส่คอนกรีตให้สูงกว่าความลึกของ รอยต่อประมาณ 50 มิลลิเมตร แล้วทำให้คอนกรีตยุบตัวแน่น ไม่เป็นรูพรุนหรือฟองอากาศโดยใช้เครื่องสั่นสะเทือนให้กดเครื่องสั่นสะเทือนลงในคอนกรีตและทำติดต่อกับไปตลอดความยาวของรอยต่อทั้งสองข้าง

(5) การสร้างรอยต่อ

รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเป็นประเภทที่แสดงไว้ในรูปแบบและจะต้องก่อสร้างให้เป็นไปตามรูปแบบหรือรายการก่อสร้างกำหนด ก่อนที่จะนำวัสดุรอยต่ออุดเข้าติดตั้งในที่ ชั้นทางตรงตำแหน่งนั้น ๆ จะต้องมีสภาพเรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ใส่วัสดุอุดรอยต่อสำหรับรอยต่อเผื่อขยายตลอดแนวโครงสร้างที่ติดกับแผ่นคอนกรีตให้แล้วเสร็จก่อนที่จะเทคอนกรีตต่อไป

(5.1) รอยต่อเผื่อขยายตามขวาง (EXPANSION JOINT) วัสดุที่ใช้สำหรับอุดรอยต่อเผื่อขยายตามขวาง จะต้องประกอบนอกช่องทางที่จะเทคอนกรีต และจะต้องประกอบให้เสร็จเรียบร้อยก่อนนำมาติดตั้งในแบบวัสดุอุดรอยต่อแต่ละชุด จะต้องประกอบด้วยแผงสำหรับยกที่ให้ติดตั้งในที่ หรือสิ่งอื่นที่ได้รับความเห็นชอบให้ใช้แทนได้ วัสดุอุดรอยต่อปลอกเหล็กเดือย และเหล็กเดือยให้ได้ขนาดและตำแหน่งตามที่กำหนดในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง

แผงสำหรับยกจะต้องเป็นแผ่นโลหะที่มีความมั่นคงแข็งแรง ตัดให้ได้ตามความลึกของรูปตัดหลังทางของแผ่นพื้นคอนกรีตนั้น ๆ ส่วนความยาวของแผงให้น้อยกว่าความยาวของรอยต่อที่กำหนดประมาณ 10 มิลลิเมตร ส่วนล่างให้เจาะเป็นร่องขึ้นมาเท่าที่จะเป็น เพื่อให้ถอดออกได้และมีส่วนประกอบอย่างอื่นอีกเพื่อให้ถอดแผงสำหรับยกได้สะดวก

ปลอกเหล็กเดือยอาจจะแยกเป็นอีกส่วนหนึ่งต่างหาก หรือติดรวมเป็นส่วนของแผงสำหรับยกก็ได้ ให้ทำความสะอาดแผงสำหรับยกปลอกเหล็กเดือยและทาน้ำมันหล่อลื่นก่อนไปใช้งานครึ่งหนึ่งของความยาวของเหล็กเดือยแต่ละท่อน ให้ทาด้วยแอสฟัลต์หรือสีน้ำมันก่อน และทาทับด้วยจาระบีอีกชั้นหนึ่ง หรือวัสดุอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมที่จะช่วยป้องกันมิให้คอนกรีตยึดหน่วงปลายเหล็กเดือย

ให้สวมปลอกเหล็กเดือยเข้าที่ปลายเหล็กเดือยข้างที่ทาแล้วทุกปลาย แล้วอุดด้วยวัสดุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดือย และช่วยให้เหล็กเดือยอยู่ตรงกลางของปลอกเหล็กเดือย

ที่รองรับและยึดเหล็กเดือย จะต้องเป็นแบบที่จัดทำไว้ให้สามารถยึดเหล็กเดือยให้อยู่ในแนวที่ถูกต้องทั้งทางดิ่งและทางราบ โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ต่อระยะ 100 มิลลิเมตร

เมื่อนำส่วนต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน ขอบบนของแผงสำหรับยกจะต้องสูงกว่าขอบบนของแผ่นวัสดุอุดรอยต่อประมาณ 5 มิลลิเมตร วัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในแนวดิ่ง เมื่อเหล็กเดือยอยู่ในแนวราบผิวหน้าของแผ่นวัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในระนาบตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนนและยอมให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ในช่วงความกว้างของช่องทางจราจร 1 ช่อง เหล็กเดือยทุกอันจะต้องขนานกันและจะต้องตั้งฉากกับผิวหน้าของวัสดุแผ่นกั้นรอยต่อ

การติดตั้งส่วนประกอบวัสดุอุดรอยต่อทั้งชุดนี้ ให้แผงสำหรับยกอยู่ทางด้านที่ไม่ได้เทคอนกรีต ขอบบนของวัสดุอุดรอยต่อจะต้องต่ำกว่าระดับผิวคอนกรีตที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ขอบล่างตั้งอยู่บนหรือฝังลงไปในชั้นทางเล็กน้อย และต้องอยู่ในแนวดิ่ง ให้ตอกหมุดยึดส่วนประกอบวัสดุอุดรอยต่อทั้งชุดให้มั่นคงแข็งแรง และอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตลอดเวลาการก่อสร้าง

ส่วนประกอบวัสดุอุดรอยต่อและการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบและความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเริ่มเทคอนกรีต

(5.2) รอยต่อเผื่อหดตามขวาง (CONTRACTION JOINT) ให้ทำรอยต่อเผื่อหดตามขวางโดยใช้เลื่อยตัดให้เป็นร่องลงไปจากผิวคอนกรีตเพื่อทำให้เกิดระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง รอยต่อแบบนี้จะรวมไปถึงเหล็กเดือยสำหรับถ่ายน้ำหนักด้วย ถ้ามีระบุไว้ในรูปแบบ

(5.2.1) ระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง การทำร่องสำหรับระนาบดังกล่าวให้ใช้เลื่อยตัดหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 6 ชั่วโมง หรือในกรณีที่ใช้คอนกรีตชนิดพิเศษการใช้เลื่อยตัดร่องซึ่งจำเป็นต้องตัดให้เร็วกว่าเวลาที่กำหนดสามารถทำได้แต่ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน แนวร่องจะต้องตั้งได้ฉากกับแนวศูนย์กลางถนนและจะต้องได้แนวที่ถูกต้องซึ่งยอมให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ต่อความกว้างของแผ่นพื้น คอนกรีตนั้น

โดยปกติให้เริ่มตัดเพื่อทำรอยต่อเผื่อหดในระหว่าง 6-24 ชั่วโมง หลังจากเทคอนกรีตแล้วโดยให้เริ่มทำการตัดรอยต่อที่ระยะห่างกันประมาณ 30 เมตร ให้เสร็จก่อนที่คอนกรีตจะมีรอยแตกร้าวเพราะการหดตัวและแนวรอยต่อที่อยู่ระหว่างรอยต่อที่ได้ตัดไปแล้วนั้น ให้จัดการให้เสร็จก่อนสิ้นสุดระยะเวลาการบ่มคอนกรีตหรือหลังจากนั้นเล็กน้อย ระยะระหว่างรอยต่อที่จะต้องทำการตัดก่อนขึ้นอยู่กับเหตุผลหลายประการ โดยระยะห่างนั้นจะต้องอยู่ในช่วงที่พอเหมาะ รอยตัดเผื่อหดทุกรอยในช่วงที่อยู่ติดกับพื้นคอนกรีตที่แล้วเสร็จ ให้รีบเลื่อยตัดตรงแนวรอยต่อที่มีรอยแตกอยู่แล้ว หรือรอยต่อก่อสร้างของพื้นคอนกรีตเดิมให้เสร็จก่อน

ในกรณีที่แบบมิได้ระบุความกว้าง และความลึกของรอยต่อไว้เป็นอย่างอื่น รอยต่อที่ใช้เลื่อยตัดจะต้องลึกไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

วิธีการใด ๆ ก็ตามที่ใช้ในการเลื่อยตัดรอยต่อ ถ้าเป็นผลทำให้เกิดรอยแตกร้าวก่อนกำหนดจะต้องรีบปรับปรุงแก้ไขทันที ซึ่งวิธีการแก้ไขอาจจะทำได้โดยการจัดลำดับรอยต่อที่จะทำการเลื่อยตัด หรือระยะเวลาที่เกี่ยวกับการเทคอนกรีต หรือการเอาวัสดุบ่มคอนกรีตออก รวมทั้งวิธีการเลื่อยตัดรอยต่อด้วยรอยต่อที่ตัดแล้วแตกหักหรือหินหลุดเสียหาย ให้ทำการซ่อมแซมรอยต่อ โดยใช้วัสดุอีพอกซี่อุดและตกแต่งให้ตรงแนวและเรียบร้อย ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

(5.2.2) ชุดอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนัก สำหรับรอยต่อเผื่อหดตามขวางประกอบด้วยเหล็กเดือยไม่มีปลอกอุปกรณ์บังคับระยะ และที่รองรับเหล็กเดือย ซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้วครึ่งหนึ่งของความยาวของเหล็กเดือยแต่ละท่อนให้ทาด้วยคัตแบกแอสฟัสต์ หรือทาด้วยสีน้ำมันแล้ว เคลือบด้วยจาระบี หรือใช้วัสดุอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตยึดหน่วงปลายเหล็กเดือยนั้น ที่รองรับเหล็กเดือยต้องสามารถยึดเหล็กเดือยให้อยู่ในแนวที่ถูกต้องทั้งทางดิ่งและทางราบได้ โดยให้มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ต่อระยะ 100 มิลลิเมตร

ให้ติดตั้งอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนักแต่ละชุดในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยให้แนวของเหล็กเดือยขนานกับแนวศูนย์กลางถนน และตอกยึดให้มั่นคงแข็งแรงอยู่ในตำแหน่งนั้นตลอดช่วงเวลาของการก่อสร้าง การติดตั้งชุดอุปกรณ์นี้ต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเห็นชอบเสียก่อนที่จะทำการเทคอนกรีต

(5.3) รอยต่อก่อสร้างตามขวาง (CONSTRUCTION JOINT) จะเป็นแบบต่อชน (BUTT TYPE) หรือแบบล้นรางก็ได้ และให้มีเหล็กเดือยตรงบริเวณที่ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวาง รอยต่อก่อสร้างตามขวางจะทำตรงที่เป็นรอยต่อระหว่างคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ โดยปกติจะทำตรงสิ้นสุดการเทคอนกรีตตลอดช่องความยาวของแผ่นพื้นคอนกรีตแผ่นสุดท้ายในแต่ละวัน

ในกรณีเหตุฉุกเฉิน ต้องหยุดเทคอนกรีตนานเกิน 30 นาที ให้ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางทันที ห้ามทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางภายในระยะ 3 เมตร ใกล้กับรอยต่อเผื่อขยาย รอยต่อเผื่อหด หรือระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(5.4) รอยต่อยาว (LONGITUDINAL JOINT) ต้องก่อสร้างรอยต่อความยาวให้เป็นไปตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในรูปแบบ โดยใช้เลื่อยตัดให้เป็นร่องเพื่อทำให้เกิดระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง

เหล็กยึดที่รอยต่อตามยาว ต้องวางให้ตั้งได้ฉากกับแนวรอยต่อและอยู่ในตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ ห้ามทาสีหรือทาด้วยแอสฟัลต์หรือวัสดุอื่นใดที่เหล็กยึด ในกรณีที่แผ่นพื้นคอนกรีตในช่องที่ติดกันนั้นสร้างไม่พร้อมกัน ให้ใช้แบบเหล็กแบบลิ้นรางตลอดความยาวของรอยต่อก่อสร้าง เหล็กยึดอาจจะงอให้ตั้งฉากกับแบบได้ก็ต่อเมื่อได้หล่อคอนกรีตช่วงแรกเสร็จแล้ว หลังจากนั้นให้ดัดให้ตรงอย่างเดิมก่อนยึดที่จะทำการหล่อแผ่นพื้นคอนกรีตในช่องที่อยู่ถัดไป

(6) การอัดแต่งครั้งสุดท้าย การทำให้ยุบตัวและการตบแต่งผิวคอกรีต

(6.1) การอัดแต่ง หลักจากเทพื้นคอนกรีตชั้นบนเสร็จแล้ว ให้รีบอัดแต่งและปาดด้วยเครื่องแต่งคอนกรีตชนิดสั่นสะเทือนเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเองโดยเร็ว ผิวคอนกรีต ที่ตบแต่งเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่มีเนื้อที่มีรูพรุน ให้เดินเครื่องแต่งคอนกรีตไปบนพื้นที่แต่ละตอน ในช่วงระยะเวลาที่พอเหมาะ เพื่อให้เนื้อคอนกรีตแน่นและมีเนื้อผิวสม่ำเสมอ อย่าใช้เครื่องแต่งในพื้นที่ตอนหนึ่งตอนใดนานเกินสมควร เครื่องแต่งที่

เลื่อนไปบนแบบ จะต้องเลื่อนให้เรียบสม่ำเสมอตรงแนว และไม่มีความคลาดเคลื่อนอื่นใดอันจะเป็นผลให้ผิวคอนกรีตที่ไม่สม่ำเสมอ

ในตอนหนึ่งตอนใดที่ความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตเปลี่ยนหรือมีเหตุฉุกเฉินอื่นใดการอัดแต่งคอนกรีตอาจจะกระทำได้ด้วยแผ่นสั่นสะเทือนชนิดยกเคลื่อนที่ได้ หากได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

(6.2) การแต่งผิวคอนกรีตและการแก้ไขผิวคอนกรีต หลังจากที่ได้อัดแต่งคอนกรีตให้ยุบตัวและอัดแน่นดีแล้ว ให้ใช้อุปกรณ์แต่งผิว เช่น ไม้สามเหลี่ยม แต่งต่อจนได้ผิวเรียบและได้ระดับตามรูปแบบอุปกรณ์แต่งผิวต้องเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ต้องระมัดระวังที่จะเริ่มแต่งผิวในช่วงเวลาที่พอเหมาะ ห้ามพรมน้ำช่วยในการแต่งผิวคอนกรีตเพราะจะทำให้ความคงทนของผิวคอนกรีตลดลงหรืออาจเกิดการแตกร้าวที่ผิวหน้าได้ในภายหลัง

การแต่งผิวคอนกรีตตรงบริเวณรอยต่อที่ก่อสร้างตามขวาง ให้กวาดคอนกรีตส่วนเกินซึ่งล้ำเกินเข้าไปในคอนกรีตเก่าที่ได้เทไว้ก่อนแล้วออกให้หมด และปรับระดับให้เสมอกับคอนกรีตเก่าก่อนที่คอนกรีตใหม่จะเริ่มแข็งตัว

ในการแต่งผิวคอนกรีตตรงบริเวณรอยต่อตามยาว จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อให้ได้รอยต่อที่เรียบร้อยทั้งสองข้างของรอยต่อ ในกรณีที่สงสัยว่าการตบแต่งบริเวณรอยต่อยังไม่เรียบร้อยพอ ผู้ควบคุมงานอาจสั่งการให้ตรวจสอบความเรียบร้อยของผิวคอนกรีตตรงบริเวณรอยต่อ โดยใช้บรรทัดตรงวัดตรวจสอบ

ในกรณีการแต่งผิวคอนกรีตถ้าพบว่าตอนใดต่ำไปก็ให้รีบเสริมด้วยคอนกรีต ห้ามใช้มอร์ตาร์เสริมและตอนใดสูงไปก็ให้รีบปาดออก แล้วจึงอัดแต่งและตบแต่งผิวอีกครั้งหนึ่ง การแต่งผิวและแก้ไขผิวคอนกรีตให้กระทำต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งผิวพื้นคอนกรีตทั้งหมดนั้นเรียบ มีความลาด และรูปร่างถูกต้องตามรูปแบบ

(6.3) การกวาด ให้กวาดผิวคอนกรีตในช่วงเวลาที่เหมาะสม ไม้กวาดที่จะใช้จะต้องมีคุณภาพ ขนาด และจัดทำตามรูปแบบ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ให้ทำการกวาดจากขอบพื้นข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง โดยให้แนวที่กวาดแต่ละแนวทับกันเล็กน้อยและทำให้เกิดรอยกวาดบนผิวหน้าสม่ำเสมอลึกประมาณ 2-3 มิลลิเมตร การกวาดนี้จะต้องทำให้แล้วเสร็จก่อนคอนกรีตจะอยู่ในสภาพซึ่งเมื่อกวาดจะทำให้ผิวหลุดออกหรือหยาบเกินสมควร ผิวหน้าที่กวาดเสร็จแล้วจะต้องไม่หยาบมาก ไม่มีรูพรุน หรือไม่สม่ำเสมอและจะต้องอยู่ในสภาพที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

(6.4) การทำขอบที่รอยต่อ หลังจากที่กวาดคอนกรีตเสร็จแล้ว และก่อนที่คอนกรีตนั้นจะเริ่มแข็งตัว ให้ใช้เครื่องมือซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว แต่งขอบพื้นคอนกรีตทุกด้านของรอยต่อให้มนที่รัศมี 5 มิลลิเมตร หรือตามรูปแบบ ยกเว้นรอยต่อที่ใช้เลื่อยตอนที่มนนั้นจะต้องมีรัศมีถูกต้องต่อเนื่องกันไปตลอดของความยาวของผิวที่เรียบแน่นด้วยมอร์ตาร์ การเลื่อนเครื่องมือในขณะที่แต่งจะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อผิวหน้าของแผ่นพื้นคอนกรีตนั้นเกินสมควร โดยรอยที่ทำขึ้นต้องเรียบ กว้างไม่เกิน 3 มิลลิเมตร และลึกไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

รอยต่อทุกรอยให้วัดสอบด้วยบรรทัดตรงก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัว และให้ทำการแก้ไข ถ้าขอบข้างหนึ่งของรอยต่อสูงกว่าอีกข้างหนึ่ง หรือถ้ารอยต่อสูงหรือต่ำกว่าแผ่นพื้นคอนกรีตที่อยู่ข้างเดียวรอยต่อนั้น

(7) การบ่ม หลังจากกวาดและแต่งคอนกรีตเสร็จแล้วให้รีบบ่มคอนกรีตด้วยวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ในการบ่มคอนกรีตให้คลุมผิวพื้นคอนกรีตให้เต็มผิวหน้าด้วยวัสดุที่ใช้คลุมในการบ่มคอนกรีต ถ้าปรากฏว่าส่วนใดหลุดออกหรือสูญหายไปในระหว่างระยะเวลาที่บ่ม จะต้องรีบใส่ปิดให้ใหม่โดยทันที ระหว่างระยะห่างที่บ่มห้ามปล่อยผิวหน้าของแผ่นพื้นคอนกรีตทิ้งไว้โดยไม่มีสิ่งใดปกคลุม

ในกรณีที่ยังมีน้ำไม่เพียงพอสำหรับการบ่มหรือวัสดุที่ใช้คลุมในการบ่มคอนกรีตไว้ที่หน้างานไม่เพียงพอก็ให้หยุดงานคอนกรีตไว้ก่อน

ในกรณีที่ปิดคลุมผิวหน้าของแผ่นพื้นคอนกรีตด้วยกระสอบ 2 ชั้น จะใช้กระสอบปิดคลุมไว้ตลอดเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลา 72 ชั่วโมงดังกล่าวนี้ ใช้น้ำฉีดกระสอบให้เปียกชื้นติดต่อกันไป ห้ามใช้น้ำเค็มหรือน้ำกร่อยบ่มคอนกรีต อาจจะใช้วิธีขังน้ำไว้บนแผ่นพื้นคอนกรีตโดยตลอด 72 ชั่วโมงแทนก็ได้

ในกรณีที่ใช้สารเหลวบ่มคอนกรีตเคลือบผิวคอนกรีต หากสารเหลวบ่มคอนกรีตเคลือบเหล็กยึดก่อนจะเทคอนกรีตประกอบอีกข้างหนึ่ง จะต้องทำความสะอาดเหล็กยึดให้สารเหลวบ่มคอนกรีตออกจากเหล็กยึดให้หมดมิฉะนั้นเหล็กยึดอาจจะเสียคุณสมบัติการยึดเหนี่ยวได้

(8) การรื้อแบบ ห้ามรื้อแบบออกหลังจากเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง การรื้อแบบจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการเสียหายต่อแผ่นพื้นคอนกรีตนั้น เมื่อรื้อแบบออกแล้วถ้าพบว่าคอนกรีตตอนใดผิวหน้าเป็นรูพรุนเล็กน้อยก็ให้แต่งให้เรียบโดยใช้มอร์ตาร์ ซึ่งมีส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และทราย 2 ส่วน โดยน้ำหนัก ถ้าผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าคอนกรีตตอนใดมีรูพรุนมากเกินสมควรให้ถือว่าแผ่นคอนกรีตตอนนั้นใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกแล้วหล่อให้ใหม่ ส่วนที่รื้อออกนี้ต้องเต็มความหนาและความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตนั้น โดยให้มีรอยต่อก่อสร้างตามขวางตามรูปแบบ ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

(9) การป้องกันแผ่นพื้นคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ติดตั้ง และบำรุงรักษาแผงกั้นและจัดให้มีคนเฝ้าสัญญาณมิให้ยวดยานต่างๆ ผ่านไปบนแผ่นพื้นคอนกรีตที่หล่อเสร็จใหม่ ๆ จนกว่าแผ่นพื้นคอนกรีตตอนนี้จะมีอายุครบและรับน้ำหนักการจราจรได้ การตั้งแผงกั้นเหล่านี้จะต้องให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานการติดตั้งป้ายจราจรระหว่างก่อสร้างของกรุงเทพมหานคร หรือรายการกำหนด ในกรณีที่จำเป็นต้องเปิดการจราจรให้แล่นทับแผ่นพื้นคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างที่ข้ามที่เหมาะสมและต้องมีความมั่นคงแข็งแรงสำหรับให้ยวดยานแล่นข้ามได้โดยผู้รับจ้างออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ในกรณีที่ช่องทางซึ่งเปิดให้การจราจรผ่านได้อยู่ติดกับแผ่นพื้นคอนกรีตหรือช่องทางที่กำลังเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้งรั้วกั้นชั่วคราวที่มั่นคงแข็งแรงเป็นแนวแบ่งแยกช่องทางดังกล่าว และจะต้องดูแลรักษารั้วกั้นนั้นจนกว่าจะเปิดการจราจรได้แล้วจึงรื้อออก ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนดำเนินการก่อสร้างให้เป็นไปโดยมิให้กีดขวางช่องทางที่เปิดการจราจรอยู่ แผ่นพื้นคอนกรีตตอนใดชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากการจรจรหรือด้วยเหตุอื่นใด ผู้รับจ้าง

จะต้องซ่อมแซมหรือทุบทิ้งแล้วหล่อคอนกรีตให้ใหม่ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น วิธีการซ่อมผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนด

(10) การยาแนวรอยต่อ

(10.1) การเตรียมรอยต่อ ก่อนจะทำการลงวัสดุยารอยต่อ รอยต่อจะต้องแห้งปราศจากฝุ่น กรวด ทราย และจะต้องขัดซีเมนต์ส่วนที่เกินออกจากผนังรอยต่อให้หมด และเป่าด้วยลมแรงที่แห้ง เพื่อให้วัสดุยารอยต่อติดกับผนังรอยต่ออย่างแน่นหนาโดยไม่มีช่องว่าง

(10.2) การทาแนวรอยต่อด้วยวัสดุทารอยต่อ ก่อนที่จะลงวัสดุยารอยต่อจะต้องทาผนังรอยต่อด้วยวัสดุทารอยต่อที่เหมาะสมกับวัสดุยารอยกต่อที่จะใช้ การทาวัสดุทารอยต่อสามารถกระทำได้โดยใช้แปรง หรือจะให้ใช้เครื่องพ่นก็ได้ ก่อนที่จะหยอดวัสดุยารอยต่อจะต้องรอให้วัสดุทารอยต่อแห้งสนิทเสียก่อน

(10.3) การให้ความร้อนวัสดุยารอยต่อ ถังที่จะใช้ต้มวัสดุยารอยต่อจะต้องเป็นถัง 2 ชั้น โดยมีน้ำมันหรือของเหลวอื่นใดเป็นตัวกลางระหว่างชั้น เพื่อให้อุณหภูมิของวัสดุยารอยต่อสม่ำเสมอโดยทั่วกัน ถังต้มวัสดุยารอยต่อจะต้องมีเทอร์โมมิเตอร์ติดไว้ เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิทั้งขณะต้มและขณะหยอด

การทำให้วัสดุยารอยต่อหลอมละลายจะต้องค่อย ๆ ทำโดยในระยะแรกจะต้องตัดวัสดุยารอยต่อที่อยู่ในสภาพแข็งให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ด้วยใบมีดที่ร้อนหรือมีดที่คมและถูด้วยพาราฟิน หลังจากนั้น เอาวัสดุยารอยต่อที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ บางส่วนลงไปหลอมละลายในถังต้มพร้อมทั้งกวนอยู่ตลอดเวลา และในขณะเดียวกันก็ค่อย ๆ ใส่วัสดุยารอยต่อที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ส่วนที่เหลือลงไปในถังต้มทีละน้อย พร้อมทั้งกวนไปด้วย เมื่อวัสดุยารอยต่อหลอมละลายและมีอุณหภูมิที่จะหยอดได้ก็ให้หยอดลงไปในรอยต่อทันที ควรระมัดระวังอย่าให้อุณหภูมิของวัสดุยารอยต่อสูงเกินไปเพราะจะทำให้วัสดุยารอยต่อเสื่อมคุณภาพ

(10.4) การหยอดวัสดุยารอยต่อ อุณหภูมิในขณะที่หยอดวัสดุยารอยต่อให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตวัสดุหยอดรอยต่อนั้น ๆ การหยอดวัสดุยารอยต่อจากถังต้มให้กระทำให้เสร็จโดยเร็ว ก่อนเริ่มงานหยอดใหม่ในแต่ละครั้ง จะต้องเผาหัวสำหรับหยอดให้ร้อน เพื่อละลายวัสดุเก่าที่เกาะติดอยู่ออกให้หมด

(10.5) การหลอมละลายซ้ำวัสดุยารอยต่อซึ่งได้นำไปหลอมละลายแล้วปล่อยให้เย็นจนแข็งตัวจะเอามาหลอมละลายใหม่เพื่อใช้งานต่อไปอีกไม่ได้ วัสดุยารอยต่อถ้าหลอมละลายแล้วใช้ไม่หมดจะต้องเอาออกทิ้งไป

(10.6) ระดับของการหยอด ควรหยอดวัสดุยารอยต่อให้ต่ำกว่าขอบของรอยต่อเล็กน้อยเพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุยารอยต่อทะลักล้นขึ้นมาบนผิวคอนกรีตหลังจากเปิดการจราจรแล้ว

(11) การเปิดการจราจร ห้ามเปิดการจราจรบนแผ่นพื้นคอนกรีตที่สร้างเสร็จจนกว่าจะมีอายุครบ 14 วัน แต่ในกรณีจำเป็น เช่น บริเวณทางแยกและทางเชื่อม เป็นต้น อาจยอมให้เปิดการจราจรได้ถ้าผลการทดสอบความต้านแรงของแท่งตัวอย่างคอนกรีตไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง การเปิดการจราจรจะกระทำได้ เมื่อได้หยอดวัสดุยารอยต่อเรียบร้อยและได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานแล้ว

ในกรณีแบบก่อสร้างที่มีผิวไหล่ทาง ให้ก่อสร้างผิวไหล่ทางให้เสร็จเรียบร้อยก่อนเปิดการจราจร หากจำเป็นต้องเปิดการจราจร จะต้องทำการป้องกันขอบผิวทางคอนกรีตไม่ให้เกิดการแตกหักบิ่น จากการจราจร และห้ามกองวัสดุที่ใช้ทำไหล่ทางไว้บนผิวคอนกรีต เพราจะทำให้ผิวคอนกรีตเสียหายได้

4.7.1.3 การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของผิวคอนกรีต

เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วให้วัดสอบผิวหน้าคอนกรีตทั้งหมด โดยเฉพาะที่รอยต่อนั้นด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตร การวัดให้วัดติดต่อกันไปโดยเลื่อนบรรทัดไปทีละ 1.50 เมตร และมีระยะเหลื่อมกัน 1.50 เมตร ถ้าผิวหน้าตอนใดเมื่อวัดสอบในทิศทางตามยาวปรากฏว่าไม่สม่ำเสมอหรือห่างจากขอบบรรทัดที่วัดสอบเกิน 3.5 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 7 มิลลิเมตร ก็ให้ทำเครื่องหมายไว้ และใช้เครื่องฝนคอนกรีตที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วฝนออกให้ต่ำลงจนกระทั่งความไม่สม่ำเสมอนั้นเหลือไม่เกิน 3.5 มิลลิเมตร

ถ้าผิวหน้าของพื้นคอนกรีตตอนใดไม่สม่ำเสมอ หรือห่างจากขอบบรรทัดที่วัดสอบเกินกว่า 7 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างจะต้องรื้อแผ่นคอนกรีตนั้นออก แล้วหล่อคอนกรีตใหม่โดยให้มีรอยต่อก่อสร้างตามขวางตามรูปแบบ ค่าใช้จ่ายในการนี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

4.7.1.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.7.1.4.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานผิวทางคอนกรีตให้คิดจากพื้นที่ตามที่ได้ก่อสร้างจริง ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตรวิธีการวัดความกว้างและความยาวให้ถือปฏิบัติดังนี้

ความกว้าง ให้วัดความกว้างตาม TYPICAL CROSS-SECTION ที่กำหนดให้ในรูปแบบ โดยให้รวมถึงส่วนที่อยู่ใต้คันหินด้วย ยกเว้นกรณีสร้างเป็นคันหินรางตื้น ให้วัดความกว้างเพียงเท่าที่ก่อสร้างจริง

ความยาว ให้วัดตามศูนย์กลางของผิวทาง ถ้าเป็นผิวทางที่มีเกาะกลาง ให้ถือแนวศูนย์กลางผิวทางแต่ละฝั่งของเกาะกลางเป็นฐานอ้างอิงในการวัด

4.7.1.4.2 วิธีการจ่ายค่างาน

(1) การจ่ายค่างานผิวทางคอนกรีตตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ เครื่องจักร ค่าแรง และอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้อง เรียบร้อยตามที่กำหนด จ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

(2) การจ่ายค่างานรอยต่อตามรายการนี้ หมายถึง ค่าตัดรอยต่อ ค่าวัสดุ ค่าเครื่องมือ ค่าแรงงาน และอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.7.2 งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (ASPHALT CONCRETE)

งานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต หมายถึง การก่อสร้างชั้นรองผิวทาง (BINDER COURSE) ชั้นผิวทาง (WEARING COURSE) หรือไหล่ทาง (SHOULDER COURSE) ด้วยวัสดุผสมที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวมกับแอสฟัลต์ที่มีคุณภาพ ตามข้อกำหนดภาค 2 ข้อ 2.2.11 วัสดุแอสฟัลต์ PRIME COAT ข้อ 2.2.12 วัสดุแอสฟัลต์ TACK COAT และข้อ 2.2.13 วัสดุแอสฟัลต์คอนกรีต (ASPHALT CONCRETE) ให้ได้แนวและรูปร่างตามที่แสดงในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.7.2.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

4.7.2.1.1 โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (ASPHALT CONCRETE MIXING PLANT)

โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต้องตั้งอยู่ในบริเวณที่ใช้ระยะเวลาขนส่ง 2 ชั่วโมง นับจากผสมเสร็จจนถึงปูลงพื้นถนน ทั้งนี้ต้องมีอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ ตามที่กำหนดโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตนี้จะเป็นแบบชุด (BATCH TYPE) หรือ แบบผสมต่อเนื่อง (CONTINUOUS TYPE) ก็ได้ แต่ต้องสามารถผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อป้อนเครื่องปู (PAVER) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน โดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามข้อกำหนดด้วย

4.7.2.1.2 รถบรรทุก (HAUL TRUCK)

รถบรรทุกที่นำมาใช้ จะต้องมีจำนวนพอเพียงกับกำลังผลิตของโรงงานผสม ความจุของรถบรรทุก เวลาในการบรรจุแอสฟัลต์คอนกรีตลงรถบรรทุก ระยะทางและเวลาในการขนส่ง เวลาในการรอและการเทแอสฟัลต์คอนกรีตลงในเครื่องปู ความสามารถในการปูของเครื่องปูและอื่นๆ กระบะรถบรรทุกจะต้องไม่รั่ว พื้นกระบะจะต้องเป็นแผ่นโลหะเรียบ ภายในกระบะจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ใดๆ ตกค้างอยู่ ก่อนใช้ขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องพ่นหรือเคลือบภายในกระบะด้วยน้ำสบู่ น้ำปูนขาว หรือสารเคมีเคลือบชนิดที่มีน้ำมันผสมไม่เกินร้อยละ 5 โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ห้ามใช้น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล หรือน้ำมันประเภทเดียวกันการพ่นหรือเคลือบภายในกระบะให้ทำเพียงบางๆ เท่านั้น และก่อนบรรจุแอสฟัลต์คอนกรีตลงกระบะให้ยกกระบะเทวัสดุหรือสารเคมีที่อาจมีมากเกินความจำเป็นออกให้หมด

4.7.2.1.3 เครื่องปู (PAVER)

เครื่องปูแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง โดยจะเป็นชนิดล้อเหล็กตีนตะขาบหรือเป็นล้อยางที่มีคุณภาพเทียบเท่า มีกำลังมากพอและสามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ทั้งในขณะที่เคลื่อนตัวไปพร้อมกับรถบรรทุกแอสฟัลต์คอนกรีต และในขณะเคลื่อนตัวไปตามลำพังเครื่องปูจะสามารถปรับความเร็วการปูได้หลายอัตราและปูด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตได้ความลาดผิวทาง และได้ระดับถูกต้องตามรูปแบบอย่างเรียบร้อย โดยมีลักษณะผิวเรียบสม่ำเสมอ เครื่องปูประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๆ ดังนี้

(1) ส่วนขับเคลื่อน (TRACTOR UNIT) ประกอบด้วยเครื่องยนต์ที่มีอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ (GOVERNOR) ให้คงที่ระหว่างทำงาน กระบะบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (HOPPER) จะต้องเป็นแบบข้างกระบะหุบได้ สายพานป้อนส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (SLAT CONVEYOR) เกลียวเกลี่ยจ่ายส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (AUGER หรือ SCREW CONVEYOR)แยกเป็น 2 ข้างซ้ายและขวา ซึ่งสามารถแยกทำงานเป็นอิสระแก่กันได้ ประตูควบคุมการไหล (FLOW GATE) ของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต สามารถปรับระดับความสูงของช่องประตูได้

(2) ส่วนเตารีด (SCREED UNIT) ประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมความหนา (THICKNESS CONTROL) อุปกรณ์ควบคุมความลาดเอียงที่ผิว (CROWN CONTROL) อุปกรณ์ให้ความร้อนแผ่นเตารีด (SCREED HEATER) แผ่นเตารีด (SCREED PLATE) และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นระบบการควบคุมความลาดชัน (GRADE CONTROL) และระดับแอสฟัลต์คอนกรีตควรเป็นแบบอัตโนมัติโดยอาจเป็นแบบ

ERECTED GRADE LINE, MOBILE LINE, SKI, FLOATING BEAMหรือแบบ JOINT-MATCHING SHOE สำหรับแบบ MOBILE LINE, SKI และแบบ FLOATING BEAM ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 9 เมตร แผ่นเตารีดจะต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร และสามารถขยายได้ยาวไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร แผ่นเตารีดจะต้องตรงแนวและได้ระดับไม่บิดงอหรือสึกหรอมากเกินสมควร ไม่ลึกเป็นหลุม มีระบบการอัดแอสฟัลต์คอนกรีตขั้นต้นเป็นแบบสั่นสะเทือน (VIBRATORY SCREED) หรือแบบคานกระแทก (TAMPER BAR) หรือเป็นทั้ง 2 แบบประกอบกัน ซึ่งสามารถปรับความถี่ของการสั่นสะเทือน หรือการกระแทกได้ตามต้องการ ผิวของคานกระแทกด้านล่างที่ใช้อัดแอสฟัลต์คอนกรีตต้องอยู่ในสภาพดีและไม่สึกหรอมากกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดความหนาใหม่

4.7.2.1.4 รถเกลี่ยปรับระดับ (MOTOR GRADER)

รถเกลี่ยปรับระดับนี้ถ้าจำเป็นต้องนำมาใช้งาน จะต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีล้อยางผิวเรียบมีใบมีดยาวไม่น้อยกว่า 3.6 เมตร และมีความยาวของช่วงเพลา (WHEEL BASE) ไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.7.2.1.5 เครื่องจักรบดทับ

เครื่องจักรบดทับทุกชนิดจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ต้องมีน้ำหนักและคุณสมบัติอื่นๆ ถูกต้องตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กำหนด สำหรับเครื่องจักรบดทับแต่ละชนิดจะต้องเหมาะสมกับชนิด และลักษณะของส่วนผสมความหนาของชั้นปู ขั้นตอนการบดทับ และอื่นๆ เครื่องจักรบดทับต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้ โดยปกติไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบและคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนด การกำหนดน้ำหนักเครื่องจักรบดทับ น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรแต่ละคันตลอดจนการเพิ่มจำนวนเครื่องจักรบดทับจากจำนวนขั้นต่ำที่กำหนดไว้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน เครื่องจักรบดทับจะต้องประกอบด้วยเครื่องจักรชนิดต่างๆ ซึ่งต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานก่อน โดยมี

ก. รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ ไม่น้อยกว่า 1 คัน และรถบดสั่นสะเทือน 1 คัน หรือรถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ ไม่น้อยกว่า 2 คัน ในกรณีที่ไม่มีรถบดสั่นสะเทือน

ข. รถบดล้อยางไม่น้อยกว่า 3 คัน

รายละเอียดของเครื่องจักรชนิดต่าง ๆ มีดังนี้

(1) รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ ต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้จนมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน จะต้องมีน้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบดไม่น้อยกว่า 3.8 กิโลกรัมต่อมิลลิเมตร อยู่ในสภาพดีสามารถขับเคลื่อนเดินหน้าถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุด และการถอยหลังจะต้องเรียบสม่ำเสมอล้อเหล็กทั้ง 2 ล้อ จะต้องตรงแนวที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบไม่เป็นร่อง (GROOVE) ลึกเป็นหลุมหรือเป็นรอยบุ๋ม (PIT) สลักยึด (KING PIN) และลูกปืนล้อ (WHEEL BEARING) ต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ (SPRINKLER SYSTEM) มีอุปกรณ์คราดผิวล้อเหล็ก (SCRAPER) และแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้การได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับ

(2) รถบดล้อยาง (PNEUMATIC-TIRED ROLLER) ต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้ มีล้อยางไม่น้อยกว่า 9 ล้อ เป็นชนิดผิวหน้าเรียบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขอบล้อ

(RIM DIAMETER) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร มีผิวหน้าล้อยางกว้างไม่น้อยกว่า 225 มิลลิเมตร มีขนาดและจำนวนชั้นผ้าใบเท่ากันทุกล้อ ส่วนล้อและเพลาเคลื่อนตัวขึ้นลงได้อิสระอย่างน้อย 1 แถวมีแรงอัดที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อขณะบดอัดไม่มากกว่า 620 กิโลพาสคัล (90 ปอนด์แรงต่อตารางนิ้ว) และต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ มีอุปกรณ์คลาดผิวล้อยางและแผ่นวัสดุ สำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้การได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับรถบดล้อยางขณะใช้งานจะต้องมีความดันลมยางเท่ากันทุกล้อ โดยให้มีความดันลมยางแต่ละล้อแตกต่างกันได้ไม่เกิน 35 กิโลพาสคัล (5 ปอนด์แรงต่อตารางนิ้ว)

(3) รถบดสั่นสะเทือน (VIBRATORY ROLLER) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 4 ตัน สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาไม่เกิน 35 มิลลิเมตร และต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 6 ตัน สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาตั้งแต่ 40 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยอาจเป็นแบบสั่นสะเทือนล้อเดียวหรือสองล้อก็ได้ ต้องมีความถี่การสั่นสะเทือน (FREQUENCY) ไม่น้อยกว่า 33 เฮิรตซ์ (2,000 รอบต่อนาที) และมีระยะเต้น (AMPLITUDE) ระหว่าง 0.20-0.80 มิลลิเมตร มีน้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบดไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลกรัมต่อมิลลิเมตรและรถบดจะต้องอยู่ในสภาพดี สามารถบดทับโดยการเดินหน้าและถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุด และการถอยหลังจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ล้อทั้ง 2 ล้อจะต้องตรงแนวที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบไม่ลึกเป็นหลุม หรือเป็นรอยบุ๋ม สลักล้อและลูกปืนล้อต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวมต้องมีถังน้ำมีระบบฉีดน้ำอุปกรณ์คราดผิวล้อและแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำ และเกลี่ยกระจายน้ำเลี้ยงเพื่อป้องกันไม่ให้แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับ มีระบบการสั่นสะเทือนที่อยู่ในสภาพดี

4.7.2.1.6 เครื่องจักรและเครื่องมือทำความสะอาดพื้นที่ที่จะก่อสร้าง

(1) รถบรรทุกน้ำ (WATER TRUCK) ต้องอยู่ในสภาพดี มีท่อพ่นน้ำและอุปกรณ์ฉีดน้ำที่ใช้การได้ดี

(2) เครื่องกวาดฝุ่น (ROTARY BROOM) อาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองหรือแบบติดตั้งที่รถไถนา (FARM TRACTOR) หรือรถอื่นใด แต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดโดยเครื่องกล ขนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนล่อน หวาย หรือวัสดุอื่นใดที่เหมาะสม โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

(3) เครื่องเป่าลม (BLOWER) เป็นแบบติดตั้งที่รถไถนา หรือรถอื่นใดมีใบพัดขนาดใหญ่ให้กำลังลมแรง และมีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

4.7.2.1.7 เครื่องมือประกอบ

(1) เครื่องมือบดทับแบบสั่นสะเทือนขนาดเล็ก (SMALL VIBRATORY COMPACTOR) ต้องมีน้ำหนักเหมาะสมที่จะบดทับแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่รถบดไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้ หรือใช้ในการซ่อมขนาดเล็ก การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(2) เครื่องมือกระทุ้งแอสฟัลต์คอนกรีต (HAND TAMPER) ต้องเป็นแบบและมีขนาดน้ำหนักเหมาะสม ที่จะใช้กระทุ้งอัดแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องบดทับขนาดเล็กเข้าไปบดทับไม่ได้หรือใช้งานซ่อมขนาดย่อย การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(3) เครื่องมือตัดรอยต่ออาจเป็นแบบติดกับรถบดล้อเหล็กหรือเป็นแบบรถเข็นขนาดเล็กหรือจะมีทั้ง 2 แบบ ก็ได้ หรือมีแบบอื่น ๆ ซึ่งสามารถตัดแนวรอยต่อได้เรียบร้อย ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(4) ไม้บรรทัดวัดเรียบ (STRAIGHT-EDGE) ต้องเป็นไม้บรรทัดวัดความเรียบที่มีขนาดเหมาะสม มีความยาว 3.00 เมตร

เครื่องจักรและเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่กำหนดไว้แล้วข้างต้น การนำมาใช้งานและการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.7.2.2 วิธีการก่อสร้าง

4.7.2.2.1 การเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาใช้งาน ต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบ และตรวจปรับตามรายการและวิธีการที่กำหนด และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ก่อน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินการโดยต่อเนื่อง ไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก และในระหว่างการก่อสร้างจะต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีอยู่ตลอดระยะเวลาทำงาน

4.7.2.2.2 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

(1) รองพื้นทาง พื้นทางหรือไหล่ทาง จะต้องเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามรูปแบบก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับกรณีที่รองพื้นทาง พื้นทาง หรือไหล่ทาง มีความเสียหายเป็นคลื่นเป็นหลุมบ่อ มีจุดอ่อนตัว หรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อน โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

(2) ผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับมีผิวหน้าไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่นและไม่มีการทำชั้นปรับระดับให้ปรับแต่งให้สม่ำเสมอ ถ้ามีหลุมบ่อ รอยแตก จุดอ่อนตัวหรือความเสียหายของชั้นทางใด ๆ จะต้องตัดหรือ ขุดออกแล้วปะซ่อมหรือขุดซ่อมแล้วแต่กรณี แล้วบดทับให้แน่นและมีผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอโดยให้มีระดับและความลาดถูกต้องตามรูปแบบ วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพดี ขนาดและปริมาณวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะความเสียหาย และพื้นที่ที่จะซ่อม

(3) พื้นทางหรือไหล่ทางที่มี PRIME COAT หลุดหรือเสียหาย ต้องแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานกำหนดแล้วทิ้งไว้จนครบ เวลาบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ซ่อมก่อน จึงทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับได้

หากพื้นทางหรือไหล่ทางที่ทำ PRIME COAT ทิ้งไว้ มีผิวหลุดเสียหายเป็นพื้นที่ต่อเนื่องมากเกินกว่าที่จะซ่อม ตามวรรคแรกให้ได้ผลดี ให้พิจารณาคราด (SCARIFY) พื้นทางหรือไหล่ทางนั้น แล้วบดทับใหม่ให้ได้ความแน่นตามที่กำหนด แล้วทำ PRIME COAT ใหม่ ทิ้งไว้จนครบกำหนดเวลาบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ทำ PRIME COAT ก่อน จึงทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับได้

(4) พื้นทางหรือไหล่ทางที่ทำ PRIME COAT ทิ้งไว้นานโดยไม่ได้ทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตตามขั้นตอนการก่อสร้างตามปกติ แต่ PRIME COAT ไม่หลุดเสียหาย ก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับอาจพิจารณาให้ทำ TAKE COAT ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(5) ในงานเสริมผิวทาง (OVERLAY) ด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตบนผิวทางเดิม ซึ่งเกิดจากการยุบตัว (SAG AND DEPRESSION) หรือเป็นแอ่งเฉพาะแห่ง แต่ไม่ใช่จุดอ่อนตัว (SOFT SPOT) ให้ดำเนินการดังนี้

(5.1) กรณียุบตัวหรือเป็นแอ่งลึกไม่เกิน 30 มิลลิเมตร อาจแยกปูเสริมเพื่อปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน หรือจะปูรวมไปพร้อมกับการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตก็ได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจผู้ควบคุมงาน แต่ทั้งนี้ความหนารวมที่ปูจะต้องไม่เกิน 80 มิลลิเมตร หากความหนารวมเกิน 80 มิลลิเมตร จะต้องแยกปูเสริมเพื่อปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบหรือเป็นแอ่งก่อน

(5.2) กรณียุบตัวหรือเป็นแอ่งลึกเกิน 50 มิลลิเมตร จะต้องแยกปูเสริมปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน โดยให้ปูเป็นชั้น ๆ หนาไม่เกินชั้นละ 50 มิลลิเมตร การแยกปูเสริมปรับระดับเฉาพะที่ส่วนยุบตัวหรือเป็นแอ่งด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตนี้ ให้บดทับด้วยรถบดล้อยางจนได้ความแน่นตามที่กำหนด แล้วจึงปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อไป

(6) รองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิม ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับต้องสะอาดปราศจากฝุ่น วัสดุสกปรก หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ปะปน

(7) การทำความสะอาดชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทางหรือทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ โดยการกวาดฝุ่น วัสดุหลุดหลวมทรายที่สาดทับ PRIME COAT ออกจนหมดด้วยเครื่องกวาดฝุ่นต้องปรับอัตราเร็วการหมุนและน้ำหนักกดที่กดลงบนชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวลาดยางเดิมให้พอดีโดยไม่ทำให้ ชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทางหรือผิวทางเดิมเสียหาย แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด

(8) กรณีที่มีคราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งอยู่บนพื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกโดยการใช้เครื่องมือใด ๆ ที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ ขูดออก ล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด

(9) ผิวทางลาดยางเดิมที่มีแอสฟัลต์เยิ้ม ก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ จะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนโดยการปาดแอสฟัลต์ที่เยิ้มออก หรือโดยวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ

(10) ผิวทางลาดยางเดิม หรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใดๆ ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับจะต้องทำ TACK COAT ก่อน

(11) ขอบโครงสร้างคอนกรีตใด ๆ หรือผิวหน้าตัดชั้นทาง แอสฟัลต์คอนกรีตเดิมที่จะต่อเชื่อมกับแอสฟัลต์คอนกรีตที่จะก่อสร้างใหม่ จะต้องทำ TACK COAT ก่อน

(12) ผิวพื้นสะพานคอนกรีตที่จะต้องปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องขูดวัสดุหยอดแนวรอยต่อและวัสดุแผ่นกั้นรอยต่อส่วนเกินที่ติดอยู่ที่ผิวคอนกรีตออกให้หมด ล้างทำความสะอาดทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นออกให้หมดแล้วทำ TACK COAT

4.7.2.2.3 การขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีต

การขนส่งแอสฟัลต์คอนกรีตจากโรงงานผสมไปยังสถานที่ก่อสร้าง ต้องใช้รถบรรทุกที่เตรียมไว้แล้ว ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ

4.7.2.2.4 การปูแอสฟัลต์คอนกรีต

การปูแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องดำเนินการไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ด้วยความเร็วการปูที่สม่ำเสมอ ปริมาณแอสฟัลต์คอนกรีตที่ออกจากเตารีดของเครื่องปูจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างของพื้นที่ที่ปู โดยขณะปูควรป้อนแอสฟัลต์คอนกรีตจากกระบะบรรจุผ่านไปยังเกลียวเกลี่ยจ่ายทั้ง 2 ข้างจนถึงส่วนเตารีดโดยสม่ำเสมอ มีระดับแอสฟัลต์คอนกรีตคงที่และในการปฏิบัตินี้ให้เป็นไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ในส่วนของเตารีด อัตราเร็วการกระแทกของคานกระแทก และจำนวนรอบการสั่นสะเทือนของเตารีดแบบสั่นสะเทือนตลอดจนระยะเต้นจะต้องคงที่ และใช้ให้เหมาะสมกับชนิดลักษณะของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตและอื่น ๆ ในการปูแอสฟัลต์คอนกรีตขณะยังไม่ได้บดทับ จะต้องมีลักษณะผิวหน้าที่มีความเรียบแน่นสม่ำเสมอทั้งทางด้านตามขวางและตามยาว โดยไม่มีรอยฉีก (TEARING) รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง (SHOVING) การแยกตัวขอแอสฟัลต์คอนกรีตหรือลักษณะความเสียหายอื่น ๆ ขณะปูหากปรากฏว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นให้รีบแก้ไขในทันที แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีลักษณะจับตัวเป็นก้อนแข็งห้ามนำมาใช้

สภาพผิวชั้นทางก่อนปูแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องแห้ง ห้ามปูแอสฟัลต์คอนกรีตขณะฝนตกหรือผิวชั้นทางที่จะปูเปียกชื้น อุณหภูมิของแอสฟัลต์คอนกรีตขณะปูไม่ควรคลาดเคลื่อนไปจากอุณหภูมิเมื่อออกจากโรงงานผสมที่กำหนดให้โดยผู้ควบคุมงานเกินกว่า 14 องศาเซลเซียส (57.2 องศาฟาเรนไฮต์) แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส (248 องศาฟาเรนไฮต์) การตรวจวัดอุณหภูมิของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูแล้วจะต้องดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตลอดเวลาของการปู หากปรากฏว่าอุณหภูมิของแอสฟัลต์คอนกรีตไม่ถูกต้องตามกำหนดให้ตรวจหาสาเหตุและแก้ไขโดยทันทีก่อน

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทุกชั้น จะต้องวางแนวขอบชั้นทางที่จะปูก่อนโดยการใช้เชือกขึงวางแนว และยึดติดกับพื้นที่จะปูแอสฟัลต์คอนกรีตให้แน่น หรือวิธีการกำหนดแนวอื่นใดที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรแรกชั้นทางแต่ละชั้นทั้งนี้เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ตรงแนวเรียบร้อย ตามรูปแบบการดำเนินการนี้ไม่รวมถึงการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตติดกับคันหิน (CURB) และรางตื้น (GUTTER) หรือส่วนของโครงสร้างใดๆ ที่มีแนวถูกต้องตามรูปแบบอยู่แล้ว

(1) การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง รอยต่อตามขวาง หมายถึง แนวก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตตามขวางที่ปลายแปลงก่อสร้างที่สิ้นสุดการก่อสร้างประจำวัน การก่อสร้างรอยต่อตามขวางอาจดำเนินการได้หลายวิธีดังนี้

(1.1) การใช้ไม้แบบ โดยใช้ไม้แบบที่มีความหนาเท่ากับความหนาของชั้นทางที่ปูวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู เมื่อปูแอสฟัลต์คอนกรีตถึงไม้แบบนี้ให้ปูเลยไปเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้ยวดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่าน และอาจอนุญาตให้ใช้ทราย

รองพื้นส่วนทางลาดได้เพื่อความสะดวกในการลอกแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เป็นทางลาดออก โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(1.2) การใช้กระดาษแข็งสำเร็จรูปหรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปใดๆ ที่ใช้สำหรับทำรอยต่อตามขวางโดยเฉพาะซึ่งใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยนำมาวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปูแล้วปูแอสฟัลต์คอนกรีตทับเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้ยวดยานสะดุด เมื่อแล่นผ่าน เมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อจากรอยต่อตามขวางนั้นก็ให้ยกไม้แบบ แผ่นกระดาษแข็งหรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปนั้น รวมทั้งชั้นทางส่วนที่ปูเป็นทางลาดออกไป ตรวจสอบระดับด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากระดับหรือความหนาของชั้นทางส่วนใด ไม่ถูกต้องตามรูปแบบให้ตัดชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนนั้นออกไปจนถึงชั้นทางส่วนที่มีระดับและความหนาถูกต้องตามแบบ ด้วยเครื่องตัดรอยต่อแอสฟัลต์คอนกรีตให้ได้แนวและตั้งฉากโดยเรียบร้อยก่อนที่จะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อไป ให้ทารอยต่อตามขวางนั้นด้วยการทำแอสฟัลต์ TACK COAT บางๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ได้ดี

กรณีการปูแอสฟัลต์คอนกรีตหยุดชะงักด้วยสาเหตุใดก็ตาม ระหว่างการก่อสร้างประจำวัน จนทำให้อุณหภูมิของแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณหน้าเตารีดลดลงต่ำกว่าที่กำหนดก็ให้ทำรอยต่อตามขวางที่บริเวณนั้นด้วยโดยให้ตัดรอยต่อถึงบริเวณที่มีความหนาตามรูปแบบ และได้บดทับเรียบร้อยแล้ว โดยตัดให้ตั้งฉากพร้อมกับตักแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่ตัดออกทิ้งไป ให้ทารอยต่อตามขวางนั้นด้วยการทำแอสฟัลต์ TACK COAT บางๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ได้ดี

การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อการเชื่อมกับรอยต่อ ตามขวางในครั้งใดๆ เมื่อเริ่มปูแอสฟัลต์คอนกรีตไปได้กระบะแรก ให้ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบระดับที่รอยต่อ หากไม่ได้ระดับตามที่กำหนดให้ดำเนินการแก้ไขโดยด่วน ขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่นั้นยังร้อนอยู่

ในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละช่องจราจรรอยต่อตามขวางของการก่อสร้างชั้นทางที่ช่องจราจรข้างเคียงต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน โดยต้องก่อสร้างให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดเป็นจุดอ่อนทำให้เกิดความเสียหายภายหลังได้

กรณีที่ปูแอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้น รอยต่อตามขวางของแต่ละชั้นจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร และจะต้องห่างจากรอยต่อตามขวางของช่องจราจรข้างเคียง ไม่น้อยกว่า 5 เมตรด้วย

(2) การก่อสร้างรอยต่อแต่งตามยาว ก่อนจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบชั้นทางของช่องจราจรที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ตัดรอยต่อแต่งตามยาวนั้นด้วยเครื่องมือตัดรอยต่อ โดยตัดให้ตั้งฉากกับชั้นทางที่ปูทับและรอยต่อนั้นจะต้องตรงแนว เรียบร้อย คม ไม่มีฉีกขาด เสร็จแล้วให้ทารอยต่อนั้นด้วยการทำแอสฟัลต์ TACK COAT บาง ๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกันได้ดีกับชั้นทางที่ประกบ ในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตประกอบกับชั้นทางช่วงจราจรข้างเดียวที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วนั้น อาจทำได้ 2 วิธีดังนี้

(2.1) การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร แล้วดันแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เหลื่อมเข้าไปนี้ให้ชนแนวรอยต่อ โดยให้สูงกว่าระดับที่ด้านนอกถัดไปให้มากพอที่เมื่อบดทับแล้ว รถบดจะไปอัดแอสฟัลต์คอนกรีตตรงรอยต่อนั้นแน่นและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวชั้นทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

(2.2) การปูแอสฟัลต์คอนกรีตให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร คัดเม็ดหินก้อนโตบริเวณที่เหลื่อมกัน ตรงรอยต่อนั้นออกทิ้งไป ซึ่งเมื่อบดทับแล้วจะได้รอยต่อตามยาวที่แน่น ไม่ขรุขระและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

ในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้น แต่ละชั้นให้ก่อสร้างให้มีรอยต่อตามยาวเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ถ้าเป็นชั้นทาง 2 ช่องจราจร รอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ที่เส้นแบ่งกึ่งกลางถนน แต่ถ้าเป็นชั้นรองพื้นทางหลายช่องจราจร รอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ที่แนวขอบช่องจราจรตามรูปแบบ

การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกัน โดยใช้เครื่องปูหลายเครื่องการปูชั้นทางโดยเครื่องปูที่ตามหลัง ให้ปูแอสฟัลต์คอนกรีตเหลื่อมเข้าไปในชั้นทางที่กำลังปูโดยเครื่องปูเครื่องหนา 25-50 มิลลิเมตร ในกรณีเช่นนี้ไม่จำเป็นต้องตัดรอยต่อตามยาว และไม่ต้องทำ TACK COAT

(3) การปูแอสฟัลต์คอนกรีตในทางโค้ง ให้ปูช่องจราจรด้านโค้งในก่อนไปตามลำดับจนถึงโค้งนอกแต่ถ้าก่อสร้างในช่วงฤดูฝนจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้เสร็จเต็มโค้ง โดยเร็วที่สุดเพื่อป้องกันน้ำขังบนชั้นทาง

(4) การตรวจวัดความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ตรวจวัดความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูแล้ว แต่ยังไม่ได้บดทับเป็นระยะ ๆ ช่วงละไม่เกิน 8 เมตร โดยให้ตรวจวัดความหนาตลอดความกว้างของชั้นทาง หากปรากฏว่าความหนาของชั้นทางคลาดเคลื่อนไปจากความหนาที่กำหนดให้คราดผิวแล้วนำแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพถูกต้องมาปูเสริมเกลี่ยให้ได้ระดับสม่ำเสมอ แล้วตรวจสอบระดับให้ถูกต้อง

(5) การปูแอสฟัลต์คอนกรีตด้วยรถเกลี่ยปรับระดับ โดยปูแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องปูไม่สามารถเข้าไป ดำเนินการได้ หรือไม่เหมาะสมที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาให้มีรถเกลี่ยปรับระดับดำเนินการได้แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(6) การปูด้วยแรงคนกรณีเป็นพื้นที่จำกัดหรือพื้นที่ที่ต้องการปรับระดับพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางและอื่น ๆ ที่เครื่องปูและรถเกลี่ยปรับระดับเข้าไปดำเนินการไม่ได้ ไม่เหมาะสม หรือไม่สะดวกที่จะเข้าไปดำเนินการอาจพิจารณาใช้คนปูแอสฟัลต์คอนกรีตในบริเวณดังกล่าวได้ ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ในการใช้คนดำเนินการนี้ ให้ใช้พลั่วตักแอสฟัลต์คอนกรีตไปกองเรียงกันบนพื้นที่ที่ต้องการปูแต่ละกองเป็นกองเดี่ยวๆ ห้ามกองทับจนเป็นกองสูง เกลี่ยแต่งให้เรียบสม่ำเสมอ แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง

(7) การตรวจสอบความเรียบในการปูแอสฟัลต์คอนกรีตให้ดำเนินการตรวจสอบภายหลังจากการบดทับเที่ยวแรกโดยใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบวางทาบไปผิวหน้าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ ให้ดำเนินการขณะที่แอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด

4.7.2.2.5 การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องใช้เครื่องจักรบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดและมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติ ไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เครื่องจักร บดทับต่างๆ ก่อนนำไปใช้งานจะต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจปรับให้เหมาะสมตามรายการและวิธีการตามที่กำหนดและผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

การบดทับจะต้องกระทำทันทีหลังจากปูแอสฟัลต์คอนกรีต และเริ่มบดทับขณะที่แอสฟัลต์คอนกรีตยังร้อนอยู่ โดยมีอุณหภูมิระหว่าง 120-150 องศาเซลเซียส (248-302 องศาฟาเรนไฮต์) เมื่อบดทับแล้วจะต้องได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่นความเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามรูปแบบ ไม่มีรอยแตก รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง รอยคลื่น รอยล้อรถบด หรือความเสียหายของผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุวิธีการบดทับเป็นอย่างอื่น การบดทับให้พิจารณาดำเนินการดังนี้

(1) หลักการบดทับโดยทั่ว ๆ ไป ในเบื้องต้นให้บดทับรอยต่อต่าง ๆ ก่อนโดยทันที จากนั้นก็ให้บดทับขั้นต้น (INITIAL ROLLING) โดยให้รถบดทับตามหลังเครื่องปูให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และในการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่หลังบดทับ ต้องไม่มีรอยแตกไม่มีแอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบดต่อไปเป็นการบดทับชั้นกลาง (INTERMEDIATE ROLLING) โดยให้บดทับตามติดการบดทับในขั้นต้นให้ใกล้ชิดเครื่องปูที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ และต้องดำเนินการขณะที่แอสฟัลต์คอนกรีต ยังมีอุณหภูมิเหมาะสมที่จะทำให้ได้ความแน่นตามที่กำหนด ต่อจากนั้นเป็นการบดทับขั้นสุดท้าย (FINISH ROLLING) ซึ่งจะต้องดำเนินการขณะที่แอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิเหมาะสมที่รถบดจะสามารถลบรอยล้อรถบดในการบดทับที่ผ่านมาได้เรียบร้อย

ในการบดทับจะต้องเริ่มบดทับที่ขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำ หรือด้านขอบนอกก่อนแล้วจึงค่อยๆ บดทับเหลื่อมเข้าไปสู่ด้านเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน เว้นแต่การบดทับช่วงการยกโค้งซึ่งจะต้องบดทับทางด้านต่ำก่อนแล้ว จึงบดทับเหลื่อมไปทางด้านสูง การบดทับแต่ละเที่ยวให้บดทับขนานไปกับเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน และให้แนวบดทับ เหลื่อมกัน (OVERLAP) ประมาณ 150 มิลลิเมตร หากบดทับแล้วเกิดเป็นคลื่นตามขวางหรือแอสฟัลต์คอนกรีตเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง ก็ให้เปลี่ยนเป็นบดทับเหลื่อมกันครึ่งหนึ่งของความกว้างของล้อรถบด การหยุดรถบดแต่ละเที่ยวของการบดทับ ต้องไม่หยุดที่แนวเดียวกับรอยหยุดของรถบดเที่ยวก่อนแต่ควรหยุดรถบดให้เหลื่อมกันเป็นระยะห่างพอสมควร

ในระหว่างการบดทับ หากมีแอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด ควรใช้น้ำหรือสารสำหรับเคลือบล้อรถบดใดๆ ที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ พ่นล้อรถบาง ๆ เพียงเพื่อเคลือบผิวหน้าล้อรถบดให้เปียกชื้นเพื่อป้องกันไม่ให้แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด หากหมดความจำเป็นแล้วให้เลิกใช้การบดทับรถบดจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ โดยใช้ล้อที่ขับเคลื่อนนำหน้าให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุด หากมีการเปลี่ยนความเร็วรถบดขณะบดทับจะต้องค่อยๆ เปลี่ยนความเร็วทีละน้อย ในช่องทางการบดทับในช่องทางใดๆ การบดทับเดินหน้าและถอยหลังให้อยู่ในแนวช่องทางการบดทับเดียวกัน ก่อนเดินหน้าและถอยหลังรถบดจะต้องหยุดนิ่งก่อน ถ้าเป็นรถบดสั่นสะเทือนจะต้องหยุดการสั่นสะเทือนก่อนด้วยการเปลี่ยนแนวช่องทางบดทับจะต้องค่อย ๆ เปลี่ยนโดยให้ไปเปลี่ยนบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้บดทับและเย็นตัวแล้ว ห้ามเปลี่ยน

บนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับหรือบดทับเสร็จแล้ว ให้จอดบนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เย็นตัวลง ห้ามจอดบนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ยังร้อนอยู่ ถ้าในการบดทับทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตเกิดการเคลื่อนตัวออกไปต้องแก้ไขโดยด่วน โดยการคราดแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณดังกล่าวให้หลอมแล้วนำแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพ และอุณหภูมิถูกต้องมาเพิ่มพร้อมกับแต่งระดับใหม่ให้สม่ำเสมอได้ระดับที่ถูกต้องแล้วจึงบดทับใหม่

(2) ความเร็วของรถบดในการบดทับ ในการบดทับโดยทั่วๆ ไป รถบดจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ ความเร็วสูงสุดที่ใช้ในการบดทับขึ้นอยู่กับชนิดของรถบด อุณหภูมิ ชนิด ลักษณะและความหนาของแอสฟัลต์ คอนกรีต ขั้นตอนการบดทับ และส่วนที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ความเร็วสูงสุดในการบดทับ สำหรับรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือน รถบดล้อเหล็กแบบสั่นสะเทือนซึ่งบดทับโดยไม่สั่นสะเทือน และรถบดล้อยาง ควรจะเป็นไปตามตารางที่ 4.1

ความเร็วสูงสุดของการบดทับ สำหรับรถบดสั่นสะเทือนที่มีความถี่ในการสั่นสะเทือนใด ๆ ขึ้นอยู่กับระยะกระแทกของล้อ รถบด (IMPACT SPACING) ซึ่งตามปกติระยะการกระแทกของล้อรถบดจะต้องน้อยกว่าความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่บดทับแล้ว ในการบดทับระยะการกระแทกของล้อรถบดไม่ควรน้อยกว่า 10 ครั้งต่อระยะทาง 300 มิลลิเมตร (33 ครั้งต่อระยะทาง 1 เมตร) ที่รถบดเคลื่อนตัวไปสำหรับความเร็วที่เหมาะสมในการบดทับของรถบดสั่นสะเทือนที่มีความถี่การสั่นสะเทือนใด ๆ ที่ใช้และระยะกระแทกของล้อรถบดที่กำหนดควรจะเป็นไปตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ความเร็วของรถบดในการบดทับ

ชนิดของรถบด	ความเร็วของรถบดในการบดทับ		
	การบดทับขั้นต้น กิโลเมตรต่อชั่วโมง	การบดทับขั้นกลาง กิโลเมตรต่อชั่วโมง	การบดทับขั้นสุดท้าย กิโลเมตรต่อชั่วโมง
รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ	3	5	5*
รถบดล้อยาง	5	5	8
รถบดสั่นสะเทือน**	4-5	4-5	-

* รวมถึงรถบดสั่นสะเทือนบดทับโดยไม่สั่นสะเทือน

* ดูตารางที่ 4.2 ประกอบ

ตารางที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความถี่ และจำนวนครั้งการกระแทก

ความถี่การสั่นสะเทือนเฮิรตซ์ (รอบต่อนาที)	จำนวนครั้งการกระแทกระยะ 1 เมตร *				
30 (1,800)	45	33.8	27	22.5	19.3
33 (2,000)	50	37.5	30	25	21.4
37 (2,200)	55	41	33	27.5	23.6
40 (2,400)	60	45	36	30	25.7
43 (2,600)	65	48.8	39	32.5	27.9
47 (2,800)	70	52.5	42	35	30
50 (3,000)	75	56.3	45	37.5	32.1
ความเร็วบด					
กิโลเมตรต่อชั่วโมง	2.4	3.2	4	4.8	5.6
เมตรต่อนาที	40	53.3	66.7	80	93

(3) ลำดับขั้นตอนการบดทับชั้นแอสฟัลต์คอนกรีตเมื่อปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรแรกหรือเต็มผิวจราจรในคราวเดียว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

- บดทับรอยต่อตามขวาง
- บดทับขอบผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านนอก
- บดทับขั้นต้น
- บดทับขั้นกลาง
- บดทับขั้นสุดท้าย

เมื่อปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกัน หรือปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับช่องจราจรเดิมที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว หรือประกบกับแนวโครงสร้างเดิมที่มีอยู่แล้ว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับดังนี้

- บดทับรอยต่อตามขวาง
- บดทับรอยต่อตามยาว
- บดทับขอบผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านนอก
- บดทับขั้นต้น
- บดทับขั้นกลาง
- บดทับขั้นสุดท้าย

(3.1) การบดทับรอยต่อตามขวางให้ใช้รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ หรือรถบดสั่นสะเทือนแต่ให้บดทับโดยไม่สั่นสะเทือน สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรแรก ก่อนการบดทับรอยต่อตามขวางควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนาเหมาะสมวางรองชิดขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณรอยต่อ

ตามขวางทั้ง 2 ด้านเพื่อรองรับล้อรถบดเวลาบดทับเลยขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตออกไป เป็นการป้องกันมิให้ขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปลายรอยต่อตามขวางเสียหาย เสร็จแล้วจึงบดทับรอยต่อตามขวางโดยในการบดทับเที่ยวแรกให้รถบดวิ่งบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วและให้ล้อรถบดเหลื่อมเข้าในบริเวณชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ประมาณ 50 มิลลิเมตร ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบร้อยทันที และในการบดทับเที่ยวต่อๆ ไปให้แนวบดทับค่อยๆ เลื่อนเข้าไปในบริเวณชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่เที่ยวละ 150-200 มิลลิเมตร จนในที่สุดล้อรถบดจะเข้าไปบดทับบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ทั้งหมด

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรประกบกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรที่ได้ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว การบดทับในครั้งแรก ให้บดทับบริเวณปลายรอยต่อตามขวางด้านที่บรรจบกับรอยต่อความยาว โดยให้บดทับขนานไปตามรอยต่อ ตามยาวเป็นระยะประมาณ 0.5-1 เมตร แล้วใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบ ตรวจสอบความเรียบของรอยต่อหากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบร้อยทันที ต่อจากนั้นให้เริ่มบดทับรอยต่อตามขวางก่อนบดทับควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนาเหมาะสมวางรองชิดขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางด้านนอก เสร็จแล้วให้บดทับรอยต่อตามขวางโดยให้ดำเนินการตามวิธีการบดทับดังกล่าวข้างต้น

(3.2) การบดทับรอยต่อตามยาว รอยต่อตามยาวแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

(3.2.1) รอยต่อเย็นหรือรอยต่อเก่า (COLD JOINT) หมายถึง รอยต่อตามยาวระหว่างช่องจราจรที่ได้ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตและบดทับเรียบร้อยแล้ว กับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ที่ก่อสร้างประกบกัน

ในการบดทับรอยต่อตามยาว เมื่อใช้รถบดล้อเหล็กชนิดไม่สั่นสะเทือนการบดทับเที่ยวแรก ให้ล้อรถบดส่วนใหญ่อยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว โดยให้ล้อรถบดเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ 100-150 มิลลิเมตร และในการบดเที่ยวต่อๆ ไปให้รถบดค่อย ๆ เลื่อนแนวบดทับเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่เพิ่มขึ้นจนกระทั่งล้อรถบดทั้งหมดจะอยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ ในกรณีใช้รถบดสั่นสะเทือนบดทับ การบดทับจะต้องให้ล้อรถบดส่วนใหญ่อยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่โดยให้ล้อรถบดเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้ว 100-150 มิลลิเมตรและให้ดำเนินการบดทับซ้ำตามแนวบดทับดังกล่าวจนกระทั่งได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อย และได้ความแน่นตามที่กำหนด

(3.2.2) รอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ (HOT JOINT) หมายถึง รอยต่อตามยาวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตระหว่างช่องจราจร 2 ช่อง ที่ก่อสร้างพร้อมกันโดยการปูด้วยเครื่องปูแอสฟัลต์ 2 ชุด

ในการบดทับรอยต่อตามยาวแบบนี้ ให้ใช้รถบดล้อเหล็กเข้าบดทับพื้นที่บริเวณรอยต่อทั้ง 2 ข้างของรอยต่อตามยาวกว้างประมาณ 400 มิลลิเมตร ที่เว้นไว้ในการบดทับขั้นต้น การบดทับให้แนวรอยต่อตามยาวอยู่กึ่งกลางของความกว้างของล้อรถบด โดยให้บดทับจนกว่าจะได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อยและได้ความแน่นตามที่กำหนด

(3.3) การบดทับขั้นต้น (INITIAL ROLLING) ภายหลังจากที่ได้บดทับรอยต่อต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการบดทับขั้นต้น เมื่อแอสฟัลต์คอนกรีตที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส

(248 องศาฟาเรนไฮต์) การบดทับให้ใช้ได้ทั้งรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือนหรือรถบดสั่นสะเทือน โดยน้ำหนักรถบด น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่ การสั่นสะเทือน ระยะเต้นของล้อรถบด ความเร็วของรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ จะต้องพิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับชนิด ลักษณะ ความคงตัว อุณหภูมิ ความหนาของชั้นทางที่ปู และสภาพของชั้นทางที่อยู่ภายใต้ที่จะก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ การบดทับให้เริ่มบดทับจากขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำ หรือขอบชั้นทางด้านนอกไปหาขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านสูงหรือขอบชั้นทางด้านใน

การบดทับโดยใช้รถบดสั่นสะเทือน ควรใช้ความถี่การสั่นสะเทือน และระยะเต้นของล้อรถบดให้เหมาะสม ความถี่การสั่นสะเทือนควรอยู่ระหว่าง 33-50 เฮิรตซ์ (2,000-3,000 รอบ ต่อนาที) และระยะเต้นของล้อรถบดอยู่ระหว่างทาง 0.2-0.8 มิลลิเมตร สำหรับการบดทับชั้นผิวทางหรือผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีตควรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ค่าระยะเต้นด้านต่ำ แต่ถ้าเป็นชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและมีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร อาจใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านต่ำและใช้ค่าระยะเต้นด้านสูงได้

การบดทับ ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ต้องพิจารณาความเหมาะสม เป็นพิเศษ หากใช้รถบดล้อเหล็ก ไม่ควรบดทับโดยการสั่นสะเทือน หากจะใช้รถบดบดทับโดยการสั่นสะเทือน ก็ให้ใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านค่าต่ำ โดยเมื่อบดทับแล้วจะต้องไม่เกินความเสียของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต เช่น เกิดการยุบตัว ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาระหว่าง 25-50 มิลลิเมตร หากใช้รถบดสั่นสะเทือน บดทับ ควรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ค่าระยะเต้าของล้อรถบดด้านต่ำ

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ด้วยรถบดสั่นสะเทือน สำหรับการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ ไม่ใช่ชั้นผิวทางอาจใช้ค่าระยะเต้นของล้อบดด้านสูงได้แต่สำหรับชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตควรจะใช้ค่าความถี่ การสั่นสะเทือนด้านสูงและใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านต่ำ

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร และไม่มีแนวสิ่งก่อสร้าง เช่น คันหินหรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้วช่วยอัดด้านข้างไว้ หากบดทับตามวิธีการปกติแล้วปรากฏว่า มีการเคลื่อนตัวของแอสฟัลต์คอนกรีตด้านข้าง ให้เปลี่ยนวิธีการบดทับใหม่ โดยให้ร่นแนวบดทับเที่ยวแรกเข้าไปให้ห่างจากขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ประมาณ 300 มิลลิเมตร หลังจากนั้นให้บดต่อไปตามปกติเสร็จแล้วจึงกลับมาบดทับขอบชั้นทางแอสฟัลต์ คอนกรีตส่วนที่เว้นไว้นั้นในเที่ยวสุดท้ายของการบดทับเต็มหน้าเที่ยวต่อไป

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต 2 ช่องจราจรพร้อมกันการบดทับในขั้นต้นนี้ให้ดำเนินการพร้อมกัน 2 ช่องจราจร โดยให้เว้นระยะของแนวบดทับให้ห่างจาก รอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ของแต่ละช่องจราจรได้ข้างละประมาณ 200 มิลลิเมตร พื้นที่แนวรอยต่อดังกล่าวนี้ ให้ดำเนินการบดทับแบบการบดทับรอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ต่อเนื่องกันไป

(3.4) การบดทับขั้นกลาง (INTERMEDIATE ROLLING) ให้เริ่มดำเนินการบดทับเมื่อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 95 องศาเซลเซียส (203 องศาฟาเรนไฮต์) การบดทับชั้น

กลางควรดำเนินการตามรูปแบบการบดทับชั้นต้น โดยให้บดทับตามหลังการบดทับ ชั้นต้นให้ใกล้ชิดที่สุด และให้บดทับโดยต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ความแน่นตามที่กำหนด และสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงก่อสร้าง

การบดทับชั้นกลาง ตามปกติให้ใช้รถบดล้อยางเป็นหลักโดยเฉพาะชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีตให้ปรับน้ำหนักรถบด และความดันลมยางเพื่อให้ได้แรงอัด ที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อรถบดที่เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตอื่น ๆ หรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ที่ไม่ใช้ชั้นผิวทาง และผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต อาจพิจารณาให้ใช้รถบดล้อเหล็ก รถบดสั่นสะเทือนบดทับร่วมกับรถบดล้อยางด้วยได้ตามความเหมาะสม โดยมีมีน้ำหนักรถบด น้ำหนักบดทับน้ำหนักต่อความกว้างล้อรถบด ความถี่การสั่นสะเทือน ระยะเต้นของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(3.5) การบดทับขั้นสุดท้าย (FINISH ROLLING) มีจุดประสงค์เพื่อลบรอยล้อรถบดที่ผิวหน้าและทำให้ผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอเท่านั้น ทั้งนี้ให้เริ่มดำเนินการ เมื่อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 66 องศาเซลเซียส (150 องศาฟาเรนไฮต์) ให้ใช้รถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือน หรือใช้รถบดสั่นสะเทือนแต่บดทับโดยไม่สั่นสะเทือนเท่านั้นโดยน้ำหนัก รถบด น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

(3.6) การบดทับพื้นที่พิเศษ

(3.6.1) การบดทับบนพื้นที่ลาดชันสูง (STEEP GRADE) สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง หรือในทางโค้งที่มีการยกโค้งสูง การบดทับโดยรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือนให้ใช้ล้อตาม (TILLER WHEEL) เดินหน้าโดยให้บดทับตามหลังเครื่องปู โดยใกล้ชิดที่สุด ไม่ว่าเครื่องปูจะปูแอสฟัลต์คอนกรีต ขึ้นทางลาดชันหรือปูลงตามทางลาดชันก็ตาม ในการบดทับโดยใช้รถบดสั่นสะเทือนนั้น การบดทับในเที่ยวแรกให้บดทับ โดยไม่สั่นสะเทือนแต่หลังจากที่แอสฟัลต์คอนกรีตของชั้นทางมีความคงตัว (STABILITY) สูงขึ้นมากพอที่จะบดทับโดยการสั่นสะเทือนได้ก็ให้บดทับต่อไปโดยการสั่นสะเทือนโดยให้ใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านต่ำ

(3.6.2) การบดทับบนพื้นที่ที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ (INACCESSIBLE AREA) สำหรับพื้นที่ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ เช่น บริเวณที่ชิดกับ CURB และ GUTTER สะพาน ขอบบ่อพัก (MANHOLE) และสิ่งกีดขวางอื่น ๆ จะต้องใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมือบดทับขนาดเล็กที่ถูกต้อง การนำมาใช้และการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(3.6.3) การบดทับบริเวณทางแยกทางเชื่อม (BELL MOUTH AREA) อาจดำเนินการได้ 2 วิธี ดังนี้

(3.6.3.1) การบดทับทแยงมุม ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวทแยงมุมก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

(3.6.3.2) การบดทับขนาน ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวขนาน โดยตั้งฉากแนวเส้นแบ่งกึ่งกลางทางแยก ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

4.7.2.3 การควบคุมการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องจัดและควบคุมการจราจรไม่ให้ผ่านชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ จนกว่าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตจะเย็นตัวลงมากพอที่เมื่อเปิดให้การจราจรผ่านแล้วจะไม่ทำให้เกิดร่องรอยบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น โดยจะต้องติดตั้งป้ายจราจรพร้อมอุปกรณ์ควบคุม การจราจรอื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่กำหนด พร้อมจัดบุคลากรเพื่ออำนวยความสะดวกการจราจรให้ผ่านพื้นที่ก่อสร้างได้โดยสะดวกปลอดภัย และไม่ทำให้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่นั้นเสียหาย ระยะเวลาในการปิดและเปิดการจราจรให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.7.2.4 การตรวจสอบ

4.7.2.4.1 การตรวจสอบลักษณะผิว (SURFACE TEXTURE)

ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับและความลาดตามรูปแบบ มีลักษณะผิวและลักษณะการบดทับที่สม่ำเสมอ ไม่ปรากฏความเสียหาย เช่น แอสฟัลต์คอนกรีตที่ผิวหน้าหลุด (PULL) รอยฉีก (TORN) ผิวหน้าหลวมหรือแยกตัว (SEGREGATION) เป็นคลื่น (RIPPLE) หรือความเสียหายอื่นๆ หากตรวจสอบแล้วปรากฏความเสียหายดังกล่าว จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

4.7.2.4.2 การตรวจสอบความเรียบที่ผิว (SURFACE TOLERANCE)

เมื่อใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบวางทาบบนผิวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ในแนวตั้งฉากและในแนวขนานกับเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน ระดับผิวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้ไม้บรรทัดวัดความเรียบจะแตกต่างจากระดับของไม้บรรทัดวัดความเรียบได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร และ 3 มิลลิเมตร ตามลำดับ

4.7.2.5 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.7.2.5.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานแอสฟัลต์คอนกรีต ให้คิดจากพื้นที่ตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.7.2.5.2 การจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้อง เรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.7.3 งานผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ (SURFACE TREATMENT)

งานผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ หมายถึง การก่อสร้างผิวทางหรือผิวไหล่ทางด้วยการลาดแอสฟัลต์และเกลี่ยวัสดุหินย่อยปิดทับที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดภาค 2 ข้อ 2.2.14 วัสดุผิวทางเซอร์เฟสทรีตเมนต์ โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียวหรือหลายชั้นบนชั้นทางที่ได้ลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT แล้ว หรือบนพื้นที่อื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้ว

4.7.3.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

4.7.3.1.1 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (ASPHALT DISTRIBUTOR)

ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองโดยมีถังบรรจุแอสฟัลต์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถพ่วงและมีอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน

4.7.3.1.2 เครื่องโรยหิน (AGGREGATE SPREADER)

ต้องเป็นแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง (SELF PROPELLER) และต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน

4.7.3.1.3 เครื่องเคลือบผิวหินย่อย

ต้องเป็นเครื่องที่สามารถทำให้หินย่อยได้รับการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ

4.7.3.1.4 เครื่องล้างหินย่อย

ต้องเป็นเครื่องที่สามารถคัดหินก้อนใหญ่หรือก้อนเล็กเกินไปและฝุ่นออกได้ และมีหัวฉีดน้ำที่สามารถล้างหินให้สะอาด

4.7.3.1.5 เครื่องกวาดฝุ่น (ROTARY BROOM)

อาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองหรือแบบติดตั้งที่รถแต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุนโดยเครื่องกล

4.7.3.1.6 เครื่องเกลี่ยหินชนิดลาก (DRAG BROOM)

ต้องเป็นเครื่องที่สามารถเกลี่ยหินย่อยที่ได้โรยจากเครื่องโรยหินแล้ว ให้สม่ำเสมอและกระจายออกไป โดยไม่ทำให้หินย่อยส่วนที่เริ่มจับตัวกับแอสฟัลต์แล้วหลุดออก

4.7.3.1.7 เครื่องเป่าลม (BLOWER)

อาจเป็นการลากแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเองหรือแบบติดตั้งที่รถ ให้กำลังลมแรงพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

4.7.3.1.8 รถบดล้อยาง (PNEUMATIC TIRED ROLLER)

ต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง (SELF-PROPELLER) มีจำนวนล้อไม่น้อยกว่า 9 ล้อ น้ำหนักรถไม่น้อยกว่า 6 ตัน ซึ่งเมื่อเพิ่มน้ำหนักแล้วมีน้ำหนักไม่เกิน 12 ตัน ล้อยางต้องเป็นชนิดผิวหน้าเรียบ ความดันลมของยางควรอยู่ระหว่าง 345-830 กิโลพาสคัล (50-120 ปอนด์แรงต่อตารางนิ้ว) โดยขึ้นอยู่กับขนาดของยาง ชนิดและน้ำหนักรถ

4.7.3.2 ข้อกำหนดในการออกแบบกำหนดปริมาณการใช้วัสดุ

ปริมาณของหินย่อยและปริมาณการใช้แอสฟัลต์โดยประมาณให้เป็นไปตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ปริมาณวัสดุที่ใช้โดยประมาณ

ขนาดที่ใช้เรียก มิลลิเมตร (นิ้ว)	19.0(3/4)	12.5(1/2)	9.5(3/8)
หินย่อยหรือกรวดย่อย กิโลกรัมต่อตารางเมตร	16-22	12-18	7-11
แอสฟัลต์ ที่อุณหภูมิ 15 °C			
แอสฟัลต์ซีเมนต์ ลิตรต่อตารางเมตร	0.8-2.1	0.6-1.5	0.4-1.0
คัตแบกแอสฟัลต์ ลิตรต่อตารางเมตร	1.0-2.6	0.7-1.9	0.4-1.2
แอสฟัลต์อิมัลชัน ลิตรต่อตารางเมตร	1.2-3.3	0.9-2.3	0.5-1.5

ในกรณีที่ไม่ใช้ปริมาณของวัสดุตามตารางที่ 4.3 ในการก่อสร้างผู้รับจ้าง ต้องส่งรายการปริมาณการใช้วัสดุต่อตารางเมตรให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน

4.7.3.3 วิธีการก่อสร้าง

4.7.3.3.1 การเตรียมวัสดุและพื้นทางหรือผิวทางเดิม

(1) ให้แยกกองวัสดุหินย่อยแต่ละขนาดไม่ให้ปะปนกัน

(2) กรณีพื้นทางเดิมหรือพื้นผิวทางเดิมไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่นให้ปรับแต่งให้สม่ำเสมอ ถ้ามีหลุมบ่อจะต้องตัด หรือขุดออก แล้วซ่อมโดยใช้วัสดุที่คุณภาพดีถมแล้วบดทับให้แน่นและมีผิวที่เรียบสม่ำเสมอ

(3) กรณีพื้นทางที่มี PRIME COAT หลุดหรือเสียหายต้องซ่อมใหม่ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานกำหนด แล้วทิ้งไว้จนครบกำหนดระยะเวลาบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ซ่อมเสียก่อน จึงทำผิวทางได้

(4) กรณีพื้นทางที่ทำ PRIME COAT ทิ้งไว้นานมีผิวหลุดเสียหาย เป็นพื้นที่ต่อเนื่องหรือมากเกินกว่าที่ซ่อมตามข้อ 4.7.3.3.1(3) ให้ได้ผลดี ให้คราด (SCARIFY) พื้นทางออกแล้วบดทับใหม่ให้แน่นตามที่กำหนดแล้วทำ PRIME COAT ใหม่ ทิ้งไว้จนครบกำหนดที่ต้องการบ่มตัวของแอสฟัลต์มี่ใช้ทำ PRIME COAT เสียก่อนจึงทำผิวทางได้

(5) กรณีผิวทางเดิมมีแอสฟัลต์เยิ้ม ก่อนทำผิวทางจะต้องแก้ไขโดยการปาดออก หรือโดยวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมการกำหนด หรือเห็นชอบ

(6) การทำความสะอาดพื้นทาง หรือผิวทางเดิม โดยการกวาดฝุ่น วัสดุหลุดหลวมทรายที่สาดทับ PRIME COAT ให้ออกจนหมด ด้วยเครื่องกวาดฝุ่น โดยไม่ทำให้พื้นทางหรือผิวทางเดิมเสียหายเสร็จแล้วให้ใช้เครื่อง เป่าลม เป่าฝุ่น หรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด

(7) กรณีที่มีคราบฝุ่น หรือวัสดุจับตัวแข็งที่พื้นทาง หรือผิวทางเดิมให้ขูดออก ล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุมหลวมออกให้หมด

4.7.3.3.2 การเคลือบผิวหรือการล้างหินย่อย

(1) ในกรณีที่ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์หรือคัตแบกแอสฟัลต์ การเคลือบผิวหินย่อยให้ปฏิบัติดังนี้

(1.1) หินย่อย ถ้าหินมีความชื้นมากเกินไป อาจใช้ผสมสารผสมแอสฟัลต์ซึ่งผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบและอนุญาตแล้วลงในสารเคลือบผิวหินย่อยด้วยปริมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยปริมาตรของสารเคลือบที่ใช้จนทำให้เคลือบผิวได้ทั่วถึง

(1.2) การเคลือบผิว ใช้สารเคลือบผิวหินย่อยปริมาณ 4-10 ลิตรต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด และการดูดซึมของวัสดุหินย่อยและชนิดของสารที่ใช้เคลือบผิว

(1.3) เมื่อเคลือบผิวหินย่อยหรือกรวดย่อยเสร็จแล้วควรนำไปใช้งานทันที หากเก็บไว้นานจนสารเคลือบผิวแห้งต้องเคลือบผิวใหม่ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(2) ในกรณีที่ใช้แอสฟัลต์อิมัลชัน ไม่ต้องเคลือบผิว แต่ต้องล้างหินย่อยให้สะอาด โดยใช้เครื่องล้างหินย่อย แล้วให้รีบนำไปใช้โดยเร็ว หากปล่อยทิ้งไว้จนแห้งหรือสกปรกต้องล้างใหม่

4.7.3.3.3 การใช้สารผสมแอสฟัลต์

สารผสมแอสฟัลต์ อาจใช้ผสมกับสารเคลือบผิวหินย่อย หรือผสมกับแอสฟัลต์โดยตรงก็ได้แล้วแต่ชนิดและความเหมาะสม โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

หากจำเป็นที่จะต้องนำแอสฟัลต์ที่ผสมสารแอสฟัลต์และต้มที่อุณหภูมิที่ใช้ลาดทิ้งไว้เกินกว่า 3 ชั่วโมงมาใช้ใหม่ ต้องดำเนินการตามข้อแนะนำของผู้ผลิตสารผสมแอสฟัลต์ โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

4.7.3.3.4 การก่อสร้าง

(1) การก่อสร้างผิวทางเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียว (SINGLE SURFACE TREATMENT) คือการลาดแอสฟัลต์ 1 ครั้ง และโรยหินย่อยทับหน้า 1 ครั้ง แล้วบดทับให้แน่น โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

(1.1) ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ลาดแอสฟัลต์ ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 2.14 ในอัตราที่กำหนดให้

(1.2) เมื่อลาดแอสฟัลต์แล้ว ให้โรยหินย่อยปิดทับแอสฟัลต์ทันที ตามปริมาณที่กำหนด ถ้าในพื้นที่บางส่วนไม่มีหินย่อยปิดทับหน้าหรือหินย่อยไม่เรียงก้อนสม่ำเสมอ ให้เกลี่ยจนหินย่อยเรียงก้อนติดกันแน่นสม่ำเสมอ

(1.3) ในกรณีที่ลาดแอสฟัลต์แต่ละครั้ง ในการลาดแอสฟัลต์ครั้งแรก การโรยหินย่อยให้โรยเว้นไว้ 100 หรือ 150 มิลลิเมตรเข้ามาจากขอบด้านในของแอสฟัลต์ที่ลาดเพื่อให้แอสฟัลต์จากการลาดแอสฟัลต์ครั้งต่อไปเข้ามาซ้อนทับบนพื้นที่ที่เว้นไว้นี้ ทั้งนี้เพื่อจะได้ปริมาณแอสฟัลต์ที่ถูกต้องและสม่ำเสมอทั่วพื้นที

(1.4) ขณะที่กำลังโรยหินย่อยปิดทับแอสฟัลต์ ให้ใช้รถบดล้อยางบดทับตามให้เต็มผิวหน้าทันทีประมาณ 2-3 เที่ยวหลังจากนั้นให้ใช้เครื่องเกลี่ยหินเกลี่ยหินย่อยที่เหลือค้างซ้อนกันอยู่ให้กระจายลงบนส่วนที่ขาดที่ขาดจนหินย่อยปิดทับด้วยผิวหน้าแอสฟัลต์สม่ำเสมอ และต้องไม่ให้มีหินย่อยที่ติดแอสฟัลต์อยู่แล้วหลุดออก การเกลี่ยนี้ให้เกลี่ยเต็มหน้าประมาณ 2 เที่ยว

(1.5) ให้ใช้รถบดล้อยางบดทับต่อไปอีกจนกระทั่งหินย่อยฝังตัวลงไปในเนื้อแอสฟัลต์เป็นอย่างดี มีลักษณะผิวที่สม่ำเสมอและแอสฟัลต์ที่ใช้นั้นแข็งตัว หรือแตกตัวเรียบร้อยแล้ว

(1.6) ในบางกรณีที่จำเป็นอาจใช้รถบดเหล็ก 2 ล้อ ชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ขนาด4-6 ตันบดทับเป็นครั้งสุดท้ายได้ โดยบดทับให้เต็มหน้าไม่เกิน 2 เที่ยว และต้องไม่ทำให้หินย่อยแตก ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(1.7) กรณีไม่สามารถปิดการจราจรได้ ก็ให้ควบคุมความเร็วของการจราจรที่ผ่านไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

(1.8) หลังจากแอสฟัลต์ยึดหินย่อยแน่นและแห้งดีแล้วให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นหรือกวาดหินย่อยที่อาจหลงเหลืออยู่บนผิวทางออกให้หมด โดยไม่ทำให้หินย่อยที่ติดแน่นแล้วหลุดออก

(2) การก่อสร้างผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์สองชั้น (DOUBLE SURFACE TREATMENT) คือการลาดแอสฟัลต์แล้วโรยหินย่อย แล้วบดทับให้แน่นสลับกันไป โดยดำเนินการก่อสร้างเป็นสองชั้น ดังต่อไปนี้

(2.1) สำหรับการลาดแอสฟัลต์ครั้งที่หนึ่ง และการโรยหินย่อยชั้นที่หนึ่งให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทำผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียวตามข้อ 4.7.3.3.4(1)

(2.2) ภายหลังจากการลาดแอสฟัลต์ครั้งที่หนึ่ง และโรยหินย่อยชั้นที่หนึ่งพร้อมทั้งบดทับแน่นเรียบร้อยแล้ว ให้ปล่อยทิ้งไว้จนกว่าแอสฟัลต์ยึดหินย่อยแน่นก่อนที่จะก่อสร้างชั้นต่อไป ระยะเวลาที่ปล่อยทิ้งไว้ควรเป็นดังนี้

สำหรับแอสฟัลต์ซีเมนต์ ควรปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง

สำหรับแอสฟัลต์อิมัลชัน ควรปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 10 ชั่วโมง

สำหรับคัตแบกแอสฟัลต์ ควรปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 18 ชั่วโมง

ทั้งนี้หมายถึงภาวะอากาศปกติ เพื่อให้น้ำมันหรือน้ำแล้วแต่ชนิดของแอสฟัลต์ระเหยออกไปเกือบหมด แต่ถ้ามีฝนตกหรือสภาวะอากาศที่มีความชื้นมาก อาจต้องทิ้งไว้เป็นเวลานานกว่าที่ได้กำหนดไว้ข้างต้นก็ได้โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(2.3) ก่อนที่จะลาดแอสฟัลต์ครั้งที่สอง ให้ทำความสะอาดผิวทางชั้นที่หนึ่งด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม เช่น ใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดหินย่อยที่หลุดหลวม หรือค้างอยู่บนผิวทางชั้นที่หนึ่งออกแล้วใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่น หรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด ในกรณีที่มีสิ่งสกปรกเกาะติดแน่น ให้ล้างออกให้หมด แล้วจึงลาดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 2.14 ในอัตราที่กำหนดให้

(2.4) ทันทีที่ลาดแอสฟัลต์ครั้งที่สอง ให้โรยหินย่อยตามปริมาณที่ถูกต้องซึ่งได้เตรียมไว้แล้วปิดทับด้วยแอสฟัลต์ทันที ขั้นตอนการก่อสร้างให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการก่อสร้าง ผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียวตามข้อ 4.7.3.3.4(1)

(3) ข้อกำหนดเพิ่มเติมในการก่อสร้างและข้อควรระวัง

(3.1) การทำผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ ห้ามลาดแอสฟัลต์ในขณะที่มีลมพัดแรง หรือในขณะที่มีเค้าว่าฝนจะตก หรือระหว่างฝนตก ถ้าผิวหน้าของพื้นที่ที่จะลาดแอสฟัลต์เปียก ห้ามลาดแอสฟัลต์ซีเมนต์หรือคัตแบกแอสฟัลต์

(3.2) ความยาวของแปลงที่จะลาดแอสฟัลต์ ควรกำหนดให้เหมาะสมกับชนิดของแอสฟัลต์ที่ใช้ปริมาณการจราจร สภาวะอากาศ เครื่องจักร และหินย่อยที่ได้เตรียมไว้

(3.3) ที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการลาดแอสฟัลต์แต่ละแปลงให้ใช้กระดาษหนาหรือวัสดุใดๆกว้างอย่างน้อย 500 มิลลิเมตร วางยาวตลอดความกว้างของการลาดแอสฟัลต์ เพื่อป้องกันไม่ให้ลาดแอสฟัลต์ซ้ำโดยต้องเริ่มและหยุดลาดแอสฟัลต์แปลงนั้นบนกระดาษ หรือวัสดุใดๆ เพื่อให้ได้รอยต่อการลาดแอสฟัลต์ที่เรียบร้อยไม่มีแอสฟัลต์เลอะล้ำเข้าไปในแปลงที่ได้ลาดแอสฟัลต์ไว้แล้ว

(3.4) การลาดแอสฟัลต์ไม่ควรลาดจนหมดถัง ควรเหลือแอสฟัลต์ในถังไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของความจุของถัง ทั้งนี้เพราะแอสฟัลต์ที่ออกจากเครื่องสูบแอสฟัลต์จะมีปริมาณลดลงทำให้อัตราแอสฟัลต์ที่พ่นออกมาผิดไปจากที่กำหนดไว้ได้

(3.5) ความสูงของท่อพ่นแอสฟัลต์ก่อนและหลังจากการลาดแอสฟัลต์ในแปลงใดๆ ไม่ควรมีความแตกต่างเกิน 12.5 มิลลิเมตร

(3.6) การลาดแอสฟัลต์ควรวิ่งสวนทิศทางลม เพื่อไม่ให้ควันของแอสฟัลต์ออกไปทางด้านท้ายของเครื่องพ่นแอสฟัลต์

(3.7) ในการทำผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์สองชั้น ควรลาดแอสฟัลต์ชั้นที่หนึ่งและชั้นที่สองให้สวนทางกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการเฉลี่ยปริมาณแอสฟัลต์ให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง

(3.8) เมื่อก่อสร้างผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์เสร็จแล้ว ห้ามเปิดการจราจรจนกว่าแอสฟัลต์จะยึดหินย่อยแน่นดีแล้ว แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องเปิดการจราจรให้จำกัดความเร็วของการจราจรไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

(3.9) เมื่อก่อสร้างผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรเปิดการจราจรขณะที่ผิวทางมีอุณหภูมิต่ำ เช่น ตอนเย็นหรือตอนค่ำ ห้ามเปิดการจราจรในขณะที่มีฝนตก

(3.10) ในการใช้คัตแบกแอสฟัลต์ เนื่องจากคัตแบกแอสฟัลต์นั้นติดไฟได้ง่าย การปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟมาถูกได้ ทั้งในขณะต้มหรือขณะลาดคัตแบกแอสฟัลต์

(3.11) การขนส่งแอสฟัลต์อิมัลชันแบบบรรจุถัง DRUM โดยเฉพาะการขนขึ้นและขนลงต้องระมัดระวังไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันได้รับการกระทบกระเทือนรุนแรงเพราะอาจจะทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้

(3.12) การใช้แอสฟัลต์อิมัลชันแบบบรรจุถัง DRUM ก่อนถ่ายเทแอสฟัลต์อิมัลชันลงในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ ควรกลิ้งถังไปมาหรือกวนให้เข้ากันเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันมีลักษณะเดียวกันทั่วถัง หากใช้ไม่หมดถังควรปิดฝาให้แน่น เพื่อป้องกันน้ำในแอสฟัลต์อิมัลชันระเหยออกไป ทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวและหมดคุณภาพการเป็นแอสฟัลต์อิมัลชันได้

(3.13) หลังการลาดแอสฟัลต์ประจำวัน ควรดูดแอสฟัลต์ในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ออกให้หมดแล้วล้างเครื่องพ่นแอสฟัลต์โดยเฉพาะที่ท่อพ่นแอสฟัลต์ การล้างควรใช้น้ำมันก๊าด หรือสารทำละลายใดๆ สูบผ่านท่อต่างๆของเครื่องพ่นแอสฟัลต์ เพื่อล้างส่วนที่ตกค้างอยู่ออกให้หมด ทั้งนี้เพื่อป้องกันแอสฟัลต์เกาะติดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานต่อไป และช่วยป้องกันไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์ในเครื่องพ่นแอสฟัลต์ถูกกรดในแอสฟัลต์อิมัลชันบางชนิดกัดทะลุเสียหายได้

4.7.3.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่าแรง

4.7.3.4.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ ให้คิดจากพื้นที่ตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.7.3.4.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงานและอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

สำหรับงานผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์สองชั้น สามารถแบ่งจ่ายได้โดยเมื่อทำงานชั้นแรกแล้วเสร็จ ให้จ่ายได้ร้อยละ 50 (ห้าสิบ)

4.7.4 งานผิวทางแบบเพนเนเตรชันแมคคาดัม (PENETRATION MACADAM)

งานผิวทางแบบเพนเนเตรชันแมคคาดัม หมายถึง การก่อสร้างผิวทางแบบเป็นชั้นๆ โดยการปูหินย่อยที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด ภาค 2 ข้อ 2.2.15 ที่ได้บดทับและลาดทับด้วยแอสฟัลต์บนพื้นทางที่ได้ลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT แล้ว หรือบนพื้นที่อื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้ว

4.7.4.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่จะนำมาใช้งานจะต้องมีสภาพใช้งานได้ดีโดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและตรวจปรับ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

4.7.4.1.1 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (ASPHALT DISTRIBUTOR)

ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง โดยมีถังบรรจุแอสฟัลต์ ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถพ่วงและประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน

4.7.4.1.2 เครื่องโรยหิน (AGGREGATE SPREADER)

ต้องเป็นแบบชนิดที่เคลื่อนที่ด้วยตัวเอง (SELF PROPELLED) และต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน

4.7.4.1.3 เครื่องกวาดฝุ่น (ROTARY BROOM)

อาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง หรือแบบติดตั้งที่รถแต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุดโดยเครื่องกล

4.7.4.1.4 เครื่องเป่าลม (BLOWER)

อาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนด้วยตัวเองหรือแบบติดตั้งที่รถให้กำลังลมแรงพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

4.7.4.1.5 รถบดล้อยาง (PNEUMATIC TIRED ROLLER)

ต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง (SELF PEOPELLED) มีจำนวนล้อไม่น้อยกว่า 9 ล้อ สามารถเพิ่มน้ำหนักโดย เมื่อเพิ่มน้ำหนักแล้ว มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน ล้อยางต้องเป็นชนิดผิวหน้า

ยางเรียบ มีขนาดและจำนวนชั้นผ้าใบเท่ากันทุกล้อ การเพิ่มน้ำหนักรถ และความดันลมของล้อยาง ต้องให้ถูกต้องตามลักษณะงานที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

4.7.4.1.6 รถบดล้อเหล็ก (STEEL WHEEL ROLLER)

ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง จะเป็นแบบ 2 ล้อ หรือแบบ 3 ล้อก็ได้ น้ำหนักรถระหว่าง 6-10 ตัน

4.7.4.2 ข้อกำหนดในการออกแบบกำหนดปริมาณการใช้วัสดุ

ปริมาณของหินย่อยและปริมาณการใช้แอสฟัลต์โดยประมาณ ให้เป็นตามตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ปริมาณของหินย่อยและแอสฟัลต์ที่ใช้โดยประมาณ

ชนิดและขนาดของวัสดุตามลำดับชั้น	ความหนาประมาณ 60 มม.
โรยหินชั้นที่ 1	
หิน 50-25.0 มม. กก./ตร.ม. (2-1 นิ้ว)	80-110
ลาดแอสฟัลต์ครั้งที่หนึ่ง ลิตร/ตร.ม.	4.5-7.0
โรยหินชั้นที่ 2	
หิน 19.0-9.5 มม. กก./ตร.ม. (3/4-3/8 นิ้ว)	20-25
ลาดแอสฟัลต์ครั้งที่สอง ลิตร/ตร.ม.	1.0-2.0
โรยหินชั้นที่ 3	
หิน 9.5-2.36 มม. กก./ตร.ม. (3/8-เบอร์ 8)	8-10
รวมน้ำหนักหิน กก./ตร.ม.	108-145
รวมปริมาณแอสฟัลต์ ลิตร/ตร.ม.	5.5-9.0
(อุณหภูมิขณะลาด 150-200 °C)	

ในกรณีที่ไม่ใช้ปริมาณของวัสดุตามตารางที่ 4.4 ในการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องส่งรายการปริมาณการใช้วัสดุต่อตารางเมตร ให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน

4.7.4.3 วิธีการก่อสร้าง

4.7.4.3.1 การเตรียมวัสดุและพื้นทางหรือผิวทางเดิม

(1) ให้แยกกองหินย่อยแต่ละขนาดโดยไม่ปะปนกัน

(2) กรณีผิวทางเดิมหรือพื้นทางที่ PRIME COAT ไว้แล้วจะต้องสะอาดแห้งและได้ระดับถูกต้องตามรูปแบบ ให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาดวัสดุเช่น หินที่หลุด ทรายที่สาดทับ PRIME COAT ดินที่เคลือบผิวหน้าหรือวัสดุอื่นใดที่หลุดตัวออกให้หมดจนผิวหน้าที่จะทำผิวทางสะอาด ในบางครั้งก็จำเป็นใช้น้ำล้างในกรณี PRIME COAT หลุดเสียหายต้องซ่อมแซมใหม่ให้เรียบร้อย

(3) กรณีที่เกิดหลุมบ่อที่พื้นทางก่อนจะทำผิวทางต้องปรับและแต่งให้ขอบหลุมบ่อตั้งฉากตลอดความลึกของหลุมนั้น กวาดวัสดุที่หลุดล่วงในหลุมบ่อออกให้หมดแล้ว PRIME COAT ใช้วัสดุที่มี

คุณภาพดีบดทับให้แน่นจนได้ระดับเดียวกับพื้นเดิม ในกรณีที่เกิดหลุมบ่อเป็นจำนวนมาก ให้ทำการรื้อพื้นทางเดิมใหม่ให้มีความลึกอย่างน้อย 100 มิลลิเมตร บดทับให้ได้ระดับและความแน่นตามที่กำหนดแล้วลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT ใหม่

(4) กรณีใช้ทรายสาดทับ PRIME COAT แล้วทำให้ทรายผสมกับแอสฟัลต์เคลือบผิวหน้า ให้ขูดชั้นทรายที่ผสมแอสฟัลต์ออกให้หมด

4.7.4.3.2 การก่อสร้าง

(1) ข้อกำหนดทั่วไปในการก่อสร้าง

(1.1) โรยหินชั้นที่หนึ่ง และเกลี่ยแต่งให้หินชิดติดต่อกันอย่างสม่ำเสมอ

(1.2) ใช้รถบดล้อยางหรือล้อเหล็กบดทับจนวัสดุหินย่อยอัดตัวกันแน่น สังเกตได้โดยเมื่อรถบดผ่านแล้ววัสดุหินจะไม่เคลื่อนตัว ถ้าการใช้รถบดล้อเหล็กบดทับแล้วทำให้วัสดุหินแตกให้ใช้รถบดล้อยางบดทับจนแน่น ถ้าวัสดุหินยังไม่อัดตัวกันแน่นเต็มที่ ให้เพิ่มวัสดุหินหรือลดปริมาณหินลงเล็กน้อยแล้วบดทับจนแน่น

(1.3) ในการบดทับ ถ้าหินย่อยแตกเป็นฝุ่น ให้ใช้เครื่องเป่าฝุ่นเป่าออก

(1.4) เมื่อหินย่อยของชั้นที่สอง พร้อมที่จะโรยอยู่บริเวณหน้างานแล้ว ให้ลาดแอสฟัลต์ครั้งที่หนึ่งด้วยเครื่องพ่นแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิ และปริมาณที่กำหนด

(1.5) ทันทีที่ลาดแอสฟัลต์ครั้งที่หนึ่ง ให้โรยหินชั้นที่สองปิดทับทันที เกลี่ยแต่งหินให้สม่ำเสมอ ใช้รถบดล้อยางบดทับทันที ด้วยความเร็วประมาณ 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในขณะที่แอสฟัลต์ยังร้อนอยู่ จนหินฝังตัวแน่นไม่น้อยกว่า 10 เที่ยว

(1.6) เมื่อวัสดุหินย่อยชั้นที่สาม พร้อมที่จะโรยอยู่บริเวณหน้างานแล้ว ให้ลาดแอสฟัลต์ครั้งที่สองด้วยเครื่องพ่นแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิและปริมาณที่กำหนด

(1.7) ทันทีที่ลาดแอสฟัลต์ครั้งที่สองแล้ว ให้โรยหินชั้นที่สามปิดทับทันที ใช้รถบดล้อยางบดทับทันทีด้วยความเร็วประมาณ 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมงในขณะที่แอสฟัลต์ยังร้อนอยู่จนวัสดุหินฝังตัวแน่นไม่น้อยกว่า 10 เที่ยว

(1.8) การนวด เมื่อก่อสร้างชั้นสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นให้ใช้รถบดล้อยางบดทับผิวหน้าของชั้นผิวทางให้ทั่วตลอดความกว้างอย่างน้อย 30 เที่ยว ติดต่อกันจนกระทั่งผิวทางเรียบและแน่นเสมอกันดี

ในกรณีผิวทางมีลักษณะที่แสดงว่าไม่เรียบร้อย และเคลื่อนตัวได้บ้างขณะที่นวดให้ใช้รถบดล้อเหล็กช่วยบดทับเท่าที่จำเป็นก็ได้

(2) ข้อกำหนดเพิ่มเติมในการก่อสร้าง

(2.1) ห้ามลาดแอสฟัลต์ในขณะที่มีลมพัดแรง หรือคาดว่าฝนจะตกหรือระหว่างฝนตก หรือวัสดุหินย่อยเปียกชื้น

(2.2) ห้ามโรยหินจากรถบรรทุกลงบนพื้นทางที่ก่อสร้าง โดยไม่ผ่านเครื่องโรยหิน กรณีที่ใช้คนโรยหินจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน

(2.3) เมื่อโรยหินชั้นที่หนึ่ง และบดทับเสร็จเรียบร้อยแล้ว ห้ามเปิดการจราจร หากจำเป็นต้องเปิดการจราจรจะต้องควบคุมความเร็วของยานพาหนะให้น้อยกว่า 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กรณีที่เกิดการเสียหายเนื่องจากการจราจรจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนก่อสร้างชั้นต่อไป

(2.4) ระหว่างการก่อสร้าง จะทำการก่อสร้างต่อไปได้เมื่อวัสดุหินแห้ง และไม่มีน้ำตามช่องว่างระหว่างหิน

(2.5) ในการก่อสร้างให้ทำเครื่องหมายกำหนดจุดเป็นแนว เช่น การขึงเชือกเพื่อให้การเกลี่ยแต่งวัสดุหินย่อย รวมทั้งการพ่นแอสฟัลต์ให้ได้เป็นแนวตรงหรือโค้งตามต้องการทั้งแนวขอบและรอยต่อความยาวระหว่างช่องจราจร

(2.6) ที่รอยต่อของการลาดแอสฟัลต์ ให้ใช้กระดาษ หรือวัสดุอื่นใดที่เหมาะสม กว้างอย่างน้อย 500 มิลลิเมตร ยาวตลอดความกว้างของพื้นที่ที่จะลาดแอสฟัลต์ครั้งนั้นๆ ปูบนผิวที่ลาดแอสฟัลต์ไว้แล้วเพื่อป้องกันไม่ให้ลาดแอสฟัลต์ซ้ำและต้องเริ่มลาดแอสฟัลต์ทุกครั้งบนกระดาษหรือวัสดุดังกล่าว

(2.7) ต้องมีป้ายเตือนและป้ายจำกัดความเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงตลอดแนวที่ทำการก่อสร้าง

(2.8) หลังจากโรยหินย่อยชั้นสุดท้ายปิดทับหน้า และบดทับเรียบร้อยแล้วให้เปิดการจราจรได้ โดยจำกัดความเร็วของยานพาหนะในสองวันแรก ให้มีความเร็วไม่มากกว่า 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ถ้าฝนตกเมื่อบดทับเสร็จใหม่ๆ ไม่ควรเปิดการจราจร

4.7.4.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.7.4.4.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานผิวทางแบบเพนเนเตรชันแมคคาดัม ให้คิดจากพื้นที่ตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.7.4.4.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้อง เรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.7.5 งานผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล (PARA SLURRY SEAL)

งานผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล หมายถึง การฉาบผิวทางหรือผิวไหล่ทางด้วยแอสฟัลต์อิมัลชันชนิด CSS-1 หรือ CSS-1h ผสมกับยางธรรมชาติ (NATURAL RUBBER) โดยมีคุณภาพตาม มอก. 371 “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แคตอิออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน” ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดภาค 2 ข้อ 2.2.17 วัสดุผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล (PARA SLURRY SEAL)

4.7.5.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

4.7.5.1.1 เครื่องผสม (MIXER)

เครื่องผสมต้องเป็นเครื่องชนิดที่ผลิตส่วนผสมของพาราสเลอรี่ซีลได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอน มีเครื่องลำเลียงวัสดุต่าง ๆ พร้อมมาตรวัดปริมาณ สามารถลำเลียงมวลรวม วัสดุผสมแทรก น้ำ พาราแอสฟัลต์อิมัลชันและสารผสมเพิ่มสู่ถังผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง มวลรวมและวัสดุผสมแทรกถูกลำเลียงลงสู่ถังผสมในตำแหน่งเดียวกัน เครื่องผสมสามารถลำเลียงวัสดุที่ผสมเข้ากันอย่างดีแล้วลงเครื่องฉาบได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอน

4.7.5.1.2 เครื่องฉีดน้ำ

เครื่องฉีดน้ำติดอยู่หน้าเครื่องฉาบ เช่น FOG SPRAY BAR สามารถฉีดน้ำให้เป็นฝอยหรือละออง ใช้สำหรับฉีดน้ำให้ผิวทางเปียกได้อย่างทั่วถึง

4.7.5.1.3 เครื่องฉาบ

เครื่องฉาบติดอยู่ทางด้านท้ายของเครื่องผสม ต้องสามารถปรับอัตราการฉาบได้ตามที่กำหนดปรับความกว้างได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่องจราจร ฉาบได้เรียบและสม่ำเสมอ

4.7.5.1.4 เครื่องปั๊มพาราแอสฟัลต์อิมัลชัน น้ำและสารผสมเพิ่ม

เครื่องปั๊มพาราแอสฟัลต์อิมัลชัน น้ำและสารผสมเพิ่ม ต้องมีมาตรวัดปริมาณและสามารถอ่านมาตรได้ตลอดเวลาในการทำพาราสเลอรี่ซีล

4.7.5.1.5 สายพานลำเลียงมวลรวมและวัสดุผสมแทรกไปยังเครื่องผสม

สายพานลำเลียงมวลรวมและวัสดุผสมแทรกไปยังเครื่องผสมต้องมีมาตรวัดปริมาณและสามารถอ่านมาตรได้ตลอดเวลาในการทำพาราสเลอรี่ซีล

4.7.5.1.6 เครื่องกวาดฝุ่น

เครื่องกวาดฝุ่นเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองหรือแบบลากที่ติดตั้งที่รถไถนา (Farm Tractor) หรือรถอื่นใด ซึ่งเป็นชนิดไม้กวาดหมุนโดยเครื่องกล ขนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็กไนล่อนหวายหรือวัสดุอื่นใดที่เหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด อาจใช้ร่วมกับเครื่องเป่าฝุ่นและไม้กวาดมือซึ่งสามารถทำความสะอาดผิวทางและรอยแตกได้

4.7.5.1.7 เครื่องเป่าลม (BLOWER)

เครื่องเป่าลมเป็นแบบติดตั้งที่รถไถนาหรือรถอื่นใด มีใบพัดขนาดใหญ่ให้กำลังลมแรงและมีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

4.7.5.1.8 เครื่องจักรบดทับ

เครื่องจักรบดทับต้องเป็นรถบดล้อยางแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีน้ำหนักประมาณ 5 ตัน ล้อยางต้องเป็นชนิดผิวหน้ายางเรียบ มีขนาดและจำนวนชั้นผ้าใบเท่ากันทุกล้อ ความดันลมยางประมาณ 345 กิโลพาสคัล (50 ปอนด์แรงต่อตารางนิ้ว)

4.7.5.1.9 อุปกรณ์อื่น ๆ

อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินงาน เช่น เครื่องฉาบด้วยมือ พลั่ว

4.7.5.2 ข้อกำหนดในการออกแบบกำหนดปริมาณการใช้วัสดุ

4.7.5.2.1 ก่อนเริ่มงานให้ผู้รับจ้างทำการออกแบบส่วนผสม แล้วให้ผู้ควบคุมงานเก็บตัวอย่างวัสดุส่วนผสมที่จะใช้ในการผสมพร้อมทั้งเอกสารการออกแบบส่งให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ในการนี้ทั้งสิ้น

การออกแบบส่วนผสมนี้ ผู้รับจ้างต้องใช้วิธีของ THE ASPHALT INSTITUTE MANUAL SERIES NO. 19 โดยวิธีหาค่า C.K.E. และตามมาตรฐาน ASTM. D 3910 “STANDARD PRACTICE FOR DESIGN, TESTING, AND CONSTRUCTION OF SLURRY SEAL” หรือใช้มาตรฐานและวิธีทดลองของ INTERNATIONAL SLURRY SURFACING ASSOCIATION (ISSA) หรือวิธีอื่นใดที่กรุงเทพมหานครเห็นชอบ

4.7.5.2.2 คุณภาพของวัสดุที่จะใช้ออกแบบจะต้องผ่านการทดลองคุณภาพก่อนใช้งานและการออกแบบส่วนผสมจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4.7.5.2.3 ส่วนผสมพาราสเลอรี่ซีลต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(1) เวลาในการผสม (MIX TIME) ที่ 25 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 120 วินาที

(2) ค่า FLOW อยู่ระหว่าง 10 – 20 มิลลิเมตร

(3) INITIAL SET ไม่มากกว่า 30 นาที

(4) เวลาในการบ่ม (CURE TIME) ไม่มากกว่า 2 ชั่วโมง

(5) ค่า WET TRACK ABRASION LOSS ไม่มากกว่า 500 กรัมต่อตารางเมตร

(6) ค่า HUBBARD FIELD STABILITY ที่ 25 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 11.8 กิโลนิวตัน (1,200 กิโลกรัม แรง)

4.7.5.2.4 กรุงเทพมหานครอาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดคละของมวลรวม ปริมาณเนื้อยางแอสฟัลต์และอัตราการฉาบแตกต่างไปจากตารางที่ 2.21 ก็ได้ตามความเหมาะสม แต่คุณสมบัติของส่วนผสมต้องถูกต้องตามข้อ 4.7.5.2.3

4.7.5.2.5 หากวัสดุผสมมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากมวลรวมก็ดีหรือเนื่องจากเหตุอื่นใดก็ดี ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานและค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4.7.5.2.6 ระหว่างการฉาบพาราสเลอรี่ซีล ถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่าส่วนผสมของพาราสเลอรี่ซีลที่ออกแบบไว้ไม่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในสนาม มวลรวมหรือวัสดุผสมแอสฟัลต์ผิดพลาดจากข้อกำหนด จะถือว่าส่วนผสมที่กำหนดไว้ในแต่ละครั้งนั้นไม่ถูกต้องตามคุณภาพที่ต้องการ ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วออกแบบใหม่ ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4.7.5.2.7 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานให้เป็นไปตามตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

ผ่านตะแกรงขนาด	ร้อยละ
2.36 มม. (เบอร์ 8) และใหญ่กว่า	± 5
1.18 มม. (เบอร์ 16) 0.600 มม. (เบอร์ 30) และ 0.300 มม. (เบอร์ 50)	± 4
0.150 มม. (เบอร์ 100)	± 3
0.075 มม. (เบอร์ 200)	± 2
Residue ของแอสฟัลต์ โดยมวลของมวลรวมแห้ง	± 0.5

หมายเหตุ กรณีที่กรุงเทพมหานครเห็นควรให้กำหนดขอบเขตของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานแตกต่างไปจากตารางที่ 4.5 ก็สามารถดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

4.7.5.2.8 การทดลองและการตรวจสอบการออกแบบการฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีลทุกครั้ง ผู้รับจ้างต้องชำระค่าธรรมเนียมตามอัตราที่กรุงเทพมหานครกำหนด

4.7.5.3 วิธีการก่อสร้าง

4.7.5.3.1 การเตรียมวัสดุและพื้นทางหรือผิวทางเดิม

(1) ให้กองมวลรวมให้เป็นระเบียบ โดยกองในบริเวณที่น้ำไม่ขังหรือบริเวณที่จะไม่ทำให้มวลรวมมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไป ก่อนนำมวลรวมไปใช้งานจะต้องได้รับการตรวจสอบและได้รับการอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน

(2) กรณีผิวทางเดิมเป็นผิวทางแอสฟัลต์ ให้ทำการตรวจสอบพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างและแก้ไขความบกพร่องต่าง ๆ ก่อนฉาบผิว เช่น ถ้าผิวเดิมบางจุดมีความเสียหายหรือระดับไม่ดี ให้ทำ DEEP PATCHING หรือ SKIN PATCHING แล้วแต่กรณี

(3) กรณีผิวทางเดิมเป็นผิวทางคอนกรีต ให้ทำการตรวจสอบรอยต่อและรอยแตกต่าง ๆ แล้วทำการแก้ไขซ่อมแซมตามความเหมาะสม ทำความสะอาดให้เรียบร้อยแล้วทำการ TACK COAT ก่อนทำการฉาบผิวพาราสเลอรี่ซีล

(4) ตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องจักรและเครื่องมือให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะนำออกใช้งานและผลิตส่วนผสมพาราสเลอรี่ซีลได้ตามที่ออกแบบไว้

(5) ให้ทำการตรวจสอบและตรวจปรับมาตรวัดต่าง ๆ เพื่อให้ใช้วัสดุได้ตามอัตราส่วนที่ต้องการ

(6) ในกรณีที่จำเป็นต้องกวาดฝุ่น ให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาดวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ออกจากผิวทางจนสะอาด ถ้าจำเป็นให้ใช้น้ำล้างด้วย

(7) ต้องพิจารณาสภาวะอากาศให้เหมาะสม ห้ามทำการฉาบผิวในระหว่างฝนตกและอุณหภูมิของอากาศขณะฉาบต้องไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส

4.7.5.3.2 ข้อกำหนดทั่วไปในการก่อสร้าง

(1) กรณีที่ผิวทางเดิมเป็นผิวทางแอสฟัลต์ที่มีผิวแห้ง ต้องทำให้เปียกสม่ำเสมอด้วยเครื่องฉีดน้ำเป็นฝอยหรือเป็นละอองทันทีก่อนทำการฉาบผิว

(2) กรณีที่ผิวทางเดิมเป็นผิวคอนกรีต ให้ทำการ TACK COAT ด้วยแอสฟัลต์อิมัลชันชนิด CSS-1 หรือ CSS-1h ในอัตรา 0.1 – 0.3 ลิตรต่อตารางเมตรหรือจะผสมน้ำในอัตราส่วน 1:1 แล้ว TACK COAT ในอัตรา 0.2 – 0.6 ลิตรต่อตารางเมตร ก่อนทำการฉาบผิว

(3) พาราแอสฟัลต์อิมัลชันในสวนผสมต้องไม่แตกตัวในเครื่องฉาบก่อนที่จะฉาบ

(4) ส่วนผสมพาราสเลอรี่ซีลต้องสามารถกระจายได้อย่างสม่ำเสมอในเครื่องฉาบ ต้องมีปริมาณมากพอตลอดเวลาเพื่อให้การฉาบ ฉาบได้เต็มความกว้างตามต้องการ

4.7.5.3.3 การฉาบ

(1) ส่วนผสมพาราสเลอรี่ซีลเมื่อฉาบบนผิวทางแล้วต้องมีส่วนผสมคงที่ถูกต้องตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

(2) ส่วนผสมพาราสเลอรี่ซีลต้องไม่จับกันเป็นก้อนหรือแตกตัวในเครื่องฉาบ ไม่มีมวลรวมใดที่ไม่ถูกเคลือบด้วยพาราแอสฟัลต์อิมัลชัน ไม่เกิดการแยกตัวระหว่างพาราแอสฟัลต์อิมัลชันกับมวลรวมละเอียดออกจากมวลหยาบหรือมีมวลหยาบตกลงสู่ส่วนล่างของวัสดุผสม ถ้ามีกรณีดังกล่าวเกิดขึ้นจะต้องตักวัสดุผสมนี้ออกไปจากผิวทาง

(3) ต้องไม่มีรอยครูดซึ่งอาจเกิดจากหินก้อนใหญ่เกินไปปรากฏให้เห็นบนผิวทางที่ฉาบเรียบร้อยแล้ว ถ้าเกิดกรณีเช่นนี้ต้องทำการตกแต่งและแก้ไขให้เรียบร้อย ผู้ควบคุมงานอาจให้ใช้ตะแกรงร่อนมวลรวมก่อนนำมาผสม

(4) กรณีที่ไม่สามารถใช้เครื่องฉาบทำการฉาบได้เพราะสถานที่จำกัด การฉาบด้วยมือต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

4.7.5.3.4 รอยต่อ

รอยต่อตามความยาวหรือตามขวางต้องไม่เป็นสันนูนหรือมองชัดเจนว่าไม่เรียบร้อย ถ้าเกิดกรณีเช่นนี้ต้องทำการตกแต่งและแก้ไขให้เรียบร้อยโดยวิธีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

4.7.5.3.5 การบดทับ

(1) พาราสเลอรี่ซีลชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ไม่ต้องทำการบดทับ

(2) พาราสเลอรี่ซีลชนิดที่ 3 อาจจะทำการบดทับหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน หากต้องทำการบดทับต้องทำการบดทับขณะที่ส่วนผสมกำลังแข็งตัว (ขณะบ่ม) โดยใช้รถบดล้อยางตามข้อ 4.7.5.1.8 บดทับด้วยความเร็วประมาณ 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เที่ยว

4.7.5.3.6 การบ่ม

เมื่อฉาบเสร็จแล้วต้องปล่อยให้บ่มตัวระยะเวลาหนึ่งก่อนเปิดการจราจร การบ่มตัวจะนานเท่าไรให้ตรวจสอบการแตกตัวของพาราแอสฟัลต์อิมัลชันในส่วนผสมพาราสเลอรี่ซีล โดยดูการเปลี่ยนสีของส่วนผสมจากสีน้ำตาลเป็นสีดำและปราศจากน้ำในส่วนผสม ซึ่งสามารถจะทำการตรวจสอบได้โดยใช้กระดาษซับน้ำบนผิวพาราสเลอรี่ซีล ถ้าไม่มีน้ำปรากฏบนผิวและผิวนั้นเป็นสีดำแล้วก็สามารถเปิดการจราจรได้ โดยปกติจะใช้เวลาบ่มไม่เกิน 2 ชั่วโมง

ระหว่างการบ่มตัวถ้าจำเป็นต้องเปิดให้การจราจรผ่าน อาจใช้หินฝุ่นหรือทรายสาดปิดเพื่อให้รถยนต์ผ่านก็ได้

4.7.5.3.7 การอำนวยการและการเปิดการจราจร

ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้าง โดยจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ ป้ายเครื่องหมายและสัญญาณจราจรเตือนล่วงหน้าเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

ระยะเวลาที่จะเปิดการจราจรควรพิจารณาตามความจำเป็นในสนาม ควรเปิดการจราจรได้เมื่อบ่มตัวครบ 2 ชั่วโมงแล้ว ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดระยะเวลาในการเปิดการจราจรตามความเหมาะสม

4.7.5.3.8 ข้อกำหนดเพิ่มเติมในการก่อสร้างและข้อควรระวัง

(1) การขนส่งพาราแอสฟัลต์อิมัลชันในกรณีที่เป็นถังบรรจุ DRUM โดยเฉพาะการขนขึ้นหรือลงต้องระมัดระวังไม่ให้ถังบรรจุพาราแอสฟัลต์อิมัลชันได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง เพราะอาจทำให้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้

(2) ก่อนใช้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันที่บรรจุถังเก็บไว้เป็นเวลานาน ควรกลิ้งถังไปมาอย่างน้อยด้านละ 5 ครั้งก่อนบรรจุลงในเครื่องผสมพาราสเลอรี่ซีล ทั้งนี้เพื่อให้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันมีลักษณะเดียวกันอย่างทั่วถึง

(3) ทุกครั้งที่ทำการผสมพาราสเลอรี่ซีลเสร็จแล้วควรล้างเครื่องผสมให้สะอาด มิฉะนั้นจะมีแอสฟัลต์เกาะติดในเครื่อง ทำให้ไม่สะดวกในการทำงานในครั้งต่อไป

(4) เมื่อเปิดถังบรรจุพาราแอสฟัลต์อิมัลชันออกใช้ ควรใช้ให้หมดถังหรือต้องปิดฝาอย่างดี มิฉะนั้นจะทำให้น้ำในถังระเหยได้ ซึ่งจะทำให้พาราแอสฟัลต์อิมัลชันเสื่อมสภาพ

4.7.5.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่าแรง

4.7.5.4.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานฉาบผิวทางแบบพาราสเลอรี่ซีล ให้คิดจากพื้นที่ตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.7.5.4.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงานและอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.7.6 งานผิวทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (POLYMER MODIFIED ASPHALT CONCRETE)

งานผิวทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต หมายถึง โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต คือวัสดุที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวม (AGGREGATE) กับโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ (POLYMER MODIFIED ASPHALT CEMENT) ที่โรงงานผสม โดยการควบคุมอัตราส่วนผสมและอุณหภูมิตามที่กำหนด มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในงานก่อสร้าง งานบูรณะ และงานบำรุงทาง โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับบนชั้นทางใดๆ ที่ได้เตรียมไว้และผ่านการตรวจสอบแล้ว ตามข้อกำหนดภาค 2 ข้อ 2.2.11 วัสดุแอสฟัลต์ PRIME COAT ข้อ 2.2.12 วัสดุแอสฟัลต์ TACK COAT และข้อ 2.2.16 วัสดุโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (POLYMER MODIFIED ASPHALT CONCRETE) ให้ได้แนวและรูปร่างตามที่แสดงในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

4.7.6.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

4.7.6.1.1 โรงงานผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (POLYMER MODIFIED ASPHALT CONCRETE MIXING PLANT)

โรงงานผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต้องตั้งอยู่ในบริเวณที่ใช้ระยะขนส่งไม่เกิน 2 ชั่วโมง นับจากผสมเสร็จจนถึงปูลงพื้นถนน ทั้งนี้เพื่อการควบคุมอุณหภูมิของส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตให้ได้ตามที่กำหนด โรงงานผสมนี้จะเป็นแบบชุด (BATCH TYPE) หรือ แบบผสมต่อเนื่อง (CONTINUOUS TYPE) ก็ได้ แต่ต้องสามารถผลิตส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อป้อนเครื่องปู (PAVER) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน โดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามข้อกำหนดด้วย

4.7.6.1.2 รถบรรทุก (HAUL TRUCK)

รถบรรทุกที่นำมาใช้ จะต้องมีจำนวนพอเพียงกับกำลังผลิตของโรงงานผสม ความจุของรถบรรทุก เวลาในการบรรจุโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตลงรถบรรทุก ระยะทางและเวลาในการขนส่ง เวลาในการรอและการเทโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตลงในเครื่องปู ความสามารถในการปูของเครื่องปูและอื่นๆ กระบะรถบรรทุกจะต้องไม่รั่ว พื้นกระบะจะต้องเป็นแผ่นโลหะเรียบ ภายในกระบะจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ใดๆ ตกค้างอยู่ ก่อนใช้ขนส่งโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องพ่นหรือเคลือบภายในกระบะด้วยน้ำสบู่ น้ำปูนขาว หรือสารเคมีเคลือบชนิดที่มีน้ำมันผสมไม่เกินร้อยละ 5 โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ห้ามใช้น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล หรือน้ำมันประเภทเดียวกันการพ่นหรือเคลือบภายในกระบะให้ทำเพียงบางๆ เท่านั้น และก่อนบรรจุโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตลงกระบะให้ยกกระบะเทวัสดุหรือสารเคมีที่อาจมีมากเกินความจำเป็นออกให้หมด

4.7.6.1.3 เครื่องปู (PAVER)

เครื่องปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง โดยจะเป็นชนิดล้อเหล็กตีนตะขาบหรือเป็นล้อยางที่มีคุณภาพเทียบเท่า มีกำลังมากพอและสามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ทั้งในขณะที่เคลื่อนตัวไปพร้อมกับรถบรรทุกโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต และในขณะเคลื่อนตัวไปตามลำพังเครื่องปูจะสามารถปรับความเร็วการปูได้หลายอัตราและปูส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตได้ความลาดผิวทาง และได้ระดับถูกต้องตามรูปแบบอย่างเรียบร้อย โดยมีลักษณะผิวเรียบสม่ำเสมอ เครื่องปูประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๆ ดังนี้

(1) ส่วนขับเคลื่อน (TRACTOR UNIT) ประกอบด้วยเครื่องยนต์ที่มีอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ (GOVERNOR) ให้คงที่ระหว่างทำงาน กระบะบรรจุส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (HOPPER) จะต้องเป็นแบบข้างกระบะหุบได้ สายพานป้อนส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (SLAT CONVEYOR) เกลียวเกลี่ยจ่ายส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (AUGER หรือ SCREW CONVEYOR) แยกเป็น 2 ข้างซ้ายและขวา ซึ่งสามารถแยกทำงานเป็นอิสระแก่กันได้ ประตูควบคุมการไหล (FLOW GATE) ของส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต สามารถปรับระดับความสูงของช่องประตูได้

(2) ส่วนเตารีด (SCREED UNIT) ประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมความหนา (THICKNESS CONTROL) อุปกรณ์ควบคุมความลาดเอียงที่ผิว (CROWN CONTROL) อุปกรณ์ให้ความร้อนแผ่นเตารีด (SCREED HEATER) แผ่นเตารีด (SCREED PLATE) และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นระบบการควบคุมความลาดชัน (GRADE CONTROL) และระดับโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตควรเป็นแบบอัตโนมัติโดยอาจเป็นแบบ ERECTED GRADE LINE, MOBILE LINE, SKI, FLOATING BEAM หรือแบบ JOINT-MATCHING SHOE สำหรับแบบ MOBILE LINE, SKI และแบบ FLOATING BEAM ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 9 เมตร แผ่นเตารีดจะต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร และสามารถขยายได้ยาวไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร แผ่นเตารีดจะต้องตรงแนวและได้ระดับไม่บิดงอหรือสึกหรอมากเกินสมควร ไม่ลึกเป็นหลุม มีระบบการ

อัดโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตขั้นต้นเป็นแบบสั่นสะเทือน (VIBRATORY SCREED) หรือแบบคานกระแทก (TAMPER BAR) หรือเป็นทั้ง 2 แบบประกอบกัน ซึ่งสามารถปรับความถี่ของการสั่นสะเทือน หรือการกระแทกได้ตามต้องการ ผิวของคานกระแทกด้านล่างที่ใช้อัดโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต้องอยู่ในสภาพดีและไม่สึกหรอมากกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดความหนาใหม่

4.7.6.1.4 รถเกลี่ยปรับระดับ (MOTOR GRADER)

รถเกลี่ยปรับระดับนี้ถ้าจำเป็นต้องนำมาใช้งาน จะต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีล้อยางผิวเรียบมีใบมีดยาวไม่น้อยกว่า 3.6 เมตร และมีความยาวของช่วงเพลา (WHEEL BASE) ไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.7.6.1.5 เครื่องจักรบดทับ

เครื่องจักรบดทับทุกชนิดจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ต้องมีน้ำหนักและคุณสมบัติอื่นๆ ถูกต้องตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กำหนด สำหรับเครื่องจักรบดทับแต่ละชนิดจะต้องเหมาะสมกับชนิด และลักษณะของส่วนผสมความหนาของชั้นปู ขั้นตอนการบดทับ และอื่นๆ เครื่องจักรบดทับต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้ โดยปกติไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เพื่อให้ได้ชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบและคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนด การกำหนดน้ำหนักเครื่องจักรบดทับ น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรแต่ละคันตลอดจนการเพิ่มจำนวนเครื่องจักรบดทับจากจำนวนขั้นต่ำที่กำหนดไว้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน เครื่องจักรบดทับจะต้องประกอบด้วยเครื่องจักรชนิดต่างๆ ซึ่งต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานก่อนดังต่อไปนี้

ก. รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คัน

ข. รถบดสั่นสะเทือนชนิด 2 ล้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คัน

ค. รถบดล้อยาง ไม่น้อยกว่า 4 คัน

รายละเอียดของเครื่องจักรชนิดต่าง ๆ มีดังนี้

(1) รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ ต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้จนมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน จะต้องมีน้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบดไม่น้อยกว่า 3.8 กิโลกรัมต่อมิลลิเมตร อยู่ในสภาพดีสามารถขับเคลื่อนเดินหน้าถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุด และการถอยหลังจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ล้อเหล็กทั้ง 2 ล้อจะต้องตรงแนว ที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบไม่เป็นร่อง (GROOVE) ลึกเป็นหลุมหรือเป็นรอยบุ๋ม (PIT) สลักยึด (KING PIN) และลูกปืนล้อ (WHEEL BEARING) ต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ (SPRINKLER SYSTEM) มีอุปกรณ์คราดผิวล้อเหล็ก (SCRAPER) และแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้การได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับ

(2) รถบดล้อยาง (PNEUMATIC-TIRED ROLLER) ต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้ มีล้อยางไม่น้อยกว่า 7 ล้อ เป็นชนิดผิวหน้าเรียบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขอบล้อ (RIM DIAMETER) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร มีผิวหน้าล้อยางกว้างไม่น้อยกว่า 225 มิลลิเมตร มีขนาดและจำนวนชั้นผ้าใบเท่ากันทุกล้อ ส่วนล้อและเพลาเคลื่อนตัวขึ้นลงได้อิสระอย่างน้อย 1 แถวมีแรงอัดที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อขณะบดอัดไม่มากกว่า 620 กิโลพาสคัล (90 ปอนด์แรงต่อตารางนิ้ว) และต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ มีอุปกรณ์คราดผิวล้อยางและแผ่นวัสดุ สำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้การได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับรถบดล้อยางขณะใช้งาน จะต้องมีความดันลมยางเท่ากันทุกล้อ โดยให้มีความดันลมยางแต่ละล้อแตกต่างกันได้ไม่เกิน 35 กิโลพาสคัล (5 ปอนด์แรงต่อตารางนิ้ว)

(3) รถบดสั่นสะเทือน (VIBRATORY ROLLER) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 4 ตัน สำหรับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาไม่เกิน 35 มิลลิเมตร และต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 6 ตัน สำหรับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาตั้งแต่ 40 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยอาจเป็นแบบสั่นสะเทือนล้อเดียวหรือสองล้อก็ได้ ต้องมีความถี่การสั่นสะเทือน (FREQUENCY) ไม่น้อยกว่า 33 เฮิรตซ์ (2,000 รอบต่อนาที) และมีระยะเต้น (AMPLITUDE) ระหว่าง 0.20 - 0.80 มิลลิเมตร มีน้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบดไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลกรัมต่อมิลลิเมตรและรถบดจะต้องอยู่ในสภาพดี สามารถบดทับโดยการเดินหน้าและถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุด และการถอยหลังจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ล้อทั้ง 2 ล้อจะต้องตรงแนว ที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบไม่ลึกเป็นหลุม หรือเป็นรอยบุ๋ม สลักล้อและลูกปืนล้อต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำอุปกรณ์คราดผิวล้อและแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำ และเกลี่ยกระจายน้ำเลี้ยงเพื่อป้องกันไม่ให้โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับ มีระบบการสั่นสะเทือนที่อยู่ในสภาพดี

4.7.6.1.6 เครื่องจักรและเครื่องมือทำความสะอาดพื้นที่ที่จะก่อสร้าง

(1) รถบรรทุกน้ำ (WATER TRUCK) ต้องอยู่ในสภาพดี มีท่อพ่นน้ำและอุปกรณ์ฉีดน้ำที่ใช้การได้ดี

(2) เครื่องกวาดฝุ่น (ROTARY BROOM) อาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองหรือแบบติดตั้งที่รถไถนา (FARM TRACTOR) หรือรถอื่นใด แต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดโดยเครื่องกล ขนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนล่อน หวาย หรือวัสดุอื่นใดที่เหมาะสม โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

(3) เครื่องเป่าลม (BLOWER) เป็นแบบติดตั้งที่รถไถนาหรือรถอื่นใด มีใบพัดขนาดใหญ่ให้กำลังลมแรง และมีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

4.7.6.1.7 เครื่องมือประกอบ

(1) เครื่องมือบดทับแบบสั่นสะเทือนขนาดเล็ก (SMALL VIBRATORY COMPACTOR) ต้องมีน้ำหนักเหมาะสมที่จะบดทับโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่รถบดไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้ หรือใช้ในการซ่อมขนาดเล็ก การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(2) เครื่องมือกระทุ้งโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (HAND TAMPER) ต้องเป็นแบบและมีขนาดน้ำหนักเหมาะสม ที่จะใช้กระทุ้งอัดโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องบดทับขนาดเล็กเข้าไปบดทับไม่ได้หรือใช้งานซ่อมขนาดย่อย การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(3) เครื่องมือตัดรอยต่ออาจเป็นแบบติดกับรถบดล้อเหล็กหรือเป็นแบบรถเข็นขนาดเล็กหรือจะมีทั้ง 2 แบบ ก็ได้ หรือมีแบบอื่น ๆ ซึ่งสามารถตัดแนวรอยต่อได้เรียบร้อย ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(4) ไม้บรรทัดวัดเรียบ (STRAIGHT-EDGE) ต้องเป็นไม้บรรทัดวัดความเรียบที่มีขนาดเหมาะสม มีความยาว 3.00 เมตร

เครื่องจักรและเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่กำหนดไว้แล้วข้างต้น การนำมาใช้งานและการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.7.6.2 วิธีการก่อสร้าง

4.7.6.2.1 การเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาใช้งาน ต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบ และตรวจปรับตามรายการและวิธีการที่กำหนด และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ก่อน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินการโดยต่อเนื่อง ไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก และในระหว่างการก่อสร้างจะต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีอยู่ตลอดระยะเวลาทำงาน

4.7.6.2.2 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

(1) รองพื้นทาง พื้นทางหรือไหล่ทาง จะต้องเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามรูปแบบก่อนทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับกรณีที่รองพื้นทาง พื้นทาง หรือไหล่ทางมีความเสียหายเป็นคลื่นเป็นหลุมบ่อ มีจุดอ่อนตัว หรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อน โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

(2) ผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับมีผิวหน้าไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่นและไม่มีการทำชั้นปรับระดับให้ปรับแต่งให้สม่ำเสมอ ถ้ามีหลุมบ่อ รอยแตก จุดอ่อนตัวหรือความเสียหายของชั้นทางใด ๆ จะต้องตัดหรือ ขุดออกแล้วปะซ่อมหรือขุดซ่อมแล้วแต่กรณี แล้วบดทับให้แน่นและมีผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอโดยให้มีระดับและความลาดถูกต้องตามรูปแบบ วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพดี ขนาดและปริมาณวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะความเสียหาย และพื้นที่ที่จะซ่อม

(3) พื้นทางหรือไหล่ทางที่มี PRIME COAT หลุดหรือเสียหาย ต้องแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานกำหนดแล้วทิ้งไว้จนครบ เวลาบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ซ่อมก่อน จึงทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับได้

หากพื้นทางหรือไหล่ทางที่ทำ PRIME COAT ทิ้งไว้ มีผิวหลุดเสียหายเป็นพื้นที่ต่อเนื่องมากเกินกว่าที่จะซ่อม ตามวรรคแรกให้ได้ผลดี ให้พิจารณาคราด (SCARIFY) พื้นทางหรือไหล่ทางนั้นแล้วบดทับใหม่ให้ได้ความแน่นตามที่กำหนด แล้วทำ ใหม่ PRIME COAT ทิ้งไว้จนครบกำหนดเวลาบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ทำก่อน จึงทำชั้นโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับได้

(4) พื้นทางหรือไหล่ทางที่ทำ PRIME COAT ทิ้งไว้นานโดยไม่ได้ทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตตามขั้นตอนการก่อสร้างตามปกติ แต่ PRIME COAT ไม่หลุดเสียหาย ก่อนทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับอาจพิจารณาให้ทำ TACK COAT ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(5) ในงานเสริมผิวทาง (OVERLAY) ด้วยโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบนผิวทางเดิม ซึ่งเกิดจากการยุบตัว (SAG AND DEPRESSION) หรือเป็นแอ่งเฉพาะแห่ง แต่ไม่ใช่จุดอ่อนตัว (SOFT SPOT) ให้ดำเนินการดังนี้

(5.1) กรณียุบตัวหรือเป็นแอ่งลึกไม่เกิน 30 มิลลิเมตร อาจแยกปูเสริมเพื่อปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน หรือจะปูรวมไปพร้อมกับการปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตก็ได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน แต่ทั้งนี้ความหนารวมที่ปูจะต้องไม่เกิน 80 มิลลิเมตร หากความหนารวมเกิน 80 มิลลิเมตร จะต้องแยกปูเสริมเพื่อปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบหรือเป็นแอ่งก่อน

(5.2) กรณียุบตัวหรือเป็นแอ่งลึกเกิน 50 มิลลิเมตร จะต้องแยกปูเสริมปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน โดยให้ปูเป็นชั้น ๆ หนาไม่เกินชั้นละ 50 มิลลิเมตร การแยกปูเสริมปรับระดับเฉพาะที่ส่วนยุบตัวหรือเป็นแอ่งด้วยโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตนี้ ให้บดทับด้วยรถบดล้อยางจนได้ความแน่นตามที่กำหนด แล้วจึงปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต่อไป

(6) รองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิม ที่จะทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับต้องสะอาดปราศจากฝุ่น วัสดุสกปรก หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ปะปน

(7) การทำความสะอาดชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทางหรือทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับ โดยการกวาดฝุ่น วัสดุหลุดหลวม ทรายที่สาดทับ PRIME COAT ออกจนหมดด้วยเครื่องกวาดฝุ่นต้องปรับอัตราเร็วการหมุนและน้ำหนักกดที่กดลงบนชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวลาดยางเดิมให้พอดีโดยไม่ทำให้ ชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทางหรือผิวทางเดิมเสียหาย แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด

(8) กรณีที่มีคราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งอยู่บนพื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับ ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกโดยการใช้เครื่องมือใด ๆ ที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ ขูดออก ล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด

(9) ผิวทางลาดยางเดิมที่มีแอสฟัลต์เยิ้ม ก่อนทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับ จะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนโดยการปาดแอสฟัลต์ที่เยิ้มออก หรือโดยวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ

(10) ผิวทางลาดยางเดิม หรือชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตใดๆ ที่จะทำชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับจะต้องทำ TACK COAT ก่อน

(11) ขอบโครงสร้างคอนกรีตใด ๆ หรือผิวหน้าตัดชั้นทาง โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเดิมที่จะต่อเชื่อมกับโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่จะก่อสร้างใหม่ จะต้องทำ TACK COAT ก่อน

(12) ผิวพื้นสะพานคอนกรีตที่จะต้องปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องขูดวัสดุหยอดแนวรอยต่อและวัสดุแผ่นกั้นรอยต่อส่วนเกินที่ติดอยู่ที่ผิวคอนกรีตออกให้หมด ล้างทำความสะอาดทิ้งไว้ให้แห้งใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นออกให้หมดแล้วทำ TACK COAT

4.7.6.2.3 การขนส่งโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

การขนส่งโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตจากโรงงานผสมไปยังสถานที่ก่อสร้าง ต้องใช้รถบรรทุกที่เตรียมไว้แล้ว ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ

4.7.6.2.4 การปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

การปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องดำเนินการไปโดยต่อเนื่องมากที่สุดด้วยความเร็วการปูที่สม่ำเสมอ ปริมาณโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ออกจากเตารีดของเครื่องปูจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างของพื้นที่ที่ปู โดยขณะปูควรป้อนโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตจากกระบะบรรจุผ่านไปยังเกลียวเกลี่ยจ่ายทั้ง 2 ข้างจนถึงส่วนเตารีดโดยสม่ำเสมอ มีระดับส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตคงที่ และในการปฏิบัตินี้ให้เป็นไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ในส่วนของเตารีดอัตราเร็วการกระแทกของคานกระแทก และจำนวนรอบการสั่นสะเทือนของเตารีดแบบสั่นสะเทือนตลอดจนระยะเต้นจะต้องคงที่ และใช้ให้เหมาะสมกับชนิดลักษณะของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ความหนาของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต และอื่น ๆ ในการปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตขณะยังไม่ได้บดทับ จะต้องมีลักษณะผิวหน้าที่มีความเรียบแน่นสม่ำเสมอทั้งทางด้านตามขวางและตามยาว โดยไม่มีรอยฉีก (TEARING) รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง (SHOVING) การแยกตัวของโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตหรือลักษณะความเสียหายอื่น ๆ ขณะปูหากปรากฏว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นให้รีบแก้ไขในทันที โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีลักษณะจับตัวเป็นก้อนแข็งห้ามนำมาใช้

สภาพผิวชั้นทางก่อนปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องแห้ง ห้ามปูส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตขณะฝนตกหรือเมื่อผิวชั้นทางที่จะปูเปียกชื้น อุณหภูมิของส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตขณะปูไม่ควรมีอุณหภูมิต่ำกว่า170 ± 10 องศาเซลเซียส เกิน 14 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่า 155 องศาเซลเซียส การตรวจวัดอุณหภูมิของโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูแล้วจะต้องดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตลอดเวลาของการปู หากปรากฏว่าอุณหภูมิของโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตไม่ถูกต้องตามกำหนดให้ตรวจหาสาเหตุและแก้ไขโดยทันทีก่อน

การก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทุกชั้น จะต้องวางแนวขอบชั้นทางที่จะปูก่อนโดยการใช้เชือกขึงวางแนว และยึดติดกับพื้นที่จะปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตให้แน่น หรือวิธีการกำหนดแนวอื่นใดที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อ

จะปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรแรกชั้นทางแต่ละชั้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ตรงแนวเรียบร้อยตามรูปแบบ การดำเนินการนี้ไม่รวมถึงการปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดกับคันหิน (CURB) และรางตื้น (GUTTER) หรือส่วนของโครงสร้างใดๆ ที่มีแนวถูกต้องตามรูปแบบอยู่แล้ว

(1) การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง รอยต่อตามขวาง หมายถึง แนวก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตตามขวางที่ปลายแปลงก่อสร้างที่สิ้นสุดการก่อสร้างประจำวัน การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง อาจดำเนินการได้หลายวิธีดังนี้

(1.1) การใช้ไม้แบบ โดยใช้ไม้แบบที่มีความหนาเท่ากับความหนาของชั้นทางที่ปูวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู เมื่อปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตถึงไม้แบบนี้ให้ปูเลยไปเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้ยวดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่าน และอาจอนุญาตให้ใช้ทรายรองพื้นส่วนทางลาดได้เพื่อความสะดวกในการลอกโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เป็นทางลาดออก โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(1.2) การใช้กระดาษแข็งสำเร็จรูปหรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปใดๆ ที่ใช้สำหรับทำรอยต่อตามขวางโดยเฉพาะซึ่งใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยนำมาวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปูแล้วปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้ยวดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่าน เมื่อจะปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต่อจากรอยต่อตามขวางนั้นก็ให้ยกไม้แบบ แผ่นกระดาษแข็งหรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปนั้น รวมทั้งชั้นทางส่วนที่ปูเป็นทางลาดออกไป ตรวจสอบระดับด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากระดับหรือความหนาของชั้นทางส่วนใด ไม่ถูกต้องตามรูปแบบให้ตัดชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตส่วนนั้นออกไปจนถึงชั้นทางส่วนที่มีระดับและความหนาถูกต้องตามแบบ ด้วยเครื่องตัดรอยต่อโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตให้ได้แนวและตั้งฉากโดยเรียบร้อยก่อนที่จะปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต่อไป ให้ทารอยต่อตามขวางนั้นด้วยการทำแอสฟัลต์ TACK COAT บางๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ได้ดี

กรณีการปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตหยุดชะงักด้วยสาเหตุใดก็ตาม ระหว่างการก่อสร้างประจำวัน จนทำให้อุณหภูมิของโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณหน้าเตารีดลดลงต่ำกว่าที่กำหนดก็ให้ทำรอยต่อตามขวางที่บริเวณนั้นด้วยโดยให้ตัดรอยต่อถึงบริเวณที่มีความหนาตามรูปแบบ และได้บดทับเรียบร้อยแล้ว โดยตัดให้ตั้งฉากพร้อมกับตักโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่ตัดออกทิ้งไป ให้ทารอยต่อตามขวางนั้นด้วยการทำแอสฟัลต์ TACK COAT บางๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ได้ดี

การปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต่อการเชื่อมกับรอยต่อตามขวางในครั้งใดๆ เมื่อเริ่มปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตไปได้กระบะแรก ให้ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบระดับที่รอยต่อ หากไม่ได้ระดับตามที่กำหนดให้ดำเนินการแก้ไขโดยด่วน ขณะที่ส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่นั้นยังร้อนอยู่

ในการปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละช่องจราจรรอยต่อตามขวางของการก่อสร้างชั้นทางที่ช่องจราจรข้างเคียงต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน โดยต้องก่อสร้างให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดเป็นจุดอ่อนทำให้เกิดความเสียหายภายหลังได้

กรณีที่ปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้น รอยต่อตามขวางของแต่ละชั้นจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร และจะต้องห่างจากรอยต่อตามขวางของช่องจราจรข้างเคียงไม่น้อยกว่า 5 เมตร ด้วย

(2) การก่อสร้างรอยต่อแต่งตามยาว ก่อนจะปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับชั้นทางของช่องจราจรที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ตัดรอยต่อแต่งตามยาวนั้นด้วยเครื่องมือตัดรอยต่อ โดยตัดให้ตั้งฉากกับชั้นทางที่ปูทับและรอยต่อนั้นจะต้องตรงแนว เรียบร้อย คม ไม่มีฉีก

ขาด เสร็จแล้วให้ทารอยต่อนั้นด้วยการทำแอสฟัลต์ TACK COAT บาง ๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกันได้ดีกับชั้นทางที่ประกบ ในการปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตประกบกับชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วนั้น อาจทำได้ 2 วิธีดังนี้

(2.1) การปูส่วนผสมโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร แล้วดันโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เหลื่อมเข้าไปนี้ให้ชนแนวรอยต่อ โดยให้สูงกว่าระดับที่ด้านนอกถัดไปให้มากพอที่เมื่อบดทับแล้วรถบดจะไปอัดโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตตรงรอยต่อนั้นแน่นและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวชั้นทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

(2.2) การปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร คัดเม็ดหินก้อนโตบริเวณที่เหลื่อมกัน ตรงรอยต่อนั้นออกทิ้งไป ซึ่งเมื่อบดทับแล้วจะได้รอยต่อตามยาวที่แน่น ไม่ขรุขระและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

ในการปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้น แต่ละชั้นให้ก่อสร้างให้มีรอยต่อตามยาวเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ถ้าเป็นชั้นทาง 2 ช่องจราจร รอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ที่เส้นแบ่งกึ่งกลางถนน แต่ถ้าเป็นชั้นทางหลายช่องจราจร รอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ที่แนวขอบช่องจราจรตามรูปแบบ

การปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกัน โดยใช้เครื่องปูหลายเครื่อง การปูชั้นทางโดยเครื่องปูที่ตามหลัง ให้ปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเหลื่อมเข้าไปในชั้นทางที่กำลังปูโดยเครื่องปูเครื่องหน้า 25-50 มิลลิเมตร ในกรณีเช่นนี้ไม่จำเป็นต้องตัดรอยต่อตามยาว และไม่ต้องทำแอสฟัลต์ TACK COAT

(3) การปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตในทางโค้ง ให้ปูช่องจราจรด้านโค้งในก่อนไปตามลำดับจนถึงโค้งนอก แต่ถ้าก่อสร้างในช่วงฤดูฝนจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้เสร็จเต็มโค้งโดยเร็วที่สุดเพื่อป้องกันน้ำขังบนชั้นทาง

(4) การตรวจวัดความหนาของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ให้ตรวจวัดความหนาของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูแล้ว แต่ยังไม่ได้บดทับเป็นระยะ ๆ ช่วงละไม่เกิน 8 เมตร โดยให้ตรวจวัดความหนาตลอดความกว้างของชั้นทาง หากปรากฏว่าความหนาของชั้นทางคลาดเคลื่อนไปจากความหนาที่กำหนด ให้คราดผิวแล้วนำโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพถูกต้องมาปูเสริม เกลี่ยให้ได้ระดับสม่ำเสมอ แล้วตรวจสอบระดับให้ถูกต้อง

(5) การปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตด้วยรถเกลี่ยปรับระดับ โดยปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องปูไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้ หรือไม่เหมาะสมที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาให้มีรถเกลี่ยปรับระดับดำเนินการได้แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(6) การปูด้วยแรงคนกรณีเป็นพื้นที่จำกัดหรือพื้นที่ที่ต้องการปรับระดับพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางและอื่น ๆ ที่เครื่องปูและรถเกลี่ยปรับระดับเข้าไปดำเนินการไม่ได้ ไม่เหมาะสม หรือไม่สะดวกที่จะเข้าไปดำเนินการอาจพิจารณาใช้คนปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตในบริเวณดังกล่าวได้ ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ในการใช้คนดำเนินการนี้ ให้ใช้พลั่วตักโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตไปกองเรียงกันบนพื้นที่ที่ต้องการปู แต่ละกองเป็นกองเดี่ยวๆ ห้ามกองทับจนเป็นกองสูง เกลี่ยแต่งให้เรียบสม่ำเสมอ แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง

(7) การตรวจสอบความเรียบในการปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตให้ดำเนินการตรวจสอบภายหลังจากการบดทับเที่ยวแรกโดยใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบวางทาบไปผิวหน้าชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ ให้ดำเนินการขณะที่โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด

4.7.6.2.5 การบดทับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

การบดทับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องใช้เครื่องจักรบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดและมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติ ไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เครื่องจักร บดทับต่างๆ ก่อนนำไปใช้งานจะต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจปรับให้เหมาะสมตามรายการและวิธีการตามที่กำหนดและผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

การบดทับจะต้องกระทำทันทีหลังจากปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตและเริ่มบดทับขณะที่โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตยังร้อนอยู่ การบดทับขั้นต้นอุณหภูมิต้องไม่ต่ำกว่า 155 องศาเซลเซียส เมื่อบดทับแล้วจะต้องได้ชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามรูปแบบ ไม่มีรอยแตก รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง รอยคลื่น รอยล้อรถบด หรือความเสียหายของผิวชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุวิธีการบดทับเป็นอย่างอื่น การบดทับให้พิจารณาดำเนินการดังนี้

(1) หลักการบดทับโดยทั่ว ๆ ไป ในเบื้องต้นให้บดทับรอยต่อต่าง ๆ ก่อนโดยทันที จากนั้นก็ให้บดทับขั้นต้น (INITIAL ROLLING) โดยให้รถบดทับตามหลังเครื่องปูให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และในการบดทับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่หลังบดทับ ต้องไม่มีรอยแตก ไม่มีโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด ต่อไปเป็นการบดทับขั้นกลาง (INTERMEDIATE ROLLING) โดยให้บดทับตามติดการบดทับในขั้นต้นให้ใกล้ชิดเครื่องปูที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ และต้องดำเนินการขณะที่โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ยังมีอุณหภูมิเหมาะสมที่จะทำให้ได้ความแน่นตามที่กำหนด ต่อจากนั้นเป็นการบดทับขั้นสุดท้าย (FINISH ROLLING) ซึ่งจะต้องดำเนินการขณะที่โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิเหมาะสมที่รถบดจะสามารถลบรอยล้อรถบดในการบดทับที่ผ่านมาได้เรียบร้อย

ในการบดทับจะต้องเริ่มบดทับที่ขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำ หรือด้านขอบนอกก่อนแล้วจึงค่อยๆ บดทับเหลื่อมเข้าไปสู่ด้านเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน เว้นแต่การบดทับช่วงการยกโค้งซึ่งจะต้องบดทับทางด้านต่ำก่อนแล้วจึงบดทับเหลื่อมไปทางด้านสูง การบดทับแต่ละเที่ยวให้บดทับขนานไปกับเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน และให้แนวบดทับ เหลื่อมกัน (OVERLAP) ประมาณ 150 มิลลิเมตร แต่หากบดทับแล้วเกิดเป็นคลื่นตามขวางหรือโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง ก็ให้เปลี่ยนเป็นบดทับเหลื่อมกันครึ่งหนึ่งของความกว้างของล้อรถบด การหยุดรถบดแต่ละเที่ยวของการบดทับต้องไม่หยุดที่แนวเดียวกับรอยหยุดของรถบดเที่ยวก่อน แต่ควรหยุดรถบดให้เหลื่อมกันเป็นระยะห่างพอสมควร

ในระหว่างการบดทับ หากมีโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด ควรใช้น้ำหรือสารสำหรับเคลือบล้อรถบดใดๆ ที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ พ่นล้อรถบาง ๆ เพียงเพื่อเคลือบผิวหน้าล้อรถบดให้เปียกชื้นเพื่อป้องกันไม่ให้โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด หากหมดความจำเป็นแล้วให้เลิกใช้ การบดทับรถบดจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ โดยใช้ล้อที่ขับเคลื่อนนำหน้าให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุด หากมีการเปลี่ยนความเร็วรถบดขณะบดทับจะต้องค่อยๆ เปลี่ยนความเร็วทีละน้อย ในช่องทางการบดทับในช่องทางใดๆ การบดทับเดินหน้าและถอยหลังให้อยู่ในแนวช่องทางการบดทับเดียวกัน ก่อนเดินหน้าและถอยหลังรถบดจะต้องหยุดนิ่งก่อน ถ้าเป็นรถบดสั่นสะเทือนจะต้องหยุดการสั่นสะเทือนก่อนด้วย การเปลี่ยนแนวช่องทางบดทับจะต้องค่อย ๆ เปลี่ยนโดยให้ไปเปลี่ยนบนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้บดทับและเย็นตัวแล้ว ห้ามเปลี่ยนบนผิวชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์

แอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับหรือที่ยังร้อนอยู่ การบดทับช่องทางบดทับถัดไปจะต้องขนานกับช่องทางเดิม การจอดรถบดขณะบดทับหรือบดทับเสร็จแล้ว ให้จอดบนผิวชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เย็นตัวแล้ว ห้ามจอดบนผิวชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ยังร้อนอยู่ ถ้าในการบดทับทำให้โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเกิดการเคลื่อนตัวออกไปต้องแก้ไขโดยด่วน โดยการคราดโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณดังกล่าวให้หลวม แล้วนำโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพ และอุณหภูมิถูกต้องมาเพิ่มพร้อมกับแต่งระดับใหม่ให้สม่ำเสมอได้ระดับที่ถูกต้องแล้วจึงบดทับใหม่

(2) ความเร็วของรถบดในการบดทับ ในการบดทับโดยทั่วๆ ไป รถบดจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ ความเร็วสูงสุดที่ใช้ในการบดทับขึ้นอยู่กับชนิดของรถบด อุณหภูมิ ชนิดลักษณะ และความหนาของโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ขั้นตอนการบดทับ และส่วนที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ความเร็วสูงสุดในการบดทับ สำหรับรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือน รถบดล้อเหล็กแบบสั่นสะเทือนซึ่งบดทับโดยไม่สั่นสะเทือน และรถบดล้อยาง ควรจะเป็นไปตามตารางที่ 4.6

ความเร็วสูงสุดของการบดทับ สำหรับรถบดสั่นสะเทือนที่มีความถี่ในการสั่นสะเทือนใด ๆ ขึ้นอยู่กับระยะกระแทกของล้อรถบด (IMPACT SPACING) ซึ่งตามปกติระยะการกระแทกของล้อรถบดจะต้องน้อยกว่าความหนาของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่บดทับแล้ว ในการบดทับระยะการกระแทกของล้อรถบดไม่ควรน้อยกว่า 10 ครั้งต่อระยะทาง 300 มิลลิเมตร (33 ครั้งต่อระยะทาง 1 เมตร) ที่รถบดเคลื่อนตัวไปสำหรับความเร็วที่เหมาะสมในการบดทับของรถบดสั่นสะเทือนที่มีความถี่การสั่นสะเทือนใด ๆ ที่ใช้และระยะกระแทกของล้อรถบดที่กำหนดควรจะเป็นไปตามตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 ความเร็วของรถบดในการบดทับ

ชนิดของรถบด	ความเร็วของรถบดในการบดทับ		
	การบดทับขั้นต้น กิโลเมตรต่อชั่วโมง	การบดทับขั้นกลาง กิโลเมตรต่อชั่วโมง	การบดทับขั้นสุดท้าย กิโลเมตรต่อชั่วโมง
รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ	3	5	5*
รถบดล้อยาง	5	5	8
รถบดสั่นสะเทือน**	4-5	4-5	-

* รวมถึงรถบดสั่นสะเทือนบดทับโดยไม่สั่นสะเทือน

* ดูตารางที่ 4.7 ประกอบ

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความถี่ และจำนวนครั้งการกระแทก

ความถี่การสั่นสะเทือนเฮิรตซ์ (รอบต่อนาที)	จำนวนครั้งการกระแทกระยะ 1 เมตร *				
30 (1,800)	45	33.8	27	22.5	19.3
33 (2,000)	50	37.5	30	25	21.4
37 (2,200)	55	41	33	27.5	23.6
40 (2,400)	60	45	36	30	25.7
43 (2,600)	65	48.8	39	32.5	27.9
47 (2,800)	70	52.5	42	35	30
50 (3,000)	75	56.3	45	37.5	32.1
ความเร็วบด					
กิโลเมตรต่อชั่วโมง	2.4	3.2	4	4.8	5.6
เมตรต่อนาที	40	53.3	66.7	80	93

(3) ลำดับขั้นตอนการบดทับชั้นโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเมื่อปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรแรกหรือเต็มผิวจราจรในคราวเดียว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

- บดทับรอยต่อตามขวาง
- บดทับขอบผิวชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตด้านนอก
- บดทับขั้นต้น
- บดทับขั้นกลาง
- บดทับขั้นสุดท้าย

เมื่อปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกันหรือปูชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับช่องจราจรเดิมที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วหรือประกบกับแนวโครงสร้างเดิมที่มีอยู่แล้ว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับดังนี้

- บดทับรอยต่อตามขวาง
- บดทับรอยต่อตามยาว
- บดทับขอบผิวชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตด้านนอก
- บดทับขั้นต้น
- บดทับขั้นกลาง
- บดทับขั้นสุดท้าย

(3.1) การบดทับรอยต่อตามขวางให้ใช้รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ หรือรถบดสั่นสะเทือนแต่ให้บดทับโดยไม่สั่นสะเทือน สำหรับการก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรแรก ก่อนการบดทับรอยต่อตามขวางควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนาเหมาะสมวางรองชิดขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางทั้ง 2 ด้านเพื่อรองรับล้อรถบดเวลาบดทับเลยขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตออกไป เป็นการป้องกันมิให้ขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ปลายรอยต่อตามขวางเสียหาย เสร็จแล้วจึงบดทับรอยต่อตามขวางโดยในการบดทับเที่ยวแรกให้รถบดวิ่งบนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วและให้ล้อรถบด

เหลื่อมเข้าในบริเวณชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ประมาณ 50 มิลลิเมตร ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบร้อยทันที และในการบดทับเที่ยวต่อๆ ไปให้แนวบดทับค่อยๆ เลื่อนเข้าไปในบริเวณชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่เที่ยวละ 150-200 มิลลิเมตร จนในที่สุดล้อรถบดจะเข้าไปบดทับบนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ทั้งหมด

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรประกบกับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรที่ได้ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว การบดทับในครั้งแรก ให้บดทับบริเวณปลายรอยต่อตามขวางด้านที่บรรจบกับรอยต่อความยาว โดยให้บดทับขนานไปตามรอยต่อตามยาวเป็นระยะประมาณ 0.5-1 เมตร แล้วใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบ ตรวจสอบความเรียบของรอยต่อหากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบร้อยทันที ต่อจากนั้นให้เริ่มบดทับรอยต่อตามขวางก่อนบดทับควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนาเหมาะสมวางรองชิดขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางด้านนอก เสร็จแล้วให้บดทับรอยต่อตามขวาง โดยให้ดำเนินการตามวิธีการบดทับดังกล่าวข้างต้น

(3.2) การบดทับรอยต่อตามยาว รอยต่อตามยาวแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

(3.2.1) รอยต่อเย็นหรือรอยต่อเก่า (COLD JOINT) หมายถึง รอยต่อตามยาวระหว่างช่องจราจรที่ได้ก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตและบดทับเรียบร้อยแล้ว กับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ที่ก่อสร้างประกบกัน

ในการบดทับรอยต่อตามยาว เมื่อใช้รถบดล้อเหล็กชนิดไม่สั่นสะเทือนการบดทับเที่ยวแรก ให้ล้อรถบดส่วนใหญ่อยู่บนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว โดยให้ล้อรถบดเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ 100-150 มิลลิเมตร และในการบดทับเที่ยวต่อๆ ไปให้ล้อรถบดค่อย ๆ เลื่อนแนวบดทับเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่เพิ่มขึ้นจนกระทั่งล้อรถบดทั้งหมดจะอยู่บนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ ในกรณีใช้รถบดสั่นสะเทือนบดทับ การบดทับจะต้องให้ล้อรถบดส่วนใหญ่อยู่บนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่โดยให้ล้อรถบดเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้ว 100-150 มิลลิเมตรและให้ดำเนินการบดทับซ้ำตามแนวบดทับดังกล่าว จนกระทั่งได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อย และได้ความแน่นตามที่กำหนด

(3.2.2) รอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ (HOT JOINT) หมายถึง รอยต่อตามยาวของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตระหว่างช่องจราจร 2 ช่อง ที่ก่อสร้างพร้อมกันโดยการปูด้วยเครื่องปู 2 ชุด

ในการบดทับรอยต่อตามยาวแบบนี้ ให้ใช้รถบดล้อเหล็กเข้าบดทับพื้นที่บริเวณรอยต่อทั้ง 2 ข้างของรอยต่อตามยาวกว้างประมาณ 400 มิลลิเมตร ที่เว้นไว้ในการบดทับขั้นต้น การบดทับให้แนวรอยต่อตามยาวอยู่กึ่งกลางของความกว้างของล้อรถบด โดยให้บดทับจนกว่าจะได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อยและได้ความแน่นตามที่กำหนด

(3.3) การบดทับขั้นต้น (INITIAL ROLLING) ภายหลังจากที่ได้บดทับรอยต่อต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการบดทับขั้นต้นเมื่อโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 155 องศาเซลเซียส การบดทับให้ใช้ได้ทั้งรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือนหรือรถบดสั่นสะเทือน โดยน้ำหนักรถบด น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่ การสั่นสะเทือน ระยะเต้นของล้อรถบด ความเร็วของรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ จะต้องพิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับชนิด ลักษณะ ความคงตัว อุณหภูมิ ความหนาของชั้นทางที่ปู และสภาพของชั้นทางที่อยู่ภายใต้ที่จะก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทับ การบดทับให้เริ่มบดทับจากขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำ หรือขอบชั้นทางด้านนอกไปหาขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตด้านสูงหรือขอบชั้นทางด้านใน

การบดทับโดยใช้รถบดสั่นสะเทือน ควรใช้ความถี่การสั่นสะเทือน และระยะเต้นของล้อรถบดให้เหมาะสม ความถี่การสั่นสะเทือนควรอยู่ระหว่าง 33-50 เฮิรตซ์ (2,000-3,000 รอบต่อนาที) และระยะเต้นของล้อรถบดอยู่ระหว่างทาง 0.2-0.8 มิลลิเมตร สำหรับการบดทับชั้นผิวทางหรือผิวไหล่ทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตควรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ค่าระยะเต้นด้านต่ำ แต่ถ้าเป็นชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและมีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร อาจใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านต่ำและใช้ค่าระยะเต้นด้านสูงได้

การบดทับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ต้องพิจารณาความเหมาะสมเป็นพิเศษ หากใช้รถบดล้อเหล็ก ไม่ควรบดทับโดยการสั่นสะเทือน หากจะใช้รถบดบดทับโดยการสั่นสะเทือน ก็ให้ใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านค่าต่ำ โดยเมื่อบดทับแล้วจะต้องไม่เกิดความเสียหายของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต เช่น เกิดการยุบตัว ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

การบดทับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาระหว่าง 25-50 มิลลิเมตร หากใช้รถบดสั่นสะเทือนบดทับ ควรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านต่ำ

การบดทับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ด้วยรถบดสั่นสะเทือน สำหรับการบดทับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทาง อาจใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านสูงได้แต่สำหรับชั้นผิวทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตควรจะใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูงและใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านต่ำ

การบดทับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร และไม่มีแนวสิ่งก่อสร้าง เช่น คันหินหรือชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้วช่วยอัดด้านข้างไว้ หากบดทับตามวิธีการปกติแล้วปรากฏว่า มีการเคลื่อนตัวของโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตด้านข้าง ให้เปลี่ยนวิธีการบดทับใหม่ โดยให้รีนแนวบดทับเที่ยวแรกเข้าไปให้ห่างจากขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ประมาณ 300 มิลลิเมตร หลังจากนั้นให้บดต่อไปตามปกติเสร็จแล้วจึงกลับมาบดทับขอบชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เว้นไว้นั้นในเที่ยวสุดท้ายของการบดทับเต็มหน้าเที่ยวแรกต่อไป

การก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต 2 ช่องจราจรพร้อมกัน การบดทับในขั้นต้นนี้ให้ดำเนินการพร้อมกันทั้ง 2 ช่องจราจร โดยให้เว้นระยะของแนวบดทับให้ห่างจากรอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ของแต่ละช่องจราจร ไว้ข้างละประมาณ 200 มิลลิเมตร พื้นที่แนวรอยต่อดังกล่าวนี้ ให้ดำเนินการบดทับแบบการบดทับรอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ต่อเนื่องกันไป

(3.4) การบดทับขั้นกลาง (INTERMEDIATE ROLLING) ให้เริ่มดำเนินการบดทับให้ดำเนินการต่อเนื่องทันทีหลังจากการบดทับขั้นต้นแล้วเสร็จ การบดทับชั้นกลางควรดำเนินการตามรูปแบบการบดทับชั้นต้น โดยให้บดทับตามหลังการบดทับ ชั้นต้นให้ใกล้ชิดที่สุด และให้บดทับโดยต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ความแน่นตามที่กำหนด และสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงก่อสร้าง

การบดทับขั้นกลาง ตามปกติให้ใช้รถบดล้อยางเป็นหลัก โดยเฉพาะชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ให้ปรับน้ำหนักรถบด และความดันลมยางเพื่อให้ได้แรงอัดที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อรถบดที่เหมาะสมกับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

สำหรับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตอื่น ๆ หรือชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ที่ไม่ใช่ชั้นผิวทาง และผิวไหล่ทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต อาจพิจารณาให้ใช้รถบดล้อเหล็ก รถบดสั่นสะเทือนบดทับร่วมกับรถบดล้อยางด้วยได้ตามความเหมาะสม โดยรถบดต้องมีน้ำหนัก น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างล้อรถบด ความถี่

การสั่นสะเทือน ระยะเต้นของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(3.5) การบดทับขั้นสุดท้าย (FINISH ROLLING) มีจุดประสงค์เพื่อลบรอยล้อรถบดที่ผิวหน้าและทำให้ผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอเท่านั้น ทั้งนี้ให้เริ่มดำเนินการเมื่อชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส ให้ใช้รถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือน หรือใช้รถบดสั่นสะเทือนแต่บดทับโดยไม่สั่นสะเทือนเท่านั้น โดยน้ำหนักรถบด น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เหมาะสมกับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

(3.6) การบดทับพื้นที่พิเศษ

(3.6.1) การบดทับบนพื้นที่ลาดชันสูง (STEEP GRADE) สำหรับชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง หรือในทางโค้งที่มีการยกโค้งสูง การบดทับโดยรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือนให้ใช้ล้อตาม (TILLER WHEEL) เดินหน้าโดยให้บดทับตามหลังเครื่องปู โดยใกล้ชิดที่สุด ไม่ว่าเครื่องปูจะปูโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ขึ้นทางลาดชันหรือปูลงตามทางลาดชันก็ตาม ในการบดทับโดยใช้รถบดสั่นสะเทือนนั้น การบดทับในเที่ยวแรกให้บดทับโดยไม่สั่นสะเทือน แต่หลังจากที่โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตของชั้นทางมีความคงตัว (STABILITY) สูงขึ้นมากพอที่จะบดทับโดยการสั่นสะเทือนได้ ก็ให้บดทับต่อไปโดยการสั่นสะเทือน โดยให้ใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านต่ำ

(3.6.2) การบดทับบนพื้นที่ที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ (INACCESSIBLE AREA) สำหรับพื้นที่ก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ เช่น บริเวณที่ชิดกับ CURB และ GUTTER สะพาน ขอบบ่อพัก (MANHOLE) และสิ่งกีดขวางอื่น ๆ จะต้องใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมือบดทับขนาดเล็กที่ถูกต้อง การนำมาใช้และการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(3.6.3) การบดทับบริเวณทางแยกทางเชื่อม (BELL MOUTH AREA) อาจดำเนินการได้ 2 วิธี ดังนี้

(3.6.3.1) การบดทับทแยงมุม ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวทแยงมุมก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

(3.6.3.2) การบดทับขนาน ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวขนาน โดยตั้งฉากแนวเส้นแบ่งกึ่งกลางทางแยก ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

4.7.6.3 การควบคุมการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องจัดและควบคุมการจราจรไม่ให้ผ่านชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ จนกว่าชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตจะเย็นตัวลงมากพอที่เมื่อเปิดให้การจราจรผ่านแล้วจะไม่ทำให้เกิดร่องรอยบนชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตนั้น โดยจะต้องติดตั้งป้ายจราจรพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการจราจรอื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่กำหนด พร้อมจัดบุคลากรเพื่ออำนวยความสะดวกการจราจรให้ผ่านพื้นที่ก่อสร้างได้โดยสะดวกปลอดภัย และไม่ทำให้ชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่นั้นเสียหาย ระยะเวลาในการปิดและเปิดการจราจรให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.7.6.4 การตรวจสอบ

4.7.6.4.1 การตรวจสอบลักษณะผิว (SURFACE TEXTURE)

ชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับและความลาดตามรูปแบบ มีลักษณะผิวและลักษณะการบดทับที่สม่ำเสมอ ไม่ปรากฏความเสียหาย เช่น โพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ผิวหน้าหลุด (PULL) รอยฉีก (TORN) ผิวหน้าหลวมหรือแยกตัว (SEGREGATION) เป็นคลื่น (RIPPLE) หรือความเสียหายอื่นๆ หากตรวจสอบแล้วปรากฏความเสียหายดังกล่าว จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

4.7.6.4.2 การตรวจสอบความเรียบที่ผิว (SURFACE TOLERANCE)

เมื่อใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบวางทาบบนผิวของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ในแนวตั้งฉากและในแนวขนานกับเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน ระดับผิวของชั้นทางโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้ไม้บรรทัดวัดความเรียบจะแตกต่างจากระดับของไม้บรรทัดวัดความเรียบได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร และ 3 มิลลิเมตร ตามลำดับ

4.7.6.5 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.7.6.5.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานโพลีเมอร์มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ให้คิดจากพื้นที่ตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามรูปแบบ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.7.6.5.2 การจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้อง เรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายค่างานตามผลงานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

4.8 งานท่อระบายน้ำ

งานท่อระบายน้ำ หมายถึง การวางท่อระบายน้ำเพื่อวัตถุประสงค์ระบายน้ำทิ้ง น้ำฝน และระบบระบายน้ำ รวมทั้งประเภทหล่อในที่ และประเภทหล่อสำเร็จรูปจากโรงงานมาวางเรียงกัน หรือดันเรียงกันให้ได้แนวระดับ ตามที่กำหนดในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง โดยรวมถึงการบรรจบท่อระบายน้ำเดิมเข้ากับระบบท่อระบายน้ำใหม่

4.8.1 วิธีการก่อสร้าง

4.8.1.1 การขุดดินเพื่อการวางท่อ

(1) ก่อนดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนว ค่าระดับ ตำแหน่งบ่อพัก จุดที่จะขุดดินเพื่อวางท่อระบายน้ำ และจัดทำแผนผังแสดงรายละเอียดดังกล่าวข้างต้น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบก่อน

(2) ให้ผู้รับจ้างทำการบดทับคันทางให้เสร็จเรียบร้อย ตามวิธีการที่กำหนดในภาค 4 ข้อ 4.2.1 แล้วจึงขุดดินตรงที่จะวางท่อให้ได้ความกว้างความลาดชันตามรูปแบบและรายการก่อสร้างกำหนด

(3) การขุดดินให้ใช้เครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสม หรือแรงงานคนโดยต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดอันตราย และไม่สร้างความเดือดร้อนให้แก่ประชาชน โดยให้นำข้อกำหนดในข้อ 1.1.3.14 และข้อ 1.1.3.15 มาใช้บังคับ

(4) ในกรณีวางท่อระบายน้ำในถนนที่ก่อสร้างปรับปรุงไว้แล้วให้ผู้รับจ้างถ่ายรูปสภาพเดิมถนน ทางเท้าและส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง และจัดทำเป็นแฟ้มพร้อมคำบรรยายถึงตำแหน่งสถานที่ วันที่ถ่ายภาพและมอบให้ผู้ควบคุมงานเพื่อใช้อ้างอิงถึงสภาพสถานที่ก่อสร้าง ก่อนลงมือก่อสร้าง

4.8.1.2 การวางท่อระบายน้ำ

(1) เมื่อขุดดินจนได้ระดับแล้ว จะต้องปรับพื้นที่ขุดให้เรียบ และทำชั้นรองพื้นท่อ (BEDDING) โดยใช้วัสดุที่กำหนดให้ในรูปแบบแล้ว ให้ผู้รับจ้างแจ้งผู้ควบคุมงานตรวจสอบแนว และค่าระดับก่อน แล้วจึงทำการวางท่อได้ ในกรณีที่เป็นท่อชนิดที่ไม่มีเสาเข็มรองรับ หากขุดถึงระดับที่ต้องการแล้วปรากฏว่าดินเดิมเป็นดินอ่อนหรือดินเลน ผู้รับจ้างจะต้องขุดทิ้งจนถึงดินแข็ง แล้วใส่ทรายถมหรือหินคลุกแทน แล้วทำการบดทับให้แน่น

เสียก่อนที่จะทำชั้นรองพื้นท่อได้ และหากเป็นดินอ่อน หรือดินเลนลึกให้รีบรายงานผู้ควบคุมงานทราบเพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาแก้ไขต่อไป

(2) ในการวางท่อ ให้นำท่อวางเข้าที่ด้วยเครื่องจักรหรือเครื่องมือที่เหมาะสม โดยสวมปลายท่อสองข้างเข้าด้วยกันให้สนิท ห้ามใช้วิธีกลิ้งท่อในร่องดินที่ขุดโดยตรง เพราะอาจเกิดการกระทบกระแทก ทำให้ส่วนต่างๆของท่อเกิดการเสียหายได้

(3) ในการวางท่อให้วางจากระดับต่ำไปหาระดับสูง โดยหันปลายด้านที่เป็นปากระฆังหรือปลายด้านที่เป็นลิ้นรางไปในทางสวนกับทิศทางน้ำไหล

(4) รอยต่อของท่อแต่ละท่อนจะต้องสนิทไม่เกิดการรั่วไหลของน้ำ สำหรับท่อปากระฆังให้ต่อเชื่อมด้วยแหวนยางชนิด O-RING หรือชนิด ROLL-ON ซึ่งอาจมีรูปร่างของหน้าตัดแตกต่างกันไปตามที่รูปแบบกำหนด ไม่ปริแตกชำรุดหรือเน่าเปื่อย สามารถสวมเข้ากับข้อต่อของท่อระบายน้ำได้อย่างเหมาะสม สำหรับรอยต่อของท่อชนิดปากลิ้นรางให้ยาแนวรอยต่อด้วยปูนทรายหรือตามรูปแบบกำหนด

4.8.1.3 การถมและการบดทับภายหลังการวางท่อ

(1) ท่อที่สร้างในผิวทางให้ถมและบดทับข้างท่อและหลังท่อด้วยทรายถม ซึ่งสะอาดและมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ 2.2.1.2 วัสดุทรายถมคันทาง การบดทับให้ใช้วิธีการที่เหมาะสมและจะต้องให้ได้ความแน่นของการบดอัดไม่ต่ำกว่า 95% ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง COMPACTION TEST แบบมาตรฐาน (AASHTO T99) การถมและบดทับนี้ให้กระทำเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตรจนถึงระดับที่จะสร้างชั้นรองพื้นทางและชั้นพื้นทาง

(2) ท่อที่สร้างในทางเท้า ให้ถมและบดทับด้วยวัสดุและวิธีการเดียวกันที่กล่าวในข้อ (1) จนเหนือหลังท่อขึ้นมาไม่เกิน 200 มิลลิเมตร แล้วจึงดำเนินการสร้างคันทางและพื้นฐานทางเท้าต่อไป

(3) หากระดับหลังท่อที่วางเสร็จแล้วมีระดับสูงไม่อาจดำเนินการตามข้อ (1) หรือข้อ (2) ได้ ผู้รับจ้างจะต้องบดทับให้ได้ความแน่นของการบดทับไม่น้อยกว่ามาตรฐานของการบดทับในชั้นทางนั้นๆ

4.8.2 การอำนวยความสะดวกและการป้องกันอันตรายในระหว่างการก่อสร้าง

(1) การขุดร่องดินเพื่อการวางท่อ ให้ผู้รับจ้างทำการขุดได้เป็นระยะทางยาวพอสมควร และตามความสามารถที่จะวางท่อได้ในแต่ละวัน และให้ความสัมพันธ์กับการดำเนินการในขั้นต่อไป

(2) การขุดร่องดินในถนนที่มีการจราจรหนาแน่นในชั่วโมงเร่งด่วน ผู้รับจ้างจะต้องให้รถผ่านได้โดยต้องจัดย้ายเครื่องจักรกลไปอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมพร้อมทั้งนำแผ่นเหล็กปิดแนวร่องที่ขุดให้แข็งแรงเพื่อให้รถสามารถวิ่งผ่านได้การกำหนดจุดและเวลาที่จะทำงานในบริเวณที่กล่าวนี้จะต้องมีการประชุมหารือกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง

(3) การขุดแนวร่องในส่วนที่ไม่ต้องเปิดการจราจรให้รถผ่านในชั่วโมงเร่งด่วน ให้ผู้รับจ้างจัดหาอุปกรณ์ป้องกันที่แข็งแรงเพียงพอกั้นตลอดแนวที่ขุด (ยกเว้นในขณะที่ต้องเปิดเพื่อการทำงาน) และต้องติดสัญญาณเป็นแสงไฟให้เห็นในเวลากลางคืนอย่างชัดเจนและปลอดภัย การดำเนินการในเรื่องนี้ หากผู้รับจ้างทำไว้ไม่ดี หรือไม่ปลอดภัยเพียงพอ ผู้ควบคุมงานสามารถสั่งหยุดงานส่วนนี้ได้จนกว่าจะมีการแก้ไขแล้วเสร็จ

(4) ผู้รับจ้างจะต้องทำสะพานไม้ชั่วคราวกว้างไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ข้ามร่องดินที่ขุดให้เพียงพอตามสมควรแก่การสัญจรของประชาชน ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(5) ในกรณีที่ต้องวางท่อผ่านซอยที่มีการจราจร และไม่อาจทำการเปิดการจราจรได้ ให้ผู้รับจ้างจัดสร้างทางเบี่ยงเพื่อให้รถสัญจรไปมาได้ตามปกติ

(6) ในกรณีที่ไม่มีสถานที่เพียงพอที่จะสร้างทางเบี่ยงได้ตาม (5) ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างเพียงครั้งละไม่เกินครึ่งหนึ่งของความกว้างของซอยนั้นๆ และในช่วงเวลาเร่งด่วน ให้ผู้รับจ้างจัดหาแผ่นเหล็กมาปูหรือดำเนินการด้วยวิธีอื่นใด เพื่อให้รถสัญจรไปมาได้ตามปกติ

(7) ในระหว่างการวางท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานการก่อสร้างบ่อพัก และฝาบ่อพักระบายน้ำให้สอดคล้องต่อเนื่องกัน ห้ามปล่อยทิ้งไว้นานจนเกินควร บ่อพักเมื่อหล่อเสร็จและภายหลังเมื่อคอนกรีตได้ก่อตัวแข็งแรงดีแล้วต้องปิดฝาบ่อพักทันที และในระหว่างที่รอการสร้างบ่อพักหรือรอการก่อตัวของคอนกรีตบ่อพัก ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวิธีป้องกันอันตรายอันอาจจะเกิดขึ้นจากการพลัดตกของคนและ/หรือทรัพย์สิน หากมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นไม่ว่ากรณีใด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงฝ่ายเดียว

(8) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งสิ่งป้องกันอันตรายตามจุดต่างๆ ให้เพียงพอตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ร่องดินที่ขุดทิ้งไว้เมื่อวางท่อจะต้องมีเชือกขึงกั้นไว้ตลอดความยาวที่สุด

4.8.3 ข้อกำหนดอื่นๆ

(1) ในกรณีสร้างท่อระบายน้ำอยู่ในทางเท้า ให้สร้างช่องรับน้ำจากหน้าคันหินลงบ่อพักพร้อมทั้งสร้างท่อรับน้ำจากอาคารขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.20 เมตร จากหลังบ่อพักไปจนสุดเขตทางพร้อมทั้งจะต้องบรรจบกับท่อระบายน้ำจากอาคาร และทางระบายน้ำเดิมด้วยไม่ว่าจะอยู่ตรง หรืออยู่ระหว่างช่วงบ่อพักก็ตาม หากช่วงใดไม่มีท่อระบายน้ำจากอาคารก็ให้ใช้แผ่นซีเมนต์ปิดไว้

(2) ในกรณีที่ท่อระบายน้ำจากอาคารมีขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.20 เมตร ให้สร้างท่อรับน้ำหลังบ่อพักมีขนาดเดียวกับท่อที่มาต่อเชื่อม

(3) ท่อระบายน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.20 เมตร ซึ่งใช้สร้างเป็นท่อรับน้ำจากอาคารนั้นจะต้องเป็นท่อที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดในภาค 2

(4) ในกรณีที่สร้างท่อระบายน้ำอยู่ในผิวทางให้ถือปฏิบัติตามรายการก่อสร้างเฉพาะงาน แต่หากมิได้ระบุไว้ ให้ดำเนินการก่อสร้างบ่อพักเล็กริมคันหินแล้วจึงดำเนินการตามข้อ (1) รายละเอียดของบ่อพักเล็กริมคันหิน ให้เป็นไปตามรูปแบบมาตรฐานของสำนักการโยธา

(5) หากกำหนดให้สร้างท่อระบายน้ำในทางเท้า แต่มีอุปสรรคต้องเบนแนวท่อออกไปอยู่ในผิวทางผู้รับจ้างจะต้องสร้างท่อระบายน้ำขนาดเดียวกัน ซึ่งออกแบบใช้สำหรับในผิวทางตามรูปแบบมาตรฐานของสำนักการโยธาโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

(6) ในการสร้างบ่อพักท่อระบายน้ำถ้าหากว่าตอนใดมีอุปสรรค ไม่สามารถสร้างบ่อพักให้มีระยะห่างกันตามที่กำหนดให้ร่นหรือยืดระยะห่างได้ตามความเหมาะสมซึ่งผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้

(7) ในการสร้างท่อระบายน้ำ ถ้าหากว่าแนวก่อสร้างมีอุปสรรคไม่สามารถที่จะก่อสร้างได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอแบบรายละเอียดแสดงแนวที่จะก่อสร้างใหม่ให้ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบก่อน

(8) ในการสร้างท่อระบายน้ำ ถ้าหากว่าแนวก่อสร้างต้องผ่านท่อ หรือบ่อพัก หรือสิ่งก่อสร้างสาธารณูปโภคอื่น ซึ่งจะเป็นอุปสรรคในการระบายน้ำ หรือการดูแลรักษาท่อระบายน้ำ และไม่อาจเปลี่ยนแนว

การก่อสร้างได้ ให้สร้างบ่อพักพิเศษหุ้ม โดยให้ผู้รับจ้างยื่นแบบ รายละเอียดขอความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ออกแบบและให้คิดเป็นเนื้องานบ่อพักของท่อระบายน้ำขนาดนั้นๆ

(9) หากแนวการก่อสร้างท่อระบายน้ำมีการหักมุมให้สร้างบ่อพักเพิ่มเติมที่จุดหักมุมนั้น และให้คิดเป็นเนื้องานบ่อพักของท่อระบายน้ำขนาดนั้นๆ

(10) การก่อสร้างท่อระบายน้ำใหม่เชื่อมต่อเข้ากับแนวท่อระบายน้ำเดิม จะต้องเชื่อมต่อเข้าที่บ่อพักเท่านั้น หากบ่อพักนี้มีขนาดเล็กกว่าขนาดของท่อระบายน้ำที่จะต้องเชื่อมต่อ และผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำ และการบำรุงรักษาท่อระบายน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างบ่อพักใหม่ให้ใหญ่และลึกเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดอุปสรรคดังกล่าว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(11) หากผู้รับจ้างมีความจำเป็นจะต้องทำการอุดกั้นน้ำในท่อระบายน้ำ อนุญาตให้ผู้รับจ้างอุดกั้นน้ำด้วยกระสอบทรายเท่านั้น และผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องสูบน้ำสำหรับสูบน้ำผ่านจุดอุดกั้นดังกล่าวก่อน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาต่อการระบายน้ำในบริเวณดังกล่าว และก่อนที่จะทำการอุดกั้นน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนทุกครั้ง

(12) การแก้ไขตามข้อ (5) ถึงข้อ (10) ไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสัญญา

4.8.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.8.4.1 การวัดปริมาณงานให้แยกตัวท่อและบ่อพักออกจากกันดังนี้

(1) ตัวท่อให้วัดความยาวในแนวระนาบระหว่างจุด 2 จุด ที่ต้องการวัดหักด้วยผลรวมของความยาวบ่อพักที่สร้างในระยะความยาว 2 จุดนี้ การวัดให้วัดไปในทิศทางเดียวกันตามแนวศูนย์กลางของตัวท่อและศูนย์กลางของบ่อพักปริมาณงานมีหน่วยเป็นเมตร

(2) บ่อพักให้นับจำนวนบ่อพักภายหลังการสร้างบ่อพักแล้วเสร็จสมบูรณ์ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นบ่อ

4.8.4.2 การจ่ายค่างาน

(1) ท่อระบายน้ำให้จ่ายค่างานต่อหน่วยความยาวเป็นเมตร ตามผลงานที่ทำได้โดยต้องก่อสร้างท่อระบายน้ำเสร็จสมบูรณ์ พร้อมถมทรายข้างท่อบดทับแน่นจนถึงระดับหลังท่อระบายน้ำ จะจ่ายค่างานให้ 90% ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา ส่วนอีก 10% จะจ่ายค่างานให้เมื่อได้ทำการก่อสร้างท่อระบายน้ำและบ่อพักเสร็จสมบูรณ์พร้อมทั้งทำการล้างท่อระบายน้ำและบ่อพักสะอาด ผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานของกรุงเทพมหานครแล้ว

(2) บ่อพักท่อระบายน้ำให้จ่ายค่างานต่อจำนวนบ่อตามผลงานที่ทำได้ โดยเมื่อทำการวางบ่อพักหรือหล่อบ่อพักท่อระบายน้ำสูงพ้นระดับหลังท่อระบายน้ำ จะจ่ายค่างานให้ 50% ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา ส่วนอีก 50% จะจ่ายค่างานให้เมื่อได้ทำการก่อสร้างบ่อพัก พร้อมปิดฝาบ่อและงานส่วนประกอบอื่นๆ ตามแบบเสร็จสมบูรณ์

4.9 งานรื้อและปรับเสริมชั้นทางเดิมและก่อสร้างใหม่ (RECONSTRUCTION OF EXISTING PAVEMENT)

งานรื้อและปรับเสริมชั้นทางเดิมและก่อสร้างใหม่ หมายถึง การรื้อหรือการปรับเสริมชั้นทางเดิม เช่น ชั้นคันทาง รองพื้นทาง พื้นทาง ผิวทาง ฯลฯ และการคัดเลือกวัสดุที่ใช้ไม่ได้ หรือวัสดุไม่ต้องการออก แล้วทำการคลุกเคล้าเกลี่ยแต่ง และบดทับให้ได้แนวระดับ รูปร่าง และความแน่นตามรูปแบบกำหนด

4.9.1 วิธีการก่อสร้าง

ให้ทำการรื้อชั้นทางเดิมออกจนถึงระดับความลึกอย่างน้อย 100 มิลลิเมตร ตลอดความกว้างของชั้นทางนั้น หรือตามรูปแบบกำหนด และในระหว่างการรื้อชั้นทางเดิม จะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างทาง และสาธารณูปโภคอื่นๆ แล้วจึงทำการบดย่อยวัสดุที่รื้อออก พร้อมทั้งคัดเลือกวัสดุที่ไม่มีคุณสมบัติของวัสดุในชั้นนั้น ๆ ออกให้หมด และนำวัสดุที่มีคุณสมบัติในชั้นนั้น ๆ มาคลุกเคล้าเสริมปรับระดับและให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำการบดทับให้ได้รูปร่าง ราบเรียบและความแน่นตามที่กำหนด

ในกรณีจำเป็นซึ่งไม่อาจดำเนินการตามที่กล่าวข้างต้นได้ ผู้รับจ้างอาจดำเนินการเป็นอย่างอื่นโดยจะต้องยื่นรายละเอียดวิธีการทำงาน เพื่อขอรับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการตามรายการก่อสร้างกำหนดต่อไป

4.9.2 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

4.9.2.1 วิธีวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานรื้อชั้นทางเดิมและก่อสร้างใหม่ ให้คิดจากพื้นที่ตามที่ได้ก่อสร้างจริง ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร

4.9.2.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนดโดยคิดจ่ายค่างานที่แล้วเสร็จแต่ละงวดในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

ภาค 5 วิธีการก่อสร้างงานโครงสร้างคอนกรีต การวัดปริมาณงาน และการจ่ายค่างาน

งานโครงสร้างคอนกรีต หมายถึง การก่อสร้างในส่วนที่เป็นงานโครงสร้างคอนกรีตทั้งหมด หรือเป็นงานโครงสร้างคอนกรีตส่วนหนึ่ง ซึ่งจะครอบคลุมถึงงานคอนกรีตเสริมเหล็ก งานคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก งานคอนกรีตอัดแรง งานคอนกรีตที่ใช้สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต สารกระจายกักฟองอากาศสำหรับคอนกรีต และสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีตไหลเพื่อการทำงาน คอนกรีตที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติซึ่งกำหนดไว้ในภาค 2 ข้อ 2.2.10 งานวัสดุผิวทางคอนกรีต ข้อ 2.3.2 เหล็กเสริมในงานโครงสร้างคอนกรีต ข้อ 2.3.8 สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต ข้อ 2.3.9 สารกระจายกักฟองอากาศสำหรับคอนกรีต และข้อ 2.3.10 สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับทำคอนกรีตไหล

5.1 งานคอนกรีต

5.1.1 ส่วนผสมคอนกรีต

ก่อนดำเนินการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตในแต่ละชั้นคุณภาพให้มีคุณสมบัติตามที่ระบุไว้ในรูปแบบให้ผู้ออกแบบเห็นชอบก่อน ในการออกแบบส่วนผสมจะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางด้านความคงทนต่อสภาวะอากาศ ความสึกหรอ ความต้านทานการซึมน้ำ และลักษณะเนื้อผิวของคอนกรีตแต่ละชั้นคุณภาพให้เหมาะสมกับส่วนของโครงสร้างต่างๆ

ค่าความยุบตัวของคอนกรีต (SLUMP) ถ้าหากไม่ได้ระบุค่าความยุบตัวในรูปแบบ ค่าที่เหมาะสมสามารถพิจารณาได้จากตารางที่ 5.1 ซึ่งเป็นค่าความยุบตัวของคอนกรีตที่ความข้นเหลวที่ข้นที่สุด และสามารถเทลงแบบได้โดยใช้เครื่องสั่นสะเทือนช่วยในการทำให้คอนกรีตแน่น

ตารางที่ 5.1 ค่าความยุบตัวของคอนกรีต (SLUMP) สำหรับโครงสร้างชนิดต่างๆ

ชนิดของโครงสร้าง	ค่าความยุบตัว(SLUMP	
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
ฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก	75	25
ฐานรากคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก และโครงสร้างใต้ดิน	75	25
คาน กำแพง และผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก	100	25
เสาโครงสร้าง	100	25
พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก	75	25
คอนกรีตหลา (MASS CONCRETE)	50	25

หมายเหตุ ค่าความยุบตัวของคอนกรีตซึ่งได้จากการทดลอง ตามวิธีการทดลองหาค่าความยุบตัวของคอนกรีต (AASHTO T119) สามารถเพิ่มมากกว่าค่าที่ระบุไว้ในตารางนี้ได้ เมื่อใช้สารเคมีผสมสำหรับคอนกรีต หรือสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับทำคอนกรีตไหล ตามที่ระบุไว้ในภาค 2

5.1.2 การวัดปริมาณส่วนผสมคอนกรีต

โดยทั่วไป การวัดปริมาณส่วนผสมของคอนกรีต ให้จัดอัตราส่วนเป็นน้ำหนักทั้งหมดและเป็นไปตามภาค 4 ข้อ 4.7.1.1.1 และ 4.7.1.1.2

5.1.3 การผสมคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องเลือกวิธีการผสมคอนกรีตให้เหมาะสมกับงาน และเครื่องมือให้เพียงพอกับขบวนการผสมคอนกรีต การขนส่ง และการเทคอนกรีต

5.1.4 เครื่องผสมคอนกรีต

เครื่องผสมคอนกรีตอาจจะเป็นแบบติดตั้งอยู่ที่โรงงานผลิตคอนกรีต หรือเป็นแบบเคลื่อนย้ายได้ การจัดเรียงใบกวนในเครื่องผสม จะต้องสามารถคลุกเคล้าวัสดุได้ทั่วเครื่องผสมคอนกรีต ในขณะที่แกนของเครื่องผสมของคอนกรีตหมุนหรือกลิ้งไปมา และสามารถปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสมได้สะดวก และเป็นไปตามภาค 4 ข้อ 4.7.1.2.2 (1) และข้อ 4.7.1.2.2 (2)

5.1.5 อุณหภูมิของคอนกรีตสด

การผสมคอนกรีตในเครื่องผสมนั้น อุณหภูมิของคอนกรีตสดจะมีผลต่อความยุบตัว ปริมาณน้ำที่ใช้ผสม และปริมาณฟองอากาศ ในการผสมคอนกรีตต้องให้อุณหภูมิของคอนกรีตสดอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อจะได้คอนกรีตที่มีคุณภาพดีสม่ำเสมอ อุณหภูมิของคอนกรีตก่อนเทลงแบบจะต้องอยู่ระหว่าง 10 ถึง 33 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เทลงแบบแล้ว และอยู่ระหว่างที่คอนกรีตก่อตัว จะต้องสูงไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส สำหรับโครงสร้างขนาดใหญ่ที่ต้องใช้ปริมาณคอนกรีตในการเทมาก อุณหภูมิของคอนกรีตขณะทำปฏิกิริยาก่อตัว อาจสูงเกินค่ากำหนดผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการที่เหมาะสมเพื่อลดอุณหภูมิของคอนกรีตให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อน

5.1.6 การขนส่งคอนกรีต

การขนส่งคอนกรีตจะต้องใช้วิธีการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ทำให้คุณสมบัติต่างๆ ของคอนกรีตสดเปลี่ยนแปลง การเลือกวิธีการขนส่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ วัสดุที่ใช้และอัตราส่วนผสมของคอนเกรีต วิธีการในการลำเลียงคอนกรีตเข้าไปในสถานที่ก่อสร้าง ปริมาณคอนกรีตที่ต้องการเทสถานที่ตั้งของโรงงานผสมคอนกรีต สภาวะอากาศ และอื่นๆ จำเป็นที่จะต้องศึกษาให้รอบคอบก่อนเลือกวิธีการขนส่งคอนกรีต เพื่อให้ได้คุณภาพดีและประหยัด

5.1.7 การเทคอนกรีต (PLACING CONCRETE)

การเทคอนกรีต คือ การนำคอนกรีตสดที่ได้จากการขนส่งมาใส่ในแบบเพื่อให้ได้รูปทรงตามต้องการ

5.1.7.1 ก่อนการเทคอนกรีต ให้จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและเพียงพอ รวมถึงคนงานด้วย กรณีเทคอนกรีตในที่แสงสว่างไม่เพียงพอ จะต้องจัดเตรียมระบบแสงสว่างให้เหมาะสมด้วย การเทคอนกรีต จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อทำการตรวจสอบให้เป็นไปตามรูปแบบ และข้อกำหนด และอนุญาตก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง

5.1.7.2 เหล็กเสริมและสิ่งที่ต้องยึดกับโครงสร้าง ต้องสะอาด ปราศจากน้ำมัน สารเคลือบต่างๆ ฯลฯ ที่จะมีผลต่อแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กกับคอนกรีต

เหล็กเสริมและสิ่งที่ต้องยึดกับโครงสร้าง ต้องวางและยึดติดอย่างแข็งแรงในตำแหน่งที่ถูกต้อง เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวในระหว่างเทโดยใช้ลูกปูน หรือใช้ขาหยั่ง (BAR CHAIR) ช่วยตามจำนวนที่เหมาะสม

การวางแผ่นยางกันซึม (WATER STOP) ลงในแบบหล่อคอนกรีตต้องหาวิธีการยึดจับไม่ทำให้แผ่นยางกันซึมเกิดโค้งงอ อันอาจทำให้คอนกรีตเป็นโพรงได้

5.1.7.3 ข้อปฏิบัติในการเทคอนกรีต

(1) ในการเทคอนกรีตต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ทำให้คอนกรีตสามารถไหลลงตามแนวดิ่งสู่ตำแหน่งที่ต้องการได้โดยสะดวก และไม่ทำให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต

ในกรณีที่เทคอนกรีตใหม่ทับบนคอนกรีตเดิม หากคอนกรีตเดิมพ้นระยะการก่อตัวของคอนกรีตเริ่มแรก ซึ่งปกติประมาณ 45 นาที ภายหลังการผสมคอนกรีตแล้วเสร็จ ให้ทำการแต่งผิวหน้าให้เป็นรอยหยาบ เพื่อให้คอนกรีตเดิมกับคอนกรีตใหม่ยึดเกาะเป็นเนื้อเดียวกัน ถ้าจะเทคอนกรีตใหม่ทับบนคอนกรีตเดิมที่ทิ้งไว้เกิน 6 ชั่วโมง จะต้องให้น้ำยาช่วยการยึดเกาะ (BONDING AGENT) ทาผิวหน้าคอนกรีตเดิมก่อน

(2) ให้เลือกอุปกรณ์ในการเทคอนกรีตให้เหมาะสมกับวิธีการเทคอนกรีต ในกรณีการเทคอนกรีตเป็นครั้ง ๆ ไป ควรเลือกอุปกรณ์ประเภทถังตัก (BUCKET) ถังเท (HOPPER) รถเข็น เป็นต้น

ในกรณีการเทคอนกรีตที่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ๆ ก็ควรเลือกใช้อุปกรณ์ประเภทสายพานลำเลียง (CONVEYOR BELT) และเครื่องสูบ (PUMP)

5.1.7.4 การเทคอนกรีตหลา (MASS CONCRETING)

อุปกรณ์และวิธีการที่ใช้ในการเทคอนกรีตหลา จะต้องสามารถป้องกันการแยกตัวระหว่างส่วนผสมของคอนกรีตได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการเกลี่ยให้มวลรวมหยาบกระจายโดยทั่วก่อนที่ทำการเทคอนกรีต เพื่อไม่ให้มวลรวมหยาบรวมตัวกันเป็นกลุ่มเป็นก้อนแล้วจะไม่สามารถแก้ไขได้ในขณะที่เทคอนกรีต คอนกรีตหลาที่ใช้เทลงไปจะต้องหนาชั้นละไม่เกิน 600 มิลลิเมตร ไม่ควรเทในลักษณะเป็นชั้นที่ลาดเฉียง และไม่ควรมีรอยต่อโดยไม่จำเป็นในงานคอนกรีตหลาปริมาณมาก ๆ ต้องแบ่งการเทออกเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นของคอนกรีตจะต้องเทให้ต่อเนื่องกัน โดยชั้นที่เทไปก่อนจะต้องถูกทำให้สั่นสะเทือนขณะที่ทำการเทชั้นถัดไป ซึ่งแต่ละชั้นต้องไม่หนามากเกินไป ทั้งนี้เพื่อให้คอนกรีตหลาในแต่ละชั้นสามารถประสานเป็นเนื้อเดียวกันได้

การเทคอนกรีตหลาในพื้นที่ที่เป็นบริเวณกว้างนั้นจะต้องกำหนดพื้นที่เป็นส่วน ๆ ก่อน และการเทคอนกรีตแต่ละชั้นต้องหนาประมาณ 300 ถึง 450 มิลลิเมตร โดยเริ่มเทจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่งให้ทั่วพื้นที่ที่กำหนดเป็นส่วนๆ ไว้ ต่อจากนั้นจึงค่อยเทชั้นถัดไปจนได้ความหนาตามต้องการ

5.1.8 การทำให้คอนกรีตแน่น

ห้ามใช้เครื่องสั่นสะเทือนเคลื่อนตัวในแนวราบ ควรจี้ลงไปและถอนขึ้นมาจากคอนกรีตสดตามแนวดิ่ง ในกรณีที่เทคอนกรีตจำนวนมาก ควรใช้เครื่องสั่นสะเทือนแบบเป็นชุด ในจุดที่การใช้เครื่องสั่นสะเทือนกระทำไม่สะดวกให้ใช้เครื่องสั่นสะเทือนที่แบบหล่อ

ต้องระวังไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือนมากเกินไปจะทำให้คอนกรีตเสียหายได้ หากจำเป็นต้องใช้เครื่องสั่นสะเทือนจี้ซ้ำ ต้องกระทำก่อนที่คอนกรีตจะเริ่มก่อตัว

5.1.9 การบ่มคอนกรีต

การบ่มคอนกรีต คือการคงสภาพความชื้น และอุณหภูมิให้แก่คอนกรีต ในช่วงระยะแรกภายหลังการเทคอนกรีตแล้วเสร็จ เพื่อเป็นการพัฒนาคุณสมบัติต่างๆ ของคอนกรีต ให้เป็นไปตามที่ต้องการ

วิธีการบ่มคอนกรีต แบ่งได้ 2 แบบ คือ

(1) การบ่มด้วยน้ำ คือการให้ความชื้นอย่างต่อเนื่องแก่ผิวหน้าคอนกรีตที่เทแล้ว น้ำต้องเป็นน้ำสะอาด และมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต การบ่มด้วยน้ำสามารถทำได้หลายลักษณะ เช่น การฉีดน้ำ การขังน้ำ และการคลุมด้วยกระสอบที่ชุ่มน้ำ ซึ่งจะต้องเหลื่อมกันประมาณครึ่งหนึ่งของความกว้างของกระสอบที่ใช้คลุม

(2) การบ่มโดยการป้องกันความชื้นในคอนกรีตไม่ให้ระเหยออกไป โดยการใช้แผ่นพลาสติกขนาดความหนา 0.1 มิลลิเมตร ใช้กระดาษพิเศษ (REINFORCED PAPER) ใช้สารเหลวบ่มคอนกรีตปกคลุม การใช้สารเหลวบ่มคอนกรีตนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

5.1.9.1 การบ่มคอนกรีตในงานผิวทางหรืองานพื้นคอนกรีตที่วางบนดิน เช่น ผิวทางคอนกรีตดาดคลองคอนกรีต ลาดจอดรถ ทางเท้า และพื้นคอนกรีตนอกอาคาร ซึ่งผิวหน้าของคอนกรีตสัมผัสกับสภาวะแวดล้อมมาก โอกาสทำให้สูญเสียความชื้นจึงมีสูง อาจทำให้เกิดรอยร้าวของผิวคอนกรีตได้ จึงต้องทำให้พื้นใต้โครงสร้างเหล่านี้เปียกชื้นก่อนเทคอนกรีตและทำการบ่มคอนกรีตอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ภายหลังเทคอนกรีตเสร็จแล้ว

ในกรณีที่เกิดรอยร้าวในคอนกรีตขณะเริ่มแข็งตัว จะต้องทำการฉีดสารเหลว บ่มคอนกรีตลงไปและทำการปกคลุมด้วยกระสอบที่ชุ่มน้ำทันที

ผู้รับจ้างจะต้องบ่มคอนกรีตในงานผิวทาง หรืองานพื้นคอนกรีตที่วางบนดินตลอดระยะเวลา 7 วัน หรือจนกว่าค่าความต้านแรงอัดจะสูงขึ้นร้อยละ 70 ของค่าความต้านแรงอัดต่ำสุดที่กำหนดไว้

5.1.9.2 การบ่มคอนกรีตในงานโครงสร้าง เช่น ผนัง เสา พื้นในอาคาร คาน ตอม่อ พื้นสะพาน และอื่นๆ ซึ่งต้องทำการบ่มคอนกรีตอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องภายหลังเทคอนกรีตเสร็จแล้ว การบ่มอาจใช้การฉีดน้ำหรือการคลุมด้วยกระสอบที่ชุ่มน้ำก็ได้

การบ่มคอนกรีตในงานโครงสร้างดังกล่าวข้างต้น ต้องทำการบ่มตลอดระยะเวลา 7 วัน หรือจนกว่าค่าความต้านแรงอัดจะสูงขึ้นถึงร้อยละ 70 ของค่าความต้านแรงอัดต่ำสุดที่กำหนดไว้

5.1.9.3 การบ่มคอนกรีตในงานคอนกรีตหลา ใช้สำหรับงานเทคอนกรีตจำนวนมาก ซึ่งมีความร้อนขึ้นสูงมาก การควบคุมอุณหภูมิมีความสำคัญจึงจำเป็นทำการบ่มคอนกรีตต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน

5.1.9.4 การบ่มคอนกรีตในโครงสร้างหล่อสำเร็จรูป ซึ่งเป็นโครงสร้างที่หล่อและบ่มในโรงงานก่อนนำไปใช้งาน เช่น ท่อกลม ผนัง คาน และพื้นสำเร็จรูป เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มคอนกรีตดังกล่าวตลอดระยะเวลา 7 วัน หรือจนกว่าค่าความต้านแรงอัดจะสูงขึ้นถึงร้อยละ 70 ของค่าความต้านแรงอัดต่ำสุดที่กำหนดไว้

5.1.10 แบบหล่อคอนกรีต ค้ำยัน นั่งร้าน และโครงสร้างชั่วคราว

5.1.10.1 แบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีตต้องทำด้วยไม้ ไม้อัด โลหะ หรือวัสดุอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว การทำแบบจะต้องทำให้มีความมั่นคงแข็งแรง และต้องค้ำยันแบบให้สามารถทรงรูปร่างได้ไม่ทรุด แอ่น โค้งงอ หรือบิดเบี้ยวไปในระหว่างการเท การทำให้แน่น และการแข็งตัวของคอนกรีต รวมทั้งสามารถรับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงเวลาปฏิบัติการดังกล่าวด้วย รอยต่อแบบหล่อจะต้องสนิท น้ำปูนรั่วไหลไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกแบบ และคำนวณแบบหล่อคอนกรีตให้เหมาะสม และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายในทุกกรณีอันอาจเกิดขึ้นเนื่องจากแบบหล่อ

แบบหล่อสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง จะต้องมีคุณลักษณะที่ยอมให้คอนกรีตของชิ้นส่วนโครงสร้างนั้นสามารถหดตัวได้เมื่อ ได้รับการอัดแรง และจะต้องมีมาตรการป้องกันไม่ให้แบบหล่อด้านล่างยึดติดกับเนื้อคอนกรีต

แบบหล่อสำหรับผิวคอนกรีตภายนอกที่มองเห็นได้ทั่วไป และไม่มีการฉาบปูนทับภายหลังนั้น ผิวด้านในของแบบหล่อที่สัมผัสกับคอนกรีตจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อถอดแบบหล่อแล้ว ผิวคอนกรีตต้องเรียบ สะอาด และสวยงาม ถ้าหากสกปรกหรือไม่เรียบร้อย ให้ผู้รับจ้างขัดและตกแต่งผิวให้สวยงาม

ไม้ทำแบบหล่อจะต้องมีขนาดระบุหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร แข็ง ไม่ผุ ไม่โก่งงอ บิดเบี้ยว ไม่มียางจับติด ไม่มีรอยแตกและตาไม้ขนาดใหญ่ซึ่งอาจหลุดออกได้ ขอบไม่เป็นคลื่น ไม้อัดที่ใช้ทำแบบจะต้องเป็นชนิดทนน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร สำหรับไม้อัดที่ใช้บุชั้นในในแบบจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร

แบบหล่อที่ใช้แล้วถ้าจะนำมาใช้งานใหม่ จะต้องซ่อมแซมให้คงรูปเดิม มีความมั่นคงแข็งแรง รอยต่อสนิท น้ำปูนรั่วไหลไม่ได้ และผิวเรียบ ปราศจากสิ่งสกปรกแปลกปลอมเกาะติดเปรอะเปื้อน ห้ามนำแบบที่ไม่ได้แก้ไขให้เรียบร้อยได้รูปแบบที่ถูกต้องมาใช้งานอีกเป็นอันขาด

ผิวภายในแบบหล่อจะต้องทำความสะอาด และราดน้ำให้ชุ่มก่อนเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องระวังไม่ให้น้ำมันทาแบบเปรอะเปื้อนเหล็กเสริมหรือวัสดุอุปกรณ์อย่างอื่น ที่จะฝังทิ้งอยู่ในเนื้อคอนกรีตเป็นอันขาด

5.1.10.2 ค้ำยัน นั่งร้าน และโครงสร้างชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้คำนวณออกแบบ ค้ำยัน นั่งร้าน และโครงสร้างชั่วคราวต่างๆ ที่ใช้ยันและรับแบบหล่อคอนกรีต โดยจะต้องรับผิดชอบในทุกกรณี หากมีความเสียหายเกิดขึ้นเนื่องจากการออกแบบไม่เหมาะสม ก่อนที่จะทำการก่อสร้างนั่งร้าน หรือโครงสร้างชั่วคราวอื่นๆ ผู้ควบคุมงานอาจจะขอให้ผู้รับจ้างส่งรายการคำนวณ และแบบของโครงสร้างชั่วคราวที่จะใช้ในงานก่อสร้างดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบเสียก่อนในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรให้แก้ไขแบบส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือทั้งหมดของโครงสร้างชั่วคราวนั้นๆ มิได้เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหมดความรับผิดชอบ ในเมื่อเกิดความเสียหายขึ้นแม้แต่ประการใดทั้งสิ้น

ค้ำยัน นั่งร้าน และโครงสร้างชั่วคราวต่างๆ จะต้องออกแบบและก่อสร้างให้มั่นคงแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในระหว่างงานก่อสร้างได้โดยปลอดภัย การทรุดตัวของค้ำยันและนั่งร้านและการแอ่นตัวของโครงสร้างชั่วคราว ซึ่งทำหน้าที่เป็นคานจะต้องมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และไม่ทำให้ชิ้นส่วนของโครงสร้างถาวรมีรูปร่าง ขนาด แนว และ ระดับต่างๆ คลาดเคลื่อนไปมากกว่าที่จะยอมให้ได้ ดังนั้น ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในการทำฐานรากเพื่อรับโครงสร้างชั่วคราวต่างๆ นี้

ระดับของแบบหล่อคอนกรีตจะต้องเป็นระดับที่แสดงไว้ในแบบบวกระยะแอ่นตัว หรือลบระยะโก่งตัว ที่เกิดจากน้ำหนักของโครงสร้างถาวร และ/หรือแรงอัดเนื่องจากเหล็กเสริมอัดแรง ซึ่งจะได้กำหนดให้หรือระบุไว้ในแบบ และบวกด้วยระยะแอ่นตัวหรือทรุดตัวของโครงสร้างชั่วคราวที่ใช้ยันรับแบบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ในบางกรณีผู้รับจ้างอาจตั้งค้ำยัน หรือนั่งร้าน บนส่วนของโครงสร้างถาวรที่ก่อสร้างแล้วเสร็จได้ ซึ่งทั้งนี้จะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อนในการนี้ ผู้ควบคุมงานอาจให้ผู้รับจ้างทำการวิเคราะห์โครงสร้างถาวรดังกล่าวว่าจะรับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากโครงสร้างชั่วคราวนั้นได้หรือไม่ หากผลจากการวิเคราะห์ปรากฏว่า จำเป็นจะต้องเพิ่มเหล็กเสริมของโครงสร้างคอนกรีตถาวรดังกล่าว และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ตั้งนั่งร้าน หรือค้ำยันบนโครงสร้างถาวรส่วนนั้นได้แล้ว ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นในการนี้จะต้องเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5.2 งานเสริมเหล็ก

5.2.1 งานเหล็กเสริมธรรมดา

งานเหล็กเสริมธรรมดา หมายถึง การจัดหาเหล็กเสริมและประกอบติดตั้งให้ถูกต้องตามประเภท ชนิด ขนาด และตำแหน่ง ให้เป็นตามรูปแบบและรายละเอียดที่กำหนด เหล็กเสริมต้องปราศจากรอยแตกร้าว สนิมเกล็ด หรือสนิมขุม น้ำมัน และต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในภาคที่ 2 ข้อ 2.3.2 เหล็กเสริมในงานโครงสร้างคอนกรีต

5.2.1.1 การเก็บรักษา

จะต้องขนส่งและเก็บในลักษณะที่ไม่ทำให้เหล็กบิดงอจากรูปร่างที่ต้องการ และป้องกันมิให้เปรอะเปื้อนจากฝุ่นผง น้ำมัน หรือสี

5.2.1.2 การตัดและการดัด

จะต้องให้ได้ขนาดและรูปร่างตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ และรายละเอียด โดยใช้เครื่องมือ และวิธีการที่เหมาะสม ห้ามดัดเหล็กเสริมโดยใช้ความร้อน

5.2.1.3 การงอขอ

(1) ส่วนที่งอ 180 องศา หรืองอเป็นครึ่งวงกลม ต้องมีส่วนที่ยื่นออกไปจากจุดสิ้นสุดโค้งอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้นแต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

(2) ส่วนที่งอ 90 องศา หรืองอเป็นมุมฉาก ต้องมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปจากจุดสิ้นสุดโค้งถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

(3) เหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา ต้องมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปจากจุดสิ้นสุดโค้งถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

5.2.1.4 การดัดงอ

(1) การดัดงอเหล็กข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD 40 ยกเว้นเหล็กเสริมที่ดัดงอเป็นเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกเส้นผ่านศูนย์กลางของการงอเหล็ก วัดด้านในข้อเหล็กที่งอ ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ให้ ดังนี้

เหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 ถึง 25 มิลลิเมตร ไม่น้องกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

เหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 ถึง 40 มิลลิเมตร ไม่น้องกว่า 8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

(2) การดัดงอเหล็กข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD 30 และเหล็กเส้นกลม SR 24 ยกเว้นเหล็กเสริมที่ดัดงอเป็นเหล็กลูกตั้ง หรือเหล็กปลอก เส้นผ่านศูนย์กลางของการงอเหล็กวัดด้านในของเหล็กที่งอ ต้องไม่น้อยกว่า 5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

(3) เหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก สำหรับเหล็กเสริมคอนกรีตทุกประเภทเส้นผ่านศูนย์กลางของการงอเหล็กวัดด้านในของเหล็กที่งอ ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ให้ ดังนี้

เหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ถึง 16 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

เหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 ถึง 32 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

5.2.1.5 การจัดวางเหล็กเสริม

จะต้องจัดวางเหล็กเสริมในตำแหน่งที่ถูกต้อง และมีที่รองรับที่แข็งแรงพอ ซึ่งอาจเป็นแท่งคอนกรีตขาตั้งโลหะ เหล็กปลอก หรือเหล็กยึดระยะเรียงก็ได้ และยึดไว้แน่นหนาเพียงพอ

(1) ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม

(1.1) ระยะช่องว่างของเหล็กที่วางขนานกัน ต้องไม่น้อยกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้นๆ หรือ 1 1/3 เท่าของขนาดใหญ่ที่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้ หรือ 25 มิลลิเมตรหรือที่กำหนดไว้ในรูปแบบยกเว้นในเสาและในระหว่างชั้นของเหล็กเสริมในคาน

(1.2) การเสริมเหล็กในคานที่มีเหล็กตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป ระยะช่องว่างของเหล็กแต่ละชั้นต้องไม่แคบกว่า 25 มิลลิเมตร และเหล็กที่อยู่ชั้นบนต้องเรียบให้ตรงกับเหล็กในชั้นล่าง

(1.3) การเสริมเหล็กเอกในผนัง หรือในแผ่นพื้นต้องมีระยะเรียงไม่ห่างกว่า 3 เท่า ของความหนาของผนังหรือแผ่นพื้นนั้น หรือไม่เกิน 300 มิลลิเมตร ทั้งนี้ไม่ใช่กับระบบแผ่นพื้นแบบคอนกรีต

(1.4) ระยะช่องว่างระหว่างเหล็กเส้นตามยาวของเสาปลอกเกลียว และปลอกเดี่ยว ต้องไม่น้อยกว่า 1 1/2 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น หรือ 1 1/2 เท่า ของขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ หรือ 40 มิลลิเมตร หรือที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

(1.5) ระยะช่องว่างระหว่างเหล็กต่อทาบกับเหล็กต่อทาบด้วยกัน หรือระหว่างเหล็กต่อทาบกับเส้นเหล็กอื่น ให้ใช้เช่นเดียวกันกับที่กำหนดไว้สำหรับระยะช่องว่างระหว่างเหล็กเส้น

(1.6) เหล็กเสริมมัดรวมกันเป็นกำ คือเหล็กเสริมหลายเส้นที่ขนานกัน และมัดรวมกันเป็นกำเสมือนเหล็กเส้นเดียวกัน ต้องเป็นเหล็กข้ออ้อยทุกเส้น มีจำนวนไม่เกินกำละ 4 เส้น และมีเหล็กปลอกพันรอบเหล็กแต่ละกำ

(2) ความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม สำหรับคอนกรีตหล่อในที่

(2.1) คอนกรีตหุ้มเสริมเหล็ก สำหรับคอนกรีตหล่อในที่ที่ผิวสัมผัสดินตลอดเวลาต้องมีความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร

(2.2) คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม สำหรับคอนกรีตหล่อในที่ที่ผิวสัมผัสกับดิน สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มิลลิเมตร ต้องมีความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 16 มิลลิเมตร ต้องไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร

(2.3) คอนกรีตที่ไม่สัมผัสกับดิน ในคานเหล็กเสริมเหล็กลูกตั้ง ต้องมีความหนาของคอนกรีตหุ้มผิวเหล็กไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตรในเสาต้องไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตรในส่วนอื่นๆ ของอาคารต้องไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

(2.4) เหล็กเสริมมัดรวมเป็นกำ ต้องมีความหนาของคอนกรีตหุ้มผิวเหล็กต้องไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นเดียว ซึ่งมีเนื้อที่หน้าตัดเท่ากับเหล็กทั้งกำรวมกัน แต่ไม่มากกว่า 50 มิลลิเมตร กรณีหล่อติดกับดิน และผิวคอนกรีตสัมผัสดินตลอดเวลา ระยะหุ้มต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร

(2.5) ในสภาวะแวดล้อมที่มีการกัดกร่อน หรือที่ต้องสัมผัสกับสภาวะรุนแรงอื่นๆ ต้องเพิ่มระยะหุ้มคอนกรีตให้เหมาะสม และให้พิจารณาถึงการป้องกันคอนกรีตโดยการเพิ่มความแน่น และลดความพรุนของคอนกรีตหรือหาวิธีป้องกันอื่น ๆ

(2.6) การเตรียมการเพื่อต่อเติมในภายหน้าเหล็กเสริมส่วนที่เปลือย หัวยึดที่ฝังในคอนกรีต และแผ่นเหล็กที่เตรียมไว้สำหรับยึดต่อกับส่วนที่จะต่อเติมในภายหน้า จะต้องป้องกันการผุกร่อน

5.2.1.6 การต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต หากไม่ได้กำหนดไว้เป็นพิเศษสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

(1) การต่อความยาวโดยวิธีทาบเหล็ก ระยะทาบต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดนี้
เหล็กเส้นกลมไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กที่รับแรงดึง และแรงอัดที่ปลายของเหล็กเส้นกลมจะต้องงอขอด้วย

เหล็กข้ออ้อย SD30 ไม่น้อยกว่า 30 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง
เหล็กข้ออ้อย SD40 ไม่น้อยกว่า 36 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง
เหล็กข้ออ้อย SD50 ไม่น้อยกว่า 45 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

ห้ามต่อเหล็กเสริมขนาดใหญ่กว่า 25 มิลลิเมตร โดยวิธีการทาบเหล็ก

(2) การต่อความยาวโดยวิธีเชื่อมไฟฟ้า

จะต้องเชื่อมต่อโดยวิธีต่อชนแล้วเชื่อมรอบนอกจนเหล็กทั้งสองเส้นต่อเป็นเนื้อเดียวกัน ลวดเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้ในงานนี้จะต้องเป็นชนิด E 4903 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลวดเชื่อมสารพอกหุ้มใช้เชื่อมเหล็กกล้าละมุน ด้วยอาร์ก มอก.49 ส่วนกรรมวิธีของการเชื่อมต่อเหล็กเสริมให้เป็นไปตาม AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY REINFORCING STEEL WELDING CODE) และเหล็กเสริมที่ทำการเชื่อมด้วยไฟฟ้าแล้ว ต้องสามารถรับแรงดึงได้อย่างน้อยร้อยละ 125 ของกำลังครากระบุของเหล็กเส้นนั้น การต่อ

ความยาวโดยวิธีเชื่อมไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการต่อความยาวเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อมไฟฟ้า ให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนนำมาใช้งาน

(3) การต่อความยาวเหล็กโดยอุปกรณ์เชิงกลแบบเกลียวหรือบีบอัดการต่อโดยใช้ข้อต่อเชิงกลอย่างสมบูรณ์ต้องสามารถรับแรงดึง หรือแรงอัดอย่างน้อยร้อยละ 125 ของกำลังครากที่ระบุของเหล็กเส้นนั้นผู้รับจ้างจะต้องทำรายละเอียดเสนอผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อน เหล็กที่ต่อโดยใช้อุปกรณ์กลเหล่านี้เมื่อทดสอบด้วยแรงดึงจะต้องไม่ขาดที่รอยต่อตำแหน่งรอยต่อเหล็กตามแบบต่างๆ ต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน

ยกเว้นตามที่ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ในกรณีจำเป็นตำแหน่งรอยต่อเหล็กอยู่ในแนวเดียวกันได้ แต่ต้องให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อน

5.2.1.7 การเปลี่ยนขนาดเหล็กเสริม

ในกรณีที่มีการเปลี่ยนขนาดเหล็กเสริม ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแสดงการเสริมเหล็กพร้อมทั้งแบบการดัดเหล็ก และลำดับการวางเหล็กเสริมทุกเส้น ให้ผู้ออกแบบเห็นชอบก่อน และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

5.2.2 งานเหล็กเสริมคอนกรีตอัดแรง

งานเหล็กเสริมคอนกรีตอัดแรง หมายถึง การจัดหาเหล็กเสริม และประกอบการติดตั้งให้ถูกต้องตามตำแหน่งและขนาดของเหล็กเสริมอัดแรง รวมทั้งการดึงเหล็กอัดแรงด้วยวิธีการดึงเหล็กอัดแรงก่อน (PRE-TENSIONING) หรือวิธีการดึงเหล็กอัดแรงทีหลัง (POST- TENSIONING) ให้ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดข้อกำหนด เหล็กเสริมคอนกรีตอัดแรงต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในภาคที่ 2 ข้อ 2.3.2 เหล็กเสริมในงานโครงสร้างคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือทุกชนิดที่จำเป็นพร้อมทั้งช่างฝีมือที่ชำนาญงานในระบบอัดแรงนี้ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

5.2.2.1 การเก็บรักษา

จะต้องขนส่ง และเก็บในลักษณะที่ไม่ทำให้วัสดุก่อสร้างได้รับความเสียหาย จะต้องแยกเก็บวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดให้เป็นสัดส่วน และแยกส่วนวัสดุก่อสร้างนี้ออกจากวัสดุก่อสร้างส่วนอื่นให้เห็นได้อย่างชัดเจน

5.2.2.2 การจัดวางเหล็ก และอุปกรณ์เหล็กเสริมอัดแรง อุปกรณ์หัวยึด อุปกรณ์ต่อเหล็ก ท่อร้อยเหล็กเสริมอัดแรง

จะต้องวางไว้ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามที่แสดงไว้ในแบบหรือรายการข้อกำหนด และต้องยึดให้มั่นคงไม่เคลื่อนที่ในระหว่างเทคอนกรีต และในระหว่างที่คอนกรีตก่อตัว โดยใช้แท่งคอนกรีต ขาตั้งโลหะ อุปกรณ์หนุน อุปกรณ์แขวน หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วผูกยึดหรือรองหนุนให้มั่นคง

5.2.2.3 วิธีดึงเหล็กอัดแรงก่อน (PRE-TENSIONING METHOD)

ก่อนดึงเหล็กเสริมอัดแรง จะต้องจัดวางเหล็กเสริมอัดแรงไว้ให้ถูกต้องตามรูปแบบและข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการดึงเหล็กอัดแรง ให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อน และต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าก่อนการดำเนินการ เพื่อได้ตรวจสอบอุปกรณ์ในการดึงเหล็ก การตัดเหล็กเสริมอัดแรง

จะต้องถอดแบบข้างออกก่อนและคอนกรีตนั้นต้องสามารถต้านทานแรงอัดได้ตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ โดยการทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่าง การอัดแรงจะต้องทำในลักษณะทำให้เกิดแรงอัดในโครงสร้างคอนกรีตสมดุลที่สุด

5.2.2.4 วิธีดึงเหล็กอัดแรงทีหลัง (POST-TENSIONING METHOD)

(1) การประกอบเคเบิ้ล เคเบิ้ลเหล็กเสริมอัดแรงหนึ่งเคเบิ้ล ประกอบด้วย เหล็กเสริมอัดแรงหลายเส้นมัดรวมกัน หรือประกอบด้วยเหล็กอัดแรงเพียงเส้นเดียว วิธีการในการประกอบนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

(2) การวางท่อร้อยเหล็กเสริมอัดแรง การขนส่งและการวางท่อร้อยเข้าที่ ต้องไม่ทำให้ท่อร้อยหักหรือโค้งงอมาก การวางและผูกยึดด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสมเพื่อให้มั่นคง และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน ความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งท่อร้อย ยอมให้คลาดเคลื่อนไปจากที่ระบุไว้ในแบบได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร และตำแหน่งของศูนย์กลางของกลุ่มท่อร้อยทั้งหมด ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ในขณะเทคอนกรีตจะต้องระวังไม่ให้ท่อร้อยเคลื่อนที่หรือเสียหาย

(3) การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์หัวยึด และอุปกรณ์ต่อเหล็ก ต้องประกอบและติดตั้งให้ถูกต้องตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในรูปแบบ และอยู่ในแนวเดียวกันกับแนวแกนของเหล็กเสริมอัดแรงหรือเคเบิ้ลนั้น และต้องยึดให้มั่นคงไม่ให้เคลื่อนที่ในระหว่างเทคอนกรีต

(4) การดึงเหล็กอัดแรงทีหลัง หากไม่ได้กำหนดวิธีการดึงเหล็กไว้ในรูปแบบ และข้อกำหนดผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการดึงเหล็กเสริมอัดแรงและชนิดของแม่แรงที่จะใช้ ลำดับวิธีการดึงเหล็กอัดแรง ขนาดของแรงดึง และระยะยืดของเหล็กเสริมอัดแรงที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงดึง ก่อนการอัดแรงเข้าไปในโครงสร้างคอนกรีต คอนกรีตนั้นต้องสามารถต้านทานแรงอัดได้ตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยการทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่าง การอัดแรงจะต้องทำในลักษณะที่ทำให้เกิดแรงอัดในโครงสร้างคอนกรีตสมดุลที่สุด

การตรวจสอบการดึงเหล็กเสริมอัดแรงและการจดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวกับการดึงเหล็กเสริมอัดแรง ผู้ควบคุมงานจะกำหนดแบบฟอร์มให้ และผู้รับจ้างจะต้องบันทึกข้อมูลจนกระทั่งดำเนินการแล้วเสร็จ

5.3 งานเสาเข็ม

5.3.1 งานเสาเข็มตอก

งานเสาเข็มตอก หมายถึง การจัดหา และการตอกเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จแบบแรงเหวี่ยง และเสาเข็มคอนกรีตหล่อสำเร็จ ซึ่งมีคุณสมบัติตามภาค 2 ข้อ 2.3.4 เสาเข็มคอนกรีต และให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดตามรูปแบบและรายการก่อสร้าง

5.3.1.1 วิธีการก่อสร้าง

(1) การตอกเสาเข็ม

เสาเข็มทุกต้นที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง จะต้องมี เลข อักษร หรือเครื่องหมาย ระบุชื่อผู้ผลิต วันเดือนปีที่ผลิต จุดยก พื้นที่ภาคตัดขวาง หรือเส้นผ่านศูนย์กลางหรือเส้นรอบรูป และความยาวแสดงได้ชัดเจน ณ ตำแหน่ง ประมาณ 50 มิลลิเมตร จากปลายเสาเข็ม และจากหัวเสาเข็มห้ามตอกเสาเข็มจนกว่าคอนกรีตจะสามารถต้านทานแรงอัดที่อายุ 28 วัน หรือตามรูปแบบ และรายการก่อสร้างกำหนด

กรณีที่ผู้รับจ้างตอกเสาเข็มโดยใช้วิธีลูกตุ้มปล่อยตก (DROP HAMMER) ต้องใช้ลูกตุ้มหนักไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของน้ำหนักเสาเข็มที่จะตอก และลูกตุ้มนั้นต้องหนักไม่น้อยกว่า 3.5 ตันด้วย

หากผู้รับจ้างจะตอกเสาเข็มโดยวิธีอื่น ๆ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 5.2

เสาเข็มที่ตอกจนรับน้ำหนักได้ตามที่กำหนดตามรูปแบบ และรายการก่อสร้างแล้ว ต้องมีส่วนของเสาเข็มจมลงในดินเดิมไม่น้อยกว่า 1 ใน 3 ของความยาวจากปลายเสาเข็ม ถึงท้องคาน ตอม่อ และต้องไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร

การตอกเสาเข็ม ต้องตอกให้ตรงตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในรูปแบบ หากมีการเยื้องศูนย์ ต้องไม่มากกว่า 150 มิลลิเมตร และระยะเยื้องกันระหว่างเสาเข็มสองต้นที่อยู่ติดกันจะต้องแตกต่างจากที่กำหนดในแบบแปลนไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ถ้าเกินกว่านี้ให้รายงานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินการต่อไป

การตอกเสาเข็มต้นหนึ่ง ต้องตอกต่อเนื่องให้แล้วเสร็จ หากมีอุปสรรคเกิดขึ้นทำให้ต้องหยุด ต้องรีบแก้ไขให้เร็วที่สุด และตอกต่อไปให้แล้วเสร็จ

ขณะตอกเสาเข็ม ถ้าปรากฏว่ามีรอยแตกร้าว หรือเสาเข็มหักด้วยเหตุประการใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องถอนเสาเข็มต้นนั้นออก และตอกเสาเข็มต้นใหม่ทดแทน หากไม่สามารถถอนเสาเข็มออกได้ ให้ผู้ควบคุมงานรายงานให้ผู้ออกแบบทราบก่อน และให้ผู้รับจ้างแก้ไขตามที่ผู้ออกแบบพิจารณา และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีนี้ทั้งสิ้น

ตารางที่ 5.2

ข้อกำหนดของประสิทธิภาพต่ำสุดสำหรับเครื่องตอกเสาเข็มชนิดต่างๆ นอกเหนือจากวิธีใช้ลูกตุ้มปล่อยตก

ชนิดการตอก	ค่าต่ำสุดของน้ำหนักลูกตุ้ม (ตัน)	ค่าสูงสุดของระยะยก (เมตร)	อัตราพลังงานที่ใช้ กก.-ม.
1. AIR/STEAM HAMMER (SINGLE ACTION)	3.5	1.00	3500
2. AIR/STEAM HAMMER (DOUBLE ACTION)	3.5	0.05	3500
3. DIESEL HAMMER (SINGLE ACTION)	1.35	2.60	3500
4. DIESEL HAMMER (DOUBLE ACTION)	1.50	-	3500
5. STEAM HAMMER (DIFFERENTIAL ACTION)	6.35	0.40	4900
6. HYDRAULIC HAMMER	1.50	3.30	3700

น้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มที่คำนวณได้จากผลการตอกเสาเข็มตามสูตรของ HILEYS FOMULA โดยใช้ส่วนปลอดภัย (FACTOR OF SAFETY) เท่ากับ 3 ในการตอกเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องจด

บันทึกผลการตอก (BLOW COUNT) ของเสาเข็มทุกต้น และแสดงตำแหน่งของเสาเข็มที่ตอกตามแบบบันทึกรายงานที่กำหนดให้เสนอผู้ควบคุมงานทุกวันที่มีการตอกเสาเข็ม

ในกรณีที่ผลการตอกเสาเข็มไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ และรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างอาจร้องขอให้มีการทดลอง การรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม (PILE LOAD TEST) โดยเสนอรายละเอียดวิธีการทดลองการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน และเสาเข็มนั้น ๆ ต้องรับน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในรูปแบบและรายการก่อสร้าง และเมื่อการทดลองได้แล้วเสร็จลงให้ผู้รับจ้างส่งรายงานผลการทดลองการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มนั้นให้ผู้ควบคุมงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

(2) การอำนวยการความสะดวก และการป้องกันอันตรายในระหว่างตอกเสาเข็ม และข้อกำหนดอื่น

(2.1) ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยทุกชนิด ตลอดจนอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานสามารถเข้าไปตรวจสอบด้วยความปลอดภัย

(2.2) ในระหว่างการดำเนินการตอกเสาเข็ม หากเกิดความเสียหาย หรือมีแนวโน้มว่าจะเกิดความเสียหายต่อสิ่งสาธารณูปโภค หรือโครงสร้างข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการเพื่อซ่อมแซม หรือป้องกัน เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายนั้นๆ ต่อผู้ควบคุมงาน และดำเนินการตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นด้วย หากความเสียหายยังคงเกิดขึ้นอีก ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากความเสียหายนั้น ๆ ด้วย

(3) การบันทึกการตอกเสาเข็ม

ผู้รับจ้างต้องจดบันทึก การตอกเสาเข็มแต่ละต้น ตามแบบฟอร์มที่กำหนดให้ โดยมีลงลายมือชื่อรับรองจากวิศวกรของผู้รับจ้าง (ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา) ให้ผู้ควบคุมงานหลังจากทำการตอกเสาเข็มแล้วเสร็จของทุกวันที่ทำการตอกเสาเข็ม

5.3.1.2 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

5.3.1.2.1 การวัดปริมาณงาน

(1) ราคาต่อหน่วย ให้นับจำนวนเสาเข็มตอกที่ตอกแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว หน่วย เป็นต้น

(2) ราคาต่อหน่วยความยาว ปริมาณงานของเสาเข็มตอกวัดความยาวหน่วยเป็นเมตรตามที่ตอกโดยวัดจากระดับปลายเสาเข็มถึงระดับตัดที่หัวเสาเข็ม ตามที่แสดงไว้ ในรูปแบบความยาวของเสาเข็มที่ตัดออกและเหล็กเดือยที่ต่อยื่นเข้าไปในแท่นหัวเสาเข็ม หรือฐานราก จะไม่มีการวัดจ่ายค่างานให้ ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อค่าจ้างของความยาวเสาเข็มที่ตัด และเหล็กเดือยไว้ในอัตราค่าจ้างของเสาเข็ม

5.3.1.2.2 การจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องตามข้อกำหนด รวมถึงการทดลอง และการรายงานผลทุกประเภทด้วย

แบบฟอร์ม

การบันทึกการตอกเสาเข็ม

โครงการ.....

ตำแหน่งเสาเข็มที่ตอก.....

ประเภทเสาเข็มที่ตอก.....พื้นที่ภาคตัดขวาง.....ตารางมิลลิเมตร

เส้นรอบรูป.....มิลลิเมตร ความยาว.....เมตร วันเดือนปีที่ผลิต.....

น้ำหนักเสาเข็ม..... ตัน น้ำหนักลูกตุ้ม.....ตัน

เริ่มตอกวันที่.....เวลา.....น. ตอกแล้วเสร็จ.....เวลา.....น.

ระดับดินเดิม.....(กทม.) ระดับปลายเสาเข็ม.....(กทม.)

ระยะจมของเสาเข็มที่ปล่อยเสาเข็มลง.....เมตร

ระยะจมของเสาเข็มที่ปล่อยลูกตุ้มกดทับ.....เมตร

ระยะยกลูกตุ้มสูง	จำนวนครั้งที่ตอกต่อระยะจมของเสาเข็มทุกระยะ 300 มิลลิเมตร	การเยื้องศูนย์ของตำแหน่งเสาเข็ม (มิลลิเมตร)

การตอก 10 ครั้งสุดท้าย ระยะยกลูกตุ้มสูง.....มิลลิเมตร

ระยะจมของเสาเข็ม.....มิลลิเมตร

ผู้จดบันทึก.....วิศวกรของผู้รับจ้าง

.....

ผู้ควบคุมงาน.....

ได้เขียนแปลนแสดงตำแหน่งเสาเข็มที่ตอกด้านหลังของบันทึกนี้

5.3.2 งานเสาเข็มเจาะหล่อแบบแห้ง (BORED PILE BY DRY PROCESS)

งานเสาเข็มเจาะหล่อแบบแห้ง หมายถึง การดำเนินการหล่อเสาเข็มในสภาพดินบางแห่ง เมื่อเจาะแล้วไม่พบน้ำใต้ดิน ไม่เกิดการพังทลายของผนังหลุมเจาะ ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้สารละลายบางชนิดป้องกันการพังทลายของผนังหลุมเจาะ โดยมีขนาดความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางตามรูปแบบและรายการก่อสร้าง

5.3.2.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักร และเครื่องมือที่เหมาะสมกับงานเสาเข็มเจาะหล่อแบบแห้งและมีสภาพดี ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ และจะต้องส่งบัญชีรายชื่อสภาพของเครื่องจักรให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อน ไม่น้อยกว่า 7 วัน จึงจะใช้งานได้

5.3.2.2 วิธีการก่อสร้าง

5.3.2.2.1 ปลอกเหล็ก (STEEL CASING)

(1) ปลอกเหล็กต้องหนาเพียงพอในการขนส่ง และการทำงาน มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AASHTO M183 (ASTM A36) หรือ JIS G 3101 หรือ JIS G 3106 หรือเทียบเท่า

(2) ในกรณีใส่ปลอกเหล็กชั่วคราว จะต้องให้มีความลึกเพียงพอ สำหรับป้องกันการพังทลายของรูเจาะอันเนื่องมาจากชั้นดินอ่อน หรือน้ำหนักจร (SURCHARGE) บริเวณปาก หลุมเจาะ ในกรณีพบชั้นดินที่น้ำใต้ดินซึมผ่าน จะต้องใส่ปลอกเหล็กชั่วคราวให้มีความยาวเพียงพอที่จะป้องกันน้ำใต้ดินทะลักเข้าในรูเจาะด้วย

(3) ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบต่อการป้องกันการพังทลายของดินส่วนที่ขุด ก่อนที่จะเทคอนกรีต และก่อนที่คอนกรีตจะก่อตัว และจะไม่มีการจ่ายเงินชดเชยให้ในกรณีที่ต้องตอกปลอกชั่วคราวหรือปลอกถาวรที่จำเป็นในการนี้หรือการอื่นใด หรือปลอกเหล็กที่ต้องทิ้งไว้ในดินไม่ว่าด้วยเหตุใดก็ตาม

(4) ไม่ว่าจากเหตุผลใดก็ตาม หากปรากฏว่ามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ปลอกซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าที่กำหนดไว้ จะต้องเทคอนกรีตในปลอกนั้นจนเต็มพื้นที่หน้าตัดของปลอกนั้น แต่การจ่ายเงินจะถือขนาดที่กำหนดในรูปแบบเป็นเกณฑ์

(5) ในกรณีที่ดินข้างใต้รูเจาะเกิดพังทลายลงบางส่วนหรือทั้งหมดในรูเจาะส่วนที่มิได้ใช้ปลอกในระหว่างการขุดหรือเมื่อขุดเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที และจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ควบคุมงานในการซ่อมแซมแก้ไข ค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดจากการพังทลายดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายแต่ผู้เดียว

5.3.2.2.2 รูเจาะ

(1) ผนังภายในของรูเจาะจะต้องแน่น จะปล่อยให้วัสดุร่วงหลุดลงไปก้นรูไม่ได้

(2) ก้นรูเจาะจะต้องแห้ง สะอาด แน่น และปราศจากวัสดุที่ร่วน หรือวัสดุที่ทำให้อ่อนตัวจนมีกำลังเฉือน (SHEAR STRENGTH) ต่ำกว่าค่าของตัวอย่างซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในการคำนวณหาความลึกของรูที่เจาะก้นรูจะต้องได้ระดับพอสมควร

(3) จะต้องทำความสะอาดก้นรูเจาะด้วยวิธีใด ๆ ก็ตามที่ได้รับอนุมัติแล้ว และต้องได้รับการตรวจ และเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะได้รับอนุญาตให้เทคอนกรีตได้

(4) ก้นรูจะต้องแห้งสนิทเมื่อจะเทคอนกรีต

5.3.2.2.3 เหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตเสาเข็มเจาะ จะต้องเป็นเหล็กเส้นเสริม ตามชั้นคุณภาพ ประเภทและขนาดเป็นไปตามที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้าง

(1) เหล็กเส้นกลม ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตเหล็กเส้นกลม มอก.20

(2) เหล็กเส้นข้ออ้อย ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตเหล็กข้ออ้อย มอก.24

5.3.2.2.4 งานคอนกรีตในเสาเข็มเจาะ

(1) คอนกรีตที่ใช้ในเสาเข็มเจาะจะต้องมีค่าความต้านทานแรงอัดที่อายุ 28 วัน โดยทดสอบจากแท่งทรงกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 25 เมกะพาสคัล (ประมาณ 250 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

(2) ใช้ PORTLAND CEMENT TYPE I ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 และปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัม ต่อคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร

(3) ค่ายุบตัวของคอนกรีตมีค่าประมาณ 100 ถึง 150 มิลลิเมตร

(4) สารเคมีผสมคอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวช้าจะต้องมีเวลาแข็งตัวไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต โดยจะต้องเสนอผลทดลองให้ผู้ออกแบบพิจารณา อนุมัติภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน ก่อนใช้โดยเสนอ ชนิด ปริมาณ เวลาแข็งตัว และผลการทดลองอื่น ๆ ที่จำเป็น ผู้รับจ้างต้องเสนอ MIXED DESIGN ของคอนกรีตให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อน และ MIXED DESIGN นี้ ต้องนำมาทดลองผสมที่เครื่องผสม ณ ที่ก่อสร้าง ซึ่งอาจมีการแก้ไข MIXED DESIGN ให้เหมาะสม เก็บตัวอย่างจากการผสมที่เครื่องผสมมาทดสอบค่าความต้านแรงอัดเสนอผลที่ได้พร้อมทั้ง MIXED DESIGN อที่แก้ไข โดยผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณา และอนุมัติให้ใช้อย่างน้อย 7 วัน ก่อนทำงาน แต่ความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพ และคุณสมบัติยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ

(5) เมื่อรูเจาะได้รับการตรวจและอนุมัติแล้ว ให้ดำเนินการเทคอนกรีต ทันทีและไม่ว่ากรณีใด ต้องเทภายใน 2 ชั่วโมง หากปรากฏว่าเกิดการล่าช้าจนเป็นเหตุให้รูเจาะอ่อนตัว หรือเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในงานต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการล่าช้านี้ตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

(6) จะต้องเสริมกรงเหล็กในคอนกรีตตามแบบต้องยึดกรงเหล็กดังกล่าวให้อยู่ตรงกลางรูเจาะและยึดให้แน่นหนาเมื่อขณะเทคอนกรีตกรงเหล็กจะได้ไม่ขยับเขยื้อน รอยเชื่อมเหล็ก และวิธีการต่อเหล็ก ผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

(7) การเทคอนกรีตในรูเจาะให้กระทำโดยวิธีใช้ท่อเท (TREMIE PIPE) หรือวิธีอื่น โดยต้องระวังอย่างยิ่งที่จะไม่ให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว ห้ามมิให้ปล่อยคอนกรีตจากปากรูเจาะโดยตรงเป็นอันขาด

(8) ขณะเทคอนกรีตเสาเข็มหรือขณะถอนปลอก ห้ามมิให้น้ำผิวดินหรือเศษสิ่งของใด ๆ หล่นเข้าไปในรูเจาะด้วย และการเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้นจะต้องเทต่อเนื่องกัน จนแล้วเสร็จทั้งต้น ห้ามหยุดกลางคัน

(9) เมื่อเทคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว จึงทำการถอนปลอกเหล็กออก และเสาเข็มที่เจาะใหม่จะต้องทิ้งห่างจากต้นที่เพิ่งทำเสร็จ อย่างน้อยเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรณีน้อยกว่า 24 ชั่วโมง เสาเข็มต้นเจาะใหม่จะต้องห่างไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มเจาะ

5.3.2.2.5 ระเบียบสำหรับเสาเข็มเจาะหล่อแบบแห้ง

ผู้รับจ้างจะต้องทำระเบียนของเสาเข็มทุกต้น และจะต้องจัดทำให้ผู้ควบคุมงาน 2 ชุด ภายหลังงานเสาเข็มนั้นเสร็จไม่เกิน 48 ชั่วโมง ในการทำระเบียนจะต้องใช้แบบฟอร์มที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ได้เท่านั้นและจะต้องบันทึกข้องมูลต่าง ๆ ของเข็มแต่ละต้นดังต่อไปนี้

(1) วัน เดือน ปี

(2) หมายเลขกำกับเสาเข็ม

(3) ระดับดิน

(4) ระดับตัดเสาเข็ม

(5) ระดับของดินทรายแน่น

(6) ระดับปลายของรูเจาะหรือส่วนล่างสุดที่ผายออก

(7) เส้นผ่านศูนย์กลางของรูเจาะ

(8) ความเบี่ยงเบนที่ระดับตัดเสาเข็ม และระดับก้นฐานรากของศูนย์กลางเสาเข็มจากตำแหน่งที่ถูกต้อง

(9) ความยาวของปลอกเหล็ก (STEEL CASING)

(10) ระดับดินข้างเคียงก่อนและหลังการถอนปลอก

(11) ระดับน้ำใต้ดินและรายละเอียดของชั้นดินที่เจาะลงไป

(12) รายละเอียดของอุปสรรคและความล่าช้า

(13) รายละเอียดของดินในรูเจาะ (ถ้ามี)

(14) รายละเอียดของปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ผิดปกติในระหว่างงานทำเสาเข็ม

(15) ข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานต้องการ

5.3.2.3 การอำนวยความสะดวกและการป้องกันอันตรายในระหว่างก่อสร้างและข้อกำหนดอื่น ๆ

(1) ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยทุกชนิด ตลอดจนอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานสามารถเข้าไปตรวจสอบด้วยความปลอดภัย

(2) หลังจากเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้น หรือในกรณีเจาะรูทิ้งไว้โดยไม่มีผู้ดูแล ผู้รับจ้างจะต้องใช้แผ่นเหล็กปิดรูเจาะทุกรู หรือใช้วิธีอื่นใดที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้คนตกลงไป

(3) บริเวณสถานที่ก่อสร้างเสาเข็มเจาะ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรั้วชั่วคราวที่มีความมั่นคงแข็งแรงตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ล้อมรอบบริเวณสถานที่ก่อสร้างตลอดช่วงเวลาที่ทำงาน

5.3.2.4 การตรวจสอบสภาพและควบคุมความสมบูรณ์ของเสาเข็ม

(1) หลังจากเจาะรูจนถึงระดับที่ต้องการ ผู้ควบคุมงานจะร่วมกับผู้รับจ้างตรวจสอบความลึกและแนวดิ่งของรูเจาะ สภาพรูเจาะโดยใช้ลูกดิ่งหรือวิธีการใด ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือในการตรวจสอบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกทั้งสิ้น

(2) ค่าความผิดพลาดในแนวดิ่งของเสาเข็มจะต้องไม่เกิน 1 ต่อ 100 ของความยาวของเสาเข็ม

(3) เสาเข็มเจาะทุกต้นจะต้องทำ SEISMIC TEST ส่งให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะ และก่อนการดำเนินการจะต้องส่งรายละเอียดวิธีการทดสอบให้ผู้ออกแบบตรวจสอบอนุมัติก่อนไม่น้อยกว่า 15 วัน

(4) ในทุกกรณีข้าต้น หากวิเคราะห์แล้วถือว่าเสาเข็มชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด ในการเข้าไปซ่อมแซม เช่น เจาะเข็มเสริมใหม่ ตามที่ผู้ออกแบบเห็นชอบหรือผู้รับจ้างจะเสนอวิธีแก้ไขซ่อมแซมมา ให้ผู้ออกแบบพิจารณาเห็นชอบก็ได้

5.3.2.5 การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม

หากแบบหรือรายการกำหนดให้ต้องทำการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม และไม่ได้กำหนดวิธีการไว้เป็นอย่างอื่น ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินงาน ให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนไม่น้อยกว่า 15 วัน จึงจะดำเนินการได้

(2) การทดสอบให้ใช้วิธี DYNAMIC LOAD TEST ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D4945 STANDARD TEST METHOD FOR HIGH STRAIN DYNAMIC TESTING OF PILES

(3) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม

(4) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือวัดได้ เพื่อใช้ในการหาน้ำหนักบรรทุก และจะต้องทำการปรับเทียบค่าความถูกต้อง เครื่องมือจากสถาบันที่เชื่อถือได้ก่อนดำเนินการทดสอบทุกครั้ง

(5) ผู้รับจ้างจะต้องส่งผลการทดสอบโดยมีรายละเอียด จำนวน 5 ชุด ภายใน 15 วัน หลังจากแล้วเสร็จการทดสอบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(5.1) รายละเอียดของเสาเข็ม และระเบียบการเจาะ และหล่อเสาเข็ม

(5.2) ตารางแสดงค่าน้ำหนักบรรทุกและการทรุดตัว ที่อ่านได้ในระหว่างการบรรทุกและการลดน้ำหนักที่กระทำบนเสาเข็ม

(5.3) กราฟแสดงผลการทดลองในรูปของเวลา-น้ำหนักบรรทุกการทรุดตัว

(5.4) รายงานเกี่ยวกับปรากฏการณ์ใดๆ ที่ผิดปกติ การทดสอบ การบรรทุกน้ำหนักของเสาเข็ม

(5.5) รายงานผลการทดสอบเสาเข็ม วิศวกรของผู้รับจ้าง จะต้องลงนามรับรอง

5.3.2.6 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

5.3.2.6.1 การวัดปริมาณงาน

(1) ราคาต่อหน่วยจำนวน ให้นับจำนวนเสาเข็มเจาะ หน่วย เป็นต้น

(2) ราคาต่อหน่วยความยาว ปริมาณงานของเสาเข็มเจาะ วัดความยาวเป็นเมตรตามที่หล่อและตรวจรับแล้ว ความยาวดังกล่าวให้วัดจากปลายล่างของเสาเข็มถึงระดับที่ตัดหัวเข็มตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ

5.3.2.6.2 การจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด รวมถึงการทดสอบและการรายงานผลทุกประเภทด้วย

5.3.3 งานเสาเข็มเจาะหล่อแบบเปียก (BORED PILE BY WET PROCESS)

งานเสาเข็มเจาะหล่อแบบเปียก หมายถึง การดำเนินการหล่อเสาเข็ม โดยใช้เครื่องมือ เครื่องจักรขนาดใหญ่ โดยมีขนาดความยาวถึงหรือผ่านชั้นทราย และใช้น้ำผสมสารละลายเคลือบผนังรูเจาะ ทำการเสริมเหล็ก เทคอนกรีตหล่อในที่ตามตำแหน่ง ดังแสดงในรูปแบบรายการก่อสร้าง

5.3.3.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักรและเครื่องมือที่เหมาะสมกับงานเสาเข็มเจาะหล่อแบบเปียกและมีสภาพดีไม่ก่อให้เกิดมลภาวะและจะต้องส่งบัญชีรายชื่อสภาพของเครื่องจักรให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนไม่น้อยกว่า 7 วัน จึงจะใช้งานได้

5.3.3.2 วิธีการก่อสร้าง

5.3.3.2.1 ปลอกเหล็ก (STEEL CASING)

(1) ปลอกเหล็กต้องหนาเพียงพอในการขนส่ง และการทำงาน มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AASHTO M183 (ASTM A36) หรือ JIS G 3101 หรือ JIS G 3106 หรือเทียบเท่า

(2) การลงปลอกเหล็ก ผู้รับจ้างจะต้องลงปลอกเหล็ก ตามหลุมที่กำหนดไว้ และระหว่างลงปลอกเหล็ก จะต้องตรวจสอบความดิ่ง ความผิดพลาดในแนวดิ่งจะต้องไม่เกิน 1 ใน 100 ของความยาวเสาเข็ม

(3) ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบต่อการป้องกันการพังทลายของดินส่วนที่ขุด ก่อนที่จะเทคอนกรีต และก่อนที่คอนกรีตจะก่อตัว และจะไม่มีการจ่ายเงินชดเชยให้ในกรณีที่ต้องตอกปลอกชั่วคราวหรือปลอกถาวรที่จำเป็นในการนี้หรือการอื่นใด หรือปลอกเหล็กที่ต้องทิ้งไว้ในดินไม่ว่าด้วยเหตุใดก็ตาม

(4) ไม่ว่าจากเหตุผลใดก็ตาม หากปรากฏว่ามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ปลอก ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าที่กำหนดไว้ จะต้องเทคอนกรีตในปลอกนั้นจนเต็มพื้นที่หน้าตัดของปลอกนั้น แต่การจ่ายเงินจะถือจากขนาดที่กำหนดในรูปแบบเป็นเกณฑ์

(5) ในกรณีที่ดินข้างใต้รูเจาะเกิดพังทลายลงบางส่วน หรือทั้งหมดในรูเจาะส่วนที่มิได้ใช้ปลอกในระหว่างการขุดหรือเมื่อขุดเสร็จแล้วผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที และจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ควบคุมงานในการซ่อมแซมแก้ไข ค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดจากการพังทลายดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายแต่ผู้เดียว

5.3.3.2.2 รูเจาะ

(1) หลังจากกดปลอกเหล็กอยู่ในตำแหน่งเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเจาะดินภายในปลอกเหล็กออก โดยใช้เครื่องเจาะแบบหมุน (ROTARY DRILLING RIG) หัวเจาะอาจใช้สว่าน (AUGER) หรือหัวเจาะทรงกระบอก (BUCKET) ก็ได้ตามสภาพความเหมาะสมในช่วงบนของเสาเข็ม ในช่วงแรกอาจเจาะโดยใช้หัวเจาะแบบสว่านโดยทำการเจาะดินในปลอกเหล็กลงไปจนลึกกว่าชั้นดินเหนียวอ่อน จนกระทั่งพบชั้นดินที่มีน้ำใต้ดินซึมผ่านได้แล้วให้ทำการเติมสารละลายเบนโทไนท์โดยทันทีจนกว่าระดับอยู่ไม่น้อยกว่า 2 เมตรจากปากหลุม เมื่อ

เจาะได้ความลึกเพิ่มขึ้นให้เติมสารละลายเบนโทไนท์ ให้ได้ระดับดังกล่าวข้างต้นตลอดเวลา เมื่อได้ระดับความลึกปลายเสาเข็มที่กำหนดไว้ตามแบบ ให้ทำความสะอาดก้นหลุมด้วยหัวเจาะทรงกระบอกอีกครั้งหนึ่ง

(2) หลังจากดำเนินการตามข้อ (1) แล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการตรวจสอบรูเจาะที่มีสารละลายเบนโทไนท์อยู่เต็มอีกครั้งหนึ่งด้วยลูกดิ่ง เพื่อหาความลึกที่แน่นอนและตรวจสอบการพังทลายของรูเจาะ โดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการใด ๆ การตรวจสอบให้ตรวจสอบไม่น้อยกว่า 4 ทิศทาง หากผลการตรวจสอบพบว่ามีการพังทลายของรูเจาะ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดอีกครั้งหนึ่งด้วยบุ้งกี๋ จนแน่ใจว่าก้นหลุมได้ระดับและสะอาด

(3) ผนังภายในของรูเจาะจะต้องผนึกแน่น จะปล่อยให้วัสดุเช่นดินข้างผนังพังทลายหรือหลุดร่วงลงไปก้นรูเจาะไม่ได้ ในส่วนที่อยู่ในชั้นดินอ่อนมาก หรือชั้นดินซึ่งเป็นวัสดุเม็ดโต (COHESIONLESS SOIL) จะต้องใช้ปลอกเหล็กป้องกันการทลายของผนังรูเจาะ และเพื่อให้การเจาะดำเนินไปด้วยความสะดวก

(4) ก้นรูเจาะจะต้องปราศจากตะกอน ซึ่งจะทำให้คอนกรีตส่วนที่จะเป็นปลายเข็มมีกำลังต่ำกว่าที่กำหนด

(5) ก่อนที่จะได้รับอนุญาตให้เทคอนกรีต รูเจาะจะต้องได้รับการตรวจสอบตำแหน่ง ความดิ่ง ความลึก ตลอดจนความสะอาดของก้นรูเจาะเสียก่อน

(6) คุณสมบัติของน้ำผสมสารละลายป้องกันผนังรูเจาะพังทลาย เช่น สารละลายเบนโทไนท์ต้องเป็น SODIUM BASE ตามมาตรฐาน API 13 เมื่อผสมน้ำแล้วก่อนใช้จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ความหนาแน่น 1.05-1.2 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (PH) 7-12
- ค่าความหนืด (VISCOSITY) 30-50 วินาที (MARCH'S CONE TEST)
- ปริมาณทรายไม่เกินร้อยละ 5

ค่าต่าง ๆ เหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงได้แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

กรณีมีการนำสารละลายเบนโทไนท์มาใช้อีก จะต้องทำความสะอาดตามกรรมวิธีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว และอาจเพิ่มปริมาณสารละลายเพื่อให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้น

5.3.3.2.3 เหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตเสาเข็มเจาะ จะต้องเป็นเหล็กเส้นเสริม ตามชั้นคุณภาพ ประเภทและขนาดเป็นไปตามที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการ

(1) เหล็กเส้นกลม ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตเหล็กเส้นกลม มอก.20

(2) เหล็กเส้นข้ออ้อย ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตเหล็กข้ออ้อย มอก.24

5.3.3.2.4 งานคอนกรีตในเสาเข็มเจาะ

(1) คอนกรีตที่ใช้ในเสาเข็มเจาะ จะต้องมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด มีกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร จะต้องไม่น้อยกว่า 250 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน

(2) ใช้ PORTLAND CEMENT TYPE I ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 และปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 375 กิโลกรัมต่อคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร

(3) ค่ายุบตัวของคอนกรีตมีค่าประมาณ 15-22 เซนติเมตร ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

(4) สารผสมคอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวช้าต้องทดลองผสมก่อนนำมาใช้ และเสนอผลทดลองให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน ก่อนใช้โดยเสนอ ชนิด ปริมาณ เวลาแข็งตัว และผลการทดลองอื่น ๆ ที่จำเป็น ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะต้องเสนอ MIXED DESIGN ของคอนกรีตให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะใช้งานได้ และ MIXED DESIGN นี้ ต้องนำมาทดลองผสมที่เครื่องผสม ณ ที่ก่อสร้าง ซึ่งอาจมีการแก้ไข MIXED DESIGN ให้เหมาะสม เก็บตัวอย่างจากการผสมที่เครื่องผสมมาทอสอบกำลังอัดเสนอผลที่ได้ พร้องทั้ง MIXED DESIGN ที่แก้ไขโดยวิศวกรผู้ออกแบบ เป็นผู้พิจารณาและอนุมัติให้ใช้อย่างน้อย 7 วัน ก่อนทำงาน แต่ความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพ และคุณสมบัติยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ

(5) การเก็บตัวอย่างแท่งทรงกระบอกคอนกรีต ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร เสาเข็ม 1 ต้น ต้องเก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 3 ชุด ชุดละ 3 แท่ง และผู้ควบคุมงานมีสิทธิให้เก็บตัวอย่างได้มากหรือน้อยกว่า 3 ชุดได้ เมื่อเห็นสมควร โดยผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ เป็นผู้เก็บตัวอย่างตามสั่งของผู้ควบคุมงาน ส่วนค่าใช้จ่ายในการทดสอบผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

(6) เมื่อตรวจสอบก้นรูเจาะเรียบร้อยแล้ว จึงหย่อนกรงเหล็กเสริมให้อยู่ตรงกลางที่เจาะแล้วยึดกรงเหล็กให้แน่นแล้ว จากนั้นจึงทำการเทคอนกรีตผ่านท่อเท (TREMIE PIPE) ซึ่งมีตัวกั้น (PLUG) อยู่ในท่ออาจใช้ลูกบอลยาง โฟม หรือสารชนิดอื่น ๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกั้นระหว่างสารละลายกับคอนกรีตไม่ให้ผสมกัน

(7) เมื่อรูเจาะได้รับการตรวจและอนุมัติแล้ว ให้ดำเนินการเทคอนกรีตทันทีและไม่ว่ากรณีใดต้องเทจนต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ หากปรากฏว่าเกิดการล่าช้าจนเป็นเหตุให้รูเจาะอ่อนตัวหรือเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในงานต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากการล่าช้านี้ตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

(8) ก่อนลงมือเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้น ผู้รับจ้างต้องทำการคำนวณปริมาณของคอนกรีตสำหรับเสาเข็มแต่ละขนาดและเขียนออกมาเป็นกร๊าฟ หรือตารางเปรียบเทียบความสูงของคอนกรีตที่เทลงไปในรูเจาะกับปริมาณที่คำนวณได้เสนอผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อน และในระหว่างการเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบปริมาตรของคอนกรีตที่เทลงไปจริง และวัดความสูงของคอนกรีตในรูเจาะเป็นระยะ เพื่อนำมาเขียนเป็นกร๊าฟเปรียบเทียบ หรือตารางที่คำนวณไว้และจากการตรวจสอบนี้ เพื่อให้สามารถคำนวณค่าเฉลี่ย

เส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มได้เป็นระยะ ๆ การวัดตรวจสอบดังกล่าวนี้จะวัดตรวจสอบกี่ครั้งในเสาเข็มแต่ละต้น แต่ละขนาดให้ผู้รับจ้างหารือกับผู้ควบคุมงานในระหว่างทำงานตามสภาพความเหมาะสม

(9) ทันทีที่เทคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว จึงทำการถอนปลอกเหล็กออกและเสาเข็มที่เจาะใหม่จะต้องทิ้งระยะเวลาห่างจากต้นที่เพิ่งทำเสร็จไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ในกรณีน้อยกว่า 24 ชั่วโมง เสาเข็มต้นเจาะใหม่จะต้องห่างไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มเจาะ

(10) สิ่งกีดขวางในการทำเสาเข็มเจาะ ถ้าพบสิ่งกีดขวางในขณะทำเสาเข็ม เช่น ฐานรากเดิมหรือเสาเข็มเดิม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที และร่วมปรึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งสิ้น

5.3.3.2.5 ระเบียนสำหรับเสาเข็มเจาะหล่อแบบเปียก

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5.3.2.2.5

5.3.3.3 การอำนวยความสะดวกและการป้องกันอันตรายในระหว่างก่อสร้างและข้อกำหนดอื่น ๆ

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5.3.2.3

5.3.3.4 การตรวจสอบสภาพและควบคุมความสมบูรณ์ของเสาเข็ม

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5.3.2.4

5.3.3.5 การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5.3.2.5

5.3.3.6 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

5.3.3.6.1 การวัดปริมาณงาน

(1) ราคาต่อหน่วยจำนวน ให้นับจำนวนเสาเข็มเจาะ หน่วย เป็นต้น

(2) ราคาต่อหน่วยความยาว ปริมาณงานของเสาเข็มเจาะ วัดความยาวเป็นเมตรตามที่หล่อและตรวจรับแล้ว ความยาวดังกล่าวให้วัดจากปลายล่างของเสาเข็มถึงระดับที่ตัดหัวเข็มตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ

5.3.3.6.2 การจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด รวมถึงการทดสอบและการรายงานผลทุกประเภทด้วย

5.4 งานฐานราก

ฐานราก หมายถึง ส่วนล่างสุดของโครงสร้างทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของโครงสร้างส่วนที่อยู่ข้างบน

5.4.1 ประเภทของฐานราก

(1) ฐานรากเสาเข็ม หมายถึง ฐานรากที่ทำหน้าที่บรรทุกน้ำหนัก จากเสาหรือกำแพงลงยังชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป โดยการใช้เสาเข็มช่วยรับ และถ่ายน้ำหนักบรรทุก

(2) ฐานรากแผ่ หมายถึง ฐานรากที่ทำหน้าที่บรรทุกน้ำหนักจากเสา หรือกำแพง ลงยังชั้นดินหรือหินอยู่ใต้ฐานรากอย่างปลอดภัย ไม่เกินกำลัง หรือความสามารถที่ชั้นดินข้างล่างนั้นจะรับได้ ระดับฐานรากควรอยู่ระดับที่เนื้อดินจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาตร หรือขนาดอีกเนื่องจากน้ำใต้ดินก่อนการก่อสร้างฐานรากต้องบดอัดดินและปรับระดับให้เรียบ เพื่อให้การถ่ายน้ำหนักเป็นได้อย่างสม่ำเสมอ

5.4.2 วิธีการก่อสร้าง

การดำเนินการเกี่ยวกับคอนกรีต ให้เป็นไปตามข้อ 5.1 งานคอนกรีต การดำเนินการเกี่ยวกับเหล็กเสริมให้เป็นไปตามข้อ 5.2 งานเสริมเหล็ก การดำเนินการเกี่ยวกับเสาเข็ม ให้เป็นไปตามข้อ 5.3 งานเสาเข็ม

5.5 งานสะพานคอนกรีต

5.5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

5.5.1.1 ก่อนดำเนินการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ที่กำหนดในรูปแบบให้แน่นอนอีกครั้งหนึ่ง ระยะต่าง ๆ ที่กำหนดให้ในรูปแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของสถานที่ก่อสร้าง โดยให้ผู้รับจ้างทำการตรวจสอบ PLAN และ PROFILE ของถนนตามสภาพปัจจุบัน พร้อมทั้งทำ PROFILE ในสนามออกไปจากคอสะพานข้างละไม่น้อยกว่า 300 เมตร

5.5.1.2 ถ้ามีความจำเป็นจะต้องสร้างทำนบกั้นน้ำชั่วคราวในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบระบายน้ำชั่วคราวที่มีความสามารถระบายน้ำได้ไม่น้อยกว่าความสามารถของระบบระบายน้ำเดิม และผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร ห้ามสร้างเขื่อนกั้นน้ำชั่วคราวนี้ก่อนได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเป็นอันขาด

แม้จะได้รับอนุญาตให้สร้างทำนบกั้นน้ำชั่วคราวตามวรรคก่อน หากผลปรากฏว่าการสร้างเขื่อนชั่วคราวนี้ ได้ก่อให้เกิดความเดือดร้อนในการระบายน้ำ ไม่ว่าจะโดยสาเหตุใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีแก้ไข หรือรื้อออกตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานทันที

5.5.1.3 ในกรณีที่งานก่อสร้างเป็นการรื้อสะพานเดิมออก แล้วสร้างใหม่ ถ้าต้องสร้างสะพานเบี่ยงในระหว่างการก่อสร้างด้วย ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสะพานเบี่ยงให้แล้วเสร็จเรียบร้อยเสียก่อน จึงจะทำการรื้อสะพานเดิมออกได้

ถ้ารายละเอียดรูปแบบของสะพานเบี่ยงที่จะต้องสร้างมิได้กำหนดไว้ให้ ให้ผู้รับจ้างยื่นแบบแปลนพร้อมรายการคำนวณ และรายการละเอียดของสะพานเบี่ยงที่จะสร้าง ให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นชอบผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องสร้างสะพานเบี่ยงตามแบบแปลนที่ได้รับความเห็นชอบแล้วเท่านั้น

ตลอดระยะเวลาที่กำหนดการก่อสร้างอยู่ ผู้รับจ้างต้องคอยดูแลความมั่นคงแข็งแรงของสะพานเบี่ยง และต้องจัดคนคอยอำนวยความสะดวกในการจราจร

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่อความเสียหายใด ๆ อันอาจจะเกิดขึ้นจากการใช้สะพานเบี่ยงนี้ คำวินิจฉัยใด ๆ ของผู้ออกแบบที่ให้ผู้รับจ้างแก้ไขเกี่ยวกับแบบแปลนของสะพานเบี่ยงที่ยื่นขอรับความเห็นชอบ ผู้รับจ้างจะยกขึ้นเป็นเหตุอ้างเพื่อบอกปัดความรับผิดชอบไม่ได้

5.5.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้คำนวณออกแบบนั่งร้าน ค้ำยัน และแบบหล่อคอนกรีตให้มั่นคงแข็งแรง สามารถที่จะรับน้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ โดยปลอดภัย ระดับของแบบหล่อคอนกรีตที่สร้างนั้น จะต้องคำนึงถึงระยะแอ่นตัว ซึ่งเกิดจากน้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ และระยะที่เกิดจากการทรุดตัวของนั่งร้าน (ถ้ามี) ด้วย

ผู้ควบคุมงานอาจขอให้ผู้รับจ้างส่งรายการคำนวณ และแบบแปลนของนั่งร้านที่จะใช้เพื่อพิจารณาตรวจสอบเสียก่อนก็ได้ ในกรณีผู้ควบคุมงานเห็นควรให้แก้ไขส่วนหนึ่งหรือทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่อความเสียหายใด ๆ อันอาจเกิดขึ้น คำวินิจฉัยใด ๆ ของผู้ควบคุมงานที่ให้ผู้รับจ้าง

แก้ไขเกี่ยวกับแบบแปลนของนั่งร้าน หรือค้ำยัน หรือแบบหล่อคอนกรีต ผู้รับจ้างจะยกขึ้นเป็นเหตุอ้าง เพื่อบอกปัดความรับผิดชอบไม่ได้

5.5.1.5 ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของเสาเข็มตอม่อไม่ว่ากรณีใด ให้ผู้รับจ้างทำแผนผังแสดงแนวศูนย์กลางใหม่ของเสาเข็มตอม่อทั้งหมด ตลอดความยาวของตัวโครงสร้างที่จะสร้างรวมทั้งรายละเอียดประกอบอื่น ๆ ยื่นผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้าง

หากผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบเห็นว่าจำเป็นต้องแก้ไขอย่างใดอย่างหนึ่ง ไม่ว่าจะก่อนหรือในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามคำวินิจฉัยโดยไม่บิดพลิ้ว และหากมีค่าใช้จ่ายที่ต้องเพิ่มจากการนี้ ผู้รับจ้างจะเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

5.5.1.6 การขุดดินเปลี่ยนแนวทางน้ำเพื่อการก่อสร้าง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมหลักฐาน การอนุญาตของเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดินข้างเคียง (ถ้าเกี่ยวข้อง) และเมื่อผู้ควบคุมงานอนุญาตแล้ว จึงจะดำเนินการขุดได้

5.5.1.7 ห้ามมิให้ผู้รับจ้างทำการขุดดินเพื่อทำการก่อสร้างใด ๆ ก่อนที่จะได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน

5.5.1.8 การขุดดินในบริเวณซึ่งอยู่ใกล้เคียงกับโครงสร้างเดิม ถนนเดิม จะต้องทำการค้ำยันหลุมดินให้เพียงพอ เพื่อป้องกันการทรุดตัว การเลื่อนตัว และอันตรายอื่น ๆ ห้ามกองวัสดุที่ขุดออกไว้ตามปากหลุมดิน ถ้าหากมิได้ค้ำยันไว้ให้แข็งแรงเพียงพอ

5.5.1.9 การขุดลอกคลองใต้สะพานบริเวณที่ก่อสร้างกำแพงกันดิน และเขื่อนกันดิน ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดดินให้ได้ระดับความลึก และความกว้าง ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดโดยประสานงานกับสำนักการระบายน้ำ หากระดับก้นคลองเดิมในส่วนที่ต่อเนื่องบริเวณที่ก่อสร้างตื้นเขิน ให้ผู้รับจ้างปรับระดับก้นคลองจากแนวที่ขุดลอกคลองออกไปอีกข้างละไม่น้อยกว่า 20.00 เมตร

5.5.1.10 ในการถมดินบริเวณหลังเขื่อน ตอม่อสะพาน ฯลฯ จะต้องรอจนกว่าคอนกรีตของโครงสร้างนั้น ๆ มีความแข็งแรงเสียก่อน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ขณะทำการถมต้องอยู่ในการควบคุมของผู้ควบคุมงานตลอดเวลา

5.5.1.11 ในการถมดินตามข้อ 5.5.1.10 นั้น หากต้องใช้เครื่องจักรกล ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมและต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซม หรือรื้อของเก่าออกหล่อใหม่ตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน

5.5.1.12 การถมและการบดทับดินตามข้อ 5.5.1.10 และ 5.5.1.11 ให้ทำเป็นชั้น ๆ ชั้นละไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ให้เป็นตามภาคที่ 4

ในกรณีมีการสร้างผิวทางในบริเวณที่ทำการถมนี้ จะต้องมีการสร้างชั้นทางด้วย การสร้างชั้นทางนี้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้างเฉพาะงาน และตามที่กำหนดไว้ในภาค 4

5.5.1.13 ห้ามทำการถมบดทับดินโดยวิธี ใช้เครื่องจักรดันดินขึ้นมาจากสองข้างทาง อันจะเป็นอันตรายแก่ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้าง

5.5.1.14 ในกรณีที่มีสิ่งก่อสร้างเดิม หรือสิ่งอื่นใดบริเวณใต้สะพานที่ก่อสร้าง ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนออก หรือเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย แต่รายการมิได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนออกโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5.5.2 วิธีการก่อสร้าง

การก่อสร้างฐานราก,เสาเข็ม,ตอม่อ,คาน,พื้น และโครงสร้างอื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อ 5.1 งานคอนกรีต ข้อ 5.2 งานเสริมเหล็ก ข้อ 5.3 งานเสาเข็ม และข้อ 5.4 งานฐานราก

5.5.3 งานติดตั้งแผ่นยางรองสะพาน และงานทำรอยต่อ

5.5.3.1 งานติดตั้งแผ่นยางรองสะพาน ซึ่งมีความกว้าง ความยาว และความหนา ชนิด และมีคุณสมบัติต่าง ๆ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาค 2 ข้อ 2.3.11 แผ่นยางรองสะพาน หรือในรูปแบบ และรายการก่อสร้าง

ห้ามผู้รับจ้างนำแผ่นยางรองสะพานไปใช้งานก่อสร้างก่อนที่จะได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน

5.5.3.2 งานทำรอยต่อ รอยต่อระหว่างช่วงสะพาน ซึ่งรวมถึงรอยต่อผิวทาง ทางเท้า คันหิน ให้คั่นด้วยวัสดุอุดรอยต่อ แล้วยาแนวด้วยวัสดุยารอยต่อ โดยวัสดุทั้งสองนี้ต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้แล้วในภาค 2 ข้อ 2.3.6 และข้อ 2.3.7 หรือที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง ความหนาของวัสดุอุดรอยต่อให้มีขนาดเท่ากับความกว้างของรอยต่อ ส่วนความกว้างให้เปลี่ยนแปลงไปตามความลึกของวัสดุยาแนวรอยต่อตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ

5.5.4 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

5.5.4.1 วิธีการวัดปริมาณงานในส่วนต่าง ๆ ของสะพาน ดังนี้

(1) เสาเข็ม หน่วยเป็นต้น หรือความยาวเสาเข็ม หน่วยเป็นเมตร

(2) ฐานราก หน่วยเป็นฐาน

(3) ตอม่อ หน่วยเป็นต้น

(4) คานสะพานคอนกรีตอัดแรง หน่วยเป็นคาน

(5) (SLAB TYPE) หรือพื้นคอนกรีตทับหน้า (TOPPING SLAB) หน่วยเป็นตารางเมตร

(6) ทางเท้า หน่วยเป็นตารางเมตร

(7) ราวสะพาน หรือขอบสะพาน หน่วยเป็นเมตร

(8) BRIDGE APPROACH SLAB หน่วยเป็นตารางเมตร

(9) แผ่นยางรองสะพาน หน่วยเป็นท่อนหรืออัน

(10) รอยต่อ หน่วยเป็นเมตร

5.5.4.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานจะจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรง และอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อการก่อสร้างถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายตามงานที่แล้วเสร็จ ในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

5.6 งานกำแพงกันดินและเขื่อนกันดิน

5.6.1 ข้อกำหนดทั่วไป ให้เป็นไปตามข้อ 5.5.1

5.6.2 วิธีการก่อสร้าง

การก่อสร้างกำแพงกันดินและเขื่อนกันดิน ให้เป็นไปตามข้อ 5.1 งานคอนกรีต ข้อ 5.2 งานเสริมเหล็ก ข้อ 5.3 งานเสาเข็ม และข้อ 5.4 งานฐานราก

5.6.3 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

5.6.3.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

(1) กำแพงกันดินคอนกรีตเสริมเหล็ก และกำแพงกันดินก่ออิฐเต็มแผ่น ปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในสัญญา การวัดปริมาณงาน ความยาวให้วัดตามความยาวของส่วนบนสุดของกำแพง ความสูงให้วัดจากหลังฐานรากถึงส่วนบนสุดของกำแพง ตามที่ก่อสร้างได้จริง

(2) กำแพงกันดินแผงคอนกรีตเสริมเหล็ก ปริมาณงาน งานมีหน่วยเป็นเมตรหรือตามที่ระบุไว้ในสัญญา การวัดปริมาณงาน ให้วัดตามความยาวของส่วนบนสุดของกำแพงที่ก่อสร้างได้จริง

(3) เขื่อนกันดิน ปริมาณงานมีหน่วยเป็นเมตร หรือตามที่ระบุไว้ในสัญญา การวัดปริมาณงานให้วัดตามความยาวของส่วนบนสุดของเขื่อนกันดินที่ก่อสร้างได้จริง

5.6.3.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานจะจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรง และอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อการก่อสร้างถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายตามงานที่แล้วเสร็จ ในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

5.7 งานท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่

5.7.1 ข้อกำหนดทั่วไป

กรณีท้องคลองเป็นดินอ่อนมาก หรือเป็นดินเลนลึก ให้ผู้รับจ้างทำฐานราก และเสาเข็มตามรูปแบบและรายการก่อสร้างที่กำหนด และให้เป็นไปตามข้อ 5.5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

5.7.2 วิธีการก่อสร้าง

การก่อสร้างท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ ให้เป็นไปตามข้อ 5.1 งานคอนกรีต ข้อ 5.2 งานเสริมเหล็ก ข้อ 5.3 งานเสาเข็ม และข้อ 5.4 งานฐานราก

5.7.3 การวัดปริมาณงานและการจ่ายค่างาน

5.7.3.1 วิธีการวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงาน ให้คิดจากความยาวของท่อตามที่ได้ก่อสร้างจริงตามแบบ ปริมาณงานมีหน่วยเป็นเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในสัญญา

5.7.3.2 วิธีการจ่ายค่างาน

การจ่ายค่างานจะจ่ายค่างานตามรายการนี้ หมายถึง ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรง และอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามข้อกำหนด โดยคิดจ่ายตามผลงานที่แล้วเสร็จ ในราคาต่อหน่วยตามสัญญา

ภาคผนวก ก

การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ

สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ
สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี
ทำเนียบรัฐบาล กท 10300

การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับการจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ

โดยที่ในปัจจุบันปรากฏว่า มีหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขุดซ่อมต่างใช้วัสดุล้อมบริเวณที่ทำการขุดซ่อมถนนรวมทั้งเครื่องหมายและสัญญาณต่าง ๆ กันไป แล้วแต่ความสะดวกของตน บางครั้งก็ใช้ถังน้ำมันหรือท่อมาวางกั้น เกิดเป็นสิ่งกีดขวางการจราจรขึ้นก็มี และป้ายสัญญาณแจ้งทางจราจรต่างคนต่างทำโดยขาดหลักเกณฑ์ ทำให้เกิดความสับสนแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ตำรวจเอง อันก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้เสมอ

คณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติเห็นสมควรกำหนดแนวทางปฏิบัติการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับการจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจให้เป็นรูปแบบเดียวกัน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและความเป็นระเบียบเรียบร้อย ดังนี้

ข้อ 1. ให้ทุกหน่วยงานของรัฐ และผู้รับเหมาของหน่วยงานรัฐ จัดทำและติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณจราจรตามรูปแบบและแนวทางปฏิบัติที่กำหนดไว้นี้เมื่อทำการจัดสร้างซ่อมถนน และงานสาธารณูปโภคบนทางสาธารณะหรือทางหลวงต่าง ๆ

ข้อ 2. ในกรณีฉุกเฉินหรือการปฏิบัติงานระยะสั้น ๆ อนุโลมให้ใช้รถงานที่มีไฟกระพริบสีเหลืองมาจอดไว้ หรือติดตั้งไฟกระพริบสีเหลืองไว้ในที่เห็นได้ชัดเจนแทนก็ได้

ข้อ 3. สำหรับทางหลวงนอกเมือง ที่มีลักษณะดำเนินการก่อสร้างตามรูปแบบที่กำหนดไว้ให้เพิ่มจำนวนและขนาดป้ายจราจร ปรับระยะการติดตั้งป้านจราจรและระยะบี่ยงเบนตามหลักเกณฑ์ในแนวทางปฏิบัติ

ข้อ 4. ให้ทุกหน่วยงานของรัฐควบคุมผู้รับเหมาที่จัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคให้ปฏิบัติตามรูปแบบและแนวทางปฏิบัตินี้

คณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ

มกราคม 2537

รูปแบบและแนวทางการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับการจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยราชการ

หน้า

ส่วนที่ 1 รูปแบบการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับการจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการ

- รูปแบบที่ 1 บริเวณขอบทางเท้า ชิดไหล่ทางหรือขอบเกาะกลาง ที่จำนวนการใช้ช่องจราจรยังเท่าเดิม
  - ก. กรณีไม่ปิดทางเท้า 183
  - ข. กรณีปิดทางเท้า 184
- รูปแบบที่ 2 บริเวณกึ่งกลางถนน จำนวนการใช้ช่องจราจรยังเท่าเดิม 185
- รูปแบบที่ 3 สำหรับถนน 2 ช่องจราจร (รถสวนกันไม่ได้) 186
- รูปแบบที่ 4 สำหรับถนน 4 ช่องจราจรขึ้นไป
  - ก. ปิดช่องจราจรด้านชิดขอบทางหรือเกาะกลาง 187
  - ข. ปิดช่องจราจรกลาง 188
  - ค. ปิดช่องจราจรด้านชิดช่องจราจรทิศทางตรงกันข้าม 189
  - ง. ปิดการจราจรหนึ่งทิศทาง (ไม่มีเกาะกลาง) 190
  - จ. ปิดการจราจรหนึ่งทิศทาง (มีเกาะกลาง) 191
  - ฉ. ปิดทางขนาน 192

ส่วนที่ 2 แนวทางติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับการจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการ

- 1. การเตือนล่วงหน้า 193
  - 1.1 กรณีติดตั้งป้ายชุดเดียว 194
  - 1.2 กรณีติดตั้งป้าย 2 ชุด 196
  - 1.3 กรณีติดตั้งป้าย 3 ชุด 197
  - 1.4 กรณีติดตั้งป้ายจราจร 198

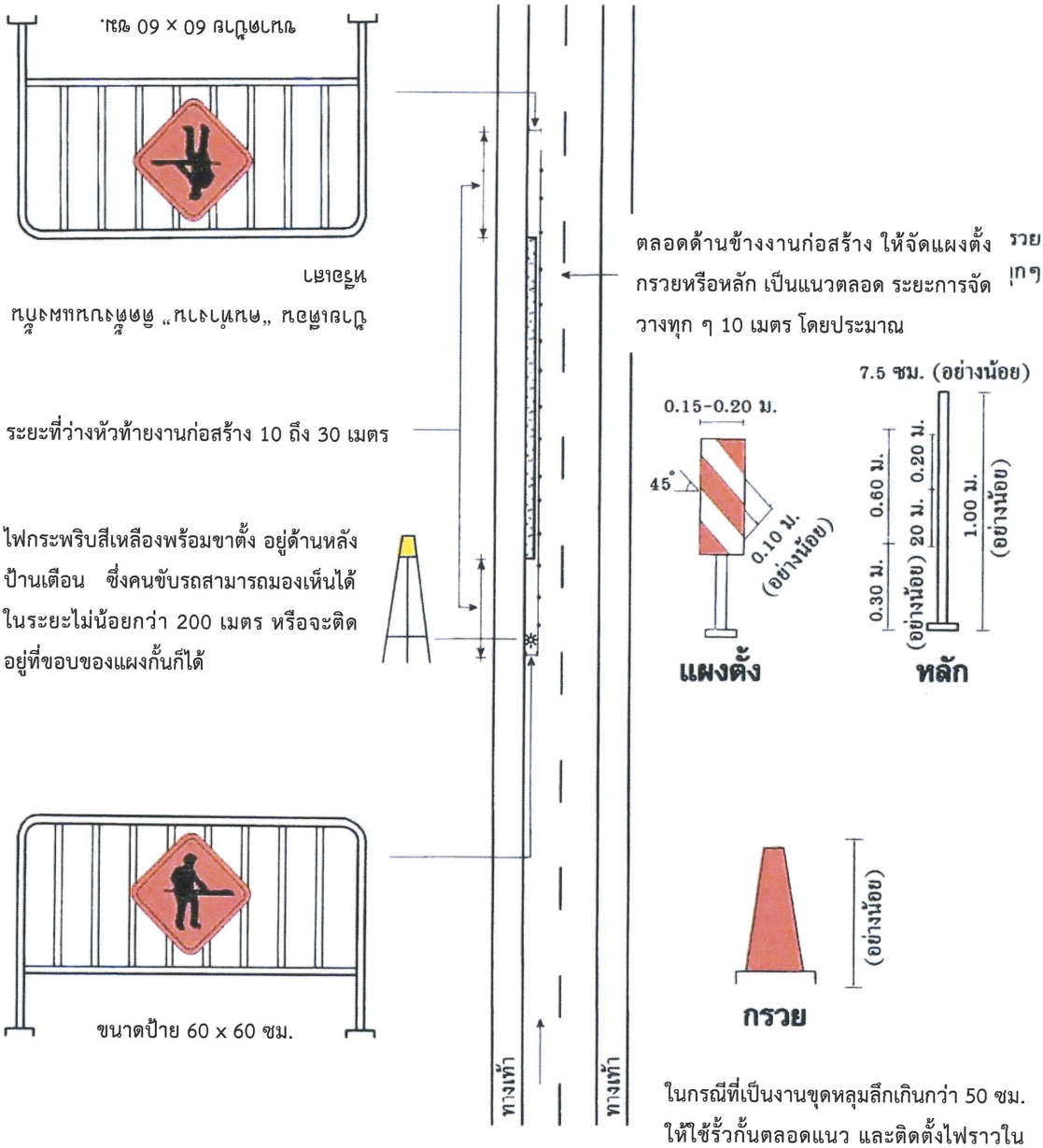
หน้า

- 2. การแสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวจราจร 200
  - 2.1 งานอยู่ชิดทางจราจร ช่องจราจรไม่ลดลง 200
  - 2.2 งานบนทาง 2 ช่องจราจร ทำให้รถสวนทางกันไม่ได้ 202
  - 2.3 การลดช่องจราจรของทางที่มีรถแล่นไปทิศทางเดียวกันหลายช่องจราจร 204
  - 2.4 งานกึ่งกลางถนน ช่องจราจรไม่ลดลง 206
  - 2.5 การปิดช่องจราจรกลาง 207
- 3. การแสดงขอบเขตปฏิบัติงานและแสดงแนวจราจร 208
  - 3.1 งานขุดหลุมลึกหรือขยายสะพาน 208
  - 3.2 งานเป็นแนวยาวชิดขอบทาง 208
  - 3.3 งานชั่วคราวเฉพาะเวลากลางวัน 209
- 4. ป้ายประกาศและป้ายแนะนำ 209
  - 4.1 ป้ายงานหรือโครงการ 209
  - 4.2 ป้ายชื่อหน่วยงานหรือลักษณะงาน 211
  - 4.3 ป้ายเส้นทางชั่วคราว 211

ส่วนที่ 1 รูปแบบการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยราชการ

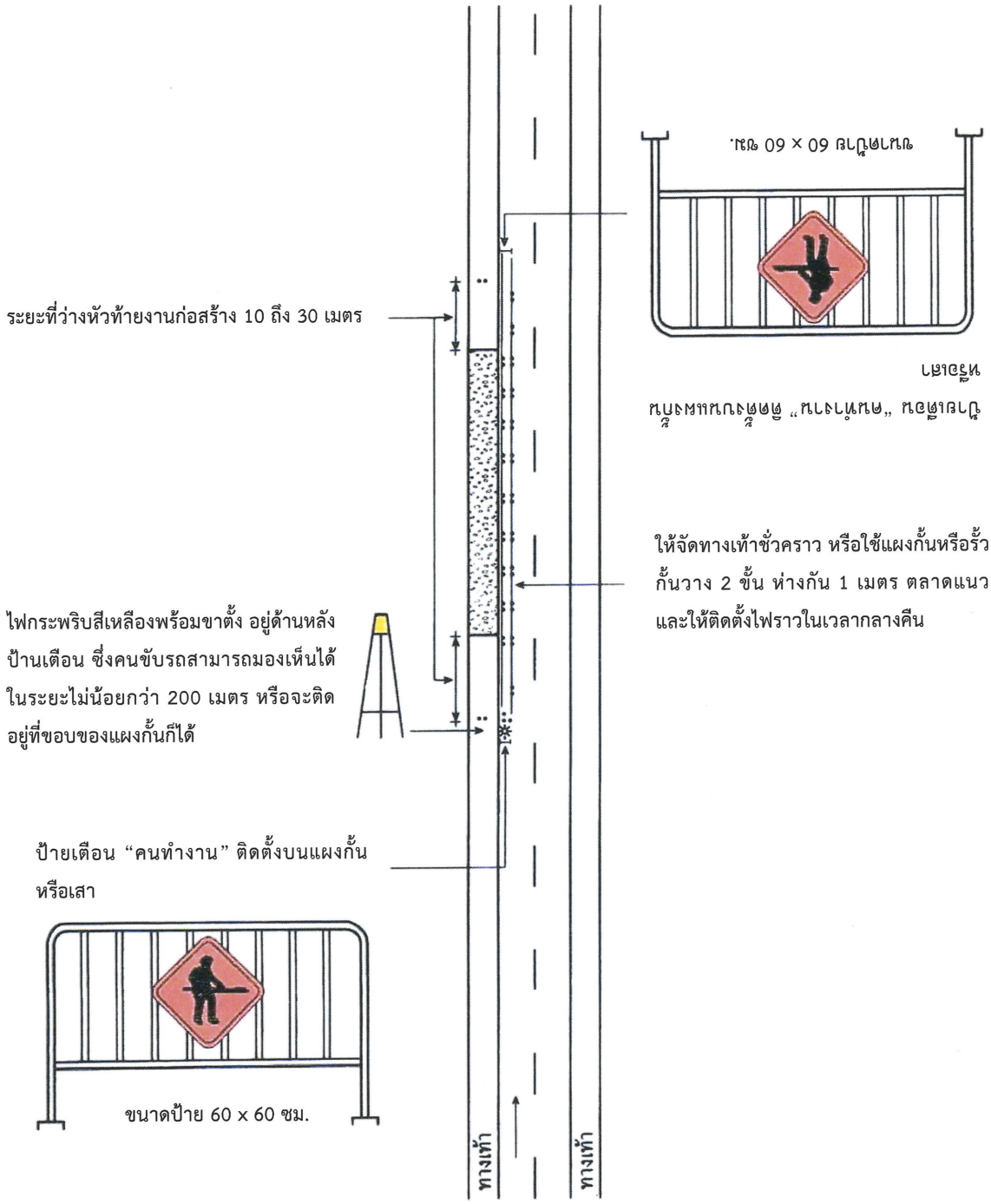
รูปแบบที่ 1 บริเวณขอบทางเท้า ชิดไหล่ทาง หรือ ขอบเกาะกลาง ที่จำนวนการใช้ช่องจราจรยังเท่าเดิม

ก. กรณีไม่ปิดทางเท้า

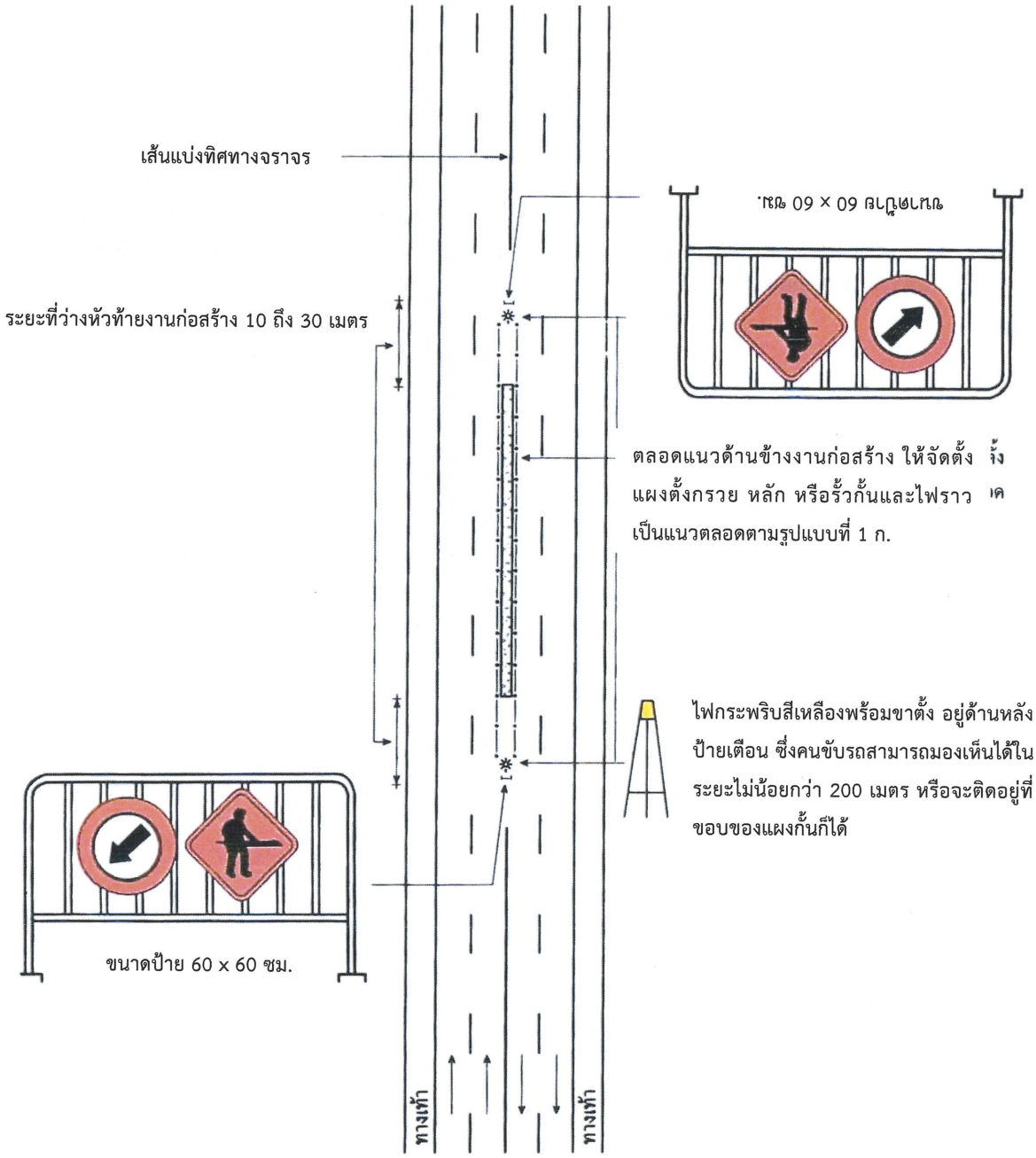


ในกรณีที่เป็นงานขุดหลุมลึกเกินกว่า 50 ซม. ให้ใช้รั้วกั้นตลอดแนว และติดตั้งไฟราวในเวลากลางคืนด้วย

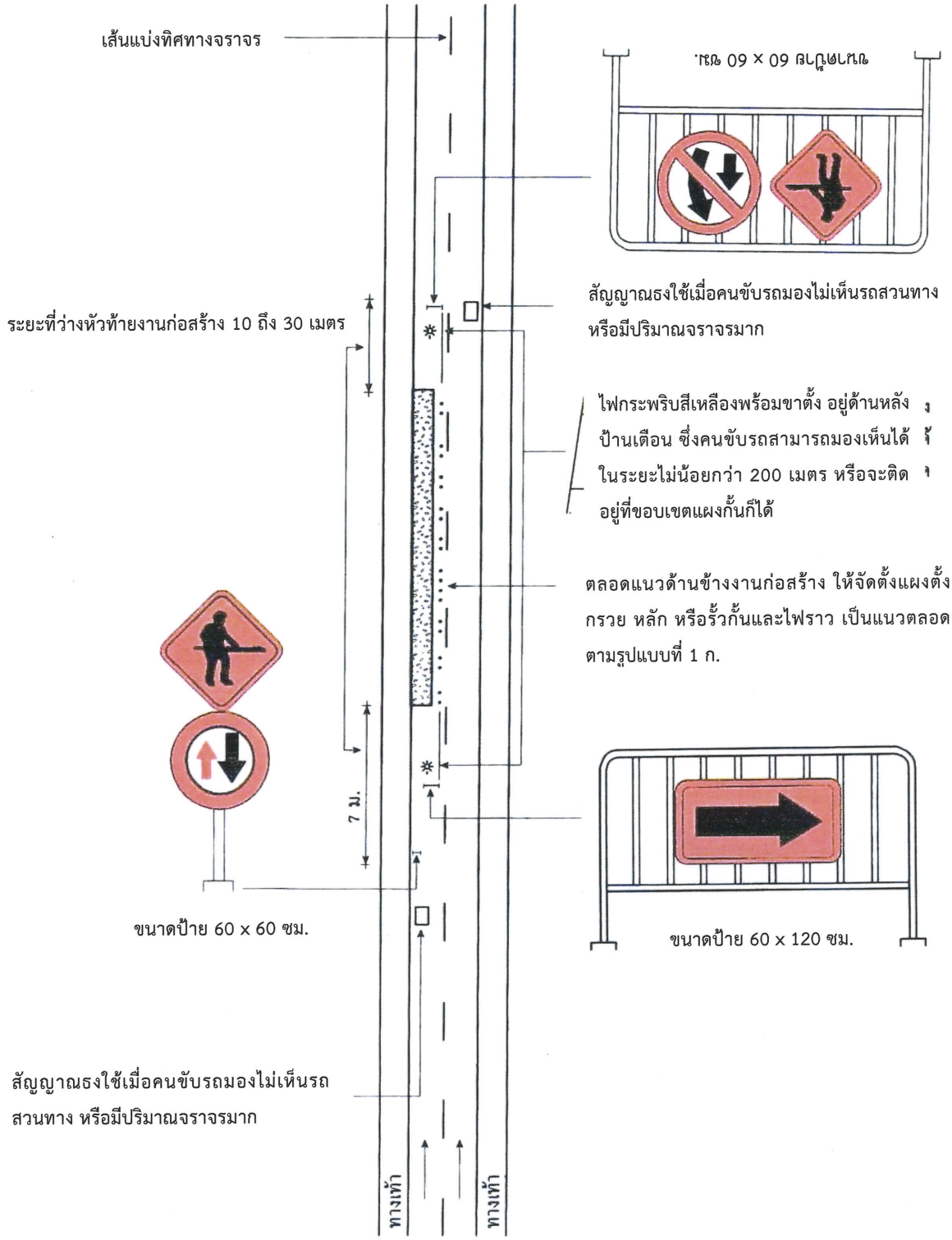
ข. กรณีปิดทางเท้า



รูปแบบที่ 2 บริเวณกึ่งกลางถนน จำนวนการใช้ช่องจราจรยังเท่าเดิม

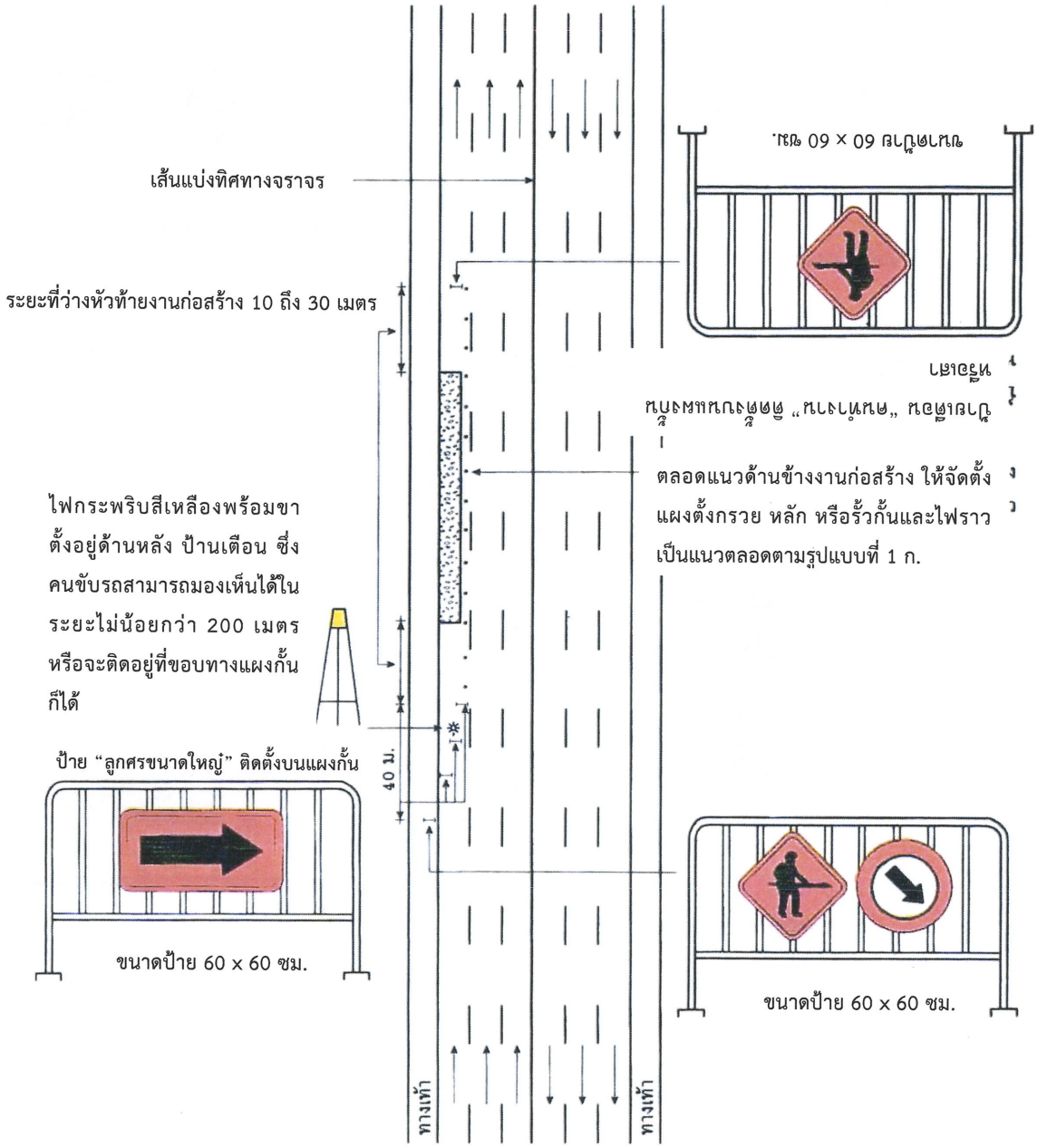


รูปแบบที่ 3 สำหรับถนน 2 ช่องจราจร (รถสวนกันไม่ได้)

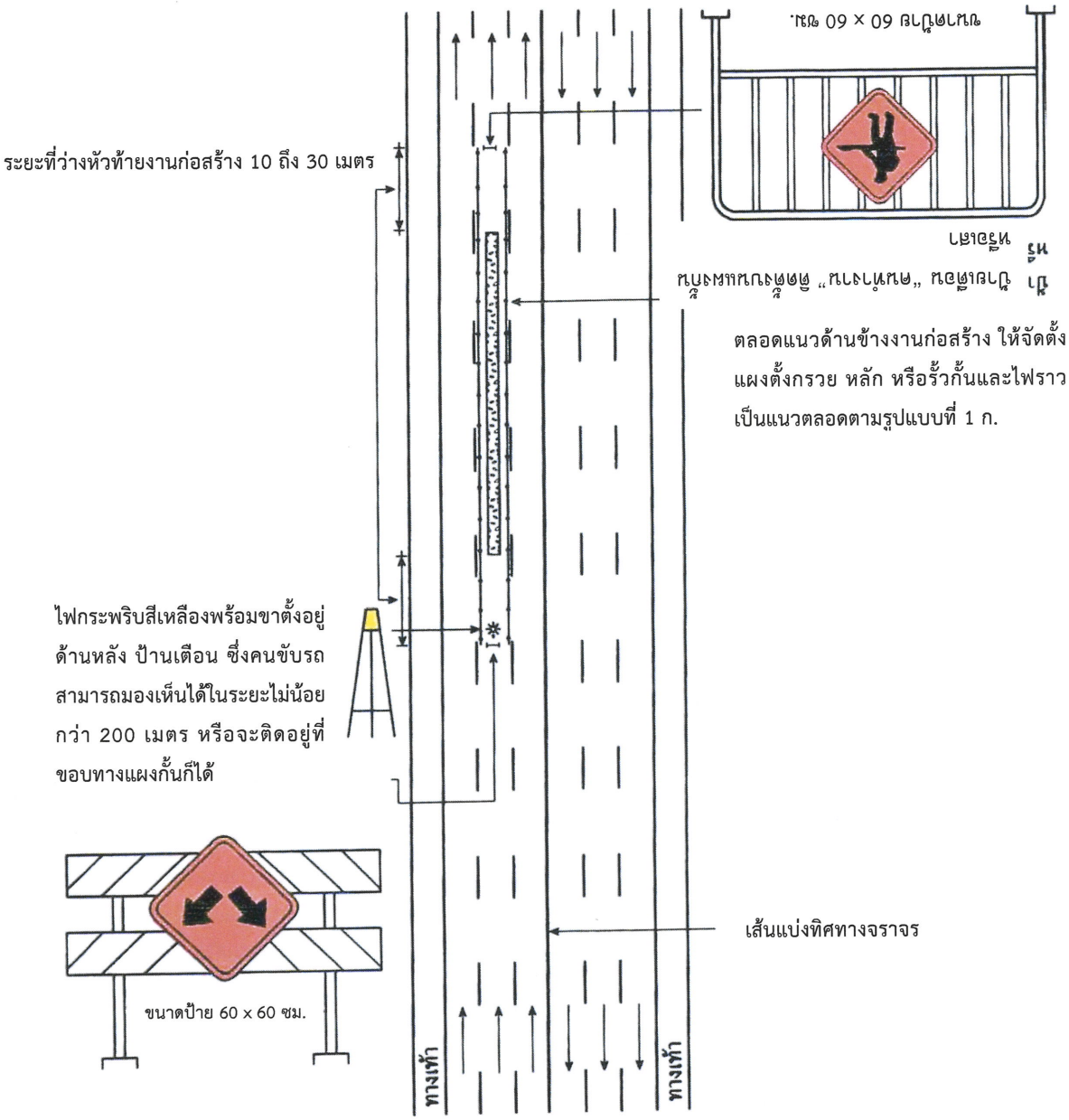


รูปแบบที่ 4 สำหรับถนน 4 ช่องจราจรขึ้นไป

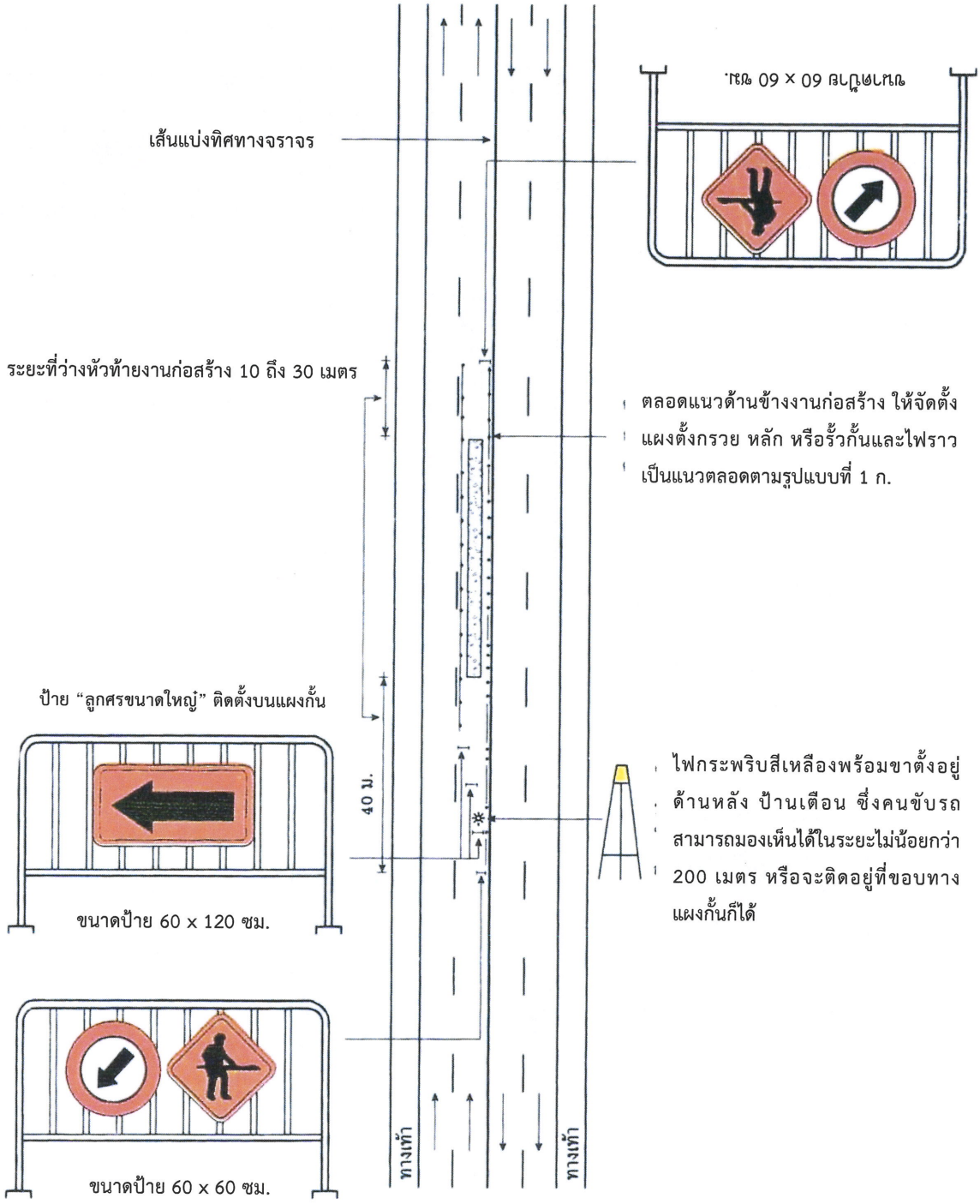
ก. ปิดช่องจราจรด้านชิดขอบทาง หรือเกาะกลาง



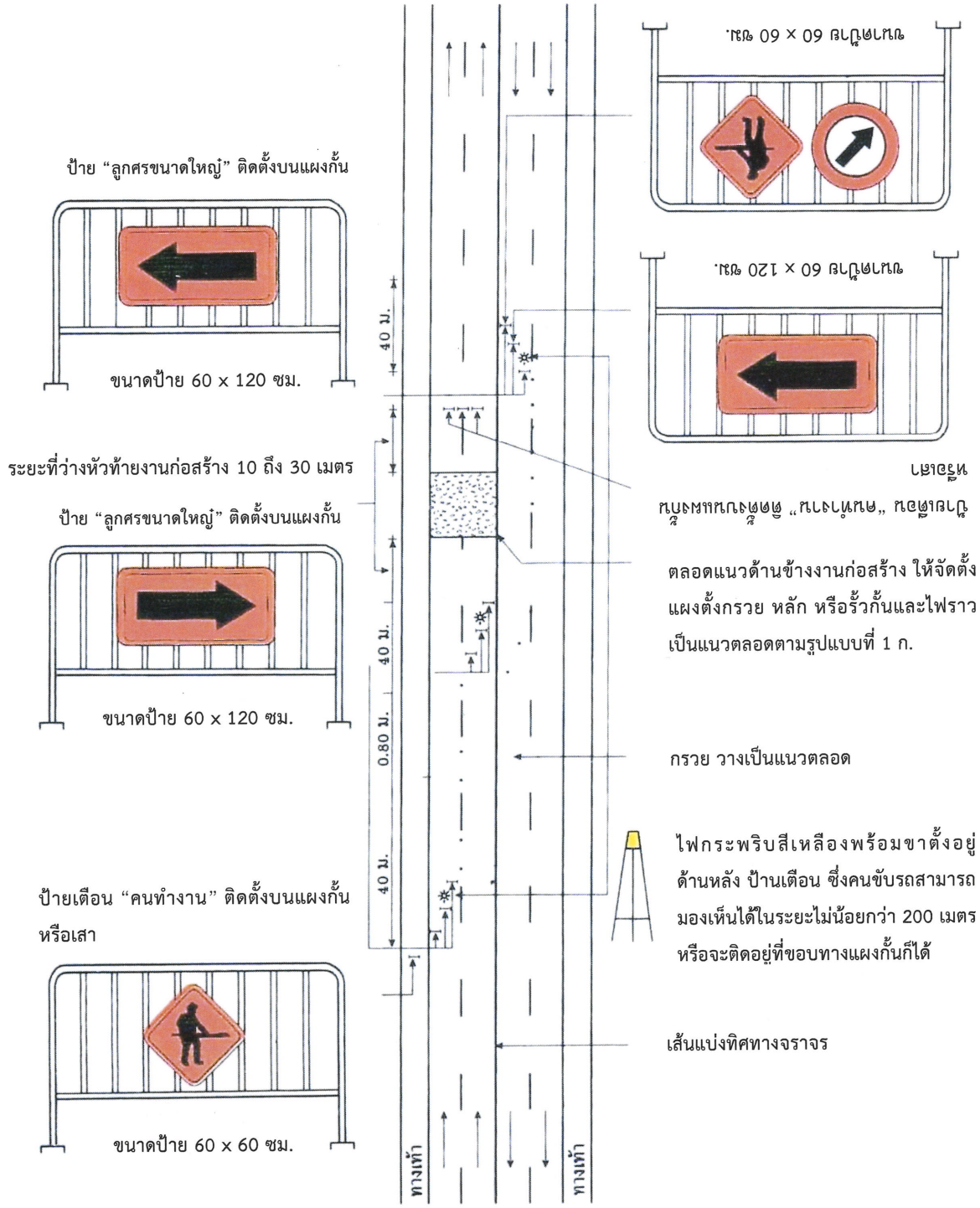
ข. ปิดช่องจราจรกลาง



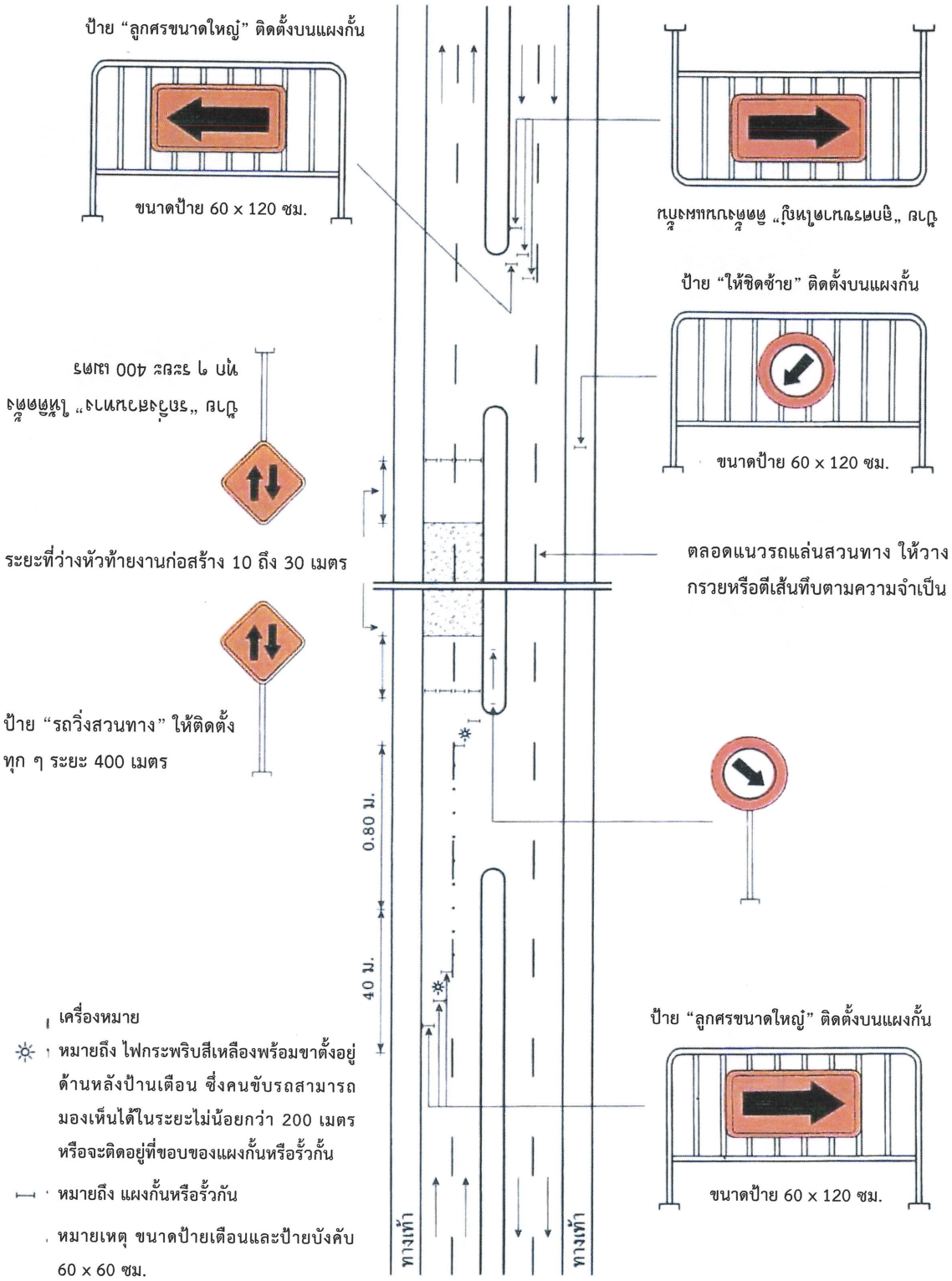
ค. ปิดช่องจราจรด้านชิดช่องจราจรทิศทางตรงข้าม



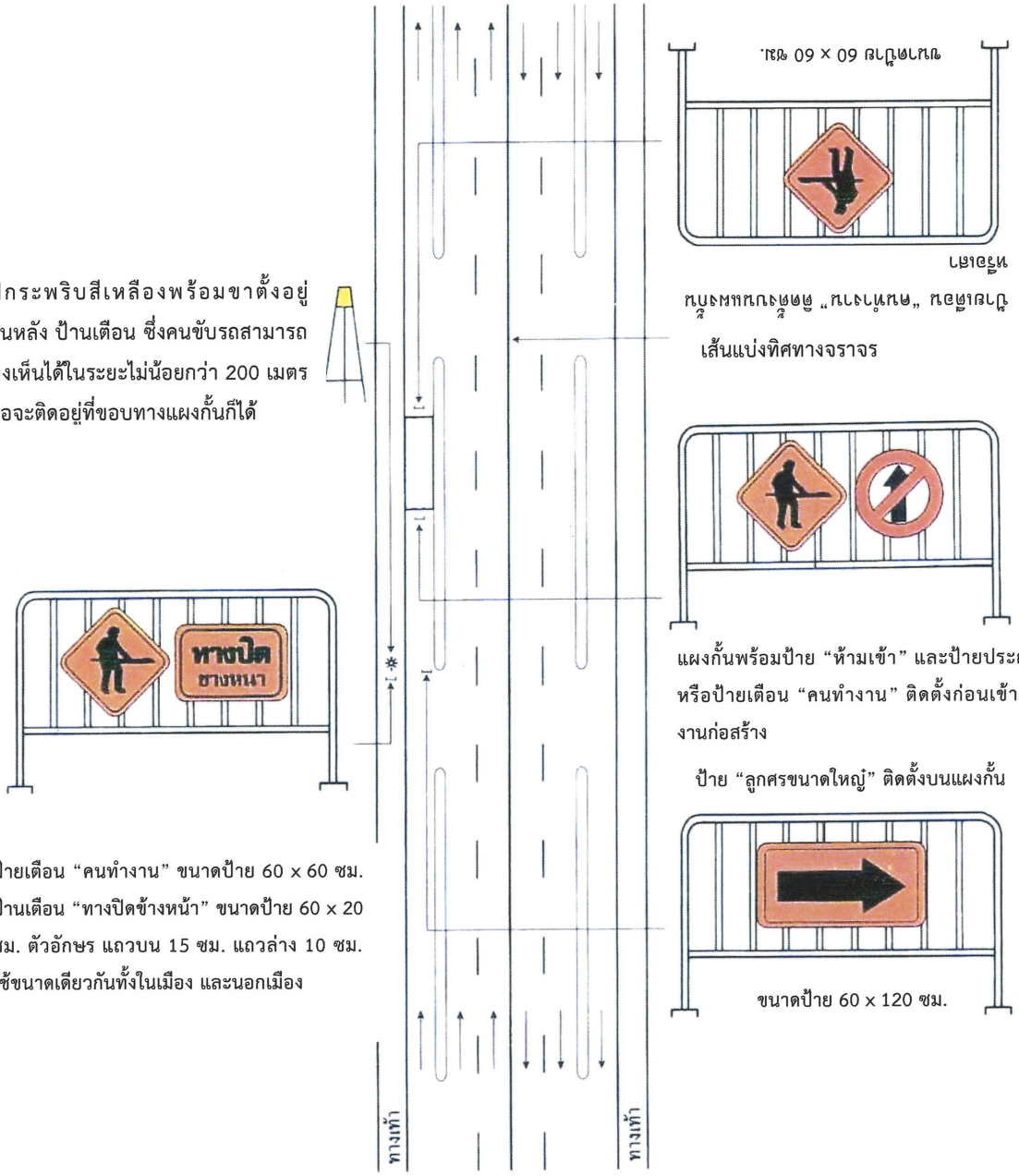
ง. ปิดการจราจรหนึ่งทิศทาง (ไม่มีเกาะกลาง)



จ. ปิดการจราจรหนึ่งทิศทาง (มีเกาะกลาง)



ฉ. ปิดทางขนาน



ไฟกระพริบสีเหลืองพร้อมขาตั้งอยู่ด้านหลัง ป้านเตือน ซึ่งคนขับรถสามารถมองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า 200 เมตร หรือจะติดอยู่ที่ขอบทางแผงกั้นก็ได้

เส้นแบ่งทิศทางจราจร

แผงกั้นพร้อมป้าย “ห้ามเข้า” และป้ายประกาศหรือป้ายเตือน “คนทำงาน” ติดตั้งก่อนเข้าเขตงานก่อสร้าง

ป้าย “ลูกศรขนาดใหญ่” ติดตั้งบนแผงกั้น

ขนาดป้าย 60 x 120 ซม.

ป้ายเตือน “คนทำงาน” ขนาดป้าย 60 x 60 ซม.
ป้านเตือน “ทางปิดข้างหน้า” ขนาดป้าย 60 x 20 ซม. ตัวอักษร แถวบน 15 ซม. แถวล่าง 10 ซม. ใช้ขนาดเดียวกันทั้งในเมือง และนอกเมือง

ส่วนที่ 2 แนวทางการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการ

งานก่อสร้างซ่อมถนน และงานสาธารณูปโภคอื่น ๆ บนทางจราจร หรือทางเท้า หรืออยู่ใกล้ชิดกับทางจราจร เป็นจุดที่ทำให้ไม่สะดวกต่อการจราจร และอาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายกว่าปกติ ทั้งนี้เพราะว่าผู้ขับรถหรือคนเดินเท้าไม่ได้คาดหมายว่าจะมีอุปสรรคข้างหน้า

ดังนั้น เมื่อหน่วยงานใดมีความจำเป็นต้องปฏิบัติงานบนถนนดังกล่าว จะต้องรับผิดชอบในการติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรให้เพียงพอ ดังต่อไปนี้คือ

1) เตือนล่วงหน้าให้ผู้ขับขี่ทราบก่อนถึงจุดอันตราย
2) แสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวจราจร
3) แสดงขอบเขตของการปฏิบัติงาน
4) ป้ายประกาศและป้ายแนะนำ

เครื่องหมายควบคุมการจราจรดังกล่าวจะต้องมีขนาดและความชัดเจนเพียงพอกับความเร็วของยวดยาน และถ้าใช้งานในเวลากลางคืนจะต้องให้แสงสว่าง หรือเป็นแบบสะท้อนแสงด้วย

1. การเตือนล่วงหน้า

ความจำเป็นในการเตือนล่วงหน้ามีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประเภทของทาง และความเร็วของการจราจร รวมทั้งลักษณะของอุปสรรคเนื่องจากการปฏิบัติงานด้วย โดยพจารณาระยะติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าก่อนถึงจุดเบี่ยงเบนแนวจราจร

ประเภทของทาง	ระยะติดตั้งป้ายเตือนก่อนถึงจุดเบี่ยงเบน, เมตร	
	ลดช่องจราจรหรือเบี่ยงเบนทางจราจร	อุปสรรคข้างทาง
ทางด่วนและสายประธานนอกเมือง	500-1,000 (2-3)*	300-500 (2)*
ทางหลวงนอกเมืองทั่วไป	200-300 (2)*	150-200 (1)*
ทางชานเมือง	70-100 (1)*	-
ถนนในเมืองหรือตรอกซอย	-	-

( ) ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนชุดของป้ายเตือนล่วงหน้าเป็นอย่างน้อย

1.1 กรณีติดตั้งป้ายชุดเดียว

ในการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าให้ใช้ป้าย “คนทำงาน” ติดตั้งทั้งทางด้านซ้ายและขวาของทาง ยกเว้น กรณีที่เป็นงานเล็กน้อยและใช้เวลาสั้น หรือเป็นงานที่ชิดริมถนนไปด้านเดียว หรือเป็นทางที่มีปริมาณจราจรน้อย หรือไม่มีที่ติดตั้ง ก็ให้ติดตั้งเพียงด้านเดียวได้

ป้าย “คนทำงาน” เป็นป้ายที่ใช้เตือนได้โดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นงานก่อสร้าง ซ่อมบำรุง ขุดถนน ทำผิวจราจร งานประปา ไฟฟ้า หรือโทรศัพท์ แต่ถ้าหากเป็นงานเฉพาะอย่างก็อาจเปลี่ยนไปใช้ป้ายเตือนเฉพาะงานนั้น ๆ ก็ได้ คือ

- เมื่อมีการเปลี่ยนแนวทางจราจรให้ไปใช้ทางเบี่ยงชั่วคราว ใช้ป้าย “ทางเบี่ยงซ้าย” หรือ “ทางเบี่ยงขวา” แล้วแต่ทิศทางของทางเบี่ยง

- เมื่อมีเครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ข้างทางซึ่งจะต้องล้ำเข้ามานิวจราจรเป็นครั้งคราวใช้ป้าย “เครื่องจักรกำลังทำงาน”

- เมื่อมีเจ้าหน้าที่กำลังสำรวจทางอยู่บนผิวจราจร ใช้ป้าย “สำรวจทาง”

- เมื่อมีความจำเป็นต้องจำกัดความเร็ว ให้ติดตั้งป้าย “จำกัดความเร็ว” ประกอบกับป้ายเตือนดังกล่าวด้วยตามความเหมาะสม



คนทำงาน

พื้นป้ายสีแสดสะท้อนแสง

เครื่องหมาย ตัวอักษรและเส้นขอบป้ายสีดำ

	ขนาดป้ายใหญ่ ซ.ม.	ขนาดตัวอักษร ซ.ม.
ในเมือง	60x60	7.5
นอกเมือง	90x90	10.0



ทางเบี่ยงซ้าย



ทางเบี่ยงขวา



เครื่องจักรกำลัง
ทำงาน



สำรวจทาง



ป้ายจำกัด
ความเร็ว

สีขาวสะท้อนแสง ขอบป้ายสีแดงสะท้อนแสง ตัวอักษรสีดำ

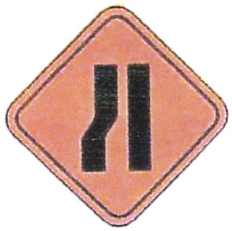
ขนาดป้าย	ในเมือง	60	ซ.ม.
	นอกเมือง	90	ซ.ม.

รูปที่ 1.1 ป้ายเตือนล่วงหน้า

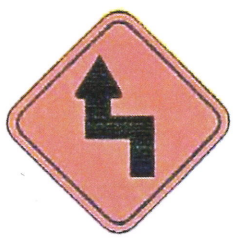
1.2 กรณีติดตั้งป้าย 2 ชุด

บนทางหลวงนอกเมืองเมื่อมีความจำเป็นต้องติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า 2 ชุด ให้ติดตั้งป้าย “คนทำงาน” หรือป้ายที่ใช้แทนกันได้เป็นชุดแรก และติดตั้งป้ายเตือนสภาพทางเป็นชุดที่ 2 โดยให้ติดตั้งห่างกันประมาณ 100-150 ม. แต่ถ้าเป็นทางด่วนหรือสายประธานนอกเมือง อาจเพิ่มระยะห่างกันเป็น 200-300 ม. ก็ได้ การติดตั้ง ให้ติดตั้งทั้งด้านซ้ายและวานอกจากมีข้อยกเว้น เช่นเดียวกับกรณีติดตั้งป้ายชุดเดียว

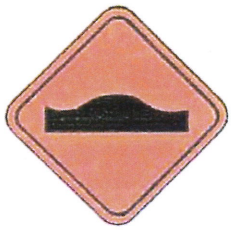
การติดตั้งป้ายกรณีนี้อาจติดตั้งป้าย “จำกัดความเร็ว” หรือป้ายห้ามแซง ร่วมด้วยก็ได้ตามสภาพของทาง



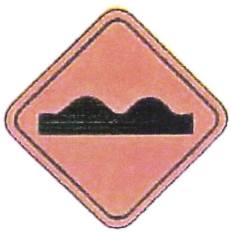
ช่องจราจรลดลง



ทางเลี้ยวกลับ



รถกระโดด



ผิวทางขรุขระ

ป้ายเตือนสีแสดสะท้อนแสง
เครื่องหมายและเส้นขอบป้ายสีดำ
ขนาดในเมือง 60x60 ซ.ม.
นอกเมือง 90x90 ซ.ม.



ป้ายห้ามแซง

สีขาวสะท้อนแสง ขอบป้ายและเส้นขีดทแยงสีแดงสะท้อนแสง
เครื่องหมายสีดำ
ขนาดในเมือง 60x60 ซ.ม. นอกเมือง 90x90 ซ.ม.

รูปที่ 1.2 ป้ายเตือนตามสภาพทางและป้ายห้ามแซง

1.3 กรณีติดตั้งป้าย 3 ชุด

ทางด่วนและทางสายประธานเมื่อติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าตั้งแต่ 3 ชุดขึ้นไป ให้ใช้ป้าย “คนทำงาน” ติดตั้ง เป็นชุด ๆ ล่วงหน้าโดยมีแผ่นป้ายบอกระยะทางสีแสดประกอบ หรือจะใช้ป้ายชุดพิเศษ เช่น “ป้ายงานก่อสร้าง” เพิ่มจากรูปที่ 1.1 และรูปที่ 1.2 ก็ได้ ดังรูปที่ 1.3



ป้ายคนทำงานติดระยะทางประกอบ พื้นป้ายสีแสด

ขนาดป้ายประกอบ	ในเมือง	30x60	ซ.ม.
	นอกเมือง	45x90	ซ.ม.
ขนาดตัวอักษร	ในเมือง	10	ซ.ม.
	นอกเมือง	15	ซ.ม.



ป้ายเตือนสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นป้ายสีแสด

ขนาด	ในเมือง	60x180	ซ.ม.
	นอกเมือง	90x240	ซ.ม.
ขนาดตัวอักษร	ในเมือง	15	ซ.ม.
	นอกเมือง	20	ซ.ม.



รูปที่ 1.3 ป้ายเตือนงานก่อสร้าง (ชุดพิเศษ)

1.4 การติดตั้งป้ายจราจร

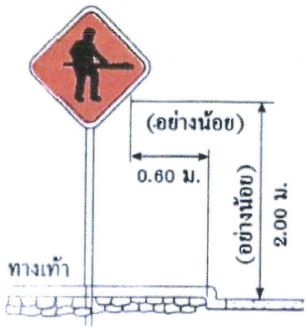
การติดตั้งป้ายเตือนสำหรับงานที่ใช้เวลานานวัน ให้ติดตั้งบนเสาโดยให้ขอบป้ายห่างจาก ขอบทางหรือไหล่ทางไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร ถ้าติดตั้งเดี่ยวขอบล่างของป้ายในกรณีในเมืองจะต้อง สูงอย่างน้อย 2.00 เมตร แต่ถ้าเป็นทางนอกเมืองจะต้องสูงอย่างน้อย 1.50 เมตร ทั้งนี้ให้วัดจาก ส่วนล่างของขอบป้ายถึงระดับผิวจราจร ส่วนป้ายจราจรที่ติดตั้งในแนวดิ่งเกิน 1 ป้าย บนที่เดียวกัน ต้องให้ส่วนล่างของป้ายอันล่างสุด สูงจากขอบผิวจราจรไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร สำหรับทางนอกเมือง หรือเสาสามารถปักลงดินได้ สำหรับทางหลวงในเมืองหรือติดตั้งบนเสาตั้งชั่วคราวสูงไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร

สำหรับป้ายเตือนสำหรับงานที่ใช้ในเวลาสั้นๆ อาจติดตั้งบนขาตั้งหรือแผงกั้นก็ได้โดยให้ ขอบล่างของป้าย อยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 0.50 เมตร

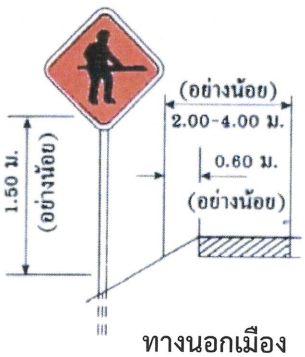
ทั้งนี้ดังตัวอย่างรูปที่ 1.4

การติดตั้งป้ายจราจร
ในงานก่อสร้างและบำรุงรักษาทาง

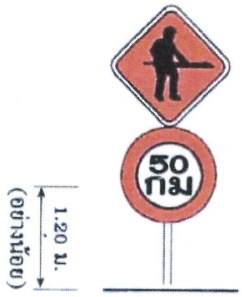
ติดตั้งบนเสา



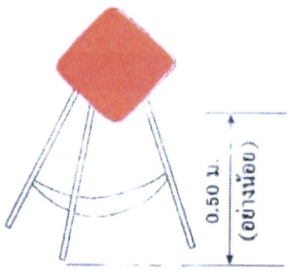
ทางในเมือง

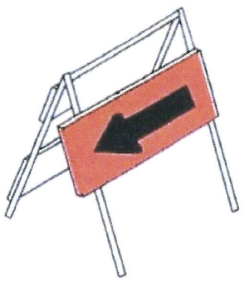


ทางนอกเมือง



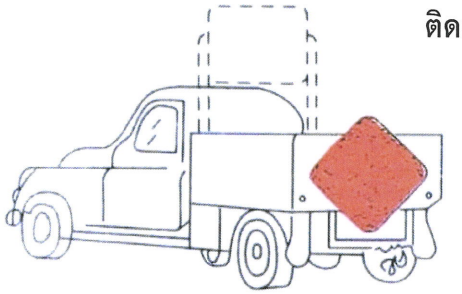
ติดตั้งบนขาตั้งหรือแผงกั้น



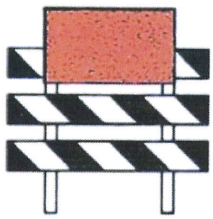




ติดตั้งที่อื่นๆ



ติดบนรถ



ติดตั้งบนแผงกั้นข้างทาง

รูปที่ 1.4

2. การแสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวจราจร

การติดตั้งป้ายและเครื่องหมายจราจรที่จุดนี้นับว่ามีความสำคัญมากที่สุด เพราะเป็นจุด ที่ยวดยานเริ่มเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงของทาง ดังนั้นป้ายและเครื่องหมายจะต้องชัดเจน และถ้าใช้ในเวลากลางคืนจะต้องเป็นป้ายที่สะท้อนแสงอย่างดี หรือให้มีแสงสว่างส่องป้ายด้วย

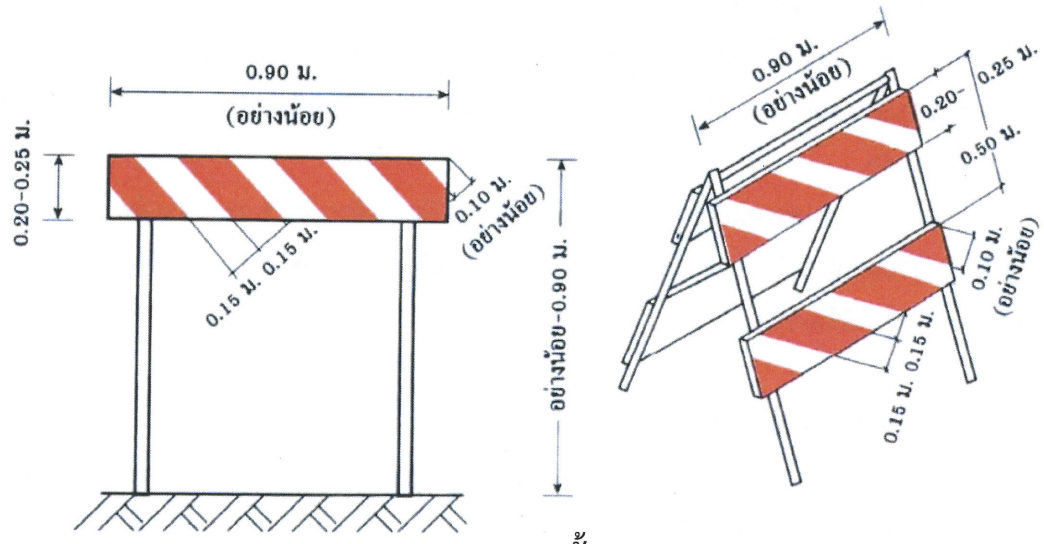
ระยะติดตั้งของเครื่องหมายควบคุมจราจรชุดนี้ควรติดตั้งก่อนถึงบริเวณทำงานประมาณ 10-30 เมตร สำหรับถนนในเมือง และ 30-50 เมตร สำหรับทางหลวงนอกเมืองเพื่อให้มีพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานและเพิ่มความปลอดภัย

การแสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวจราจร มีแบบทั่วๆ ไป 5 แบบ ตามข้อ 2.1-2.5 ยกเว้นในกรณีที่เป็นงานฉุกเฉินหรือใช้เวลาสั้นๆ อาจใช้รถงานที่มีเครื่องหมายและไฟกระพริบมาจอดไว้ หรือใช้แผงกั้นตั้งไว้ในที่ๆ เห็นได้ชัดเจน

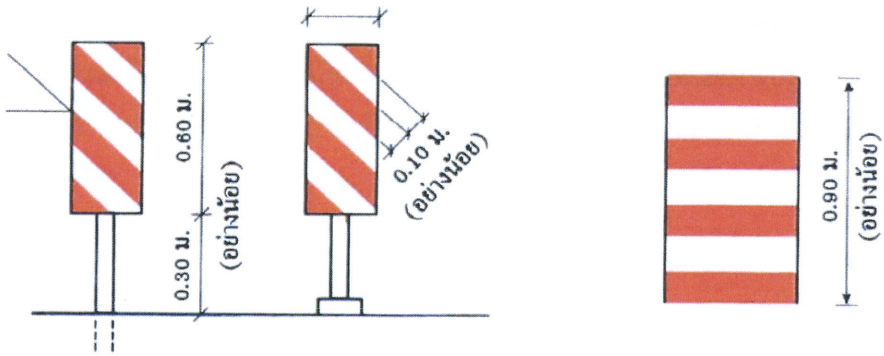
2.1 งานอยู่ชิดทางจราจรช่องจราจรไม่ลดลง

งานที่อยู่ชิดกับทางจราจรเช่นงานขยายผิวจราจร การขุดรางไปตามขอบทาง การกองวัสดุบนไหล่ทาง รวมทั้งงานบนช่องจราจรซ้ายที่อนุญาตให้จอดรถตลอดเวลาด้วย ให้ติดตั้งแผงกั้น แบบที่ 1 ตรงแนวที่ปฏิบัติงานหันเข้าหาทิศทางของการจราจร และถ้าเป็นทางที่ไม่มีเกาะกลางรถแล่นสวนทางกันให้ติดตั้งทั้งหัวและท้ายของงาน กรณีที่ไม่ได้ติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า ให้นำป้ายเตือน “คนทำงาน” หรือป้ายเตือน “กองวัสดุข้างหน้า” มาติดตั้งแทนแผงกั้นหรือติดตั้งบนแผงกั้นเลย ก็ได้

สำหรับงานขอบทางที่มีพื้นที่แคบไม่สามารถติดตั้งแผงกั้นหรือป้ายเตือนได้ ให้ใช้แผงตั้ง หรือถังกลมแทนแผงกั้นแบบที่ 1, แผงตั้ง และถังกลมให้ใช้สีแสดสลับขาว ดังแสดงไว้ตามรูปที่ 2.1



แผงกั้น



แผงตั้ง ถังกลม

รูปที่ 2.1 แบบแผงกั้น แผงตั้ง และถังกลม

2.2 งานบนทาง 2 ช่องจราจรทำให้รถสวนทางกันไม่ได้

การติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรแสดงจุดอุปสรรค ในกรณีนี้จะต้องมีทั้งสองด้าน ของงานประกอบด้วย

1) ป้ายบังคับ “ให้รถสวนทางมาก่อน” ติดตั้งเฉพาะด้านหน้าชิดขอบทาง

2) แผงกั้นแบบที่ 1 ติดตั้งถัดมาจากป้ายบังคับ ห่างจากป้ายบังคับ 7 เมตร โดยประมาณ ใกล้กับกึ่งกลางถนน และติดตั้งที่บริเวณท้ายงานด้วย

ในกรณีที่ไม่จำเป็นต้องติดตั้งป้ายเตือนและป้ายบังคับล่วงหน้าตามข้อ 1 ที่ให้นำป้าย เตือนนั้นมาติดตั้งร่วมกับป้ายบังคับ “ให้รถสวนทางมาก่อน” ทางด้านหน้าและติดตั้งร่วมกับหรือ แทนแผงกั้นทางด้านหลัง

3) ไฟกระพริบสีเหลือง ให้ติดตั้งหลังแผงกั้นด้านหน้าและหลังบริเวณกึ่งกลางช่อง จราจรที่ปิดกั้น

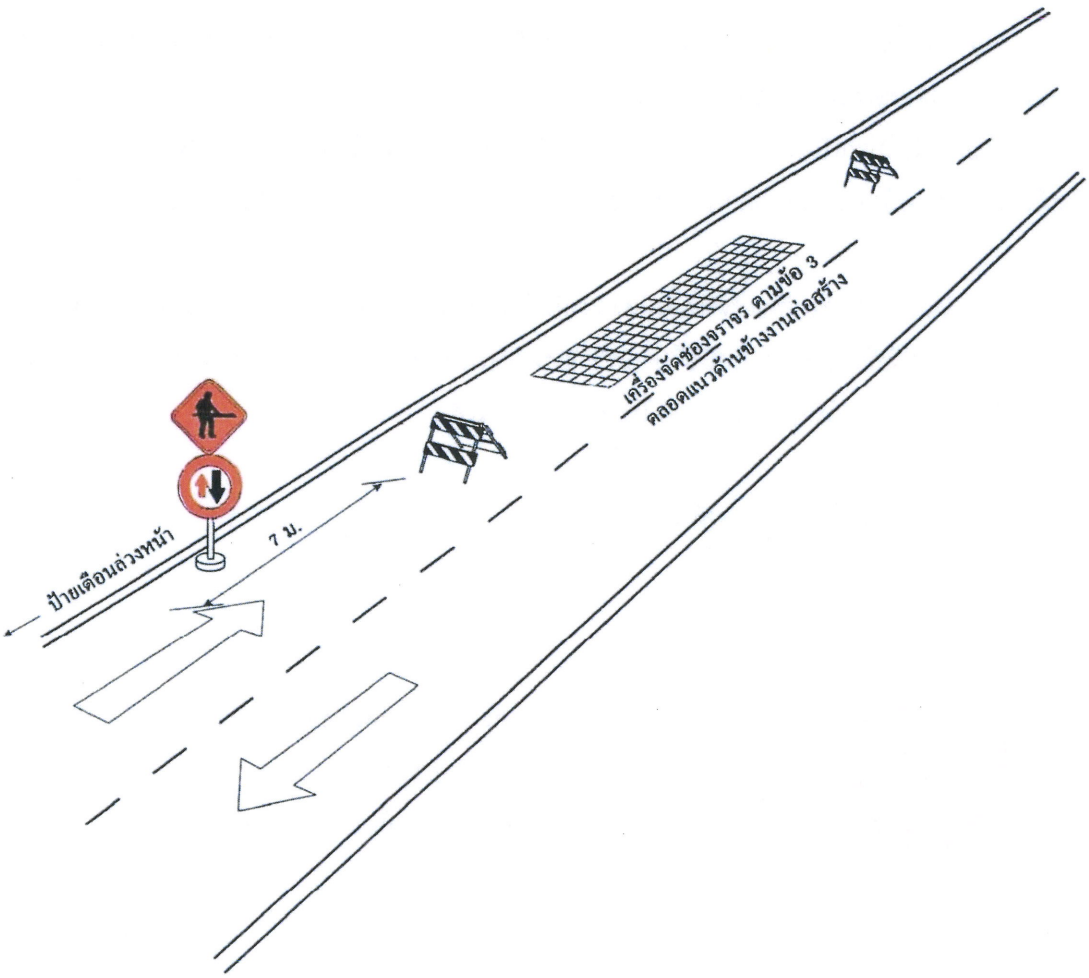
4) การให้สัญญาณ ใช้เมื่อมีปริมาณจราจรมากหรือเมื่อมองไม่เห็นรถสวนทาง การ ให้สัญญาณอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งคือ ใช้คนโบกธง, ป้ายหยุด-ไป หรือสัญญาณไฟ

แบบการติดตั้งแสดงตามรูปที่ 2.2



สีขาวสะท้อนแสง ขอบป้ายสีแดงสะท้อนแสง
ลูกศรสั้นสีแดง ลูกศรยาวสีดำ
ขนาดในเมือง 60 ซ.ม. นอกเมือง 90 ซ.ม.

ป้ายให้รถสวนทางมาก่อน



รูปที่ 2.2 เครื่องหมายควบคุมการจราจรทาง 2 ช่องจราจร

2.3 การลดช่องจราจรของทางที่มีรถแล่นไปทิศเดียวกันหลายช่องจราจร

การลดช่องจราจรโดยทั่วไปให้ลดมาจากช่องจราจรริม (ซ้ายหรือขวาก็ได้) โดยให้ติดตั้ง ป้ายเครื่องหมายลูกศรขนาดใหญ่ตามรูปที่ 2.3 ก หลายๆ อัน โดยเริ่มตั้งที่ขอบทางก่อน อันถัดไป ให้ค่อยๆ ล้ำเข้ามาในผิวจราจรทีละน้อย จนอันสุดท้ายตั้งบริเวณที่ใกล้เส้นแบ่งช่องจราจรที่ปิด โดยให้พิจารณาระยะการเบี่ยงเบนแนวจราจรตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะการเบี่ยงเบนแนวจราจร

	ระยะเบี่ยงเบนอย่างน้อย (เมตร)	ระยะห่างกัน (เมตร)	จำนวนชุดของป้าย
ทางด่วนและสายประธานนอกเมือง	150	20-30	7-8
ทางหลวงนอกเมืองทั่วไป	90	15-25	5-6
ถนนในเมืองและชานเมือง	40	5-10	3-4

ในบางกรณีอาจใช้ป้ายอื่นๆ เป็นป้ายชุดแรก แทนป้ายเครื่องหมายลูกศรขนาดใหญ่ดังนี้

- เมื่อไม่มีความจำเป็นต้องติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าตามข้อ 1 ให้ใช้ป้ายชุดแรกเป็นป้าย “คนทำงาน”
- เมื่อเริ่มลดช่องจราจรที่เส้นแบ่งทิศทางจราจร ให้ใช้ป้าย “ให้ชิดซ้าย” เป็นป้าย – ชุดแรก
- เมื่อเริ่มลดช่องจราจรที่เส้นแบ่งช่องทางจราจร ให้ใช้ป้าย “เครื่องหมายลูกศรคู่” ติดตั้งเป็นชุดแรก

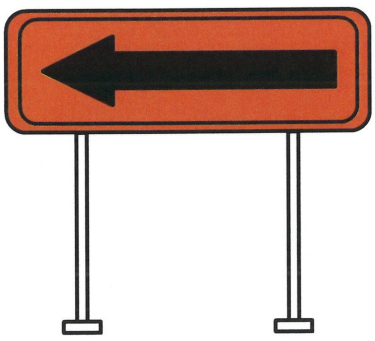
การติดตั้งป้ายในกรณีเหล่านี้อาจติดตั้งร่วมกันก็ได้ โดยให้ป้ายเตือนอยู่บนและป้ายบังคับอยู่ล่าง



ป้ายลูกศรขนาดใหญ่

ขนาดป้ายในเมือง 45x90 ซม.

นอกเมือง 60x120 ซม.



รูปที่ 2.3 ก ป้ายลูกศรขนาดใหญ่

การลดช่องจราจรตั้งแต่ 2 ช่องจราจรขึ้นไป ให้ทำการลดทีละช่องโดยให้มีระยะห่างกัน 2 เท่าของระยะเบี่ยงเบน

การลดช่องจราจรดังกล่าว ควรติดตั้งไฟกระพริบสีเหลืองประกอบด้วย โดยให้อยู่ประมาณกึ่งกลางช่องจราจรหลังแนวเบี่ยงเบน

แบบเครื่องหมายและการติดตั้งแสดงตามรูปที่ 2.3 ข



รูปที่ 2.3 ข การลดช่องจราจร

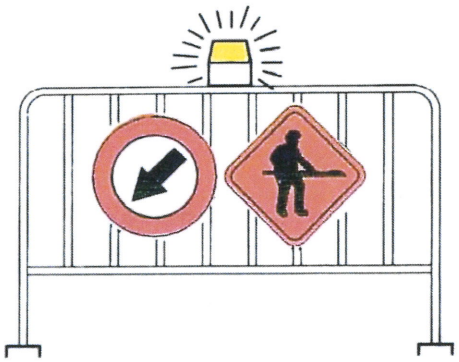
2.4 งานกึ่งกลางถนน ช่องจราจรไม่ลดลง

ถนนที่ไม่มีเกาะกลางเมื่อมีงานที่จะต้องทำตามแนวเส้นแบ่งทิศทางจราจร เป็นพื้นที่ แคบ ๆ จำนวนช่องจราจรยังเท่าเดิม ให้ติดตั้งป้าย “ให้ชิดซ้าย” และป้าย “คนทำงาน” ประกอบกับ ไฟกระพริบสีเหลือง ทั้งด้านหัวงานและท้ายงาน ลักษณะป้ายตามรูปที่ 2.4

ป้ายจราจรทั้งสองจะติดตั้งเรียงกันตามแนวนอนบนขาตั้งหรือแผงลูกกรงเหล็กก็ได้ แต่ถ้าติดตั้งแล้วจะทำให้เครื่องหมายนั้นกว้างกว่าแนวปฏิบัติงานมากเกินไป ก็ให้ติดตั้งป้ายเรียงกันทาง แนวตั้งโดยให้ป้ายเตือนอยู่บน

สำหรับไฟกระพริบสีเหลืองให้ติดตั้งด้านหลังของป้ายจราจรแต่ให้สูงกว่า

ให้ติดตั้งไฟกระพริบด้านหลังป้ายโดยไม่บังกัน



ก.



ข.

		ป้ายเตือน	ป้ายบังคับ
ขนาดป้าย	ในเมือง	60x60	60 ซม.
	นอกเมือง	90x90	90 ซม.

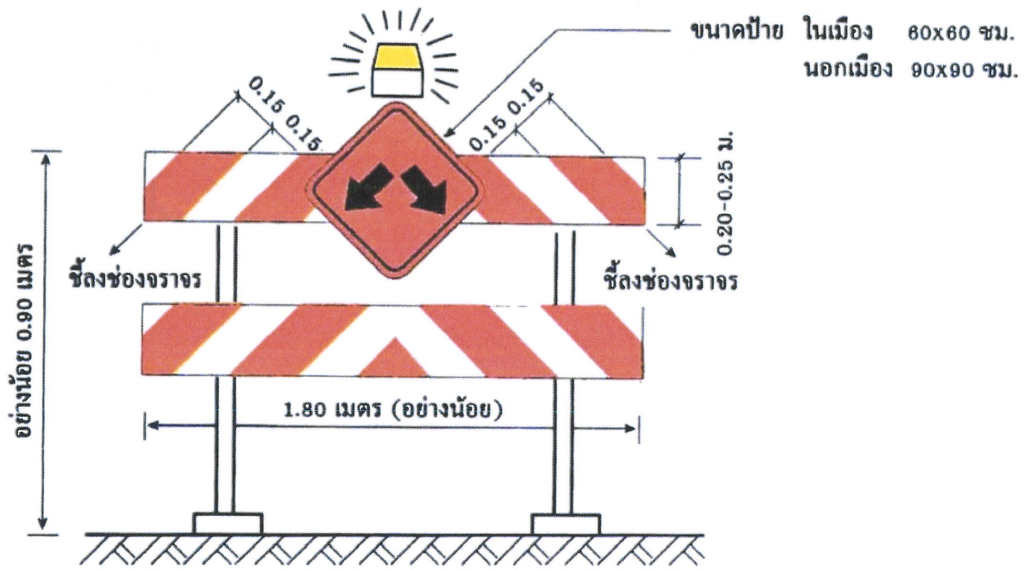
รูปที่ 2.4 ป้ายสำหรับงานกึ่งกลางถนน

2.5 การปิดช่องจราจรกลาง

บนทางที่มีช่องจราจรตั้งแต่ 3 ช่องจราจรขึ้นไปที่รถแล่นไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อมีการปิดช่องจราจรกลางจะทำให้เกิดอันตรายอย่างมาก เพราะผู้ขับรถมาตามช่องนั้นเกิดความลังเล และปฏิบัติงานจะต้องข้ามถนนไปมา ดังนั้นเมื่อมีงานบนช่องจราจรกลางก่อนอื่นควรหาวิธีหลีกเลี่ยงการปิดช่องเฉพาะช่องจราจรกลาง โดยการปิดช่องจราจร ริมถัดไปด้วย และจัดช่องจราจรเพิ่มขึ้นอีก 1 ช่อง เช่นการทำงานเบี่ยงชั่วคราวหรือ การใช้ช่องจราจรของทางที่รถแล่นสวนมา ซึ่งวิธีการติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรจะเป็นเช่นเดียวกับข้อ 2.3

แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องปิดเฉพาะช่องจราจรกลาง เช่นไม่สามารถจัดช่องจราจรเพิ่มขึ้นได้หรือเป็นงานระยะสั้น ก็ให้ติดตั้งป้าย “เครื่องหมายลูกศรคู่” บนแผงกั้น และด้านหลังติดตั้งไฟกระพริบสีเหลือง ตามรูปที่ 2.5

ติดตั้งไฟกระพริบด้านหลังป้าย หรือบนแผงกั้น โดยไม่ให้บังกัน



รูปที่ 2.5 การปิดช่องจราจรกลาง

3. การแสดงขอบเขตปฏิบัติงานและแสดงแนวจราจร

เมื่อได้จัดเครื่องหมายควบคุมการจราจรสำหรับการเตือนล่วงหน้า และแสดงจุดอุปสรรคแล้ว ยังต้องจัดทำเครื่องหมายควบคุมการจราจรแสดงขอบเขตการปฏิบัติงานด้วยเพื่อให้การจราจรผ่าน บริเวณทำงานโดยสะดวกและปลอดภัย

เครื่องหมายควบคุมการจราจรที่ใช้แสดงขอบเขตของงานและแสดงแนวจราจรมี รั้ว, แผงลูกกรงเหล็ก, แผงตั้ง, หลัก, กรวย, ไฟราวและสีตีเส้น โดยให้พิจารณาใช้ตามลักษณะของ งานดังต่อไปนี้

.

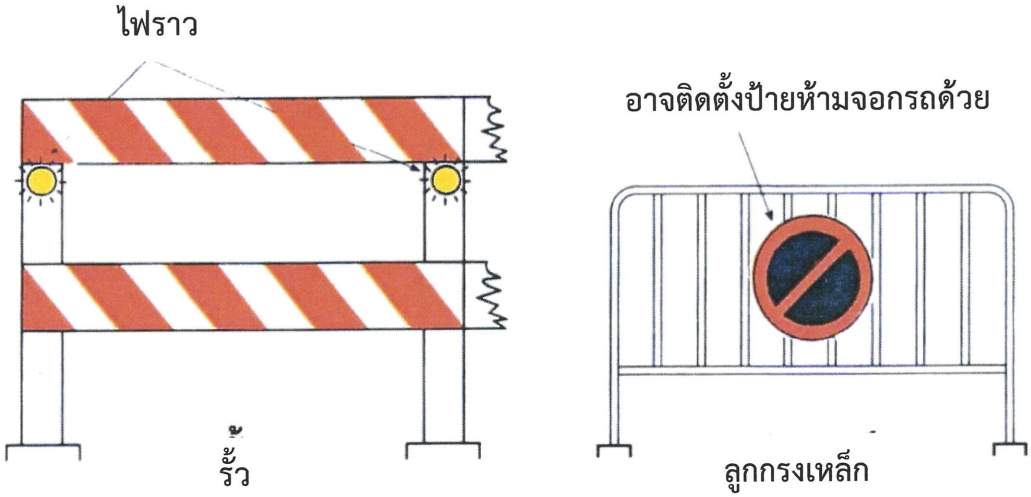
3.1 งานขุดหลุมลึกหรือขยายสะพาน

งานที่มีการขุดลึกๆ หรืองานขยายสะพานที่ให้การจราจรผ่านข้างๆ แนวก่อสร้างหรืองานอื่นๆ ซึ่งเมื่อยวดยานหรือคนเดินเท้าตกลงไปแล้วจะเกิดอันตรายอย่างมาก จะต้องมีการป้องกันอย่างดีโดยใช้รั้วกั้นตลอดแนว หรือใช้แผงลูกกรงเหล็กกันโดยรอบ

สำหรับทางในเมืองและทางคู่ ให้ติดตั้งไฟราวด้านที่อยู่ใกล้แนวจราจรด้วย

งานที่ใช้เวลานานบริเวณที่มีคนเดินเท้ามาก ก็ให้กั้นรั้วหรือแผงลูกกรงเหล็กเช่นกัน และถ้างานนั้นไปปิดกั้นทางเดินเท้า จะต้องจัดทำทางเท้าชั่วคราวให้ แต่ถ้าไม่สามารถจัดทำทางเดินเท้าชั่วคราวได้ ก็ให้กั้นรั้วหรือแผงลูกกรงเหล็กเข้าไปในผิวจราจรประมาณ 1 เมตร เพื่อให้คน เดินอย่างปลอดภัย

บนทางหลายช่องจราจรที่มีการเบี่ยงเบนแนวเป็นเวลานาน ให้ใช้สีตีเส้นแบ่งช่องจราจร ประกอบด้วย

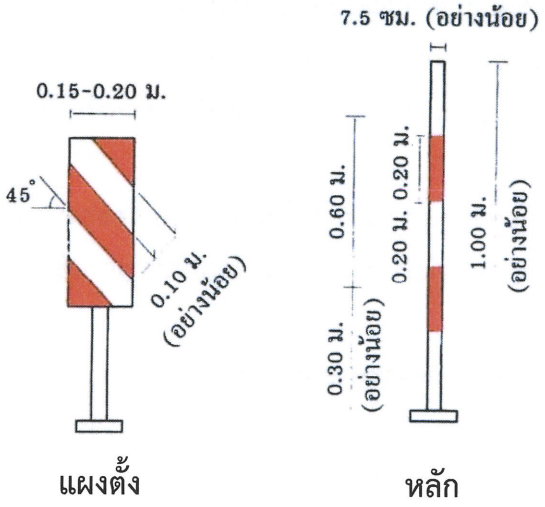


รูปที่ 3.1 แบบรั้วและแผงลูกกรงเหล็ก

3.2 งานเป็นแนวยาวชิดขอบทาง

งานที่ไม่ได้ขุดหลุมลึกนักและทำเป็นแนวยาวๆ ไปตามถนนต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ เช่น งานวางท่อประปา ฝังสายโทรศัพท์ ฝังสายไฟฟ้า และงานขยายทาง ให้ใช้แผงตั้งหรือหลักสีแสดสลับขาว ตามรูปที่ 3.2 ตั้งหรือปักเป็นระยะๆ ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร

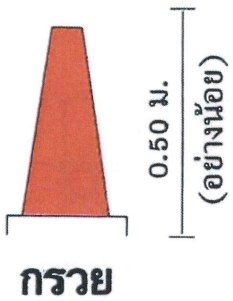
สำหรับงานในเมืองบริเวณที่มีคนพลุกพล่าน เมื่อต้องการกั้นไม่ให้คนเดินเข้ามาในบริเวณทำงานหรือรถเข้ามาจอด ให้ใช้หลักตั้งระยะห่างกัน 3-5 เมตร แล้วขึงเชือก



รูปที่ 3.2 แผงตั้งและหลัก

3.3 งานชั่วคราวเฉพาะเวลากลางวัน

งานชั่วคราวที่ใช้เวลาสั้นๆ เฉพาะเวลากลางวันให้ใช้กรวยสีแสดตามรูปที่ 3.3 ตั้งระยะห่างกันไม่เกิน 30 เมตร แต่ถ้าเป็นทางในเมืองให้ตั้งห่างกัน 5-10 เมตร



รูปที่ 3.3 กรวย

4. ป้ายประกาศและป้ายแนะนำ

งานถนนและสาธารณูปโภคบนถนนเป็นงานที่มักจะกีดขวางการจราจรหรืออาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางเข้า-ออก จึงจำเป็นต้องติดตั้งป้ายประกาศและป้ายแนะนำดังนี้

4.1 ป้ายงานหรือโครงการ เป็นป้ายประกาศแสดงให้ผู้ที่สนใจทราบเรื่องราวเกี่ยวกับ งานหรือโครงการ เช่น ชื่องานหรือโครงการ ผู้รับจ้าง กำหนดเวลาทำงานและแล้วเสร็จงบประมาณ และผู้ควบคุมงาน รวมทั้งสถานที่ติดต่อ

งานหรือโครงการที่จำเป็นต้องติดตั้งป้ายนี้คือ งานขนาดใหญ่ใช้เวลานานและใช้งบประมาณมาก การติดตั้งป้ายให้ติดตั้งบริเวณเริ่มโครงการ ตัวอย่างของป้ายแสดงตามรูปที่ 4.1

ประกาศ (ชื่อหน่วยงาน).....

(ชื่อหน่วยงาน).....กำหนดดำเนิน.....(ทำอะไร).....

.....ขนาดของงาน.....

.....(เนื้องาน กว้าง ยาว).....

ดำเนินการโดย.....โทรศัพท์.....

สัญญาเริ่มต้น.....สัญญาสิ้นสุด.....

รวม.....วัน ต่ออายุสัญญา.....(ถ้ามี).....

งบประมาณทั้งสิ้น.....บาท

เจ้าหน้าที่ควบคุม.....(ชื่อ สกุล ตำแหน่ง สังกัด)

.....โทรศัพท์.....

ป้ายประกาศ ขนาดที่เห็นได้ชัด
ตัวอักษรโตพอสมควร

โครงการก่อสร้าง

ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข.....

ตอน.....กม.....ถึง.....กม.....

ก่อสร้างโดย.....

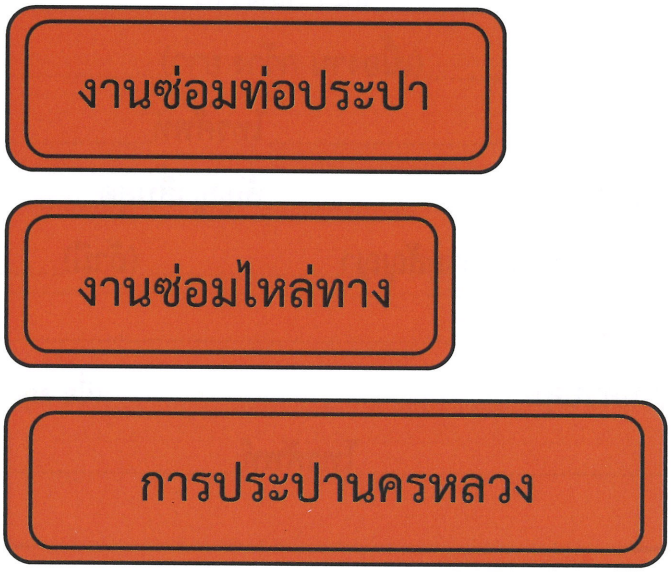
แล้วเสร็จประมาณ.....

ออกแบบและควบคุมโดย กรมทางหลวง

ป้ายประกาศขนาดป้าย 2.40x3.60 เมตร
ตัวอักษรใหญ่ 15 ซม. เล็ก 10 ซม.

รูปที่ 4.1 ป้ายงานหรือโครงการ

4.2 ป้ายชื่อหน่วยงานหรือลักษณะงาน ใช้สำหรับงานขนาดเล็กเป็นเวลาสั้นๆ ประกอบด้วยป้ายเตือน “คนทำงาน” หรืออาจบอกลักษณะของงานด้วยก็ได้ ทั้งนี้ให้ใช้ตามความจำเป็น โดย ข้อความที่ใช้ควรสั้นและเป็นที่รู้จักของคนทั่วไป ตามตัวอย่างดังรูปที่ 4.2



ป้ายชื่อหน่วยงานและลักษณะงาน
- พื้นป้ายสีแสดสะท้อนแสง
- ตัวอักษรสีดำ ขนาด 6 ซม.
- ป้ายกว้าง 20 ซม.

รูปที่ 4.2 ป้ายชื่อหน่วยงานและลักษณะงาน

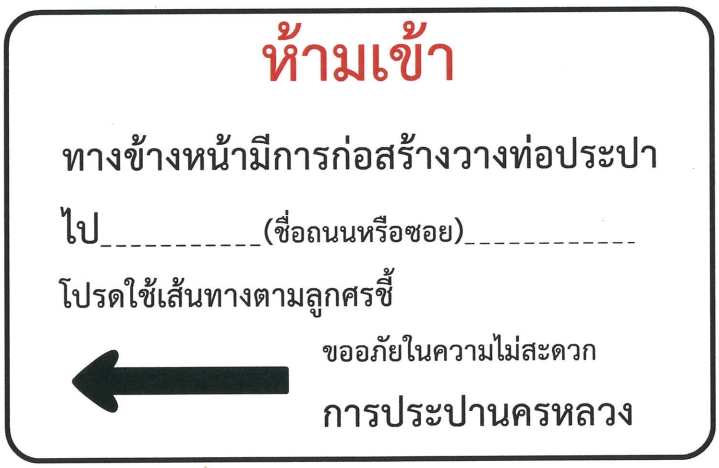
4.3 ป้ายเส้นทางชั่วคราว เป็นป้ายที่สำคัญมากเมื่อมีการปิดเส้นทางสัญจรที่ยวดยานใช้อยู่เป็นประจำ

การติดตั้งป้ายจะต้องติดตั้ง ณ จุดที่ยวดยานเริ่มเปลี่ยนเส้นทางไปจากเดิมโดยมีลูกศรชี้ และอาจแนะนำชื่อถนนหรือซอยที่ให้ใช้ชั่วคราวด้วย ก็จะมีประโยชน์มากขึ้น

ป้ายเส้นทางชั่วคราวไม่มีแบบที่แน่นอน จะต้องออกแบบตามลักษณะของทางที่ปิดตาม ตัวอย่างดังรูปที่ 4.3



ป้ายเส้นทางชั่วคราว พื้นที่สีขาว
ขนาดป้าย 80x120 ซม. (อย่างน้อย)
ตัวอักษร 10 ซม. (สีดำ)
ลูกศร 7 ซม. (สีดำ)



ป้ายห้ามเข้า พื้นป้ายสีขาว
ขนาดป้าย 80x120 ซม.
ตัวอักษร ใหญ่ 10 ซม. (สีดำ)
เล็ก 6 ซม. (สีดำ)
ลูกศร 8 ซม. (สีดำ)
ตัวอักษร “ห้ามเข้า” สีแดง

รูปที่ 4.3 ป้ายเส้นทางชั่วคราว

ภาคผนวก ข

ข้อกำหนด

การติดตั้งรั้วกั้นบริเวณก่อสร้างในที่สาธารณะ

คณะกรรมการประสานงานสาธารณูปโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ระดับอำนวยการ (ปสอ.)

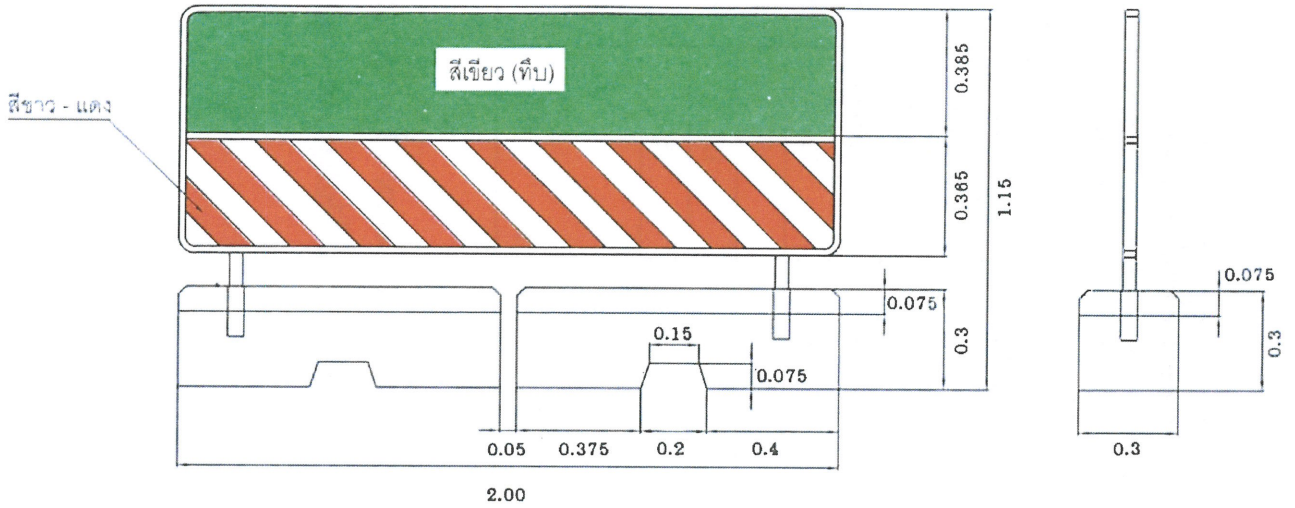
กรกฎาคม 2542

ข้อกำหนดการติดตั้งรั้วกั้นบริเวณก่อสร้างในที่สาธารณะ

ลักษณะงาน		ระยะเวลาที่ก่อสร้างในเขตทาง		หมายเหตุ
ประเภท	รายละเอียด	< 7 วัน	> 7 วัน	
1. งานดิน	งานเข็มเจาะ	2N/2S	2N/2S/2BN	1. การเลือกใช้รั้วแบบต่างๆ ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับงาน สภาพพื้นที่และสภาพการจราจร 2. การติดตั้งป้ายเครื่องหมายและสัญญาณต่างๆ ให้ดำเนินการตามที่คณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติกำหนด
	ขุดดิน	1S/1N	1B/2N/2S/2BN	
	งานดินในทางเท้า	1N	1N/1S/2S*	
	งานถมดิน	1N	1N/1S/2S*	
2. งานโครงสร้าง	ทุกประเภท	1N/1S	1B/2N/2S/2BN	
3. งานซ่อมผิวทาง	ทางเท้า	1N/1S	1S	
	ถนน Concrete	1N/1S	1S	
	ถนน Asphalt	1C	1S	
	เกาะ	1N/1S	1S	
4. โรงงาน / กองวัสดุ		1S		
5. งานเคลื่อนที่และจำกัดเวลาทำงาน		1N		
6. เขตปลอดภัยของเครื่องจักร		1C/1N		

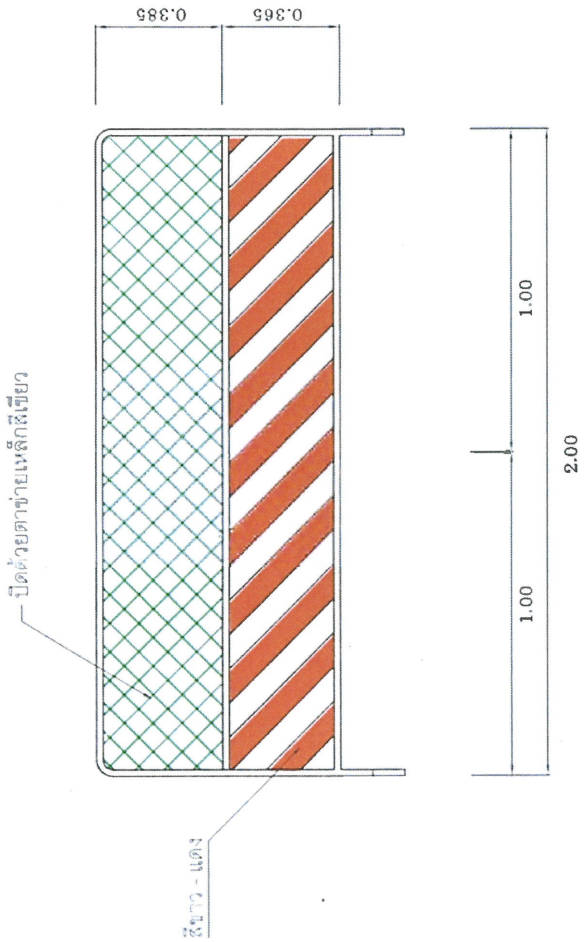
*** เพิ่มเติมตาม หนังสือ สผ. ที่ วว 0804/6939 ลว. 2 ก.ค. 42** 2N = รั้วโปร่งสูง 2.00 เมตร, 2S = รั้วทึบสูง 2.00 เมตร, 2BN = รั้วโปร่งต่อกับ Barrier สูง 2.00 เมตร, 1N = รั้วโปร่งสูง 1.00 เมตร, 1S = รั้วทึบสูง 1.00 เมตร, 1B = Barrier, 1C = กรวยจราจร

1S



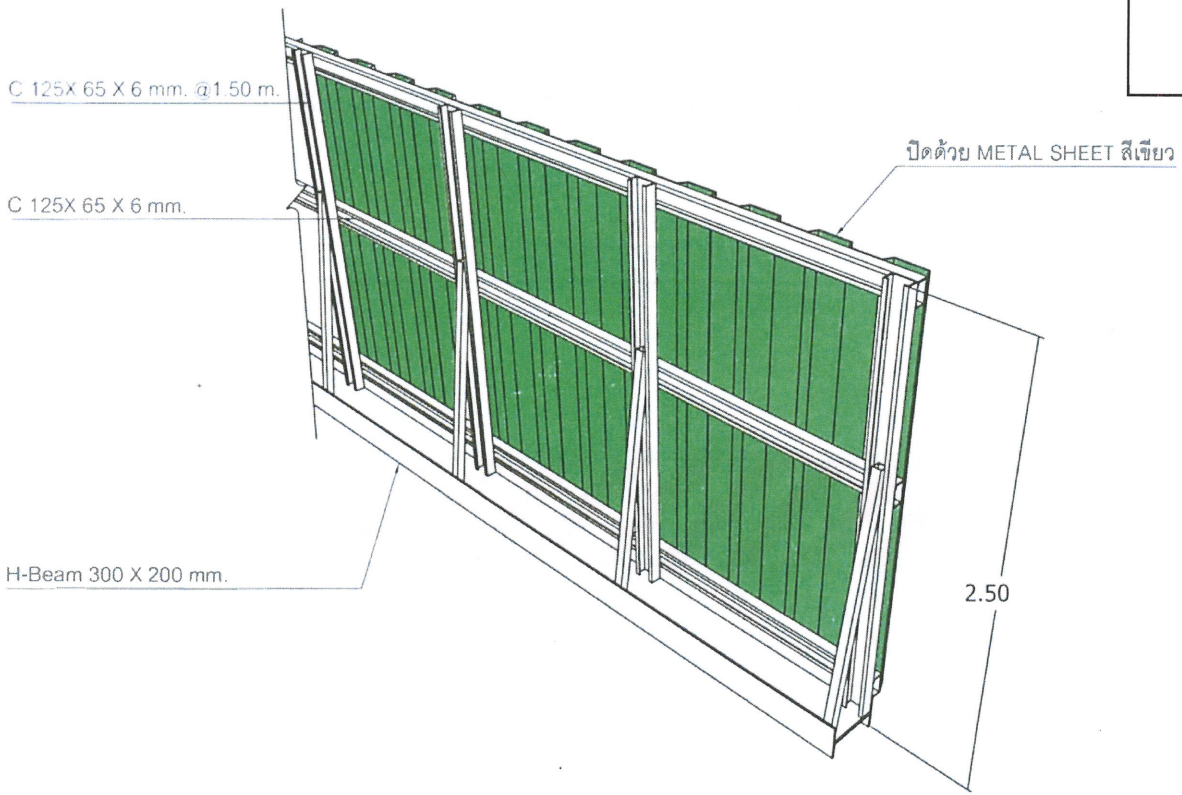
ตัวอย่างแบบรั้วมาตรฐานแบบ 1S

1N



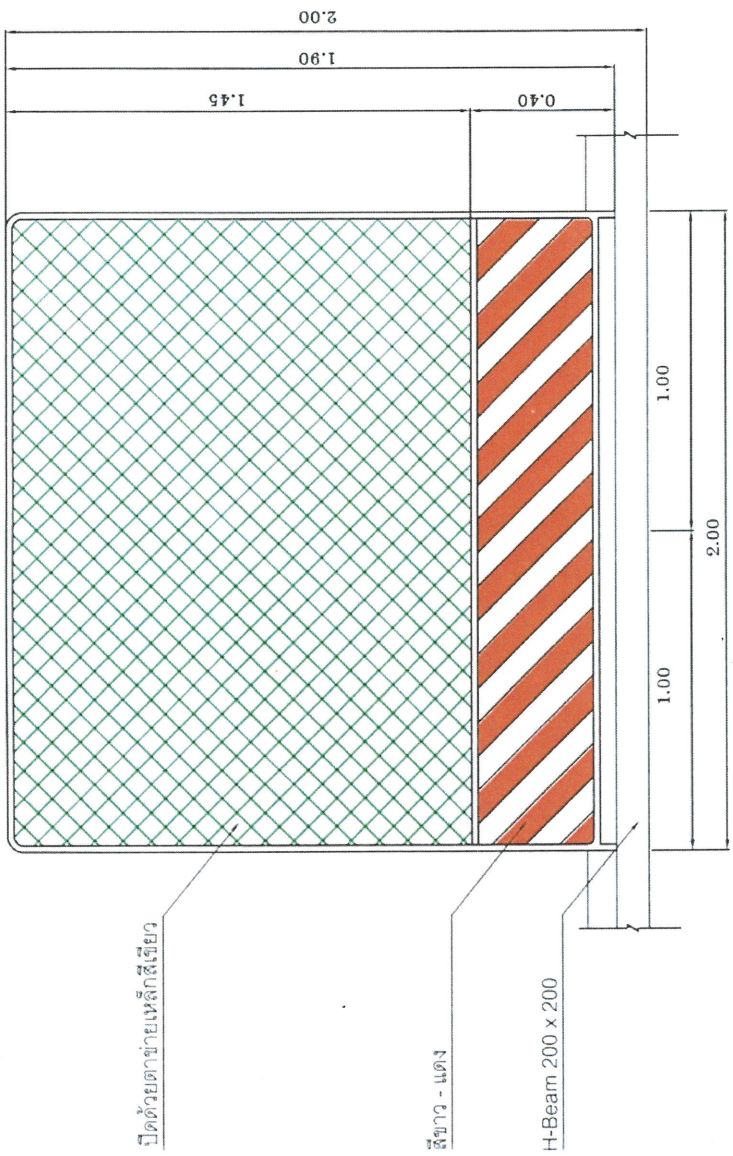
ตัวอย่างแบบรวมมาตรฐานแบบ 1N

2S



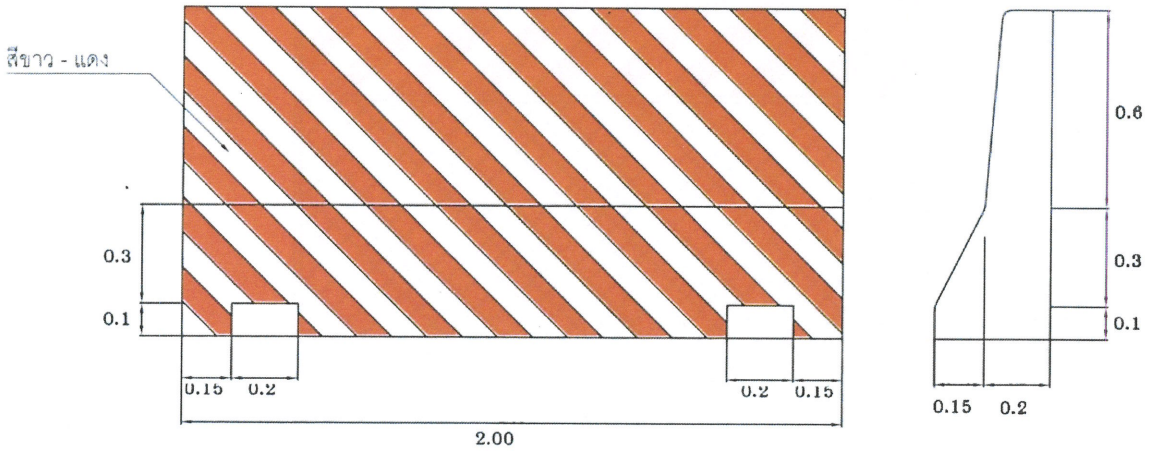
ตัวอย่างแบบรั้วมาตรฐานแบบ 2S

2N



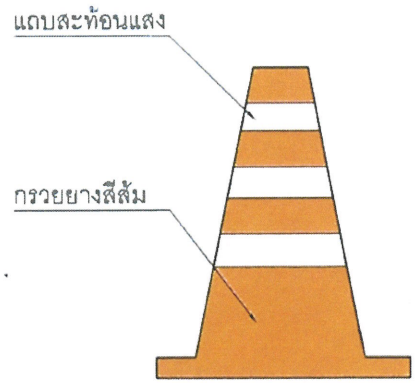
ตัวอย่างแบบรั้วมาตรฐานแบบ 2N

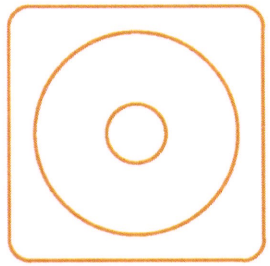
1B



ตัวอย่างแบบรั้วมาตรฐานแบบ 1B

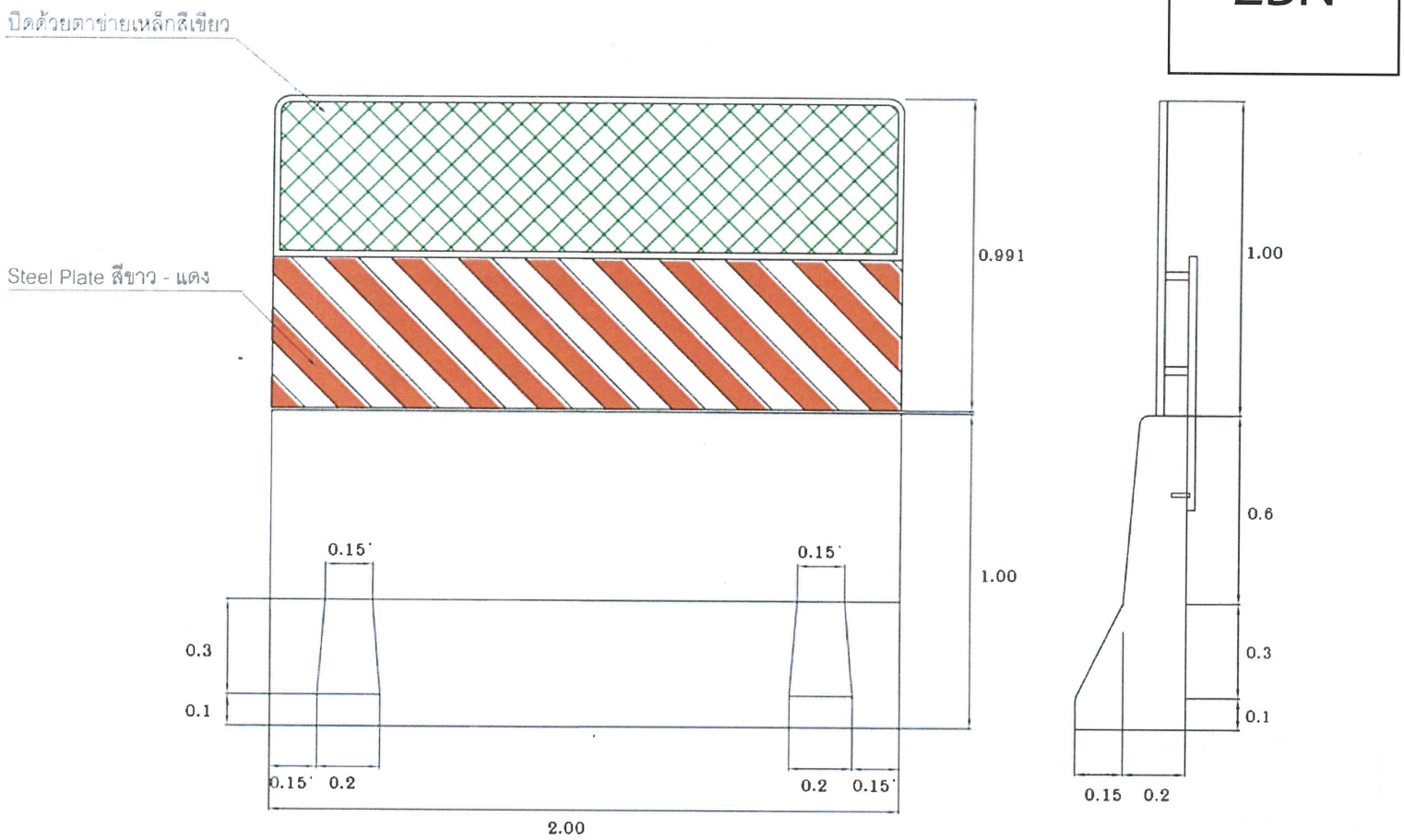
1C





ตัวอย่างแบบรั้วมาตรฐานแบบ 1C

2BN



ตัวอย่างแบบรั้วมาตรฐานแบบ 2BN



ที่ นร ๐๒๐๕/ว ๘๕

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี
ทำเนียบรัฐบาล กท ๑๐๓๐๐

๒๘ มิถุนายน ๒๕๔๓

เรื่อง มาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐ

เรียน ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

ด้วยกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคมได้เสนอมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐให้คณะรัฐมนตรีพิจารณา ดังนี้

๑. อนุมัติหลักการให้หน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ กำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง ในโครงการก่อสร้างของรัฐ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงานแก่ลูกจ้างที่ปฏิบัติงานในโครงการของรัฐ โดยมอบหมายให้สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรีไปพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

๒. กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างที่จะยื่นซองประกวดราคา จัดทำเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาเกี่ยวกับ "ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง" ตามข้อ ๑. เพื่อป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นตามมาตรฐานความปลอดภัยฯ ของกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคมและกฎหมายอื่นฯ ที่เกี่ยวข้อง โดยให้กำหนดเฉพาะประเภทของงานก่อสร้าง คือ

- งานอาคารขนาดใหญ่ ที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน ๒,๐๐๐ ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ ๑๕.๐๐ เมตร ขึ้นไปและมีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน ๑,๐๐๐ ตารางเมตร แต่ไม่เกิน ๒,๐๐๐ ตารางเมตร
- งานสะพานที่มีความยาวช่วงเกิน ๓๐.๐๐ เมตร หรืองานสะพานข้ามทางแยกหรือทางยกระดับ หรือสะพานกลับรถยนต์ หรือทางแยกต่างระดับ
- งานขุด หรือซ่อมแซม หรือรื้อถอนระบบสาธารณูปโภค ที่ลึกเกิน ๓.๐๐ เมตร
- งานอุโมงค์ หรือ ทางลอด
- งานก่อสร้างที่มีงบประมาณค่าก่อสร้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท

๓. กำหนดให้ผู้รับจ้าง หรือ ผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างงานก่อสร้างตามข้อ ๒. จัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจนให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง แล้วยื่นต่อผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการฯ ก่อนการดำเนินการก่อสร้างภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันทำสัญญาว่าจ้าง

/๔. ...

๔. กำหนดให้ผู้คุมงานของผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการฯ เป็นผู้ควบคุมดูแลและตรวจสอบการปฏิบัติงานในหน่วยงานก่อสร้าง โดยให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยฯ ตามข้อ ๓. หรือ ผู้ว่าจ้างสามารถดำเนินการว่าจ้างที่ปรึกษาที่มีความสามารถ ควบคุมดูแลรับผิดชอบงานความปลอดภัยฯ ในการทำงานก่อสร้างโดยตรง

๕. กำหนดให้ผู้รับจ้าง หรือผู้รับเหมาก่อสร้างต้องปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติงานดังกล่าวตามข้อ ๓. อย่างเคร่งครัด และสอดคล้องกับกฎหมายและระเบียบที่กำหนดไว้ พร้อมรายงานผลการดำเนินงานตามแผนการปฏิบัติงานความปลอดภัยฯ ดังกล่าว ให้ผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการฯ รับทราบอย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง

คณะรัฐมนตรีได้ลงมติเมื่อวันที่ ๒๐ มิถุนายน ๒๕๔๓ อนุมัติในหลักการมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐตามที่กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคมเสนอ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และถือปฏิบัติต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิษณุ เครืองาม)
เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

สำนักบริหารการประชุมคณะรัฐมนตรี
โทร. ๒๘๒๕๘๔๔
โทรสาร ๒๘๑๐๖๒๗

Uc-๓๑๑

คู่สัญญาได้อ่าน “รายการมาตรฐานงานทางของกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2565” เข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ .....ผู้ว่าจ้าง

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง

ลงชื่อ.....พยาน

ลงชื่อ.....พยาน